

ビデオテープのデジタルファイル化ガイドライン

——推奨フォーマットを中心に——

富田美香
Mika Tomita

三浦和己
Kazuki Miura

今号の「フィルムアーカイブの諸問題」では、前号で提起した「マグネティック・テープ・アラート」への対処の一助となるよう、ビデオテープのデジタルファイル化作業の簡易ガイドラインと“自炊”マニュアルの計2篇を掲載する。後者は、ビデオテープのデジタルファイル化業務を行いながら視聴覚アーキストとして調査やワークショップも行っている鈴木伸和氏にご寄稿いただいた。テープのデジタルファイル化を検討する際に、日本語で読める数少ない最新のガイドラインとマニュアルとして参照されたい。

前号でマグネティック・テープ・アラートに関する報告を作成しながら痛感した問題は、国内各地の機関や学校、家庭に膨大に残されているであろうビデオテープ原版映像のデジタルファイル化を前進させるためには、まずこの問題を国内に広く周知すると同時に、日本語で手軽に読めるビデオテープのデジタルファイル化のガイドラインやマニュアルの提供が急務であるということである。とりわけデジタルファイル化のガイドラインは、まさに日進月歩であり、アメリカ議会図書館、米国国立公文書館、国際音声視聴覚アーカイブ協会(以下、IASA)では、適宜情報を更新できるようにして、ウェブサイト上でガイドライ

ンを公開している¹。本稿は、これらをもとにビデオテープ映像のデジタルファイル化の基本的原則と推奨フォーマットをまとめたものである。

1. 視聴覚保存の

3要素と将来的なユーザビリティ

IASAは視聴覚保存の構成要素を、①オリジナルキャリアの保存、②コンテンツの持続可能なデジタルデータ形式への移行、③長期的なデジタルデータの管理、の3点としている²。デジタルファイル化後もオリジナルキャリアの保存は大切であり、②についても、アナログ信号が記録されているもの、デジタルのビットストリームが記録されているものなど、テープキャリアと記録形式が相互に依存している点に留意し、ストレージシステムの更新時にデータを別メディアやデバイスへコピーできるよう、メディアやシステムに依存しない独立性と持続可能なフォーマットが重要である³。

米国国立公文書館は、これらのデジタルデータの長期的保存にむけて、高解像度、高ビットレート、非圧縮(あるいは極めて低圧縮)、オープンなフォーマットまたは独自仕様ではないフォーマットでの保存用コピーと、低解像度、低

ビットレート、高圧縮のアクセス用コピーの2種を、いずれもバックアップファイルまで含めて作成することを推奨している⁴。これらのデータの将来的なユーザビリティを担保するには、①持続可能なデジタルフォーマットの選択、②持続可能なストレージメディアの選択、③保存したい対象の特定、④素材の整理(タグ付け、ファイルへのメタデータの埋め込み、構造化されたディレクトリへのファイルの配置、将来的に識別しやすくなるようディレクトリに日付やイベントの名前を付けるなど)、⑤定期的なデータ更新と、複数のコピー(3つが望ましい)を異なる種類のメディアで地理的に異なる場所で保存すること、⑥フォーマットの進化に合わせたデータのマイグレーション、⑦コンテンツを簡単にエクスポートできる素材管理システムによるデータ管理、が必要であるとしている⁵。

2. ファイルフォーマット選択の4つの原則

保存用マスターファイルのフォーマットを選択する際の原則として、IASAは、以下4点を説いている⁶。

①完全かつ真正なコピーの作成

キャプションや字幕、複数のレガシータイムコード⁷、サウンドトラック、それらのサポートに必要なメタデータなども含め、オリジナルの完全かつ真正なコピーを作成すること。長期的なデータ管理のためには、これらの要素をパッケージングできるフォーマットを選択すべきである。

The screenshot shows the Library of Congress website's Digital Preservation section. The main heading is "DIGITAL PRESERVATION" with a sub-heading "Personal Archiving: Preserving Your Digital Memories". A search bar is visible at the top. The content includes a "Keeping Personal Digital Video" section with technical advice on video quality and a "PODCAST" link. Below that is an "Archiving Tips" section with bullet points on identifying videos and including them on the web. A "Resources" sidebar on the left lists links for Home, About, Meetings & Events, Education & Training, and various digital format sustainability and digitization guidelines.

The brochure cover features the title "Preserving Your Digital Memories" at the top. Below the title is a circular graphic containing icons for various digital media and a photo of a family. At the bottom, it identifies the organization as "The National Digital Information Infrastructure and Preservation Program" and "Digital Preservation".

個人用アーカイビングマニュアルも充実しているアメリカ議会図書館のウェブサイト

(左) <https://digitalpreservation.gov/personalarchiving/video.html> (右) https://www.digitalpreservation.gov/personalarchiving/documents/PA_All_brochure.pdf

②可能な限り高品質の追求

画像と音声の品質を最大限に高めるため、非圧縮または可逆圧縮が望ましい。ただし、アナログビデオテープのほとんどはPAL、SECAM、NTSC方式のコンポジット形式で記録されており、デジタルエンコードフォーマットはコンポーネント形式のため、古いテープは再生時点でコンポジットカラーモデルからコンポーネントカラーモデルへの不可逆的な変換がされてしまうなど、オリジナルの信号への配慮も必要。

③アクセス用コピー及び関連機能をサポートするマスターの作成

将来のアクセスに対応するため、アクセス用コピーの生成をサポートするマスターを作成すること。アプリケーションが映像ファイルを正しく再生するために必要なメタデータは、デジタル化のプロセスで自動的にファイルに埋め込まれるが、それ以外に、クローズドキャプションや字幕、映像データの仕様や内容を説明するメタデータなど、補助的なメタデータはサイドカーファイルとして保存するか、ASCII、UTF-8、またはUTF-16形式の単純な文字列でファイルに埋め込むと、データ管理用のデータベースに損傷が生じた場合に有用である。

④整合性の確認が可能なマスターの作成

データの整合性を確認するため、マスターに

はコンテンツのハッシュファイルを含むこと。

3. 持続可能な推奨ファイルフォーマット

ファイルフォーマットについてはアメリカ議会図書館とIASAの推奨を一覧表にした。FFV1エンコードのMKV、MXF、IMFの採用例は多いようであるが、IMFについてはIASAは判断を見送っている。また、IASAは古いビデオテープのデジタル化には、可逆圧縮または非圧縮を強く推奨している。

4. ビデオの記録方式ごとの推奨フォーマット

IASAによるビデオの記録方式の分類には6種類あり、その中からビデオテープを対象にした3種とそれらの推奨フォーマットを記す¹⁰。3種ともテープをリアルタイムに再生して転送する必要がある。

- ①アナログビデオテープ:2インチ、1インチ、3/4、U-matic、Betacam、1/2インチなど
再生機器、記録システム、品質評価をサポートするシステム、熟練した人材など、多くのリソースが必要。

【推奨】 AVI (FFV1コーデック)、MOV (非圧縮v210コーデック)、MKV (FFV1コーデック)、MXF (JPEG2000可逆圧縮コーデック)、MXF (非圧縮v210コーデック)

- ②デジタルコンポジットを採用したものや独自

のビットストリームとして記録されるデジタルビデオテープ:Digital Betacamなど

データとして転送することはできず、独自規格から標準的な形式への変換処理を行う必要がある。

【推奨】 AVI (FFV1コーデック)、MOV (非圧縮v210コーデック)、MKV (FFV1コーデック)、MXF (JPEG2000可逆圧縮コーデック)、MXF (非圧縮v210コーデック)

- ③データとして抽出可能なエンコーディングのデジタルビデオテープ:DVファミリー、D-1、D-3、Betacam IMXなど

オープンな仕様のビットストリームであるためファイルベースとの相性が良く、データとして転送することができる。

【推奨】収集時点で①②で推奨しているフォーマットに変換する場合と、当初はテープで採用されているコーデックを維持し、将来的に変換する場合の2パターンが考えられる。前者の場合、DVコーデックのテープ類はMXF、MKV、MOV、AVIのコンテナを採用し、MPEG-2コーデックのIMXはMXFかMKVのコンテナを採用する。

以上、上記は2021年12月23日現在の情報であるため、最新情報は、本稿で出典として示したウェブサイトが適宜確認されたい。

(国立映画アーカイブ主任研究員)

【表】推奨ファイルフォーマット

アメリカ議会図書館 ^a	IASA ^a
<p>【推奨】 制作時のオリジナルの解像度とフレームレート(1080p24、720p60など)、ファイルフォーマットの完パケ納品版。</p> <p>1. IMF</p> <ul style="list-style-type: none"> a. 画像及び音声トラックファイル(MXF) b. コンポジションプレイリスト(XML) c. パッケージングリスト(XML) <p>2. ProRes</p> <ul style="list-style-type: none"> a. MOVコンテナ b. Apple ProRes 4444XQ、4444または422 HQコーデック <p>3. MPEG-2</p> <ul style="list-style-type: none"> a. ISO/IEC 13818に準拠 <p>4. XDCAM</p> <ul style="list-style-type: none"> a. MXF b. HD422、SHD422、HDコーデック 	<p>【容認】</p> <p>MKV (Matroska) コンテナのFFV1 (バージョン3)は、クローズドキャプションやタイムコード情報のないコンテンツにのみ使用可能。</p> <p>簡易視聴用として以下のメディア/フォーマット</p> <ul style="list-style-type: none"> a) 記録型DVD b) 記録型ブルーレイディスク c) MPEG-4 (.mp4) <p>1. 産業界で用いられるコンテナコーデックは可逆圧縮のFFV1または10ビット非圧縮4:2:2クロマサブサンプリング (例)FFV1かv210コーデックのAVI、v210コーデックのMOV</p> <p>2. MKV コーデックは、可逆圧縮のFFV1</p> <p>3. MXF コーデックは非圧縮またはJPEG 2000 (例)10ビット非圧縮4:2:2クロマサブサンプリングのMXF、またはJpeg2000可逆圧縮のMXF</p>

註
 ※ウェブサイトの最終アクセスはいずれも2021年12月23日。
 1 アメリカ議会図書館のガイドラインは"Library of Congress Recommended Formats Statement 2020-2021" <https://www.loc.gov/preservation/resources/rfs/moving.html>。米国立公文書館のガイドラインは"Digital Moving Images from Video Source Material" <https://www.archives.gov/preservation/products/reformatting/video.html>。IASAのガイドラインは"IASA-TC 06 Guidelines for the Preservation of Video Recordings 2019: revised version. <https://www.iasa-web.org/tc06/guidelines-preservation-video-recordings>。
 2 前掲 IASA-TC 06の"Part A. Introduction", p.A4, https://www.iasa-web.org/sites/default/files/publications/IASA-TC_06-A_v2019.pdf 参照。
 3 前掲 IASA-TC 06の"Part B. Video Signal, Preservation Concepts, and Target Formats", p.B30. https://www.iasa-web.org/sites/default/files/publications/IASA-TC_06-B_v2019.pdf。
 4 "Video Guidance: Playback and Digitization of Materials" <https://www.archives.gov/preservation/formats/video-playback-digitize.html>。
 5 "Video Guidance: Ensuring Future Usability" <https://www.archives.gov/preservation/formats/video-future-usability.html>。
 6 IASA-TC 06, op. cit., pp.B47-53.
 7 テープには、記録方式の異なる複数のタイムコードが含まれている場合があり、これらは一部でレガシータイムコードと呼ばれている。保存用マスターでは、ファイル内にレガシータイムコードを記録したり、サイドカーファイルとして保存する方がよい。
 8 Library of Congress, op. cit.
 9 IASA-TC 06, op. cit., pp.B40-42.
 10 IASA-TC 06, op. cit., pp.A6-9. 残り3種の記録方式は、ファイルベース、ディスクベースなど。