最近のビデオパッケージ技術の動向

NHK 総合技術研究所 稲 津 稔

最近、展望欄にとりあげたい話題の中には、かなり広い技術分野にわたるものが多くなってきております。そこで、関連する問題について、それぞれのご専門の方にご執筆いただき、これらを連続展望として掲載することを企画しました。今回はその始めとして、ビデオパッケージに関連した展望を3回にわたって連載することにしております。

(編集委員会)

1. ま え が き

現在、話題になっているビデオパッケージによる番組配付システムは、いずれも、テレビカメラ、映画フィルム、撮像カメラ、あるいは VTR から得られる標準テレビ信号を原信号とするものであり、これをテープまたはフィルムその他の記録媒体に収録し、これから大量の複製媒体を作成して、一般に配付するシステムである。そして、この配付を受けた側では、専用のプレーヤーにかけることによって、テレビ信号を再生し、標準テレビ受信機で視聴するようになっている。このようなビデオパッケージの技術方式には、これから述べる4つの方式が考えられているが、共通している点は、①テレビ信号の録画、②大量複製、③テレビ受信機による視聴である。

CBS が 1967 年に EVR によるビデオパッケージシステムを発表して以来、このシステムはカラーテレビに次ぐ大形需要を招来するものとして、大きな関心を集め、その結果、配付番組を用意する企業が続々と出現する一方、エレクトロニクス関係のメーカーが競って EVR に対抗する技術開発を行なって来た。現在では、RCA のセレクトビジョン (SV)、主に日本におけるパッケージ VTR、西独のビデオディスクなどが発表されており、今後、これらの商品化と、これを用いた配付事業の企業化の成行きが注目されている。ここでは各ビデオパッケー

ジ技術を概観し、これらの技術の特徴について述べることにしたい。

2. ビデオパッケージ技術出現の背景

2.1 産業的背景

ラジオ、テレビ、さらにはカラーテレビへと放送メディアの変遷とともに発展し続けて来た放送企業は、いまやそのサービス対象を飽和点にまで拡大するに至った。そして商業的な企業発展の原則からすれば、企業能力を活用して、何らかの手段でそのサービス範囲の拡大をはかろうと試みるのが当然の方向であろう。

そこで、大量かつ迅速な番組制作という企業能力の活用が重要な要素として考えられ、一方では放送の普及によって一般家庭生活に定着したテレビ受信機の活用が事業拡大のもうひとつの要素として考えられた。したがって、この両者を結ぶ太いパイプの導入が企業発展のひとつの方向であり、これには、限られた電波利用から脱却して、有線サービス、あるいはビデオパッケージを用いた配付サービスによるパイプの拡大が当面の検討対象として浮び上るのは当然の帰結である。このような考えのもとに CBS は、ビデオパッケージについて、その需要を検討して、それが事業として発展性があることを予測し、その手段である EVR を開発し、ビデオパッケージシステムの事業化にまで踏切る決意を最初にしたのである。

また一方、テレビ受信機および送信側設備の生産によって、放送を側面からささえて来たエレクトロニクス産業にとっても、カラーテレビ普及の次に来る新しいシステムは大きな関心事である。この場合、家庭に持込まれる機器としては、カラーテレビ受信機より高級な技術内容を含む商品であることが生産企業にとって魅力的である。したがってビデオパッケージシステムは、プレーヤーの技術内容と予想される需要数から見て、生産側の企業的魅力をかきたてるのに充分であった。

このようにしてビデオパッケージシステムは、米国に

“Recent Progress of Video Package Technology” by Minoru Inatsu
(NHK Technical Research Laboratories, Tokyo)

において、放送企業、エレクトロニクス産業の両者にとって一致した目標と解釈されただけでなく、さらに映画、出版など従来何らかの形で番組を製造してきた企業に対しても、企業成長の手段と考えられ、その技術開発が広く関心を呼ぶ結果となったのである。

2.2 需要上の背景

テレビ放送が家庭生活に深く浸透した結果、テレビ受信機は親しみやすいディスプレイとして家庭に定着し、一般大衆は好きな時間に自分の好みに合った内容の番組をテレビ受信機で見たいという欲求を莫然ともつようになった。また、一般大衆の趣向が多様化するにつれて、一般向きに作られた放送番組だけでは満足できず、数多く作られたビデオパッケージの中から自由に選択できるシステムへの関心が深まって来た。また、学校教育、企業内教育、スポーツ、商業活動の手段としても、安価なビデオパッケージの効用が期待され、見方によってはビデオパッケージが市民生活の中に広く定着して行くことが予想されるようになった。

2.3 技術面から見た背景

以上のように産業側、需要者側からの期待と要求が合致したとしても、これを実現する技術手段、とくにプレーヤーの大衆化を可能にする技術的背景がなくては、単なる夢に終るものである。しかし、これまでのエレクトロニクス技術の発展は、プレーヤーとその記録媒体を適当な価格で大衆に提供できる技術手段をいくつかはぐんできた。つぎに、各ビデオパッケージ方式を可能にした技術的背景をあげてみよう。

(1) パッケージ VTR の場合

① 家庭用オープンリール VTR の商品化 1964年にオープンリールの2ヘッド形家庭用 VTR が開発され、とくに日本ではその商品化が進み、多くのメーカーが、家庭用に関して市場経験をもつようになった。その結果、とくにむずかしいといわれたテープの互換性についても問題点の解決が行なわれて来た。

② カセット化 ここ2～3年のオーディオカセットブームに刺激されて、1969年から各社でリールのカセット化あるいはカートリッジ化の研究が進められ、試作品の発表が相ついで行なわれた。この結果、各種のカセット方式の中から現在では、2リール引出し方式と1リールリーダー方式が、一応洗練された方式案として残っている。

③ カラー化 テープ幅とテープ速度が、放送用 VTR に比較して小さく、帯域幅の狭い家庭用 VTR で、放送受信画像と同等以上の画質が要求される。このため、種々のカラー信号記録方式が研究されて来たが、色副搬送波低域ヘテロダイン方式と、高域信号バイアス記

録方式が、現在かなり良好な再生画を得る手段として発表されている。

④ ビデオテープの改善 テープ幅、テープ速度が小さいという不利な点を補うため、テープとヘッドの改善が必要であるが、二酸化クロムテープがデュボン社によって商品化され、従来の $\gamma\text{-Fe}_2\text{O}_3$ テープに比較して、抗磁力が約1.5倍 (450Oe)、角形比が10%増になり、短波長領域では10dB以上の感度増が得られるようになった。また、日本でも $\gamma\text{-Fe}_2\text{O}_3$ に Co を添加する方法によって同等のビデオテープが試作されており、テープについての見通しは明るくなっている。

⑤ ビデオヘッド 当初、ビデオヘッドのギャップ幅は2 μm であったものが、その後、ヘッドの磁性材料の研究(センダスト、フェライト単結晶、ホットプレスフェライトなど)およびギャップ面の加工技術の研究が進み、現在では0.5 μm のギャップ幅のものが製作できるようになり、短波長の再生感度が向上した。

⑥ プリント技術の開発 高速で複製テープを作る手段として、密着プリント技術の研究が進み、従来の再記録によるものに比較して1dB程度の感度低下で良好なプリントテープを高速で作成できるようになった。

(2) EVR の場合

① 微細ビーム電子銃 電子顕微鏡における技術進歩の結果、2～3 $\mu\text{m}\phi$ の径に 10^{-7}A 程度の電子流を流すことが可能となって、小さなフィルム画枠に高解像度の画像を記録できるようになった。

② 微粒子フィルム マイクロフィルム、ホログラフィー用フィルムの研究の結果、微粒子銀塩フィルムが発達して来たが、これらの技術を用いて、800ライン/ペア/mmのフィルムで3.12×2.34mmの小さな画枠の中に水平方向に500TVラインを記録できるような電子ビーム用の高解像度フィルムが開発された。この粒子サイズは1,000Åである。また、真空中で電子ビームをあてるため、フィルムに帯電防止が必要であるが、これにはカラーフィルムに用いられているカーボンブラックのバックコート技術が用いられ、帯電問題が解決されている。一方、コピー用の低価格フィルムとしてジアゾフィルムが着目され、ガス現像という利点を利用して、フィルム厚みを30 μm まで縮少することに成功した。

③ プリント技術 高解像度のフィルムをプリントするうえで、密着フィルム間のハレーション、機械的すべりなどが問題であったが、マルチヘッド湿式ゲート方式により、1分間に200ftの速度(プレイ時の6.5倍の速度)で密着露光転写ができるようになり、装置としては同時に16本の転写を可能にして、実効的にプレイ時の100倍の速度での量産が可能となった。

図1 パッケージ VTR による配布システム

④ 光学系の改善 とくに EVR 用として高解像度のレンズおよび集光プリズムが開発され、60 ラインペア/mm で 60% のレスポンスが得られるようになった。

⑤ 再生用 CRT 微粒子の蛍光材が開発され、これに微細ビーム電子銃を組合せて、蛍光面で 10 ラインペア/mm の解像度の CRT (径 3 インチ) が開発された。また、長寿命でもある。

⑥ 再生フォトマルチプライヤー 感度、SN 比の改善が行なわれた。

(3) セレクタビジョンの場合

① ホログラフィー技術の発展 まだこの技術の積極利用の実績は少ないが、立体画像の記録など研究活動が盛んに行なわれ、SV に利用されるフラウンホーファー位相ホログラムの研究の結果、immobilization (テープの走行位置に無関係に安定した画像を結像する性質) の特徴を巧みに利用した方式を開発できた。

② 安価なレーザー管の開発 レーザーが各種用途に応用され出した結果、レーザー管のコスト低下が考えられ、かなりの低コストになる可能性が出て来た。

③ 電子ビーム録画技術の発展 カラーエンコードッドマスターフィルムは、ホログラフィーを作成する前段階として必要であるが、電子ビーム録画技術が容易に使えるため、高解像度のカラー多重像をマスターフィルムに収めることができるようになった。

④ 高感度、高信頼度ビジコン 再生側の撮像管としては、レーザー出力を下げて安全性を確保し、かつ家庭用に取扱い簡便なビジコンが必要である。これに適するビジコンとしてシリコンビジコンが、テレビ電話用の技術として完成に近づいて来た。

その他、音声の記録方式、良質なカラー画像を得るための多重記録方式が必要で、RCA ではこの面の技術的背景が確立されつつあると思われるが、詳細が伝えられていない。

(4) ビデオディスクの場合

技術内容の詳細は伝えられていないが、ビデオディスクはレコードと同じように機械的な記録であり、溝の中の凹凸を保護するため針との間にソフトなタッチが必要である。これを可能としたひとつの技術的背景は、7～8 年前ジューメンスで開発された磁気シートメモリーに用いられた回転シート浮上方法である。これは回転シートとこれを保持する固定基板の間の空気の流体的な働きにより、シートを数 10 μ m 浮上させ、ヘッドとの接触圧をソフトにする技術である。記録の方式については不明であるが、低速で記録する方法か、あるいはレーザーエッチング技術、あるいは電子ビーム記録技術など、最近使いやすくなった技術を巧みに

利用しているのではないだろうか。

3. 各種ビデオパッケージ技術の概要

3.1 パッケージ VTR

パッケージ VTR 用テープの録画→転写→配付→再生の系統を図 1 に示す。

ヘリカル形の VTR は、日本のお家芸のようにして国内で開発が進められ、工業用 VTR からさらに進んで家庭用として小形の VTR が 1964 年に最初に発表された。その後、各社が 1/2in テープを使った 2 ヘッドヘリカル形の家庭用 VTR を開発したが、いずれもテープパターンが独自のものであったため、各社製品の間でテープの互換性がなく、普及を遅らせる原因になった。しかしようやく昨年、オープンリールを使った VTR の統一 I 形規格が電子機械工業会で定められ、この規格に沿って約 10 社が製品を発表し、それぞれで記録したテープの互換性が確かめられた。このように一応の統一への動きが見えたが、まだカラー記録方式の統一には至っていない。

ビデオパッケージ用としては、テープのカセット化と密着プリントが望まれ、1969 年からソニー、ビクター、松下電器、三洋電機、東芝-アンペックスの各社がその試作品を発表し、NHK でも日立製作所の協力を得て実験機を試作公開した。パッケージ VTR については、記録パターン、カラー方式を初め、カセット形式の規格統一の段階には入っていないが、EVR、SV などの進展に刺激されて統一の動きが活発化することであろう。また、国外においてもフィリップス、AVCO、ゼニス等の各社の動きも盛んで、これら国際間の規格問題も検討されているようである。

これら VTR のカセットの形式は図 2 に示すように、1 リール式と 2 リール式に分けられ、1 リール式はカセット寸法が小さく、テープ装填機構がやや簡単である利点があるが、一方、2 リール式は、プレイ途中で掛け替える場合、巻戻し時間が節約できる利点がある。一方、

図 2 カセットとオートローディングの方法

(3) 電子ビーム録画(マスター製作)

(2) 信号変換

図4 EVR 配布システム

図3 ビデオパッケージ重カラー記録方式

カラー方式には図3に示すように3つの方法が使われている。図で(a),(b)はいずれもカラービデオ信号の高周波部分を低周波部分でFMした搬送波でバイアス記録する方式、(c)はNTSC信号の色副搬送波数をヘテロダインによって少し低くした信号を記録する方式で、いずれも再生後元のNTSC信号に戻した場合、安定な色副搬送波を得るためパイロットを挿入記録している。

3.2 EVR

フィルムの製作から再生までの系統を図4に示す。まず、NTSC信号から輝度信号と色信号を分離して、録画用の輝度信号とカラーエンコード信号(色副搬送波 1.7622MHz, パイロット 0.8811MHz の混合)を作る。この2つの信号で電子ビーム録画装置の2つの電子ビームを変調し、マスターフィルムを製作する。

マスターフィルムは粒子サイズ1,000Åの微粒子白黒銀塩フィルムで、電子ビームが高エネルギーのため、ASA0.1程度の低感度のものが使われる。フィルムには幅8.75mmの間に図6のように2列の画枠が記録され、このうち一方は輝度信号、他方にはカラーエンコード信号が記録される。これらの画枠はおおの毎秒60コマ記録されるが、とくに輝度フレームは垂直解像度の低下を防ぐため、1フィールド前の信号を挿入して、実効的に1コマの中に1フレーム525本分の全情報を記録する。このため1フィールド遅延した信号を作り、録画の際に電子ビームのウォブリングと同期して、遅延した信号と遅延しない信号を切換えて録画するインターカレーション法が用いられている。また、カラー画枠では色副搬送波信号とパイロット信号はおおの垂直の縞になるように周波数が選ばれており、記録時と再生時の走査線の相対位置に無関係に色の再生ができるようになっている。

音は別のテープレコーダに記録し、音声のマスターテープを作製する。したがって、マスターフィルムには録音トラックはなく、かつ40mm幅のフィルムの中35mm幅の中に8.75mmの4本分の録画が行なわれる。

複製の際には映像部分はウェットゲート密着露光によるプリンターで4本分並列に高速プリント(200ft/min)し、音は同期走行するマスター録音テープからの再生信号をスレーブフィルムの両端の録気トラックに再記録する。その後、フィルムを8.75mm幅に裁断してカートリッジへ巻込む。

再生の原理は、図4(6)のとおりで、フィルムの輝度、色度の2つの画枠を同一CRTから得られた光束で走査し、その透過光を光電管に入れ、その出力として、輝度信号およびカラーエンコード信号を得る。最後にこの2つの信号からNTSC信号を復元し、カラーテレビ

図5 電子ビーム録画装置原理図

図6 フィルムの寸法 (単位: mm)

受信機へ入れる。

電子ビーム録画装置の原理図は図5のとおりである。ここでは、フィルムはカセット部分の低真空部 ($10^{-2} \sim 10^{-3}$ Torr) からフィルム走給部の中真空部 ($10^{-4} \sim 10^{-5}$ Torr) を通って再び低真空部のカセットに巻取られ、途中窓を通して電子ビーム露光されるが、電子銃のチャンバーは高真空 (10^{-6} Torr) に保たれる。複製フィルムの寸法は図6のとおりで、パーフォレーションはなく、プレーヤーではフィルム中央の同期マークによってフィルム走行が制御される。

3.3 セレクタビジョン

SV (PREVS) は RCA が独自の方式として発表したもので、ビニールフィルムに画像のホログラム像を熱圧着によりプリントして配付し、再生にはレーザーとビジコンを用いている。

図7に、系統の概要を示す。まず、EVRと同様にNTSC信号から録画用のカラー複合信号を作り、これを電子ビーム録画装置で白黒銀塩フィルムに録画する。この場合は、輝度信号と色信号は同一画枠に重畳記録され、色信号 $R-Y$, $B-Y$ で変調された2つの色副搬送波は輝度信号の上に垂直の縞状に記録される。これをカラー

図 7 セレクビジョンによる配布システム

エンコードマスターと呼ぶ。

つぎに、レーザーからの直接光をこのフィルムに透過させ、この透過光と参照光とを同時にフォトレジストフィルムに当てて、これを苛性ソーダで現像してホログラムの凹凸像を作る。これをホログラフマスターと呼

び、つぎにこれにニッケルメッキをほどこした後、このニッケルメッキをはがして、ホログラムの凹凸像をもったニッケルマスターを作る。

複製フィルムを作るには、図7に示すように、このニッケルマスターをビニールフィルムに熱圧着して、配付

(a) ホログラム像の録画原理

(b) ホログラム像再生原理

図 8 セレクタビジョンの原理

用の SV ビニールホログラムフィルムを製作する。

ホログラム像を作る場合には図 8 のように、カラーエンコードマスターフィルムの前に光拡散グレーティングを置くため、ホログラム像はいくつかのサブホログラムの集合として記録される。

再生の場合には、SV ビニールフィルムに He-Ne レーザーをあて、回折光をシリコンビジコンで撮像し、元のカラーエンコード信号を得て、これから NTSC 信号を再生する。この場合、回折光は無限遠点に結像するため、ビジコンの位置を長さ方向に動かしても再生画像に変化はない。また、各サブホログラムおよび相隣る画面のホログラムからの回折光は、回折角が再生画面上の位置に対応するため、画面ずれを起こすことがない。したがってフィルムは連続走給させることができ、かつその速度がどのような変化をしても完全なテレビ画像が得られる。

3.4 ビデオディスク

LP 音盤レコードの密度を約 100 倍に上げたビデオ用の円盤レコードが 1970 年春西独で発表された。これは AEG-テレフンケンとテルデックの共同開発によるものである。実験円盤は 5 分再生であったが、将来は、直径 30cm の円形シートで 15 分の再生が可能で、音声とともに圧着プリントができ、低コスト、高密度の点で注目されるものである。記録方法、複写方法、カラー信号の構成は明らかでないが、概要はつぎのとおりである。

(1) 原理

第 25 巻 第 1 号 (1971)

図 9 ビデオディスクの概要

図 10 ビデオディスク再生針の原理

ディスク駆動：静止した基板上でフレキシブルシート (PVC) を浮上回転させる (図 9)。

記録方法：渦巻状の溝の 1 周に 1 フィールド分のテレビ信号を凹凸として記録、記録信号は FM 変調、音は水平帰線期間に挿入。

再生方法：ソリ形感圧針と圧電素子による再生 (図 10)。

(2) 諸元

再生時間：15 分 (将来)

コピー時間：再生時の 1/1,000

シート直径：30 cm, 溝間隔：8 μm

回転数：1,500rpm, 溝の深さ：0.5~1 μm

シートの厚さ：100 μm , シート浮上量：50 μm

4. 各ビデオパッケージ技術の比較

4.1 諸元の比較

以上概要を説明したビデオパッケージのうち、EVR, SV, ビデオディスクは、それぞれ 1 つのメーカーが先行開発しており、将来、他のメーカーが試作しても、おそらく先行メーカーと同じ規格のフィルムを使うこととなる。しかし、パッケージ VTR については、国内でもすでに 6 社、7 種類が発表されている。これらの各機能、性能、定格などの諸元を比較したのが表 1 である。

この表には、ビデオパッケージとしては少々異種であるが同じような目的、とくに教育用として、米国で広く利用されているコンセプトフィルムを参考のために入れる。

4.2 画質

画質については各社の発表数値はいずれも解像度 250

表 1 各 種 ビ デ オ パ ッ

	V T R					
	オープンリール	カセット式 V T R				
	統一 I 形 VTR	マガジン用統一 I 形 VTR	カートリッジ形 カラー VTR	V C R ビデオカートリ ッジレコーディ ングシステム	カセット VTR	マガジンカラー ビデオコーダー
社 名	9 社	松下電器	松下電器	ビク ター	ザンヨー	ソ ニー
形 名				VCR	SCV-10	
媒 体	γ -Fe ₂ O ₃ 磁性粉塗 付テープ (家庭用 標準テープ)	同 左		CrO ₂ 磁性粉塗 付テープ	同 左	同 左
演 奏 時 間 (min)	60 (2400 ft)	30	60	30	15	100
なまテープコスト (30分当り) (円)	5000					2100 (100分もの 7000)
カセットの大きさ(cm) 重 量 (g)		26.9×16.2×2.4 600	13.6×13.6×3.6 500	14×14×2.3 460	10×10×4 300	12.5×20×3 450
テ ー プ 幅 (mm)	12.7 (1/2in)	同 左	19	12.7 (1/2in)	同 左	19 (3/4in)
画 枠	1 フィールド 1トラック	同 左	同 左	同 左	同 左	同 左
テ ー プ 厚 み (μm)	28	同 左	同 左	同 左	同 左	20
テープ速度 (cm/sec)	19.05	同 左	9.5	19.05	同 左	8.3
毎 秒 コ マ 数	60	同 左	同 左	同 左	同 左	同 左
解 像 度	2.5MHz -20dB	240 本	同 左	250本(白黒350本)	220 本	250 本
S N 比 (dB)	40以上	同 左	同 左	同 左	同 左	同 左
音 の 方 式	磁気録音	同 左	同 左	同 左	同 左	同 左
磁気録音トラック幅 (mm)	1	同 左		1	同 左	同 左
音 の チ ャ ネ ル 数	1	同 左	2	同 左	1	2
再生装置の大きさ W×D×H (cm)	約40×40×20	35.4×36.2×13.2	46.5×37.6×17.2	45×40×20	40×22×44	37×40×19
" 重 さ (kg)	15~20	15	18	17	30	14.5
" 価 格	20万円程度			20万円以下	20万円	10万円
再生装置の記録機能	あり	同 左	同 左	同 左	同 左	なし アダプター (3 万円) により可
転 写 の 方 法	V-V または密 着転写	V-V または密 着転写可		V-V または密 着転写可	同 左	同 左
転 写 速 度	3分 (2400ft 60 分もの)	同 左				

~300 本以上, SN 比 40dB 以上とあり, この近辺の値が常識的に用いられているが, あまりそろっているために逆に実際には差があるのではないかとさえ思える。

カラー画質は VTR, EVR の他は未公開で, SV, ビデオディスクについては今後さらに技術開発が必要のようである。

フィルム, テープなどの欠陥については, EVR はフィルムキズ, ゴミ, VTR についてはドロップアウトが

問題であるが, 今後量産に移った場合, マスターの製作, プリントの製作過程で, どの程度の管理が行なわれるかによって, その障害の程度が変わると思われる。また, フィルムまたはテープのケース (カセット) の構造およびこれを装填した場合の走行経路によっても大きく影響されよう。しかし, VTR の場合にはドロップアウト補正が電氣的に可能である。

一方 SV については, フィルムに平行に縦に細かく入

パッケージ技術の比較

インスタビジョン	パッケージVTR (試作)	ビデオディスク	E V R	S V (セレクトビジョン)	コンセプトフィルム	備 考
東芝-アンパックス	NHK, 日立	テレフンケンAEG テルデック	CBS	RCA	テクニカラー	
					Model-800	
	Co-Fe ₃ O ₄ 磁性 粉塗付テープ	PVCシート	銀塩フィルム, 磁 気音声トラック付 (将来ジアン)	ビニールフィルム	カラー写真フィルム	
40	6	15(将来)	25 (750ft)	30	4 (50ft)	
			6000	700~1100	15000 (3分もの 2500)	ケース代を含む (番組費を除く)
直径 11.6 厚さ 1.7	10×6.4×2.4		直径 1.8 厚み 1.3	直径 15.5		
12.7 (1/2in)	同 左	直径 30 厚さ 100μm	8.75	12.7	8	
同 左	同 左	8μmの幅の溝1周 分	3.26×2.54mmを 2画枠分	9.6×7.15mm	スーパー8と同等	
同 左	28	100	75 (35ジアン)	50 (25将来)	140	
19.05	12	1,500回/min	15	19.05 (将来 7.5)		
同 左	同 左	同 左	同 左	同 左	24	
240本(カラー) 300本(白黒)	300本(白黒)	250本 (3 MHz)	300本 (4 MHz)	240本 (3 MHz)		メーカー発表の数値
42	40以上	40				メーカー発表の数値
同 左	同 左	水平帰線期間に挿入	磁気録音	未定(2案を検討中)	なし	
1	同 左		0.813			
	1		2 (白黒では1)			
28×33×11	40×30×20		54.6×49.5×21.6		24.1×15.9×1.4	
6.8			22.6		3.0	
		(500×1000マルク) 5~10万円	(500~800 \$) 17~28万円	(400\$)14万円	4万円	
	あり	なし	同 左	同 左	同 左	
			密着露光	プレス法		
			18 sec (25分もの)			

るキズの他は原理的に画面に現われることがなく、この平行キズも、レーザーの照射角で逃げるのできるのでキズ、ゴミによる画面よごれはまったくないのが大きな利点である。

ビデオディスクは、想像するところではゴミ、キズがそのまま大きく画面にドロップアウトとして現われると思われ、先日公開された折の画面にも黒いキズが散見された。今後、この対策が成否をきめるひとつの問題では

ないだろうか。

4.2 記録密度(媒体容積)

同じ時間の番組を収録できるテープあるいはフィルムの容積を比較すると表2ようになる。

記録容積はテープ速度、テープ厚み、テープ幅によってきまっており、現在放送局で使われている4ヘッド形VTR(テープ速度 380cm/sec, テープ幅 2in, テープ厚み 35μm)のテープ容積に比較して、ほぼ 1/20 前後に

表 2 同じ長さの番組を入れるに必要なテープ容積の比較
(4ヘッドVTRの場合を1とする)

	統一I形 VTR	パッケージ VTR	EVR	SV	ビデオデ ィスク
現在発表され ているもの	1/10	1/21	1/7	1/5.6	1/18
将来可能と発 表されている もの			1/17.5	1/28	1/86

なりそうである。ただ、ディスクは他を分離して容積が小さい。しかし、これを収容するケースを考えたとき、他と比較して必ずしも極端に有利になるとは考えられない。むしろ、この利点を生かすには、同じケースの中に何枚か収納して、それを便利にかけ替える工夫が必要である。

5. ビデオパッケージ技術の特徴と今後の問題

VTR, EVR, SV 3種のビデオパッケージについて、その特徴と問題点を簡単にまとめると、つぎのようになる。

5.1 VTR

(1) 利 点

- ① 長期の技術の積上げがあり、かなり洗練された技術である。
- ② 階調再現が最も良く、カラー画質もすぐれている。
- ③ マスターおよび複製の製作工程には現像など複雑な工程がない。とくにマスターの製作は最も簡単である。

④ 発売予想時期が比較的早い。

⑤ プレーヤーに収録機能があり、家庭内でも収録できる。

(2) 欠 点

① 試作メーカーが多く、テープパターン、カセット、カラー方式の規格が統一されていない。

② テープコストが比較的高い。

(3) 処理すべき問題

① CrO₂ テープあるいはこれに代る高密度テープの低コスト化。

② 密着転写など量産的な複製技術の確立。

③ 規格の統一と各社製品間互換性の維持方法の確立。

5.2 EVR

(1) 利 点

① 規格統一問題がない。

② 3年前にプロトタイプが完成しており、技術内容も充分検討されている。

③ カラー再生画質もかなり良い。

④ すでに量産体制も整っている模様で、製品の発売も始まっている。

(2) 欠 点

① 録音トラックが磁気コーティングされているためコストが高くなる。

② フィルムキズのため画質がそこなわれやすい。スロー再生ができない。

③ プレーヤーに録画機能がない。

(3) 処理すべき問題点

① フィルムの低コスト化。

② フィルムキズの低減。

5.3 SV

(1) 利 点

① フィルム走給むらが画の再生に影響しない。

② フィルムキズ、ゴミが画面に見られない。

③ フィルムコストが安い。

④ 複製が最も簡単である。

⑤ スチール、スロー再生が自由にできる。

(2) 欠 点

① 実用化可能な時期が最も遅い。

② マスターフィルムの製作が最も複雑である。

③ プレーヤーに録画機能がない。

(3) 処理すべき問題点

① カラー画質の改善と音の収録方法の開発。

② 低コストレーザー、シリコンビジコンの開発。

6. む す び

以上、現在までに発表されたビデオパッケージ技術について述べたが、いずれも利点とともに他の方式に比較して不利な点ももち合わせている。現在のところ、いずれが優位に立つかは技術面だけでは予測し難い。

本稿では、おのそのの内容の詳細についてはふれていないが、この点は、次号以降の展望をご期待いただきたい。

(昭和45年10月31日受付)

【参 考 文 献】

- 1) Peter Goldmark: Color EVR, IEEE Spectrum, 7, 9 (1970) 22
- 2) Pressing Pictures, on Holographic Tape is fast inexpensive, Electronics, Nov. 10 (1969) 108
- 3) J.C.G. Gilbert: The Video Disc, Wireless World, Aug. (1970) 377