

## 5章 室内構成要素の配置計画における人間工学の応用

### 5.1 序

### 5.2 構成要素の配置計画におけるヒューマンファクター

#### 5.3 事例1、授乳椅子の配置計画に関する応用研究

##### 5.3.1 研究の目的

##### 5.3.2 研究の方法

##### 5.3.3 結果と考察

##### 5.3.4 まとめ

#### 5.4 事例2、オフィスデスクの配置計画における応用研究

##### 5.4.1 研究の目的

##### 5.4.2 方法

##### 5.4.3 結果

##### 5.4.4 まとめ

#### 5.5 事例3、教育空間の家具配置における応用研究

##### 5.5.1 研究の目的

##### 5.5.2 研究の方法

##### 5.5.3 結果と考察

##### 5.5.4 教育空間における家具配置の方法

##### 5.5.5 まとめ

### 5.6 配置計画における応用手法

### 5.7 本章のまとめ

\*参考文献、等

## 5章 室内構成要素の配置計画における人間工学の応用

### 5.1 序

インテリア空間とは通常、床、壁、天井などによって、外部から区切られ囲まれた空間領域をさす。この中に家具、照明、カーテン、カーペット、あるいは各種設備機器などが置かれて、人間の生活の場が成立つ。インテリア空間の中に設置される家具、照明、カーテン、カーペットそれに各種設備機器などを総称して、室内構成要素（インテリアエレメント）と呼ぶが、これらは、インテリア空間における人間の生活の仕方に深くかかわり、そこでの生活行為を成立させる基本となるものである。

インテリア空間の設計計画は、そこで行われる人間の生活の仕方をあらかじめ知って、それにふさわしいように室内構成要素を選定し、適宜配置することである。人間の生活の目的や内容に合わせて、空間の中に適切に室内構成要素は配置されねばならないが、逆に、インテリア空間の中に設置された構成要素によってその空間における人間の生活の仕方は決定づけられ、空間の機能も左右される。

室内構成要素のうちでも特に家具は、人間の生活の仕方と密接に結び付き、インテリア空間の計画では家具配置計画（ファニチャーレイアウトもしくはファニチャープランニング）と呼ばれ、重要な位置づけとなる計画段階である。家具の配置が、人間の生活や行動、あるいは心理に大きく関連することは言うまでもない。従来、家具配置計画にあっては、人間の動線、視線、動作寸法などが人間要素にかかわる要求として、計画に際し配慮すべき事項として挙げられていた。あるいはまた、特に、住宅では椅子、テーブルなどの配置は対向式、コの字型、L字型などきわめて定型的に取扱われてきた。このことは、オフィス空間でも同じで、特に、日本のオフィスでは基本として、コ

ミュニケーションの良さと書類等の受け渡し、それに役職的要素（ステイタス性）がともなって、きわめて定型的で対向式島型レイアウトが主流を占めていた。近年、OA化の影響を受けて、様々な形式の家具レイアウトが試みられるようになったものの、これはOA機器の要素に負うところが大きい。

室内構成要素の配置にかかわる既住の研究は、居住及び建築計画学の分野では古くから西山卯三、鈴木成文らによる住まい方調査や、使われ方に関する実態調査などがある。これらは室空間の規模や機能、あるいは空間と人間生活との対応の実態を知ろうとするもので、室内構成要素の配置計画そのものに対して言及するものではない。以後、家具配置にかかわる幾多の研究も、同列上に位置するものである。

しかしながら、本章で扱おうとする、特に家具の配置計画に対する人間要素の導入に関しての基礎的研究は、心理、生態学の分野において海外では、1960年代から提案されている。まず、米国の文化人類学者 E.T.ホールは、その著「かくれた次元」でコミュニケーションの内容によって、他人との間に生じる人間間の距離の違いを提示しており、さらに、これを受けて心理学者である R.ソマーは個人の周辺に形成される他者の侵入を許さない最もプライベートな空間領域概念である“パーソナルスペース”の定義を行っている。

あるいは、環境心理学の立場から、デイヴィッド・カンターによって空間の中における人間の座の占められ方や、人間に好まれる空間分布などの研究が紹介されている。

わが国でも、建築空間研究の分野では、高橋鷹志らによる「空間における人間集合の研究」（1978～1982）、武者英二らによる「建築と人間の対応に関する研究」（1979）があり、また、都市環境の分野でも関連するものとして、戸沼幸一の「人工尺度論」（1980）、などが提示されている。

本論はこうした既存の研究を基礎として、インテリア空間の室内構成要素、特に家具配置における人間の要求機能及び人間要素の導入に関して取り上げる。

## 5.2 構成要素の配置計画におけるヒューマンファクター

室内構成要素のうちでも特に、椅子、テーブルなどの人体系家具並びに準人体系家具の配置については、人間の要求機能を組み入れて計画する必要がある。椅子やテーブルなどの配置は、それを使用する人間の位置や方向、距離などの場所を設定することであり、取りもなおさず、これは人間関係や人間の行動心理にも大きく影響する。すなわち、生態学的心理学の分野におけるバーカーの言う「行動セッティング」(behavior setting)に相当する。家具の配置が人間の移動の場を設定し、また逆に、人間の行動が家具の配置を規定し、行動と場とは相互対応関係の中で成り立つ。

ところで、構成要素の配置計画に対し、古来日本ではこうした事項に相当するものとして、「室礼」(しつらい、あるいは舗設とも書く)という言葉が使われてきた。室礼とは、行事、祭事に対しての仮想的空間の場の設定行為及びその結果をいい、什器、調度品を並べることをさす。ここではそうした事とは区切し、人間の行為、行動の場を形成させるところの構成要素の配置計画を、行動セッティングに対応させて「空間セッティング」と呼ぶ。

さて、インテリア空間の椅子やテーブルを用いた空間セッティングは、人間の日常生活の中では具体的にはコミュニケーションと、もう一方プライバシーの要素に深く関わる事である。どのように円滑に他者とフェースツーフェースのコミュニケーションを図れるかは空間セッティングによって左右され、また逆に、個人のプライバシーの確保も空間セッティングの方法により決定

づけられる。

コミュニケーションとプライバシーの調整は、人間の感覚、知覚上、視覚、聴覚、場合によっては触角、あるいは嗅覚に関与して成り立つ。基本は、人間の感覚、知覚であるが、プライバシーとコミュニケーションの調整と、空間セッティングに関与する人間要素としては、人間の集合、人間の距離、そして人間の姿勢の3つの心理、生理、生態上の条件があろう。これらを整理すると以下のようになる。

### ① 人間の集合

人間同士が、言葉や見ぶり手ぶり、非接触、あるいは握手など接触を通じた直接的なコミュニケーションを行う場合、これらは、一つの場に集まって行われる。人間が集まる状態をここでは人間の集合と呼ぶが、人間の集合は、どのような型で人間が集まるかといった集合の型(パターン)と、どのくらい人数が集まるかといった集合の規模(人数)とがある。人間は行動の目的と内容によって、集合の型と規模は異なってこよう。

例えば、団らんとは家族、時には友人知人を交えて人数が集まって、会話や談笑を行うことで、それにふさわしい空間セッティングが必要である。集合の規模とは、この時の人数であり、配置とは団らんの場の人間の位置関係をさす。構成要素の配置計画は、人間の集合の型(パターン)と規模(人数)に応じたものでなくてはならない。

また、集合の型は、良好なコミュニケーションを求めるためだけではない。人間は必要に応じて、個人一人だけのプライバシーや、逆にコミュニケーションの拒否を必要とすることもある。プライバシーの確保や、他人との非接触を要求する際の人間同士の集合の型も、また存在する。前者をソシオペタル(sociopetal)求心型、後者をソシオフーガル(sociofugal)遠心型、と呼んで区別する。

また、この両者の中間が、側背面型のソシオヘロタル(socioherotal)で、両者の関係が一方的なものをさす。相手から見られているが、見られ

ている側からは簡単に相手を見ることのできな  
ない型をいう。これら3つの型は空間セッティ  
ングの基本原理になるものと考えられる。

## ② 人間の距離

必要なコミュニケーションの内容、あるいは人  
間同士の親しさや、社会的な関係などの違いによ  
って、アメリカ人の間に密接距離、個体距離、社会  
距離、公衆距離の4つの距離が、形づくられる事  
を提示したのがE.T.ホールである。このように、  
人間相互の間に生じる距離や位置関係を人間距  
離という。こうした対人間距離は、当然ながら文  
化によって異なるが、この基本概念は、空間セッ  
ティングにおいても重要な意味をもつ。例えば、  
親しい間柄の関係でのコミュニケーションが求  
められる家具配置では、対人間距離をそうした状  
態に設定する配慮が必要で、逆に、社会的関係の  
重視されるコミュニケーションの場では、それに  
ふさわしい距離設定の空間セッティングが求め  
られる。E.T.ホールの説をさらに心理学的に検討  
し、R.ソマーは、「人間は他人が侵入することを  
許さない個人の身体を取り囲む目に見えない境  
界をもつ領域」を有しているとし、それをパーソ  
ナルスペースと称した。パーソナルスペースは自  
由な型をした泡のようなものと考えられて、人間  
のプライバシーに深くかかわる領域であるとさ  
れる。高橋鷹志の研究によれば、男性のパーソ  
ナルスペースは相手との距離が長く、女性では相手  
に接近しやすい傾向があり、特に女同士の距離が  
最も近いことが指摘されている。また、正面向き  
より斜めの関係、さらに並列の関係の方が心理的  
な距離は近いという。

これらは、心理あるいは生態学分野では多く  
の研究が行われており、文化、性別、国民性ある  
いは過去の経験などによって、それぞれ異なるこ  
とが報告されている。

対人間距離、パーソナルスペースの概念も、空  
間セッティングには基本となる応用原理と、考え  
られる。

## ③ 人間の姿勢

インテリア空間では、人間は様々な生活姿勢を  
とる。畳の上では通常、床に座る平座姿勢、ベッ  
ドや布団では臥位姿勢、さらに、ソファや食事  
用椅子などに座る椅子座姿勢、あるいは、立位姿  
勢でも様々な生活行為は行われる。人間同士の間  
で取り交わされるコミュニケーションにかかわ  
る行為も、具体的にはこうした様々な生活姿勢で  
行われる。団らんであれば、こたつで平座式で行  
われることもある。ソファでの椅子座式でと  
られることもある。生活行為の目的や内容の違い  
によって、それぞれふさわしい生活姿勢がある。  
また、生活姿勢の違いによって、集合の型や規模、  
あるいは対人間距離は微妙に異なってくる。人間  
の集合にあっては、生活姿勢は一つの種類だけで  
形成されるわけではなく、例えば、立位と椅子座、  
平座と立位のように、幾つかの組み合わせ姿勢で  
行われることもある。こうした場合には、人間要  
素の点では、視線の調整などの工夫が求められる。

いずれにせよ、空間セッティングは、人間の生  
活姿勢を規定し逆に、生活行為の目的や内容に応  
じた生活姿勢を形づくることの計画が求められる。

この他に、構成要素の配置計画にかかわる要素  
としては、上座下座などの社会性に対する配慮も、  
当然要求されることでもあり、また作法といった  
文化性にも深くかかわる。

さらにまた、空間セッティングの行われる空間  
や環境の条件によっても、大きく異なることでも  
ある事は言うまでもない。ここでは、構成要素の  
配置計画における人間工学の応用手法に関し、次  
の事例研究を通じ論考を行いたい。

- イ) 事例1、授乳椅子の配置計画における応用研究
- ロ) 事例2、オフィスデスクの配置計画における  
応用研究
- ハ) 事例3、教育空間の家具配置における応用研究

### 5.3 事例1、授乳椅子の配置計画に関する応用研究

#### 5.3.1 研究の目的

近年、環境に関するアメニティーへの要求が高まり、病産院にあっても次第に快適性の向上が図られるようになった。しかしながら、病産院の授乳室の室内環境を見れば、必ずしもまだ、十分な快適性が確保されているとは言い難い面がある。

授乳室は、出産直後の入院期に褥婦が、新生児に母乳を与える部屋で、母児共にその環境条件の違いが大きく精神活動や生活行動に影響を及ぼすことは、間違いない。

褥婦にとって、早期産褥期は心身共に不安定で、他人との疎外感及び睡眠障害といった諸症状が、一般的に認められる時期である。この症候群の原因は、育児、特に授乳や母性行動に対する事への適応不全や精神的葛藤などから、招来するものと言われる。出産後3日ごろから、心理的諸反応を示し、一過性の軽度の鬱状態を呈することが指摘されている。褥婦の精神の健康を保ち、母乳育児を推進するためには、快適な授乳環境を造り、心身の負担を軽減することが、必要不可欠な条件となる。特に、母児にとって最も身近な授乳椅子及びその周辺環境構成は、直接快適性にかかわる要素である。授乳椅子の快適性については、既に3.3で述べた。ここでは、そうした授乳椅子を空間の中で、どのように配置するのが適切か、といった配置と人間の快適性とに関して取り上げる。椅子の配置の仕方は、そこに坐る人間のプライバシーとコミュニケーションに大きく関連する。既研究の授乳室の室内環境評価でも、プライバシーの確保とコミュニケーションのしにくさについては指摘されている。本研究では、授乳室における授乳用椅子の配置が産褥婦相互の心理的関係を形成する上で、重要な要素となることに着目し、授乳用椅子の適正配置等についての要求条件を、

抽出することを目的として、これを実験的手法によって導き出すことを試みた。

#### 5.3.2 研究の方法

##### (1) 褥婦への授乳環境に関する現状調査

まず、授乳室の室内環境の問題点を抽出するため、正常分娩をした入院中の褥婦を対象に、アンケート調査を行った。調査は、授乳室の特性を把握するため、母児同室で病室において授乳を行っている東京都立築地病院（以下、T病院と略す）と、母児異室で授乳室において授乳を行っている昭和大学病院（以下、S病院と略す）を対象として行った。被験者は、T病院の褥婦39名（初産婦22名）とS病院の褥婦37名（初産婦24名）である。表5.3.1に病室の形態と入院者数別にみた被験者数を示す。調査は、平成6年10月に実施した。調査内容は、病院の選定理由と授乳を行っている部屋の環境評価に関して行なった。環境評価の調査項目は、①空間環境②インテリアデザイン③空気環境④温熱環境⑤音環境⑥光環境で、③④⑤⑥については、日中と夜間それぞれについて調べた。

##### (2) 授乳用椅子の配置例の評価

レポートリーグリッド法（社会心理学的手法）を応用して、配置と快適性に関する要求機能を抽出することとした。調査に先立ち、人間位置関係の整理、分類を行った。基本的な配置として「対向配置」「L型配置」「背反配置」「同行配置」「直列配置」を設定し、これに、授乳室における椅子配置という点を考慮して「囲み配置」を加え6種類にまず整理した。さらに、プライバシーとコミュニケーションとの関係を明確化するため、「対向配置」と「L型配置」の中間的配置として「斜め配置」を設定した。以上、配置は表5.3.2のように7つに規定した。

被験者は、授乳経験のある経産婦35名（内1名は授乳室反対の理由で調査を拒否）また、特性

抽出の比較のため、授乳経験のない女子学生 30 名とした。経産婦に対しては年齢の他、授乳経験の有無、出産回数、最終出産年について記録した。調査は平成 7 年 10 月から 11 月。

調査では、設定した配置列を 4 人を単位としてカード化したものを、被験者に示した。被験者の判断は、カードに示された座席数によって微妙に違うことが予想されるが、調査では 4 人を授乳グループの一応の単位として設定し、授乳グループ人数の規模に関しては今後の課題とした。

調査の方法は、まず 7 枚のカードを好ましいと思われる順に並べて、「配置例の順位付け」を行ってもらおう。次に、順位付けの理由の説明を求めこれを録音し、「説明言語」を記録する。順位付けの理由については、図 5.3.1 に示すように順位の上位と下位のグループに分けて、その違いを説明してもらおう方法を採用して、1 人 6 回の説明を求める。さらに、以上の「配置例の順位付け」と

「説明言語」から、説明要因の整理、分類、分析を行い、授乳経験の有無や出産回数の違い等による結果を比較し、授乳椅子の適正配置に関わる要求条件を抽出することとした。

### 5.3.3 結果と考察

#### (1) 病産院の現状調査の結果

##### ① 病院選定理由と環境

選定理由の結果図 5.3.2 を見ると、〈母児同室-母児異室〉の評価において、病院によって回答率に大きな偏りがある。〈母児同室-母児異室〉の違いは〈病室での授乳-授乳室での授乳〉という授乳空間の違いでもある。入院時の〈母児同室-母児異室〉の好みは、表 5.3.3 に示すように両病院で異なっている。母児同室の T 病院では昼間だけ病室で授乳することを好む傾向が、母児異室の S 病院では授乳室での集団授乳を好む傾向が

表 5.3.1 病室の形態と入院者数別にみた被験者数

##### ① 都立築地産院

病室の形態	入院者数							
	1人	2人	3人	4人	5人	6人	その他	合計
個室	5	0	0	0	0	0	0	5
2人部屋	0	0	0	0	0	0	0	0
3人部屋	0	0	0	0	0	0	0	0
4人部屋	0	0	0	7	0	0	0	7
5人部屋	0	2	1	4	19	0	0	26
6人部屋	0	0	0	0	1	0	0	1
その他	0	0	0	0	0	0	0	0
合計	5	2	1	11	20	0	0	39

##### ② 昭和大学病院

病室の形態	入院者数							
	1人	2人	3人	4人	5人	6人	その他	合計
個室	1	0	0	0	0	0	0	1
2人部屋	0	3	0	0	0	0	0	3
3人部屋	0	4	2	0	0	0	0	6
4人部屋	0	0	0	0	0	0	0	0
5人部屋	0	0	3	3	0	0	0	6
6人部屋	0	0	1	2	8	10	0	21
その他	0	0	0	0	0	0	0	0
合計	1	7	6	5	8	10	0	37

見られ、入院時の授乳形態を肯定した結果となっている。いずれにせよ、近年は、病院側の管理上の観点からもまた母児の保健衛生上の観点からも、母児異室、すなわち授乳室での授乳の傾向が強まっているのが実状である。

## ② 授乳環境についての評価

T病院での結果表5.3.4では、5人部屋において広さの不満と移動のしにくさが指摘され、また換気が不十分との回答を得た。プライバシーについては、概ね確保していると評価されたが、4～6人部屋においては、プライバシー確保の要求が多く見られた。逆に、個室では、他の褥婦とのコミュニケーションの面で不満足という結果になっている。すなわち、良好プライバシーの確保と一方ではコミュニケーションの要求がみとれる。

S病院の結果表5.3.5では、移動のしやすさ、プライバシーの確保、換気の点で問題が指摘された。プライバシーの確保の点では、37名中14名が不満足と回答している。しかし、褥婦間や看護婦とのコミュニケーションについては全員が満足していた。








両病院でのプライバシーとコミュニケーションに関する評価について着目すると、病室で授乳するT病院においては、大部屋の褥婦がプライバシー確保について不満を持ち、個室ではプライバシー確保について満足しているものの、他の褥婦とのコミュニケーションがしにくいとの不満が出ている。一方、授乳室で授乳するS病院では、コミュニケーションについての不満はないものの、プライバシーを確保したいという欲求を、多くの褥婦が持っている。以上の調査の結果から、授乳環境においては、産褥婦同士のプライバシーの確保とコミュニケーションのしやすさ、という背反する要素が、同一空間の中で求められていることが明らかにされた。

## (2) 授乳用椅子の配置に関する評価

### ① 配置例の順位付けについて

順位付けには、幾つかの傾向は見られたものの、きわめて個人差の大きい結果となった。各配置例

表 5.3.2 配置のパターン

①対向配置 	互いに向かい合う配置。普通の話し合いのときに選ばれる配置である。物理的な近さや視覚的な接触が強調され、コミュニケーションの密度は高くなる。しかし、フォーマル（形式的）な配置と見られることもある。距離が大きいとコミュニケーションは難しくなるが、ここでは会話のしやすい距離として設定する。
②L型配置 	直行する型になる配置。対向配置と同じく、普通の話し合いのときに選ばれる配置で割る。対向よりも面と向かわないため、アットホーム（親密的）な配置としてみなされることもある。
③斜め配置 	斜めになって向かい合う配置。コミュニケーションもできるが、意識や視線は一方を向いている。対向配置とL型配置の中間的配置として設定した。
④同行配置 	同じ方向に向かう配置。一方からの支配性のあるコミュニケーションが成り立つ。バスや学校の教室等の椅子配置見られる。相互のコミュニケーションができていく配置である。
⑤背反配置 	背中合わせ、または別々の方向を向く配置。視覚的な接触は全くなく、コミュニケーションの最も取りにくい型である。しかし、体の向きを変えれば親密なコミュニケーションが保たれる。待合室によくある配置である。
⑥直列配置 	並列に並ぶ配置。隣の物の受け渡し容易で、協力作業のときによく取られる配置である。隣同士互いに視覚的な接触は少ないので、プライバシーは確保される。しかし、相互に向き合って対向すればたどころに、親密なコミュニケーションが確保できる条件が整えられている。駅のホームの椅子配置、電卓等に見られる配置である。
⑦囲み配置 	円ようになってお互いに向かい合う配置。コミュニケーションの濃度は高くなる。会話や協力的作業のときにとられる配置である。

1. ① | ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦
2. ① ② | ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦
3. ① ② ③ | ④ ⑤ ⑥ ⑦
4. ① ② ③ ④ | ⑤ ⑥ ⑦
5. ① ② ③ ④ ⑤ | ⑥ ⑦
6. ① ② ③ ④ ⑤ ⑥ | ⑦

順番に並べたカードを上位グループと下位グループに分け、グループ間の違いの説明を求める。説明回数は6回となる。

図 5.3.1 順位付けの理由の聞き方

に対する順位別の頻度を表5.3.6に示す。全体の傾向としては共通しては、1位に「L型配置」、4位に「囲み配置」、7位に「背反配置」が選択された。また、順位付けの傾向としては、女子学生は「好ましい」と考える配置例が似通っているのに対し、経産婦では、「好ましくない」と考える配置例が似通っているという結果となっていた。

結果順位に-3から+3の得点を付け、順位得点化を行った(表5.3.7)。女子学生では、「対向配置」と「斜め配置」の平均値が近似している。また、各配置例の評価に差があり、特に「囲み配置」の評価のばらつきが大きい。これに対し経産婦では、「L型配置」と「対向配置」、「斜め配置」と「囲み配置」の平均値が近似していた。また、各配置例の評価の差は女子学生ほど大きくない。

## ② 尺度距離

配置例の評価の差異を明確にするため、一対比較法で用いられるサーストンのケースVの計算式に当てはめ、順位尺度化を試みた。その結果、図5.3.3に示すように、経産婦は女子学生に比べて「好ましい」と考える配置例と「好ましくない」と考える配置例との評価の差が明確である。また、「好ましい」と考える配置例間の差はほとんど見られないのに対して、「好ましくない」と考える「囲み配置」「直列配置」「同行配置」の評価の差異は大きい。

同様の方法で、出産回数、授乳室経験の有無で比較し、順位尺度化を行った(図5.3.4,図5.3.5)。

## ③ 配置特性を表わす言葉からの評価

順位付けの説明として、各配置例に対して使われた理由付けの言葉を抽出し、好ましい理由と好

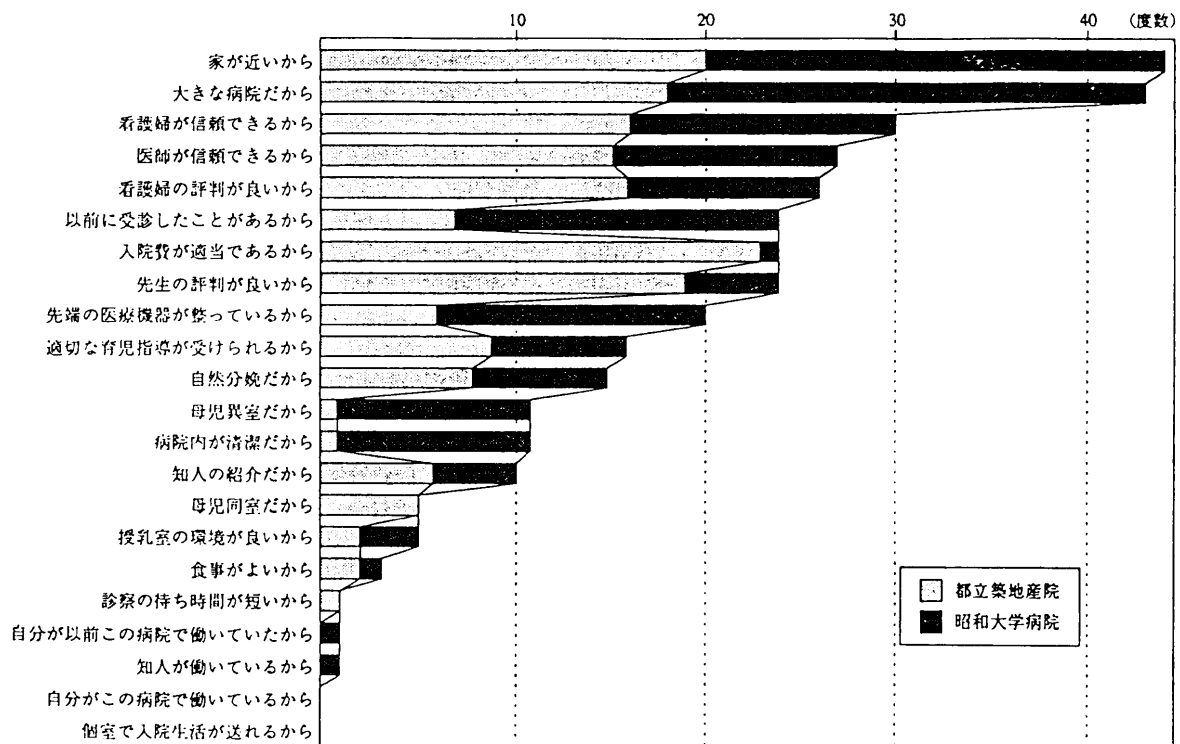


図 5.3.2 病産院選定理由



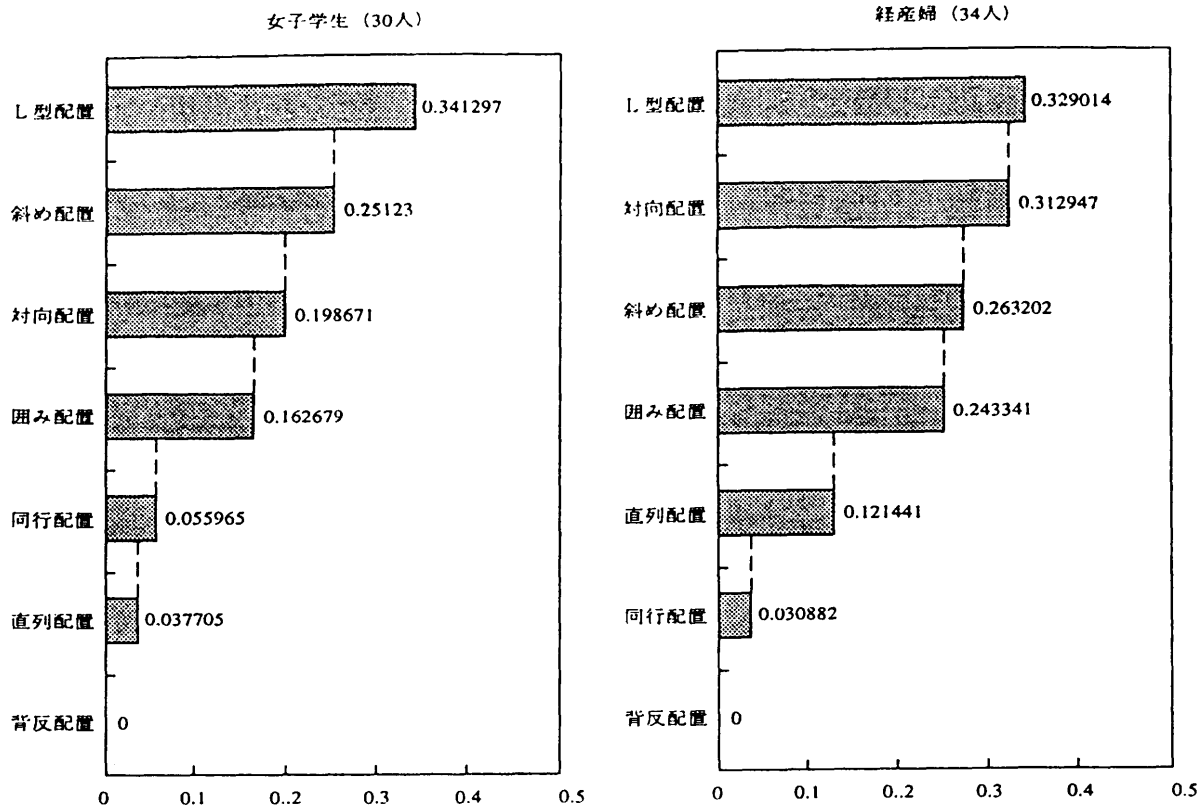


図 5.3.3 尺度距離—授乳経験有無の比較—

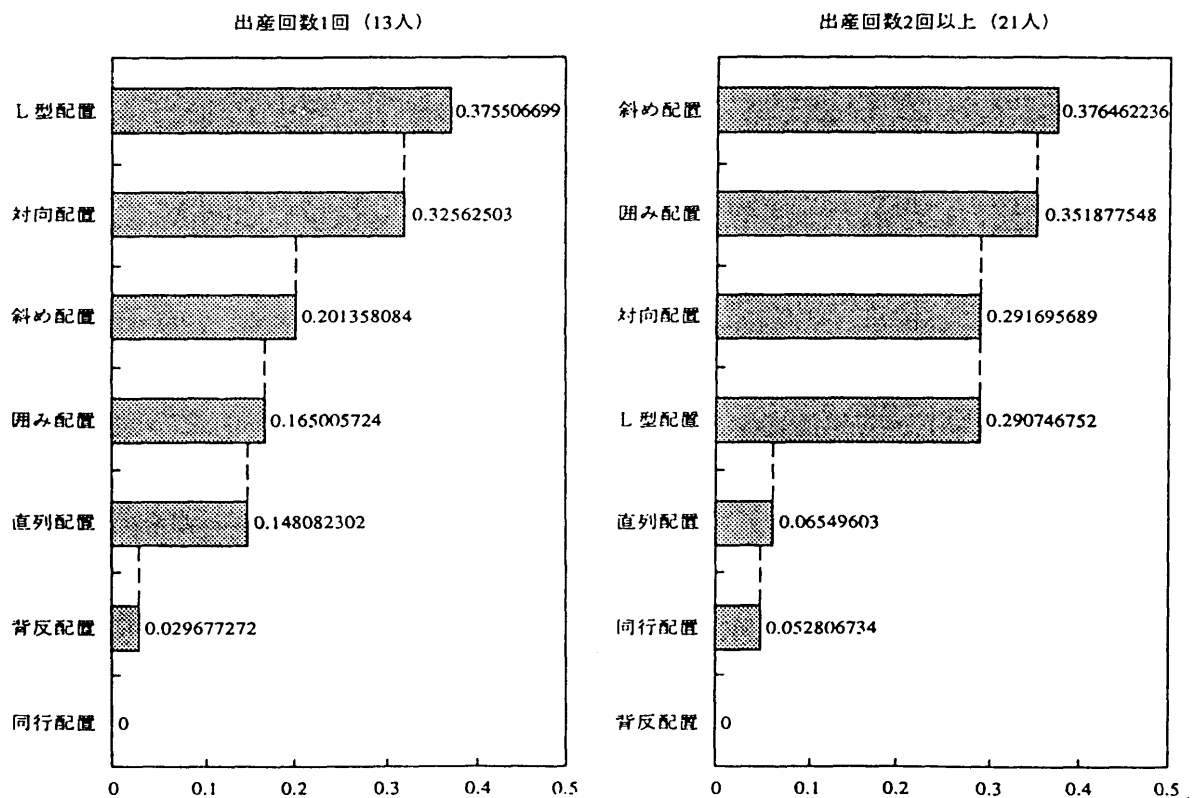


図 5.3.4 尺度距離—出産回数による比較—

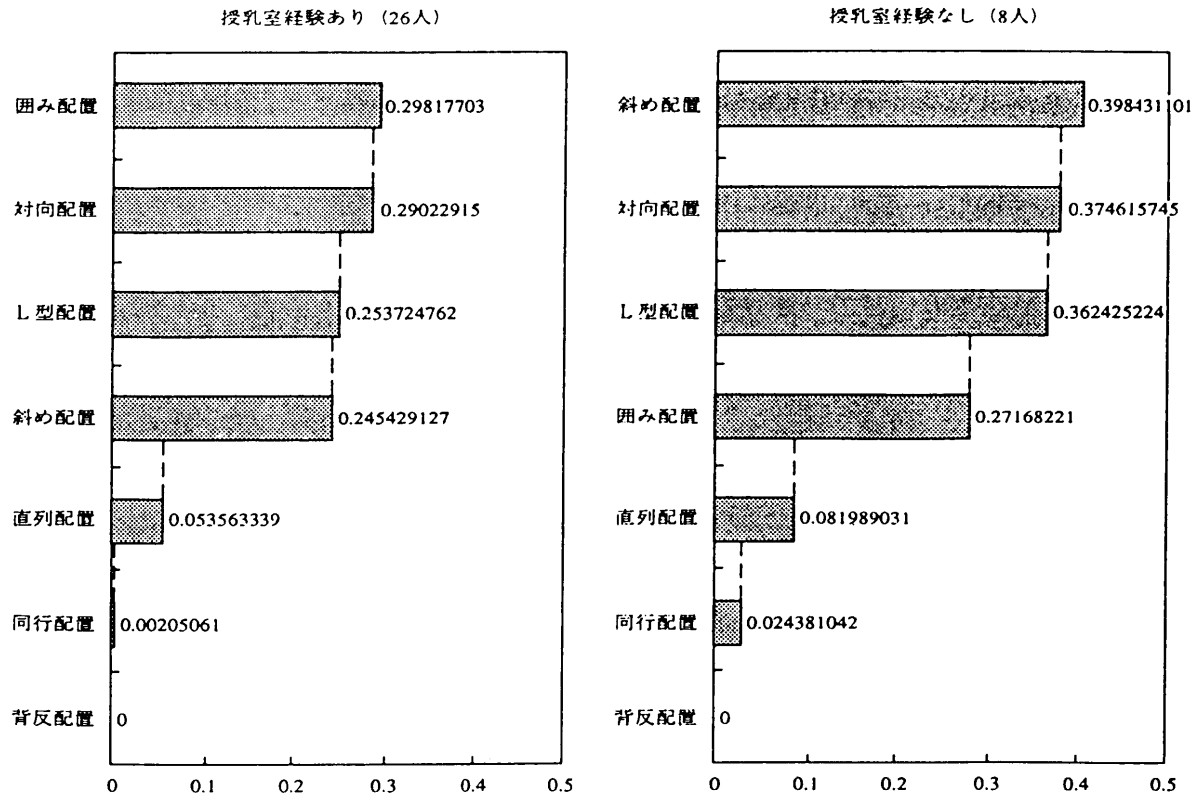


図 5.3.5 尺度距離—授乳室経験有無の比較—

表 5.3.3 母児同室／母児異室の好み

① 都立築地産院 (出産回数×母児同室／異室)

	母児同室				母児異室	どちらでもよい	合計
	昼間だけ	夜間だけ	一日中	母親の希望			
初めて	15	0	0	7	0	0	22
2回目	8	0	1	1	1	1	12
3回目	4	1	0	0	0	0	5
合計	27	1	1	8	1	1	39

② 昭和大学病院 (出産回数×集団での授乳)

	授乳環境の好み				合計
	1. 好まない	2. あまり好まない	3. 比較的好む	4. 非常に好む	
初めて	1	1	14	8	24
2回目	0	0	4	8	12
3回目	0	0	0	1	1
合計	1	1	18	17	37

表 5.3.4 授乳環境の評価 (都立築地病院)

都立築地病院 (数/39名)				
授乳室/病室	評価項目			
授乳室/病室	<ul style="list-style-type: none"> <li>5人部屋における広さへの不満 (8)</li> <li>5人部屋における移動のしにくさ (8)</li> <li>休息・気分転換のしにくさ (10)</li> <li>4~6人部屋におけるプライバシーの確保 (8)</li> <li>他の母親とのコミュニケーションのしにくさ (特に個室) (9)</li> <li>全体のインテリアが悪い (11)</li> <li>植栽の量が不適切 (20)</li> <li>解放感を感じない (16)</li> <li>備品の色彩および配置が不適切 (11)</li> </ul>			
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>日中 (午前6時~午後6時)</th> <th>夜間 (午後6時~午前6時)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td> <ul style="list-style-type: none"> <li>空気の汚れ、ほこりっぽさ (10)</li> <li>換気の不十分 (21)</li> <li>温度が高い (10)</li> <li>室内の乾燥 (17)</li> <li>上下の温度差 (7)</li> <li>室内および外部からの騒音 (11)</li> <li>個室の光環境 (11)</li> </ul> </td> <td> <ul style="list-style-type: none"> <li>換気の不十分 (17)</li> <li>温度が高い (13)</li> <li>室内の乾燥 (17)</li> <li>5人部屋における上下の温度差 (7)</li> <li>室内での騒音 (7)</li> <li>個室の光環境 (8)</li> </ul> </td> </tr> </tbody> </table>	日中 (午前6時~午後6時)	夜間 (午後6時~午前6時)	<ul style="list-style-type: none"> <li>空気の汚れ、ほこりっぽさ (10)</li> <li>換気の不十分 (21)</li> <li>温度が高い (10)</li> <li>室内の乾燥 (17)</li> <li>上下の温度差 (7)</li> <li>室内および外部からの騒音 (11)</li> <li>個室の光環境 (11)</li> </ul>
日中 (午前6時~午後6時)	夜間 (午後6時~午前6時)			
<ul style="list-style-type: none"> <li>空気の汚れ、ほこりっぽさ (10)</li> <li>換気の不十分 (21)</li> <li>温度が高い (10)</li> <li>室内の乾燥 (17)</li> <li>上下の温度差 (7)</li> <li>室内および外部からの騒音 (11)</li> <li>個室の光環境 (11)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>換気の不十分 (17)</li> <li>温度が高い (13)</li> <li>室内の乾燥 (17)</li> <li>5人部屋における上下の温度差 (7)</li> <li>室内での騒音 (7)</li> <li>個室の光環境 (8)</li> </ul>			

ましくない理由に分類し、女子学生と経産婦の比較を行った。これらの主な意見について、一つの「言葉」によってまとめたものが、表5.3.8である。配置例ごとの理由付けとなる言葉の特徴は、次のようであった。

イ) 「対向配置」：授乳経験の有無にかかわらず「話しやすい」と評価しているが経産婦は女子学生に比べて、「親近感」よりも「見ることができる」ことを理由としている。また、経産婦では「見えすぎる」事を気にしている。このように、経産婦の方が体験から、より具体的授乳行為を想定している配置であることが分かる。

ロ) 「L型配置」：好ましい理由の第一に、女子学生は「見られにくい」を、経産婦は「話しやすい」を選択している。好ましくない理由として、経産婦のみ「見えない」を挙げており、授乳行為においては適度に見えることが必要であることが分かる。

ハ) 「斜め配置」：好ましい理由として、「見られにくく話せる」という理由が、女子学生では最も多いが、経産婦ではこの理由を選んだ者はなく、「話しやすい」が最も多い。「見られにくい」という項目が、女子学生、経産婦共に理由の2番目として挙げられており、適度なプライバシーの確保が望まれていることが分かる。好ましくない理由としては、いずれも「不自然」であった。

ニ) 「同行配置」：女子学生は、「話せる」「授乳しやすい」と思っているが、経産婦は「背反配置よりまし」と考え、評価が低い。嫌いな理由として、女子学生は「後ろから見られる」ことを挙げているのに対して、経産婦は「背中を見ること」を理由に挙げている。また、「孤立」という言葉に代表されるように、褥婦同士のコミュニケーションの必要性が挙げられており、プライバシーの確保よりも他の褥婦との関わりを求めていることが分かる。

表 5.3.5 授乳環境の評価 (昭和大学病院)

昭和大学病院 (数/37名)		
授乳室	<ul style="list-style-type: none"> <li>広さへの不満 (11)</li> <li>移動しにくさ (15)</li> <li>雑音の煩雑不適切 (12)</li> <li>解放感を感じない (14)</li> <li>備品の配置が不適切 (9)</li> </ul>	
	日中 (午前6時~午後6時)	夜間 (午後6時~午前6時)
	<ul style="list-style-type: none"> <li>換気の不十分 (12)</li> <li>温度が高い (14)</li> <li>室内の乾燥 (16)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>換気の不十分 (10)</li> <li>湿度が低い (14)</li> <li>室内の乾燥 (14)</li> <li>室内全体が暗い (9)</li> </ul>
病室	<ul style="list-style-type: none"> <li>広さへの不満 (8)</li> <li>休息・気分転換のしにくさ (10)</li> <li>プライバシーの確保 (15)</li> <li>褥婦でのコミュニケーションのしにくさ (1/1)</li> </ul>	
	日中 (午前6時~午後6時)	夜間 (午後6時~午前6時)
	<ul style="list-style-type: none"> <li>換気の不十分 (15)</li> <li>湿度が高い (13)</li> <li>室内の乾燥 (23)</li> <li>外部からの騒音 (7)</li> <li>室内および手元が暗い (14)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>換気の不十分 (12)</li> <li>湿度が低い (11)</li> <li>室内の乾燥 (21)</li> <li>室内および外部からの騒音 (10)</li> <li>室内および手元が暗い (22)</li> </ul>

表 5.3.6 配置例の頻度 - 授乳経験者有無の比較 -

(上段：人，下段：%)  
女子学生 (30人)

	対向配置	L型配置	斜め配置	同行配置	背反配置	直列配置	囲み配置
1位	3 10	14 46.6	3 10	2 6.6	0 0	2 6.6	6 20
2位	8 26.6	10 33.3	10 33.3	0 0	1 3.3	0 0	1 3.3
3位	10 33.3	2 6.6	7 23.3	3 10	1 3.3	2 6.6	5 16.6
4位	4 13.3	3 10	3 10	3 10	3 10	5 16.6	9 30
5位	3 10	1 3.3	3 10	10 33.3	8 26.6	5 16.6	0 0
6位	0 0	0 0	2 6.6	7 23.3	7 23.3	9 30	5 16.6
7位	2 6.6	0 0	2 6.6	5 16.6	10 33.3	7 23.3	4 13.3

経産婦 (34人)

	対向配置	L型配置	斜め配置	同行配置	背反配置	直列配置	囲み配置
1位	9 26.4	11 32.3	4 11.7	0 0	1 2.9	3 8.8	6 17.6
2位	9 26.4	8 23.5	9 26.4	2 5.8	1 2.9	1 2.9	4 11.7
3位	7 20.5	6 17.6	9 26.4	1 2.9	2 5.8	2 5.8	7 20.5
4位	6 17.6	7 20.5	6 17.6	2 5.8	2 5.8	2 5.8	10 29.4
5位	1 2.9	2 5.8	3 8.8	2 5.8	3 8.8	18 52.9	5 14.7
6位	2 5.8	0 0	2 5.8	20 58.8	5 14.7	5 14.7	0 0
7位	0 0	0 0	1 2.9	7 20.5	21 61.7	3 8.8	2 5.8

ホ) 「背反配置」：好ましいとする選択理由が全く異なり、女子学生は「話せる」「授乳しやすい」と思っているが、経産婦は「見られない」「経験した」が選択理由であった。ここでも相互に「見られる」関係があったほうが良い、とする要求がうかがえる。好ましくない理由として、「寂しい」

とする回答者が経産婦の方に多かった。他の褥婦との関わりを求めていることが分かる。また、女子学生に比べて、褥婦の「孤立」の理由はきわめて多いことが特色といえよう。

へ) 「直列配置」：好ましくない理由は、両者とも同じであったが、好ましいとする選択理由が少し異なり、女子学生は「見られない」「話せる」であり、経産婦は「見られない」「経験した」「指導が受けやすい」であった。初産の場合には「指導」が必要となり、介助者の指導の必要性が指摘されている。経産婦は、褥婦相互の関係だけでなく、体験上から介助者との関係を考えていることが分かる。

ト) 「囲み配置」：好ましい理由として、経産婦だけに「見ることができる」が挙げられた。好ましくない理由としては、女子学生のみ「話さないといけない」が挙げられており、実際の授乳室では相互のコミュニケーションが必要であることを、経産婦が感じていることがうかがえた。

表 5.3.7 配置例別に見た得点の平均値

	女子学生	経産婦
対向配置	0.87 (1.53)	1.38 (1.44)
L型配置	2.1 (1.12)	1.56 (1.31)
斜め配置	0.77 (1.72)	0.85 (1.52)
同行配置	-1 (1.6)	-1.71 (1.3)
背反配置	-1.63 (1.33)	-2.03 (1.62)
直列配置	-1.2 (1.67)	-0.71 (1.57)
囲み配置	0.1 (2.02)	0.65 (1.61)

( ) : 標準偏差

表 5.3.8 理由付け言葉の比較

『好ましい』

	経産婦		女子学生	
	理由	回数	理由	回数
対向配置	話しやすい	11	話しやすい	16
	見ることができる	8	親近感	9
	親近感	6	見ることができる	5
L型配置	話しやすい	11	見られにくい	14
	見られにくい	7	話しやすい	10
	見られにくく話せる	5	見られにくく話せる	5
斜め配置	話しやすい	12	見られにくく話せる	10
	見られにくい	9	見られにくい	7
	見ることができる	3	話しやすい	6
同行配置	背反よりまし	4	話せる	6
			背反よりまし	5
			授乳しやすい	3
背反配置	見られない	4	話せる	5
	経験した	3	授乳しやすい	2
直列配置	経験した	5	見られない	5
	見られない	5	話せる	4
	指導が受けやすい	4		
囲み配置	話せる	11	話せる	12
	見ることができる	9	親近感	7
	ゆとり	4	ゆとり	4
	親近感	4		

『好ましくない』

	経産婦		女子学生	
	理由	回数	理由	回数
対向配置	見られる	6	見られる	14
	見え過ぎる	4		
L型配置	話しにくい	3	話しにくい	2
	見えない	2		
斜め配置	不自然	7	不自然	8
	見られる	3		
	話せない	2		
同行配置	孤立	10	話せない	10
	背中を見ること	8	見られる	10
	不自然	7	孤立	5
			不自然	5
背反配置	孤立	22	孤立	8
	話せない	4	見えない	6
	見えない	3	話せない	5
直列配置	話せない	13	話せない	13
	不自然	7	不自然	10
	見えない	5	見えない	9
囲み配置	見られる	7	見られる	8
	動きにくい	4	話さないといけない	7
	話しにくい	3		

また、経産婦のみに「話しにくい」「動きにくい」が挙げられていた。経産婦では、褥婦相互の関係だけでなく、作業性を考えていることが分かる。

#### ④ 授乳経験の有無による比較

配置例の評価の差異をより明確にするため、尺度距離の差が0.05以下の配置例をグループ化し、授乳経験の有無によって比較した(図5.3.6)。さらに、この配置例のグループ間の差異を、理由付けの言葉によって分析し、授乳用椅子の配置特性を考察した。内容を図5.3.7に示す。

まず、女子学生の評価について検討すると、グループAとBCDは、〈落ち着く-落ち着かない〉といった理由によって、分けることができる。これは、主としてグループABとCDは、ABが「見えるが見られにくい」という言葉でCと区別されているので、〈対面する-対面しない〉といった理由によって分けることができる。グループABCとDは、理由付け言葉から、〈話せる-話せない〉〈見える-見えない〉で区別できる。

次に、経産婦の評価を検討する。グループEとFGは、〈話せる-話せない〉〈見える-見えな

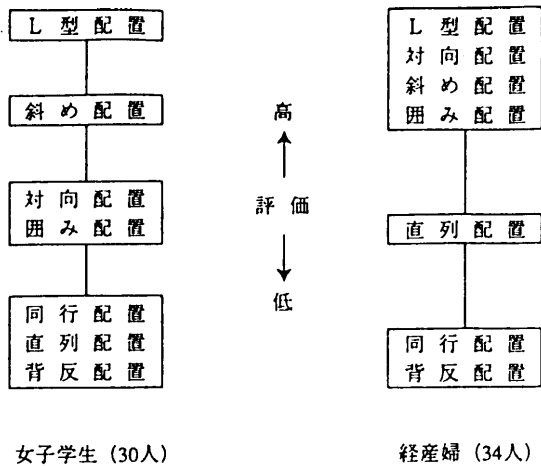


図 5.3.6 配置例のグループ化—授乳経験有無の比較—

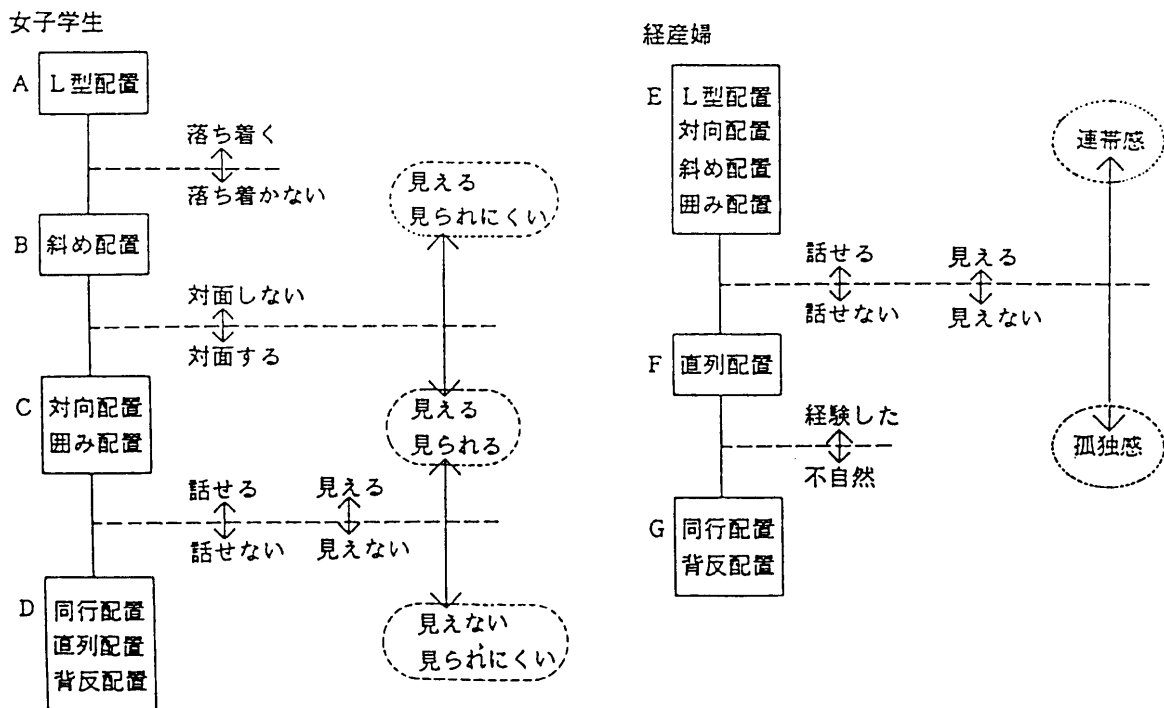


図 5.3.7 配置例のグループ間の差異—授乳経験有無の比較—

い)で区別できる。理由付けの言葉からその差異を抽出して見ると、褥婦相互の関係の他に、新生児との関係についても考慮していることが分かった。それは、「一生懸命お乳を飲んでいる他の赤ちゃんを見ていると心が安らぐ」「赤ちゃんにお乳をあげている時のお母さん達の顔はとても優しく和やかなので、見ていて気持ちが安らぐ」といった経産婦特有の意見に現われていた。また、経産婦は話すことより見えることを重視しており、見えることにより連帯感や仲間意識が生まれ、それが授乳行為の励みになったり、また安心感が得られたりすることを重視していることが推測できる。そのため、グループFGに対し、「寂しい」「孤独」といった意見が多く聞かれた。グループEFとGは、〈経験した-不自然〉という理由で分けられた。その理由は、グループFの配置が、全体的には評価が低かったものの、経験者が「経験した」として比較的高い評価を下していたためである。

以上の結果から、経産婦と女子学生との選択の比較をすると、授乳経験の無い女子学生は「見える」「見られる」、「見えない」「見られにくい」といった理由から、授乳椅子の配置を第1に判断し、「見えるが見られにくい」配置を求めて順位付けを行っていた。つまり、プライバシーを主と

して考え判断基準としていることが分かる。一方、授乳経験のある経産婦は、プライバシーも重視しているが、それ以上に「見える」「話せる」ことを求めていた。これは、経産婦のみに見られた特徴であり、褥婦同士の連帯感や仲間意識を重視し、連帯感から得られる安心感を求めていると考えられる。この他、経産婦のみに見られた理由として、褥婦相互の関係だけでなく新生児や介助者との関係性も考慮して評価付けしていたことが、大きな特徴となっていた。

### ⑤ 出産回数による比較

授乳経験の有無の比較と同様に、尺度距離が0.05以下の配置例をグループ化すると、出産回数が1回と2回以上に分けて比較した(図5.3.8)。その結果、出産回数が1回の経産婦で評価の低かった『囲み配置』が、出産回数2回以上の経産婦では、評価が高くなることがわかった。その理由を経産婦の言葉から調べて見ると、「斜め配置」では「堅苦しくなくリラックスできる」「話しやすい」「圧迫感がない」「近すぎると動きにくい」等が、『囲み配置』では「楽しい雰囲気」「みんな一緒という感じ」「自然とこの形になった」等の理由があげられている。一方、出産回数1回では、見られることに抵抗がありながらも他の人の授乳行為を参考にしたいため「見たい」と思い、

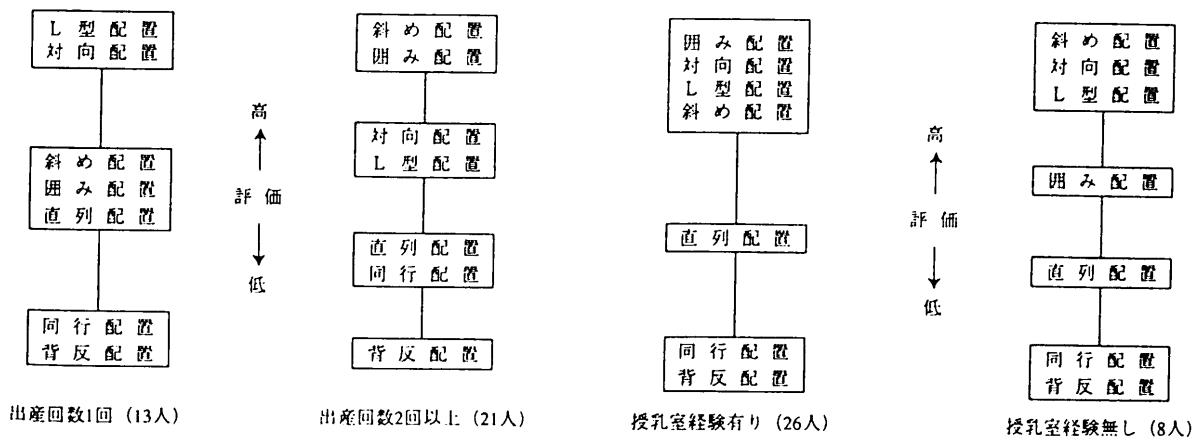


図 5.3.8 配置例のグループ化—出産回数による比較— 図 5.3.9 配置例のグループ化—授乳室経験有無の比較—

一人になりたくなく「話したい」という要求が強  
く出たものと思われた。

出産回数の比較から、初産の場合は、不安いっ  
ぱいで授乳行為を行っているため「見たい」「話  
したい」要求を強く持つが、出産回数が2回以上  
になると、「見られる」ことに対する抵抗が薄れ、  
連帯感の感じられるゆったりとした授乳環境を、  
望んでいることがここからは読み取れる。

#### ⑥ 授乳室経験の有無による比較

これまでの比較と同様の方法で、授乳室経験の  
有無に分けて配置例をグループ化した（図  
5.3.9）。両者の違いは、『囲み配置』の評価に  
大きく現れた。授乳室未経験者では、「見られる」  
ことに対する抵抗から『囲み配置』に評価が高く  
ないが、授乳室経験者では、「見られる」こと  
に対する抵抗は少なく評価が高くなる。これは、出  
産回数が大きいと出現する傾向でもある。授乳室  
経験者は「隣の人に気を使わなくてもよく、授乳  
しやすい」など、安心して授乳できる環境を求め  
ており、より作業性に目が向けられているもの  
と思われた。

#### 5.3.4 まとめ

ここでは、授乳環境の快適性の形成要因の一つ  
である椅子の配置について、プライバシーやコミ  
ュニケーションといった人間相互の関係性から  
調査を試みた。手法として、まずアンケートによ  
る現状を踏まえた上で、レポートリーグリッド法  
の応用によって、授乳用椅子の配置に関する調査  
を行い、授乳経験の有無や出産回数等で比較し、  
褥婦に見られる配置特性を考察した。結果をまと  
めると次のようになる。

① 病院選定理由には、〈母児同室-母児異質〉  
という病院での母子の関係が係わり、病院によっ  
てその評価が異なることが分かった。

② 授乳空間においては、プライバシーの確保と  
コミュニケーションのしやすさという背反する  
要素が同一空間において求められていることが  
判明した。

③ 褥婦は、プライバシーも重視するがそれ以上  
に「見える」「話せる」ことを求めている。これ  
は経産婦のみに見られた特性で、授乳環境におい  
ては褥婦同士の連帯感や仲間意識を重視し、連帯  
感から得られる安心感を求めているためである  
と考えられる。また褥婦間だけでなく新生児との  
関係も考慮していることがうかがえた。

④ 出産回数が1回の場合「見られる」ことに抵  
抗がありながらも、「見たい」「話したい」要求  
をもつ。そして、出産回数が2回以上になると「見  
られる」ことよりは「堅苦しくない」こと、連帯  
感を持つことによる安心感を重視していること  
が分かった。また、ゆとり等の作業性にも関心  
を持ち、家具配置を評価している様子うかがえた。

⑤ 授乳室経験者は「見られる」ことに対する抵  
抗は少なく、安心して授乳できる環境を求めてお  
り、より作業性に目が向けられる傾向にあった。

以上から、授乳室における適正な配置の要求条件  
を抽出すると、「見えるが見られにくく、連帯感  
が感じられ、ゆとりがあって授乳しやすく、安心  
して授乳行為が行える」ことであった。具体的な  
配置形態としては、『L型配置』が好ましいこと  
が分かった。

なお、本研究の調査では4人を一応の単位とし  
て扱ったため、授乳グループの規模の問題が残っ  
ている。その他、褥婦間の距離、開口部や設備な  
ど周辺環境との関係等が、今後の課題として残る。

## 5.4 事例2、オフィスデスクの配置計画における応用研究

### 5.4.1 研究の目的

オフィス空間における計画の基本は、そこで働くワーカー同士のコミュニケーションをいかに円滑にはかるかと共に、もう一方では、業務に集中できるための必要なプライバシーをどのように確保するか、にかかっている。コミュニケーションとプライバシーという背反する2つの要素を、同一空間の中で、どのように調整するかがオフィス空間計画には大切である。特に、OA化が進み、事務作業の合理化がはかれると、今後、ますます創造性にかかわる業務が拡大されることが予想される、プライバシーの要求も、今以上により強く求められよう。

コミュニケーションとプライバシーの調整は、室空間を仕切る間仕切りから始まって、簡単な目隠しパネル、あるいはデスクの大きさや配置など、様々な要素によって決定される。特に、ワークステーションの基本となるデスクの在り方は、コミュニケーションとプライバシーを調節する上で、重要な空間装置である。デスクに取りつくパネルの寸法、形状、さらにデスク自身の寸法、形状、配置などの違いに応じて、プライバシーとコミュニケーションの程度と内容は大きく異なる。

ところで、オフィス空間でのコミュニケーションは、会話や書類の手渡しなど人間にとっては直接的なものと、電話やOA機器を介しての間接的なものとに分けることができる。直接的なコミュニケーションは、人間の口、耳、手などを働かせることによって行なわれる。例えば、会話や会議は主として視覚、聴覚などの人間の感覚器官の働きによって成り立つ。

一方、プライバシーも“見られる”“声が聞こえる”などのように、主として視覚や聴覚の働きによって成り立つ。

このように、プライバシーとコミュニケーションは、生理、心理的に基づくもので、視覚や聴覚の感覚が総合されて感じ取っていく性格のものである。さらにまた、プライバシーやコミュニケーションは、生態としての人間要素によって大きく影響を受けることが考えられる(図5.4.1)。

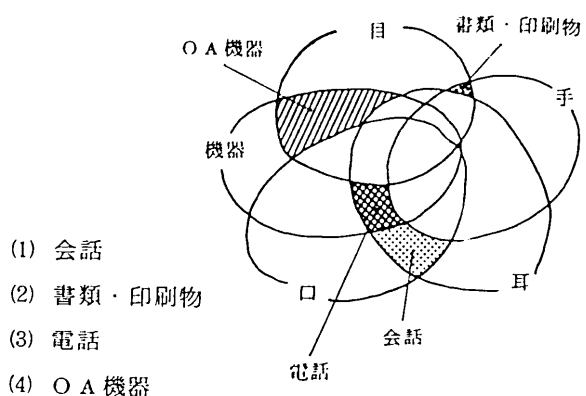


図5.4.1 オフィスのコミュニケーション手段

環境心理学からのアプローチとして、R.ソマー(1959)は、人間の周辺には見えない気泡のような領域が存在し、これによって人間行動が影響を受けることを説いている。その領域をパーソナルスペースと呼び、大きさは、文化、民族、男女差、あるいは性格などの条件の違いによって差のあることを指摘している。

さらに、E.Tホール(1959)は、その著書「沈黙のことば」の中で、人間同士の間には生態的距離というべきものが4つ存在することを述べている。それは「親密距離」「個体距離」「社会距離」「公共距離」の4つで、いずれも人間のコミュニケーションとプライバシーを調整する上で重要なキータームになり得るもので、オフィス空間を構成する上では考慮すべき条件となる。



さて、日本のオフィスでは従来、デスクは躯体形で、配置もきわめて画一的な対向型、しかも島型と呼ばれるデスクレイアウトが行なわれてきた。これは、コミュニケーションを確保するには適しているものの、プライバシーという点では殆ど無に等しい方式であった。OA化によって、デスク及びそのレイアウトも変化が生じてきたが、ここでは、新しいオフィスデスクを開発するに当って、人間の心理、生態距離等の要求を組み入れた寸法、形状、さらには配置の在り方を計画することを試みた。特に、今後高度情報通信の発展により、ワークステーションパターン、あるいはデスクレイアウトは、書類や文書の流れに応じて決められる度合は次第に薄くなり、むしろ、人間の心理や生理、生理的な条件によって影響を強く受けるだろうと、考えたからである。つまり、人間同士のかかわり合いの中で仕事が進められ、そうした中で空間の計画が行なわれていくだろうと、想定した。

#### 5.4.2 方法

オフィスデスクの開発において、人間のもつ心理、生態的要求機能を組み入れるべく、その応用手法の検討を行ない、製品計画を進めた。次いで、こうして出来上がったオフィスデスクを実際に適用し、その配置やデスク自身の機能に関する評価を行なった。

##### (1) 心理、生態的要求機能への応用手法

① 人間の心理生態的な要求機能を取り入れるため、まず、R.ソマー、E.T.ホールらの研究、さらに各種生態距離等の研究資料を参考に、人間にかかわる次の2つのスペース概念を設定した。一つはPスペース（パーソナルスペース）で、もう一つはCスペース（コミュニケーションスペース）である。

Pスペースとは、オフィス空間にあって、個々のオフィスワーカーが他人から侵入されたくない并希望する個人にまつわる空間領域で、プライ

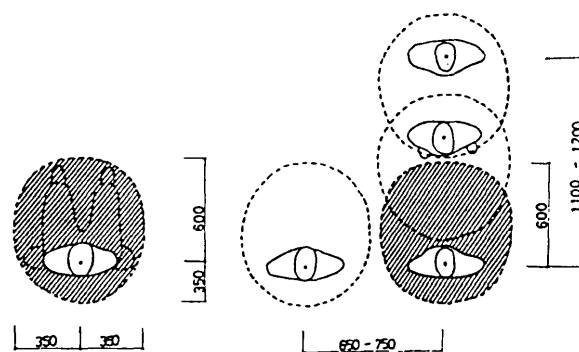


図5.4.2 Pスペース

バシーを確保する基本となる空間領域とした(図5.4.2)。

寸法設定の根拠は次のように設定した。一般に人間の対面する知人同士の生態的距離は、1100～1200 mmである。まず前方600 mmはこれの約半分であることから採用した。また、左右寸法は、隣接する知人同士の生態的に求められる距離が650～750 mmであることから、これの約半分。さらに、物理的には肘が比較的自由に動かせる範囲が、体軸中心より左右350 mmであることから決定した。

② Cスペースとは、通常の会話によって、個人との直接的なコミュニケーションの可能な範囲の空間領域を示す。この形は、視野の範囲に相手の存在をとらえて、コミュニケーションは行なわれるため、その角度に順じて形を決めた(図5.4.3)。

また、コミュニケーションは、オフィシャルな会議や応接と、もう一つ、比較的親密な打ち合わせの2つに分けて考えることができる。前者の人間同士の距離は比較的遠くても良いが、後者の距離、寸法は小さく設定されることが望まれる。したがって、ここではCスペースを、遠い相と近い相の2つの領域に分けて考えることにした。

遠い相については、角度は両眼静視野の範囲を

参考に、左右  $60^\circ$  ずつの  $120^\circ$  の角度を設定。最大寸法  $2400\text{ mm}$  を採用した。お互いの嗅覚の及ぼす範囲は、おおよそ  $2400\sim 2500\text{ mm}$  程度である。また、物理的に書類等を受け渡しできる最大限度の範囲が  $2400\text{ mm}$  であることから、この数値を定めた。

一方、近い相については、角度は通常の最大視角  $60^\circ$  を採用し、その距離を  $1200\text{ mm}$  とした。 $1200\text{ mm}$  とは2人同士対面するお互いのPスペースが離れ合う限度の寸法である。

③ Pスペース、Cスペースの2つのスペースを合わせて平面的に表わしてみると図5.4.4のようになる。これをデスク配置を行なう際の拠り所とした。

④ デスクの配置計画をするに当たって、P及びCスペースの応用のルールを設定した。まず人間同士の位置対応関係の基本型を図5.4.5のように分けた。

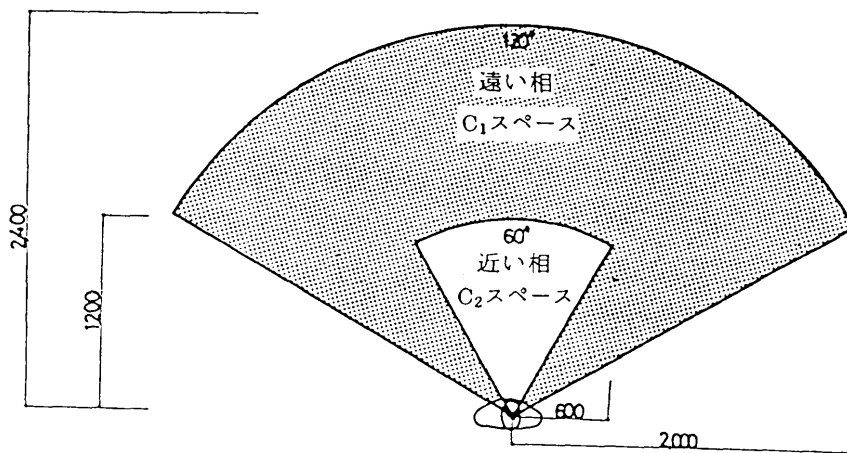


図 5.4.3 Cスペース

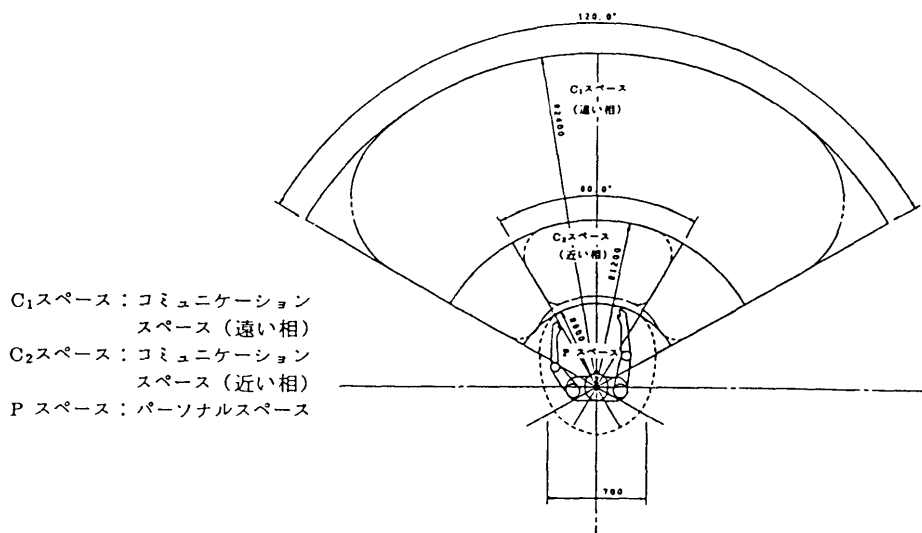


図 5.4.4 生態的空間領域

この型を基本に、距離と角度の違いによって、 $C_1, C_2, P$  スペース相互のかかわり合いについて検討を加えた。

イ) 相互に対向する場合

2人の人間の距離が4800 mm以上であれば、Cスペースも重なり合うことなく、コミュニケーションの程度は希薄である。4800~±400 mmになると、Cスペースが重なることになる。この段階では、コミュニケーションの密度はやや濃くなっていくと考える。2400 mm以内になってようやく、 $C_1$  スペース内に他人が入り込む。ここで始めて、生態的意味のコミュニケーションが始まる、との設定を行なった。さらに、2人が近づき1200 mm以内になると、 $C_2$  スペース内に他人が入り込む。この状態で、コミュニケーションの密度はさらに発展し、親密な関係が生じる。これ以上に近づけば、Pスペース同士が重なり合うことになり、これではパーソナルスペースが犯される。通常のオフィス空間ではこうした関係は成り立たないとの想定のもとで、前方600 mm以内に近づけることは避けることとした。

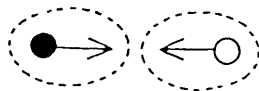
ロ) 相互に直交する場合

$C_1$  スペースが他の人間に全く重ならない状態はコミュニケーションがほとんど成立しないと設定、2400 mm以内でも、Cスペースに人間が入り込む場合は一方的なコミュニケーションが存在する。ただし、可能であれば双方のコミュニケーションも成り立つ。対面とは異なって、一方向の支配的な関係が形づくられると設定した。1200~900 mmの $C_2$  スペースに他人が入り込むケースは、一方的な濃度のあるコミュニケーションが存在し、同時に、可能であれば相手、親密なコミュニケーションが成立するものと設定した。尚、同行の場合も同様に、一方からの支配性のあるコミュニケーションが成り立つとの設定を行なった。

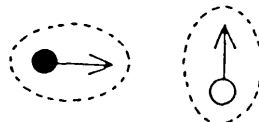
ハ) 相互に並列,背反する場合

4000 mm以上であれば、Cスペースも重ならず、コミュニケーションは全くない。約4000 mm以内になると、 $C_1$  スペース同士が重なる。2600~1200 mmの距離では、コミュニケーションの程度はやや多くなるが、並列では、Cスペースの中

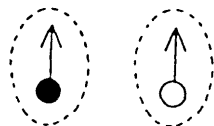
a) 対向 …… 互いに向い合う



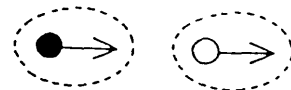
b) 直交 …… 直交する型になる



c) 並列 …… 平行に並ぶ



d) 同行 …… 同じ方向に向う



e) 背反 …… むかい合せ、or 別々の方向をむく



f) その他

図5.4.5 人間の向きの基本型

に他の人間が取り込まれないところから、基本的には、コミュニケーションがとられず、プライバシーは確保されていると設定する。しかし、相互に向き合って対向すれば、たちどころに、親密なプライバシーが確保できる条件が備えられている状態である、との設定を行なった。(図5.4.6)

⑤ 角度については、被験者8名を用いて25ケースを設定して聞き取り法により、心理評価実験を行なった。これはデスクを並列から対向配置に45度ずつ条件を変えていき、相手の存在を視線として感じる⇐感じない、集中できる⇐できない、の軸の中で評価してもらった結果を参考にした(図5.4.7)。

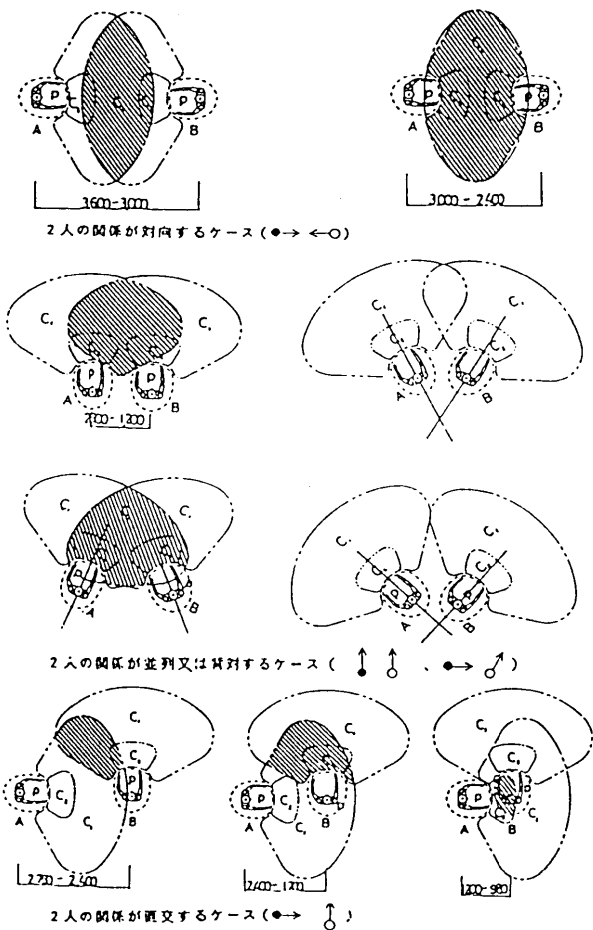


図5.4.6 P.C.スペース相互のかかわり方(例)

## (2) プランニングへの応用

開発されたオフィスデスクを実際に使用することで、オフィス環境がどの程度改善されたか、また、実際の使用の中で、このデスクの機能条件についての検証評価を求めることとした。

調査対象は、石川県金沢市、ビデオ企画製作に関する企業で、従業員数約14名。一般事務とはオフィス形態も異なって、製作室、編集室、営業・企画室などのスペースで構成されている。

旧オフィスは住宅街の中にあり、当初は住宅として計画された建物のために、1階と2階とに分かれた上に、小部屋タイプのオフィスとなっている。

配置	単位 %	視線 視線 視線 視線 視線	集中度	心理評価
1	68 32	18 12	50 20	100 0 2 98
2	58 42	4 12	54 30	100 0 10 90
3	44 56	4 18	40 38	98 2 16 82
4	20 80	2 52	18 28	70 30 2 18 68
5	6 92	2 66	6 26	46 54 20 16 26
6	90 10	14 2	76 8	44 56 18 40 26 16 58 42
7				34 66 22 52 12 14
8				74 26
9				
10				
11				
12				
13				

図5.4.7 角度の違いに寄る心理評価実験

新オフィスは1階部分はおおよそ204㎡、大部屋のオフィス空間で構成され、プレゼンテーションルーム、社長室、機材室などは個室でつくられている。2階は約120㎡で、編集室と録音スタジオ、3階は倉庫となっている。

新オフィスの1階部分に、KOシステムテーブルが採用され、大部屋には製作1課、総務、営業・企画、さらには、製作2課、3課が島型の配置で構成されている。また、入り口付近には、ローパーティションで仕切られた打ち合わせコーナー、中央部にはオープンタイプの会議テーブルが設置

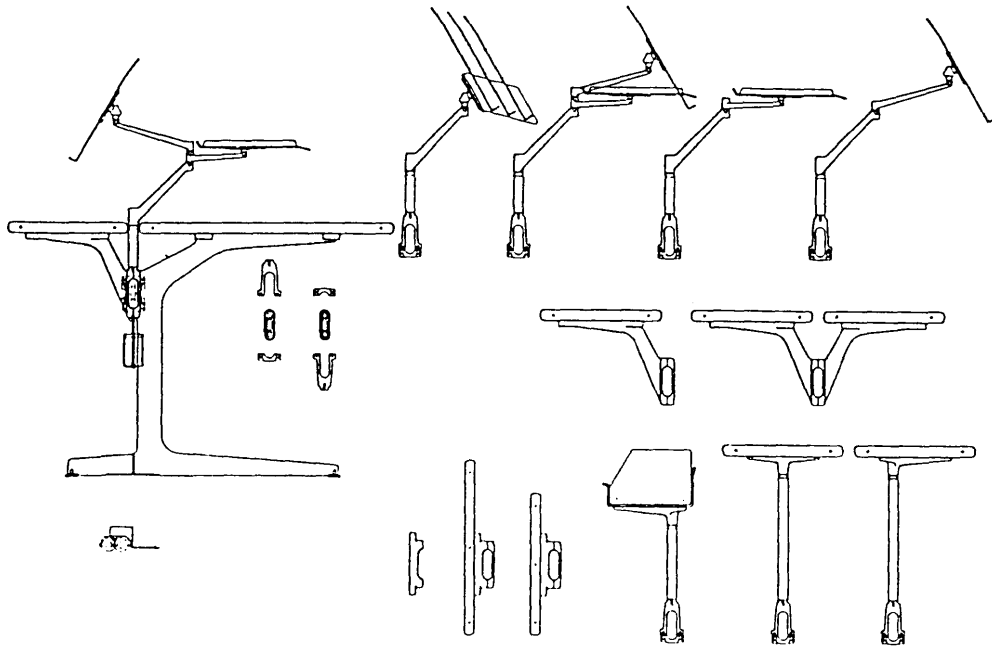
されている。

旧オフィス：昭和62年7月

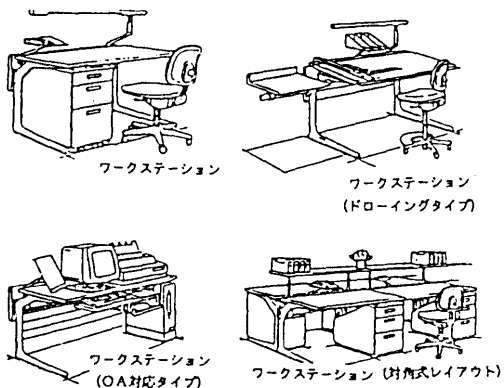
新オフィス：昭和62年9月

調査方法は以下の通りである。

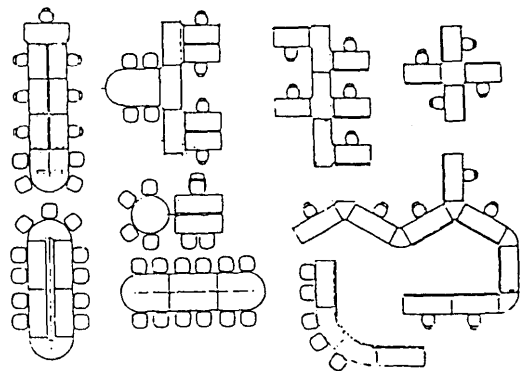
- ① 意識調査…アンケート、ヒヤリングによる環境、行動コミュニケーションにかかわる事項
- ② 実態調査…スペース、配置、環境、エレメント評価にかかわる事項



システムデスクの概要・1 システム構成



システムデスクの概要・2 組み合わせタイプ



システムデスクの概要・3 レイアウト例

図5.4.8 システムデスクの寸法系

### 5.4.3 結果

#### (1) オフィスデスクの開発概要

開発のオフィスデスクは、図5.4.8Aのように脚部にビームと甲板が取り付けられるようになっており、ビームを幹として配線が行なわれ、様々なオプションが取り付けられ機能が発揮できるようなシステムとして構成されている。寸法の基本は、甲板の奥行寸法は700mm、間口寸法は1200mm及び1600mmの2種類とした。

#### (2) デスクの基本配置パターン

##### ① 相互に対向するデスク配置

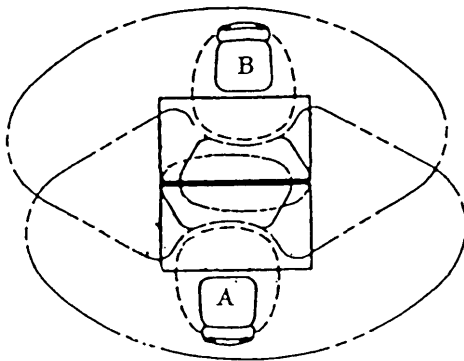
甲板平面寸法700<sup>D</sup>×1200<sup>W</sup>では2人4人まで

相互にC<sub>1</sub>スペースが取り込まれることになり、常に相互のコミュニケーション関係が成り立つ配置となる。4人以上の組み合わせとなると、相互のコミュニケーション関係は成り立たなくなる(図5.4.9)。

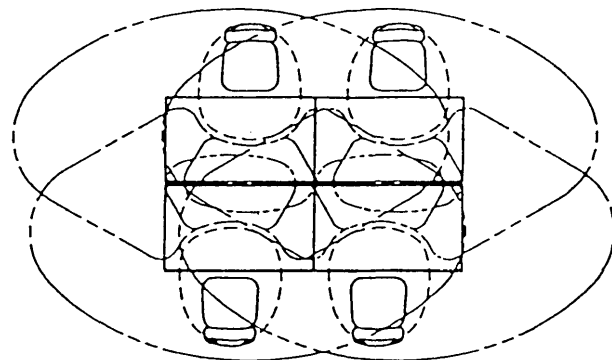
##### ② 相互に直交するデスク配置

内側に向かって2人が直交して配置する場合(図5.4.10(イ))

甲板巾1200mmでは相互にC<sub>1</sub>スペースに取り込まれることになるが巾1600mmでは取り込まれることはない。一人が内側、一人が外側を向いて直交して配置する場合(図5.4.10(ロ))、一方的コミュニケーション関係が成り立つ。

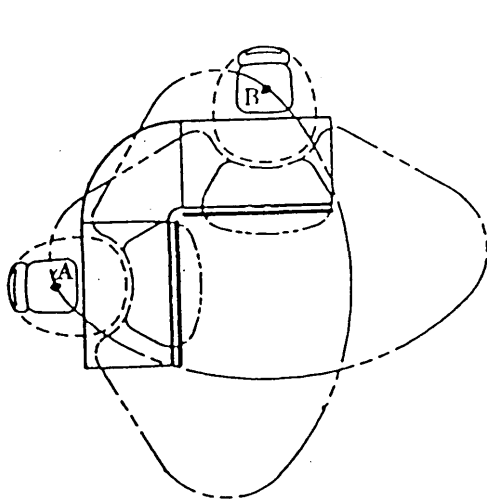


対向タイプ (1200<sup>W</sup> × 700<sup>D</sup> + 2)

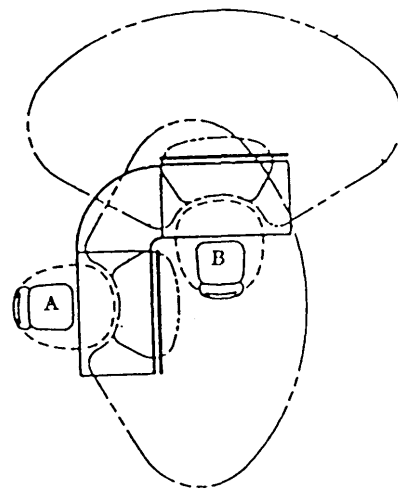


対向タイプ (4人)  
(1200<sup>W</sup> × 700<sup>D</sup> + 4)

図5.4.9 対向タイプ



直交タイプ - 1  
(1200<sup>W</sup> × 700<sup>D</sup> + 2)

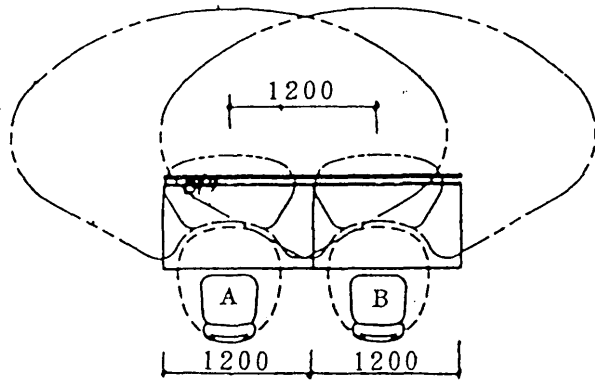


直交タイプ - 2  
(1200<sup>W</sup> × 700<sup>D</sup> + 2)

図5.4.10 直交タイプ

③ 相互に並列する場合

平机を2つ以上平行に並べた場合、甲板寸法1200mmであれば、相互に側を向き合った状態であってもPスペースは犯されることなく前方を向いて、それぞれが作業している状態では、Cスペースの中に人間は入り込まないが、一旦、相互に側方を向き合うと、C<sub>2</sub>スペース内にお互いが含まれ合うことになる。しかし、甲板寸法1600mmになると、側方向きでもC<sub>2</sub>スペースの距離が届かずに、1200mm甲板のものに比較して2人間のコミュニケーションは希薄になる(図5.4.11)。

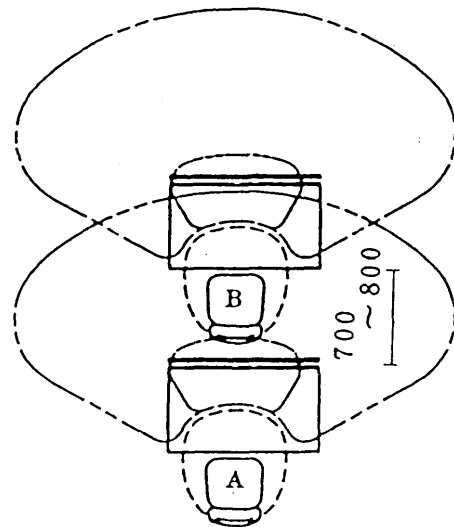


並列タイプ (1200W × 700D + 2)

図5.4.11 並列タイプ

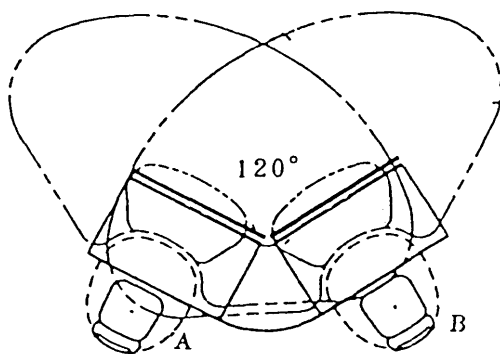
④ 相互に同行する場合

同行のデスク配置では、デスク間の距離は通常700~800mm程度が取られる。この状態では図の通りに、前の者が後方の者のC<sub>1</sub>スペースに常に取り込まれている。したがって、後者からの一方的なコミュニケーションの関係が成り立つ。しかし、前の者が一旦後ろに向き返ると、お互いにC<sub>1</sub>スペースの中に取り込まれ、相互間のコミュニケーションが成り立つ(図5.4.12)。

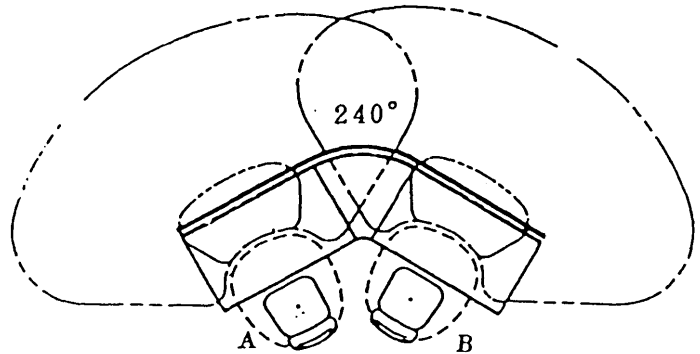


同向タイプ (1200W × 700D + 2)

図5.4.12 同行タイプ



斜交タイプ - 1 (2人)



斜交タイプ - 2 (2人)

図5.4.13 斜交タイプ

タイプに分けられる(図5.4.13)。

内向きに斜交の場合には、相手を意識できる範囲にあるものの、通常は相互のプライバシーは確保できる。少し内側を向き合わせば、相互に  $C_1$  スペースは含まれるものの、 $C_2$  スペースはかち合わない。

逆に、外向きに斜交の場合には、通常は相互のプライバシーの確保は現実にはできているものの、相互に向き合うと、Pスペースがかち合いプライバシーの侵害が生じる。この場合には、デスクの巾1600mmが必要である。

#### ⑥ 3人のデスク配置の場合

3人のデスク配置については、様々なタイプが生じるが、このうちごく基本となるものについて取り上げる(図5.4.14)。

イは対向+直交タイプである1人が支配的、他の2人が従属的な関係にあるのに対し、ロは3人共に同等のコミュニケーションが成立するタイプである。

この他にもいくつかの配置パターンがあるが、ここでの代表的な配置と、配置によって生じるコミュニケーションの程度あるいは支配⇄従属の違いを表わした。

#### (2) オフィス配置計画の実例

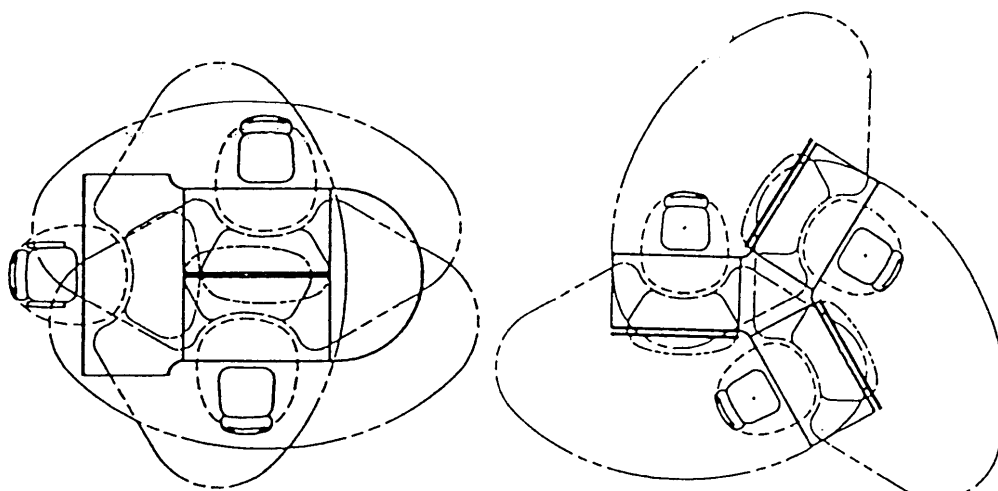
オフィスデスクをPCスペースを一つの手がかりとして、実際の小オフィスに適応させて、具体的なレイアウトの作成を行なった(図5.4.15)。

その主だった点を挙げれば、次のようになる  
① 一般的執務スペースのデスク配置は、主として通常コミュニケーションを重視する製作1課、逆に個人作業を重視する製作2,3課、そして、受付を兼ねた総務、営業部門の3つとした。

イ) 製作1課は、通常コミュニケーションの可能なようにデスク配置は対向として、それぞれ2つにグループ化し、2つのグループがさらに1人の管理者によって総括される型とした。

ロ) 製作2課3課は、プライバシーの重視を主とするため、デスクにパネルを設け相互に背反した配置とした。内側を向けば相互にコミュニケーションを図れる型とした。

ハ) 営業部門は、受付の一人を除いて、3人が同等の関係位をとれる配置とした。この他、管理職は打ち合わせの協テーブルをもつように、また全体を見渡せる位置にデスク配置した。



(イ) 対向タイプ (3人)

$$\left( \begin{array}{l} 1600W \times 800D \\ 1200W \times 700D + 2 \end{array} \right)$$

(ロ) 放状タイプ (3人)

$$(1200W \times 700D + 3)$$

図5.4.14 対向タイプ



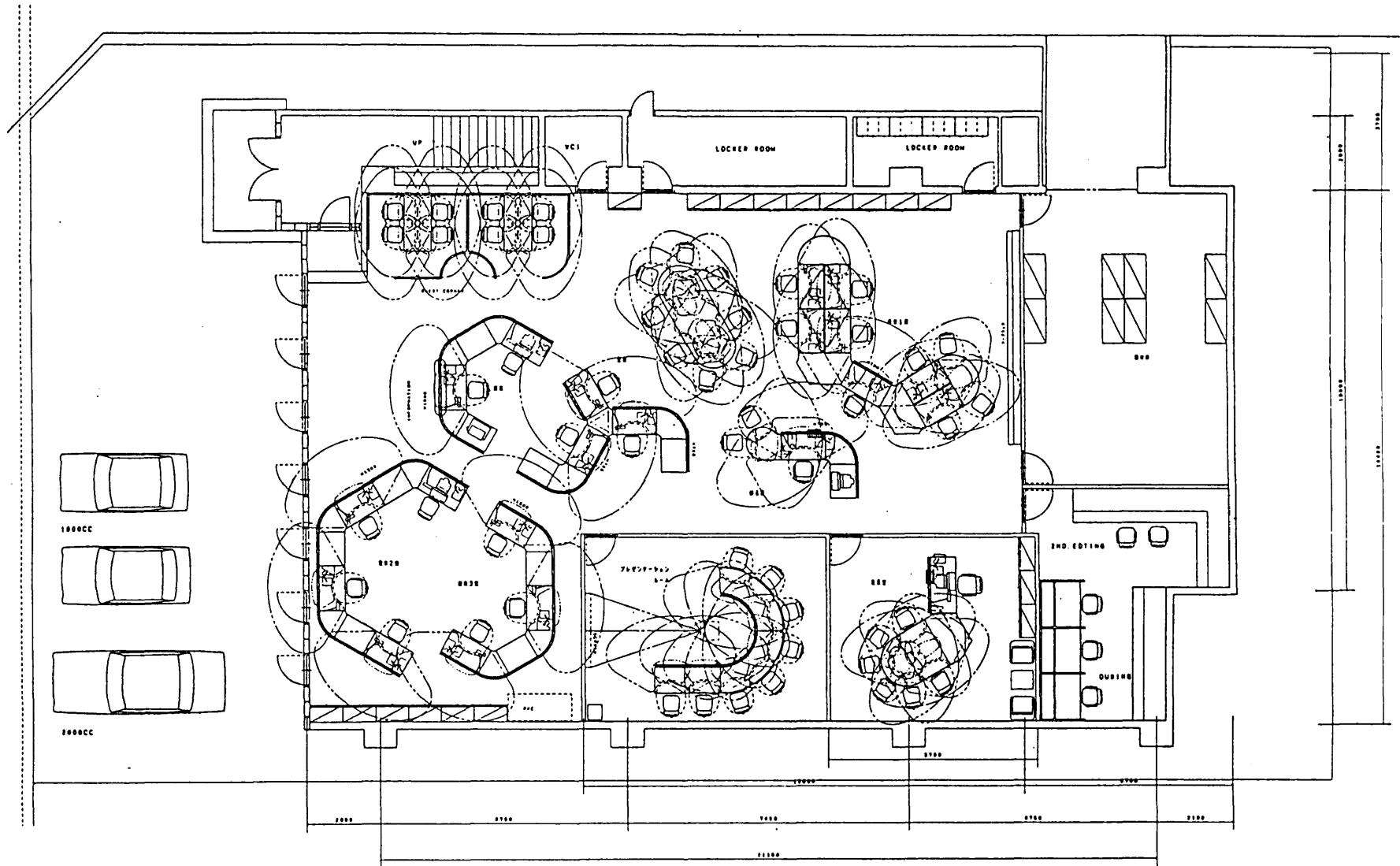


図 5.4.15 実際のプランニングの例

② 入り口に面して、4人用のコミュニケーションが可能なように、対向式の打ち合わせコーナーを設置した。また、中央に内部打ち合わせの可能な一つの単位が4人、全体として3人会議ができるようなテーブルを配置した。この他、プレゼンテーションルームにビデオ製作会社ということからスクリーンを中心にした会議形式のデスク配置を行なった。また、社長を含めて7人の会議が可能な社長個室を設けた。

(3) プランニングの評価

① アンケート調査結果の概要

旧オフィスと新しく計画された新オフィスの

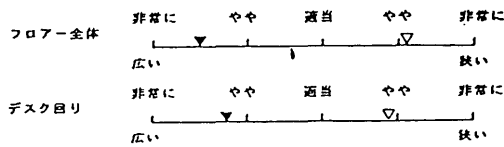
環境評価に関するアンケート調査を実施した。結果の一部を比較すると、図5.4.16のようになる。結果の概要についてまとめると、以下のようである。

イ) 空間の広さ、大きさ及びデスク周りの広さ、大きさについては、旧オフィスに比較し新オフィスが大幅に高い評価を得ている。この理由としては、一般事務スペースにあっては、新オフィスは旧オフィスの約2倍の面積(100.75 m<sup>2</sup>→204.48 m<sup>2</sup>)が確保されたためでもある。また、1人当たり面積で比較すると、1.6倍(6.3 m<sup>2</sup>/人→10.2 m<sup>2</sup>/人)の増加になっている。

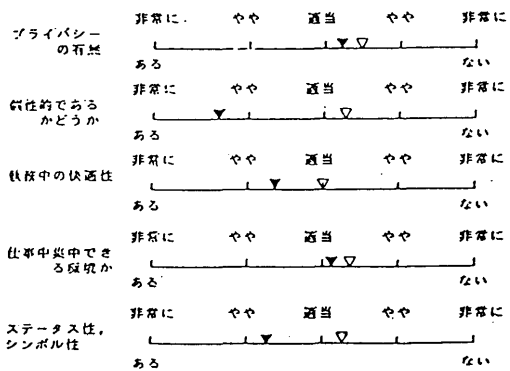
▽:旧オフィス  
▼:新オフィス

旧オフィス: (回収者11名 男子8名 女子3名)  
新オフィス: (回収者12名 男子8名 女子4名)

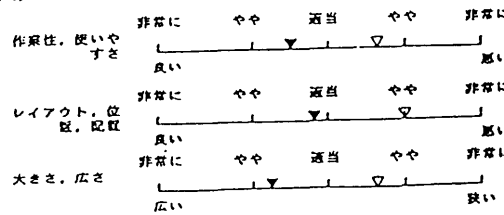
問1. あなたが現在勤務されている空間の広さや大きさについておたずねします。



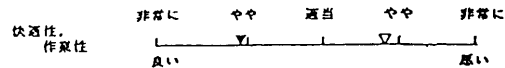
問2. オフィス空間の明るさや快適性など心理についておたずねします。



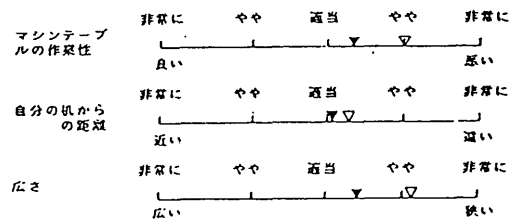
問3. あなたの使用しているデスクについておたずねします。



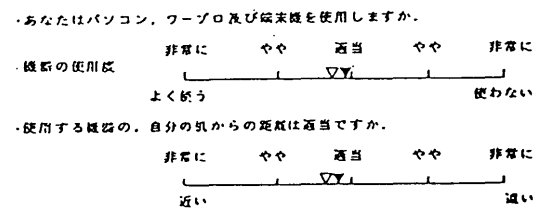
問4. あなたの座っている椅子についておたずねします。



問5. あなたの両辺の事務機器コーナーについておたずねします。



問6. パソコン、ワープロについておたずねします。



問7. あなたの両辺にある収納櫃及びキャビネットについておたずねします。

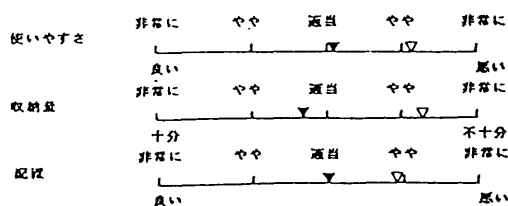


図5.4.16 新旧評価

ロ) オフィス空間の働きやすさ、快適性などの心理面についても、新オフィスへの評価がやや高くなっている。特に、個性的、ステータス性については評価は高いが、プライバシー、快適性、仕事への集中力の3点については、わずかに評価が良くなっているだけである。この理由としては、個室型からオープンスペース型になったためと思われる。

ハ) デスク、椅子など使用家具については、使いやすさ・快適性、位置、大きさなど旧オフィスと比較して、新オフィスでの評価が高い。但し、周辺の事務機器コーナーについては、評価の向上はわずかであった。面積が広がった分だけ、コピーなど機器類までに至る動線量が長くなったためと解釈できよう。

ニ) キャビネット、収納庫など、書類保管、器材保管などについては、収納家具の使い方、収納量及び配置等、新オフィスでは高い評価を得ている。一応、改善されたと見て良い。

ホ) 身体の疲労部位についての問に対しては、新旧オフィスの間では殆ど差が生じていなかった。疲労部位があると答えた中で、顔、目、腕の部位については、新オフィスの方が多かった。目については、天井面に取りつけられた照明のグレアのためと予測される。尚、背中や腰の部分の疲労が減っているが、これは椅子の改善結果のためと思われる。

ハ) レコードマネージメントに関しても、新オフィスの方が、文書管理、書類検索などの点でもうまくいっているとの評価であった。ファイリングシステム等が検討され、改善されたためと思われる。

## ② 環境調査結果の概要 (新旧オフィスの比較)

室内環境条件に関して、新旧オフィス空間の比較を行なった。測定項目については以下の通りである。

照度……………各室、主要点を抽出し、机上面(床より700<sup>H</sup>)における照度の測定。また、VDT

作業机上面での照度も合わせて測定。

温度・湿度……………各室、主要点を抽出し、温度(°C)湿度(%)について測定。

騒音……………各室、主要点並びに、騒音発生源近辺の騒音(db)について測定。

イ) 一般事務作業の場における照度についてみると、旧オフィスでは照度分布のバラツキが激しい。特に、500lx以下の箇所が多く、オフィス環境としての適正照度(600~800lx)も確保できていないことがわかる。また逆に、窓際に設置されたワークステーションでは、直射光によって2000lx以上の箇所になるところもあり、オフィス環境の照度としては、はなはだ適正を欠いていた。

新オフィスでは、こうした欠点は解消され、おおよそ500~900lxでの均一した照度分布が得られた。これは、KOシステムテーブルに取りつけられたタスクライティングの効果も大きいものと考えられる。

VDT 作業場所における照度は、新旧のバラツキ、照度もほぼ300~700lxと変化はみられなかった。

ロ) 室内温度については、旧オフィスは部屋ごとのパッケージ型のクーラーが用いられていたため、24.5~27.5°と適正温度が確保されていた。新オフィスの方は22.5~25.5°と夏にしてはやや低い室温で調整されているものの、一般事務室の室温は23.0~24.4°とほぼ均質な分布を示していた。しかし、個室ごとに室温のバラツキがみられた。湿度は、調査期日の気候条件及び、改築まぎわのための建築上の条件によって左右され、新オフィスでは65%と高い数値を示していた。

ハ) 騒音については、旧オフィスは30~60dbとバラツキが激しくみられた。この理由としては、個室タイプのための機器類の設備されていない部屋では特に静かで、そうでない所での騒音が激しかったことが挙げられよう。新オフィスでは、50~55dbとやや高めの騒音値を示しており、大

部屋タイプが帰因していると思われる。床はカーペットタイルで、天井は吸音板であったが、家具及び壁面にも、さらに吸音効果をもたらすような方策が必要と思われた。

### ③ ヒヤリング及び使用実態調査の概要

#### イ) デスク評価

特に、L型デスクが使いやすいとの意見が多かった。この理由として、作業内容に応じて交互に使い分けができる、気分に応じて位置を変えて仕事ができる、さらにまた、コーナー部に物が置けるなど、が挙げられていた。甲板のタイプとして、エグゼクティブ用で打ち合わせテーブルを持つものについても、使いやすいと好評であった。この字型のものは、個人的な業務においてはプライバシーが確保しやすく、打ち合わせにあっては、親切的なコミュニケーションがとれやすいとの意見もあり、生態的空間領域が裏付けされる結果をみた(図5.4.17,図5.4.18)。

ロ) デスクが連結されているため、動線計画いかんによっては遠回りして席につくというもどかしさがあるとの意見がきかれた。反面、セクションによって、まとまりのあるコーナーができるために、アイデンティティーが感じられるなどの

KOシステムの特徴も認識されていた。ただし、連結されているため、他人のところで生じる振動等を多少感じるとの意見もきかれた。

④ アンケート対象者の業務内容は以下の通りである(図5.4.19)。また、旧オフィスは図5.4.20のようである。

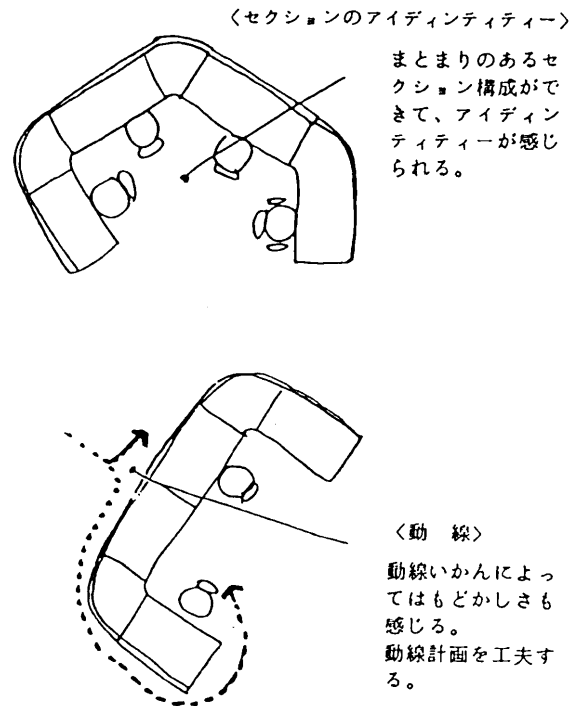


図5.4.17 デスク配置・1

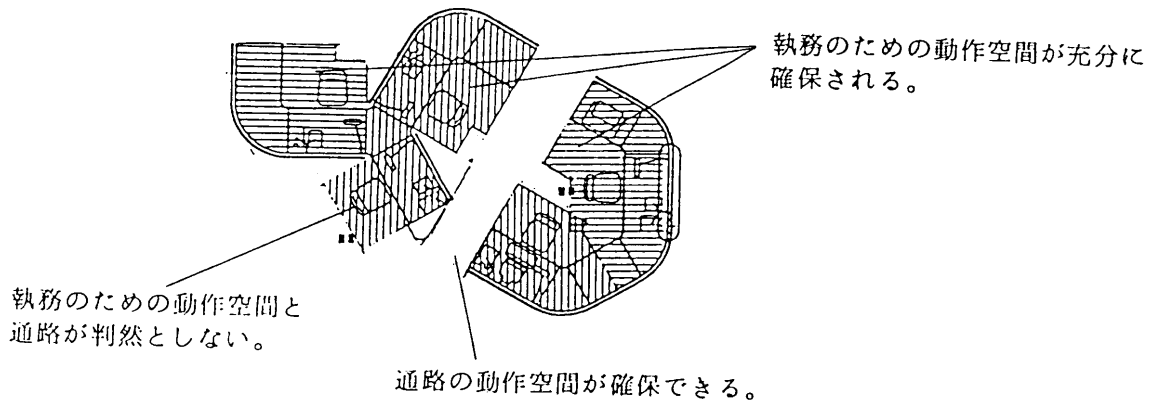


図5.4.18 デスク配置・2

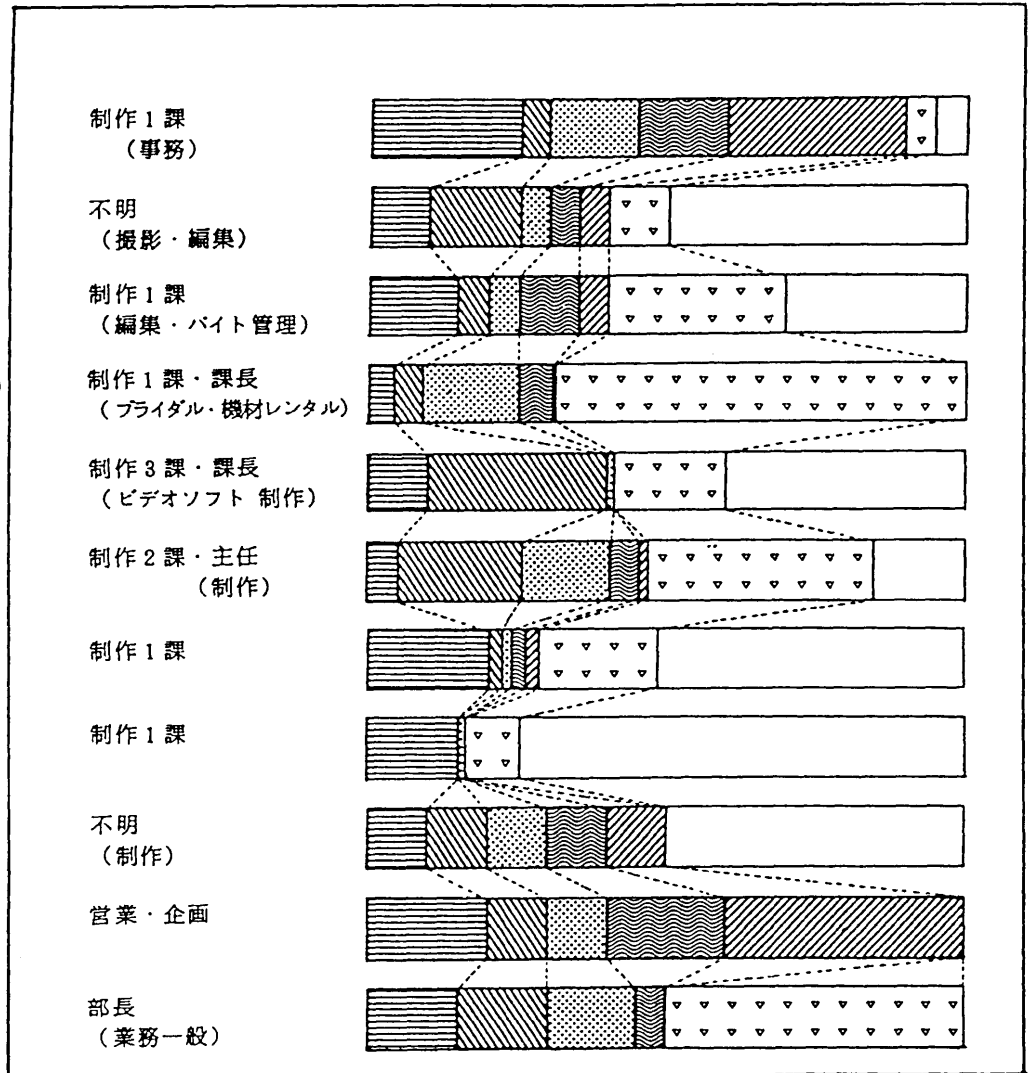
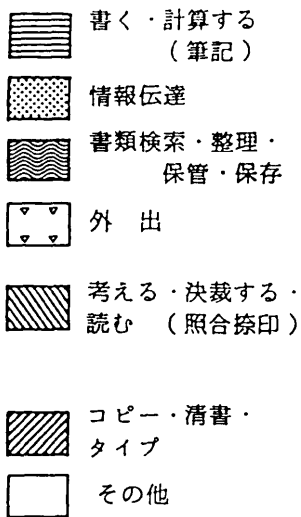


図 5.4.19 業務内容 (1日の時間%)

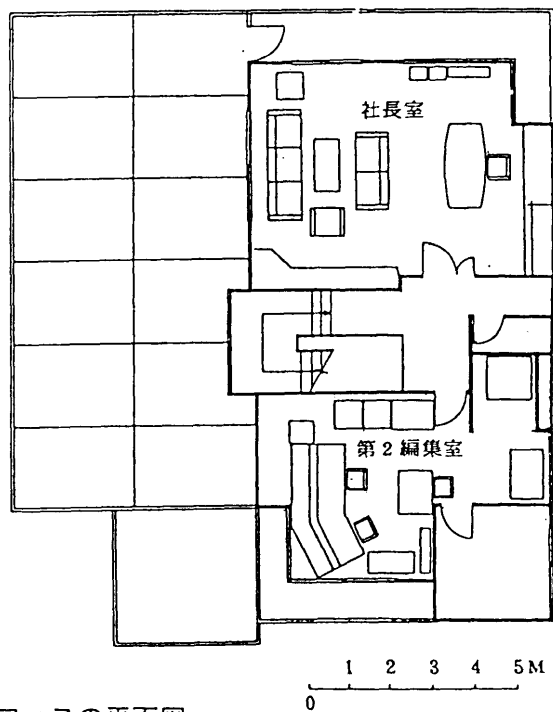
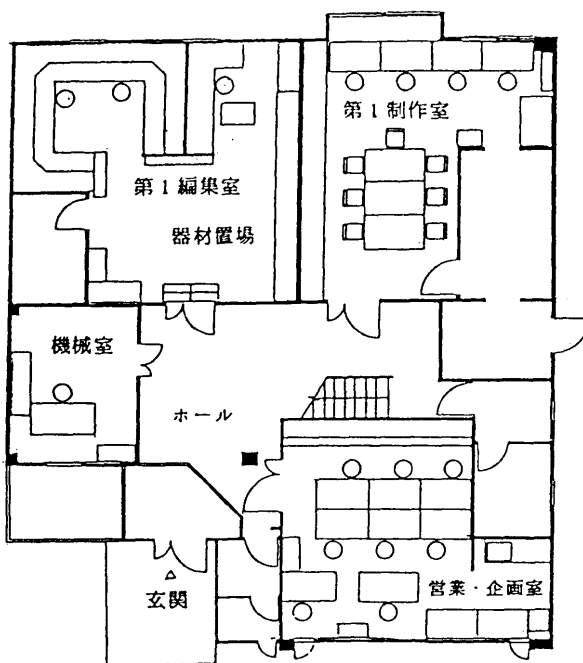


図 5.4.20 旧オフィスの平面図

#### 5.4.4 まとめ

オフィス空間は、要求に応じたプライバシー&コミュニケーションの調整が求められる。ここでは、人間の距離や方向、位置などの生態的關係の中で、こうした調整が可能となるデスクの開発を行なった。さらに、開発したデスクを実際に空間に適用して、その評価を行なった。その一連の経過について述べた。これをまとめると次のようになる。

オフィス空間におけるコミュニケーションとプライバシーにかかわる人間の生態・心理的機能について取り上げた。既存の研究資料から、オフィスのデスク・テーブルを開発するに際し人間のPスペース(プライバシー領域)とCスペース(コミュニケーション領域)の2つの空間領域を提案した。さらに、この領域をデスク・テーブルの設計・配置計画等に応用するため、各種のルールを規定した。これをもとに、新しくオフィスデスクの開発を進めた。これはプライバシーと2つのコミュニケーションの取り方を、デスクの配置と形式の違いによって調整を試みようとするもので、効果の測定、及び、実際の使用を通じての要求機能の把握を行なった。この新しいデスクを用いたプランニングが採用される以前の旧オフィスと、採用された後の新オフィスとを対象に、意識調査と実態調査を実施して、比較・検討を行なった。効果の一部が確認され、同時にこのデスクを用いた配置計画の実効性も実証できた。

## 5.5 事例3、教育空間の家具配置における 応用研究

### 5.5.1 研究の目的

住空間やオフィス空間のみならず教育空間にあっても、椅子やテーブルなど室内構成要素を有効に活用して、教育効果を高めたり、こうしたことにより生徒・学生の行動や生活を制御することも可能と思われる。従来は、わが国では学校など教育・学習空間においては、あまり家具及び家具の配置などについては重視されてはこなかった。特に、教育効果や教育効果との関連で、家具などの室内要素を選定したり、組み合わせや配置などを工夫することなどの手段は、殆どとられてこなかったのが実情であろう。

むしろ、そうした空間セッティングを行なうに十分な広さの教室が用意されてはいなかったり、家具・教具類がそうした方法に、対応するようには造られていなかったことにもよろう。しかし、オープンスクール方式や、多目的ルームの計画が進むと、教育の現場の中でも積極的に家具のあり方や使われ方に対して、目を向けることが必要となってこよう。

“空間セッティング”が人間の行動や心理に影響を及ぼすならば、教育・学習空間にあっても家具や教具を空間の中で積極的に使いこなすことによって、生徒・学生に対して効果的な教育・学習の場を生み出すことが行なわれて、然るべきであろう。

家具の使用において長い伝統をもつ海外では、学習空間においても積極的に家具・教具類を空間セッティングの場に利用することが、教育技術として早くから行なわれていた。

ここでは、家具・教具類を利用してより効果的な学習、あるいは教育の場を造りあげていく手法を取り上げ提案を行ないたい。

### 5.5.2 方法

#### (1) 学習形態と人間の集合のパターン(型)

効果的に学習が行なわれるためには、教育の学習形態にふさわしい“学習の場”が造り出されることが必要である。そこでまず、教育・学習空間で行なわれる学習形態を行為の上から次のように整理を行なった。

- ① レクチャー(講義)……………教師が多くの生徒に対し講義を行なう
- ② デモンストレーション(演示)……………教師もしくは生徒が多くの生徒に対し演示を行なう
- ③ テレビ・オーディオ(視聴覚)……………テレビやオーディオ装置を用いた視聴覚学習
- ④ ディスカッション(討議)……………全員が討論・話し合いを行なう
- ⑤ グループワーク(共同作業)……………数人の生徒が共同して同じ作業を行なう
- ⑥ アドバイス&コンサルト(面談・相談)……………教師と生徒、あるいは生徒同士が一对一で話を行なう
- ⑦ ワーク&シンキング(一人作業)……………一人一人で作業もしくは学習を行なう

学習形態にふさわしい場を創り出す場合、それに応じた教師・生徒の人間の集合の型(パターン)を計画することが基本となろう。人間の集合の型は、家具の配置と相互関連を持ち、教育・学習空間の場を構成する。人間集合の型によって、椅子やテーブルの家具配置は決められもし、逆に、家具配置によって人間の集合の型も決定付けられる。

そこでまず、ふさわしい学習形態を創り出すための人間の集合の型から、家具配置を導き出すことを試みた。

#### (2) 学習姿勢と家具選定

従来、学校建築の中で行なわれる学習は、特別教室を除いては学校用机、椅子を用いて、比較的

固定的学習姿勢で行なわれてきたことが一般的であった。机、椅子で行う学習姿勢を、椅子座姿勢と呼ぶが、目的にそった学習を行なわせるためには、もっと多様な学習姿勢をとらせたほうが効果的である。例えば、一般家庭では学習デスク以外でも、コタツや座卓を用いて平座で勉強をすることもある。ソファの上でリラックスした状態で本を読むこともある。人はその時々状況や目的に応じて、様々な生活の姿勢をとる。目的に合った姿勢をとった方が効果が上がったり、効率の良いこともある。

教育・学習空間にあっても、そうした種々の姿勢を持ち込むことで、より自由でダイナミックな学習活動を展開させることも考えられる。

今、学習空間における姿勢について整理してみると、次のように分けることができる。①平座位 ②椅子位（椅子のみでの姿勢）③椅子座位（デスクを併用する）④立位、この他にも床の上で寝転ぶなどの臥位姿勢もある。人は、生理的には臥位、ねころんでいる時が一番安楽な状態であり、立位になるにしたがって次第に作業性が増してくる。また、同じ椅子座であっても、スツールと作業椅子、それに、安楽椅子とでは機能面のみならず生理的、心理的にも意味合いは異なってくる。また、平座であっても正座と投足（足を投げ出して坐る）、あるいは胡座（あぐら）では同様に、姿勢の持つ役割は違う。空間内でとられる人間の姿勢によって、行為内容や心理が異なる。逆に、行為内容やその場にふさわしい姿勢が存在しよう。

学習形態やその内容の違いによって、ふさわしい人の姿勢がとれるような家具の選定と配置計画を行なうための基礎資料を整えることとした。

### (3) 学習行為と集団（集合）の規模

それぞれの学習形態については、どの程度の人数で行なわれるのが適切であるかどうかの判断が必要となる。それは、学習行為の集団の人数、すなわち集合の規模をとらえることである。学習行為の集合規模を何人程度で規定し、そうした集

合をいくつくらい設けるかで、家具の配置やそれに伴う必要空間も当然異なる。

学習形態に対する最適な集団規模に関しては、教育技術上さまざまな論議があろう。ここではとりあえず、学習形式とインテリア空間の構成上から、その規模を次のように分けて考えてみた。まず、学習の仕方（形式）を①一斉学習、②小集団学習、③グループ学習、④個別学習に分ける。その中で、それぞれの集団の規模を2～3段階程度に分ける。このように、規模を設定して配置計画を行なうに際して基本資料を整えることとした。

### (4) 動作空間と単位空間

教育・学習形態に応じた学習の場の広さのまよりのことを、インテリア空間の計画上「単位空間」と呼ぶ。この単位空間の大きさは、一人一人の人間の占める空間が集合の規模や姿勢、それに配置の型の違いによって、それぞれに組み合わされて造り出されるものである。単位空間が、一定のまとまった学習を行なえる空間単位であれば、その基となる一人一人の生活空間、あるいはそれに近い単位空間のもととなる最小限の空間単位を「動作空間」という。

動作空間とは、多くの場合、そこで使用される家具の占有空間量も含んでいるため、家具の大きさが異なれば、当然空間単位は異なることとなる。あるいは、「あいさつ」などの場合にはものは含まれないこともあるが、いずれにせよ、学習の場にあっては、さまざまな動作空間が存在しようが、基本的には、①平座、椅子式、椅子座式、立位の学習姿勢に対応する生徒・学生のための動作空間、②黒板周りの動作空間、③通路、④収納周りの動作空間、⑤パネル周りの動作空間、⑥その他、などが存在する。

教育・学習空間の中でとられる各種「動作空間」の算出を試みた。

### (5) 心理的、生態的空間量と家具配置

教育・学習の場とは、教師や生徒・学生がお互いの声や身ぶり、表情や身体的接触などで相互に



コミュニケーションをし合いながら成り立つ空間である。また、直接的言葉や音声のみならず、映像や文字、画像などの手段によっても、コミュニケーションは取り行なわれる。それらは、基本的には人間の感覚器官によって成り立っている。学習空間の心理的広さは、そうした人間の感覚能力に基づいて計画されるものでなくてはならない。

当然、家具配置や空間の大きさは、そうした人間の持つ感覚・知覚の要求が組み入れられて計画が進められねばならない。

これらは、人間同士の心理や生態的な関係性の中で形成される空間の概念である。そこで、ここではインテリアの計画の立場から、既存の研究等を参考に教育・学習空間にかかわる心理的・生態的空間を次のように考え、分類した。まず、対象者を教師と生徒・学生、及び、生徒同士の2つに分ける。それぞれについて次のような心理的・生態的空間を設定した。

①密接空間、②近接空間、③個体空間、④会話空間、⑤社会空間、⑥可視空間、以上のような空間設定を試みた上で、空間量や家具配置の計画上のチェックを行なうこととした。尚、言葉の定義については下記の通りである。

密接空間： T.ホールはこの空間の距離を親密距離を呼んでいる。人によっては密接距離とも言うが、ここでは密接空間と名付けた。

個体空間： T.ホールは個体距離と呼んでいる。接触距離と呼ぶ場合がある、動物の個体距離、ソマのパーソナルスペースに当たる空間領域である。

会話空間： T.ホールの概念では存在しない。あえて言えば個体距離における遠い相であろう。戸沼幸市が会話距離と名付けている。

社会空間： T.ホールの概念で言えば社会距離から公共距離の近い相に相当する。

可視空間： T.ホールの公共距離の遠い相に相当する。戸沼幸市のいう可視距離とは多少意味が異

なる。

### 5.5.3 結果

#### (1) 学習形態と人間の集合の型（パターン）

学習形態にふさわしい人間の集合の型を整理すると、次のようになる（図5.5.1）。

① レクチャー（講義）は、教師に向かって生徒・学生が対向し合いかつ、半円形状に向かい合う人間の集合の型がとられよう。

② デモンストレーション（演示）は、1人もしくはそれに近い演示者で行なう行為を全員が見渡せる集合の型がとられる。これは、演示者を取り囲む形で円形に近いパターンがとられよう。

③ テレビ、オーディオ等の視聴覚にかかわる学習形態は、一つのもしくはそれに近い機器を中心に扇状に広がる人間の集合のパターンがとられよう。

④ ディスカッション（対談）は、司会者を中心にして全員がそれぞれの顔を直接見渡すことができるような囲い型、もしくは円形に近い集合の型がとられよう。

⑤ グループワーク（共同作業）は、数人の作業者が相互に手を動かして対象物に対する作業が行なえるような、小人数での囲み型の集合のパターンがとられよう。

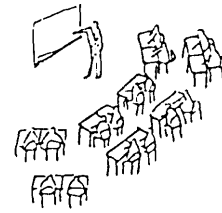
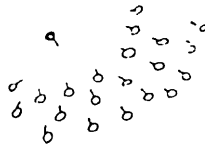
⑥ アドバイス&コンサルト（面談・面接）は、個人的に指導、あるいはアドバイス・面談などが行なわれるケースもあろう。こうした際には、教師と学童・生徒がごく近い位置で対面、あるいは学校型の集合の型がとられよう。

⑦ ワーク&シンキング（一人作業）は、一人で思考あるいは個人作業が考えられる。これは、他者に邪魔されずにブース等でプライバシーが確保されるような型での配置となろう。

#### (2) 学習姿勢と家具の選定

オープンスクールあるいは多目的ルームなどでの学習は、さまざまな姿勢がとられることが想

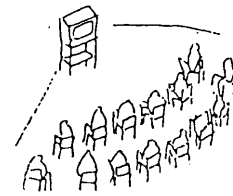
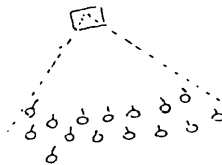
1 レクチャー (講義)



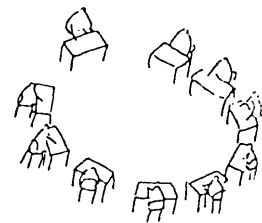
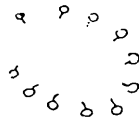
2 デモンストレーション (演示)



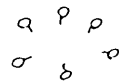
3 テレビ・オーディオ (視聴覚)



4 ディスカッション (討議)



5 グループワーク (協同作業)



6 アドバイス&コンサルト (面談・面接)



7 ワーク&シンキング (個人作業)



図 5.5.1 学習形態と家具配置

定される。これらをまとめると図5.5.2のようになる。

① 平座系学習姿勢

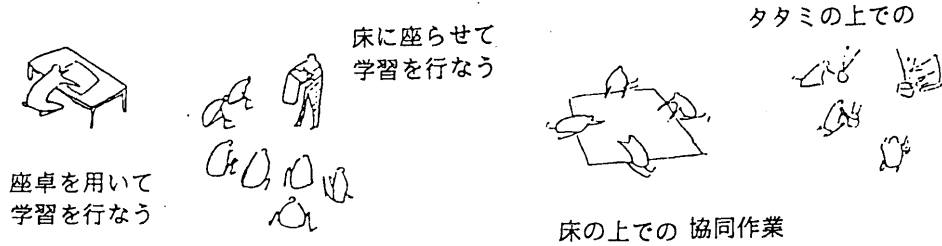
今日、日本の教育空間では平座式学習姿勢はほとんどとられてはいない。しかし、かつては日本の寺子屋などでは全て畳の上での平座系姿勢がとられてきた。床がカーペットの場合などでは、平座式の学習姿勢も落ちつきや作業のし易さなどの利点が生じることもある。

② 椅子座系学習姿勢（椅子だけで行なう）

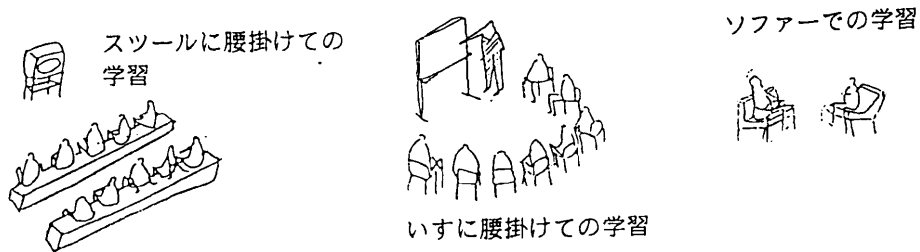
普通教育では机・いすがセットで用いられる椅子座式の学習姿勢がとられているが、同じ椅子式でもスツール、あるいはソファなど椅子だけで、デスク、テーブルを用いずに行なう学習姿勢が考えられる。これはレクチャー・視聴覚などに有効と考えられる。これを椅子系学習姿勢とした。

③ 椅子系学習姿勢（椅子とデスク、テーブルを併用）

1 平座系学習姿勢



2 椅子系（いすのみで行なう）学習姿勢



3 椅子座系（いすとデスク・テーブルを併用）学習姿勢



4 立位系の学習姿勢

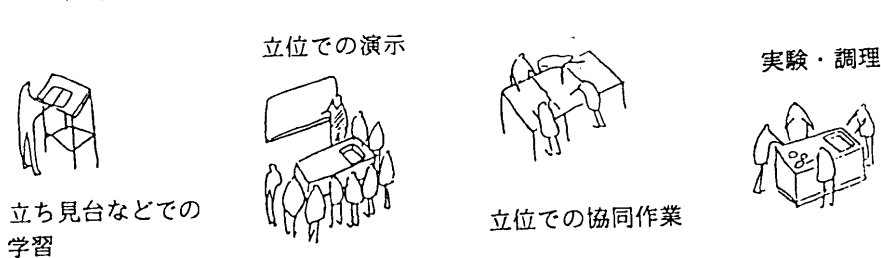


図5.5.2 学習姿勢と空間のセッティング

椅子とデスクやテーブル相方を用いて行なう学習姿勢で、デスク、テーブルの上に物を載せてそこで作業を行なうことができる。通常、最も多くとられる学習姿勢である。これを椅子座系とした。

#### ④ 立位系学習姿勢

現在でも、特別教育などでは行なわれている学習姿勢であるが、立位姿勢で行なうにふさわしい寸法を持つ家具が必要となる。

### (3) 学習形式と集合の規模

教育・学習の仕方を学習形式として、これを一斉学習、小集団学習、グループ学習、個別学習の4つに分けた。ここでは、学習形式に対応して人間の集合の規模（人数）を表5.5.1のように、さらにそれぞれの大きさに分けて設定を行なった。

- ① 一斉学習とは、1クラスから最大3クラス程度までの他人数の生徒・学生を対象に、一人の教師、もしくはそれに同等程度の人が講義、講演、指導を行なうことをさす。規模は、大、中、小の3つに分け、大は3クラス程度100～120人、中は2クラス程度60～80人、小は1クラスを目安に35～40人とする。
- ② 小集団学習は、1クラスの1/2～1/3程度、あるいは5～6人の小人数で行なう学習形式をさす。さらに、それらを大、中、小の3つの規模に分ける。

大は、1クラスを半分程度に分けて15～20人中は、1クラスを三分の一程度に分けて10～15人

小は、5～6人とする。

③ グループ学習とは、5～6人もしくは2～3人程度の人数単位の学習形式を言う。

大小の2つに分け、大は5～6人、小は2～3人の集団とする。

④ 個別学習とは、一人程度あるいはそれに近い小人数を対象とした学習形式をさす。

さて、このような集団規模をどのような学習形態で行なうのか、またどのような学習姿勢で行なうのかによって家具配置と空間量大きく変わってくる。また逆に、学習形態に応じた学習形式や規模もあろう。これらの代表例を図5.5.3に示した。

### (4) 動作空間と単位空間

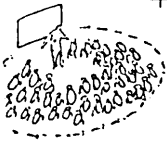
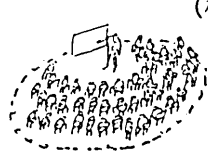
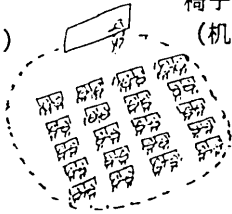
動作空間は、一人もしくは数人の人間のあるまとまった行為を行なうに必要な空間領域を示すものである。これは、本来人間の動作の軌跡によって形作られた物であるため、形としては不定形なものとしてできあがる。だが、これでは明瞭な空間領域として提示しにくい。

表 5.5.1 学習形式と規模

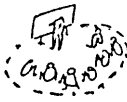


学習形式と規模		規模
①一斉学習	… 1クラス～3クラス程度の 多人数の生徒・学生を対象に 1人の教師が指導する。	I 100～120人（3クラス程度）
		II 70～80人（2クラス程度）
		III 35～40人（1クラス程度）
②小集団学習	… 1/2～1/3クラス程度、ある いは5～6人の小人数に割っ て1人の教師が指導する。	I 17～20人（1/2クラス程度）
		II 10～15人（1/3クラス程度）
		III 5～6人
③グループ学習	… 5～6人もしくは2～3人 程度の規模で、生徒・学生が グループで学習する。	I 5～6人
		II 2～3人
④個別学習	… 1人指導あるいはごく小 数を指導あるいは学習させる。	I 1～2人

学習空間の広さ

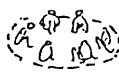




1 一斉学習

<p>平座</p> 	<p>椅子座 (椅子のみ)</p> 	<p>椅子座式 (机といす併用)</p> 
<p>平座式で行えばスペースは少なくしてすむ</p>	<p>椅子のみで行う一斉学習 多少スペースが必要</p>	<p>デスク、いすを用いての一斉学習 スペースは多く必要とする</p>

2 小集団学習

<p>平座</p> 	<p>椅子座 (椅子のみ)</p> 	<p>椅子座式</p> 
<p>落ち着いて学習ができる 低学年に適している</p>	<p>長時間にも耐えられる</p>	<p>デスクを併用する 高学年、中学生に適している</p>

3 グループ学習

<p>平座</p> 	<p>椅子座 (椅子のみ)</p> 	<p>椅子座式</p> 
<p>討議 (ディスカッション)</p>	<p>インフォーマルな会議 討論に向いている</p>	<p>形式的な会議には 向いている</p>
		
<p>共同作業 (グループワーク)</p>		<p>共同作業</p>

4 個別学習




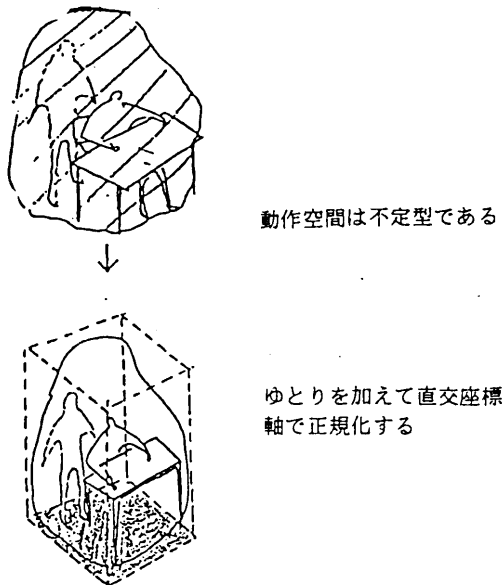
<p>平座</p> 	<p>椅子座</p> 	<p>椅子座式</p> 
<p>1人の場合には広い 机の面が必要になる</p>	<p>オーディオなどをきく 本を読むなどの個人学習</p>	<p>平机の場合で個別 学習の場合レイア ウトを工夫する</p>
		<p>キャレル</p> 

図 5.5.3 学習空間の広さ

このため、これにゆとりを加えて、直交座標軸で修正してその大きさを示すと、空間量としてとらえやすい(図5.5.4)。このようにして得られた空間が、動作空間である。直交座標軸で形を修正することを、正規化と言う。教育・学習空間における動作空間の代表例を各種参考資料を参照して作成したものが図5.5.5である。この動作空間が、教育・学習空間の基本空間単位となる。

こうした動作空間のいくつかが集合されて、いわゆる教室、食堂などの空間の基となる単位空間が形成される。



動作空間は不定型である

ゆとりを加えて直交座標軸で正規化する

図5.5.4 空間の正規化

#### (5) 心理・生態的空間量の算出

エドワード・T.ホール等の既存資料を参照して、教育・学習空間における心理・生態上の空間概念を図5.5.6のように5つに分けて、それぞれの特徴や具体的大きさを整理した。

① 密接空間とは、人間同士が身体と身体とをお互いが密接させていたり、全身もしくは部分的に触れ合う状態にある空間領域。子供同士のじゃれ合い、抱き合い、あるいは身体同士を接触させて坐り合う状態にある。先生と生徒との間は0~60cm、生徒同士は0~50cm。

② 近接空間とは、人間同士がわずかに触れ合う位置、手を伸ばせばすぐに届く位置で近接した状態にある空間領域。2人が並び合って坐る位置、ヒソヒソ話ができるような状況にある。教師と生徒との間は55~120cm、生徒同士は45~80cm。

③ 個体空間とは、握手のできる距離から身を伸ばし手が触れ合うまでの空間領域。小さな声でも会話ができたり、相手の表情も細かく観察し合える状態にある。教師と生徒との間は80~210cm、生徒同士は70~180cm。

④ 会話空間とは、5~6人までの小人数を限度として、通常の音声で会話のできる空間領域。視界の中に全身をとらえることもでき、細かな動作も掴むことが可能な状況にある。教師と生徒との間は180~360cm、生徒同士は160~300cm。

⑤ 社会空間とは、多人数の生徒・学生を対象にして教師が講義を行なうような状況で、声のトーンやしゃべり方が通常の会話と少し変化する。視野の中に多くの顔が入り、一人一人のこまやかな動作を掴むのがやや難しくなる。教師と生徒との間は480~960cmと大きくなる。

⑥ 可視空間とは、大人数を相手に形づくられる空間で、教師は大声を張り上げるかマイクで語りかけることしかできない空間領域。視角では捉えることができても、肉声で全員に語りかけることは限界となる距離。

以上、ここでは6つの心理・生態上の空間領域の整理を試みたが、実際の家具配置計画にあってはこうした要素をチェックして空間量を算定しなければならない。

#### 5.5.4 教育空間における家具配置の方法

教育・学習空間の家具配置の展開方法は、まずそこでどのような学習行為が行なわれるかを知ることである。学習行為を具体的に示すと、一つはレクチャー(講義)や討論(ディスカッション)

のような学習形態であり、もう一つは一斉学習やグループ学習といった学習形式である。学習形態によりそれにふさわしい生徒・学生などの人間の集合の型（パターン）が導き出される。一方、学習形式を知ることによって、人間の集合や規模が想定される。人間の集合の型と集合の規模とに加えて、さらにどのような姿勢で学習で行なわせるという学習姿勢を決定する。これら3つの人間にかかわる要素によって、どのような家具が必要か、といった家具選定が可能となると同時に、家具配置に関するおおよその形態が決定される。学習姿勢が、どのような家具を使用するかに深くかかわっており、また人間の集合のパターンが配置と強く結び付いて、さらに人間の集合の規模が家具の数量等と密接に関連している為である。さらに、この3つの要素は教育・学習空間の大小にも関連している。学習形態や形式にふさわしい教育・学習空間の場を計画するには、家具とその配置ばかりではなく、それが形成される空間量までを把握する必要がある。空間量の算出は、まず基本的空間単位である動作空間の大きさを確認する必要がある。そこで、次の集合のパターン、集合の規模、学習姿勢によって設定され、導きださ

れる各々の動作空間をまず求める。求められた動作空間のいくつかを組み合わせ、教育・学習の場としての単位空間の大きさが算出できる。

例えば、1クラス 35 人、一斉学習のもとで机と椅子が用いられる椅子座式の姿勢でレクチャー（講義）が行なわれるものとする。この“学習の場”としての単位空間の大きさは、次のように求めればよい（図 5.5.7）。

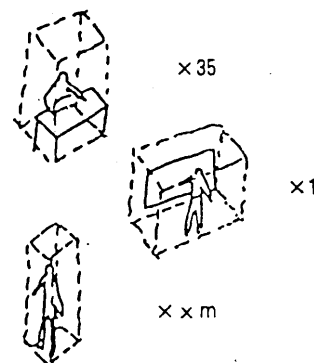


図 5.5.7 動作空間例

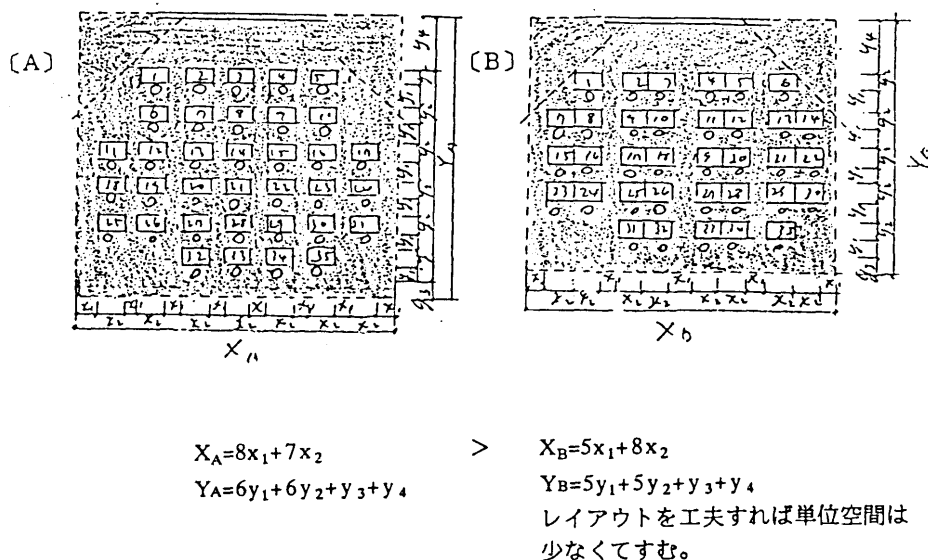


図 5.5.8 単位空間例

- ① 椅子座式の動作空間 35 人分、集合のパターンに基づいた家具の配置を考慮して加える。
- ② 黒板廻りの動作空間を加える。
- ③ デスク間及びその周辺に通路幅をもたせ、この面積を加える。

基本的には以上の 3 つの各々の動作空間を加えることによって、このケースでの単位空間の大きさが求められる。しかし、デスクの配置の仕方によって若干、単位空間に大小の違いが生じてくる。つまり、スペースに余裕のある場合には、デスク一列ごとに通路を設けることができる。ところが余裕がなかったり、小さな単位空間でまとめ

た場合にはデスク 2 つを合わせ、その間に通路を取る。こうすれば、比較的小さな単位空間で済むことになる。デスクの配置の工夫で、単位空間に差ができる例である (図 5.5.8)。

以上のようなプロセスによって、単位空間とその家具配置の計画が算定される。しかし、こうして算出した単位空間の大きさが人間にとって本当に便利で快適な空間であるかは定かではない。そこで、5.5.3(5)で提示した心理・生理的空間チェックを行なう。このようにして、単位空間の大きさが決定される。このプロセスを図示したものが図 5.5.9 である。また、図 5.5.10 にプロセスの具体例を示した。

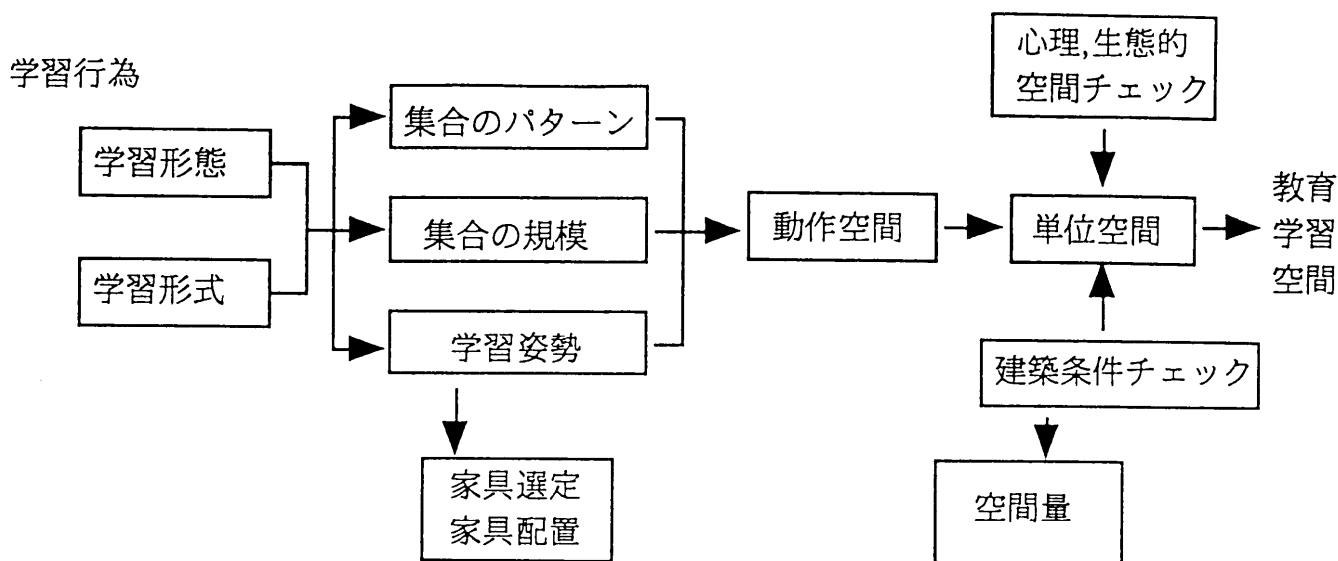


図 5.5.9 教育・学習空間の計画のプロセス



動作空間の大きさ (例)

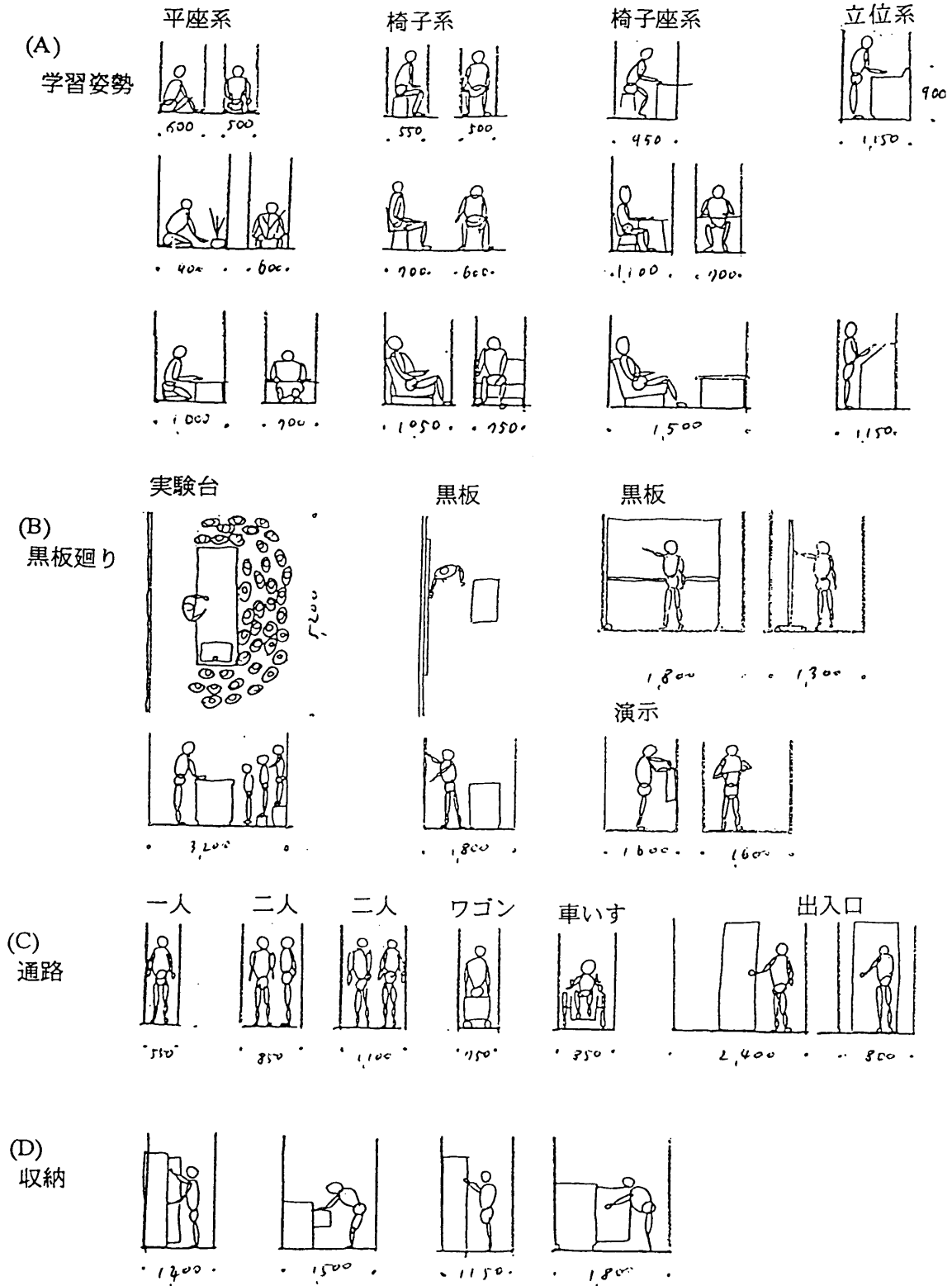


図 5.5.5 動作空間の大きさ







	教師	生徒	生徒同士	コミュニケーションの方法
1 密接空間				
2 近接空間		0~60cm	0~50cm	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>・肩を抱き会える程度の非常に近い距離</li> <li>・ささやくような声で会話ができる</li> <li>・顔、目、口、鼻など非常に細かいところまで近くで見える</li> </ul>	55~90cm <ul style="list-style-type: none"> <li>・ソファ等に二人ならんでこしかける</li> <li>・肩を寄せあって歩く</li> <li>・ひざ突き合わせで座る</li> </ul>	45~80cm (No text)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・個人的な会話</li> <li>・こみいった会話</li> <li>・説得</li> <li>・ナイショ話</li> <li>・スキンシップ的</li> </ul>
3 個体空間				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>・握手の距離から身を乗り出して手がとどくくらいの距離</li> <li>・小さな声でも会話ができる</li> <li>・相手のにおいが届く限度</li> <li>・表情が手にとるようにわかる、相手の上半身が観察できる</li> </ul>	80~210cm <ul style="list-style-type: none"> <li>・向かい合った二人のあいだにテーブル、デスクがある</li> <li>・共同作業が可能</li> <li>・ものを手渡すことができる</li> </ul>	70~180cm (No text)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・お互いの感情を理解</li> <li>・個別的な会話</li> <li>・インティメイトな関係</li> <li>・非常に細かなところまで指示、指摘できる</li> </ul>
4 会話空間				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>・小人数を対象として普通の音声で会話ができる</li> <li>・表情、唇の動きが読みとれる</li> <li>・視野の中に2人以上の顔が入る</li> <li>・一人一人の細かな動作をつかむことができる</li> </ul>	180~360cm (No text)	160~300cm (No text)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・個人に語りかけるような口調での会話の限界</li> <li>・感情や表情を全員に伝えることが可能</li> <li>・やや親密度が薄い</li> </ul>
5 社会空間				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>・他人数を対象として声のトーンやしゃべり方が変わる</li> <li>・一人一人の細かな動作がつかめなくなる</li> <li>・視野の中に多くの顔が入る</li> <li>・表情がわかる限界</li> </ul>	490~960cm (No text)		<ul style="list-style-type: none"> <li>・公的会話を中心</li> <li>・個人同士の関係が希薄になる</li> <li>・講義、演説調</li> <li>・身振り手ぶりが多くなる</li> </ul>
6 可視空間				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>・集団を対象として大声、声をはりあげる</li> <li>・表情の限界以上</li> </ul>			<ul style="list-style-type: none"> <li>・朝礼</li> <li>・講演、大講義</li> <li>・学年集会</li> </ul>

図 5.5.6 心理・生態空間の概念と大きさ

集合の規模と  
行為のパターン (例)

動作空間 (例)

単位空間 (例)

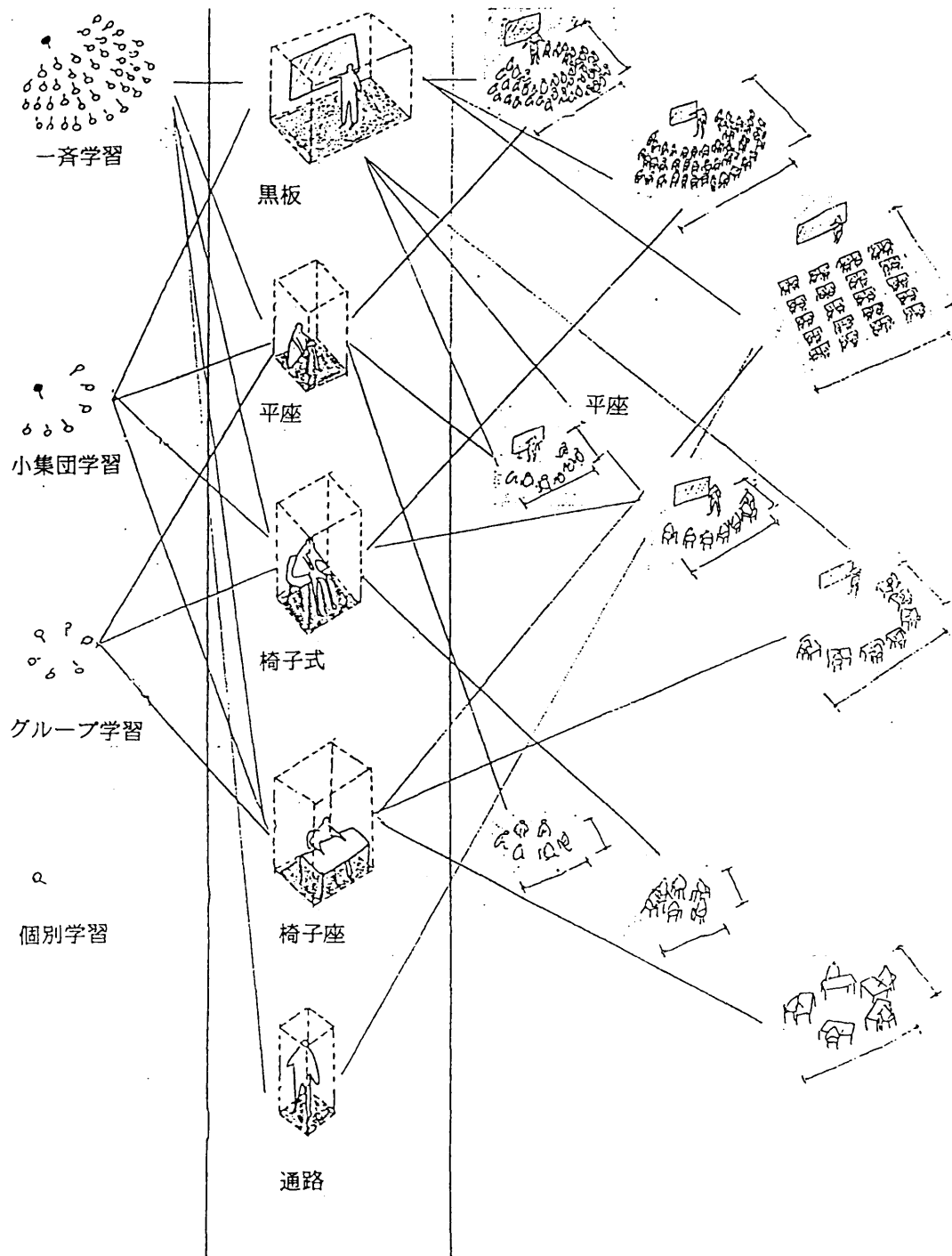


図 5.5.10 動作空間と単位空間

### 5.5.5 まとめ

教育・学習空間における家具・教具の配置計画に対して、より効果的な学習あるいは教育の場を造りあげていく手法の提案を行なった。

- ① まず教育・学習形態を、レクチャー（講義）、デモンストレーション（演示）、テレビ・オーディオ（視聴覚）、ディスカッション（討論）、グループワーク（共同作業）、アドバイス&コンサルタント（面談・相談）、ワーク&シンキング（一人作業）の7つに分けて、それぞれの人間の集合の型（パターン）の抽出を行なった。
- ② 生徒・学生の学習姿勢を、平座位、椅子位、椅子座位、立位の4つの姿勢に分けて、多様な学習姿勢の中から選択することとした。これによって、それぞれの姿勢に対応すべき空間セッティングを行なう家具選定をすることとした。
- ③ それぞれの学習形態にふさわしい人間の集合の規模（人数）を、学習形式上、一斉学習、小集団学習、グループ学習、個別学習に分けて、それぞれの人数を設定し、学習空間の場を形成する要素とした。
- ④ 教育・学習空間における動作空間の概念を明らかにして、各姿勢ごとの学生・生徒の動作空間、黒板廻りの動作空間、通路、パネルや収納廻りの動作空間の空間量を提示し、空間計画を行なう上での資料整備を行なった。
- ⑤ 生徒・学生同士および生徒・学生と教師との人間の心理・生態にかかわる空間概念を規定して、それぞれの空間領域の概略寸法の提示を行ない、これによって教育・学習空間の大きさをチェックすることとした。
- ⑥ 教育・学習空間における家具の配置計画の手順に関して、人間の集合の型（パターン）、人間の集合の規模（人数）、人間の姿勢の3つの人間にかかわる要素から、動作空間さらには人間の心理・生態空間によるチェックによって単位空間を導くプロセスを明らかにした。

以上、人間要素を導入すべく教育・学習空間における家具配置の手法について提示を行なった。

## 5.6 配置計画における応用手法

ここでは、インテリア空間における構成要素の配置計画における応用研究において試みられた、人間工学に関する応用手法について取り上げて考察を行なう。

### (1) 事例1

① 現状の授乳環境に対する問題点及び要求機能抽出に関する意識調査

② レポートリーグリッド法による授乳椅子の配置に関する調査

現状の授乳環境に対する意識調査は、褥婦を対象としたアンケートによる調査で、物理的環境評価の他に母子同室や母子異室の好み、プライバシー確保やコミュニケーションのしやすさなど〔心理的環境評価〕についても行っていることが特色である。〔レポートリーグリッド法〕を用いた授乳椅子の配置に関する調査では、配置の好みの〔順位づけ〕と共に、言葉による〔要求機能の抽出〕を試みたものである。要求機能の質的内容から〔心理構造〕を読み取る方法として採用した。ここでは、プライバシーやコミュニケーションといった〔人間関係〕に注目して、そうした要求機能を抽出する手法を用いて配置計画に応用を試みたことが大きな特徴となっている。

### (2) 事例2

オフィスデスクの配置計画における応用研究では、オフィスシステムデスクの開発と使用に際して、次のような人間工学的応用手法を試みた。

① 心理,生態学的要求機能を組み入れるためコミュニケーションとパーソナルスペースに関する空間モデルの適用

② デスクの配置システムに対し人間の集合の要素の適用

③ デスクの実際の使用において環境改善効果や機能条件の検証に関する調査

オフィスシステムデスクの計画における寸法、形態を決定する段階で、コミュニケーションとパ

ーソナルスペースに関する〔空間モデル〕の設定を試み、これを用いながらチェックを行なった。

さらに、各デスクの組み合わせ,配置システムを決定するに際して、人間の集合の要素として〔人間関係〕を形成する基本的な条件である〔人体の向きや方向〕を考慮した。オフィスのデスクなどの配置計画においては、ソシオベタル,ソシオフィーガルなどの人間の集合の型に関する要求については、従来から取りざたされていたが、具体的空間モデルを設定して、計画寸法,形態,配置システム等を扱ったことがここでの特徴である。この空間モデルはこの段階では仮説にすぎないが、今後、検証方法の検討と検証が必要である。

また、実際に製品化されたオフィスデスクを、現実のオフィスの現場で使用し、その効果の測定を試みた。実際の使用に当って、オフィスワーカーのコミュニケーション,プライバシーの要素を空間モデルを用いてチェックを行ないつつ計画を進めた。また、計画後の事務環境評価に関する調査を行なったが、音や光、温湿度といった〔物理的環境条件〕のみならず、働きやすさ,快適性といった〔心理的環境条件〕についても測定を試み、その効果に関し評価を行なった。

### (3) 事例3

教育空間の家具配置計画における応用研究では、オープンスクール等を規定した家具,教具の配置計画に際して次のような人間要素を考慮すべく提案を行なった。

① 学習形態や内容に応じた人間の集合の型(パターン)や規模(人数)

② 学習形態や内容に応じた人間の姿勢

③ 心理,生理的に形づくられる人間距離を考慮した空間量

教育や学習を効果的に進めるために、家具,教具の配置に対し、人間の生態的にとられる〔集合の型〕や〔集合の規模(人数)〕の要素を考慮し、目的や内容に並べ変えるよう提案した。同時に、平座式,椅子式,椅子座式,立位など、目的や内容に

応じ、多様な学習〔姿勢〕を持ち込む方法も提示した。これらは仮説としての想定であるが、教育、学校空間の家具、教具などの使われ方に対して、家具の配置計画において人間要素を組み込もうと試みたものである。また、〔動作空間〕の大きさを提示して、これをもとにさらに、動作空間の集積と〔単位空間〕の算定方法を求めた。単位空間は、人間の各種動作に必要な物理的大きさの積み重ねの空間量にすぎないが、単位空間の大きさに対し、生理的ともいえる〔人間距離〕にかかわる〔空間モデル〕を設定してチェックする方法を提示した。

以上、ここでは教育空間の家具、教具など室内構成要素の配置において、人間の集合の型や規模、人間距離など生態的要素を組み入れる手法を提案した。ここでの計画と人間要素導入の手法は、未だきわめて概念的な扱いに終わっているが、こうした概念や手法に対する検証方法の検討と検証が今後必要であろう。

## 5.7 本章のまとめ

ここでは、インテリア空間における室内構成要素と呼ばれる、椅子やベッド、テーブルやデスク、収納や設備機器などの配置計画において人間工学の応用を試み、その応用手法に関して検討を行った。

①事例1では、病産院の授乳室で用いられる授乳用椅子の配置計画において、人間工学の応用手法を用いてその適正配置等についての要求機能の抽出を試みた。方法は、褥婦を対象として現状の授乳環境に関する課題や問題点をアンケート調査によって抽出。次いで、レパートリーグリッド法によって6種類の椅子の配置例を褥婦に示し、その説明言語から授乳椅子の適性配置にかかわる要求条件を引き出すことを試みた。

この結果、授乳空間ではプライバシーとコミュニケーションという背反する要素が、同一空間に

において求められていることが判明し、特に褥婦特有の要求として、プライバシーの重視も必要ながら、それ以上に褥婦同士の連帯感から得られる安心感といった心理状況が求められていることが抽出できた。したがって、授乳室の家具配置は「見られる」ことに抵抗をもちながら、「見たい」「話したい」要求の組み入れられた計画が必要であることが導き出された。

ここでは、授乳室の授乳椅子の配置計画において、人間の心理要素を抽出し、応用する手法について検討を試みた。

②事例2では、オフィス空間で用いられるさまざまな配置の組み合わせが、システム的に行うことのできるシステムデスクの開発において、人間の持つ心理・生態的要素を組み入れるべく、その応用手法の検討を行い、製品計画を進めた。次いで、こうしてできあがったオフィスデスクを実際に適用して、機能上の評価を行った。開発に際し、人間のプライバシー領域（Pスペース）とコミュニケーション領域（Cスペース）の2つの空間領域概念をもとに、オフィスにおける人間の距離、方向、向き、位置などとの関係をルール化して、これを配置計画の基準として用いた。これはプライバシーとコミュニケーションの取り方を、デスクの配置により調整を行った新しい計画手法の試みと言える。また小オフィスを対象に新たに開発されたオフィスデスクを実際にプランニング計画して、その結果について、意識調査と実態調査によって改善による機能上の事後評価を行い、効果の確認を行った。

③事例3では、教育空間における家具、教具を有効に活用して、教育効果等を高めるための空間セッティングにおいて、人間の集合の型や規模、それに各種生活姿勢の要素を組み入れる試みの提示を行った。

まず、教育空間においてとられるレクチャー、指示などの学習形態に対応した人間の集合の型について提示、次いで、教育空間では椅子座ばか

りではなく、より多様な学習姿勢の設定の必要性を提案、さらに、一斉学習、グループ学習など学習形式にふさわしい集合の規模（人間の人数）について、整理を試みた。学習の目的、内容、形式などに応じて、集合の型、規模、姿勢に合わせ家具、教具の計画を行うことの必要性を提示した。また、これによる必要動作空間量、並びに単位空間量の算出方法についても取り上げる。さらに、心理、生態的空間量のチェックによる手法などについて取り上げた。以上、学習空間での室内構成要素の配置計画において、人間の集合、姿勢、生態、心理、あるいは動作などの人間要素導入の手法について、検討と整理を行った。

本章では、インテリア空間に設置される室内構成要素の配置計画に対して、各種人間要素を導入すべく、その手法について具体例に実施し、人間工学の応用方法の検討を行った。

[参考文献]

- 1) Phyllis, Allen 「Beginning of INTERIOR ENVIRONMENT」 Librar of Congress Cataloging in Publication Data 1977
- 2) JULIUS PANERD & MARTIN ZELNIK 「HUMAN DIMENSION & INTERIOR SPACE」 Library of Congress Cataloging in Publication Data 1979
- 3) Walter B. Kleiman, Jr. 「The Challenge of Interior Design」 VAN MOSTRAND REINHOLD COMPANY 1977
- 4) JOSEPH De CHAPA, J. PANERO, M. ZELNIK 「TIME-SAVER STANDARDS FOR INTERIOR DESIGN AND SPACE PLANNING」 MCGRAW-HILL BOOK COMPANY 1977
- 5) DONALD M. HALL, Frank Vodvarka 「The Interior Dimension」 VAN NOSTRAND REINHOLD 1992
- 6) John, F. Pile 「INTERIOR DESIGN」 Second Edition HARRY N, ABRAHAMS, Inc 1995
- 7) Francis Dutty, Colen Cave, John Worthington 「PLANNING OFFICE SPACE」 The Architectural Press 1976
- 8) Alvin E. Palmer, M. Susan Lewis 「Planning the Office Landscape」 McGraw-Hill Book Company 1977
- 9) WILLIAM L. PULGRAM, RICHARD E. STONIS 「DESIGNING THE AUTOMATED OFFICE」 Whitney Library of Design 1984
- 10) Carol Denby 「OFFICE SYSTEMS, Designs for the Contemporary Work space」 PBC 1986
- 11) 小原二郎編 「インテリアデザイン 1,2」 鹿島出版会 1973
- 12) 日本建築学会編 「建築設計資料集成 6 建築一生活」 丸善 1979
- 13) 日本建築学会編 「建築設計資料集成 3 単位空間」 丸善 1980
- 14) 日本建築学会編 「建築設計資料集成 4 単位空間」 丸善 1980
- 15) 日本建築学会編 「建築設計資料集成 8 建築一産業」 丸善 1981
- 16) 小原二郎、加藤力、安藤正雄 「インテリアの計画と設計」 彰国社 1986
- 17) 小原二郎監修、上野義雪 「デザイナーのための生活動作のインテリアスペース図集」 彰国社 1986
- 18) (財) 建築技術教育普及センター編 「インテリアプランナー講習会テキスト」 鹿島出版会 1988
- 19) 小原二郎監修 「インテリア大辞典」 壁装材料 1988
- 20) 加藤力 「インテリアデザインの仕事」 彰国社 1990
- 21) 加藤力 「インテリアコーディネーターの人間工学」 ハウジングエージェンシー 1987
- 22) 藤井正一、小原二郎監修 「インテリアコーディネーターハンドブック技術編」 (社) インテリア産業協会 1994

- 22) 北浦かおる,加藤力編「インテリアデザイン教科書」彰国社 1993
- 24) 文部省編「インテリア計画」実教出版 1995
- 26) フランクリン・ベッカー著 加藤彰一訳「トータルワークスペース」デルファイ研究所 1992
- 20) フランクリン・ベッカー フリッツ・ステイール著 鈴木信治訳「ワークスペース戦略」日経新聞社 1996
- 27) 加藤 力 監修「オフィスインテリアのプランニング&デザイン」KBI出版 1992
- 28) 産業研究所「オフィス環境に関する調査研究」(社)ニューオフィス推進協議会 1988
- 25) 正田亘 監修「労働と人間行動」泉文堂 1981
- 31) R.ソワー著 穂山貞登訳「人間の空間」鹿島出版会 1972
- 30) E.T.ホール著 日高敏隆 佐藤 信行訳「かくれた次元」みすず書房 1970
- 36) A.E.シエフトン著 日高敏隆 桃木暁子 竹内久美子訳「ヒューマンテリトリー」産業図書 1989
- 35) A.メーラビン著 岩下豊彦 森川尚子訳「ヒューマンスペース」川島書店 1981
- 32) 戸沼 幸市「人間尺度論」彰国社 1978
- 34) デイヴィッド・カンター著 宮田紀元 内田茂訳「場所の心理学」彰国社 1982
- 33) デイヴィッド・カンター著 宮田紀元 内田茂訳「建築心理講義」彰国社 1979
- 37) 磯貝芳郎 藤田統 森孝行「心の実験室1」福村出版 1975
- 38) 藤田統 森孝行 磯貝芳郎「心の実験室2」福村出版 1977
- 39) 増山英太郎 小林茂雄「センソリーエバリュエーション」垣内出版 1989
- 40) 森敏明 吉田寿夫「心理学のためのデータ解析テクニカルブック」北大路書房 1990
- 41) 塩見邦雄 金光義弘 足立明久編「心理検査,測定ハンドブック」ナカニシヤ出版 1982 [論文・雑誌]
- 42) 日本建築学会大会学術講演検概集 日本建築学会
- 43) 日本建築学会論文集 日本建築学会
- 44) JASIS 日本インテリア学会
- 45) デザイン学研究 日本デザイン学会
- 46) Applied Ergonomics, Butterworth-Heinemann



## 6章 空間計画における人間工学の応用

### 6.1 序

### 6.2 空間計画におけるヒューマンファクター

#### 6.3 事例1、エレベーターのかご室の平面形状における応用研究

##### 6.3.1 研究の目的

##### 6.3.2 研究の方法

##### 6.3.3 結果と考察

##### 6.3.4 まとめ

#### 6.4 事例2、エレベーターのかご室の限界寸法に関する実験研究

##### 6.4.1 研究の目的

##### 6.4.2 研究の方法

##### 6.4.3 結果と考察

##### 6.4.4 まとめ

#### 6.5 事例3、車椅子の使用とかご室に関する実験研究

##### 6.5.1 研究の目的

##### 6.5.2 研究の方法

##### 6.5.3 結果と考察

##### 6.5.4 まとめ

### 6.6 空間計画における応用手法

### 6.7 本章のまとめ

\*参考文献、等

## 6章 空間計画における人間工学の応用

### 6.1 序

空間については様々なとらえ方があるが、ここでは床、壁、天井によって外部から区切られた空間領域である室内空間を対象とする。室内空間は通常、床、壁、天井の3つの面によって構成され、空間の枠組みが形造られるが、この枠組みをどのように構成するかで、その中にいる人間の受ける印象や意識、あるいは心理や行動も大きく変わる。

基本的な空間の枠組みとしてまず第1に、空間の大小がある。空間の大きさを表す言葉として、スケール、サイズ、ヴォリュームがある。スケールは、相対的な大きさや規模を示す単位であるが、サイズは絶対的な尺度を表す。また、ヴォリュームは、空間的な絶対量を表す言葉として用いられている。第2に、空間プロポーションがあげられる。室内空間の場合、平面や断面の縦横比が、具体的にはプロポーションとなる。同じ面積であっても、平面のプロポーションの異なる空間もあれば、同じ面積であっても、天井高の違うプロポーションの異なる空間もある。基本的枠組みの第3に、空間の形態の違いがあげられる。同じヴォリュームや面積でも、天井が傾斜したり、壁が曲面を持つものなど、空間の形態は様々に存在する。こうした条件の違いにより、人間の空間に対する知覚は大きく違う。

この他、室内空間に関わる条件としては、3次元の面の色彩や仕上げの程度、さらには開口部など外部とのつながり合いの度合、また、室内空間内の温湿度、音、色の状態によって、人間の空間に対する感じ方はそれぞれに異なることになる。人間にとって、こうした空間の扱いをどのように計画するかが、インテリア空間の設計計画におけるテーマであった、といつてよい。

空間の知覚に関する既往の研究については、高橋初男らの「寸法感覚に関する基礎研究」

(1979) や内田、野村らによる「空間欠損の視覚的効果に関する基礎研究」(1977)あるいは同じく内田の「開空間に対する感覚量に関する実験的研究」(1979)さらには大内、上野らによる「開口部の高さと人体の動き」(1977)など多数ある。

さらにまた、開口部などの解放感に関わるものとしては乾による「視空間の容量・知覚とその簡略模型実験の有効性」(1986)などが挙げられる。しかしながら、いずれも特定の空間計画を対象とした製品開発応用における人間工学的研究は少なく、電車の天井高に関するものとしては、小原、上野らによる「車両の天井高」に関する実験研究(1975)がみられる程度である。

ここでは、きわめて限定された空間として、エレベーターのかご室を対象として、こうした狭少空間の計画において、空間の大きさやプロポーション、あるいは形態など基本的枠組みの計画に際して、人間工学の応用手法を試みた。

### 6.2 空間計画におけるヒューマンファクター

人間—空間を一つのシステムとしてとらえた場合、空間から出される様々な環境刺激を人間の感覚器官が受け止め、そこで感覚が発生する。感覚とは一般に視覚、聴覚、嗅覚、味覚、触角、それに平衡感覚と運動感覚である。一方、空間の持つ環境刺激とは、色やパターン、空間の大きさ、プロポーション、形、あるいは光や音、においの分子やテクスチャーといった空間の持つ属性もしくは性質である。人間の感覚器官と環境刺激との間には通常、適応—不適応関係が成り立ち、光や色の物理的刺激は視覚で、音波などの物理刺激は聴覚で反応するが、こうした各感覚は中枢神経によって統合が行われ、そこで知覚から空間認知へと一連の知覚、認知のプロセスがとられる。

ところで、環境から出される刺激が同じであっても、人間1人1人それぞれによって環境の感じ

方や捉え方は異なる。すなわち、空間認知は異なるという性格を持つ。特に、都市空間、建築空間はさまざまな環境刺激を発生し、また受け手としての人間の興味の違い、意識の持ち方などによって空間の認知の程度に差が生じる。物理的環境は同じでも、心理的環境に対しては人間それぞれに微妙に異なると考えられている。しかしながらまた一方で、ある刺激に対し人間は類似した反応を示すといったステレオタイプがとられるため、環境による行動あるいは心理の制御も可能となり、空間計画の役割も一方では成り立つことになる。

さて通常、人間工学で扱う人間—機械システムでは表示器などに代表される環境刺激を感覚器官が受けて、中枢神経で総合・判断が下され、行動器としての手足を用いて、機械側の操作部に伝えられ、ここで一つの系としてリング状の関係が形作られることになる(図6.2.1)。また、人間—室内構成要素の系の中では、仮に不適合が生じた場合には配置変更や取り替えといった環境への

制御方法による対応が可能である。しかしながら、固定された床、壁、天井という室内空間系にあっては、人間の側からの可変、あるいは操作といった働きが、通常は容易でないことから、人間—機械系に比べればきわめて閉じられたシステムとして捉えられる。すなわち、人間行動や心理が空間によって規則あるいは制御されるケースが多い。このため、あらかじめ設計計画において、人間と空間との整合性、適合化を求めておくことが必要となる。空間計画における人間工学の応用は、この点できわめて重要となる。

ここでは、エレベーターかご室というきわめて限定された狭少の空間を取り上げ、しかも、環境刺激の要素もきわめて小さな空間を対象に、基本的空間の枠組みである、プロポーション、サイズなどの条件を変えることで、人間の行動と心理の影響を捉え、かご室の設計計画への応用を試みた。

さて、環境から出される刺激を全く遮断してしまうという感覚遮断に関わる古典的研究もへロ

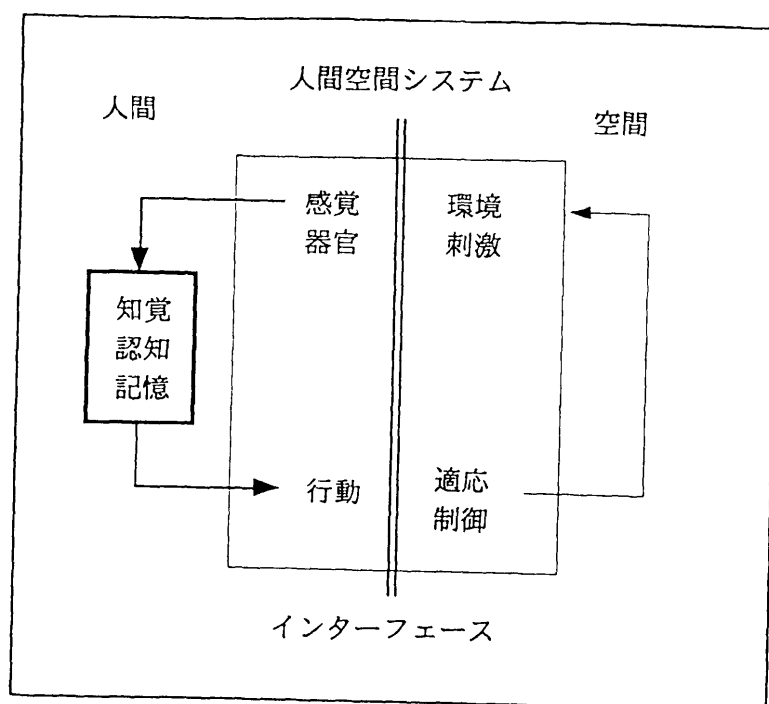


図6.2.1 空間と人間とのインターフェース

ンらによって実施されている。環境からの刺激を全く遮断すると人間は次第に思考力が低下し、やがて幻覚をとめない精神的不安に陥る。このため、刺激を与えない空間は人間をこの上ない不安感にかり立てる。逆に、環境から出される刺激が過多であれば、これも人間の心理と行動の上で混乱をもたらすことになる。人間にとって適度な環境刺激のもつ空間構成が必要である。また、空間認知が曖昧であれば人間は心理的な不安感をもつ。これは空間定位として説明されている。空間定位は、環境からの刺激を捉え、知覚、認知を行うことで、これによって空間と人間との位置の相対関係を把握することにある。この意味では、室内空間は適度な刺激が必要で、色や形、装飾や室内構成物の配置は環境刺激として、人間の空間定位に役立つものと言える。

応用事例は以下の3例を取り上げた。合わせて、空間計画における人間工学の応用手法について論考した。

- ① 事例1 エレベーターかご室の平面形状に関する応用研究
- ② 事例2 エレベーターかご室の限界寸法に関する応用研究
- ③ 事例3 車椅子の使用とかご室に関する実験研究

### 6.3 事例1、エレベーターかご室の平面形状 に関する応用研究

#### 6.3.1 研究の目的

エレベーターが利用されるのは、時間的には数秒のごくわずかなことでしかない。だが、この数秒のかご室内の滞留時間が案外、人間にとっては精神的苦痛となる。

シースルーエレベーターならば開放感もあり、外への眺望を楽しむこともできて気もまぎれるが、通常はきわめて限られたごく小さな閉鎖空間の中での数秒間である。この小さな閉鎖的なかご室に対して、きわめて大きな圧迫感にさいなまれる人もいる。

また、エレベーターの四角い正方形のかご室に乗り込むだけで、妙に心が落ち着かず、不安にかられる人も多い。移動を始めるとこの不安は一層強くなる。これは、垂直移動という人間にとっては不慣れで、不得意な状況に置かれたことの影響も強いが、しかし、小さな限定された空間の中に閉じ込められたことに対する心理的不安感でもあろう。

この小さなかご室の中に、見知らぬ人と一緒に詰め込まれ、あるいはいっばいでなくとも謙りな上司とでも乗り合わせたのでは気は重い。エレベーターは建物の垂直移動には便利で、欠かせることのできない設備であるが、この密室性には閉口させられる人も多い。開放感を与える為に、かご室に小窓をつけたり、天井照明や仕上げの工夫がされる。あるいはかご室内装パネルを様々にデザインしたりと、いろいろな試みが行われているが、基本的解決にはなっていない。ところが、かご室の形やプロポーションについては規格型と、案外ステレオタイプとなっている。

インテリアの分野ではよく言われることであるが、4畳半のような正方形の部屋では、人間の心理は何とはなしに落ち着かず、6畳のようにや

や縦横比の異なった部屋のほうが安定感が得られるという。これは、正方形の空間の中では、人間は方向性の感覚がつかめずに、空間定位(自分自身の位置の確認)が曖昧になって心理的に安定しないと説明されている。部屋の縦横比が異なっていたほうが、自分の居場所の確認が容易となつて、部屋に対する人間心理は安定するという。

エレベーターのかご室は小さな限定空間であるが為に、一層、かご室の形や寸法、プロポーション、天井高などが人間の心理に大きく関わりを持ってくる。

さて、ホームエレベーターのかご室床面積は、昭和62年6月に建設省が公表した個人住宅用ホームエレベーター設計指針の中で、 $1.1\text{ m}^2$ 以下と定められている。 $1.1\text{ m}^2$ という面積は、人間が入る空間としてはきわめて小さく、特に2人で乗り込む場合には、気づまり感や圧迫感などの心理的な面が問題とされる。このように、ホームエレベーターのかご室形状が、人間の行動や心理に大きな影響を与えることは十分に考えられる。しかしながら、まだホームエレベーターの歴史は浅く、そうした研究や試みはほとんど行われていないのが実状である。ここでは、形状の異なる3つの極小空間を設定し、その形状の違いが中に入った人間の行動や心理にどのように影響を与えるのかを調べようとした。

一般に、現状のホームエレベーターのかご室の平面形状は、縦長の長方形がほとんどである。しかし、そうした縦長の長方形型が、中に入った人間にとって、果たして快適な形といえるかという疑問がある。そこで、正方形、縦長、横長の3つの形状の異なるホームエレベーターのかご室を設定し、こうしたプロポーションの異なるかご室における人間の動作・心理特性を実験によって求め、エレベーターかご室の設計計画への指針づくりを試みた。

### 6.3.2 研究の方法

かご室面積が約 1.1 m<sup>2</sup>の2人乗りホームエレベーターを設定して、異なる3つの平面プロポーションのかご室を準備し、この平面形状の違う3つの極小空間の中で、人間の行動と心理がどのように影響を受けるか、人間工学的な実験手法で調べ、ホームエレベーター設計への資料作成の手がかりを得ようとした。

平面形状は、図6.3.1に示すように正方形、縦長、横長タイプの3種類を用意した。尚、実験用かご室の材質はベニヤである。この装置を用いて、被験者が1人で入った場合と、2人で入った場合の2種類の実験について実施した。被験者は1人乗り込む場合25人、それぞれのかご室に対して25ケース。2人乗り込む場合は60人、できるだけ性別、親しさの関係が片寄らないよう配慮して30ケースを取り扱った。

(1) かご室内の人間行動をみるために、実験用かご室のブース上方よりビデオカメラを設置して撮影、床に20センチ角のマス線を書き、かご室内の被験者の滞留位置と身体方向に注目して記録を行った。

(2) かご室内の人間の心理を測定するためにSD法により、かご室内における「圧迫感」、「広

さ」、「形のまとまり」とそれに「総合評価」の4項目を取り上げ7段階評価でのアンケートを行った。

尚、かご室内の滞留時間は最大昇降行程と定各速度、それにドアの開閉時間を考慮して60秒と設定した。

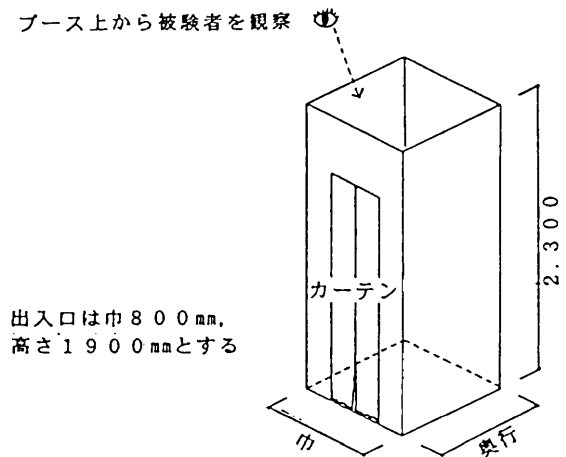


図6.3.2 実験装置と測定方法

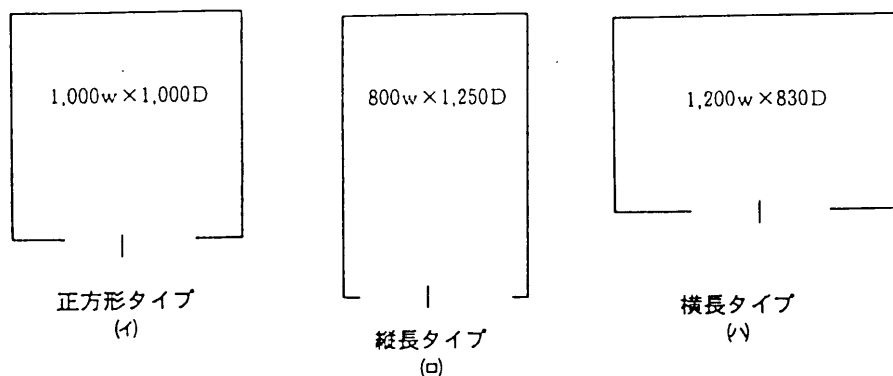


図6.3.1 2人乗りホームエレベーターのかご室形状と寸法（単位mm）  
高さは2,300 mm

### 6.3.3 結果と考察

#### (1) かご室内の人間行動

##### ① かご室内に1人で入る場合

被験者がかご室に乗り込んでから、降りるまでの動作を分類すると、次のとおりである。

ブースに入る → 回転する → 滞溜する  
→ ブースから降りる

この4つの動作の中で、“滞溜”時の「位置」と「向き」を各かご室タイプごとに観察した。まず、「位置」についてはかご室のエリアに分け、「向き」については、図6.3.3のように被験者の両肩を結んだ線が、壁面と水平、垂直にならないタイプをクロス型、両肩を結んだ線が、肩と水平なタイプを正面型、両肩を結ぶ直線が扉と垂直になるタイプをサイド型、として分類した。

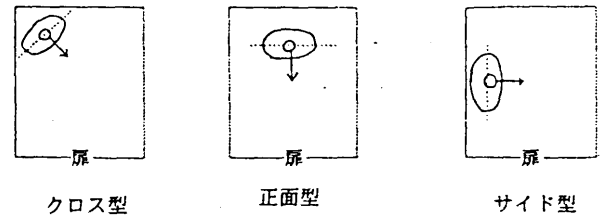


図6.3.3 エレベーターかご室内の人間の位置

結果をまとめたものが図6.3.4である。

イ) かご室タイプ別で見れば、滞溜「位置」については正方形、横長タイプは、多くが左右に位置するが（正方形、横長タイプ共に左右 88%, 中央 12%）、縦長タイプについてはそれらに比べ中央に位置する傾向が（縦長タイプ左右 72%, 中央 28%）がみられた。また、「向き」については正方形、横長タイプはクロス型が一番多く（正方タ

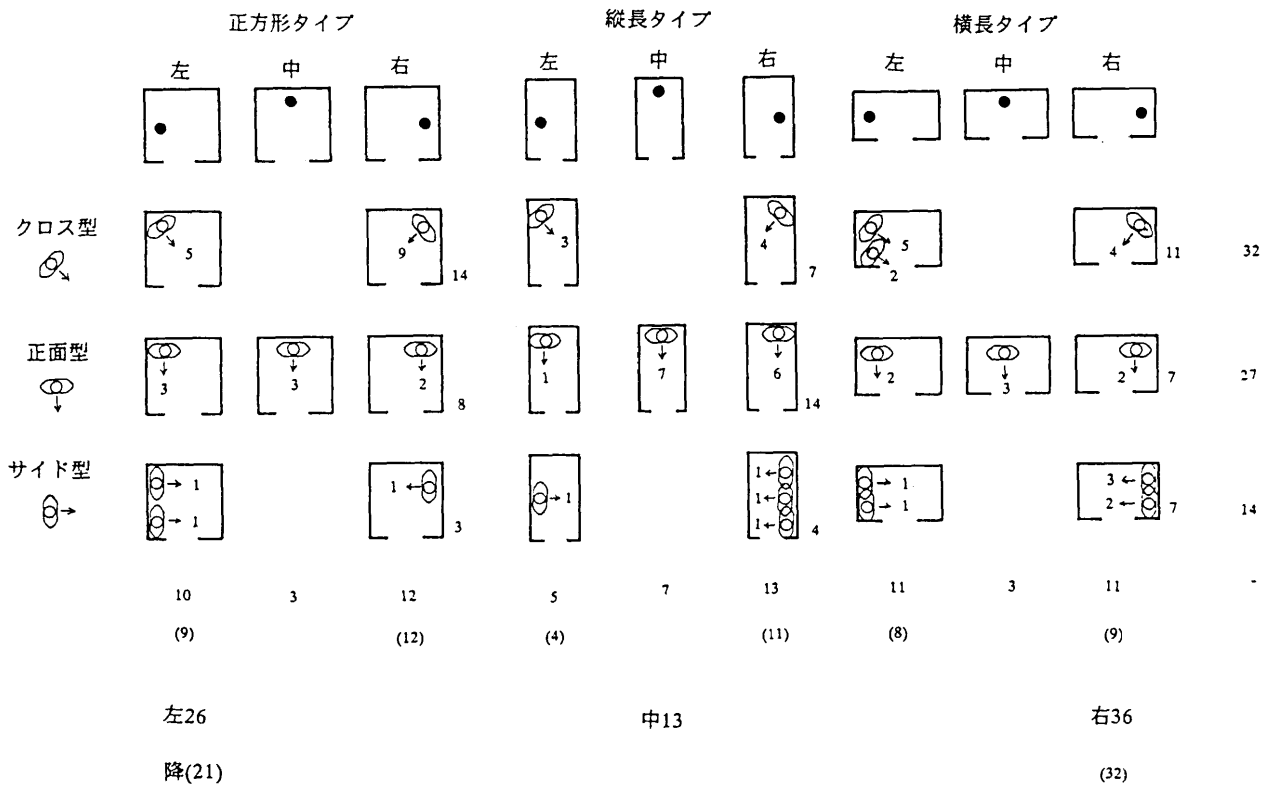


図6.3.4 かご室内の人間の滞溜位置と方向（1人の場合）

イブ,クロス型56%) (横長,クロス型44%) みられたものの、縦長タイプについては正面型が一番多く (正面型56%,クロス型28%) 違いのでいることがみられた。横長タイプになると、やや正面型とサイド型に分散化 (正面型28%,サイド型28%) の傾向がみられた。以上のように、かご室タイプの違いで、人間の滞留位置と向きに多少の違いがあらわれた。

ロ) かご室内における人間の滞留「位置」はいずれのかご室も出入り口から遠い左右の隅端がきわめて多く (隅端70.7%,その他29.3%) ,中央部あるいは出口近くの隅端はきわめて頻度が低かった (中央17.3%,出入り口隅6.7%)。また、左右いずれかに位置するかについては右が5割弱 (48%) ,左が3割強 (34.7%) で右が半数近くを占めていた。また、「向き」についてはクロス型が最も多く、続いて正面型,サイド型 (42.7%,38.7%,19.7%) という結果となった。

② かご室に2人で入る場合

1人の場合と同様に、滞留時の「位置」と「向き」に注目して測定を行った。「位置」についてはそれぞれのかご室をエリアに分けて、「向き」については図6.3.5のようにイ.平行型、ロ.クロス型、ハ.直角型、ニ.平行型、ホ.同行型に分けて集計を行った。結果をまとめたものが図6.3.6である。

イ) 正方形及び縦長タイプのかご室は、共に10パターン以上の位置と向きの種類があらわれ、横長タ

イブでは8パターンとやや安定をみせた。まず、正方形タイプでは「向き」としてクロス型が最も多く (56.7%)、位置としては斜向が最も多く (46.7%) になっていた。「位置」「方向」の組み合わせでは、「斜向・クロス型」(23.3%) → 「並列・クロス型」(20%) → 「斜向・直角型」(16.7%) → 「体格・クロス型」(13.3%) ときわめて分散している状態にあった。次に、縦長タイプでは「向き」として直角型が最も多く (40%)、位置としては対角が最も多く (43.3%) となっていた。「位置」「方向」の組み合わせでは、「斜向・直角型」(20%) → 「斜向・クロス型」及び「対角・直角型」(16.7%) → 「対角・クロス型」(13.3%) の順で、これも分散化の傾向をみせていた。

ロ) 横長タイプのかご室は、正方形,縦長のものとは異なって、きわめてはっきりとした傾向が現われた。まず、「向き」としてはクロス型がきわめて頻度が高く (66.7%)、次いで平行型 (16.7%) となっていた。また、「位置」についても、並列が7割以上と飛び抜けて (73.3%) 他とは異なった状況をみせていた。「位置」「方向」の組み合わせでも、「並列・クロス型」が他とはきわだった結果 (50%) となっており、きわめて安定度の高いかご室であることがうかがえた。

ハ) かご室内における2人の人間間との「位置」は、以上のように横長タイプでは「並列」、正方形タイプでは「斜向を主に並列,対向」、縦長タイプでは「対角及び斜向」の傾向がうかがえた。

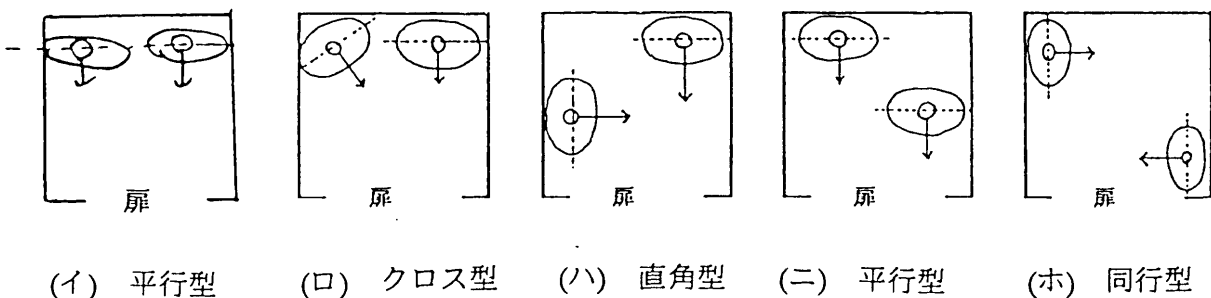


図6.3.5 2人の位置関係の分類



また、「向き」については横長タイプは「クロス型」、正方形、縦長タイプは「直角型」「同行型」などの増加がみられ、かご室の形状（プロポーション）の違いで人間の滞留位置に違いのあることが明確になった。

### ③ 人間行動に対する考察

一人乗りの場合には、かご室のタイプによって人間の滞留位置に多少の差異はあらわれるが、その傾向や特色はきわめて弱い。ただし、共通の人間行動として、かご室の壁面を背として、必ず入り口方向に身体方向を向け、かご室の奥まった隅に位置するといった生態学上の「隅効果」が認め

られた。二人乗りの場合とは、エレベーターかご室のタイプにより二人の位置関係に差異が認められた。これらを見ると、かご室の中に影響が強いられることが解った。

これは、図 6.3.7 で示すように縦長タイプではかご室の中が並列に位置するには巾が足りず、対向、もしくは斜向の位置関係がとられる。しかし、正方形タイプになるとわずかに並列がとられるものの、斜向や対向の位置がとられ、さらに、横長タイプになると全んどが並列の位置関係となることが観測された。尚、相手との適度な距離を

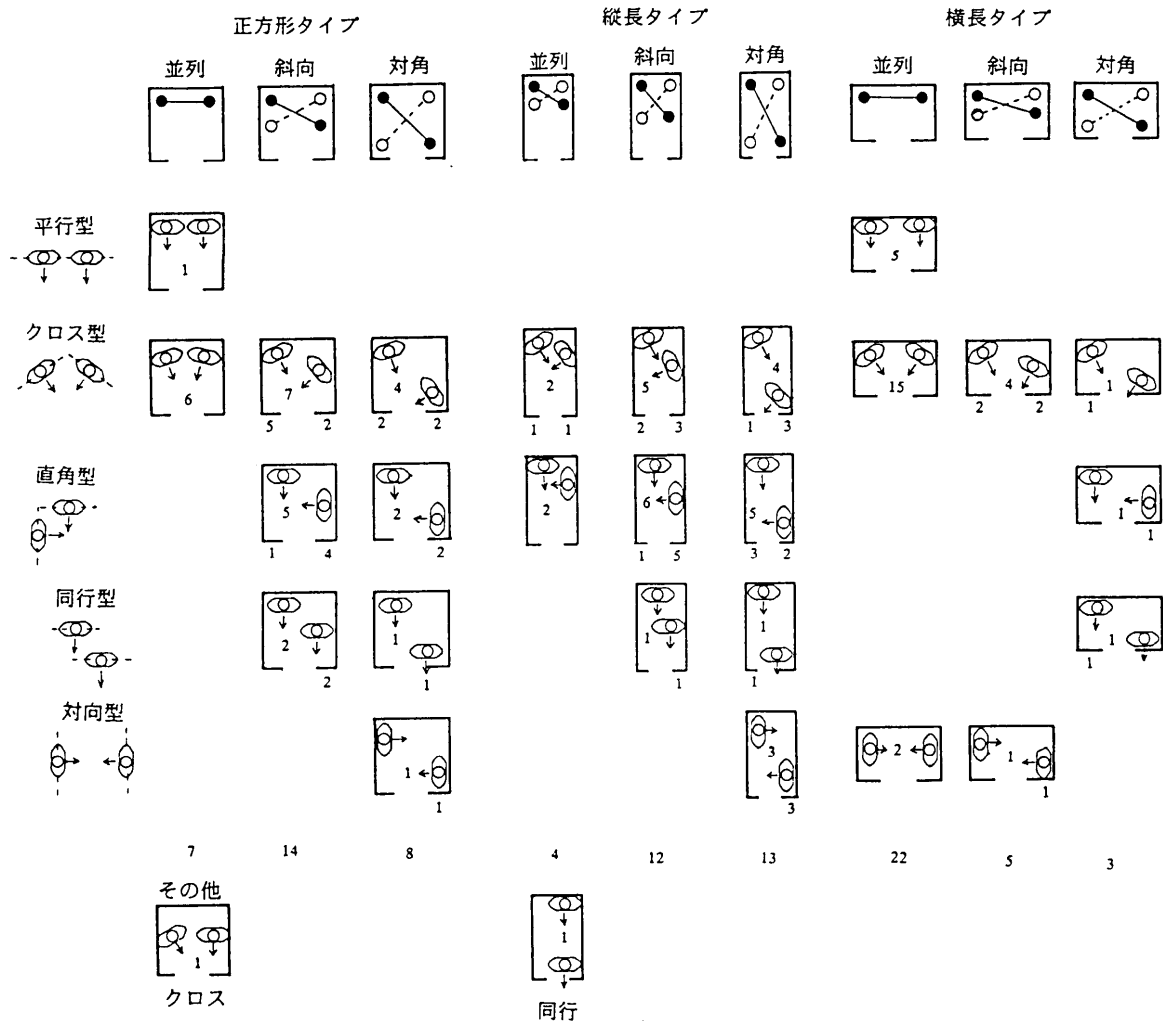


図 6.3.6 かご室内の人間の滞留位置と方向（2人の場合）

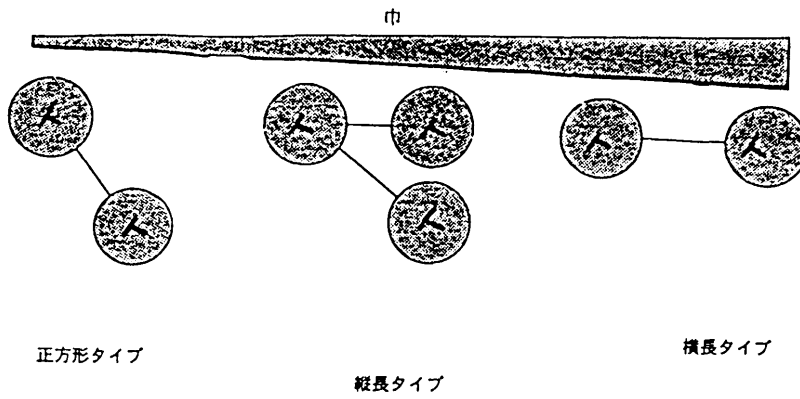


図 6.3.7 かご室巾と人間の滞留位置の関係

保ちながら位置することがみられた。また、こうした限定空間の中では当然のことながら、他方から一方的にみられる同行型配置はきわめて少なく(2.3%)、全んどが相互をお互いに意識した「向き」がとられる傾向が強くあらわれていた。

(2) かご室内の人間心理

① かご室内に1人でいった場合

各かご室タイプのSD法による評価プロフィールと平均値及び標準偏差値を表したものが図 6.3.8 と表 6.3.1 である。また、評価項目ごとの相関係数を示したものが表 6.3.2 である。

イ) 総合評価(良悪)では、かご室タイプの間での評価の差はほとんど認められない。しかし、安定⇔不安定、閉鎖⇔開放の項目で、かご室タイプの間で差異が生じている。横長タイプは不安定で

あるが、開放的であるとの評価が得られている。また、正方形タイプは最も安定しており、しかし、縦長タイプと同様に閉鎖的との評価結果となっている。

ロ) 「安定—不安定」と相関が高いのは「落ち着く—落ち着かない」の項目で、相関係数は0.9弱で非常に高い。また、「落ち着く—落ち着かない」と相関が高いのは、「安定—不安定」の項目と0.9以上で「良い—悪い」の項目である。「圧迫感なし—圧迫感あり」と相関が高いのは、0.9以上で「混み合う—混み合わない」である。また、0.8以上で「良い—悪い」とも相関がみられた。「混み合う—混み合わない」と高い相関があるのは、「圧迫感なし—圧迫感あり」と0.9以上で「良い—悪い」である。「広い—狭い」と高い相関が

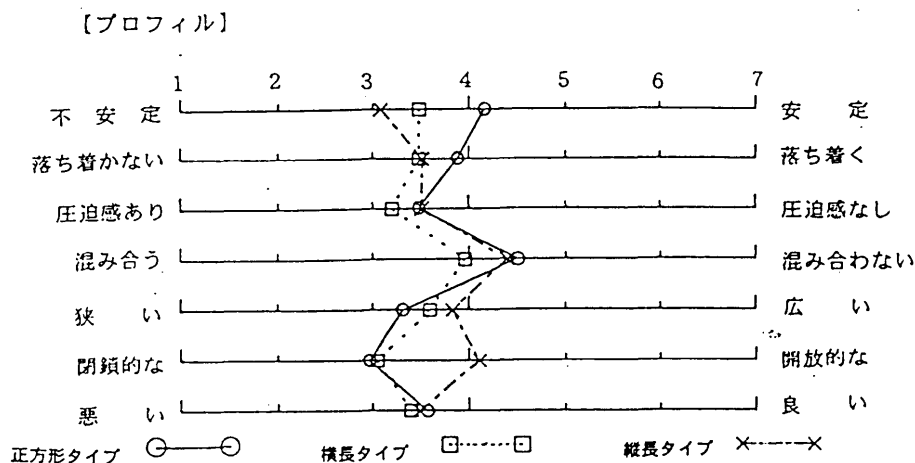


図 6.3.8 かご室の評価プロフィール (1人)

表 6.3.1 平均値と標準偏差値

尺度	正方形タイプ	縦長タイプ	横長タイプ
A 安定 —— 不安定	4.16	3.48	3.08
B 落ち着く —— 落ち着かない	3.88	3.48	3.52
C 圧迫感なし —— 圧迫感あり	3.48	3.20	3.52
D 混み合わない —— 混み合う	4.52	3.96	4.40
E 広い —— 狭い	3.32	3.60	3.84
F 開放的な —— 閉鎖的な	2.96	3.04	4.12
G 良い —— 悪い	3.56	3.40	3.48

【S. D.】

尺度	正方形タイプ	縦長タイプ	横長タイプ
A 安定 —— 不安定	1.2477	1.0456	1.2220
B 落ち着く —— 落ち着かない	1.4236	1.1944	1.3266
C 圧迫感なし —— 圧迫感あり	1.6361	1.3229	1.3266
D 混み合わない —— 混み合う	1.5578	1.2741	1.1902
E 広い —— 狭い	1.2819	1.3229	1.1060
F 開放的な —— 閉鎖的な	1.2410	1.2410	1.3013
G 良い —— 悪い	1.3565	1.1547	1.4177

S. D. (標準偏差) の分母は  $n-1$

表 6.3.2 相関マトリックス表

項目名	<A>	<B>	<C>	<D>	<E>	<F>	<G>
<A>	1.0000						
<B>	0.8934	1.0000					
<C>	0.0336	0.4790	1.0000				
<D>	0.3462	0.7308	0.9493	1.0000			
<E>	-0.9924	-0.8418	0.0705	-0.2467	1.0000		
<F>	-0.8194	-0.4746	0.5453	0.2541	0.8746	1.0000	
<G>	0.6227	0.9078	0.8030	0.9497	-0.5379	-0.0617	1.0000

あるのは、0.8以上で「開放的な—閉鎖的な」である。総合評価の「良い—悪い」と相関が高い評価項目は、0.9以上で、「混み合う—混み合わない」と「落ち着く—落ち着かない」、0.8以上で「圧迫感なし—圧迫感あり」の項目となっている。総合評価に際して「広い・狭い」「開放的・閉鎖的」の項目は、あまり評価対象とならないようである。以上の結果から、『形のまとまり』を表す形容詞として「落ち着く・落ち着かない」と「安定・不安定」を選択し、『圧迫感』を表す形容詞として「圧迫感あり・なし」と「混み合う・混み合わない」を選択し、『広さ』を表す形容詞とし

て「広い・狭い」と「開放的・閉鎖的」を選択したのは適切であったといえる。

ハ) 次に因子分析を行った結果を述べる。

まず、相関行列に対して主成分分析を行った結果、表6.3.3のようになった。

固有値は $\lambda_1=4.2721$ ,  $\lambda_2=2.6167$ が1以上で他は1以下であった。また、第1因子と第2因子で累積寄与率は98.4%にも及ぶ。したがって、因子数 $m=2$ とおき、主因子法を適用して因子負荷量が推定された。ここで、因子負荷量表の解釈を試みると、次のようになる(表6.3.4)。

表 6.3.3 主成分分析表

NO.	固有値	寄与率	累積%
1	4. 2721	61. 0%	61. 0%
2	2. 6167	37. 4%	98. 4%

A	安 定	—	不 安 定	0. 994576
B	落 ち 着 く	—	落 ち 着 か ない	0. 907841
C	圧 迫 感 な し	—	圧 迫 感 な し	0. 949270
D	混 み 合 わ ない	—	混 み 合 う	0. 949653
E	広 い	—	狭 い	0. 994576
F	開 放 的 な	—	閉 鎖 的 な	0. 874593
G	良 い	—	悪 い	0. 949653

表 6.3.4 因子負荷量表

	1 因子	2 因子
<A>	0. 890401	0. 466259
<B>	0. 984224	0. 013722
<C>	0. 489020	-0. 864557
<D>	0. 736324	-0. 667439
<E>	-0. 837256	-0. 556889
<F>	-0. 450703	-0. 856276
<G>	0. 908388	-0. 403584

【第1因子】

因子負荷量が正の値で0.8以上のものを取り出すと、A「安定—不安定」B「落ち着く—落ち着かない」G「良い—悪い」となり、これらは『形のまとまり感』を表す因子と考えられる。

また、因子負荷量が負のものを取り上げると、E「広い—狭い」F「開放的な—閉鎖的な」となり『広さ』を表す因子とも考えられる。

【第2因子】

因子負荷量が負の値で絶対値が0.8以上のものを取り出すと、C「圧迫感なし—圧迫感あり」、F「開放的な—閉鎖的な」となり、『圧迫感』か『広さ』を表す因子と考えられる。このように、一応の解釈が可能である。さらに、単純構造を得るために、バリマックス回転を適用すると、回転後の因子負荷量が得られる(表6.3.5)。

この回転後の因子負荷量表についての解釈を行う。

表6.3.5 バリマックス回転後の因子負荷量表

	1 因子	2 因子
<A>	0. 976525	-0. 237932
<B>	0. 748109	-0. 639702
<C>	-0. 203773	-0. 972150
<D>	0. 112108	-0. 987461
<E>	-0. 996473	0. 134781
<F>	-0. 903935	-0. 345316
<G>	0. 415565	-0. 902970

【第1因子】

因子負荷量の絶対値が0.9以上のものを取り上げると、A「安定—不安定」E「広い—狭い」F「開放的な—閉鎖的な」となり、この因子は『広さ』を表すといえる。

【第2因子】

因子負荷量の絶対値が0.9以上のものを取り上げると、C「圧迫感なし—圧迫感あり」D「混み合わない—混み合う」G「良い—悪い」となり、この因子は『圧迫感』を表すといえる。

次に、因子得点表を示す(表6.3.6)。

第1因子の因子得点が大きければ「狭さ」を感じ、小さければ逆に広さを感じる。第2因子の因子得点が大きければ「圧迫感」を感じ、小さければ圧迫感が少ない。という解釈が成り立つ。したがって、正方形タイプは3つのなかでも「広さ」が感じられないが「圧迫感」もない。縦長タイプはやや「広さ」を感じるが「圧迫感」は最も大きい。横長タイプは「広さ」を感じ、「圧迫感」もやや少ないとも評価ができよう。

表6.3.6 因子得点表

サンプルNO.	1 因子	2 因子
正方形タイプ	0. 559353	-0. 431029
縦長タイプ	-0. 079930	0. 540799
横長タイプ	-0. 479423	-0. 109770

② かご室内に2人に入った場合

各かご室タイプのSD法による評価プロフィールと平均及び標準偏差値を表したものが図6.3.9と表6.3.7である。また、評価ごとの相関関係を示したものが表6.3.8である。

イ) 1人乗りの場合と比較すると、評価が明確に分かれているのが理解できる。各評価目的、総合評価(良悪)において、横長タイプが最も高い評価を得て、縦長タイプが悪い評価となっている。正方形タイプは閉鎖的の項目において最も得点が低くなっている。標準偏差値もバラツキが大きいのは、1人乗りと同様正方形タイプである。

ロ) 「安定—不安定」と相関が高いのは0.8以上でB「良い—悪い」、0.7以上で「落ち着く—落ち着かない」と「圧迫感なし—圧迫感あり」で、1人の場合と異なった結果となっている。また、「落ち着く—落ち着かない」と相関が高いのは、0.9以上で「圧迫感なし—圧迫感あり」と「広い—狭い」、0.8以上で「混み合わない—混み合う」とである。また、0.8以上で「良い—悪い」とも

相関がみられた。「混み合う—混み合わない」と「開放的—閉鎖的」の相関は0.7以上で、「安定—不安定」となっており、どの項目とも高い相関がみられた。「圧迫感なし—圧迫感あり」もどの項目とも高い相関があった。「混み合う—混み合わない」と相関が高いのは0.9以上で「広い—狭い」と「開放的—閉鎖的」と「圧迫感なし—圧迫感あり」である。「広い—狭い」と相関が高いのは、0.9以上で「混み合う—混み合わない」と「開放的—閉鎖的」と「圧迫感なし—圧迫感あり」と「落ち着く—落ち着かない」である。

「開放的—閉鎖的」と相関が高いのは、0.9以上で「混み合う—混み合わない」と「広い—狭い」である。総合評価の「良い—悪い」はすべての項目と0.8以上で相関が高く、これも1人の場とは異なった結果となっていた。「形のまとまり」や「広さ」、「圧迫感」などが総合評価に全て関わっていることがわかる。

ハ) 次に1人乗りの場合と同様の操作で因子分析を行った。

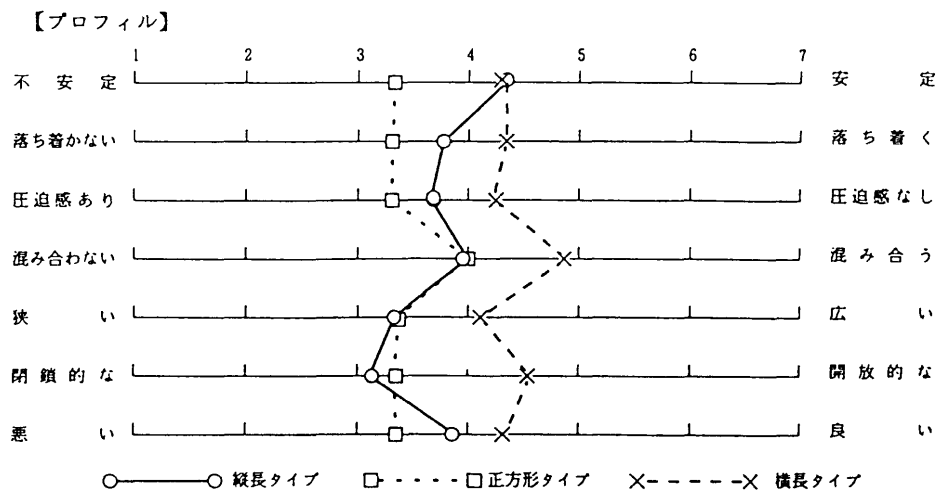


図6.3.9 かご室の評価プロフィール(2人)

表 6.3.7 平均値

尺度	正方形タイプ	縦長タイプ	横長タイプ
A 安定 —— 不安定	4.47	3.42	4.40
B 落ち着く —— 落ち着かない	3.77	3.35	4.42
C 圧迫感なし —— 圧迫感あり	3.65	3.35	4.25
D 混み合わない —— 混み合う	3.97	4.03	4.75
E 広い —— 狭い	3.38	3.42	4.08
F 開放的な —— 閉鎖的な	3.13	3.32	4.53
G 良い —— 悪い	3.88	3.37	4.45

[S. D.]

尺度	正方形タイプ	縦長タイプ	横長タイプ
A 安定 —— 不安定	1.5994	1.3566	1.3925
B 落ち着く —— 落ち着かない	1.5770	1.2865	1.3314
C 圧迫感なし —— 圧迫感あり	1.5385	1.1764	1.4570
D 混み合わない —— 混み合う	1.5067	1.2618	1.1443
E 広い —— 狭い	1.3789	1.0782	1.1831
F 開放的な —— 閉鎖的な	1.3588	1.2281	1.1712
G 良い —— 悪い	1.4624	1.1640	1.3074

S. D (標準偏差) の分母は  $n-1$

表 6.3.8 相関マトリックス表

項目名	<A>	<B>	<C>	<D>	<E>	<F>	<G>
<A>	1.0000						
<B>	0.7605	1.0000					
<C>	0.7156	0.9978	1.0000				
<D>	0.3846	0.8919	0.9200	1.0000			
<E>	0.4014	0.9600	0.9270	0.9998	1.0000		
<F>	0.3321	0.8650	0.8965	0.9984	0.9972	1.0000	
<G>	0.8166	0.9958	0.9875	0.8469	0.8565	0.8156	1.0000

まず、相関行列に対して、主成分分析を行った結果、表6.3.9のようになった。

固有値は、 $\lambda_1=6.0072$ ,  $\lambda_2=0.8787$  となり  $\lambda_3$  以下は0.1以下の値のため記録されない。 $\lambda_2$  は1以下であるが $\lambda_3$ 以下に比べるとかなり大き

く、第1因子と第2因子で累積寄与率は98.4%にも及ぶので、因子数を  $m=2$  として、主因子法を適用して因子負荷量が推定された(表6.3.10)。

ここで、因子負荷量表の解釈を試みると、次のようになる。

表6.3.9 共通性の推定/相関最大値

NO.	固有値	寄与率	
1	6.0072	85.8%	85.8%
2	0.8787	12.6%	98.4%

A	安定	不安定	0.816590
B	落ち着く	落ち着かない	0.997779
C	圧迫感なし	圧迫感あり	0.997779
D	混み合わない	混み合う	0.999833
E	広い	狭い	0.999833
F	開放的な	閉鎖的な	0.998418
G	良い	悪い	0.995825

表6.3.10 因子負荷量表

	1 因子	2 因子
<A>	0.639245	-0.662992
<B>	0.990169	-0.167167
<C>	0.997663	-0.097846
<D>	0.949259	0.319845
<E>	0.954913	0.301497
<F>	0.929651	0.375030
<G>	0.972436	-0.260389

【第1因子】

全ての項目で高い数値となっているため、「総合評価」の因子とみることができ、明確に抽出できない。

【第2因子】

因子負荷量が負の値で絶対値が0.6以上のものを取り出すと、A「安定—不安定」のみで『形

のまとまり感』を表すと考えられるが、これも明確に抽出できない。さらに、単純構造を得るために、バリマックス回転を適用すると、回転後の因子負荷量が得られる(表6.3.11)。

この回転後の因子負荷量表についての解釈を行う。



### 【第1因子】

因子負荷量の絶対値が0.9以上のものを取り上げると、F「開放的な—閉鎖的な」D「混み合わない—混み合う」E「広い—狭い」となり、この因子は『広さ』を表すといえる。

### 【第2因子】

因子負荷量の絶対値が0.9以上のものを取り上げると、A「安定—不安定」、また0.7以上のものを取り上げると、B「落ち着く—落ち着かない」G「良い—悪い」となり、この因子は『形

のまとまり感』を表すといえる。

次に、因子得点表を示す(表6.3.12)。

第1因子の因子得点が大きければ「広さ」を感じ、小さければ逆に狭さを感じる。また第2因子の得点が大きければ「形のまとまり」を感じずに、小さければ形のまとまりがあると評価できるという解釈が成り立つ。そこで、得点表から判断しても横長タイプが「広さ」や「形のまとまり」として最も高い評価が得られることがわかる。

表6.3.11 バリマックス回転後の因子負荷量表

	1 因子	2 因子
<A>	0. 120138	-0. 913104
<B>	0. 697026	-0. 722866
<C>	0. 744248	-0. 671566
<D>	0. 953534	-0. 306863
<E>	0. 947179	-0. 324980
<F>	0. 970559	-0. 250827
<G>	0. 627366	-0. 787303

表6.3.12 因子得点表

サンプルNO.	1 因子	2 因子
正方形タイプ	-0. 299310	0. 039248
縦長タイプ	-0. 494499	0. 502236
横長タイプ	0. 793809	-0. 541484

### 6.3.4 まとめ

平面積1.1㎡のホームエレベーターのかご室の平面形状の条件の違いによって、かご室内の人間の行動や心理にどのような影響が生じるかを、人間工学的実験手法を通じて評価を求め明らかにした。ここでは正方形、縦長タイプ、横長タイプ、3つのプロポーションの異なる実験用かご室を用いて、行動実験及びSD法による心理評価を行った。

① 行動実験の結果、横長タイプのかご室形状のものが1人乗りの場合ではそれ程違いがなかったものの、2人乗り入れた時にきわめて行動パターンは安定して、位置の確定がしやすい傾向が明らかになった。また、一般的にエレベーターかご室の場合には、人間の滞留位置は出入口を反対側の壁隅が好まれるという隅効果が認められた。

② 心理評価の結果からも、横長タイプのかご室に対して、高い評価が与えられていた。因子分析結果からも横長タイプのものが、1人ではいる際には「広さ」を表す因子、「圧迫感」を表す因子においても最も評価が高く、また2人乗り込んだ時には、「広さ」「形のまとまり」の因子においても他のタイプのかご室よりも高い評価が得られる結果となった。

以上のことから、2人乗りのホームエレベーターのかご室平面形状は、横長の長方形のタイプが利用者に与える行動及び心理の面から最も負担が少ないと結論づけられた。

## 6.4 事例2、エレベーターかご室の限界寸法に関する応用研究

### 6.4.1 研究の目的

人間は、エレベーターかご室のような小さな空間に押し込まれた時、どの程度の小さな寸法まで耐えられるのだろうか。もしくは、どの程度の寸法のかご室になれば、心理的にそれを適切な空間として評価できるのだろうか。

こうした、狭少空間の限界、あるいは適当値に関わる実験を試みた。ここでの研究は2人乗りホームエレベーターのかご室を想定して、かご室の中を幾つかに設定し、3方の壁を固定、この中に人間を置き、一方の正面壁を次第にスライドさせながら押し狭めたり、あるいは押し広げたりすることで、心理的な限界値と適正值を求めようとしたものである。

### 6.4.2 実験の方法

かご室の中が、800 mm・900 mm・1000 mm・1100 mm・1200 mmで、床面積が1 m<sup>2</sup>の5つの実験用かご室を設定し、出入口方向の一壁面をゆっくり押し、床面積を小さくしていく。これ以上狭

くなると限界である、という位置で被験者に合図してもらい、さらに、その位置を基準として可動の壁を前後させて再検討して、位置を決めもらった。次に、2人乗りのホームエレベーターとして適当であると感じる広さについて、被験者本人に壁を動かして適度な位置を決定した。

最初の各かご室の床面積は下記のとうりである(表6.4.1)。

また、かご室内で被験者が立つ位置と向きは、6.3の事例1の研究結果から図6.4.1のように指定した。

2人乗り用のホームエレベーターのかご室床面積を検証するため、かご室内に2人乗ることを前提とした。

被験者は造形系の学生20人とし、2人1組で計10組に各試験用かご室に入ってもらい、1人1人に評価を求めた。

### 6.4.3 結果と考察

被験者から求めた数値は、空間としての狭さの限界かご室奥行寸法と、もう一つは限界寸法から次第に壁を移動させて、この程度であれば適正である、という場合の奥行寸法を指示してもらった。前者をここでは限界値(MIN寸法)、後者を適

表 6.4.1 実験用かご室の寸法

	N-1	N-2	N-3	N-4	N-5
巾	800 mm	900 mm	1000 mm	1100 mm	1200 mm
奥行	1250 mm	1110 mm	1000 mm	910 mm	830 mm
高さ	壁の高さは2300 mm、天井はなし				

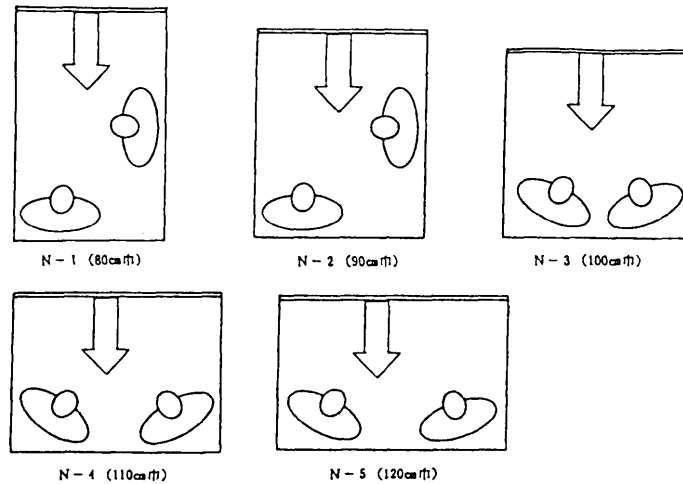


図 6.4.1 実験用かご室の巾寸法

当値 (OPT 寸法) と呼ぶこととした。実験で得られた数値を 5 cm ピッチの巾、級数を 8 としてヒストグラムで表示、平均値と標準偏差を求めた (表 6.4.2)。

また、MIN 値 OPT 値をグラフとしたものが図 6.4.2 である。結果をまとめると次のようになる。さらに、限界値と適当値の平均値でのかご室の面積を算出したものが表 6.4.3 となる。

以下結果及び考察をまとめると次のようになる。

- ① 限界値は、かご室の間口寸法が広がるにつれて、奥行寸法が少なくなる傾向となった。特に、間口寸法が 100 cm 以上になると、奥行寸法は急に狭まり 72~68 cm 程度の値となった。
- ② 適当値においても同様に、かご室の間口寸法が広がるにつれて、次第に奥行寸法は狭くなり、特に間口寸法が 100 cm を越すと急激に奥行寸法の変化は小さくなり、90~88 cm の値を示す傾向となった。
- ③ 間口寸法が 90 cm と 100 cm との間には、限界値、適当値ともに奥行寸法に大きな差が現われている。この理由としては、エレベーターかご室内での人間の滞留位置と身体の向き、すなわち集合の型及びパーソナルスペースの要因によるものと推測された。

- ④ 巾が 900 mm のかご室では、2 人の人間は直角型の人間の「向き」となる。ところが、巾寸法が 1,000 mm になると 2 人は並行型に位置をとることができる。こうした横長のかご室平面形状であれば、2 人がかご室に乗り込んでも、個々のパーソナルスペースは相互に重なることはなく、プライバシーを侵害されたという不安感も生じない。だが、巾 900 mm 以下のものであれば、親しい者であればよいが、知らぬ同士にはパーソナルスペースが重なることにもなり、いささかかご室形状としては問題であろう。実験結果は、こうしたパーソナルスペースと人間の集合の型についての例を示したものを推測できる (図 6.4.3)。
- ⑤ 面積でみると、かご室の巾が広がっていくに従い、限界値も適当値も次第に大きくなっている。また、限界値と適当値の比率も次第に大きくなる傾向がみられる。この結果でみる限り、狭少空間が面積もしくは体積で評価されるのではなく、人間前方に位置する壁との関連で決定されることがわかる。
- ⑥ かご室のプロポーションという観点からみると、限界値の場合には全て横長タイプのかご室となっており、適当値でみれば、巾が 800~900 mm の場合には縦長、1000~1200 mm のときには横長タイプとなっている。

表 6.4.2 平均値と標準偏差値

		巾, 寸法	N-1	N-2	N-3	N-4	N-5
			80cm	90cm	100cm	110cm	120cm
MIN	平均		79.5	77.25	71.6	70.6	67.3
	標準偏差		9.191	8.181	6.419	7.715	5.067
OPT	平均		98	97.05	89.8	88.95	87.9
	標準偏差		6.569	9.589	9.575	8.249	8.705

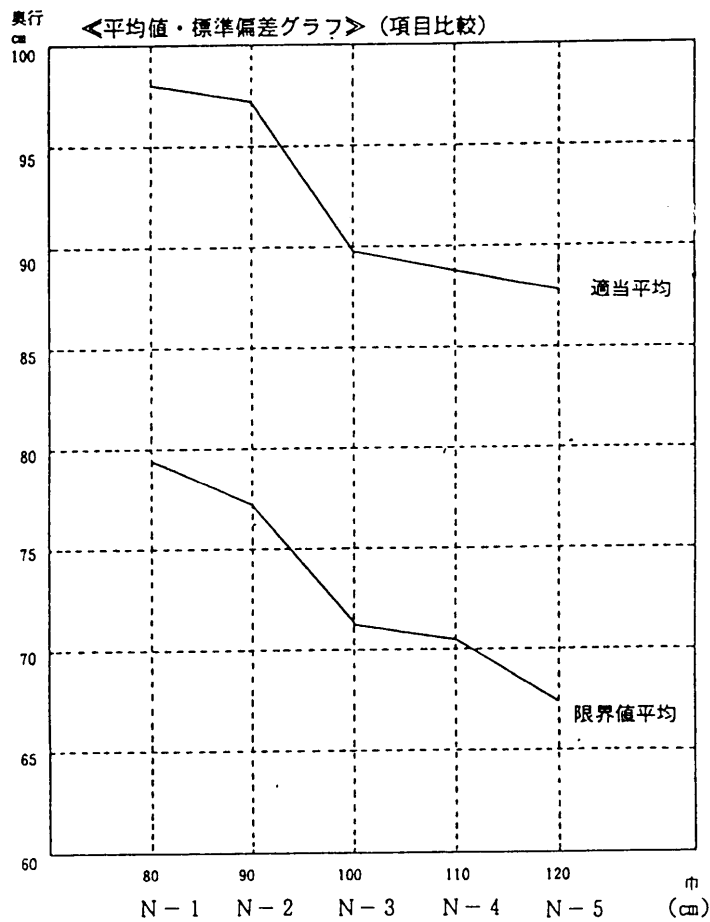
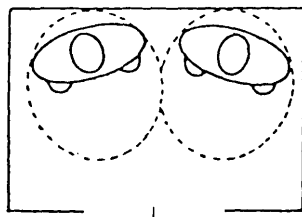


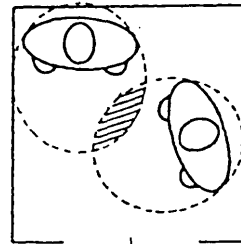
図 6.4.2 かご室の巾の違いによる奥行き限界寸法と最適寸法値

表 6.4.3 実験から得られるかご室の面積表

巾	N-1 800 m <sup>2</sup>	N-2 900 m <sup>2</sup>	N-3 1000 m <sup>2</sup>	N-4 1100 m <sup>2</sup>	N-5 1200 m <sup>2</sup>
限界値	0.64	0.7	0.72	0.78	0.81
適当値	0.78	0.87	0.9	0.98	1.05
適当/限界	1.22	1.24	1.25	1.26	1.3



(イ) 巾 1,000 以下の場合



(ロ) 巾 900 の場合

図 6.4.3 かが室の形状とパーソナルスペース

#### 6.4.4 まとめ

2人乗りホームエレベーターのかご室に対して、実験的な手法により、最小限界寸法、あるいは適当ともいえる寸法値を導き出すことを試みた。実験用かご室の巾寸法を 800、900、1000、1100、1200 mm の 5 種類として、出入口方向に位置する壁をスライドさせる装置で実験を行った結果、巾寸法が 900 と 1000 mm との間で大きく、限界寸法並びに適正寸法が変化した。これは、エレベーターかご室の人間の「位置」と身体の「方向」とに大きく左右されることからくるものと、考察された。かご室巾寸法が 1000

mm になると、エレベーターかご室内に 2 人が並列に位置でも、その時のかご室奥行の限界寸法は約 720 mm、また適当寸法は 900 mm 程度であることが導き出された。また、かご室面積は巾寸法が広がるに従い、面積もやや拡大する傾向があった。いずれにせよ、本実験からエレベーターのかご室寸法は、人間の滞留位置や身体向きと大きな関連をもっていることが明らかになった。

## 6.5 事例3、車椅子の使用とかご室に関する 実験研究

### 6.5.1 研究の目的

#### (1) 研究の背景

エレベーターの分野でも、近年、身障者への対応技術は随分改善されてきた。技術の側面のみならず、エレベーターを利用する身障者とのインターフェースという面では、以前と比べれば格段の進歩が見られる。しかし、デザイン面や細かな対応についてはまだまだ見直されるべき点も多い。しかし、何よりも、身障者、あるいは高齢者のための垂直移動手段であるエレベーターの設置が数少ないのが現状である。またたとえ、設置されていても建築計画的にみれば使用が困難であったり、利用に際して手続きが面倒であったりと、管理運営上の問題も多い。これらは、エレベーターを採用する側の対応不足であるが、一方、エレベーターを供給する側も、研究の成果や開発のアイデアはあっても、実際のエレベーターの製品化への対応が遅れていたり、設置に際しても不備な点があったりと、生活空間の中での身障者・高齢者の垂直移動は、大きな負担となっている。

例えば、車椅子利用者が操作表示器（インテータ）まで手が届かず、エレベーターかご室に一晩も閉じ込められるなどのあってはならない製品上の不備や、せっかく身障者用のエレベーターが設置されていても動線が長く、しかも途中でとぎれているなどの建築動線上の問題や、管理運営上の不備もあって、使用されていない状態も多い。

生活空間のほうは高層化、複層化が進む一方で、人間社会は高齢化が急ピッチで進む。こうした状況の中でエレベーターの役割はきわめて大きいものがあるが、まだまだ対応は要求に追いついていない。

さて、今日、開発されている現状における身障者の利用を考慮したエレベーター設計の留意点

を整理すると図6.5.1のようになる。これらの要点をまとめると以下の通りである。

- ① エレベーターかご室の平面寸法の最小は、間口1,400mm、奥行1,350mmである。しかし、これではかご室内での車椅子の回転は不可能で、回転するためには奥行は1,700mm以上の寸法が必要となる。
- ② かご室出入口幅の最小は、800mmであるが、これは車椅子が正面から入ることを前提とした寸法で、ゆとりをみれば900mm、また2本杖の者に対しては1,200mm出入口巾が必要である。
- ③ かご室内で車椅子が回転ができない場合、がエレベーター乗り場で回転することになるが、その際にはエレベーター前には1,700mm以上の空間のゆとりが必要となる。

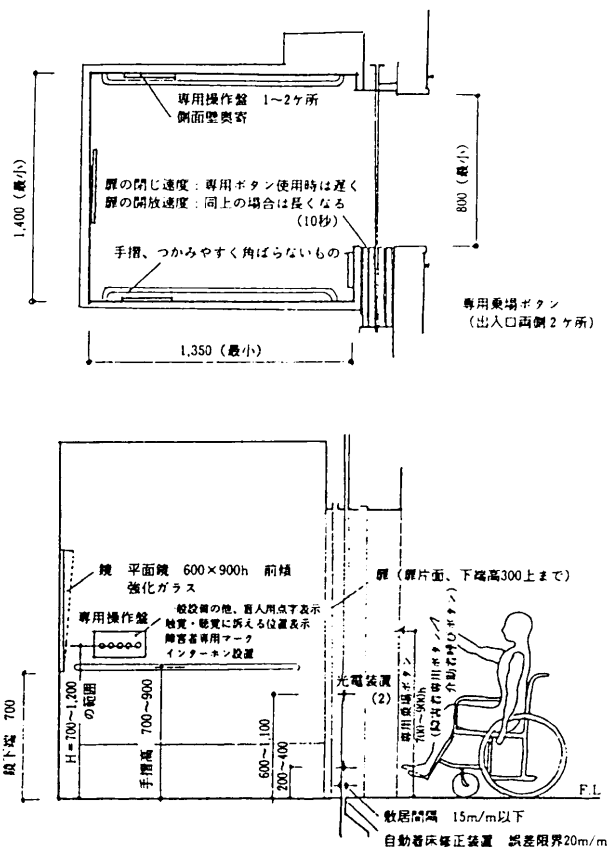


図6.5.1 身障者用エレベーターの設計条件

④ 乗り場側の専用操作ボタンについては出入口の両側に2カ所、高さは700～900mmの範囲に取り付ける。かご室側面壁奥に高さ700～1,200mmの範囲に設置。障害の要求にしたがって表示内容は検討する。

⑤ かご室の側面壁には高さ700～900mmの範囲で握りやすい手すりを設置。また、正面の壁に前傾角度をもつ鏡を下端高さ700mmの位置より取り付け後方の確認ができるようにする。

⑥ 出入口には、安全のための光電装置を取り付けて、扉の開閉についてチェックを行うとともに扉の開閉速度を遅くする。また、かご室との敷居のすき間は15mm以下として車椅子の前輪や杖先などがはさまることないよう配慮する。以上が身障者用エレベーターに対する仕様である。いずれにせよ、身障者にとって、エレベーターとは行動、身体機能の補充・代行、拡大のための重要な設備機器であることは間違いない。こうしたことに対する認識が、まずは必要であろう。

以上は、一般エレベーターであるが、一般家庭にもホームエレベーターが次第に採用されつつある。1台当たりの価格はまだ相当高いものの、高齢化の進む我が国の住宅事情にあっては、ホームエレベーターの普及は大きな意味をもつ。建築基準法の改正により、木造3階住宅や地下居室が認められて、戸建住宅の階床数も増加傾向にある今日、ホームエレベーターの普及は今後ますます期待が大きい。

狭小敷地を余儀なくされている日本の都心住居でのホームエレベーターの採用は、上下階の人の移動をスムーズにし、住宅性能を向上させる有効な手段となる。ホームエレベーターの導入には次のような利点が挙げられる。

イ) 高齢者・身障者の居住スペースを最高、通風、騒音などの環境条件の点で有利な2～3階への配置は容易となる。

ロ) 人の上下への垂直移動が軽減され、高齢者・身障者の生活の自立を促すばかりでなく、家族に

対する負担も少なくなる。

ハ) 狭小敷地では、1階部分を駐車スペースに当てることができて、住戸プランにフレキシビリティが増すと同時に、車椅子の利用の上で外部との接点がスムーズに解決される。

ニ) 事故発生率の高い階段の利用が減り、住戸内の日常の生活動線も短縮されて日常安全上の対策にもなる。

ホームエレベーターの普及によって、今後の我が国の住戸プランは大きく変化するものと予測されるが、現在はそこまでは至っていない。その大きな原因は、まだ手軽にホームエレベーターを導入できない状況にあることで、それは、1台当たりの価格が高いのもさることながら、もう一つ、現状のホームエレベーターが、住宅のモジュール(寸法体系)などに適合していないことにも起因する。畳1帖分のスペースもしくは1間×1間の寸法領域の中で、ホームエレベーターがユニット化されれば住戸計画上也に検討し易くなる。

また、量産化のスケールメリットでコストダウンが図れれば、一般住宅への採用率も上がり、住宅形態は大きく変化を遂げることになるだろう。

現在、ホームエレベーターがコンパクト化、簡略化できない何よりもネックは、規格の車椅子で使用されることが前提になっていることによる。むろん、高齢者対応の住宅内での車椅子の使用は必要なことであろうが、住戸内すべてを車椅子が利用できるような状態にするには、あまりにもコスト高の住宅になって実用的でない。現実的には、例えば、現行の車椅子でなくとも、介助者付きのコンパクトの移動椅子などが考案され、それで対処できるようになれば、ホームエレベーターは現状よりも極めてコンパクトに簡略化されて、住宅モジュール内の中で収まることにもなるだろう。

## (2) 研究の目的

ホームエレベーターの形状・寸法は、現行のJIS規格では特に定められてはおらず、各メーカーそれぞれで、2人乗り・3人乗りなどと、適宜決められているのが実状である。ところが、そうしたホームエレベーターの形状・寸法については、計画の寄り所となる資料もなく、また、住宅への実際の適合性の上からも問題が多い。

機能上、ホームエレベーターで最も重要な寸法は、人間が乗り込むかご室の内り寸法 ( $l \times d$ )、それに、住宅に組み込まれる際の昇降機器部を含めた外形寸法 ( $L \times D$ )、それと、かご室と建物との接点である出入口寸法 ( $w \times a$ ) である(図 6.5.2)。この三カ所の寸法をおさえておくことが、建物への適応性の増大と同時に、乗降などの機能性につながるものである。

まず、設定条件として、ホームエレベーターの外形寸法 ( $L \times D$ ) を、住宅の最も一般的モジュールである、 $1800 \times 900(\text{mm})$ とした。これは畳一帖分の大きさであって、住宅のプランニングや施工に際し、適応性が高いものと判断した上でのことである。こうした設定条件のもとで、エレベーターの昇降機器の大きさを見込んで、日常の昇降が可能となるかご室と出入口寸法の双方について、各種の動作実験を行うなどの人間工学的方法において、適正寸法値を導こうとした。

むろん、あらかじめ設定された条件のもとでは、二人乗りのホームエレベーターのかご室としては最小限に近い寸法である。また、ホームエレベーターの基本であるといわれる通常の車椅子での使用についても不可能である。しかし、車椅子側での改善や、老人・身障者への移動時での介助方法などを新たに考えれば、こうした条件下でも、十分に利用可能なホームエレベーターの開発はできよう。

ここでは、外形寸法をあらかじめ設定し、その範囲内で可能なかご室及び出入口寸法の見出そうとする実験と、もう一つ、車椅子などの使用に

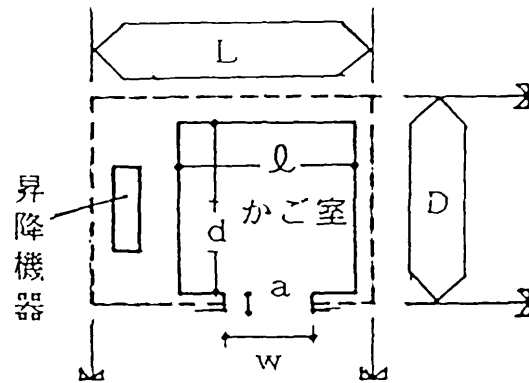


図 6.5.2 ホームエレベーターの平面寸法概念

際し、最小限かご室・出入口寸法を求める実験の双方を試みて、ホームエレベーターの形状・寸法に関する設計使用の整備を行うこととした。

## 6.5.2 研究の方法

### (1) 外型寸法を設定した実験

$L \times D$  値を  $1800 \times 900(\text{mm})$  と定めると、乗り込み方向によって、次の二つのかご室形状のタイプに分類できる。長辺方向を乗り口とするものを A タイプ、短辺方向のものを B タイプとした(図 6.5.3)。

A タイプについては、昇降機器の寸法を考慮すれば、かご室寸法の長さ ( $l$ ) はおおよそ 1,200 が最大として見込まれる。これは一応二人乗りが想定できる寸法である。ところが、奥行 ( $d$ ) については、出入口幅 ( $w$ ) と相互の関わりをもって車椅子等の出入りが決まってくる。そこで、A タイプについては、 $l=1200$  と条件を設定し、また、出入口の厚さ ( $a$ ) を設計寸法上  $a=235$  と設定し、かご室の奥行き ( $d$ ) と、出入口幅 ( $w$ ) を変数として変えられる装置を作製し、実験を行うこととした。また B タイプは、 $l=800, d=1,000$  と一応の設定をし、出入口幅 ( $w$ ) を変数として一応扱うこととした(図 6.5.4)。  $w$  のピッチは  $5 \text{ cm}$  づつで ( $w=650, 700, 750, 800$ )、



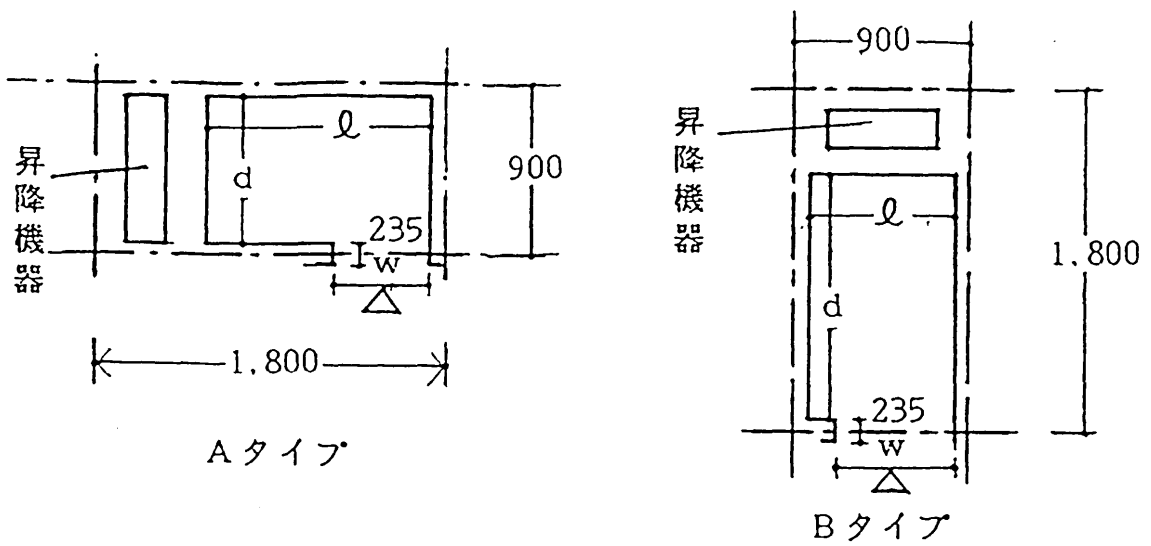
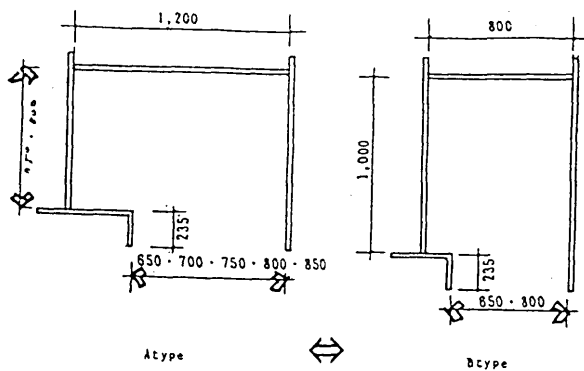


図 6.5.3 基本的な平面タイプ



移動可能  
図 6.5.4 実験装置図

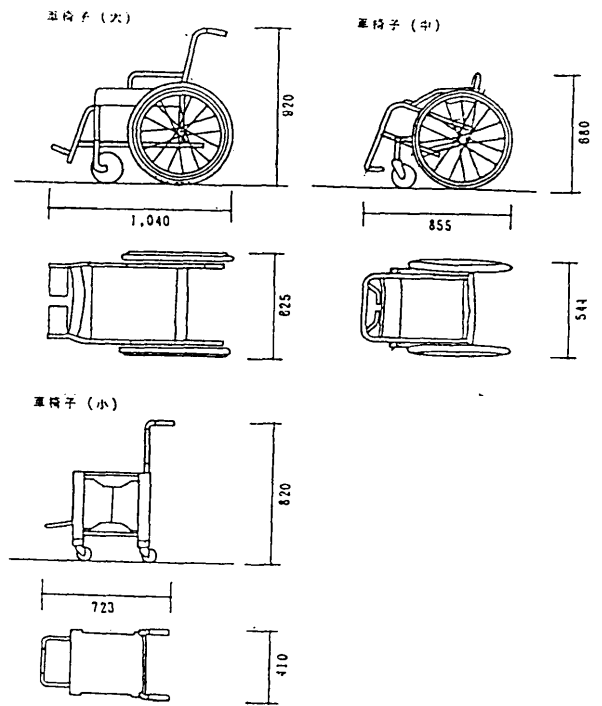


図 6.5.5 車いすの寸法

パネルを移動させながら実験を行った。また、実際の実験方法については、以下のような方法をとった。ホームエレベーターではさまざまな使われ方が想定できるが、ここでも一番の問題は車椅子での出入に関わる動作と、それに必要な空間量である。大型、中型、小型の車椅子(図 6.5.5)を用いて、出入に関する動作実験を行い、かご室寸法について検討を行った。記録と分析方法は、ビデオカメラと 35 mmカメラにて、一連の動作を記録して、同時にチェックすべき点を目測で判断した。

(2) 最小限寸法を求める実験

実験(1)で用いた大型、中型、小型の椅子ではたして、最小限の程度のかご室寸法及びで入り口寸法が必要であるかを、Aタイプ、Bタイプの実験装置でパネルを 5 cmピッチで移動させながら、実験を行い、求めることにした。

### 6.5.3 結果と考察

#### (1) 車椅子と人間の静的寸法

車椅子に人間が乗っていた状態の静的寸法は図 6.5.6(イ)のようになる。小型のものは基本的に機能上には椅子にキャスターが付いたもので、移動は介助者が必ず必要となる。また、介助者が付いた場合の静的寸法は図 6.5.6(ロ)のようになる。いずれも、人間が車椅子に乗った状態では長さ方向としてつま先部寸法と、平面寸法としては肘部分の寸法が加わった状態となる。また、介助者は後方にほぼ 350 mmを加えた寸法を見込めばよいことが判った。

#### (2) 外的寸法を設定した実験

実験結果を一覧したものが表 6.5.1 である。

##### ① 車椅子 (大) の場合

車椅子 (大) のケースはいずれも乗降不可能であった。Bタイプでは、巾,出入口とも 800 では入ることはできるが、この場合奥行き 1.100 以

上が必要と思われる。

##### ② 車椅子 (中) の場合

###### イ) Aタイプ

Aタイプの場合奥行き 750 では入り口 850 でも入るのには幾度となく切り返しが必要である。入り口巾 800 になると、3~4回の切り返しで入ることができ、時間もあまりかからない。しかし、この場合介助者は入ることはできない(図 6.5.7(イ)~(ハ))。

###### ロ) Bタイプ

入り口巾 650 では入り口が狭く肩をすぼめなくては入ることはできない。入り口巾 700 でも入ることはできるが、奥行き 1000 では入ってもほとんど寸法的に余裕はない(図 6.5.7(ニ)~(ホ))。

##### ③ 車椅子 (小) の場合

###### イ) Aタイプ

奥行き 750,850 共に入ることはできる。入り口巾 650 でも最小限ではあるが、入ることに支障はない。入り口 850 であれば、介助者は姿勢をかえることになるが、十分に出入が可能である

表 6.5.1 実験結果一覧

Type	奥行き	入り口幅	車椅子		
			大	中	小
A	800	850	×	○	○
		800	×	○	○
		750	×	○	○
		700	×	△	○
		650	×	×	○
	750	850	×	△	○
		800	×	△	○
		750	×	×	○
		700	×	×	○
		650	×	×	○
B	1,000	800	×	○	○
		750	×	○	○
		700	×	○	○
		650	×	△	○

× 出入りは不可能

△ 場合によって可能 (何度も切り返し, 熟練 etc)

○ 出入りが可能

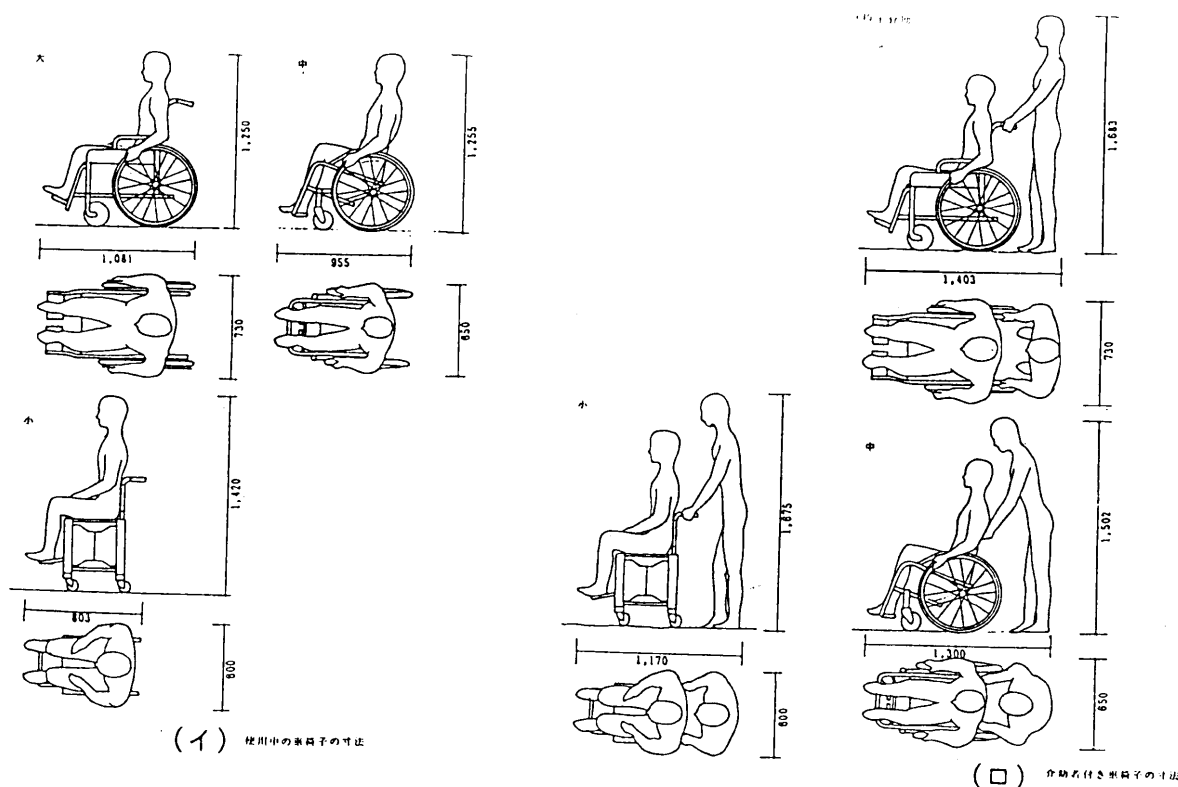


図 6.5.6 車いすと人間の静的寸法

(図 6.5.7(へ)~(ト))。

ロ) Bタイプ

入り口巾 650 では狭いものの、ぎりぎりのところではいることはできる。入り口巾 700 になれば通常で入ることはできる。しかし、奥行き 1000 では入っても多少窮屈であるが、傾斜に位置することで入ることはできる(図 6.5.7(チ))。

(3) 最小限寸法を求める実験

① 車椅子(大)の場合

イ) 一人

- ・回転をせずして一人で乗降する場合は、図 6.5.8(イ)のようにかご室寸法は 900 (奥行き) × 1,470 (巾), 入り口巾は 800 が必要となる。
- ・乗り込んで回転をし、降りる場合には図 6.5.8(ロ)のようにかご室寸法は 1,200 (奥行き) × 1,470 (巾), 入り口巾は 800 が必要となる。

ロ) 介助者付き

- ・介助者が付いて回転をせずに乗降する場合は

図 6.5.8(ハ)のようにかご室寸法は 900 (奥行き) × 1,470 (巾), 入り口巾は 800 で一人の場合と同じである。

- ・同様に回転をしながら利用できるかご室寸法は図 6.5.8(ニ)のようにかご室寸法は 1,320 (奥行き) × 1,470 (巾), 入り口巾は 800 と、奥行きにおいて介助者スペース分だけの広さが必要となる。

② 車椅子(中)の場合

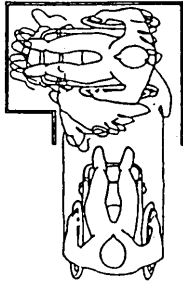
イ) 一人

- ・回転をせずに一人で乗降する場合は、図 6.5.8(ホ)のようにかご室寸法は 850 (奥行き) × 1,300 (巾), 入り口巾は 800 が必要となる。
- ・回転する際には図 6.5.8(ヘ)のようにかご室寸法は 1,050 (奥行き) × 1,300 (巾), 入り口巾は 750 が必要である。いずれも、車椅子(大)に比べ、寸法には小さくなっている。

ロ) 介助者付き

- ・介助者が付いて回転をせずに乗降できるかご

(イ) Type : A  
 入口幅 : 850  
 奥行き : 750  
 車椅子 : 中



奥行きが750mmになると、  
 入り口が450mmでも入るのに  
 時間がかかる。特に左後輪  
 が入りにくい。

(ロ) Type : A  
 入口幅 : 850  
 奥行き : 800  
 車椅子 : 中



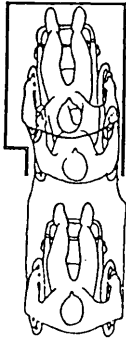
3・4回の切り返しで入れ、  
 時間もありかからない。

(ハ) Type : A  
 入口幅 : 750  
 奥行き : 800  
 車椅子 : 中



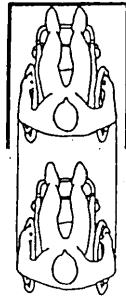
奥行きが800mmのときは、  
 入り口幅は750mm以上は必要。  
 それ以下でも入れなくはないが、  
 時間がかなりすぎ

(ニ) Type : B  
 入口幅 : 650  
 奥行き : 1,000  
 車椅子 : 中



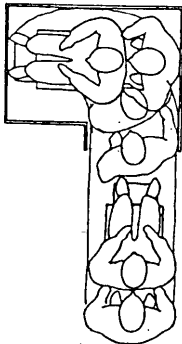
入り口が狭く、扉をすばめ  
 なければ入らない。

(ホ) Type : B  
 入口幅 : 800  
 奥行き : 1,000  
 車椅子 : 中



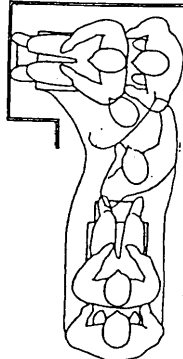
特に問題は無いが、奥行き  
 が車椅子に比べて狭く、どり  
 どりまで詰めないといけない。

(ヘ) Type : A  
 入口幅 : 650  
 奥行き : 800  
 車椅子 : 小



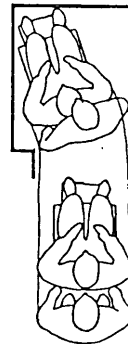
入り口幅はどりどりの狭さ  
 であるが車椅子を入れること  
 に支障はない。

(ト) Type : A  
 入口幅 : 850  
 奥行き : 800  
 車椅子 : 小



介助者は姿勢を正さる必要  
 があるが、十分に入ることが  
 できる。

(チ) Type : B  
 入口幅 : 650  
 奥行き : 1,000  
 車椅子 : 小



奥行きは狭いが、入ること  
 はできる。入り口幅もどりど  
 りの狭さである。しかしそ  
 れはど問題な点はない。

図6.5.7 かが室の実験寸法

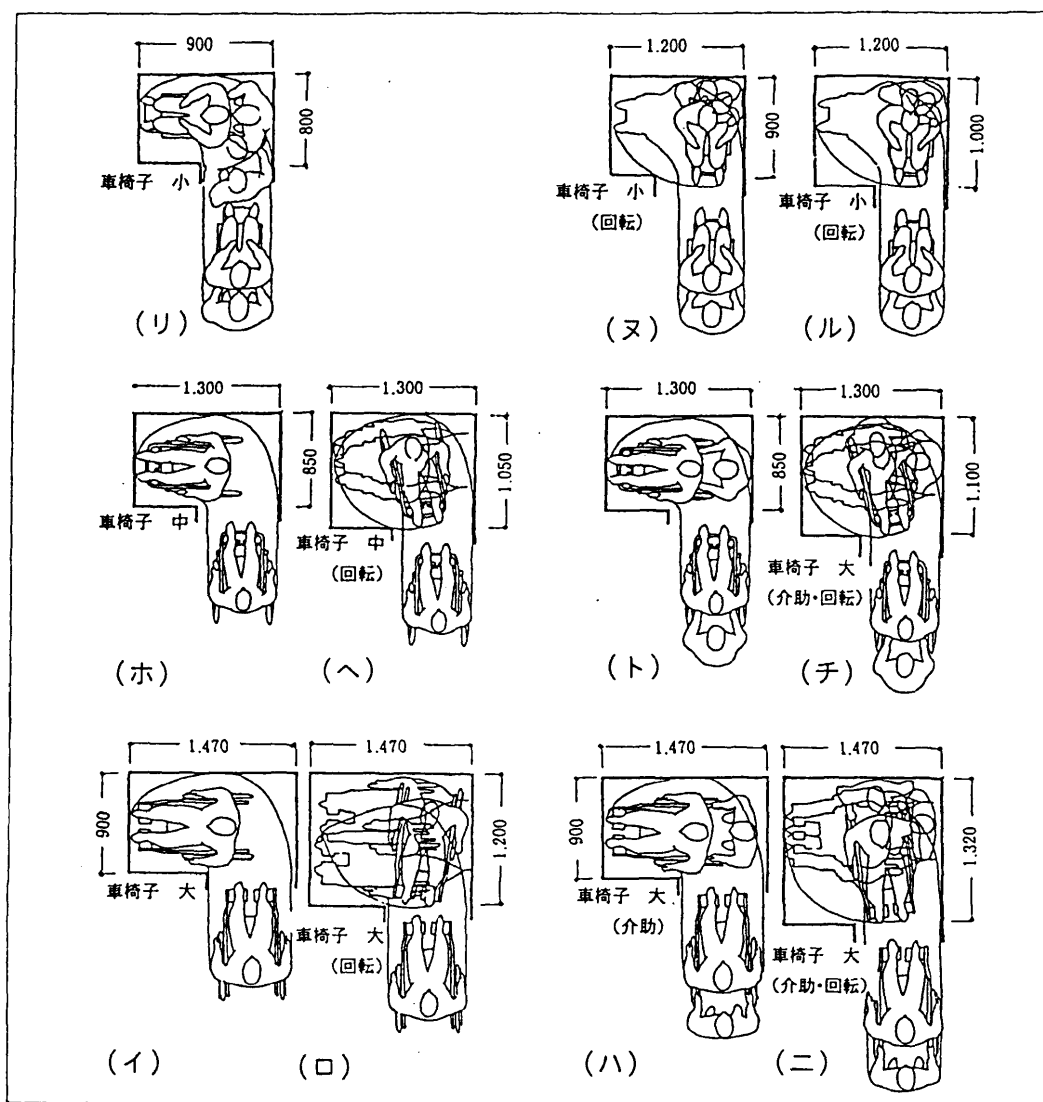


図 6.5.8 車いすを用いたエレベーターかご室のスペーススタディー

室寸法は図のように 850 (奥行き) × 1,300 (巾), 入り口巾 750 と、一人での出入りの時と同じである。

・回転する場合には 1,100 (奥行き) × 1,300 (巾), 入り口 750 と、介助者がいないときに比べ、奥行き方向でわずかに大きさが必要となる (図 6.5.8(チ))。

### ③ 車椅子 (小) 手押車の場合

・この場合は介助者が必ず付くことになるが、最

小寸法は、750 (奥行き) × 1,200 (巾), 出入り口巾 800 で可能である (図 6.5.8(リ))。回転する際には、図 6.5.8(ヌ)(ル)に示す二通りのタイプが可能となる。一つは、奥行きを小さくし、入り口巾を広げるタイプと、もう一つは奥行きを狭くして入り口巾を小さくするタイプである。最小寸法は、前者は 900 (奥行き) × 1,200 (巾), 出入り口巾 800, 後者は 1,000 (奥行き) × 1,200 (巾), 出入り口巾 650 となる。

#### 6.5.4 まとめ

ここでは、ホームエレベーターのかご室の形状及び寸法について、主として車椅子の使用に関して、人間工学的な各種の実験を通じ、機能上の設計資料を得ることを行った。

ホームエレベーターの形状・寸法は、運搬の機能は損なわれずに、できる限りコンパクトに、しかも住宅モジュールに適合するよう組み立てられることが好ましい。

一般に、規格型（JIS）の車椅子を一人で回転させて用いるには、かご室寸法は最低  $1,470^w \times 1,200^d$  出入り口巾  $800\text{mm}$  が必要となることがわかった。介助者が付けば、これよりも多くなって、 $1,470^w \times 1,320^d$  が必要となる。しかし、それではエレベーターの占める面積は通常の住宅にあっては、きわめて過大となりすぎる。そこで、同様の状態で、回転させずに出入りを工夫すれば、かご室寸法は  $1,300^w \times 1,050^d$  出入り口巾  $800\text{mm}$  で済む。介助者がついても同様の寸法で間に合う。また、規格以外の小型の車椅子を使えば、回転すれば、 $1,300^w \times 1,050^d$ 、出入り口巾  $750$  で出入りが可能となる。しかし、こうした寸法であれば、住宅モジュール寸法との適応性はきわめて悪い。

そこで、小型の車椅子を用いて、出入りを回転させずに工夫して行えば、エレベーターのかご室寸法は、 $1,200^w \times 850^d$  出入り口巾  $750\text{mm}$  で済み、エレベーター昇降機器を考慮しても、ほぼ畳一帖分の面積に近くなる。しかし、これではエレベーターの機構などを考えると通常のモジュール中での設置はいささか無理が生じる。そこでさらに、介助者付きの手押し型車椅子を用いれば、 $1,200^w \times 800^d$ 、出入り口巾  $700\text{mm}$ 、もしくはかご室形状によっては、 $750^w \times 1,200^d$ 、出入り口巾  $650\text{mm}$  で使用可能となり、コンパクト化するばかりでなく、畳一帖分の面積でエレベーターを設置することが可能となる。

ここでは、以上のような人間工学的手法を用いた応用研究によって、エレベーターのかご室の形状・寸法についての資料を得た他、ホームエレベーターのかご室設計に必要な各種寸法資料に関して整備を行った。

## 6.6 空間計画における応用手法

ここでは、エレベーターかご室の寸法、形状など、空間計画に関する3つの実験的応用研究に対して試みられた人間工学に関する応用手法について取り上げ、その考察を行なう。

### (1) 事例1

エレベーターかご室の平面形状に関する応用研究では、限定された一定面積の空間に対し、正方形、縦長、横長の3つの異なるプロポーションの実験用かご室を用意して、次の2つの人間工学的実験を試みた。

① かご室内における人間の流動、滞留に関する行動調査

② かご室のプロポーションに対する心理調査

行動調査については、かご室内における乗降にかかわる一連の行動を、VTRカメラで撮影して、特に、かご室内の〔滞留位置〕と〔人体の向き〕とに注目して、量的処理を加え評価した。こうした行動分析は人間行動の特性抽出手法としては、明確に把握できる方法と思われた。心理調査は、圧迫感や広さ感など4項目について〔SD法〕によって求め、平均値による〔イメージプロフィール〕及び〔因子分析法〕により心理構造の抽出を試みた。単純な比較、評価の方法としてはイメージプロフィールでチェックすることで充分であるが、計画的資料に結び付ける為には因子分析が有効であると思われた。

ここでは、空間計画に対し人間の行動、心理の要素を取り入れるべく、その導入手法を検討した。

### (2) 事例2

エレベーターかご室の限界寸法に関する応用研究では、かご室の平面寸法を可変可能な装置を作成し、かご室の入口を幾通りかに設定した上で、壁を移動させながら人間の生理、心理に耐え得る限界寸法を求める実験を行なった。ここでは、次のような人間工学的手法から人間要素導入の方法を試みた。

### ① 限界値と適当値に関する心理実験

空間量に対する被験者自身の意見や意識を直接聞き出し、それを〔心理量〕として評価の目安とする方法を採用した。きわめて単純な方法ではあるが、実験数を増やすことで個人的意見等を一般的資料とすることができる。結果についても明確な差異として、特性抽出をすることができた。また、この実験結果を通じ、〔パーソナルスペース〕と空間との対応性等の考察を行なった。

### (3) 事例3

車椅子の使用とホームエレベーターのかご室に関する応用研究では、車椅子が使用できるかご室平面寸法を決める上での設計資料を作成するため、次のような人間工学的実験を試みた。

① 住宅モジュールに適用させる為、一定のかご室面積をある程度限定した上で、車椅子を用い使用可能な寸法を抽出する、動作・行動実験

② 必要平面積寸法を求めるための各種車椅子を用いた動作・行動実験

まず、住宅モジュールの基本単位である畳一帖という単位寸法の中で、ホームエレベーターの機構を配慮して、どのような条件の車椅子であれば、使用可能なホームエレベーターの平面寸法の設計資料が得られるか、についての実験を行なった。平面寸法が調整可能な装置を作成して、出入り寸法を含めて平面形状寸法の限界寸法を〔動作、行動〕を実験によって求めた。同様に、寸法の異なる車椅子を用いて、ほぼ同様の装置を用いて〔動作、行動〕実験を通じ限界寸法を求めることを試みた。

いずれの方法も、エレベーターかご室という空間の枠組みを想定した上での動作、行動実験であり、そうした条件を省いた実験値とは異なって、実際の設計開発にそのまま適用できる計画資料を得ることができた。ここでの人間工学の応用手法の特色は、人間と空間装置を対応させながら、動作、行動実験を行ない、その相互関連の中から具体的実際の設計資料を導きだすことを試みた

ことである。

尚、ここでのいずれの応用研究も〔機能抽出〕の段階で留まっている。言わばスタディーモデルに相当する人間工学的実験である。具体的機能条件を盛り込んで計画されたプロトタイプモデルでの〔機能検証〕等のプロセスが、今後必要である。

## 6.7 本章のまとめ

ここでは、床、壁、天井によって外部から区切られた室内領域であるインテリア空間の計画において、人間工学の応用を試み、その手法について検討を行った。

①事例1では、ホームエレベーターのかご室と言うきわめて限定された空間のかたちやプロポーションなどの条件を変えて、これに対する人間の心理や行動などの反応を調べ、ホームエレベーターのかご室計画についての計画資料を得ようと試みた。方法は、正方形、横長、縦長の3つ実験用かご室を用意して行動実験及びSD法による心理実験により評価を求めた。行動実験、心理実験相方の実験から横長タイプのかご室に対して高い評価が与えられており、また、特に二人で乗り込んだ場合にその特性が明確にあらわれていた。因子分析結果からも、その特性が明らかになった。ここではエレベーターかご室を対象に空間のかたちやプロポーションなどの要素と人間の心理との関連について、人間工学の応用を試みた。

②事例2では、ホームエレベーターのかご室に対して、人間工学的実験により空間に対する最小限界寸法、あるいは適当値を求めることを試み、エレベーターかご室の計画資料を得ようと試みた。方法は、空間の大小を調節することのできる装置を用いて、直接的に被験者の主観聴取を行うもので、ある刺激量に対する人間の意識・心理反応から、結論を導き出そうとするものである。結果としてはきわめて明瞭な数値を求めることが

可能なことが解った。併せて、エレベーターかご室の寸法計画のための資料を作成することができた。

③事例3では、ホームエレベーターのかご室に対し、各種車椅子の使用可能な限界寸法を、人間工学的実験により求めようと試みた。設計仮説として昇降機械を含めたホームエレベーターの外形寸法を畳一帳と規定し、この範囲の中で条件として設定可能なかご室寸法を求めようとした。車椅子の側の条件を規格寸法に頼らないものとして工夫すれば、畳一帳のモジュールの中でもエレベーターの開発は可能となり実用性は向上するとの見通しを持つことができた。同時に、各種の車椅子の使用可能な限界寸法についても動作実験を行うことで設計資料として整備した。

以上、空間計画において各種人間要素を導入すべく、ホームエレベーターのかご室を対象として具体的応用研究を展開し、人間工学の応用方法について検討を行った。

### 〔参考資料〕

- 1) R.ソマー著 穂山貞登 訳「人間の空間」鹿島出版会 1972
- 2) E.T.ホール著 日高敏隆 佐藤信行 訳「かくれた次元」みすず書房 1970
- 3) A.E.シエフトン著 日高敏隆 桃木暁子 竹内久美子 訳「ヒューマンテリトリー」産業図書 1989
- 4) A.メーラピン著 岩下 豊彦 森川尚子 訳「ヒューマンスペース」川島書店 1981
- 5) ディヴィッド・カンター著 宮田紀元 内田茂 訳「場所の心理学」彰国社 1982
- 6) ディヴィッド・カンター著 宮田紀元 内田茂 訳「建築心理講義」彰国社 1979
- 7) 塩見邦夫 金光義弘 足立明久 編「心理検査、測定ガイドブック」ナカニシヤ出版 1982
- 8) 乾正雄 長田泰公 渡辺仁史 穂山貞登「新建築学大系 11 環境心理」彰国社 1982
- 9) 日本建築学会「建築・都市計画のための調査・



分析方法」井上書院 1987

10) 日本建築学会編「設計計画パンフレット 26  
ハンディキャップ者配慮の設計手引」 1981

11) 野呂影勇「図説エルゴノミクス」日本規格協  
会 1990

12) 岩井一幸 奥田宗幸「図解,住まいの寸法・  
計画事典」彰国社 1992

13) 日本建築学会編「高齢者のための建築環境」  
彰国社 1994

## 7章 インテリア空間の計画における人間工学の導入手法

### 7.1 序

### 7.2 人間工学の役割

- (1) 人間工学の定義
- (2) インテリア空間への応用範囲
- (3) 人間工学の効用

### 7.3 インテリア空間の計画におけるヒューマンファクター

### 7.4 計画プロセスにおける人間要素の導入手法

- (1) 計画プロセス
- (2) 機能抽出段階
- (3) 機能設計段階
- (4) 製品設計段階
- (5) 生産設計段階

### 7.5 人間工学の導入手法の展開

- (1) 導入手法の位置づけ
- (2) 分析手法
- (3) 評価手法
- (4) 総合化手法
- (5) モデル手法

### 7.6 インテリア空間の計画と人間工学の応用手法

### 7.7 効果とその限界

### 7.8 本章のまとめ

\*参考文献、等

## 7章 インテリア空間の計画における人間工学の導入手法

### 7.1 序

インテリア空間の計画において、どのように人間工学を応用して、ものや空間の中に人間の要求条件や人間特性を組み入れるか、その手法について具体的応用研究を試みることで、検証、考察を行い整理・提示することが本論のテーマである。

第2章、操作系機器の計画から始まり、第3章人体系家具、第4章準人体系家具、第5章室内構成要素の設置、さらには第6章空間計画に至るまで、それぞれの計画に際して、一連の応用研究を試みることでその手法の展開を図ってきた。

ここでは、そうした応用研究の実施を通じて整理されたインテリア空間における人間工学の導入手法、並びに人間工学の果たす役割や課題について取り上げる。まず、インテリア空間の計画における人間工学の定義、応用範囲や効用など人間工学がインテリア空間の計画において果たす役割について取り上げる。次いで、インテリア空間の計画において考慮されるべき人間の要求機能や、人間の特性など人間要素 (Human Factors) について新たなる整理と分類を試みる。さらに、インテリア空間の計画のプロセスにおいて人間要素をどのように組み入れ、検討を行うかなどに関わる計画プロセスにおける人間要素の導入手法について計画プロセスを明らかにした上で、提示を行う。この後、プロセスの中で各計画対象による具体的導入手法について述べる。ここでは、設計、計画プロセスの中で展開される分析、評価、総合化、モデル化の過程をまず明らかにした上で、それぞれ分析手法、評価手法、総合化手法、モデル化手法について整理・提示を行うものである。さらにインテリア空間の計画において計画対象と応用手法の関わりについて提示を試みた。

### 7.2 人間工学の役割

#### (1) 人間工学の定義

人間工学についてはさまざまな定義がなされているが、ここでは「人間に直接関わりを持つ、あらゆるシステムを、人間の種々の特性をもとにして設計あるいは改善するための工学」とする。ここでいうあらゆるシステムとは、2つの意味を含む。一つは、機械や道具、家具や建物といった眼に見えるハードシステムが対象であり、もう一つは、そうしたハードを運用あるいは使用する上での方法や手順といったソフトシステムである。また、人間の種々の特性とは、通常、生理・心理的な諸特性というふうには言い表されているが、ここでは生理・心理のみならず、広く身体、行動、動作あるいは生態要素までを包含するものとする。もともと人間工学は、機械と人間との整合性、すなわち人間の諸特性を組み入れて機械と人間とを一つのシステム (系) としてとらえ、設計、改善しようとの発想で生まれた。人間工学とは機械や装置を造るに当って、それを使用する人間の能力をよく見極めて、それに合わせて設計するための工学的手段とされている。今日では、機械のみならず衣服や道具、家具、建築空間、さらには組織や経営の分野までも人間工学の領域が拡大・分化してきており、衣服であれば「衣服人間工学」、看護であれば「看護人間工学」というように細分化され取り扱われている。したがって、それぞれの分野で人間工学の定義や意味も若干異なっているのが実状である。人間工学は学際的領域として成り立っているが、人間工学を構成する主たる領域はシステム工学と労働科学である。これに、経営工学や安全工学、あるいは労働医学や環境衛生学などが密接に関連して成り立ち、そうした分野の基礎にあるのは医学、心理学、生理学であり、また社会学、生物学等である。さらに、今日では各分野に拡がって、それぞれの領域の内容を包摂しつつ、広域的な領域として成り立っている。

さて、本来人間工学は設計あるいは改善のための工学とされてはいるが、今日の現状は分析や評価方法が主体となっており、設計や改善にどのように役立てるかと言った応用の観点から大きくかけ離れているのが実状である。このため、日本人間工学会でも1989年11月と1990年2月の2回にわたり、学会誌において「人間工学はなぜ役に立たないかI,II」といった特集が組まれている。この特集では、「車軸」「自動車」「船」「情報機器」「衣服」「家電製品」「自動販売機」あるいは「高齢者」「労働衛生」といった広範囲の分野からの問題提起がなされているものの、「役立つ」ための意義はいずれの分野でも認めてはいるものの、役立つための具体的手法が明確化されていないことへの状況が浮かび上がっている。ここでは、本来人間工学が持つ人間の特性をもとにした設計あるいは改善のための工学の主旨に基づいて、インテリア空間の計画に対して、どのように人間工学を応用するかを主題にしている。ところで、インテリア空間における人間工学を定義すれば、「人間の住まうインテリア空間において、人間と空間とを一つのシステム(系)としてとらえ、人間の各種要求や特性を組み入れて、計画、設計あるいは改善するための工学」となる。インテリア空間は、衣服に次いで人間にとっては身近な環境体である。当然、計画・設計に当っては、人間の要素や特性を取り入れ、安全で健康、効率的で快適な空間を創造することが求められる。アメリカでは人間工学はヒューマンエンジニアリング(Human Engineering)として扱われ、システム工学を基盤として発展してきた経過がある。これに対し、ヨーロッパの人間工学はエルゴノミックス(Ergonomics)と呼ばれ、労働科学を主体としてきた。ここでは、人間の住まうインテリア空間の安全、健康、効率、快適にかかわることを扱うことから、主として労働科学の面に重きを置いたものとする。

## (2) インテリア空間への応用範囲

わが国における人間工学の創設は、大正8年(1913)2月、大原・社会問題研究所の設立にその起源を発する。昭和38年末には日本人間工学会が提唱され、翌年39年に「日本人間工学会」の発足へと発展し、今日までその領域を拡げてきた。インテリア空間に関連する領域としては、建築、インテリアの分野において、昭和30年代中頃から人間工学が盛んに取り入れられようになり、今日に至るまでさまざまな人間工学的研究が行われ、幾つかの研究領域が形成されてきた。我が国におけるインテリア空間に係わる人間工学の研究領域を概観すると次のようになる。尚、具体的事例についてはすでに第2～第6章まででとりあげているためここでは省略する。

### ① 人体寸法・動作空間

インテリア空間の計画・設計に関して基本となる人間工学の資料が、人体寸法である。人間の身の廻りの機器や道具、それに空間は人体寸法と関連づけられて生み出される。そうしたことから今日まで、各種人体寸法及び形態計測に関する設計向けの資料の整備が行われてきた。また、必要空間量を算定するための動作寸法及び動作空間についても設計資料としてまとめられている。人体寸法は成人のみならず、空間の中ですごす高齢者、幼児、身障者の資料についても設計情報として整備されてきている。しかしながら、まだ応用に際して、特殊な対象や人体の部分に関する詳細資料については取り上げられられておらず、こうしたものに対してはその都度、測定、計測が必要となっている。

### ② 感覚・知覚・認知

インテリアは、人間の視覚、触覚、聴覚、嗅覚などの感覚器官を通じて知覚・認知が行われる。特に、視覚の果たす役割が大きいため、図形、色彩、光などに対する人間工学の研究領域は広い。また視覚の基本特性として視野、眼球運動、視線、視力にかかわる研究成果の蓄積がある。さらに、触覚としては空間を構成する素材や仕上げに関するテク

スチャー（感触感）の分野も人間工学の研究領域として研究が進められてきた。また、インテリア空間内における人間の行動や心理は、空間の知覚と認知の仕方によっても大きく影響を受ける。近年、そうした人間の空間認知とそれに伴う行動・心理に関する研究領域も次第に解明されつつある。しかしながら、こうした領域においても人間の知覚・認知特性の仕細を解明することに主たる焦点があてられて、インテリア空間の計画に対する応用面についてはまだ十分な検討が行われていない。

### ③ 空間行動・動作特性

空間内における人間の行動や動作については、ポピュレーションステレオタイプ、あるいはパーソナルスペース、人間間距離についての基礎的研究領域が形作られている。こうした行動や動作の特性は、人間の生物としての習性、生態、あるいは社会的存在としての習慣や規範、さらには文化的制約や意識によって影響を受ける。したがって、社会学、環境心理学、文化人類学などの分野での研究成果が応用され、こうした手法が一部インテリア空間の関連の研究分野として新しく領域を形成しつつある。人間のもつ基本的動作や行動の特性を抽出する段階において、具体的にそうした特性をどのように本来、人間工学のもつ空間やものの計画に反映するかについては、今だ十分取り扱われてはいない。特性抽出の方法と同時に、そうした特性をどのようにものや空間の計画に組み入れるかの方法が求められている。

### ④ 安全・防災

インテリア空間の要求機能の最も基本となるのが安全である。建物での墜落や、室内における転倒、転落事故など、インテリア空間側の不備による日常生活での各種事故や障害などの日常災害に関する分野も人間工学の応用範囲である。さらにまた、地震、火災、風水害などの、万が一の非常時における人間への安全の確保も基本的な計画事項である。こうした領域については、実態解

明、要因分析、そして改善評価手法など応用面についても研究が行われている。特に、床の滑りや階段の安全性など、高齢者との関連で人間工学に関連した研究が詳細に取り扱われている。

### ⑤ 家具・器具・インテリアエレメント

人間の身の廻りの環境体である家具、器具、その他インテリアエレメントについては、椅子、ベッド、デスク、テーブル、あるいは調理台、洗面台、便器などへの人間工学的研究領域がある。これらは、安全、使い勝手、快適性にかかわるもので、いずれも機能的な条件を提示しようとするものである。例えば、椅子やベッドについて言えば、最終安定姿勢における基本的寸法・角度や体圧分布などである。基礎的資料の整備は行われているものの、そうした人間工学的研究資料や人間の特性をどのように家具、器具、その他インテリアエレメントの計画設計、あるいは開発に際して取り入れるか、さらに製品の企画・開発において、どのように人間工学を応用していくのかなどの具体的手法は提示されてはいないことが今日の現状である。この他、インテリア空間においては人体、動作空間あるいは動作特性、さらには椅子やベッドの人間工学等にかかわることとして姿勢研究の領域がある。空間の中でとられる各種姿勢は、身体的、生理的な側面のみならず、それぞれの国々の文化や時代の中で、それぞれに反映され、また、空間・環境体と人間相互の中で形成される性格をもつ。近年は、人間工学の分野に関連して、人間の姿勢を文化や社会の面から記号的にとらえる方法も整備されつつある。

### (3) 人間工学の効用

インテリア空間における人間工学の役割とその効用について考察すると、次の5つの点に集約できる。

① インテリア空間で用いられる数多くの道具、機器、家具、設備機器などが、仮に、人間に対する要求機能や人間の特性が十分に配慮されずに、人間及び人間生活や社会にとって好ましくないも

のが計画・設計され、造り出された場合、それによって被る使う側の人間そのもの被害はもとより、造る側の社会的、経済的、人道的不利益は莫大なものがある。機械文明のそれほど進展していない時代であれば、造る側は時間的にも経験的にも余裕があった。しかし、現代の社会の中ではそうした手段では対応が不可能になってきているのが実状である。そこであらかじめ、人間及びその生活にとっての不備や欠点を工学的手法でチェックし、修正し合わせて、人間の各種要求機能や特性を組み入れていく。そうすることで、できる限り人間社会にとっての不利益や不都合、欠点などを省き、空間の安全を確保、さらに使い勝手や快適性などを向上させるといった点において、人間工学の効用の一つが挙げられる。

② 今日、科学、産業技術の発展は目覚ましく、人間とそれを取り巻くシステムは日々複雑・多岐、高度化・専門化している。技術の進歩によって、人間の住まう空間は以前とは比べようもないほどに多様に変化して、これに伴う使い方の変化も著しい。特に、高度情報社会の中で、生活のシステムや機構はきわめて複雑・高度化してきている。しかしながら、生体としての人間のもつ能力や生理の限界は、一定のものがあり、人間の整理や能力の限界や判断の限度を超えたシステムや環境は、人間にとっては弊害し以外の何者でもないといえよう。そうしたシステムや環境構築の限度に対しても、人間工学はあらかじめのチェックと改善によって事前のアセスメントに役立つこととなる。すなわち、人間工学の効用はあらかじめ、人間の能力や整理の限界を知ってそれに見合うシステムや環境の計画を可能にすることである。

③ 従来、インテリア空間の計画設計においては、ややもすれば生産や販売といった造る側の論理に強く引きづられて空間やものが生み出されるケースが多かった。しかしながら、人間工学を適用することで設計・開発プロセスを使う側の視点に置き戻す。人間の側に立った使用の考え方に基

づいて、ものや空間の中に人間の要求や特性を組み込む。そうした計画上の操作を通じて人間工学の応用は、デザインプロセスにおいて発想の転換や思考の方法において、生産の側から使用の側へと視点を移し変えるという、設計・計画者に対し大きな影響をもたらすという役割をもっていると言える。人間工学は造る側に対して、使用者の論理を組み入れることを可能せしめる役割を担うものと言える。

④ 従来、設計・計画のプロセスの実態は、設計者 (Designer) の経験やカンという設計者の個人的体験の範疇の中で進められることが多かった。したがって、設計に必要な情報は設計者個人の中で処理されて、他の設計者へ体系的設計資料として受け継がれることが少なかった。またこのため、設計・計画のプロセス自体もブラックボックスとされ、明確な形で他者へ伝えられることがなかった。しかし、人間工学の応用は、そうした設計者個人のもつ感覚的設計情報とでも言える体験的技術の蓄積や長年によって培ったカンなどに対し、工学的分析手法を加えることで、設計情報として数量的、もしくは定性的形で表示することを可能とする。同時に、設計者の中で体化した個人的設計情報を、一般化して提示することができるという利点を持つと言える。個人情報や社会的情報としてストックされ、他の設計者や次世代に伝えることを可能にさせる。こうした点において、人間工学はインテリア空間計画における計画学領域を形づくる上できわめて大きな意味を持つものである。

⑤ 設計・計画とは、総合と分析の過程を交互に繰り返しながら、目標にまで近づけていく操作行為と言える。分析だけでは設計・計画行為は成り立たず、また総合だけでは適確に目標にまで近づけることはできない。設計・計画における総合とは仮説といってもよく、また分析とはその仮説を検証することとも言い換えられる。人間工学の効用の重要な点は、設計者の頭の中で構築された

計画上の仮説を、実験や調査などの方法によって実証し、評価を行うことである。想定された課題に対し、実体のレベルで分析的な検証を行い、より適確に目標にまで到達・操作させることが人間工学の効用として挙げられる。

以上、人間工学の効用について、安全や使い勝手、快適性などに対するチェック機能、人間の能力や整理の限界に対するアセスメント、使用者側に立った発想の転換、定量化・定性化による設計資料の蓄積、設計仮説への検証の5つの役割をここでは挙げた。

### 7.3 インテリア空間の計画におけるヒューマンファクター

機械や装置、作業環境を対象とした従来の人間工学と異なり、インテリア空間の人間工学とは人間が日々の生活を営む空間を対象とする。したが

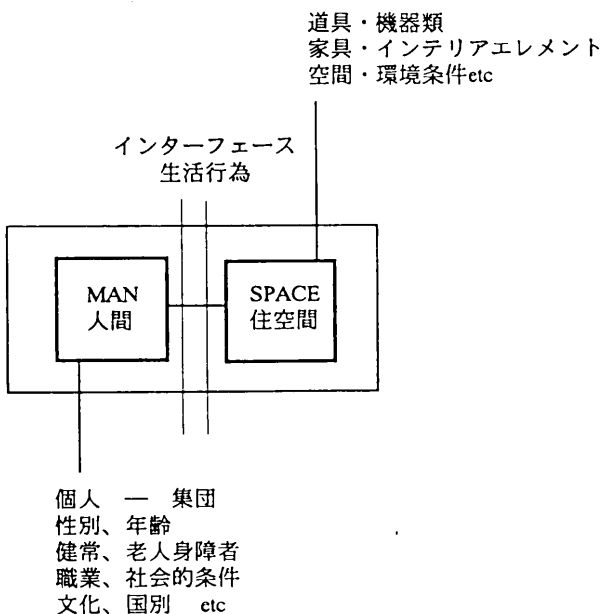


図 7.3.1 インテリア空間の人間工学

って、インテリアの人間工学はそうした空間内での人間の暮らしを安全で健康、効率的で快適にするように人間と空間との整合性、対応性を図ることが目的となる。インテリア空間ではさまざまな人間によって、多様な生活行為が展開される。さまざまな人間の多様な生活行為に対し、多岐、多様な人間の要求や特性が組み入れられて、空間は計画あるいは改善が行われなくてはならない。そこにインテリア空間における人間工学の応用の目的がある。インテリアが対象とする人間とは、個人及び集団、性別や年齢、健常者あるいは老人、身障者、職業的属性や社会的条件の違い、さらに

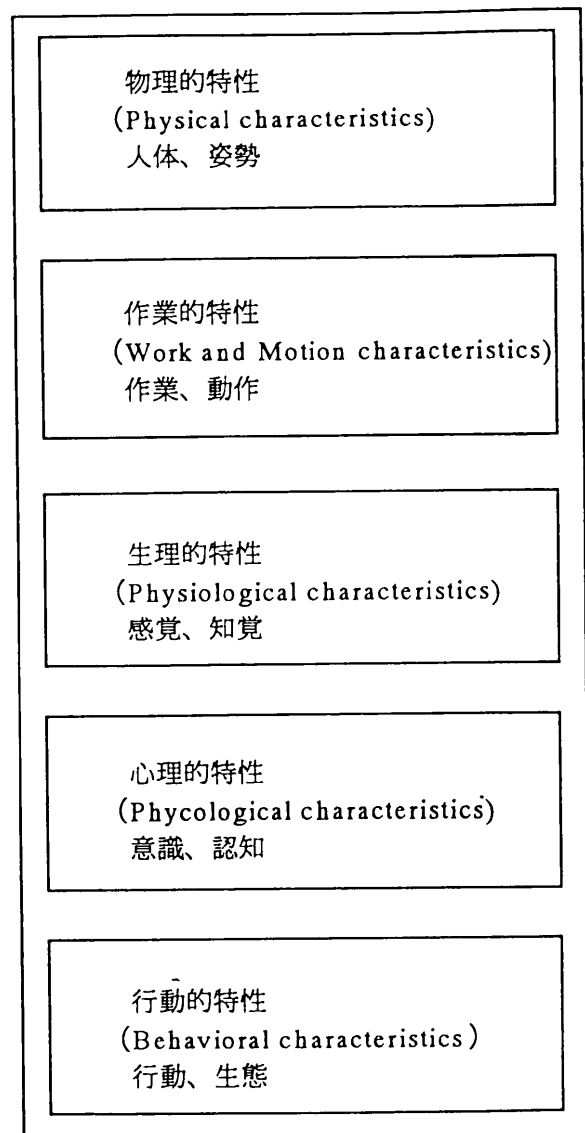


図 7.3.2 インテリア空間のヒューマンファクター

は文化の違いや国別など多種、多様である。また、人間の生活行為とは、作業、休息、飲食、就寝、更衣、学習、通行、衛生行為など多岐にわたる。さらに、こうした生活行為を支えるインテリア空間の構成要素は道具や各種機器類、家具やその他のインテリアエレメント、あるいは空間やその環境条件などである（図 7.3.1）。したがって、インテリア空間の計画におけるヒューマンファクターは、従来の機械の分野などの人間工学で取り扱ってきた人間の要求や特性とは異なり、その枠組みを大きく広げて扱う必要がある。対象とする分野の違いによって組み込まれるべき人間要素や特性は異なるが、通常は人間の生理・心理特性とされてきた。しかしながら、応用研究を通じて考察した結果、インテリア空間の計画で取るべきヒューマンファクターをここでは次の 5 項とすることとした（図 7.3.2）。

#### ① 物理的特性 (Physical Characteristics)

人間の身長、体重、体型、プロポーションなど、人体の寸法や形態にかかわる要求や特性、並びに、作業姿勢、安業姿勢など人間の身体全体が示す形態である姿勢に関する要求や特性をここでは物理的特性とする。基本的には人体の静的状態での外的特徴を示すものである。人体及び人体各部の寸法や形態、角度や重心位置などは、基本となる要素で、特に、道具や家具、操作器や設備機器などの設計には欠くことのできない設計上の与条件である。また、インテリア空間ではさまざまな姿勢がとられ、姿勢設定の仕方が計画の上では基本ともなる要件となる。人体は、通常計測値で示されるが、成人男女はもとより年齢別、老人などにそれぞれの特徴がある。また、姿勢に関する点では、目的に応じた合理的で、疲労が少なく、効率良く筋力を発揮できるような生活姿勢を確保することが、人間工学上必要不可欠となる。

② 作業的特性 (Work and Motion Characteristics) 物理的特性が人体や姿勢といった静的な状態を扱うものであるのに対し、作業的特性は動作や

作業などの動的要素や運動量が加わった場合の人間の要求及び特性である。作業点や作業域などの手足で行われる作業特性、あるいは身体全体の動きを表す動作域、動作空間などにかかわる人間要求と特性はこれらに相当する。作業点や作業域などは、デスクや調理台などインテリア空間にあっては準人体系家具の設計計画には必要不可欠な要求条件であり、また、動作域や動作空間などは、空間の寸法や機能の決定に際し基本的な資料となる。作業的特性には、左右勝手、押引く、上下などの人間の動作におけるポピュレーションステレオタイプの要素も含まれる。これらは、機器操作や道具の使い勝手などに大きく関連する人間要素と言える。

#### ③ 生理的特性 (Physiological Characteristics)

人間の持つ視覚、聴覚、触覚、嗅覚、あるいは平行や圧力感覚などの感覚、並びに空間やものをどのように知覚するか、と言った人間の諸特性をここでは生理的特性とする。感覚の中でも特に視覚は、他の感覚と比べ、短時間で多くの情報量や情報の質をとらえることができ、反応も早い。インテリア空間を感知する上では重要な要素である。また、視野、注視点、視点高、あるいは視線の動きなどは、インテリア空間の計画上きわめて重要な設計条件を形づくるものである。奥行知覚、恒常性などの視知覚も、空間やパターンの認識の上で基本となる項目である。さらに、聴覚、触覚もインテリア空間の計画の上では重視されるべき人間要素である。インテリア空間は人間の最も身近な皮膚感触とも言える部分を扱う領域である。人間の視覚、聴覚、触覚、嗅覚などの感覚器官と密接に関連し合って計画が進められなければならない。また、この生理的特性については人間の疲労、ストレスなど身体的負担についても取り扱う部分である。

#### ④ 心理的特性 (Psychological Characteristics)

感覚・知覚と心理とは、相互に関連して明確に区分しにくい面をもつ。生理的な特性が各種計測



機器を用いて比較的測定可能な状態にある要素に対し、インテリア空間の計画に際しては計測機器では計測不可能な場合や、測定が困難なものが多い。例えば、ものや空間に対する嗜好やイメージ、意識や関心度合などがそれに当る。また、人間のプライバシーやコミュニケーションといった生活上不可欠な人間要素もまた、計測機器などを用いて押しはかることはできず、質問用紙やインタビューなどを通じて判断・評価される。また、文字やパターン、空間や環境に対する認識については、同じ環境刺激に対しても、人間それぞれによって微妙に異なる。こうした、人間の内に存在する意識・認識・イメージ・嗜好などをここでは心理的特性とする。インテリア空間を評価する上では人間の心理的特性は欠くことのできない特性といえる。

#### ⑤ 行動的特性 (Behavioral Characteristics)

作業的特性が一箇所に限定された動的な身体状況に対し、インテリア空間内での人間の広範囲の動的な動きや行為の特性をここでは行動的特性とした。これには、空間における人間の流動や分析、あるいは人間の集合、人間の空間密度、人間関係など生態的要求も含まれる。これらは、インテリア空間の家具や機器類の配置、空間のつながり方の計画などに深くかかわる人間要素である。行動的特性は、個人、集団、群衆といった人間の規模にかかわること、あるいは日常、非常、異常などインテリア空間のおかれた状況、あるいは空間の各種の条件、さらには人間同士の関係性の上でも差異が生じる要素でもあり、インテリア空間計画にとってはきわめて重要な要素である。

以上、インテリア空間の計画において配慮すべき人間要素について、物理的、作業的、生理的、心理的、行動的の5つ特性を取り上げたが、これら5つの特性に対して、第2章から第6章までの応用研究事例を対応させて、そのかかわり方についておよそのチェックを試みた(表7.3.1)。

操作表示機器では、作業的特性、生理的特性、そ

れに心理的特性が中心となっており、人体系家具では物理的特性、作業的特性、生理的特性が主たる位置づけとなっている。また、準人体系家具は、物理的特性、作業的特性、心理的特性、それに生理、行動特性も含まれ広い範囲に渡っている。構成要素の配置計画になると、生理的特性、心理的特性、行動的特性などが中心になり、また、空間計画にあつては、生理的特性、心理的特性、行動的特性が含まれるなどが各々の計画対象において、検討されるべき人間要素がそれぞれに異なってくるのが理解できる。

表 7.3.1 計画対象と人間要素のかかわり方

計画対象	人間要素	物理的特性		作業的特性		生理的特性		心理的特性		行動的特性	
		人体	姿勢	作業	動作	感覚	知覚	心理	認知	行動	生態
操作計機器	事例1 操作表示器の文字配列に関する応用研究	○	○		●	●	●	●	●		
	事例2 操作表示器の操作位置に関する応用研究	●	○	●	●	●	○				
	事例3 操作表示器の取り付け位置と操作行動に関する応用研究				●	●	●	●	●	●	●
人体系家具	事例1 授乳椅子における応用研究	●	●	●	●	●	●	○			
	事例2 歯医師用椅子における応用研究	●	●	●	●	●	●	○			
	事例3 動的事務用椅子における応用研究	●	●	●	●	●	●	○			
準人体系家具	事例1 OA デスクにおける応用研究	●	●	●	●	●	○				
	事例2 コミュニケーションテーブルにおける応用研究		●	●	●	○	●	●	○	●	●
	事例3 学習デスクにおける応用研究	●	●	●	●		○	●	●		
構成要素の配置	事例1 授乳椅子の配置における応用研究		○	○	○	○	●	●	●	●	●
	事例2 オフィスデスクの配置における応用研究		○	○	○	○	●	●	●	●	●
	事例3 教育空間の家具配置における応用研究		●	●	●	○		○	●	●	●
空間計画	事例1 エレベーターかご室の平面形状に関する応用研究				●	●	●	●	●	●	○
	事例2 エレベーターかご室の限界寸法に関する応用研究				●	●	●	●	●	○	○
	事例3 車椅子の使用とかご室に関する実験研究				○	○	○	○	○	●	

● 直接的 ○ 間接的

## 7.4 計画プロセスにおける人間要素の導入手法

### (1) 計画プロセス

インテリア空間を構成する道具や設備機器、あるいは空間そのものなどの企画、設計、開発過程において、人間に係わる要求条件や人間の各種特性（以下人間要素と表す）を、ものや空間の中にとどのように組み入れるかは常に計画上の課題であり、ここでの主題でもある。特に、人体に身近なインテリア空間のエレメントである家具や設備機器、内装材などの製品の設計開発に際して、人間要素の導入手法の確率は欠くことのできない計画上の要求となっている。これには人間工学の方法がとられているが、実際の開発場面ではケースバイケースで処理されており、具体的計画手法として体系的に整備、提示されてはこなかったのが実状である。そこで、ここではインテリア空間における各種の計画対象を通じて人間工学の応用を行った結果から、設計・計画プロセスの中でどのように人間要素の導入を行うのか、そうした

検討と考察を行うものとする。特に、インテリア空間の中でも最も人間との関連が深いとされる人体系家具である椅子の改善及び設計開発プロセスを対象に、人間工学応用の観点から、そのプロセスを段階的に整理し、それぞれの各段階過程の中で人間要素導入のための各種手法について位置づけを行う。合わせて、プロセス全体を通じて人間工学の応用計画に関して提案を行うものである。さらに、こうした設計開発プロセスの全体の中で人間工学応用の適用により、計画上の意義や課題に対して考察を試みる。方法は、第3章で扱った椅子を対象とした設計開発例を代表として取り上げて、これらのプロセスの内容及びその過程で試みられた各種の人間要素導入手法について考査・検討を行う。次いで、椅子の設計開発プロセスを人間工学応用計画の立場から段階的進展過程として整備、プロセスの全体像を明らかにする。さらに、それぞれの段階における各種人間工学的応用手法に対し位置づけを行い、具体

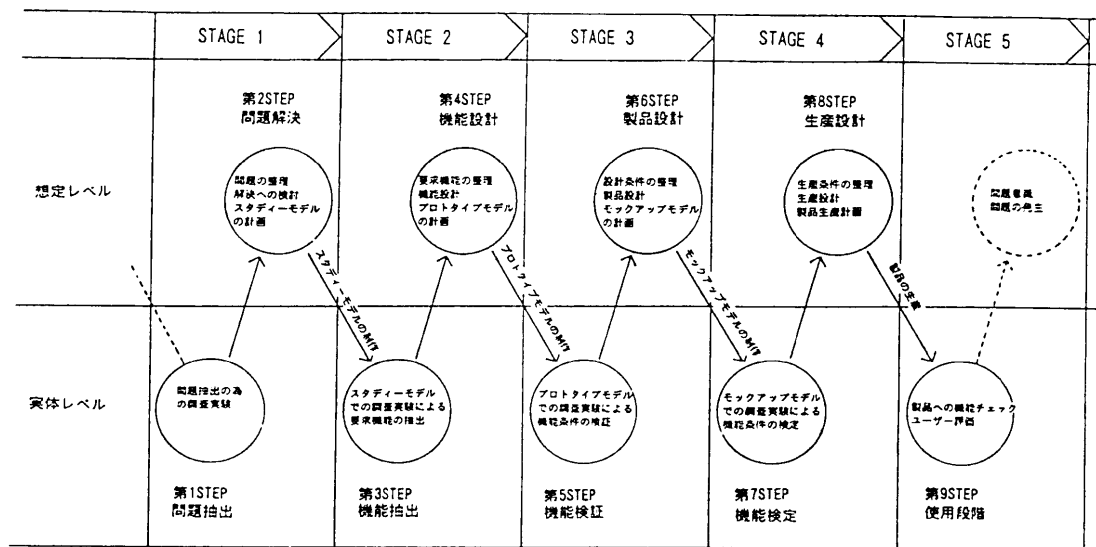


図 7.4.1 人間工学の応用手法を用いた設計開発プロセス

的内容を明示する。併せて、プロセス全体の中で人間要素導入のための人間工学応用計画について、その効果や意義、課題などについてを論考を行った。

まず、計画プロセス全体の流れを整理すると図7.4.1のようになる。プロセス全体は5つのSTAGE（場面）とそれぞれのSTAGE内で2つのSTEP（段階）から成り立ち、合計9STEPで構成されるものとした。また、それぞれのSTAGE内では交互に実体レベルと想定レベルという2次元の計画操作レベルを繰り返しながら、順次、次STEPへと移行の形式をとる。実体レベルとは、調査・実験などを主体とする主として分析的計画操作過程である。また、想定レベルとは、設計開発主体者の頭の中で操作される主として総合化にかかわる計画操作過程と規定できよう。以下計画プロセスの流れを述べる。

STAGE 1の第1STEPでは、機能上の問題点の抽出及び把握に関する調査・実験を行う実体レベルである。第2STEPは想定レベルに移り、問題点とその要因を整理、解決のための方策を検討し、スタディーモデルなどの計画を行う。この段階の計画行為を「機能抽出」段階と名付ける。STAGE 2の第3STEPでは、スタディーモデルを用いての実験・調査による要求機能の抽出を行う実体レベルの段階である。第4STEPでは必要もしくは最適機能条件を整え提示、プロトタイプモデルの計画を行う想定レベルで、この段階の計画過程を「機能設計」段階と名付ける。

STAGE 3、第5STEPは、プロトタイプモデル等を用いて機能条件を検証するための調査・実験を実施する実体レベルである。第6STEPは、具体的デザインを展開するための設計条件を整備・提示してデザイン計画を行う想定レベルで、モックアップモデルの計画を行う。この段階の計画過程を「製品設計」段階と名付ける。

STAGE 4、第5STEPでは、モックアップモデル等を用いて機能条件の再検証のための調査を

実行する実体レベルである。第8STEPは、量産化や流通条件などを含む各種条件の中で製品化への計画を行う想定レベルで、この段階の計画過程を「生産設計」の段階と名付ける。

STAGE 5、第9STEPは、実際の製品の使用が行われる実体レベルとなる。この計画プロセスの主だった特徴をまとめると次のようになる。

- ① 人間要素を導入すべく、人間工学の応用手法を試みたプロセスで、各種人間工学的方法によりあらかじめ機能条件を抽出、設定して、これを軸として全体のプロセス展開を図った。通常、設計計画を進めるに当たっては、発想の契機や展開の視点ともなるべく設計要素が求められる。それらは、材料や工法、形態や様式、流通やコストなど設計主体の取り組み方によってさまざまである。ここでは、機能を核として設計開発プロセスの計画操作を行った。
- ② 設計開発プロセスを段階的にとらえ、プロセス全体を通じ、またそれぞれの段階ごとの設計操作過程を明示した。通常、設計開発行為は、試行錯誤のうちに、プロセスが明示されないまま処理されることが多かった。ここでは、そのプロセスを段階的進展過程であるとして、整理区分を試みた。特に、実体レベルと想定レベルの2つの異相レベル間を交互に経過させながら展開させる、という設計操作過程を提示した。
- ③ スタディーモデル、プロトタイプモデル、モックアップモデルの3つの実体モデルを計画することによって、機能抽出、機能検証、機能検定という人間要素導入手法を設計開発プロセスの中で体系づけた。従来、ものや空間の持つべき機能要素の抽出方法や人間要素導入方法に関しては、部分的に提示されることはあっても、設計開発プロセスの中で総合的に体系づけられることは少なかった。ここでは3つのモデルを適用することで、設計開発プロセスに人間要素の導入計画を位置づけた。
- ④ 設計開発プロセスの中で、機能抽出、機能設

計、製品設計、生産設計という設計計画の発展過程を明示し、段階ごとにおける計画設計の役割や位置づけを行った。従来、製品の設計開発では、人間の使用に関わる機能条件に対して十分なチェックや確認が行われないうまま製品化されることが許されてきた。このことから、使用段階で機能上の問題を起こすことも多かった。ここでは、設計開発プロセスの中で機能の設計計画上の扱いについて段階的にその役割や内容について明らかにするものとした。

⑤ 人間工学的手法を適用することで、設計開発プロセス中の機能条件を定量化もしくは定性的に表示し、改善効果や機能検定を明確な形で評価することを行った。設計行為は往々にして、設計者の勘や経験、思いつきやひらめきなどに左右され展開されることが多い。こうした状況では人間要素が正しく導入されたか否かの評定を明確にしにくい面を持っていた。ここでは、人間工学的分析、解析、評価手法の応用により、機能条件を量的・質的に表示することで機能条件が適確に評価されることを目的としている。

## (2) 機能抽出段階

STAGE 1は、実体レベルとしての問題抽出と想定レベルの問題解決の2つのステップに分けることができる。以下それぞれで展開される具体的な応用手法と問題について述べる。

### ① 第1 STEP (実体レベル)

新しい製品への要求が生まれる背景には、生活環境と人間との間にギャップや問題点が存在するからである。こうしたギャップや問題を解決するには、まず問題の所在やその要因を明らかにする必要がある。ギャップや問題の抽出は、使用実体と使用者の意識の相方から導き出される必要がある。意識上の問題は使用者に対するヒヤリングやインタビュー、あるいはアンケートなどの調査方法によって抽出が可能で、これはすでに計画上の手法として確立されているため、これをプロセスの中で採用すればよい。使用実態について

も、観察調査、使われ方調査などの方法があるが、椅子など人間要素との関連の深いものについてはヒューマンインターフェースに係わる問題箇所を詳細に掌握することが必要となる。ところが、実際の使用状況の現場からは直接こうした問題を仔細に把握・抽出するには限界がある。そこで、実際の使用状況に近似な場を実験室で設定し、行為の再現化を行うことで問題抽出を試みる。方法は、実際の使用状況から一連の動作・行為・作業手順の時間軸の中で記録・分析を行い明らかにする。これに一定のフォーマット化（行為・作業手順のパターン化）を試みて、実験室で行為の再現化を図る。この際、VTR撮影などの記録により動作解析を実施する。解析方法としてはイ) 姿勢変位の測定、ロ) 身体各部の動作軌跡の測定、ハ) 動作空間量の測定など人間工学的測定を行う。必要に応じ体軸、身体各部の角度、支持点、重心位置、モーメント方向、動作軌跡の複雑さや乱れ、及び方向性などの分析を行い、問題の量的及び質的把握を図ることなどが行われる。さらに、動作解析の中で主要と判断される動作・姿勢を抽出、筋電図による筋負担評価などの生理解析を行い、生理上の問題についても量的把握を図る。

### ② 第2 STEP (想定レベル)

ここでは、問題点とその要因の関連性を考察した上で、改善（問題解決）の方策やその方向性について検討する。次いで、改善のための必要あるいは至適要求機能を導くための実験装置であるスタディーモデルを計画（考案・設計・製作）する。スタディーモデルは必要に応じ、次のような条件を持つことが望ましい。イ) 必要もしくは至適要求機能が抽出可能な評価実験ができるよう必要部位の変数が変えられる調節機構を持つこと。ロ) 解決に向けて考案された幾つかの代替案を用いて評価実験が行えるよう可変機構を持つこと。ハ) 新たに付加すべき機能を取り入れて実験のできるような取付機構を持つこと、などである。

尚、使用者に対してあらかじめヒヤリング、アンケートなどの調査によって、解決のための意見などを求めておくことも問題解決の検討資料として必要である。また、解決への示唆、方向づけを得るべく、既存の研究・技術資料の収集や情報整理も計画上欠かせない事項である。さらに、改善のための具体策やアイデアなどは、設計開発の経験、知識などによっても導き出される性質のものであるが、重要なことは問題抽出の調査・実験を通じ、発想、着目されるケースがきわめて多いことも付け加えておく。

尚、機能抽出段階での問題点などについて考察すれば次のようになろう。

第1 STEPの問題抽出に関する動作解析は、実験室実験となる。近似環境を設定するとは言え、現実状態とは異なり、被験者も実際とは異なる場合もある。実験室での行為の再現化は現状を正しく反映していないという指摘もあろう。しかし、前述のように使用実体の現場からは詳細なヒューマンインターフェースに係わる動作を解析するには限界があり、実験室実験に頼らざるを得ない。これを補うために実態現場での直接観察の中から、あらかじめ問題箇所のチェックを行い、実験室実験でその部分を重点的に解析する方法をとる。

尚、問題抽出については、観察者や実験主体者の問題意識の持ち方の違いで内容が左右されることも起こり得る。また第2 STEPでの問題の要因把握と解決化に際して、使用者の意識調査から導き出された改善要求をそのまま機能条件とするには注意を要する。これらはまず要求機能として取り上げ、機能抽出の調査・実験を経緯させることにより、そこで改めて機能条件として求めると言う手順を踏むことが必要である。また、問題解決に際して、改善対象物だけに限定して問題をとらえる傾向があるが、要因を周辺状況にまで広く拡げて改善方策を考慮することも大切であろう。

### (3) 機能設計段階

STAGE 2は、実体レベルとしての機能の抽出と規定レベルの機能設計の2つステップに分けられる。以下、それぞれで展開される具体的応用手法と問題について述べる。

#### ① 第3 STEP (実体レベル)

スタディーモデルを装置として用い、至適要求機能などを求める調査・実験を実施する段階である。まず、開発対象物の使用者の属性を考慮の上、被験者とその構成(階層別人数など)を決定する。スタディーモデルの変数や実験条件を変えて機能実験・調査を実施するが、あらかじめ機能条件のウエイトづけを行い調査・実験の順番を定めておく。すなわち、実験変数が多い場合、全ての実験の組み合わせが必要となるが、あらかじめ条件設定可能な要素については実験順位を優先し結果を導き、順次実験条件を設定しながら、未定項目についての機能抽出実験を進めると実験上の効率化が図れる。調査・実験は、第1 STEPで行ったとほぼ同じ、イ) 動作解析実験。ロ) 筋負担評価などの生理実験。ハ) 被験者に対するヒヤリング及びアンケートなどによる意識評価及び意見聴取。さらに、代替案などを対象とした一対比較法などの官能検査、その他必要に応じ機能抽出実験を計画実施する。

#### ② 第4 STEP (想定レベル)

抽出された必要もしくは至適機能要求を整理して、機能条件としてまとめ提示する。ここでは、示される機能条件は、具体的製品の形態や仕上げなどデザインに関する条件を規定するものではなく、インターフェースを形づくる基本的機能条件としての寸法・角度・性能、あるいは部分的機能上の形状、構造などを示すものである。それは製品化における機能上の目標値であり、設計開発を誘導する指針とも言うべきものである。機能条件はできる限り定量的に提示されることは好ましいが、不可能な箇所については定性的なチェックリストなどの項目として提示すると、そ

の後の機能検証や検定において、明確に評価し易い。

次いで、提示された機能条件に基づいて、プロトタイプモデルの計画を行う機能設計の段階である。プロトタイプモデルとは、個別あるいは全体として提示された機能条件を総合的に計画操作してまとめ、形象化を試みたものと定義できる。プロトタイプモデルは具体的な製品の形をイメージするものでなく、製品化へのデザイン展開の前段階として機能上の原理としてとらえることができる。ところで、機能条件の整理・提示に際しては、スタディーモデルで抽出された要求機能だけを対象とするものではなく、既存の研究・技術資料を用いた機能条件として組み入れる作業も生じる。例えば、既存の人体計測値などを用いて、想定される使用者の身長・体重などの属性をスライディングスケール操作などを行って条件化することなどがこれに当たる。尚、この段階での問題点を挙げれば次のようになる。

第3 STEPの機能抽出実験では、被験者の扱いに注意することが大切である。本来、実際の使用者が被験者として採用されるべきであろうが、これには限界もある。例えば、生まれたての乳児を抱えた褥婦などは一部実験が可能であっても、多くの被験者による実験事例は期待できない。こうした場合、代替被験者で実験を行うことになるが、被験者特性を明確にした上で、実験目的に応じた資料が得られるよう被験者選定を行うことが必要である。なお、生理実験、動作実験、官能実験などそれぞれ設計開発における有効被験者数などについては、ここでは十分な検証はなされておらず今後の課題である。また、第4 STEPの機能条件の提示は基本的に機能に係わる寸法・性能が中心になるものの、どの程度の提示レンジ（範囲、内容、程度など）が適正であるかは今後の課題でもある。また、プロトタイプモデルの計画精度等についても今後さらに検討を行うことが必要である。

#### (4) 製品設計段階

STAGE 3は、実体レベルとしての機能検証と想定レベルの製品設計の2つのステップから成り立つ。以下、それぞれで展開される具体的応用手法と問題点について述べる。

##### ① 第5 STEP (実体レベル)

ここでは、プロトタイプモデルを用いて機能検証に関する調査・実験を実施し、改善効果の確認や次STEPへの課題等について検討を行う。まず、開発対象物の使用者の属性に合わせて被験者構成などを定め、調査・実験の内容としては、第1 STEP、第3 STEPと同様のイ) 動作解析実験、ロ) 生理実験、ハ) 被験者に対する意識評価及び意見聴取、ニ) 官能実験などで、その他必要に応じ機能検証実験を試みる。次いで、ここで得られた各種結果と、第1 STEPですでに抽出された現行製品などに対する評価資料とを比較検討する。比較に際しては相互の違いが明確に理解できるような比較マップ等を作成して、改善効果の結果を分析する。また、統計的に有意検定などを行い改善効果を実証する。設計計画行為は、一種の仮設定であるとも言える。ここでは機能上の仮説に対して、その効果の検証の改善結果の確認という意味合いをもつ段階である、と位置づけることができよう。

##### ② 第6 STEP (想定レベル)

第5 STEPで機能検証し、機能確認あるいは修正の後、ここではこれに加えてデザイン計画（製品設計）のための設計条件をまとめ提示する。さらに、この設計条件に基づいて具体的デザイン（製品設計）を展開する段階である。デザインの条件は機能や性能のみならず、材料や加工法、コストや流通条件、様式や審美要求など、設計に求められる条件は多岐にわたる。むろん、機能、性能に関する機能条件はここでは製品設計化を進める上で最優先され、必要条件として必ず組み入れられることが前提となる。しかし、機能条件以外の設計条件が製品設計の操作過程で疎外され

たり、排除されることも十分に起こり得る。また、機能条件以外の設計条件の中でも人間要素に深く関連する要素もあり、そうした要素については必要に応じ、機能条件として組み入れる。例えば、材料に関係する色彩、心理に影響する形態などがそれらに当たる。さて、デザインへの具体的展開に際して、機能条件提示者と製品設計者（デザイナー）とは異なることがある。この場合、機能条件提示方法などを含めて、双方のコミュニケーションのやり取りが重要な課題となる。機能条件が適切に伝達されるような設計情報の交換方法が求められる。ところで、設計条件に基づいて設計者からは幾通りかの製品設計案が提出されるが、このうちどの案を選出するかは、機能性、生産性、経済性、審美性など総合的に判断されるものであろう。しかし、人間要素導入の観点からは、機能が優先される形で判断されることは好ましい。この後、設計案からモックアップモデル（試作品）が製作される。

さて、製品設計段階での問題点や課題を挙げると次のようになる。第5 STEPのプロトタイプモデルによる機能検証では本来、第1、第3 STEP同様の機能実験を実施、検証を行う必要がある。しかし、現実の設計開発では、時間的、経済的余裕の面から実験の簡素化、省略化が求められる。これは第7 STEPのモックアップモデルの段階でも同様なことが言える。この場合、第3 STEPのスタディーモデルによって、至適条件を設定し、これをプロトタイプモデルに代用するものと考えて取り扱う方法も考えられる。第6 STEPでは機能条件以外の検証条件も含めて、設計者に設計条件が提示される。機能条件は第4 STEP同様、寸法・角度、性能を中心に提示されるが、特に、この過程では設計者の造形性に係わる発想や操作を阻害することもあり得る。そうした機能条件の提示の方法に関しても検討を要する課題である。具体的には、設計者の創造的意欲を盛り立てながらも、人間要素としての設計上の機能条件を

組み入れるためのコミュニケーションの方法と設計情報の提示の仕方は課題とも言える。

#### (5) 生産設計の段階

STAGE 4では、実体レベルの機能検定と想定レベルの生産設計との2つのステップで成り立つ。それぞれで展開される具体的手法と問題点について以下述べる。

##### ① 第7 STEP（実体レベル）

モックアップモデルは、製品化を前提とするもので、実際に使用される製品きわめて近似する状態のモデルであり、実際の製品のイメージに近い。ここではこのモデルに対し、機能条件の目標が達せられているか、あるいは改善効果が果たされているか、などの機能検定に関する調査・実験を行う段階である。第5 STEPの機能検証と同様の方法を適用する。必要に応じ調査・実験の簡略化、省力化もあり得る。この段階で機能上の欠点や目標値に達していない場合には、フィードバックを行ったり、場合によって修正条件を加えて次STEPへ進む。

##### ② 第8 STEP（想定レベル）

実際の製品に必要な生産、流通、販売、管理などの条件が加味されて、生産設計を行う段階である。モックアップモデルの検定結果を基本として、現実の製品としての設計操作が行われ、生産計画が実行される。以上が生産設計の段階での人間工学の応用手法である。この後は製品が使用者によって実際に使用される段階となる。本来はでき上がった製品に対して、機能上の評価、検定実験が行われるべきであろうが、実際としては使用の現場で使用者から直接的評価を受ける。製品が使用者にとって機能上問題はないか等、満足度調査などの評価手法を用いて人間要素導入の成果を確かめることが望ましい。さて、生産設計段階での問題点や挙げると次のようになる。

第7 STEPのモックアップモデルの機能検定に関する調査・実験についても本来、第1、3、5 STEP同様の方法は適用されることが望ましい。



ここでも実際上簡潔な機能検定にチェック方法が求められよう。尚、製品設計時には機能条件以外の設計条件が付加されることから、設計操作上、機能条件が十分に反映されにくい状況も起こり得る。こうした際には機能条件の中でも優先順位を設けて、人間要素導入のウエイトづけを行うことも現実的には必要とされよう。また、第8,9 STEPでは生産される製品に対し、販売前に再々度機能実験を試み、機能検定を行う必要がある。しかし、現実には実際の使用過程でユーザー評価が行われよう。本来的にみれば、設計開発プロセスにはユーザー評価のシステムが組み入れられるべきであろう。機能の面から適確にユーザー評価が行える方法も今後考慮する必要がある。

以上が人間工学の応用計画を前提とした椅子を事例とした設計開発プロセスとその概要であるが、このプロセスは椅子を対象とした形式はとっているものの、椅子以外の設備機器、道具の設計開発などインテリア空間の計画に対しても適用可能な方法と思われる。

## 7.5 人間工学の導入手法の展開

### (1) 導入手法の位置づけ

インテリア空間の設計計画プロセスの中で、人間工学をどのように応用するか、すなわちインテリア空間の計画に際して人間要素をどのようにものや空間に組み入れるかについては、前項で人体系家具を事例として提示を行った。それは、プロセス全体を5つのSTAGE、それぞれのSTAGEごとに2つの段階(STEP)を含む10段階に段階的に整理。実体レベルと想定レベルの2つの異相レベルを交互に経過させながら、計画的な操作を段階的に進める方法を提示した。この方法は人体系家具の計画・設計のみならず他の計画対象に対しても応用可能であることを述べた。設計計画プロセスとは計画対象が何であれ、基本的には異相間レベルの交互のやり取りの中でプロセ

ス展開が行われるといってもよい。通常これは分析⇔総合といわれ、例えば、分析と総合のキャッチボールの中でデザイン展開が行われるという言い方がされてきた。前項ではそうした異相間を実体レベルと想定レベルと称して扱った。

実体レベルとは調査・実験などを主体とする分析的計画操作過程であり、想定レベルとは設計計画主体者の頭の中で主として操作される総合化にかかわる計画操作過程であるとした。具体的には前項の人間工学の応用手法を考慮した設計計画プロセスの中で、第1 STEP 問題抽出、第3 STEP 機能抽出、第5 STEP 機能検証、第7 STEP 機能検定そして第9 STEP 使用段階は実体レベルであり、分析的計画操作過程である。また第2 STEP問題解決、第4 STEP機能設計、第6 STEP製品設計、第8 STEP生産設計などは想定レベルで、総合化にかかわる計画操作過程である。このように設計計画プロセスを整理すれば分析(実体)⇔総合化(想定)の2つの異相のレベルの相互の行き来の過程の中で展開される。

通常のデザイン行為も、1人あるいは複数の設計者の思考過程の中で、分析と総合化という2つの操作過程をとりながら精度が高められていく。設計者が一人であれば、分析・総合化は1人の思考の中のやり取りで行われ、通常ブラックボックスとされたまま、表には明示されないで済まされる。複数の設計者の間で行われる設計計画行為も、分析、総合化の過程は、日常的業務の中では明確に意識されないまでも展開される。例えば、担当者の作成した幾つかの案に対し、上司がそれを判定し、選択あるいは修正を加えながら設計が進められていくといった場合である。いずれにせよ設計計画プロセスは、分析と総合化という2つのやり取りの過程の中で、次第に展開されるという形式をとる。

分析(実体)と総合化(想定)はまた、検証と仮説という言葉に置き換えても考えることができる。設計計画行為とは設計者の想定する仮説に

対し、検証・評価を常に加えながら展開する過程をとる。設計者は設計計画のプロセスの中で必要とする段階ごとに、さまざまな仮説を想定する。想定される仮説とは、見体的には草案と言われるものとしてとらえられるものである。この想定される仮説に対し多くの場合、無意識のうちどれかを採用したり、除去したりあるいは修正を加えたりしながら、次第に最適解と思われるものに近づけるように設計計画は進められる。すなわち、想定された仮説に対し、自ら評価・判断を加えながら設計行為は進められる。このように仮説⇔検証というやり取りの中でデザイン行為は成り立っている。

従来の多くのデザイン行為では、検証・仮説の基本となる価値判断や創造の原理の基準は、設計者の経験や勘といったものであった。仮説を想定し、それに対し、評価・判断を加え、最適解なるものに近づけていく手法は設計者のもつ直感や経験の蓄積等にゆだねられていた。しかしながら、本来、設計計画における仮説の設計や評価検証の思考の過程は、出来る限り明示されることが望ましい。明示されることで、より多くの価値や情報が設計プロセスの中で組み込まれ、幅広い判断や共通の評価基準の中で検証が行われる可能性が生じる。インテリア空間における人間工学の応用は明示されたプロセスの中で最大にその効果を発揮することが可能となる。すなわち、設計計画の過程の中で組み立てられた仮説に対して、機能的な面に視点を起し、評価・検証することが人間工学の効用の一つであり、この場合の評価・検証の方法が、人間工学の応用手法の一つであると定義することができる。

従来の人間工学は分析・評価の検証の面に重点が置かれていた。しかし、もう一方、応用面という観点に立てば仮説の組み立て、すなわち総合化の段階についても、どのように人間要素を組み込むか、といった観点からも人間工学の応用手法は存在し、同時にその手法も合わせてここで明らか

にしておく必要がある。前項で提示した設計計画プロセスは分析と総合の相方の段階ごとに人間工学の応用を考慮した内容となっている。

ところで、実体レベルの分析・想定レベルの総合化の2つの過程をより詳細に考察すると、それぞれに2つの段階が浮かび上がる。まず、実体レベルの分析過程では、分析を行い、その結果に対し判断や評定を下す評価の段階がある。例えば、問題抽出STEPにおいて問題を具体的に分析し、次いでその問題をどのように認識し、評価を下すかといった段階である。評価の段階は実際には認識や判断という思考の範疇に含まれる。

一方、想定レベルの総合化過程では、まず評価をもとに発想をめぐらし、仮説や案をまとめるという総合的思考段階がある。それだけでは設計計画行為は成り立たない。こうした思考を次に、具体的な図面や模型などに変換操作を行う段階が必要である。この総合化の段階を、ここではモデル化と呼んで、思考の総合化段階とは区別する。モデル化の段階は実際には総合的思考を何らかの形で表現する形態化の操作段階である。例えば、問題解決ステップにおいて、問題点を評価し、その解決案を発想し、具体的な解決の指針をめぐらし、解決の手段としてスタディーモデルなどに示すことがモデル化の段階である。あるいは、機能設計STEPで機能条件をまとめて総合的判断を加えて、プロトタイプとしての機能設計をして、これをプロトタイプモデルとして図化することもモデル化に当たる。

分析⇔総合化のやり取りの中で、よりその内容を具体的詳細にみると分析→評価→総合化→モデル化の過程がとられることが理解できる。さらに構成されたモデルに対し、分析が加えられ評価が下される。その評価に対しまた総合化が行われ、再びモデル化になる。設計計画行為とは図7.5.1のように分析、評価そして総合化、モデル化のリンク状の操作過程と段階を経ながら展開される性格をもつものと言えよう。分析評価は分析の段階

階でありそれは実体レベルである。総合化モデル化は総合化の段階であり想定レベルとしてとらえられる。また、評価総合化は思考の過程であ

り、モデル化分析は実能の過程であると規定できよう。これを前項で示した5 STAGE, 10STEPの設計計画のプロセスに当てはめると図7.5.2のようになる。

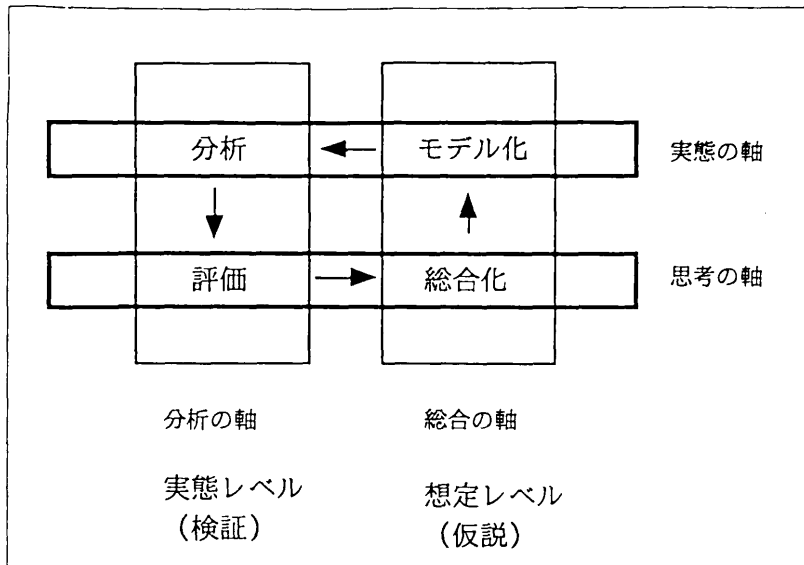


図 7.5.1 設計計画の操作過程

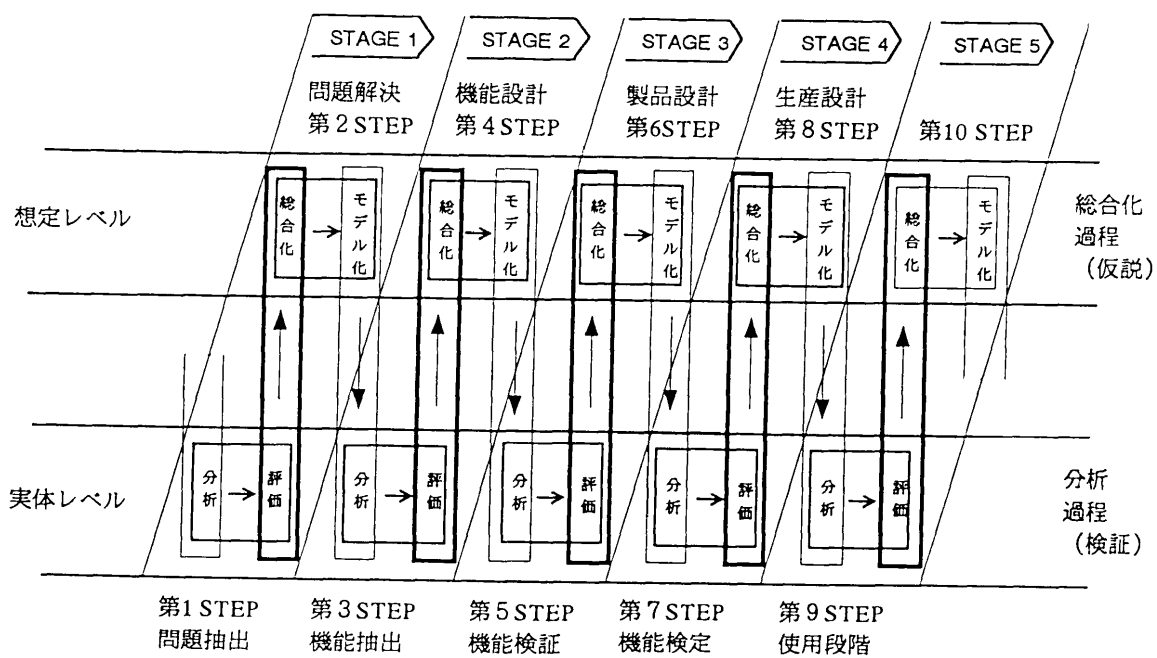


図 7.5.2 設計計画プロセスの過程

## (2) 分析手法 (Methods for Analysis)

人間特性及び人間の要求機能を抽出するための人間工学的分析手法はすでにさまざまな提案が行われ実施されている。ここでは、インテリア空間計画の観点から、そうした分析手法を、物理的人間要素,作業的人間要素,生理的人間要素,心理的人間要素,行動的人間要素の5つの分野から整理して、用途や方法、それに本研究において試みられた手法についてまとめる。

### ① 物理的人間要素に関する分析手法

#### 1-1 人体計測 (生体計測) (Somatometry)

静的状態における人体各部位の観上の寸法,形態の計測を生体計測といい、ものや空間と人体とのヒューマンインターフェースの設計計画の基本となる資料になる。通常、寸法計測についてはマルチン式人体計測器が用いられる。一方、形態計測にはスライディングゲージ,写真計測,モワレ法,3次元計測器などの方法がある。インテリア空間の計画においては、目的に応じ計測者を選定,測定部位,測定項目を決定,計測点を検討する。計測点については日本人間工学会生体計測会によって標準化されたものを参考にして決める。測定後、平均値,標準偏差値を算出する。簡便法は、平均身長並びにプラスマイナス $\delta$ 、さらには $2\delta$ の人間を選定し、計測してこれをスライディングスケール化して応用する。すでに、インテリア空間の計画に際し、利用できる計測資料はある程度整えられているが、特殊な対象者,部位などについては新たに計測が必要となる。本研究では、授乳椅子における応用研究において、褥婦を対象とした人体計測を行って、成人女子との比較,検討を行った。成人女子とのデータ比較をした結果、全んど差異が認められなかった為、既往の資料を用いることにした。

#### 1-2 姿勢分析 (Posture Analysis)

空間における人間の身体全体が示す静的状態を計測し、分析する方法をさし、身体の安全性,合理性,合理的な状態の有無に対する評価、ある

いは疲労時などの心身の状態の評価の基準とする。

姿勢とは動作における静的一断面であり、動作実験との関連で姿勢解析の行われるケースが多い。カメラ,VTRにより2次元的にとらえ、身体の支持点の位置や数,身体各ポイントを定めて、ポイント間の角度,変異などを測定し、評価の資料とする。

人体系家具の計画においては、いずれの応用研究も姿勢解析を行って人体と椅子との対応性について分析,評価を行っている。授乳椅子においては問題抽出,機能検証,機能検定において授乳,排気,タッチング等における姿勢解析を実施して、改善効果の確認などに応用している。歯科医師用椅子においてもホームポジションを確保するように椅子の改善を行うなど、姿勢分析は最も重要な応用手法として成り立っている。さらに、動的事務用椅子においてもVDT作業姿勢の特性を把握するための2種類の姿勢解析が試みられて、評価を行う上で重要な役割を果たしている。また、準人体系家具の応用研究にあってもOAデスクにおける問題抽出の際、また、キーボード作業点高に関する実験においてそれぞれVDT作業姿勢の解析を行い、その特性抽出を行っている。このように、インテリア空間の計画において姿勢解析は最も応用の範囲が広い手法として位置づけられる。(図7.5.3)

### ② 作業的人間要素に関する分析手法

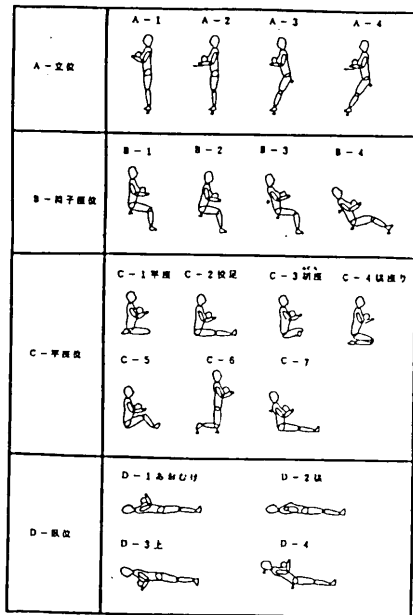
#### 2-1 作業分析 (Working Analysis)

手足などを用いて作業を行う際の上肢,下肢,前腕,手先などの動きや範囲,位置についての分析をいい、操作器,作業空間の計画設計、あるいは姿勢,動作の適性に関する評価に用いる。作業・動作に関しては、水平作業域,垂直作業域,立体作業域、あるいは通常作業域,最大作業域,最正作業域などについての概念がつけられているが、作業域に関する詳しい応用資料は全んど整備されておらず、本応用研究でも新たに実験を試みた。計画

の目的,用途に応じて必要な被験者を選定,実験装置はその都度考案する必要があるが,形状,範囲,位置,寸法が測定できるよう,例えば,目盛付パネル(セクションパネル)などを用いると便利である。かつては,16mmカメラやサイクログラム手法などを用いたが,現在VTRで撮影しこの後詳しく解析を行う。解析の内容は作業手順,人体各部の測定ポイントの動き,軌跡,領域などの寸法・形状それに作業時間などの測定を行う。

本応用研究では,まず,操作器系の計画においてエレベーター操作表示器の取付位置における

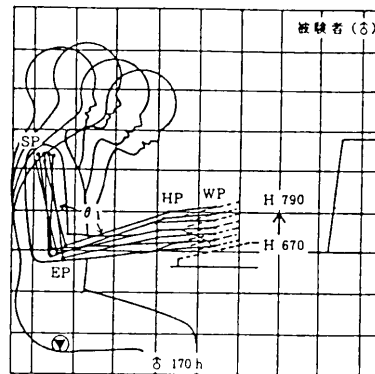
応用研究の中で垂直作業域,作業点に関する実験を行い作業特性の抽出を試みた。ここで得られた資料を基本として各種人間工学上の手続きによって取付高さ寸法についての提案を導き出した。また,準人体系家具の計画でOAデスク及び学習デスクの応用研究において各々作業域・作業点に関する作業解析を試みている。いずれもデスク甲板上で行われる各種作業に応じた作業域を取り扱い,計画上の寸法や位置の目安としている。また,OAデスクでは左右の使い勝手の評価のためにサイクログラムを採用し評価を試みた(図7.5.4)。



授乳姿勢パターンの例

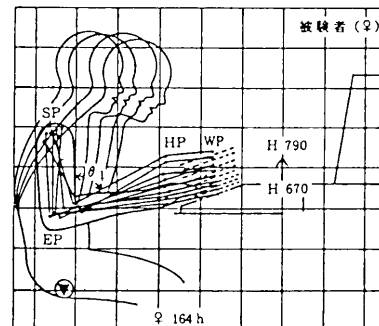
(1) 作業点高を変化させた場合の事例-1

被験者 170cm 身長男性。  
作業面高を 670→790 まで変化させる。  
HP-WP の角度は変化せず  
SP-EP と EP-HP の開角  $\theta_1$  が小さくなる。



(2) 作業点高を変化させた場合の事例-2

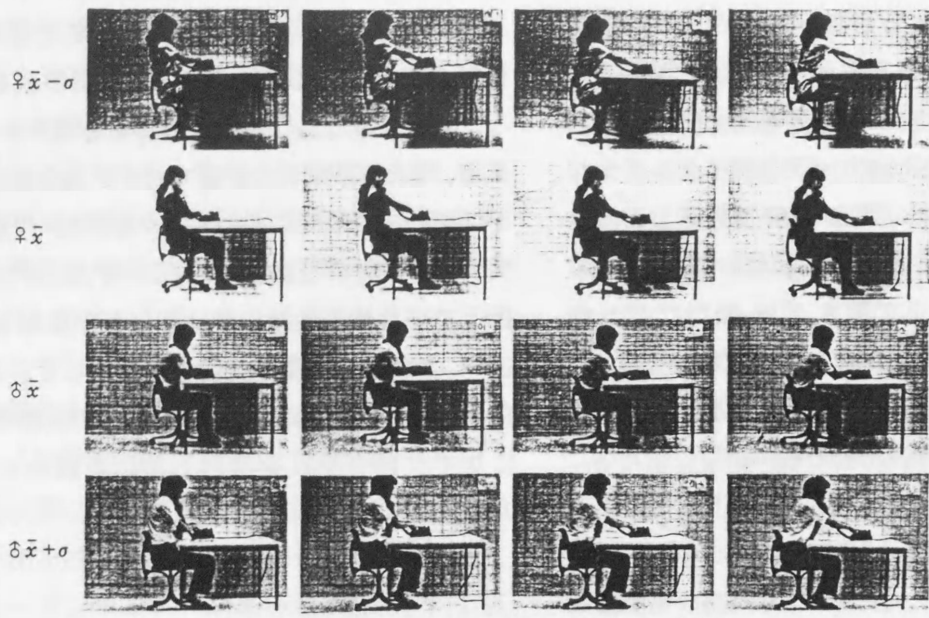
被験者 164cm 身長女性。  
作業面高を 670→790 まで変化させて作業を行う。  
同様に HP-WP の角度は変化せず  $\theta_1$  が小さくなる。



WP: 作業点  
HP: 肩突点(手首点)  
EP: 肘接点(肘点)  
SP: 肩峰点(肩点)  
☉: 座位基準点

キーボード操作点高の実験・その1  
(操作点を変化させた場合の動作特性)

図 7.5.3 姿勢分析(例)(授乳椅子,OA デスク)



作業域の実験 (電話) の一部分

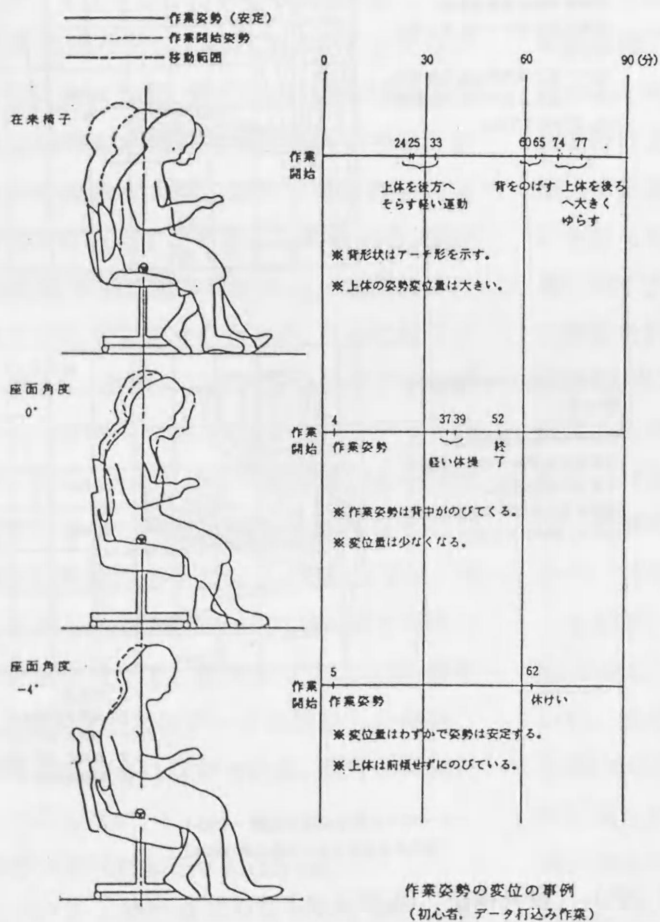


図 7.5.4 作業分析 (例) (OA デスク)

## 2-2 動作分析 (Movement Analysis)

作業分析が一定場所における身体各部における動きであったのに対し、身体全体の動きを対象とした人体の分析を、動作分析と定義する。これは、人体の動きの適性、効率化に関する評価、動作域、動作空間など空間の設計計画に際して用いる。インテリア空間の計画・設計に必要な動作域、動作空間については基本的な生活行為に関する資料はすでに整備されている。しかし、ものや空間の具体的、詳細のインターフェースにおける人間の動作は、人間工学応用に際しては問題抽出、機能抽出、機能検証など各々の段階で必要とされる。基本的には作業分析同様、イ) 動作の手順、ロ) 人体各部のポイントの変位、ハ) 軌跡、ニ) 身体全体が占める領域 (動作域) などの寸法、形状それに動作時間などの測定を行う。被験者による個人差が表れ易いため一定の動作手順をあらかじめ設定して実験を行うことがある。サブリック分析、サイクログラム分析、メモーション分析、マイクローション分析などがあるが、現状では VTR により記録し測定する。

本研究では、操作系機器の計画で、操作表示器の文字配列に関する応用研究において文字配列の違いに対する操作性に関する動作実験を実施、評価の対象としている。人体系家具の計画では授乳椅子における応用研究で一連の授乳行為に関する動作解析を行い、姿勢解析を行うと共に、動作手順、動作域などを求めた。同様に、歯科医師用椅子の改善においても、問題抽出、機能抽出、機能検証の各段階で動作実験を行い、改善効果の検証などに応用を試みている。また、学習デスクにおける応用研究においてもデスクの着脱に関して動作実験を行い、問題抽出を行っている。さらに、空間計画で、車椅子の使用とかご室に関する実験研究ではかご室面積算出のために、車椅子でのエレベーターかご室への乗降に関する動作実験を行い、最小寸法を求めている。

以上のようにインテリア空間計画では、動作分

析が多くの計画対象においても、いずれも重要な分析手法として位置付けられる。(図 7.5.5)

### ③ 生理的人間要素に関する分析手法

人間の感覚知覚に関する生理的分析手法としては、イ) 心拍数、ロ) 呼吸数、ハ) エネルギー代謝、ニ) フリッカー値、ホ) 皮膚電気反射、ヘ) 脳波、ト) 筋電図などがある。ここでは次の3つの生理的分析手法について取り上げる。

#### 3-1 筋電図 (Electro-myogram : EMG)

骨格筋の収縮時に個々の神経筋単位で発生する電位の集合を、皮膚上からの測定する筋負担に関する分析をさし、姿勢、作業、動作の適性さに対する評価手段として用いる。

計画の目的、計画プロセスの各段階に応じて、被験者及び測定対象筋肉の選定を行う。異なる筋肉間の比較により筋負担からの問題抽出、また、スタディーモデルを用いて条件や要求を変化させて同一筋肉の測定による比較からの機能抽出あるいは、改善効果の生理的検証などに応用する。筋電図の振幅から単純に筋負担評価を行う場合と、筋電図を時間積分して単位時間当たりの総放電量を測定、評価する場合などがある。

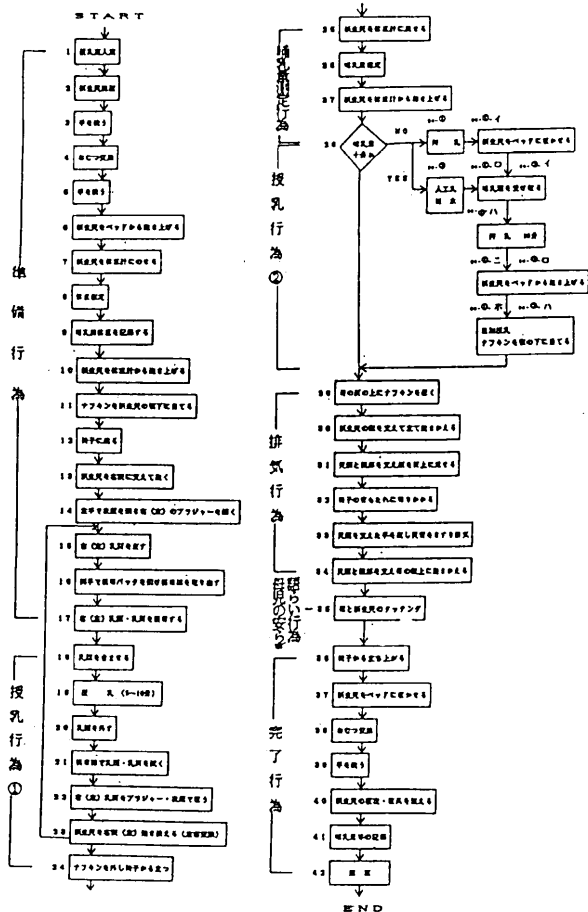
人体系家具の計画では、授乳椅子における応用研究において、スタディーモデルを用いて座面高、背座の角度などの機能抽出段階で活用、現状椅子と改善椅子における効果の検証に用いた。また、歯科医師用椅子における応用研究でも、座面の前傾角度の評価において筋電図分析を試み、さらに動的支持椅子でも正位、後傾位などのさまざまな姿勢変位による支持面の適性に関する評価において採用した。筋負担量が明確に判定できる生理的分析手法として、きわめて有効な手法である。

(図 7.5.6)

#### 3-2 注視点分析 (Eye mark Camera)

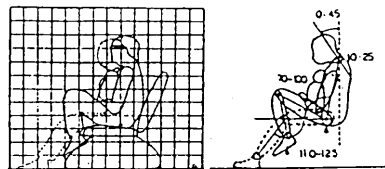
アイマークカメラを用いた人間の注視点位置と、その移動の測定に関する分析手法で表示器の文字などの配置計画、室内構成要素の配置計画、

動作解析

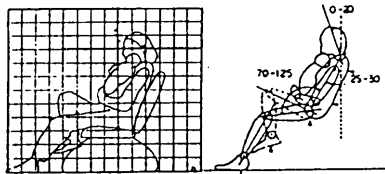


授乳行為のフローチャート

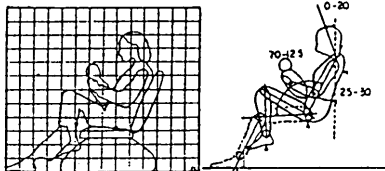
授乳行為



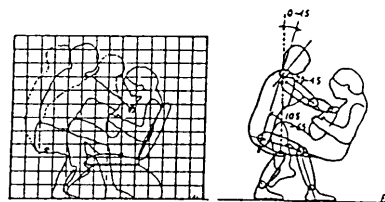
排気行為



タッチング行為  
(語らい行為)



一連の授乳行為のモデル化



介助行為のモデル化

図 7.5.5 動作分析 (例) (授乳椅子)



注目度の評価や視知覚の特性抽出に際して用いる。イ) 注視対象、ロ) 注視対象に対する注視時間、ハ) 移動順序、ニ) 軌跡などを測定してそのパターン、頻度、傾向などについて分析評価する。

本研究では、エレベーターの操作表示器の文字配列に関する応用において、文字の配列に対する

人間の注意点移動特性を調べるために用いた。本研究では、ここでしか試されていないが、この他、人間の視覚と深い関連をもつ空間計画や室内構成要素の配置計画にも応用は可能と思われ、用途と応用範囲はきわめて広い。(写真7.5.7)

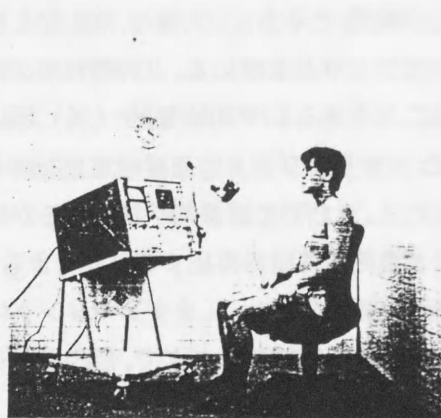
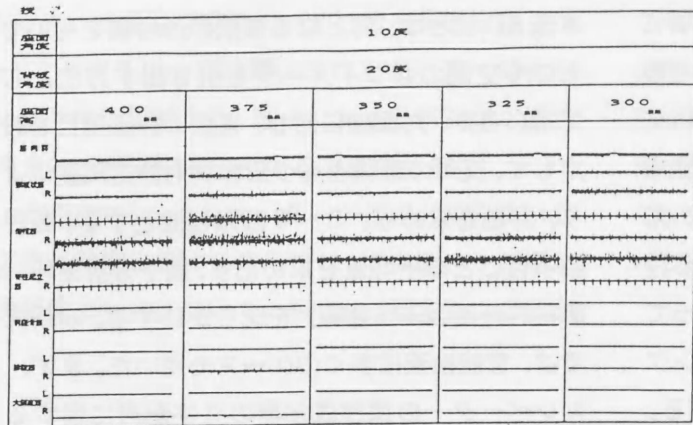


図 7.5.6 筋負担(筋電図)分析  
(例) (授乳椅子, ダイナミックサポートチェア)

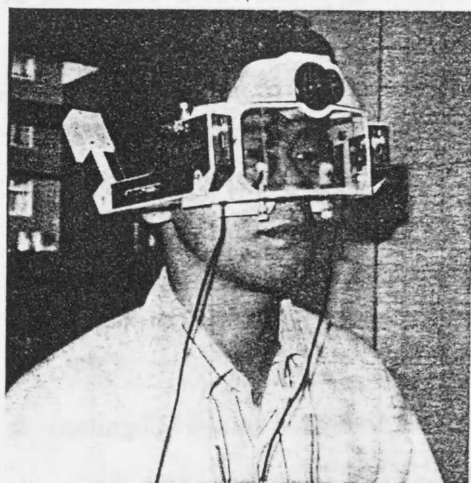
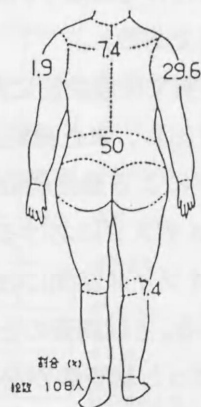


写真 7.5.7 注視点移動分析(例)  
(階床ボタンの配列に関する実験研究)



授乳介助時に苦痛を感じる部位

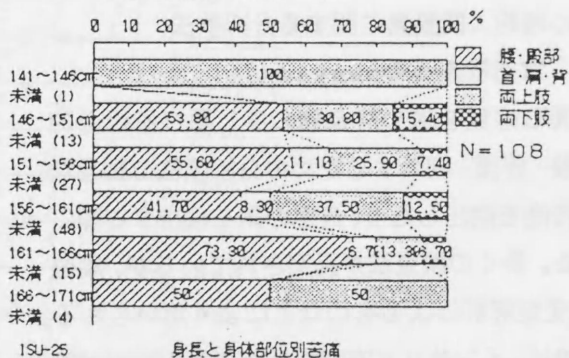


図 7.5.8 アンケート調査による苦痛部位の調査(例) (授乳椅子)

### 3-3 アンケート,ヒヤリングによる調査分析 (Interview & Questionnaire)

アンケート及びヒヤリング等を用いて意識や自覚,疲れなどを聞き出して調べ、分析する手法をいう。疲労箇所・疲労度合など意識や自覚された生理的症状についての分析が可能となる。方法は、身体各部位を図示,もしくは名記してそれに対し、疲労,だるさ,こり,痛み,冷えなどの事項についてチェックを求める。3段階程度の級数を設けることもある。平均値,割合(%)等について算定。ヒヤリングにより直接的意見を得る方法もとられる。きわめて直接的手法であるが問題の所在などを的確につかみ出すことができる。ある程度調査対象を限定して、まずヒヤリングによって質的な要求を明確にした上で、目的に応じアンケートなどにより量的把握をする方法がとられる。これは、調査側の憶測や作為などの要素が混入することを避けるためにとられる方法である。しかしながら、アンケート,ヒヤリングによる調査分析だけでプロセスを進めるだけではなく、他の生理的分析法との併用が必要である。

授乳椅子における応用研究で問題抽出に際し、褥婦に対し苦痛箇所の聞き出し、また機能抽出,機能検証などでヒヤリングによる意見聴取などを行っている。さらに、OAデスクにおける応用研究で問題抽出のために、オフィス空間における疲労部位調査を実施している。主観調査のため、ある程度の数量的にまとまった調査数が必要となる。(図7.5.8)

## ④ 心理的人間要素に関する分析手法

### 4-1 官能検査 (Sensory test)

人間の感覚を通じ対象物の良し悪しを総合的に比較・評価・判断するための分析手法で製品などの特性を抽出したり、良悪の差を検出する際に用いる。多くの検査法が提案されているが、順位法,多変量解析によるものなどによく用いられる。ここでは、インテリア空間の計画に最も応用可能な手法として一対比較法とSD法を取り上げる。

イ) 一対比較法:いくつかのサンプルがあれば、そこから2個,すなわち一対を取り出し、好き,あるいは感覚的に良いほうを選択,順位組合せによってすべての組合せを行い、統計的処理により順位尺度を求める。良悪の差が明確に判定される。

(図7.5.10)

ロ) SD法 (Semantic Differential Method) : 本来SD法とは、対となる複数の形容詞を用いてものや空間のもつイメージを引き出す方法として用いるが、対象物に対し、複数の評価項目を設定して、反対の意味をもつ形容詞対評価尺度により、評価を求める。5~7段階程度とする。各評価項目ごとの平均値を求めたり、因子分析を行い、潜在的評価因子(意味)を明らかにする。本研究では、官能検査は多くのケースで用いた。まず、エレベーターの操作表示器の文字配列に関する応用研究では、文字配列の違いによる読み易さ,分かり易さに関する一対比較法による官能試験を試みて、文字配列の評価を行った。人体系家具の応用では、いずれの応用研究においても座面あるいは背もたれの坐り心地に関して幾つかの改善案を作成して、一対比較法,SD法相方を用いて評価し、クッション性,寸法,形状計画に応用した。同様に表面材に対するざわり心地に関する官能試験を試みて、椅子の貼り地材の選定を行っている。

数種の試験体を評価・分析する手法としては簡便で的確に順位尺度が抽出できるという利点がある。(図7.5.9)

### 4-2 イメージ測定 (Image Cognition & Inspection)

ある対象物に対する人間の抱く意味や心証(認知)構造を測定する分析手法で、ものや空間のもつイメージ構造や認知程度を読み取ることに用いる。

4-1で取り上げたSD法の他に、イメージマップ手法,レポートリーグリッド法をここでは取り上げる。

イ) イメージマップとは、ものや空間に対する人間の認知の内容を絵によって表現してもらい、ここから意味や認知の程度内容を読み取る方法である。空間認知の構造等を抽出するには効果がある。

ロ) レポートリーグリッド法とは、幾つかのサンプルに対しまず、被験者に順位づけを行ってもらい、次いで順位づけについての理由等を上位グループ、下位グループに順位分けながら述べてもらい、それを記述する。理由に対する言葉から要求や意味を読み取ろうとする方法である。

本研究では、エレベーターかご室の操作表示器の取付位置に関する応用では、従来型のかご室と改善型のものについて、操作性、視認性、かご室形

状、面積感などについて SD 法を用いてイメージ測定を試みた。また、空間計画でのエレベーターかご室の平面形状に関する応用研究では、プロポーションの異なるかご室に対し、SD 法を用いた心理実験を行い、心理構造の抽出を試みている。また準人体系家具の応用では学習デスクへの応用研究で、子供達に子供室のイメージマップを描かせて、子供部屋や学習デスクのもつ意味構造の分析を試みた。同時に、ここでは成長による空間認知の差異についても調べている。さらに、室内構成要素の配置計画では授乳椅子の配置について、レポートリーグリッド法を採用して、プライバシーとコミュニケーションに関わる配置上の

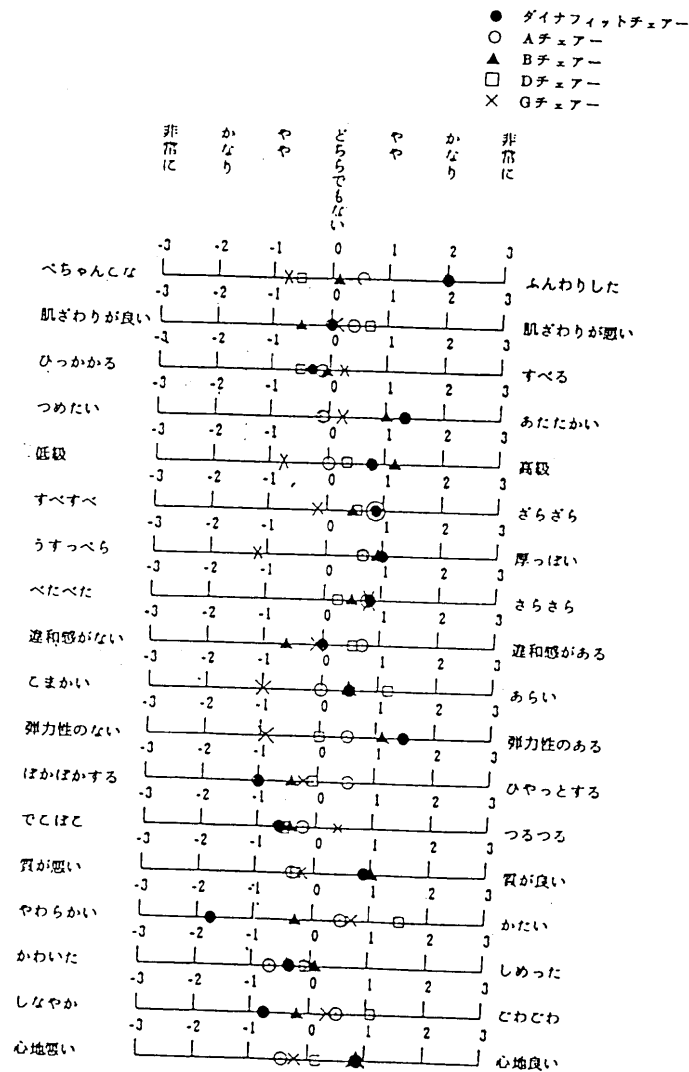


図 7.5.9 SD 法による分析 (例) (裂地貼り)

5種類の椅子張材（合計10対）に関して「より好ましい」と判断された回数を、その比率を示す。被験者は20名で行った。

比較により上位にあると判断された回数とその比率

サンプル	ダイナフィット チェア	Aチェア	Bチェア	Dチェア	Gチェア
ダイナフィット チェア		6 0,30	9 0,45	9 0,45	7 0,35
Aチェア	14 0,70		11 0,55	11 0,55	10 0,50
Bチェア	11 0,55	9 0,45		6 0,30	9 0,45
Dチェア	11 0,55	9 0,45	14 0,70		10 0,50
Gチェア	18 0,65	10 0,50	11 0,55	10 0,50	
$\sum P_{jk}$	2,45	1,70	2,25	1,80	1,80

次に、このデータを見やすくするため、「より好ましい」と判断された比率の合計値（ $\sum P_{jk}$ ）を小さいものから並び替え、マーストンのケースVを仮定した場合の尺度距離を下記手順により求める。

- ① 比率から0,5をひく。
- ② 正規曲線表からZ値を求める。
- ③ Z値の合計  $\sum Z_{jk}$  を出す。
- ④  $\sum Z_{jk}$  を平均する。（ $MZ_{jk}$ ）
- ⑤  $MZ_{jk}$  の一番小さい値を0とする。（ $R_j$ ）
- ⑥  $R_j$  に $\sqrt{2}$ をかける。

尺度距離のための計算

サンプル	ダイナフィット チェア	Bチェア	Dチェア	Gチェア	Aチェア
ダイナフィット チェア		0,45 ①-0,05 ②-0,0199	0,45 -0,05 -0,0199	0,35 -0,15 -0,0596	0,30 -0,00 -0,0793
Bチェア	0,55 0,05 0,0199		0,30 -0,20 -0,0793	0,45 -0,05 -0,0199	0,45 -0,05 -0,0199
Dチェア	0,55 0,05 0,0199	0,70 0,20 0,0793		0,50 0 0	0,45 -0,05 -0,0199
Gチェア	0,65 0,15 0,0596	0,55 0,05 0,0199	0,50 0 0		0,50 0 0
Aチェア	0,70 0,20 0,0793	0,55 0,05 0,0199	0,55 0,05 0,0199	0,50 0 0	
③ $\sum Z_{jk}$	0,179	0,0992	-0,0793	-0,0795	-0,119
④ $MZ_{jk}$	0,0357	0,0248	-0,0159	-0,0159	-0,0238
⑤ $R_j$	0,0596	0,0486	0,0080	0,0080	0
⑥ $\sqrt{2}R_j$	0,0842	0,0688	0,0113	0,0113	0

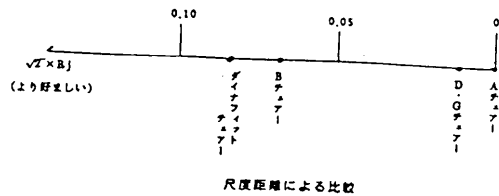


図 7.5.10 一対比較法による分析（例）（動的支持椅子）

要求条件の抽出を試みている。インテリア空間の計画においては、ものや空間に対する人間の認知は、心象の要素も占める比率は大きく、こうしたイメージ測定に関する分析は欠くことのできない手法といえる。機械-人間系では物理的、あるいは生理的人間要素だけで済まされるが、人のイメージに関する分析の取り入れがインテリア空間の計画の特色といえる。(図7.5.11)

#### 4-3 主観聴取分析 (Self-observation Analysis)

ある刺激量に対する人間個々の主観に基づく反応を求めることにより、一定の結論を導き出す方法で、これは官能検査の一つに含めることもできる。この分析手法は心理的な限界値、最適値などに対し定性的、定量的に把握が可能となることである。方法は、刺激量を増減することによって、限界値や最適値など人間の感覚・知覚を総合的に働かせた心理的な反応に関して、直接、YES、NO等を聴き取る。個々の反応を集積して統計的処理を行い、一定の結果、結論を導く。通常ヒストグラム解析により、平均値、標準偏差、あるいは中央値などを求める。空間計画におけるエレベーターかご室の限界寸法を測定する際に、空間量を変化できる装置を作成して、主観聴取により限界値、適当値などの心理的評価を測定した。

#### ⑤ 行動的人間要素に関する分析手法

##### 5-1 行動分析 (Behavioral Analysis)

空間内やものに対する人間のある程度空間的広がりをもった一連の行為、行動に関する身体全体及び各部の動きに対する分析と行動分析を、ここでは行動と定義する。ものや空間に対する人間の行為・行動特性の抽出や、動線、空間規模、空間配置等そのヒューマンインターフェースに関わる設計・計画に際して応用する。

行動分析は、動作分析に対して空間的要素を持たせたもので、空間内における人間の動線、人間の空間内での分布、滞留状態をVTR、メモーションカメラ、直接観察、ヒヤリング、アンケートな

どにより求める。近年はセンサーにより空間内での人の動きの測定を行うこともある。イ) 行動のプロセス、ロ) 姿勢、ハ) 動線(軌跡)、ニ) 行動の広がり、ホ) 行動時間などを記録、測定する。

人間の行動には個人、集団、群衆、それに日常、非常、異状などのケースがあり、目的に応じてこれらの人間行動の分析を行う。

近道行動、いのしし口、スラローム行動など、共通にみられる行動特性についてはすでに指摘されているものの、インテリア空間の計画においては行動分析は動作分析と同様、基本となる分析手法である。

本研究ではまず、操作表示器の取付位置と操作行動に関する応用研究において、従来型と改善型との差異を調べるため行動実験を行い、エレベーター内の人間の“動き”に注目して分析を行っている。また、空間計画のエレベーターかご室の平面形状に関する応用研究においてプロポジションの異なるかご室を用いて、人間の流動、滞留位置に関する行動実験を試みて、かご室の違いによる人間の行動特性抽出を試みている。

また、車椅子使用者の使用とエレベーターかご室に関する応用研究でも、実験に車椅子を用いた行動実験を行うことで、かご室及び出口寸法の計画条件を導き出すと同時に、車椅子とかご室との間に生じる行動特性の把握を行っている。本研究では実施されてはいないが、室内構成要素の配置計画においても行動分析はきわめて重要な手法として位置づけができよう。(図7.5.12)

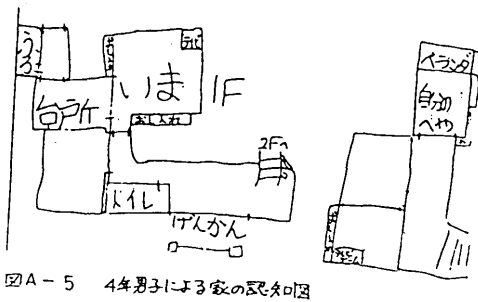
##### 5-2 生態行動分析 (Ecological Analysis)

空間内、あるいはものの使用において生態・心理的に形づくられる人間と人間との位置、距離、身体向きなどの対応関係、あるいは規模や密度に関する分析手法をいい、空間の規模、配置、形状などに対する空間計画及び室内構成要素の計画、並びにその配置計画に応用する。方法は、空間内における人間の行動あるいはものなどの人間の使用状態を、VTR、メモーションカメラ、直接観察

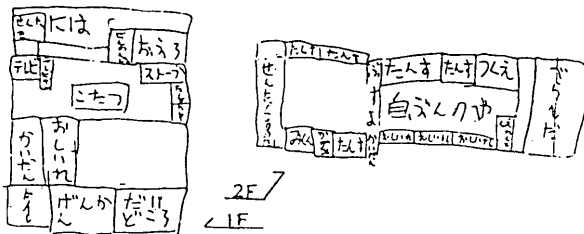
などにより撮影して、ここから人間の集合の型や規模（人数）それに人間と人間との位置、距離、身体向きあるいは姿勢などについて計測し、それらの特性抽出を行う。（図 7.5.13）

本研究では、準人体系家具の計画でのコミュニケーションテーブルにおける応用研究で、テーブルの使用実態について人間の集合の型と人数についての分析を試みて、これをテーブル計画に応用している。また、室内構成要素の配置計画にお

いて、オフィスデスクの開発に際して人間の集合の要素についての適用化を試みている。さらに、教育空間における家具配置計画においても学習形態に応じた児童学童の集合の型や人数に関する要素を取り入れ、また、人間間距離の要素を考慮した空間量の計画を試みている。家具の配置計画とはすなわち、人間関係を決定・計画することに直接的に結びつく為、計画においては生態行動分析の手法が不可欠となる。



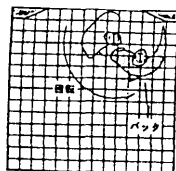
図A-5 4年男子による家の認知図



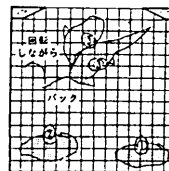
年女子による家の認知図

図 7.5.11 イメージマップ

(例) (小学生に描かせた自分の家に対するイメージマップ)



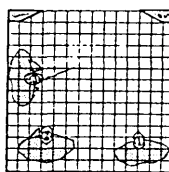
初めの方はエレベーターブースに乗り込み体軸を回転させるが、補壁の角度にはほぼ平行するような状態のままボタン操作を行う。斜めのまま後方へバックする。



③が入る。その場で少し体軸をやや回ってボタン操作を行う。その後、体軸は入口方向に回転しつつ、操作パネルの補壁と反対方向の壁に後方にバックする。壁際で動きが止まる。



①がコーナー部分に落ち着く。②が踏み込み体を傾けたところでボタンを押す。振り返りつつバックをするが、途中から①を避け逆のコーナー部分へ後方移動する。



①、②、③それぞれ全員が壁に向けてた状態で壁際に滞留する。

図-10

図 7.5.12 行動分析 (例) (操作表示器の取付位置の違い)

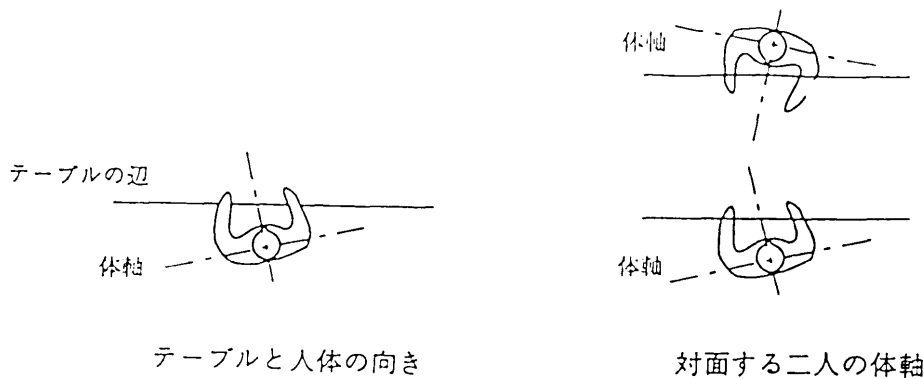


図 7.5.13 人間の対人対物に対する対軸角度（コミュニケーションテーブル）

### (3) 評価方法 (Methods for Evaluation)

分析と評価とは、表裏一体の関係をなすものであるが、分析結果をどのように評価して、総合化への過程につなげるか、その評価について具体的手法はまだ部分的にしか整備されていない。評価とは計画に際し、ものや空間と人間要素との整合化、適合化の際の基本的判断基準であり、またその目的と内容はプロセスの中で、問題抽出、機能抽出、機能検定など、各段階においてそれぞれ異なっている。そこで、ここではインテリア空間の計画において人間工学についての評価手法について整理を行ないたい。尚、適用や応用については前項で取り上げたため事例図のみを載せ、詳細は省略する。

#### ① 物理的人間要素に対する評価手法

##### 1-1 人体寸法及び形態に関する評価

人体各部位の外観上の寸法、形態のものや空間に対する整合性、適応性に関する評価手法をさす。インテリア空間の計画における評価手法例を示すと次のようになる。

- イ) 対象となる人間の年齢、性別、老人、身障者などの対応性を設定する。例えば、一般成人男女が使用するものと設定する。
- ロ) 計画対象のものや空間と人間の身体各部位の対応性を確認する、例えば、人体系家具であれば、下腿高—椅子の座面高。
- ハ) 適合率の巾を設定する、例えば、成人男子平均プラス $\delta$ —成人女子平均マイナス $\delta$ などの適

合の巾を決定する。

- ニ) 人体寸法・形状=もの、空間の寸法・形状 $\pm\delta$ の $\pm\delta$ を決定し、この上で評価を行なう。例えば、椅子の座面高=下腿高-1 cmなど

また、人体寸法の形態イコールもの・空間の計画寸法・形状ではなく、 $\pm\delta$ が加味されて計画・設計寸法・形状は決められる。プラスマイナスアルファの要素をどのように扱うかは計画主体者の判断が必要となる。(図 7.5.14)

##### 1—2 姿勢評価

作業、動作あるいは行為、行動に際してとられる人間の姿勢の、ものや空間に対する適性、合理性、安定性に関する評価手法をさす。インテリア空間の計画における評価方法を示すと次のようになる。

- イ) 支持点、支持面の対応性を確認する。例えば、椅子であれば座位基準点、背もたれ点
- ロ) 寸法、角度の適性を確認する。例えば、椅子であれば座面の角度、座面と背もたれの角度
- ハ) 視点高、肘高、座位基準点などの身体各部位の位置の確認する。例えば、座面高
- ニ) 重心位置の算定と身体力学的チェックする。
- ホ) 姿勢の変位から安定性を確認する。
- ヘ) 筋負担など生理的分析結果から得られる反応に対し確認する。(図 7.5.15)

#### ② 作業的人間要素に対する評価手法

##### 2—1 作業評価及び動作評価

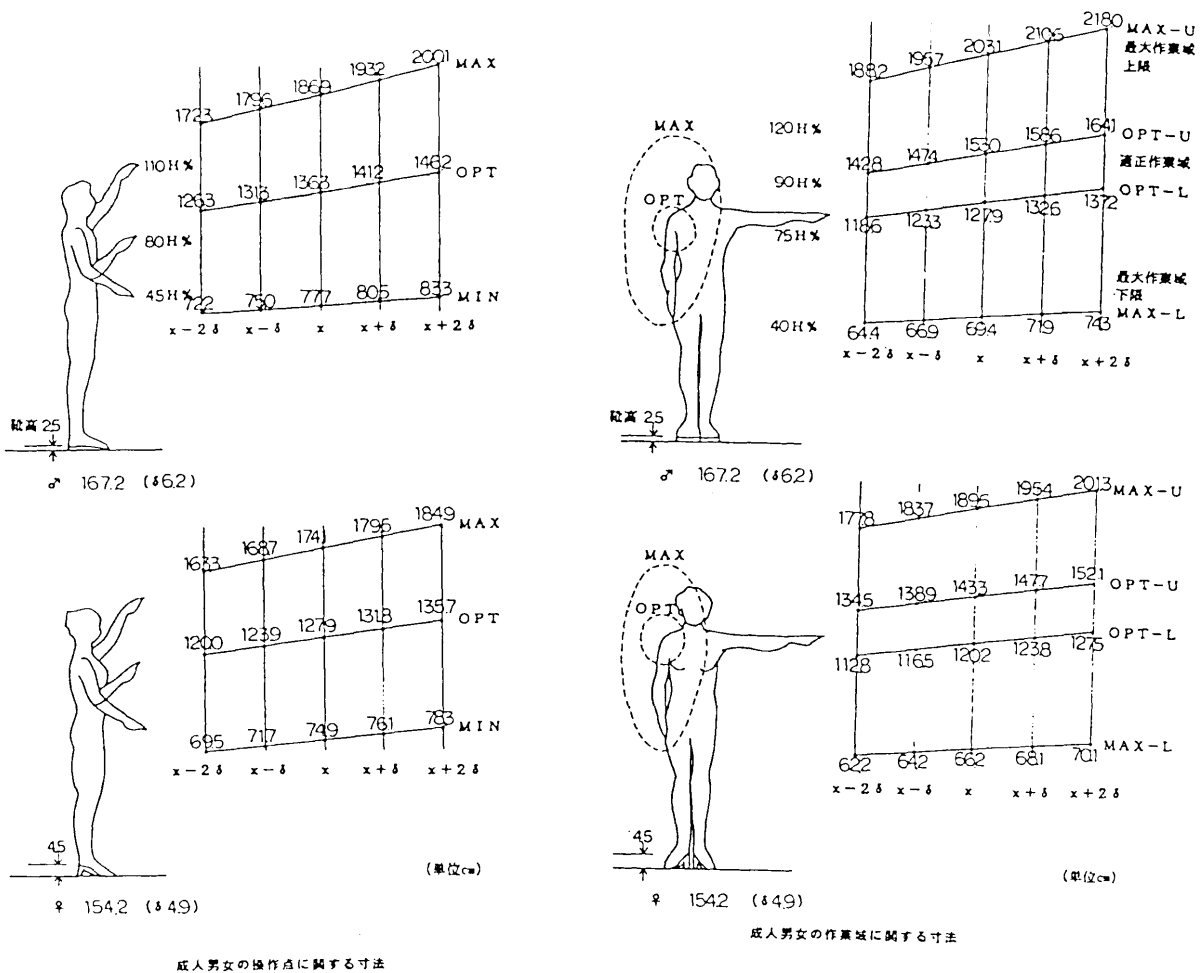


図 7.5.14 人体寸法の評価手法 (例) (操作表示器の取付高さ寸法)

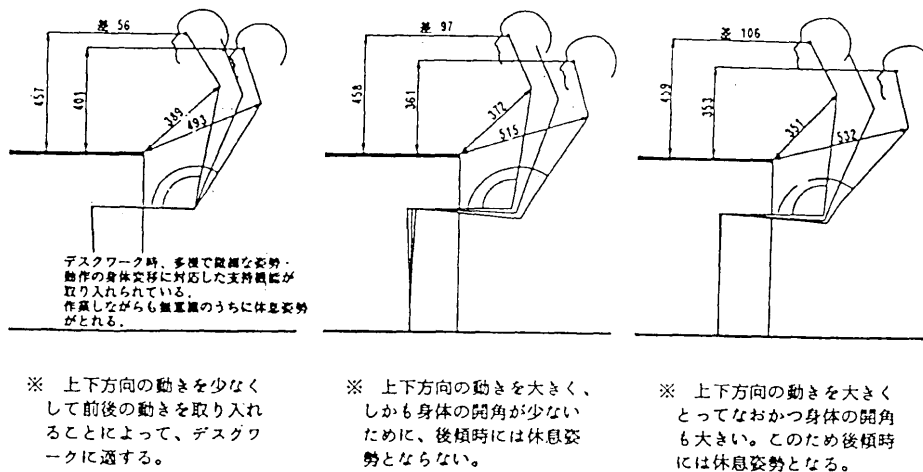


図 7.5.15 姿勢評価 (例) (動的支持椅子)



人間が行う作業、動作とものや空間に対する対応性、適応性、整合性に関する評価手法をさす。インテリア空間計画における評価方法を示すと次のようになる。

イ) 作業域(通常,最大作業域),動作域(通常,最大作業域)との対応性を確認する

ロ) 一連の単位となる作業,動作に費やされる時間との対応性を確認する

ハ) 作業点,操作点などの位置(方向,距離)を確認する

ニ) エラー率などからその適性を確認する

ホ) 作業,動作の手順に対して、動作要素の数を確認する

ヘ) 身体各部の動き(軌跡)のスムーズさ,片寄り,単純さなどの確認する

ここでは、作業、動作における無理、無駄、ムラがないかどうかを作業及び動作の姿勢と合わせてチェックを行うことが大切である。

### ③ 生理的人間要素の対する評価手法

一定の刺激量に対する人間の視覚、聴覚、触覚、嗅覚、あるいは平衡、圧力感覚などの感覚器官と知覚が示す反応量(時間、距離、範囲、大きさ、順位など)で評定する。ここでは、インテリア空間の計画において特に重視される視覚に関する評価、また、インテリア空間の計画の中で多用される筋負担など生理評価、及び自覚など意識からの生理評価について取り上げる。

#### 3-1 視覚評価

人間の視野、視力、光覚、色覚などの視覚の、空間内における視覚情報に対する適応性、整合性に関する評価手法をさす。インテリア空間における評価方法を示すと次のようになる。

イ) 対象物が視野の範囲の中にとらえられているかどうかの視認を確認する。身体角度の変化、頭部の変化、注視点移動の変化をチェック

ロ) 対象物の識別、可読に関わる距離などをチェックする。例えば、可読距離、識別距離

ハ) 対象物の確認(気がつき、反応し、理解でき、

行動に移す)までの時間をチェックする

ニ) 注視点移動のスムーズさ、単純さ、移動の順序についてチェックする

ホ) 視覚の疲労に関してフリッカー値などについてチェックする、またグレアなどの不快感などの有無、程度をチェックする(図7.5.16)

#### 3-2 筋負担など生理評価

筋負担量、心拍数、呼吸数などの生理負担量から、ものや空間との適性、整合性に関する評価をさす。ここでは筋負担量に対する評価、方法を代表として取り上げる。

イ) 筋電図の振幅から単純に負担量を比較する、または筋電図を時間積分して単位時間当たりの総放電量を比較する

ロ) 複数の筋肉を同時に評価する場合には、レーダーチャート、グラフ等を作成して評定する

ハ) 比較対象する測定結果のどれかを基準値に設定し、その基準値に対し、プラスマイナスの比率等を求めて判断する(図7.5.17)

#### 3-3 自覚、意識などにおける生理評価

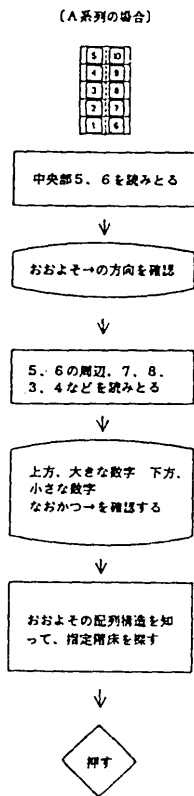
アンケート及びヒヤリングなどの方法で抽出された意識、自覚症状に対する生理的項目に関する評価、手法をさす。これには、質的評価と量的評価の2つがある。いずれも何をもって評価の基準とするかは計画主体者の判断の負うところが大きい。大まかな傾向や目安の判断はつきやすいものの、主観的評価であるため他の分析・評価手法と併用して判断することは必要である。インテリア空間の計画における評価方法を示すと次のようになる。

イ) 質的評価の際にはチェックリストによって、該当項目の有無により評価する

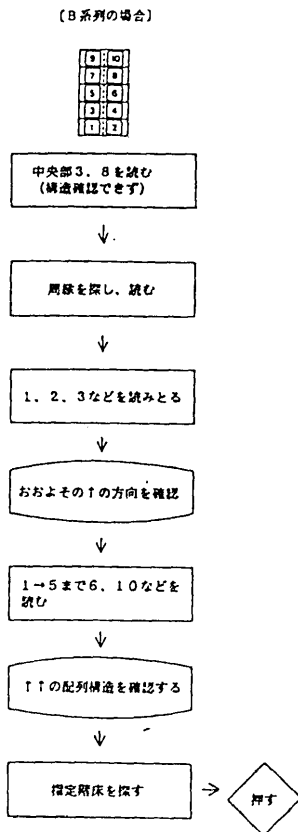
ロ) 量的評価の場合は全体解答者に対する比率で、その順位、尺度などで判断する

ハ) 評価項目に対し、ウエイトづけを行い、得点を算出、その順位、尺度などで判断する

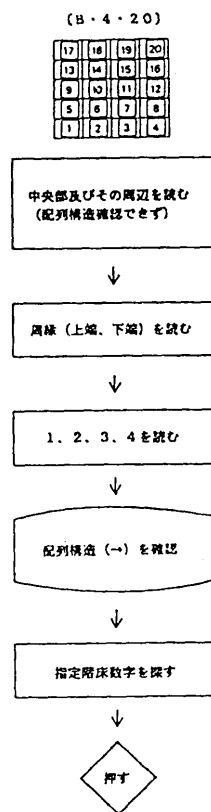
ニ) 対象物の条件(ものや空間の物理的条件)に左右されやすいため、対象物との関連で評価する



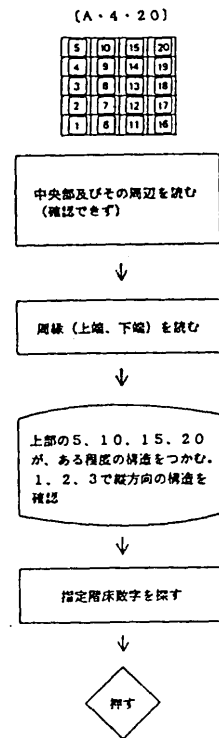
図表 17 配列構造の認知 (A系列 10stop)



図表 18 配列構造の認知 (B系列 10stop)

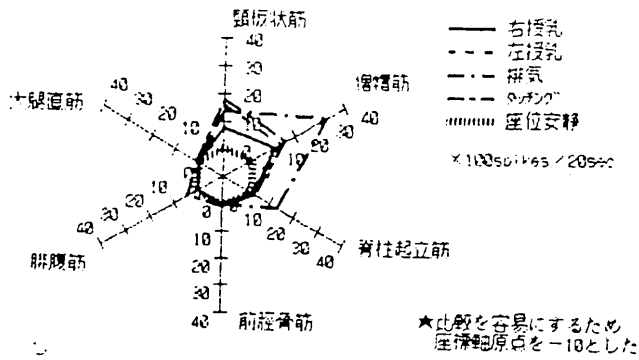


図表 22 配列構造の認知 (B系列 20stop)



図表 23 配列構造の認知 (A系列 20stop)

図 7.5.16 注視点移動評価(例) (操作表示器の文字配列)



実験椅子における筋肉群別筋活動 (補正)

	右授乳	左授乳	排気	タッチング	座位安静
頸板状筋:	7.33	15.60	13.16	17.59	0.58
帽筋:	11.21	13.51	32.41	15.47	1.98
脊柱起立筋:	2.55	1.42	12.62	3.39	1.84
前脛骨筋:	0.15	0.15	0.12	0.64	0.08
腓腹筋:	0.09	0.13	0.19	4.21	0.84
大腿直筋:	0.21	0.06	0.07	1.27	0.02

(イ) 筋別評価 (例) (授乳椅子)

筋活動を指数でみた場合の比較  
-実験・産褥椅子-

椅子 \ 行為	実験椅子		産褥椅子	
	スパイク数	指数	スパイク数	指数
座位安静	536	1	1463.2	1
右授乳	2155.7	4.0	7976.3	5.4
左授乳	3089.7	5.8	12153.9	8.3
排気	5857.4	10.9	6645.3	4.5
タッチング	4260.5	7.9	8185.7	5.6

\* 実験・産褥椅子による褥婦3人の平均筋活動

(ロ) 指数・評価 (例) (授乳椅子)

図 7.5.17 筋負担評価 (例) (授乳椅子)

④ 心理的要素に対する評価手法

4-1 官能評価

人間の感覚を通じて判断されるものや空間に対する感覚量の適性,対応性,整合性に関する評価手法をさす。インテリア空間計画における評価方法を示すと次のようになる。

イ) 一対比較法による評価は、順位及び尺度が明確に現れるため、結果の順位尺度をもってそのまま評価すればよい。ただし、要素抽出ができないという欠点がある。

ロ) SD法では、各評価項目及び総合評価の得点及びそのプロフィールから、その順位,パターンをみて評価する。

ハ) 総合得点と各評価項目との間の相関(係数)を求めて、その結果に対するウェイトづけの中から評価する。

ニ) 因子分析,多変量解析などの操作を行い、結果に対し評定する。

ホ) 各評価項目と検査対象物の物理量との対応性の中から評価する。

4-2 イメージ・認知評価

人間のものや空間に対してもつ意味や心象,認知の度合いや関係性に関する評価手法をさす。インテリア空間計画における評価方法を示すと次のようになる。

イ) 数量化が難しいため、幾つかのタイプ,パターンについて分類して判断する

ロ) プロセスや内容に対し、幾つかのレベル(級等,級数)に分類して評価する

ハ) 記述される内容やその中に含まれる要素の出現する数や頻度について評価する

この他、4-1 官能評価の方法がこの中には含まれる。また、評価対象物の条件の違いにより結果は大きく影響を受けるため、対象物の内容等を比較して評価することが必要となる

4-2 主観分析評価

人間の主観に基づく、ものや空間のもつ刺激量に対する反応に関する評価

イ) 個人差や集団特性により、反応差が大きいいため平均値のみならず標準偏差との関連で評価する

ロ) 平均値のみならず、中央値,最大値,最小値などを算出しておき、評価は目的に応じ計画主体者の判断にゆだねることも必要である

⑤ 行動的人間要素に関する評価手法(図7.5.21)

5-1 行動評価

人間の行為・行動におけるものや空間に対する適性,対応性,整合性に関わる評価をさす。インテリア空間の計画における評価方法を示すと次のようになる。

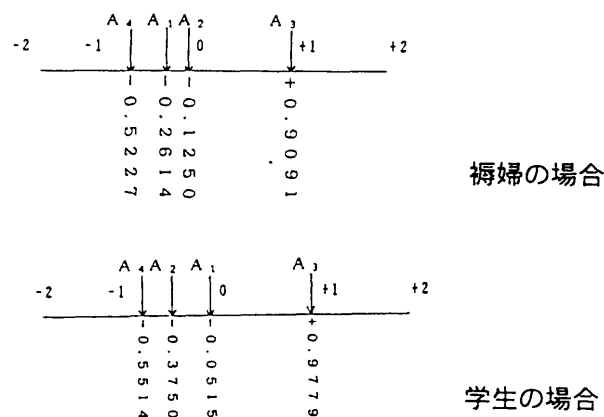


図7.5.18 一対比較による評価(例)(授乳椅子)

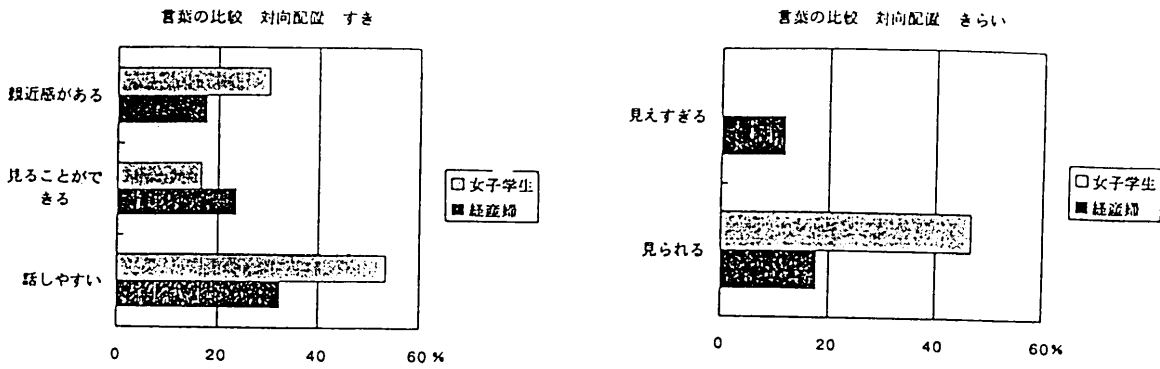
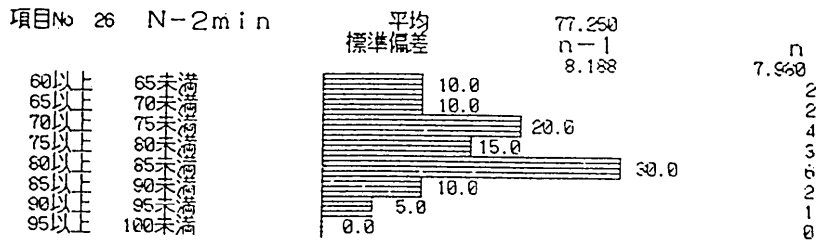
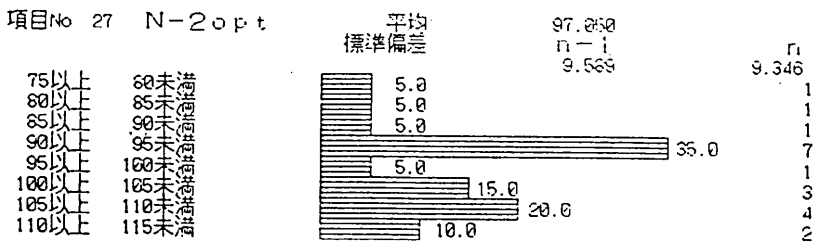


図 7.5.20 レポートリーグリット法による評価 (例) (授乳椅子の配置)

[N-2 (ブース巾 900mm) MIN値・OPT値]



グラフ 5



グラフ 6

図 7.5.21 主観分析評価 (例) (エレベーターかご室の限界寸法)

イ) 空間内における人間の動線や分布・滞溜のパターンと頻度を抽出,図化して評価する

ロ) 動線については長さ,回数,順序,範囲などを数量化して評価する

ハ) 一連の行為,行動に費やされる時間,インターバル,単位時間内における行動要素の数等で評価する

ニ) 行為・行動における姿勢及び身体各部の変位や動きの安定性,スムーズさなどをチェックする

ホ) 行為・行動における動作空間やそれらが組み合わされ集合して造られ単位空間からチェックする (図 7.5.23)

### 5-2 生態行動評価

人間間で形づくられる、人体の位置や距離、身体向きや人数ともとの空間に対する対応性、適合性、整合性に関する評価をさす。インテリア空間の計画における評価方法を示すと次のようになる。

イ) 一定の行為・行動でとられる集合の規模 (人数) とパターンについてその適合性に関して評価する。

ロ) 人間間の距離とパターンについてその対応性に関して評価する

ハ) 人と空間やものの距離,分布状態についてその対応性に関して評価する (図 7.5.24)

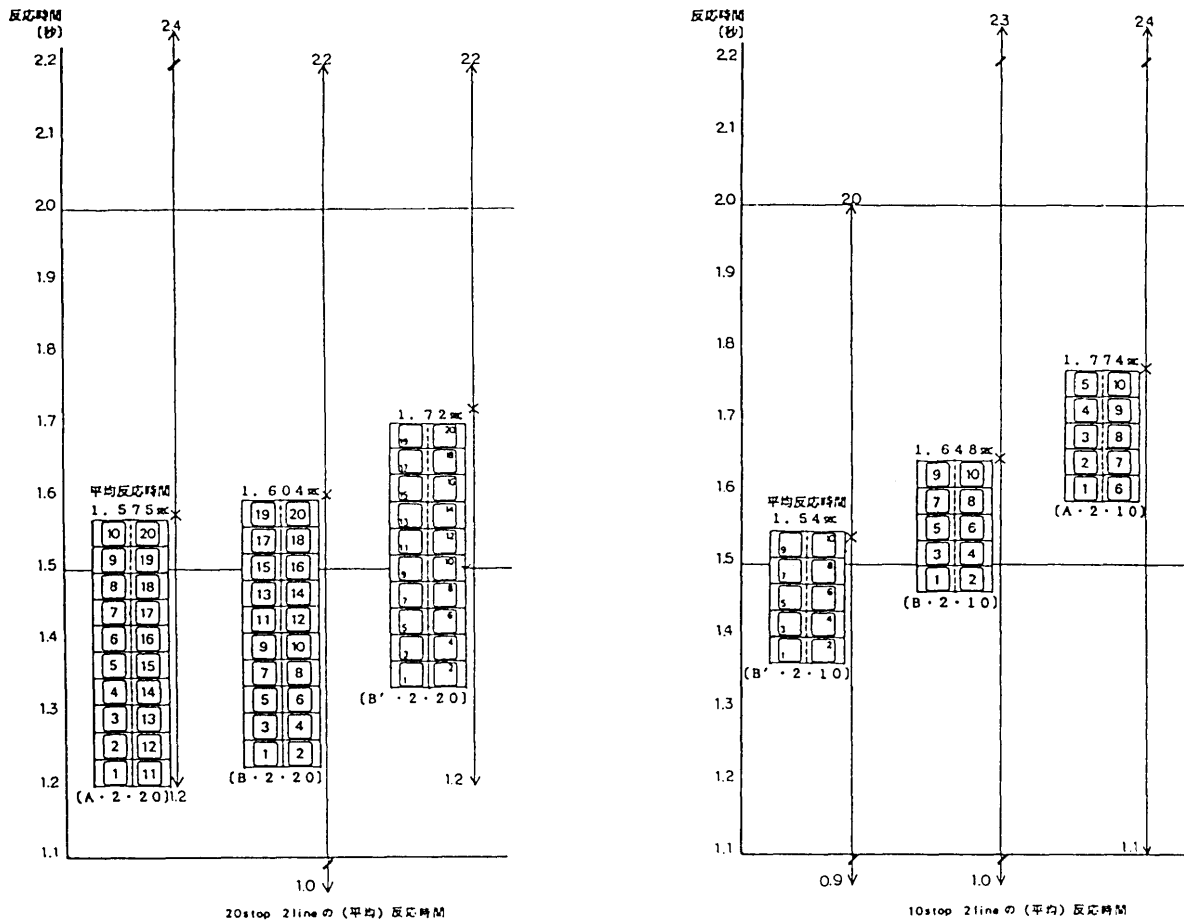


図 7.5.22 反応時間による評価 (例) (操作表示器の対配列)

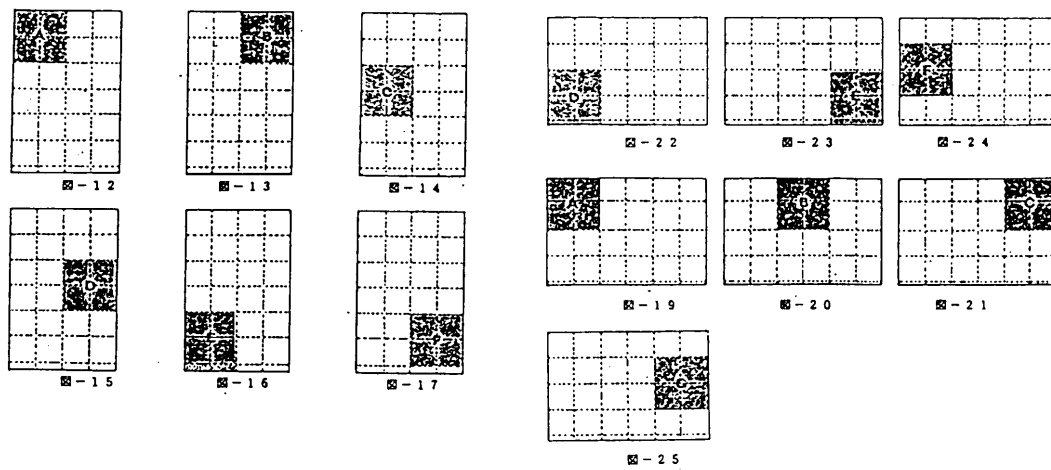


図 7.5.24 滞留分析評価（例）（エレベーターのかご室の平面形状）

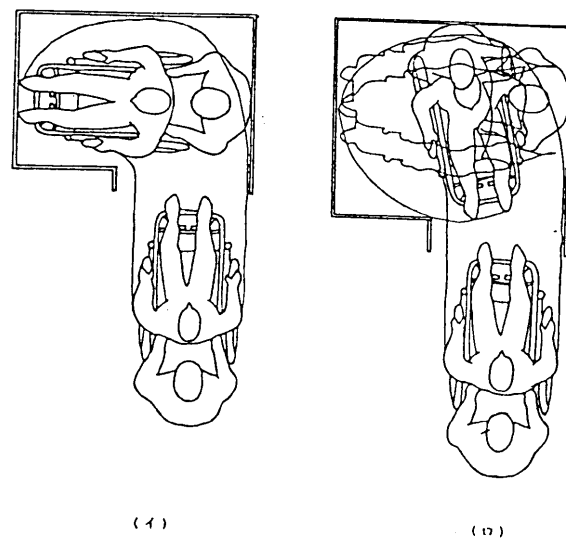


図 7.5.23 動作評価（例）（ホームエレベーターのかご室寸法）

#### (4) 総合化手法 (Methods for Synthesis)

設計、計画行為は、分析と総合の操作が相互に繰り返しながら進められる。従来、人間工学の応用にあつては、分析・評価が中心となつて、総合化への応用といった視点が明確にされないまま過ぎされてきた。

人間工学が人間要素を取り入れてものや空間を改善する工学であるとするれば、本来総合化の過程における手法も提示される必要がある。ここでは、応用研究を通じて試みられた総合化手法について整理し、設計計画プロセスの中での位置付けや意図するところをまとめる。

整理の方法として、評価及び分析手法が人間要素の視点で整理を行ったのに対して、総合化・モデル化の手法は、設計計画プロセスの各段階に沿って整理を行なう。

##### ① 問題解決段階における総合化手法

問題解決に先立って、問題抽出の段階では問題を明確に把握するための調査・実験による分析を行ない、この結果に対し評価を実施、問題把握を行なった。ここでは、問題解決の発想とその具体的対策や方法を検討し、決定する段階である。いわば、解決のためのアイデアや工夫、改善を考案する段階である。

解決化への手順としては次のようなことが考えられる。

- イ) 問題の所在、原因、因果関係を分析・評価によって導き出す
- ロ) 解決する対象が何かを明確化する
- ハ) 解決への方向づけのための目標設定を行なう
- ニ) 具体的解決案について検討を行なう

例えば、歯科医師用椅子の改善では図 7.5.25 に示すように問題抽出の分析・評価から①前傾椅子の検討、②背もたれ形状の検討、③高さ調節の検討、④上下調節機構の検討、⑤座面形状の検討の5項目を取り上げ、次いでそれぞれの項目について具体的解決案の検討を行なった。また、授乳椅子における応用研究では図 7.4.26 に示すよう

に、授乳椅子、介助用椅子、そして授乳室の改善が整理され、授乳椅子についてはそれぞれの項目について解決への具体的アイデアや検討が行なわれた。

問題抽出あるいは問題解決の具体的なアイデア造りや工夫、改善のための発想の技法としては、イ) ブレーンストーミング、ロ) KJ法(川喜多二郎法)、ハ) デルファイ法、ニ) ブレーンライティング、ホ) シナリオライティングなど様々な技法がすでに提案、整理されているためこうした技法についての詳細はここでは省略する(図 7.5.27)。

いずれにせよ、問題解決の具体策は計画主体者の経験や知識、洞察力等に左右される要素も多いが、実際の分析、評価の過程において解決案の手掛りや、ヒントを見出すことも少なくはない。また、一人の発想よりも数人のグループによる発想が効果を発することも多い。

問題解決案は、一つだけでなく幾つかの案を想定して、比較、検討を行なう。また、問題解決案は設計計画における解決のための仮説であり、あるいは解決を導き出すための方策でもあるため、次の段階ではこうした解決案に対してのモデル化を行ないこれに対し分析・評価により、実施することが必要となる。

##### ② 機能設計段階における総合化手法

通常、設計計画は要求条件の整理を行ない、基本的な方針を決定すると、いわゆる設計行為にとりかかる。しかし、人間工学応用のプロセスでは、その前段階として機能設計という総合化操作の過程を設けることを必要とする。機能抽出に関する分析・評価を行ない、そこで導き出された、機能条件を一旦、まとめ、整理して総合的機能条件として提示するプロセスである。従来の計画設計と、人間工学応用を目的とするプロセスとの相違を図示すると図 7.5.28 のようになる。

機能設計とは、機能条件を総合的にまとめ、明



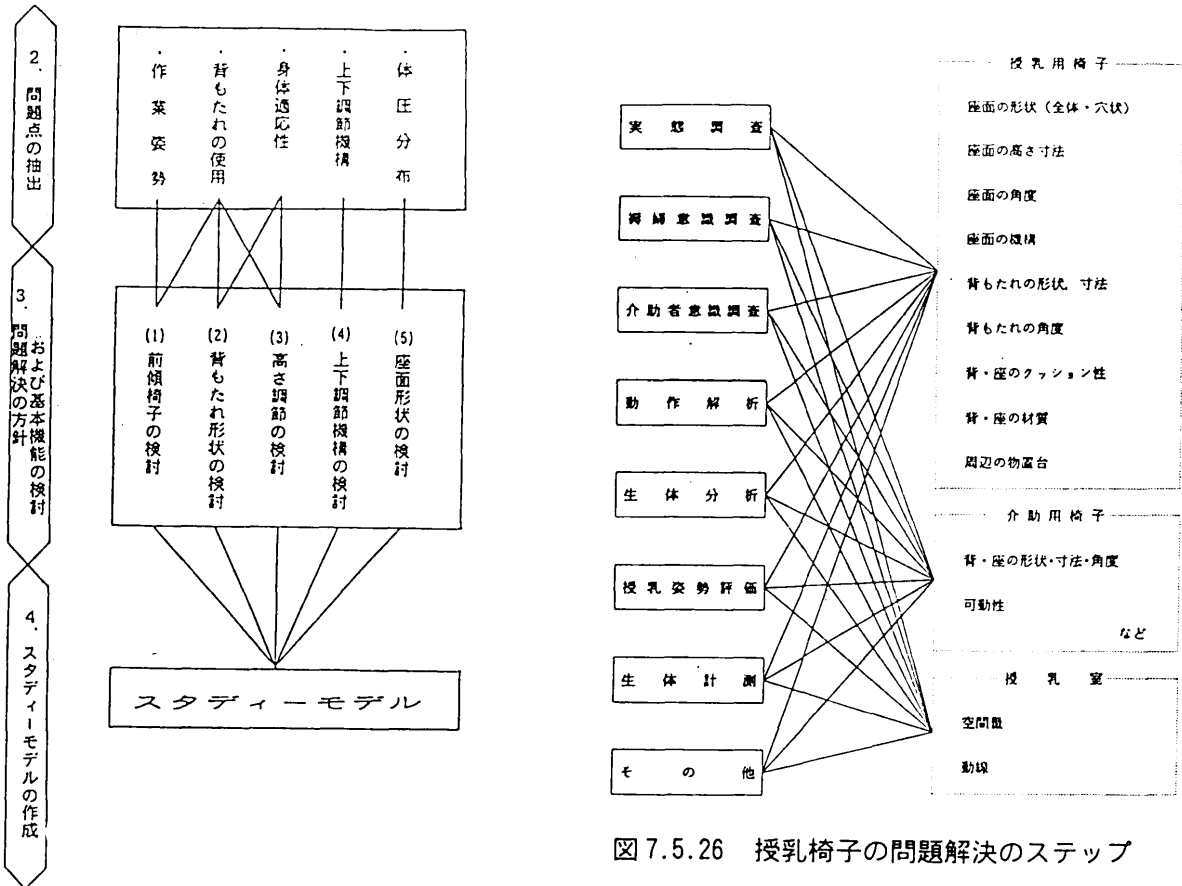


図 7.5.26 授乳椅子の問題解決のステップ

図 7.5.25 歯科医用椅子の改善における問題解決のステップ

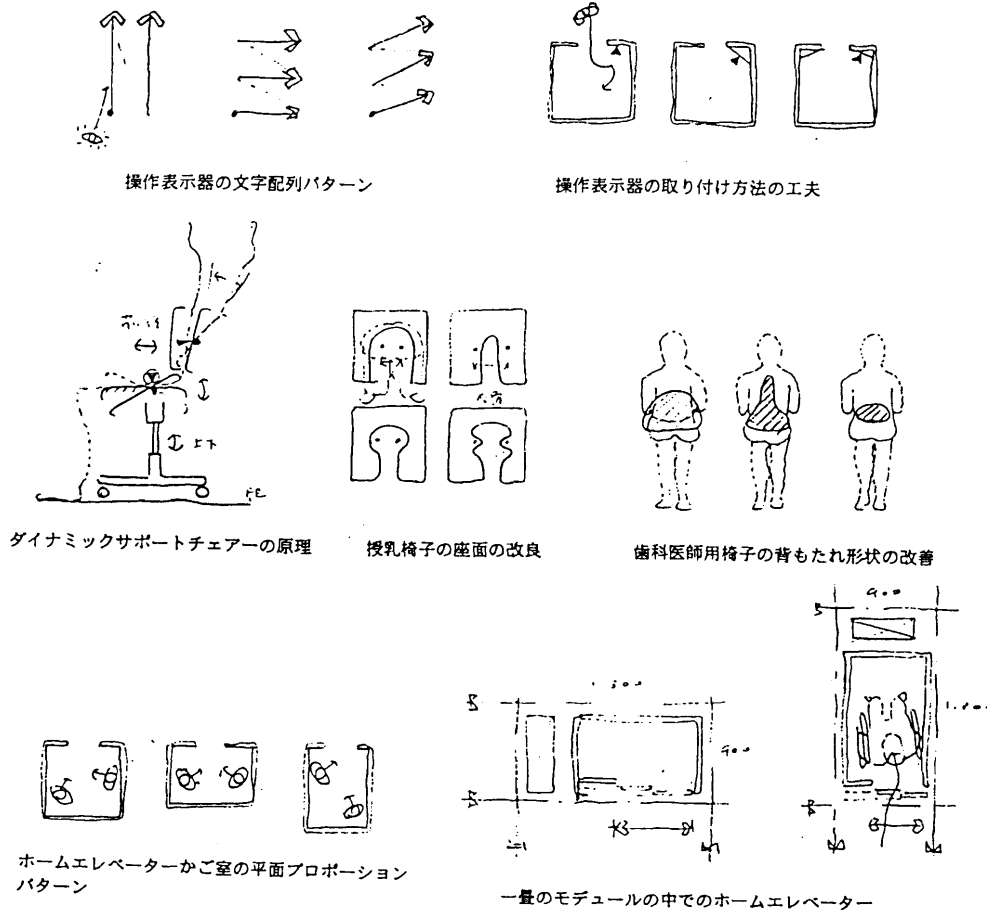


図 7.5.27 改善のためのアイデア

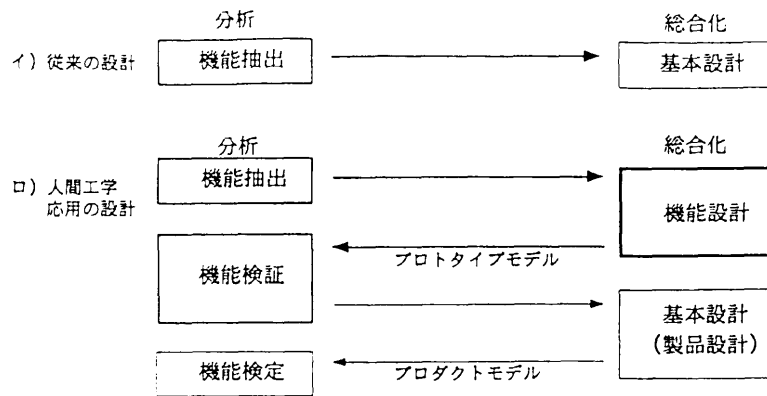


図 7.5.28 従来設計と人間工学応用設計のプロセスの違い

示する総合化操作で、人間工学応用設計の特色をなすものであり、それには、次のような手順が考えられる

イ)機能抽出によって導き出された各種至適条件を整理する

ロ) 相互の関連性をチェックして、矛盾、背反する部分をチェックする

ハ) 背反、矛盾した要素間の調整や選択、評価を行なう

ニ)各種至適機能条件のウェイトづけを行ない、順位づけを行なう

ホ) これらを、図示してあらわす、これを機能図と称してもいる

ヘ) 定量的に表示できないものについては、チェックリストとして定性的項目を挙げておく

以下、応用研究における事例を示す(図7.5.29～図7.5.31)。

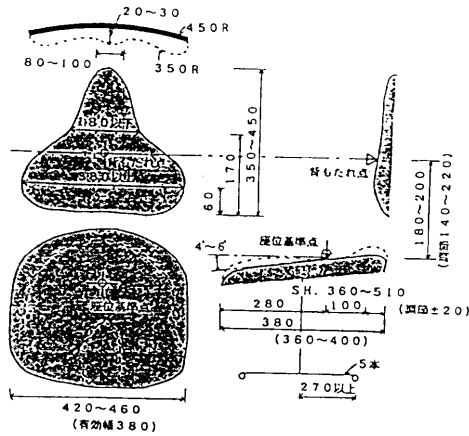
機能設計として図示された機能設計は、これもまた機能という観点からの計画上の仮設であり、これに対しても、次ステップでモデル化(プロトタイプモデル)を行ない、分析、評価を加え、検証を行なう必要がある。いずれにせよ、ものや空間の設計計画に際して、こうした機能図を提示するのは人間要素を組み入れるための手法の一過程と位置付けることができよう。

尚、機能設計において図示されるものは、あくまで計画対象となるものや空間の機能条件を示したもので、最終成果としての設計図ではない。あくまで機能条件として必要な寸法、角度、機能あるいは機能上必要な形態などを表記したものにすぎず、製品としての形態や材料を規定するものでない。したがって、デザイナーの感性などを与える影響をできるだけ省いた表示形式とすることが課題となろう。

### ③ 製品設計における総合化手法

機能設計という人間工学応用手法の上では、特色となる総合化過程に次いで、製品設計と名付ける総合化過程がある。いわゆる通常の設計計画(Design)での総合化過程に相当する。

この段階の設計計画は、機能設計の総合化とは異なり、機能や性能、材料や構法、流通や生産方式などの多岐にわたる要素がバランス良く組み入れられて、形態やシステムが整えられていく。大きくは、機能的満足(Function)と同時に美的満足(Aesthetics)を満たすことが求められ、さらに経済的条件(Economy)を充足することが必要である。この意味で、この段階の設計・計画はきわめて総合性をもって展開される。設計計画は総合性を持ちながら、しかし、ここでの設計・計画行為が展開されるスタート時点では、さ



＜その他の機能条件＞

- (1) 上下両脚機構—ガス圧式を用い操作は足で行なう。  
座面の支性を色分けし、上下脚の目安とする。
- (2) 腰背支持調節—背もたれに腰背支持のふくらみを設け、その程度を調節する機能を付ける。(図 7.5.29)
- (3) 背もたれ形状—背もたれ上部にリクライニング機構を付ける。(図 7.5.29)
- (4) 素材について—表面は、ビニール、ビニールレザーなどの汚れないものを張る。  
・背もたれのクッションは、やわらかくする。  
・背もたれ、座面には、すべり止めの工夫が必要である。

図 7.5.29 歯科医師用椅子の機能条件

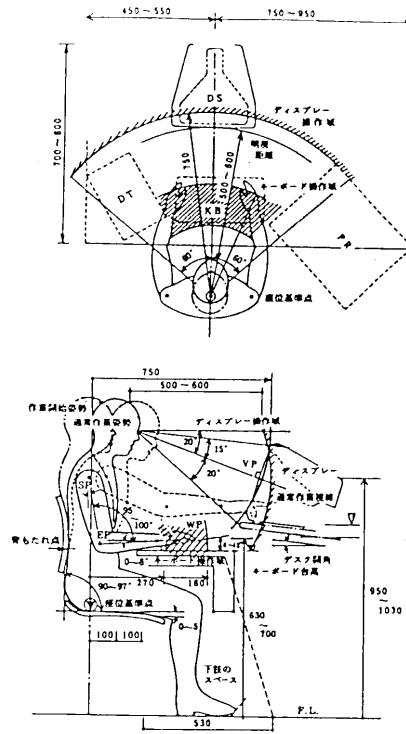


図 7.5.30 OA デスクの機能条件

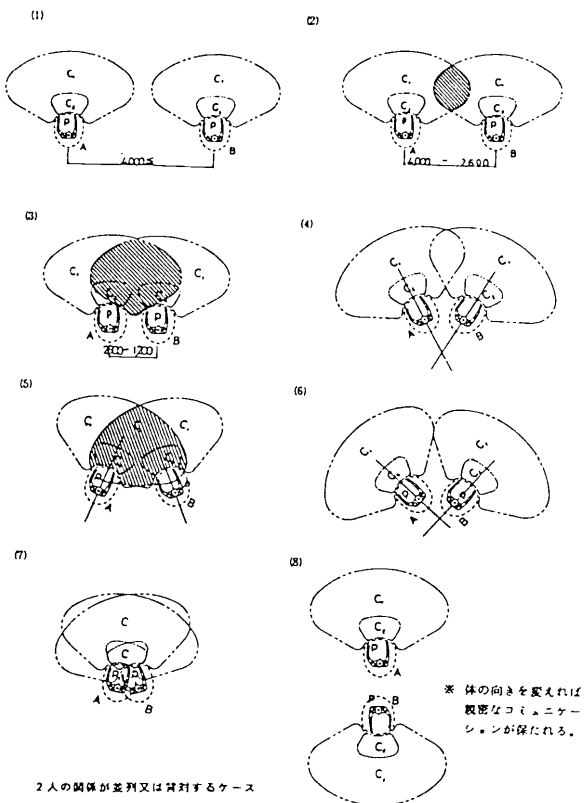


図 7.5.31 オフィスシステムデスクの機能条件

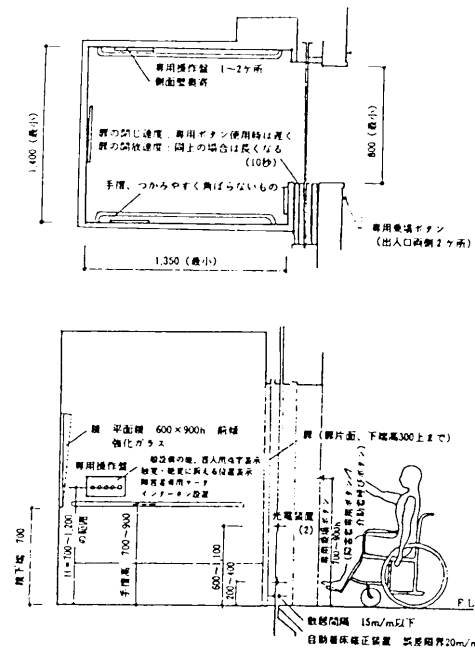


図 7.5.32 身障者用エレベーターの機能条件  
※本研究とは別の関連研究での結果

さまざまな設計計画要素のうちのいずれかが契機となることが多い。

材料や構法が設計・計画を誘導づける発想の契機となることもあれば、機能や性能がかたちをまとめる上での大きな発想源となることもある。設計・計画要素のうちのいずれかが発想を誘発するものとなろうが、人間要素は組み込まれるよう操作が必要である。人間要素のウェイトをどの程度持たせるかは、設計・計画主体の判断となる。

製品設計における総合化の手順を挙げると、次のようなことが考えられる。

- イ) 機能検定で再抽出、検定された機能条件を修正、整理する
- ロ) 設計・計画にかかわる要素（例、構法、コスト、材料、美的条件、流通条件、周辺環境条件など）の関連性をチェックする
- ハ) 機能条件と設計・計画要素との調整、ウェイトづけを行う

ニ) 設計・計画上のコンセプト等を立て、具体的設計操作を行う

ホ) これらを図示してあらわす、これが、一般に言う設計図である

製品設計は総合性を含みながらも、製品化を前提とした総合化操作行為であり、設計仮設でもある。図示された製品設計はこれもまたモデル化（モックアップモデル）を行ない、再度分析・評価を加え機能上の再検討（機能検定）を行なう必要がある。製品設計における総合化の結果は、いわゆる一般で言う、基本設計図である。本研究で実施されたものの例を図7.5.33～図7.5.34に示す

さらにこの後、製品設計により、図示されたものに対し、これもまたモデル化（プロトタイプモデル）を行ない、製品化の前段階として、機能的なチェックを行ない、機能を再々検証する必要がある。これ以後のプロセスは省略する。

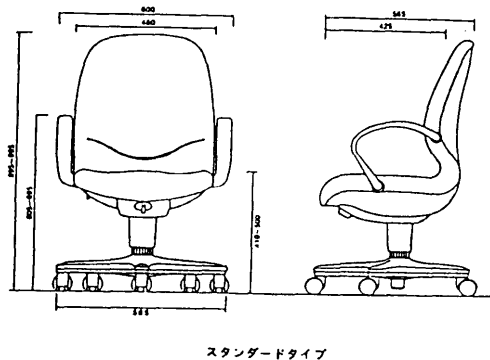


図 7.5.33 動的支持椅子の設計例

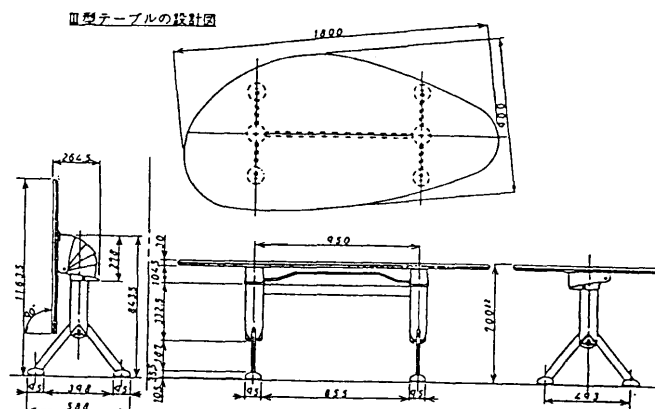


図 7.5.34 コミュニケーションテーブルの製品設計例

#### (5) モデル化手法 (Methods for Modeling)

設計・計画におけるモデルとは、通常は模型を示す言葉であるが、実際にはさまざまな場面で、種々の意味や内容を持つものとして使われている。例えば、ダイアグラム、グラフ、数学的数式などに対してもモデルとしている言葉が用いられている。設計計画にされた対象が果たして期待通りのものや空間になるのか、あるいは想定される通りの効果を発揮するのかは、あらかじめのモデル化によって検討を行ない、チェックやシミュレーションを通じて検証する必要がある。本研究では総合化の一つの過程の中で、機能条件の抽出や機能設計の検証さらには製品設計の機能検定などのためにモデル化段階を設け、このモデルを用いて計画プロセスの展開を試みてきた。

ここでは、本研究で試みられたモデル化手法について、計画プロセスの各段階に沿って整理を行なう。

##### ① 問題解決段階におけるモデル化手法 (Study Models)

問題解決のために解決する対象とは何かを明確化し、目標を定め、解決のための具体的検討を行なう段階において、具体的解決のための機能条件を抽出するためのモデルを検討し、作成を行なうことが人間工学を応用する際に必要である。このモデルは改善、あるいはそれに必要な至適機能条件を抽出するための実験装置で、これをスタディーモデルとここでは呼ぶ。

スタディーモデルは目的と内容に応じて求められる機能条件が抽出できるよう工夫・考案されていることが必要である。スタディーモデルのもつ条件はすでに7.4(2)で取り上げたように、次のような機構をもつことが望まれる。

イ) 必要もしくは至適要求機能が抽出可能な分析・評価実験ができるよう必要部位の変数が考えられる調節機構 (Adjustability) を持つこと。

ロ) 解決に向けて考案された幾つかの代替案等を用いて分析・評価実験が行なえるよう可変機構

(Flexibility) を持つこと。

ハ) 新たに付加すべき機能を取り入れて実験が出来るような取り付け機構 (Adaptability) を持つこと。

以下、本研究で試みられたモデル化手法の事例を示すと図7.5.35～図7.5.36などがある。

図7.5.35はエレベーターの操作表示器の対配列に関する実験研究である。幾つかの文字配列のタイプを考えて、それらを適用してモデル化して至適条件を導こうとしたものである。

図7.5.36は授乳椅子のスタディーモデルで、まずスタディーモデルに求められる機能設定に必要な対象箇所に対して調節、可変、取り付けなどの要求に合わせて条件設定の変更が可能となる方法を決める。こうした上でモデル化装置の設計図を作成して製作する。

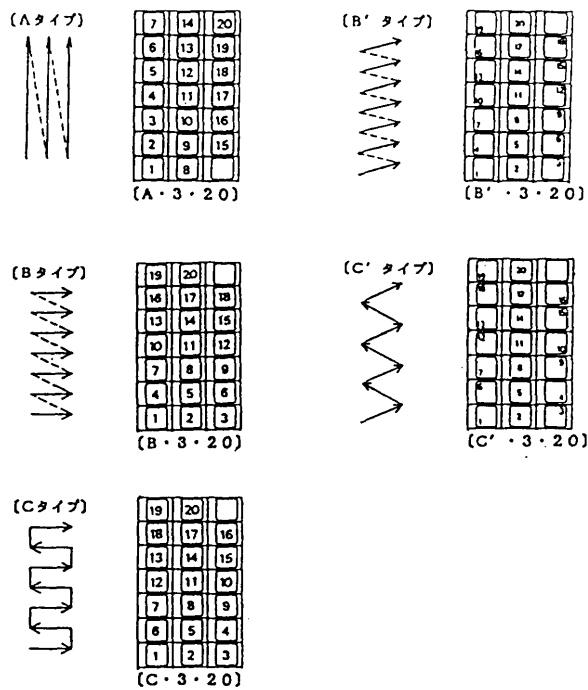
##### ② 機能設計段階におけるモデル化手法 (Prototype Models)

機能設計が実行された後、こうした抽出・整理された機能条件が、果たして目標通りの機能を発揮することが出来るのかの検証実験が必要となる。そこで、機能設計に基づいてこれをモデル化した実験装置であるプロトタイプモデルを作成して検証を行なう。先での指摘通り、機能設計は具体的な製品としての形態や材料・ディテールなどを示すものではなく、あくまで機能条件である寸法、角度、性能あるいは機能に必要な形態を表わしたもので、したがってプロトタイプモデルも機能条件に対し形象化を試みたにすぎない。

プロトタイプモデルは機能検証のための分析・評価実験に用いられるよう設計されなければならないが、次のような条件が備えられていることが望まれる。

イ) 機能設計で重要な点は、ものや空間の基本となる寸法・角度などである。機能設計で提示されたこれらの要求は必ず取り入れられること。

また、人体寸法、体型などへの寸法・角度調節が必要な機構はできるだけ採用されていること。



20stop 3line の配列

図 7.5.35 エレベーター操作表示器の文字配列におけるモデル化

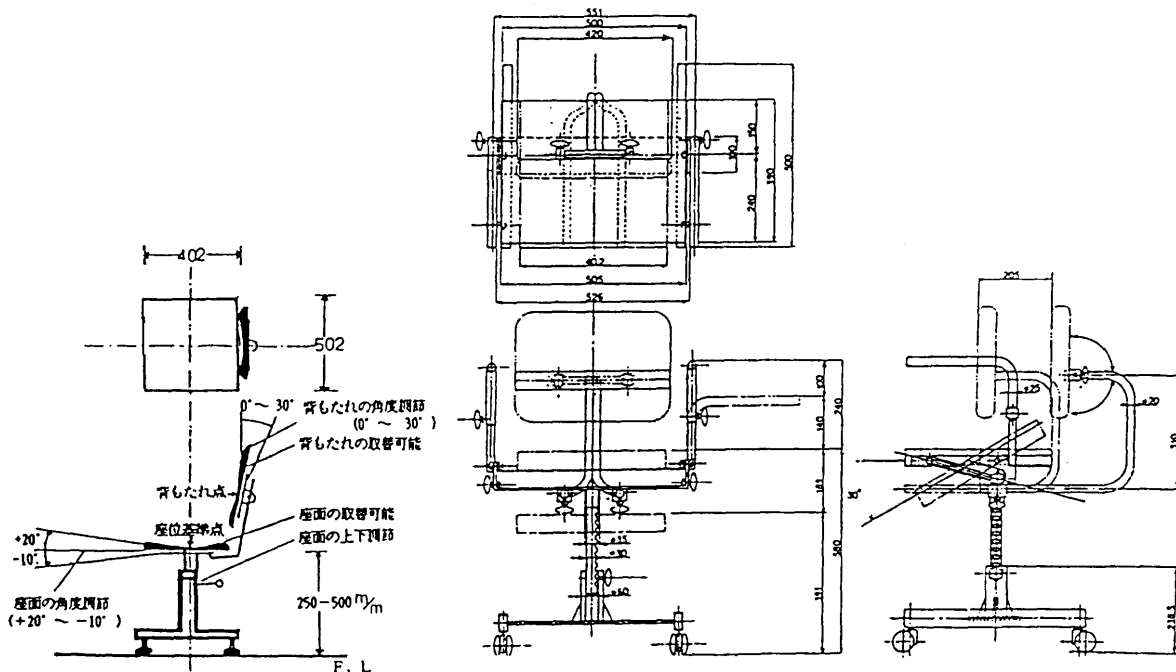


図 7.5.36 授乳椅子におけるモデル化

ロ) 機能上必要な形態、あるいは詳細部分は製作に当っては出来るだけ採り入れられていること。  
 ハ) チェックリストもしくは定性的要求条件あるいは不確定要素の部分は、できるだけ固定した条件で作成するかもしくは調節・可変など考慮をしておく。

本研究でのプロトタイプモデルの作成は、歯科医師用椅子、コミュニケーションテーブルあるいはホームエレベーターの平面形状に関する応用研究などで試みられたが、ここでは事例として授乳椅子におけるプロトタイプモデルを挙げる(図7.5.37)。

プロトタイプモデルにより機能検証に関する分析評価を行ない、仮に不都合な点があればさらに機能条件を修正して、製品設計の段階へと進む。

### ③ 製品設計段階におけるモデル化手法 (Mock-up Models)

モックアップとは実物模型という意味である。ここでは、製品設計によって設計された図面をもとに実物模型を作製して、製品化へ向けて機能並びに工法等のチェックを行なう段階である。この段階で作られる模型がモックアップモデルである。通常試作品と呼ばれるものである。実際に使用される製品や空間にほとんど近似した状態のモデルで、これを対象にして再度機能に関するチェックが行なわれると同時に、量産品の場合には具体的生産への検討が行なわれる。授乳椅子と歯科医師用椅子を例に、スタディーモデル、プロトタイプモデル、モックアップモデルの3つのモデルの事例を示した。(写真7.5.4)

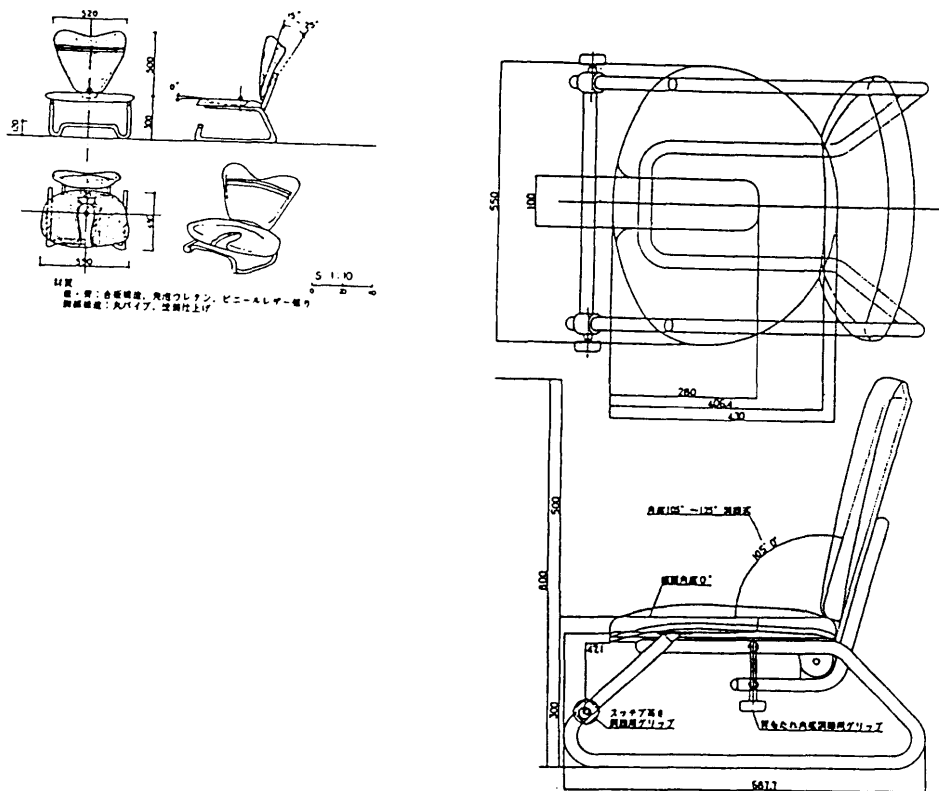


図7.5.37 授乳椅子のプロトタイプモデル

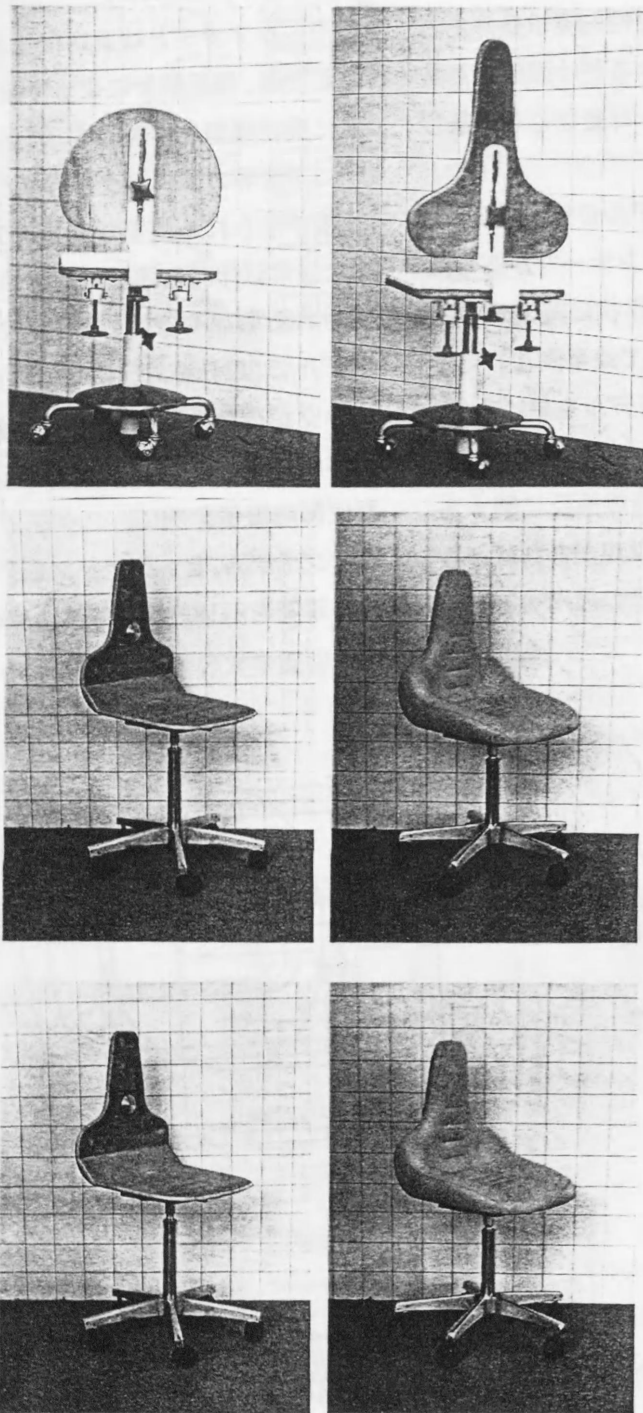


写真 7.5.4 スタディーモデル，プロトタイプモデル，  
モックアップモデルの事例  
(歯科医師用椅子の改善研究時での上からスタディー  
モデル，プロトタイプモデル，モックアップモデル)



## 7.6 インテリア空間の計画と人間工学の応用手法

インテリア空間の計画において取り入れられるべき人間要素（ヒューマンファクター）は、機械や道具とは異なり、きわめて広範囲にわたり、それらについては既に 7.3 において物理的特性、作業的特性、生理的特性、心理的特性、さらに作業的特性の 5 項目であるとした。一方、インテリア空間の取り扱うべき計画の範囲は、第 1 に室内構成要素、第 2 にそれらの配置、第 3 に床・壁・天井で規定される空間の基本的には 3 つであることは、本論の初め(1.2)で述べた。ここでは、一応インテリア空間の計画対象分野を操作系機器、人体系家具、準人体系家具、室内構成要素の計画、空間計画の 5 分野として取り上げ、それぞれに対し応用研究を試みた。当然、こうした 5 つの分野の計画に際しては、組み込まれるべき人間要素の内容も異なり、応用手法においても各計画分野それぞれに応じた特性が求められることは言うまでもない。すなわち計画分野の違いにより求められる要求機能も異なり、このために各種の人間工学的手法を使い分けを行ってきた。逆に、応用手法を計画対象に応じて使い分けを行い、人間要素の内容やウエイトの違いを判断してきたところがあった。計画対象と人間要素の関わり方については 7.3、表 7.3.1 でそのおおよその位置づけを行っている。

さて、インテリア空間の計画のプロセスを人間工学の応用の立場から段階的に整理すれば、機能抽出段階、機能設計段階、製品設計段階、生産設計段階さらに使用の段階の 5 ステージに分けられ、また、それぞれのステージの中で実体と想定という 2 つの異相のレベル間の段階（ステップ）を重ねながら進められることを 7.5 で提示した。これら 2 つの異相レベルとは具体的には分析と総合のやり取りの過程であることを示した。

分析⇔総合の設計操作過程の内容はさらに、分

析⇒評価という分析の軸と、総合化⇒モデル化という総合の軸で成立していることの提示を行なった。すなわち計画プロセスは分析⇒評価⇒総合化⇒モデル化⇒というリンク状の展開の中で順次進められるといった計画概念の整理を行なった。さらに、この上で、分析、評価、総合化及びモデル化の 4 つについてそれぞれ応用研究で試みられた各種応用手法の位置づけを行った。

まず分析・評価方法は組み入れられるべき人間要素（ヒューマンファクター）に基づいて成り立っている。また一方、総合化、モデル化手法は計画プロセスの段階に基づいて、それに対応するように成り立っている。

インテリア空間の計画と人間工学の応用手法との関連については図 7.6.1 で、また計画対象と人間要素の関わり方については、表 7.6.1 でそのおおよその位置づけを行った。すなわち、分析・評価手法については人間要素に応じた対応が必要で、総合化・モデル化手法に対しては設計計画プロセスに沿った展開が必要なことを結論として導き出した。

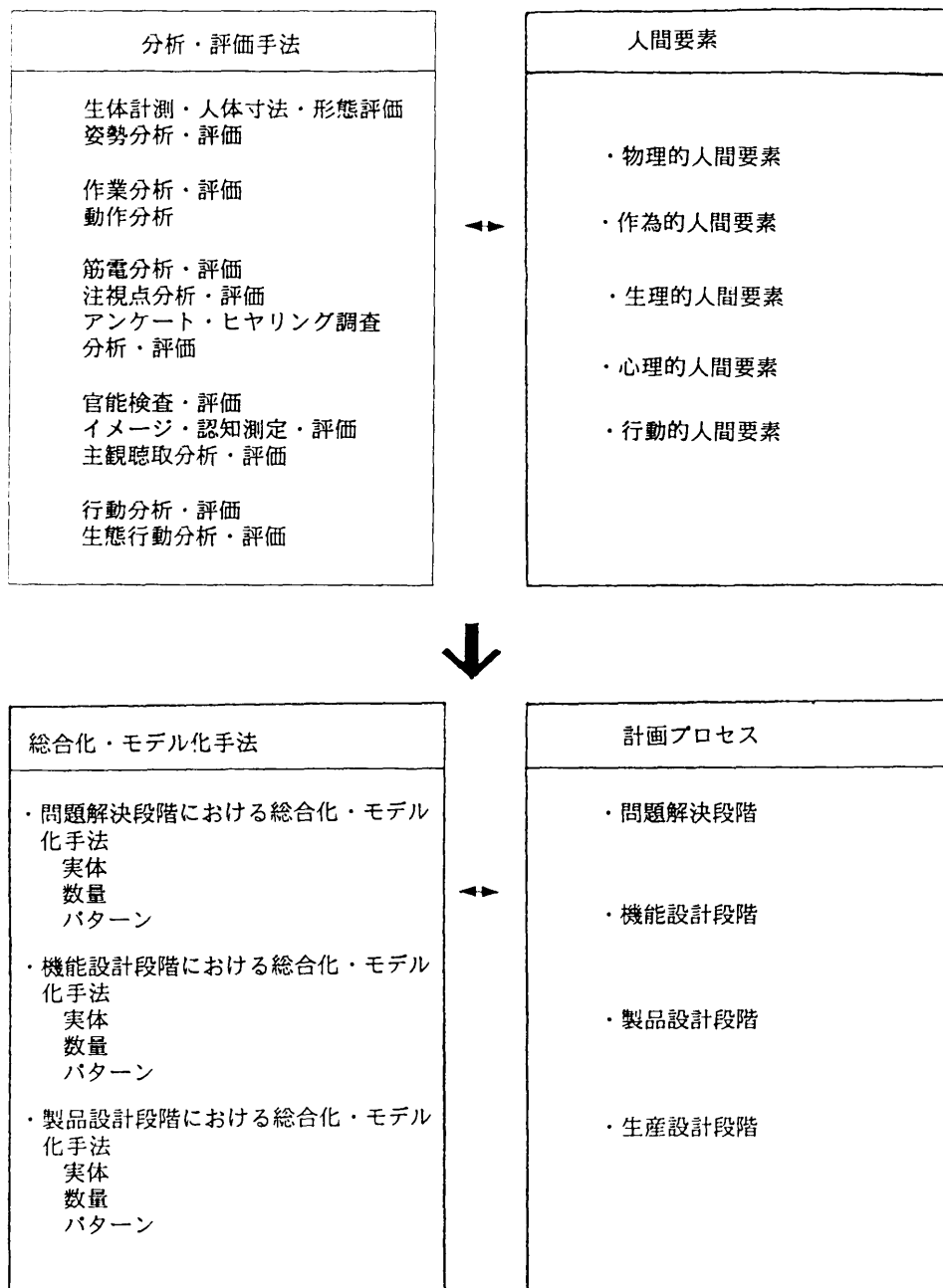
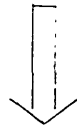


図 7.6.1 インテリア空間の計画と人間工学の応用手法

表 7.6.1 計画対象と応用手法の関係

計画対象	分析・評価手法	操作機器	人体系家具	準人体系家具	構成要素の配置	空間計画
物理的人間要素に関する分析・評価手法 生体計測による分析・評価 (Somatometry) 姿勢分析・評価 (Posture Analysis)		●	●	●	●	○
作業的人間要素に関する分析・評価手法 作業分析・評価 (Working Analysis) 動作分析・評価 (Movement Analysis)		●	●	●	○	○
生理的人間要素に関する分析手法 筋電図による分析・評価 (Electro-Myogram) 注視点分析・評価 (Eye mark Camera) アンケート、ヒヤリングによる分析・評価 (Interview & Question)		●	●	●	●	●
心理的人間要素に関する分析・評価手法 官能検査による分析・評価 (Sensory Test) イメージ測定による分析・評価 (Image Cognition) 主観聴取分析・評価 (Self-observation Analysis)		●	●	●	●	●
行動的人間要素に関する分析・評価手法 行動分析・評価 (Behavioral Analysis) 生体分析・評価 (Ecological Analysis)		○	○	●	●	●

○ 関連強  
● 関連やや強  
○ 関連有



問題解決段階による総合化・モデル化手法 (Study Models)
機能設計段階による総合化・モデル化手法 (Prototype Models)
製品設計段階による総合化・モデル化手法 (Mock-up Models)

## 7.7 効果とその限界

人間工学の効用についてはすでに本章 7.2(3)で述べた。それらをまとめると次のようになる。イ)ものや空間などインテリア空間の設計計画において、生活上の不備や欠陥などによって人間が被害や不利益を被らないよう、あらかじめ人間工学的チェックを行い、人間の安全な生活環境づくりに役立てることができる。

ロ)今日のように技術改新が進んだ社会の中で、新しく人間の生活環境やシステムづくりを行うことができる。

ハ)インテリア空間に対して人間の要求機能や特性を取り入れることにより、インテリア空間づくりの視点を造る側から使う人間の側へと転換させる効果をもつ。

ニ)設計者のもつ感覚的、経験的技術や技能に対し、工学的手法によってそれらを明らかにして共通の知識や技術的蓄積として利用することができる。

ホ)設計計画における仮説に対して、それらを検証することにより、安全で健康効率的で快適な生活環境創造へと結びつけることができる。

以上が人間工学のことで考えられる効用である。しかしながら、人間工学及びその応用に当たっての限界や問題については多くの指摘や、また課題となることもある。それらをまとめると次のようになろう。

① 人間工学そのものに対して、従来から幾つかの批判がある。その一つに人間らしさ、すなわち人間要素は果たして工学的、数量的なもので置き換えられるか、といった批判である。これは、人間と工学とはもともと相矛盾しているという考え方である。また、もう一つ、人間工学的資料や成果に頼りすぎると、人の心の琴線に触れるような設計計画は行えない、とする批判もある。設計とは、人間とものや空間のダイナミックな関係を設計者が直接、自らが読み取って設計感覚として

養うことが重要であるという意見である。そうした批判のおこる原因の一つに、人間工学は万能であるとの錯覚のあることも否めない。もとより人間工学は万能でなく、人間要素、ましてや人間性なるものは全て数値で明らかにされる性格のものではない。だが、人間の生理や心理、行動や生態等ともものや空間との対応関係にあっては現在、明瞭な形で分析・評価の可能な部分も存在する。またその手法も開発されてきた。人間工学の目的の一つに事前に問題を発見し、原因をとらえ、人間に対する問題をより少なくしてものや空間を世の中に提供するという効用がある。人間工学の応用により全てが解決する訳ではなく、より多くのマイナス要因を取り除くことができるという応用の視点が必要であろう。

② 設計における人間工学的資料の活用、応用の仕方に対する課題については、次のような考え方が必要であろう。人間工学の手法で導き出された資料や成果の利用に当たっては、当然利用する際の注意が必要である。人間工学上の資料は多くの場合、きわめて限定された条件のもとで導き出されたものが多い。全てが一般的ケースに当てはまる訳でもなく、その使い方を誤れば、かえって逆効果を招くことがある。人間工学の応用に際しては正しいデータの使い方が不可欠である。あるいは、それは導き出された背景や条件をよく知って応用することが、何よりも望まれることである。正しいデータの使い方を知って応用を行えば、カンや経験に頼っていた従来の設計行為の範疇から脱し、技術的裏付けのとれた設計計画を進めることは可能となる。この意味で、設計計画における資料の取り扱い、あるいは資料提示の方法について、設計計画における詳しいオリエンテーションが必要であろう。

③ 人間工学の応用プロセスにおける課題として、日常の短期間の設計計画のプロセスの中では、幾段階かの仮説—検証のための分析—総合の繰り返しの操作によって、要求機能を組み込む方法

では、とても現実的ではないとする見方も成り立つ。むしろ、これはケースバイケースで、目的がそこなわれない範囲内で簡便化、簡素化の計らわれることが必要である。設計計画行為は仮説を構築することである。その仮説が使用に際しての効用や欠点についてのチェックがないまま、社会に送り出されることは社会的な課題でもあろう。特に、室内構成要素のように多量に工業化、生産化されるものにとっては、特にそうした機能上からのチェックが不可欠である。今日、人間の安全の健康、効率や快適を妨げているものや空間の多くは、こうしたチェックが十分になされないままに生み出されたものである。設計計画を構成する条件は多岐にわたるが、少なくとも人の使用にかかわる機能に対しどの程度、ウエイトを置いて進めるかは、計画設計者を含めて、造る側の思想としての課題でもあろう。

④ 人間工学の応用手法における課題として、分析総合の両過程の中で、一方の分析・評価手法な整備されているものの、むしろ人間工学の基本的姿である改善や設計にどのように人間工学を活用していくか、すなわちもう一方の総合化の手法が未だ十分な検討が行われてはいない。本論で総合化手法の事例の幾つかを提示したものの、それは未だ一部の領域でしか扱ってはいない。また、応用手法が特に評価・分析においていたずらに専門化・複雑化・抽象化する傾向がみられる。しかし、インテリア空間における人間工学は、人間の生活空間を対象とし、しかも日々解決化が望まれる分野である。その応用手法が設計計画にとってより直接的で、実用的手法であることが必要であろう。さらに、人間の要求機能、人間特性等の抽出にあつては、人体や姿勢、作業や動作、生理や心理、行動や生態などは、個別の要素として抽出される。しかし、総合化の操作過程は、個別要素を全体として統合した形として整合化を図ることに他ならない。設計計画における総合化の過程では、相互に背反する人間要素もあり、どの要求機

能あるいは人間要素にウエイトをかけて設計計画を進めるかについても、種々のシミュレーションは可能であっても、終局的には設計・計画主体者の価値や判断にゆだねられることである。

⑤ たとえ、人間工学を活用して、フールプルーフ (fool proof) な、安全で健康、効率的で快適なインテリア空間の計画が行われようとも、使用段階では、住まう側による全く意図されない使われ方や、思わぬ状況が展開されることはインテリア空間の計画の常に課題とするところである。フェイルセーフ (fail safe) の設計計画にもある程度の限界はあり、このため使用者側へのものや空間に対する住まうこと、使うことへの対応策も合わせて配慮することが望まれる。すなわち、ハードなインテリア空間のものや空間づくりの計画のみならず、生活へのソフトウェア設計も合わせて計画することが必要であろう。

## 7.8 本章のまとめ

第2章から第6章までのインテリア空間の計画における人間工学の応用に関する事例研究を受けて、ここでは、インテリア空間の計画における人間工学の考え方や導入手法について、総合的なまとめと提示を行った。

① まず、インテリア空間の計画における人間工学について「人間の住まう空間において、人間と空間とを一つのシステムとしてとらえ、人間の多種、要求や特性を組み入れて計画・設計、あるいは改善をするための工学」と定義づけ、今日におけるこうした範疇における人間工学の扱う分野を、人体寸法・動作空間、感覚・知覚・認知、空間行動・動作特性、安全・防災、家具・器具・インテリアの5つであることの整理を行った。また、インテリア空間の計画における人間工学応用の効用について、人間の環境安全へのチェック、整理や能力の限界に対するチェック、使う側への発想の転換、設計行為のシステム化、そして、設計

仮説への検証など5項目を挙げた。

② インテリア空間で取り扱うべき人間要素(ヒューマンファクター)は、機械-人間系の場合とは異なり広くその要求機能や人間特性をとらえて、人体・姿勢など物理的特性、作業・動作など作業的特性、感覚・知覚など生理的特性、意識・認知など心理的特性、そして、行動・生態などの行動的特性の5つであるとし、インテリア空間の計画対象に応じ、こうした人間要素を組み入れるべきとの提示を行った。

③ 計画プロセスにおける、人間要素導入手法についての提示を試みた。これは、プロセスを段階的進展過程として捉え、5つの STAGE(場面)と9 STEP(段階)から成るものとして整理、それぞれの段階及び全体プロセスを通じ人間工学の応用手法を適用し、位置づけを行った。また、プロセスを段階ごとに想定レベルと実体レベルという、2つの異相間を交互に経過させる設計操作によって、製品化への発展過程を高める方法とした。さらに、このプロセスは機能を軸として展開を図ったもので、機能抽出、機能設計、生産設計の計画段階をプロセスの中で位置づけ、その内容を示した。プロセス展開において、スタディーモデル、プロトタイプモデル、モックアップモデルのそれぞれ3つのモデルの計画の導入を図り、それぞれへの機能実験を果たすことで、要求機能の検証、評価を行うことを明らかにした。こうしたことから、人間工学の応用手法により要求機能の定量化、定性化手段を図ると共に、改善効果の検定、評価方法を明確化した。また、プロセスの課題として、設計開発主体の問題意識の持ち方の違いにより改善内容などに影響のあること、調査・実験に際して被験者の選定方法に配慮が必要なこと、機能・条件の内容や提示方法など設計者との設計情報のやり取りへの配慮が必要なこと、さらには実用化に向けてのプロセスの簡略化の検討などについて取り上げた。

④ インテリア空間のプロセスは、常に分析(実

体)⇔総合化(想定)の相互の繰り返し操作過程であることを明らかにして、さらに、分析と総合化の過程をそれぞれ分析と評価、総合化とモデル化の2段階に分けて、人間工学の導入手法を位置づけることとした。

分析手法、評価手法は共に、物理、作業、生理、心理、そして、行動の5つの人間要素面からとらえ、その具体的手法について、それぞれ応用研究事例から取り上げて整理を試みた。

また、総合化手法、モデル化手法については、共に設計計画プロセス面から捕えて、問題解決段階、機能抽出段階、機能検定段階、それに機能検定段階ごとにそれぞれ応用研究事例から取り上げて整理を試みた。以上のようなインテリア空間の計画における人間工学の導入手法について提示を行った。

⑤ 最後に、インテリア空間の計画における人間工学の応用に関し、まとめとして、計画対象と手法の関わり方について整理を試みた。また人間工学の限界や問題点を取り上げた。限界や課題については、イ)人間工学が全てを解決できるという錯覚が一般にあること、ロ)人間工学で導き出された資料や研究成果には正しい利用の仕方があること、ハ)導入プロセスの簡素化などの課題と共にそうした方法への理解、ニ)評価分析手法の複雑化、専門化、抽象化に対する問題や総合化手法の開発、そして、ホ)使う側に対するソフトウェアの構築などについて述べた。

[参考文献]

- 1) ERNEST J. McCORMICK 「HUMAN FACTORS IN ENGINEERING AND DESIGN」 McGRAW-Hill, Inc 1976
- 2) Suzanne H. Rodgers Elizabeth M. Eggleton, Editor 「Ergonomic Design for people at Work」 EASTMAN KODAK COMPANY 1983
- 3) John H. Burgess 「Designing for Humans: The Human Factor in Engineering」 Petrocdll:Books, Inc 1986

- 4) Waldemar KARWOWSK, 「TRENDS IN ERGONOMICS, HUMAN FACTORS」 NORTH-HOLLAND 1986
- 5) John R. Wilson E. Nigel Calett Ilija Marenica 「NEW METHODS IN APPLIED ERGONOMICS」 Taylor&Francis 1987
- 6) Fereydoun Aghazadeh editor 「Trends in Ergonomic, Human Factors」 North-Holland 1988
- 7) GAVRIEL SALVENDY 「HANDBOOK OF HUMAN FACTORS」 JOHN WILEY&SONS 1989
- 8) 人間工学ハンドブック編集委員会「人間工学ハンドブック」金原出版 1972
- 9) SA Robertson 「CONTEMPORARY ERGONOMICS 1994」 Taylor&Francis 1994
- 10) 小原二郎, 内田祥哉, 宇野英隆編「建築・室内・人間工学」鹿島出版会 1973
- 11) 宇野英隆著「住まいの人間工学」鹿島出版会 1874
- 12) 岡田光正, 吉田勝行, 相原七郎, 辻正矩著「建築と都市の人間工学」鹿島出版会 1877
- 13) 洪悦郎, 鎌田清子, 洪恵美子訳「住居と人間」人間と技術社 1978
- 14) 浅井喜代治編「現代人間工学概論」オーム社 1980
- 15) 野呂影勇著「調査実験、人間工学」日刊工業新聞社 1982
- 16) 小原二郎著「人間工学からの発想」講談社 1982
- 17) 大島正光著「ヒト—その道へのアプローチ」同文書院 1984
- 18) 小原二郎著「計測値のデザイン資料・人体を測る」日本出版サービス 1986
- 19) 長町三生編「現代の人間工学」朝倉書店 1986
- 20) 横溝克己・小松原明哲著「エンジニアのための人間工学」日本出版サービス 1987
- 21) 大島正光, 大久保堯夫編「人間工学」朝倉書店 1989
- 22) 佐藤方彦編「マンマシン・インターフェイス」朝倉書店 1989
- 23) 長町三生編「生活科学のための人間工学」朝倉書店 1989
- 24) 野呂影勇編集委員長「図説エルゴノミクス」日本規格協会 1990
- 25) 工業デザイン全集 6 「人間工学上・下」日本出版サービス 1992
- 26) 佐藤方彦, 勝浦哲夫著「環境人間工学」朝倉書店 1993
- 27) 岡田光正著「建築人間工学, 空間デザインの原点」理工学社 1993
- 28) 橋本邦衛・遠藤敏夫著「生体機能の見方—人間工学への応用」日本出版サービス 1973
- 29) 樋渡滑二著「エンジニアリング・サイエンス講座 3 感覚と工学」共立出版 1976
- 30) 望月衛訳「環境心理の基礎」彰国社 1977
- 31) 望月衛訳「環境心理の応用」彰国社 1977
- 32) 望月衛, 大山正編「環境心理学」朝倉書院 1979
- 33) 望月衛「モース環境の人間性」朝倉書院 1979
- 34) ディヴィッド・カンター著、宮田紀元, 内田茂訳「建築心理講義」彰国社 1979
- 35) ケビン・リンチ著、北原理雄訳「知覚環境の計画」鹿島出版会 1979
- 36) 日本建築学会編「建築設計資料集成 3, 単位空間」丸善 1980
- 37) 岩下豊彦, 森川尚子訳「ヒューマンスペース」川島書店 1981
- 38) アルバート E. シェフレン著, 桃井暁子, 竹内久美子, 日高敏隆訳「ヒューマン・テリトリー」産業図書 1989
- 39) 乾正雄, 長田泰公, 渡辺仁史, 穂山貞登「新建築学体系 11; 環境心理」彰国社 1983
- 40) プロシャンスキー, イッテルソン, リプリン

- 著「環境心理学1—6」誠信書院 1975
- 41) 大山正,武藤真介,柳井春夫「行動のための統計学」朝倉書院 1980
  - 42) デヴィッド・カンター著、宮田紀元,内田茂訳「場所の心理学」彰国社 1982
  - 43) 塩見邦夫,金光義弘,足立明久「心理検査・分析方法」ナカニシヤ出版 1982
  - 44) 日本建築学会編「建築・都市計画のための調査・分析方法」井上書院 1987
  - 45) 室内環境フォーラム編「オフィスの室内環境評価法」ケイブン出版 1994
  - 46) FM 推進連絡協議会編「ファシリティーマネジメントガイドブック」日刊工業新聞社 1994
  - 47) 日本建築学会建築計画委員会編「設計方法」彰国社 1981
  - 48) 現在デザイン講座5「デザインの方法」風土社 1971
  - 49) クリストファー,ジョーンズ著,池邊陽訳「デザインの手法」丸善 1973
  - 50) 太田利彦著「設計方法論」丸善 1981
  - 51) 池邊陽著「デザインの鍵、人間・建築・方法」丸善 1988
  - 52) 森典彦著「デザインの工学ソフトシステムの設計計画」朝倉書店 1991



## 8 章

## 結論

## 8章 結論

### (1) はじめに

本研究の目的は、インテリア空間の設計計画において、道具・機器、空間・環境—人間系の中で、人間にかかわる要求機能や人間の各種特性（これらを人間要素と称する）をどのように組み入れ、展開させるか、そうした具体的導入手法について、体系的に整備、提示を行なうことを試みたものである。方法は、具体的な人間工学の応用研究の幾つかを実施することで、そうしたこの研究事例における応用プロセスや導入手法について整理・考査することを通じ、その結果をまとめ、帰納的方法によって、インテリア空間の計画に対する応用手法の整備を行うものとした。

ここで対象とするインテリア空間とは、人間のごく身近な空間、すなわち床、壁、天井に囲まれた建築内部の空間領域である室内空間（Interior Space）をさす。こうした室内空間は人間の立ち居振る舞いや、皮膚感触といった人体やそれに関連する部分に直接的に関与する空間であり、人間及び人間の生活とのかかわりがきわめて深い空間と言えよう。

ここでは研究対象とする空間及び室内構成要素について、特に、人間要素との関連度合という視点から、次のように分類して、まず、それぞれの計画において人間工学の具体的応用手法の展開を試み、次いで、それら個々の事例研究を検討し、それらを総合して整理しインテリア空間の計画における人間工学の応用として、手法等の位置づけを行なうこととした。

① 操作系機器の計画………インテリア空間に取り付けられるスイッチ、インジケーターなど人間が手指等で操作を行なう機器類に対する計画

② 人体系家具の計画………椅子やベッドなど、人体とのかかわり合いがきわめて深いとされる家具類に対する計画

③ 準人体系家具の計画………テーブル、デスクのように人体等とのかかわり合いがやや薄れ、他の要求が含まれる家具類に対する計画

④ 室内構成要素の配置計画……インテリア空間に置かれる家具等の室内構成要素の配置にかかわる計画

⑤ 空間計画………床、壁、天井等に囲まれ、その中に人間が包含された三次元の空間そのものに対する計画

### (2) 第2章、操作系機器の計画における人間工学の応用

① 事例1では、エレベーターかご室内に取り付けられる操作表示機器の文字配列に対して、人間工学の応用手法を用いた実験を試み、文字の適正配置についての考察を行った。あらかじめ幾つかの想定される文字配列を想定した計画設計上の仮説を設け、これに対して動作実験、官能実験、アイマークカメラを用いた注視点移動に関する物理実験などの分析、評価手法を試みた。こうした人間工学的手法から、文字配列に関する『認知過程』を推測して、操作表示器の計画資料の作成を行った。操作表示器に対する人間の知覚、認知、動作の一連のプロセスを明らかにし、同時に、操作表示器の計画における人間工学の応用の手法の検討を行った。

② 事例2では、公共建築物などで使用されるエレベーターかご室の表示器の取り付け高さ寸法に関する設計計画資料を作成するために、人間工学の応用手法を用いて数値を導き出すことを試みた。方法は、まず、エレベーターを使用するであろう成人男女、幼児、子供及び車椅子使用者等を被験者として動作実験を行い寸法値と動作特性を抽出。この数値を身長比に変換させ、これを各種既存の資料などと比較、検討を行い操作表示器の操作にかかわるスライディングスケール値を求めた。次いでこの値を用いて、人体寸法を参考に寸法解析を行い、さらに、この数値の中から

設計計画上意味をもつ寸法値をピックアップして評価を行った。この上で、利用を目的として5 cmピッチの数値群に修正してレベル分けを行い、使用目的や内容に応じるような設計計画資料とした。実験から設計計画値に変換するための一連の人間工学的手法を行った。

③ 事例3では、エレベーターかご室の操作表示器の取り付け位置の改善において、人間工学の応用手法を用いて、改善に関する設計仮説の有効性の検証を試みた。従来のエレベーターでは、操作表示器はかご室内の乗降口脇のフラットな袖壁につけられていたが、操作や表示上問題があった。そこで、かご室乗降口の近くに傾斜操作表示パネルを設けて、改善を図った。従来タイプと改善タイプに対し、動作実験及び操作性、視認性に関する心理実験の人間工学的手法を用いて、定量的、定性的に分析、評価を行い改善効果の検証を行った。ここでは、設計計画上の仮説に対し、一連の人間工学の方法を用いて機能上改善効果の確認を行った。

### (3) 第3章、人体系家具における人間工学の応用

①事例1では、出産直後の褥婦が用いる授乳用椅子に対し、人間工学の応用手法を用いて改善、開発を試みた。褥婦に対する意識調査、現行椅子を用いた動作解析などから、現行の椅子についての問題点を抽出。次に、これらの問題点を解決すべく、機能条件を抽出するための実験椅子(スタディーモデル)を考案・作成して、これを用い筋電計を用いた生理実験、座面形状に対する官能実験等の至適機能条件を求める実験を実施、授乳用椅子としての寸法、角度、これに性能条件などの要求条件をまとめた。この条件に基づいて、試作椅子(プロトタイプモデル)を計画、設計、制作した。さらに、試作椅子に対し、再度、筋電図や動作解析などによる機能条件の検証にかかわる実験を行い、その改善効果を確認し、続いて製品

化への展開を図った。

②事例2では、水平診療と呼ばれる歯科医診療の医師の椅子に対し、人間工学の手法を用いて改善を行った。まず、現行の診療椅子の問題点を抽出するための動作実験を行い、機能上の課題をまとめ、改善対策を検討。次いで、ここでも機能条件を導き出すための実験椅子(スタディーモデル)を考案、制作して、前傾座面角度及び背もたれの寸法、角度、形状などに関する動作実験、筋電図を用いた生理実験、さらにSD法、一対比較法の官能検査を試みて、機能条件の検証を行った。この機能条件に基づいて試作椅子(プロトタイプモデル)を作成して、機能検証のために動作実験を試み、この実験をもとに、さらに機能条件を修正して、デザインへの展開を試みた。幾つかのデザインの中から製品化の前段階の試作品(モックアップモデル)を作成した。このあと、試作品を対象にさらに機能についての確認のための実験(機能検査)を行った。

③事例3では、作業者の作業姿勢の微細な変化にも無操作で動的に対応して動く事務用の動的サポート椅子(ダイナミックサポートチェア)に対して動的機能、支持機能、基本機能についての機能上のチェックポイントを設け、これに基づいて人間工学的実験、調査を行いながら設計開発プロセスを展開した。ここで行った人間工学の応用手法は、VDT作業に関する姿勢及び動作解析、筋電図による筋負担評価値、三次元人体モデルを使用した体重差などに対応するメカニズム調節、坐り心地に関する官能試験、簡便な体圧分布測定、椅子の表面材に対する官能試験、最終安定姿勢の測定、それに座面と背もたれの角度変位に関する測定など、それぞれ評価手法を考察・開発した点であり、幾つかの代替案を製作、評価を試みながら、設計開発を進めた。

### (4) 第4章、準人体系家具における人間工学の応用

①事例1では、VDT作業のための事務用のデスクであるOA(オフィスオートメーション)デスクの機能条件について、各種人間工学の手法を用いて調査、実験を行い、設計計画のための資料提案を試みた。現状のオフィスにおけるデスクに関する問題点の抽出や、ワーカ―の疲労部位に関するアンケート調査を行うと同時に、VDT作業姿勢についての解析からデスクの寸法、椅子の角度など機能条件の改善項目の検討を行った。ついで、作業域と作業点に関する実験を試み、各種事務作業にかかわる作業域及び最適作業点の内容を明らかにして、その特性や範囲の提示を行った。合わせて、デスク作業における、人間の左右のポピュレーションステレオタイプに関する実験を行い、機能条件抽出のための基礎的参考資料とした。さらに、VDT作業における最適作業点に関する実験を実施、人体力学上の考察から、VDT作業のあるべき姿勢についての提示を行った。ディスプレイ台の適正高に関する実験からは、明確な結果は得られなかったものの、こうして導き出された資料から、VDT作業のためのデスクの計画上の機能条件の提示を行うことができた。結果としてはVDT作業の特性から、1つは前傾椅子を用いた作業姿勢型と、もう1つは休息姿勢型の二つの形についての機能条件の提案を行った。

②事例2では、主としてオフィス空間で用いられる人間のさまざまなコミュニケーション形態に応じるためのテーブルの設計開発において、人間工学の応用手法を試みた。方法は、現状の打ち合わせテーブルの使われ方に関して、人体の集合の規模(人数)と型(パターン)、それにデスクと人体の対応関係について実態調査を実施、開発のための資料とした。ここから使用人数に応じて、3つの大きさのテーブルの種類を用意すれば良いことが解った。また、人間の集合の型人やテーブルとの対応から、従来とは異なった躯形でない、偏心した重心をもつテーブルの平面形を採用した。寸法計画に際して人間の生態的に持つパーソ

ナルスペースや、コミュニケーション距離の概念設定を試み、これを用いて寸法決定の寄り所とした。さらに、このテーブルの使われ方に対する予測を行い、ユーザーマニュアルの参考とした。

③事例3では、家庭内で用いられる児童、学童のための学習デスクを対象に、問題点や設計開発上の在り方を提示するために人間工学の応用手法を試みた。まず、ヒアリング・アンケート調査による、子供部屋と学習デスクの使用状況及び、それに関する問題点を明らかにした。上下調節機構の利用、部屋との配置における不整合、圧迫感などの点で問題点のあることが解った。次いで、イメージマップを用いた子供部屋と学習デスクのイメージ調査により、子供の成長過程の中での子供部屋と学習デスクの認識の違いについて、明らかにすることができた。子供にとって、学習デスクがアイデンティティとしての要求をもつ存在となっていることが抽出できた。また現状の学習デスクを児童学童の身体適応性について、使用上の課題を早急に改善することの必要なことが解った。さらに児童、学童における作業域に関する実験を行い、その内容を提示すると共に、現状の学習デスクに対して、作業域の観点から評価を行い、特に、低学年の児童、学童にとって、現状のものは作業域の点でも問題のあることがわかった。こうした一連の研究を通して、学習デスクの設計計画上の在り方についての概念化(モデル化)を行った。

#### (5) 第5章、室内構成要素の配置計画における人間工学の応用

①事例1では、病産院の授乳室で用いられる授乳用椅子の配置計画において、人間工学の応用手法を用いてその適正配置等についての要求機能の抽出を試みた。方法は、褥婦を対象として現状の授乳環境に関する課題や問題点をアンケート調査によって抽出。次いで、レバートリーグリッド法によって6種類の椅子の配置例を褥婦に

示し、その説明言語から授乳椅子の適性配置にかかわる要求条件を引き出すことを試みた。

この結果、授乳空間ではプライバシーとコミュニケーションという背反する要素が、同一空間において求められていることが判明し、特に褥婦特有の要求として、プライバシーの重視も必要ながら、それ以上に褥婦同士の連帯感から得られる安心感といった心理状況が求められていることが抽出できた。したがって、授乳室の家具配置は「見られる」ことに抵抗をもちながら、「見たい」「話したい」といった要求の組み入れられた計画が必要であることが導き出された。

②事例2では、オフィス空間で用いられるさまざまな配置の組み合わせがシステム的に行うことのできるシステムデスクの開発において、人間の持つ心理・生態的要求機能を組み入れるべく、その応用手法の検討を行い、製品計画を進めた。次いで、こうしてできあがったオフィスデスクを実際に適用して、機能上の評価を行った。開発に際し、人間のプライバシー領域（Pスペース）とコミュニケーション領域（Cスペース）の2つの空間領域概念をもとに、オフィスにおける人間の距離、方向、向き、位置などとの関係をルール化して、これを配置計画の基準として用いた。これはプライバシーとコミュニケーションの取り方を、デスクの配置により調整を行った新しい計画手法の試みと言える。また小オフィスを対象に新たに開発されたオフィスデスクを実際にプランニング計画して、その結果について、意識調査と実態調査によって改善による機能上の事後環境評価を行い、効果の確認を行った。

③事例3では、教育空間における家具、教具を有効に活用して、教育効果等を高めるための空間セッティングにおいて、人間の集合の型や規模、それに各種生活姿勢の要素を組み入れる試みの提示を行った。

まず、教育空間においてとられるレクチャー、指示などの学習形態に対応した人間の集合の型

について提示、次いで、教育空間では椅子座ばかりではなく、より多様な学習姿勢の設定の必要性を提案、さらに、一斉学習、グループ学習など学習形式にふさわしい集合の規模（人間の人数）について、整理を試みた。学習の目的、内容、形式などに応じて、集合の型、規模、姿勢に合わせ家具、教具の計画を行うことの必要性を提示した。また、これによる必要動作空間量、並びに単位空間量の算出方法についても取り上げた。さらに、心理、生態的空間量のチェックによる手法などについて取り上げた。

#### (6) 第6章、空間計画における人間工学の応用

①事例1では、ホームエレベーターのかご室と言うきわめて限定された空間のかたちやプロポーションなどの条件を変えて、これに対する人間の心理や行動などの反応を調べ、ホームエレベーターのかご室計画についての計画資料を得ようと試みた。方法は、正方形、横長、縦長の3つ実験用かご室を用意して行動実験及びSD法による心理実験により評価を求めた。行動実験、心理実験相方の実験から横長タイプのかご室に対して高い評価が与えられており、また、特に二人で乗り込んだ場合にその特性が明確にあらわれていた。因子分析結果からも、その特性が明らかになった。

②事例2では、ホームエレベーターのかご室に対して、人間工学的実験により空間に対する最小限界寸法、あるいは適当値を求めることを試み、エレベーターかご室の計画資料を得ようと試みた。方法は、空間の大小を調節することのできる装置を用いて、直接的に被験者の主観聴取を行うもので、ある刺激量に対する人間の意識・心理反応から、結論を導き出そうとするものである。結果としてはきわめて明瞭な数値を求めることが可能なことが解った。併せて、エレベーターかご室の寸法計画のための資料を作成することができた。

③事例3では、ホームエレベーターのかご室に

対し、各種車椅子の使用可能な限界寸法を、人間工学的実験により求めようと試みた。設計仮説として昇降機械を含めたホームエレベーターの外形寸法を畳一帳と規定し、この範囲の中で条件として設定可能なかご室寸法を求めようとした。車椅子の側の条件を規格寸法に頼らないものとして工夫すれば、畳一帳のモジュールの中でもエレベーターの開発は可能となり実用性は向上するとの見通しを持つことができた。同時に、各種の車椅子の使用可能な限界寸法についても動作実験を行うことで設計資料として整備した。

#### (7) 第7章、インテリア空間の計画における人間工学の導入手法

① まず、インテリア空間の計画における人間工学について「人間の住まう空間において、人間と空間とを一つのシステムとしてとらえ、人間の多種、要求や特性を組み入れて計画・設計、あるいは改善をするための工学」と定義づけ、今日におけるこうした範疇における人間工学の扱う分野を、人体寸法・動作空間、感覚・知覚・認知、空間行動・動作特性、安全・防災、家具・器具・インテリアの5つであることの整理を行った。また、インテリア空間の計画における人間工学応用の効用について、人間の環境安全へのチェック、整理や能力の限界に対するチェック、使う側への発想の転換、設計行為のシステム化、そして、設計仮説への検証など5項目を挙げた。

② インテリア空間で取り扱うべき人間要素(ヒューマンファクター)は、機械-人間系の場合とは異なり広くその要求機能や人間特性をとらえて、人体・姿勢など物理的特性、作業・動作など作業的特性、感覚・知覚など生理的特性、意識・認知など心理的特性、そして、行動・生態などの行動的特性の5つであるとし、インテリア空間の計画の計画対象に応じ、こうして人間要素を組み入れるべきとの提示を行った。

③ インテリア空間の計画プロセスにおける、人

間要素導入手法についての提示を試みた。これは、プロセスを段階的進展過程として捉え、5つのSTAGE(場面)と9STEP(段階)から成るものとして整理、それぞれの段階及び全体プロセスを通じ人間工学の応用手法を適用し、位置づけを行った。また、プロセスを段階ごとに想定レベルと実体レベルという、2つの異相間を交互に経過させる設計操作によって、製品化への発展過程を高める方法とした。さらに、このプロセスは機能を軸として展開を図ったもので、機能抽出、機能設計、生産設計の計画段階をプロセスの中で位置づけその内容を示した。プロセス展開においてスタディーモデル、プロトタイプモデル、モックアップモデルのそれぞれ3つのモデルの計画の導入を図り、それぞれへの機能実験を果たすことで、要求機能の検証、評価を行うことを明らかにした。こうしたことから、人間工学の応用手法により要求機能の定量化、定性化手段を図ると共に、改善効果の検定、評価方法を明確化した。また、プロセスの課題として、設計開発主体の問題意識の持ち方の違いにより改善内容などに影響のあること、調査・実験に際して被験者の選定方法に配慮が必要なこと、機能・条件の内容や提示方法など設計者との設計情報のやり取りへの配慮が必要なこと、さらには実用化に向けてのプロセスの簡略化の検討などについて取り上げた。

④ インテリア空間の計画プロセスは、常に分析(実体)⇔総合化(想定)の相互の繰り返し操作過程であることを明らかにし、さらに、分析と総合化の過程をそれぞれ分析と評価、総合化とモデル化の2段階に分けて、人間工学の導入手法を位置づけることとした。

分析手法、評価手法は共に、物理、作業、生理、心理、そして、行動の5つの人間要素面からとらえ、その具体的手法について、それぞれ応用研究事例から取り上げて整理を試みた。

また、総合化手法、モデル化手法については、共に設計計画プロセス面から捕えて、問題解決段

階,機能抽出段階,機能検定段階,それに機能検定段階ごとにそれぞれ応用研究事例から取り上げて整理を試みた。また、インテリア空間の計画対象のそれぞれの特性の違いにより、それに応じた人間工学の応用手法の存在を論じ、計画に際しては、適宜そうして手法を用いることを提示した。以上のようなインテリア空間の計画における人間工学の導入手法について提示を行った。

⑤ インテリア空間の計画における人間工学の応用手法について、さらに計画対象と応用手法との関連について整理を試みた。

イ) 分析・評価手法は組み入れられるべき人間要素に対応して成り立つ性質をもつ

ロ) 総合化・モデル化手法としては計画プロセスの段階において整理される性質をもつ

以上の2点を提示、さらに計画対象に応じて手法を使い分けていくことの必要性を述べた。

## (8) おわりに

人間工学の効用についてはすでに本章 7.2(3)で述べた。それらをまとめると次のようになる。

イ) ものや空間などインテリア空間の設計計画において、生活上の不備や欠陥などによって人間が被害や不利益を被らないよう、あらかじめ人間工学的チェックを行い、人間の安全な生活環境づくりに役立てることができる。

ロ) 今日のように技術改新が進んだ社会の中で、新しく人間の生活環境やシステムづくりを行うことができる。

ハ) インテリア空間に対して人間の要求機能や特性を取り入れることにより、インテリア空間づくりの視点を造る側から使う人間の側へと転換させる効果をもつ。

ニ) 設計者のもつ感覚的,経験的技術や技能に対し、工学的手法によってそれらを明らかにして共通の知識や技術的蓄積として利用することができる。

ホ) 設計計画における仮説に対して、それらを検

証することにより、安全で健康効率的で快適な生活環境創造へと結びつけることができる。

以上が人間工学のことで考えられる効用である。しかしながら、人間工学及びその応用に当たっての限界や問題については多くの指摘や、また課題となることもある。

限界や課題については、人間工学が全てを解決できるという錯覚が一般にあること、人間工学で導き出された資料や研究成果には正しい利用の仕方があること、導入プロセスの簡素化などの課題と共にそうした方法への理解、評価分析手法の複雑化,専門化,抽象化に対する問題や総合化手法の開発,そして、使う側に対するソフトウェアの構築などが挙げられよう。

## 謝辞

インテリアにおける人間工学の領域は、私の恩師である小原二郎先生(千葉大学名誉教授)が、まさに道なきところに道をつけた分野である。

千葉大学の学部・大学院(修士課程)において、初めて人間工学の研究に接し以来、私の中には常に人間工学をどのようにインテリアの設計・計画の中で応用・活用していくことができるかという、熱い想いがあった。

数年間にわたり建築設計事務所(日建設計)でインテリア設計に従事していたものの、思いがけず京都の造形系の大学の教官になった。一応、インテリアの人間工学を専門分野の一つとしたものの、もとよりより体系的思考や方法など持ち合わせていたわけではない。始めのうちは、手探りの中、場当たりに目の前に飛び込んでくる課題に対して、対処してきたのが本当のところである。より实际的、現実的な事例を通じた応用研究を目指してきたつもりであるが、それ故に研究領域としてまとめあげるには、いささかの難があったことも否めないことは承知している。

幸い、名古屋工業大学の岡島達雄学長にはこうした分野にご理解をお示しいただき、適切なご指示をいただくことがかない、ようやくほつれた糸をほぐすように整理することができた。この間、先生には常に励ましのお言葉をいただき、いかばかりか心強く感じたことか知れない。

また、名古屋工業大学大学院都市環境システム工学専攻 堀越哲美教授には、直接的にまさに懇切丁寧にご指導をいただき、御礼の言いようもない。さらに、審査に当たられた名古屋工業大学の先生方には幾つかの貴重な御示唆をい

ただき、心より感謝申し上げる次第である。

本論文は幾つかの事例研究に則して、多くの京都工芸繊維大学の学生達や共同研究者、それに企業の研究者、開発担当者と一緒に、手と身体を使って、実験・調査を通じて体験し、工夫し、思案し、試行錯誤して体得してきた結果であると思っている。この意味でいささか自負の念をもつ一方で、このような方法ではたして良かったかという自責の思いも強い。

ご指導、ご教授いただいた先生方には、こうした力量不足や勉強不足に対しては、今後これをいささかでも補うことが御礼に報いることではないかと心より念じている。

本研究は多くの学生達の協力、あるいは多くの共同研究者の御協力があって初めて成り立ったものである。本来、そうした一人一人のお名前を挙げて御礼を申し上げるのが筋ではあるが省略をお許しいただき、ここで心より感謝申し上げますの次第である。

また、樋口治、池田有隣、中村昌生、藤本康雄先生はじめとする京都工芸繊維大学関係の先生方には、筋も見いだせない研究をひたすら暖かく見守っていただき誠に有難く感謝している。

最後に、小原二郎先生に対してこれで長年のご恩にいささかむくいることができたのではないかと今、胸の重しがとれるように感じている。

1997年8月