

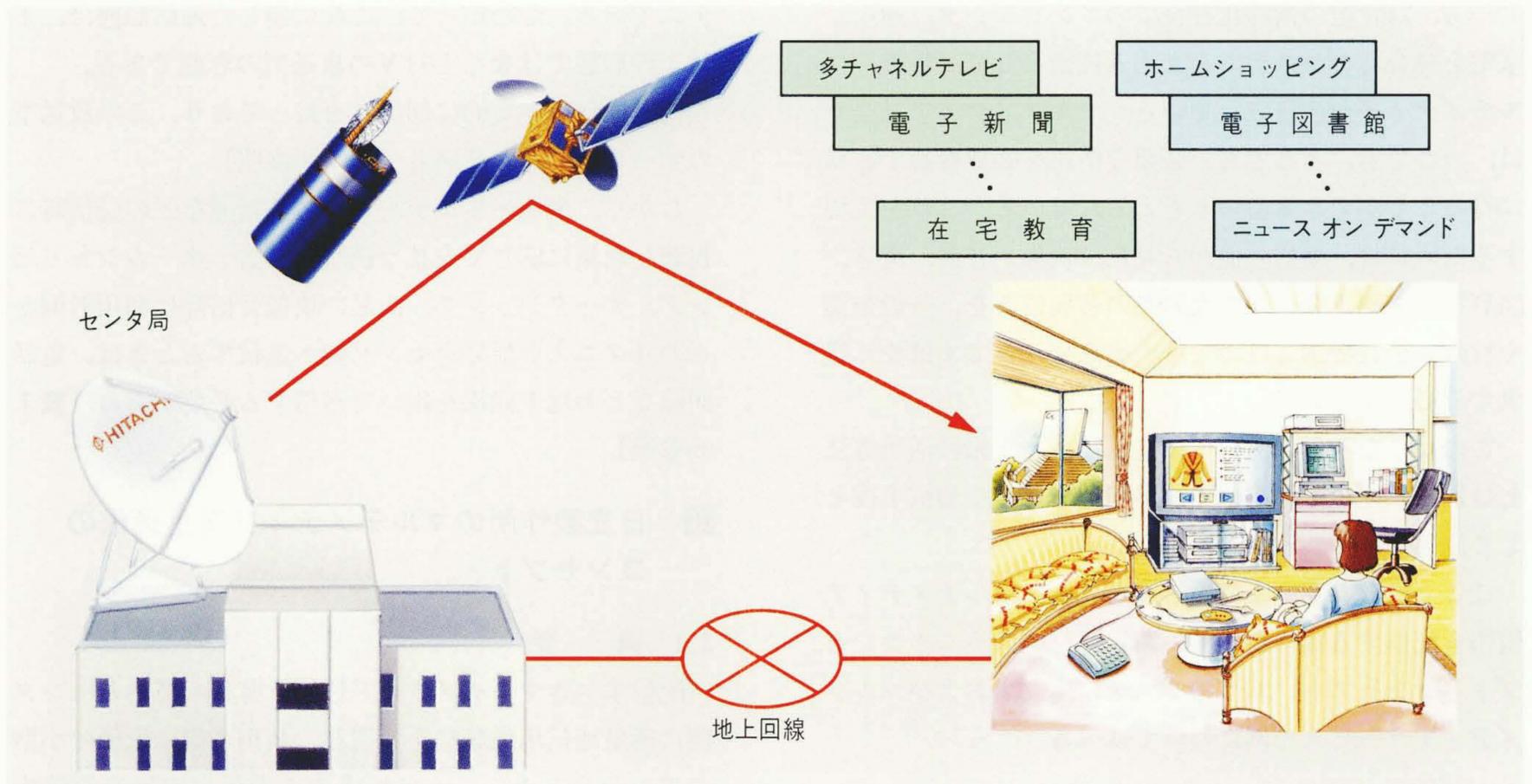
家庭用マルチメディア衛星通信システム

Multimedia Satellite Communication System for Homes

山田 徹* Tôru Yamada

上坂直行* Tadayuki Kamisaka

高島英雄* Hideo Takashima



マルチメディア衛星通信システム

Hi-VSATシステム(日立製作所の衛星通信システムの総称)によって構築されたセンタ局から画像・文字などのマルチメディア情報が送信され、各家庭でのサテライト ホームステーションでこれを直接受信する。地上回線によってセンタ局へのリクエストと組み合わせて、ホームショッピングなどのアプリケーションにも利用できる。

マルチメディアは、(1)映像、音声、文字、図形などの表現メディアの統合、(2)ネットワーク化、(3)インタラクティブ化などの特徴を持つ。通信面から見れば、上記(1)では大容量な通信回線網の確保が、(2)では一般企業だけでなく一般家庭への普及がマルチメディア社会発展の鍵(かぎ)となる。

衛星通信は、高速かつ大容量の情報を家庭へ送る手段として、安価であり、しかも早期実現が可能である。その広帯域性、広域性、同報性を生かすことができるものとして注目されている。

マルチメディア時代の新しいサービスとして、多

チャンネルテレビ、電子新聞、ホームショッピング、在宅教育など、センタで蓄積した情報を多数の利用者が共有する形態のサービスが多数あり、これらは同報性を持つ衛星通信が有効と考えられる。この場合、衛星通信はセンタ局と低価な超小型衛星受信専用局で構成し、センタ局から受信専用局へ向けて、多量のマルチメディア情報を伝達する。これとセンタ局への地上回線を組み合わせることによって、より多様なサービス・アプリケーションの展開が可能と考える。日立製作所は、これら衛星通信の特徴を生かしたマルチメディアシステムの開発を進めている。

* 日立製作所 宇宙技術推進本部

1 はじめに

衛星通信は、広帯域性、広域性、同報性や回線設定の容易性・迅速性、設置の容易性などの特徴を持っている。そのため、これらの特徴を生かし、サテライト ニュースギャザリング、企業内教育や放送、中古車オークションシステムなどで活用され、発展してきた。

一方、21世紀の情報化社会でのコンピュータ、通信、家電を融合したシステムを支える技術として、最近、マルチメディアが注目されている。マルチメディア社会では、いつでも、どこでも、必要な情報を必要な形で容易に得ることができるものと考えられている。これを実現するためには、通信の面から見れば映像、音声、文字、図形などを組み合わせた大容量の各種情報を、一般企業や行政、公共機関だけでなく一般家庭にまですばやく提供する必要がある。

このような背景にあって衛星通信は、従来の活用方法とは別に、マルチメディアの早期実現可能な通信手段として注目されている。

ここでは、各家庭まで衛星通信で直接マルチメディア情報を配信する日立製作所の衛星通信システムのコンセプトとコンセプトに基づくシステム構成、およびマルチメディアサービスの例について述べる。

表1 1対N型通信サービス例と衛星通信
マルチメディア時代の新サービスには、衛星通信の利用に適した1対Nの放送型サービスが多い。

Nの局形態	サービス例	システムの特徴
(a) 受信：衛星系	●社内教育 ●企業内伝達	●課金なし (簡易なスクランブル)
	●多チャンネルテレビ ●電子新聞、在宅教育	●課金あり (受信契約)
(b) 受信：衛星系 送信：地上系	●教育システム (PinP)	●簡易情報、リクエスト 信号送信
	●多チャンネルテレビ ●ニア ビデオ オン デマンド ●ニュース オン デマンド	●課金あり、PPV信号送信
	●ホームショッピング ●電子図書館、博物館 ●オークション	●リクエスト信号などの 送信
(c) 受信：衛星系 送信：衛星系	●多元テレビ会議 ●遠隔医療、在宅勤務	●VSATシステムの 利用

注：略語説明

P in P(Picture in Picture), VSAT(Very Small Aperture Terminal ; 超小型地球局), PPV(Pay Per View ; 映像の従量性課金)

2 マルチメディア時代のサービスと通信形態

マルチメディア時代の新しいサービスとして提唱されているものに多チャンネルテレビ、電子新聞、ホームショッピング、ビデオオンデマンド、在宅勤務、遠隔医療、電子図書館などがある。これらのサービスの多くは、センタ側に蓄積された情報を多数の利用者が共有するシステムである。したがって、これに適した通信形態は、1対1の形態ではなく1対Nの放送型の形態である。

衛星通信は本質的に同報性を持っており、この放送型のサービスに適している〔表1(a)参照〕。

しかし、多チャンネルテレビや電子新聞などの受信時に視聴した量に応じて支払うPPV信号や、ホームショッピング、オークションで、商品の映像受信時に利用者側からのリクエスト信号をセンタ側へ送信するときは、電話回線などの地上回線を用いて送信する必要がある〔表1(b)参照〕。

3 日立製作所のマルチメディア衛星通信のコンセプト

3.1 概要

配信すべきマルチメディア情報を蓄積しているセンタ側に衛星通信用地球局を設置し、利用者側に低価で小型のアンテナとチューナで構成する受信専用局を設置する。センタ側へのリクエストなどには地上回線を用いる。この形態を基本的なコンセプトとする。

(1) 放送型配信

各種メディア情報を多重化し衛星回線でまとめて配信する。このため、多数局での同時受信による通信コストの削減と全国一律料金が可能となる。

(2) デジタル化・圧縮

映像、音声などの情報をデジタル化し、MPEG(Moving Picture Experts Group)規格などで圧縮して配信する。このため、必要通信帯域が少なくすみ通信コストの削減が可能となる。

(3) セキュリティ

ネットワーク上の情報をスクランブル化(暗号化)して高いセキュリティを実現する。

(4) 限定受信

受信許容局や受信許容内容を契約などに従ってセンタ側で指定し、利用者側での受信を限定する。

(5) 有料サービスと課金

サービスが有料化できる仕組みと有料サービスに対し

課金できる仕組みを持つ。

(6) 地上回線との組み合わせ

利用者側からセンタ側への地上回線を衛星回線と組み合わせて双方向性を実現する。地上回線ではPPV信号やリクエスト信号をセンタ側へ送信する。これにより、多様なサービス、アプリケーション展開ができる。

(7) 顧客管理

数百万～数億人の利用者の情報を管理する。センタ側で地上回線で利用者や金融機関と接続することにより、課金管理や料金自動引き落としなどができる。

3.2 セキュリティ・限定受信

マルチメディア情報にスクランブルをかけて配信し、特定の受信者だけスクランブル解除の鍵を与えて通信内容を保護する、いわゆる限定受信を行う。限定受信は、チャンネルや番組、グループや地域に対しても可能である。

また、利用者がセンタ局側へ送信するPPV信号や視聴来歴情報、課金情報が傍受や改竄(ざん)されないように、これらの情報には暗号をかけて送信する。

情報をスクランブル化(暗号化)する方式として、(1)暗号学的に強いこと、(2)各種サービスで共用可能なように、方式が公開できること、(3)各種マルチメディア端末で使用可能なように、ソフトウェア高速処理が可能なが必要条件である。日立製作所は、この条件に適した“MULTI”(Multimedia Encryption)という独自の暗号

アルゴリズムを開発し、ISO(International Organization for Standardization:国際標準化機構)へ国際登録を行った。

このMULTI暗号技術を衛星、地上の両回線に組み込み、ユーザーに安心して利用してもらえる環境を提供する。

4 システム構成

コンセプトに基づいたマルチメディア衛星通信の基本システムの構成を図1に、その構成要素・機能を表2に示す。

(1) 衛星系コア部

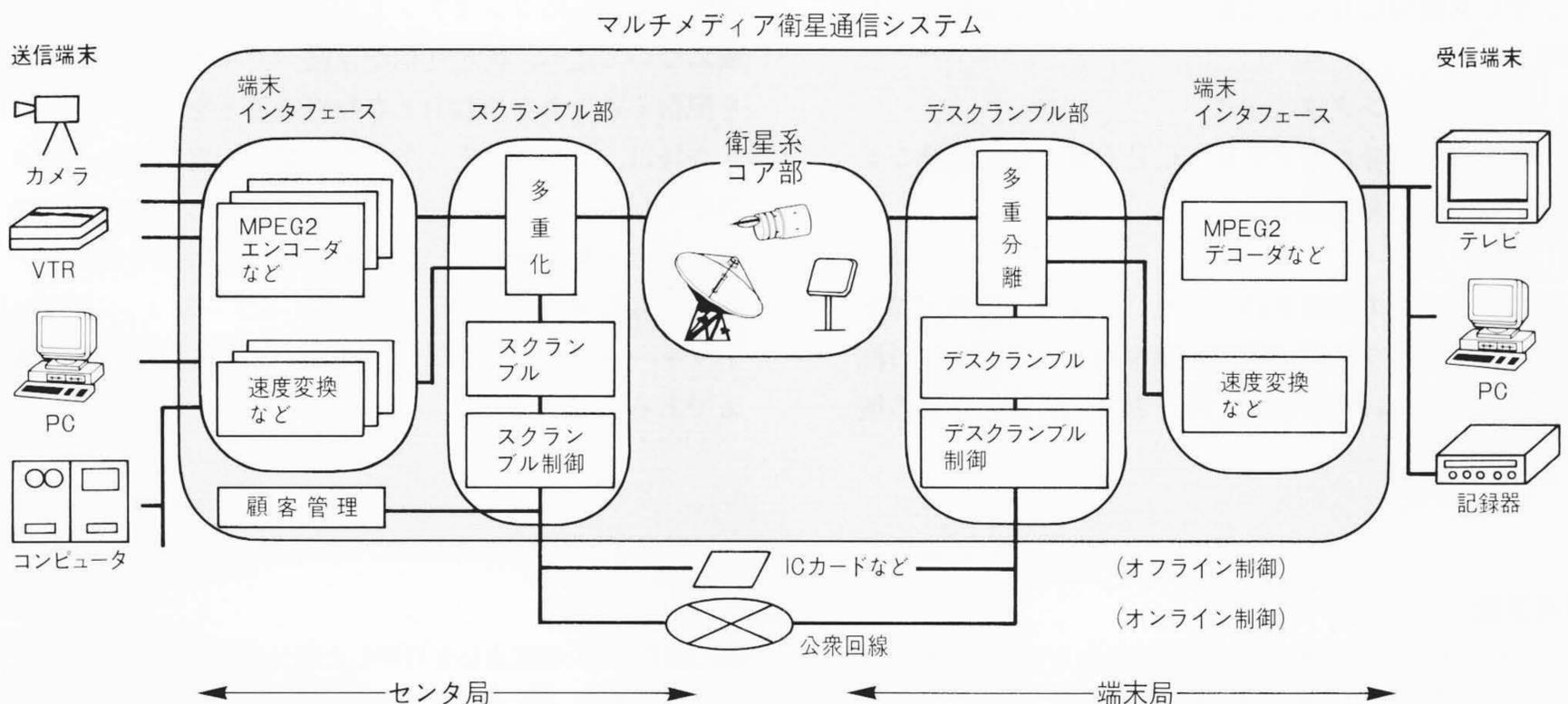
衛星通信による伝送路部である。送信側は、Hi-VSATシステムで構成され、受信側は家庭への普及を考慮し、小型アンテナを用いて設置が容易な超小型受信専用局で構成する。高効率平面アンテナ、強力な誤り訂正、暗号・アドレス管理機能に特長がある。

(2) スクランブル部

複数のデジタル画像・音声・データに対しスクランブル信号に従って各チャンネルごとに所定のスクランブルを行う。次に、各チャンネルの多重化を行い、高速デジタル信号を生成する。

(3) デスクランブル部

多重化された信号をチャンネルごとに分離する。同時に、



注：略語説明 VTR (Video Tape Recorder), PC (Personal Computer)

図1 システム構成

センタ局でマルチメディア情報にスクランブル(暗号)をかけて送信する。利用者側に簡易な端末局(受信専用局)を設置し、指定した受信局だけデスクランブル(暗号解読)する。この仕組みにより、センタから数百万～数億局に情報限定配信が可能となる。

表2 システム構成要素とその機能

システム構築上、端末インタフェースで圧縮化、多重化方式およびスクランブル部の暗号化方式の選択が重要である。日立製作所は、MPEG対応機器やMULTI暗号スクランブルシステムで対応している。

構成要素	機能	特徴
送信端末	マルチメディア情報を創出する。	—
送信端末インタフェース	衛星通信で伝送するためのデジタル圧縮や速度・プロトコル変換を行う。	MPEG対応
スクランブル部	限定受信を行うために情報にスクランブルをかける。	MULTI暗号
衛星系コア部	情報を衛星に向けて送出する。衛星で中継し、衛星からの情報を受信する。	高効率平面アンテナ、強力な誤り訂正
デスクランブル部	契約内容に従って、使用許可のある情報にだけスクランブルを解除する。	MULTI暗号
受信端末インタフェース	マルチメディア端末とのインタフェースをとる。	MPEG対応
顧客管理	限定受信対象利用者の情報を管理する。	—
課金	使用状況に応じて課金をし、センタ側で管理を行う。	—

必要な情報のスクランブルを解除し、再生可能な信号を生成する。

(4) 送信端末インタフェース

アナログ映像・音声信号のデジタル化・圧縮を行う。データ信号に対しては速度変換などで伝送路への整合をとる。

(5) 受信端末インタフェース

デジタル信号からアナログ信号変換、速度変換などを行い端末へ信号を送る。

(6) 課金

有料サービスの機能を持つ。センタ側には契約・課金管理、スクランブル鍵の管理、課金内容の収集などの機能を、受信側には鍵の生成管理、課金内容通知などの機

能を持つ。

5 マルチメディアサービス例

衛星通信を用いたマルチメディアサービスについて以下に述べる。

(1) 多チャンネルテレビ

従来はアナログで送信していたため、1トランスポンダで1または2チャンネルのテレビしか送信できなかったが、MPEG画像デジタル圧縮によって音声、データも自在に組み合わせて4から8チャンネル同時に1トランスポンダで送信できる。

(2) 電子新聞

従来の紙面に、未掲載記事や関連記事、さらに各種データや写真・映像を付加して、衛星経由で一般家庭に直接配信する。記事は電子化されているので、関連記事の検索や記事の切り抜きが容易に行える²⁾。

(3) ホームショッピング

衛星経由で次々と送られてくるカタログをテレビ画面などで見ながら地上回線を用いて注文する。より詳細な商品情報をこの地上回線でリクエストし、ニアビデオオンデマンドによって衛星経由で受信してテレビ画面に表示する。

6 おわりに

ここでは、マルチメディア時代での日立製作所の衛星通信システムのコンセプトと、これに基づくシステム構成について述べ、衛星通信が家庭へマルチメディア情報を配信する大きな原動力となり得ることを示した。

今後は、マルチメディア時代に期待・要求される種々のサービス、アプリケーションに対応するため、地上通信と共存・相互補完によって衛星通信の特徴を生かし、より高度なマルチメディアコミュニケーションプラットフォームの構築に向けて、機能の充実を図っていく考えである。

参考文献

1) 中村, 外: マルチメディア衛星通信システム用の超小型受信装置, 日立評論, 77, 9, 651~654(平7-9)

2) 白石, 外: 衛星通信を利用した電子新聞の配信システム, 日立評論, 77, 8, 551~554(平7-8)