

ビジュアルコミュニケーションを実現するテレビ電話

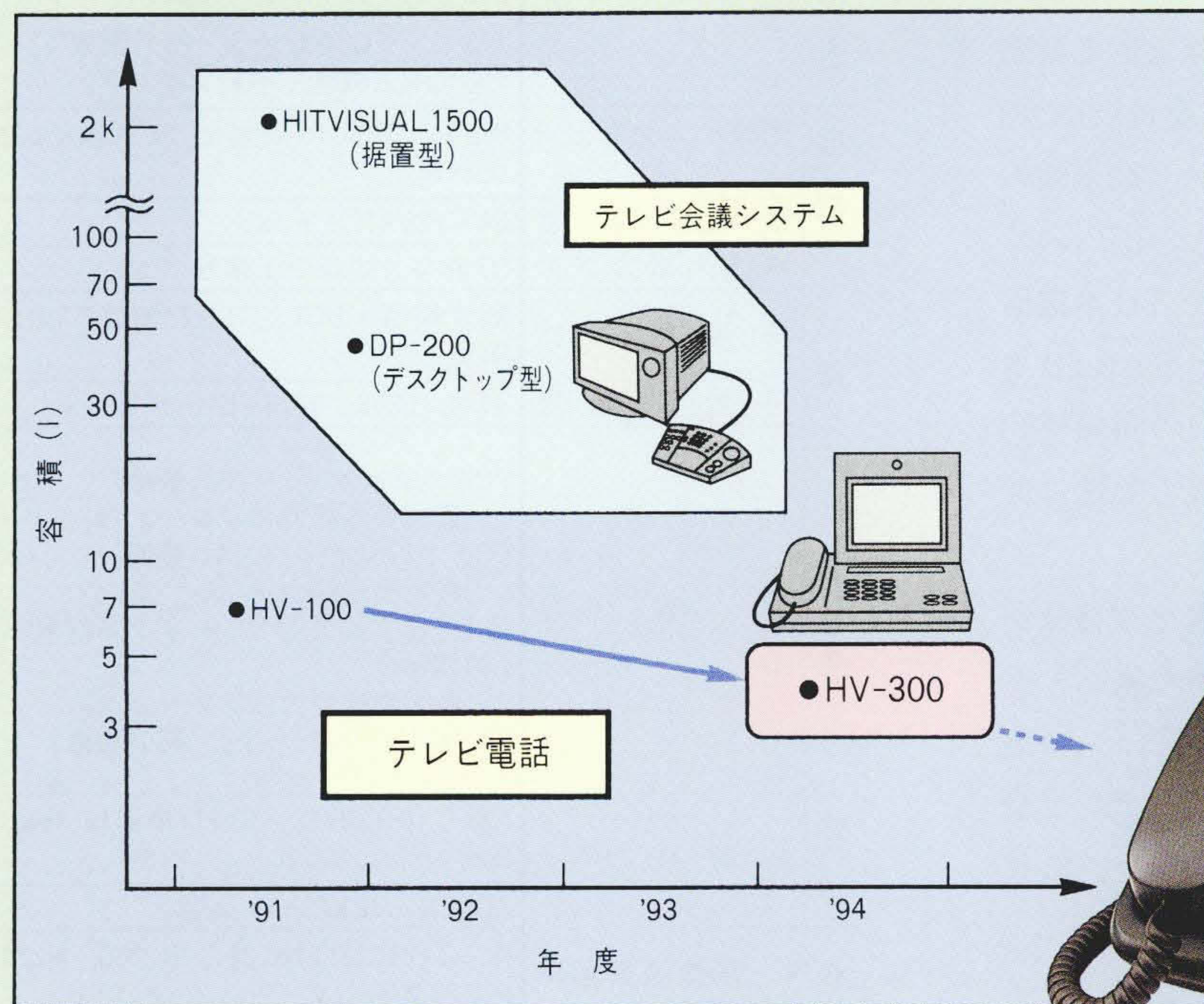
ISDN Videophone for Business Meeting

高島大一郎* Daichirô Takashima

後藤 浩* Hiroshi Gotô

高嶋克彦* Katsuhiko Takashima

広瀬和人* Kazuto Hirose



テレビ電話“HV-300”

“HV-300”は、机上で手軽にビジネスミーティングが行えるオールインワンタイプのビジネスパーソナルテレビ電話である。

1990年代に入り、ISDN回線を利用したテレビ電話・テレビ会議システムに関する符号化・通信方式の国際標準勧告が制定され、これらに準拠したテレビ電話・テレビ会議システムの開発・製品化が各メーカーによって進められてきた。さらに最近では、システムの小型化、低価格化が一段と進み、システムの形態もテレビ会議室専用の常設型から可搬型のデスクトップへとその主流が移ってきている。

このような状況の中で、1991年に世界初のオールインワンタイプデジタルテレビ電話“HV-100”を

製品化し、1994年にテレビ電話“TELEPHOVISION HV-300”（以下、“HV-300”と略す。）を開発した。“HV-300”は、いっそうの小型化・低価格化を実現し、ユーザーニーズにこたえた高機能版である。画像コーデックなどの専用LSI開発などにより、世界最小クラスのオールインワンタイプで実現した“HV-300”は、5.6インチTFT(Thin Film Transistor)のLCD(Liquid Crystal Display)モニタと、鮮明な書画伝送を実現する高精細静止画機能により、高品質なビジュアルコミュニケーションを可能とした。

* 日立製作所 情報通信事業部

1 はじめに

テレビ電話・テレビ会議システムの研究は、古くは1970年代から行われ、実用的には1985年ごろからアナログ回線を利用した静止画の白黒テレビ電話が製品化された。その後、これらは新しい通信サービスの一つとして発展してきた。ISDN(Integrated Services Digital Network)回線の利用を前提としたテレビ電話、テレビ会議システムでは、1990年代に入り、CCITT(国際電信電話諮問委員会、現ITU-T)、TTC(電信電話技術委員会)で画像符号化方式の国際標準化が正式に制定され、端末間の相互接続性も保証されるようになった。また、国内のインフラストラクチャの面では、1988年4月から日本電信電話株式会社のINS(Information Network System)ネット64のサービスが開始され、INSネット64の回線契約数は1993年9月には19万回線を超え、その後も急速に伸びつつある。

このように、デジタルネットワークの急速な普及が進められており、デジタル回線対応のテレビ電話・テレビ会議システムが普及するための基盤は整いつつある。これに伴って各メーカーからテレビ電話・テレビ会議システムの製品化が活発に行われるようになり、これまで低価格化、小型化が進められてきている。

そのため、1991年に発売した卓上オールインワンタイプテレビ電話“HV-100”の後継機として、より小型・高性能のテレビ電話“HV-300”を製品化した。ここでは、“HV-300”開発のねらいと特徴、および使用例について述べる。

2 開発のねらい

先にも触れたとおり、テレビ電話・テレビ会議システムは、これまで各メーカーが数多く開発し製品化してきたが、機能や価格の面で課題が数多く残されている。一方、アナログ回線を利用した低価格のテレビ電話も登場し始めてきている。これらは、ISDN回線を利用したデジタル対応のテレビ電話に比べて伝送速度が低いので、画質や音質の面で、加えて符号化方式も各社独自方式のため、相互接続はできないなどの面で相違があった。そのため、“HV-300”では、以下に述べる点に基づいて開発を進めた。

(1) オールインワンタイプとしての構成

これまでテレビ会議室などで共用していた常設型のテレビ会議システムと違い、“HV-300”は個人で使用する

表1 “HV-300”の性能諸元
“HV-300”は、表に示すように国際標準準拠の多機能テレビ電話である。

項 目		内 容
主 要 機 能		(1) テレビ電話基本機能 (音声＋カラー動画・高精細静止画) (2) 付加機能 P in P, 電話帳, 親子画面入れ替え, 通 信識別 ほか
モ ニ タ		5.6インチTFTカラー液晶ディスプレイ
カ メ ラ		1/3インチCCDカメラ・25万画素 (逆光補正機能, 手動アイリス)
回 線	回線インタフェース	INSネット64*P-mP接続 S/T点インタフ ェース
	伝 送 速 度	64・128 kビット/s
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 ITU-T(旧CCITT)H.261 準拠
	符 号 化 速 度	30.4, 68.8, 92.8 kビット/s
	解 像 度	FCIF: 352(水平)×288(垂直) (最大受信能力10フレーム/s) QCIF: 176(水平)×144(垂直) (最大受信能力15フレーム/s) 自社(日立製作所)モード: 352(水平)× 240(垂直) (最大受信能力15フレーム/s) 高 精 細: 704(水平)×480(垂直)
音 声	符 号 化 方 式	ITU-T(旧CCITT) G.711準拠(μ-law, A- law)
		ADPCM 32 kビット/s
音声・画像通信制御		ITU-T(旧CCITT)H.221, H.230, H.242, H.320準拠
寸法(幅×奥行き×高さ)		約240 mm×230 mm×227 mm
容 積 ・ 重 さ		約4リットル/約2.5 kg

注：略語説明ほか P in P(Picture in Picture)
DCT(Discrete Cosine Transform; 直交変換)
FCIF(Full-Common Intermediate Format)
CCD(Charge Coupled Device)
QCIF(Quarter-Common Intermediate Format)
ITU-T(国際電気通信連合 電気通信標準化部門)
ADPCM(Adaptive Differential Pulse Code Modulation)
* INSネット64は、日本電信電話株式会社の登録商標である。

パーソナルテレビ電話として位置づける。そこで、“HV-100”で実現したオールインワンタイプの構成を踏襲し、机上に設置した際にスペースを取らない大きさを実現する。

(2) ビジネス向け高機能化

ビジネス分野では説明、連絡などのビジネスミーティングで、単なる“Face to Face”の通信だけでなく写真や文章などの打合せ資料を相手に送る必要がある。この

要求に対して、高解像度の静止画伝送を可能とする高精細静止画伝送機能を実現する。また、P in P時の親子画面入替え機能などを実現することにより、使い勝手のよいビジネスミーティングを可能とする。

(3) 国際標準準拠

画像符号化方式、通信方式をITU-T国際標準準拠とすることにより、各社間の相互接続を確保し、日立製作所独自モードによる従来機(“HV-100”, “DP-200”)との接続も確保する。

3 仕様と特徴

前述した開発条件に基づいて開発し製品化した“HV-300”の仕様を表1に示し、主な特徴について次に述べる。

3.1 卓上オールインワンタイプ

画像処理専用LSI、マルチメディア制御LSIの開発、回路部品の小型化、および高密度実装技術により、画像符号化・復号化ボードの1ボード化(165 mm×215 mm)およびマルチメディア通信・電話制御部の1ボード化(204.5 mm×215 mm)を実現した。また、カメラユニットはビジネスパーソナルを前提として固定フォーカスのものを採用し、モニタは視認性を考慮して5.6インチLCDを採用した。以上により、“HV-100”の容積約7リットルに対して、“HV-300”では容積約4リットルの大幅な小型化を実現した。これらの従来機との要点比較を表2にまとめて示す。

3.2 高精細静止画伝送機能

動画像〔日立製作所モード：解像度352(水平)×240(垂直)ライン〕に対して縦方向、横方向それぞれ倍の解像度〔解像度704(水平)×480(垂直)ライン〕を持つ静止画像の伝送を実現した。これにより、写真や書類、カタログ、立体物などを鮮明な画像で通信相手先に映し出すことができる。

3.3 外部入出力機能

映像・音声の入出力をおのおの1系統ずつ持っており、映像入力端子はNTSC(National Television System Committee)コンポジット信号対応としているため、一般の家庭用ビデオカメラ、モニタを接続することができる。例えば、書画装置を映像入力端子に接続することにより、高精細静止画伝送機能を用いて書類などの資料の静止画像をより鮮明に送信することが可能となる。さらに、受信側では映像出力端子に大型外部モニタを接続することで、受信静止画をより大きく見やすく表示することができる。映像、音声出力端子をVTRに接続することで、通信の記録を残すことも可能である。

3.4 ビジネスミーティングに便利なテレビ電話機能

(1) 電話帳機能

頻繁に通信を行う相手の電話番号を電話帳に登録することにより、ワンタッチダイヤル機能と合わせて簡単に発信することができる(最大30か所)。また、通信する相手にあわせて通信モードを選択、登録することが可能なため、通信するごとにモード設定を行う手間を省いた。さらに識別着信機能を組み合わせることにより、電話帳に登録されている相手からの着信とそれ以外の着信との識別を可能としているため、いたずら電話を防ぐこともできる。

(2) 自動送信拒否

通常ではテレビ電話で着信した場合、オフフックまたはスピーカキー押下による応答直後に自動的に画像の送信を行う。しかし、自動送信拒否を設定することにより、音声による通信相手確認の後に画像通信することを可能としている。これにより、初対面の通信相手からの着信応答とともに、通信相手に画像を自動的に送信してしまうことを避けることができる。

表2 “HV-300” 小型化の要点比較

基本的構成要素は、オールインワンテレビ電話“HV-100”の技術を流用している。構造回路はよりシンプルな構成とし、低価格化に貢献している。

項 目		HV-100	DP-200	HV-300	HV-300への採用理由
カメラ	フォーカス	手動フォーカス	オートフォーカス	固定フォーカス	デスクトップでの使用を考え、60 cmの距離で最適値逆光補正付き
	画 角	固定 (基本的に1～2人)	ズーム (1.5～2 mで2～3人)	固定 (基本的に1～2人)	
モ ニ タ サ イ ズ		5 インチ TFT LCD	11 インチ CRT	5.6 インチ TFT LCD	視認性向上のため、LCDの大型化を採用
画像・音声通信制御		64～128 kビット/s	64～128 kビット/s	64～128 kビット/s	ビジネスパーソナルではBRIが最適
ハンズフリー機能		エコーサプレッサ	エコーキャンセラ	エコーサプレッサ	電話はハンドセットによる通話が主
装置：重さ・容積		約5 kg・約7リットル	約16 kg・約52リットル	約2.5 kg・約4リットル	机上の小スペースに設置可能なサイズに小型化

注：略語説明 BRI(Basic Rate Interface)

(3) ミュート機能

通信中に相手に画像や音声を一時的に送りたいくない場合、ワンタッチで音声、画像それぞれを個別にミュート・解除を行うことができる。

(4) 通信識別呼出し

テレビ電話からの着信の場合には、呼出し音をメロディー(2曲切換)で知らせる。通常の音声電話からの着信の場合には、リング音で知らせる。これらの機能により、着信音だけによるテレビ電話・音声電話の識別を可能とした。

(5) P in P機能

相手の画像(親画面として表示)を見ながら、自分のカメラから入力した画像を子画面として画面全体の右下に表示でき、相手への送信画像を常時モニタすることができる。また親画面、子画面は随時入れ替えを可能とした。さらに、高精細静止画とともに受信動画を表示することにより、資料を用いた打ち合わせの場合の使い勝手を大きく向上した。画面表示の組み合わせを表3に示す。

(6) 自動着信機能

自動着信の設定により、テレビ電話着信時は自動的に応答し、遠隔監視用など無人運用を可能とした。さらに、識別着信機能を組み合わせることにより、特定の通信相手からの着信だけの受け付けを可能とした。これにより、

表3 P in P機能の表示組み合わせ

親子画面に自端末、相手端末の動画象、または静止画を組み合わせることで表示することにより、打ち合わせでの使い勝手が大きく向上した。

		親 画 面		静止画
		受信(相手端末)動画象	送信(自端末)動画象	
子画面	受信(相手端末)動画象	—	○	○
	送信(自端末)動画象	○	—	○
	静止画	○	○	—

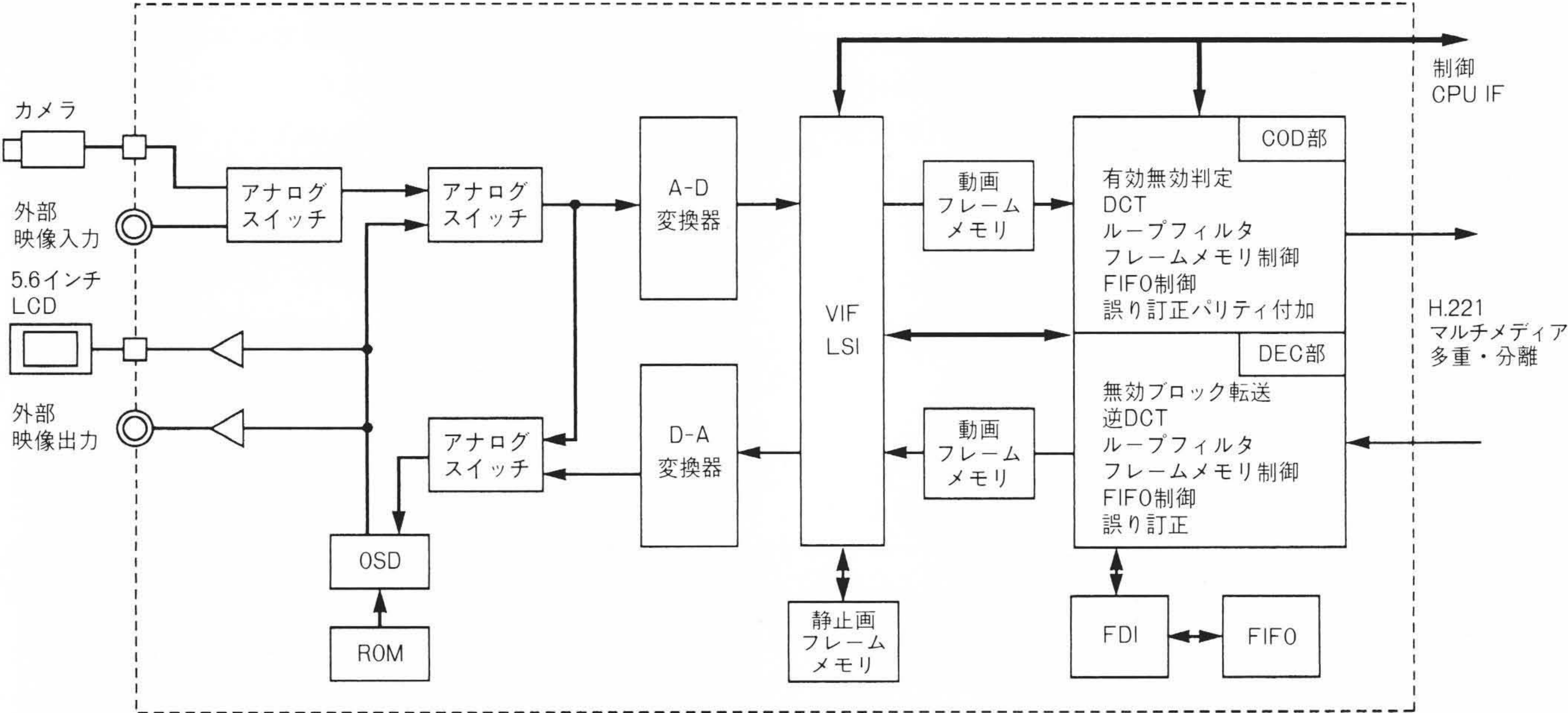
外出先から室内を監視するルームモニタとしての利用ができるようになった。

(7) ファンクションキーによる簡単操作

左記(1)~(6)などの機能は、モニタ上にそのつど操作可能なキーの項目を表示することにより、ワンタッチで簡単操作のヒューマンインタフェースを実現した。

3.5 独自モード通信機能

ITU-T国際標準の通信モードのほかに日立製作所独自のモードをサポートすることにより、これまでのHV-100, DP-200を使用しているユーザーとの日立製作所独自モードによる通信を可能とした。この独自モードでは、画像符号化の際カメラからの入力信号をITU-T国際標準



注：略語説明
FIFO (First-in, First-out Memory), VIF (Video Interface), OSD (On Screen Device), FDI (Frame Drop Insertion)

図1 画像コーデックボードブロックダイアグラム

VIF回路の1チップLSI化、画像CODER部、DECODER部の1チップLSI化により、1ボード化を実現した。

準の画面フォーマットに変換することなく直接画像符号化する。このため、国際標準モードに対してフォーマット変換によるひずみがない。また、走査線本数もFCIFと比較して少なくなるので毎秒コマ数が増加するメリットがある。

音声の符号化は、日立製作所独自モード用としてADPCM32 kビット/sをサポートしている。

4 HV-300の構成

4.1 画像処理・画像コーデックの1ボード化

これまで、テレビ電話の小型化を実現するためには、画像コーデックを小型化することが最大の課題であった。これらのテレビ電話は、本体と画像コーデックは別置きタイプであった。そのため、“HV-100”は画像コーデックを1枚の基板で実現し、世界で初めて画像コーデック一体型内蔵を実現したテレビ電話とした。

“HV-300”の画像コーデックはさらに部品集積度を上げ、より小型化を図った結果、“HV-100”の基板の $\frac{2}{3}$ の大きさで実現した。加えて“HV-100”では、別基板であったVIFをこの画像コーデック基板上に収めることに成功した。

この小型化の実現は、二つの専用LSIの開発によるものである。

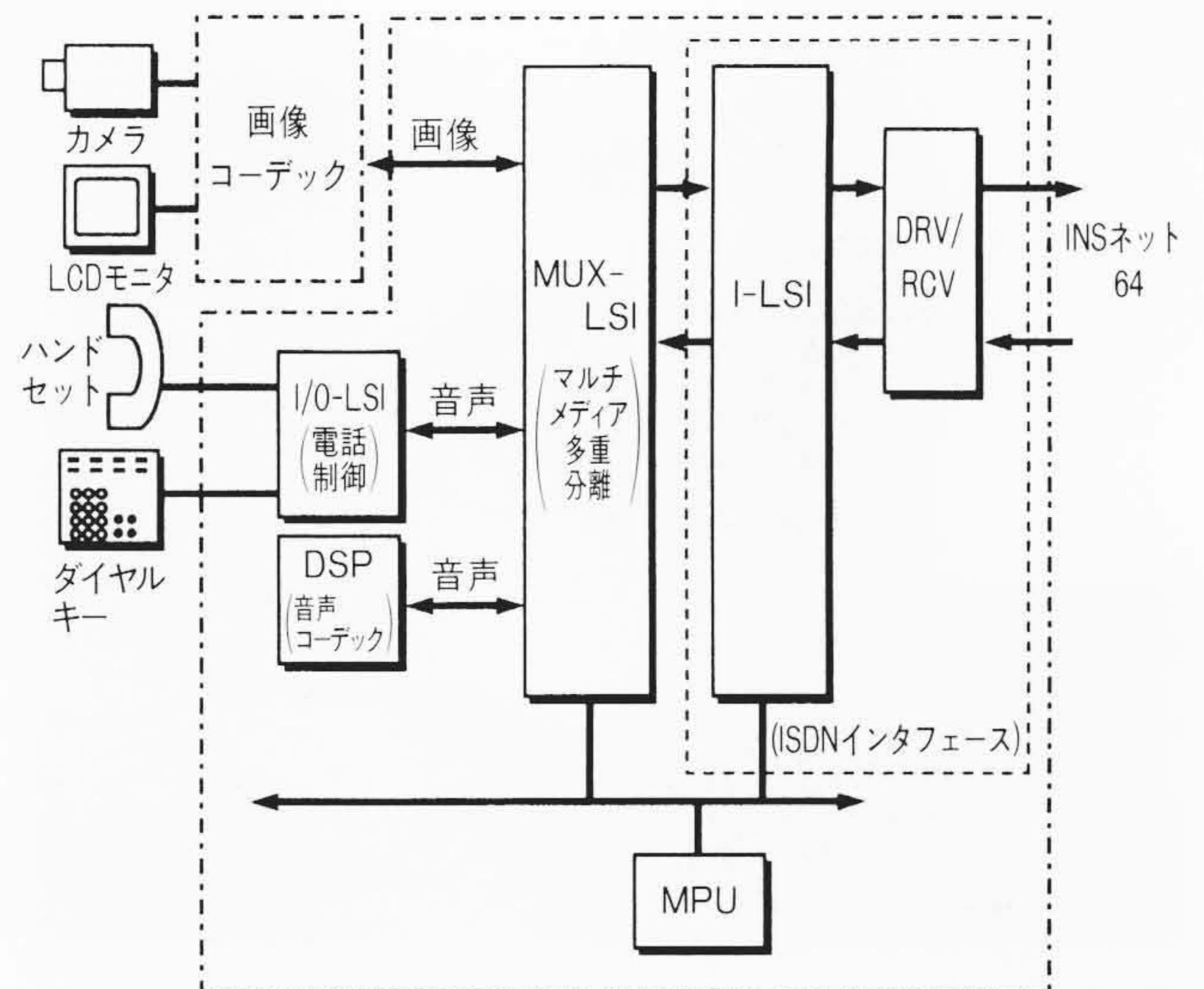
画像コーデックボードのブロック図を図1に示す。

画像コーデックボードは、ディスクリート部品によってアナログ処理を行ったあと、VIF-LSI, CODEC-LSIがアナログ・デジタル処理, 符号化・復号化処理を行う。

4.2 マルチメディア通信制御・電話制御部

マルチメディア通信制御・電話制御〔以下、NCU (Network Control Unit)部とする。〕のブロック図を図2に示す。ISDNの回線インタフェース制御を行うI-LSI, ITU-T勧告H.221に従って画像・音声・データのマルチメディア情報を多重・分離するMUX-LSI, 音声信号用PCM-CODEC(Pulse Code Modulation-CODEC)を内蔵し、デジタル電話制御を行うI/O-LSI, さらにこれらのLSIの制御およびテレビ電話のヒューマンインタフェースを実現する8ビットマイクロプロセッサなどによって構成する。I-LSIはIインタフェースレイヤ1, 2の制御を行い, I/O-LSIは音声PCM符号化・復号化およびキースキャン通話路制御, トーンジェネレータの機能を持っている。なお, ADPCMなどのPCM以外の音声符号化処理はDSPで行う。

また, MUX-LSIは, マルチメディア多重・分離制御



注：略語説明

I-LSI (I-Interface Control LSI)
MUX-LSI (Signal Multiplexing and Demultiplexing LSI)
I/O-LSI (I/O Control LSI)
MPU (Micro Processor Unit)
DSP (Digital Signal Processor)

図2 マルチメディア通信・電話制御部のブロックダイアグラム

専用LSI(MUX-LSI), 汎(はん)用LSI(I-LSI, I/O-LSI)および8ビットCPUなどで構成する多機能マルチメディアインタフェースボードを示す。

のほかに,

- (1) H.221に定めるフレーム同時処理およびマルチフレーム同期処理
- (2) Bチャネル間の伝送遅延を保証(最大約500 ms)
- (3) CPUインタフェース, 音声CODECインタフェース, 画像CODECインタフェース, OSD(文字重畳回路)制御部ほか周辺LSIの制御や装置の電源制御, クロック生成などの機能を内蔵している。

5 使い勝手(適用例)

テレビ電話は1対1のコミュニケーション, テレビ会議などの用途に限らず, いろいろな利用法が考えられる。ユーザーの使い方ひとつで限りなく便利な利用法が生まれるものと考えられる。ここではその利用例について述べる。

建設現場で複数の作業現場を抱える作業監督者が現場の監督を行う場合, 現地に出向くことなしに, 会社に居ながらにして現場の状況, 進行具合をビジュアルに把握することができるので, 作業員へ効率のよい指示などが行える(図3参照)。また, 医療面では病院, 保健センタ, 健康管理会社の看護婦または保健婦が, リモートで在宅



図3 適用例(1)

複数の作業現場を抱える作業監督者の監督業務として、遠隔地から作業現場の監視や打ち合わせが行える。

の看者の話を聞いたり、体の具合を診断することができる(図4参照)。

その他の例として、各種無人店舗や深夜営業店舗の店内状況、河川の水量監視、変電所などの無人設備の監視などでは先に説明した自動着信機能を用いた遠隔監視装置としての利用が考えられる。サービス業の場合、旅行企画会社と観光地を結んで、旅行の目的地の状況を映像と音声のリアルタイムの情報で紹介することが可能となる。



図4 適用例(2)

病院、保健センタ、健康管理会社の看護婦または保健婦は、勤務先から、在宅看者の健康状態をチェックできる。

6 おわりに

ここでは、小型化を図った国際・国内標準に準拠したテレビ電話“HV-300”について述べた。

このテレビ電話は、今後新しいアプリケーションを得ることにより、電話としての基本機能以外に、会議、監視、福祉などさまざまな用途に用いられると思われる。

今後はいっそうの小型化、低価格化を進めるとともに、マルチメディア端末の一つとして製品開発を行っていく考えである。

参考文献

- 1) ISDN推進部：INSネットサービス(第1回)ISDNサービスの歩み，NTT技術ジャーナル，1月号，70～73(1994)
- 2) 後藤，外：新世代AVコミュニケーションを先取りした卓上オールインワンタイプのテレビ電話，日立評論，74，

9(平4-9)

- 3) 岩元：身近になったテレビ会議，可搬型や机上型も登場，日経コミュニケーション，73～81(1992.12.7)