

# ビデオテープの自炊マニュアル 磁気テープを保存する唯一の道は デジタルファイル化である

鈴木伸和  
Nobukazu Suzuki

## はじめに

2000年代以降、主要なビデオテープの再生機器(以降、VTR)が続々と製造を終了したことで、民生用・業務用を問わずビデオテープのデジタルファイル化を個人または機関内部で行う、いわゆる自炊作業が増えている。本稿では主に1インチ、U-matic、Betacam、VHS等のアナログのビデオテープをデジタルファイル化するためのマニュアルとして要点を記す。

## 1. ビデオテープの検査

テープの破損やVTRを壊す可能性があるため、テープの検査は必須である。推奨される検査項目は様々あり<sup>1</sup>、再生規格はテープの表面に書かれていることが多い。例えば、U-maticではLB、HB、SPという収録規格の他に、スモールやラージ等の大きさの規格もあるが、分かる範囲でリストを作成する。

## 2. コンディションの確認

1年以上放置されたテープは経年劣化が予想される。カセットシェルの内側に巻かれた磁気テープに、カビ、白い結晶<sup>2</sup>、折れ等が目視で確認できた場合は、再生前にクリーニングや補修が必要である。可能であれば、部品の紛失に注意してカセットシェルを分解し、内側全体を目視で確認した方がよい。ガイドローラー等が錆びている場合は再生中にテープ表面を傷つける恐れがある。手動でテープを少し巻き取り、テープ同士への貼り付きが無い<sup>3</sup>か確認することも重要である。

## 3. ビデオテープのクリーニング

状態が良さそうなテープも、再生前に巻き返すだけでも行うべきである。壊れても良いVTRを巻返専用機に改造するのも一案である。専用機器がなくても時間さえかければクリーニングは可能である。毛羽立たないマイクロファイバー製の布<sup>3</sup>を使用し、磁気テープの側面や表面を

拭くことで、磁性粉や白い結晶等を除去できる。状態が悪い場合は何度も繰り返して拭くか、イソプロピルアルコール[IPA](濃度99.9%)を布に少量つけても良い。磁気テープの表面は素手で触らず、ニトリルゴム等の手袋を使用すること。

## 4. VTRとモニターを選択

VTRはテープとの「相性」があるため、複数の型番を複数台用意することが望ましい。アナログのビデオテープは、デジタル信号(SDI等)でアウトプットが可能なVTRで再生した方が、TBCやA/Dコンバーター等<sup>4</sup>が不要になるなど、必要機材を省略できる。CRT(ブラウン管)モニターはインターレースの映像を正確に再現するため、オリジナルの映像とファイル化後の映像を比較しやすく、業務用CRTモニターがあれば現在流通している液晶モニター等と併用した方がよい。

## 5. 収録機器の選択

デジタルデータに変換するには、大きく2つの方法がある。一つはパソコンのソフトウェアで収録する方法、もう一つは専用機器で収録する方法である。前者の例は、Blackmagic Design社のA/Dコンバーターやキャプチャーカードを利用し、付属ソフトのMedia expressやDavinci Resolve[無償版]等で収録することである。後者は、AJA社のKi Proの使用等である。格安の収録機器(数千円程度)も多数あるが、細かい設定ができないことも多く、長期保存目的ではお勧めできない。

## 6. 再生機、モニター、収録機器の配線

VTRのアウトプットは規格や機種によって様々であり、特にコンポジットと音声(黄赤白の端子)とコンポーネント(緑青赤の端子)は混同しないように注意する。VTR→(TBC)→A/Dコンバーター→キャプチャーカード→パソコンの配線が多く、配線にはカナレ電気社[CANARE]の75Ω同軸ケーブル[BNC端子]がよく利用されている。VTRをリモートコントロールする場合はRS422用ケーブルが主流である。民生機器の配線は、CCI(カナ

ダ保存研究所)のテキスト<sup>5</sup>が参考になる。

## 7. VTRの調整

テストテープ(アライメントテープとも言う)を使用して基準となる彩度、色相、輝度、音量を調整したVTRを使用する。調整方法は様々あるが、明らかに不自然な色や音量になっていないか確認する。テストテープが無い場合は、カラーバーと1kHz信号等を自分で収録して作成できる。映像にノイズが発生する場合は、VTRのトラッキングやスキュー(SKEW)調整<sup>6</sup>で改善することもある。通常は各々ニュートラルにする。

## 8. ファイルフォーマットの選択

長期保存、上映、内容確認の3つの目的に分けることがポイントである。長期保存の場合は主に以下4点をIASA(国際音声・視聴覚アーカイブ協会)<sup>7</sup>は推奨している。

- AVI(非圧縮v210またはFFV1コーデック)
- QuickTime(非圧縮v210コーデック)
- MKV(FFV1コーデック)
- MXF(非圧縮v210またはJpeg2000コーデック)

上映の場合はProRes422HQにすることが多く、内容確認はMP4やQuickTimeのH.264コーデック、またはDVDやBlu-ray(ビデオ形式)が現在では視聴し易いだろう。解像度はSD[720x486]ではなくHD[1920x1080]に変換するのも一つの選択肢である。一部のSD解像度は長方形ピクセルのため、収録ソフトウェアや再生プレイヤーによって縦横比が変わる恐れもあるが、HDは正方形ピクセルであり、見た目は常に一定である。ただし、ピラーボックス(左右に黒を入れ、上下の画が見切れない設定)に必ず変換すること。その他の設定としてフレームレートやインターレース等があるが、基本的にはビデオテープに収録されているままとする(NTSC[アナログ放送規格]の場合は、29.97fpsのインターレースが多い)。視聴環境によってインターレースからプログレッシブに変換した方がよい場合は、オープンソース・ソフトウェアのFFmpeg<sup>8</sup>やHandBrake<sup>9</sup>がよく利用されている。真正性や正確性を気にしたらキリがないので、最後は自分の目を信じる。

## 9. 再生とキャプチャー

テープの最初から最後までキャプチャーし、不要な部分を後で削除の方が安心である。カラ

ーパー等は、残しておくとして今後の基準として活用できる。タイムコードは、新しく付け直すか決める。注意点は、ビデオテープをVTRに入れる前に誤消去防止ツメがロックされていることを必ず確認する。再生中の一時停止は再生ヘッドが高速回転したままになるため絶対に行わない、である。

## 10. 画や音にノイズ等が発生した場合

画にノイズが出る、色がおかしい、音が聞き取れない等の不具合が発生した場合、原因は元素材、設定・配線、ビデオテープ、VTRのどれかとなる。元素材に不具合が収録されている場合は、オリジナルとしてそのままファイル化する。設定・配線は人為的ミスが多いので再確認する。テストテープを再生して問題が無い場合はビデオテープが原因であり、検査、クリーニング等を行う。収録方式による不具合であれば、別のVTRで再生してみるのも有効である。VTRの不具合は様々な要因が考えられる。主要なイメージノイズの原因と対策をDVD付きで解説している専門書<sup>9</sup>が参考になる。

## 11. 再生時のよくある不具合

「ヘッド詰まり」は、何らかの異物が再生ヘッドに付着した時に起こる、画のノイズや音量の低下等である。ビデオテープやVTRのクリーニングが必要となる。「巻き込み(通称ジャム)」「切断」は、テープの補修が必要だが、折れた部分を元に戻すのは難しい。切断した場合、ビデオテープ専用の補修テープがなければ、映画フィルム用の補修テープを用いても良い<sup>10</sup>。ただし、補修テープは再生ヘッドに当たらない面のみに貼る。再生中にVTR内部からキーキー鳴る異音は、磁

気テープのバインダーや潤滑剤の経年劣化(または加水分解)が原因の「スティッキー・シェード・シンドローム(Sticky-shed syndrome)」として知られている。低湿度かつ50℃未満の環境に24時間程度置くベーキングという方法で一時的に改善する場合もある。不具合が多い場合は、VTRの天板を外したまま再生させ、問題が起こる箇所を目視で確認するのも良い。ただし、高電圧の箇所もあり危険なため、状態の悪いビデオテープを扱う場合は専門家に一度相談すること。

## 12. 品質管理

デジタル化後は、必ず品質管理(通称QC)を行う。作成したデータのトップ、中間、エンド付近をVLC media player等で再生して、画と音に問題がないことを確認する3点チェックを基本とし、重要な作品は全尺視聴した方が良い。QC用のソフトウェアは様々あるが、アナログのビデオテープの場合は問題がなくてもドロップアウト等のエラーと認識してしまうことが多く、ソフトウェアで行うのは推奨しない。オープンソース・ソフトウェアのQCtoolsは画と音をグラフで表示させる機能があり、一部分だけキャプチャーされなかった場合に一目で見つけやすい等の利点がある。3点チェックとQCソフトウェアの利点を組み合わせると効率的である。

## 13. VTRのクリーニング

磁気テープが通る道(テープパス)は定期的に清掃する。電源を抜き、天板を外し、マイクロファイバー製の布で、テープパスに付いた磁性粉等を拭き取る。IPAで拭いても良いが、水は漏電や錆の問題があり使用しない。再生ヘッドは時計回り

と反時計回りを再生時に確認して同じ方向に回転させて清掃する。専用のクリーニングテープ(乾式/湿式どちらでも)を併用するのも良い。

## 14. VTRの点検・保守

VTRの故障箇所が多いのは、ビデオテープの出し入れ部分の不具合、磁気テープを走行させるゴム製ローラー(ピンチロ

ーラー)の経年劣化、再生ヘッドのキズ・汚れ・摩耗、電子基板にあるコンデンサーの液漏れ等である。代替部品の入手が年々困難になっているため、壊れないように取扱説明書に書かれている最低限の点検・保守に努めるべきである。VTRは定期的に通電させて動かさないと、錆びて故障しやすくなる。故障しても部品取りに使用できるので、簡単に廃棄しないこと。

## おわりに

米国の非営利団体XFR Collective<sup>11</sup>は、2017年に中古のVTR等を安く買い集めて修理し、図書館等に設置することで、ビデオテープのファイル化を市民の誰もが出来る「自炊ステーション」を無償で提供している<sup>12</sup>。日本でも自炊ステーションを設置し、専門家に学べる場(ワークショップ等)を創出すべきである。本マニュアルがそのたたき台になれば幸いである。

(株式会社東京光音/NPO法人映画保存協会 災害対策部)

### 註

※全てのURLの最終アクセスは2021年11月30日

1 一例として、2021年10月16日に国立映画アーカイブで行われたイベントの配布資料([https://www.nfaj.go.jp/wp-content/uploads/sites/5/2021/10/Magnetic-Tape-Alert\\_What-You-Can-Do-Before-We-Lose-the-Huge-Amount-of-Films-on-Videotape.pdf](https://www.nfaj.go.jp/wp-content/uploads/sites/5/2021/10/Magnetic-Tape-Alert_What-You-Can-Do-Before-We-Lose-the-Huge-Amount-of-Films-on-Videotape.pdf))がある。

2 下記の文献によれば、磁気テープの表面に発生する白い結晶はカビではなく、ベースと磁性粉をつなげるバインダーの化学的劣化だと言われている。

「magnetic media conservation handbook」National Film and Sound Archive of Australia, 2014

3 一例としてクラレトレーディング株式会社のソリブ(<http://www.kuraray-trading.co.jp/products/life/product9/solviv.html>)がある。

4 TBCはタイム・ベース・コレクターの略。再生速度のムラを補正するための専用機器であり、古いVTRや民生用機器はTBCを内蔵していない場合がある。A/Dコンバーターはアナログ信号をデジタル信号に変換する機器。どちらも品質・性能・価格に大きな幅がある。

5 「The Digitization of VHS Video Tapes」 Joe Iraci, 2018 <https://www.canada.ca/en/conservation-institute/services/conservation-preservation-publications/technical-bulletins/digitization-vhs-video-tapes.html>

6 トラッキングは、テープの記録位置とVTRの再生ヘッド位置を調整することができる。スキューは、テープの走行テンションを調整できる。

7 「Guidelines for the Preservation of Video Recordings」IASA-TC06, 2018 <https://www.iasa-web.org/tc06/guidelines-preservation-video-recordings>

8 一例としてインターレースからプログレッシブ変換するFFmpegのコマンド `ffmpeg -i [path to input file] -cv prores -profile:v 3 -vf "yadif, scale=640:480" -pix_fmt yuv420p -c:a copy [path to output file]`

9 「Compendium of image errors in analogue video」 Johannes Gheller, Agathe Jarczyk and Joanna Phillips, 2012, ISBN 978-3-85881-381-7

10 製造・販売会社の例

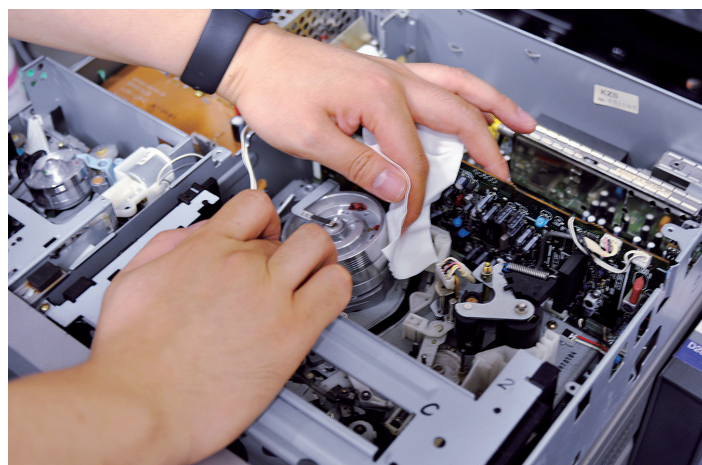
DANCAN [https://dancan.dk/?page\\_id=1118](https://dancan.dk/?page_id=1118)

Christy's <https://www.christys.net/product-category/film-splicing/>

11 XFR Collective公式ウェブサイト <https://xfrcollective.wordpress.com/>

12 自炊ステーション・マニュアル「Digitization & Migration Workflows for use with METRO's A/V rack」

<https://docs.google.com/document/d/1MSyAroe0YGXvE-wlksRFFOWxuu5Nk3ZnJatq11s3o/edit#heading=h1t17ql9tpos>



テープパスの清掃