ポストプロのデジタル化は我々に何をもたらしたか

佐 藤 仁[†]

最近のポストプロダクションにおけるデジタル化はめざましいものがあるが、それによって変化した作業内容や、制作概念といった事柄を、あくまでポストプロの現場に従事する者として、筆者なりの感想を述べてみた。

1. ま え が き

私が最初に VTR に出会ったのは、高校の部活動の時であった。その頃の高校にはめずらしく、テレビスタジオを持ち、さらにスイッチャ、3/4 インチ VTR を持つという非常に恵まれた環境であった（しかし、それも 2 年の終わり頃の話ではあるのだが）。スイッチャは十数ピンのカメラ入力しか持たなかったのだが、私はどうしても VTR とカメラとをオーバーラップやワイプをかけてみたかった。幸い VTR には外部同期端子があり、接続ケーブルもピン配列を参考に製作することができた。そして接続、しかし、画像はふらふらしながら斜め上へ流れていくだけだった。さっそく出入りの業者に問い合わせたところ「それをやるには、あと一千数百万円必要ですよ」という答えが帰ってきた。それが、TBC だったのだ。ところが今日ではそれは民生機にまで搭載され、機能的には当時のプロ用と全く変わらないものまで登場している。一方、価格差で見れば 1/500～1/1000 といったところである。これらはすべてデジタル素子の価格が下がったことによるもの、つまり技術の向上によるものに違いない。全く驚くべきことである。

この安く、小さく、速くなった素子たちは我々ポストプロに道具を与えることとなる。“機械”ではなく“道具”をである。

2. ビデオオペレータとフィルムエディタ

我々ポストプロは、VTR、スイッチャ、編集機と

いった機械を扱ってきた。これらは機能が単一でありながら、その調整運用には高度の技術力を要するというものだった。また、複雑なことはどれだけ単一機能を組合せるかで決まり、それによる画質劣化が最も少なくなる組合せを考える必要があった。そのため、画をつなぐ者と機械を操作する者とに分かれてしまった。さらに多くの作品の場合、その日の朝、素材が持ち込まれ、初めて見る素材をただつないでいくといった、まさしくポストプロダクションの箱つきオペレータという立場を決定づけてしまった。したがって、作業が速く機械の組合せを多く知っている者が重宝される形になっていた。つまり、オペレータに対する最大の賛辞は“彼は速い”ということだったのだ。

フィルムの世界には確立されたエディタ（編集マン）という職種（地位といった方がこの場合適当であろう）が存在する。これは、機材操作が簡素であるが故、本当につなぎの感性を持った者が編集をすることができからだと思われる。ただしこれは、ラッシュ編集に限ることで、オプチカルに至っては極めて技術的なことなので、この地位も確立されているわけである。ビデオの場合、ラッシュ編集にあたる作業に OFF LINE 編集がある。これも比較的簡素な機材操作で編集が行え、かつ、本編集時に対しての絶対的なアドレスの確保といった魅力もある。しかし、ダビングによって進められるその作業は、ラッシュ編集とは根本的に異なる。フィルムというものは、実際にハサミで切ることができ、テープを使って貼ることができ、さらに、コマを抜くことも、たすこともできる。OK テイクの整理はピンチでぶらさげる位置で考えることができる。そして、実際にフィルムに書込むことすら自由自在なのである。まさに触感的なものをフィルムは生

[†] 株式会社テレビテクニカ

“Digitalization in Post Production Studios” by Hitoshi Satoh (TV Technica, Co. Ltd., Tokyo)

まれながらにして持っている。ブラウン管に映すまで何が記録されているか皆目見当もつかないビデオとは大違いである。

3. ビデオ映像に触れる 《フレームメモリーの応用》

ビデオにおけるデジタル技術のひとつのアプローチとしてフィルム技法の実現がある。フィルムは再撮（つまりは、オプティカル処理）にて拡大縮小が自在に行える。さらに前述したように、フィルムは直接書込んだり、投影することによりマスクや実写がらみのアニメーションを、おこすことも可能となる。中抜きや挿入といった編集方法もフィルムならではである。これらの技法をビデオにおいて実現させるべく登場したが、DVEであり、PAINT BOX に代表されるペイントシステムであり、HARRY、A-64 に代表されるディスクレコーダであるわけである。これらは大量のデジタルメモリー素子からなるフレームメモリーなしには実現できないものである。我々ビデオに携わる者は、触れることのできないビデオに対してストレスを持っていた。フィルム技法に比べて技術的に不可能なことが多く、表現の自由さがかなり狭いものであったからだ。しかし、これらの機材は、そのストレスから開放させる力を秘めている。実際に触れられないにせよ、ヒューマンインタフェースが進んでいる機材達では、感覚的には実際にビデオ画像に触れているのと何ら変わりもないからである。これらの機材を手にする時、“時間さえあれば、なんでもできる”という気にさせてくれる。

初期のDVEは、プリセットメニューをこなすためのただの機材であった。それが今日では、クオンテルのミラーージュ、ソニーのSYSTEM-Gといった画素単位のプロダクトまで可能にしている機材も存在する。

クオンテルのPAINT BOX に代表されるペイントシステムは、まさに、“かゆい所に手が届く”といった表現がピタリの機材である。今までちょっとした曲線のためにワイプを何段にも重ね、それでも足りなくてダビングによってまた同じ作業を繰り返していたり、また、カメラ前に紙を置いて手探りで描いたりしていたものが、いとも簡単にできてしまうのだ。これにより、パレ消しといったネガティブな作業に使われがちだが、描くといった極めて人間的な、人間でなければできないその行為は、無限のクリエイティブ性を感じさせる。ところが“描く”というと、しりごみしてしまう人が多い、純粋に技術でできていた今までの形のポ

ストプロ技術者には、特に多い。ところがそこはデジタルのいいところで、何度失敗しても直しがきき、ステンシルと呼ばれるマスク（当然のことだが、どんなに触れてもずれたりすることはない）、そして、液だれのしないエアブラシなどを手にすると“描けない”と思っていた者にも描ける気を起こせ、それなりのものを描かせてしまうのである。

ディスクレコーダの最大の機能のひとつにランダムアクセスがある。この機能を生かして再生順をプログラムしてやれば、フィルムと同様の編集が、しかもオンラインで行うことができる。ただし、ここでプログラムというやっかいな作業が残るのだが、その点クオンテルのHARRYは、最もヒューマンインタフェースに優れているといえよう。その基本画面はまさにフィルムをピンチでぶら下げているその姿であり、クリップと呼ばれる画のカットを3本並ぶリールに掛けておける。そのクリップは、1枚1枚（1フレームごと）の画がスチル状態でつながっている。まさにフィルムの1コマ1コマそのものである。それを必要なところでカットし、その画面どうしを実際につないでいくという編集形態をとっている。これをスタイラスペンとタブレットで作業する。そこにはまるで数字でのプログラミングは、存在せず、全くビジュアル的な作業（触感的と言い換えたほうがよいかもしれない）で、編集ができてしまう。面倒なことはすべてコンピュータまかせというわけである。この際、何度切った貼ったを繰り返しても、画に指紋が付いたり、粘着テープの跡が残ったりしないのは、当然のことである。

4. デジタルVTR登場前の 多重合成システム

ここまで、デジタル技術の基本のひとつ“メモリー”が、我々ポストプロに与えてきたその大きな影響について述べてきた。デジタル技術の基本には、もうひとつ、その優れた伝送特性がある。アナログでは、どうやってダビング回数を少なくするか、もしくは、同一画面のパーツのジェネレーション差を小さく保つか（例えば、4世代目と2世代目が同一画面内にあれば、それは大きな画質差となって現れる）といったことを考えなければならなかったが、デジタル化されることにより、制作上有利なプロセスを実現でき、また、ダビング回数増大によって規制を受けていた企画の多くは開放されることとなった。この意義はたいへん大きいものである。

しかし、このことは、Digital to Digitalでのことで、アナログ機材が関与した場合はこの限りではな

い。DVEが導入された当初は、DVEをただ通すだけで画質が落ちるといわれたものだった。それは、アナログシステムの中での使用のため、A/DそしてD/Aが必ず行われる必要があったからにほかならない。

その後、コンピュータデータストア用の大容量ハードディスクを用いたディスクレコーダが登場するに至り、デジタル多重合成が可能となっていくわけだが、この時点では外部にデジタルデータとして保存するにはコンピュータ用のバックアップシステムを使用する以外方法がなく、いたずらに時間のかかるものであった。

そのためディスクレコーダのほとんどは、内部にKeyerを持ち、内部でのピンポンにて多重合成を行うこととなるわけである。このため一番奥(一番下)のキャラクタから、こつこつと順番に1キャラクタずつ合成していくことになる。したがって、完成してみたらムダになってしまうキャラクタ、つまり、前のキャラクタに完全に隠されてしまうものもしばしば出てくるのである。

現在、日本で稼働しているディスクレコーダの代表的なものに、アベカスのA-64(コンポジット用にA-62)と、クォンテルのHARRYがある。この2つのディスクレコーダの素性には、まさしく好対称と呼ぶべきものがある。

A-64は、基本的には2つのリール間で、ピンポンする際に外部からのキャラクタおよびマスクを入力し、内部のKeyerを用いて合成をしていくという極めてリアルタイム性に優れた機材である。各種の編集機にもインタフェースを介して接続でき、あたかもVTRのように機能することが可能である。逆にいえば、編集機を中心としてVTR等とシステムを組んで初めて機能するといっても過言ではあるまい。しかし、その即応性には驚くべきものがあり、AリールからBリールへダビング終了後、BリールからAリールへのダビングするというシステムに変更するのに必要な操作は、僅か1つのKeyを押すだけという簡単なものである。

一方、HARRYは、入力としてはアナログコンポジットからデジタルコンポーネントまで実に様々なものを揃えてはいるのだが、つまるところ、それらはデジタルコンポーネントとなって、1つの入り口から入っていく。同時に2つの入力ではできない。したがってHARRYのすべてのプロセスは、いったんディスクに収録してから行われることとなる。例えば、前述のA-64でのKeyingと同様のことを行おうとすれば、キャラクタおよびマスク、そしてベースとなるバック

グラウンドの3つのクリップをいったんディスクへ収録することから始まる。そしてその3つのクリップを内部のKeyerへと送る(Keyingプログラムと呼ぶ方が正しいであろう)。次にそこで、さまざまなパラメータを設定してから初めてKeyingされることとなる。しかしこれが実に遅いのである。1枚作り上げるのにほとんど1秒も要する。その様子はまさしくオペチカルのそれであり、1枚1枚コツコツと作業を行っていくのが確認できる。最近「デジタル編集は遅い」との声がしばしば聞かれるが、これはHARRYが有名になったがための誤解であろう。さて、このようにして出来上がった合成済みクリップはディスクの内部に生成される。A-64の場合、収録時間は、25秒×2(オプション付で50秒×2)で、その間でピンポンして作り上げていくので、25秒以内のクリップであればディスク容量など考えずに作業できる。ところがHARRYでの収録時間は84秒(HARRY-LPでは、112秒)ではあるのだが、前述のKeyingを例にとれば、キャラクタ、マスク、バック、そして合成済みクリップと、実に1つの作業に4倍もの容量を要してしまう。しかしながらHARRYでは、取り込んだ画像に対してプロセスをかけるから、同時に複数台のVTRを同期させる必要がない。つまり編集機を必要としないのである。言い換えれば、システムの中心はあくまでHARRYであり、HARRYからDVE、PAINT BOX、VTR、そしてハードディスクを用いたデジタルMAシステム(HARRY SOUND)までもコントロールしようという発想で創られているわけである。さらに前述したようにヒューマンインタフェースに優れているため、これらすべての機材の殆んどのオペレーションを1枚のタブレットと1本のスタイルラスペンで実現させてしまう。

従来のVTRシステムへ追加するという発想で創られたA-64、そしてフィルムのプロセスをそのままデジタル化したようなHARRY、これら2つの全く発想の異なったディスクレコーダがほぼ同時期に世に出、大げさな表現をすれば、その発想がそのままポストプロの方向性をも2分化していったことは全く興味深いことである。

5. DVRの登場によるデジタルシステムの成長

“このデジタルデータが簡単に持ち運ぶことができた”。デジタル機材、特にディスクレコーダを使ったことのある者ならば、一度は思ったことがあるだろう。それを現実のものとしてくれたのはディジタ

ル VTR の記念すべき第 1 号機、ソニーの DVR-1000/DVPC-1000 であった。これによって、デジタルデータ素材の持ち込み、持ち出しが可能となったわけである。デジタル VTR の登場によりディスクレコード編集は、よりスピーディに、より確実に、そしていつでも直しができるという保険までも手にいれた。そればかりではない。外部に適当な器を持たなかったため、内部でプロセスすることを基本として創られたディスクレコードだったが（もちろん、そればかりが理由ではないが）、デジタル VTR の出現により、プロセスする機材に大量のメモリーを持つ必要がなくなった。

これに答えるべくしてデジタルスイッチャが登場してきた。まだ数えるほどしか存在していないが、それらは大きく 2 つに分類することができる。ひとつは従来通り、M/E を用いて、2 段、3 段構成としたもの、そしてもうひとつに新しいレイヤという構想の基に、ベースに複数の画像をコンパインを用いてコンポジットするという方式のものがある。これらにより一度にマルチプロセスが実現でき、各キャラクタのからみを考えながらのプロセスが可能になった。特にレイヤ方式のものには、8 レイヤのものまで登場して、そのプロセス能力を高めてきている。

しかし、このレイヤ方式のものは、フェーダを 1 つしか備えていないのが普通であり、ほとんどの作業をプログラムしなければならず、「レイヤ方式は、プログラムが面倒で、その分作業も遅くなる」という声をしばしば耳にするが、それは、M/E 方式とは考え方が違うのであるのだから、使う側（制作、技術ともに）が発想を変えていく必要があるのであろう。

我々が HARRY で編集を始めた頃も、制作、技術、双方の意識が、M/E スwitchャでの編集を基にしていたため、数々のトラブルを生じたこともあった。そのため、大幅な意識改革を必要とされたのだった。

6. デジタルシステムの難点 《フォーマットの限界》

たくさんの利点を持ったデジタルだが大きな問題もある。その最大のものに、規格上の限界がある。我々は通常 D-1 フォーマットを用いているが、その階調表現が 8 ビットでは、やはり不満が残る。

通常の動画では、あまり気にならないものだが、フェードイン、フェードアウト時や、グラデーション表現では、ほとんどの機材で問題となる（そのために特別のプログラムを採用している機材もある）。また、サンプリング周波数では D-1 の場合、色差信号のそ

れは、絶対的に低すぎる。確かに通常の画像の場合、色差信号は、輝度信号の半分の情報量で十分に人間の目はごまかせるだろう。しかし D-1 フォーマットは、コンポーネントできれいに見せるためだけに生まれたフォーマットではないはずである。コンポーネントを生かしてマルチプロセスを行えることに耐えられるフォーマットでなければならない。ところが単純にクロマキーを行うと、その色差信号の粗さがそのままエッジに出ることとなる。拡大・縮小時も同様のことが起きる。

各社ともこれに対してさまざまなソフトウェアで対処しているが、それよりも、さまざまなメディアのマスタリングであるべき D-1 フォーマットは、最高のフォーマットでなければいけないのではないのだろうか。せめて、4:4:4 10 ビットであってほしいものである。D-1 の上位フォーマットをせつに望むものである（しかし、こうなった時には、混乱は避けられないのであろうが）。

25 pin のパラレルケーブルの存在も、たいへんやっかいなものである。そのコネクタ固定方法にも、現在、スナップ式、ミリネジ式、インチネジ式の 3 方式があり、機材ごとに異なっている。また、弊社の機械室ラック裏では、太いデジタルケーブルやフラットケーブルが、まるですだれのようにぶらさがっているという実状である。パラレルが故に位相があまり異なっていたりするとケーブル間でリークしたりすることもあり、むやみにしぼることもできない。今後の機材にはシリアル端子がついていくということで我々も期待している。

現在、アナログコンポーネントでもケーブルの引き回しが大変な状態なのだが、デジタルコンポーネントおよび、デジタルコンポジット共に同軸ケーブル 1 本で接続できるということは、たいへん喜ばしいことである。しかし、購入済み機材のシリアル化改造もメーカー各社に、是非ともお願いしたいことのひとつである。できれば、シリアルにすべて統一してもらいたいものである。

7. 90 年代のポストプロとは

デジタル技術は今後も我々の仕事をさらにクリエイティブなものにするための道具を与えてくれるだろう。それに伴って我々の仕事も後処理だけはすまなくなってきたり、打合せや、ともすれば企画段階からの深いつながりが非常に重要になりつつあるようだ。私個人の考えでは、デジタル化の最大のメリットは、収録したものと再生したものは、いつ何時でも同

じものであるところにあると思う。つまり、信号管理の知識のない素人でも扱える点であろう。つまり、機材達のヒューマンインタフェースが進んで行けば、今まで機械の難しさ故にしりごみしていたクリエイタ達にも力を発揮する場所がどんどん増えていくわけである。しかし、一方では、マルチレイヤのスイッチャを中心としたシステムでは、当然ながら巨大なものとなるため、やはりスペシャリストを必要とすることだろう。

今後多岐にわたっていくだろうデジタルシステムは、必然的に得手不得手が生じてくるだろうし、それをトータル的に見極め、最適のシステムへと導きコントロールしていく人材も要求されていくだろう。そのためには、ビデオ技術者の地位も確立させなければならないだろうし、まだ聞いたこともない、さまざまな

職種も生まれてくるのではないだろうか。

デジタル化によっても他のメディアとのリンクも容易となり、また、ポストプロのスタジオから全く新しい映像(つまり、撮影せずにできる映像)が生まれ出る現在、もはや後処理だけがポストプロの仕事ではなくなっている。90年代は、ポストプロという名前がどのように変わっていくのだろうか、私は、今から楽しみである。

(1990年8月1日受付)

きとう じん
佐藤 仁 昭和58年、山形大学工学部電子工学科卒業。同年、(株)テレビテクニカに入社。同社制作技術部編集課に所属し、編集ディレクター、および、システムエンジニアとして、CMの編集、デジタル編集室の設計等に従事。

1991年2月号「大画面ディスプレイ」小特集予定目次

【ふ お ー か す】		シャープ 林 宏三
【小 特 集】	1. 概 説.....	金沢工大 宮崎栄一
	2. 直視型大画面ディスプレイ	
	2-1 単一素子による大画面ディスプレイ	松下電子 鈴木有信・小原陸生
	2-2 発光素子配列型ディスプレイ	三菱電機 新居宏一・岩田修司
	2-3 非発光素子配列型ディスプレイ	東 芝 川崎和雄
	3. 投写型大画面ディスプレイ	
	3-1 CRT 投写型ディスプレイ	日 立 大沢通孝・吉川博樹・竹田勝信・浅野哲夫
	3-2 液晶投写型ディスプレイ	シャープ 合田 研・原 政春・富岡正雄・林由三郎
	3-3 ライトバルブ	日本アビオニクス 若月一晃
	3-4 投写型ディスプレイ用スクリーン	大日本大刷 本田 誠
【技 術 解 説】	光機能デバイス.....	東工大 小山二三夫
【話 題】	マイクロアクチュエータ.....	東 大 藤田博之
【講 座】	符号理論の手ほどき (第7回):	
	BCH符号とRS符号(II)	理科大 金子敏信
【技術解説(規格特集14)】	VTRの規格(1)——4:2:2デジタルVTR——	ソニー 森屋隆介
【論 文】	ワイヤレスカメラ用高利得マイクロストリップアンテナ.....	佐賀大 江頭 茂・西山英輔・崎谷昭秀
	特徴点と等濃線分布に基づく顔画像の認識符号化.....	工学院大 水野 貴・宋 一憲・南 敏・中村 納
	視聴覚障害者のための音声画像化通信.....	熊本大 渡邊 亮・上田裕市、日 電 松垣 勲
	電話音声の画像化を目的としたパラメータ抽出・推定法	熊本大 渡邊 亮・上田裕市、富士通 濱崎良介
【研 究 速 報】	固視微動のドリフト成分のフラクタル次元	ATR 吉松 浩・山田光徳
【委員会活動だより】	画像通信システム研究委員会の活動状況報告.....	東工大 酒井善則
	画像応用研究委員会の活動状況報告.....	東 大 坂内正夫
【会 議 レ ポ ー ト】	MVA'90・ICCV	電総研 坂上勝彦・森 晃徳
	NICOGRAPH	NHK 沓沢淳之助
	画像工学コンファレンス	NHK 非上誠喜