

# ビジュアルコミュニケーションを実現する デスクトップテレビ会議

“Desktop Videoconferencing Systems” Realizing Visual Communication

柴田洋二\* *Yôji Shibata*

平岡伯夫\* *Norio Hiraoka*

鳥居伸祥\* *Nobuyoshi Torii*

石田 清\* *Kiyoshi Ishida*



デスクトップテレビ会議装置“DP-200”，“CA-200” デスクトップテレビ会議装置を使用した会議風景を示す。  
左がオールインワンタイプの“DP-200”で、右がコンポーネントタイプの“CA-200”である。

1990年代に入り，ISDN (Integrated Services Digital Network) の普及とテレビ電話・テレビ会議通信方式の国際標準勧告化および国内標準化を背景に，テレビ会議市場は急速に拡大しつつある。

そこで日立製作所は，世界に先駆けて「いつでも，どこでも，手軽に，グローバルなAVミーティングができる。」というコンセプトに基づき，デスクトップテレビ会議を提案し，オールインワンタイプの“DP-200”とコンポーネントタイプの“CA-200”を製品

化した。

このデスクトップテレビ会議装置は，グローバルな通信機能，会議机上に簡単に設置，一人で持ち運びが可能(容積52ℓ，重さ16 kg)，モニタから2 m以内で2～3人同席の会議が可能，ファクシミリドキュメント通信，パーソナルコンピュータなどでのテキストデータや書画等の通信機能，素人でも簡単に操作できる機能，などの特長を持っている。

\* 日立製作所 情報通信事業部



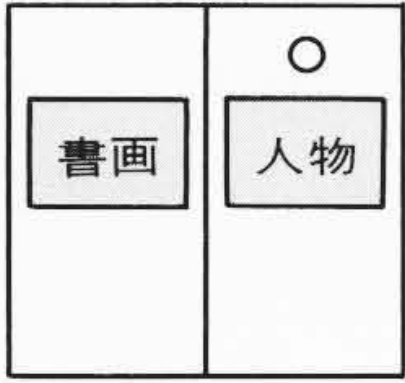
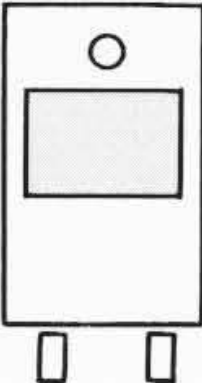
1 はじめに

テレビ会議の歴史は古く、1970年の日本電信電話公社〔現在の日本電信電話株式会社(以下、NTTと言う。)]による予約接続テレビ会議の試行サービスに始まる。1980年代になると、主にデジタル専用線を使用した大企業向け大形テレビ会議の製品が発表されるようになってきた。1988年4月、NTTのISDN(Integrated Services Digital Network)サービスの開始、および1990年12月のCCITT(国際電信電話諮問委員会)によるテレビ電話・会議通信方式の国際標準の勧告化や、TTC(電信電話技術委員会)での国内標準化を背景に、1990年代に入ってからテレビ会議の用途が急速に拡大し、多様化の兆しも見え始めてきた。

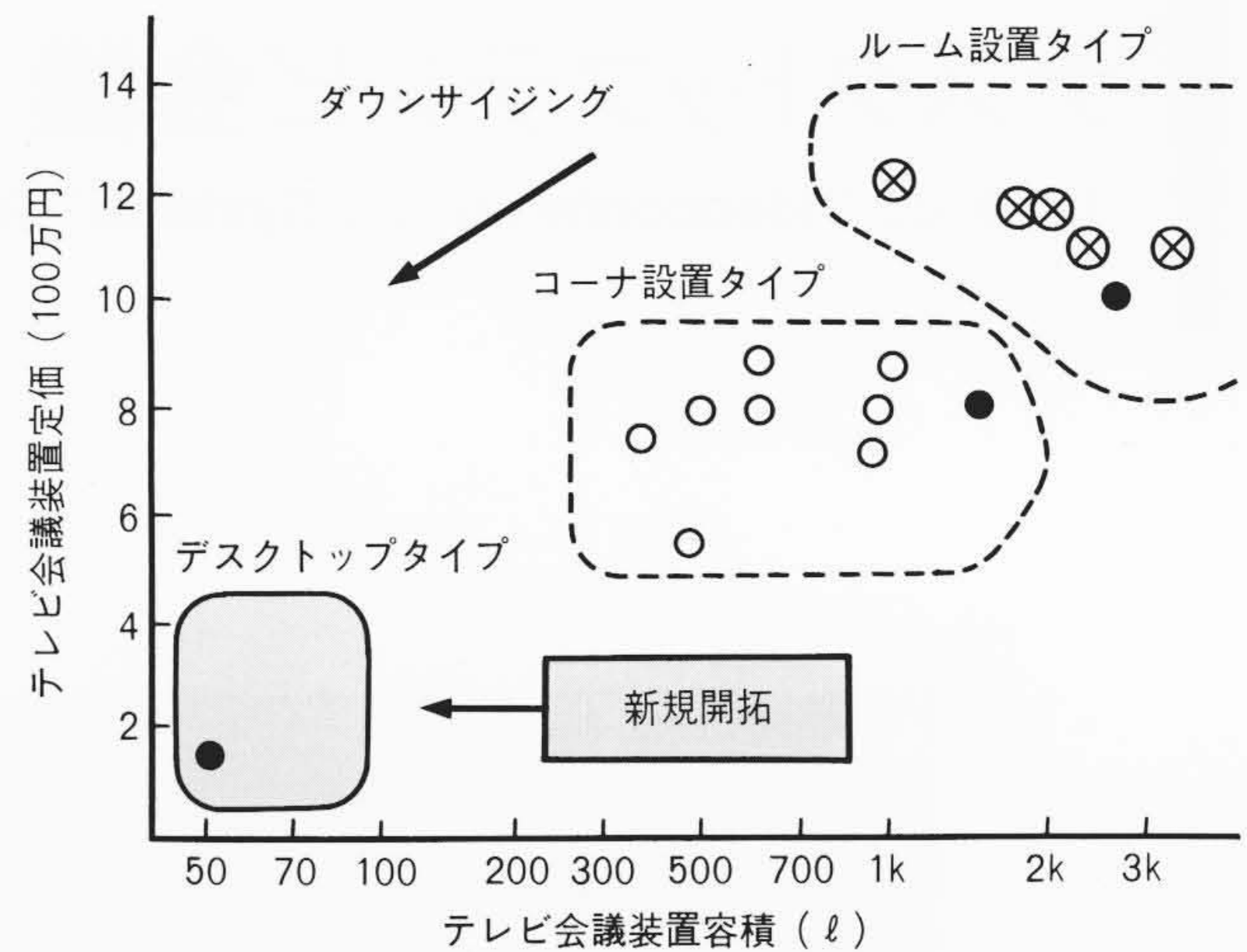
現在、国内で発売されている国際標準に準拠したテレビ会議装置を分類すると、コンポーネントタイプとオールインワンタイプとに大別できる。コンポーネントタイプはカメラ、モニタ、画像CODECなどをユーザーが自由に組み合わせて使用するもので、現在少数のメーカーが発売しているだけである。一方、用途の大半を占めるオールインワンタイプは、表1や図1に示すようにルーム設置タイプとコーナ設置タイプとに区別できる。

テレビ会議の用途も、初期の4～10人の大企業役員会用的なイメージから企業の実務スタッフや現業部門の2～4人のミーティング用へと広がりつつある。しかし、

表1 オールインワンテレビ会議の分類 テレビ会議の形態には、オールインワンタイプとコンポーネントタイプがある。オールインワンタイプを用途によって3種類に分類した。

| タイプ  | ルーム設置                                                                               | コーナ設置                                                                               | デスクトップ                                                                              |
|------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| 形状   | 既 存                                                                                 |                                                                                     | 新 規                                                                                 |
|      |  |  |  |
| モニタ  | (29～43 インチ)×2                                                                       | 21～43 インチ                                                                           | 8～14 インチ                                                                            |
| 想定人数 | 4～10 人                                                                              | 2～4 人                                                                               | 2～3 人                                                                               |
| 特 長  | 専用会議室への設置中心                                                                         | キャスト付きで移動可能                                                                         | 両手で持ち運び可能                                                                           |

注：○(カメラ), □(モニタ)



注：●(日立製作所), ○・⊗(他メーカー)

図1 国際標準準拠オールインワンテレビ会議装置の比較 国際標準準拠テレビ会議装置の代表的機種を示す(発売時期：1990年～1992年6月)。

今までの機器は、必要なときに、即座に、簡単にビジネスミーティングで使用するには大形で高価であった(図1参照)。

そこで日立製作所は、世界に先駆けて「いつでも、どこでも、手軽に、グローバルなAVミーティングができる。」小形で経済的なデスクトップテレビ会議を提案し、オールインワンタイプの“DP-200”とコンポーネントタイプの“CA-200”とを製品化した。

ここでは、デスクトップテレビ会議の開発のねらいと条件、および実現した製品の特長ある技術についてオールインワンタイプを中心に述べる。

2 デスクトップテレビ会議の条件

デスクトップテレビ会議を開発するポイントは、「いつでも、どこでも、手軽に、グローバルなAVミーティングができる。」を実現する小形で経済的な会議装置にある。このための条件は次のとおりである。

- (1) グローバルな通信が可能なこと。
- (2) 会議机上に簡単に設置できて、一人で持ち運びが可能なこと。
- (3) モニタから2 m以内で2～3人同席の会議が可能なこと。
- (4) ファクシミリドキュメント通信、パーソナルコンピュータ(以下、パソコンと略す。)・ワードプロセッサ(以下、ワープロと略す。)・電子黒板などのテキストデータ



通信、書画通信機能などのビジネスミーティングに必要な機能をすべて具備していること。

(5) 素人でも簡単に操作できること。

### 3 デスクトップテレビ会議の構成と特長

デスクトップテレビ会議のマルチメディア通信機能部は、図2、表2に示すようにテレビ電話“HV-100”(この号の別論文で述べる。)の構成を流用した。ここでは、テレビ会議に必須(す)の機能と小形化・経済化すべき部分(カメラ、モニタ、エコーキャンセラ、リップシンク、ファクシミリインタフェース、データインタフェース、制御ソフト)を新たに開発した。CA-200はDP-200からモニタを取り除いただけの構成であるため、ここではオールインワンタイプ“DP-200”の特長ある構成要素について述べる。

#### 3.1 グローバルな通信機能

##### (1) 標準通信プロトコル

CCITT勧告、テレビ電話・会議通信方式に準拠した国際標準プロトコルである。

##### (2) 米国56 kビット/sデータ通信網対応機能

米国は国際標準準拠ISDNの導入が遅れており、テレビ会議の通信の主流が56 kビット/sデータ通信網となっている。このため、米国の事情を考慮して、

(a) ISDN64 kビット/s基本レートだけでなく、56 kビット/sでも動作が可能のように装置を改造した。

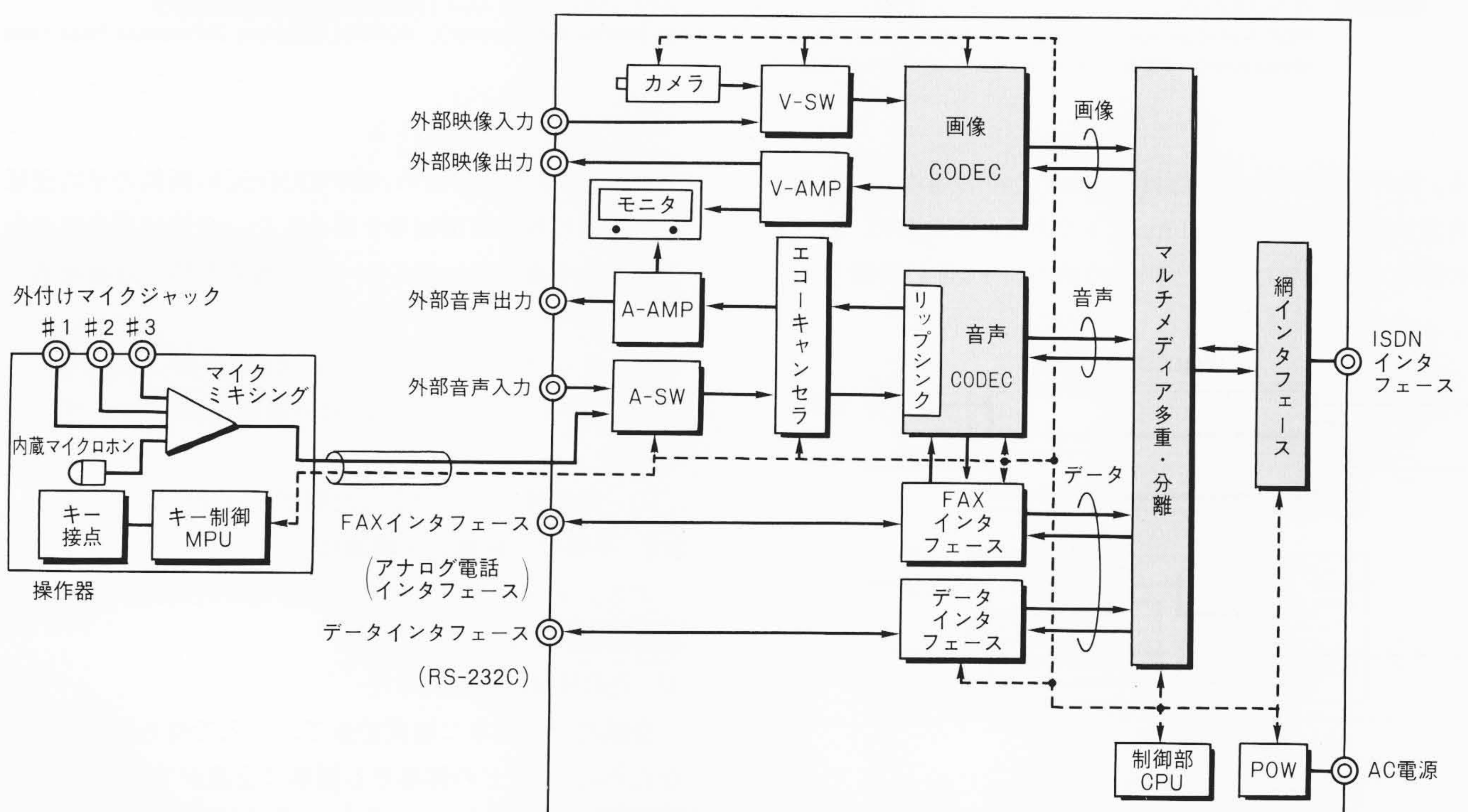
(b) 米国データ通信網端末接続インタフェースをサポート(発呼切断、物理インタフェース)などの機能を搭載した。

##### (2) リップシンク機能

北米やヨーロッパは、わが国とは異なり相手の目や表情を見ながら会話する習慣がある。このため、テレビ電話・テレビ会議でもわが国ではあまり問題にされないリップシンク機能(相手の口の動きと音声を同期させる機能)が要求される。そこで、このリップシンク機能を搭載することにした。

リップシンク回路について次に述べる(図3参照)。

画像CODECの画像処理によって生じる処理遅延時間は、画像の動きの激しさにより、10 ms～1 s近く変動す



注：略語説明など FAX (ファクシミリ), V-SW (Video Switch), V-AMP (Video Amp), A-AMP (Audio Amp), A-SW (Audio Switch)  
—— (音声・画像・デジタルデータ信号), - - - - (制御データ信号),  (テレビ電話流用部分)

図2 デスクトップテレビ会議装置“DP-200”の構成 DP-200の構成図中で、モニタ(モノラルスピーカ付き)を取り外すとCA-200コンポーネントタイプテレビ会議装置の構成となる。



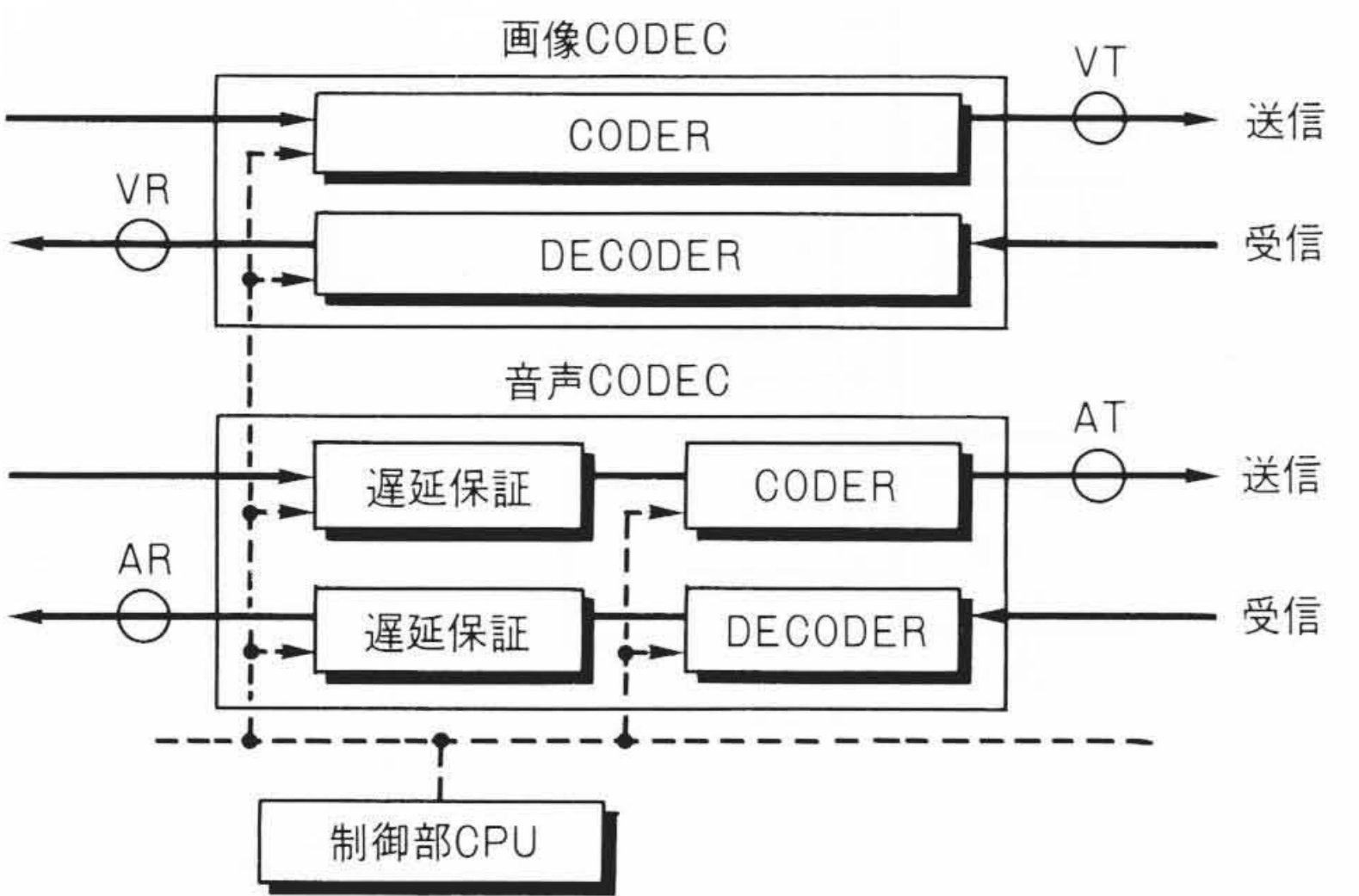
表2 DP-200デスクトップテレビ会議装置の主要諸元      ディスプレイを除けば、CA-200も同一諸元となる。

| 項 目              |               | 内 容                                                                   |
|------------------|---------------|-----------------------------------------------------------------------|
| 基 本 機 能          |               | 音声＋カラー動画・カラー静止画伝送                                                     |
| 画 像              | 映 像 入 出 力 信 号 | NTSCコンポジット信号                                                          |
|                  | 符 号 化 方 式     | 動き補償＋DCT CCITT H.261準拠                                                |
|                  | 解 像 度         | FCIF：352(水平)×288(垂直)<br>QCIF：176(水平)×144(垂直)<br>自社モード：352(水平)×240(垂直) |
| 音 声              | エコーキャンセラ      | 300～3.4 kHz帯域                                                         |
|                  | 符 号 化 方 式     | CCITT G711(μ則：A則)準拠・自社モード：ADPCM 16ビット/s, 24ビット/s, 32ビット/s             |
|                  | マイクロホン入力      | 内蔵1台 外付け3台まで接続可能 入力：10 kΩ以上, 3 m Vrms                                 |
| カ メ ラ            |               | 広角, ズーム, オートフォーカス                                                     |
| デ ィ ス プ レ イ      |               | 11インチカラーCRTディスプレイ モノラル音声スピーカ付き                                        |
| 回 線 イ ン タ フ ェ ース |               | ISDN(2B+D) S/T点インタフェースp-mp                                            |
| 外 部 入 出 力        | 映 像 入 出 力     | 入力：1, 出力：1, 1 V <sub>p-p</sub> /75 Ω RCAピンジャック                        |
|                  | 音 声 入 出 力     | 入力：1, 出力：1, 316 m Vrms RCAピンジャック                                      |
|                  | FAXインタフェース    | 1ライン G3FAX接続                                                          |
|                  | データインタフェース    | 1ポート RS-232C 300, 1.2 kビット/s, 4.8 kビット/s, 9.6 kビット/s                  |
| シ オ ヨ ン プ        | 書 画 装 置       | A4サイズ, ズーム, オートフォーカス                                                  |
|                  | ハ ン ド セ ッ ト   | 専用置台付き                                                                |

注：□ (テレビ電話流用部分)

略語説明 NTSC(National Television System Committee), DCT(Discrete Cosine Transform), CCITT(国際電信電話諮問委員会)  
FCIF(Full-Common Intermediate Format), QCIF(Quarter-Common Intermediate Format), ADPCM(Addaptive Differential Pulse Code Modulation), ISDN(Integrated Services Digital Network)

る。音声CODECの処理遅延時間は、音声の周波数成分や音量に無関係に固定で1 ms以下である。このため、動きの激しい画面では音声と画像の動作に1 s近い時間差が



注：画像の解像度 (FCIF, 自社モード, QCIF) により、遅延補償時間を独自に設定可能である。

図3 リップシンク系の構成      送信(VT, AT), 受信(VR, AR)の平均遅延時間を音声CODEC部挿入の遅延補償回路(リップシンク回路)で同一に制御できる。

生じる。これを防ぐため、音声CODECに画像の平均遅延時間相当の遅延補償回路を挿入した。今回はさまざまなケースを考慮して、次の(a)～(c)の機能を持つ遅延補償回路(リップシンク回路)を開発した。

- (a) リップシンク機能のON・OFF制御
- (b) 0～0.5 sまでの8段階の遅延時間をユーザーが設定
- (c) 画像解像度に対応した個別の遅延時間の設定

3.2 小形化・軽量化・経済化

デスクトップテレビ会議の小形化・軽量化・経済化の条件は次のとおりである。

(1) ISDN回線の選択条件

会議机上に簡単に設置できて、一人で持ち運びが可能なためには、「どの部屋でも簡単に会議ができること。」である。したがって、「ISDN回線工事がアナログ電話回線並みに簡単なこと。」が必須となる。この条件にマッチするISDN回線はBRI(Basic Rate Interface)に限定される。



表3 デスクトップテレビ会議装置の小形・軽量化・経済化の要点      基本的構成要素は、オールインワンタイプテレビ電話“HV-100”の技術を流用している。

| 項 目              |        | コーナ設置                | デスクトップ               | デスクトップ会議装置への採用理由                                                                       |
|------------------|--------|----------------------|----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|
| カメラ容 積           |        | 8.5 l                | 0.4 l                | 画質割切りでカメラ一体形VTRに使用したカメラ部を応用。専用の小形カメラを開発。                                               |
| カメラ水平画角          |        | —                    | 広角レンズ                | 1.5～2 mで2～3人を撮像，家電用小形レンズで約60度確保。                                                       |
| モニタサイズ           |        | 43インチ                | 11インチ                | モニタと会議参加者との距離が1.5～2 m。11インチで会議が十分可能。                                                   |
| カメラ，パンチルト調整      |        | 電動雲台                 | 簡易手動メカ機構             | 会議の開始時に調整。会議中はほとんど調整しない。<br>必要なときは1.5～2 m離れているだけなので，手を伸ばして調整が可能。                       |
| 画像 CODEC<br>通信制御 | 性 能    | 64 kビット/s～1.5 Mビット/s | 64 kビット/s～128 kビット/s | オフィスでISDNを部屋ごとに設置し，マルチ接続可能工事はBRIだけと想定。回線スピードを128 kビット/s以下に限定。                          |
|                  | 大きさ*   | 約10                  | 1                    |                                                                                        |
| エコー<br>キャン<br>セラ | 音声周波数  | 7 kHz                | 3.4 kHz              | モニタから1.5～2 m離れた2～3人の会議。話者識別が容易。<br>スピーカ音量も小さく部屋のエコーの影響も小さい。<br>以上の点を考慮して簡易エコーキャンセラを採用。 |
|                  | 残響制御   | 1,000 ms             | 30 ms                |                                                                                        |
|                  | 大 き さ* | 約5                   | 1                    |                                                                                        |
| 装 置              | 重 さ    | 278 kg               | 16 kg                | 一人の人間が両手で持って移動可能な重さ，大きさの範囲に小形化。                                                        |
|                  | 容 積    | 1,585 l              | 52 l                 |                                                                                        |

注：(1) 当社比， (2) \*は相対比較値  
略語説明 BRI(Basic Rate Interface)

(2) 音声，音響効果の選択条件

モニタから2 m以内で2～3人同席の会議を可能とするためには、「比較的狭い範囲で2～3人の会議ができること。」である。したがって画面中の話者識別が容易にできるため，話者識別を行うための高品質な音声は必須ではないので，スピーカ音量も小さくできて部屋の音響エコーの影響も軽減可能となる。

上記(1)，(2)の条件を加味した小形化・軽量化・経済化の要点を表3に示す。上述した条件をクリアして，重さ16 kg，容積52 lのオールインワンタイプのデスクトップテレビ会議装置“DP-200”の製品化が可能となった。

3.3 ビジネスミーティングに必要な機能

動画・音声については3.1節，3.2節で説明したので，ここではビジネスミーティングに必要な他の機能について述べる。

ビジネスミーティングの開始前やミーティング中に送受するデータでもっとも多いものはドキュメントである。そこで，テレビ会議中でも会議を中断することなくファクシミリでドキュメントの送受を可能とする機能を新たに開発した。この機能および従来使用されているデータ通信機能，書画通信機能について次に簡単に述べる。

(1) ドキュメント通信機能

この機能は，テレビ会議装置にアナログG3ファクシミリインタフェースの回路を組み込む(A4サイズの $\frac{1}{5}$ 程度

の回路規模)ことで実現した(図2，図4参照)。この機能の特長は次のとおりである。

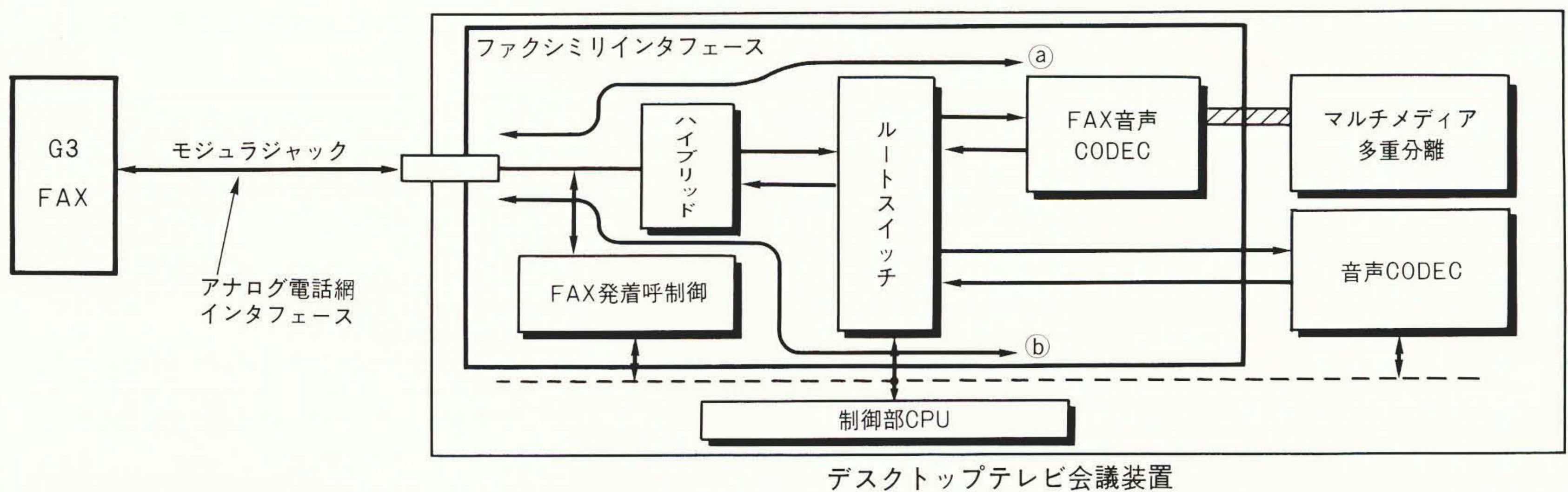
- (a) 市販のG3ファクシミリが直接に接続可能なこと。
  - (b) 会議中にファクシミリドキュメントを送受することで会議を中断することがないこと。
- 通常の会議は画像が96 kビット/s，音声が32 kビット/sの割合でデータの送受を行っている。ファクシミリ通信が起動されると，自動的に画像が32 kビット/s，音声が32 kビット/s，ファクシミリが64 kビット/sとデータの割合が変更される。このため，画像の動きが従来よりも多少ぎこちなくなる。ファクシミリ通信が終了すると再び画像は96 kビット/sの状態に回復する。このときのファクシミリデータは図4の㉑のルートを通過する。
- (c) この装置を会議装置として使用していないときは，内蔵しているデジタル電話機能を利用して，アナログ電話網接続G3ファクシミリと交信することができる。このときのファクシミリデータは図4の㉒のルートを通過する。

(2) データ通信機能

データ通信機器を接続するデータインタフェースは，市販のパソコン・ワープロ・電子黒板・ディジタルイザなどの性能を加味して，300ビット/s～9.6 kビット/sの調歩・同期両方式で動作する回路を採用した。

(3) 書画通信機能





注：——（音声アナログ信号）、-----（デジタルデータ信号）、-----（制御データ信号）

図4 ファクシミリインタフェース構成 ファクシミリインタフェースは通常のアナログG3ファクシミリが直接に接続でき、安価でユーザー手持ちのG3ファクシミリが使用できるよう配慮している。

ファクシミリドキュメント送受信機能を搭載したため、書画通信機能はテレビ電話と同様に、動画像のフリーズ機能だけとした。書画台では、小形・軽量・折り畳み式で持ち運びに便利な専用書画台を開発した。書画だけでなく、カメラ部を90度回転させると黒板の内容も簡単に撮影できるようにくふうしている。

### 3.4 簡単操作機能

この装置の操作器は、本体と分離してテレビ会議参加者が手元ですべて操作できるように配慮している。操作器の特長は次のとおりである（図5参照）。

(1) 機能を3分割し、誤操作がないように物理的に配置したこと。

(a) 会議・外部接続機器制御（図5の(a)）

(b) 電話制御（図5の(b)）

(c) 音声・カメラ制御（図5の(c)）

(2) ボタンは機能によって色分けを行い、誤操作がないよう配慮したこと。

(3) 各ボタンの機能を知ることができるようにヘルプ機能を付けたこと。

(4) 素人でも容易に操作できるように、カメラなどを完全自動化したこと。

(5) 座ったまま会議を進行できるように、スピーカ音量、カメラズーム制御、マイクロホン増設ジャックを操作器に実装したこと。

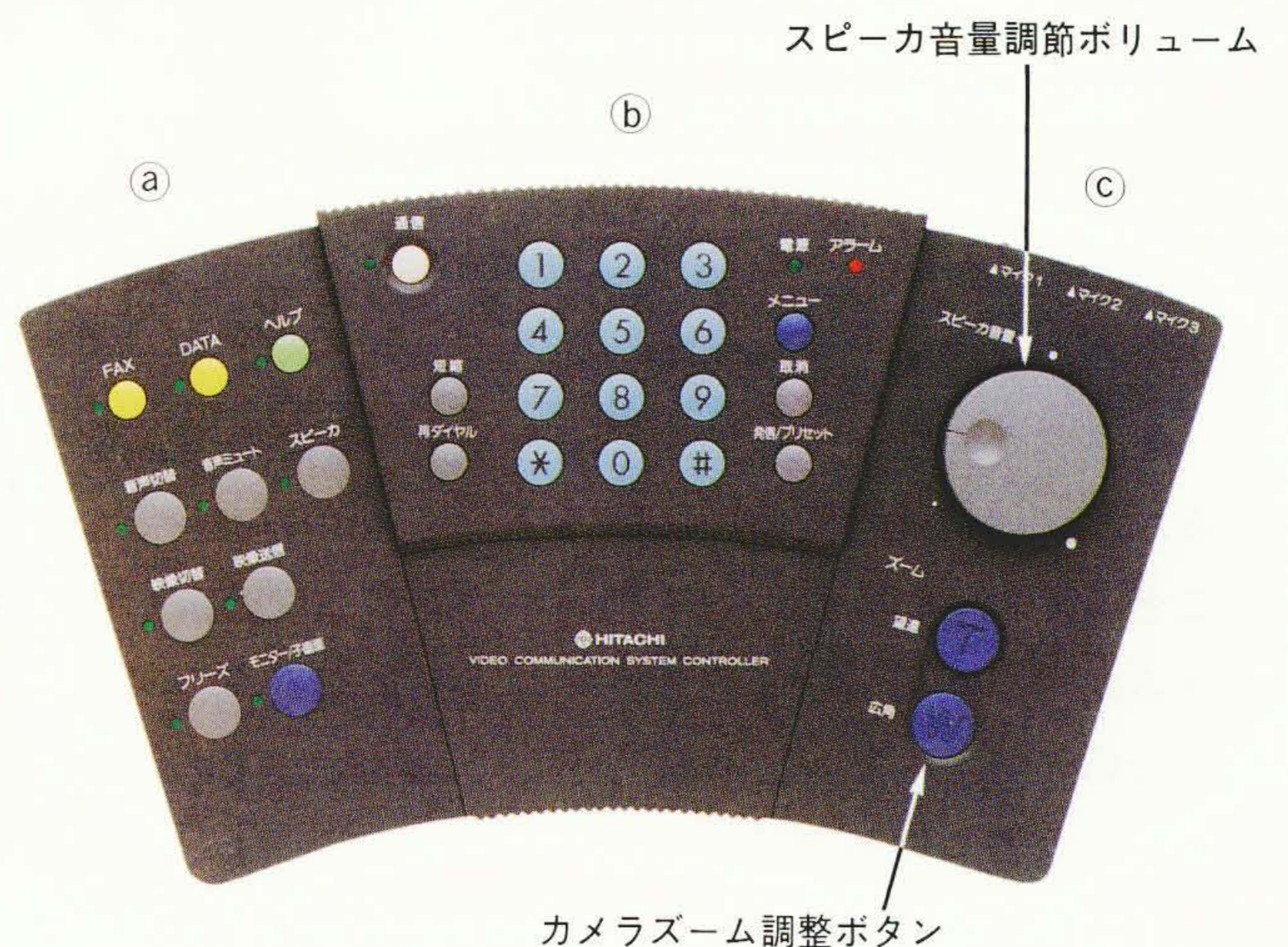


図5 操作器の外観 操作器のボタンは機能別に色分けし、誤操作のないように配慮した。

## 4 おわりに

以上、ここでは国際標準に準拠したオールインワンタイプのデスクトップテレビ会議装置について述べた。この装置は日立製作所が世界に先駆けて提案し、新しい市場を開拓した製品である。今後は、いっそうの小形化・経済化を推進するとともに、多地点会議機能の開発、高品質画像・音声の導入、ワークステーション・パソコンなどマルチメディア技術との融合を図るなど、新しい市場の開拓・育成に挑戦していく考えである。