

デジタル・アーカイブのための映像記録のサンプリング処理（１） ～映像の時系列抽出処理方法の検討～

A audio-visual sampling processing for Digital archives.（１）

佐藤正明*1／谷里佐*1／藤代めぐみ*1／後藤忠彦*1

デジタル・アーカイブとしての映像記録は、これまで時系列として撮影された映像の必要な領域を全て記録されてきた。しかし、今後ハイビジョン、さらに高精度な動画を記録する場合、そのデータ量が多くなり、全てを保存することが困難になる。また、これまでの一連の研究対象物によっては、動画・静止画の組み合わせが必要な情報管理もある。特に、人の行動はその分析処理がその利用の目的によってその保存のデータ様式が違い、それに応じた処理の方法の研究が必要となってきた。

<キーワード>デジタル・アーカイブ，映像，サンプリング記録，映像データ処理，記憶容量（メモリ），行動分析，オーラル

1. はじめに

デジタル・アーカイブの対象となる情報は、初期のころには１枚の静止画や図形、文字情報から構成されていたが、最近では多量の情報量のハイビジョン動画や、さらに高精細な映像情報、オーラル（音声情報）などで構成されるようになってきた。しかし、その保存にあたっては、記憶容量、また求められる精度、サンプリング記録方法などによって違いがあり、これらの課題の解決が必要な時期になってきた。

たとえば、オーラル・ヒストリーにおいては、動画、動画からのサンプリング静止画、静止画、文字情報、音声情報などの組み合わせによって、デジタル・アーカイブが構成がされている。また、行動分析に用いられる映像では、利用目的によっては、粗な映像とサンプリング映像で十分な場合もある。しかし、まだそれらの映像記録方法について、各対象物に対処したサンプリングの適否、サンプリングの周期など、その適性の検討がされておらず、現状では高精度な映像を記録する方向

にある。

現段階では、対象物によりデジタル・アーカイブとして記録方法・保存データについての研究を進めるために、映像のサンプリングの方法、その処理について検討する必要がある。このため、今回、親子の共同作業の行動分析の研究、一連のデジタル・アーカイブ化に必要な映像記録について、サンプリング方法と記録の適正について検討し、今後の研究の課題についての方向性を示した。

2. 映像のサンプリング方法について

（１）カメラによる５秒間隔の撮影

～1968 年、ハーフサイズカメラの利用～

授業の連続的な撮影記録は、かつては16mm フィルムや8mm フィルムの時代から進められてきた。しかし当時はそれらの画像をサンプリングして画像を抽出することは経済的に困難であった。

そこで、35mm フィルムを用いたハーフサイズカメラを用いて、一定時間間隔で撮影できる装置を用いて授業記録が行われてきた。

次の図は 1968 年にハーフサイズカメラで撮影された授業記録である。(1968 年, 岐阜県 松枝小学校にて, 岩田学級)



このように授業を撮影記録し, 5 秒, 10 秒, 20 秒間隔等で, どこまで学習者の行動がカテゴリー化できるか, 基礎研究を進めていた. また, これらのデータを用いて, 実験指導, グループ学習の指導方法の検討もなされていた.

(2) ビデオ撮影記録を用いたサンプリング (静止画)

デジタル・アーカイブとして, 動画から静止画への変換 (サンプリング) が, 舞踊, 技能作業, 自然現象, スポーツなど, 多くの分野で必要とされている. 特に, 最近ではハイビジョン映像の高精度化が進み, サ

ンプリングの映像が十分利用可能となり, 動画と静止画の特徴を利用した提示が可能になってきた. たとえば, オーラル・ヒストリーで動画, 文字情報と静止画を組み合わせることで効果的な画面提示が求められることがある. また, たとえば舞踊の動作などの説明・記録では静止画で説明することのほうが伝わりやすいことが多い.

このため, デジタル・アーカイブでは, 動画から特定のフレームの画像を取り出し, 提示, プリントする処理が求められるようになってきた.

次にその処理方法を説明する.

3. デジタル動画のサンプリングについて

ビデオ映像をサンプリングして一定時間間隔で静止画とするためには、ビデオ映像が単位時間に決められた枚数で構成されていることを活用する。一般に、ビデオ映像は1秒間におよそ30枚(1フレーム2フィールド)、または60枚(1フレーム1フィールド)の画面で構成されている。また各画面の映像情報には、記録日時がメタデータとして組み込まれている。したがって映像情報を解析することで、正確にいつ撮影された画像であるかがわかる。

今回の動く紙おもちゃ作り教室の行動分析のためには次の手順でビデオ映像の処理を行った。

第一段階：映像の一枚一枚に記録撮影時刻をテロップとして写し込む。

第二段階：一定時間ごとに静止画として画像をキャプチャーし、静止画化する。

(1) 記録日時の写し込み

静止画を行動分析などに活用するとき、その日時が重要になることが多い。そこで撮影された映像に、動画の編集機能を活用して画面に撮影日時をテロップとして写し込む作業を行う。多くの場合、映像情報にメタデータとして記録日時が含まれており、この時刻を読み取ってテロップにする。ノンリニアの編集ソフトには、記録日時を読み込み、表示する機能が備わっているの、それを活用するとよい。

次の図に撮影日時を入れる前と入れた後の画像の例を示す。この場合、年：月：日、時：分：秒のデータが表示されている。



画面に撮影日時を写し込む(1)

以前によく用いられていたテープ式のビデオカメラでは各フィールドに記録日時が含まれていることが多いが、最近のビデオカメラでは、特に標準画質のビデオ映像には記録日時がメタ情報として記録されていないことがあるので注意を要する。その場



画面に撮影日時を写し込む(2)

合には、記録されたファイル情報から撮影記録日時を判断することになる。そしてテロップに日時を書き込むためには、その日時をタイムコードに反映させ、それを記録日時とする。この例を(2)に示す。図では時：分：秒；フレームの情報が表示されている。

(2) 一定の時間ごとのサンプリング

ビデオ映像から希望する一定時間ごとの静止画を得るためには、ビデオ映像ファイルを用いて抽出する。今回用いたソフトは、AVI フォーマットのビデオ映像から静止画を抽出する機能を有している。

サンプリングの周期は次のように設定できる。

- ・一定フレームごとのサンプリング
- ・一定時間ごとのサンプリング
- ・全サンプリング数を指定
- ・1 フレームごとのサンプリング

動く紙おもちゃ作り教室では、親子の活動の様子を分析することが目的であることから、5 秒間隔でのサンプリングを試みた。サンプリングの周期の決定は、分析の対象や目的によって決定しなければならない。たとえば、舞踊のような比較的速い手足の動きを記録するためには、1 フレームごとのキャプチャーが必要になることもある。

5 秒間隔でサンプリングした例を示す。

4. 紙おもちゃ作成のプロセス

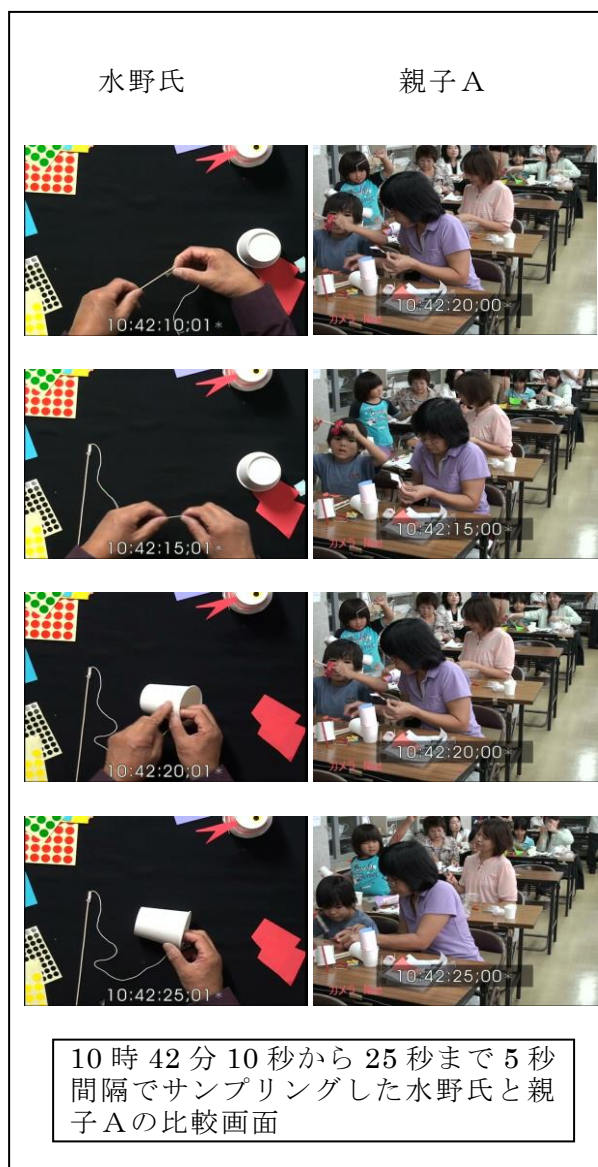
今回行動分析を試みた「動く紙おもちゃ作り」教室での親子の活動風景では、親子の活動を促す機能は講師である水野氏による作成過程の提示画面である。沖縄会場には、主会場である岐阜女子大学から、水野氏の解説のことばと実演の動画とがテレビ会議システムをとおして送信され、それを会場の参加者はプロジェクターを通して視聴した。

そこで、参加者の行動に大きな影響をおよぼす講師の画面と、観察対象である親子の様子をできるだけ同期させて比較できるとよい。

今回対象とした親子の映像の事例を次の図に示す。

このような一連の画像から、指導者による刺激と親子の行動、さらに親と子どもの相互関係を読みとることができる。図の例では、水野氏による紙コップに糸を結びつける説明の場面があるが、親子はそれ以前の行程の作業をしている。しかも子どもは自分の意思で竹ヒゴと折り紙を使って別行動をしている様子が描かれている





5. 文化活動 踊りのサンプル

舞踊やスポーツなど、手足の動作が重要な意味を有する画像の場合、静止画で提示した法が理解されやすい場面も多い。

その場合は、動作の変化が分かりやすいサンプリングの周期を決定しなければならない。今回は事例として、郡上市白鳥町の拝殿踊りと、那覇市の獅子舞の例を 1 フレーム (1/30 秒) でサンプリングした例を示す。

(1) 拝殿踊りの例

拝殿踊りでは、動作が速く、特に足の動作が貴重な意味を有する演目もある。拝殿おどりは、白鳥おどりの中でも最初に踊られる時間の長い演目であり、しかも手は後に組んだままで足だけで踊るものである。左右の足の動きと移動の様子を足元をクローズアップしてサンプリングした例を次ページ示す。

(2) 獅子舞の例

沖縄で舞われる獅子舞い踊りは動きが速く、かつ上下や前後の動きが入って演技を覚えるのに相当の時間を必要とするようである。保存会ごとに特有な舞い方が传承されているが、サンプリング画像で伝えることが分かりやすいと思われる。

今回、昨年度に撮影したハイビジョン画像から 1 フレームごとにサンプリングをし、静止画化した例を示す。次ページ以降の獅子舞 (1) は正面から撮影映像の例であり、獅子舞 (2) は 4 方向から捉えた画像を合成した映像の例である。

6. オーラル・ヒストリー

オーラル・ヒストリーでは口述者の会話の提示に動画が用いられる。合わせて各種資料映像、テキストが併用される。動画を数分以上にわたって提示することは効果的であるが、資料映像と共に静止画で口述者の様子を特徴的に提示することで話の内容に集中させることも考えられる。木田宏オーラル・ヒストリーの DVD から、動画の一部をサンプリングして静止画化した例を示す。この場合は、10 秒間隔でサンプリングをしたが、今後、サンプリングの周期については検討する必要がある。

白鳥拝殿踊り（場所踊り）の例



lelllxlelg'â 005.jpg



lelllxlelg'â 006.jpg



lelllxlelg'â 007.jpg



lelllxlelg'â 008.jpg



lelllxlelg'â 009.jpg



lelllxlelg'â 010.jpg



lelllxlelg'â 011.jpg



lelllxlelg'â 012.jpg



lelllxlelg'â 013.jpg



lelllxlelg'â 014.jpg



lelllxlelg'â 015.jpg



lelllxlelg'â 016.jpg

獅子舞(1) (正面から撮影した場合)



獅子舞011.jpg



獅子舞012.jpg



獅子舞013.jpg



獅子舞014.jpg



獅子舞015.jpg



獅子舞016.jpg



獅子舞017.jpg



獅子舞018.jpg



獅子舞019.jpg



獅子舞020.jpg

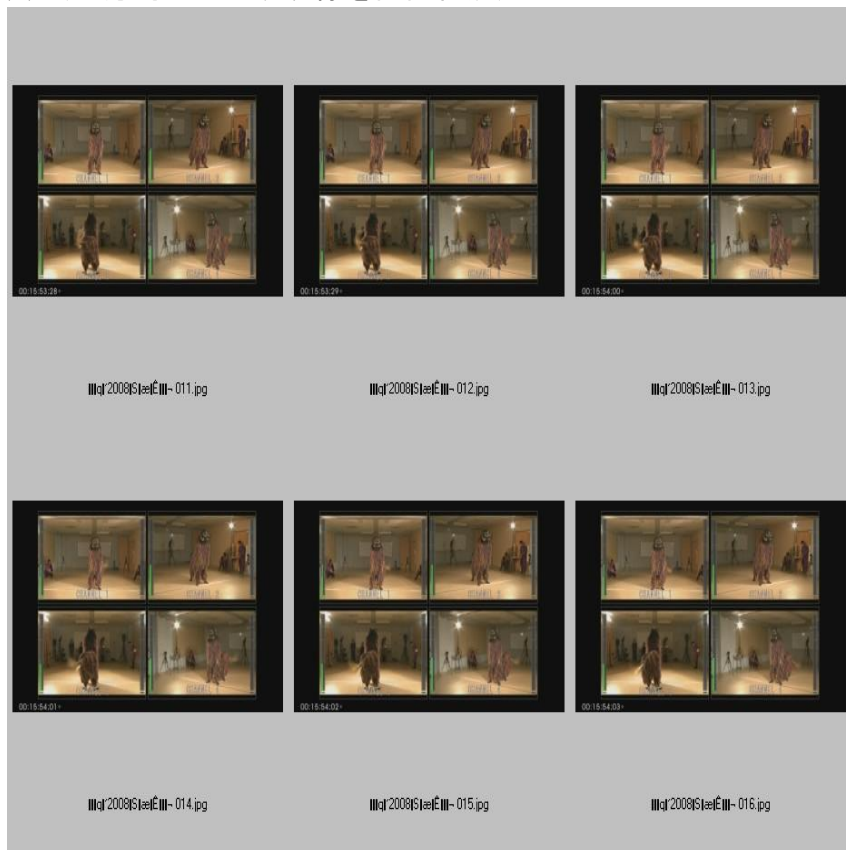


獅子舞021.jpg



獅子舞022.jpg

獅子舞(2) (4方向のカメラ映像を画面合成)



木田宏オール・ヒストリーの例



7. おわりに

今回の試みは古くはフィルムでの記録が主流であったころから試みられてきた行動分析の手法を、デジタル・アーカイブに適用するものであるが、かつて多くの研究者によって議論された内容が活かされなければならない。デジタル技術を活用することによって以前の大きな課題が解決される事例であるが、今後は最適なサンプリング周期などの研究を進める必要がある。

参考文献・資料

- 1) (注)5 秒間隔の画像: 岐阜県松枝小学校, 岩田学級, 1968 年 2 月 20 日撮影
- 2) 谷里佐・後藤忠彦・興戸律子 (2006) <資料>木田宏教育資料のデジタル・アーカイブ化と流通すべき情報の検討(1)～旧教育基本法における徳目・規範の法律化の適否について～, 岐阜女子大学文化情報研究 Vol.8-6 2006, pp.65-72
- 3) 久世均・久田由莉・後藤忠彦・岩田彩見 (2006), 岐阜県郡上市「郡上踊」のデジタルカメラを用いた多方向同時撮影記録, 岐阜女子大学 文化情報研究 Vol.8-2 2006, pp.11-18
- 4) 加治工尚子・長尾順子・宮里裕光・佐藤正明・三宅茜巳 (2009), 沖縄の文化活動のデジタル・アーカイブ化の課題 (1) ～情報カテゴリーの構成と記録～, 日本教育情報学会 第 25 年会 2009 年 Aug.22-23, pp.330-331