く、訂正ができるので、ドロップアウトがあっても入力情報は完全に再生できる。

すなわち、電磁変換系でもっていたひずみがほぼ影響されないで記録再生できるのが確かめられたといつてよい。テープ・ヘッドのもつ雑音もドロップアウトも時間ひずみも目立たなくなったので、逆にカメラの S/N やモニターの色再現性などが次第に目立ってきたほどである。

デジタル VTR のもつデメリットについては、テープ使用量が多くなることが予想されていたが、アナログ VTR のテープ使用量と同等あるいは半分になることが確かめられている。将来はやはりアナログより少ない使用量で達成されよう。

このように、現在のテレビ方式でのデジタル VTR の現実性はだんだん明確になってきた。今まで我社は現在のテープ、ヘッドでどこまでビット密度を上げられるかを目標にやってきて、面密度で 75 Mb/in²、記録データレートで 330 Mb/s まで確かめた。330 Mb/s では、コンポジット信号の 4fsc 方式はもちろん、コンポーネント方式の 912 サンプル／ラインの 4:2:2 の 8 ビット方式も記録可能である。またデジタルオーディオも 2～

4 チャンネル実験済みで、またスロー、スチール、シャトルのスタントモーションでも再生可能、また編集も実験された。今のアナログ VTR の持っている機能は問題なくカバーできる。

今後、新しいテープが開発されて記録密度が上がると、U-matic 位の大きさのデジタル VTR の可能性は大いにある。

完全なデジタルシステムになるのには時間がかかると予想されるが、アナログシステムのなかにでもデジタル VTR は使用され得る。コンポジット方式のデジタル VTR では A/D コンバーター、D/A コンバーターをつけ、コンポーネント方式のデジタル VTR では、さらにデジタルデコーダー、デジタルエンコーダーをつけないければならないが、ダビング特性が良いので、この業務が多い編集関係で早く使われるかもしれない。

我々メーカーは、さらにハイアラーキの上位の方式も記録できるような高密度のデジタル VTR の開発を進めるのが使命であると思うので、今後もユーザーの御意見を伺って実現の努力をしたいと願っている。

(昭和 56 年 4 月 6 日受付)

1-6 デジタル VTR の将来

正会員 川 村 俊 明*

1. まえがき

1974 年に英国 BBC 研究所より固定ヘッド方式のデジタル VTR (DVTR) が発表されて以来、IBA (英)、CCETT (仏)、最近では Ampex (米)、Bosch (独)、NHK 技研、Sony、日立電子等より相次いで試作機が発表され始めた。

当初は 20 kb/in という高記録密度が経済的に達成できるか疑問視する向きが多く、その製品化が危ぶまれていたが、その後の記録技術の発達により今やその実現性を疑う者はなく、いかに高性能、高機能にするかが研究開発の焦点となっている。現在、SMPTE、EBU 等で、その規格化の作業が精力的に進められているが、ここでは、これらの動きをふまえて DVTR の将来の姿を考えてみたい。

2. DVTR に期待される機能、性能

† 日立電子株式会社
"Future of Digital VTRs" by Toshiaki Kawamura (Hitachi Electronics Co. Ltd., Tokyo)

前記 SMPTE、EBU 等の調査結果を参考にしてまとめてみると、大方の要望は次の通りと思われる。

- (1) スロー、スチール、シャトルモニター機能等、現在の C フォーマット VTR の持つ主要機能は全部有すること。
- (2) 画質劣化なしに 10 回以上のダビングが可能なること。
- (3) NTSC、PAL、SECAM 各テレビ方式の信号を簡単な切替操作のみで記録再生できること。
- (4) 将来のデジタルスタジオ機器化に備え、十分な拡張性を持つこと。
- (5) 機器コストはもちろん、テープコスト等運用コストも現用 VTR 以下のこと。
- (6) 機器故障時の対応が容易なこと。

3. DVTR 実用化の方向

前項(1)の要件を満たす DVTR は、アナログ VTR よりテープフォーマット選択の自由度が広がる可能性が

ある。すなわち、DVTR では信号処理がすべてデジタル信号の形で行われるので、信号の蓄積、2次元・3次元処理が比較的容易である。そのため、Cフォーマット以外のいわゆるセグメンテッドフォーマットでも、信号処理によって同機能を実現できる可能性が強い。したがって、フォーマット選択の重点をカセット化、テープトランスポートの小形化に移すことが可能になる。

(2)にあげられているダビング性能の要件は、現在各社から発表されている試作機、あるいは前記規格化の方向がいずれも DPCM 等、帯域圧縮技術を利用しない単純 PCM 方式を基本に置いていること、エラー訂正、修整がアナログ VTR より精度良くできることから見て、この程度の性能は容易に実現できるものと思われる。

(3)、(4)は、今後の DVTR 開発の方向を大いに左右する要件と考えられる。従来進められてきたコンポジット変調方式では、サンプリング周波数がテレビ方式によって大幅に異なるので(例: NTSC 14.3 MHz, PAL/SECAM 17.7 MHz)、回路構成もテレビ方式によりかなり異なったものとなり、回路の共通化に難点がある。また、直交パターン符号化に対しても共通化が図り難い。

これに対し、YIQ または、Y, B-Y, R-Y 等の未複合信号の状態に変調するコンポーネント変調方式は、所要帯域がかなり広がるという難点はあるものの、各テレビ方式に対して回路構成の共通化が図り易い。この場合、Y信号のサンプル数を 900/line (サンプリング周波数約 14 MHz)、クロマ信号のそれを 450/line (約 7 MHz)、付近に選べば、量子化できる帯域は、Y/7 MHz, C/3.5 MHz になり、各テレビ方式の所要帯域に対し充分な余裕を持ったものになる。

なお、Y/Cのサンプリング数比は前記のように整数に選ぶ方が信号処理回路の Y/C 共用化の面から有利である。これを8ビットでそれぞれ量子化するとすれば、総量

子化数は約 224 Mb/s (Y/14 MHz×8, B-Y/7 MHz×8, R-Y/7 MHz×8)となる。これを3チャンネルに分け記録するとすれば、帯域のもっとも広いチャンネルは 112 Mb/s の信号を記録することになる。

このような高密度信号を1個のヘッドで記録するとすれば、記録波長が極度に短くなるので、数個のヘッドで記録する方式が有利と考えられる。なお、今後のヘッド製作技術の進展を考えれば、数個のヘッドに分割することは生産技術的にも、コスト的にも大きな障害にはならないと考えている。

(5)の要件にあるテープ運用コストの低減は、今までの研究動向を見てもほぼ解決されたと考えている。さらに、今後予想されるメタルテープ等の実用化を考えると、現用 VTR よりテープ使用量を大幅に減らすことも可能かもしれない。

一方、機器コストについては、信号処理回路が複雑になり、回路規模が増大するので、コストアップの危険が考えられるが、カスタム IC 化、LSI 化等が容易な面もあるので、将来必ずコストダウンできると考えている。

要件(6)に述べられている保守性の向上は、回路のほとんどがデジタル回路で構成されている DVTR の場合、精度の高い自動診断機能を付加することが容易となるので、現用アナログ VTR 以上に故障時の対応は容易にできるものと考えられる。

4. むすび

多少、楽観的な独断をもって DVTR の将来について述べたが、さて、その実用化の時期は何時だろうか。おそらく 80 年代中頃までには回答が出ていよう。なお紙面の都合で割愛したが、デジタルビデオディスクレコーダー等による新しい記録システムの動向も無視できないと考えている。

(昭和 56 年 4 月 22 日受付)