

# 使い勝手を向上させた デスクトップテレビ会議装置のデザイン

Design of the TV Conferencing Terminal Featuring Easy Operation

黒須正明\* *Masaaki Kurosu*  
吉田充夫\* *Atsuo Yoshida*  
高月宏明\* *Hiroaki Takatsuki*  
吉川 宏\*\* *Hiroshi Yoshikawa*



画像端末のデザイン光景 デザインにあたっては、実機モデルを用いていろいろの角度から、使い勝手などを検討した。

人に優しいデスクトップテレビ会議装置をデザインするために、その使い勝手を以心伝心性(意思伝送性)、取り扱いやすさ(操作性)、わかりやすさ(認知性)といった観点から検討した。顔の向きや視線の一致性を実験的に追究して、カメラの適切な位置や

表示装置からの最適距離を決定したり、移動のしやすさを考慮した機器のコンパクト収納や、手の動きを考慮した扇形の操作器のデザイン、機能を類似性によってブロック化して配置するレイアウトデザインなどのアプローチを行った。

\* 日立製作所 デザイン研究所 \*\* 日立製作所 情報通信事業部



## 1 はじめに

ISDN (Integrated Services Digital Network) の普及につれて、テレビ電話やデスクトップテレビ会議装置のような画像端末機器が、今後、一般ユーザーを含む広範囲なユーザーに急速に普及していくと予想される。こうした情報通信機器をデザインするにあたっては、ユーザーの特性や使用状況を考慮しながら、ハードウェアとソフトウェアのデザインに取り組む必要がある。ここでは、現時点で製品の形にまともまっているデスクトップテレビ会議装置のデザインを事例に、こうした機器のデザインアプローチの一端について述べる。

## 2 画像端末のユーザーとデザインの基本姿勢

画像端末機器が一般のオフィスや家庭で利用される状況を考えると、ユーザーはこうした情報機器の操作に十分習熟しているとは考えられない。したがって、身近な電話機のように、子供から高齢者世代まで容易に使えることが必要になると考える。また、ビジネス場面でも、ワードプロセッサ(以下、ワープロと略す。)を使うのが苦手な人にまで使いこなしてもらうことが必要になる。

デザインの基本姿勢として図1に示すような三つの側面を重視しているが、画像端末機器については、まず「人への優しさ」、すなわち使い勝手の良さをまず重視しなければならないと考えた。また、「環境との調和」、すなわちユーザーが機器を使用する環境との整合性や「美しさの追究」、すなわちデザインは基本的に美しく魅力的でな

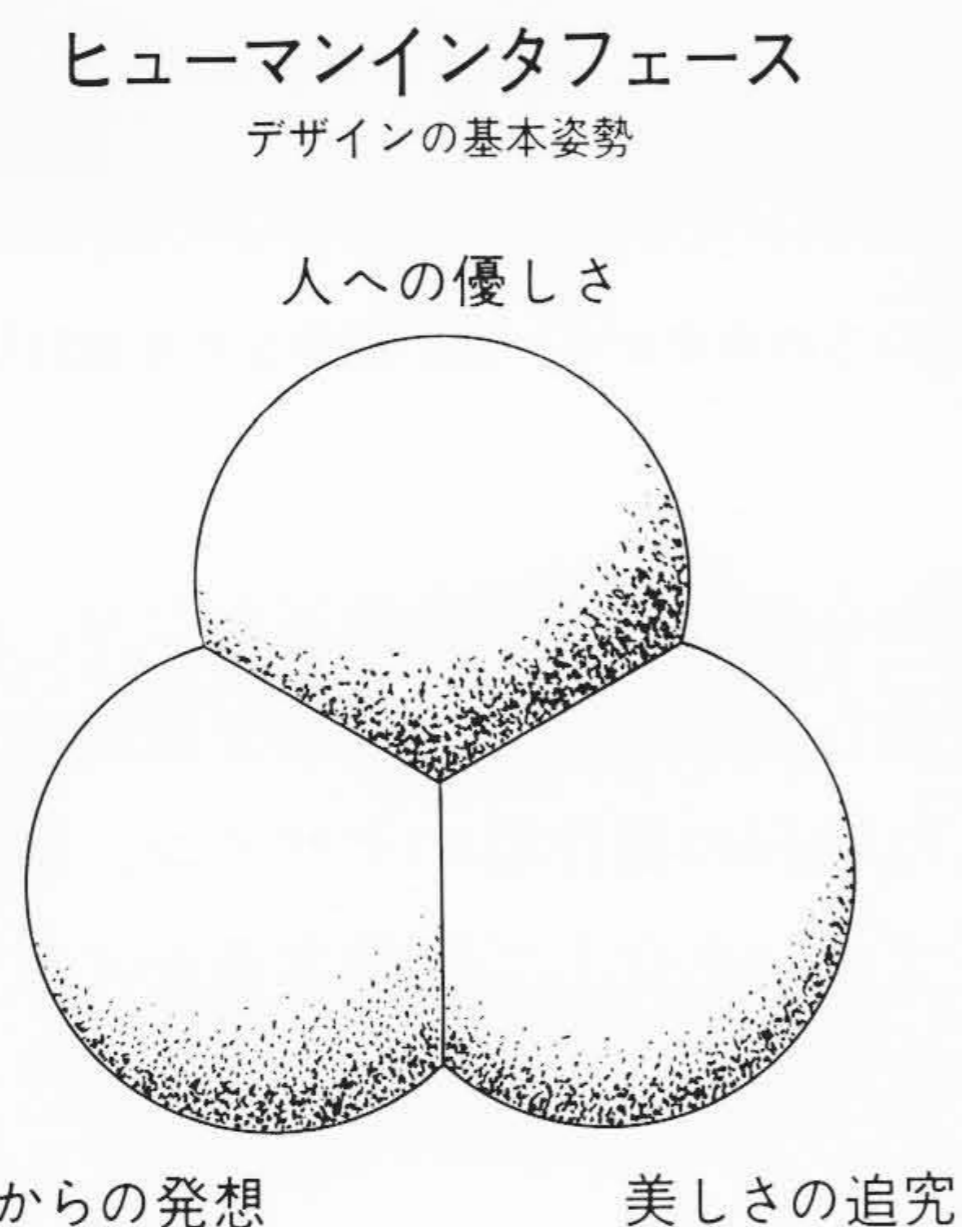


図1 デザインの基本姿勢 画像端末の場合には、特に人への優しさ、すなわち使い勝手を支援するデザインに力を入れた。

ければならない、という観点も重視しながら画像端末機器のデザインにアプローチした。

## 3 人に優しいデスクトップテレビ会議装置のデザイン

人への優しさを重視しながらデスクトップテレビ会議装置をデザインするにあたって、表1に示す四通りのアプローチを考えた。

まず取扱性を高めたり、効率性を上げたりする操作性に対する観点がある。これは人間の身体的・生理的な条件をよく吟味し、それらの特性との適合性を高めるデザインアプローチであり、人間工学などの知見を活用することになる。

次に操作手順のわかりやすさを追究したり、習熟性を高めるような認知性に対する観点がある。これは、人間の認知心理学的な特性を考慮し、実際のデザインに適用していくアプローチで、認知工学との関係が深い。

3番目に感性面での配慮に力を注ぎ、ユーザーに機器を使ってみようという気持ちを起こしてもらうためのデザイン、すなわち快適性のデザインがある。これについては、感性工学といった新しい分野の知見を具体化することで取り組んでいる。

一般の情報機器の場合には、これらの操作性、認知性、快適性といった三つの側面がたいせつであるが、電話機や画像端末のようなコミュニケーション機器の場合には、そのほかに意思の疎通性という側面が重要である。これは、機器を経由して人と人とのコミュニケーションが行われる場合、機器はできるだけ透明に徹し、人と人との間で以心伝心のコミュニケーションが行われるように支援することである。また機器を使うことによって、日常のコミュニケーションでは得られないような情報伝達性あるいは意思決定性の良さが得られることを目指すアプローチでもあり、現在は社会心理学や社会学の知見を応用した社会工学の方法を取り込むことでその実現を図っている。

表1 人への優しさのアプローチ 一般の情報機器と同様に、画像端末も操作性、認知性、快適性という各側面が重要であるが、そのほかに意思疎通性の支援がたいせつになる。

操作性	取扱性、効率性など	人間工学
認知性	わかりやすさ、習熟性など	認知工学
快適性	美しさ、動機づけなど	感性工学
意思疎通性	以心伝心、集団意思決定など	社会工学



このように、デスクトップテレビ会議装置のデザインを人に優しくするためには、人間に関して得られたさまざまな知見を応用して、骨組みのしっかりしたデザインアプローチをとることが不可欠である。こうした視点から、デスクトップテレビ会議装置について、以下のような側面に関し具体的なアイデアの詰めを行った。なお、快適性についての検討は今後の課題と考えている。

#### (1) 意思疎通性

コミュニケーション機器特有の意思伝達性については、自然な姿に相手が見えることを一つの目標とし、実験的な検討に基づいて、適切なカメラ位置についての提案を行った。

#### (2) 操作性

操作器の収納性やその使いやすさをポイントとしてデザインを行った。

#### (3) 認知性

操作器に対する機能の割り付け方をくふうして、わかりやすい操作器デザインを志向した。

### 4 具体的なデザインアプローチ

#### 4.1 より自然なカメラ位置に関する実験的検討

画像端末の基本構成は、カメラと表示装置である。相手方の表示装置にはこちら側のカメラでとった映像が映り、こちらの表示装置には相手側のカメラでとった映像が映るわけであるが、この状況下でいちばん問題になるのは視線の一致という点である。すなわち、相手方の映像を見るために表示装置を見ていると、視線はカメラから遠のいてしまい、カメラを注視すると表示装置が見えにくいという問題が生じる。

機器のデザインを行う場合、デザインを単なるセンスや思いつきの結果にしてしまわないため、既存の文献を参照したり、会社外の専門家の意見を聴取したり、また必要に応じて、実験や調査を自分たちで実地したりして、デザインの根拠を明確にするように努力している。ここで述べる意思疎通性に関する実験も、そうしたアプローチの一つである。

実験状況は図2に示すようなものである。被験者前方70 cmの所には、図3に示すようなパネルが置かれ、その中央には11インチモニタに相当する大きさの黒い領域が表示されている。その周囲には①から⑥まで番号のふられた穴が開いており、パネル背後から被験者の上半身を撮影できるようにになっている。①から③までの穴は、表示装置とカメラの距離が離れるにつれて、撮影される人

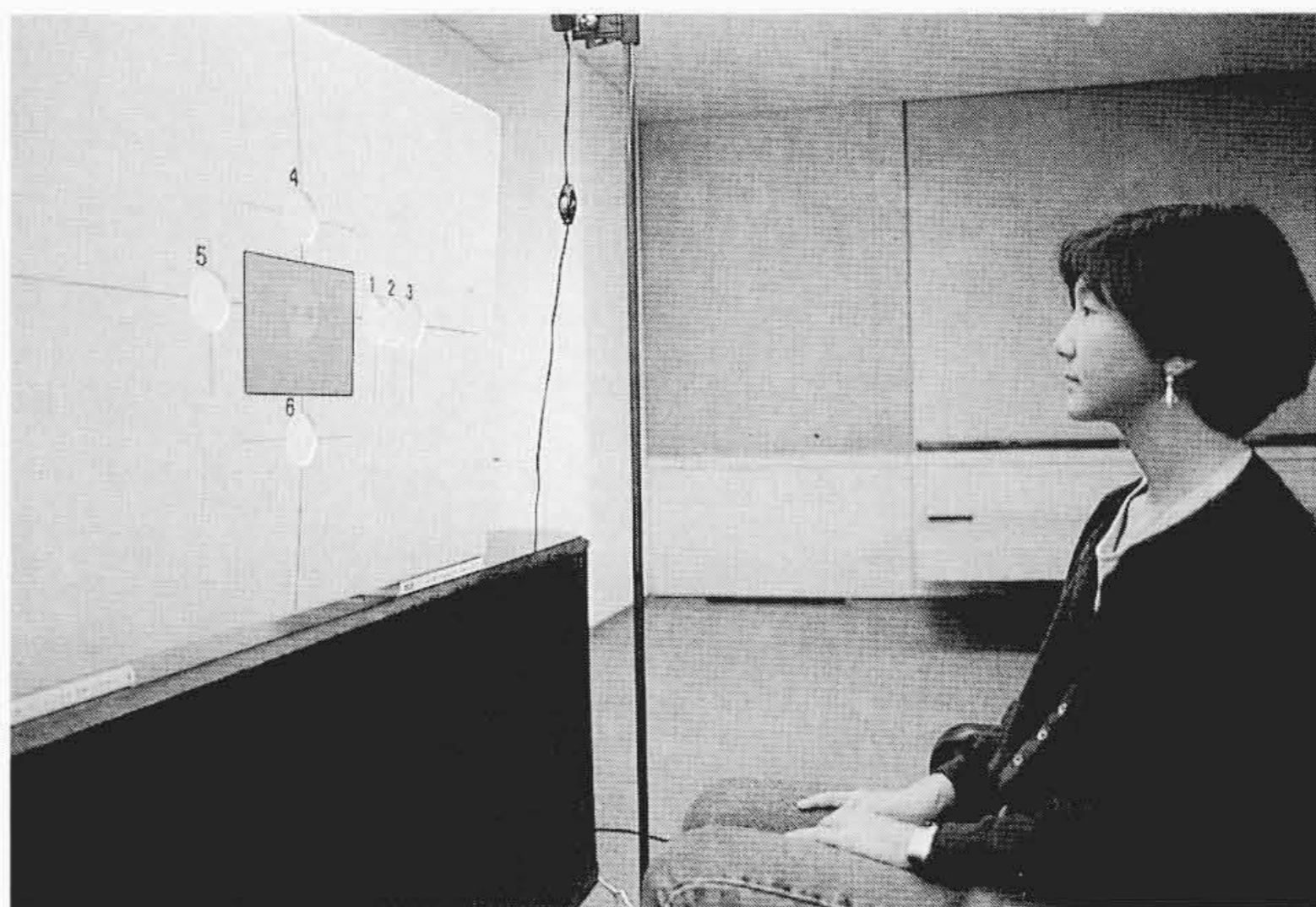


図2 カメラ位置決定のための実験場面 被験者は、パネル中の画面相当領域を注視し、それをパネルの各穴の裏側から撮影し、被験者の顔の映り方を記録する。

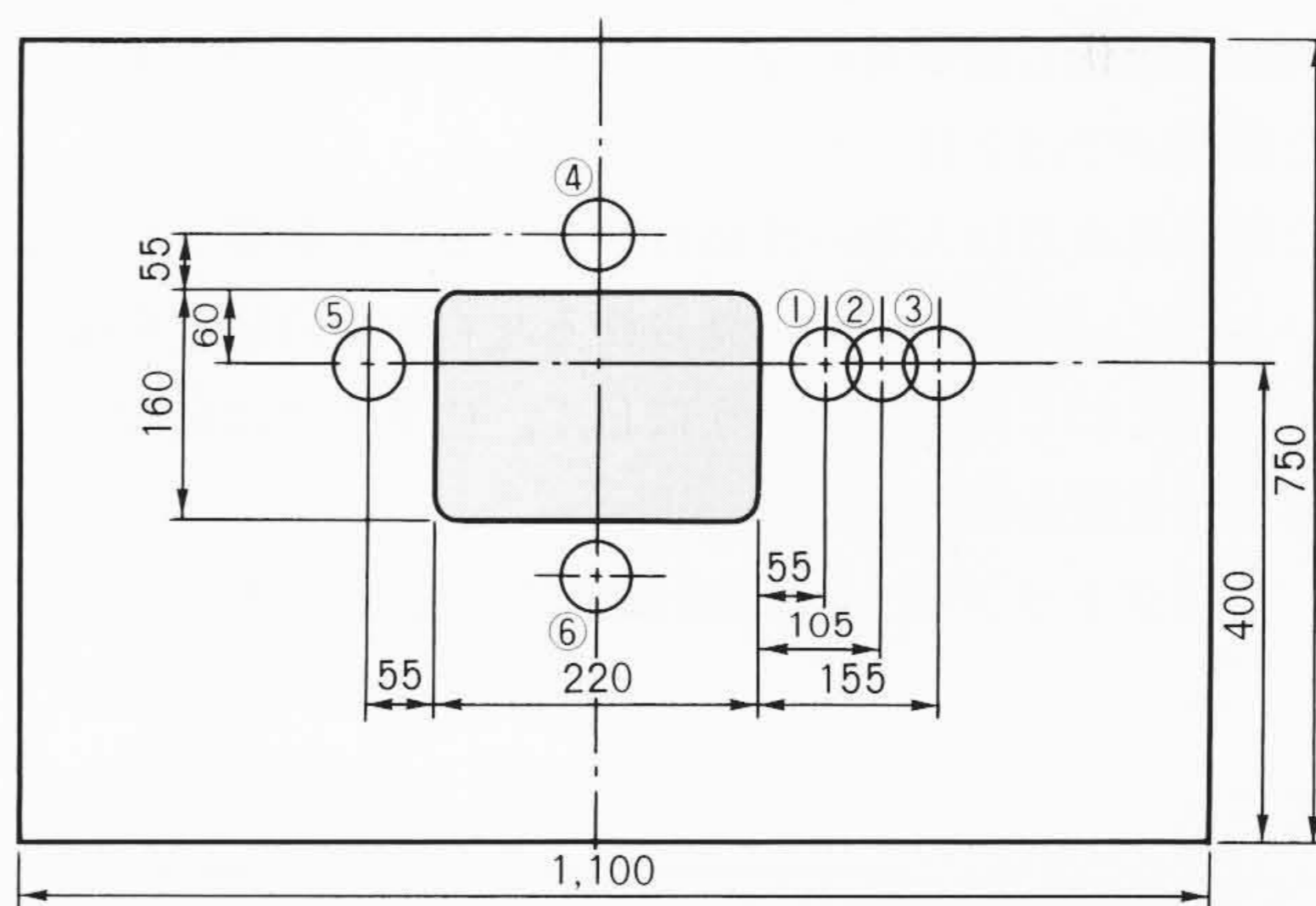


図3 実験に使用したパネルの構成 穴①, ②, ③は画面から離れるにつれて顔の映り方がどう変化するかを、穴①, ④, ⑤, ⑥は画面からの方向によって映り方がどう変化するかを調べるためのものである。製品でのカメラ位置は穴①の場所である。

物画像がどの程度不自然になるかを調べるためのものであり、①と④、⑤と⑥の穴は、表示装置とカメラの距離を一定にした場合に、どの方向から撮影するのが自然な人物画像を引き出せるのかを調べるためのものである。なお、①, ②, ③, ⑤の各穴が中央から上に寄っているのは、画面に人物像が表示されたとき、顔の位置あるいは目の位置が、一般に画面中央よりは幾分上にくることに対応させたものである。

理想的には、表示装置とカメラのずれがなく、図4のような画像が得られればよいのであるが、現実には適切なデバイスがないため、どうしてもカメラを表示装置の横に付けることになる。その結果、表示装置とカメラの



距離によって、図5の(a)から(c)のような人物画像が得られる。距離が増すにつれて、人物画像は画面中央から周辺部に移動しているが、これはカメラを表示装置と並行に固定し、人物を追跡できないように設定していたからである。理想的には人物を追跡できるようにカメラが設置されていけばよいが、実装サイズを小さくするために、現状ではカメラはこの実験のように固定された状況にある。また、人物像の周辺への移動とともに、人物の視線のずれもカメラとの距離が離れるにつれて大きくなっていることがわかる。この実験結果から、表示装置とカメラの距離を最小にすべきことが明らかと言える。

次に、図6の(a)から(d)を見て、自然な撮影方向について検討した。これらの写真では特に人物像の視線方向の自然さが問題になるので、人物像の位置を自然な撮影条件にするために、カメラの方向は表示装置と並行ではなく、人物像のほうに向けてある。上方向から撮影した同図(b)では伏し目がちになってしまい、下方向から撮影した同図(d)では上目づかいになってしまっている。こうした顔の見え方は人物の性格特性の評価にも影響しかねないと考え、同図(a)や(c)に見られる左右配置のほうを採用することにした。このようにして、結果的には同図(a)のカメラ位置を採用した。

デスクトップテレビ会議装置に関連した諸特性のう



図4 正面から撮影した顔 顔の向きがこの写真のようになり、視線が一致すれば理想的と言える。

ち、特にコミュニケーション特性については、まだ未知の領域が多い。デザイン部署でも簡単なものではあるが、デザイン方向を決定するためにこのような実験を行うことがしばしばある。

#### 4.2 操作器の収納性と使いやすさのデザイン

デスクトップテレビ会議装置に関する操作性は、操作器に集約されるといってもよいと思われる。この機器の使い勝手を高めるために、収納性と使いやすさの両面でアイデアを絞った。

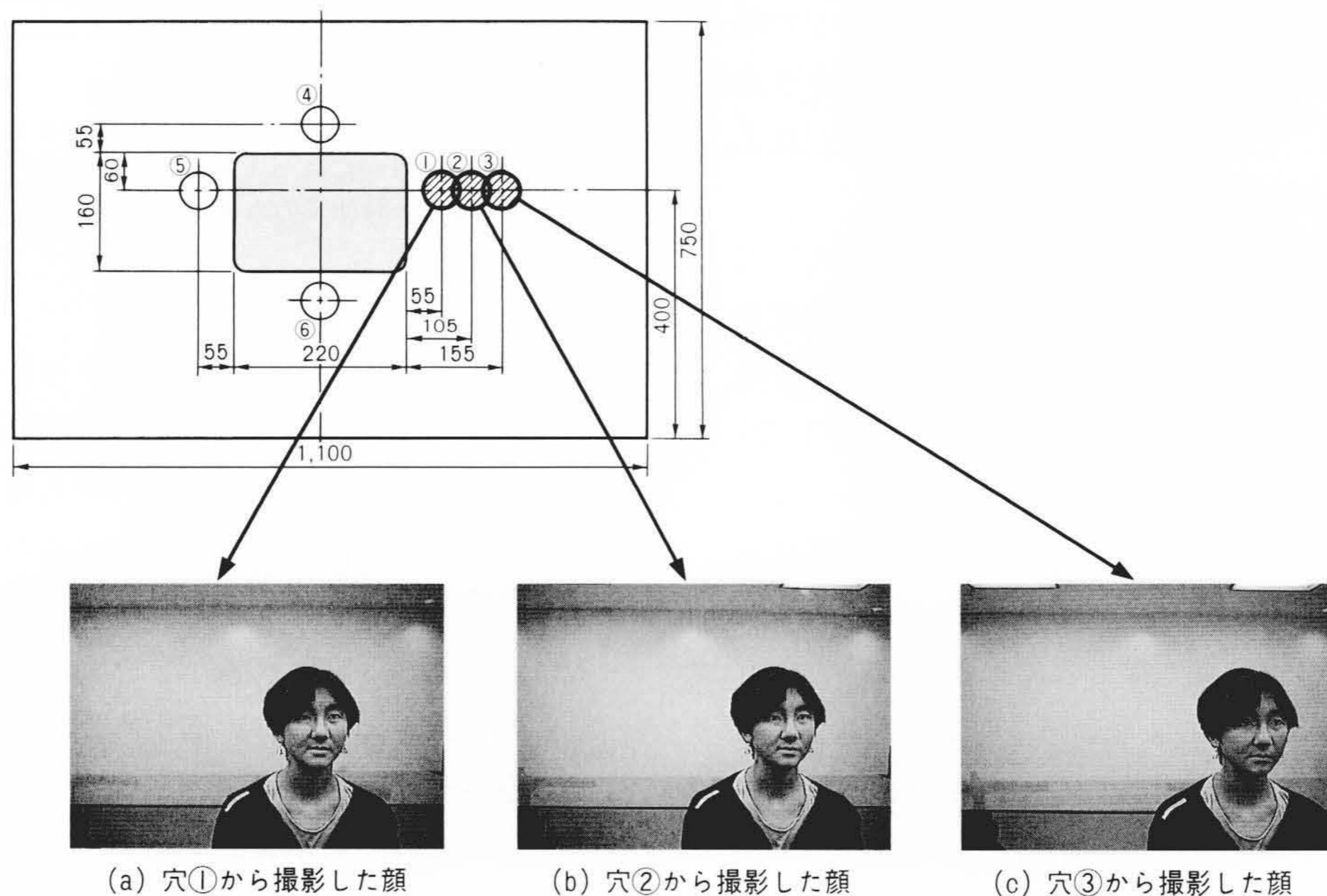


図5 穴①、②、③から撮影した顔(カメラは表示装置と並行) (a)では顔の位置が画面の中央からややずれている。視線のずれも多少感じられる。(b)では顔位置のずれがやや大きくなっている。(c)では顔位置のずれが大きく視線も完全に外れてしまっている。



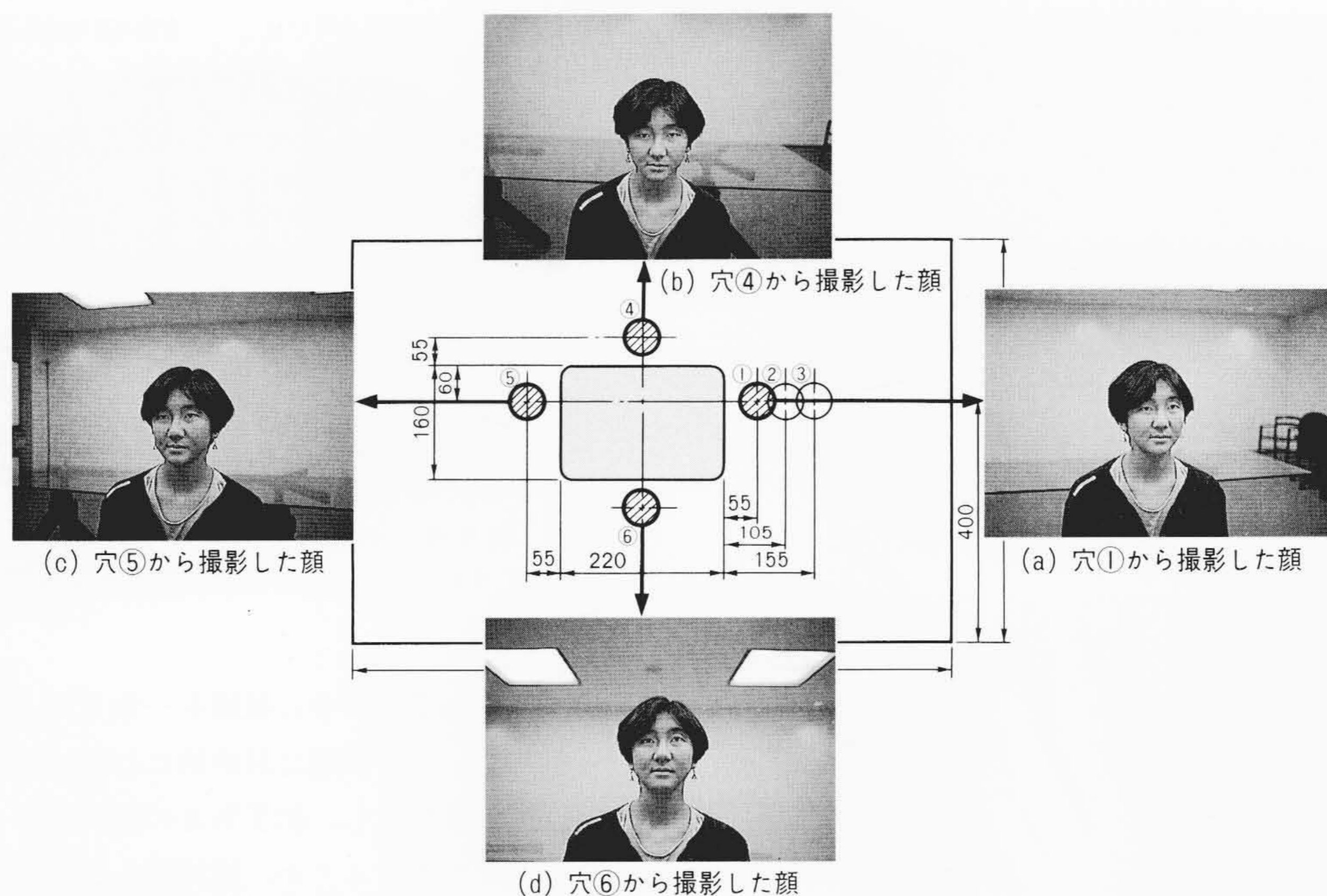


図6 穴①, ④, ⑤, ⑥から撮影した顔(カメラは顔の方向を向いている。) (a)は視線の高さは問題ないが、多少横にずれている。(b)は顔は真正面であるが、視線が下向きになってしまっている。(c)は視線の高さは問題ないが、多少横にずれている。(d)は顔は真正面から撮影されているが、視線が上目づかいになっている。

デスクトップテレビ会議装置にも大規模な設置形のものから小形のテレビ電話に近いものまでであるが、中規模のものの場合には、会議装置のある場所で会議をするのではなく、会議をする場所に会議装置を移動して使うことが多いと考えられる。そうした意味では、さまざまなデスクトップに置かれた場合の周辺環境への調和といったデザイン課題を解決すると同時に、持ち運びのしやすさも重要なポイントになる。

デスクトップテレビ会議装置の基本的なエレメントは、カメラと一体になった表示装置と操作器の二つである。そこで、操作器を表示装置の上に収納しやすい形にすることで、機器の移動のしやすさを支援することを考えた。

また、操作器そのものについては、図7に示すように手の動きを考慮した形態のものとした。人間の手の動作は、指の動きだけでできるもの、手首の動きだけでできるもの、下腕の動きを必要とするもの、腕全体の動きを必要とするもの、といったように段階づけることができる。機能の数、すなわちボタンの数が指の動きだけでは収まりきれない水準になったときには、できるだけ腕の動きを必要としないで、手首だけの動きで操作できることが望ましいと言える。そこで、ここでは全体のボタン

を同図のように扇形に配置することで解決を図った。

このように、機器の利用状況での行動特性や人間の体の動きを考慮することにより、操作性に関するアイデア提案を外観形状に集約していくのもデザインアプローチの重要な側面である。

#### 4.3 操作器へのわかりやすい機能割り付け

デスクトップテレビ会議装置に割り付けられる機能の数が増えると、機器の魅力が増すのはもちろんであるが、その反面、操作が難しくなるのも事実である。そこで、認知的な側面からの配慮として、操作器のボタンレイアウトでの機能割り付けの際に、機能ブロックを重視する方針を立てた。すなわち、全体を三つのブロックに分け、右側はスピーカやカメラといったAV機器的な制御操作に、中央は環境設定などを含めた会議の基本制御と電話による相手の呼び出しに、左側は外部映像や音声入力の切換に割り当てた(図8)。さらに数字10キー部は環境設定と呼び出しの両機能で利用されるため、両者のキーの真中におくようにレイアウトした。

このような考え方に基づいて、キーのブロック割り付けを行うことにより、ユーザーの認知的負担の軽減を図るのが認知的デザインと呼ばれる新しいデザインアプローチである。



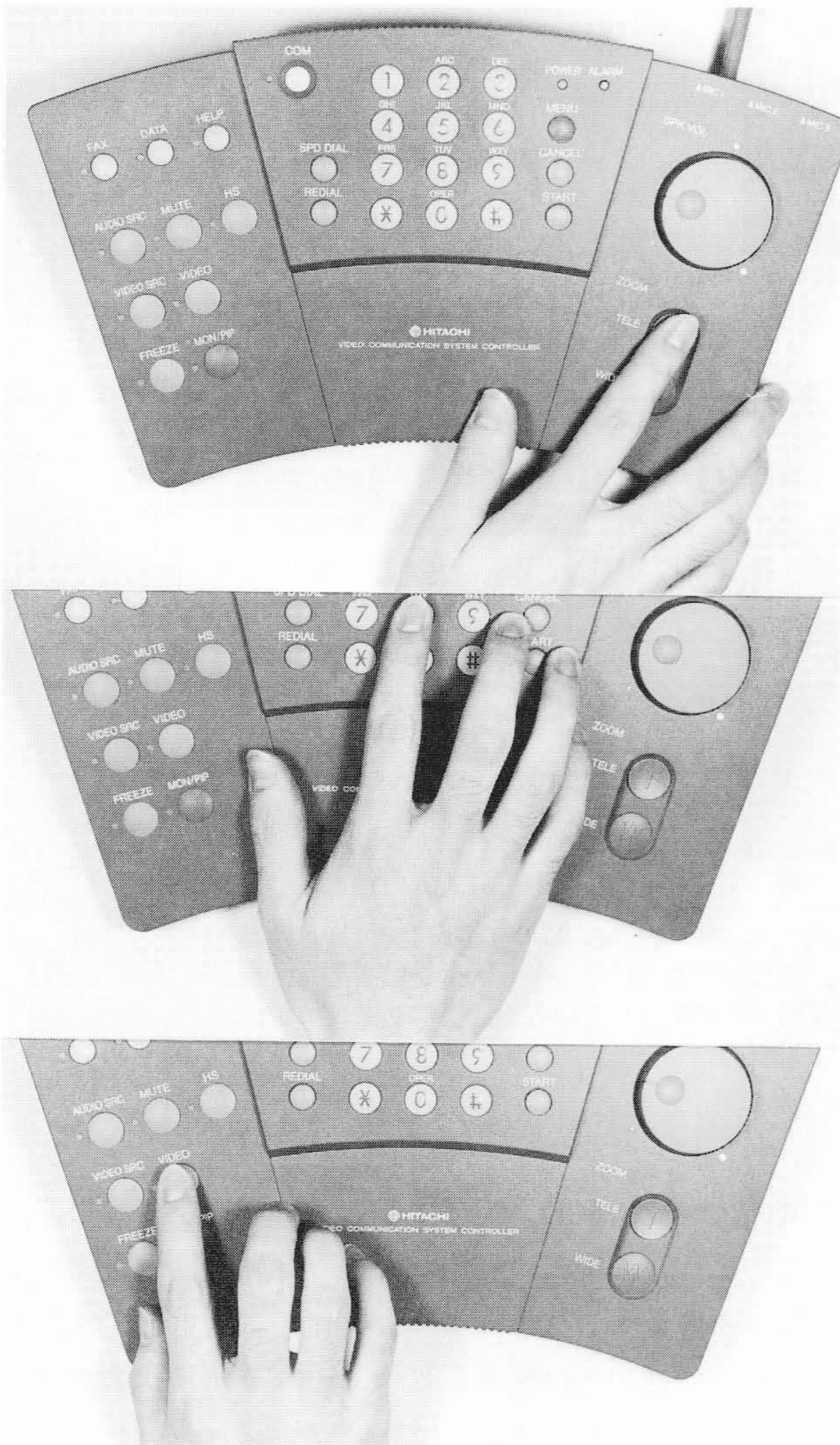


図7 手の動きを考慮した操作器デザイン 手首を曲げるだけでボタン操作ができるように、扇形のデザインとした。

## 5 今後の展望

今回、デスクトップ会議装置のデザインにあたっては、認知性や操作性のほかに特に意思疎通性に注力した。今後、この装置の使い勝手をさらに向上させるためには、次のような点について検討を進める必要があると考えている。

まず、視線の完全一致という問題がある。日本人は欧

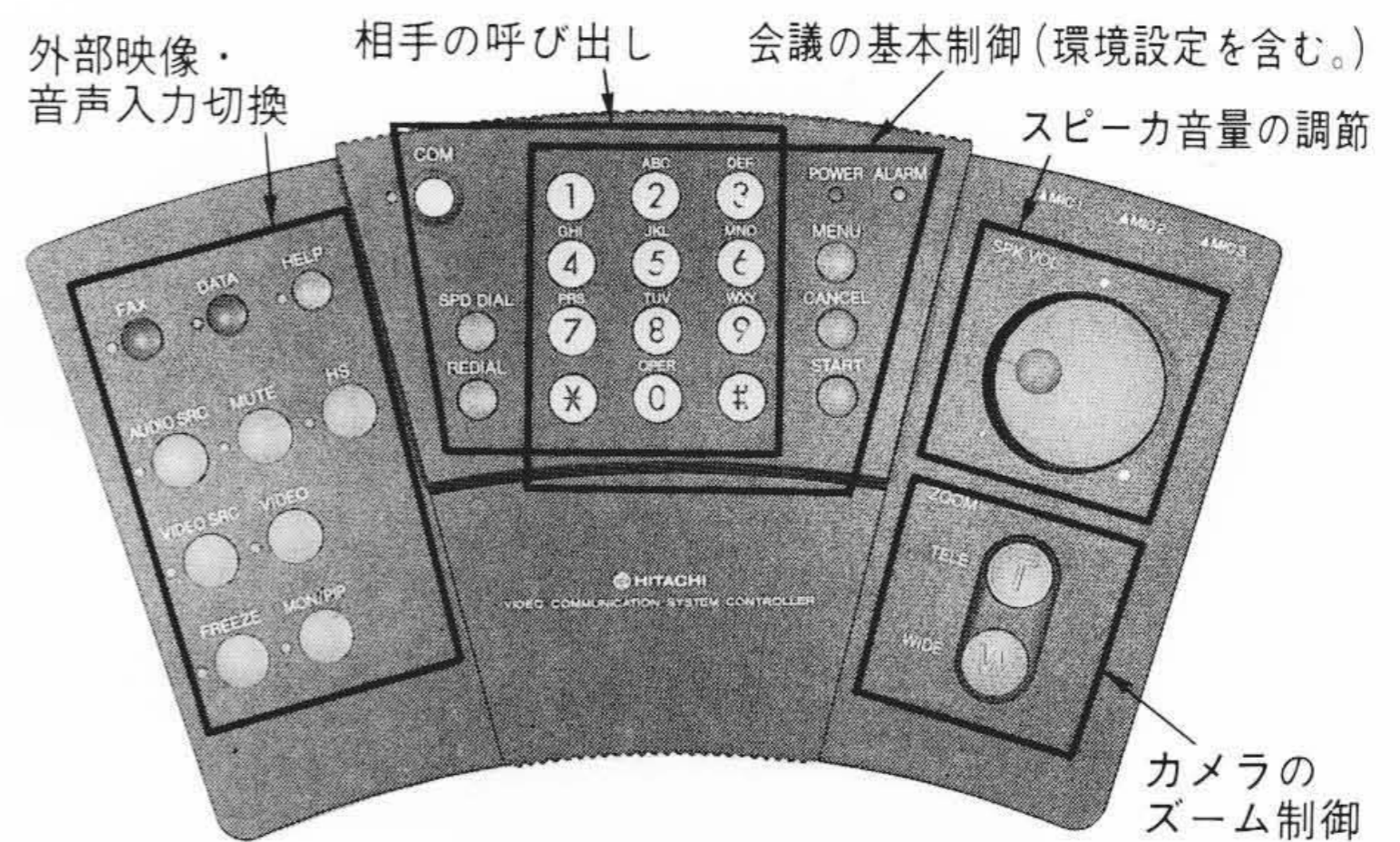


図8 操作器への機能割り付けデザイン 機能を系統別に整理し、それをレイアウト上のブロックに対応させてデザインした。

米人に比べて会話中に視線を一致させる割合が低いとはいっても、この問題は最終的には解決しなければならない。そのほかにも、相手方との臨場感をいかに伝達したり演出したりするとか、情緒的な意味での一体感と論理的な意味での納得性とを各種のメディアの有効利用によっていかに達成するか、などといった重要な課題に取り組まねばならない。

操作性の関連では、操作器が各参加者に配布されたときの画面操作の混乱をどのように交通整理するか、といった課題に取り組む必要がある。

認知性では、今後機器の機能向上につれてますます複雑さを増すと予想される操作を単純化し、わかりやすくするにはどうしたらよいかを考えていかねばならない。

また、機器を使うことに楽しさを感じられるように、快適性の演出を考慮することも重要と考えている。

## 6 おわりに

以上、デスクトップテレビ会議装置のデザインを事例に、デザインアプローチの一端について述べた。デザイン部署としては、39ページの写真に示すようにスケッチをしたり、モデル(モックアップ)を作製したりしながらデザイン作業を行っているが、単なる思いつきによるデザインではなく、前述のような視点を重視しながら、芯(しん)のしっかり通ったデザインをしていくよう日々心がけている。

## 参考文献

- 1) 高橋：会議の進め方，日本経済新聞社(1987)
- 2) Johansen, R. (会津 泉訳)：グループウェア，日経BP社(1990)