1-4 録 画 技 術

日立電子株式会社 川 村 俊 明
NHK 技術運用センター 稲 津 稔

1. ま え が き

この2年間の磁気録画技術の動向を概観すると、放送用の従来規格4ヘッド形VTRでは新しい方式や考え方の導入はなく、VTRの無調整化や低価格化に地道な努力が続けられた感がある。しかし、一方では従来4ヘッド規格以外の1インチテープ幅の4ヘッドVTRあるいは2インチテープ幅の1/4速度VTRなどの開発が続けられており、今後が注目される。

ヘリカル形のVTRでは、CBSが提唱するENG (Electronic News Gathering) に刺激されて小型カセットVTRのニュース取材、ビデオロケ、海外取材などの利用が国内でも散見されるようになり、従来の家庭用カセットVTRの改良、編集装置の導入、TBCの開発が活発に行われた。

また、これに刺激されてハイバンド規格の放送用ヘリカルVTRも一部着目され、この導入あるいは新規の開発が行われた。

家庭用カセットVTRは他のビデオパッケージ商品(EVR、ビデオディスクなど)にくらべ記録可能という利点のため、ソフトウェアの困難さとは無関係に着実な伸びを示しており、製品としてもさらに簡易低廉化の努力が続けられた。

2. 放送用4ヘッド形VTR

VTRの無調整化への第1段階として、サーボ回路のデジタル化技術が確立¹⁾²⁾定着化した。この種VTRとしてSV-7400(日立電子)がある。第2段階として前回も報告したがビデオプロセス回路のデジタル化としてのPCMタイムベースコレクター³⁾⁴⁾が取り上げられよう。PCMタイムベースコレクターは大容量メモリーICを採用することによって広範囲約 $\pm 30\mu\text{s}$ のジッター補正を可能とした。この2系統の無調整化を行った小型汎用VTRとしてTT-500(NEC)(H 1,055 mm, W 760 mm, D 540)、およびSV-7400 BD(日立電子)(H 705 mm, W 760 mm, D 550)が商品化され各放送局、番組製作会社等で広く使用されている。またキャプスタン

写真1 TT-500 VTR

写真2 SV-7400 BD VTR

サーボ回路の一部分をデジタル化しPCMタイムベースコレクターと組合せたVTRとしてAVR-2(アンペックス)がある。また主要部品ではPCMタイムベースコレクターの一部であるAD変換器の性能向上および低価格化への研究が進んだ^{5)~7)}。

一方、番組取材用としての4ヘッドVTRが最近クローズアップされてきた。この種VTRは録画テープが従来の放送用4ヘッドVTRの録画テープと完全に互換性があり、画質が良好で、タイムベースエラーも非常に小さいので録画テープの後処理(編集作業)も容易である

"1-4 Video Processing Techniques" by Toshiaki Kawamura (Hitachi Electronics Co., Ltd, Tokyo) and Minoru Inatsu (NHK, Tokyo)

写真3 AVR-2 VTR

写真4 SV-8000 携帯用標準4ヘッド形 VTR

から、高画質の商業製作用、小型車両またはヘリコプターからのドラマやニュースの取材に最適である。このような目的のために商品化されているものとして、すでに VR-3000 が Ampex から商品化されているが、順次アッセンブルモード収録ができ、かつ TBC とインターフェースがとれる VR-3000 B (アンペックス) が発表された。一方、日立電子では同種 VTR として SV-8000 VTR が製品化された。この VTR はマスターイレース機能を付加し操作機能の充実を図っている。

また一方では、さらに小型の野外収録用として1インチ幅の高抗磁力テープを用いた8ヘッド VTR (NHK 技研)、4ヘッド VTR (アサカ) が精力的に研究開発されており、後者はすでに製品化が終り、一部で運用テストが進められる段階となった。

このような小型軽量化をさらに進めてゆくためテープのいっそうの低減(高密度記録)をはかる研究も着実に行われている^{8)~10)}。

現在の2インチビデオテープは1時間もので約6kgの重さがあり、テープリール形状も直径30cmと大きい、したがって携帯形 VTR にするための小型化、軽量化にとって大きな制約となっている。またテープ量が多

写真5 AVS-3200 携帯用1インチ4ヘッド形 VTR

くなると、その保管、管理にも経費がかさみ問題となっている。

このような不都合を解消するためには記録密度の飛躍的な向上が必要となるが、高抗磁力テープ (H_c 500 Oe 以上) の開発、ビデオヘッドの改良、高精度テープ走行機構の開発等によって難問にアプローチしようという試みが、いくつかなされている。NHK 技研で進められている研究結果では、従来 VTR のテープにくらべ記録密度(体積密度)8倍のものが実現されている。得られた再生画質もほぼ従来のものと同等である。この方式は今後の VTR のひとつの方向を示す点で注目に値する¹⁰⁾¹¹⁾。

一方、RCA では高抗磁力テープを使用しないでハーフスピード (7.5 インチ/sec) の特性をフルスピードにすることでスーパーハイバンドおよびパイロット信号の使用を提唱した¹³⁾。

3. 放送用ヘリカル形 VTR

後述する家庭用ヘリカルカセット VTR の商品化が進む一方では、放送局用を目的とした高画質のヘリカル VTR が世界中の各社で開発され、放送界の注目を集めるようになってきた。現段階で発表されているものをあげると表1のようになる。これらの多くは PCM タイムベースコレクター (TBC) の導入によりヘリカル形 VTR 本来の時間軸の不安定性などが除去され、性能上は4ヘ

写真6 BVH-1000 放送用1インチヘリカル形 VTR

表 1 放送用ヘリカル形 VTR

		IVC-9000 (IVC)	VRP-7900 AMPEX	BCN Series Fern Seh, Philips RCA, IVC	TT-3000 NEC	Pilot-1 Model-460 (Echo-Science)	BVH-1000 ソ ニ ー
使用テープ幅 (インチ)		2	2	1 CrO ₂ テープ	1 (ハイエナジー)	1 (ノルマル)	1
ヘ ッ ド 数		2 H	2 H	2 H	1 H	2 H	1.5H
テープ・ヘッド 相対速度 (m/s)		38.1	25.0	24.0		37.3	25.7
テープ速度 (cm/s)		20.3	24.0	24.3	24.13	38.1	24.47
最大演奏時間 (分)		120	60	90	190	90	94
画面内スイッチング		5	1	5	1	7	1
ビ デ オ 特 性	F 特 S/N (dB) モアレ (dB) DP/DG	~4.1MHz 平坦 4.5MHz -3dB 47 -50 4°/4%	~4.2MHz ±1dB 5MHz -3dB 45 -35 6°/6%	~4.3MHz 平坦 5.0MHz -3dB 45 -37 4°/4%	~4.1MHz 平坦 46 -40 3°/3%	~4.2MHz ±0.5dB 47 -46 3°/3%	4.2MHz -0.5dB 48 -40 4°/4%
音声トラック数 S/N (dB)		2 55	2 50, 40	2 58, (Dolby 65)	3 50	2 55	2 56
キュー トラック数 S/N (dB)		1 45		1	2 45	1 40	1
大きさ W×D×H (mm)		1245×711×1575	970×460×320	744×637×1798	812×592×598	797×711×1739	574×597×845
重 量 (kg)		545	67	208	100	84	120
備 考		スーパーハイバ ンド 9.6MHz ~12.16MHz Segmented Helical	ノイズレス スロー、 スチル 再生可	ポータブルサイズ (BCN 20) 380×120×450 20 kg Segmented Helica	TBC による カ ラー再生 ハイバンド	ポータブルサイ ズ 797×482×546 very super high Band NTSC 用	TBC による カ ラー再生 ハイバンド

ッド形 VTR に近づいてきている。一方、現状では放送局内用としては圧倒的に 4 ヘッド形 VTR が使用されているが、これも TBC の導入によりサーボ系、時間軸安定回路系などが簡易化されて、小型、低廉、安定化の方向に向っており、両者の利点、欠点の根拠が従来とは変わってきたといえよう。

また特殊用途として番組制作過程における編集作業を合理的に行う目的で、1 インチ幅テープを使用した TVR-331 (池上通信機) が開発された。

4. 小型カセット VTR

4.1 小型カセット VTR の放送への利用

米国 CBS 社が ENG 用として U マチック VTR とハンディカメラを組合せたシステムを積極的に取入れる体制をとって以来、米国では小型カセット VTR による ENG が利用され出した。これを受けて日本では家庭用カセット VTR を基盤としたプロフェッショナルカセット VTR の開発、発売が行われた。ソニーの BVU-100 (携帯形)、BVU-200 (据置形)、日立電子の SV-1 (携帯形)、SV-10 (据置形)、日本ビクターの CR-4000 L (携帯形)、CR-8300 L (据置形) がこれである。

また、取材現地で電子編集が可能なように電子編集用

コントロールユニット BVE500 (ソニー)、EC-11 (日立電子) (CR-8300 L (日本ビクター) は内蔵)、も開発され、撮像直後に編集し、TBC を通して放送局へ無線中継して直接放送することも可能となった。昭和 50 年秋の天皇訪米の折は日本の放送局の取材団は VO-3900、VO-2950、RM-400 を利用して取材映像を御訪問先から逐次衛星中継して好評を博した。

U マチック VTR VO-2950 はキャプスタンサーボの採用、ロータリーイレースヘッドの採用、ブランピングスイッチャーの採用、オーディオコンビネーションヘッドの採用により、RM-400 (電子編集用コントロールユ

写真 7 BVU-100 携帯形放送業務用 U マチック VTR

ニット)と結合して電子編集が可能となったものである。

カセット VTR は TBC の導入によりスタンダード NTSC 信号の送出が可能となったが、このため TBC の開発が各社で進められ、TBC-800 (アンパックス)、CVS-504 (CVS-池上)、NTC-4000 (NEC) が市場に出た。なお NEC では、フレームシンクロナイザーに TBC アダプターを付加し、フレームシンクロナイザーのゲンロック機能の他に VTR 出力信号の急激な時間軸変動抑圧機能を加え、局外簡易 VTR 再生信号の受信処理を容易にした。

4.2 家庭用カセット VTR

家庭用カセット VTR は日本が技術的にリードを続けており、従来日本では U マチック、V-code (東芝-三洋)、EIAJ 統一 I 形カートリッジ、VCR (フィリップス-日立電子) の 4 種の規格が電子機械工業会で規格化、推奨されて来ており、いずれの方式もそれぞれ複数の会社で製造されてきた。

これらの国際規格については、IEC で数年以前から活発な論議が行われ、ヨーロッパでは VCR (フィリップス) 方式が圧倒的に支持され、625 本 TV 方式に続いて 525 本 TV についても VCR 方式が IEC 規格になろうとしている。IEC 国内委員会 60B (テレビ学会録画調査会) はこれに対しまだ発展途上にある商品規格であるとの理由で複数規格を共存させる提案を行い、積極的な活動を続けている。

いずれにせよ、日本の家庭用カセット VTR は諸外国を抜いて世界的なシェアを占めており、今後の発展がさらに期待される段階にきている。

この種の家庭用 VTR はテープ、ヘッドの発達に伴って、さらに小型化の可能性を含んでおり、昭和 50 年に

写真 9 家庭用ヘリカルVTR (V Code)

写真 10 家庭用ヘリカル VTR (ベーターマックス)

はソニーから既販の U マチック VTR テープ量の 1/2.7 のテープ量の VTR (ベーターマックス) が発表された。これは、従来のハイエナジーテープの抗磁力に対してさらに高抗磁力 (600 Oe) のテープを使用し、テープ厚みも $20\mu\text{m}$ と薄くしたものである。この VTR ではトラック間隔を零にするため 2 つのヘッドのアジマスを 7° ずつ逆方向にずらせ、かつトラック間のカラー信号のクロストークを特殊な電気的方法で除いており、ユニークな小型家庭用 VTR である。

5. む す び

この 2 年間に磁気録画技術の将来に投げかけられた問題は大きい。放送用として TBC が半導体製品である以上、低コスト化されるに伴って 4 ヘッド形 VTR とヘリカル形高性能 VTR の特徴差は従来と異なったものになって来よう。しかし、一方では過去の運用実績と互換性の壁は厚い。一方、家庭用では技術進歩による新商品の出現と普及のための規格統一の矛盾がどこで均衡するかの問題、さらに小型カセット VTR の放送利用については、運用性能と画質、機動性のバランス点をどこに求めれば放送用としての普及性が得られるかが課題であろう。いずれも多くの因子を含んだ予断を許さない難問である。この回答は 2 年後の年報に期待したい。なお、資料を御提供いただいた各位に深謝いたします。

(昭和 51 年 3 月 29 日受付)

写真 8 TBC (NTC-4000)

〔参考文献〕

- 1) 片山ほか: VTR 制御系構成要素のデジタル処理, テレビ全大 (1971)
- 2) 片山ほか: デジタル制御方式による VTR ヘッドホイールサーボ (VH-LOCK), テレビ全大 (1971)
- 3) 新宮ほか: 小型汎用 4 ヘッド VTR, テレビ学会録画研資, 3-1 (1974)
- 4) 樫木ほか: PCM タイムベースコレクター, テレビ学会方式回路研資, 11-2 (1974)
- 5) 二宮: テレビ信号用 A/D コンバーター, テレビ全大 (1975)
- 6) 山崎ほか: 画像処理用高速 A/D コンバーターの製品化, テレビ全大 (1975)
- 7) 松井ほか: DPCM によるカラーテレビ用経済化 A/D 変換器, テレビ全大 (1975)
- 8) 放送用 VTR の高密度記録, NHK 技研公開資料 (1975)
- 9) 吉田: 4 ヘッド VTR の精密走行制御, NHK 技研月報, 6 (1974)
- 10) 羽物: 最近の画像記録について, NHK 技研月報, 9 (1975)
- 11) 横走査小形 VTR 方式, 技研公開資料 (1974)
- 12) 宮下ほか: 放送用 1 インチヘリカル VTR, 放送技術, 2 (1976)
- 13) Koichi Sadashige: J. SMPTE, 84, Sept. (1975) 714
- 14) 木原: 信学会磁気記録研究会資料, MR 75-26

1-5 フィルム技術

株式会社 NET テレビ 竹 下 彊 一

松下通信工業株式会社 平 井 義 雄

1. ま え が き

フィルムにおいて 2, 3 の進展が見られたが, これはいづれも現像処理廃液の環境汚染に焦点を合わせ対策を講じたものである。一方, 現像廃液に対する規制は厳しく, 新たに現像処理設備を設けることは困難になってきつつあり, さらに緊急な対策の進展が必要な状況である。

従来, フィルムによる番組制作や取材は, 機動性ときめ細かな編集が強力な特長であったが, 取材用エレクトロニクス機材の小型軽量化が進み, ENG (Electronic News Gathering) と呼ばれる取材手法が実用段階に達し, 一部ではあるがフィルムにとってかわりつつある¹⁾。CM は, 従来フィルムが主として用いられていたが, この分野でも積極的に VTR が使用される機運²⁾にある。フィルムにくらべてテレビカメラの画像が明るい, 美しいというのが主たる理由である。VTR-CM の進出に呼応して, ビデオテープ, フィルム, スライド, テロップといった多様な CM をビデオテープにファイリングし, 必要な CM だけを自動編集して送出する方式が活発に検討されはじめた³⁾。CM 界の対応もようやく目立ってきており, 実現への可能性が充実してきたものと思われる。これらの動きは, テレビ放送におけるフィルムの位置をまったく否定するものではないが, 改めてそれを考えるべき時機が到来していることを示唆するものといえよう。

2. フィルム制作

2.1 撮影機材

“Film Techniques” by Kyoichi Takeshita (NET Television Network Co., Ltd., Tokyo) and Yoshio Hirai (Matsushita Communication Industrial Co., Ltd., Yokohama)

最近の 16 mm カメラ, 特にドキュメント取材用のカメラの著しい傾向は, “機動性のある同時録音カメラ”であり, 小型軽量化, 低電力消費化, 低騒音化, 同時録音 (ダブル方式) の独立同期化が図られている。いわゆるダブル方式同時録音とは, カメラとは別の録音機との間に同期ケーブルが必要で, これがカメラの行動の自由を束縛していた。独立同期式は, クリスタル制御によりカメラの DC モーターを定速化し, 同期ケーブルを省略したものである。この種のカメラとしては昭和 47 年に発表されたエクレー ACL が代表的であり, ここ数年はその普及期であった。また従来用いられていたアリフックス 16 BL, エクレー 16 NPR についても, クリスタル制御機構を付加して独立同期式に改めるなど, ちょうど転換期であったといえる。なお, アリフックスは, エクレー 16 ACL と同等の性能を持つアリフックス 16 SR を, すでに昭和 47 年のフォトキネで発表していたが, その後改良を加えて, 昭和 49 年から市場へ送り出した⁴⁾。400 ft マガジン着脱式で, 1/10 コマの非同期をも検出できると発表されている。

8 mm カメラに関しては, 一般民生用としては, COM-MAG による同時録音式のものが種々開発され, 実用化されて話題を呼んだ。Kodak 社の XL システムの実用化以来, 8 mm フィルム関係は何かと話題が多く, 最近では 8 mm 用 FSS 式再生装置として Kodak 社から VP-1 (放送用は VP-X) が発表されているが, 8 mm を放送に積極的に利用しようという気運は現れていない。

カメラ駆動用および照明用の電池の問題は目立たないが大へん重要な問題である。現在, 一般的に密閉形アルカリ蓄電池が用いられているが, 従来の充電方法では, 充電に時間がかかりすぎる (10~20 時間), 満充電がで