

7 ITヘルプシステムの調査研究

低遅延高精細伝送技術の調査検証を行うとともに、ITヘルプシステムを構築しその利用調査を実施した。

7.1 低遅延広帯域伝送技術

7.1.1 DV映像伝送の概要

(1) DV映像形式

図 7-1に映像伝送フローを示す。

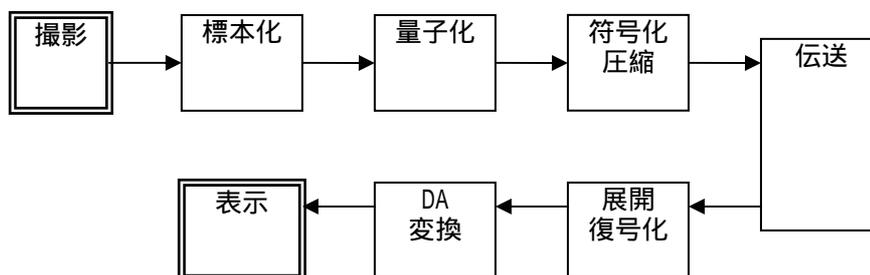


図 7-1 映像伝送フロー

一般に映像伝送は撮影されたアナログ映像の標本化、量子化、符号化、圧縮・符号化を行いデジタルデータを作成する。データ送信後、受信側にて展開・DA変換、表示を行う。

DV形式はフレーム間圧縮を利用するMPEG映像規格と比較し、フレーム内圧縮のみを行う。同じフレーム内圧縮を用いるMotion-JPEGなどと比較すると圧縮率が高く画質が鮮明である。

DV形式では音声やシステムデータもフレーム単位で管理される。DV映像形式は3階層の構造で構成される。映像フレームは四角形またはDCTスーパーブロックに分割され、さらにDCTマクロブロックに細分される。

音声データはPCM形式でエンコードされる。サンプリング周波数は32kHz、44.1kHz、48kHzのいずれかであり、12bit非線形、又は16bit線形、20bit線形で量子化される。8チャンネルまで収録できる。これらのパラメータの組み合わせは映像形式に依存する。

図 7-2にDV映像伝送の場合の機能分担を示す。

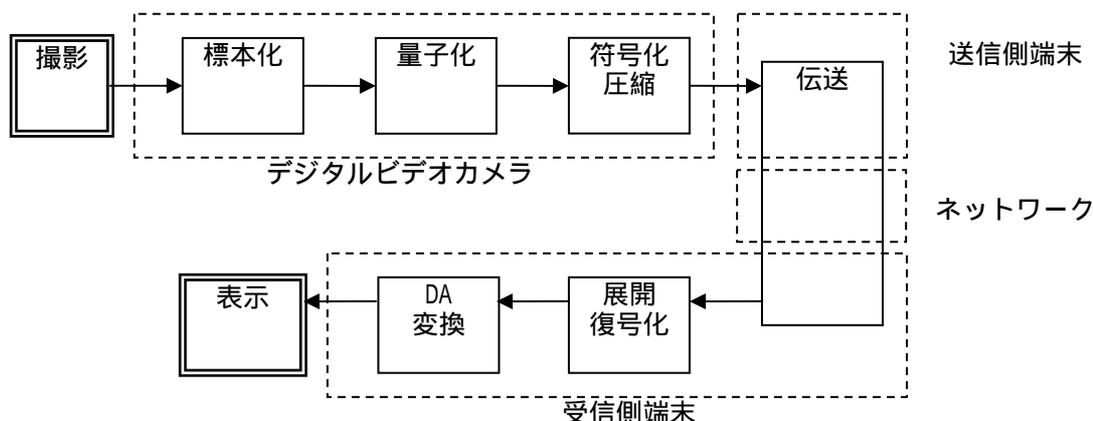


図 7-2 DV 映像伝送の場合の機能分担

今回の DV 映像伝送ではデジタルビデオカメラが標本化・量子化・符号化などを行うため送信側の端末に係る負荷は非常に小さい。また、受信側においても映像の復元に複雑なアルゴリズムを用いないため負荷が少なくすむ。

(2) DV Codec での標本化、量子化

DV フレームでは、水平 720、垂直 480 の矩形ピクセルを採用してる。

また、デジタルライズする際のサンプリングには量子化ビット数、サンプリング周波数を表 7-1DV Codec のサンプリングパラメータに示す。

表 7-1 DV Codec のサンプリングパラメータ

量子化ビット数	8 (256 階調)
サンプリング周波数	YUV = 4:1:1 (13.5MHz:3.375MHz:3.375MHz)

DV Codec においては、YUV = 4:1:1 を採用しており、Y (輝度) については全ドットサンプリングを行うが U と V (色差) については 4 ピクセルおきにしかなんてサンプリングしない。

Y のサンプリング周波数は 13.5 MHz、U と V のサンプリング周波数は 3.375 MHz である。

サンプリングの段階ですでに肉眼で判別できない程度に間引きサンプリングことでデータの量を減らしている。

(3) 離散コサイン変換

上記のサンプリングで 1 秒の映像に必要なデータ量を計算すると

720 × 480 × 29.97 × 12 = 約 124.5Mbit

となるが実際には若干のオーバーヘッドを含むので約 127Mbps となる。
IEEE1394 経由での DV 転送速度は 25Mbps であり約 127Mbps を 25Mbps へと約 5 分の 1 に圧縮している。これは DV Codec により行われている。

DV 圧縮の基本アルゴリズムは、離散コサイン変換 (Discrete Cosine Transform、以下 DCT) とハフマン符号化を基本としている。

DCT では、8 × 8 ピクセルのブロックが基本単位となる。

フレームを 8 × 8 ピクセルのブロック (DCT ブロックという) に分割し、DCT ブロックを圧縮の基本単位とする。ブロック中の 64 のデータに対して DCT 演算を行い、新たな 8 × 8 ピクセルのデータを生成させる。

8 × 8 ピクセルの $f(x,y)$ を $C(u,v)$ に変換する DCT は以下の式で与えられる。

$$C(u,v) = c_u c_v / 4 \sum_{x=0}^7 \sum_{y=0}^7 f(x,y) \cos\{(2x+1)\pi u/16\} \cdot \cos\{(2y+1)\pi v/16\}$$

ただし、

$$c_u, c_v = \begin{cases} 1 & (u,v \neq 0) \\ 1/\sqrt{2} & (u,v = 0) \end{cases}$$

原点 $C(0,0)$ に、ブロックの平均をおき、それ以降の点には、平均からの変化率を並べてゆくことを意味する。原点から離れた点は、原点との変化率が小さいことになる。

このように、DCT 自体には、圧縮の機能はなく、元の画像情報を別の座標系に変換して表現している。このため、DCT 自体は、可逆であり、逆変換することで劣化のない元画像が復元される。

DCT により得られた座標系において原点からの変化率が小さい点 (原点から離れた点) を近似することによって圧縮を行う。原点からの変化率が小さい点を丸めることは、「隣のピクセルと微妙に色が異なる」といったケースでこまかい描写が失われることを意味するが、これは俗に DCT 劣化と呼ばれるものである。

(4) 平準化

一般に圧縮率 5:1 (約 3MB/s) ともなると、エッジノイズが目立ち、画質

の劣化は激しくなる。8×8 ピクセル内での DCT 処理をすると、エッジの滲みが大きく、これは極端に異なる被写体との境界（例えば空とビル）やテロップなどの映し出しが困難である。DV 圧縮では平準化を行うことでこれを緩和させている。

DCT ブロックを 4 つ分集めたものをマクロブロックと呼び、マクロブロックを 27 個集めたものをスーパーブロックと呼ぶ。つまり、1 フレームには 50 個のスーパーブロックがあることになる。図 7-3 にスーパーブロックを示す。

さらに、5 個のスーパーブロックは 1 組になっていて、同じ組に属する 5 つのスーパーブロックは、1 フレーム上では下図のように分散配置されている。これらの同じ組の中で、圧縮率を融通し合う「平準化処理」を行う。

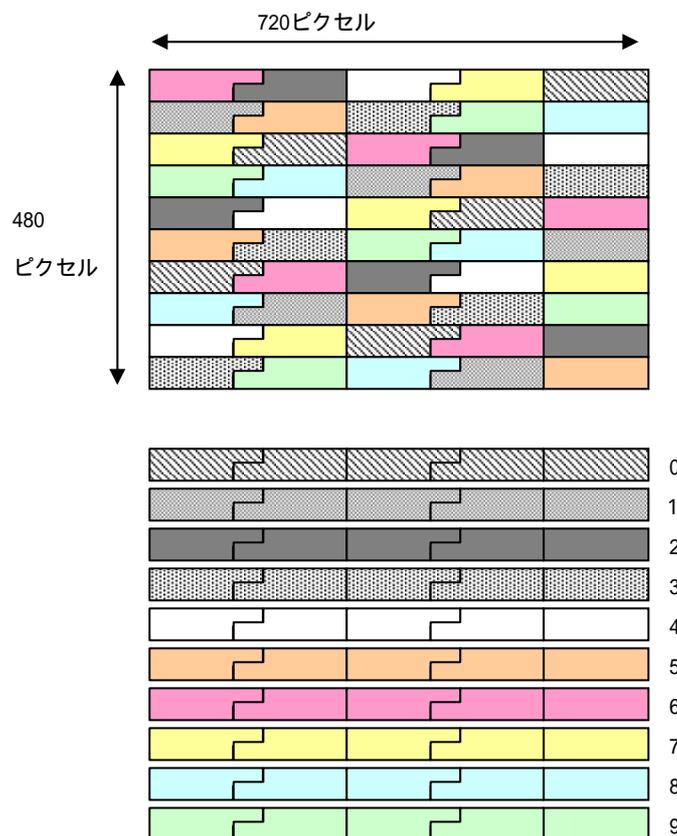


図 7-3 スーパーブロック

テロップ部など圧縮率を上げたい DCT ブロックでは、低めの圧縮率に留めておく分、おなじスーパーブロックに属していて、圧縮率が余り高くなくてもよい DCT ブロックでは圧縮率をかせぐ、といった処理をする。尚、DV Tape

上では、1 フレームを 10 トラックに記録しているが、それぞれのスーパーブロックの組が、1 トラックに相当する。

上記よりデジタル DV Codec の画質が圧縮率の割に高い理由は、大きく 3 つの理由がある。

フルデジタル処理であるためアナログノイズが混入する余地がない
 肉眼で判からない程度に間引きサンプリングしている
 平準化により変換時の圧縮率を融通しあうことができる

7.1.2 DIF ブロック

DV 形式ストリーム中のフレームデータはいくつかの DIF(Digital Interface) シーケンスに分割される。DIF シーケンスは 150 個の DIF ブロック (80 Byte) で構成される。

DIF ブロックは DIF ブロックのタイプと DIF シーケンス中の位置を示す 3Byte の ID ヘッダをもつ。そのため実際にデータが格納されるのは残りの 77Byte である。図 7-4 に ID ヘッダの構成を示す。ID ヘッダの第 1 バイト目には表 7-2 にしめす ID ヘッダの第 1Byte 目の記述が入る。DIF ブロックのタイプとしては 5 種類が定義されている第 2 バイト目には 0-9 の DIF ブロックのシーケンス番号、5 ビット目には 25Mbps であれば 0、50Mbps であれば 1 が入る。第 3 バイト目には 0-134 の DIF ブロック番号が格納される。

1Byte 目	TYPE	1	*	*	*
2Byte 目	DIF Sequence	*	1	1	1
3Byte 目	DIF Block (0-134)				

図 7-4 ID ヘッダの構成

表 7-2 ID ヘッダの第 1Byte 目の記述

タイプ	表記
ヘッダ (Header)	0001****
付属情報 (Subcode)	0011****
映像外部情報 (VAUX)	0101****
音声情報 (Audio)	0111****
映像情報 (Video)	1001****

*は任意のビット

DV 形式では情報は単一ストリームの情報としてとりあつかわれ、音声、映像間でのリップ同期の問題は発生しない。

7.1.3 DV over IP

DV 映像を IP で伝送するためには RTP/UDP が利用され、RTP で伝送するための規約は RFC 3189 で記述されている^[13-15]。以下にその概要を示す。

(1) RTP ヘッダ

DV 映像用の RTP ヘッダとして以下のとおり規定されている。

(i) ペイロードタイプ (PT)

ペイロードタイプはダイナミックに設定され、ある RTP セッションの中でエンコード形式が変化したときは、送信側で PT を変えなければならない。

(ii) タイムスタンプ

最初のフレームがサンプリングされたときに 32bit 90kHz のタイムスタンプが記述される。同じ映像フレームの RTP パケット中には同じタイムスタンプが含まれている。表 7-3 にフレームレートを示す。タイムスタンプはフレーム間で下表のとおり増加する。

表 7-3 フレームレート

モード	フレームレート (Hz)	90kHz タイムスタンプのフレーム増加
25-60	29.97	3003
625-50	25	3600
1125-60	30	3000
1250-50	25	3600

DV ストリームは IEEE1394 インタフェースから得られ、映像フレームタイムは CIP ヘッダ中の SYT タイムスタンプからモニタできるかもしれない。

(iii) マークビット (M)

ビデオフレームの最終パケットで 1 となりそれ以外は 0 となる。受信側にフレームの切れ目を知らせることができる。

フレームの変化は RTP のタイムスタンプでも知ることができる。

(iv) DV データの RTP ペイロードカプセリング

DIF ブロックは RTP ヘッダの直後にカプセリングされる。1 個の RTP パケット中には複数個の DIF ブロックが挿入されるがそれらは全て同一のフレームである。

DV では音声、映像を単一ストリームとして取り扱っているものの、それぞれは別の DIF ブロックに割り当てられており、これらを分離し、独立したストリームとすることは容易である。DVoverIP では映像と音声は同一の RTP ストリームでも別々の RTP ストリームでも伝送可能であるが、異なる RTP ストリームで伝送する場合は PT は別のものとなる。

DV ストリームにはソースとソースコントロールが含まれている。これらはデコードに必要なアスペクト比、映像位置、音声サンプリング量子化数、音声チャンネル数、音声の言語といった情報が含まれる。RTP ヘッダにはこれらの情報は含まれず、付属情報ブロック、映像外部情報ブロックを伝送することで行われる。

音声と映像が同一の RTP ストリームで伝送される場合、エンコードされた順番どおりに RTP パケットに入る。

送信側は映像データと映像外部情報 DIF ブロックを破棄することで映像送信レートを変化させることができる。この場合 RTP タイムスタンプは破棄されたフレームを計算して増加させる。受信側では直前の映像などで補完する。

7.1.4 検証内容

DVoverIP を利用した対話アプリケーションを実現するために DVoverIP による遅延についての評価を行った。

検証に用いたシステム構成を図 7-5 に示す。

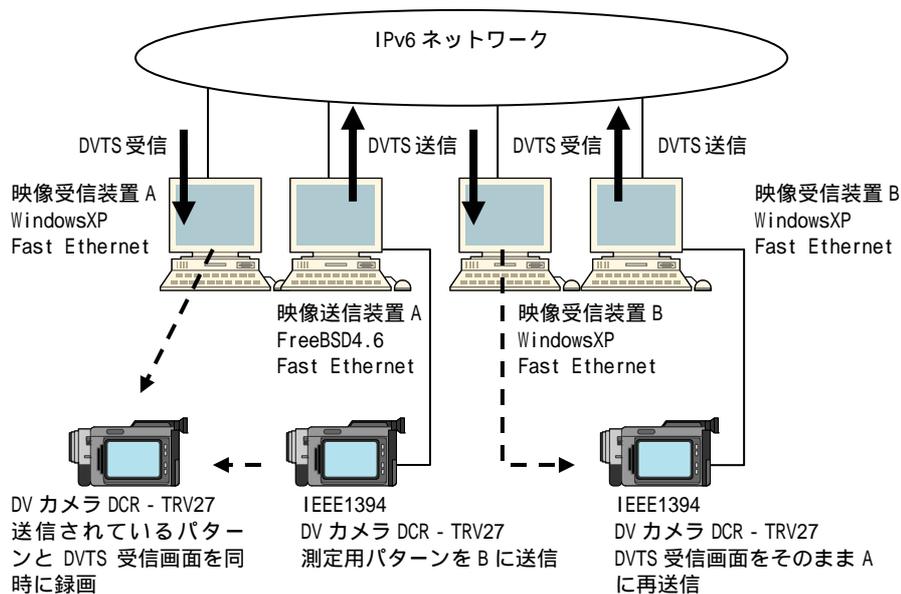


図 7-5 システム構成

映像対話コンソールは映像送信装置と映像受信装置からなる。

DVoverIP を実現するソフトウェアとして DVTS を利用した。DVTS は WIDE プロジェクトが開発したフリーソフトウェアであり、RFC3189、RFC3190 に準拠している。

DVTS は IPv6 に対応している。映像配信装置及び映像受信装置に DVTS をインストールした。

表 7-4に、利用した機器の OS とソフトウェアを示す。

表 7-4 利用した機器の OS とソフトウェア

利用装置	OS	CPU	ソフトウェア
映像送信装置	FreeBSD4.6	Celeron 900MHz	dvts0.9b07
映像受信装置	WindowsXP	Pentium4 1.8GHz	dvts-xp-02-0724.exe(For winXP)

評価項目は以下のとおりである。

- 映像対話における遅延の測定
- 対話品質の定性評価

7.1.5 映像対話における遅延の測定

対話時の遅延について下記の様な調査を行った。

カメラで撮像した映像を DVoverIP により伝送し、表示されるまでの時間を下記のような方法で測定する。図 7-5 にシステム構成を示す。本実験システムでは DV カメラ (SONY 製 : DCR - TRV27) による DV フォーマットの映像を IEEE1394 経由で映像送信装置に取り込む。取り込まれた DV 映像はそのまま DVTS により RTP でイーサネット伝送される。受信側においては DVTS により受信した RTP を DV に戻し、直接モニタに表示する^[資料 59、60]。

遅延を測定するに当たり、下図のような測定用のパターンを作成した。このパターンは約 1 秒間にわたって 1~30 までの 30 フレームにそれぞれシリアル番号を書き込んでフレームの特定が行えるようにしたものである。このパターンを用いて測定用のビデオソースを作成した。作成したフレームを図 7-6 に示す。

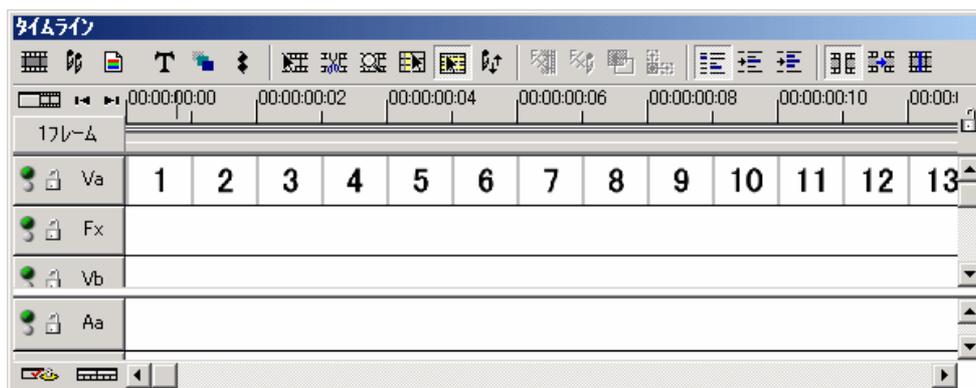


図 7-6 作成したフレーム

このようにして作成したビデオを上記の構成で送信し、表示された映像を受信側のカメラで撮影し送信する。

受信側では DVTS により受信し、モニタに表示された映像を再びカメラで撮影し、送信側へ伝送する。送信側においても DVTS によりモニタに出力し、送信している映像とその両者を同じ画面に入るように別のカメラで撮影する。

このようにして得られたビデオテープをフレーム単位で解析し遅延時間を算出する。

撮影された映像では受信した側の液晶モニタに残像が表示され、約 4 フレーム秒後に、映像が画面に見えはじめ、その後 3 フレームまで残像が表示さ

れている。図 7-7に録画された画面を示す。これは液晶、の垂直同期 75Hz とカメラの同期のズレによるものである。この平均値を遅延時間とした。

以下に一巡遅延時間の測定結果を示す。これらの値はネットワーク伝送遅延時間の ~2msec と比較し大きく映像対話で生じる遅延時間はサンプリング・標本化・符号化による DV カメラの遅延、及び受信側の復号化、DA 変換に係る遅延時間である [資料 61]。

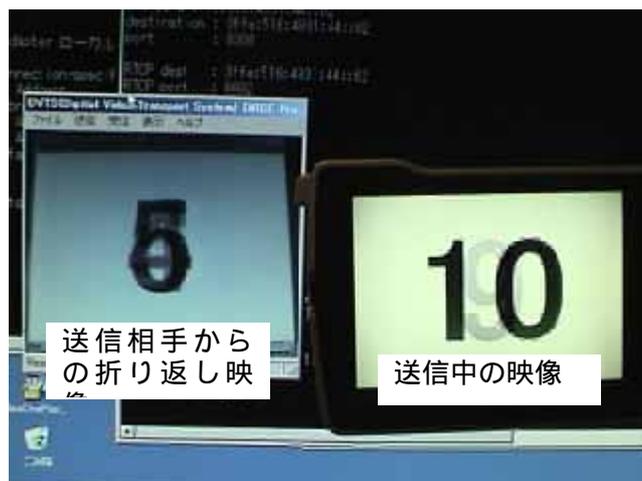


図 7-7 録画された画面

表 7-5 上記構成での一巡遅延時間

フレーム数	時間
5.5 (平均値)	184msec (平均値)

(1) NetMeeting による遅延測定

同様な遅延時間測定を NetMeeting3 を利用し H.323 で行った。H.323 は一般にインターネットを利用した TV 会議で一般に利用されるエンコーディング方式である。

NetMeeting3 に設定したパラメータを表 7-6に示す。

表 7-6 NetMeeting3 に設定したパラメータ

送信映像のサイズ	高
送信映像の質	高

この状態のとき最も帯域を必要とする。利用帯域は画像の変化の度合いに

より異なるが概ね 700～900kbps であり、CPU 使用率は 13%ほどである。これは DVTS を利用したときの 32Mbps、30～40%に比べ低い。このときの映像の転送レートは 15 フレーム/秒であった。

DVTS の遅延時間測定で利用した測定用フレームを USB カメラで撮影し、同様な方法で一巡遅延時間を測定した。

(2) 測定結果

測定された遅延時間を下記に示す。表 7-7から分かるように撮影している映像に対し一巡で約 14 フレーム遅れることが分かった。これより遅延時間は約 470msec となる^[資料 62]。

表 7-7 上記構成での一巡遅延時間

フレーム数	時間
14	470msec

(3) 遅延時間測定の結果

遅延時間の測定結果をまとめると以下ようになる。表中には参考のため一般的な MPEG2 エンコーダによる遅延時間を掲載した。MPEG2 は動画像を効率よく伝送する方式であり、通常のテレビ画像は、6Mbps 程度あれば伝送できる。しかしながら、MPEG2 等のフレーム間圧縮はその処理負荷が大きいため専用のデバイスが必要であり、若干の遅延が生じる。MPEG2 についての下表の値はネットワーク遅延及びデコード・撮像・表示による遅延を含まないので実際にはこの値より大きくなる。

今回比較した映像伝送方式の中で、DVTS を利用した場合が最も遅延時間が小さいことが分かる。

表 7-8 一巡遅延時間

方法	一巡遅延時間	備考
DVTS (DVcodec、DVoverIP)	184msec	
NetMeeting3 (H.323、VGA15 フレーム/s)	470msec	
MPEG2	600～800msec	一般的な MPEG2 エンコーダの遅延は 300～400msec

7.1.6 対話品質の定性評価

ルータを経由しない構成において DVTS、NetMeeting3、MPEG2 での遅延対話の評価を行った。表 7-9に実験に用いた対話方式を示す。

表 7-9 実験に用いた対話方式

映像伝送方式	エンコード	デコード方法
H.323	USB カメラ (WebCAM) Netmeeting3	Netmeeting3
DVoverIP	DVTS DV カメラ (DCR - TRV27)	DVTS
MPEG2	ハードウェア (RM-200) DV カメラ (DCR - TRV27)	ハードウェア (RD-200)

これらの方式を利用して映像対話を行い画質や対話の違和感を定性的に評価した。

(1) 画質の比較

DVoverIP と MPEG2 の画質はさほど気にならなかった。NetMeeting は画像サイズが 320×240 と小さいこと、フレームレートが 15fps であることから DVoverIP、MPEG2 と比較して大きな違和感がある。表 7-10 に各対話での映像の比較を示す。

表 7-10 各対話での映像の比較

対話方式	画像サイズ (pixel)	フレーム レート (fps)	定性評価
H.323	320 × 240	15	・映像がぎこちない ・不鮮明であり、対話相手が誰であるかが分からない
DVoverIP	720 × 480	29.97	・動きが滑らかで鮮明である ・TV 品質
MPEG2	640 × 400	29.97	・動きが滑らかで鮮明である ・TV 品質

(2) 対話の比較

映像の滑らか鮮明さでは DVoverIP と MPEG2 では大差が感じられなかったが、対話では明らかな違和感が生じた。DVoverIP では、対面での対話と全く変わらず対話できるのに対し、MPEG2 では同時にしゃべりだしてしまったり、相手の話が終わったのを確認できるまで待ってから出ないとしゃべり出せなかったりという動作が発生する。DVoverIP には劣るが、NetMeeting のほうが MPEG2 よりも話しやすかった。表 7-11 に各対話での映像の比較を示す。

表 7-11 各対話での映像の比較

対話方式	一巡遅延時間	定性評価
H.323	約 0.5 秒	対話が可能 MPEG2 よりは遅延が少ないが、DVoverIP よりは大きな遅延がある
DVoverIP	約 0.2 秒	スムーズな対話が可能
MPEG2	約 1 秒	スムーズな対話ができない

(3) 対話の定性評価のまとめ

上記の実験結果をまとめると、映像品質、対話性のどちらにおいても DVoverIP が優れていることが分かった。各対話の比較を表 7-12に示す。

表 7-12 各対話の比較

対話方式	映像	対話
H.323		
DVoverIP		
MPEG2		

7.1.7 パケットロスによる音声への影響と対策

今回の実験系ではパケットロスは生じていないが家庭環境において QoS 機能のない SW-HUB 等で突発的に発生するバースト的なトラフィックによりパケットロスがランダムに発生する。

DVTS では数個/分での少量のパケットロスが発生すると音声にビツという雑音が混入するが映像は比較的乱れは少ない。

DVTS では音声ブロックを複数送信することでパケットロスによる音声の乱れを補完する機能をもつ。そこで本機能を利用して家庭などのシェアード・スイッチング・デバイスで発生するパケットロスによる影響を緩和する手法についての調査研究を行った。

(1) 構成

音声冗長係数と音声の乱れの関係の測定を行った。音声の乱れについては実際に乱れが観測されている実環境を利用したため、パケットロスは不定期に発生し、その頻度も時間とともに若干変化する。それゆえにできるだけ短時間で間隔をあけずに測定した。

家庭と窓口間で経路制御装置を介した映像対話を行う。このときに発生する音声の乱れの回数を実際に聴き取ることで調査を行う。音声冗長係数を変

化させながら調査を行い、音声冗長係数と音声の乱れの回数の関係を調査する。

(2) 測定結果

図 7-8に音声冗長係数と平均雑音回数及び CPU 使用率の関係を示す。この図から分かるように音声冗長係数を増加させても端末での CPU 使用率は大きく変化しない。

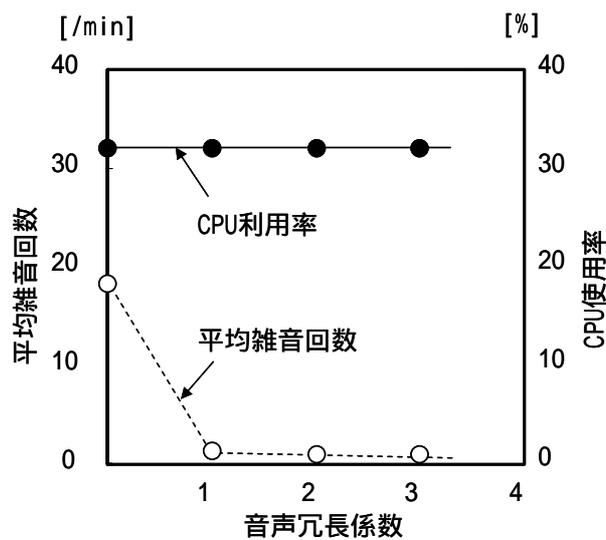


図 7-8 音声冗長係数と平均雑音回数及び CPU 使用率の関係

音声冗長係数を 1 以上とすることで、パケットロスがランダムに発生する環境で観測される音声の乱れを大きく阻止できることを確認した。また、音声冗長係数を増加させても端末の CPU 使用率はほとんど変化しないことを確認した^[資料 63]。

7.1.8 まとめ

- (1) 今回構築した IPv6 ネットワーク環境下において DVTS を用いた DV の RTP 双方向伝送実験を行いその良好な動作を確認した。
- (2) 測定された遅延時間はその対部分がエンコード・デコードにかかる遅延時間であり一巡遅延において ~180msec であった。この遅延時間において十分な対話が可能であることを確認した。

- (3) 他のコミュニケーションツール MicrosoftNetMeeting と比較し十分遅延時間が小さいことも確認した。
- (4) DVTS、NetMeeting3、MPEG2 で対話を実施し、対話時の映像、音声の違和感を定性的に評価し、DVoverIP を利用した場合自然な対話が可能であることを確認した。
- (5) これらの結果から、DVoverIP による対話が他の映像対話アプリケーションと比べてより自然であり、十分行政窓口との対話が可能であることが確認された。

7.1.9 課題

本調査研究において、DVoverIP が普及するためにブロードバンド及び IPv6 の推進以外で必要と思われる事項を以下に記す。

(1) 小型の DV カメラ

民生用の DV カメラで小型な製品は多数でてきているが、どれもパーソナルコンピュータに付属できるほど小さなものではない。そこで双方向映像対話に特化した使用目的のために以下のようなカメラの必要性を提言する。

IEEE1394 インタフェースを有すること。

6 ピンコネクタのインタフェースをもち、電源を IEEE1394 インタフェースから供給できること。

テープへ録画する機能は必須ではない。

カメラに専用の液晶モニタは必須ではない。

カメラを操作するためのボタンやキーは不要であり、必要な制御コマンドは IEEE1394 経由で行えればよい。本システムの普及のために小型の IEEE1394 DV カメラが必要である。

音声の入力は IEEE1394 にて行わなければならないため、カメラにマイク入力が付いているか、ヘッドセット等の機器を入力するために DC 電源を供給可能なマイク入力端子が必要である。

7.2 映像対話型 IT ヘルプサービスの有効性

7.2.1 背景

2002年5月の内閣府社会総合研究所発表によると世帯あたりのパソコンの普及率は50%を越え、まだ増加中であるという。また、インターネット普及率も30%を超え(2002年7月インターネット白書)、急速に増加している。このインターネットに接続すると、様々なコンテンツが利用でき、いつでも情報を取り出して見ることができるなど、非常に便利なものである。しかし、実際にはその普及の中心は若者であり、高齢者にとっては、とても「とっつきにくいもの」とされていることがいわれている。行政側もこうしたデジタルデバイドによる市民格差の是正のために、IT講習会などをひらくなどの施策を打っているものの、根本的な解決にはつなげていない。結局、短期的な講習やメールや電話での問い合わせでの解決は困難で、同じ画面をみながら教えてくれる人が家族または近所にいるかどうかによって利用するかどうかが決まってくるといわれる。つまり、ITの活用のためには、こうした身近にヘルプをしてくれる存在が必要なのである。

7.2.2 サービスの概要

映像対話型 IT ヘルプシステムは、映像システムを利用してパソコンの操作等 IT に関連する相談を受け付け回答すると同時に、遠隔から相談者の PC に入り込み操作をサポートすることで相談者の問題解決を行なうことができる。また、IT に関する相談内容は DB として登録・活用することができる。

本サービスは、パソコンの操作等を相談する際に、ヘルプセンターのオペレータがあたかも目の前にいるかのように高精細な映像でトラブルシューティングをし、さらにはすぐそばでオペレータが自分の端末を操作しているかのような指導を受けることができる。

7.2.3 実験の目的

映像対話型 IT ヘルプサービスを利用する人の IT に関する質問や相談の内容、利用頻度変化等から、当該サービスにおける利用者特性を考察する。

被験者へのアンケートによる IT ヘルプサービスへの意識調査を実施する。

7.2.4 実験環境

e! 市役所実験では、100世帯の自宅モニタ宅に端末を1台ずつと、12の公民館に1台ずつ、計112台の端末を設置した。ITヘルプサービス用の端末を2台設置し、それら112台端末からセンターを選択して「ボタンポン」デバイスの開始ボタンを押すことでアクセスできるようにした。また、ITヘルプセンターから、各

端末に対して遠隔制御による操作ができるようにした。

7.2.5 調査結果

(1) 映像対話型 IT ヘルプサービスの利便性

アンケート回収方法やアンケート回答者の属性については、2.4.6 と同じである。

Q . パソコンの操作が分からないときや、パソコンに支障がある場合に、映像対話や遠隔から画面を操作することで、操作方法をおしえてもらったり、端末設定などを確認してもらえたりする IT ヘルプサービスについてどう思われますか。

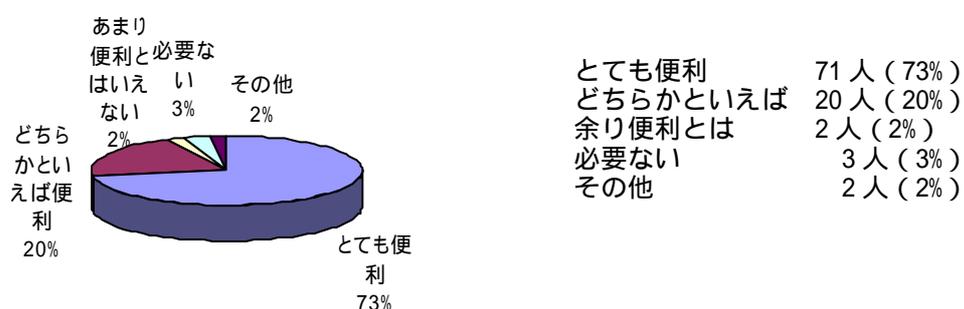


図 7-9 IT ヘルプについて

「とても便利だった」と「どちらかといえば便利であった」との回答を合わせると、回答者全体の93%の人が映像対話型のITヘルプサービスに対して、便利なサービスだと感じたことが分かった。一方、「あまり便利とはいえない」という回答が2人(2%)、「必要ない」という回答が3人(3%)、「その他」という回答が2人(2%)あった。

次のグラフは、端末の操作についてきいたものである。

Q . 本実証実験の端末に関して、その操作はいかがでしたか。

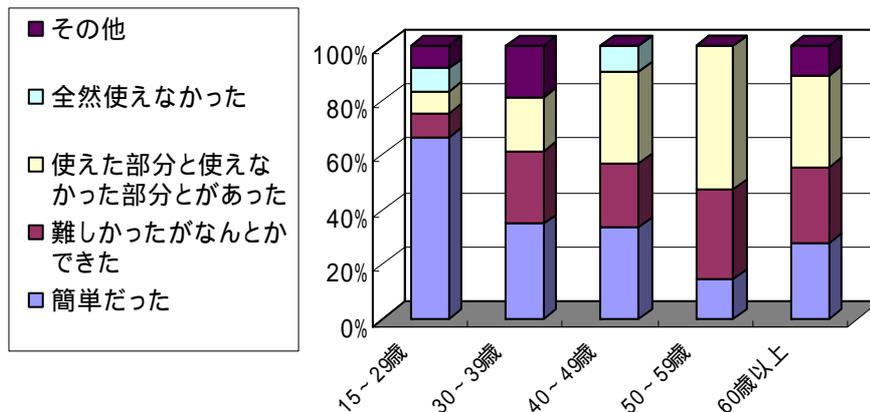
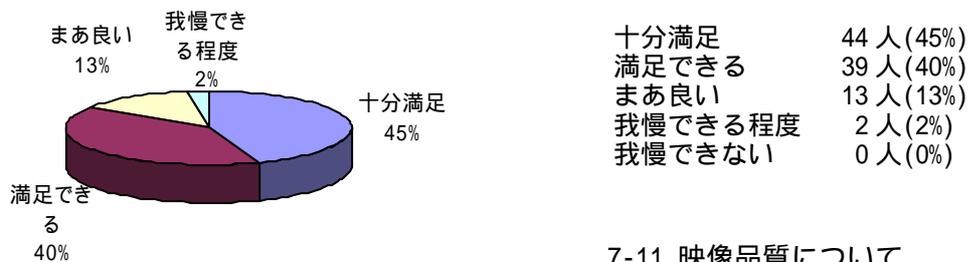


図 7-10 端末操作について

高齢になるに従って簡単だったとする人の割合が減っているのが分かる。ITヘルプはこうした高齢の方の利用を高めるためにも必要と思われる。

次に映像品質についてアンケートをとった。今回の映像は、従来にない高画質での映像対話が可能である。

Q 映像対話で市役所や ITヘルプセンタへ接続した際の画質についてはいかがでしたか。



7-11 映像品質について

全体の85%の人が画質について満足したことが分かる。また、98%の人が画質に関して問題ないととらえている。「我慢できない」と回答した人はいなかった。

(2) 映像対話型 ITヘルプサービスの利用特性

次のグラフは、実験開始から5週間の間にITヘルプセンタへアクセスされた回数の推移である。利用に一定の特性は見られず、アクセスが偏在している。

全部で57回のアクセスがあった。

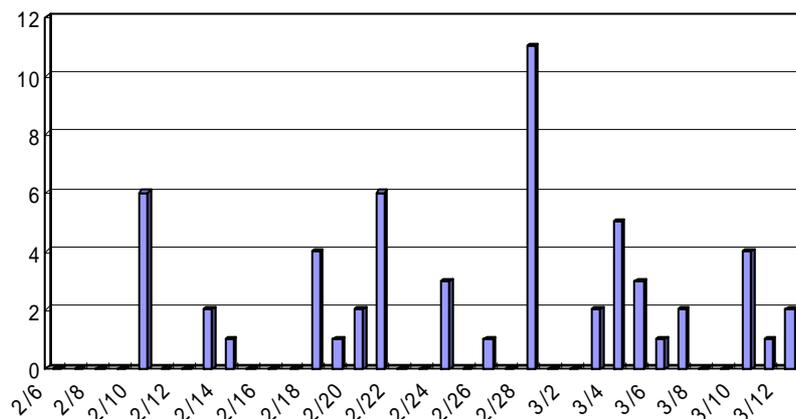


図 7-12 IT ヘルプセンタへの日別アクセス数

下記のグラフは、IT ヘルプセンタへのアクセスされた 57 件の内容について集計したものである。

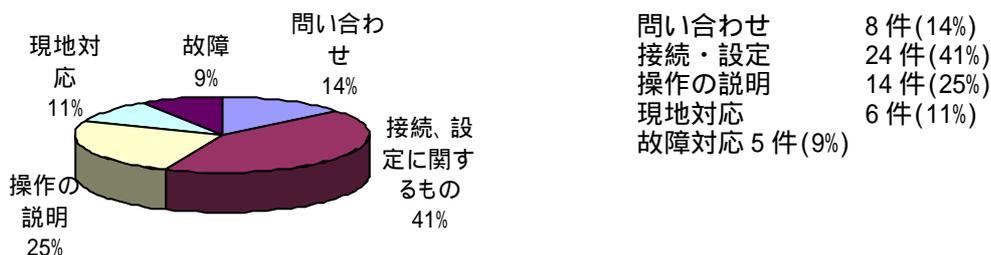


図 7-13 IT ヘルプでの対応内容

このうち、単純な問い合わせである 8 件については、電話での問い合わせでも可能であったと考えることができる。また、現地対応しなかった 6 件、及び故障対応の 5 件については、映像対話型の IT ヘルプでも対応できなかったものである。この他の、接続・設定にかかわる対応及び、操作の説明についての計 38 件（計 66%）については、電話での対応だと時間がかかったり、相手の言うことが理解できなかったり、また、設定を変更するのに現地へ行かなければならなかった可能性のあるものである。現地対応の数の割合が少なかったという結果から、映像対話型の IT ヘルプサービスが有効であったと考えることができる。

7.2.6 まとめ

(1) 映像対話型 IT ヘルプサービスの利便性

9 割を超える人が便利であると感じ、また画質についても満足できるとした人が 85%いることから、IT ヘルプサービスの利便性は高く、また映像対話でのサービスも実用的であることが分かった。端末操作については高齢になるにつれて困難ととらえた人の割合が多くなる傾向が見られたが、IT ヘルプサービスがまさにこうした操作性についてフォローすることのできるサービスであるといえるので、高齢者に対してサービスをすることによる効用は高いと考えられる。

(2) 映像対話型 IT ヘルプサービスの利用特性

問合せについて日付や、曜日、時間によっての傾向は見られなかった。問合せの中で、故障対応を含めて現地対応はわずか 20%であった。このことから IT ヘルプサービスにおける映像対話と遠隔制御による機能によって大きく削減されたものと考えられ、その有効性を検証することができた。