



新世代通信網パイロットモデル事業について†

木 俣 茂††

1. はじめに

関西文化学術研究都市における新世代通信網パイロットモデル事業は平成6年7月8日に実験を開始し、約2年が経過した。我が国で初めての「光ファイバによるマルチメディア実験」として試行錯誤の連続であったが、それまで「概念」としてしか存在していなかった“マルチメディア”を現実のシステムとした本実験は多くの関心を持っている。

この間で、1994年10月のITU全権委員会議のテクニカル・ビジットおよびけいはんなテレコムフェアを含めて、通信・放送関係を始めとする各界からの見学者は2万人以上にのぼり、新統合通信網への期待の大きさを改めて示すとともに、ショールームとしての使命を果たしている。初年度は、マルチメディア情報を運ぶ本格的なファイバ・ツー・ザ・ホーム (FTTH) による通信・放送の融合実験として、技術の検証とサービスに対するニーズの模索を進めた。

システムは、安定して稼働しており、一定の評価を得ている。一方サービス面では、従来なかった新しい映像サービスを受けることができるようになったことから、モニタの参加意識も高く、日常生活の一部として定着しており、実験は順調に推移している。

ビデオ・オン・デマンドのニーズ、情報化とプライバシーに関する意識などサービスに関する数々のデータを収集することができた。これらの1年以上にわたる利用状況やモニタの意見は、きたるべきマルチメディア時代を展望する基礎資料となるものである。

情報産業市場と雇用の創出、我が国が初めて経

験する高齢化社会、そして成長の限界と省資源問題といった多くの課題解決のために新世代通信網に対する期待が高まっている。その中で、1995年12月からはデジタル・ビデオ・サーバを利用することにより本格的なアプリケーション実験を行うことになった。初年度の成果を踏まえ、さらに充実した実験データを収集するとともに、通信と放送の融合に関する課題を抽出することとする。

2. 実験の目的

光ファイバによる通信・放送融合網が21世紀の情報通信基盤としていかなる役割を果たすことができるのか、その社会的経済的可能性を検討するとともに、これを通じて、通信・放送の融合問題を始めとする政策課題の抽出・検討を行うことを目的に、関西文化学術研究都市の一角において一般家庭を中心にFTTHによる通信・放送融合網を設け、通信から放送にわたる多様なアプリケーションについてサービス実験を行った。

3. システムの概要

3.1 ネットワーク方式

実験を行うに際して、映像の分配の方式としてモニタ端末機器でチャンネル選択を行う方式 (a方式)、およびセンタ側でチャンネル選択を行う方式 (b方式) の2方式を適用している。システムの全体構成を図-1に示す。

a方式はセンタとモニタ間の伝送路構成としてPDS (Passive Double Star) 方式の構成としている。この構成は、センタとモニタ間の伝送路、およびセンタ内の端局装置をスターコプラにより共有し、システムの経済化を図ることを主眼としたものである。

本システムでは、この伝送路上に1.5 μ m帯の光による下り片方向に周波数多重化した映像信号

† Pilot Model Project for New Generation Communications Network by Shigeru KIMATA (Foundation for Multimedia Communication).

†† 財団法人 マルチメディア振興センター

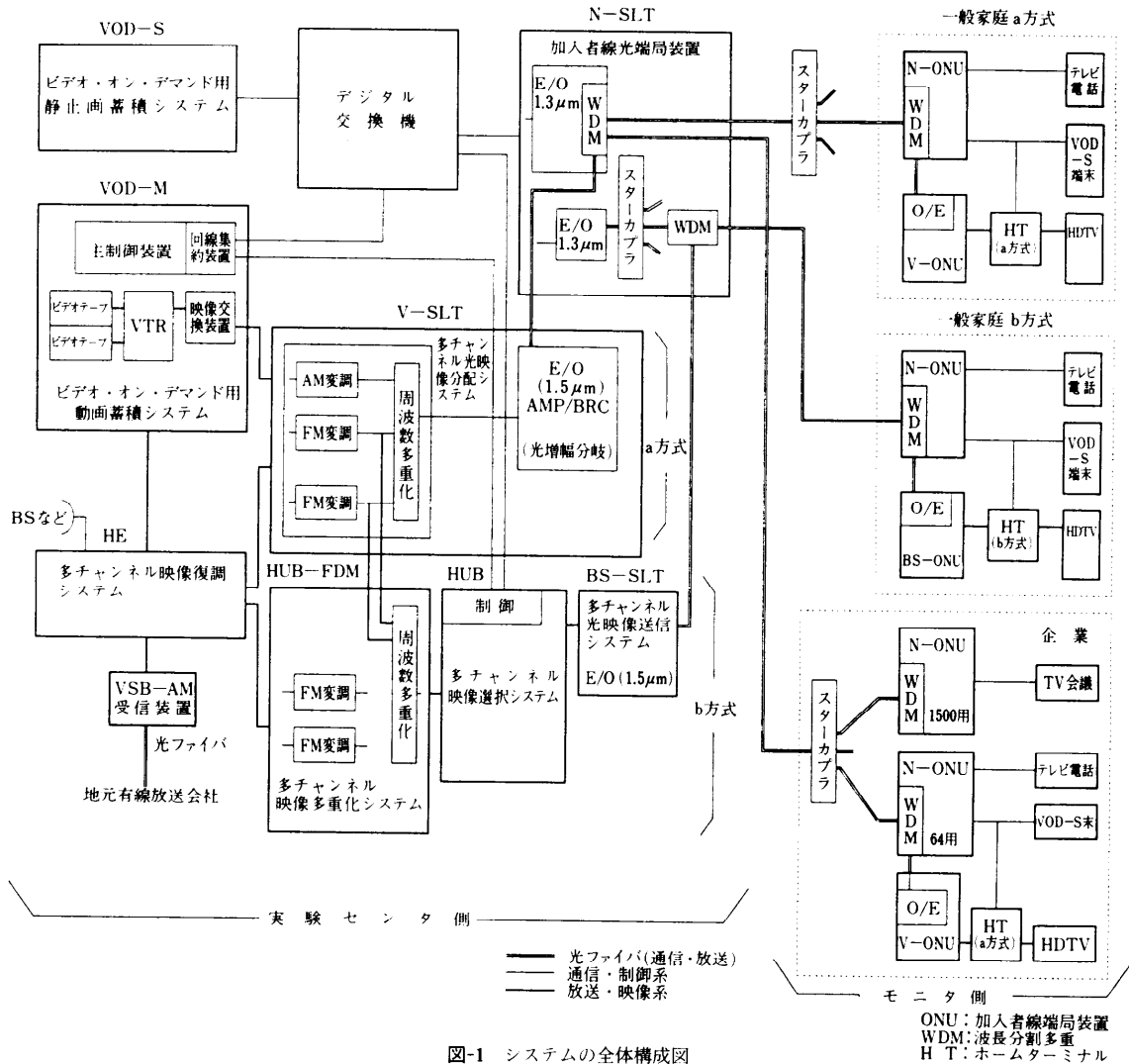


図-1 システムの全体構成図

と $1.3\mu\text{m}$ 帯の光による双方向通信信号を波長多重している。映像については、論理的にはすべてのモニターが同一の信号を受信するバス構成となっている。双方向通信信号についてはセンタとモニターは1対1接続、物理的には複数のモニターがTDMA (時分割多元接続) 制御により同一伝送路により通信する。

b方式では、本来モニター近傍に設置されるHUBにおいて、モニターのリクエストに応じて映像を切り替える方式であり、伝送路構成はセンタとHUB間を1対1に接続するとともに、HUBとモニター間の伝送路を1対1に接続するADS (Active Double Star) 方式の構成としている。この構成は、HUBでチャンネル選択を行うこと

により、モニターまで伝送する映像チャンネル数を削減し、宅内装置の経済化を図ることを主眼としている。本実験では、実験設備の都合でHUB機能をセンタ内に収容しているため、センタから見たファイバのトポロジは、SS (Single Star) 方式の構成となっている。本実験システムでは、この伝送路上に $1.5\mu\text{m}$ 帯の光による2チャンネルの下り片方向の映像信号 (モニターのリクエストによる選択) と、 $1.3\mu\text{m}$ 帯の光による双方向通信信号を波長多重している。双方向通信信号については、a方式の装置との共有を考慮し、センタ内で光分岐を行った後に $1.5\mu\text{m}$ 帯の光と多重化する構成としている。

3.2 センタ設備

センタ設備は、映像を蓄積・制御するための設備、伝送を行うための設備、および実験網に収容されるモニタとセンタ間およびモニタ相互間で双方向通信 (INS 64/1500 相当) を行うためのデジタル交換機より構成される。主なセンタ設備の概要を記述する。

(1) 多チャンネル映像復調システム (HE)

本設備は CATV (NTSC および MUSE) 映像を外部より受信して、センタ内の装置に分配する設備である。本実験における CATV サービスは、地元有線放送会社である (株) キネットが提供しているものと同じ放送を提供することを基本としてさらに、本実験独自のガイドチャンネル、ハイビジョン自主放送を提供している。(株) キネットのセンタからの映像は、光 AM 伝送により実験センタに伝送される。BS/CS の再送信については、映像の品質を考慮し、直接、実験センタで衛星から受信した信号を提供している。

(2) ビデオ・オン・デマンド用動画蓄積システム (VOD-M)

本設備は、ムービー・オン・デマンドなどのビデオ・オン・デマンドサービスを提供するための設備である。映像の蓄積媒体は、十分に良好な映像品質を実現するために MII (カセットテープ) とした。カートマシンについては、故障時を考慮し 2 システム構成とすること、十分な映像メニュー数を提供すること、および経費・納期を考慮し、既成の 300 テープ収容のカートマシンを 2 台用いる構成とした。再生用 VTR の台数は、トラフィックを考慮して決める必要があるが、本実験では、このトラフィック特性も検討の対象であり、参考となるものがないので 10% のモニタの同時アクセスまでを想定して、30 台とした。現状、輻輳などの問題は生じていない。

(3) ビデオ・オン・デマンド用静止画蓄積システム (VOD-S)

本設備は、N-ISDN を使用して、インタラクティブな静止画検索サービスを提供するための設備である。同時アクセス可能な回線数は、62 回線で、静止画の蓄積容量は約 12000 枚 (50 kB/1 画面想定)。

(4) 多チャンネル光映像分配システム (V-SLT)

本設備は、a 方式において、映像信号を分配するための設備である。周波数多重化された AM および FM 映像信号を 1.5 μ m 帯の光信号により各モニタに送出する。周波数配置としては、汎用部品の適用、汎用の AM および BS 受信機での受信を考慮して定めた。

(5) 多チャンネル映像選択システム (HUB)

本設備は、b 方式においてモニタのリクエストに応じて映像を切り替えるための設備である。入力信号としては、a 方式と同一のサービスの提供を実現するため、FM 変調された映像信号 61 チャンネル [CATV サービス: 31 チャンネル、ビデオ・オン・デマンド (動画) サービス: 28 チャンネル] とした。出力信号は、50 のモニタに、各々 2 チャンネルの FM 変調された映像を BS-IF 帯 (1~1.3 GHz) のあらかじめ指定された周波数に多重化して出力する。

(6) 多チャンネル光映像送信システム (BS-SLT)

本設備は、b 方式において HUB で選択された映像信号を各モニタに伝送するための設備である。周波数多重化された、2 チャンネルの FM 映像信号を 1.5 μ m 帯の光信号により各モニタに送出する。

(7) 加入者光端局装置 (N-SLT)

本設備は、a・b 両方式における PDS 構成の光加入者線 (1.3 μ m 帯) を終端し、モニタに ISDN サービスを提供するための設備である。

(8) デジタル交換機

本設備は、実験設備内における ISDN 信号 [ビデオ・オン・デマンド (動画) の制御信号、ビデオ・オン・デマンド (静止画)、テレビ電話など] のスイッチングを行う。

4. 提供サービス

(1) 基本サービス実験

●ビデオ・オン・デマンド (動画) サービス

約 300 本の映画、放送番組、音楽ビデオなど幅広い映像ソフトを好きなときに簡単なりモコン操作で選択できる。毎月約 1/3 を更新し提供している。

●ビデオ・オン・デマンド (静止画) サービス

ショッピングを始めとする生活情報や地域情報

などを常時 1300 画面程度提供。操作はメニューに従って番号を入力する。

●高品質 CATV サービス

ハイビジョン 2 ch を含む 31 ch の高品質映像の視聴が可能。

●テレビ電話サービス

距離を感じさせないフェイスツーフェイスのコミュニケーションが可能。4 人の画像を同時に見ながらの多地点会議もできる。

(2) 新規アプリケーションサービス実験

●ゲーム配信システム

約 30 本のセガの人気ゲームソフトの中からいつでも好きなときに好きなゲームソフトを 16 ビットゲーム機にダウンロードして楽しむことが可能。

平成 6 年 12 月より 50 世帯を対象に 30 種類のゲームを配信。

5. 分析と評価

5.1 サービス面

(1) モニタ数

240 (平成 8 年 4 月)

内訳：一般家庭 228, 企業など 12

(2) サービスの利用状況

●ビデオ・オン・デマンド (動画) サービス

1 世帯当たりの利用回数：5~6 回/月

うち有料ソフトの利用回数：1 回強

実験開始当初は物珍しさから利用回数が多かったが、現在は月により多少変動はあるもののほぼ定常状態になったと考えられる。毎月の新作が約 100 タイトルであることやあまり新しい番組がないことを考えるとオン・デマンドサービスの便利さは十分評価されていると考えられる。利用回数の差 (月の変動) は圧倒的に利用が多い人気アニメの有無による。以下、洋画、ドラマ、音楽などの娯楽系のソフトの利用が多い。

●ビデオ・オン・デマンド (静止画) サービス

1 世帯当たりの接続回数：5~6 回/月

全国キャプテン、交通機関の時刻表やショッピング情報などの生活情報、行政や催し物などの地域情報の利用が多い。実験開始当初に比較して徐々に利用回数が減少しつつある。しかし、情報検索システムであることを考えると必ずしも利用率が低いと思われずモニタの実験参加意識の高さ

からよく利用しているとも言える。

●高品質 CATV サービス

ハイビジョンの画質の良さが好評

●テレビ電話

実験開始当初は珍しいため利用されていたが、薄らいでくるにつれ大人は、家の中を他人に見られることに対する抵抗感から画像を消して音声電話として利用されることが多い。女性の利用が中心で、通話範囲は実験地域に限定されている。一方、子供達は画面をつけて利用しており、将来の利用は十分に予測される。

●ゲーム

1 世帯当たりの利用回数：2 回程度/1 日

1 日の平均利用時間：1 時間強

(3) サービスに対する意見・要望

●ビデオ・オン・デマンド (動画) サービス

●娯楽系ソフトの充実 (映画を中心に音楽番組, ドラマ, アニメなど)

●特に映画の最新作の導入

●一時停止, 早送り, 巻き戻し機能の追加

●ビデオ・オン・デマンド (静止画) サービス

●情報の新しさ

●操作方法, 反応速度, 画質の改善

●テレビ電話

●画面の動きのなめらかさ改善

●通話範囲の拡大

●ハイビジョン (伝送実験チャンネル)

●見たい番組は映画, スポーツ, 内外の紀行番組, 音楽番組など

●ゲーム

●ゲームの種類増加

(4) 総合評価

a) 利用者から見た評価

●ビデオ・オン・デマンド (動画) サービス

●デマンド型視聴により、時間帯などで従来のテレビとのすみわけができてきている。

●エンタテインメント中心の視聴に片寄っている。(すべての人)

●教育・医療の要望はあるが、デマンド数によるニーズは顕在化していない。

(課題)

●ソフトの数が少ない。

●マスメディアとどう比較するのか

●デマンド型のソフトづくり

- ビデオ・オン・デマンド（静止画）サービス
 - 時刻表の利用頻度が高いことに見られるように、画質より内容が重視されている。
 - 鮮度の高いもの、身近なものの利用が高い。
 (課題)
 - パブリックなもの（ニュース・教育など）をどのように導入するか
- 高品質CATVサービス
 - ハイビジョン放送、大容量の光ファイバ使用による画面の高品質の評価が高い。
 - テレビとの接触時間が増えた。
- テレビ電話
 - ハードの性能（多地点会議など）を使いきっていない。
 - 文化（プライバシー）が確立していない。
 (課題)
 - 外部接続の必要性が強く求められている。
 - 動画の自然な動き、感度のアップなどハードの機能アップが必要である。
- ゲーム
 - 手軽さ、ソフト数の多さ、毎月の更新が評価されている。
 - 人気ソフトに集中しているもののその他も平均的に利用されている。
 (課題)
 - 人気ソフトの早い提供が望まれる。
 - 通信対戦型などのネットワーク利用型ゲームの導入。
 (総括)
 - 今までのところ（1年目ということもあり）抵抗なく好意的に利用している。
 - +αのアプリケーションの要望が高い。（カラオケ、ホームショッピング、ホームシアタなど）
 - 生活への影響についても、分析したい。
 (課題)
 - ニュース、カラオケなどのアプリケーションの充実
 - コンテンツの充実
- b) 事業性に向けた評価
 - ビデオ・オン・デマンド（動画）サービス（利用世帯月単価2000～3000円）とゲーム（月単価1500円）を合算した1モニタ当たり3000～4000円が許容範囲である。
 - 無料コンテンツの利用が多い。

●子供を中心とした若年層には新しいメディアへの抵抗感がない。

(課題)

- 有料アプリケーションの充実
- 端末操作性の向上が必要
- VODに加えてCATVメニューの充実（CATV電話など）

5.2 技術面

(1) 端末系機器の検討結果について

技術的な観点から評価を行ってきた。アンケート調査のみでなく、技術者もオブザーバとして出席してのグループインタビューも行い得られた主要な結果を以下に記述する。

- ビデオ・オン・デマンド（動画）/CATVサービス
 - ①リモコンのキーの数およびビデオ・オン・デマンド（動画）番組検索の操作性について改良の余地がある。
 - ②ビデオ・オン・デマンド（動画）の検索方式として、現状ではジャンル別選択/番組ID検索の併用が適当と考えられる。
 - ③ビデオ・オン・デマンド（動画）の番組輻輳時には半数以上が利用をやめてしまい、次回予約するモニタは少ない。ニヤVOD（同じ番組を時間をずらして繰り返し提供するサービス）を併用する場合も、「今見たい」との要求が非常に強いことを考慮する必要がある。
 - ④一時停止機能の要求が強く、新システム（デジタルビデオサーバ）で検証することが望ましい。
 - ⑤クーリングオフ機能は、「誤って選択したとき取り消す」ためにも多用されており、システム的に必要と考えられるが、運用効果の点では工夫の余地もある。
 - ⑥ハイビジョンについては高画質と受けとめられている。
- ビデオ・オン・デマンド（静止画）サービス
 - ①キーパッドが使いやすいとの満足を得ている。
 - ②キーパッドのリモコン化、テンキー化や検索画面のコピー機能について要望がある。
- テレビ電話サービス
 - ①ホームユースとしては、かなりプライベートな会話への利用、遠方のごく親しい人との会話への要望が高い。また、実験開始後、連絡・説明のための利用要望が高まっている。

②連絡・説明への利用と関連し、カメラの取り外し機能が有効となる可能性がある。

(2) オペレーション系の検討結果について

現行システムの保守・運用に関して運用上発生した種々問題点を把握し、整理・分析するとともに対策案を明らかにした。

①通信と放送が融合するシステムにおいては、個々のサービスによって各装置や伝送路などの利用内容が異なることから、システム設計の段階で、各装置などの制御（動作）内容および故障の影響度を十分に整理し、システムの保守・運用機能に反映させる必要がある。特に、複数の装置で共通的に利用される装置など（今回の場合は、伝送路/伝送装置）の共通部分については、故障の影響度が大きく、設計段階で高い信頼性を確保する必要がある。

②様々なサービスがシステム上で提供されることから、保守・運用作業の統合化が必要と考えられる。各装置の保守・運用関連機能については、保守・運用の体制、分担、各作業の全体としての流れなどを、検討・設計の初期段階で、体系的に十分整理することが重要である。

6. 課題と今後の展望

(1) デジタル技術の発展と情報ニーズの高度化により、いわゆる「通信」と「放送」の融合がハード面、ソフト面などで生じることによる様々な制度的課題についても、当パイロットモデル事業においては、種々の実証データを提供し郵政省などの国の機関による政策立案に資することとしたい。

(2) 制度的にはこれまで以下のような取扱いをしてきている。

●ビデオ・オン・デマンド（動画）サービスの著作権処理関係諸団体と個別暫定処理

●料金水準

通信料、端末使用料は無料（財団負担）、CATVの基本料は有料、アプリケーションの使用料も有料（動画の一部と静止画は無料）

●基本理念

CATVの放送基準を暫定適用

（ビデオ・オン・デマンド（動画）/CATV）

通信の秘密を暫定適用

（ビデオ・オン・デマンド（静止画）/テレビ

電話）

(3) 今後FTTHを始めとするいわゆる「マルチメディア」の実用化に向けて社会的背景となるアプリケーション開発、制度、料金体系、ソフト流通など基盤の整備が必要不可欠と考えられるが、パイロットモデル事業においては、個別アプリケーション開発を中心にこれ以外の基盤整備に必要な各種データを郵政省などの国の機関に提供する社会実験として機能させていくこととしたい。

参考. デジタルビデオサーバの導入について

1995年12月よりデジタルビデオサーバの導入運用を開始した。これにより、多くのモニタが同時に必要な映像情報を得られるほか、早送り、早戻し、一時停止の他、ジャンプ、コマ送りなどの特殊再生も行うことが可能。デジタルビデオサーバを生かした新規アプリケーション（ホームショッピング、ホームシアタ、ホームカラオケ、電子広告、ニュース・オン・デマンド、その他）を順次追加している。

<デジタルビデオサーバの仕様>

映像	: MPEG 2 (6 Mbps), MPEG 1 (1.5 Mbps) の 動画・静止画
音声	: ステレオ
映像蓄積時間	: 約 180 時間 (MPEG 2 換算)
伝送変調方式	: 16 QAM/QPSK
提供チャンネル	: 36 チャンネル (同時利用可能)
制御回線	: N-ISDN (64 kb/s)

参 考 文 献

1) 第4回パイロット事業実施委員会 (July 1995).

(平成7年10月9日受付)



木俣 茂

1969年日本電信電話公社入社。電話交換機の保守・運用担当を経て1993年より現職。ISDNを始めとする通信分野から、通信と放送が融合される次世代の網の実験に従事。