



昭和58年度

「人間工学情報ニーズ調査」結果概要

1984, 7

[財]日本産業デザイン振興会

Japan Industrial Design Promotion Organization

〒105 東京都港区浜松町2-4-1 世界貿易センタービル別館4階 / Tel 03-435-5633, 5634

1 はじめに

人間工学の定義はその専門領域によっていろいろな定義がなされているが、一般的には「人間工学とは労働の適正化を研究する科学」としてとらえられ、人間の合理的な労働の方法を研究し、労働に適する作業環境や機械・器具の設計のための基礎的な研究をすることと定義できる。

インダストリアル・デザインの領域が取扱う工業製品の範囲も、耐久消費財、すなわち生活にかかわるさまざまな製品から、事務機器、情報機器、公共機器、交通・輸送機器、医療機器、教育機器、産業機器およびその環境というように、単なるハードウェア単体としての製品のデザインからシステムデザインまでその範囲も拡大している。また、単に使い易さの面だけではなく、心理的要素、生理的要素、作業要素などさまざまな人間要素について考慮を払わなければならない、デザインの環境も、Man-Machine Approach, Man-Machine-Environment ApproachからMan-Information Approachまでも含むものとして大きく変化してきている。

このようなデザイン環境の変化の中で昭和58年に日本人間工学会にID部会が設立されたがその主な理由は、

- ①人間工学会発足当時、デザイン領域の会員は全会員の15%を占めていたのが、今日では約8%に減少している。
- ②工業製品のデザインにおいて人間要素の検討、研究は不可欠なものでありながら、インダストリアル・デザイン領域からの研究論文、研究発表は皆無に等しい。

これらの現象は、今日の人間工学者の研究の方向とデザイン現場の人間工学研究の方向とのギャップの大きさ、デザイン教育機関のデザインコースの人間工学カリキュラムの内容などいくつかの原因が考えられ、昭和44年に日本人間工学会教育委員会が作成した人間工学カリキュラムを新たにインダストリアル・デザインの立場から再検討を試みる必要が痛感された。このためそのとりかかりとして、デザイン現場としての企業のID部門に対して人間工学に関する意識調査を行ない、社会において人間工学アプローチのとれるカリキュラムを作成することを検討していた。

一方、(財)日本産業デザイン振興会においても人間工学に関する情報提供依頼に対応するため、人間工学情報バンクの必要性から企業のID部門に対するニーズ調査が計画されており、人間工学会ID部会の協力を得て企業のID部門に対する人間工学意識調査を行なった。以下は、「人間工学ニーズ調査」の結果概要の報告である。

2 調査結果の概要

この意識調査の対象は(財)日本産業デザイン振興会の会員企業および(社)日本インダストリアルデザイナー協会会員の所属する企業300社を選び実施された。回答数は150社であり、1つの企業でいくつかの業種を取扱っているものも含め、総回答数は213であった。

①製品開発における人間工学の必要性

製品開発における人間工学アプローチの必要性については総回答数144で、必要性を十分に認識している、また必要性は充分感じているが、どのような方法を活用すればよいか、人間工学のデータのとり方など十分に理解されていないと読みとれるものが約98%であった。

②研究開発における人間工学の取り組み

製品開発における企業の人間工学の取り組みについては、回答数216で、デザイナーやエンジニアが通常の業務の中で処理していると答えたものが76%を占め、専門の研究組織やデザイン部門に専門スタッフを持つ企業は合わせて5%であった。

この回答から言えることは、人間工学の必要性については充分認識されているにもかかわらず、その具体的な研究方法や活用方法等については、充分になされていない。また現状での取り組みは、業務の中でデザイナーやエンジニアが経験的な面に頼って処理していると考えられる。

③将来の人間工学の取り組み

将来、人間工学関係の研究組織化、専門スタッフの雇用育成を考えているかということに関して回答数136のうち62%は特に考えていないという回答であり、研究組織化、スタッフの雇用育成を考えているというのが38%であった。これは、必要性は感じているが、具体的な研究方法、活用方法が充分でないという解答に相関していると考えられる。

④資料・情報の収集方法

人間工学に関連した資料・情報の収集方法に関しての回答数は208であり、そのうち学会誌・専門書の購読、学会・研究会・セミナー等への参加が67%、大学・研究機関、専門家への委託が22%となっており、資料、情報の収集活動が活発であることがうかがえる。しかしながら学会誌、専門書に掲載されているデータは人間工学者がある目的のために条件設定し実験し検討した結果であり、そのデータが直接、現場の製品開発に結びつくものではない。このため、これらの資料については、実験方法を学ぶための資料と考え、企業独自の条件設定によってデータを得ることが必要である。

⑤今後求められる人間工学データ

人間工学のデータとして今後どのような資料を必要としているかという事に対して回答数166のうち、身体計測に関する情報が20%、疲労、安全性に関する情報が15%、人間工学関係の総合的な情報13%、心理的な情報8%、VDT (Visual Display Terminal) 作業に関する情報7%となっており、身体計測データに関する要望が大きい。身体計測値に関する資料としては現在、人間工学人体計測編集委員会によってなされた人体計測値図表(昭和43年刊)のみであり、15~6年前と今日とでは人間の寸法も大きく変わっており、この数値をデザインに使用することには疑問がある。本来ならば日本人間工学会が総合的な見直しをすべきであると考えるが、人間工学者の中には人体計測は労多くして業績に結びつかないという研究者もいて、今後総合的な計測による資料を望むことは不可能に近い。ただ大学における人間工学講座やコースでは入学してきた学生の身体計測を行いデータを蓄積したり、アパレル産業、各製造メーカー独自で身体計測データの蓄積が行われている。

⑥今日までに活用した人間工学の方法

今日までに製品開発において検討、活用した人間工学の方法では、心理学的な測定方法、身体計測、作業研究の方法が主であるという結果が出ており、今後活用し検討したい人間工学の方法としては心理学的な面、身体計測、作業研究の方法に対する関心が増加している。生理的な面も、機器の操作、作業について重要な要素であるが、製品開発のための方法というよりも、人間そのものの生理的特性、人間の持つ潜在能力の研究になりがちであること、また実験装置の巨大化、高額化などにより一般企業で設置することの困難さおよび高度の専門性を要求されるなどから、積極的な取り組みをみせているとは考えられない。

3 エルゴ・デザイナーの出現の必要性

このように「人間工学情報ニーズ調査」の結果から読みとれることは、企業ID部門が必要としている人間工学の諸方法は、心理学的測定、身体計測、作業研究の諸方法が主であり、その中でも心理学的測定方法に属するMan-Information Approachが今後の製品開発のための人間工学として注目されていることである。

また今回の調査でいえることは、人間工学の必要性は充分認識されていてもその活用方法が理解されていないという点である。これについては、インダストリアル・デザイン教育における人間工学カリキュラムに再考すべき点であることも指摘されていると受け取ることができる。

インダストリアル・デザイン教育の中での人間工学について、国立大学の

みを取りあげてみても、人間工学講座を有するデザイン系大学の人間工学の教科目は10教科前後、芸術系大学では2～3教科と大きな差がある。

また工業製品のデザインにおける人間工学アプローチは、たとえば身体計測のみでデザインができるものではなく、製品単体のデザインからシステムデザインへとそのデザイン領域の拡大とともに、機械工学科、管理工学科、経営工学科、家政学科、医学科、心理学科における人間工学カリキュラムにある諸方法を活用するという幅広い領域を必要としている。しかし教育の場からいえば、人間工学教育にたずさわる研究者の専門領域、研究方向などにより人間工学すべてを網羅することは物理的にも不可能であり、このことが大学、研究機関の人間工学研究とデザイン現場としての企業ID部門のニーズとに差が出るところであろう。

また最近の傾向として、デザイン学科の中にありながら、教育を受ける側の学生に早くから専攻を決めて人間工学のみを専攻し、デザイン教育・実習を履修しないという傾向もあらわれてきている。「人間工学学会誌 Vol.20-1」の教育特集でもふれられているように、企業側は人間工学の分るインダストリアル・デザイナーという人材を欲しており、教育側としてはデザインの分る人間工学専門家という希望が述べられているが、教育側のインダストリアル・デザインに向けての姿勢、また研究の方向とも関連し、学部4年間または大学院2年間でインダストリアル・デザインの分る人間工学専門家の出現は無理であると推測される。

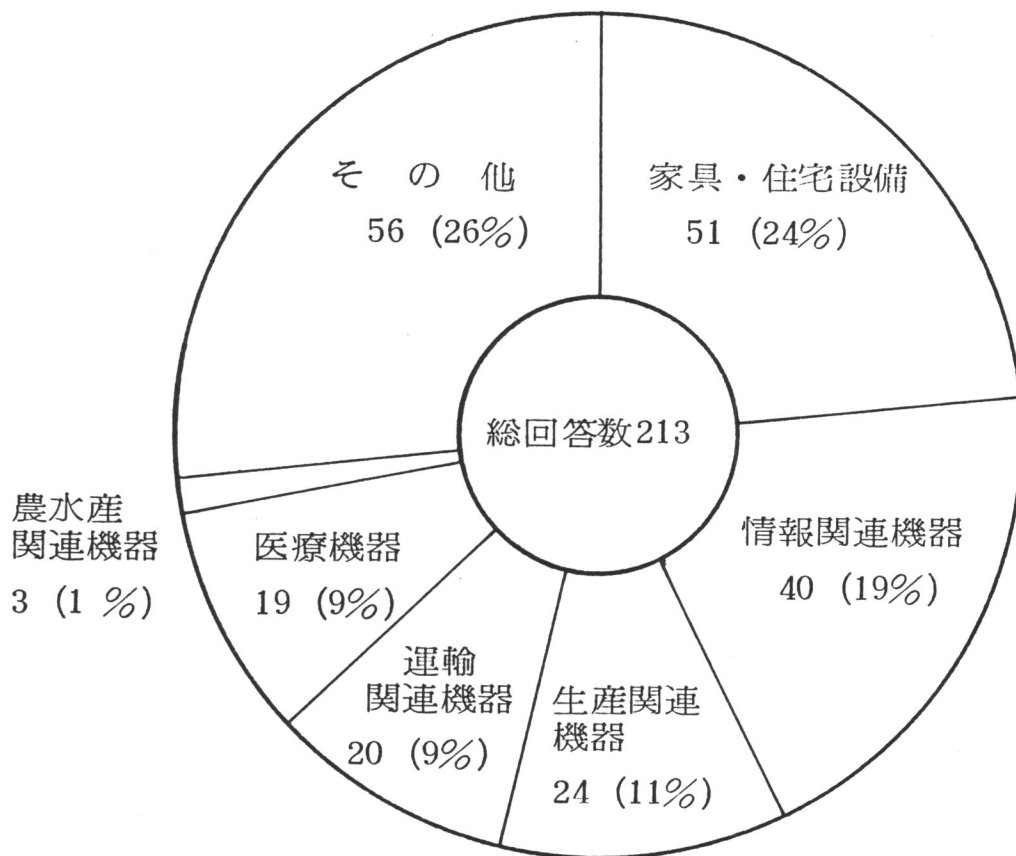
インダストリアル・デザインのための人間工学の方法を確立するためには、デザイン側からみた人間工学、人間工学側からみたデザインという導入部が必要であり、加えて日本人間工学会が創設された時点に立ちもどり、人間工学学会誌創刊号から毎回連載された坪内和夫氏、橋本邦衛氏らによる人間工学方法解説のようなインダストリアル・デザインを中心とした製品開発に必要な諸方法の解説書により、ケーススタディを通した人間工学入門書を提供することが必要なことではなかろうか。

また、インダストリアル・デザインを職能とするデザイナーが、実務の中で人間工学アプローチを重ねながら「インダストリアル・デザインにおける人間工学方法論」を構築する新たなデザイナーすなわち、エルゴ・デザイナーの出現が必要となってくる。このことによって研究教育側とデザイン現場の企業ID部門にあるギャップは埋められていくものと思われる。

[昭和59年「人間工学情報ニーズ調査」]

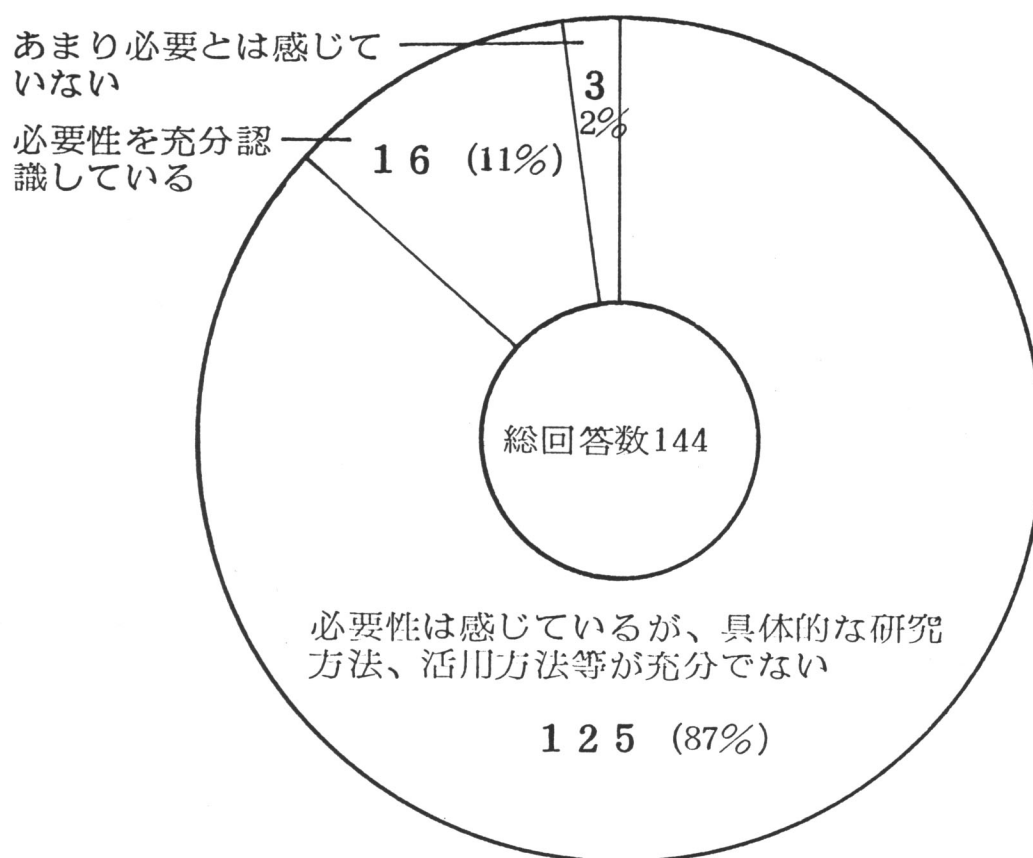
- 調査対象：デザイン部門を有する家具・住設、情報関連、生産関連、運輸、医療などの大手中堅企業300社
- 調査方法：アンケート方式 ●調査回収：150社
- 調査期間：昭和59年3月

● アンケート回答企業 150社の製造部門別内訳

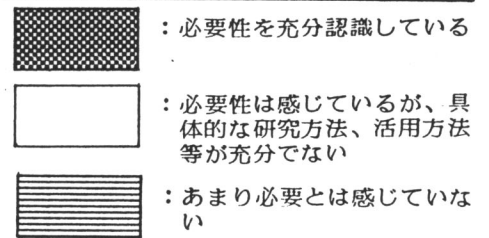
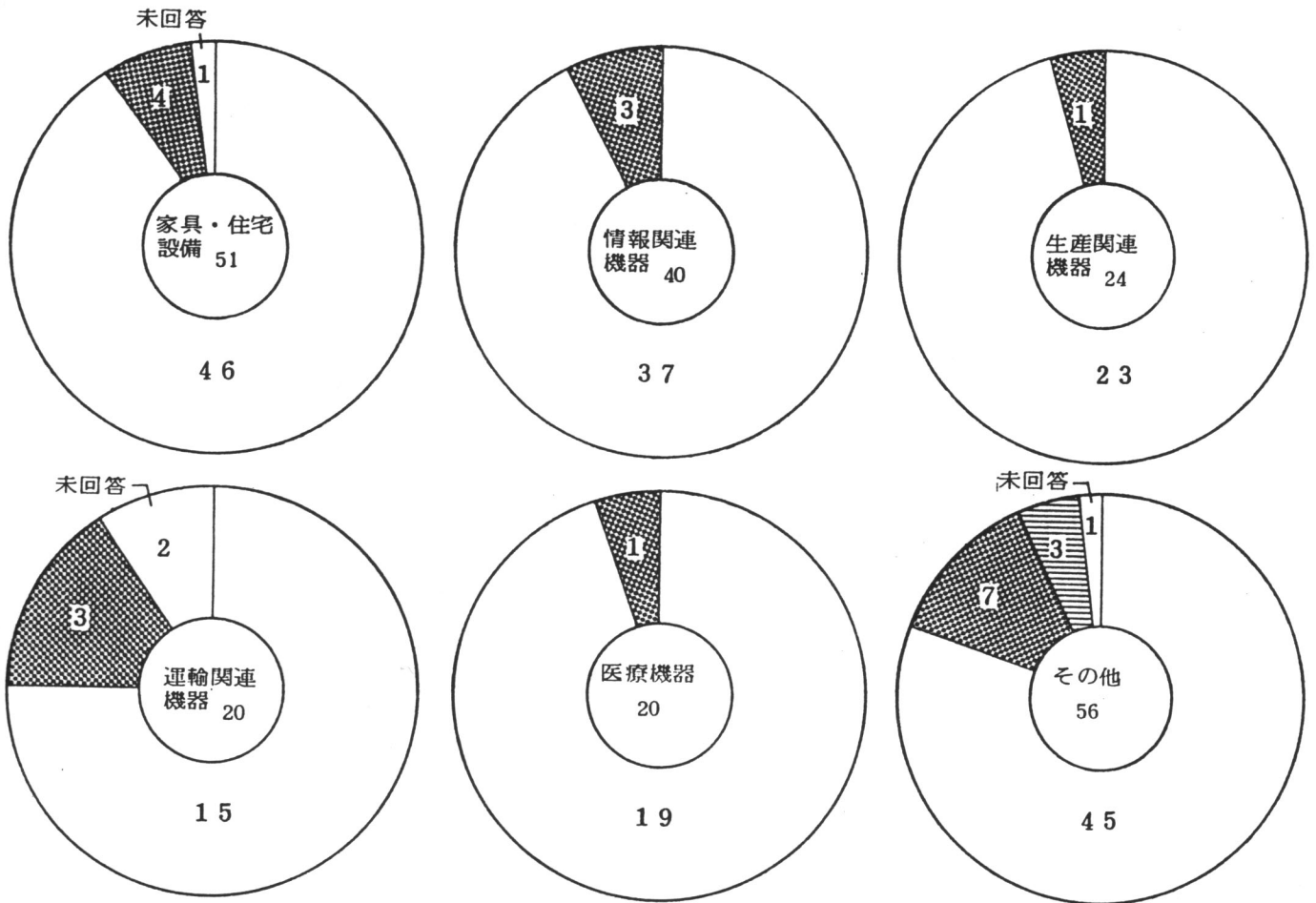


(注) 2 つ以上に○をつけた企業 42社

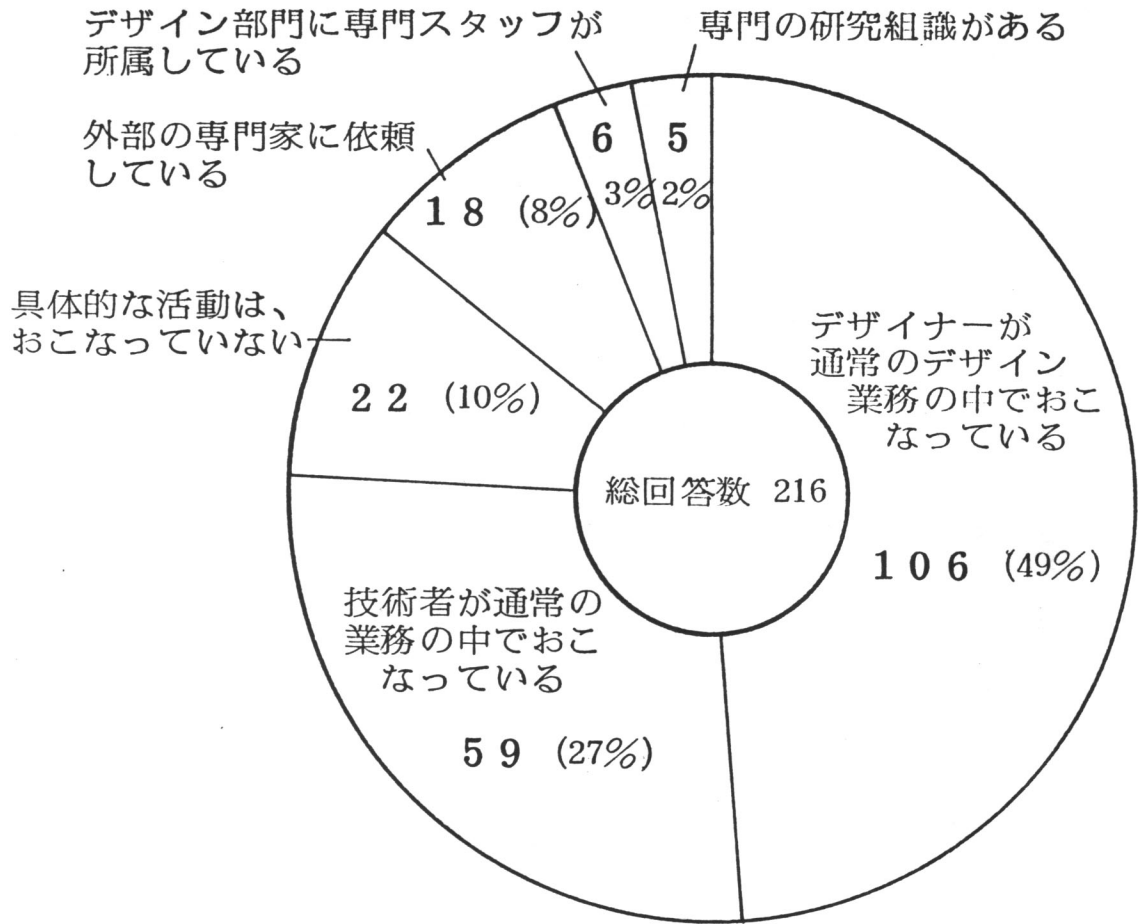
● 製品開発における人間工学の問題の考え方について



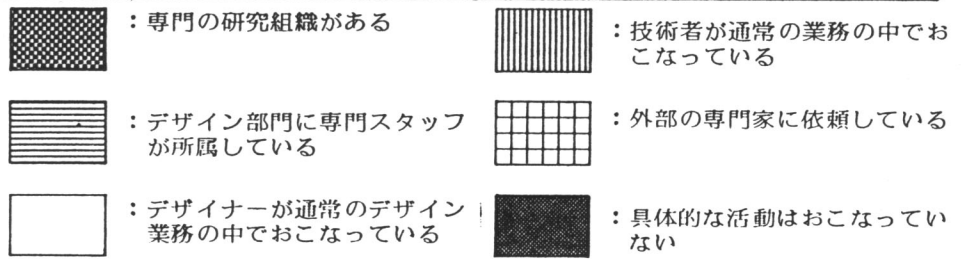
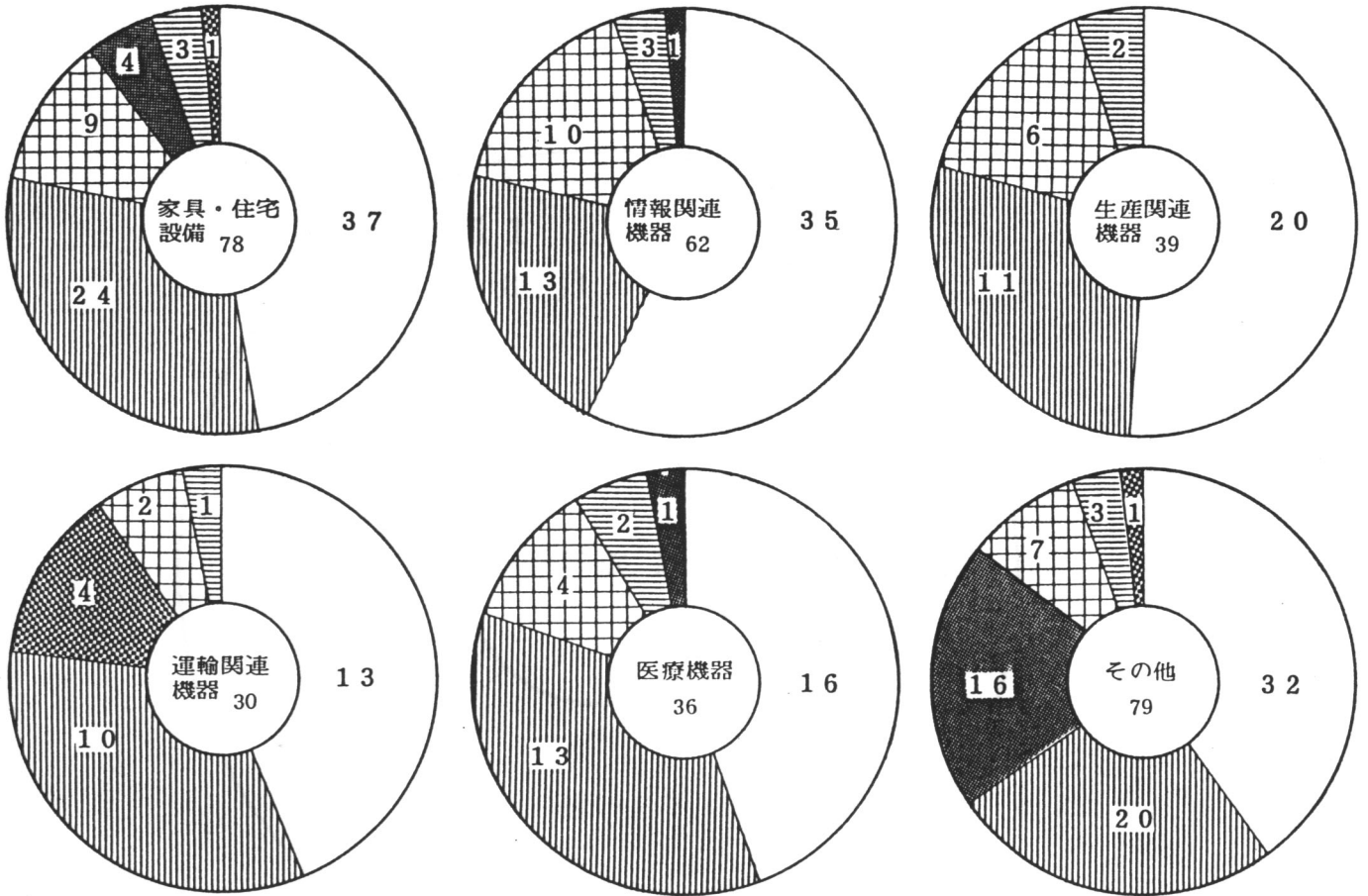
● 製品開発における人間工学の問題の考え方について（製造部門別内訳）



● 研究開発における人間工学の取り組み方について



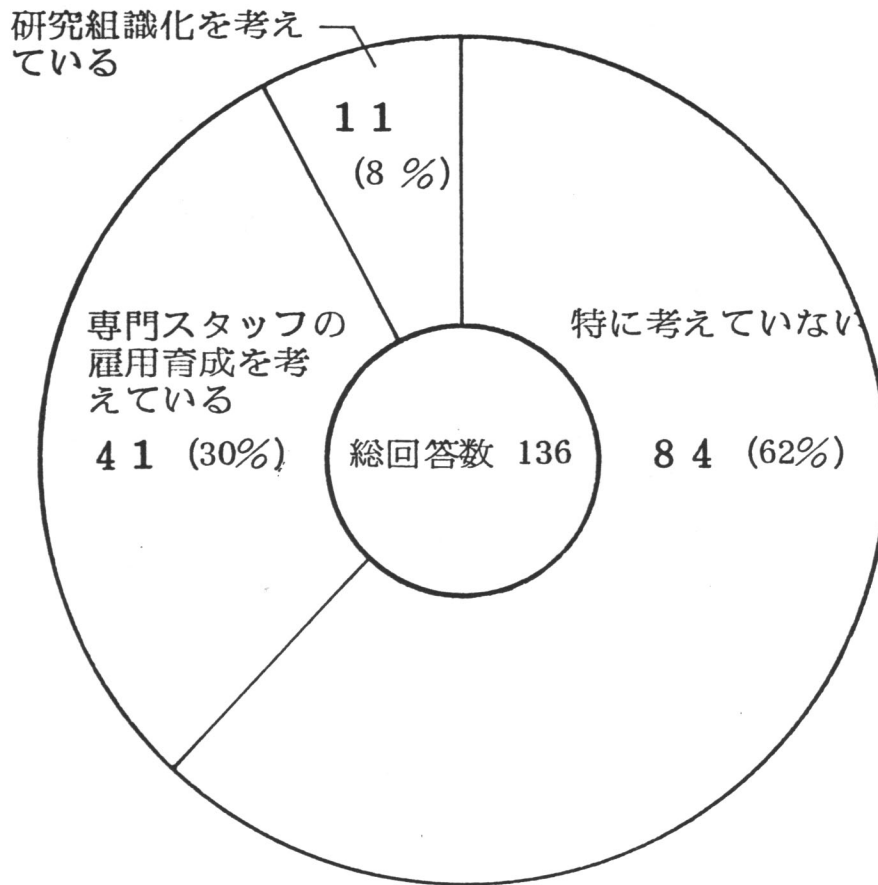
● 研究開発における人間工学の取り組み方について（製造部門別内訳）



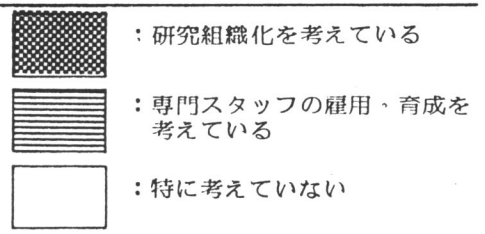
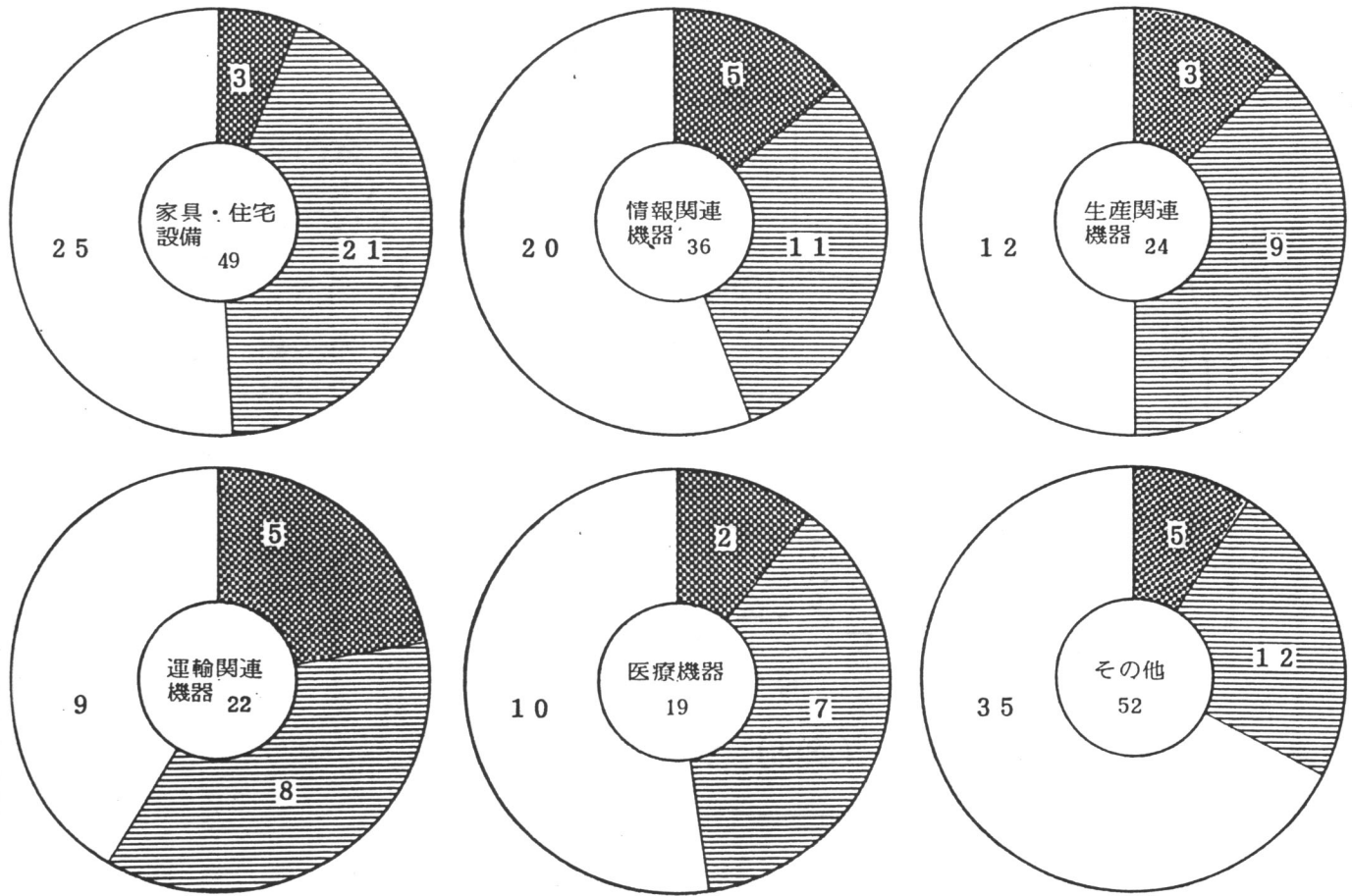
● 研究開発における人間工学の取り組み方

- ・ デザイナーが通常の業務の中でおこなっている
- ・ 技術者が通常の業務の中でおこなっている
- ・ 外部の専門家に依頼している
- ・ 具体的な活動は、おこなっていない

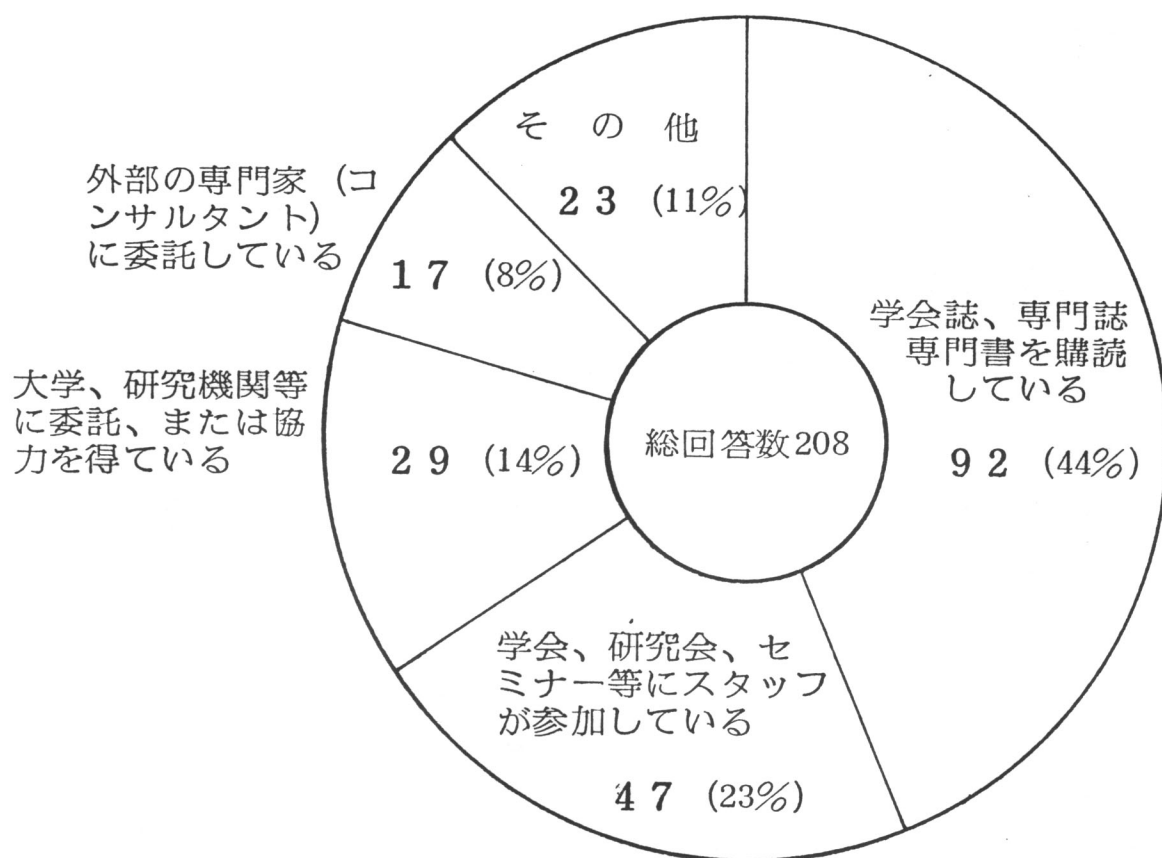
以上のいずれかに○を記入した場合、将来の人間工学の取り組みについて



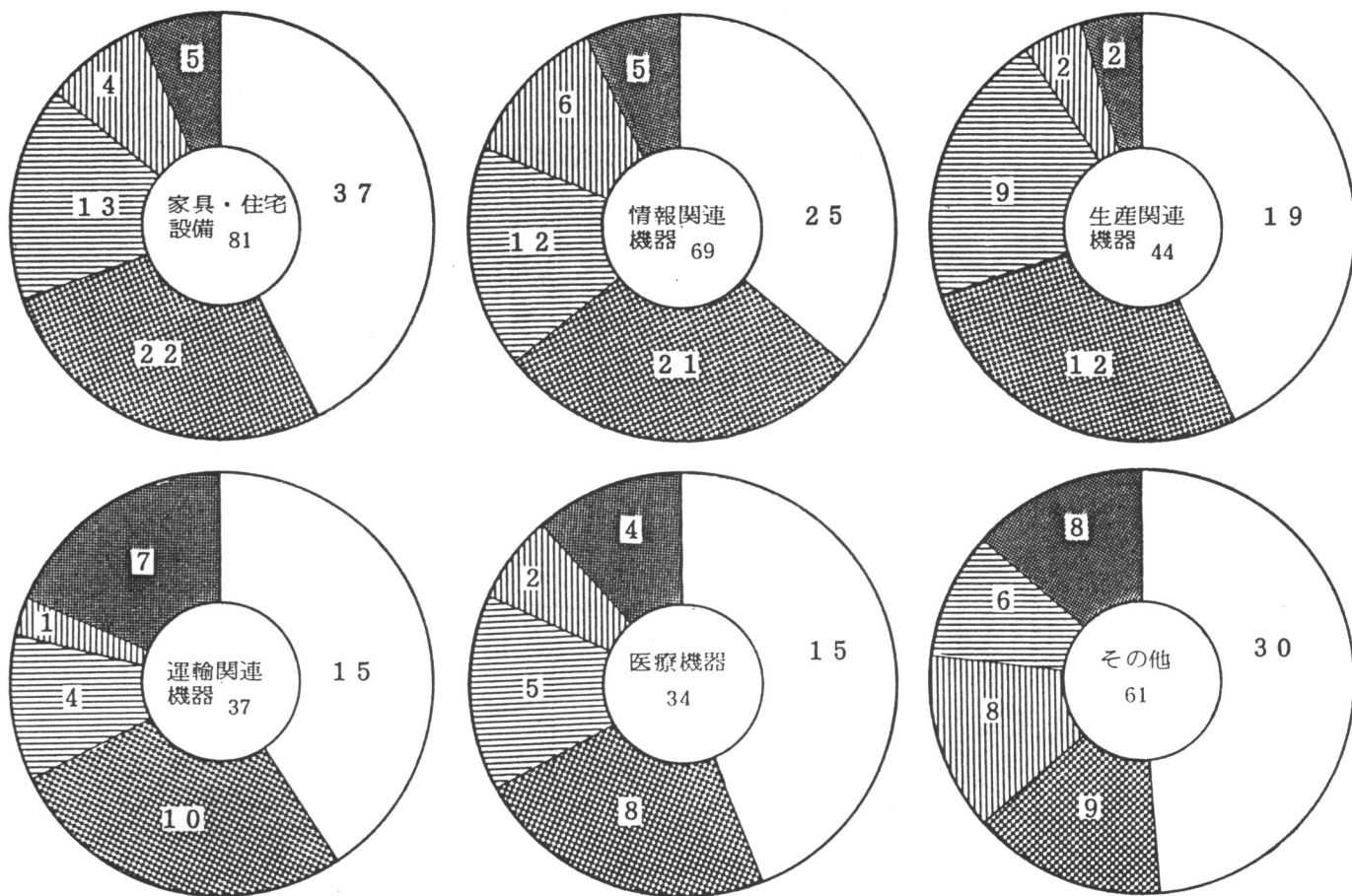
● 研究開発における人間工学の取り組み方（製造部門別内訳）



● 人間工学に関連した資料・情報の収集の方法について

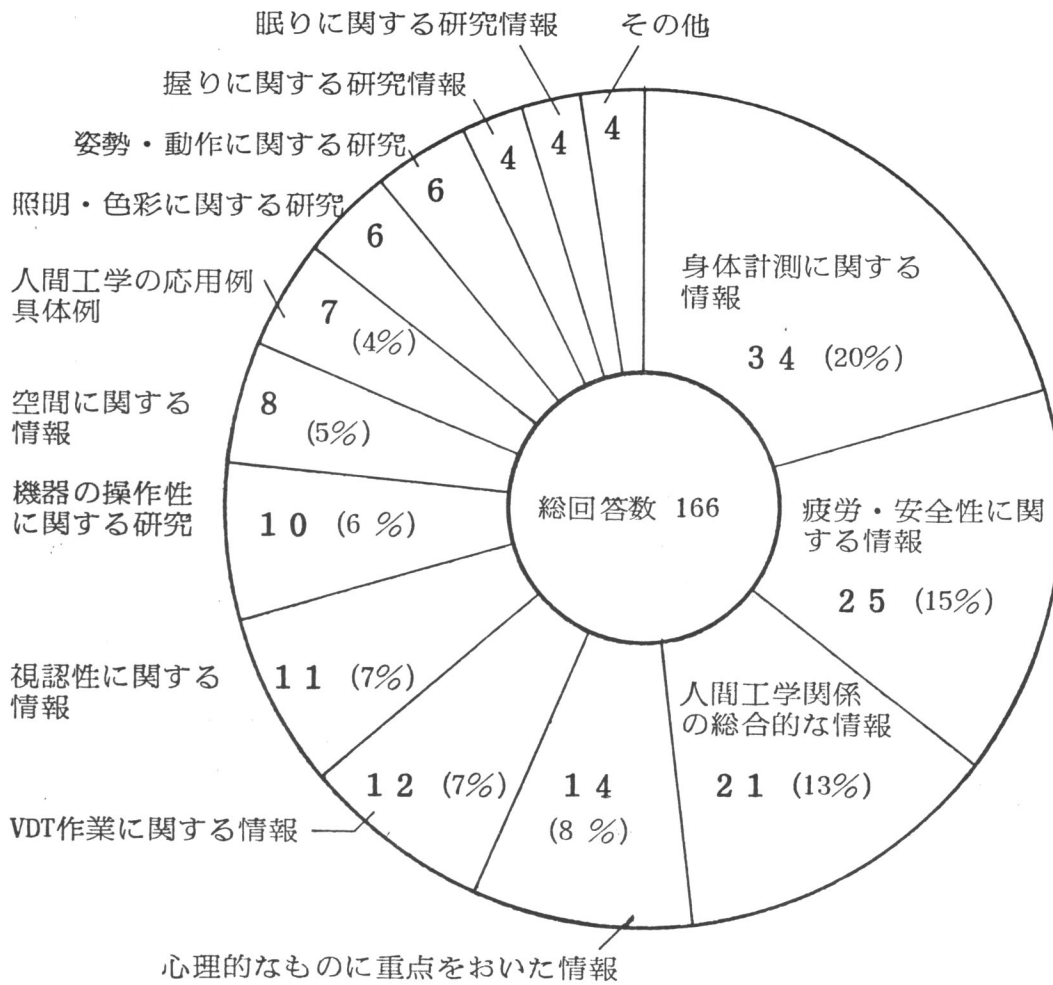


● 人間工学に関連した資料・情報の収集方法について（製造部門別内訳）



- : 学会、研究会、セミナー等にスタッフが参加している
- : 学会誌、専門誌、専門書を購読している
- : 大学、研究機関等に委託、または協力を得ている
- : 外部の専門家（コンサルタント）に委託している
- : その他

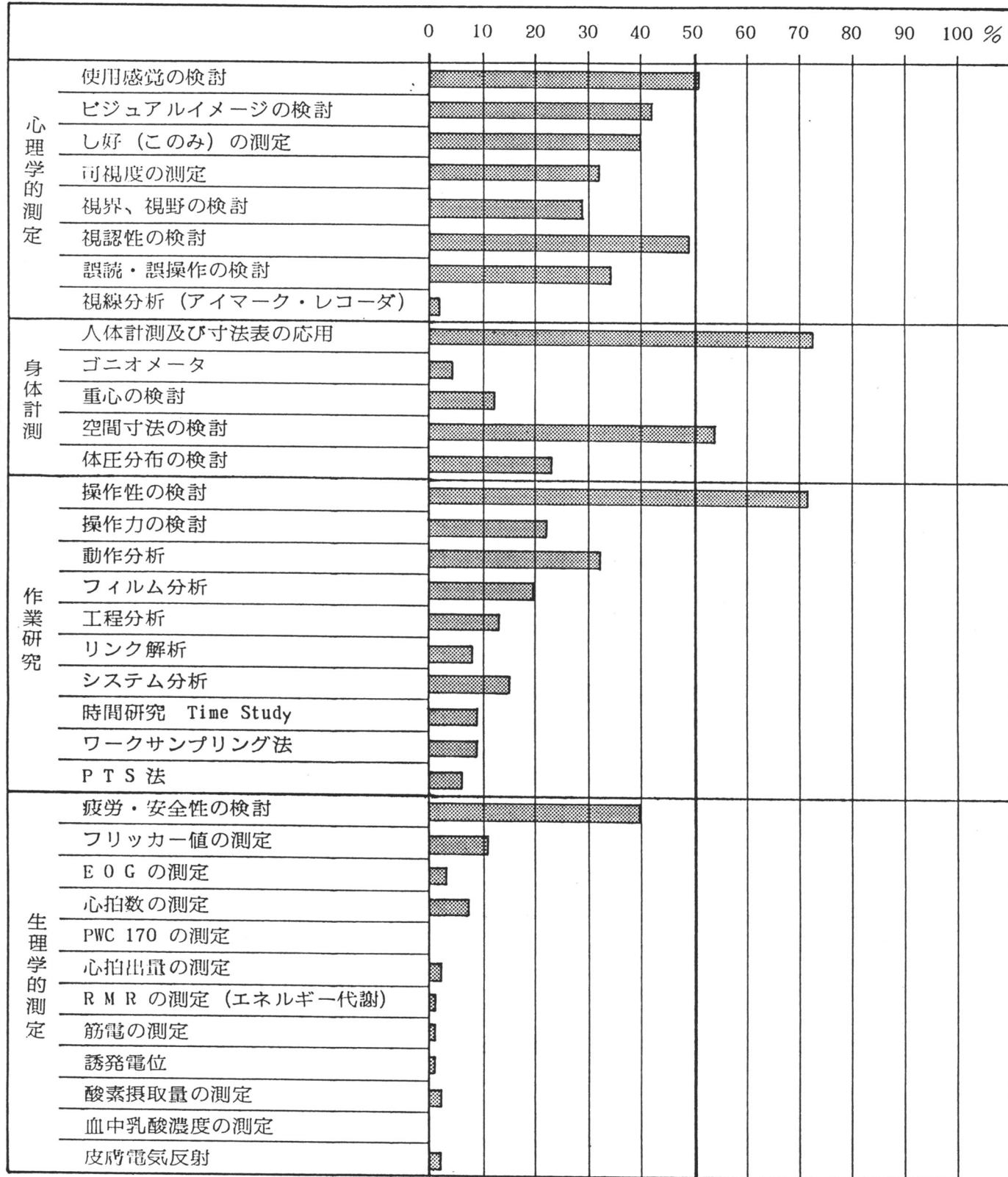
- 人間工学に関し、今後どのような資料、情報が必要か
(総回答数166に対する各項目の割合)



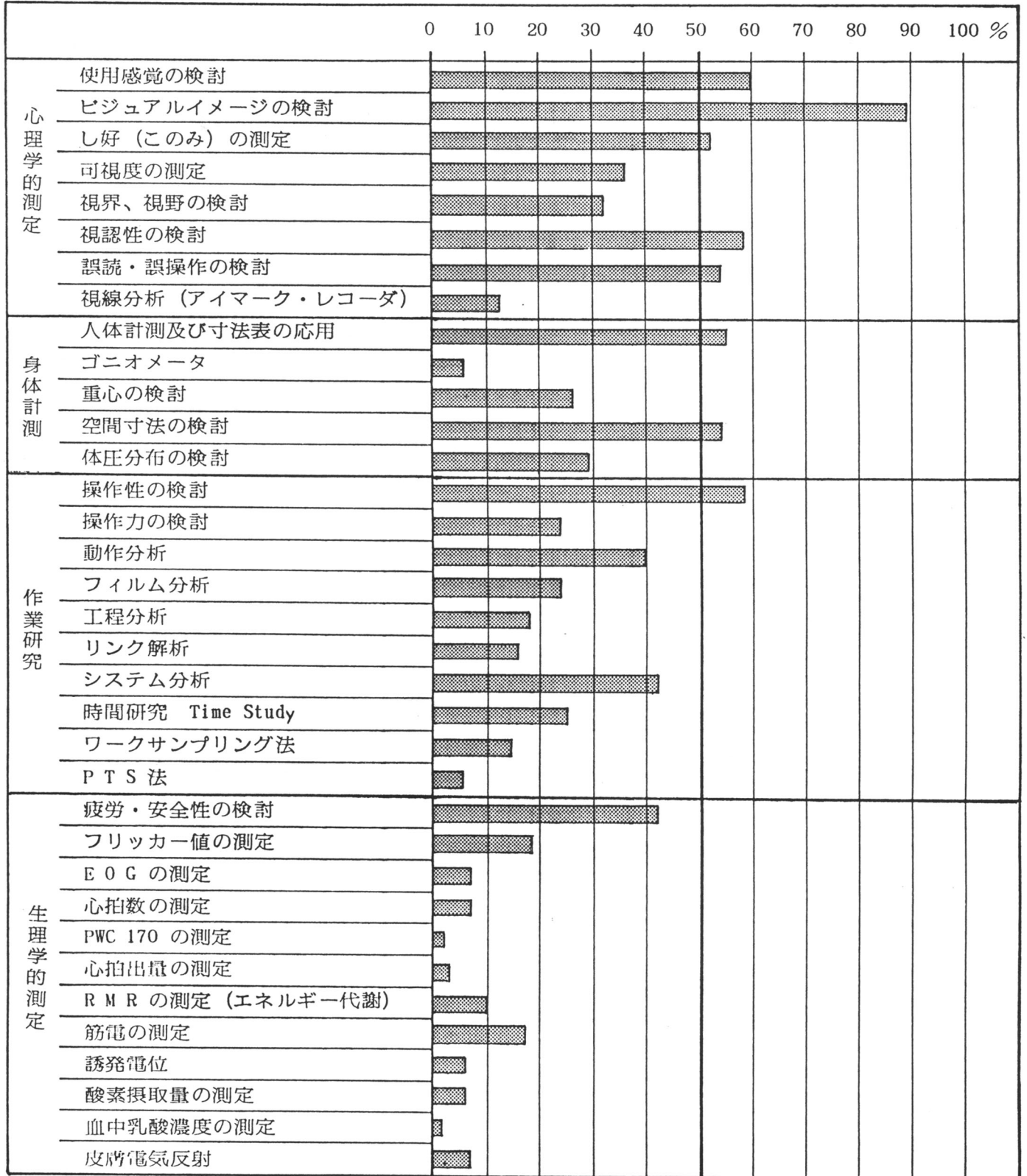
● 人間工学に関し、今後どのような資料、情報が必要か

○ 身体計測値に関する情報	34	○ 機器の操作性に関する情報	10
・ 最新の身体計測値		・ スイッチ、キーボード類の操作性	
・ 諸外国の身体計測値		・ 視認性と操作性の関連性	
・ 性別、年代別、世代別の身体計測値		・ 操作の慣れ、順応性	
・ 設計に使える身体計測値		・ 身体各部の特性と操作性	
○ 疲労・安全性に関する情報	25	○ 空間的な情報	8
・ 目や身体の疲労の測定方法		・ 作業域及び人間と空間の関係	
・ 疲労度の数値化		・ 居住性や住まい方と空間に関するもの	
・ 疲労を防ぐための操作性、姿勢について		・ 空間寸法を決めるためのデータ	
・ 疲労と安全性		○ 人間工学の応用例・具体例	7
・ 振動、騒音、風圧と疲労		・ 開発実態に合わせた応用例・具体的実施例	
・ 身につけるものの安全性について		・ 応用実施例とそのデータ	
・ 床材の種類による疲労度・安全性		○ 照明・色彩に関する情報	6
○ 人間工学関係の総合的な情報	21	・ 人間の生理的・心理的な面と照明の関係	
・ 総合的、体系的な情報		・ 人間の生理的・心理的な面と色彩の関係	
（インデックス、情報ソースのガイドブック）		・ 照明環境が生産性に及ぼす影響	
・ 最新の情報・詳細な情報		○ 姿勢・動作に関する情報	6
・ 諸外国の情報		・ 動作分析に関するもの	
・ 開発に必要な具体的なデータ、方法のガイド		・ 座姿勢の生理的、心理的データ	
・ 人間工学データのオープン化		・ 座りごこちを決める要素	
・ 人間工学の文献		・ 座姿勢と腰痛	
・ 身体障害者に関するもの		○ 握りに関する研究情報	4
・ 機器具の設計基準に関するデータ		・ グリップ、ハンドルの形状と握り	
○ 心理的なものに重点をおいた情報	14	・ 携帯性に関する情報	
・ 好みに関する情報		・ 把手類の使用感覚	
・ ビジュアルイメージ・使用感覚		○ 眠りに関する研究情報	4
・ 官能上の特性に関するもの		・ 睡眠に関する生理的データ	
・ ストレスのメカニズム		・ 睡眠と寝具の関係	
○ VDT作業に関する情報	12	・ いねむり防止に関するデータ	
・ VDT作業における疲労・健康の問題		○ その他	4
・ VDT作業における操作性・視認性		・ 非常時における人間行動	
・ VDTの寸法に関して		・ 身体を壁、柱にぶつかった時の衝激値	
○ 視認性に関する情報	11	・ 製品の温・湿度の人体への影響	
・ 記号・文字の視認性、判読性		・ 時間的経過の長い実験データ	
・ 人間の情報認識に関するデータ			
・ 操作面、表示面の視認性			

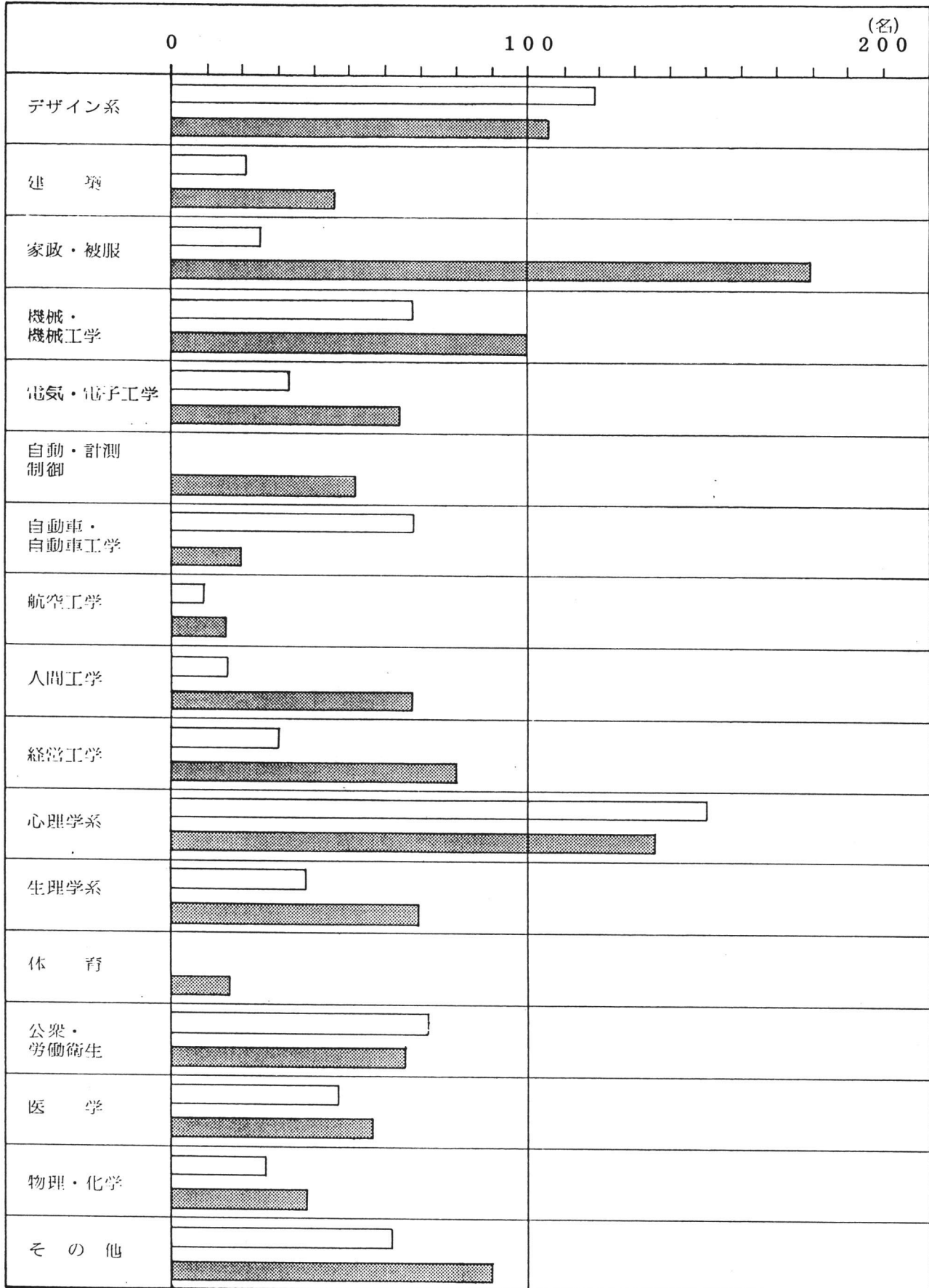
● 今日までに検討、活用したことがある項目



● 今後検討、活用したいテーマ、方法等について



● 昭和40年度と昭和52年度の人間工学会・会員の専門分野別人員の比較



□ : 昭和40年度 ■ : 昭和52年度

人間工学（エルゴノミクス）情報ニーズ調査

企業名称 _____〔 _____ 〕

主な製品 _____

1. 情報関連機器	2. 生産関連機器
3. 運輸関連機器	4. 農水産関連機器
5. 医療機器	6. 家具・住宅設備
7. その他〔 _____ 〕	

デザイン部門名称 _____〔 _____ 〕

〔エルゴノミクス研究開発体制〕

1. 貴社（貴デザイン部門）では、製品開発における人間工学（エルゴノミクス）の問題をどのようにお考えですか。

1. 必要性を充分認識している。
2. 必要性は感じているが、具体的な研究方法、活用方法等が充分でない。
3. あまり必要とは感じていない。

○ 「3.あまり必要とは感じていない」と回答された場合は、その理由を簡単にご記入下さい。

1. _____

2. _____

2. 貴社では、人間工学（エルゴノミクス）の研究開発について、どのような取り組み方をなされていますか。

1. 専門の研究組織がある

〔組織名称 _____〕〔専門家数 名〕

2. デザイン部門に専門スタッフが所属している。

〔グループ等の名称 _____〕〔専門家数 名〕

3. デザイナーが通常のデザイン業務の中でおこなっている。

4. 技術者が通常の業務の中でおこなっている

5. 外部の専門家に依頼している

6. 具体的な活動は、おこなっていない

○ 上の質問で 3, 4, 5, 6 に回答された場合、将来人間工学（エルゴノミクス）関係の研究開発の組織化、専門スタッフの雇用、育成をお考えになりますか。

1. 研究組織化を考えている

2. 専門スタッフの雇用・育成を考えている

3. 特に考えていない

3. 人間工学（エルゴノミクス）に関連した資料・情報を、どのような方法で収集していますか。

1. 学会，研究会，セミナー等にスタッフが参加している

2. 学会誌，専門誌，専門書を購読している

3. 大学，研究機関等に委託，または協力を得ている

4. 外部の専門家（コンサルタント）に委託している

5. その他 _____

下表は人間工学（エルゴノミクス）関係のテーマおよび研究調査方法をとりまとめたものです。
 貴社（貴社デザイン部門）において、①今日までに検討、活用したことのある項目を選び、活用分野（家庭用機器、業務用機器、産業用機器）の区別を記入して下さい。
 ②また、今後検討、活用したいテーマ、方法等があらましたら、右欄に○印をご記入下さい。

項目	内容	容	現在	活用分野	将来
1	疲労・安全性の検討	作業や生活行為に伴う疲労や操作に伴う安全性、衣服、火災に対する安全性等を保安基準、人間工学的方法にもとづき分析、検討する。		1.家庭用機器 2.業務用機器 3.産業用機器	
2	使用感覚の検討	椅子のすわり心地、シートの乗り心地、包丁の使い心地等の使用のフィードバックについて人間工学的方法で検討する。			
3	ビジュアルイメージの検討	造形から取り上げる高級感、安心感など模様や色彩に対し個人が抱く心理的な意味を人間工学的方法で分析、検討する。			
4	し好（この測定の対象を2つずつ対比して被験者に提示し、ある基準によって一方の対象の選択を求め、その結果を総合して対象の尺度を得る。デザインのし好（このみ）の数的評価を求めることができる。（例：一対比較法）				
5	可視度の測定	物の見え方、見える範囲及び目の順応性等の測定。			
6	視界、視野の検討	車両の視界、グラフィックパネルの視野、照明環境について測定、分析、検討する。			
7	視認性の検討	表示文字、記号、ランプ類、デジタル表示、CRTディスプレイの大きさ、色区分・配列を人間工学的知識・チェックリスト・規格などにもとづいて分析、検討する。			
8	誤読・誤操作の検討	表示の読み間違い、押しボタンの押し間違いなどの誤読、誤操作などの人間工学的知識にもとづいて検討する。			
9	人体計測及び寸法表の応用	人体の寸法（上肢・下肢の可動域を含む）、体重などの物理等を測定し、人体の差異、装具、機器との関係を測定してデザインのデータとして活用する。			
10	重心の検討	各姿勢における重心を測定し、歩行解析や姿勢解析を行いデザインのデータとして活用する。			
11	空間寸法の検討	行動、居住性、挙動、操作などの寸法計測や人間工学的知識、チェックリストなどにもとづいて検討する。			
12	操作性の検討	つまみなどの操作具、ハンドル、外装の大きさ、配列、位置、種類、数などを人間工学的知識、チェックリスト、規格などにもとづいて検討する。			
13	操作力の検討	ステアリングホイール、コントロールなどの操作部品の適正な操作力を測定・検討する。			
14	体圧分布の検討	椅子、ベッドの開発などに際して圧センサーによる体圧分布を測定する。			
15	動作分布	製品の使用状態を身体の動きなどの分析によって検討する。			
16	フィルム分析	写真、8mm、VTRなどを使い動作を記録し、動作効率の面から分析する（サイクルグラフ、クロノサイクルグラフ、メモモーション、マイクログモーション分析など）			
17	工程分析	製品の使用状態の順序・内容を示すフロー図の記録、分析から工程数、作業の変化を求め製品との関係を探る。			
18	リソング解析	工場内のレイアウトや機器の操作具の配列の最良の関係を求めるために歩行の流れ、目や手の操作の流れを解析する。			
19	システム分析	製品を人間-機械系のシステムとしてマン・マシンインタラクションの総ての要素を明らかにして、機能、安全性、操作などを分析する。 a) チェックリストによる評価 b) 実態による評価 c) シミュレーションによる評価			
20	時間研究	製品を使用する動作を時間経過の測定によって分析し製品との関係を明らかにする。			
21	ワークサンプリング法	ある作業、動作の中から瞬間的に動作、作業を観察しサンプリングをとりだし、その結果から時間的構成を明らかにする方法。			
22	P T S 法	標準動作または運動に対して、あらかじめ定められた一定の要業時間値を用いて、個々の作業時間をもとめる。			
23	フリッカー値の測定	光源の点滅頻度を利用して大脳新皮質の活動状態を評価する。疲労の程度を判定のデータとする。	現在	活用分野	将来
24	視線分析（アーマーク・レコーダ）	網膜突出部に細い光線を投影して、表面からの反射を工学的に記録し、眼球の動きを測定する。			
25	EOGの測定	眼球の動きを電氣的に算出する方法で、視線の動きやまばたき頻度を記録し分析する。			
26	ゴニオメータ	関節の屈・伸角度の測定を目的とする。			
27	心拍数の測定	ある作業・動作に対する生理的、心理的負担を心拍数の測定に依って分析する。			
28	PWC 170 の測定	心拍数170 beatsの時の作業量、酸素摂取量を求め生体負担を測定する。			
29	心拍出量の測定	心拍出量と姿勢は大きなかわりを持つことを利用して、姿勢にもな生体負担の一つの指標とする。			
30	RMRの測定（エネルギー代謝）	労働強度の指標としてエネルギー代謝の測定をする。			
31	筋電の測定	身体の色々な動作に対して個々の筋の活動量を各筋群から発生する電気現象を記録し、身体部位の活動量や疲労などを分析する。			
32	誘発電位	脳波の中から一つの刺激により波形を取り出し脳の活動水準を診る方法			
33	酸素採取量の測定	一般に筋が強く収縮するとそこで多量の酸素を消費する。この酸素消費量をj知ることによって生体で消費されたエネルギーを間接的に知り、作業強度、作業遂行時に生体が受けた負担の指標とする。			
34	血中乳酸濃度の測定	筋活動（無酸素過程による）による生体負担の指標とする。			
35	皮膚電気反射	精神的な緊張によって手掌に発汗する。この反応を利用して精神性の発汗を電氣的にとりだし精神的な反応を測定する。			

*方法等の内容説明はデザイン業務向けに解説している。

