C A T V

NHK 総合技術研究所 安 東 平 一 郎

1. ま え が き

同軸ケーブルを使って、テレビ信号を各家庭に送り届けることは、米国のみならず、わが国でもテレビ放送の開始後間もなく試みられた。その後、テレビ電波の届かない地域において共同聴視設備として、僻地を中心に多くの施設が作られて来た。しかし近年に至って、このケーブルによる伝送設備が非常に広帯域の信号を伝送する技術的可能性を持っていることに着目し、ひとりテレビの再送信のみならず、多種多様なサービスを提供する基本的能力を有する伝送手段であるとして、CATV なる言葉の下に、にわかに脚光を浴びるようになった。

2. 技 術 基 準

2.1 わが国の技術基準

前記のような情勢の下に、都市においても有線によるテレビ伝送を試みる動きが現われ、これに関連して1969年に有線テレビ関連の改正法案が初めて国会に提出されたが、これは廃棄となった。その後、再び1971年の通常国会に“有線テレビジョン放送法案”が提出され、本年6月に成立した。

同法案では有線テレビ放送施設の許可条件のひとつとして、“郵政省令で定める技術上の条件に適合するものであること”と定められており、ここにわが国でも有線テレビの技術基準なる考え方が浮び上って来た。

このような状況の下に、1969年、電波技術協会が音頭をとり、関係団体に呼びかけて“有線テレビジョン技術調査委員会”が作られ、都市の有線テレビ施設に要求される性能規格の調査を開始した。その結果、1969年12月に第1次の報告書¹⁾が作成され、その中に有線テレビ施設に要求される性能規格が報告されている。この値は以後、施設、機器の設計製作を行なうに当たってひとつの目安を与えたことになり、わが国の有線テレビの発達に対して大きな影響を与えた。その後も同規格の

告が作成されることとなろう(1972年3月現在)。

性能規格についてはまだ確定していない項目もあるが、ほぼ表1に示すような値となるもようである。

2.2 海外の技術基準

海外においてもCATVに対する技術基準作成の動きはあり、1971年3月にはIECの事務局案²⁾が発表されるとともに、カナダ³⁾、米国²⁾においてはそれぞれ同年7月、1972年3月末より技術基準が実際に適用されることとなった。これらの値も表1に併記してある。

2.3 ケーブル内の周波数配列

上記有線テレビジョン技術調査委員会では、性能規格を論議するに当たり、さらにテレビ放送周波数帯以外の周波数帯を使ってテレビ信号を伝送する場合に、推奨すべきチャンネル配列をも併せて検討した。その結果、現在市販されている受像機を用いて受像すると仮定すると、図1に示すような割り当てが最も望ましいとの結論が得られた。

3. 国 内 の 動 き

3.1 委員会関係

後述のように、大都市において現実にCATVが作られるようになるとともに、CATVを調査する委員会が各方面に作られ、多くの論議がなされた。その中で代表的なもの1~2を紹介する。

(1) CCIS 調査会⁵⁾

郵政省が中心となり、1971年9月に結成された委員会で、CCIS(Coaxial Cable Information System)に対するCATVの可能性の調査検討を行なっている。たとえば同調査会は1971年11月に需要調査を行なったがその結果は、表2のとおりである。この調査は、調査区域を大都市、農村等、6地域に分類し、2,800世帯を対象として行なったものである。

(2) 地域情報化システム調査委員会

図1 CATV内のチャンネル割当て案

¹⁾“CATV” by Heiichiro Ando (NHK Technical Research Laboratories, Tokyo)

表 1 CATV の技術基準

項 目		有線テレビ技術調査委		米 国	カ ナ ダ	I E C	備 考		
		規 格	望ましい性能	F C C	通 信 省	事 務 局 案			
ヘッドエンド受信アンテナ出力レベル	V H F (dBμ)	50 以上	60 以上	—	—	—	(1) 最大レベルは、受信機にオーバーロードしないこと		
	U H F (dBμ)	54 "	62 "	—	—	—			
加入者端子レベル	加入者端子レベル (dBμ)		60～85	70～85	60 以上 ⁽¹⁾	54～74	58～88(VHF)	(2) 上側隣接チャンネルに対し	
	レベル安定度 (dB)	長期安定度	上記範囲内	同 左	—	—	—		
		短期安定度	4 以下(1 分間)	2 以下(1 分間)	—	—	—		
	チャンネル間レベル偏差 (dB)	隣接チャンネル間	3 以下	2 以下	3 以下	3 以下	—		
		その他のチャンネル間	10 "	6 "	12 "	—	—		
	映像音声レベル差 (dB)	上側隣接のないとき	-3～-14	-3～-14	-13～-17	-7～-17	—		
		上側隣接のあるとき	-9～-14	-11～-14	—	-10以下 ⁽²⁾	—		
	チャンネル内周波数特性偏差 (dB)		-0.5～4.0MHz +3～-4dB	同左で±2dB	-1～+4MHz ±2dB	±2dB	±3dB		
	C/N (帯域幅 4MHz) (dB)		38 以上	42 以上	36 以上	40 以上	42 以上		
	ビート妨害 (dB)		図で規定	同 左	-46 以下 ⁽³⁾	図で規定	図で規定		
信号の品質	混変調 (dB)		-40 以下	-46 以下	—	-48 以下	—	(3) オフセット関係にある映像妨害は、-36dB 以下	
	電源ハム変調度 (dB)	50Hz 地区	-50 "	-54 "	—	—	—		
		60Hz 地区	-40 "	-40 "	-26 以下 ⁽⁴⁾	-34 以下	—		
	反射波成分 (dB)		図で規定	同 左	—	図で規定	—		(4) 要再検討
	周波数安定度 (dB)	映像搬送波	±20	±20	±25 ⁽⁵⁾	±50 ⁽⁶⁾	±75		
映像音声搬送波間		± 2	± 1	±1	±2 (カラー)	—			
その他の妨害またはひずみ		画質、音質より評価し実用上差支えないこと	920kHz ビートは-30dB 以下、色遅延、ひずみの認められぬこと	—	DG : ±2dB	—	(5) 貸与コンバータ一使用の場合 ±250kHz (6) 隣接チャンネルに対し ±22kHz		
					DP : ±5°				
加入者端子間結合度 (dB)		TV-TV	-25 以下 ⁽⁷⁾	-35 以下 ⁽⁷⁾	-18 以下 ⁽⁸⁾	-26 以下	-22 以下 ⁽⁹⁾	(7) 放送波帯のみを使用するものは -15dB 以下 (8) 加入者端子の短絡、開放が他に影響しないこと (9) TV局発がFMに入るときは、-56dB 以下	
									FM-TV
不要放射		IEC 法により 34dBμ/m 以下	同 左	～54MHz 15μV/m(100ft) 54～216MHz 20μV/m(10ft) 216MHz～ 15μV/m(100ft)	300MHz まで 5 段階で細かく規定	—			

表 2 地域別、サービス段階別加入希望世帯率

(単位: %)

サービス 料金	①地元再送信サービス			②区域外再送信サービス			③自動反復サービス			④自主番組サービス				⑤リクエスト番組サービス				⑥個別情報サービス 基本料金 1,000 円 + 使用度数料金
	500円	300円	計	500円	300円	計	500円	300円	計	1,000円	700円	500円	計	1,000円	700円	500円	計	
地 域																		
大都市中心部地域	(20.4) 5.5	(17.1) 4.5	(37.5) 10.0	—	—	—	17.5	12.2	29.7	7.1	0.1	20.0	27.2	9.9	0.1	21.5	31.5	15.9
都市多チャンネル地域	(15.9) 2.8	(13.6) 2.4	(29.5) 5.2	—	—	—	13.1	12.4	25.5	4.8	1.2	18.3	24.3	8.4	1.6	23.1	33.1	12.7
ニュータウン地域	(6.3) 2.0	(8.4) 2.6	(14.7) 4.6	—	—	—	14.5	12.7	27.3	4.2	1.3	18.7	24.2	6.4	1.5	20.4	28.4	18.2
都市少チャンネル地域	(15.8) 2.1	(15.8) 2.1	(31.6) 4.2	23.7	24.2	47.9	26.1	24.6	50.7	5.6	1.6	29.1	36.4	9.9	1.6	27.7	39.2	15.0
農村多チャンネル地域	(31.3) 2.1	(6.3) 0.4	(37.5) 2.5	28.5	8.8	37.2	38.9	11.3	50.2	19.2	1.7	24.3	45.2	25.1	0.4	25.9	51.5	25.9
農村少チャンネル地域	(25.0) 2.8	(16.7) 1.9	(41.7) 4.7	40.1	14.6	54.7	45.8	13.2	59.0	10.4	0.5	39.2	50.0	16.0	0.5	34.9	51.4	18.4

(注) () 内は、受信不良世帯における地元再送信サービスの加入希望率 (CCIS 調査会調べ)

図 2 東京ケーブルビジョンのサービスエリア

通産省からの補助金を基として日本電子工業振興協会が各方面の専門家を集めて行なっている委員会であって CATV 等の発達をもたらす地域情報社会の全体像を明らかにしようとするものである。同委員会では 1971 年 12 月中間報告として、情報を適正価格で購入する習慣の確立、実験タウンにおけるモデルプロジェクトの推進など、7 項目の提言を行なっている。

3.2 システムの現状

1969 年頃より大都市において CATV を設けようとする動きが活発となり、1970 年 1 月には関係機関の出資により“財団法人東京ケーブルビジョン”が設立された。同社は、都市難視地区である新宿にまず施設を設けることとしたが、なにぶんにもわが国最初の大都市 CATV

形でもあり、技術的設計、道路や電柱の使用許可を得ることなど、多くの工事上の難問をかかえ、最初期待されたほど急速にはサービス規模は拡大していない。しかし、1970 年末には新宿で、1972 年 2 月には池袋地区でサービスを開始した。1972 年 2 月末の線路長約 17 km、有効タップ数 1172、加入者数 543 セットである⁶⁾。

上記の東京ケーブルビジョンにひきつづき大阪、福岡、名古屋等にも同様な組織が作られるとともに、北海道、新潟等、各地に

においても CATV 協議会が結成されている。このうち大阪の京阪神ケーブルビジョンの建設した鈴蘭台地区は、大阪民間放送の難視地区のこともあり加入者数は 1,500 台に及んでいる。

一方、NHK では従来より僻地の共同受信設備に対しては補助を行なってきたが、1969 年より基幹部分について負担して、積極的に共同受信設備を建設している。その施設数は毎年数百施設以上に及び、ここに用いられる機器の規格性能は、わが国の共同受信設備の標準となっている。これらの設備の特性は、前記の有線テレビジョン技術調査委員会が 1969 年 12 月に発表した値に準じている。

この他にも、比較的規模の大きい設備としては、地域

図 3 鈴鹿学園における CATV システム構成図

表 3 CATV 施 設

施 設			運用開始日 (年 月 日)	目 的						サービス対象
名 称	所 在 地	所 有 団 体		難 視 救 済	自 主 放 送	地 域 外 再 送 信	情 報 サ ー ビ ス	実 験	そ の 他	
A	埼玉県上尾市大字 小泉字宮山	三井不動産	46. 8 (自主放送は、 47年秋からの予定)	○	○		○			一般家庭
B 東京ケーブルビジ ョン(仮称)	横浜市緑区 川崎市早野	東京急行	49. 4. 1 (予 定)		○		○		○ (再送 信)	一般家庭, 教育 機関(幼稚園, 小・中学校)
C 京阪神ケーブルビ ジョン(KCV) 大阪御津地区CA TVシステム	大阪市東区法円坂 町 6-27	財団法人京阪神ケ ーブルビジョン	45. 12. 22	○				○		一般家庭
D 大丹波, 中基屋, 南平テレビ共同受 信施設組合	西多摩郡奥多摩町 大丹波	NHKおよび施設 組合	46. 8. 1	○						一般家庭
E 境, 中山, 梅久保 テレビ共同受信施 設組合	西多摩郡奥多摩町 境地区	NHKおよび施設 組合	46. 8. 20	○						一般家庭
F 甲府CATV局 (NNS)	山梨県甲府市北口 2丁目	日本ネットワーク サービス	46. 10. 1	○	○	○	○	○	○ レン タ ル レ ン タ ル サ ー ビ ス	一般家庭
G 福岡ケーブルビジ ョン(FCV)	福岡市中洲 4丁目 4番10号	財団法人福岡ケー ブルビジョン	46. 12. 1 (予 定)	○						一般家庭
H 京阪神ケーブルビ ジョン(KCV) 鈴蘭台放送所	神戸市兵庫区鈴蘭 台	財団法人京阪神ケ ーブルビジョン	46. 10 (予 定)	○	○					一般家庭
I 下田有線テレビ放 送株式会社	下田市東本郷町 2 丁目11番 2号	下田有線テレビ放 送株式会社	31. 8. 1		○	○				一般家庭
J 東京ケーブルビジ ョン(TCV)	東京都新宿区三光 町	財団法人東京ケー ーブルビジョン		○						一般家庭
K	鈴鹿市白子町	電電公社	45. 11					○		

の 現 状 一 覧

事業内容						サービス区域	加入数					
サービス内容					上り回線		現在	現加入施設数の数	計画			
再送信および自主放送												
チャンネル配列 □再送信TV ▨再送信FM ■自主放送	チャンネル数											
	TV再送	FM再送	自主									
東京地区8波, 埼玉地区1波 (予定)					9	2	1		三井不動産上尾住宅 750 世帯 198,000㎡	100	178	750
東京地区8波, 神奈川地区1波					9	2	2	42~48 MHz (授業参観, ショッピング情報)	横浜, 川崎 3,400 世帯 1,550,000㎡			3,000
大阪地区6波					6				鯉谷, 西立町など 850 世帯 180,000㎡	約 100 端子	約 400 端子	
東京地区7波					7		なし	なし	大丹波地区など 140 世帯	137		
東京地区7波					7		なし	なし	境地区など 48 世帯	48		
甲府地区4波, 東京地区3波					7		1 (実験のみ)	36~42 MHz (実験放送のみ)	甲府市一円 55,000 世帯 64 km²	2,000	4,000	20,000
福岡地区6波					6	2			福岡市 9,500世帯 2.7 km²	80		3,000
神戸地区2波, 大阪地区5波					8	2	1 (予定)	10~30 MHz	鈴離台 3,000世帯	工事中		2,400
静岡地区3波, 東京地区5波 (新施設による)					8		1		下田市 4,500世帯 6 km²	4,500	5,000	5,000
東京地区7波					7				3,000 世帯 500,000㎡	235	1,052	
名古屋地区6波					6		2	26~60 MHz				
(任意チャンネル取可, 全12チャンネル同時送出可)												

地域情報化システム委員会調査

外再送信を目的とした下田、甲府等の施設があり、またニュータウンにおける新しい情報社会を旨とした埼玉県の上尾団地の設備等がある。これら特徴のある設備概要の一覧を表3に示す。

上記のうち電々公社が鈴鹿学園内に設置した設備は、実験設備で営業を目的としたものではないが、双方向性伝送を行なったわが国最初のもので、技術的にも興味あるものである。その系統を図3に示す。

4. 海外における動き

米国における CATV の規模は、1971年6月の NCTA の発表によれば、1970年現在の加入者数は約 590 万、施設数は 2,150 であって、農村部 23.3%、中小都市 34.5%、大都市 1.6% の普及率となっている⁹⁾。米国においてはより多くの放送番組をみたいという要求に応えての施設が多く、まだ多チャンネル放送のある大都市における普及率は小さい。

技術的にみると、システム構成は大部分わが国で考えられているものと大差はない。しかし、機器はマーケットの大きいこともあり、CATV 専用のものが測定器を含めて多く売り出されている。システムの見て特徴あるものの 1, 2 を次に述べる。

(1) AML システム¹⁰⁾¹¹⁾

CATV の幹線を長距離に敷くには、技術的要求も厳しくなり経済的にも高くなる。このため 12GHz 帯の電波で多くのヘッドエンド向けに番組を中継しようとするもので、通常のマイクロ波通信と異なる点は、振幅変調を用いて周波数の経済化、ヘッドエンドにおける変復調の簡便化をはかっている点にある。ニューヨークにおいては 1971 年秋頃より運用されているという。

(2) Dial-a-Program システム¹²⁾

英国の Rediffusion 社の開発したシステムであって、図4に示すように幹線は同軸ケーブルで伝送するが、分岐線以降は2対のペアケーブルを各加入者ごとに設けている。この分岐点にはスイッチが設けられており、各加入者端末に設けられている電話器のダイヤルのようなチャンネルセレクターを回すことにより符号がスイッチに送られ、希望する番組が選択され、ペアケーブルで加入者に送られる。この方式はチャンネル数が多くなるほど経済的になるといわれている。1970年10月より小規模なフ

図4 Dial-a-Program システムの分配系
フィールド試験が行なわれている。

(3) 双方向システム¹²⁾

上記 Dial-a-Program システムも双方向システムであるが、スイッチングを使用しないで双方向機能を持たせることができる。CATV の将来の発展、有線都市を旨として多くの研究がなされている。たとえば、音声、ビデオ、データの返送機能をもった Vicom、加入者のデータ応答を求める SRS、静止画像をもって加入者からの要求に応じて情報を送る TICCIT 等、種々のシステムがあり、1971 年頃より実際のフィールドにおいて技術実験も各地で行なわれるようになった。しかし、まだきわめて小規模の純技術的な実験の域を出ず、サービス試験を行なう段階には至っていない模様である。

(参 考 文 献)

- 1) 電波技術協会：有線テレビジョン技術調査委員会調査報告書 (1969.12)
- 2) FCC Rule & Regulation §76.605 (1972.2 公布)
- 3) Technical Standard and Procedures for Cable Television Systems, カナダ通信省 (1971.3 公布)
- 4) IEC 文書, 12 A (S) 133 (1971.3)
- 5) CCIS サービスの需要動向調査について、郵政省報道資料 (1972.1.27)
- 6) 東京ケーブルビジョン、白水総務より私信
- 7) 地域情報化システム調査委員会中間報告書、技術調査委員会(1)、電振協 (1972.1)
- 8) 陸川ほか：CATV 方式について、電通施設, 23, 4 (1971)
- 9) アメリカ、カナダの CATV (視察報告)、国際産業促進センター (1971)
- 10) F. Ivanek: An All Solid-State SSB-AM Microwave System for Multichannel TV Transmission in the 12.7~12.95 GHz Cars Band, Microwave Journal, Nov. (1971) 46
- 11) THETA-COM 社パンフレット "AML"
- 12) R. K. Jurgen: Two-Way Applications for Cable Television Systems in the '70, IEEE Spectrum, Nov. (1971) 39