1. 最近の放送技術の動向

正会員 宇野潤三[†]

1. ま え が き

放送技術といっても、最近では放送ばかりでなくCATVからビデオディスクなどのパッケージメディア関係も盛んである。

内容もHDTVにはじまる新しい技術方式から、番組制作機器、放送機、アンテナに至る幅広い分野がある。それらハードの動向については今月号の各章の中で紹介されるし、本学会誌86年7月号にも年報の形でくわしく紹介されている。ここでは放送現場に籍をおく筆者の限られた知識の範囲内で、放送技術という世界の流れなどについて、少し違った角度で紹介させていただくこととしたい。

2. 固体化、小型化

最近の放送番組、そして放送技術者の在り方をドラスティックに変えたものは、いうまでもなく半導体技術の進歩による機器の固体化、小型化と信頼度の大幅な向上であった。

その代表的な例としてはテレビカメラの変遷をみれば一目瞭然である。最初、カメラヘッドとコントロールユニットをあわせて100 kgをはるかに越え、映像技術者がつききりで調整しなければならなかったカラーカメラは、現在ではCPUを内蔵して自動調整機能を持った数kgのハンディーカメラとなっている。

その結果として、以前はスタジオ番組が主流であったテレビの番組内容は、ご存じのような屋外でいささか行き過ぎる位、自由につくりだされるように急激な変化をとげた。

いわゆるVロケという英語の日本語が日常化し、視聴者はいながらにして日本全国いや全世界の生活ぶりや自然の風光が楽しめるようになった。空中撮影、

水中撮影はもとより、宇宙からの中継までも日常茶飯事になって、バラエティーに富んだ画面が毎日放送されている。視聴者も新しい画面や映像効果の出現に、以前のような新鮮な驚きを感じなくなってきた。現在盛んになっている動物自然もの、秘境ものが飽きられた時はどうなることかと思うくらいである。テレビ離れがいられているこの頃であるが、今日ほどテレビの表現能力が高まっている時代はない。番組制作者の人間が、それを物珍しさを追うことに使ってしまったように見えるのは残念なことである。

では、この変化は放送局自体やその周辺にどのような影響を及ぼしたであろうか。

フィルムによる撮影は諸外国ではニュース取材を除きまだまだ盛んであるが、我が国では特異的ともいえるように、フィルムからいわゆるビデオ化への変換が進み、フィルムの担当者や業界に大きな影響を与えた。

フィルムではコスト高から番組に使う量の3～4倍に制限されていた取材の量は、テープになってからは20倍、30倍が珍しくなくなった。そのために、よりリラックスした雰囲気での取材や決定的瞬間の撮影が容易になった反面、偶然性に頼る番組構成や事前の調査が不十分な取材も増えている。

民放の番組制作、CM制作、ビデオディスク等のソフト制作、企業PRや社内教育用のVTR制作などが盛んになり、また、機器の価格が小型化とともに安くなって手にいれやすくなったことで、大小のプロダクションハウスが発達したことも、機器の固体化、小型化がもたらした放送業界の変化のひとつといえよう。

いまでは一人のカメラマンが小型カメラを担いで活躍する一匹狼的なものから、大型中継車を持つプロダクションまで、そして編集はもちろんのこと、放送局にない優れたコンピュータグラフィックス制作機能まで持つポストプロダクションハウスが、この世界にひしめきあっている状況となった。テレビ番組において

[†] NHK 制作技術局

1. "Recent Trends of Television Broadcast Engineering" by Junzo Uno (NHK Production Operations and Engineering Department, Tokyo)

も、始めから終わりまで放送局の設備や技術者の手を借りないでも制作することが充分可能となっている。

これからは、放送局とプロダクションハウスとが良意味での競争と分業の中で相互に発展して行くのが望ましい状態といえよう。

一方、機器の安定度も向上し、VTR も内蔵したカメラ/レコーダ、いわゆるカムコーダ (Cam-Corder) が出現して、1 台カメラによる V ロケ制作が始まってから、当然のことながらロケ現場ではそれまで何となく存在した VE や VTR 技術者とカメラマンとの区別はなくなってしまった。

これも技術の発達によって、使うのが容易で安定度の良い機器の出現による結果であり、VE や VTR 担当などの技術者は内容的には逆に複雑化した機器の管理、改善とメンテナンスにまわることになった。

これらの流れに沿っていけば、いずれ放送用の機器は内容を知らない技術者以外のメンバーも自由に扱えるようになり、現在でもそうだが、番組の制作等では、技術的知識よりむしろ放送人としての知識とセンスがますます重要となってこよう。

そうなれば狭い意味での技術者の役割は、機器やシステムの管理保守や改善が主になり、機器の基板内部からシステム全体まで把握できる、より以上に専門的な技術力が要求されるようになる。

高密度実装やソフトウェアの高度化など、技術的にもメーカの政策的にも、放送機器のブラックボックス化が進んでいるだけに難しい問題であるが、放送技術の、今はやりの言葉でいえば、空洞化をもたらさないためにも努力すべきであろう。

放送局の技術力がもし弱まるとすれば、将来の日本の放送設備業界の発展のためにもそれは良い結果はもたらさないと考えられる。放送局における技術者の役割は何かを問われる時代は、機器の固体化と小型化の発展とともにやってきたといえるかも知れない。

別の側面として、少量多品種にならざるをえない放送機器は、本来は CPU や通信用、民生機器用に生産された IC や部品を利用しなければコストを下げることはできない。このことは、一方では大量生産に支えられた高性能の民生用機器の価格にくらべ放送用機器の割高感をもたらし、他方では IC や部品の一方的な生産打ち切りによる放送用機器のライフサイクルの短縮化をもたらしている。

3. 自動化とインテリジェント化

放送局の自動化は放送所の無人化と APS、自動番組運行システムの導入から始まった。

今日ではテレビカメラのオートセットアップから、映像、音声、照明制御卓のメモリーによるワンタッチ制御、タイムコードによる VTR 編集系での VTR 制御、色補正、映像音声のミキシング、デジタル映像効果などの一括制御や、CM ファイリング制御、映像・音声分配マトリックスのコントロールなどほとんどすべての分野に導入されて、放送局の省力化、合理化と人為ミスによる事故の防止に大きく貢献している。

一方、CPU ソフトウェア制御による設備の多機能化は、設備を使う側と製作する側双方に新しい変化をもたらした。

使う側では CPU 内蔵となればいろいろな使い方を想定して、そのすべてに対応できるようにしたいと考えるのは当然である。そうなれば制御卓の上はスイッチのお化けになるか、あるいは CRT とにらめっこの対話方式となる。以前のように、ひとにぎりの専門家が使うならそれでもいいが、誰でも、技術以外の人達も使うとなると、機能を整理するかメニュー方式を工夫することが必要になる。関係者も増えているし、その整理や割り切りはなかなかつかず、仕様の決定は遅れるばかりというのが平均的な実情であろう。ソフト設計に必要な、条件の優先順位やラインケージ、拡張性、画面表示や動作速度、タイミング関係などはあまり議論されずに終って、ソフトがほとんど出来てしまってから騒ぎになったりする。

また、機器の障害に CPU 系が深くかわることから、高度化した機器の緊急メンテナンスを行う放送局の技術者に、より専門化した技術力が必要になって、その教育は世界中の放送局共通の問題になっている。

設備を製作するメーカ側としては、ソフトウェアの工程管理が厄介な問題である。工程管理が難しいことは納期やコストの予測も立てにくく、それにユーザ側の仕様の遅れや内容の不明確さが、さらに上積みされることになる。

インテリジェント化された単体機器が増えると、それらを相互につないでシステムを組上げるために制御データの相互交換が必要になる。デジタルシリアル制御の発達、制御の高機能化と制御線的大幅な減少を可能にした。しかし、現状ではメーカ毎に制御方式のフォーマットが違い、異なったメーカ製の機器をつなぐために、インタフェース変換ユニットを介在させねばならないなど、難しい面が出ている。

これらデータ伝送手順の標準化は EBU/SMPTE あるいは ISO などで進められている。歩みは遅いように思えるが、いずれは標準化されよう。

SMPTE/EBU の制御手順はネットワークによる制

御シーケンスなので、1対1の制御でよい場合は若干アンマッチの感じがある。この場合に使える制御手順の標準化も望みたい。

以前から我が国の放送局のユーザは、それぞれ自分たちに都合の良いカスタムメイドの設備を導入する傾向があった。多機能化の時代にそれがメーカの開発負担を増やし、コストもかかり、メーカの自主開発意欲に水をさしていたように思える。ユーザも、そろそろ靴を足に合わせて造るのではなく、同じように歩けるのであれば足を既製の靴に合わせる努力をし、メーカは誰にもはきやすく安い靴をつくる努力をするという時代になってきているといえよう。

機器の内部に使われる CPU 系も、環境管理のいきとどいたコンピュータ室とは違って、苛酷な温度条件や放送現場の多くのノイズが存在する環境の中で、思いがけない使われ方にも安定に動作しなければならない宿命を背負っている。

いずれは解決される問題であろうが、現実には機器の内部で原因不明で暴走、あるいは異常制御を起こす制御 CPU 系の問題はまだまだかなりある。冗談に、“頭のいい奴ほどよく気が狂うのさ”といわねばならぬ担当者の悩みはまだしばらく続きそうである。

4. デジタル化

映像信号のデジタル化は、半導体メモリーを利用したデジタル方式変換の実用化に始まって、タイムベースコレクタ、フレームシンクロナイザから、デジタル特殊効果、ノイズリデュース、そして文字やグラフィックス生成、画像ファイルへと急激に進んだ。

これらは、デジタルでなければできない機能であったし、入出力はアナログコンポジット信号であったから、導入の必要性も理解されやすく、システム上も問題はなかった。

一方その次の、設備の性能向上を目的とするデジタル化は、世界的に見るとデジタルコンポジットスイッチャが我が国のみ特異的にその安定度や高機能を買われて普及してきている状況にある。外国ではコンポーネント規格化との関係で普及していない。

スイッチャなどのようにデジタルの伝送、記録における劣化が少ない特長を生かそうとする時代に入ると、入出力信号の規格化が必要になってくる。

そして、デジタル機器のコスト低下は統一規格による大量生産によらねば果たせないとの認識から、ヨーロッパを中心とした世界統一規格化の呼び掛けが支持を得た結果、CCIR の場でデジタルコンポーネント信号による勧告 601 が成立した。NTSC、PAL、

SECAM に分かれている方式を統一しようとする以上、コンポーネント信号による国際統一は止むを得ないといえるが、すでに NTSC アナログコンポジット信号で大規模システムを構成している我が国のテレビ局にとって、このことは全デジタル化を進めようとするれば、基本的なシステムから変更しなければならないという難問を抱えることになった。

デジタルコンポーネントシステムは、検討段階で強調されたとおり、ポストプロダクション段階での画像処理での品質が良く、カラーフレームなどの制約を受けない。こうした利点の部分は今後大いに活用されるようになるものと思われる。しかし、衛星放送にアナログコンポーネント信号 (MAC) 方式の採用を決めたヨーロッパや、検討中の米国、カナダと違い、衛星放送もビデオディスクも NTSC 方式ですでにスタートした我が国では、コストをかけて全体のシステムをコンポーネント化する積極的な理由に乏しい。

局内における番組制作段階での高画質・高音質化のために設備投資をするとすれば、一方では HDTV も実用化レベルに達しているし、NTSC にダウンコンバートする道も開けている。

CCIR でのデジタルコンポーネントインタフェース、デジタルコンポーネント VTR 国際規格の勧告化への途上で、ヨーロッパを中心としてコンポーネントにあらざるばデジタルにあらざるという動きもあり、将来は別として、とりあえずコストの安いコンポジットデジタルシステムで画質音質を向上させたいという動きは停滞している。

この中で、最近のアンペックス社を中心にデジタルコンポジット VTR を実用化する動きが出てきたことは注目すべきことといえよう。

1 インチ VTR の更新時期がそう遠くない現在、キーデバイスである VTR をどうするかが今後の放送局のシステムを決めることになる。アナログコンポーネント VTR の長時間化もあり、今後数年の間、VTR の動向について強い関心が払われることになるう。

5. 新しい方式の波と高画質への関心の高まり

NHK が先鞭をつけて開発した高品位テレビジョン (HDTV) と、デジタル統一規格の議論でのデジタルコンポーネントという2つの新しい信号方式は、いずれもテレビジョンの高画質化への世界中の関心をまきおこした。

世界無線主管庁会議 (CCIR) で我が国と米国が提案した、NHK 方式を基礎にした 1125 本 60 フィールドの HDTV 方式は、現在の技術で実用可能な最高の画

質を持ち、主要な放送連合の支持をうけた。

しかしヨーロッパのメーカーの時期尚早とする意見をバックにしたフランスなどの反対で、レポートの中で日本方式は勧告案として記述されるにとどまり、国際規格化は4年後のCCIRの場に持ち越された。

しかし、CCIRの場で日米が主張したように、現実にはすでに勧告案の方式による番組制作機器が、我が国や外国の各メーカーで開発実用化され、一部では番組制作も始まっているので、実際のスタジオ規格化は4年後を待てない状況になっている。今後、米国のATSC (Advanced Television Systems Committee) と我が国の電気通信技術審議会で、16:9のアスペクトレシオを満足する日米共通のHDTV信号規格化を早急に行い、それによる機器の実用化を行いながら4年後の国際規格化を目指すことが望まれる。

現在ではNHKは4クルーのHDTV制作システムを稼働させて、ロスアンゼルスオリンピックの取材をはじめとして大黄河の取材やドラマの試作など、空撮、水中撮影も含め番組の開発と将来へ向けての蓄積、および525方式に変換しての衛星放送を行っている。番組制作上の問題点としては、まだカメラの感度が標準方式の約半分程度と低いことがある。

イタリア、フランスではHDTVによる映画あるいはCM制作が、試作段階から本格的な制作へ進もうとしている。またカナダでもドラマ番組をHDTVシステムによって制作する計画が発表されている。

我が国でも、いずれHDTVシステムによる映画制作やビデオシアターが実用化されるものと思われる。

525/60あるいは625/50の基本方式によるコンパチビリティは守りながら新しい変調方式によって高画質化を図るEDTV (Extended Definition Television) は、一方ではHDTVの刺激と他方では新しい衛星放送のための放送方式が議論される中で大きな関心を持っている。ヨーロッパや米国ではPALやNTSCの改良方式も提案されたが、衛星放送ではMAC (Multiplexed Analogue Component) 方式が本命となって、EBUではD2-MAC、またはC-MAC方式が、オーストラリアではB-MAC方式が衛星放送に採用され、米国、カナダでもB-MAC方式が採用される動きになっている。

MAC方式のもつ画質を発揮しようとするれば、現在の放送局がもっているPALまたはNTSCのシステムを、アナログであれデジタルであれコンポーネントシステムに変更しなければならないし、局内の音声システムをデジタル化する必要もある。

現実にはB-MACによる衛星放送を開始したオー

ストラリアでは、PALからの変換によって、かえって品質を落とした形で放送しているようだし、収入の不足に悩むヨーロッパの放送業界が、果たしてそのような設備投資を衛星放送のために行うのかどうか、今後の動向に興味を持たれるところである。

我が国では衛星放送はNTSCで行われることに決まっているので、EDTVはもっぱらHDTVに対応する現在のNTSC方式の画質向上の方に関心が向けられている。郵政省が中心となった放送技術開発協議会でもEDTVは主要なテーマとなっており、分科会で精力的に検討が進められている。

ゴースト改善のための基準信号の挿入を行うとともに、フレームメモリーによってディスプレイをノンインタレース化して見かけの垂直解像度を上げ、現帯域外の高域信号をなんらかの形で低域へ変換、映像信号に挿入して水平解像度を上げるのが、提案されている各EDTV方式の改善の主な骨子である。

EDTVは静止画部分の画質の向上に確かに有効ではあるが、単なるノンインタレース化では動きの部分に2重像などの歪みが生じるため、動きを画素単位で検出、切り替え処理しなければならず、歪みを目立たないようにするためには受信機の回路が複雑になる。

カメラをノンインタレース化して解像度を上げれば、通常方式の受信機でクロスカラーやラインフリッカが増えることにもなる。また、高域信号の挿入は効果をあげるためには、通常方式のテレビへの妨害や広帯域化による受信機でのS/N劣化の恐れもある。

画質向上とそのためのコストが受信者、および放送局にとってどの程度のものになるかを含め、今後の検討の結果が待たれるものである。

6. む す び

このほか衛星放送、文字・データ放送などニューメディアの動向、通信衛星による国際・国内テレビ回線の発達が発送に与える影響、音声のデジタル化など紹介すべきものは多いが、割愛した。

紹介の中でそのネガティブな面にも触れたのは、技術動向のプラス面についてはすでに各方面で紹介してくされているとの筆者の思いがしからしめたものであり、偏見もあらうがお許しを願いたいと思う。

(昭和61年9月3日受付)

宇野 潤三 (うの じゅんざう) 昭和30年、京都大学工学部電気工学科卒業。同年、NHK入局。主としてテレビスタジオでVE業務に従事。昭和49年より、同局技術本部で運行、スタジオ設備の建設保全業務に従事。現在、制作技術局映像技術部部長。正会員。