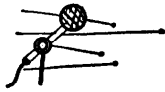


## 講演

## 双方向映像システム Hi-OVIS と将来展望†



川畑 正大††

## 1. はじめに

70年代の日本を支えて来たものは、高度産業社会に基礎を置く、貿易立国の思想であったろう。しかしこの理念は、さまざまな外的条件によって、崩れつつあるのは衆知の通りである。このようなとき、80年代の日本をどのように建設していくかが、今後の我々に課せられた重大な使命である。いくつかの選択はあるが80年代は、情報技術に支えられた知的社会への道が、我が国の進むべき方向の一つであることは間違いないであろう。その中で最も注目すべき点は情報技術を中心とする社会開発型システムの開発、普及が、必要であると言うことである。このようにすることによって、従来遅れていた社会資本の増大を図り、内的充実を達成することが期待されるからである。

従来、社会開発型のシステムは、投資額の大きさに比べて、資本効率が極端に悪く、民間資本による、産業としての、存立基盤が脆弱であると見られていた。しかし、コンピュータは勿論、映像技術並びに光通信技術などを中心とする情報技術が支える将来の情報システムは、この常識を破る可能性がないわけではない。その理由の主なもの、次の通りである。

(1) サービス業に中心が移行した産業構造からいって(75年に就業者構造で52%で急増中)、情報サービスも急成長することは間違いない。この情報サービス産業との相乗りさせる形で社会システムを誘導すれば、社会開発関連サービス業を、高成長・高利潤の企業群として育成することが可能であろう。

(2) 情報技術は文字通り日進月歩であって、cost/performanceは、急速に改善されている。したがって、より高次・高質の情報システムの開発がますます容易になっている。その中心は、半導体技術と光通信技術およびビデオディスクに代表される映像技術である。

(3) 現在、情報の生産と情報の消費を比較すると、圧倒的に生産が大きい(約7倍)。情報技術はます

ます進歩し、ますます多くの情報が生産されるだろう。しかし、消費者側からみれば、情報の消費 Capacity はそうはふえない。人間のセンサー機能(目・耳など)および情報の処理能力(大脳)には限度があり、また、人間の活動時間は、1日24時間を越えることができない。そこでどうしても必要になるのは、ある個人にとって必要な情報を必要なときに、検索できる機能またはシステムが社会にビルトインされていなければならないということである。

また、本論の主たる対象である映像情報サービスの観点から見れば、その本流であるテレビジョンは、極めて広域であり、かつ、一方通行の情報システムである。このメディアは、衆知の如く、我が国の社会に極めて大きなインパクトを与え、今後も与え続けるであろう。しかし、このメディアの最大の欠点は、地域情報、生活情報に関するキメの細かい報道は、その機能から言っても、ビジネス・ストラクチャから言っても、行うことが非常にむずかしいということである。現存している映像情報システムは、我々の日常生活や、コミュニティに関する情報をそのニーズの大きさにも拘らず、それらをほとんど提供してくれないのである。また地域情報や、生活情報は、広域情報と異なり、データベースが情報センタに限られるものではなく、個人も十分にデータベースとなり得る場合が多く、またそうであることが地域情報システムの特徴なのである。

このような要求に応えるためには、システムは双方向であることが条件となる。すなわち、センタから一方的に放送するのではなく、個人から、センタへ情報を送ることができることが要求される。この情報は、情報検索のためのリクエスト信号は当然のこととして、情報源(映像情報のデータベース)としての情報送出機能、すなわち、映像、音声信号のセンタへの送り出し機能を有することが望ましい。

センタのデータベースは、ビデオ番組としての動画ファイル、静止画ファイル、および文字画ファイルを

† 情報処理学会第20回全国大会招待講演(昭和54年7月24日)  
 †† (財)生活映像情報システム開発協会

持ち、更に、スタジオからの映像音声双方向機能を用いた会話型情報サービスによるセンタ情報ファイルと個人データベースのインテグレーションが達成されることが望ましいと言える。

このような考え方を具体化したものが、Hi-OVIS (Highly Interactive Optical Visual Information System) であり、通商産業省の社会システム開発の一環として、奈良県生駒市東生駒地区にモデルタウンが選定され、上のべた如き、社会的ニーズに応えるべく、(財)生活映像情報システム開発協会の手によって、新しい情報システムの開発が行われたのである。Hi-OVIS は昭和53年7月に完成し、以来運用実験が続けられている以下、このニューメディア Hi-OVIS の概要を述べてみよう。

## 2. Hi-OVIS の概要

### 2.1 システムの特徴

#### (1) 双方向性

家庭の映像情報端末器と、センタのコンピュータ等を光伝送路で結んで映像情報の授受を行うシステムでセンタから一方方向の情報提供だけでなく、家庭端末のカメラとマイクにより視聴者が積極的に番組に参加したり、キーボードを操作することにより必要な情報をリクエストすることが可能となる双方向システムである。

#### (2) 光通信方式の採用

本システムは、次に示す如き、優れた特性を持つ、光ファイバによる伝送路を採用した。

- (a) 伝送減衰量が少ない。
- (b) 情報伝送容量が大きい。
- (c) 単位断面積当たりの伝送容量が大きい。
- (d) 誘導妨害がない。
- (e) 省資源
- (f) 経済性

#### (3) サブセンタ方式の採用

本システムでは、サブセンタ方式を採用することにより、端末数の増加による将来の拡張はセンタ設備の変更なしにサブセンタ設備増設によって容易に実現できる。

### 2.2 サービス内容の概略

Hi-OVIS のサービス内容は、分類すれば、次の通りとなる。

(1) テレビ同時再送信	9 ch
(2) スタジオ放送サービス	1 ch
(3) リクエストビデオ放送サービス	7 ch
(4) 文字画放送サービス	7 ch
(5) マイクロフィッシュによる静止画サービス	1 ch
(6) KR 情報 (Knowledge of Results)	4 ch
	計 29ch

なおチャンネル数は、センタ送出側のチャンネル容量を示している。これらを、順を追って説明すると次の通り。

#### (1) テレビ同時再送信

NHK, 教育, 関西テレビ, 毎日放送, 朝日放送, よみうりテレビ, サンテレビ, 近畿放送, 奈良テレビ。

#### (2) スタジオ放送サービス (自主放送)

地域情報, 生活情報, 加えて教育情報, 医療情報, 更には, 娯楽情報を含む, 地域密着型情報サービスを, 映像, 音声による完全双方向機能を駆使して実施するもので, 加入者の“参加”が, 容易にできることが, 一大特徴である。

スタジオ放送サービスの特色は, 次の通りである。

(a) 双方向通信によるセンタと視聴者との対話

(b) 移動センタ装置 (TV 中継車) を使用し, 幅広く能動的に新鮮な情報を集収し, 移動センタ用伝送路を使用し, 同時中継が行える。

(c) 地域住民がシステムに加入者として参加するばかりでなく, 自らの手で番組の企画制作を行うことが容易でありかつ, これを理想形とする。



写真 家庭端末

(3) リクエストビデオ放送サービス

- (a) 視聴者が個人の趣味により番組を選び出せること。
- (b) 個人の教養学習のために応用できること。
- (c) 視聴者が任意の時間に見たいと思う番組を選択して見ることができることなどを特徴とする。

(4), (5) 静止画サービス

(a) 時替り, 口替り情報 (例えば, 交通情報・天気予報など) の如く, 常にアップデイトされる情報は, 文字画発生装置により, 作成, ディスクに記憶し, 加入者が, キーボード操作により選択することによって得られるよう設計されている。

(b) 内容の更新が比較的長期になる情報, また, 半永久的情報 (例えば, 教育, 教養, 医療保健情報など) は, マイクロフィッシュに収容し, 加入者のリクエストによって得られるよう計画されている。

(6) KR 情報

本システムでは, 加入者にシステムの状態を知らせるためのテロップ (例えば, システムビジー, 操作ミス, 少々お待ち下さい等々) による情報伝達を指すものとする。

2.3 Hi-OVIS の運用概要

(1) 番組のリクエスト (加入者による)

Hi-OVIS の加入者は, 次の二つの表を参照して番組をリクエストまたは番組に参加することができる。

(a) 番組コード表

リクエスト動画番組, リクエスト静止画番組にはそれぞれコード番号が付され, キーボードにより番号をキーインすることによって, 任意の時間に TV スクリーンに情報を得ることができる。番組予約の場合もこのコードを使用する。番組コード表は, 毎週加入者に配布される。

(b) 自主放送番組表

毎週加入者に配布され, 何時, どのような内容の自主放送が行われるか告知される。加入者は, その時間帯は, 自由に, その番組に参加することができる。

(2) Hi-OVIS の運用時間

定期点検のためのシステム停止を除き, 原則として 24 時間運用を実施している。

なお Hi-OVIS のシステム構成を 図-1 に示す。

2.4 家庭端末設備

加入者にとって, Hi-OVIS とのインターフェースは, 家庭端末設備であり, このマンマシンインターフェースが, Hi-OVIS の成否の重要な鍵の一つであることは言うまでもなからう。

この家庭端末設備の基本は次の通りである。

- (a) 白黒テレビカメラとマイクにより, 映像・音声による双方向を可能にする。
- (b) キーボードは, 操作性を充分考慮して使いやすいものにする。
- (c) TV 受像機は一般 TV 受像機と同じものを使用する。

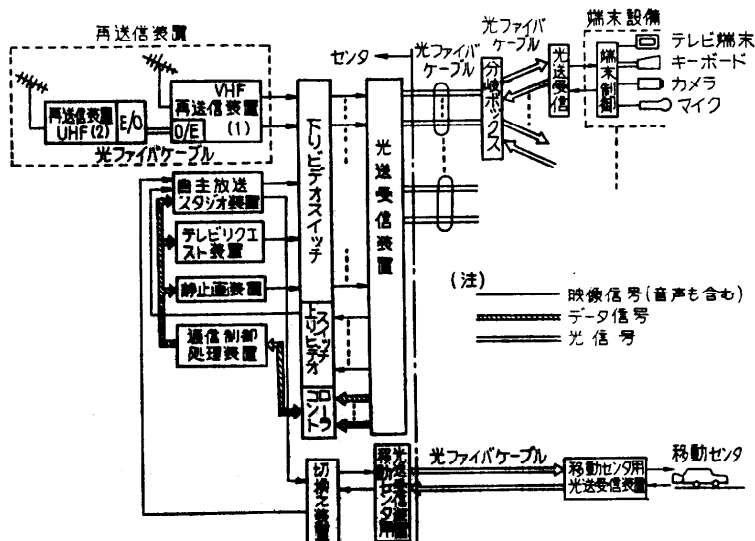


図-1 Hi-OVIS のシステム構成

### (1) 家庭端末設備の構成

図-2 に示すとおりであり、伝送設備を介してセンタ設備と結合し、利用者の意志をセンタへ伝えるためのキーボード、カメラ、マイクロホンとセンタから送られてくる映像音声情報を受信するためのテレビ端末およびそれらの上り/下り信号を誤りなく双方へ伝送するための端末制御分配器（多重化された映像および音声信号を分離するための AV 分岐器とキーボードデータを定められたフォーマットでセンタへ伝送するためのキーボード制御装置およびこのデータと上り画像と音声を多重するための混合器）から構成される。

### (2) 各機器の説明

#### (a) 端末制御分配器（ターミナルアダプタ）

伝送路システムを介して、サブセンタ機器と家庭端末機器を結合する機器であり、映像信号の送受信および分配収集、データ信号変調、データ信号送信および通信制御、などの機能を有する。この機器に対する利用者の操作はない。

#### (b) キーボード

端末制御分配器、伝送路システムを介してセンタ機器と接続し、利用者からのリクエスト情報をセンタへ伝えるための機器で、キーインデータをモニター表示し、かつ指定フォーマットで、端末制御分配器へ転送する機能を有する。

#### (c) カメラ、マイク

討論会や教育番組などの自主放送サービスを受けているとき端末利用者が、たの意見を映像もしくは音声で表現したいときに使用するもので、端末制御分配器を介してその情報はセンタへ送信される。

#### (d) テレビ端末

キーボードからのリクエストに応じて、センタから送られてきた映像・音声信号を端末制御分配器を介して受信する装置である。

また、本設備機器は、端末利用者がキーボードを操

作することにより、カメラからの映像をセンタへ送信する前にテレビ端末へ写し出し、プレビューする機能も併せもっている。この機能により端末利用者は安心して、家庭に居ながらにして自主放送番組に参加することができる。

## 3. センタ設備の概要

前述の如く、Hi-OVIS のサービスは、テレビ再送信サービス、スタジオ放送サービス、テレビリクエスト（動画）サービス、静止画サービス等が行われているが、これらの送出装置はセンタ内に収容されている。以下これら設備の概略を述べる。

### 3.1 通信制御処理装置

Hi-OVIS の通信制御処理装置は、本システムの統括管理を行う計算機システムである。この計算機システムは次のような方針で設計されている。

(1) サービスごとにミニ・コンピュータを配置するようなサブシステム構成はシステムの独立性などの利点があるが、周辺機器や、プログラミングの面で重複が避けられないなど、経済性の面で高価となる。したがって、Hi-OVIS では端末との通信制御ならびに静止面の制御を除いて、1台の計算機に制御を集中するようにした。端末との通信制御、静止面の制御とともにデータの処理量が多く、また処理時間的にも専用処理が必要となるので、それぞれ専用の計算機を設ける。端末との通信制御を行う計算機は、同時にサブセンタ・ビデオ・スイッチの制御（すなわち回線制御）もつかさどる。

(2) 一方、このように計算機台数を絞り、機能を1台に集中した結果、システム・ダウンに対するリタイアビリティを考慮しておく必要がある。Hi-OVIS では、このため統括的な管理制御を行う。計算機（通信制御処理系）と静止面制御用計算機をリンクさせることにより、異常時には相互にバックアップが可能な構成とした。

(3) Hi-OVIS の一般住民を対象とした計算機制御システムであり、実験の主旨に照らしてニーズの分析、機器の信頼性など、実験期間中にとるべきデータは、量的にもかなりなものと想定され、またそのデータはきわめて貴重なものである。

Hi-OVIS では、この点にかんがみて、データ分析、統計処理（視聴率調査など）も行えるようにする。

以上の方針により、計算機の機能は大きく分けて次の六つの処理を行う。

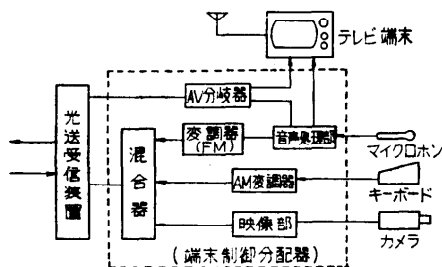


図-2 家庭端末の構成

- (a)サブセンタとの通信制御
- (b)センタ映像情報機器制御
- (c)自主放送管理
- (d)予約管理
- (e)システム全体監視
- (f)情報ソフト登録
- (g)週単位の統計処理
- (h)月単位の統計処理
- (i)教育番組等の効果分析

以上により、Hi-OVIS の計算機システムはミニコンピュータを2セット設置している。この2セットの計算機、すなわち、通信制御処理系(A系)、静止画処理系(B系)をリンクさせて互いにバックアップさせることによりフェイル・ソフトなシステムとしている。

すなわち、A系には自系もしくは他系がダウンしても継続すべきサービス、処理等の優先度の高い機能を割り当て、B系には自系もしくは他系がダウンしたならば中断してもよい、またはCPUの負荷の問題から中断せざるを得ないサービス、処理等の優先度の低い機能を割り当てる。

以上のようなことを行うために両装置間を複数のバス・ライン(バスマトリックス)で結合し、異常時には周辺装置の他装置への切り替えを可能にしている。

### 3.2 テレビ再送信装置

本機器は、各家庭端末に一般放送TVを提供するもので、再送信放送波は、毎日放送(4CH)、朝日放送(6CH)、関西テレビ(8CH)、読売テレビ(10CH)、NHK教育(12CH)のVHF5波およびNHK奈良(51CH)、近畿テレビ(34CH)、サンテレビ(36CH)、奈良テレビ(55CH)のUHF4波を送信する。

VHFおよびNHK奈良UHFについては、Hi-OVISセンタ建物前にアンテナをとりつけるが、残りのUHF3波については、前述のごとく再送信アンテナは生駒山頂に設置し、山頂にてベースバンドに復調した後、光伝送路にてセンタへ伝送する。山頂からの光伝送路は約4kmで無中継で伝送する。

### 3.3 動画サービス用機器

動画サービスは、3/4インチのビデオカセットテープを用いるが、機器としては、長時間番組ビデオカセット送出装置、8巻のビデオカセットから任意の1巻を選択できるオートカセットチェンジャ、60巻のビデオカセットから任意の3巻を選択する動画倉庫を用意する。任意リクエストの番組は、各家庭からリクエ

表-1 オートカセットチェンジャ仕様

項目	内容
カセットテープ収容能力	8本
アクセスタイム	最大30秒(テープ巻もどし時間1~4分は含まず)
映像出力	NTSCベースバンド
音声出力	ベースバンド
運転の種類	手動選択運転 順次自動運転 CPUによるリモコン運転

表-2 動画倉庫仕様

項目	内容
カセット収容巻数	60巻
プレー収容台数(出力)	3台(チャンネル)
アクセスタイム	20秒以下
操作方式	リモコンおよび手動

スが殺到するとビジーの確率が高くなるため、番組時間は比較的短いもの(20分以内)を用意する。長時間番組のものは、ビデオカセット送出装置を使用し、あらかじめ決められた時間に放送する定時放送番組とする。時刻セット等はセンタコンピュータにて行う。なお、動画倉庫における同じ番組および定時放送番組は多数の端末から同時に視聴できるようにしている(share-a-program方式)。

オートカセットチェンジャ、動画倉庫の仕様を表-1および表-2に示しておく。

### 3.4 静止画サービス用機器

静止画サービスは、利用者の選択により見たい情報を、即座に得るための機器であり、アクセスタイムが短く、解像度の高いものが要求される。Hi-OVISにおいては、収納情報に応じて、マイクロフィッシュ検索装置、と文字画送出装置を使いわけ、CAI情報(例えば、漢字の語源、漢字の勉強等)などのように、比較的内容の更新期間が長いものは、マイクロフィッシュにて収納し、ニュース、天気予報、交通情報等のように内容更新期間が短いものは文字画送出装置(漢字送出装置)を使用する。また、この文字画の画面に応じた音声を自動的に送出するための音声送出装置も設置される。静止画サービスとしては、このほかに、リクエストにより送出するものではないが、固定テロップ装置を4台設置して、機器故障表示、回線ビジー表示、端末キーボードオペミス表示、番組終了表示を自動的に行う。

#### (1) マイクロフィッシュ検索装置

センタCPUからのセレクトング信号を受けと

り、フィッシュ番号、コマ番号を判別し、検索を実行する。マイクロフィッシュ画像は、カメラにて NTSC 信号により送出する。

### (2) 文字画送出装置

本装置は、文字画の編集機能と多チャンネル送出機能を持った装置で、漢字パターン記憶用と作成画面記憶用に2台の磁気シート記憶装置(フロッピディスク)、漢字選択用の採字卓、画面表示と送出用に2台のカラーテレビ、それに外部入力用のテレビカメラを備えている。編集された文字画面はセンタコンピュータ用磁気ディスクに登録される。また、コンピュータの指令により、任意の画面を6系統まで送出でき、そして自主放送用のスーパー用に1系統の文字スクロールの出力を持っている。

本装置の基本的な機能は、次のとおりである。

(a) 文字編集(文字作成・拡大)と修正

(b) 画面編成

(c) 文字画データの映像信号への変換送出

本装置は、デイリーに登録するため、データ量が多く、操作については素人でも文字画作成登録ができるよう簡単にした。

### 3.5 スタジオ放送サービスシステム概要

本システムは、センタ設備の一部を成すものでスタジオ放送サービスの番組制作・送出の機能を持つ。

システムはスタジオ、調整室、テレシネ等の放送送出に関連する各設備、また番組素材作成のために放送送出とはオフラインの関係にある番組編集・制作設備などから構成されている。

#### (1) スタジオ設備

このスタジオでは、ニュース、対談、講演、商品紹介等のスタジオ番組ができる。主要な機器構成は、TV映像設備(カラーカメラ、モニター)、TV音声設備、照明設備、連絡設備とかなる。

##### (a) TV 映像設備

カラーカメラ3台、カラーモニター、上り画像用白黒モニター、およびハードコピーを装備する。

カラーモニターはキャスト付の台車に設置され、スタジオフロアにて、制作スイッチャ出力(MIX/SE)を常時監視することができる。カラーカメラの主たる機能として、次の項目を持つ。

(i) 小形・軽量で機動性に秀れ、外部とへの持ち出しも容易である。

(ii) 操作が簡単で、特別の経験のない人でも容易に取り扱える。

(iii) 画質も放送用に比し、見劣りがしない。

(iv) R, G, B, 3 管式の高感度で色再現性に優れている。

(v) 電源投入後5分~10分で安定した画像が得られる。

(vi) 色の調整が簡単であり、またモニター系の調整に便利なカラーバーも内蔵している。

(vii) クロマキー効果も得られる。

なお、移動センタ搭載のハンディカラーカメラを、本カメラのバックアップとして使用できるよう設備を考慮する。

ハードコピーは、教育番組において、使用し、家庭内の答案紙あるいは、習字添削などを上り画像回線を介してスタジオ内に送られてきたものを、直ちにコピーに取り、スタジオ内の教師が添削して画面に出すことができる。

##### (b) TV 音声設備

TV 自主番組の制作に必要なマイクロホン、マイクロスタンドおよびモニター・スピーカを設備する。モニター・スピーカは、映像の場合と同じくライン出力を常時、モニターすることができる。マイクロホンは対談、音楽、DJ等の番組に対応できるよう、考慮する。スタジオ内におけるマイクロホンは最大6本まで使用が可能である。

##### (c) 照明設備

カメラの撮影に必要な照明は、できるだけ簡単に操作できる程度の照明器具を設備する。良好なカラー映像を得るのに必要な照度は1000~2000lxであり、消費電力に換算して、照明部分3.3m<sup>2</sup>につき1~3kW程度とする。

調整室内における調光器により、18回路別にスタジオライトの調光ができるようにする。

##### (d) 連絡設備

主調整室のカメラCCU操作のVE、および番組総括者のPDとスタジオフロアのFDおよび各カメラの操作を行うCAMとの間の相互の連絡用にインタカム設備を持つ。上記の担当者間のすべての同時会話ができる。

#### (2) 調整室設備

調整室設備では、スタジオ放送サービス番組制作のため必要な設備で構成されている。主たる構成機器は、あらかじめセットされた機器からの番組を自動的に送出する、APS映像素材としてのカラーテレシネ1チェーン、スーパー用白黒テレシネ1チェーン、録画・

再生用のビデオカセットレコーダ2台、スタジオロビーにおいて、Hi-OVIS 自主放送番組を多くの人に見せるためのワイドスクリーンのビデオプロジェクタを装備する。調整室内音声機器としては、ターンテーブル、オープンリールテープレコーダ2台、カセットテープレコーダを装備する。また調整室内にマイクロホンも1台装備し、AV 調整卓内スイッチの操作により、スタジオとのテイクバック、ディスクジョッキおよび緊急時に強制割込みがかけられる一斉放送の機能を持っている。

3.6 移動センタ装置の概要

移動センタは、地域社会に密着した情報を、地域社会のフィールドで集収する中継車である。

移動センタは、主移動センタと副移動センタ各1台ずつ構成する。主移動センタはHCTの中規模中継番組を制作し、副移動センタはスタジオ番組へのインサート、カメラ訪問など簡単な番組の中継制作をする。また、イベント番組のような大規模中継のときは、主移動センタと副移動センタをドッキングさせて移動センタシステムとして機能させることもできる。

また中継時は、別途地域の必要な地点（消防署、学校、公民館など）へ布設された光伝送路を使用することによってセンタとリンクしている。

4. Hi-OVIS 光伝送路

4.1 概 要

光ファイバは、通常と同軸ケーブルと比較して、本質的に異なっているために、従来の同軸ケーブルの基本設計概念は光ファイバケーブルを使用する場合にはあてはまらない。これは光ファイバケーブルを使用した場合に要求されるシステム設計のトレードオフが従来の同軸ケーブルとは異なるからである。その意味から光ファイバケーブルを使用した映像情報システムの設計にあたっては、同軸ケーブルを単に光ファイバケーブルに置きかえるだけといった思想であってはならない。

光ファイバケーブルは、ファイバ自体の設計およびケーブル化の段階で極めて多くのパラメータがあり、その設計基準は同軸の場合とは異なり、単に減衰量とか布設環境といった表面的な条件だけで決定されるのではなく、光源、光検出器、変調方式、復調方式、網構成、回線接続方式などを含めて、一つの光伝送システムとして設計をする必要があることはいままでもない。

4.2 サービス・エリアの概念

サービス・エリア (SA) ごとに1台のサブセンタ装置 (SC) を設置し、Hi-OVIS では一つのサービス・エリア内の加入者は最大168の設計になっている。

1サービス・エリアはさらに10~11のセクションに分割され、1セクションに1箇所の分岐ボックス (CB) が設置される。1セクション当たりの加入者数は最大16とした。現在東生駒では端末数が168であるためサービス・エリアは一つであるが、システムの拡張は、サービス・エリアを増加することにより容易に実現することができる。図-3にサービス・エリアの考え方を示す。

4.3 光伝送路の構成

図-1のシステム構成図に従い、信号の流れを説明する。センタからの映像音声信号は光送受信装置によって光信号に変換された後、分岐線用光ファイバケーブルを通り、分岐ボックスにて端末への加入者線用光ファイバケーブルに接続され、端末へ伝送される。

また、自主放送用として公共機関とセンタ間、区域外再送信用として生駒山頂とセンタ間に移動センタ用光ファイバケーブルを敷設する。

各光ファイバケーブルはすべてマルチモードステップインデックス形光ファイバを使用しており、仕様は表-3に示すとおりである。

4.4 光ファイバケーブルの構造

図-4に示すように、分岐線用、加入者線用、移動センタ用の3種類の構造とした。それぞれのケーブル

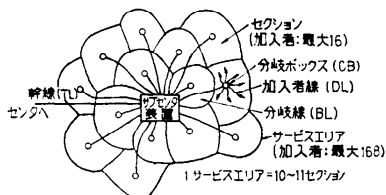


図-3 サービス・エリアの考え方

表-3 光ファイバケーブル仕様

項目	分岐線用	加入者線用	移動センタ用
コア径		150μm	
クラッド径		350μm	
心線外径		0.7mm	
NA		0.4	
損失 (0.38μm)	10 dB/km 以下		約 6 dB/km
収容芯数	36芯または24芯	2芯	6芯または4芯
ケーブル外径	17mm	8.5mm	13mm

には、ケーブル敷設工事時の連絡用として分岐線用、加入者線用には、0.65 mmφ、移動センタ用には、0.95 mmφ の銅導体を介在させる。

#### 4.5 伝送路周波数配置

光伝送路の端末からセンタへの上り伝送路の周波数配置は 図-5 に示すとおりであり、映像信号はペースバンド帯域、(DC~4.5 MHz)、音声信号は 6 MHz±25

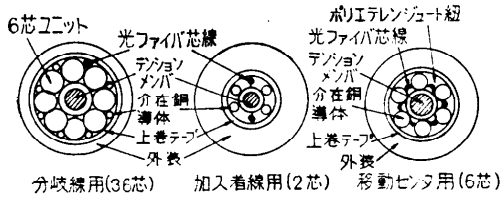


図-4 光ファイバケーブルの構造

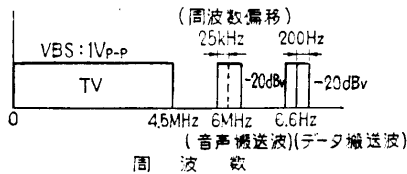


図-5 上り伝送路周波数配置図

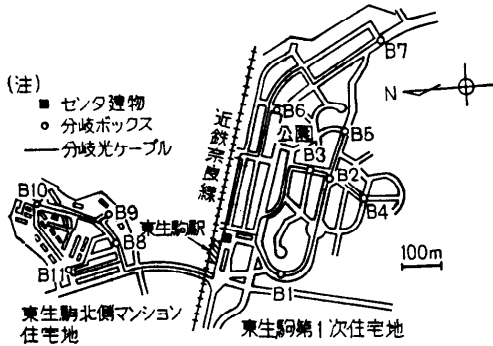


図-6 分岐線用光伝送路ルート図

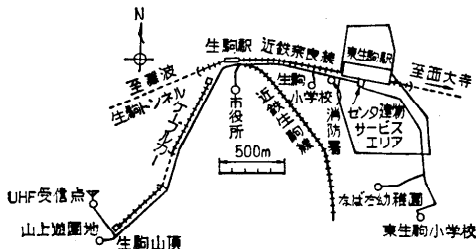


図-7 移動センタ、区域外再送信用伝送ルート図

kHz の FM 変調波、データ信号は 200 Bps を 6.6 MHz の AM 変調波に変換し、この三つの信号を混合し、光の輝度変調にて、一本の光ファイバにて伝送する。

下りの信号の周波数配置は 6.6 MHz のデータ信号がないだけ 図-5 と同様の配置である。

#### 4.6 光伝送路ルート

図-6 に分岐線用光ファイバケーブルのルートを示す。ケーブルは、自家柱および電電公社柱、電力柱の共架にて敷設する。図-7 に移動センタ用、区域外再送信用光ファイバケーブルのルートを示す。このケーブルは近鉄奈良線および山頂ケーブルカーの路線に添って電力用鉄柱に共架して敷設する。

これらを合計する本システムにて使用する光ファイバは単心換算にして約 350 km となる。

#### 4.7 光送受信装置

光送受信装置としてはセンタ用、家庭端末用、移動センタ用の3種類である。

発光源は LED を使用し、受光素子としては PIN フォトダイオードを使用している。

山頂からセンタへの移動センタ用(区域外再送信用)光伝送路の場合、距離は約 4 km あり、ファイバの温度損失変化を補償するため、受信側にて映像出力を  $V_{p-p}$  になるようビデオ帯域にて AGC をかけている。

なおセンター端末間の光送受信装置は音声の FM 搬送波の 6 MHz にて自動利得調整を行っている。

#### 4.8 伝送品質および特性

Hi-OVIS の伝送路規格をきめるに当たって、図-8 を標準的な回線とし、S/N と DG, DP で規定するものとする。

##### (1) S/N

CATV では、C/N で規定されており、C/N=42dB 以上と規定されている。これを S/N に換算すると 6 dB 低下し、S/N=36 dB 以上が総合 S/N になっている。Hi-OVIS では、回線品質の向上という観点から S/Nは、44 dB 以上確保するものとする。

この値を伝送系各機器に割り当てると、

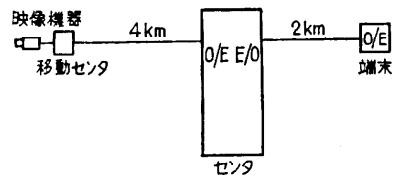
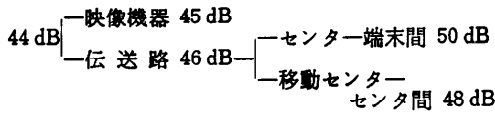


図-8 Hi-OVIS 標準回路

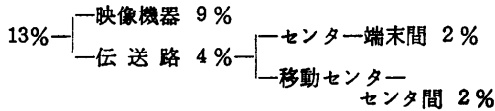




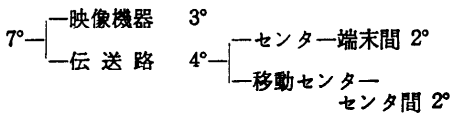
(2) DG, DP

一般放送の総合規格は、DG 20%, DP 10%, Hi-OVIS の目標規格としては次のようにする。

DG



DP



伝送路の品質については、布設に先立って、接続実験を行うと共に、布設工事終了後測定を実施した。この結果は、所期の目的を十分満足するものであり、技術的に、映像伝送に適したベースバンド伝送路を実現し得ることが確認された。図9~図12に伝送路周波数特性の1例、S/N分布、DG特性分布、およびDP特性分布を測定した結果の1部を示す。

4.9 光ファイバケーブルの布設工事

光ファイバケーブルの布設工事は、昭和52年11月から、昭和53年6月中旬まで、約7カ月半にわたって行われ、布設ケーブル総長約42kmファイバ長にして約350kmファイバ接続約1,100ポイントにおよび、光ファイバケーブル工事としては、大規模なものであった。

(1) ケーブル布設工事

光ファイバケーブルの布設工事は、電力ケーブル柱、電話ケーブル柱および鉄道用鉄柱への共架ならびに自営柱に添加する柱上懸架方式であった。本工事では、最長1,300m、平均700~800mの長スパン引通しを行った。ファイバの断線事故は皆無であり、また布設によるケーブルの特性変化も認められなかった。光ファイバケーブルは、小径、軽量であり、長スパンの布設が十分に可能であることが確認された。

また、同一ルートに、多い場合には5本もケーブルを懸架することとなったが、一般に使用されているラッシングマシンによる連続ラッシング方式を採用することにより、架設工事が容易で、かつ出来栄の点でも良好である。

(2) ファイバ接続工事

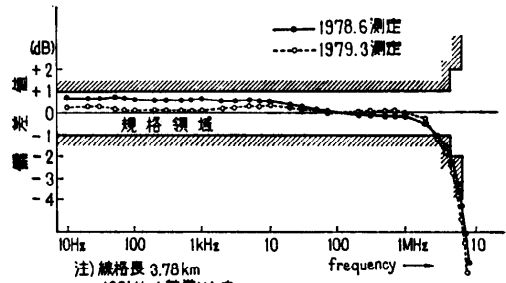


図-9 光伝送路周波数特性

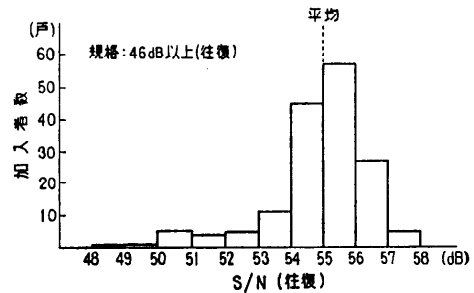


図-10 加入者系伝送路のS/Nの分布

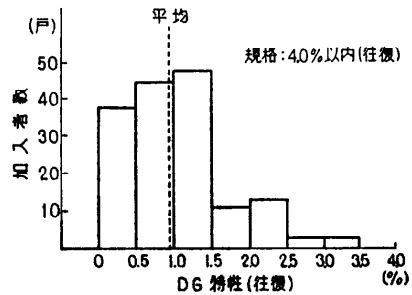


図-11 加入者系伝送路のDG特性の分布

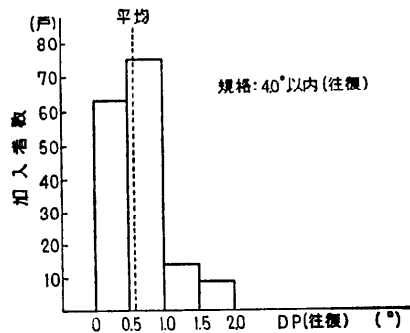


図-12 加入者系伝送路のDP特性の分析

ファイバの接続は、センタのファイバ配線盤 (F. D. F), 柱上に取り付けた分岐箱 (B. B), モニタ家庭に取り付けた引込箱 (D. B), およびケーブルを相互に接続した直線接続部で、融着方式により行った。

これらの接続 (スプライシング) は、熟練作業によって行われ、接続後の結果は良好であった。しかしながら、接続作業には、技術に熟練した作業者と特殊な治工を必要とし、特に屋外での作業には、足場や作業スペースなどの配慮も要求されるなど今後の改良に期待する点が多い。

#### 4.10 伝送路の安定性

##### (1) 光伝送路の特性変化

光ファイバケーブルの布設工事終了後、約1年半の期間を経ているが、伝送路の諸特性については、顕著な変化は認められず、ほぼ安定な状態が維持されていると判断できる。

伝送路の伝送損失、S/N、損失周波数特性について、工事完了から約1年経過後の測定結果を表-4に示す。

##### (2) 光伝送路の障害状況

光ファイバケーブルの障害は、スプライシング箇所近くでクラックが入ったものと、室内で光ジャンパ線支持用モールの脱落に伴う断心の2件およびねずみがかじったため光ジャンパ線の断心1件が発生している。光送受信装置では、LED や IC 不良による障害が4件、ハンダ付け不良などによるものが3件発生し

ている。

他に、同軸コネクタ処理不良も数件発生している。

これらの障害は、ねずみによる断心を除き開局後の3カ月間に集中しており、その後は安定してきていると言えよう。

#### 5. 運用実験の中間評価

このように、多くの誇り得る特徴をもち、将来において大きな技術的、経済的、社会的インパクトが予想される Hi-OVIS は、前述の如く、昭和53年7月18日、機器などハードの開発を完了し、奈良県生駒市東生駒地区において、158世帯を加入者とする実験 (10端末が公共用端末として使用され、全体では168端末である) システムが建設され、その後、ただちに運営実験が開始され、現在に至っている。加入家庭が158世帯であること、および実験期間がまだ約1年5カ月しか経過していないことなどから、まだ結論を出すのは早すぎるのであるが、今までの結果を分析すると、おおよ次のようなことが明らかになりつつある。

(1) 光通信技術は、フィールドにおける使用に十分耐え得るものである。初期故障を除き、野外で初めて実用化された光伝送路は全く問題がなく、その信頼性は極めて高い。

(2) 双方向性を持つ映像情報システムは、ニューメディアとして定着する可能性が極めて高い。地域情報というニーズの高いジャンルにおける番組への参加の意義は特に大きいものと認められる。

(3) このニューメディアの出現により、東生駒における地域コミュニティ意識が高まりつつある。例えば、催物やパーティが自発的に企画され、交友範囲が広がったという事実が多数見られる。新しいサービス社会への移行を垣間見ることができると同時に、Hi-OVIS の地域における位置づけも、次第に明確になっていくものと思われる。

(尚詳しい評価データについては文献 8) を参照されたい。)

#### 6. おわりに

テレビジョンは、その放送が開始されてから25年間に、まさに驚くべき勢いでわが国で普及した。テレビジョン技術も大きな発展を遂げた。しかし、現在ではテレビジョンの持つ強大な影響力および映像情報という高密度の情報を、一方的に伝達しすぎるという点から、いくつかの反省が迫られつつある。その意味で、

表-4 伝送路の諸特性

CH 番号	測定項目	測定結果		備考
		建設完了時	54年3月	
21	伝送損失 { V	8.7dB	8.6dB	建設完了時 53.3.23
	D	7.1dB	6.7dB	
	信号対雑音比	55.3dB	55.6dB	
	損失周波数特性	良好	良好	
44	伝送損失 { V	9.0dB	8.5dB	建設完了時 53.3.23
	D	7.3dB	7.0dB	
	信号対雑音比	55.5dB	55.0dB	
	損失周波数特性	良好	良好	
98	伝送損失 { V	6.5dB	7.0dB	建設完了時 53.6.20
	D	6.7dB	7.0dB	
	信号対雑音比	52.3dB	51.5dB	
	損失周波数特性	良好	良好	
116	伝送損失 { V	5.2dB	5.0dB	建設完了時 53.6.20
	D	4.9dB	5.0dB	
	信号対雑音比	52.8dB	51.4dB	
	損失周波数特性	良好	良好	

注 1. V: 上り回線, D: 下り回線

注 2. 信号対雑音比は上り下り折返し測定 (規格 46dB 以上)

注 3. 損失周波数特性規格 (0~4.5 MHz;  $\pm 1$  dB, 4.5~7 MHz;  $\pm 2$  dB)

完全双方向性を持つ Hi-OVIS が、テレビジョンの将来にどのような影響を与えるか、これは一つの大きなチャレンジであるといつてよい。この実験は、一つの仮説として、この Hi-OVIS が将来のテレビジョンのあり方に大きな活路を開くものであり、その社会的なインパクトにおいてだけではなく、市場性でも極めて大きなポテンシャルを持つものとして、この仮説の正当性を見出し出すことがこの大きな実験の目的の一つである。

また、このシステムは、地域情報システムとして開発されており、生活に密着した生活情報や地域に立脚した地域情報を、広帯域伝送路と完全双方向機能を最大限に活用し、従来とは全く異なった方法で提供することができる。また、双方向性の活用、例えば、番組への参加、討論などにより、失なわれつつある地域コミュニティの再構築、あるいはニュータウンにおけるコミュニティの形成などに大きく寄与するものと期待されている。

また、このような地域情報システムから、出発し、同様のシステムが全国各所に作られ、それが相互に結合されることにより、次第に全国にネットワーク化していくならば、英国のアナン報告にもあるように、ユーザが映像を自分自身のものとして、システムの運営をし、構成していく。真の意味での国民のネットワークとして認識され、位置づけられていくのではないだろうか。

#### 参考文献 (国内のみ)

- 1) 通産省公報, 昭和 52 年 9 月 22 日号.
- 2) 放送ジャーナル, 第 7 巻第 9 号, 52. 9. 1.
- 3) 昭和 52 年電子通信学会全国大会, No. 862.
- 4) 工業技術, Vol. 19, No. 4, 53. 4. 1.
- 5) テレビジョン学会誌, Vol. 32, No. 4, 53. 4. 1.
- 6) レーザ研究, Vol. 5, No. 3, 52. 12. 1.
- 7) 放送技術, Vol. 31, No. 5, 53. 5. 1.
- 8) Hi-OVIS 中間評価報告書 54. 3. 31.

(財)生活映像情報システム開発協会発行

(昭和 54 年 12 月 10 日受付)