

平成 27 年度 東京国立近代美術館 フィルムセンター 委託事業

平成 27 年度

**映画に関する映像データの長期保存と活用を目的と
した自由度の高い持続可能なシステム構築のための
調査研究委託事業**

報告書

2016 年 2 月 26 日

 **株式会社三菱総合研究所**

社会 ICT 事業本部

目次

1. 調査研究の背景と目的	1
2. 要求事項のヒアリング調査	2
2.1 ヒアリング対象	2
2.2 ヒアリング結果	5
2.2.1 有識者ヒアリング結果	5
2.2.2 アーカイブ機関	10
2.2.3 映像コンテンツ保有機関	17
2.2.4 ICT 関連事業者	21
3. システム要求分析	24
3.1 ワークフロー観点からのシステム要求分析	24
3.1.1 ワークフローの現状及び課題	24
3.1.2 ワークフロー観点からのシステム要求	28
3.2 長期保存観点からのシステム要求分析	31
3.2.1 長期保存の現状及び課題	31
3.2.2 長期保存観点からのシステム要求	33
3.3 利活用観点からのシステム要求分析	36
3.3.1 利活用の現状及び課題	36
3.3.2 利活用観点からのシステム要求	38
3.4 持続可能なデジタルアーカイブシステムに実現に係るシステム要求	40
4. 技術的要素に関する整理・分析	46
4.1 デジタルアーカイブに向けた国内外における取り組み	46
4.1.1 諸外国における取り組み	46
4.1.2 国内における取り組み	52
4.2 長期保存に係る現在の課題	57
4.2.1 保存媒体に係る課題	57
4.2.2 再生環境等に係る課題	68
4.2.3 多様化するフォーマットへの対応に係る課題	72
4.3 システムの機能に係る技術的要素の整理・分析	89
5. 合同会議の開催	98
5.1 第1回合同会議	99
5.1.1 第1回議事次第	99
5.1.2 第1回合同会議資料（事務局資料）	100
5.1.3 映像データの長期保存の活用の在り方検討に向けた合同会議（第1回）議事録	115
5.2 第2回合同会議	125
5.2.1 第2回議事次第	125
5.2.2 第2回合同会議資料（事務局資料）	126
5.2.3 映像データの長期保存の活用の在り方検討に向けた合同会議（第2回）議事録	139

6. デジタル化したフィルム資産の利活用を考えた試作システムでの実証研究	148
6.1 はじめに	148
6.1.1 デジタルミュージアムとは	148
6.1.2 文化資産の保有	148
6.1.3 利活用を無視したデジタル化	149
6.2 オープンミュージアムのビジョン	151
6.2.1 オープンなミュージアム	151
6.2.2 コンテンツ発見の3類型	152
6.2.3 コンテンツ間ネットワークとは	154
6.3 DMCにおける取り組み	156
6.3.1 Catalogue System	156
6.3.2 MoSalC	157
6.3.3 Campus Museum	158
6.4 試作システムの位置づけ	160
6.5 試作1：複数組織を跨ったアーカイブの利活用	161
6.5.1 背景	161
6.5.2 システム概要	162
6.5.3 MoSalCによるカタログリングと可視化	162
6.5.4 従来型アーカイブデータをもとにした試作システムによる検証	163
6.5.5 複数組織を想定したCatalogueの試作システムによる検証	169
6.5.6 試作1まとめ	171
6.6 試作2：オープン化されたデジタルアーカイブシステム	173
6.6.1 背景	173
6.6.2 既存のデジタルアーカイブシステムの課題	173
6.6.3 デジタルアーカイブのオープン化	174
6.6.4 ACVファイルフォーマットの設計	178
6.6.5 検索システム構築のためのプラットフォーム	183
6.6.6 特徴量情報の収集	185
6.6.7 システム実装	187
6.6.8 ACVフォーマットでの書き込み・読み込み評価	187
6.6.9 特徴量抽出処理の評価	190
6.6.10 試作2まとめ	192
6.7 実証研究まとめ	194
7. 今後に向けて	195
7.1 調査結果概要	195
7.2 理想的なアーカイブシステム	198
7.3 持続可能なアーカイブシステム実現に向けた課題	201

1. 調査研究の背景と目的

当報告書は平成 27 年度東京国立近代美術館フィルムセンター委託事業「映画に関する映像データの長期保存と活用を目的とした自由度の高い持続可能なシステム構築のための調査研究委託事業」の成果をまとめたものである。この事業は、文化庁の「美術館・歴史博物館重点分野推進支援事業」の 1 つとして、東京国立近代美術館フィルムセンターが取り組む「映画におけるデジタル保存・活用に関する調査研究事業」のうち、デジタル映画の保存・活用に関する調査研究の中で実施されたものである。

現在、映画業界では、デジタル製作される作品が中心であり、その映像データには様々な特徴があり、それらは各種情報技術などと密接に関連するとともに、その技術進歩や多様性の変化はめまぐるしい状況である。

映像データを 100 年以上にわたり後世に引き継いでいくためには、保存、活用の両方を考慮したサステナビリティが重要である。保存の観点からは、特定の企業・技術に依存せず、自由に拡張、組み換えが可能であり、映像データへのアクセスを維持しつつ新しい技術を能動的に取り入れることが可能な、いわゆるオープンな性質を持ったシステムであることが求められる。活用の観点からは、蓄積した情報を再利用し、社会に対し新たな価値をもたらすことで継続的な運営のサイクルを構築することが求められる。

以上の状況を踏まえ、映像データの長期保存と活用を目的としたオープンなシステム構築を見据えた各種調査及び課題の抽出を目的とし三菱総合研究所に委託した。

事業の中で映画関係者と情報技術関係者のそれぞれの専門的知見をもとに情報共有や意見交換の場を設けることにより、多角的な観点からの各種調査及び課題の抽出を行っている。

東京国立近代美術館フィルムセンター
デジタル映画保存・活用調査研究事業班
平成 28 年 2 月

2. 要求事項のヒアリング調査

＜仕様書上の定め＞

映像データの長期保存と活用を目的とした自由度の高い持続可能なシステム構築において、映画コンテンツを所有・保存する組織や、活用の側に立つ組織が求めるシステム要求事項をヒアリング調査する。

2.1 ヒアリング対象

ヒアリングは、映像データの長期保存と活用を目的とした自由度の高い持続可能なシステム構築に向けて、①長期保存と活用に係る現在の状況、課題、及びニーズ、②持続可能なシステムを構築するにあたり求められる機能要件、③機能要件を具現化することの可能な ICT 技術・システム等を把握することを目的として実施した。

ヒアリングは、映像の長期保存と活用や ICT に幅広い知見を有する有識者、映像コンテンツの製作・保有組織（民間事業者、非営利組織等）、及び ICT 事業者等に対して実施し、それぞれの対象に対する、主なヒアリングの観点は以下に示すとおりである。

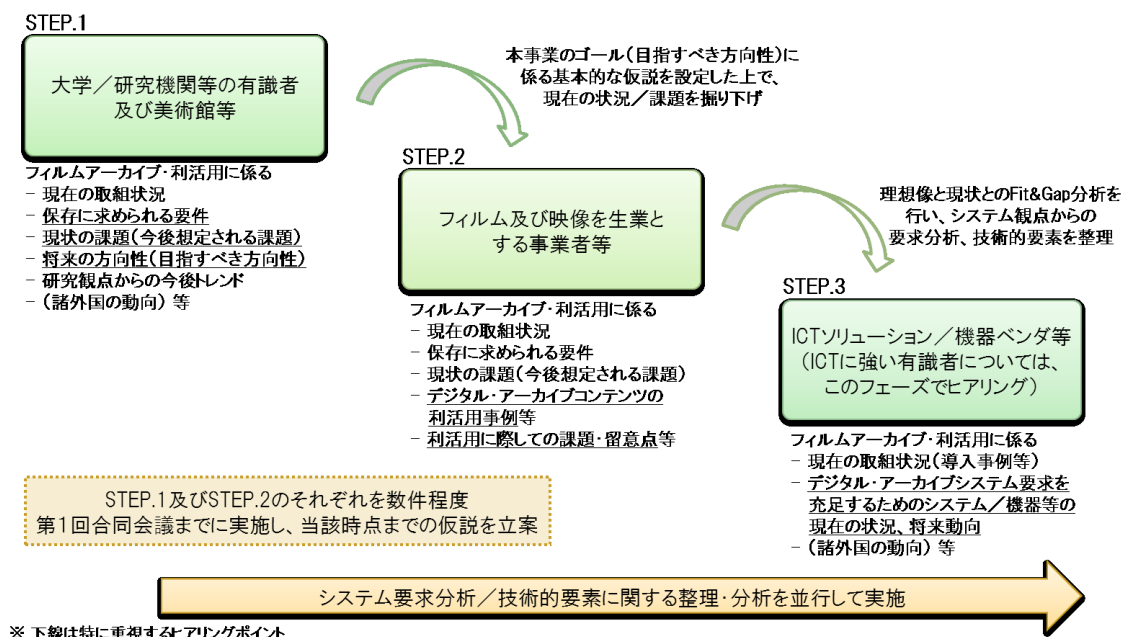


図 2-1 ヒアリングの進め方

また、各対象に対するヒアリング項目は以下に示すとおりである。

表 2-1 有識者へのヒアリング項目

観点	ヒアリング項目
デジタルアーカイブへの取り組み	① デジタルアーカイブを進めることの意義（メリット） ② デジタルアーカイブ（特に映像／フィルム）に係る現在の状況／トレンド
デジタルアーカイブに係る現在の課題	保存・利活用双方の視点から、 ① 運用・制度的観点からの課題 ② 技術的観点からの課題 ③ その他の観点からの課題
今後の方向性	① デジタルアーカイブ（保存・利活用）に係る今後の方向性実現／目指すべきシステム／ビジョン ② より有効なデジタルアーカイブ（保存・利活用）を実現するために、必要と思われる要素 ■ 運用・制度的観点 ■ 技術的観点 ■ その他の観点 ③ デジタルアーカイブを優先的にすべきと考えられる映像等コンテンツ
その他	① アナログ／デジタル双方のメリット、デメリット ② 参考とすべき諸外国の事例

表 2-2 コンテンツ保有組織／アーカイブ組織等へのヒアリング項目

観点	ヒアリング項目
デジタルアーカイブへの取り組み	① 取り組みの実施状況 ② デジタルアーカイブシステムの概要 ③ デジタルアーカイブの対象となっているコンテンツの概要 ④ デジタルアーカイブに取り組むに至った背景・目的（検討経緯） ⑤ 現行のデジタルアーカイブの取り組み方針
デジタルアーカイブコンテンツの利活用状況	① 組織内での利用状況 ■ 利用用途 ■ 利用頻度 ■ 利用にあたっての課題、留意事項等 ② 組織外への提供状況 ■ 提供範囲（a.類似の組織、b.企業・団体等、c.一般市民等） ■ 利用用途 ■ 利用頻度 ■ 組織外に提供するにあたっての課題、留意事項等
デジタルアーカイブに係る現在の課題	保存・利活用双方の視点から、 ① 運用・制度的観点からの課題 ② 技術的観点からの課題 ③ その他の観点からの課題
今後の方向性	① デジタルアーカイブ（保存・利活用）に係る今後の計画/予定

	② より有効なデジタルアーカイブ（保存・利活用）を実現するために、必要と思われる要素 ■ 運用・制度的観点 ■ 技術的観点 ■ その他の観点 ③ デジタルアーカイブを優先的にすべきと考えられる映像等コンテンツ
その他	① アナログ／デジタル双方のメリット、デメリット ② 参考とすべき諸外国の事例

表 2-3 ICT 事業者へのヒアリング項目

観点	ヒアリング項目
アーカイブシステムの概要	① システム概要／特徴 ② アーカイブシステムに係るワークフロー（コンテンツ投入の方法、メタデータ付与の方法）
持続可能なアーカイブシステムを実現するためにシステム観点から工夫しているポイント	① 物理媒体の寿命への対応 ② 再生環境（H/W、S/W）の寿命（EoS、EoL）への対応 ③ 提供されているシステムの持続可能性に対する考え方
利活用を促進するためにシステム観点から工夫しているポイント	① コンテンツの利用・流通を促進するための仕組み（検索機能 等） ② コンテンツに直接紐づくメタデータ以外の各種情報との連携の仕組み
その他、システム上の工夫ポイント	① セキュリティ ② 大容量／高速化への対応
標準化／オープン化	① 相互接続性、持続可能性を維持するために採用している標準化／オープン化技術 ② 標準化／オープン化の対象となるポイント（標準化／オープン化の対象となる領域、企業としてクローズドの対象となる領域）

2.2 ヒアリング結果

以下に、関係者に対してヒアリングした結果を示す。

なお、ヒアリングは個人的な意見等を含んでいる場合がある。また、第三者からの伝聞情報に基づき回答している場合もあるため、正確でない情報が含まれる可能性がある。発言を全て掲載している訳ではないため、解釈が異なっている可能性がある。また、説明が不足していると思われる内容については、受託機関により適宜文章を補足している。

2.2.1 有識者ヒアリング結果

有識者へのヒアリング結果の概要は以下の通り。

表 2-4 有識者へのヒアリング結果概要

観点	ヒアリング結果概要
全体議論	■ 既存のシステム、トータルとしての日本の文化資産を考える必要がある。 ■ 以前は日本の中で洗練されていないと言われていたものが、日本の特色として海外から再評価されているが、日本では実物がなくなっているようなものがある。一定の保存に対する文化的価値を顧みなかったつけが来ている。 ■ 国立系の施設でより多くの人に触れてもらう機会を提供するための機会を用意することの方が保存されているものの文化的価値を広めるところにつながる。 ■ American Memories はコカコーラやマイクロソフトが参画しており、企業にも映像が持つ文化的な価値を認識してもらいながら活動している。言うは易し、行うは難しであり、そういう流れを積極的に作っていく必要がある。 ■ 高齢化が進んでいくと、若いころに楽しんだ文化を愉しみたいと考えるはずなので、その人たちを中心に企業とのつながりを広げていくことが重要なのではないか。 ■ フィルムセンター、放送番組センター、NHK アーカイブスなどがあるが、うまくネットワーク化していくことが次世代への文化資産の展開につながる。 ■ コンテンツのデジタル化は特色をもった形で実施すればよい。例えば、日大芸術学部はドラマを全て保存しており、電通は CM を全てアーカイブしている。このように役割分担をしながら、保存するというのもありえるのではないか。 ■ 先進国ではフィルム自体を保存し、及び再生機も利用できるようにするというのが主流である。 米国のアーカイブスの成績優良な学生たちはナショナルアーカイブスのスタッフになり、16 ミリの再生ができるようにする教育を行っている。これを全ての保存施設が実施する必要はない、どこかが実施できていることが確認出来ればよい。

保存対象	■ 可能な限りオリジナル（フィルム）も保存した方が良い。デジタルのスキャン技術は日々進化しており、フィルムがあれば、今後より精密／高精細なスキャンを行うことが可能となる。 ■ フィルムセンターで古いネガが存在する場合には、置いておけばよいと思うが。本体をアーカイブした上で、参照用を Proxy を通して誰でも見られる用意をしておく。 ■ 必要なのは小説の中身なのか、紙質も含めたものが必要なのかということは小説でも言われることである。また、二次創作についても様々な考え方がある。 ■ 技術論的な見地に立てば、中身も紙質もいずれも重要である。そのような考え方に立つとフィルムから再生機まですべて保存しておく必要があることになる。 ■ ごく一部の人たちにしか目にしなかったものを保存するということもある。例えば、自衛隊の中で撮影されたものをどのように保存していくのかという議論もある。また、米国ではベトナム戦争に派遣された撮影チームの映像の保存が行われている。こういうことを考えていくことで、フィルムセンターとして実施する内容が明確になってくるのではないかな。 ■ 編集したタイムラインを全て残す等、再現可能なデータを残すようにしている。
保存方法	■ フィルムを長期維持できるかが保証できないことが課題であるとすると、可能な限り高精細に保存しておく必要なのではないかな。 ■ どのような保存の方法であってもマイグレーションが必要である。100 年を越す長期保存技術の研究もなされているが、信頼性を評価する術が存在しない。 ■ ハードディスクも生ものなので、動かす必要がある。テープは再生環境を 3～5 年で切り替えていくため、通電しながらバックアップし、マイグレーションを行っていく必要がある。 ■ フィルムの場合は、存在を忘れられていても後程再生することはできたが、デジタルの場合、再生環境が失われると二度と再生することができない。そうした観点でも再生環境の維持・確保は重要である。 ■ デジタルの場合、年月が経ってしまうと分からなくなってしまう。 ➤ 昭和の初めに撮影していたフィルムが見つかると中身を確認できる。 ■ デジタルのマイグレーションを行うための専門のチームが必要なのではないかな。 ■ 長期保存を考えた場合、その保存コストは膨大なものになる。そのため、持続可能な保存／アーカイブを考えるのであれば、それに適した保存の仕組みを考えるべきである。 ■ ボーンデジタルを含むデジタルファイルに関しては、編集・圧縮後のファイルだけでなく、なるべく非圧縮のローデータを保管し

	た方がよい。 その際には、ローデータの再生環境（ソフトウェア自体、及びその仕様）についても保管した方がよい。 ■ 意図的に再生環境にあわせて作品を作られている場合、ローデータの情報だけでは作者の意思を再生することはできない。 ■ アクセス頻度が低い場合、Cold Flash/Cold Storage¹といった手法によりデータを保存・管理する方法もある。 ■ 米国では、攻撃を受けにくいところ（例えば地下等）と、利便性の高いところにデータを保存している。 ■ パンチカード方式で情報を保存することが最も安全であり、米国では真剣に研究されている。 ■ 4K の場合、30 分のコンテンツで RAW データは 5TB ほどの容量となる。LTO4 の場合は 10 本に 3 日間かけて保存している。 ■ かつてレーザーディスクを普及させようとしていたが、失敗した。レーザーディスクにのみ権利を付与すると言っていた事業者も、権利をクリアしている。レーザーディスクを DVD にリニューアルできないものがたくさんある。
保存システム	■ 何がどこに保存されているかをわかることが重要である。フランスは中央集権モデル、米国は分散モデルだが、いずれにおいても、どんなコンテンツがあるかを知ることができるようになっている。 ■ そういう環境を提供することが利活用に繋がるのではないかと。ただし、中央集権型の場合、例えば、常にパリに行かなければならないとすると、それは効率的ではない。 ■ 再生環境については、ハードへの依存度が低減しており、相対的にソフトウェアに対する依存度が上昇している。そのため、データをもらうときには再生環境も含めて開示してもらうことが重要である。 ■ テープライブラリによりマイグレーションは自動化している。 ➤ メディアのコストが安く、自動化する方法がある。
保存形式／フォーマット	■ 海外での二次利用を考えると様々な種類のフォーマットを作る必要が出てくる。 ■ 小さいアーカイブスはトータルな一定のフォーマットを無視し続けるとスタンドアローンになり、市場価値が見えなくなってしまう。 ■ 分散型で管理する際に、自分のところだけが違うフォーマットを採用している場合には、自分たちだけ違うことを認識しておくことが必要である。

¹ 利用頻度の低いデータをオフラインで保存する手法

	■ コーデック／フォーマットが一番問題である。 ■ 長期保存のアーカイブを考えると、メディアの答えは LTO しかない。 ■ LTO はエンコードする手間がかかる。 ■ LTO は 50 年までテープは使えるが、読み込むメディアがなくなってしまう。IBM は物置のようなストレージを作っているがそれが 5,000 万円かかる。 ■ 4K の場合は、(放送局への)納品は XAVC であるが、完パケは DPX(非圧縮連番ファイル)で残している。
メタデータ	■ メタデータは更新／拡張可能な形式で管理することが望ましい。 ■ 必要情報が何であるかを確認しておくことが重要であるが、初期登録時には、ある一定の情報を登録し、その後追加が可能であるような仕組みが望ましい。 ■ 業界で先導的な立場にある企業がどのような分類をしているかは参考にできるのではない。規格を作る際にはしっかりと研究をしたうえで実施する必要がある。 日本独特の考え方もあると思うので先人的な情報を把握してそこに載せていけばよい。 ■ 映像全体に対してしっかりとメタデータをつけておくことは重要だと思うが、中の詳細なコンテキストにまでメタデータを付与していくというのは現実的ではない。
利活用方策	■ ファイルは他の人が二次利用できるような形にしておく、利活用が進むのではない。 ■ 再利用できるようにして、保存の費用を賄えるような仕組みを作る用によって保存のコストを賄っていく仕組みを作ることが重要である。 ■ 様々な人達が画像処理を施すことになるため、GPL (GNU Public License)のように、改変したものは公開し、保存するというようなアーカイブの方策を決めることで、利活用が促進されるようになるのではない。 ■ メタデータを含むデータに関して、構造化せずにフルテキスト検索が主流になってきている。構造化は行われない場合が多い。 データのデジタル化をした上で、ソフトウェアで様々なことができるようにするというイメージである。 ■ 画像検索のみならず、音声認識／検索も可能とすることで、検索の幅が広がる。 ■ 長時間映像の場合、何をサムネイル映像として出すのかは難しい。 基本的には、単体のシーンを検索したいのか、映像全体を検索したいのかなど、ニーズにあわせて作り込むことになる。 ■ 利活用状況を色々な形で指標化する等、少しでも多くの人に使ってもらおう仕掛けを用意する方が望ましい。

	■ 高等教育機関との連携を実施することにより、研究者に留まらず、すそ野を広げて理解してもらう人を増やすことができる。 ■ 放送番組センターでは、ネットワークをつなぎ、大学機関との連携を行うことが可能となり、その結果アクティブに利用されるようになった。NHK アーカイブスも同じ流れができています。
人材育成等	■ インテリジェンスが必要なものと、単純な時間がかかるものがあるが人的なリソースとしてリタイアした人たちをお願いするなどの人的配置も検討しておく必要がある。 ■ 10 年後になるとフィルムを扱える人がいなくなってしまうので、早急にデジタル化をしていく必要がある ■ 学芸員の養成課程では、専門的な知識の習得のみならず、IT 化に関する知識を教育していくことが重要である。その過程を、日本を代表するアーカイブスと連携して実践的に作っていく必要がある。 ■ ミュージアムが高等教育機関を活用し、高等教育機関もミュージアムを活用するという体制を作る必要がある。 ■ 日本では高等教育機関の学生が簡単に美術館に入れるようになっているが、諸外国に比べてあまり活用されていない。
その他	■ 画像映像解析は、ニーズのあるところに作り込みを行うので、汎用的に使えるものというのはいらない。 ■ 顔の検出などはニーズが高く研究が進んでいる。また、画像や映像中のランドマークを Google ストリートビューに照らして場所を特定するなど可能である。 ■ 物体の同定技術も進んでいる。物体のカテゴリゼーションは人間よりも優れた同定技術がある（商品の形状が固まっているもの）。 ■ テレビ番組の場合、局内のアーカイブから検索するよりも、情報の鮮度を重視し新たに絵を取りに行く場合もある。

2.2.2 アーカイブ機関

アーカイブ機関へのヒアリング結果の概要は以下の通り。

表 2-5 アーカイブ機関へのヒアリング結果概要

観点	ヒアリング結果概要
全体議論	■ 今までは、映画≒フィルムであったが、定義が変わってきた。しかし、定義もうまくできていないというのが現状。フィルム時代に作られた膨大なデータを遡及的に保存すると言っても、フィルムに依存することはできないのでどうあるべきかを検討する必要がある。 ■ 誰もが映像を製作し、誰でも捨てられるようになった。保存の責任範囲が不明瞭になってきている。実務上は対象を限定することなく進められており、年間 7,000 本を対象に業務を行っている。ナショナルフィルムアーカイブとして責任を持たなければならないとすると、総数が何本になっているかすら分からなくなっていることが問題である。ATP（一般社団法人 全日本テレビ番組製作社連盟）で発表されている年間製作本数と学者に聞いた場合の製作本数は異なる。これは定義が異なるためである。製作者が保存のための費用を確保しておくことが重要である。 ■ いままで、文化的な意味や資料的な意味で映画を収集してきたが、国として保存していくべき映像が減ってしまっている。 ■ 地域の映像をアーカイブしましょうという動きが強くなっている。震災のような場面でその時に取った映像を集めるなど、ある集団にとってのみ重要な映像を収集するという動きが強くなってきたときに、国が果たすべき役割も変わってくる。 ■ 資料をアーカイブして、長期保存して利活用に生かすのがアーカイブ機関である。デジタルプリザーベーションをする入り口は収集行為である。 ■ 問題の根本は映像をデータ化して、作る・流通・保管することは民主化されているにもかかわらず、超長期的に保存することだけは保障されておらず、これがデジタルに関する問題点として挙げられる。 ■ 映画は 100 年以上前にかなりお金をかけないと保存できない媒体として生まれた。しかし、それに気づくのに時間がかかった。映画を保存するためには、公的な機関がお金をかけて実施しなければいけない。デジタルの時代になり、問題が複雑化している。低温低湿の倉庫を用意する、定期的な検査など初期投資、人件費がかかる。 ■ デジタルであれば常温保存が可、初期投資が楽になったはずだが、複雑な問題が生まれてきた。お金がかかることが映画保存における大きな問題である。 ■ 今までの保存よりもコストの面でも簡単で、安く、楽になるのか（多分ならない）、利活用できる仕組みを作ることが重要である。 ■ 取り出してみるためのプラットフォームとしてコンピュータを活

	用しているが、アクセスのためではなく保存のために活用される必要がある。フィルムアーカイブというところで抱えている質問を全てコンピュータが保存したいと思っている人に尋ねる。そして、どの程度のコストがかかるかを算出する。個人の映像に関しては、民間のサービスとして保存プラットフォームが必要。一方で、選ばれた作品だけを公的な機関で保存していくことが必要ではないか。 ■ 映画会社も保存の方法は異なっており、フィルムだけを保管しているところと、デジタル化を進めているところがある。 ■ デジタル化されて誰でも収集できるようになれば、公的な機関の役割が変わると考えられる。 ■ フィルムは世の中にはたくさんあり、著作権者がわからないものがたくさんある状態で保護することに対するニーズは今後なくなるならない。 ■ 保存を担う主体としては、ヨーロッパは学術機関が多い。米国は非営利団体や UCLA など大学がアーカイブ化している。各主体が保存に対する方針を明確にした上で、保存を実施している。また、アーキビストが個人参加している協会があり、法律、技術的な支援を受ける場が提供されている。 ■ フィルムを収蔵庫から出すことによって劣化することもあるので、複製で可能なものに関しては複製でアクセスすることが望ましい。 ■ オリジナルのまま残すことは再生機がないと難しい。では、何にコピーして残すことがよいのか。一般ユーザからするとファイル形式が望ましい。
保存対象	■ 映画は全て保存することがフィルムアーカイブの使命であると考えられている。しかし、それができなくなっている。国会図書館法 24 条 6 号で不足規定がついているため、日本では保存が行われなかったものもある。しかし、フランスでは保存に罰金規定まで定められている。 ■ 誰もが作れるようになり、何が映画かわからなくなっている。フランスはフィルムに焼くことを求めている。マシンリーダブルであることやマイグレーションを避けるため。大掛かりに作る映画については保存費として、マイグレーションにも対応できる保存費を取っておくことが必要になっている。作った人すべてが相談できるような仕組みを作る必要がある。 ■ 製作される映像が増える中で、全ての映像を保存することに意味があるのか。 ■ どのような方針をもって収集していくかがアーカイブの中身にも関わってくる。網羅的に集めるという立場と、選択的な収集の仕

	方を取る立場がある。 ■ 日本国内の映画会社自体も体力がないので、業界全体のコンセンサスが必要だと思うが、映画会社から見ると、外部に自らの著作物に関わるものがあるという状態は望ましくないのではないかな。 ■ ポスターも出版物に画像を使いたい。美術品梱包ができない美術館からのデジタル化のニーズは高まっている。 ■ 保存の優先度という観点では、複数の指標は考えられるが、大事ではないと思われるからと言って廃棄することはできない。 ■ 記録映像と言われるものは、作品というレベルの製作をやめてしまっており、素材のレベルにとどまっている。素材にすることによっていろいろな意味で活用に使方が広がることにより、映画の作品としての考え方が消えかかっている。 ■ 著作権者がビジネスとして提供できるものに対してはフィルムセンターが実施する必要はない。提供するコンテンツによって区別される必要がある。 ■ 修復のコストがかかってくるので、民間で全て実施することが難しい場合もある。そのような場合にサポートすることが必要である。 ■ NHK アーカイブの人はのちのち使える映像として使えるように、権利問題、被写体、ロケーション、問合せ先も製作の過程で保存している。一方で、映画の世界では蓄積ができていない。
保存方法	■ 商業的価値の下がったものを保存することがフィルムアーカイブの使命である。ロングテールが下がっていくにしたがって歴史資料としての価値が向上していく。1960年代の京橋近辺の8ミリを持っている人から提供してもらった。家族の記録だと思っている人もいるが、50年以上の前の京橋や銀座の風景が残っていることに価値がある。 ■ アイリン・パウザーの「映画が公開された日の初回上映の環境や映像を保存する」というのが保存の定義であると思っている。しかし、スクリーンの輝度などにより、初回上映の環境よりも後日映写の方が美しく見えることがあることが悩ましい。アーキビストとの見識と倫理、理解が重要になってくる。クリエイティブ・リユースという考え方が法的に認められているが、歴史を改変する可能性があり歴史を冒涇するものである。 ■ かつては現物の話だけしていればよかった。数が多いのはスチール写真だが、他にもポスター、シナリオ、映画に関する機材類（3次元的なもの）等がある。それ以外にも、映画の宣伝に関わるプレス資料、映画関係資料（トロフィー、メモ、生活で使っているもの）等、映画に関する資料、刊行物も存在する。 ➤ メインなカテゴリはあるが、雑多なものを所蔵している。事業の中で使う、外部からのアクセスに対して展示のため等に

	貸し出しをする。これら全般を通じて、デジタル画像のニーズが高まっている。 ■ 映画フィルムであれば保管が大変なので公的な機関で収集することに意味があったが、データになり、保管が難しくなければ誰もが個別に保管する体制ができることが必要ではないか。 ■ 活用ニーズが高いものに対してはハイスペックに保存していきたいというニーズはある。出版や学術研究などアクセス自体が数十、内部資料で使うものを含めて数百。しかし、写真で言えば数千実施したい。1千～2千は実施したい。 ■ フィルムが利用／再生できなくなった場合のデータと考えると超長期は必要である。現時点ではフィルムがなくなり、データだけあるというものはないのではないか。 ➢ 現物レベルのマイグレーションや、修復は行っているが、複製保存は行っていない。一つ一つにコストをかけて保存複製するという発想ではない。
保存システム	■ かつては、映画を撮影するということが昔は難しかった。設備や撮影技術など限られた人しか手が届かなかった。しかし、現在では誰でも作れるようになった。誰でも作れるようになった映画を保存するためのプラットフォームの設計思想が重要になってきている。 ■ 誰もが保存に参加できるプラットフォームの構築をしてほしい。 ■ 検索して映像を切り出すプラットフォームを Getty Images が提供している。公共的な利用を高めることを考えた場合、プラットフォーム作りが重要である。 ■ 実際の映像をみないと検索できないというのはそろそろやめにした。組織的なデータ化を行いたい。デジタル化してアクセスできるようにすることへのニーズは大きい。 ■ データでしかないものに関して、マイグレーションが困難になる事態も想定し、コンテンツそのもののデータだけでなく、テクニカル・コピーライトなども含めたコンテンツを補足するメタデータを一元的に結び付けてもてる仕組みを作ることが必要である。 ■ メタデータを自動記述させて残しておく方法があるのであれば、可能な限り自動化すべきである。また、著作権に関するデータ等はしっかり残しておく必要がある。 ■ 作った時に著作権は自然発生するが、日本では著作権が登録制ではない。著作権者がどこにあるかという情報をわかりやすくする仕組み、作った人が登録できるような仕組みを設けることが重要である。継続的にアップできる仕組みを作ることが必要である。 ■ 著作権者でもあるが利用者でもあるという状況は生まれているが、一元管理は難しい、管理の対象を絞る必要が出てくる。

	■ 保管についてはプラットフォームとして整備する必要があるが、アクセスについては受益者負担で実施していくことが望ましい。現状でも、今後も変わらない。 ■ 歴史公証、小道具の資料などがあると良い。映画の製作現場の人でも昔の情報を知らない人が多いので、時代考証を調べるツールとして昔の作品が検索できるようにすると幅が広がる。 ■ 小道具の会社が、時代ごとにかわる小道具をすべて持っているが、人の頭の中に情報が蓄積されている状態である。 韓国の KBS では小道具等に係るデータベースを構築している。 ■ データベース化することにより、製作の効率化、他の研究現場での幅の拡がりが出てくる。 ■ 撮影台本等をアーカイブシステムで管理していくことを考えた場合、ある程度オープンな形で情報を選択・更新できる方が望ましい。 ■ 一般的に言われるようにマイグレーションが問題である。データを保存すれば保存するほど問題が大きくなっていく。 ■ マイグレーションするときにデジタル化した動画情報がおかしくなっていないかのチェックを行えていない。実際にマイグレーションのせいで見られなくなってしまうものや HDD（ハードディスク）がダメになってしまったものもある。 ■ デジタル化をしたからと言って原盤を廃棄してよいということにはならない。アナログの情報量を全て判断しきれないため、完全なデジタル化により情報が掘り上げられているか確認できない。
保存形式／フォーマット	■ どのような再生環境であっても作り手の意識のとおり再生できるようにするために、作り手の意識をデータとして残しておく必要がある。初期の再生環境に関する情報を残していけば対応することができる。
メタデータ	■ 寄贈者など、外形的な情報でのインデックスに対するニーズは持っている。厳密にできないモノであれば分類軸を設けない方がよい。 ■ 映画の中身に関わることはやらない方が良いと思っている。 戦前の映画写真の場合、誰が映っているかは分からないことが多い。 ■ 監督、映画会社などの分類はしている。研究、出版などは今アクセスには不自由していない。 ■ 誰であるかわからない写真をみんなに共有してその結果をフィルムセンターとして、結果を把握し情報を入れていくことができると望ましい。 ■ フィルムセンターはインハウスでのデータベース構築をしているが、フランスではネットに掲載して検索・閲覧することが可能だが、かなり珍しい事例である。
利活用方策	■ あいまいな検索にこたえられていない（80 年代の青春映画）。専門の人のニーズに対応することが難しい。 ■ 検索結果が多すぎることに對する問題、データがわからないため

	にひっかかってこないことへの問題がある。 ■ アクセスされるべきものに適切なアクセス方法を確保することが必要である。部分的に切り取ったり、低解像度で見られますよということの絞り込みができるようにした方がよい。アクセシビリティの程度を設定する必要がある。 ■ 権利処理の結果、収益が映画会社に戻るシステムがあることが望ましい。ビジネスとして回るのであれば映画会社としてもプラットフォームを構築・運営していくことに賛同してくれるのではないか。 ■ データベースとして映像・画像を検索できる環境を整備する必要がある。この際、課金の仕組みなども組み込まれていることが望ましい。例えば、申請書を出し、著作権者に了解を取った証書をつけて振り込みをするというような処理をオンラインでできるような仕組みが理想的ではないか。 ■ 映像の製作や流通、交換をすることはコストを抑えて、迅速に多目的に使えることが目的になっている。ビジネスでも同じ傾向があるが、個人ではさらにその傾向が強い。 ■ デジタル化することによって、どのような作品があるかを外側から簡単にみられるようになるところは、デジタル化のメリットとして挙げられる。 ■ デジタルデータを作るときに画像情報に関するデータベースを構築し、検索にも利用できるようにすることが重要である。 ■ 検索性を持たせるという観点では、映像をカット割りして、テキスト情報を付与しておくことも重要である。 ■ 撮影時期によって、撮影した対象だけでなく、背景の情報などが意味を持つことがある。 ■ 映画以外の分野の人にとっても、思いもしない価値ある情報を引き出せるデータベースになっていると利用者の幅も広がる。 ■
人材育成等	■ フランスでは 100～150 人が保存に携わっている。日本は製作本数がフランスよりもはるかに多いため、それよりも多い人手が必要である。そのため、日本では重要文化財というような制度を設けて各寺社等に保存を依頼してきた。公的なフィルムセンターと商業的なフィルム製作者が協力して保存をすることが必要になってきた。誰でも映画を作れるようになってきたので、国民にも応分の負担をしてもらう必要がある。 ■ フィルムの寄贈を受けているものをものレベルで管理するのが精いっぱい。人的、時間的、金銭的なリソースが足りていない。紙レベルのことで忙殺されてしまう。 ■ 超長期保管する体制がない、しかしこれができるようになることが望ましい。

	■ 技術は進展しているが、フィルムの扱いのわかる人材が不足している。映画会社にも経験を増やしてもらいながら、技術と技術者の双方が生かせるような場を提供するようにしていく必要がある。 ■ フィルムからフィルムにコピーすることによって解像度が落ちてしまう。さまざまな不具合（色褪せ）が発生するが、もとの色がどのような色であったかを復元するためには、技術者の経験がものをいうところである。
著作権等	■ 著作権が問題になる。低解像度のサムネイルであっても映画会社が見せることを認めてくれるかわからない。映画会社との関係において躊躇してしまうことが多い。 ■ 展示室で見ることに對しては、文句を言われることではないが、デジタル化されて広められることによって著作権上問題になることがある。 ■ デジタル化することそのものの問題はないが、外に出すことへは課題があると認識している。

2.2.3 映像コンテンツ保有機関

映像コンテンツ保有機関へのヒアリング結果の概要は以下の通り。

表 2-6 映像コンテンツ保有機関へのヒアリング結果概要

観点	ヒアリング結果概要
全体議論	■ 映画の場合は保存の観点で製作がされていないため、ビジネスとしての保存の観点しかない。デジタルシュートになってから保存しようという動きは大きくなっている。デジタルは撮影素材は全て LTO になっている。一方、フィルムの場合は不要なものがない状態である。編集用のオフラインの映像が残されているのかは不明である。
保存対象 (映画)	■ 撮影がデジタル化されたことにより、尺が伸びてきている。取れるところは保存しているが線引きの判断がある。編集のデータ（利用したプロジェクトファイルであり、あまり容量は大きくないなど）を残したいという顧客もいる。 HDR (High Dynamic Range) 化ができる方が望ましいという顧客もいる。 ■ 撮影素材は残っていたとしても、途中工程のものはほとんど残っていないと考えられる。プロジェクトファイルを残しておきたいという意識を持っているか不明。実際に言われたことがあるのは1社のみである。編集されたデータが残っていれば元の素材に変えることができない。 ■ DSM (Digital Source Master : デジタルソースマスター) を基本的に保存する。新作に関しては、LINEAR の方が多い。必ずしも LOG² ではない。LINEAR か LOG かかわからないことがある。素材だけおいておけばよいのではなく、LOG のメタデータを取っておくことが重要である。 ■ 撮影素材の保存・編集素材の作成などを頻繁に行うため、どのバージョンを保存するかも問題になる。 ■ カラーグレーディングはプロジェクトフォルダで管理されている。撮影素材から最後のアウトプットまでを一連で紐づけるものはない。 ■ 撮影素材（二次バックアップ）が最も容量が大きい。最終的な納品が最も軽い。二次バックアップデータは 5～10 倍の容量がある。二次バックアップから編集をする場合が大きい。(15TB) ■ 映画に関して、エンドロールをテキスト化するのが大事ではないか。台本がないものもある。
保存対象 (放送番組)	■ 外部公開用のコンテンツは 20,000 タイトルを目標としており、視聴端末でどこでも見られるようになっている。

² LOG とは、色調を対数で表現する方法である。線形に表現する LINEAR と異なり、より幅位領域を扱うことが可能であり、10bit LOG は 14bit LINEAR に匹敵する階調を再現できるとも言われる。

	■ 保存するコンテンツ（放送番組）はカテゴリ付け（ランク付け）を行っており、ランク A 指定では、編集済みマスター、放送用マスター、完減らし素材、マルチトラックオーディオ、構成票がそろっているもの、B 指定、C 指定、D 指定と階層を経るごとに保存されているものが減っていく。A 指定は全体の数%程度である。放送に使った番組の完パケのテープを残している。素材データは全社一括での管理はしていない。報道現場では、13 か月残している。ドラマは音楽の差し替えやディレクターズカットを作るために素材は残している。音声は 8ch 分残している。放送番組の素材は残しても使えないため、残していない。完パケと白素材のみを残している。2 年経ったら自動的に廃棄している。 ■ 放送されたものだけを残している。素材はすぐに捨てるわけではないが、1 次アーカイブとしては現場に任せる形にしている。二次利用に特化したアーカイブになっている。放送局では使う可能性のないものについては、取っておいても仕方がないという意識である。放送局の立場では、放送に使う以上の 4K/8K 等の高画質で撮っておいてもコストがかかるので、今のところ、XDCAM 50Mbps で十分かもしれない。
保存方法	■ LTO の保存システムを 3 層構造で管理しており、アクセス頻度の高いコンテンツを管理する部分では、3 万時間分管理している。マスターは正副の LTO で管理している。 ■ 長期保存用光ディスクが 50 年もつことになっているので、当分マイグレーション等は考えていない。寿命に近くになった再検討する。
保存システム （映画）	■ 映画、テレビ、CM のそれぞれでワークフローが異なるので、それぞれのワークフローについて最適化する必要がある。 ■ 新作の場合と、旧作をどのような用途でデジタル化する場合かでも異なる。デジタルリマスターで実施する場合が一番コストがかかる。一度放送するのみの場合は、一次テレシネで済んでしまう。
保存システム （放送番組）	■ 利用する際には低解像度のデータを見て、システムが切り出している。製作の現場はテープでやっているのので、テープにコピーして提供している。報道はファイルベースでやり取りしている。 ■ LTO でデータを管理する際には、1 世代飛ばし程度の頻度でマイグレーションを行っていく計画である。実時間かけてマイグレーションを 2 度やりたくない。ファイル化しておけば、マイグレーションに実時間は必要ない。システム化すればロボットで自動的に処理されていくだろう。 ■ ファイル化をするのに合わせて検索、確認ができるようにした。動画の価値は動画で見なければわからないが、記号化するために静止画を並べ、自動構成票をつけている。 ■ データの完全性については、コンテンツ投入時に、製作者に正しさを保証してもらってアーカイブに入れることにしている。システムでは、エンコーダのインとアウトでビットを確認する程度で

	ある。確実性をもとめると設計の自由度が失われてしまい、ファイル化されたものをファイル転送したものまで確認しているとコスト的に見合わない。 ■ ワークフローを変えることにしないとファイル化してもいいことがない。テープでのやり取りだと、人とリレーすることになる。映像を中心に置かなければいけない。 ■ 低解像度の映像がファイルでファイルサーバに置かれており、社内からファイルとしてアクセスできるようになっている。高速にアクセスできるようなシステムにはなっているが、大規模なストレージを使っているわけではない。 ■ 低解像度のプレビューが見えればいい。低解像度のデータがないとファイル化する意味がない。オリジナルデータを扱うことは少ない。 ■ 低解像度の映像とメタデータをサーバーに入れており、社内から見られるようになっている。 ■ 1985 年ごろからソニーの D1、D2 のテープを使って保存していたが、製造中止になるので、結果として、XDCAM（光ディスク）にコピーして棚で管理している。HDCAM についてはそのまま残している。 ■ 長期保存用光ディスクは 50 年もつとされているので、棚で管理している。
保存形式／フォーマット（映画）	■ ハリウッドに追従すべきかには議論があるが、日本のコンテンツを外に出そうとすると、フォーマットをあわせていく必要がある。 ■ 現状では、コンテンツホルダーが決めたフォーマットがないことが問題である。
保存形式／フォーマット（放送番組）	■ 今後はアーカイブスとアーカイブス間のコンバージョンが問題になってくると考えている。映画と放送のアーカイブスにおいても、テクノロジーの標準化を考えるべきという声を上げてほしい。放送された素材の一部を映画に供給したいということになった時に、コスト的何が有利かということが今後の議論になってくる。 ■ 4K が出てきてアップコンした時に D5 を圧縮すべきではなかったという議論は出てくるが、時間との戦いで決めていかざるを得ない。今後は圧縮されないで保存することも可能になる可能性はあるが、D5 がもっているポテンシャルを全て残そうとすると、DPX は使い勝手が悪く、データ量が増えすぎてしまう。 ■ 製作のワークフローがデジタル化したことに伴い、編集も全てファイルフォーマットになった。HDCAM、XDCAM に収められていたものも、計画的にデジタイズし、ファイル化を行っている。 ■ ファイルのフォーマットに配慮し、プロプライエタリなフォーマットにしないことにより、ベンダーロックインを回避している。 ■ 性能のよいカメラで撮影したものが独自のフォーマットを持っている場合に、どのように保存するかは課題となっている。 ■ 撮影、保存には、XDCAM422 50Mbps を採用。HDCAM テープも使っている。

メタデータ	■ メタデータは編集の度に生成される。一度で終わらず、複数回編集する場合の管理が難しい。米国では映画の製作ワークフローとして編集・変更が発生しないワークフローになっている。 以下、放送番組に係るメタデータの管理方法 ■ メタデータは、コンテンツの内容を示すコンテンツメタ、物理的な来歴（デジタルの場所、ノイズ情報）を示す技術メタ、権利情報を記載している権利メタの3種類を保有している。 ■ メタデータの標準化に関しては、標準化の議論が立ち上がる前に組織が立ち上がっていたので、すべて自前で定義・実装している。放送のコンテンツ製作では製作時の標準化が既に出来上がっているため、保存の標準化に対する議論は上がっていない。 ■ 番組の管理に使うメタデータは各局独自に付けており、メタデータを利用して素材の検索を行うことができる。 ■ 基本的にメタデータについては、「放送日、出演者、内容」が付与されている。放送システム側から直接入力されるものも多い。ドラマについては、メタデータをシーン単位等で細かく記述している。 ■ 番組ごとにメタデータに入れる内容をある程度決めている。フリーフォーマットにテキストで入れる。以前はショット単位で入れていたが、検索で引かかるように入力している。あらすじのようなものを入れている。
利活用方策	以下、放送事業者における取り組み ■ 使う場合には、映像利用申請を出してもらい、オフラインで転写し、物理的なメディアを提供している。 ■ プレビュー映像の利用状況は把握していないが、最終的にはマスターデータにアクセスする必要があるので、プレビュー映像は重視していない。転写して渡す形を取っている。 ■ 過去のものを二次利用することが多いので、ファイル化している。説明に映像を使いたいというニーズがある。 ■ バラエティでも社内二次利用が増えている。いかに早く検索して渡せるかが重要である。
著作権等	■ 映像アーカイブをシステム化した場合には素材の流出が怖い。特に報道については、オリジナルを確認してもらい、利用申請を出してもらおう等不便な形を取っている。他社からの利用許可も同様にしてもらっている。

2.2.4 ICT 関連事業者

ICT 関連事業者へのヒアリング結果の概要は以下の通り。

表 2-7 ICT 関連事業者へのヒアリング結果概要

観点	ヒアリング結果概要
全体議論	■ 撮影現場とプロダクションの間では情報は共有されていないのが問題である。 ■ コンテンツ保有事業者であるユーザ企業が自社で IT インフラやシステムを持たないようになってきている。
保存対象	■ アーカイブすべきコンテンツとしては、グレーディングされた Open EXR を残せばいいと考えている。
保存方法	■ パナソニックとソニーで長期保存用光メディアの普及を考えている。ただし、安くアーカイブしたいというのであれば、現行ではテープしかない。 ■ 光ディスクはビット単価が高い。 ■ 再利用が多いものについては、読み込み性能が高い HDD かフラッシュに置くのがいいと思う。オブジェクトストレージもある。 ■ 光ディスクに保存するようなコンテンツは長期保存が目的なのでオンラインにするニーズはあまりないのではないか。 ■ 保存媒体の読み取り装置が販売終了になっていても、メディアで読み出す読み取り装置を用意することは可能であると考えている。 ■ 設計書があれば読み取り装置のヘッドを作ることは可能ではないか。規定された文書で残ることが大事である。 ■ 長期保存用光メディアとしては、符号訂正をしており、パリティを付けているので、その分の信号としては保証されている。再エンコードすると劣化する。 ■ パラマウントではデータをコピーする時に MD5 によりデータの完全性をチェックするケースもある。アーカイブする際には必要である。 ■ 作業者がきちんと作業したかどうかの検証が必要になるケースも確かにある。訂正前のエラーレートで確認しており、エラー範囲を超えるとメディアのマイグレーションが必要となる。
保存システム	■ A 社の OAIS 参照モデル準拠システム ➤ データの生産者が、SIP（システムへの提出用情報パッケージ）の登録をする。AIP（システムへの保存用情報パッケージ）に変換されアーカイブされる。DIP（システムから外部への提供用情報パッケージ）として提供される。SIP はコンテンツ、メタについて制約はない。GUI/API に対応している。 ➤ Dublin Core のエレメントを他のエレメントに変換等を行っており、ファイルの変換も行っている。 ➤ 目録だけ登録して、後から様々なコンテンツ（画像、映像等）を登録することも可能である。

	➤ AIP で Digest によりデータの完全性をチェックもしている。AIP で更新できるようになっている。誰がいつ何をしたかという来歴管理も AIP でしている。 ➤ コンテンツ自体を既に保有するアーカイブ機関が、長期保存をするためのシステムを調達する。SIP 部分だけを別の事業者がやって、AIP 以降をやるというのもある。 ➤ 現在保存しているデータの多くは映像ほどは大きくはないので、ファイルは基本的に HDD に保存している。物理的なデータ保存領域は意識しない。そこが何であれ、あまり大変ではない気がしている。 ➤ ObjectStorage のようにコンテンツにアクセスするための ID が変化しなければ、物理的なデータ保存領域でマイグレーションが発生しても影響はない。
保存形式／フォーマット	■ IMF ➤ DCP の派生である。 映画スタジオが納品するフォーマットであり、JPEG2000 圧縮／非圧縮が存在する。 ➤ 音声と映像が分離したもので、多言語で差し替えるもの。音声と分離しているので差し替えやすい。 ➤ SSTP 圧縮もあるが、通常は JPEG2000 を使っている。 ➤ 音声、映像それぞれの MXF である。 ■ AXF ➤ 元々プロプライエタリのフォーマットで、オラクル、フロントポートで採用されている。現在は、標準化されており、LTFS と同じ類のものである。 ➤ 2014 年に米国 SMTPE で Certified された。 ➤ ファイル方式で、マイグレーションで有利である。 ➤ 記録メディアは選ばないので、ファイルの上にファイルシステムを作るイメージである。 ➤ AXF はポータビリティがあるとされている。 ■ MXF は 3 種類あり、ファイルフォーマットはオープンになっている。JPEG2000 が一般的であるが、ソニー製の SSTP もある。 ■ 各企業の RAW データに関して、色やレンジについての情報は公開していない。 ただし、RAW データから現像して RGB にするための SDK 等を提供している。 Cinema DMG という一般的な RAW を決めているが、RAW データに全てのパラメータが反映されているわけではない。 撮影されたデジタル素材 RAW データはプロプライエタリのものが多い。 RAW データは機器ごとに異なるため、長期的な持続性の観点からは望ましくない可能性もある。 DPX などは色に関して、ガンマ 2.6 をかけるため情報量は失われる。

	■ 配信会社ごとにフォーマットが異なっており、納品フォーマットは製作サイドが作成する必要がある。XMF か IMF に収められていく可能性はある。配信できるフォーマットで納品することが求められることになるのではないか。 ■ 実体はファイルシステムにおけるフォルダに保存することになるが、1つのファイルにまとめる方法もありうる。どのようにタギングするのかというのが問題だろう。 ■ 英国の National Archive がフォーマットの寿命を提供している。
メタデータ	■ A 社の OAIS 参照モデル準拠システム ➤ IIIMF。Web のフロント側からタグ付け (annotation) する API が提供されている。 ➤ 色々なリポジトリから 1 つの画面で比較対象、annotation づけする機能もある。 ➤ 誰に対して API を提供するかという議論もある。タグ付けされたタグの妥当性に関する議論もある。 ➤ 公開されたものを専門家がまとめ直すというニーズもある。 ➤ 扱えるメタデータがフリーというものがあまりない。 ➤ スキーマ間のマッピングとかに対応している。 ➤ 図書館でメジャーな MARK とか標準のものに対応しつつ、新しいものに対応している。 ➤ OSS のものの場合、スキーマ自体はオープンだとしても、常に最新の状態を追従しているものは少ないのではないか。
利活用方策	■ ある施設において、コンテンツをデジタル化し、検索できるようにすることで、注目をあびるようになったという事例が存在する。 ■ 映像が放送／上映されると、そこに写り込んでいた人に対してお金が支払われる仕組みが米国では生まれつつある。こうしたことも、デジタル化され、そこに出演している人が特定できるようになったためにできるようになってきている。

3. システム要求分析

＜仕様書上の定め＞

前章のヒアリング調査の内容をもとにシステム要求分析を行う。

本章では、「2. 要求事項のヒアリング調査」、及び「5. 合同会議の開催」における議論を踏まえ、「映画に関する映像データの長期保存と活用を目的とした自由度の高い持続可能なシステム」に求められる要求の分析を実施した。

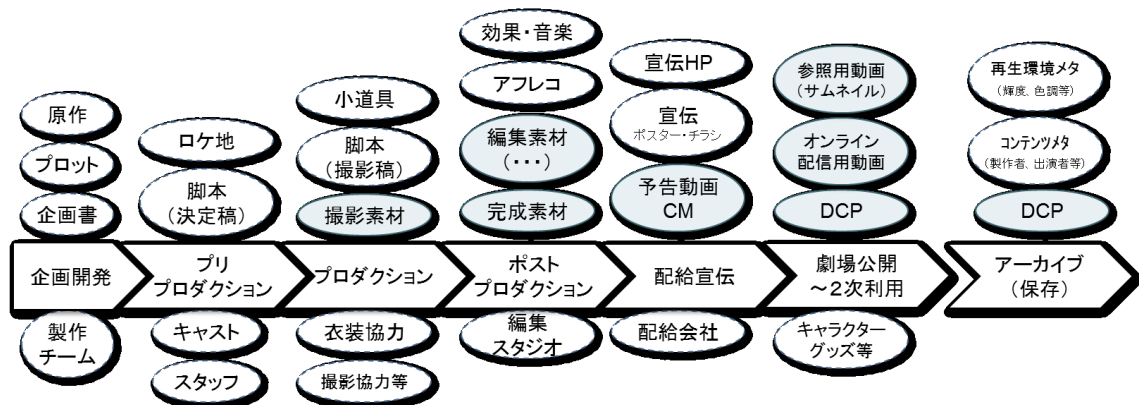
要求の分析にあたっては、本事業の主たる目的である映像データの長期保存という観点に基づきつつ、保存された映像データは第三者等により利活用されるであろうという仮説のもと利活用の観点、及び映像データはライフサイクル（生成⇒利用⇒保存⇒利用）を意識しながら管理していく必要があるという観点からのワークフローに着目し、分析を行った。

3.1 ワークフロー観点からのシステム要求分析

3.1.1 ワークフローの現状及び課題

映画の企画開発から製作・公開を経て、保存（アーカイブ）に至る一連のプロセスにおいては、様々なコンテンツ・情報が利用・生成される。

映像だけを対象とした場合でも、公開される映像（映画本編）の他に、撮影素材、編集素材、CM、参照用動画等様々な映像が生成される。それ以外にも、映像に付帯する情報として、脚本（決定稿、撮影稿）、原作、プロット等の他、小道具、ポスター・チラシ、ロケ地情報等様々な情報が存在する。さらに、上映環境にかかる情報（再生環境メタ）等も存在する。



直線楕円は、映像関連データを示す。

図 3-1 映像データの長期保存に係る論点

現状では、ワークフローという観点からは、企画開発、プリプロダクション、プロダクション、ポストプロダクション、配給宣伝、劇場公開、アーカイブのそれぞれが実質的に独立

したプロセスとなっており、それぞれを担当する事業者が異なることも多々あるため、相互に関係する情報を統合的に管理する仕組みが存在しない。

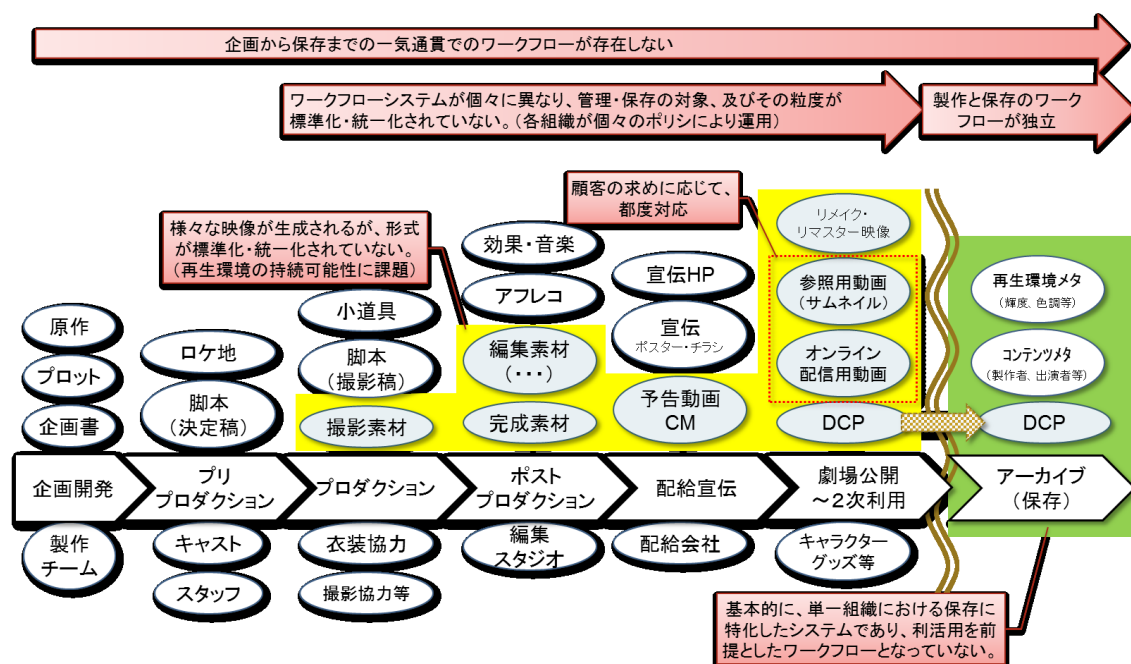


図 3-2 現在のワークフローにおける課題

個別のプロセス内部にも個々にワークフローが存在しており、そのワークフロー自体も統一化されていない。例えば、ポストプロダクション（撮影以降の作業を指す）のワークフローの一例を図 3-3 に示すようなものであるが、これ自体も詳細には映画毎に異なっているのが現状である。また、ワークフローが図に示すように上から下に向かって一気通貫で流れるわけではなく、オンライン編集の結果を踏まえて、前工程に戻るといったことが生じる場合もある。

こうした中で、ワークフローの各工程における設定情報／パラメータ、編集情報／パラメータ等も必ずしも保存されているというわけではなく、ケースバイケースが現状であり、一般的に確実に保管・管理されているのは、撮影素材、及びマスターファイル程度である。

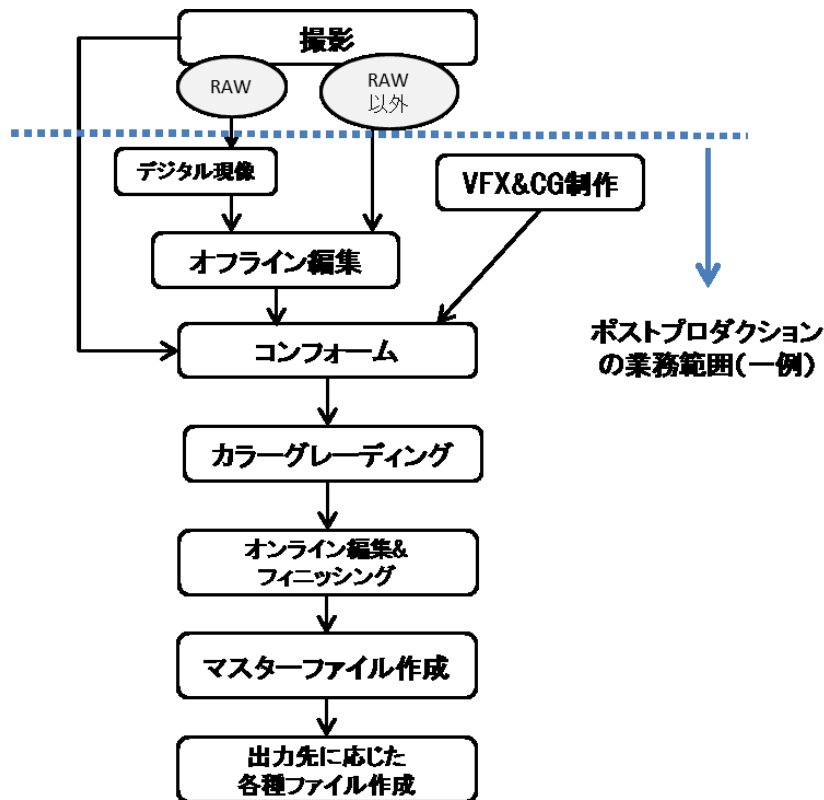


図 3-3 ポストプロダクション工程におけるワークフロー（一例）

映像製作におけるワークフローという観点に立った場合の現在の課題について、ヒアリング、合同会議等を通じてあげられた意見を以下に示す。以下からも明らかなように、映像製作の根幹を担うポストプロダクションの課題が多いことが明らかとなった。ポストプロダクションではその工程は基本的に既にデジタル化されているにも関わらず、ワークフローの観点から見た映像の長期保存、利活用に課題があることが明らかとなった。

表 3-1 ワークフローに係る現在の状況・課題

観点	現在の状況・課題・議論のポイント等
保存・管理対象対象 (中間素材等)	■ 撮影素材（二次バックアップ）が最も容量が大きく、二次バックアップデータは 5～10 倍の容量がある。これを全て管理しようとする膨大なストレージ領域が必要となる。
	■ 理想としては、撮影素材、完成素材のほか、撮影素材から完成素材を作成する際に利用したソフトウェア／ツール等における設定情報（カラーグレーディング情報等）も保存できることが望ましい。
	■ ただし、各種ソフトウェア／ツール自体も日々バージョンアップを繰り返しており、それらを保存しておいても、バージョンアップ後にも利用できる保証はない。
	■ 映像と音声は別々の事業者におけるによって管理されている場合もある。その場合、ポストプロダクションでは音声に係

	る中間素材等は管理することができない。
ワークフロー	■ 映画、テレビ、CM のそれぞれでワークフローが異なるので、それぞれのワークフローについて最適化する必要がある。
	■ 映像製作に係る統一的なワークフローが存在しない。同一ポストプロダクションにおいても映画毎にワークフローが異なる場合がある。
	■ オンライン編集のタイミングで、オフライン編集／コンフォーム等に立ち戻り編集をやり直す場合なども存在するが、その編集過程自体を保存することができていない。

3.1.2 ワークフロー観点からのシステム要求

ワークフローに関して、ヒアリング、合同会議においては、映画製作がいくつかのプロセスに分離されており、それぞれがシステムの連携していないことや、特にポストプロダクションフェーズにおいては映画毎にワークフローが異なること等が課題としてあげられた。ポストプロダクションフェーズにおいては、保存・管理の対象によって保存に必要となるストレージが大きく異なるということも聞かれた。

そうした中で、技術的観点からのシステム要求としては、以下のようなものが存在する。

表 3-2 ワークフロー観点からのシステム要求

No.	課題	システム要求
①	映画製作等に係る各工程が分断されていることにも起因して、企画から保存までの一気通貫でのワークフローが存在しない。	【システム要求】 ■ 映画に係る全工程を意識した（仮想的な）一気通貫型のワークフローシステム。 ■ 工程ごとに独立したワークフローが存在する場合でも、1編の映画という観点から、そこで生成・利用される各種情報・コンテンツを一元的に管理可能なシステム。
②	各工程においてもワークフロー及びその運用ポリシーが映画毎に異なるため、管理・保存の対象、及びその粒度が標準化・統一化されていない。	【ポリシーの策定】³ ■ 映画製作等に係る各工程において、何を保存・管理の対象とするかについて、映画製作、保存、利活用関係者の間で議論・検討を行い、最低限保存・管理すべき対象を決定する。 【システム要求】 ■ ワークフロー単位、あるいはワークフロー内のプロセス（作業プロジェクト）単位において、そこで利用されるコンテンツ、メタデータ、システム利用に係る設定情報等をコンテナ等の形式により、相互に紐付けながら管理可能なシステム。 ■ 作業プロジェクト単位等で作成されるコンテナ間を相互に連携させることを可能とする仕組み。
③	各工程において生成される映像等のコンテンツを保存しようとする、容量が膨大となり、自前の設備で保存・管理することが困難な場合がある。	【システム要求】 ■ アーカイブシステムを構築・運用可能な組織が、コンテンツの保管・管理を代行できる仕組み。 ■ 自前で保存・管理するコンテンツと、預託するコンテンツとをメタデータ等により関連付け、必要に応じて相互に連携させることのできる仕組み。

³ ポリシーの策定：システム要求を検討する前提として、関係者間で合意形成等を図る必要のある事項を記載している。以下同じ。

④	ワークフローが個々に異なるため、その工程において生成される映像等潜在的に保存対象となるコンテンツ・情報の形式（フォーマット等）が標準化・統一化されていない。	【ポリシーの策定】 ■ 映像等バイナリデータについては、可能な限り長期再生環境が維持される可能性の高い形式への統一。統一が困難な場合には、いくつかの選択肢への可能な限り集約。 【システム要求】 ■ 統一化・集約化した形式の映像ファイルを持続的に再生するための再生環境の維持。 ⇒ 保存対象とすべき映像の範囲（例）DSM、中間素材、撮影素材 【ポリシーの策定】 ■ メタデータ等については、対象となる情報毎に、利活用等を見据え、最低限共通的に管理すべき情報を共通化 【システム要求】 ■ 共通的に管理すべき情報、オプションとして個別の事業者等が管理する情報が存在することを踏まえた上で、それら情報を基に共通・統合的に検索等を行えるメタデータスキーマの共通化。 ⇒ 対象とすべきメタデータの範囲（例）連番データ、動画ファイル、音楽情報、上映再生環境等 ■ 事業者毎に個別の形式でメタデータを保存している場合であっても、相互に流通させることを可能とするスキーマ間変換の仕組み。
⑤	映像編集・加工等を行うためのシステムは、新しい技術への対応や新機能利用等のための順次アップデートされるが、下位互換性が保たれていない場合もあり、古いシステムで作成したファイル、設定情報等を読み込めない場合がある。	【システム要求】 ■ ④のシステム要求に示したものと同様に、古い形式のファイル（コンテンツ、メタ、設定・編集情報等）を読み込み、再生等できる環境の維持。

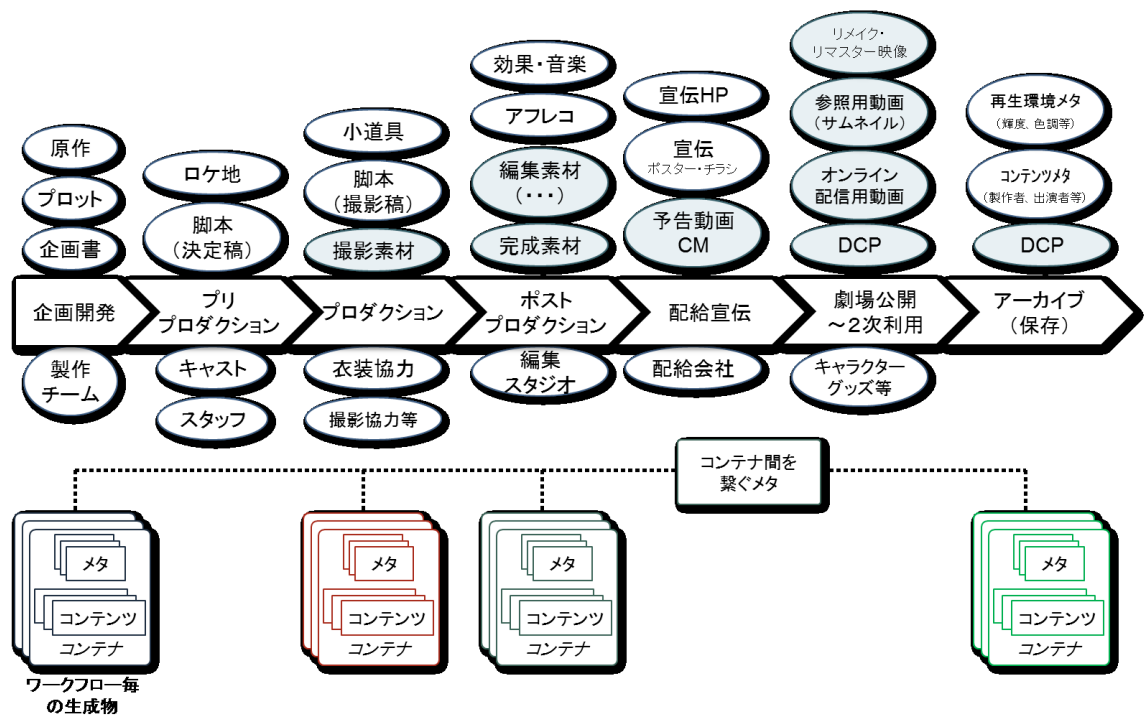


図 3-4 ワークフロー間で生成されるコンテンツ・メタデータの統合管理

3.2 長期保存観点からのシステム要求分析

3.2.1 長期保存の現状及び課題

保存に係る主な観点としては、ワークフローの節で示したものと同様に、①何を保存・管理するのか、その対象が明確でないこと、②保存・管理対象となる映像等の保存フォーマットが定まっていないこと、③デジタル化するためのコスト負担モデルが存在しないこと、④デジタル化し保存したとしても、それが再生できるように環境を維持し続ける必要がある等があげられる。

映画に関する映像データの長期保存という観点に立った場合の現在の課題について、ヒアリング、合同会議等を通じてあげられた意見を以下に示す。実際にコンテンツを扱うコンテンツホルダーが、フィルム時代からデジタル時代に向けてどのように対応していくべきかという根本的なところで課題を抱えていることが明らかとなった。

表 3-3 映像データの長期保存に係る現在の状況・課題

観点	現在の状況・課題・議論のポイント等
保存・管理対象対象	■ 業界の慣習としての暗黙的な共通認識は存在するが、統一指針は存在しない。
	■ アニメーションの領域においては、DB に関してはメタデータを共通化し、タイトル、関わった人々、権利者等アーカイブについて最終的に分かる人を探っていけるような状態にしようということを進めている。
	■ 映像データのみならず、台本や衣装等の含めた関連資料一式を保存・管理の対象とするか検討が必要である。
	■ 今後もコンテンツが日々生成される中、全てのコンテンツを保存することは困難であるから、再利用性の高いものを峻別し、保存することしかできないのではないかな。
	■ 邦画業界における「残す原版」として残す対象は、著作権の対象となるものである。
	■ コンテンツホルダーが保存責任を負う期間を明確にする必要があるのではないかな。例えば、著作権保護期間の「70 年」というのも保存責任を負う期間の一つの解ではないかな。保存期間によって、マイグレーションが必要かどうか異なる。
デジタル化に要するコスト	■ 保存用フィルムの製造中止など、フィルム自体の持続可能性に懸念が出てきており、フィルムからの移行が必要なものの、そのコストをどのように負担するかが決まっていない。
	■ 頻度が高い／商業的価値の高いもののみ、或いはそうしたコンテンツを優先的にデジタル化している。
	■ 営利組織は、マネタイズできるものを中心になるのはやむを得ない。

	■ デジタル化、及びその後の保存に係るコストを考えた場合、全てをデジタル化し、保存することは難しい。現在、コンテンツ利用者である配信事業者等の負担によって配信されるコンテンツは、デジタル化を行っている。
デジタル化されたデータの保存コスト	■ 保存のためのコストを誰が負担するのか、そのモデルが現在存在せず、コンテンツ保有者が自らの負担によって保存をする必要がある。
デジタルメディアのマイグレーション	■ 再生装置、システム(H/W)、ソフトウェア(S/W)のそれぞれに寿命が存在し、長期保管する仕組みが存在しない。
	■ HDD、光ディスク、テープディスク等に保存しても、再生したい時にはメディア自体の寿命が来ており、再生できない場合がある。
	■ どの媒体、形式で保存すれば、長期保存、あるいは長期再生可能であるかがわからない。 ■ 例えば、既に出つつある 4K や、今後出てくるであろう各種新技術にどのように対応していくのかも、定まっていない。
	■ 2023 年にテープデッキのメンテナンスが終了するが、映画会社は「マイグレーション文化」が無かったため、結論を出しづらい。
検索システムだけ付与しても利活用に結び付かない	■ メタデータを検索可能な仕組みは存在するが、利活用に結びついていない。 ■ 利活用を意識したメタデータ、検索の在り方になっていないのではないか。

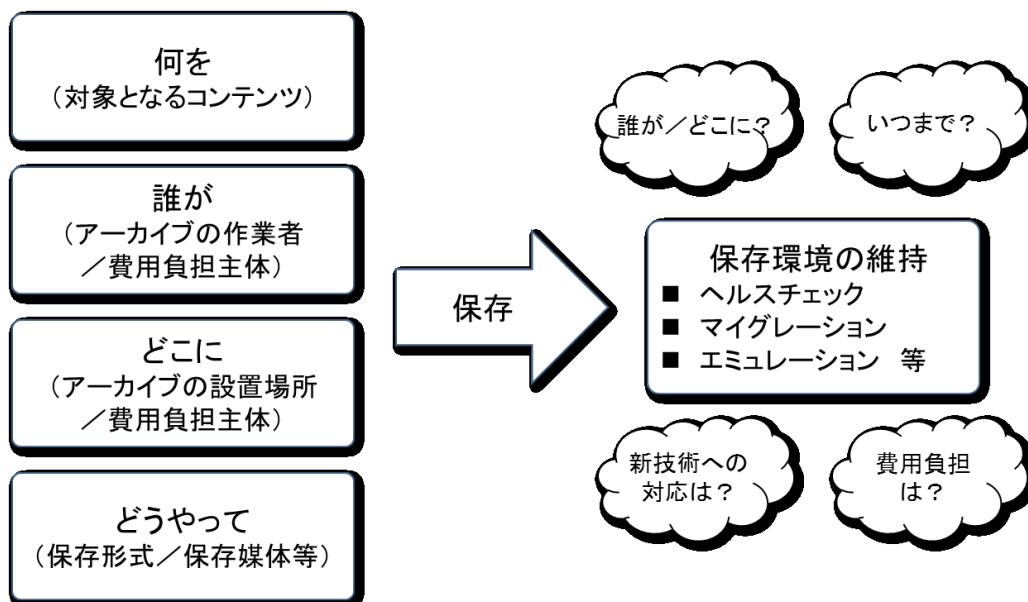


図 3-5 映像データの長期保存という観点で考慮すべき主なポイント

3.2.2 長期保存観点からのシステム要求

長期保存に関して、ヒアリング、合同会議においては、技術的な観点よりもポリシー観点からの意見・要請が多く出た。これは、1つには、映画製作に携わる多くの人達が現時点においてデジタルデータの長期保存に取り組めておらず、それをどのように進めればよいかを考えている段階であるからだと考えられる。

誰がどのように進めていくのか自体が決まっていない中で、映画製作者自身がそれを積極的に進めていくことは費用負担等の観点から困難なため、第三者、あるいは相互に連携してそうした仕組みを構築していくことに対する期待が多く聞かれた。

そうした中で、技術的観点からのシステム要求としては、以下に上げるようなものが存在する。

表 3-4 長期保存観点からのシステム要求

No.	課題	システム要求
①	フィルム等のアナログデータをデジタル化するための工程に人的、時間的、金銭的負担が大きい。	【ポリシーの策定】 ■ デジタル化を進めるという方針を定めた上で、それを進めるのに必要となる人的、金銭的措置を講じる。 【システム要求】 ■ 人的／時間的コストをなるべく軽減すべく、フィルム⇒デジタルの変換ワークフローが可能な限り自動化されている仕組み。 ■ デジタル化の際、映像ノイズ等の検出を自動的にできることが望ましい。
②	関係する映像、メタデータ等を相互に関連付けながら管理するための統一的な手法が、特に映像データの長期保存という観点から存在しない。	【ポリシーの策定】 ■ 保存・管理の対象に対する業界としての一定のコンセンサスを図る必要がある。 【システム要求】 ■ 主コンテンツ（映画の完パケ等）に紐づく各種映像（撮影素材（機材等のメタデータ等を含む）、DSM、DSDM等）の各種フォーマットを、主コンテンツに紐付けながらデータとして保管・管理できること。 ⇒ これらの関係性表現のために OAIS 参照モデルモデルを利用できること。 ■ メタデータとして、最低限以下を管理できること。 ⇒ 作品に係る各種情報（製作者、出演者、製作時期、作品概要等） ⇒ 二次利用等を想定した権利関係情報 ⇒ 再生環境等に係る情報
③	1 編の映画に多様な関係者が介在するにも関わらず、それぞれの関係者が相互に協力してアーカイブを構築していくための仕組みが存在しない	【システム要求】 ■ 関連するメタデータの形式を自由度高く定義できること、またメタデータの拡張に柔軟に対応できること。

	い。	■ メタデータの来歴（Provenance）を管理できること。 ■ 多数の関係者が1編の映画に係る様々なコンテンツをアーカイブしていくという前提で、適切なアクセス管理／権限管理を行えること。
④	アーカイブされたコンテンツをいつでも利用できるように、データの完全性を定期的を確認する必要がある。	【システム要求】 ■ 定期的なデータのヘルスチェックを行えること。 ■ SHA1、MD5等の各種ハッシュ値による検査を行えること。 多様なハッシュ値検査に対応可能であること。 ■ 映像再生をはじめ、各種データの完全性を検証できること。
⑤	再生装置、システム(H/W)、ソフトウェア(S/W)のそれぞれに寿命が存在するという前提で、それを踏まえた持続可能性を維持するための仕組みが存在しない。	【ポリシーの策定】 ■ マイグレーションが発生するという前提において、マイグレーションコストを可能な限り低減可能な技術／システムを選定すること。例えば、標準化／オープン化技術を選定すること。 この際、ベンダロックインのポイントを見極め、標準化技術を採用しているが、ベンダロックインが発生するという事態が発生しないように留意すること。 【システム要求】 <u>全般</u> ■ マイグレーションにおいて、旧世代の品質を引き継げること。 ■ 旧世代で管理されていた各種情報（メタデータその他、映像本体に係る情報等）を可能な限り引き継げること。 ■ Logical Preservationの選択肢において、bit保存／メディア保存の両方の技術が選択可能であること。 (両方のタイプに対応していることが望ましい。) <u>保存媒体・メディア再生装置（ハードウェア）</u> ■ ファイルシステムの変更に柔軟に対応できること。 ■ 複数のストレージシステムに対応し、新しいシステムの導入・入れ替えが柔軟に行えること。 ■ 特定のベンダ、ハードウェアに依存せず、マイグレーション時に調達自由度が確保できること。 ■ ファイルシステム等に障害が発生した場合

		合であっても、コンテンツ自体に問題がない場合には、コンテンツの読み出し等を行えること。 <u>再生環境（ソフトウェア）</u> ■ 各種媒体に保存された様々なファイル形式のコンテンツを再生可能な環境（再生プレイヤー等）を可能な限り引き継げること。 ■ 特定のベンダ、ソフトウェアに依存せず、マイグレーション時に調達の自由度が確保できること。
--	--	---

一方で、ヒアリングや合同会議において意見としてあげられた、下記に示すような事項については、本質的にシステムにより解決困難であることから、持続可能なデジタルアーカイブシステムを構築するにあたっては、映画製作者、映像活用者、映像保存者間において、どのような解決策が存在するかについて、引続き、議論を行うことが必要である。

表 3-5 長期保存観点から今後議論が必要なポイント

■ 保存を意識した場合に管理すべきメタデータ ■ 業界コンセンサスとしての保存・管理対象 < 全映画 の場合における、残部分の取り扱い ■ デジタル化、及び保存に係る費用負担モデル ■ アーカイブデータの保存管理主体／責任分界点 ■ パブリックドメインになった映画の取り扱い ■ オリジナルフィルムの取り扱い ■ スキャン技術が今後高度化してきた場合の対応

3.3 利活用観点からのシステム要求分析

3.3.1 利活用の現状及び課題

利活用に係る主な観点としては、流通を考えた場合、各種規格が定まっていないことが課題としてあげられた。例えば、流通を意識した映像フォーマットやメタデータが標準化されていないことが課題としてあげられた。また、流通を見据えた場合に、特に権利保護期間中のコンテンツの権利処理をどのようにするのかについても、課題としてあげられた。

映画に関する映像データの利活用という観点に立った場合の現在の課題について、ヒアリング、合同会議等を通じてあげられた意見を以下に示す。

表 3-6 映像データの利活用に係る現在の状況・課題

観点	現在の状況・課題・議論のポイント等
メタデータとコンテンツ情報・原版・素材の紐付け	■ フィルム作品であれ、デジタル作品であれ、一つのコンテンツに対し、メタデータが統合されていない。メタデータと原版・素材が一致していない。 ■ 「フォーマットの統一」の統一の前に、メタデータを一定度の統一化(標準化)をする必要を感じる。
「記録表」の標準化	■ DSM も作業するラボ・ボスプロによって、収録内容の表記(「記録表」)はバラバラ。その為、コンテンツホルダー側は次世代に「残すべきもの・残して欲しいもの」を継承できない恐れもある。 ■ VTR にはマストであった「記録表」をデジタルデータにも記載するのがいいのではないか。現在、一般社団法人 日本映画テレビ技術協会のワーキンググループで検討中である。
利活用(配信等)のフォーマットの統一	■ 配信事業者の求めるフォーマットに都度変換し提供提供している。 ■ 近年では、NetFlix が受入フォーマットに IMF(Interoperable Master Format)を指定するなどの動きもあるので、コンテンツ保有業界として標準形式を策定(あるいは参照)し、当該形式を提供していくという方法があるのではないか。 ■ この際、結局、映画においてはハリウッドが強い力を持っているので、そうした動向を意識する必要がある。 ■ 映像データのフォーマット(コーデック)に関しては、各種特許や権利を避けたオープンソース系コーデックを採用するか検討する価値があるのではないか。 ■ 一方で、単純に統一を指向するのではなく、既に存在するバリエーションをうまく包括・包含できるような方法を模索するというアプローチもあるのではないか。
利活用幅の拡大	■ エンターテインメント及び専門的学術教育目的に二極化されている傾向がある。 ■ 教育については、公共教育を含め、若年層の社会や国語等の授業教材として活用したり、高齢化社会に対応した教材を開発す

	ることで、活用の幅が広がるのではないかな。 ■ 健康・福祉については、例えば、介護領域やうつ病等のメンタルヘルスへの活用をその他の学術機関と検討するというのも1つの利活用策としてありえるのではないかな。
著作権の問題	■ 著作権法期間内にある映画をオープン化するのは現在のところ、権利の関係上困難である。 ■ どのようなコンテンツであればオープン化が可能かについての検討が必要であるとともに、そうしたコンテンツを活用した試行的な取り組みを行ってみてもいいのではないかな。
デジタルに適した流通用マスターの管理	■ 現状、HD テープや HDD などの「物管理」。データはフォーマットが多様の為、管理が煩雑。従来の物管理の方法では限界がある。 ■ コンテンツ管理・利活用に、デジタルの利点を生かして「MAM」の発想も必要ではないかな。物管理から、データ管理へ移行させる必要があるのではないかな。
システムの垂直統合	■ 現状では、アーカイブシステムが単一の組織に閉じており、相互接続性が意識されていない。垂直統合型のため、保存・ファイル管理と検索が一体型となっており、不可分。検索機能がファイル管理システムに依存しており、保存・ファイル管理システムに障害が発生すると検索も不可。

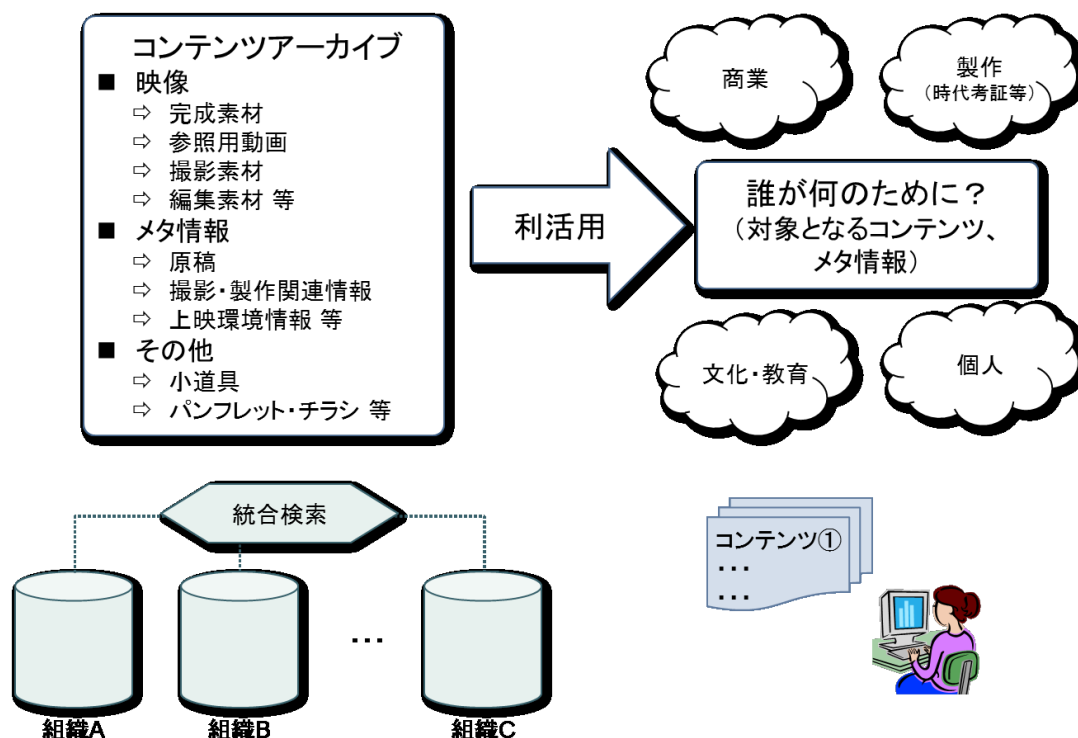


図 3-6 映像データの長期保存という観点で考慮すべき主なポイント

3.3.2 利活用観点からのシステム要求

利活用という観点に立った場合、権利処理の在り方は今後検討・整理すべき課題ではあるものの、技術的観点からのシステム要求としては、以下に上げるようなものが存在する。

表 3-7 利活用観点からのシステム要求

No.	課題	システム要求
①	1つのコンテンツに対して、メタデータが統合されていない。メタデータと原盤・素材が一致していない。	【ポリシーの策定】 ■ 利活用を見据えた場合に、管理すべき情報について、業界としてのコンセンサスを確立する。 【システム要求】 ■ 1つのコンテンツに対して、それに関連する様々な映像やメタデータを統合的に管理可能な仕組み。 ⇒ 1つのコンテンツに関連する様々な映像やメタデータを OAIS 参照モデルの情報パッケージ等コンテナ型の形式で管理できること。 ■ 検索等の機能を実現するために必要となる映像を含む各種情報（メタデータを含む）を映像に関連付けながら登録可能であること。 ■ 様々な関係者（場合によっては一般市民をも含む）が、メタデータの編集・更新等が行えること。
②	1つのコンテンツに直接紐付かないが、関連する各種情報（文化資産：美術・工芸・図書・教育等）との関連付けを行えること。	【システム要求】 ■ 外部との連携のためのインターフェース／API（Application Program Interface）を整備すること。 ⇒ IIIF（International Image Interoperability Framework）のような API を標準化された連携インターフェースを有すること。 ■ OpenData、LinkedData 等外部とのメタデータ連携が容易に行えること。 ■ 日本映画情報システムの DB との連携を行えること。
③	商業的価値の低い（認知度が低い等）ロングテール（Long-tail）コンテンツに効率的にアクセスするための手段が存在しない。	【システム要求】 ■ 様々な検索手法に対応できること。具体的には、下記の検索に対応可能であること。 ⇒ ディレクトリ型（Yahoo!等） ⇒ 特徴量型（Google 等）

		(キーワード検索型/類似画像検索型) ⇒ ソーシャル型 (Facebook 等) ■ 複数の機関に跨って、検索を行えること。
④	権利処理が複雑である。	【システム要求】 ■ 参照用動画の視聴、高品質映像の利用申請・許諾等の一連の映像利用手続きをワークフローとして行えること。 その際、必要となる権利処理手続き（利用条件・範囲に対する制約同意等）も一括して行えること。 ⇒ アーカイブシステムにコンテンツを投入するタイミングで、参照用動画、視聴用動画等複数の解像度の映像が自動生成できることが望ましい。 ■ コンテンツについて、一般への公開が限定的に可能であること（低解像度、部分的になど）。 ■ 映像利用実績に基づく、権利者等に対する利用料支払いもワークフローの一環として行えること。

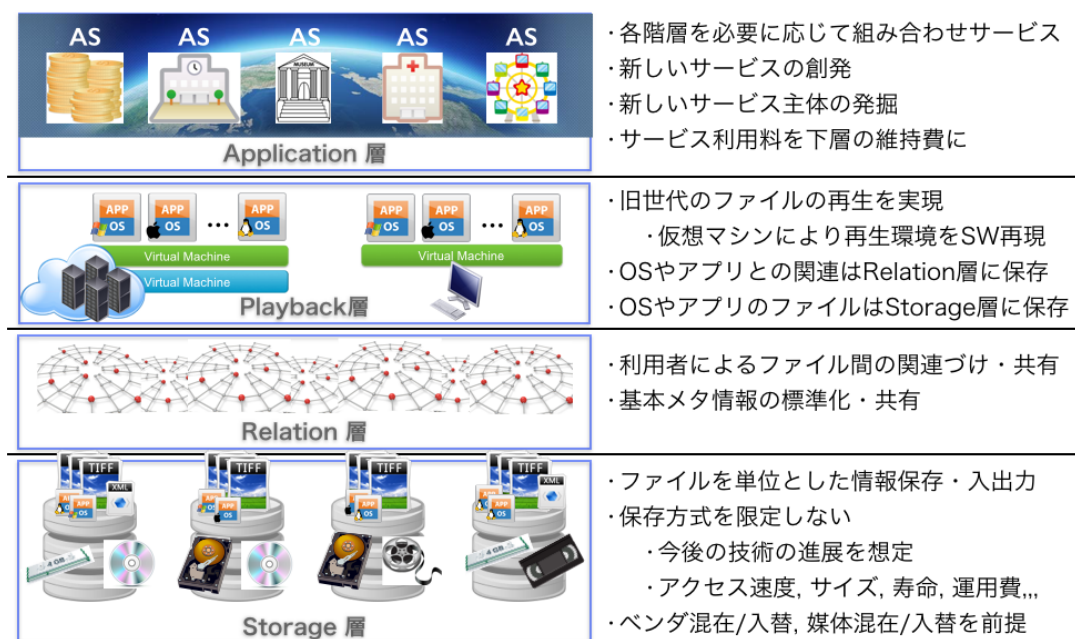
一方で、ヒアリングや合同会議において意見としてあげられた、下記に示すような事項については、システムとしてどのようなものを実現していくかの議論を行うとともに、どのようなポリシーにより運用していくのかについて、映画製作者、映像活用者、映像保存者間において、引続き、議論を行うことが必要である。

表 3-8 長期保存観点から今後議論が必要なポイント

- | |
|--|
| <ul style="list-style-type: none"> ■ 利活用を意識した場合に管理すべきメタデータの範囲 ■ 権利保護期間が残存しているコンテンツにおける権利処理 |
|--|

3.4 持続可能なデジタルアーカイブシステムに実現に係るシステム要求

東京国立近代美術館フィルムセンター殿では、昨年度、「持続可能なデジタルアーカイブシステムに必要な要件に関する分析」を実施している。同分析においては、システムをストレージ（Storage）層、リレーション（Relation）層、プレイバック（Playback）層、アプリケーション（Application）層の4階層に分けた上で、持続可能なデジタルアーカイブシステムが具備すべき機能を定義している。



**特定サービス、ベンダ、保存媒体によるロックインを回避し
持続可能で発展性のあるアーカイブプラットフォームを構築**

図 3-7 持続可能なデジタルアーカイブシステムの参照モデル

表 3-9 各層に求められる必要機能

階層	必要機能／検討要素
アプリケーション層	■ 各階層を柔軟に組み合わせ、サービスとして提供できる機能 ■ 新しいサービスを創発可能な環境の提供 ■ 新しいサービス主体を発掘可能な環境の整備 ■ システムの運用・更新をサービス収益から循環させることの可能なビジネスモデル
プレイバック層	■ 複数世代のファイルへのアクセス対応（再生環境の整備） ※ 仮想マシンにより再生環境をソフトウェア再現する等
リレーション層	■ 基本メタデータの標準化・共有 ■ 利用者によるファイル間の関連付け・共有 ■ ファイル再生環境等（OS やアプリケーション等）を管理する機能
ストレージ層	■ ファイルを単位とした情報保存・入出力機能

	■ 多様な保存方式への対応 ※ 将来的な技術進展に対する柔軟な対応性の確保 ※ 多様なアクセス速度、サイズ、フォーマットへの対応 ■ OS やアプリケーションのファイルを保存・管理する機能 ■ マルチベンダへの対応（ベンダロックインの回避） ■ 費用対効果の高い仕組み
--	---

ここでは、「持続可能なデジタルアーカイブシステムに必要な要件に関する分析」の定義に基づく4階層モデルを参考にしつつ、前項までの議論を踏まえ、長期保存、及び利活用の観点から、システムに求められる要求を改めて整理した。

表 3-10 持続可能なアーカイブシステムに求められるシステム要求

項目	システム要求	システム構築・運用ポリシー	アプリケーション層	プレイバック層	リレーション層	ストレージ層
全般 (ワークフロー)	■ 映画製作等に係る各工程において、何を保存・管理の対象とするかについて、映画製作、保存、利活用関係者の間で議論・検討を行い、最低限保存・管理すべき対象を決定する。	○	—	—	—	—
	■ 映画に係る全工程を意識した（仮想的な）一気通貫型のワークフローシステム。 ■ 製作からアーカイブにいたる一連のワークフローが相互に連携可能なこと。 企画・製作段階で生成されたデータ等をアーカイブシステムに逐次投入できることが望ましい。	○	—	—	—	—
	■ 工程ごとに独立したワークフローが存在する場合でも、1編の映画という観点から、そこで生成・利用される各種情報・コンテンツを一元的に管理可能なシステム。	—	—	—	○	—
	■ ワークフロー単位、あるいはワークフロー内のプロセス（作業プロジェクト）単位において、そこで利用されるコンテンツ、メタデータ、システム利用に係る設定情報等をコンテナ等の形式により、相互に紐付けながら管理可能なシステム。	—	—	—	○	○

	■ 作業プロジェクト単位等で作成されるコンテンツ間を相互に連携させることを可能とする仕組み。	—	—	—	○	○
	■ 機能単位で自由度高くシステムを調達できること。	—	○	—	○	—
	■ アーカイブシステムを構築・運用可能な組織が、コンテンツの保管・管理を代行できる仕組み。	○	—	—	—	—
入力・更新	■ 各種作業に係る人的／時間的コストが低い仕組み。	—	○	—	—	—
	■ 様々な関係者（場合によっては一般市民をも含む）が、メタデータの編集・更新等が行えること。	—	—	—	○	—
	■ 自前で保存・管理するコンテンツと、預託するコンテンツとをメタデータ等により関連付け、必要に応じて相互に連携させることのできる仕組み。	—	—	—	○	—
管理・保管	■ 関連するメタデータの形式を自由度高く定義できること、またメタデータの拡張に柔軟に対応できること。	—	—	—	○	—
	■ 主コンテンツに紐づく各種映像やメタデータを相互に紐付けながら管理できること。これらの関係性表現のモデルが、OAIS 参照モデルに準拠していること。	—	—	—	○	—
	■ 共通的に管理すべき情報、オプションとして個別の事業者等が管理する情報が存在することを踏まえた上で、それら情報を基に共通・統合的に検索等を行えるメタデータスキーマの共通化。 ■ メタデータとして、最低限以下を管理できること。 ⇒ 作品に係る各種情報（製作者、出演者、製作時期、作品概要等） ⇒ 連番データ ⇒ 動画ファイル ⇒ 音楽情報 ⇒ 二次利用等を想定した権利関係情報 ⇒ 再生環境等に係る情報	○	—	—	—	—
	■ 事業者毎に個別の形式でメタデータを保存している場合であっても、相互に流通させることを可能とするスキーマ間変換の仕組み。	—	—	—	○	—
	■ マイグレーションを行うとして、誰がいつど	—	—	—	○	○

のような方法でそれを行ったかを管理できること。(管理状況自体を管理できるメタデータが必要。) ■ メタデータの来歴 (Provenance) を管理できること。					
■ 管理用メタデータと公開用メタデータの統合的に管理できること。 ⇒ 企画・製作・公開時に生成される様々な映像・メタデータを相互に連携させやすい仕組みが必要。 ⇒ 保存・利活用のデータ (映像・メタデータ) と、製作者等のみが参照可能なデータとを制御できる仕組みが必要。	—	—	—	○	—
■ 多数の関係者が1編の映画に係る様々なコンテンツをアーカイブしていくという前提で、適切なアクセス管理／権限管理を行えること。	—	○	—	○	○
■ 古い形式のファイル (コンテンツ、メタデータ、設定・編集情報等) を読み込み、再生等できる環境の維持。	—	—	○	—	—
■ 各種媒体に保存された様々なファイル形式のコンテンツを再生可能な環境 (再生プレイヤー等) を可能な限り引き継ぐこと。	—	—	○	—	—
■ 統一化・集約化した形式の映像ファイルを持続的に再生するための再生環境の維持。	—	—	○	—	—
■ エミュレーション (旧式化したファイルやソフトウェアの再生環境を維持) 戦略を採用する場合、責任ある管理主体がエミュレーション環境を維持・提供することが望ましい。	○	—	—	—	—
■ 定期的なデータのヘルスチェックを行えること。	—	—	—	—	○
■ 映像再生をはじめ、各種データの完全性・完全性を検証できること。	—	—	—	—	○
■ ファイルシステム等に障害が発生した場合であっても、コンテンツ自体に問題がない場合には、コンテンツの読み出し等を行えること。	—	—	—	○	○
■ マイグレーションにおいて、旧世代の品質を引き継ぐこと。	—	—	—	—	○
■ 旧世代で管理されていた各種情報 (メタデータの他、映像本体に係る情報等) を可能な限り引き継ぐこと。	—	—	—	○	○
■ Logical Preservation の選択肢において、bit 保存／メディア保存の両方の技術が選択可能であること。	—	—	—	—	○

	(両方のタイプに対応していることが望ましい。)					
	■ ファイルシステムの変更に柔軟に対応できること。	—	—	—	—	○
	■ 複数のストレージシステムに対応し、新しいシステムの導入・入れ替えが柔軟に行えること。	—	—	—	—	○
	■ 特定のベンダ、ハードウェアに依存せず、マイグレーション時に調達の自由度が確保できること。	—	—	—	—	○
	■ 特定のベンダ、ソフトウェアに依存せず、マイグレーション時に調達の自由度が確保できること。	—	—	○	○	○
利活用	■ コンテンツのネットワーク化／オープン化を意識したコンテンツ管理の在り方が必要 ⇒ 組織横断で様々な検索（特徴量型、SNS型等）に対応できるようにメタデータの標準化、拡張性の確保が必要。 ⇒ 複数組織のメタデータをシームレスに検索できる仕組み（例えば、検索空間におけるコンテンツへのユニーク ID の付与等）が必要。	○	—	—	○	—
	■ 複数の機関に跨って、検索を行えること。	—	○	—	○	—
	■ 様々な検索手法に対応できること。	—	○	—	○	—
	■ 外部との連携のためのインターフェース／API (Application Program Interface) を整備すること。	—	○	—	—	—
	■ IIIF (International Image Interoperability Framework)のような API を標準化された連携インターフェースを有すること。	—	○	—	—	—
	■ OpenData、LinkedData 等外部とのメタデータ連携が容易に行えること。	—	○	—	—	—
	■ 日本映画情報システムの DB との連携を行えること。	—	○	—	○	○
	■ 参照用動画の視聴、高品質映像の利用申請・許諾等の一連の映像利用手続きをワークフローとして行えること。 その際、必要となる権利処理手続き（利用条件・範囲に対する制約同意等）も一括して行えること。	—	○	—	○	○
	■ コンテンツについて、一般への公開が限定的	—	○	—	—	—

	に可能であること（低解像度、部分的になど）。					
■	映像利用実績に基づく、権利者等に対する利用料支払いもワークフローの一環として行えること。	○	○	－	－	－
■	参照用動画のみならず、オリジナルコンテンツ（場合によっては撮影・編集素材等も含む）に直接アクセスできる仕組み。	○	○	－	－	－

4. 技術的要素に関する整理・分析

＜仕様書上の定め＞

前章のシステム要求分析の内容をもとに技術的要素に関する整理・分析を行う。

＜作業目的・内容＞

- ・ システム要求分析の結果，システムに対する実装すべき機能や満たすべき性能等を明らかにする必要がある。その実現のために必要な，様々な技術的要素について整理・分析した一覧資料を作成することを目的とする（以下，この一覧資料を「技術的要素に関する整理・分析一覧資料」とする）
- ・ 技術的要素については，実施すべき調査・研究事項を網羅的かつ包括的に整理・洗い出しするとともに，調査・研究事項の必要性，重要性及び難易度等を分析する。

本調査では、「映画に関する映像データの長期保存と活用を目的とした自由度の高い持続可能なシステム」の技術的要素の整理・分析をするにあたり、機能、及び非機能に分けて、それぞれの技術的要素の整理・分析を行った。

4.1 デジタルアーカイブに向けた国内外における取り組み

4.1.1 諸外国における取り組み

映画／映像を含む文化資産のデジタルアーカイブ化は、世界のトレンドであり、諸外国においても、デジタルで様々なコンテンツを保存するための取り組みが積極的に進められている。

表 4-1 諸外国におけるデジタルアーカイブに係る取り組み

年代	取組概要
1990	歴史資料をデジタル化するプロジェクト「American Memory」開始（米国）
1993	Preserving Access to Digital Information が発足（豪州）
1994	American Council of Learned Societies、Coalition for Networked Information、Art History Information Program が「情報ハイウェイにおける人文科学と芸術」を共同で開催（米国）
1995	「G7 電子博物館・美術館構想」を欧州共同体が計画（欧州）
1996	Internet Archive 開設
2001	DPC（Digital Preservation Coalition）設立（欧州・英国）
2003	「デジタル遺産保護の憲章（Charter on the Preservation of the Digital Heritage）」が承認（UNESCO）

	米国議会図書館がボーン・デジタルを対象とした全米デジタル情報基盤 整備・保存プログラム「NDIIPP (National Digital Information Infrastructure and Preservation Program)」を推進 (米国)
2005	「EU デジタル図書館構想」計画発表 (欧州委員会・欧州)
2008	Europeana β サイト公開 (欧州)

出所) 国立近代美術館フィルムセンター 『映画におけるデジタル保存・活用に関する調査研究事業』 の調査結果より

以下に、代表的な取り組みのいくつかを紹介する。

(1) Europeana

Europeana は、「文化への新たなアクセス方法を提供し、欧州の社会的経済的發展を促すこと」を目的として作られた欧州の文化遺産ポータルサイトであり、職員約 60 名で運営されている。欧州の図書館、ミュージアム、アーカイブズおよび視聴覚アーカイブズ約 2,300 機関⁴と連携し、保有する電子化資料 3,000 万点以上²への統合的なアクセスを提供している。

表 4-2 Europeana のコンテンツ収集件数⁵

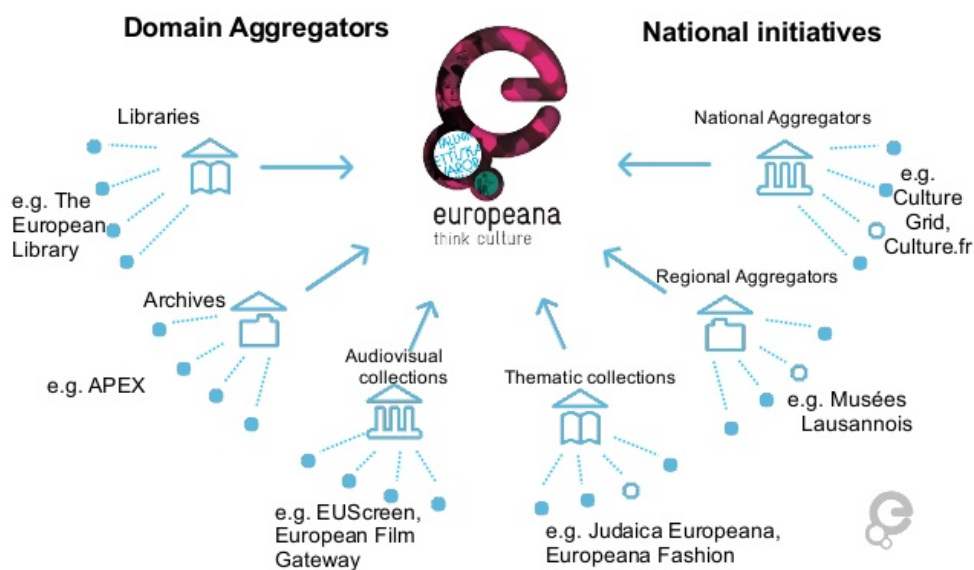
コンテンツ	数量
映像	34,209
画像	572,213
テキスト	42,177
合計	648,599

複数の国や機関を含むコンテンツ提供機関からコンテンツアグリゲーターのネットワークを介して、コンテンツそのものではなく、コンテンツのメタデータ、サムネイル画像、および参加機関のウェブサイトへのリンクを収集している。

⁴ 2014 年 3 月時点

⁵ 2015 年 12 月 14 日アクセス

Europeana Aggregator Model



出所) <http://www.slideshare.net/Europeana/why-join-europeana-slides>

図 4-1 Europeana Aggregator Model

(2) INA (Institut National de l'Audiovisuel)

INA (Institut National de l'Audiovisuel) は、フランス放送法において INA は、「国の視聴覚財産の保存と活用を担当する」と規定されフランスのテレビ・ラジオ番組の収集・保護・デジタル化・復元・公開・活用を主な業務とする公共放送機関であり、職員 980 名を抱える。INA では、商業的な利用権を有する 1995 年より以前に公共放送局が製作・放送した番組を格納した「商用アーカイブ」と放送番組の納入義務を定めた法律に基づいて収集された「法定納入アーカイブ」の 2 つのアーカイブを所有している。

2012 年には、財源の約 7 割は視聴覚受信料、約 3 割 (4,090 万ユーロ) が商用アーカイブの収益によって賄われている。

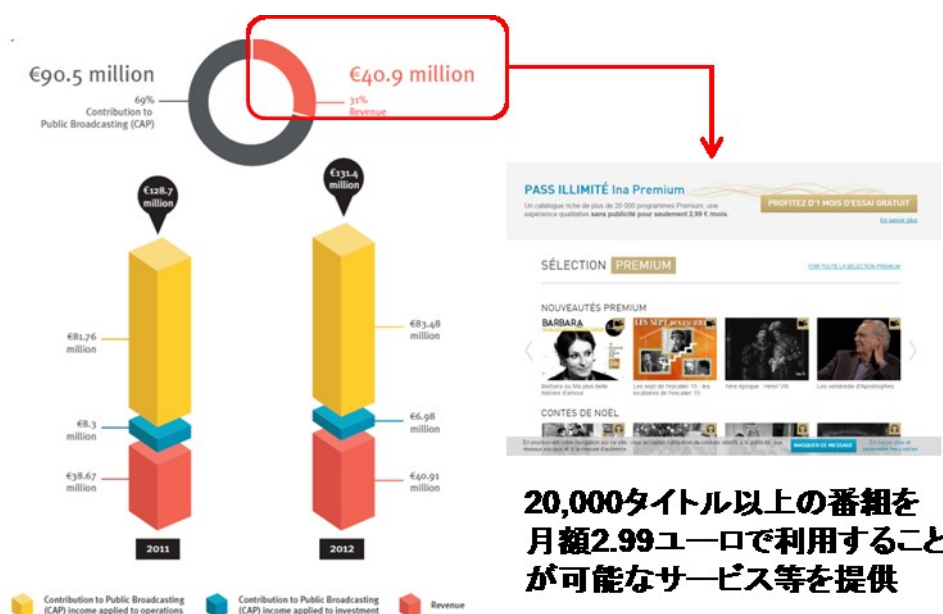
表 4-3 INA のコンテンツ収集・所蔵件数⁶

アーカイブ	種類	件数	収集元
商用アーカイブ	テレビ番組	930,812 時間	公共放送のテレビ番組、ラジオ番組
	ラジオ番組	777,195 時間	
	写真	120 万枚	

⁶ 「Annual report 2012」掲載

法廷納入 アーカイブ	テレビ番組	1,449,481 時間	フランス国内外の公共放送や、 フランス国内のラジオ放送ネッ トワーク
	ラジオ	2,109,729 時間	
—	ウェブサイト※	8,711 サイト	放送事業者、メディアグループ、 サービスプロバイダー

※ 2012 年からウェブサイトの収集が義務付けられた。



出所) INA 「annual report 2012」 / <http://www.ina.fr/>

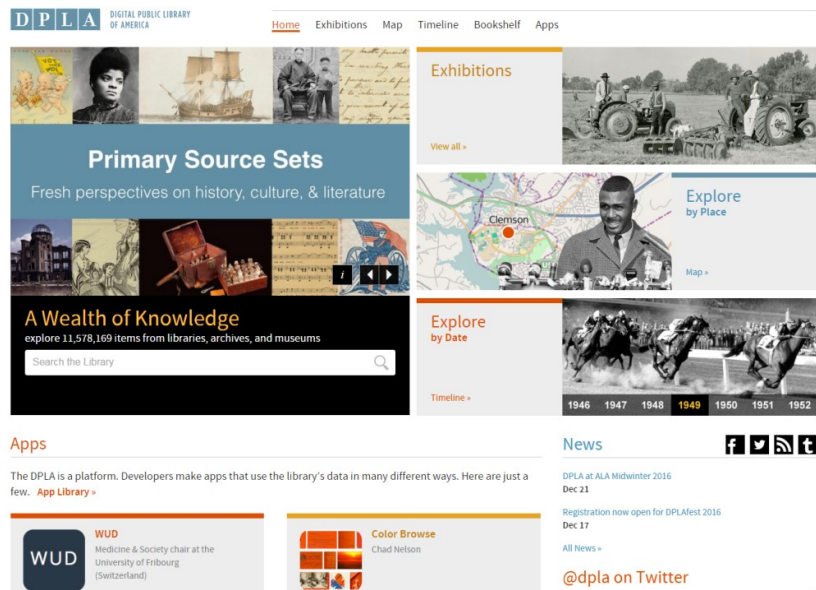
図 4-2 INA の収益構造

(3) DPLA (Digital Public Library of America)

DPLA (Digital Public Library of America) は、欧州の Europeana をモデルに作られた米国の図書館アーカイブであり、職員 13 名で運用されている。DPLA では、米国の図書館・博物館・公文書館のデジタルコンテンツを一元的に検索することが可能であり、2015 年 1 月時点で 1,300 以上の機関が参加しており、2015 年 12 月には 1,100 万点以上の資料を公開している。

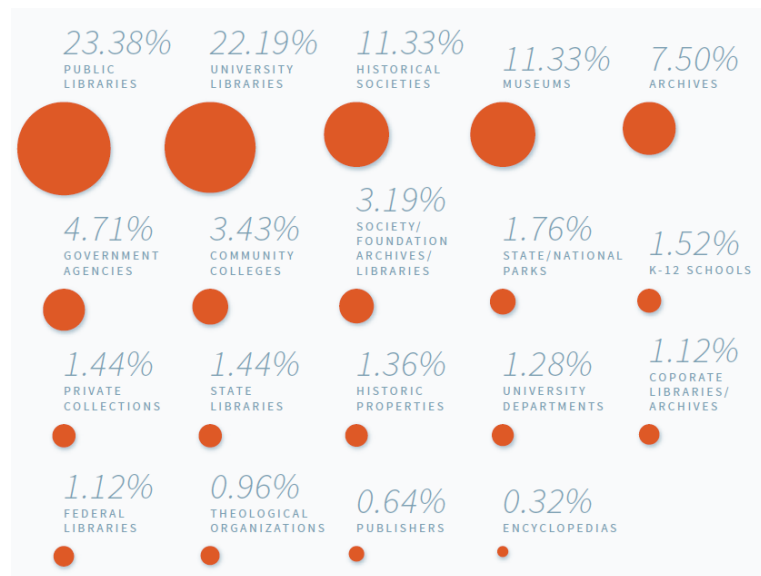
2015 年 11 月時点では、所蔵する数千万の音声・ビデオ等の検索が不可能であったが、米国デジタル公共図書館 (DPLA) がマルチメディアコンテンツのアーカイブサービスを提供する Pop Up Archive と連携することにより、DPLA の Hub と連携機関は、割引価格で所蔵

コンテンツをアーカイブし、視聴覚コレクションのなかの単語やフレーズ検索で調査することができる。



出所) <http://dp.la/>

図 4-3 DPLA ウェブサイト



出所) <http://dp.la/>

図 4-4 DPLA の協力機関

(4) バチカン教皇庁図書館

2014 年 4 月より、バチカン図書館に所蔵されている約 8 万冊、約 4 千万ページに及ぶ全

ての歴史的手書き文献を後世に残し永続的な文化の継承を実現するデジタルアーカイビング事業が開始されている。



出所) <http://digital.vatlib.it/ja/collection>

図 4-5 バチカン教皇庁図書館のデジタルアーカイブに係る取り組み

バチカン教皇庁図書館のデジタルアーカイブシステムは、NTT データ (AMLAD) によって提供されており、そのシステム概要は下図に示すとおりである。



出所) <http://s.rbbtoday.com/article/img/2012/10/16/96053/228846.html>

図 4-6 AMLAD のシステム概要

4.1.2 国内における取り組み

諸外国の取り組み等を参考にしつつ、国内においてもデジタルで様々なコンテンツを保存するための取り組みが進められている。

表 4-4 国内におけるデジタルアーカイブに係る取り組み

年代	取組概要
1994	国会図書館パイロット電子図書館プロジェクト
1996	デジタルアーカイブ推進協議会 設立
1998	国立国会図書館電子図書館構想
2001	「e-Japan 重点計画」内で「美術館・博物館、図書館等の所蔵品のデジタル化、アーカイブ化」を推進
	「アジア歴史資料センター」開設
2002	国会図書館 近代デジタルライブラリー インターネット資源選択的蓄積実験事業（WARP）電子情報の長期利用保証に関する調査研究を開始
2003	自由民主党政務調査会デジタルアーカイブ小委員会 「国立デジタルアーカイブ」構想提言
	「NHK アーカイブス」を建設
2005	「国立公文書館デジタルアーカイブ」を構築
2007	国会図書館 デジタルアーカイブポータル（PORTA）を正式公開
2008	文化遺産オンライン正式開設
2009	国会図書館 補正予算による大規模デジタル化を実施。 NDL デジタルアーカイブシステム運用開始
	著作権法・国会図書館法改正。保存のためのデジタル化やインターネット資料の保存が可能に
2010～	文化庁メディア芸術デジタルアーカイブ事業、メディア芸術情報拠点・コンソーシアム構築事業
2012	国立国会図書館サーチ公開
2014	文化資源戦略会議 発足（アーカイブ立国宣言）

出所）国立近代美術館フィルムセンター 『映画におけるデジタル保存・活用に関する調査研究事業』の調査結果より

以上のように、諸外国（主に欧米）及び国内において、映像を含む文化資産のデジタルアーカイブ化、及びその公開に向けた取り組みが積極的に進められている状況である。

以下に、代表的な取り組みのいくつか、及び最新の政策議論を紹介する。

(1) 国立国会図書館デジタルコレクション

国立国会図書館デジタルコレクションは、同図書館が収集・保存しているデジタル資料を検索・閲覧できるサービスであり、発行当時の資料がそのままの形でデジタル化されている。

著作権の保護期間が満了、または権利処理が完了（著作権者の許諾を得ているか、文化庁長官裁定）しているものをインターネット上で公開しており、インターネットからコレクションへのアクセス数は年間約 3,000 万件（2013 年）ほどである。



出所) 国立国会図書館デジタルコレクションホームページ (<http://dl.ndl.go.jp>)

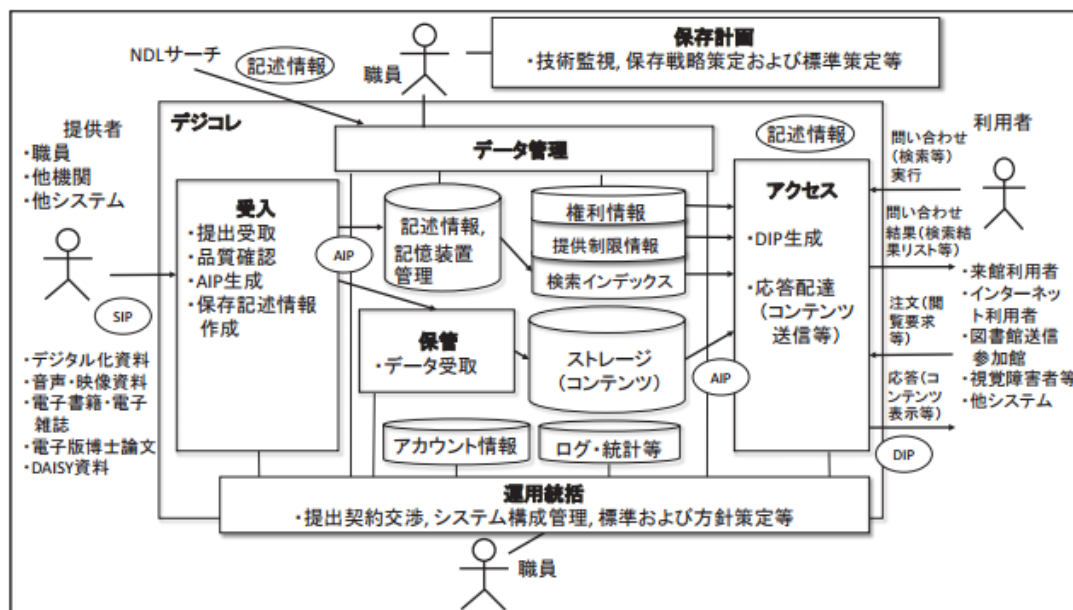
図 4-7 国立国会図書館デジタルコレクションホームページ

表 4-5 国立国会図書館デジタルコレクションの収録数

コレクション名	収録点数	コレクション名	収録点数
図書	90 万点 (35 万点)	憲政資料	300 点 (300 点)
雑誌	123.5 万点 (0.8 万点)	日本占領関係資料	3 万点 (3 万点)
古典籍資料 (貴重書等)	9 万点 (7 万点)	プランゲ文庫	2 万点
博士論文	14 万点 (1.5 万点)	歴史的音源	5 万点 (0.1 万点)
官報	2 万点 (2 万点)	科学映像	300 点
新聞	6 点 (6 点)	脚本	35 点 (2 点)

※ 100 点以上の収録点数は概数。また () 内はインターネット公開点数。

国立国会図書館デジタルコレクションは、システムを OAIS 参照モデル (Open Archival Information System Reference Model、後述) に準拠したモデルを採用しており、長期保存を意識したものとなっている。



出所) 「国立国会図書館デジタルコレクション」の OAIS 参照モデルへの準拠状況⁷

図 4-8 国立国会図書館デジタルコレクションのシステムモデル (OAIS 参照モデルを中心に)

⁷ <http://doi.org/10.1241/johokanri.58.683>

(2) 放送番組センター

放送番組センターは、1968年に設立された非営利の団体であり、放送番組の収集・保存、及び一般に対する無料公開（ただし、館内でのみの視聴）を行っている。放送法に基づき、運用されている組織であり、一定の基準に基づき、番組保存委員会が選定したものを保存している。

事業予算は年間約4億円で、全民放、NHK および横浜市から拠出された基金の運用益、NHK、民放テレビ局からの寄付金および公益団体からの補助金や賛助員からの寄付金で賄われている。

表 4-6 放送番組センターの収録数

コレクション名	収録点数
テレビ番組	15,308
ラジオ番組	4,048
テレビ CM	6,804
ラジオ CM	3,063
ニュース映画	2,683

(3) 最近のアーカイブに係る政策議論

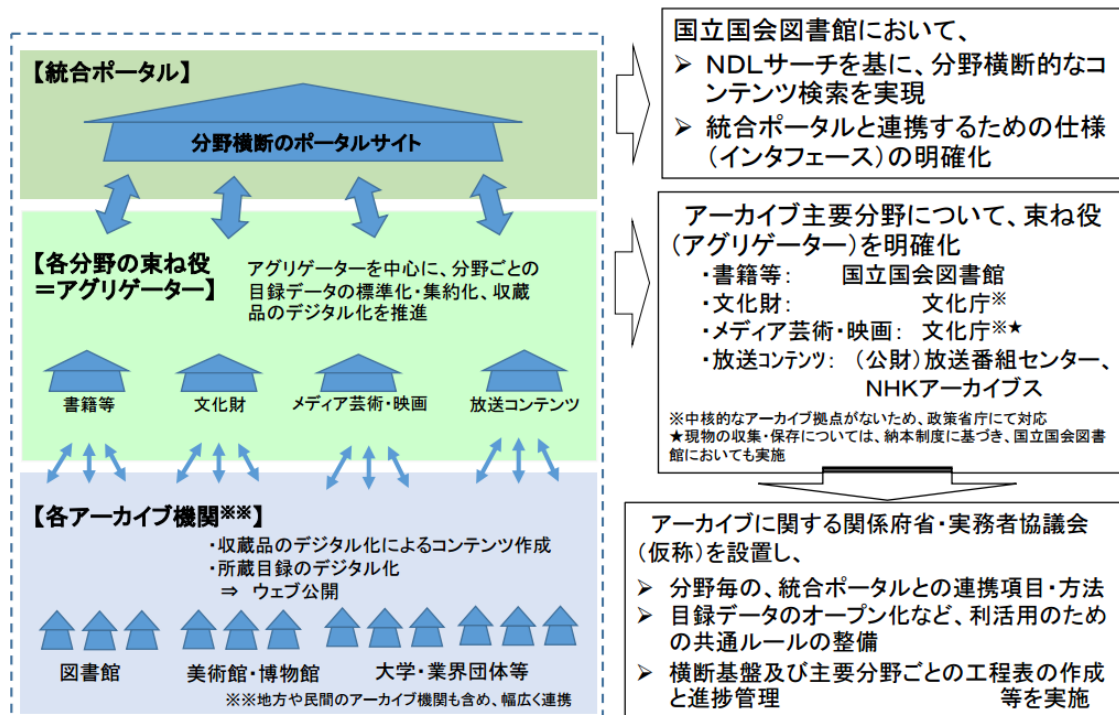
(デジタル) アーカイブを取り巻く国内の現状、すなわち、①個々の機関、分野ごとに取組は進みつつあるが、分野ごとに取組状況にばらつきがあり、特に映画、アニメ等、新しい文化資産について資産の滅失が懸念される状況がある、②アーカイブ間の連携が不十分であり、デジタル化した資料を一元的に利活用できる環境にない、③個々のアーカイブ機関において、保存のためのデジタル化（複製）や、デジタル化した著作物等を発信・利活用する際の権利処理手続きが過大である、という課題認識のもと、これらを解決するための方策について、議論・検討が進められている。

具体的には、以下を進めていくことにより、コンテンツの利活用が促進されることが期待されている。

表 4-7 取り組むべき施策

No.	項目	取り組み概要
①	連携・横断基盤	■ 分野横断的な検索が可能なポータルサイトの整備。 ■ アーカイブ間連携のための連携インターフェース（API）の公開 ■ 目録データのオープン化等、利活用のための共通ルールの検討

②	各分野の取組	■ 分野毎の束ね役（アグリゲーター）明確化、アーカイブ機関のデジタル化や公開支援 ■ 滅失が懸念される分野における資料の保存促進
③	制度面の対応	■ 公的アーカイブ機関における保存のためのデジタル化や利活用に係る権利処理手続きの緩和 ■ 権利者不明著作物の利活用円滑化



出所）内閣官房知的財産戦略推進事務局「コンテンツのデジタルアーカイブに関する今後の取組について」（平成 27 年 2 月）を基に MRI 作成

図 4-9 連携・横断ポータルの整備と連携体制の明確化

4.2 長期保存に係る現在の課題

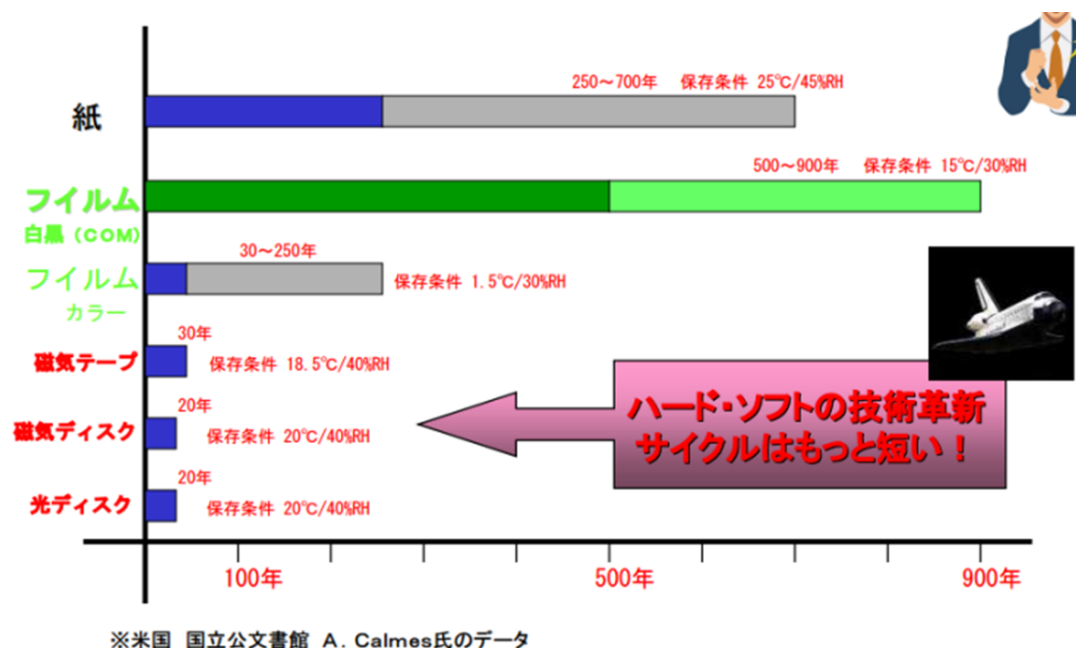
前述のとおり、現在国内外において文化的資産のデジタルアーカイブに向けた取り組みが様々になされているが、国における議論の節でも示したとおり、特に映画等のコンテンツの長期保存に向けた取り組みが十分ではないのが現状である。

以下で、映画の長期保存に向けた取り組みにおける課題の整理を行う。

4.2.1 保存媒体に係る課題

東京国立近代美術館フィルムセンターでは、約 6 万 7,000 本のフィルムをはじめとして、約 2,400 本のデジタル映画、約 65 万点のスチル写真、約 5 万点のポスター等が収蔵されている。

フィルムは光／磁気媒体と比較すると相対的に長期保存に適した媒体であるとされている。最新のフィルムでは、適切に保存・保管すれば、白黒フィルムの場合は 500～900 年、カラーフィルムの場合でも 30～250 年は保存可能であるとされている。相対論においては従来からフィルムの長期保管に対する優位性は存在したが、ナイトレート／アセテート等を原料とする古いフィルムの場合、寿命は適切に保管した場合であっても 100 年程度とされており、50～100 年前に撮影されたフィルム等は現在まさに消滅の危機にある。



出所) http://www.jiima.or.jp/micro/pdf/Proposal_DocumentArchive.pdf

図 4-10 媒体別の保存寿命

一方で、近年では Born-Digital（ボーン・デジタル）と言われるデジタルで撮影された映像が増えてきていることもあり、従来撮影／上映、保管用のフィルムの製造・販売を行って

きた事業者が、製造・販売を中止するといった事態も発生してきている。2013 年には、業界シェア 35%を占める富士フィルムが撮影用／上映用フィルムの製造中止を発表しており、国内で映画フィルムを製造するメーカーが消滅する事態となっている。また、2014 年には、Kodak がわずか 2 年前（2012 年）に市場投入した長期保存を目的とした低コストフィルムの製造中止を発表する等、フィルムを取り巻く環境は年々厳しくなっているのが実情である⁸。

撮影用／上映用映画フィルム 生産終了のお知らせ

2013年4月2日
富士フィルム株式会社

富士フィルム株式会社は、今年3月をもちまして、撮影用／上映用映画フィルムの生産を終了いたしましたことをお知らせいたします。これらの製品につきましては現有在庫が無くなり次第、販売終了となります。（生産終了製品につきましては下記をご参照ください。）

ご理解賜りますようお願い申し上げますとともに、これまでのご愛顧に深く感謝申し上げます。

今後、富士フィルムは、長期保存に適したデジタルセパレーション用黑白レコーディングフィルム「ETERNA-RDS」、デジタル映像制作用色管理システム「IS-100」、およびデジタル撮影／上映用の高性能レンズなど、映画制作のデジタル化に合わせた製品・サービスを提供し、引き続き映画業界の発展に貢献してまいります。

記

【生産終了製品】

- 映画上映用カラーポジティブフィルム「ETERNA-CP」シリーズ
- 映画撮影用カラーネガティブフィルム「ETERNA」シリーズおよびF64D
- デュープ用フィルム「ETERNA-CI」シリーズ
- デジタルインターメディアイト専用レコーディングフィルム「ETERNA-RDI」
- サウンドレコーディングフィルム「ETERNA-RSN」
- 字幕／エンドロール用ハイコントラストパンクロマチックフィルム
- 映画上映用黑白ポジティブフィルム
- 映画撮影用黑白ネガティブフィルム
- 国内向薬品その他

出所) 富士フィルム プレスリリース

図 4-11 富士フィルム 撮影用／上映用映画フィルム 生産終了に係るプレスリリース

⁸ なお、ハリウッド大手スタジオ向けの映画用フィルムの供給について継続を表明している。

<http://www.jp.kodak.com/JP/ja/corp/news/2015/0216.shtml>

『コダック カラー アセット プロテクション フィルム 2332』

製造中止のご案内

平素よりコダック製品をご愛用賜り誠にありがとうございます。

さて、コダック社ではこのほど、『コダック カラー アセット プロテクション フィルム 2332』の製造中止を決定いたしました。

本製品は、ボーンデジタルコンテンツのフィルム媒体への長期保存を目的として開発されたローコストのフィルムレコーディング用フィルムで、2012 年 8 月に市場導入されました。

本製品の世界市場への浸透状況を考慮しますと、2012 年の導入当時とは諸条件が大きく異なっており、これ以上新たに製造することは非常に困難な状態となりました。

国内のお客様におかれましては、コマーシャル、旧作アーカイブ用途でのご使用が既に開始した状況下での製造中止の決定となつてしまい、誠に申し訳なく、心より深くお詫びを申し上げます。

この決定に伴い、同製品は現有在庫が無くなり次第、販売を終了とさせていただきます。

甚だ勝手ではございますが、諸般の事情ご賢察の上、ご理解賜りますようお願い申し上げます。

この件に関するご質問等がございましたら、弊社担当セールスまたは下記宛お問い合わせ下さい。

記

【製造中止となった製品】

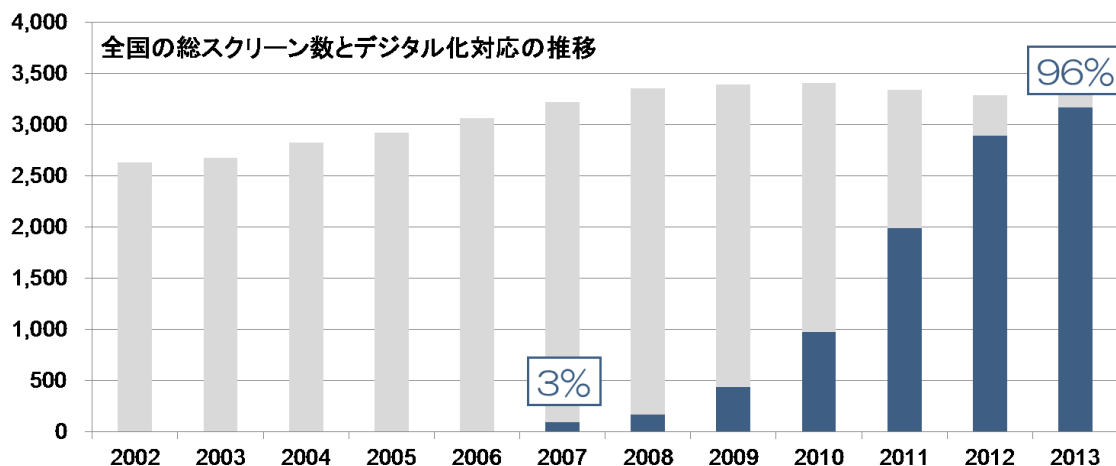
製 品 名	CAT No.
コダック カラー アセット プロテクション フィルム 2332 (エスターベース) SP239 / 2000 ft / コア巻き / BH-1866	1801638

以 上

出所) Kodak プレスリリース

図 4-12 Kodak 保存用フィルム 生産終了に係るプレスリリース

映画の上映環境を見てみても、2006 年度までは 0%であったデジタル化対応スクリーンが、2013 年度には 96%に達するなど、急速にデジタル化が進んでおり、フィルムへの依存度は、今後ますます低下していくことが予想される。



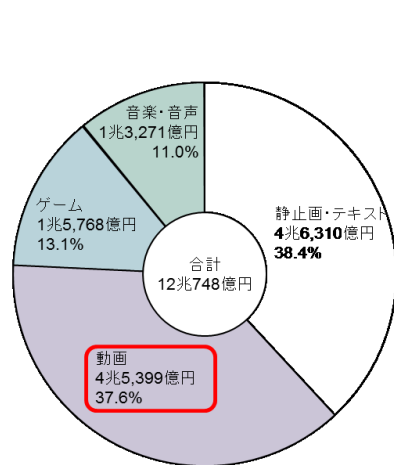
出所) デジタルコンテンツ白書 2014 (一般社団法人日本映画製作者連盟発表資料)

図 4-13 国内スクリーンのデジタル化の状況

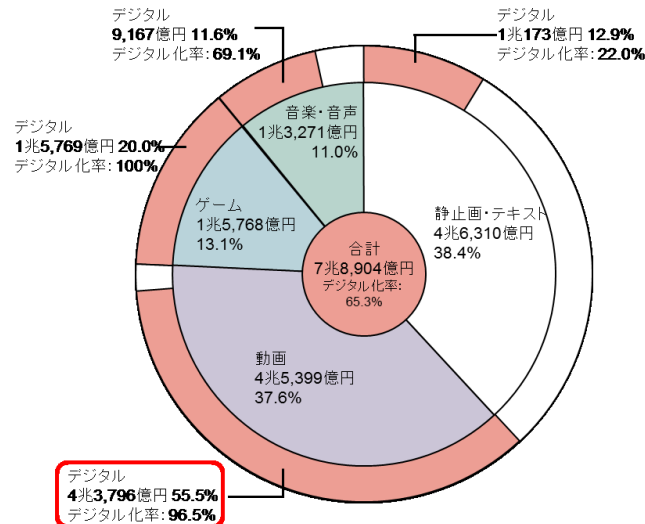
映画に留まらず、動画を対象にした場合には、コンテンツの 96.5%が既にデジタル化され

ている状況であり、今後この比率は限りなく 100%に近づいていくことが予想される。

コンテンツ産業の市場規模2014<コンテンツ別>



デジタルコンテンツの市場規模2014<コンテンツ別>



出所) デジタルコンテンツ白書 2015

図 4-14 国内コンテンツ産業の動向

即ち、保存媒体という観点からの長期保存の在り方を検討していく必要がある。
デジタルアーカイブの要件としては、一般に以下に示すようなものがあげられるが、保存媒体を選択する際には、下記に示すような観点から評価を行い、最適な保存媒体を選択する必要がある。

表 4-8 デジタルアーカイブの要件

項目	概要
(a) 見読性	文書等の内容が必要に応じ電子計算機その他の機器を用いて直ちに表示又は書面に出力できるよう措置されること。可視性と言う場合もある。
(b) 完全性	文書等の内容が故意や過失による虚偽入力、書換え（改ざん・すり替え）、消去、混同、隠滅、廃棄などがされていないこと。かつ改変・改ざんなどの事実の有無が確認・検証できること。
(c) 機密性	情報に関して、アクセスが許可されていないものからのアクセスを防止し、文書等の盗難、漏えい、盗み見、改ざん、消去などを未然に防ぐよう保存・管理されること。
(d) 検索性	電子データは目で見えないため、全てのデータに対してアクセスする手段が必要である。見読性の確保の要件の一つとして、電子化文書等を必要に応じて、検索することができること。
(e) 環境性	持続的発展が可能な社会の構築のため、CO2 排出量等環境負荷に配慮した製品やサービスを行うこと。又は、そういった商品を選択すること。
(f) 取扱い性	運用の際の物理的な衝撃や環境変化に対応できること。また、運用に高度

	な技術や特殊な環境、設備を必要としないこと。
(g) 経済性	デジタルアーカイブのコンテンツを作成し、廃棄するまでにかかる費用が、得られた利益に比較して低いこと。費用には、初期費用以外に、継続、運用のための管理費用も含まれる。

出所) JIIMA「長期保存用光ディスクを用いたアーカイブガイドライン」

現在、長期保存が可能とされる媒体としては、図 4-10 にも示したように磁気テープ、磁気ディスクと光ディスクが存在する。このうち、磁気ディスク（HDD 等）に関しては、一般に平均寿命が 5 年程度と言われており、単体としてみた場合の長期保存性／信頼性は低いと考えられる。ただし、HDD は保存媒体としては最も市中に出回っている媒体であり、一般的にビットあたりの単価はもっとも低い。

なお、磁気テープ、光ディスクともオフライン保管が可能であるため、環境性、経済性が高いとされるが、利活用を前提とし、オンライン保管をする場合には、環境性、経済性の観点からの特性が減衰する可能性がある。

以下に、長期保存に対応した磁気テープと光ディスクの概要を示す。

(1) 候補となる保存媒体

1) 磁気テープ（LTO）

磁気テープの代表的な例としては、LTO (Linear Tape-Open)が上げられる。

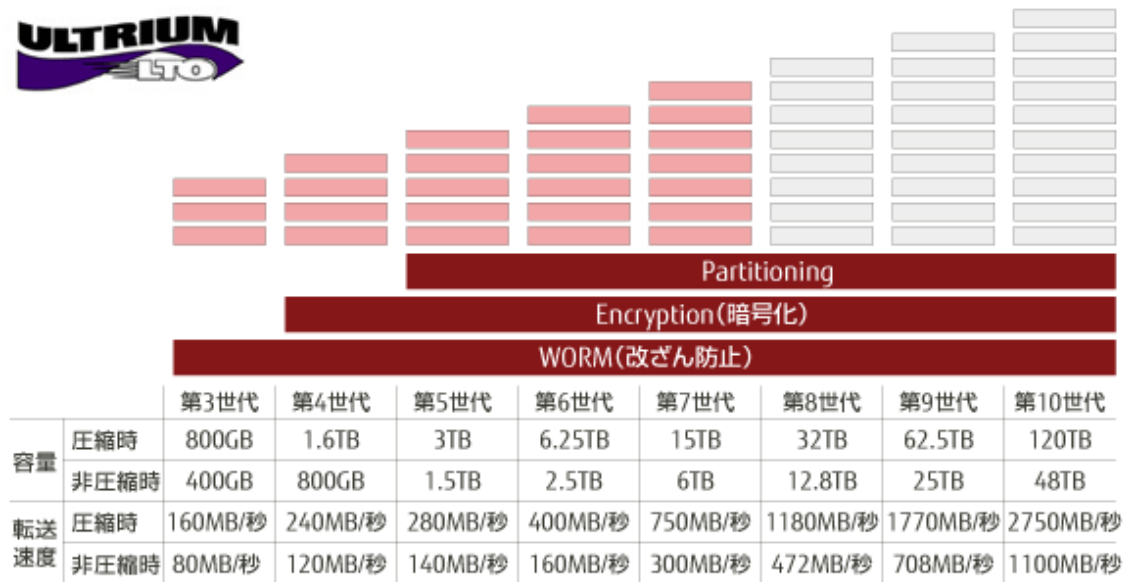
LTO は、HP 社、IBM 社、Quantum 社によって開発、策定された技術規格であり、容量、速度、信頼性の観点から強みを有している。また、容量あたりの単価が安い、未使用時には電力をほとんどほとんど消費しないといったテープ一般の特徴に加え、ハードウェアレベルの WORM (Write Once Read Many、第 3 世代以降)、暗号化（第 4 世代以降）、パーティショニング（第 5 世代以降）等の機能にも対応している。これに加え、長期保存という観点からは 20 年程度の寿命があるとの報告もある⁹。

従来のテープドライブ（LTO-4 以前の世代の LTO テープを含む）を利用する際には、専用のバックアップツール等を利用しデータにアクセスする必要があったが、LTO-5 からは LTFS(Linear Tape File System)機能を搭載しており、テープドライブを一般的なファイルシステムで管理されたディスクドライブと同様に扱うことが可能となっている。

また、LTO では、2 世代間での互換性を提供しており、ある時点のテープドライブ (LTO-X) で、1 世代前 (LTO-(X-1)) のテープの読み書き、2 世代前 (LTO-(X-2)) のテープの読み出しを行うことが可能となっている。これにより、新しい世代が出る毎に媒体の交換・更新をする必要がなく、2 世代毎に更新をすればよい¹⁰。

⁹ http://home.jeita.or.jp/upload_file/20130617102525_XwG0sm45iu.pdf

¹⁰ なお、製品の販売サイクルという観点で見ると、概ね 3 年ごとに新しい世代のものが発売されている。



注：第1世代から第5世代までは圧縮時の容量は、2:1圧縮とし、第6世代から第10世代までは圧縮時の容量は、2.5:1圧縮を前提としています。

ソース：LTOプログラム。LTO Ultriumのロードマップは予告なく変更されることがあり、目標値を表しています。Linear Tape-Open、LTO、LTOロゴ、Ultrium、およびUltriumロゴは、米国およびその他の国におけるHP、IBMおよびQuantumの登録商標です。

出所）富士通 HP（<http://www.fujitsu.com/jp/products/computing/storage/tape/eternus-lt/feature/025/>）

図 4-15 LTO のロードマップ

なお、前述のデジタルアーカイブの要件に対して、磁気テープは以下のように要件を充足している。

表 4-9 磁気テープのデジタルアーカイブ要件に対する対応

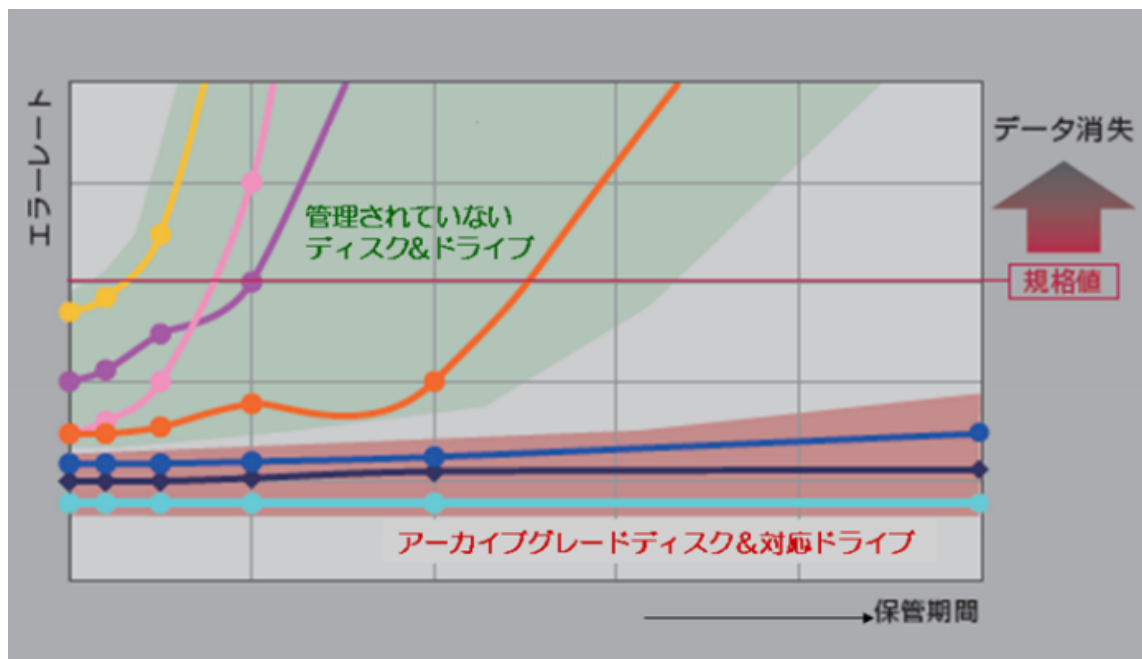
項目	概要
(a) 見読性	磁気テープ上の信号自体は 30 年以上の保存が実証されている。実際に数十年以上前に磁気テープに記録されたデータを新しいシステムへ変換する作業も実施されている。長期保存のボトルネックは磁気テープの媒体寿命ではなく、それを読み出すドライブやインターフェース等の保守期間であり、これらの環境が確保されている限り、磁気テープに残っている信号は読み出すことができる。
(b) 完全性	記録済のファイルに、ハッシュ値、電子署名及びタイムスタンプがあれば、その証拠性を高めることができる。また、一度しか書き込めないが何度も読み出しが出来る(WORM)仕様の磁気テープを用いることで、誤操作や意図的な上書き及び消去を防ぐことが可能である。
(c) 機密性	① ネットワーク上の攻撃から組織が所有するデータを自衛することは重要な課題である。インターネットから物理的に切り離して保存可能な磁気テープを用いることは、サイバー攻撃の影響を受けないという点で有効な手段である。

	② 最近のデータテープドライブには暗号化機能が標準搭載されている。特別な暗号化ソフトに依存することなく、かつ暗号化によって読み書きの速度が影響を受けることなくデータの暗号化が可能である。このドライブ標準の暗号化機能を用いることで、万一カートリッジを紛失しても機密漏洩のリスクを軽減可能である。
(d) 検索性	見読性確保の要件の一つでもあるが、膨大なデータの中から、特定のデータにアクセスする手段が必要である。アクセスするデータの単位毎（例えばファイル毎）に検索に必要なタグ付けを行い、これをデータベース等で管理することで検索性を向上することが可能である。
(e) 環境性	保存中の通電が不要である。また、保存環境も通常のオフィス環境で十分で、特別な空調を必要としない。
(f) 取扱い性	磁気テープは可換媒体であるため、コピーを作成して別の場所でデータを二重保管することが容易である。
(g) 経済性	ハードウェアやメディア容量の価格だけで経済性を考えるのではなく、将来アーカイブするデータの増加も踏まえた上で、ハードウェアやメディアのコストは勿論、保守費、人件費、電気代、定期的の実施するのが相応しいマイグレーションにかかる費用、更にはアーカイブに必要な建物や土地等のユーティリティ全体の費用を含めて考える必要がある。そのことはTCO(Total Cost of Ownership)といわれており、そのTCOの最低コストを計算するのが望ましい。一般に、磁気テープで保存するTCOはハードディスクと比較して数分の1から数十分の1と考えられているため、データを保存する建物を新たに増築する膨大な建築費用を避けるために、高容量テープを使用することもある。

出所) JIIMA「長期保存用磁気テープを用いたアーカイブガイドライン」よりMRI加筆・修正

2) 光ディスク

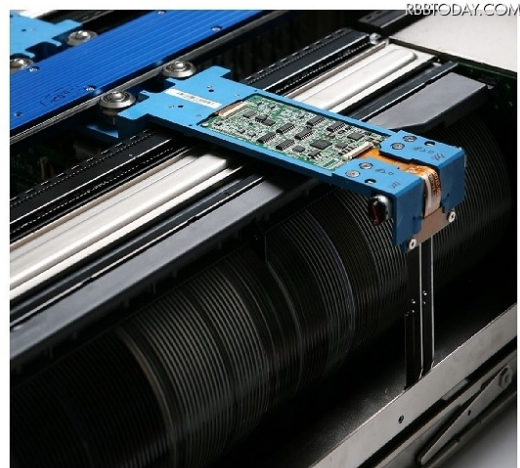
光ディスクには、CD、DVD、BD等様々な媒体が存在するが、長期保存をするにあたっては、長期保存用に設計され出荷時に欠陥管理等により選別された、高品位な光ディスクを使用する必要がある。



出所) JIIMA「長期保存用光ディスクを用いたアーカイブガイドライン」

図 4-16 アーカイブ専用ディスクと専用ドライブによるディスク寿命のイメージ

長期保存用光ディスクとして製品化されているものとしては、三菱化学メディア、パナソニック、ビクターアドバンスト製のものなどが存在し、50 年といった長期保存性能を有するものもある。データ容量としては、例えば BD-R の場合、数十 GB～100GB 程度であり、50GB のディスク一枚で 1,500 円程度である。一枚あたりの容量が磁気テープ、磁気ディスクと比較して少量であるため、大規模データをアーカイブする場合には、光ディスクライブラリを利用する必要がある。



出所) <http://www.rbbtoday.com/article/2014/10/27/124820.html>

図 4-17 光ディスクライブラリ

なお、前述のデジタルアーカイブの要件に対して、光ディスクは以下のように要件を充足している。

表 4-10 光ディスクのデジタルアーカイブ要件に対する対応

項目	概要
(a) 見読性	媒体自体の長寿命性に加えて、デジタル情報媒体として最も長い実績がある。また、音楽、映像コンテンツ、PC 用途により、他システムに比べ再生装置が桁違いに普及している。このため、将来的なシステムの寿命も長く、地域間や時間を越えた再生が可能である。 具体的には、以下のような特長がある - 光ディスクのフォーマットは ISO、JIS で規格化されており互換性が確保されているため、長期保存用光ディスクに一度書きこめば、30 年以上そのまま保存可能である。 - 民生ベースのフォーマットの為、ドライブや部品は長期にわたり、供給が期待できる。 - CD の発売は 1982 年であるが、現在もサポートされ続けている。
(b) 完全性	記録済のファイルに電子署名とタイムスタンプがあれば、その証拠性は高められるが、媒体として追記型光ディスクを用いることで、誤操作や意図的な上書き、消去ができないため、さらに完全性が増加する。
(c) 機密性	オフライン媒体である光ディスクを用いることは有効な手段である。
(d) 検索性	媒体内のデータ検索が可能である。大規模なアーカイブでは、システム上で検索できる仕組みが用意されている。
(e) 環境性	保存中の通電が不要である。また、保存環境も通常のオフィス環境で十分で、特別な空調を必要としない。
(f) 取扱い性	CD、DVD、BD いずれもデータ記録層がディスクの内側に隠れているので、保存中の温度、湿度等の環境変化に高耐性がある。磁石等の影響も受けない。ディスク表面を汚した場合でも、ほとんどの場合はクリーニングをすることで回復可能である。東日本大震災では海岸沿い市町が津波に襲われ、住民情報を保管していたサーバが被災した。海水につかった HDD は記録面が錆びてしまい、復旧が難しく、多くのデータが失われた。それに対して、2005 年に米国で発生したハリケーン・カトリーナがルイジアナ州を襲った際、光ディスクに記録したデータは 98%が復旧できたとのレポートがある。 また、光ディスクは寿命推定試験方法やマイグレーション方法など各種国内国際規格が整っているため、CSR や監査対応時に、この媒体を選択した理由を明確にすることができる。加えて、データの長期保存中に、定期的な情報の棚卸ができるので、万一の際、その被害の程度の確認や対策を講じやすい。
(g) 経済性	光ディスクは、他媒体に比べて寿命が長く、データの移し変えを頻繁に行

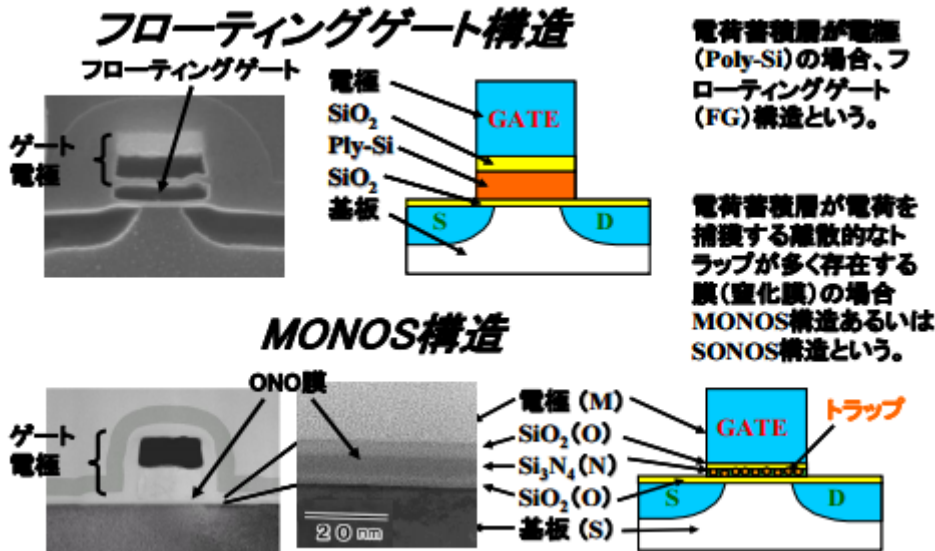
	う必要がないため、マイグレーションにかかる費用を抑えることができる。また、再生機器が下位互換性を持っているので、再生機器の維持に係る費用が少なくなる。
--	---

出所) JIIMA「長期保存用光ディスクを用いたアーカイブガイドライン」より MRI 加筆・修正

3) 千年メモリ

前述した磁気テープ、光ディスクともに長期保存性に優れると言われながら、高々数十年程度の寿命しかなく、数百年から 1,000 年といった超長期間保管可能な保存媒体は現在のところ、実質的に存在しない。そのため、長くとも数十年に一度（場合によっては数年に一度）は保存媒体の交換が必要であり、マイグレーション等を継続的に続けていく必要があるのが現状である。このため、マイグレーションに要するコストを無視することができず、マイグレーションに失敗すると、データそのものを逸失してしまう危険性がある。

こうした問題意識を背景に、超長期間データを保存することのできる媒体を実現するための研究開発が進められている。



出所) 日本工学アカデミー 記憶の保管性プロジェクト

「デジタルデータを超長期間、安定かつ安価に保管することを可能とする技術開発の必要性」

図 4-18 超長期間保管メモリの技術候補主流となっている不揮発性メモリ技術

(2) データの完全性チェック

各種保存媒体に保存されているコンテンツ／ファイルがチェックサムが用いられる。チェックサムのアルゴリズムとしては様々なものが存在するが、代表的なものとしては以

下に示すようなものが存在する。

表 4-11 チェックサムアルゴリズム

アルゴリズム	概要
MD5	与えられた入力に対して 128 ビットのハッシュ値を出力するハッシュ関数である。MD5 のハッシュキーの長さは、2^{128} (約 $3.403 \times 10^{38} = 340$ 澗 (かん) = 340 京の 1 京倍) 通りのハッシュ値をとる。 MD5 は理論的な弱点が存在することが明らかとなっており、日本の政府推奨暗号リストから除外されている。ただし、完全性チェックという意味では、MD5 を利用することは問題ない。
SHA-1	2 の 64 乗ビット以下の原文から 160 ビットのハッシュ値を出力するハッシュ関数である。TLS、SSL、PGP、SSH、S/MIME、IPSec など、さまざまなセキュリティのアプリケーションやプロトコルに採用されている。 1995 年に米国標準技術局 (NIST) によってアメリカ政府の標準ハッシュ関数として採用され、長く利用されてきたが、2005 年に攻撃法が発見されるなど脆弱性に対する懸念が示され、2011 年にはアメリカ政府 (NIST: アメリカ国立標準技術研究所) が非推奨としている。
SHA-2	SHA-1 に多くの改良を加え、出力されるハッシュ長を大きくしたのが SHA-2 である。 SHA-256、SHA-512 は、それぞれ 32 ビット、64 ビットのワードサイズを持ち、出力されるハッシュ値の長さは 256 ビット、512 ビットである。 SHA-224、SHA-384 はそれぞれ SHA-256、SHA-512 を切り詰めたものであり、ワードサイズはそれぞれ 32 ビット、64 ビット、出力長はそれぞれ 224 ビット、384 ビットである。SHA-512/224、SHA-512/256 は SHA-512 を切り詰めたものであり、ワードサイズは 64 ビット、出力長はそれぞれ 224 ビット、256 ビットである。

出所) https://ja.wikipedia.org/wiki/Secure_Hash_Algorithm 等を基に MRI 加筆

4.2.2 再生環境等に係る課題

一方で、データのデジタル化を進めるだけでは、持続可能なアーカイブシステム構築という観点では不十分な可能性がある。デジタルデータを人間が可読可能な状態にするためには、①コンテンツが保存されているメディアが読み取り可能であること、②読み取り可能なメディアをシステムが読み出せる仕組みを有していること、③読み出したデジタルデータをソフトウェア処理により、人間が可読可能なものに変換・表示できること、の3点が維持されている必要がある。すなわち、メディア、システム（ハードウェア）、システム（ソフトウェア）の全てが利用可能である必要があるが、システム（ハードウェア）、システム（ソフトウェア）に関しては、高々10年程度しかその環境を維持できないという議論もあり、特に30年以上となると、そうした環境は実質的に残っていないとされる。

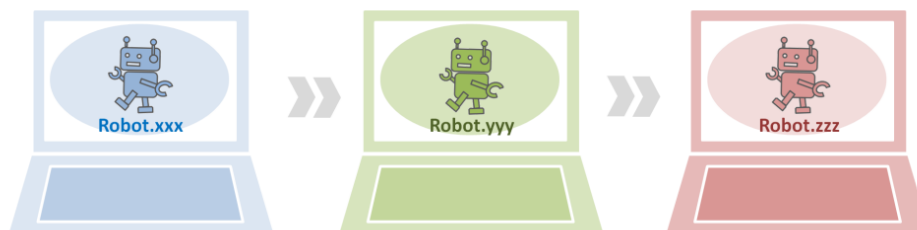
表 4-12 メディア・システム（ハード／ソフトウェア）の寿命に係る議論

	メディア	システム (ハードウェア)	システム (ソフトウェア)
保存 期間	メディアがデータを保存していること。(媒体寿命)	メディアからデータを読み出し、システムのメモリに格納できること。	ハードウェアで読み出したデータを他のプログラムやユーザーが取り扱えること。
3 年	通常使用可能	データの保存で使用したハードウェアが使用可能	対応ソフトウェアで使用可能
10 年	テープ・光ディスクなら読み出し可能。	新製品は無くても、動作するものが残っている可能性が高い。	上位互換システムで使用できる場合もある
30 年	テープ・光ディスクなら読み出し可能という資料もある。	<u>通常、残っていない。</u>	<u>通常、残っていない。</u>
100 年	<u>電子媒体では難しい。</u> ※少なくとも現在市場化されている技術では。	残っていない。	残っていない。

出所) JEITA テープストレージ専門委員会「コンピュータ用テープによるデジタルデータの長期保存」

このため、持続可能な再生環境を維持するために、マイグレーション戦略、あるいはエミュレーション戦略を取るのが一般的とされる。

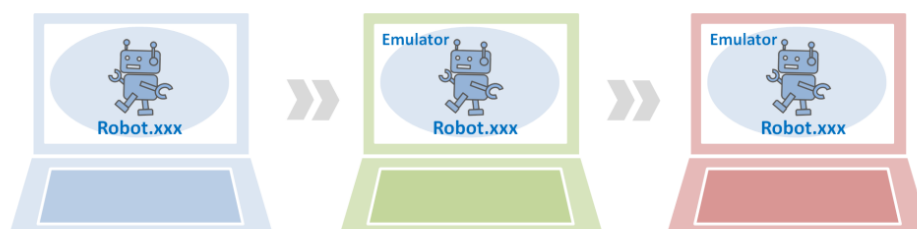
マイグレーション戦略は、メディアを含む、個別システムが有限の時間しかサポートされないという前提のもとで、その時代時代の環境に合わせて、コンテンツのフォーマット変換等を行い、コンテンツをシステムにあわせていく戦略である。



出所) 国立国会図書館ウェブページ¹¹

図 4-19 マイグレーション（フォーマット変換）戦略

一方、エミュレーション戦略は、最初にデジタル化した環境を維持することを前提としており、最初にデジタル化された際の環境（再生環境等）を維持する戦略である。すなわち、システムをコンテンツにあわせていく戦略であるといえる。



出所) 国立国会図書館ウェブページ（同上）

図 4-20 エミュレーション戦略

前者の場合にはマイグレーションを行うためのコストが発生するのに対して、後者の場合にはエミュレーション環境を維持するためのコストが発生する。特に後者の場合には、誰がその環境を維持するためのコストを負担するのかといった議論も存在する。

いずれの戦略を採用する場合でも、映像データのデジタルアーカイブに関して、これという技術は現在のところ存在しない。

ただし、エミュレーション戦略に関しては、近年 OS 等を仮想化する技術が出現してきており、そうした技術を活用することで、重要よりも簡易／低コストでエミュレーションを行えるようになる可能性がある。

仮想マシンの構築方法には、大きく分けて、ホスト OS 型とハイパーバイザ型、及び KVM が存在する。

表 4-13 仮想マシンの種類

仮想マシンの種類	概要
----------	----

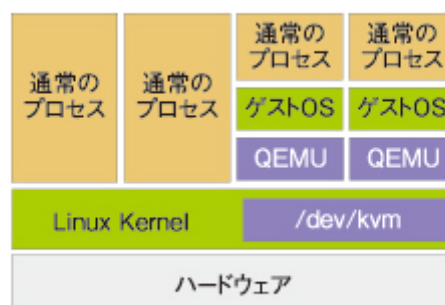
¹¹ <http://warp.da.ndl.go.jp/contents/recommend/mechanism/mechanism08.html>

ホスト OS 型	ハードウェアに直接アクセスするためのホスト OS が存在し、同ホスト OS が仮想化層を提供することで、その上で仮想マシン（ゲスト OS）を動作させることが可能である。
ハイパーバイザ型	ハイパーバイザと呼ばれる仮想化専用ソフトウェア（OS のようなソフトウェア）が存在し、その上で仮想マシン（ゲスト OS）を動作させることが可能である。
KVM	KVM は Kernel-based Virtual Machine の略称であり、Linux Kernel をハイパーバイザとする仕組みである。



出所) @IT 「知って見るみる KVM(1) Linux 標準の仮想化技術「KVM」の仕組み」¹²

図 4-21 2 種類（ホスト OS 型／ハイパーバイザ型）の仮想化技術



出所) @IT 「知って見るみる KVM(1) Linux 標準の仮想化技術「KVM」の仕組み」¹³

図 4-22 KVM のアーキテクチャ

これら仮想化システムでは、基本的に仮想化層（ハイパーバイザを含む）がゲスト OS に対して、ハードウェアエミュレーション環境を提供する（厳密には、完全仮想化と準仮想化

¹² <http://www.atmarkit.co.jp/ait/articles/0903/12/news120.html>

¹³ <http://www.atmarkit.co.jp/ait/articles/0903/12/news120.html>

が存在し、それぞれ提供する機能が異なる) ため、仮想化層がゲスト OS を動作させるのに必要な機能を提供している場合には、物理的なハードウェアがゲスト OS を稼働させる環境をサポートしなくなった場合でも、ゲスト OS を動作させることが可能である。

4.2.3 多様化するフォーマットへの対応に係る課題

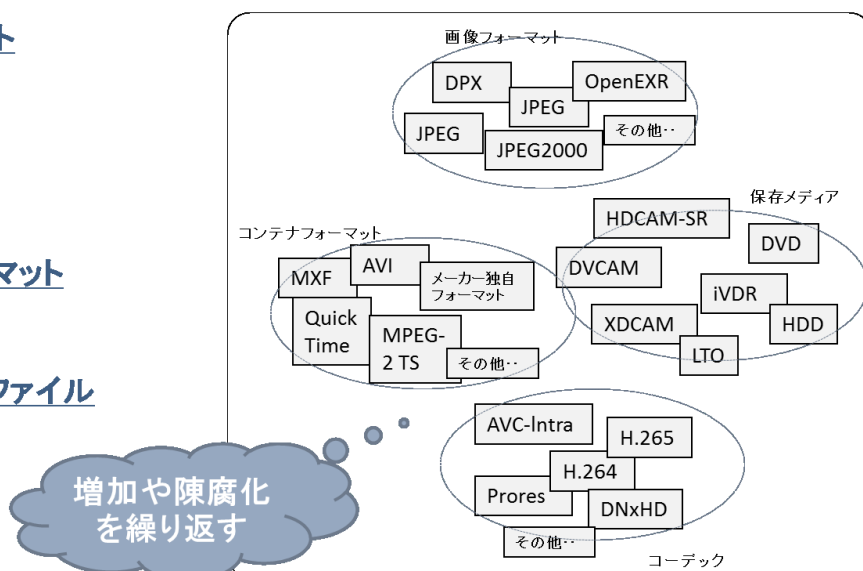
また、デジタルでデータを保存する際には、どの形式（フォーマット）でデータを保存するのも大きな課題である。映像データだけを対象にしてみても、保存メディア/ファイル/フォーマット、コンテナフォーマット、コーデック、画像フォーマットと様々なレイヤのフォーマットを意識する必要がある。

画像フォーマット

コーデック

コンテナフォーマット

保存メディア、ファイルフォーマット



出所)『映画におけるデジタル保存・活用に関する調査研究事業』 東京国立近代美術館フィルムセンター デジタル映画保存・活用調査研究事業班を基に MRI 作成

図 4-23 多様化するファイルフォーマット

これらのフォーマットは日々新しいものが出てきており、またそれぞれに特徴があるため、いずれかのフォーマットに統一化すればよいと、単純に決定することは難しい。

こうした中で、特にコンテナフォーマットに関して、アーカイブ、映像の利活用を意識した規格が出現、利用されるようになりつつある。

以下で、アーカイブを意識したコンテナの参照モデルである OAIS 参照モデル (Reference Model for an Open Archival Information System)、及びいくつかのコンテナフォーマットの概要を紹介する。

(1) OAIS 参照モデル

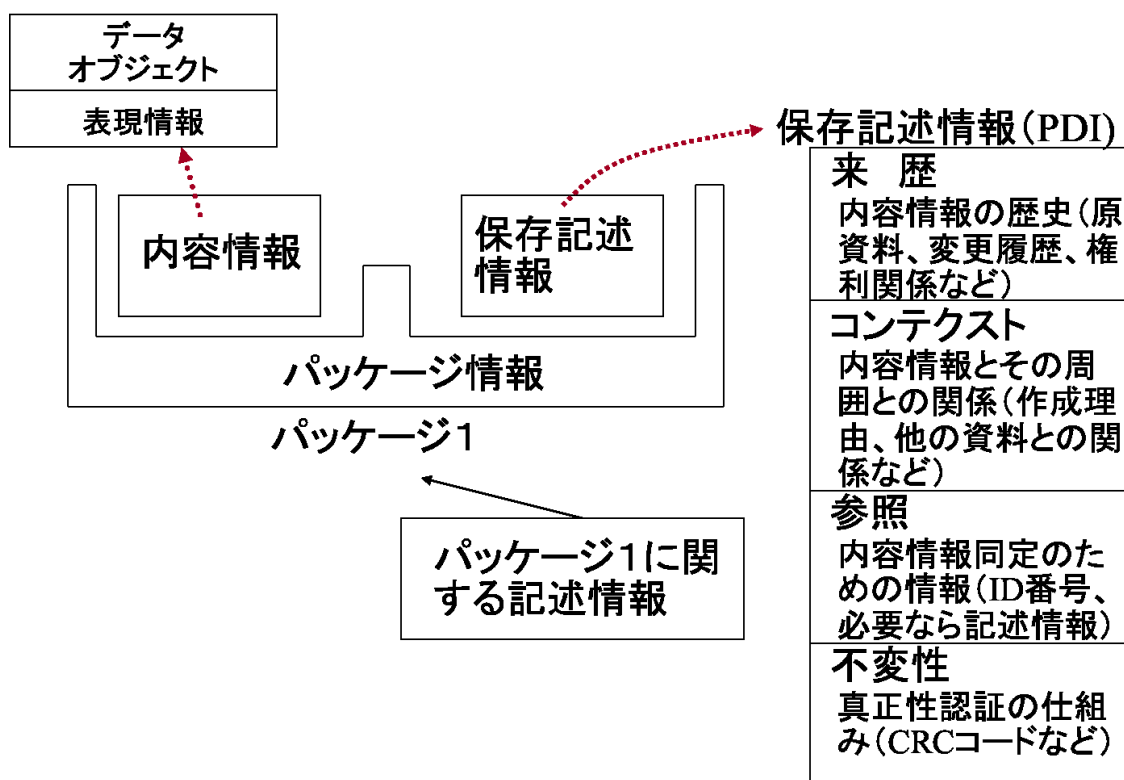
OAIS 参照モデル (Reference Model for an Open Archival Information System) は、デジタル情報の長期保存アーカイブシステムに関する取り組みであり、米国の宇宙データシステム諮問委員会 (Consultative Committee for Space Data Systems) が策定した規格である。1999 年 5 月に Red Book, Issue 1 (R-1)として発表され、2001 年 7 月に Red Book, Issue 2 (R-2)が発表されている。2002 年 1 月には、Blue Book, Issue 1 (B-1)が発表され、同規格は 2003 年に ISO 14721:2003 として国際標準規格として承認されている。

OAIS 参照モデルでは、情報パッケージという概念を導入している。情報パッケージとは、「内容情報」と「保存記述情報」を「パッケージ情報」でまとめたものであり、それぞれ以下に示す情報が内包されている。

表 4-14 OAIS 参照モデルにおける情報パッケージ

情報	内容
内容情報	■ データそのもの ■ データを表現するために必要な情報
保存技術情報	■ コンテンツを識別する「参照情報」 ■ コンテンツの作成理由等の履歴を記録する「来歴情報」 ■ コンテンツに改変が加えられていないことを確認するための「固定性情報」 等保存に必要となるメタデータ

出所)「OAIS 参照モデルの概要」常磐大学人間科学部 栗山正光¹⁴



出所)「OAIS 参照モデルの概要」常磐大学人間科学部 栗山正光

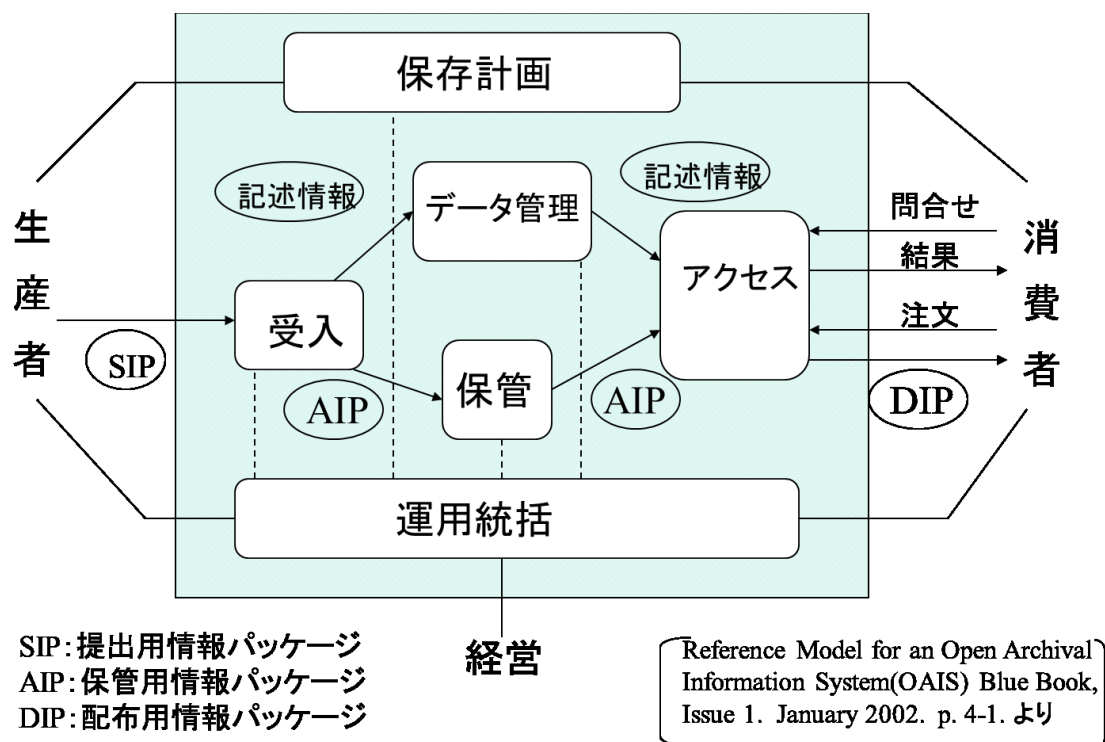
図 4-24 OAIS 参照モデルにおける情報パッケージ

また、OAIS 参照モデルでは、情報の流通段階に応じて 3 種類の情報パッケージを定義している。

¹⁴ <http://drf.lib.hokudai.ac.jp/drflml/pptWCpikarGey.ppt>

- | | |
|------------------|---|
| ① 提出（受入）用情報パッケージ | : SIP (Submission Information Package) |
| ② 保管用情報パッケージ | : AIP (Archival Information Package) |
| ③ 配布用情報パッケージ | : DIP (Dissemination Information Package) |

SIP、AIP、DIP と情報パッケージをそれぞれ分けて定義することにより、提出（受入）、保管、配布それぞれの自由度を高めてデータを管理することが可能となっている。具体的には、例えば、SIP と AIP を分離することにより、多様な形式での受入が可能となっている。



出所)「OAIS 参照モデルの概要」常磐大学人間科学部 栗山正光

図 4-25 OAIS 参照モデル - 機能モデル -

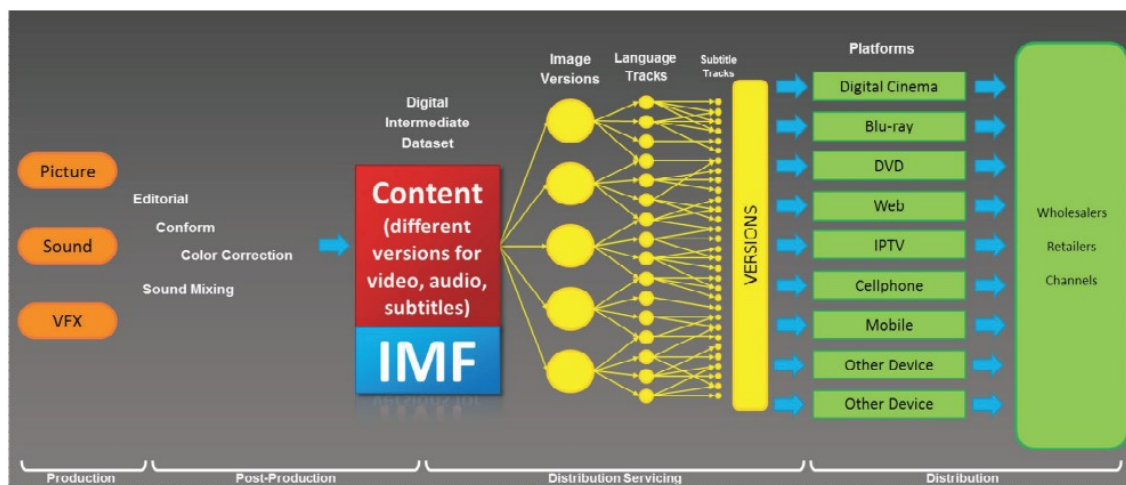
(2) ファイルコンテナ

1) IMF (Interoperable Master Format)

IMF (Interoperable Master Format)¹⁵は、デジタルシネマ規格を元に策定された SMPTE (SMPTE ST2067 グループ) の規格であり、大量のバージョンを扱うことで発生する様々な問題を解決可能なソリューションである。IMF は、自由度の高いバージョンング機能を有しているため、重複するファイルを幾度も生成する必要がなく、ディスク容量を最小限に抑

¹⁵ https://www.rohde-schwarz.co.jp/an/DVS_IMF_1J.pdf を基に MRI 作成

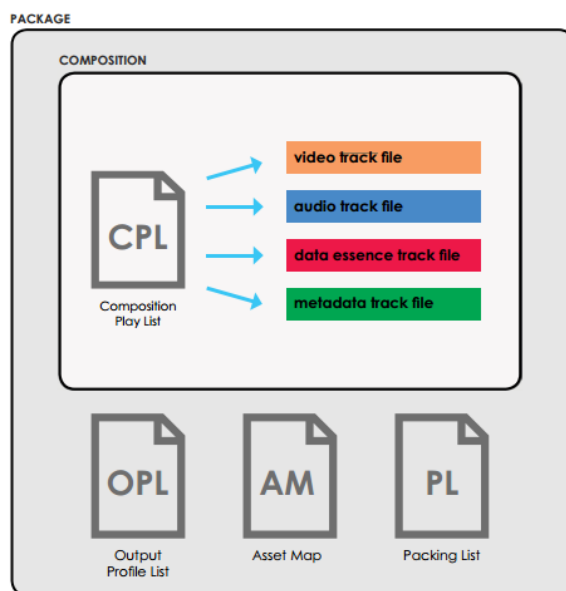
えることが可能である。例えば、1つの映像ファイルに対して、異なる国の言語による字幕を付与したい場合などにおいて、完全に異なるバージョンのファイルを一から作るのではなく、共通部分は共通化しつつ、異なる差分を適切に管理する仕組みを有している。このため、IMFは流通に適したファイル形式とも言われている。



出所) https://www.rohde-schwarz.co.jp/download/jp/an/DVS_IMF_1J.pdf

図 4-26 IMF の概要

IMP (IMF パッケージ) の構造は、デジタルシネマパッケージ (DCP: Digital Cinema Package) と同じように、アウトプットプロファイルリスト (OPL)、1 つまたは複数のコンポジションプレイリスト (CPL)、アセットマップ、パッキングリストから構成される。



出所) http://www.marquise-tech.com/downloads/MIST_Application_Note_IMF.pdf

図 4-27 IMP (Interoperable Master Package) の概要

トラックファイルは AS-02 サブセットにラッピングされる。OPL には目次と、データレートや解像度、コーデック、ビットレートなどトランスコードのための指示が含まれ、また CPL にはコンテンツの再生順序の情報が含まれ、様々なトラックファイルを参照している。アセットマップには IMP に含まれる全てのファイルがリスト化されており、パッキングリストはコンポジション内の全ファイルのハッシュ値が記録されている。

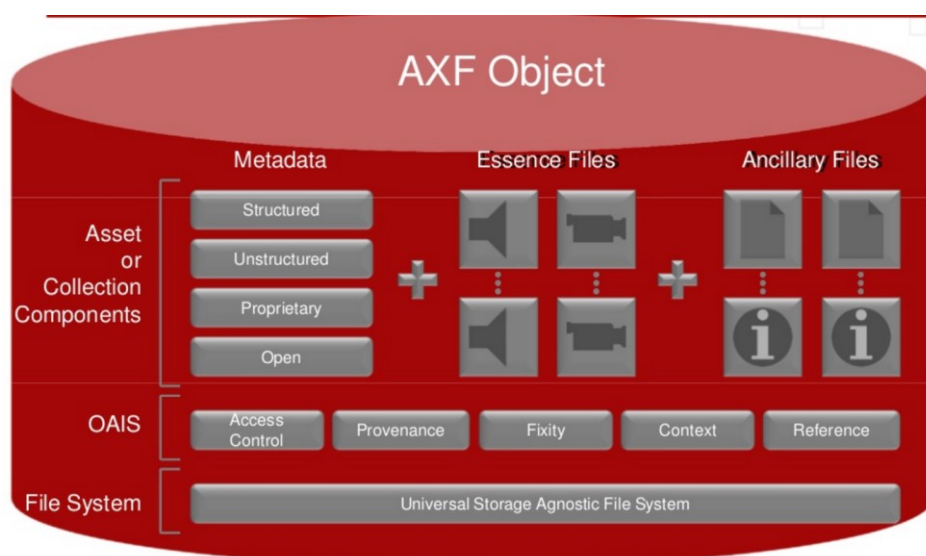
IMF は、Netflix（世界最大級の映像配信事業者）の納品形式に指定されている。

2) AXF (Archival eXchange Format)

AXF (Archival eXchange Format) は、OpenAXF コミュニティが仕様を策定・管理している規格であり、異なるシステム間で相互運用を可能とするオープンフォーマットである。ファイルベースのシステムにより、完全な自己完結型で自己記述型な任意のファイルをカプセル化することが可能である。

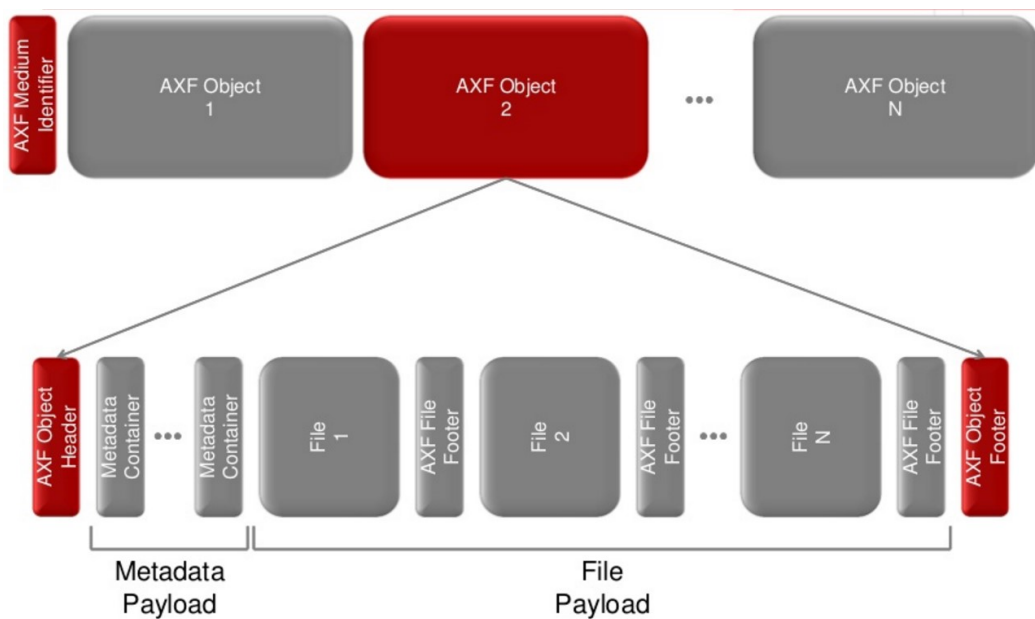
AXF オブジェクト (AXF Object) が 1 つの記録単位として扱われ、AXF オブジェクトの中に、複数のエッセンスファイル (コンテンツ等)、関連する補助情報、メタデータ等を含むことが可能である。また、OAIS 参照モデルに準拠し、アクセスコントロール (Access Control)、来歴 (Provenance)、不変性 (Fixity)、コンテキスト (Context)、参照 (Reference) 等の情報が含まれる。

基本的には、下位のファイルシステムに非依存に利用することができる。



出所) Front Porch Digital

図 4-28 AXF Object の概要 (1)



出所) Front Porch Digital

図 4-29 AXF Object の概要 (2)

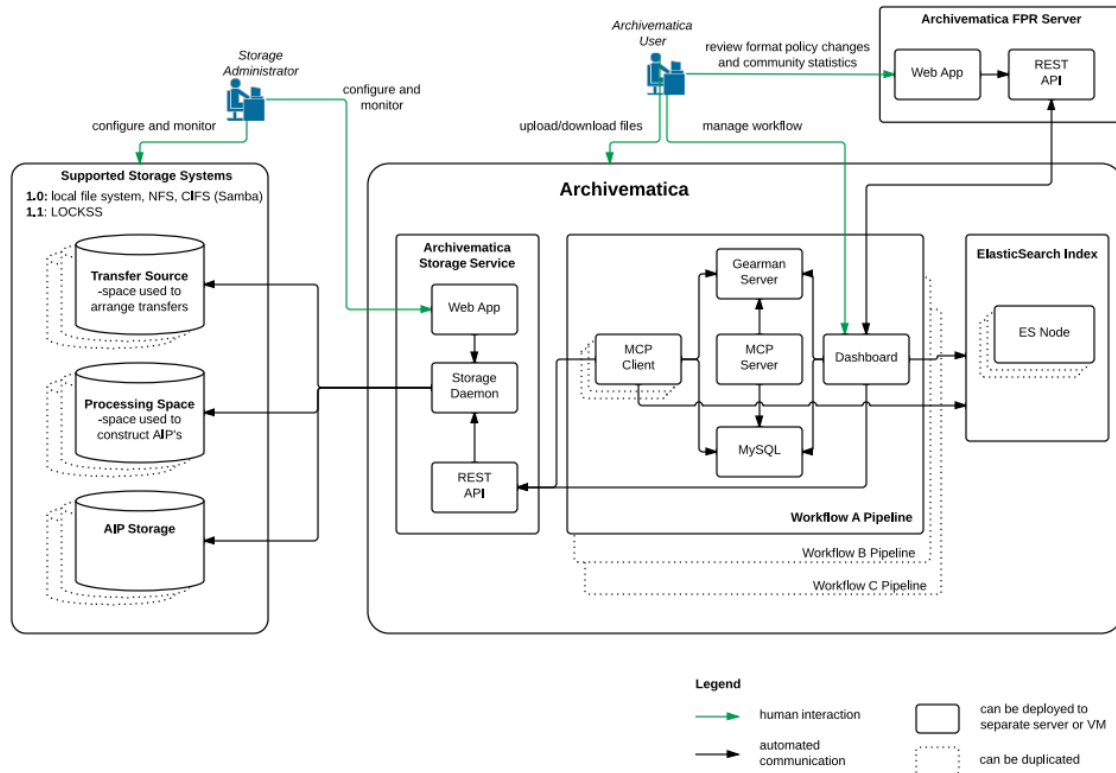
(3) OAIS 参照モデル準拠のソフトウェア (OSS)

OAIS 参照モデル準拠を謳うソフトウェア／ソリューションは既に多数存在しており、日本国内においても、例えば、バチカン教皇庁図書館デジタルアーカイビングに利用されている NTT データの AMLAD などが OAIS 参照モデル準拠のソフトウェア／ソリューションを展開している。

1) Archivematica

Archivematica は、OAIS 参照モデル準拠のデジタルプリザベーション (digital preservation) を実装している OSS である。

1.0 Architecture



出所) <https://wiki.its.sfu.ca/departments/archives/images/3/31/ArchivematicaArchitecture.pdf>

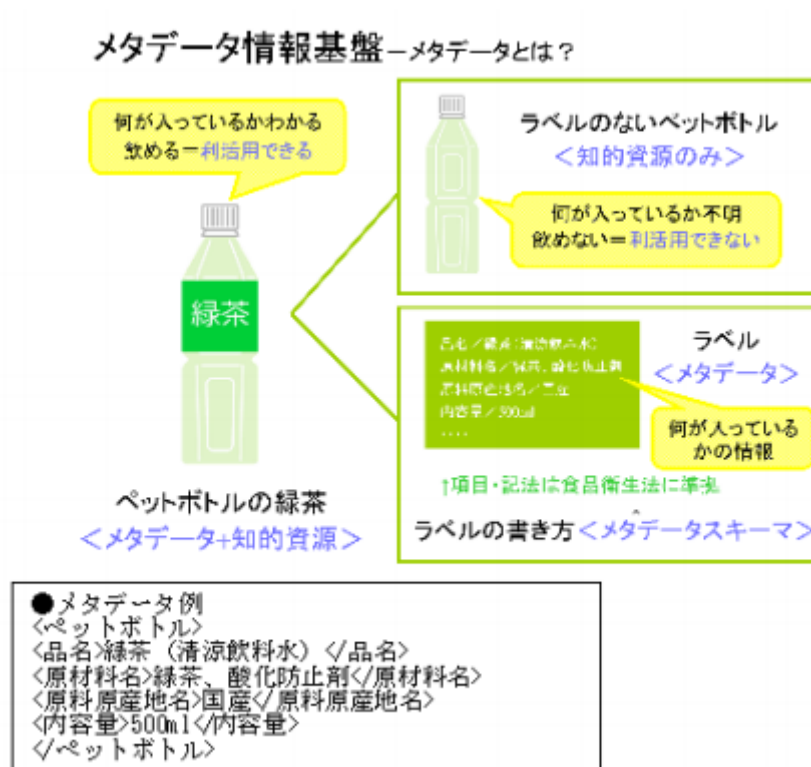
図 4-30 Archivematica のアーキテクチャ概要

なお、Archivematica は、MoMA（ニューヨーク近代美術館）と Artefactual Systems 社が共同開発した web ベースのデジタルプリザベーション用アプリケーションである Binder（同じく）のベースともなっている。

(4) メタデータ管理

各種コンテンツ／データを管理するにあたっては、単純に当該コンテンツ／データを管理するのみならず、そのコンテンツ／データが具体的にどのような意味を持つかの情報を合わせて管理することが必要である。例えば、映画の場合であれば、その映画の出演者、監督、製作／公開時期などの情報をあわせて管理することが重要であり、その製作段階においてはどのような音、色調設定をしたかといった情報を管理しておくことが重要である。

このように様々な情報をコンテンツに付随して管理する必要があるが、そうした情報は一般的にメタデータと言われる。すなわち、メタデータがあることによりそのコンテンツが具体的にどのような内容なのか、その背景は何であるかを知ることが可能となる。

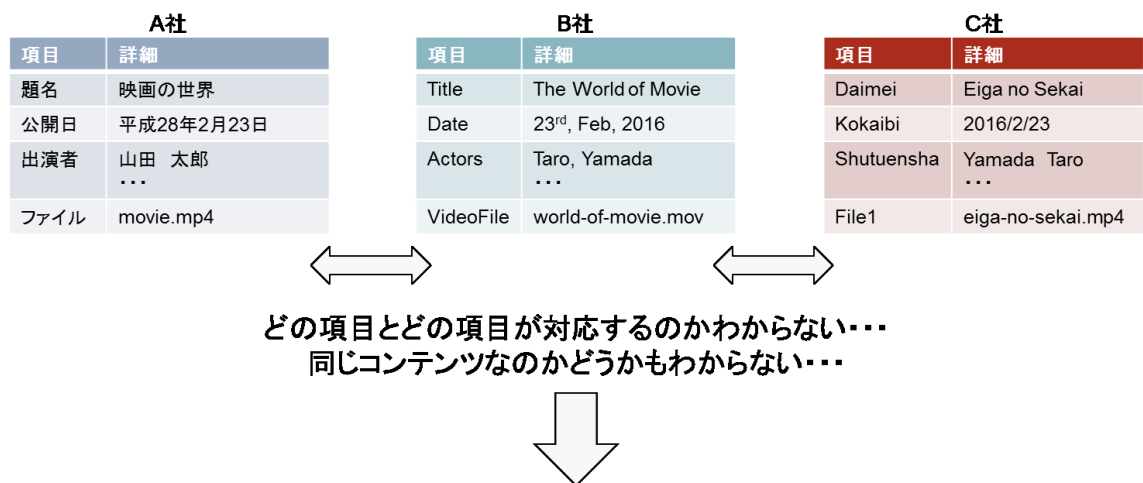


出所) メタデータ情報基盤構築事業「メタデータ情報共有のためのガイドライン」¹⁶

図 4-31 メタデータとは？

このようにメタデータは、コンテンツが具体的に何であるかを把握するために重要な情報であるため、多くの機関がコンテンツに対してメタデータの付与を行っているが、当該メタデータの統一化が必ずしも図られていないのが現状である。機関、業界毎に異なるルールでメタデータを管理されているため、相互互換性が低く、結果として、コンテンツの相互流通を阻害しているのが現状である。

¹⁶ http://www.soumu.go.jp/main_content/000132512.pdf



表現方法の統一
同じコンテンツは同じコンテンツと識別できる情報(ユニークID)の付与必要

図 4-32 メタデータの統一化の必要性

メタデータの相互互換性を高めるためには、その標準化に取り組んでいく必要がある。以下に、メタデータ情報基盤構築事業「メタデータ情報共有のためのガイドライン」におけるメタデータ共有のための推奨指針を示す。

表 4-15 メタデータ共有のための推奨指針

項目	概要
スキーマの選択・設計と公開の指針	1. スキーマを相互運用可能な形で選択・設計する。(A) 2. 新たなスキーマを設計する場合、使用語彙や参照記述規則の定義を尊重し、メタデータを相互運用できるように設計する。(A) 3. 独自スキーマを設計する場合も、特定領域の知識なしに理解し、交換可能なフォーマットに変換するための情報・規則を用意する。(B) 4. スキーマ定義を、コンピュータ処理可能な標準方法でも表現し、公開する。(C)
メタデータ記述の推奨指針	1. リソースにグローバルな識別子 (URI) を与える。(A) 2. (コンピュータ処理可能な識別子に加えて) 人間に理解可能なラベルを標準的な方法で与える。(A) 3. 標準的で再利用可能な形で、コンテンツの作者を記述する。(B) 4. 曖昧さのない標準形式で日時、位置情報を付与する。(B) 5. 可能ならばキーワードを統制語彙で付与する。(B) 6. ラベルに読みを与える場合は、言語タグを用いて区別するか、ラベルを構造化して記述する。(C) 7. リテラル値のデータ型、言語タグは、目的が明確な場合に限っ

	て用い、スキーマで使用を宣言して一貫した形で与える。(C)
メタデータの公開と交換・利用に関する指針	1. メタデータの公開には、標準的なデータ表現方法として RDF¹⁷ を用いる。(A) 2. メタデータを正しく理解・利用するためにスキーマを参照し、必要に応じてプロパティの整合調整を行なう。(B) 3. データを公開用などに変換する場合は、情報が失われないように構造と粒度を保ち、利用者がダムダウンする。主要プロパティはあらかじめ単純化値を提供する。(B)
運用に関する指針	1. スキーマの管理データを明示し、バージョン管理を行なう。(A) 2. メタデータには作者、作成日時、準拠スキーマなどの管理データを付与する。(A) 3. データを集約して格納する場合、由来情報とあわせて管理する。(B) 4. スキーマを公開レジストリに登録し、利用者の発見を助けるとともに、最新版、旧版を確認できるようにする。(B) 5. メタデータを作成・公開する場合、スキーマの記述規則と矛盾がないか検証する。(C)

出所) メタデータ情報基盤構築事業「メタデータ情報共有のためのガイドライン」

注) (括弧内の A、B、C は優先度)

メタデータのスキーマの定義にあたっては、上表に示すような指針に基づき、映画のデジタルアーカイブに適したものを定義していくことが必要となる。

メタデータの表現方法としては、実装レベルでは様々なものが存在する。以下に代表的な表現法を示す。

表 4-16 メタデータ管理に係る主要な表現方法

表現方法	概要
CSV	CSV は Comma Separated Values の略称であり、カンマを区切りとして情報を表現するモデルである。CSV では、一般的に予めフィールドが固定的に定義されており、レコード毎にそのフィールド値をカンマ区切りで入力する。複数のレコードが存在する場合には、改行で表現するというシンプルな構造である。 汎用的なテキストエディタで編集可能であるという利点がある一方で、フィールドの追加、削除を行う際には、全てのレコードで操作を

¹⁷ 「RDF (Resource Description Framework) は、リソースについての記述を共有するために、記述対象リソース (主語)、対象の象徴 (プロパティ、述語)、その特徴の値 (目的語) の三つの組み (トリプル) を用いて表現する標準方法。主語、述語、目的語のそれぞれを URI で表現することで、異なる組織、領域で記述された情報を連動させることができます」(メタデータ情報基盤構築事業「メタデータ情報共有のためのガイドライン」)

	行う必要があるため、フィールドの変更が頻繁に発生する場合には、不向きである。
RDF	RDF は Resource Description Framework の略称であり、リソースについての記述を共有するために、記述対象リソース（主語）、対象の象徴（プロパティ、述語）、その特徴の値（目的語）の三つの組み（トリプル）を用いて表現する。Web 関連技術の標準化団体である W3C において 1999 年に標準化された規格である。 ウェブコンテンツ（ホームページ等）のメタデータを管理するために作成された規格であり、タイトル、著者、ウェブ・ページの更新日、ウェブ・ドキュメントの著作権およびライセンス情報、ある共有資源に対する利用可能スケジュール等を表現可能である。
XML	XML は Extensible Markup Language の略称であり、文書やデータの意味や構造を記述するためのマークアップ言語の 1 つである。タグ（フィールド）を定義し、フィールド値をセットする際には、タグで囲むことでフィールドとフィールド値の対応関係を取っている。どのようなタグ（フィールド）が存在するかは、スキーマによって定義されており、スキーマを拡張することで、メタデータを自由に拡張することが可能である。 ウェブの普及とともに広く使われるようになってきている技術であり、XML をベースとして様々なサービスが提供されている。
JSON	JSON は JavaScript Object Notation の略称であり、近年のウェブサービスの普及に伴い、急速に利用されるようになってきている技術である。JavaScript のオブジェクト表記構文のサブセットとなっており、IETF (Internet Engineering Task Force)にて RFC4627 として標準化されている。XML と比較してシンプルであり、また各種言語との親和性も高いとされている。 XML と同様にウェブの普及とともに広く使われるようになってきている技術であるが、ウェブサービス自体が JavaScript で書かれる場合も多く、JSON の利用される割合も高まっている。

1) CSV

CSV は Comma Separated Values の略称であり、カンマを区切りとして情報を表現するモデルである。CSV では、一般的に予めフィールドが固定的に定義されており、レコード毎にそのフィールド値をカンマ区切りで入力する。複数のレコードが存在する場合には、改行で表現するというシンプルな構造である。

汎用的なテキストエディタで編集可能であるという利点がある一方で、フィールドの追加、

削除を行う際には、全てのレコードで操作を行う必要があるため、フィールドの変更が頻繁に発生する場合には、不向きである。

表 4-17 CSV によるメタデータ表現 (イメージ)

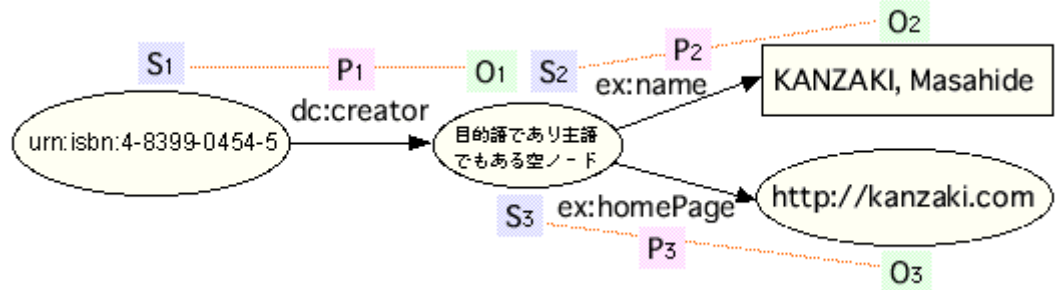
1: Title, Date, Director, Actor,,,
2:AAA,2016/01/01,山田太郎,〇〇〇〇,,,
3:BBB,2015/01/01,山田太郎,△△△,,,
4:CCC,2014/01/01,日本花子,〇〇〇〇,,,
5:DDD,2013/01/01,東京次郎,□□□□,,,

2) RDF

RDF は Resource Description Framework の略称であり、リソースについての記述を共有するために、記述対象リソース (主語)、対象の象徴 (プロパティ、述語)、その特徴の値 (目的語) の三つの組み (トリプル) を用いて表現する。Web 関連技術の標準化団体である W3C において 1999 年に標準化された規格である。

ウェブコンテンツ (ホームページ等) のメタデータを管理するために作成された規格であり、タイトル、著者、ウェブ・ページの更新日、ウェブ・ドキュメントの著作権およびライセンス情報、ある共有資源に対する利用可能スケジュール等を表現可能である。

RDF は、その言葉の定義通り、フレームワーク (考え方) であり、近年ではその実装は、一般的に XML で行われることが多い。例えば、図 4-33 に示す RDF モデルは、表 4-18 に示すように表現することができる。



出所) <http://www.kanzaki.com/docs/sw/rdf-xml.html>

図 4-33 RDF モデル

表 4-18 RDF モデルの XML 表現

1: <rdf:RDF xmlns...>
2: <rdf:Description rdf:about="urn:isbn:4-8399-0454-5">
3: <dc:creator>
4: <rdf:Description>
5: <ex:name>KANZAKI, Masahide</ex:name>
6: <ex:homePage>

```

7:      <rdf:Description rdf:about="http://kanzaki.com">
8:      </rdf:Description>
9:      </ex:homePage>
10:     </rdf:Description>
11:    </dc:creator>
12:  </rdf:Description>
13: </rdf:RDF>

```

出所) <http://www.kanzaki.com/docs/sw/rdf-xml.html>

RDF 語彙としては、ウェブや文書の作者、タイトル、作成者といった書誌的な情報を表現するための Dublin Core (DCMES: Dublin Core Metadata Element Set)、人物を中心とした表現のための FOAF (Friend of a friend)、シソーラス表現の SKOS (Simple Knowledge Organization System)、再利用のためのライセンスを記述する Creative Commons などが存在する。

以下に、これらの語彙で定義されている主要なプロパティ、クラスを示す。

a. DCMES (Dublin Core Metadata Element Set)

DCMES のプロパティを以下に示す。

表 4-19 DCMES のプロパティ

要素名	定義とコメント
Title	リソースに与えられた名前。
Creator	リソースの内容に主たる責任を持つ人や組織などのエンティティ。
Subject	リソースのトピック。通常、主題を示すキーワードやキーになるフレーズ、分類コードを使う。統制語彙を用いるのが望ましい。
Description	リソースの内容の説明。要約、目次、文書の内容を表現した画像への参照、あるいは自由形式の説明文など、記述の方法は自由。
Publisher	このリソースを利用可能にしているエンティティの責任表記。個人の場合もあれば、組織やサービスの場合もある。
Contributor	リソースの内容に寄与している（人や組織、サービスなどの）エンティティの責任表記。
Date	リソースのライフサイクルにおける出来事に関連する時もしくは期間。ISO-8601/W3C-DTF 形式が推奨される（時間の粒度については制約を設けない）。
Type	リソースの性質もしくはジャンル。一般的なカテゴリ、機能、分野、内容の集約度などを示す用語を用いる。DC タイプ要素などの統制語彙から選択することが推奨される。リソースの物理的あるいはデジタル化の形式を示すには、Format 要素を用いること。

Format	リソースの物理的あるいはデジタル化の形態。主として、メディアタイプや量（サイズ）を示す。リソースを表示したり処理したりするために必要なソフト、ハードを知るために利用できる。量の例としては、サイズや時間がある。MIME などの統制語彙を用いることが推奨される。
Identifier	あるコンテキストにおける、リソースへの曖昧さのない参照。
Source	リソースの派生元リソースへの参照。全体的な派生関係でも、部分的なものでもよい。形式的識別システムに従った文字列によるリソースの識別が推奨される。拡張プロパティでは、 relation のサブプロパティ。
Language	リソースの（を記述している）言語。言語コードを使うことが推奨される。
Relation	関連するリソースへの参照。拡張語彙の詳細なプロパティを使うことが多い。
Coverage	リソースの範囲もしくは対象。場所（地名、緯度経度）、時間区分（時代、日付、期間）、管轄区分（管理責任者名）などの分類を記述する。地名総覧のような統制語彙から選択する（適切な場所では、地名、時代区分名を緯度経度、期間などの数値表現より優先して用いることが推奨される）。
Rights	リソースの権利に関する情報。通常、リソースの知的所有権、著作権、財産権などについての言明を含む。

出所) <http://www.kanzaki.com/docs/sw/dublin-core.html>

なお、日本においては、国立国会図書館が Dublin Core をベースにした国立国会図書館 Dublin Core メタデータ記述 (DC-NDL) を策定している。

b. FOAF (Friend of a Friend)

FOAF のプロパティを以下に示す。

表 4-20 FOAF のプロパティ

要素名	説明
Agent	人間、グループ、ソフトウェアなど、「ある行為をする能力のある人（もの）」を総称するクラス
Person	人物を表すクラス。Agent のサブクラス
Group	Agent の集まりであるグループを表すクラス。Agent のサブクラス
Organization	会社、協会など、社会的な Agent をあらわすクラス。Agent のサブクラス
Document	文書を表すクラス
Image	画像を表すクラス。Document のサブクラス

出所) メタデータ情報基盤構築事業「メタデータ情報共有のためのガイドライン」

その他にも、人（もしくは Agent）を主語として、そのプロフィールを表現するプロパティや、人が関心を持つ一般的なリソースなどを記述するためのプロパティも存在する。

c. SKOS (Simple Knowledge Organization System)

SKOS、及び SKOS の概念関連付けのプロパティを以下に示す。

表 4-21 SKOS のプロパティ

要素名	説明
prefLabel	優先ラベル (標目)
altLabel	代替ラベル (同義語)
hiddenLabel	非表示ラベル

出所) メタデータ情報基盤構築事業「メタデータ情報共有のためのガイドライン」

表 4-22 SKOS の概念関連付けプロパティ

要素名	説明
broader	広義語
narrower	狭義語
related	関連語
broadMatch	別のシソーラスにおける広義語
narrowMatch	別のシソーラスにおける狭義語
relatedMatch	別のシソーラスにおける関連語
closeMatch	別のシソーラスにおける類似語
exacMatch	別のシソーラスにおける同義語
inScheme	概念が属するスキーム (シソーラス)
hasTopConcept	シソーラスの最上位概念
topConceptOf	最上位概念として属するシソーラス

出所) メタデータ情報基盤構築事業「メタデータ情報共有のためのガイドライン」

その他にも、概念記述に注釈を加えるための記述を行うプロパティも存在する。

3) XML

XML は Extensible Markup Language の略称であり、文書やデータの意味や構造を記述するためのマークアップ言語の 1 つである。タグ (フィールド) を定義し、フィールド値を設定するには、タグで囲むことでフィールドとフィールド値の対応関係を取っている。どのようなタグ (フィールド) が存在するかは、スキーマによって定義されており、スキーマを拡張することで、メタデータを自由に拡張することが可能である。

ウェブの普及とともに広く使われるようになっている技術であり、XML の技術をベースとして様々なサービスが提供されている。

その表現形式は、表 4-18 に示すとおりである。

4) JSON

JSON は JavaScript Object Notation の略称であり、近年のウェブサービスの普及に伴い、急速に利用されるようになってきている技術である。JavaScript のオブジェクト表記構文のサブセットとなっており、IETF (Internet Engineering Task Force)にて RFC4627 として標準化されている。XML と比較してシンプルであり、また各種言語との親和性も高いとされている。

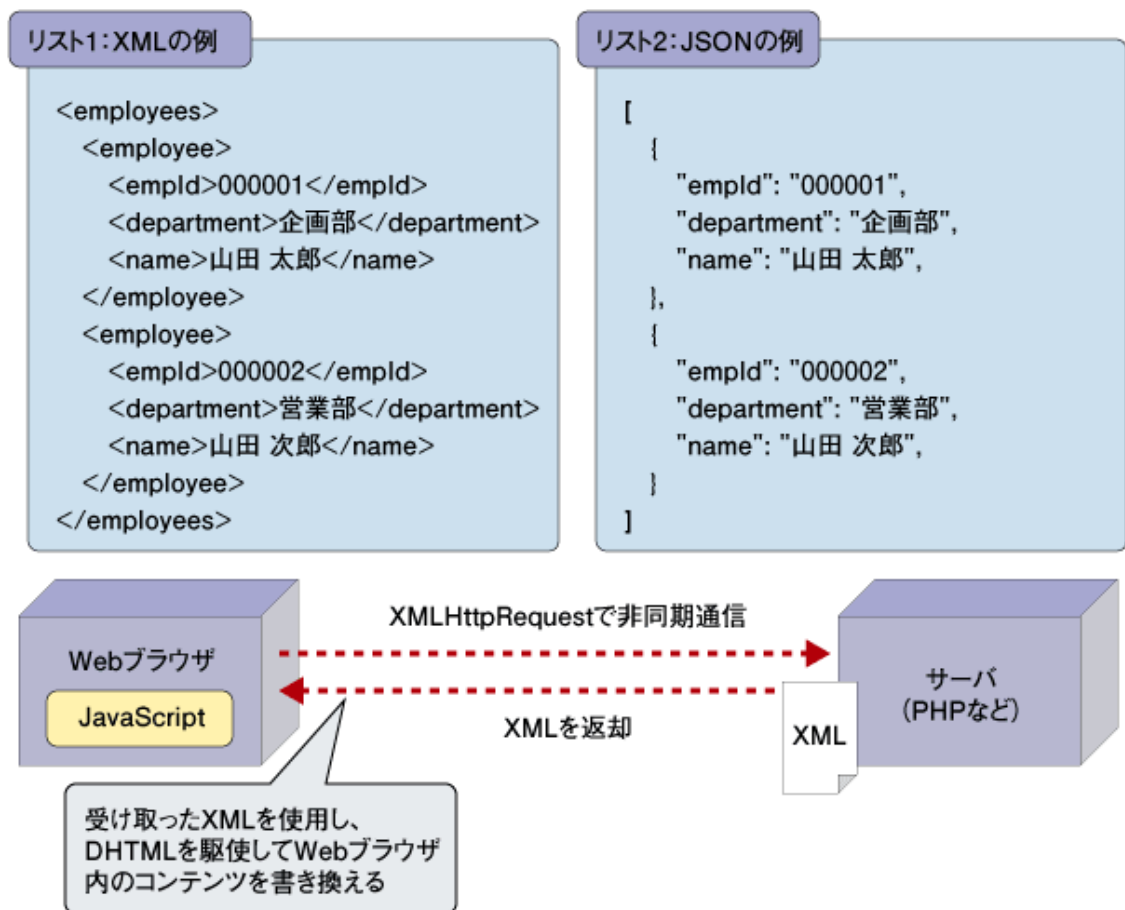
XML と同様にウェブの普及とともに広く使われるようになってきている技術であるが、ウェブサービス自体が JavaScript で書かれる場合も多く、JSON の利用される割合も高まっている。

表 4-23 JSON によるメタデータ表現 (イメージ)

```
{
  "method": "create_video",
  "params": {
    {
      "token": "riBfgveLvpRb-rHGiBBouSAXs-Q8NmphGxt0z04kE.",
      "video": {
        {
          "id": 38,
          "name": "Cookies!",
          "shortDescription": "yumyumyumyum tasty!",
          "customFields": {
            {
              "genre": "Martial Arts",
              "rating": "TV-Y7"
            }
          },
          "filename": "miamiMoon.mp4",
          "create_multiple_renditions": true
        }
      }
    }
  }
}
```

出所) <https://support.brightcove.com>

XML と JSON はテキスト形式、入れ子構造で表現されるなど、構造が似ており、相互に運用性（変換性）が高い。以下に同一メタデータの XML と JSON の表現例を示す。JSON は XML と比較すると、タグ文字で囲む必要がないため、表現に必要な文字数を軽減できる、即ち軽量化できるといった特徴がある。



出所) ThinkIT 「JSON ってなにもの？」¹⁸

図 4-34 XML と JSON の相互変換 (例)

¹⁸ <https://thinkit.co.jp/article/70/1>

4.3 システムの機能に係る技術的要素の整理・分析

技術的要素の整理にあたっては、「3. システム要求分析」をベースとし、それぞれの要求を実現するために必要となる技術的要素を整理するという形で進めた。システム要求分析にあたってはワークフローを意識し、全般、入力・更新、管理・保管、利活用という切り口で分類したため、異なるシステム要求でも同一の技術的要素が必要となる場合がある。

なお、特にワークフローに関しては、映画製作関係者等に対して、引続きヒアリング等を行い、システム要求分析の精度を高めていくことが必要であり、また、個々のシステム（製品／ソリューション）に依存する部分も多いため、本技術的要素の整理・分類からは除外している。

表 4-24 システム要求毎に求められる技術的要素

項目	システム要求	技術概要
全般 (ワークフロー)	■ 映画製作等に係る各工程において、何を保存・管理の対象とするかについて、映画製作、保存、利活用関係者の間で議論・検討を行い、最低限保存・管理すべき対象を決定する。	－ (ポリシー)
	■ 映画に係る全工程を意識した（仮想的な）一気通貫型のワークフローシステム。 ■ 製作からアーカイブにいたる一連のワークフローが相互に連携可能なこと。 企画・製作段階で生成されたデータ等をアーカイブシステムに逐次投入できることが望ましい。	ユニーク ID ファイルフォーマット 分散型データベース メタデータ相互流通性
	■ 工程ごとに独立したワークフローが存在する場合でも、1編の映画という観点から、そこで生成・利用される各種情報・コンテンツを一元的に管理可能なシステム。	ユニーク ID ファイルコンテナ化
	■ ワークフロー単位、あるいはワークフロー内のプロセス（作業プロジェクト）単位において、そこで利用されるコンテンツ、メタデータ、システム利用に係る設定情報等をコンテナ等の形式により、相互に紐付けながら管理可能なシステム。	ファイルコンテナ化
	■ 作業プロジェクト単位等で作成されるコンテナ間を相互に連携させることを可能とする仕組み。	ファイルコンテナ化
	■ 機能単位で自由度高くシステムを調達できること。	オープン化
	■ アーカイブシステムを構築・運用可能な組織が、コンテンツの保管・管理を代行できる仕組み。	－ (ポリシー)
入力・更新	■ 各種作業に係る人的／時間的コストが低い仕組み。	自動化
	■ 様々な関係者（場合によっては一般市民をも含む）が、メタデータの編集・更新等が行えること。	メタデータ拡張性 アクセス管理
	■ 自前で保存・管理するコンテンツと、預託するコンテンツとをメタデータ等により関連付け、必要に応じて相互に連携させることのできる仕組み。	メタデータ相互流通性

管理・保管	■ 関連するメタデータの形式を自由度高く定義できること、またメタデータの拡張に柔軟に対応できること。	メタデータ拡張性
	■ 主コンテンツに紐づく各種映像やメタデータを相互に紐付けながら管理できること。 これらの関係性表現のモデルが、OAIS 参照モデルに準拠していること。	OAIS 参照モデル メタデータ相互流通性
	■ 共通的に管理すべき情報、オプションとして個別の事業者等が管理する情報が存在することを踏まえた上で、それら情報を基に共通・統合的に検索等を行えるメタデータスキーマの共通化。 ■ メタデータとして、最低限以下を管理できること。 ⇒ 作品に係る各種情報（製作者、出演者、製作時期、作品概要等） ⇒ 連番データ ⇒ 動画ファイル ⇒ 音楽情報 ⇒ 二次利用等を想定した権利関係情報 ⇒ 再生環境等に係る情報	— (ポリシー)
	■ 事業者毎に個別の形式でメタデータを保存している場合であっても、相互に流通させることを可能とするスキーマ間変換の仕組み。	メタデータ相互流通性
	■ マイグレーションを行うとして、誰がいつどのような方法で行ったかを管理できること。（管理状況自体を管理できるメタデータが必要。） ■ メタデータの来歴 (Provenance) を管理できること。	メタデータ管理
	■ 管理用メタデータと公開用メタデータの統合的に管理できること。 ⇒ 企画・製作・公開時に生成される様々な映像・メタデータを相互に連携させやすい仕組みが必要。 ⇒ 保存・利活用のデータ（映像・メタデータ）と、製作者等のみが参照可能なデータとを制御できる仕組みが必要。	メタデータ管理 メタデータ相互流通性
	■ 多数の関係者が 1 編の映画に係る様々なコンテンツをアーカイブしていくという前提で、適切なアクセス管理／権限管理を行えること。	アクセス管理
	■ 古い形式のファイル（コンテンツ、メタデータ情報等）を読み込み、再生等できる環境の維持。	多世代管理
	■ 各種媒体に保存された様々なファイル形式のコンテンツを再生可能な環境（再生プレイヤー等）を可能な限り引き継げること。	多世代管理
	■ 統一化・集約化した形式の映像ファイルを持続的に再生するための再生環境の維持。	多世代管理
	■ エミュレーション（旧式化したファイルやソフトウ	—

	エアの再生環境を維持) 戦略を採用する場合、責任ある管理主体がエミュレーション環境を維持・提供することが望ましい。	(ポリシー)
	■ 定期的なデータのヘルスチェックを行えること。	データ完全性
	■ 映像再生をはじめ、各種データの完全性を検証できること。	データ完全性
	■ ファイルシステム等に障害が発生した場合であっても、コンテンツ自体に問題がない場合には、コンテンツの読み出し等を行えること。	OAIS 参照モデル
	■ マイグレーションにおいて、旧世代の品質を引き継ぐこと。	多世代管理
	■ 旧世代で管理されていた各種情報 (メタデータの他、映像本体に係る情報等) を可能な限り引き継ぐこと。	多世代管理 メタデータ相互流通性
	■ Logical Preservation の選択肢において、bit 保存/メディア保存の両方の技術が選択可能であること。 (両方のタイプに対応していることが望ましい。)	保存媒体
	■ ファイルシステムの変更に柔軟に対応できること。	オープン化
	■ 複数のストレージシステムに対応し、新しいシステムの導入・入れ替えが柔軟に行えること。	オープン化 多世代管理
	■ 特定のベンダ、ハードウェアに依存せず、マイグレーション時に調達自由度が確保できること。	オープン化 多世代管理
	■ 特定のベンダ、ソフトウェアに依存せず、マイグレーション時に調達自由度が確保できること。	オープン化 多世代管理
利活用	■ コンテンツのネットワーク化/オープン化を意識したコンテンツ管理の在り方が必要 ⇒ 組織横断で様々な検索 (特徴量型、SNS 型等) に対応できるようにメタデータの標準化、拡張性の確保が必要。 ⇒ 複数組織のメタデータをシームレスに検索できる仕組み (例えば、検索空間におけるコンテンツへのユニーク ID の付与等) が必要。	ユニーク ID メタデータ管理 メタデータ相互流通性
	■ 複数の機関に跨って、検索を行えること。	ユニーク ID メタデータ相互流通性 分散型データベース
	■ 様々な検索手法に対応できること。	コンテンツ検索
	■ 外部との連携のためのインターフェース/API (Application Program Interface) を整備すること。 ■ IIIF (International Image Interoperability Framework) のような API を標準化された連携インターフェースを有すること。	外部 I/F 連携
	■ OpenData、LinkedData 等外部とのメタデータ連携が容易に行えること。	外部 I/F 連携

■ 日本映画情報システムの DB との連携を行えること。	
■ 参照用動画の視聴、高品質映像の利用申請・許諾等の一連の映像利用手続きをワークフローとして行えること。 その際、必要となる権利処理手続き（利用条件・範囲に対する制約同意等）も一括して行えること。	自動化 ファイルフォーマット セキュリティ
■ コンテンツについて、一般への公開が限定的に可能であること（低解像度、部分的になど）。	アクセス管理
■ 映像利用実績に基づく、権利者等に対する利用料支払いもワークフローの一環として行えること。	自動化
■ 参照用動画のみならず、オリジナルコンテンツ（場合によっては撮影・編集素材等も含む）に直接アクセスできる仕組み。	アクセス管理 ファイルフォーマット

表 4-25 持続可能なアーカイブシステムに係る技術的要素の整理

技術概要	技術的要素	必要性	重要性	難易度
OAIS 参照モデル	■ OAIS 参照モデルに準拠すること 【理由】 デジタルアーカイブの実質的なデファクトスタンダードであり、現在多くのデジタルアーカイブシステムが OAIS 参照モデルの概念を取り入れている。また、持続可能なデジタルアーカイブシステムが、大きくは、製作者・保管者・利用者から構成されることを踏まえれば、SIP、AIP、DIP の考え方を持つ OAIS 参照モデルは参照すべきものと考えられる。	○	○	—
オープン化	■ システム間の API 等がオープン化・標準化されていること。 【理由】 特定のベンダにロックインされないためには、システムが可能な限り、標準化／オープン化されている必要がある。 全ての機能がオープン化・標準化されていることが望ましいが、特定の機能が絶対的に必要等の理由により、オープン化・標準化技術を採用できない場合もある。	△	○	—
自動化	■ フィルム⇒デジタルの変換ワークフローが可能な限り自動化（映像ノイズの自動検出等）されていること。 ■ アーカイブシステムにコンテンツを投入するタイミングで、参照用動画、視聴用動画等複数の解像度の映像が自動生成できること。 ■ コンテンツの提供に係る権利処理等が、事前に定められたルールに基づき自動で行えること。 【理由】 デジタル化作業やコンテンツ管理、権利処理等の作業における金銭的／人的コストが一つの課題となっていることから、これら作業を可能な限り効率的に行える必要がある。	—	○	○
ユニーク ID	■ コンテンツをユニーク ID で管理できること 例) EIDR¹⁹	○	○	△

¹⁹ <http://eidr.org/>

	【理由】 コンテンツに対してどのような ID を付与するかは、実質的にそのコンテンツの利用範囲（検索可能範囲）を規定することになるため、重要な要素である。コンテンツのオープン化／ネットワーク化を指向する持続可能なデジタルアーカイブシステムにおいては、グローバルにユニークな ID を付与し、管理できることが必要である。 一方で、既にデジタル化されているコンテンツにはそれぞれ ID が付与されていることが想定されるため、その ID 体系をグローバルユニークな ID 体系の中でどのように位置付けるかは、その実装を含め検討が必要である。			
保存媒体	■ 保存媒体毎に特徴が異なるため、上位サービスのニーズに応じて選択、組み合わせて使えること（特定の保存媒体に制約されないこと）。 例えば磁気ディスク（HDD）はアクセス速度／容量は大きいが単体としての寿命は短い。一方、磁気テープは長期保存性に優れるが、アクセス速度が相対的に遅い。また、LTO の場合、2 世代前のテープまでしか読むことができない。光ディスクの場合、アクセス速度／容量ともに相対的に小さいが、（CD/DVD/BD については）不変的な再生環境が現在のところ維持されている。 【理由】 どのような保存媒体を選択するかは、媒体によって TCO（Total Cost of Ownership）が異なることを踏まえれば、デジタルアーカイブシステムの持続可能性に大きな影響を及ぼす。そのため、どの保存媒体を選択するかは重要である。 例えば、Google では利用頻度の高いデータは HDD に、アクセス頻度が低い、長期保存すべきデータは磁気テープに保存する戦略を採用している。このように保存・利活用ニーズに柔軟に対応できる仕組みであることが望ましい。	—	○	—
	■ WORM (Write Once Read Many)、暗号化、パーティショニング等に対応可能であること。	—	○	—
	■ RAID (Redundant Arrays of Inexpensive Disk) のようにシステムとして冗長化機能を提供しているものを採用することが望ましい。	○	○	—
データ完全性	■ チェックサム、電子署名及びタイムスタンプにより完全性チェックを行えること。 例) MD5、SHA-1、SHA-2 等	—	○	—

	【理由】 電磁的にデータを保存した後、当該データが再生可能な状態で保存されているかを定期的に確認することは重要であるが、個々のデータが再生可能かを個別に確認することは時間的コスト等の観点から困難である。そうした観点から、簡易にデータの完全性／完全性を確認できる仕組みは重要である。			
メタデータ管理	■ OAIS 参照モデルに準拠し、受入用メタ、保存用メタ、配布用メタをそれぞれ定義、管理できること。 ■ メタデータは、拡張性を有すること。 【理由】 持続可能なデジタルアーカイブシステムが、大きくは、製作者・保管者・利用者から構成されることを踏まえれば、SIP、AIP、DIP の考え方を持つ OAIS 参照モデルは参照すべきものと考えられる。	○	○	—
メタデータ拡張性	■ メタデータの形式を自由度高く定義できること、またメタデータの拡張に柔軟に対応できること。 【理由】 メタデータそのものは多様な人々が編集・変更、拡張する可能性がある。	—	○	—
メタデータ相互流通性	■ DRF に準拠すること。 ■ 保存やアクセスを考慮した実装が行なえること。 【理由】 複数機関が分散的にデータを管理する状況が想定されるので、全ての関係者が統一的に扱える標準的な形式でデータが管理されていることが、持続可能性という観点から重要である。	○	○	—
分散型データベース	■ 分散型データベースであること。 少なくとも複数の異なる機関によるデータベースを相互に連携させるための標準的な API を有すること。 【理由】 アーカイブデータが複数の機関によって保管されている可能性があり、データ自体を相互に流通させる可能性があるため。	○	○	—
ファイルフォーマット	■ 標準化され複数事業者により実装されているフォーマットであること（特定のベンダによるプロプライエタリなファイルフォーマットでないこと）。 【理由】	○	○	—

	特定のフォーマット／ベンダの仕組みしか利用できない場合、結果的にコスト高になる可能性があることと、映像データの流動性が低下する可能性があるため。			
ファイル コンテナ化	■ 1 編の映画が様々なコンテンツの集合体（映像、音声、字幕、中間素材、撮影素材、台本等）であることを踏まえれば、それらを一つのパッケージとして管理できる仕組みが望ましい。一つの実装としては、コンテナ形式が想定される。 例) AXF、IMF 等 【理由】 映画は、企画開発から製作、配給、保存に至るまで、多数の関係者が関与し、その過程で多数のコンテンツ、情報が生成される。それらを 1 編の映画に紐づくものとして管理できることが重要である。	—	○	—
コンテンツ検索	■ 下記の検索に対応可能であること。 ⇒ ディレクトリ型 (Yahoo!等) ⇒ 特徴量型 (Google 等) (キーワード検索/類似画像検索等) ⇒ ソーシャル型 (Facebook 等) 【理由】 利活用を想定した場合、利用頻度の低いものにもアクセスが発生し、全体として利用頻度の向上に努める必要がある。そうした観点から様々な検索方式に対応することが必要である。特に、ディレクトリ型、特徴量型ではなかなかリーチすることのできないコンテンツへのアクセスを向上させるためには、ソーシャル型への対応も重要である。	—	○	○
外部連携 I/F	■ 外部連携のための標準 I/F、API をサポートすること。 例) IIIF (International Image Interoperability Framework) OpenData、LinkedData 等 【理由】 映画を含む映像データが、一般に公開された際には、製作者のものに留まらず、広く国民のものになるという認識に立てば、様々な人がデータ（メタデータ）にアクセスし、必要な情報を追加することのできる環境を整備することが重要である。また、そうした環境を整備することがソーシャル型の検索システムの拡充にも大きく寄与すると考えられる。	○	—	—
多世代管理	■ ハードウェア／ソフトウェア／ファイル等の世代更新が必要な場合には、技術的な制約なくデータ及び再生環境を移行・維持できること。	—	—	○

	■ 移行容易性を高めるため、ソフトウェアは仮想化環境でも動作すること。 ■ ソフトウェア／ファイルの旧式化に対応可能なエミュレーション、あるいはハードウェアの旧式化に対応可能なマイグレーション戦略に対応できること。 【理由】 超長期保存に対応した保存媒体が存在しない現状においては、持続可能性を維持するためには、ハードウェア／ソフトウェアが下位互換性を維持し続けるか、エミュレーションあるいはマイグレーションに対応することが必須であり、そうした観点からどのような技術的手段があるかを調査することは重要である。ただし、デジタルの長期保存に係るマイグレーション／エミュレーションが実質的に発生していない現状においては、そうした統一的な技術は確立されていないのが現状である。			
セキュリティ	■ ネットワークに接続する場合には、ファイアウォール、IDP/IPS 等セキュリティアプライアンスを導入すること。 ■ アクセスログ等を監視・監査できること。 【理由】 デジタルアーカイブシステムには、著作権上保護されるべきコンテンツが保存されることになる可能性があるため、情報が適切に保護されているか、不正アクセス、攻撃等が発生していないかを検知・検出できる必要がある。	○	○	—
アクセス管理	■ 認証等の仕組みを有し、コンテンツにアクセス、あるいはダウンロードした人物を特定できる仕組みを有すること。 ■ コンテンツごとに公開範囲等を決定し、それに基づきコンテンツ単位でアクセス制御を行えること。 【理由】 デジタルアーカイブシステムには、著作権上保護されるべきコンテンツが保存されることになる可能性があるため、情報が適切に保護されているか、不正アクセス、攻撃等が発生していないかを検知・検出できる必要がある。	○	○	—

5. 合同会議の開催

映像がフィルムに記録されるようになってから 100 年以上の時間が過ぎ、その映像資産は膨大な量となっている。また、近年ではデジタル技術による映像の製作が可能・容易となり、映像製作の裾野が広がり、より多くの映像データがより多くの人によって製作されるようになってきている。これらの結果として、フィルム媒体に保存されている映像も含め、蓄積・管理すべき映像データが指数関数的に増加しており、これらを持続可能な形で保存・活用することのできる仕組みが求められるようになってきている。

映像データを今後 100 年以上にわたり後世に引き継いでいくためには、保存・活用の双方を考慮した持続可能な仕組みの実現が必要であるが、映像／デジタルデータを取り扱う ICT 技術が日々進化していることを考慮すれば、最先端の ICT 技術を柔軟に取り入れつつ、過去の資産（映像／デジタルデータ）を容易かつリーズナブルに利用できる環境を整備し続ける必要がある。また、利活用においても、現在の利用ニーズに対応できるのみならず、新たな価値を創出する情報流通の基盤としての柔軟性を有する必要がある。

合同会議では、オープンで持続可能な映像データのデジタルアーカイブシステムの構築検討に向けて、同デジタルアーカイブシステムが保存・活用の双方の観点から、必要な機能要件、あるいは有することが望ましい要件について、その具体的なユースケース、利用イメージを踏まえつつ、合同会議における議論・検討を通じて、抽出し、明確化を行う。

また、同デジタルアーカイブシステムを構築するにあたり、必要となる ICT 技術要素について、合同会議における議論・検討を通じて、抽出、整理・分析を行う。

これらを通じて、オープンで持続可能な映像データのデジタルアーカイブシステムの目指すべき方向の具体化を図るとともに、その実現にあたっての課題等の分析を行う。

5.1 第1回合同会議

5.1.1 第1回議事次第

映像データの長期保存と活用の在り方検討に向けた合同会議 (第1回)

平成27年12月24日 9:00-12:00
株式会社三菱総合研究所 4階 大会議室 CD

議事次第

1. 開会
2. 参加者自己紹介
3. 背景と目的
4. 映像データのデジタルアーカイブシステムの現状
 1. 映像関連事業者より取組説明
 2. ICT事業者より取組説明
 3. 意見交換
5. 映像データデジタルアーカイブシステムの可能性
 1. 有識者よりデジタルアーカイブの利活用方策説明
 2. 今年度施策予定システムの説明
 3. 意見交換
6. 閉会

5.1.2 第1回合同会議資料（事務局資料）

(1) 合同会議の背景・目的

MR

1. 合同会議の背景・目的

【背景】

映像がフィルムに記録されるようになってから100年以上の時間が過ぎ、その映像資産は膨大な量となっている。また、近年ではデジタル技術による映像の製作が可能・容易となり、映像製作の裾野が広がり、より多くの映像データがより多くの人によって製作されるようになってきている。これらの結果として、フィルム媒体に保存されている映像も含め、蓄積・管理すべき映像データが指数関数的に増加しており、これらを持続可能な形で保存・活用することのできる仕組みが求められるようになってきている。

映像データを今後100年以上にわたり後世に引き継いでいくためには、保存・活用の双方を考慮した持続可能な仕組みの実現が必要であるが、映像／デジタルデータを取り扱うICT技術が日々進化していることを考慮すれば、最先端のICT技術を柔軟に取り入れつつ、過去の資産（映像／デジタルデータ）を容易かつリーズナブルに利用できる環境を整備し続ける必要がある。また、利活用においても、現在のユースケースに対応できるのみならず、新たな価値を創出する情報流通の基盤としての柔軟性を有する必要がある。

【目的】

合同会議では、オープンで持続可能な映像データのデジタルアーカイブシステムの構築検討に向けて、同デジタルアーカイブシステムが保存・活用の双方の観点から、機能として有すべき要件、あるいは有することが望ましい要件について、その具体的なユースケース、利用イメージを踏まえつつ、合同会議における議論・検討を通じて、抽出し、明確化を行う。また、同デジタルアーカイブシステムを構築するにあたり、必要となるICT技術要素について、合同会議における議論・検討を通じて、抽出、整理・分析を行う。

これらを通じて、オープンで持続可能な映像データのデジタルアーカイブシステムの目指すべき方向の具体化を図るとともに、その実現にあたっての課題等の分析を行う。



計2回（本日と2月中旬頃を想定）の議論・検討を踏まえ、方向性を見出すことを目指す。

Copyright (C) Mitsubishi Research Institute, Inc.

1

(2) 第1回（本日）の会議の目的

MR

2. 第1回（本日）の会議の目的

オープンで持続可能な映像データのデジタルアーカイブシステムの構築検討に向けて、ご参加頂いている問題意識の共有、及び課題／ニーズの把握を目的として、アーカイブシステムの現状、課題等について議論・検討を行いたいと考えております。併せて、同議論・検討を通じてオープンで持続可能なデジタルアーカイブシステムに求められるニーズとしてどのようなものが想定されるかの洗い出しをさせて頂きたいと考えております。

本日のプログラム概要

項目	概要			
日時	12月24日（木）09:00 - 12:00			
会場	株式会社三菱総合研究所 4階 大会議室			
議題	議題(案)	発表者等	時間割付	積算時間
	1. 開会	三菱総研	5分程度	5分
	2. 参加者自己紹介	参加者の皆様	15分程度	20分
	3. 背景と目的	三菱総研	10分程度	30分
	4. 映像データのデジタルアーカイブシステムの現状			
	1. 映像関連事業者より取組説明	1. NHK 2. 松竹 3. 福岡市総合図書館	各15分程度	75分
	2. ICT事業者より取組説明	1. NTTデータ 2. 日本IBM	各15分程度	105分
	3. 意見交換	全員	20分程度	125分
	～ 休憩 ～		10分	135分
	5. 映像データデジタルアーカイブシステムの可能性			
	1. 有識者よりデジタルアーカイブの利活用方策説明	1. 国立情報学研究所 佐藤真一教授 2. 上智大学 音好宏教授	各5分程度	145分
	1. 今年度施策予定システムの説明	慶応義塾大学	15分程度	160分
	2. 意見交換	全員	20分程度	180分

Copyright (C) Mitsubishi Research Institute, Inc.

2

(3) はじめに

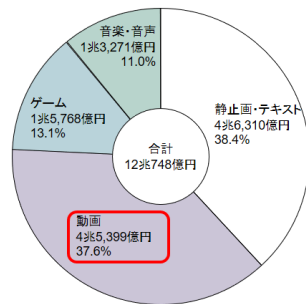
1) 動画コンテンツを取り巻く動向

MRI

1. 動画コンテンツを取り巻く動向

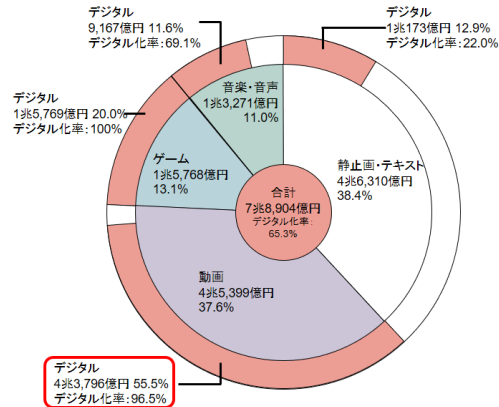
- 動画コンテンツの市場規模は2014年時点で約4兆5,399億円(コンテンツ産業全体では12兆748億円)規模。
- デジタルコンテンツの市場規模は、4兆3,796億円(コンテンツ産業全体では7兆8,904億円)であり、デジタル化率は96.5%にも達する。これは、静止画・テキスト、音楽・音声市場におけるデジタル化率と比較しても高い状況。デジタルコンテンツ市場という観点では、動画コンテンツ市場が最も大きい市場。

コンテンツ産業の市場規模2014<コンテンツ別>



出所) デジタルコンテンツ白書2015(デジタルコンテンツ協会)

デジタルコンテンツの市場規模2014<コンテンツ別>



Copyright (C) Mitsubishi Research Institute, Inc.

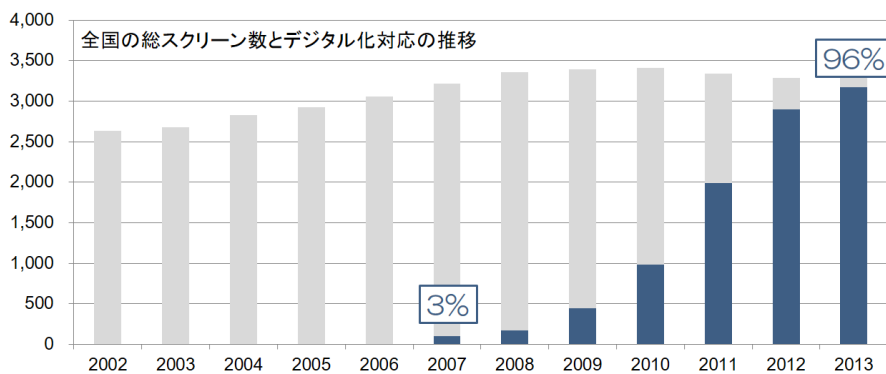
4

2) 日本のデジタル映画の動向

MRI

2. 日本のデジタル映画の動向

- 国内のスクリーンのデジタル化(DCP: Digital Cinema Package)は2007年度(平成19年度)からはじまり、7年後の2013年度(平成25年度)には全体の96%がデジタル化対応を完了。
- DCP (Digital Cinema Package)、DI (Digital Intermediate)、デジタル機材の高感度化・高解像度化に伴い、フィルムによる撮影自体がそもそも減少してきている状況。ポーンデジタルコンテンツの急激な増加。



出所) デジタルコンテンツ白書2014(一般社団法人日本映画製作者連盟発表資料)

Copyright (C) Mitsubishi Research Institute, Inc.

5

3) フィルムを取り巻く状況

MRI

3. フィルムを取り巻く状況

- デジタルでの製作、上映が一般的になるにつれて、フィルムという媒体に対するニーズが減少してきており、今までフィルムを製造・販売してきた事業者が市場から撤退するように・・・
- 2013年には業界シェア35%を占める富士フィルムが撮影用／上映用映画フィルムの製造中止を発表。
⇒ 国内で映画フィルムを製造するメーカーが消滅・・・
- 2014年にはKodakが2012年に市場投入した長期保存を目的とした低コストフィルムの製造中止を発表。

撮影用／上映用映画フィルム 生産終了のお知らせ

Kodak News
ENTERTAINMENT IMAGING

2013年4月2日
富士フィルム株式会社

コダック 合同会社
エグゼクティブ・マーケティング部
2014年5月
EJ-1409

富士フィルム株式会社は、今年3月をもちまして、撮影用／上映用映画フィルムの生産を終了いたしましたことをお知らせいたします。これらの製品につきましては現有在庫が無くなり次第、販売終了となります。（生産終了製品につきましては下記をご参照ください。）
ご理解賜りますようお願い申し上げますとともに、これまでのご愛顧に深く感謝申し上げます。

今後、富士フィルムは、長期保存に適したデジタル（セ）レーション用黒白レコーディングフィルム「ETERNIA-R05」、デジタル映写機・作用色管理システム「TIS-100」、およびデジタル撮影／上映用の高性能レンズなど、映画制作のデジタル化に合わせた製品・サービスを提供し、引き続き映画業界の発展に貢献してまいります。

記

【生産終了製品】

- ・ 映画上映用カラーポジティブフィルム「ETERNIA-CP」シリーズ
- ・ 映画撮影用カラーネガティブフィルム「ETERNIA」シリーズおよびF640
- ・ デュープ用フィルム「ETERNIA-CT」シリーズ
- ・ デジタルインターメディアイト専用レコーディングフィルム「ETERNIA-R01」
- ・ サウンドレコーディングフィルム「ETERNIA-R30」
- ・ 字幕／エンドロール用ハイコントラストバンクコマチックフィルム
- ・ 映画上映用黒白ポジティブフィルム
- ・ 映画撮影用黒白ネガティブフィルム
- ・ 国内向け商品その他

出所）富士フィルム プレスリリース

【コダック カラー アセット プロダクション フィルム 2332】 製造中止のご案内

平素よりコダック製品をご愛顧の誠にありがとうございます。
さて、コダック社ではこのほど、『コダック カラー アセット プロダクション フィルム 2332』の製造中止を決定いたしました。

本製品は、ボーンデジタルコンタクトのフィルム用途への長期保存を目的として開発されたローコストのフィルム・コーディング用フィルムで、2012年8月に市場投入されました。

本製品の市場参入後の反響状況を考慮し、2012年の導入当時とは諸条件が大きく異なっており、これ以上新たに製造することは非常に困難な状況となりました。

国内のお客様におかれましては、コマーシャル、制作アーカイブ用途での使用が認められた状況下での製造中止の決定とわかっており、誠に申し訳なく、心より哀しみを申し上げます。
この決定に伴い、現製品は現有在庫が無くなり次第、販売を終了させていただきます。

高品質な製品でございますが、諸般の事情と賛意の上、ご理解願いますようお願い申し上げます。

この件に関するご質問等がございましたら、弊社担当セールスマンまたは下記宛先へお問い合わせ下さい。

記

【製造中止となった製品】	
製品名	CAT No.
コダック カラー アセット プロダクション フィルム 2332 (エスターベース) K2332 / 20000 8 / コダック / EIJ-1366	1901638

以上

出所）Kodak プレスリリース

Copyright (C) Mitsubishi Research Institute, Inc.

6

4) 映画のデジタル化に係る一般的な議論

MRI

4. 映画のデジタル化に係る一般的な議論

メリット

- 製作:
- コスト削減[ワークフローのデジタル化]
- 映画館:
- 同じ条件で各映画館に配信・上映できる
 - 人件費削減(映写のための専門技師など)
- 消費者:
- 新しい映像表現の広がりによるエンターテインメント性の向上
 - 視聴環境の均一化→フィルム映写の場合、上映設備の違いによって映像のクオリティ等の違いを生む可能性がある(フィルムの保存状態や映写機等の違いなどの、物理的な差異によって、画像の劣化などが発生する可能性がある)

デメリット

- 人材面:
- 映画の制作の立場の関係者は、デジタル化の利用・普及においては、企業に頼ってきた部分も多く、現在において映画制作・興行／製作／保存の立場の人間であっても、ITの技術については、外部のリソース(人や、技術)について言及)に頼っている部分が多分にある状況である
- 費用面:
- デジタル設備導入のインシヤルコストが高い
 - 現在のところ、デジタルデータへの長期に渡るアクセスは保証されておらず、長期的な保存管理・運用が課題

今後ますます映像データのデジタル化が進んでいくと予想される中で、
どのように持続可能なシステムを構築・運用していくことが可能か？

出所）『映画におけるデジタル保存・活用に関する調査研究事業』東京国立近代美術館フィルムセンター デジタル映画保存・活用調査研究事業報告書にMRI作成

Copyright (C) Mitsubishi Research Institute, Inc.

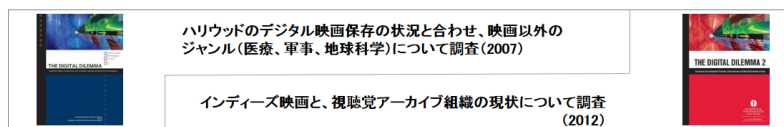
7

5) 本日利用する言葉 保存及び活用の言葉の定義

5. 本日利用する言葉 保存及び活用の言葉の定義

『The Digital Dilemma』

→ デジタルでの恒久的な保存技術の問題を広く認知してもらうべく、問題意識を共有するために、米国「映画芸術科学アカデミー (AMPAS)」が著し、公開したドキュメント



用語	言葉の定義
保存(アーカイブ)	マスターレベルのコンテンツを、長期にわたって使用可能なアクセスの機能とともに、保管に適した状態で保存する。
活用(ライブラリ)	複写によって作られた所蔵品を要求に応じて貸し出す一時的な保管場所。

映像データの保存媒体がフィルムからデジタルにシフトしていく中で、
保存・活用の意味合いがどのように変化していくか？

出所)『映画におけるデジタル保存・活用に関する調査研究事業』東京国立近代美術館フィルムセンター デジタル映画保存・活用調査研究事業班を基にMRI作成

Copyright (C) Mitsubishi Research Institute, Inc.

8

6) 【参考】デジタルアーカイブの定義

【参考】デジタル・アーカイブの定義

- ① コンテンツのデジタル化 (=コンテンツ作成)
 - 映像コンテンツであれば、フィルムのデジタル保存
 - マンガ、書籍であれば、電子書籍化
 - 美術品・文化財であれば、画像データの作成(2D、3D)
- ② コンテンツに関する情報のデジタル化 (=目録のデータ化)
 - 名称、作成者、制作年、収蔵場所、対象物の概要、関連する権利者などの情報
 - 映像コンテンツ、書籍、文化財等の分野ごとで、目録の作成方法が異なる



出所) 内閣府官報知的財産戦略推進事務局「コンテンツのデジタル・アーカイブに関する今後の取組について」(平成27年2月)

Copyright (C) Mitsubishi Research Institute, Inc.

9

(4) 諸外国（特に公的機関）における取り組みの状況

1) 諸外国の動向

MR

1. 諸外国の動向

年代	取組概要
1998	映画保存法 (National Film Preservation Act) を制定 (米国) ※ 翌年より National Film Registry が開始され、発表から最低10年以上経った「文化的、歴史的、芸術的」に重要なフィルムが年に最大25本登録。2014年までに650本が登録済み
1990	歴史資料をデジタル化するプロジェクト「American Memory」開始 (米国)
1993	Preserving Access to Digital Information が発足 (豪州)
1994	American Council of Learned Societies、Coalition for Networked Information、Art History Information Program が「情報ハイウェイにおける人文科学と芸術」を共同で開催 (米国)
1995	「G7電子博物館・美術館構想」を欧州共同体が計画 (欧州)
1996	Internet Archive 開設
2001	DPC (Digital Preservation Coalition) 設立 (欧州・英国)
2003	「デジタル遺産保護の憲章 (Charter on the Preservation of the Digital Heritage)」が承認 (UNESCO) 米国議会図書館がポーン・デジタルを対象とした全米デジタル情報基盤整備・保存プログラム「NDIIPP (National Digital Information Infrastructure and Preservation Program)」を推進 (米国)
2005	「EUデジタル図書館構想」計画発表 (欧州委員会・欧州)
2008	Europeana β サイト公開 (欧州)

Copyright (C) Mitsubishi Research Institute, Inc.

11

2) Europeana (Film Gateway)

MR

2. Europeana (Film Gateway)



- Europeanaとは、「文化への新たなアクセス方法を提供し、欧州の社会的経済的発展を促すこと」を目的として作られた欧州の文化遺産ポータルサイトである。
- 欧州の図書館、ミュージアム、アーカイブズおよび視聴覚アーカイブズ約2,300機関※と連携し、保有する電子化資料3,000万点以上※への統合的なアクセスを提供している。
- 複数の国や機関を含むコンテンツ提供機関からコンテンツアグリゲーターのネットワークを介して、コンテンツそのものではなく、コンテンツのメタデータ、サムネイル画像、および参加機関のウェブサイトへのリンクを収集している。

※2014年3月時点

■コンテンツの収集件数

コンテンツ	数量
映像	34,209
画像	572,213
テキスト	42,177
合計	648,599

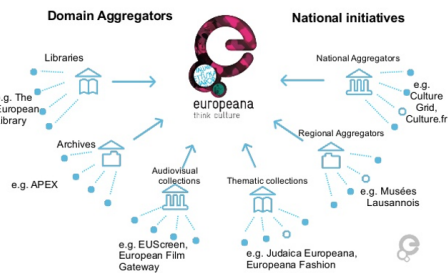
注) 2015年12月14日アクセス時点



出所) http://www.europeanfilmgateway.eu/about_efg/faq

■Europeana Aggregator Model

Europeana Aggregator Model



出所) <http://www.slideshare.net/Europeana/why-join-europeana-slides>

Copyright (C) Mitsubishi Research Institute, Inc.

12

3) INA (Institut National de l'Audiovisuel)

MR

3. INA (Institut National de l'Audiovisuel)



- INAは、フランス放送法においてINAは、「国の視聴覚財産の保存と活用を担当する」と規定されフランスのテレビ・ラジオ番組の収集・保護・デジタル化・復元・公開・活用を主な業務とする公共放送機関である。
- INAでは、商業的な利用権を有する1995年より以前に公共放送局が制作・放送した番組を格納した「商用アーカイブ」と放送番組の納入義務を定めた法律に基づいて収集された「法定納入アーカイブ」の2つのアーカイブを所有している。
- 2012年には、財源の約7割は視聴覚受信料、約3割が商用アーカイブの収益によって賄われている。

■コンテンツの収集・所蔵件数

アーカイブ	種類	件数	収集元
商用アーカイブ	テレビ番組	930,812時間	公共放送のテレビ番組、ラジオ番組
	ラジオ番組	777,195時間	
	写真	120万枚	
法定納入アーカイブ	テレビ番組	1,449,481時間	フランス国内外の公共放送や、フランス国内のラジオ放送ネットワーク
	ラジオ	2,109,729時間	
—	ウェブサイト※	8,711サイト	放送事業者、メディアグループ、サービスプロバイダー

注)「annual report 2012」掲載
※2012年からウェブサイトの収集が義務付けられた。

■INAの収益構造

2012年の収益1億3000万€のうち、約4割にあたる4,090万€の事業収益を得ている。



Copyright (C) Mitsubishi Research Institute, Inc.

13

4) DPLA (Digital Public Library of America)

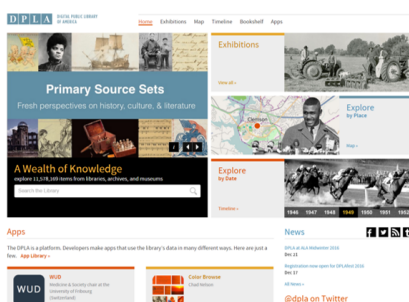
MR

4. DPLA (Digital Public Library of America)



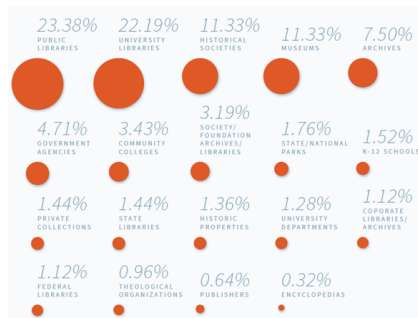
- DPLAは、欧州のEuropeanaをモデルに作られた米国の図書館アーカイブである。
- DPLAでは、米国の図書館・博物館・公文書館のデジタルコンテンツを一元的に検索することが可能であり、2015年1月時点で1,300以上の機関が参加しており、2015年12月には1,100万点以上の資料を公開している。
- 2015年11月時点では、所蔵する数千万の音声・ビデオ等の検索が不可能であったが、米国デジタル公共図書館(DPLA)がマルチメディアコンテンツのアーカイブサービスを提供するPop Up Archiveと連携することにより、DPLAのHubと連携機関は、割引価格で所蔵コンテンツをアーカイブし、視聴覚コレクションのなかの単語やフレーズ検索で調査することができるようになる。

■DPLAウェブサイト



出所) <http://dp.la/>

■DPLAの協力機関



Copyright (C) Mitsubishi Research Institute, Inc.

14

3. 放送番組センター

- 放送番組センターは、1968年に設立された非営利の団体であり、放送番組の収集・保存、及び一般に対する無料公開（ただし、館内でのみの視聴）を行っている。
- 放送法に基づき、運用されている組織であり、一定の基準（次頁参照）に基づき、番組保存委員会が選定したものを保存している。
- 事業予算は年間約4億円で、全民放、NHKおよび横浜市から拠出された基金の運用金、NHK、民放テレビ局からの寄付金および公益団体からの補助金や賛助員からの寄付金で賄われている。

コンテンツ	数量
テレビ番組	15,308
ラジオ番組	4,048
テレビCM	6,804
ラジオCM	3,063
ニュース映画	2,683

檢查結果

摘要: 本文探讨了在市场经济条件下, 企业如何通过技术创新和制度创新来提高竞争力。文章指出, 技术创新是企业发展的核心动力, 而制度创新则是保障技术创新有效实施的关键。通过案例分析, 文章展示了成功企业如何通过这两方面的创新实现可持续发展。

テレビ番組から15380冊、ラジオ番組から4044冊、テレビCDから6804冊、ラジオCDから3063冊、ニュース映画から2443冊見つかりました。

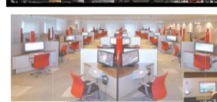
図2 ライブラリーの調検ブースでは、書籍IDを入力することで、簡単に書籍を検べます。

作品番号	作品名	ジャンル	形式	上映年	上映日	上映時間
000001	日本経済新聞社創立50周年記念映画	社会	単巻	1952	02.02.02	02.02.02
000002	日本経済新聞社創立50周年記念映画	社会	単巻	1952	02.02.02	02.02.02
000003	日本経済新聞社創立50周年記念映画	社会	単巻	1952	02.02.02	02.02.02
000004	日本経済新聞社創立50周年記念映画	社会	単巻	1952	02.02.02	02.02.02
000005	日本経済新聞社創立50周年記念映画	社会	単巻	1952	02.02.02	02.02.02
000006	日本経済新聞社創立50周年記念映画	社会	単巻	1952	02.02.02	02.02.02
000007	日本経済新聞社創立50周年記念映画	社会	単巻	1952	02.02.02	02.02.02
000008	日本経済新聞社創立50周年記念映画	社会	単巻	1952	02.02.02	02.02.02
000009	日本経済新聞社創立50周年記念映画	社会	単巻	1952	02.02.02	02.02.02
000010	日本経済新聞社創立50周年記念映画	社会	単巻	1952	02.02.02	02.02.02
000011	日本経済新聞社創立50周年記念映画	社会	単巻	1952	02.02.02	02.02.02
000012	日本経済新聞社創立50周年記念映画	社会	単巻	1952	02.02.02	02.02.02
000013	日本経済新聞社創立50周年記念映画	社会	単巻	1952	02.02.02	02.02.02
000014	日本経済新聞社創立50周年記念映画	社会	単巻	1952	02.02.02	02.02.02
000015	日本経済新聞社創立50周年記念映画	社会	単巻	1952	02.02.02	02.02.02
000016	日本経済新聞社創立50周年記念映画	社会	単巻	1952	02.02.02	02.02.02
000017	日本経済新聞社創立50周年記念映画	社会	単巻	1952	02.02.02	02.02.02
000018	日本経済新聞社創立50周年記念映画	社会	単巻	1952	02.02.02	02.02.02
000019	日本経済新聞社創立50周年記念映画	社会	単巻	1952	02.02.02	02.02.02
000020	日本経済新聞社創立50周年記念映画	社会	単巻	1952	02.02.02	02.02.02

出所) <http://www.bnci.or.jp/>

Copyright (C) Mitsubishi Research Institute, Inc.

放送ライブラリー
BROADCAST LIBRARY



放送ライブラリーでよく視聴されているテレビ番組をご紹介します。
(番組名50音順、2015年1月視聴実績より) ☆いきなり!黄金伝説。 芸能人節約バトル 芸能人の節約企画No.1決定戦Ⅱ < 2004/1...

公開番組
2015年4月の注目番組
今月の注目番組
◇新規公開番組より、注目のトピックの特集です。★「ちびまる子ちゃん」関連番組★ ドラマ「まるまるちびまる子ちゃん」を公開しました。アニメや1992年に放送されたドラマ「さくら家のひびと」映画

出所) 内閣官房知的財産戦略推進事務局
「コンテンツのデジタル・アーカイブに関する今後の取組について」(平成27年2月)

4) 【参考】放送番組センター～収集基準～

3.【参考】放送番組センター～収集基準～

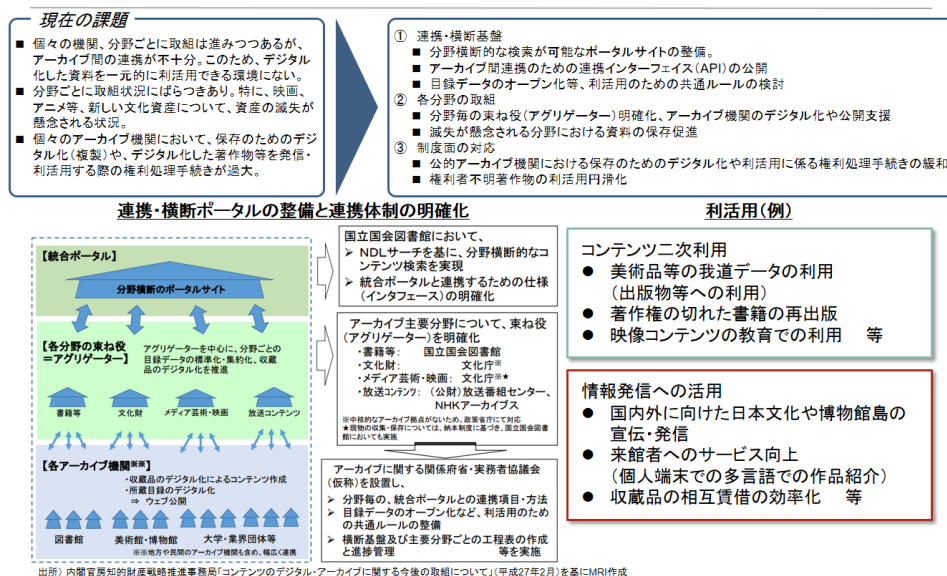
コンテンツ	収集基準
テレビ番組	下記の基準に該当する日本放送協会、一般放送事業者、放送大学学園のテレビ番組で、番組保存委員会が選定したもの。 1. 国内および海外の賞を受けた番組 2. 高視聴率、視聴者の反響など話題を集めた番組 3. 表現技法、制作技術などにおいて新しいジャンルを開拓した番組 4. 現代史、社会風俗、人物などの記録として価値のある番組 5. 芸術、科学、伝統文化などの記録として価値のある番組 6. 長期間継続して放送された番組 7. 各社が当センターにおける保存・公開を希望した番組 8. その他、放送史の記録として適当と認められる番組
ラジオ番組	下記の基準に該当する日本放送協会、一般放送事業者、放送大学学園のラジオ番組で、番組保存委員会が選定したもの。 1. 国内および海外の賞を受けた番組 2. 聴取者の反響、評価などにおいて話題を集めた番組 3. 表現技法、制作技術などにおいて新しいジャンルを開拓した番組 4. 現代史、社会風俗、人物などの記録として価値のある番組 5. 芸術、科学、伝統文化などの記録として価値のある番組 6. 音楽の記録として価値のある番組 7. 話し言葉、話術、話芸などの記録として価値のある番組 8. 長期間継続して放送された番組 9. 各社が当センターにおける保存・公開を希望した番組 9. その他、放送史の記録として適当と認められる番組
CM	下記の基準に該当する日本放送協会、一般放送事業者、放送大学学園のラジオ番組で、番組保存委員会が選定したもの。 1. 国内および海外の賞を受けた番組 2. 聴取者の反響、評価などにおいて話題を集めた番組 3. 表現技法、制作技術などにおいて新しいジャンルを開拓した番組 4. 現代史、社会風俗、人物などの記録として価値のある番組 5. 芸術、科学、伝統文化などの記録として価値のある番組 6. 音楽の記録として価値のある番組 7. 話し言葉、話術、話芸などの記録として価値のある番組 8. 長期間継続して放送された番組 9. 各社が当センターにおける保存・公開を希望した番組 9. その他、放送史の記録として適当と認められる番組

Copyright (C) Mitsubishi Research Institute, Inc.

5) 国における議論 ～目指すべきアーカイブ全体像（イメージ）～

MRI

4. 国における議論 ～目指すべきアーカイブ全体像(イメージ)～



Copyright (C) Mitsubishi Research Institute, Inc.

20

(6) 映像データの保存に係る論点・検討ポイント (案)

1) 映像データの長期保存・活用システムにおける機能要件整理の考え方

MRI

1. 映像データの長期保存・活用システムにおける機能要件整理の考え方

- 映像データの長期保存・活用を実現するシステムの構築に向けては、デジタルデータ一般に係る長期保存/活用に求められる要件を踏まえた上で、更に映像データにおいて特に求められる要件を踏まえる必要がある。
- また、デジタルデータを保管・活用するシステムという観点から、システムに求められる非機能要件も合わせて、明確化していく必要がある。(なお、対象とするシステムは機能要件の一部として長期保存が求められていることから、通常、非機能要件の一部として扱われる移行性等も機能要件の一部として扱う。)



本日はまずそもそも映像データの長期保存・利活用にどのようなニーズがあるかについて議論

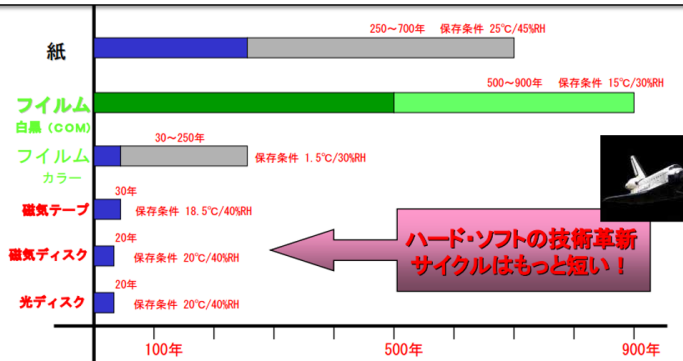
Copyright (C) Mitsubishi Research Institute, Inc.

22

2) 現在の映像データの長期保存の主なアプローチ

2. 現在の映像データの長期保存の主なアプローチ

- 多くの既存映像資産はフィルムで管理されているのが現状である。フィルム自体の寿命は100年とも言われており、その長寿命性への期待が大きい。前述のとおり、フィルム自体の製造が中止される事態が発生しつつある状況である。
- 代替としては、磁気テープ、磁気ディスク、光ディスク等が想定されるが、フィルムと比較して寿命が短いのが現状である。同じく映像を扱う放送局では、2000年代初頭より、磁気テープ、磁気ディスク、光ディスク等への以降がかなり積極的に進められている。



※米国 国立公文書館 A. Calmes氏のデータ

出所) <http://www.e-midori.co.jp/a-kaibu/a-kaibu.pdf>

Copyright (C) Mitsubishi Research Institute, Inc.

23

3) 映像データの長期保存に係る課題

3. 映像データの長期保存に係る課題

- 前述の通り、映像データをデジタルデータとして保存するための方法はいくつか存在しているが、メディア、メディアを読むためのシステム (ハードウェア)、及び読み出したデータを解読するためのシステム (ソフトウェア) にそれぞれ、実質的な寿命が存在。
- このため、デジタルデータを長期保存するためには、メディア、ハードウェア、ソフトウェアの全てに関して、長期にわたり再生できる環境を整備していくことが必要。現在の現実的な解決策は、マイグレーションにより、メディア、ハードウェア、ソフトウェアの漸次的に更新していくこと。
⇒ デジタル化のタイミングのみならず、デジタル化後にも継続的に運用以外のコストが発生。

	メディア	システム (ハードウェア)	システム (ソフトウェア)
保存期間	メディアがデータを保存していること。(媒体寿命)	メディアからデータを読み出し、システムのメモリに格納できること。	ハードウェアで読み出したデータを他のプログラムやユーザーが取り扱えること。
3年	通常使用可能	データの保存で使用したハードウェアが使用可能	対応ソフトウェアで使用可能
10年	テープ・光ディスクなら読み出し可能。	新製品は無くても、動作するものが残っている可能性が高い。	上位互換システムで使える場合もある
30年	テープ・光ディスクなら読み出し可能という資料もある。	通常、残っていない。	通常、残っていない。
100年	電子媒体では難しい。 ※少なくとも現在市場化されている技術では。	残っていない。	残っていない。

出所) JEITAテープストレージ専門委員会「コンピュータ用テープによるデジタルデータの長期保存」

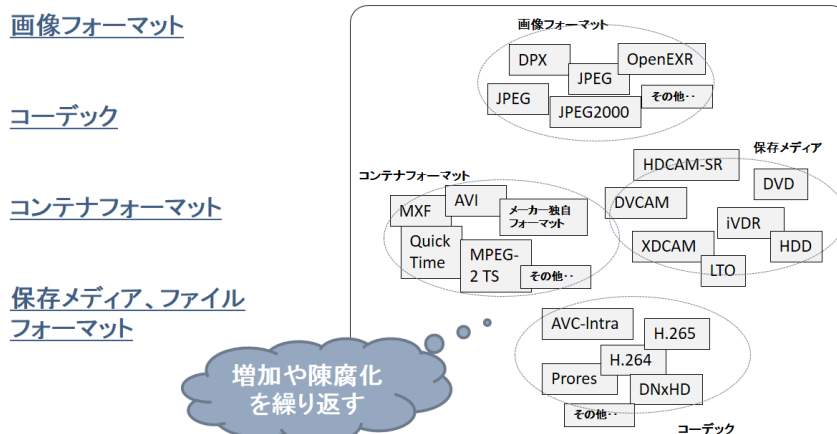
Copyright (C) Mitsubishi Research Institute, Inc.

24

4) デジタルデータを保存するためのフォーマットの多様化

4. デジタルデータを保存するためのフォーマットの多様化

- デジタル化が進むに連れて、様々なレイヤーで様々な形式(フォーマット)の仕組みが出現するようになってきている。その多くは日々改訂・更新されている状況。



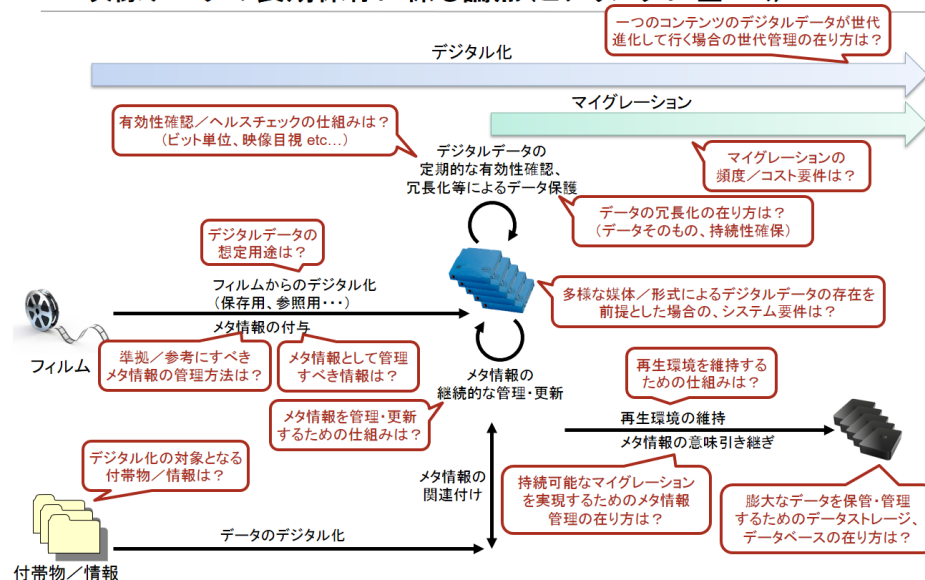
出所)『映画におけるデジタル保存・活用に関する調査研究事業』東京国立近代美術館フィルムセンター デジタル映画保存・活用調査研究事業班を基にMRI作成

Copyright (C) Mitsubishi Research Institute, Inc.

25

5) 映像データの長期保存に係る論点（ヒアリングに基づく）

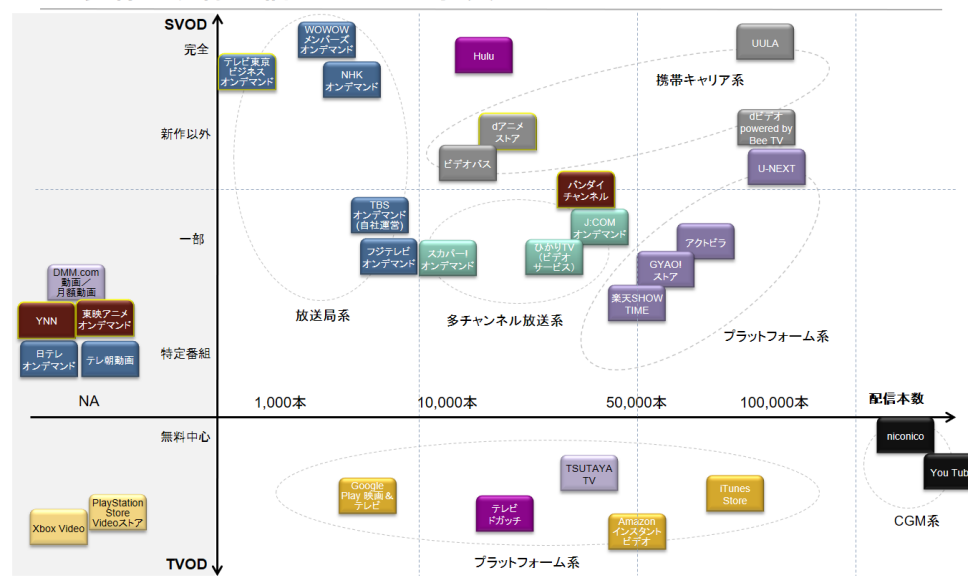
5. 映像データの長期保存に係る論点(ヒアリングに基づく)



6) 多様な映像配信サービスの勃興

MRI

6. 多様な映像配信サービスの勃興



27

7) 文化的・歴史的資産として映像活用

MRI

7. 文化的・歴史的資産として映像活用

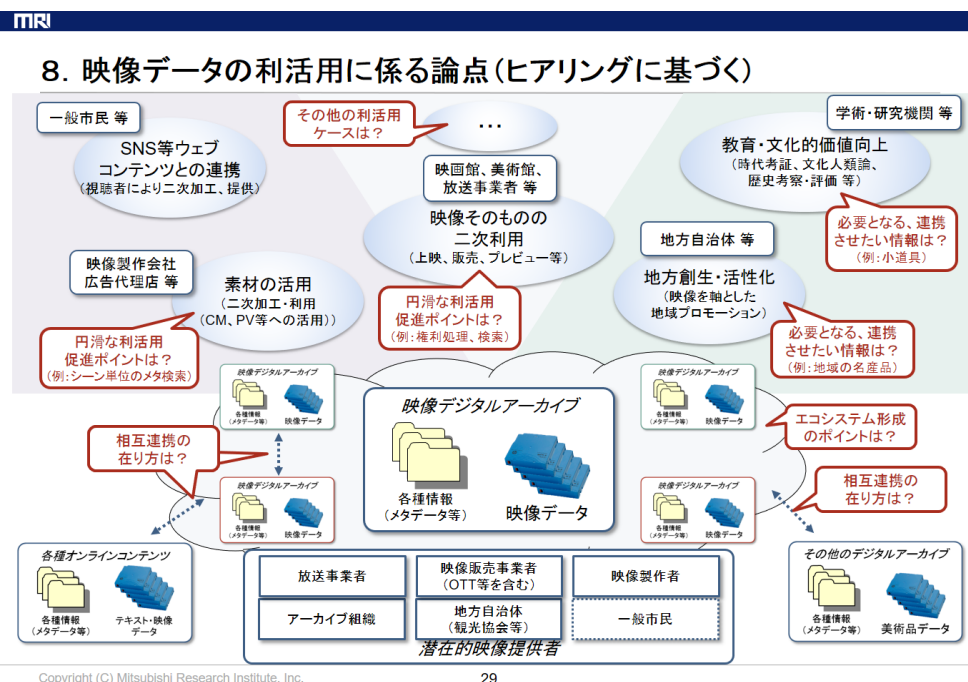


出所) 日本放送協会「カラーよみがえる東京 - 不死鳥都市の100年 -」(<http://www.nhk.or.jp/special/phenix/>)

Copyright (C) Mitsubishi Research Institute, Inc.

28

8) 映像データの利活用に係る論点（ヒアリングに基づく）



29

9) ヒアリングでの主な意見

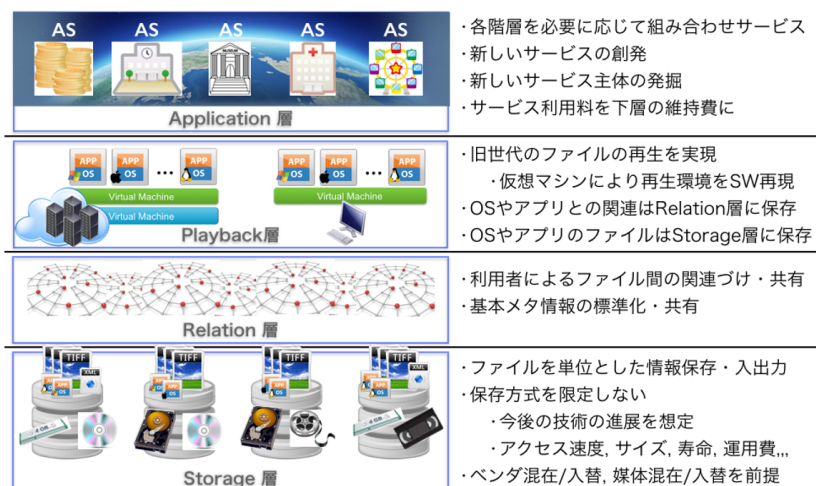
項目	主な意見
アーカイブ対象	- 文化財としては映画館で上映した環境をそのまま残したいというニーズもある。 - テレビ局では、放送された完パケ映像はすべて、DVD/BD化予定のドラマ映像、局内で利用する前提で報道番組用取材映像等の素材が一定期間保存されている。 - 地上波の全チャンネルを研究用に録画している。 - 歴史的価値のある立体物についてレーザーレンジファインダーでスキャンしている。
長期保存	- テープメディア (D2等) が製造終了になる計画がメーカーから示されたことで、長期保存するための手段を検討した結果、XDCAM、HDCAMに移行。テープ資産数万本について数年間かけてマイグレーションを実施した。 - テープからのマイグレーションする際に、ファイル化するかどうかは、現場の利用方法を変えることになるので、それほど簡単ではない。利用の多い報道部を巻き込む必要がある。
メタデータ	- 基本的には番組単位でメタデータを付与、管理しており、EPGから自動的に付与される情報に追加して人手をかけてメタデータを付与している。 - 番組の種類によって付与するメタデータは異なる。報道に使う映像に関しては単位を細かくして、追加で付与している。 - Twitter等外部情報との連携
映像の利活用	- 制作現場では、低解像度の映像を見て、貸出申請をした上で「オリジナル映像をアーカイブから別のメディアにコピーした映像を使っている。 - テレビ局間では対価をもらって他局への貸出も行っている。 - 多数の放送映像を保存していることで、Twitter等の既存文字メディアと連携した研究も考えられる。 - 顔認識技術やランドマークとなる建物の映像検索などが実用的になっている。 - 撮影された年代の生活を表す歴史的な価値もある。
運用コスト	- テレビ局でコストをかけて保管しているものは、利用価値の高い映像であり、その多くは報道番組に使う可能性の映像、DVD/BD化するドラマの映像である。それ以外についてはコストをかけてまでは保存しないのが原則。 - SSDのビット単価がHDDと同等になる可能性がある。ただし、LTOのビット単価に追いつくのは難しいかもしれない。SSDの書き込み回数が少なければ、メディアのマイグレーションなしで長期で保管することが可能になるので、運用コストとしては安価になる可能性がある。

Copyright (C) Mitsubishi Research Institute, Inc.

30

10) オープンなデジタルアーカイブプラットフォームの基本要件

10. オープンなデジタルアーカイブプラットフォームの基本要件



**特定サービス、ベンダ、保存媒体によるロックインを回避し
持続可能で発展性のあるアーカイブプラットフォームを構築**

11) 【参考】情報システムにおける非機能要件一覧（1）

11. 【参考】情報システムにおける非機能要件一覧（1）

大項目	中項目	小項目
可用性	継続性	運用スケジュール、業務継続性、目標復旧水準（業務停止時）、目標復旧水準（大規模災害時）、稼働率
	耐障害性	サーバ、端末、ネットワーク機器、ネットワーク、ストレージ、データ
	災害対策	システム、外部保管データ、付帯設備
	回復性	復旧作業、可用性確認
性能・拡張性	業務処理量	通常時の業務量、業務量増大度、保管期間
	性能目標値	オンラインレスポンス、バッチレスポンス（ターンアラウンドタイム）、オンラインスループット、バッチスループット、帳票印刷能力
	リソース拡張性	CPU拡張性、メモリ拡張性、ディスク拡張性、ネットワーク、サーバ処理能力増強
	性能品質保証	帯域保証機能の有無、性能テスト、スパイク負荷対応
運用・保守性	通常運用	運用時間、バックアップ、運用監視、時刻同期
	保守運用	計画停止、運用負荷削減、バッチ適用ポリシー、活性保守、定期保守頻度、予防保守レベル
	障害時運用	復旧作業、障害復旧自動化の範囲、システム異常検知時の対応、交換用部材の確保
	運用環境	開発用環境の設置、試験用環境の設置、マニュアル準備レベル、リモートオペレーション、外部システム接続
	サポート体制	保守契約（ハードウェア）、保守契約（ソフトウェア）、ライフサイクル期間、メンテナンス作業役割分担、一次対応役割分担、サポート要員、導入サポート、オペレーション訓練、定期報告会
	その他の運用管理方針	内部統制対応、サービスデスク、インシデント管理、問題管理、構成管理、変更管理、リリース管理
移行性	移行時期	移行のスケジュール
	移行方式	システム展開方式
	移行対象（機器）	移行設備
	移行対象（データ）	移行データ量、移行媒体、変換対象（DBなど）
	移行計画	移行作業分担、リハーサル、トラブル対処

出所）IPA「非機能要求グレード活用シート」

12) 【参考】情報システムにおける非機能要件一覧（2）



11. 【参考】情報システムにおける非機能要件一覧(2)

大項目	中項目	小項目
セキュリティ	前提条件・制約条件	情報セキュリティに関するコンプライアンス
	セキュリティリスク分析	セキュリティリスク分析
	セキュリティ診断	セキュリティ診断
	セキュリティリスク管理	セキュリティリスクの見直し、セキュリティリスク対策の見直し、セキュリティパッチ適用
	アクセス・利用制限	認証機能、利用制限、管理方法
	データの秘匿	データ暗号化
	不正追跡・監視	不正監視、データ検証
	ネットワーク対策	ネットワーク制御、不正検知、サービス停止攻撃の回避
	マルウェア対策	マルウェア対策
	Web対策	Web実装対策
システム環境・エコロジー	システム制約/前提条件	構築時の制約条件、運用時の制約条件
	システム特性	ユーザ数、クライアント数、拠点数、地域的広がり、特定製品指定、システム利用範囲、複数言語対応
	適合規格	製品安全規格、環境保護、電磁干渉
	機材設置環境条件	耐震/免震、スペース、重量、電気設備適合性、温度(帯域)、湿度(帯域)、空調性能
	環境マネージメント	環境負荷を抑える工夫、エネルギー消費効率、CO2排出量、低騒音

出所)IPA「非機能要求グレード活用シート」

5.1.3 映像データの長期保存の活用の在り方検討に向けた合同会議（第1回）議事録

日時	2015 年 12 月 24 日（木）9：00～12：00
場所	株式会社三菱総合研究所 4 階 大会議室 CD
参加者 （順不同・敬称略）	江崎浩（東京大学大学院情報理工学系研究科 教授）、佐藤真一（国立情報学研究所 教授）、音好宏（上智大学文学部新聞学科 教授）、小林敏夫（神奈川大学理学部 講師）、金子晋丈（慶応義塾大学理工学部 専任講師）、岡島尚志、棚木章、富田美香、大傍正規、大関勝久、佐崎順昭、三浦和己、松山ひとみ、岡本直佐、中西智範、和田公利、元吉有紀、山口裕輝（東京国立近代美術館フィルムセンター）、アーカイブ機関 4 機関、映画等製作会社 4 社、映像関連機関 1 社、放送事業者 1 社、ICT 事業者等 4 社
事務局	谷田部智之、吉田薫、高野侑子（(株)三菱総合研究所）

■ 議事

1. 開会

2. 参加者自己紹介

3. 背景と目的

4. 映像データのデジタルアーカイブシステムの現状

映像関連事業者 3 社、ICT 事業者 2 社より取組説明をした。

意見交換内容は以下のとおり。

映画製作会社 A：

当社は、映像データのデジタル化に取り組んでいるものの十分なものとはなっていないのが現状である。当社ではテレビ作品も多く製作しており、作品数も多いため、デジタル化に対して重い課題を抱えている。まず、フィルムのデジタル化に大きなコストがかかるが、それをどう捻出するか。利活用を含め頻度が高いものと考えれば漏れるものが出てしまうので、その対策をこの会議等で考えられればと思う。

デジタル化、ファイル化したデータは LTO で保管しているが、テレビ局のようにシステム化されていない。検索システム等は付加しているが、なかなか利活用に結びついていない。LTO のマイグレーションは、デジタル化した後の課題としてこれから検討していかなければならないと考えており、この会議の議論を参考にしていきたい。

映画製作会社 B：

当社は映像データのデジタル化に対する取り組みが非常に遅れている。フィルム自体はフィルムセンターに相談しながら専用の倉庫を設け、ネガ原版に近いものを保管している。フィ

ルムの保管という意味ではかなり良いレベルで保管出来ていると思うが、デジタルスキャンはほとんど進んでいない。マネタイズしていく前提がないとデジタルスキャンしていくことができない。

実例としては、定期的に映画館で上映している古い映画の特集があり、そこに提供する作品のみデジタルスキャンし、LTO に保管している。

ここ数年のものについては保管用にフィルムでネガを作り、デジタルデータで保管するという併用体制にしていた。新作は、今年度からほとんどボーンデジタルになったため、LTO 保管していくことがほぼ決まっており、そのシステム作りが課題になっていくと思われる。放送事業者が、保管しているものと送出するものを同一のシステムで管理し、保管庫からそのまま放送部署に渡しているという話に非常に刺激を受けた。今後デジタル化していく中で、同様のモデルを作っていきたいと思う。

メタデータもその中に一緒に付加していくというのは、松竹のモデルの中にもあり、参考にしたい。

江崎先生：

主にテレビ番組関係者に対する質問だが、最近は撮影時からデジタルになっていると思う。完パケにする前に撮っている素材は、アーカイブというところからするとニーズがあるものであるような気がする。もちろん権利処理やプライバシーなど難しい問題があると思うが、それについてどのように考えているのか。

放送事業者 A：

素材に関しては、ファイル化される前から一定の保存をしている。保存の対象は、どれもが重要という考え方ではない。NG ショットなど使えないものも沢山ある。

保存に関する計画を立てる際に、ある一定の判断基準でレベル分けをする。すべてを保存するというレベルになった番組に関しては予算を与え、保存価値の高い映像のみを 1 本のテープに編集し直して保存する（巻減らし）ということを計画的に行っている。

これは 2K に関しても継続している。ただし、昨今は XDCAM のようにシュートすると、そのカットが 1 ファイルになってしまうシステムに変わってきているため、外部に渡す際は、そのまま保存するのではなく編集して繋いで 1 本化して渡している。4K8K に関しては、その作業そのものの負荷が高いため、今後どうしていくかが新たな課題となっている。

江崎先生：

ファイルの塊というか、ディレクトリのように管理するということか。

放送事業者 A：

その辺はこれからの課題だと思っているが、ご指摘のとおりである。

映画製作会社 C :

当社では HD、2K にしているものは大体デジタル化されている。フィルムも DVD やブルーレイが出るためデジタル化されている。

今年、4K の配信を映画でやりたいという話が配信事業者から出て、配信事業者負担でいくつかの映画を、4K 化した。昔もブルーレイや DVD フォーマットができた時など、ベンダーがお金を出してくれた。

小林先生 :

私はコンテンツ関係のビジネスとは全く無縁の者で、テクノロジーサイドの人間である。利活用に関する環境やビジネスモデルについては門外漢で分からないが、皆さんの話を聞いていて思うのは、皆さんはギブンコンディションの中でモノを考えていらっしゃる。ギブンコンディションはどういうことかということ、与えられたテクノロジーの中でモノを考えている。今そのテクノロジーがどういう状況かということ、処理の技術は半導体の方で、この 40~50 年間で 100 億倍くらい能力が上がり、あるいはコストが 1/100 億ぐらいになったと言ってもいいが、そういう環境の中で 4K8K というテクノロジーが一般に普及する環境ができています。

一方、他の技術に関しては全くと言っていいほど進んでいない。そろそろその辺を考えないと破綻するのが目に見えている状況になりつつある。現状では、マイグレーションを繰り返さなければならず、そのコストは莫大になる。こうした議論では、お釈迦様の手の中の話をするのではなくて、手そのものをどうするのかということをお客さまの方から声を出す必要があるのではないかと思っている。そうでないと、結局、解が見つからない。

それは、どういう人間をここに引っ張ってくるのかということにかかっているが、残念ながらほとんどいない。テクノロジーサイドの人との交流をもう少し深めてもらうことが重要ではないかと思う。テクノロジーサイドの人間でこういう文化やアーカイブに関して関心を持っている人間が少ないのが実情だが、もっと探す努力をしないと話が進まない気がする。

環境保全の仕組みを社会の中に作ることが重要だと思っている。最低限必要なメタデータは皆さんの責任で付与することになると思うが、それを再生する際に環境がないと再生できない。ユーザがそのコストを持ち続けるのは負担になるため、共通的な再生環境、フォーマットについては国や公的機関で代表的なものを年代ごとにきちんと保管する仕組みを作る。コンテンツを持っている人が再生したいと思ったときに年代を特定できれば、再生環境が手に入る仕組みを作ることが重要だと思っている。そういったことを皆さんが国に提案しないと、皆さんは大きなコストを負担し続けなければならないのではないかと思います。

映画製作会社 A :

ライブラリからそのまま伝送して使えるようになっていると便利だと思う。一方で、今後納

品は XDCAM が主流になっていくと、データのファイルをそのまま送るとするのが難しいため、アーカイブと運用を両立しにくいと思った。

放送事業者 A :

外注製作率も上がっており、納品は全て XDCAM か HDD で、ファイルで持ってきていただいている。製作作業の形態やセキュリティの問題があったりするので、全てがネットワークで繋がれるということは全く想定していない。物理媒体によるやり取りは必ず発生すると思っている。

以前流行った言葉でラストワンマイルという言葉があるが、アーカイブに関しては、ファーストワンコピーとラストワンコピーがこれからは重要だと思っている。インジェストとリトリブは、全体に関してはスピードを決める設備になってくる。そのため、その部分の最適化が重要になる。一部部局とアーカイブのシステムはオンラインで結んでおり、オンラインで検索して発注、そのまま自分たちの編集用のサーバにデータを渡す仕組みにしている。それ以外の人へは基本的に物理媒体で渡している。そういったサーバを共有する設備がある、ないということもあるが、体部に提供することを考えるとそのほうが効率的である。

送出とサーバを共用している理由は、送出用ストレージとアーカイブ用ストレージ、同じものを 2 つ作るのはコスト的に見合わないからである。もう一つのメリットは、一旦インジェストしたものをコピーしなくても、そのままそこにあるものとして使い続けられる。そういう意味でもファーストコピーとラストコピーの回数を減らすことで効率を上げられたと考えている。

映画製作会社 A :

今後利活用するにあたり、各社でフォーマットが統一されていなかったり、そもそも何を保存するのか決まっていなかったりすることが大きな問題であると考えている。

例えば映画の場合、連番データと動画ファイル、音楽の情報等、色々なメタデータを全て保存するのかが揃っていないと、難しいのではないかと。各社で連番データまで保管しているのか状況が知りたい。

映画製作会社 D :

映画の場合は撮影素材、中間素材、完パケなどがあり、それをどうするかは暗黙のルールはあるが確立はしていない。しかも、映画会社 100% の出資ではなく製作委員会方式で製作するのが普通になっており、その問題もなかなか決めきれないのが実情である。松竹では、山田洋二監督が撮影するものは撮影素材、中間素材もできるだけ保存するようにしている。作品によっては完パケしか連番ファイルに保存していないものもある。本来はきちんとしたルールを持ってやるべきだと思うが、将来を漠然と考えて目先の対応をしているのが現状である。課題は認識しており、それを詰めていこうというところである。

映画製作会社 B :

フォーマットが整っていないのが現状である。弊社の場合は年間数十本配給しているが、7〜8割が製作委員会方式のもので、かつ外部で作った作品を配給している。自社製作物は年間数本程度である。それも製作委員会方式で作られるものがほぼ100%である。幹事会社がどこになるかによってフォーマットはバラバラで、何を残すかということについても統一見解は今のところない。非常に残念なことだが現状では仕方がない。今後、共通フォーマットあるいは汎用性の高いデータにすることができれば良いと考えている。フィルムはたまたま世界中で使えるフォーマットになっていたが、デジタルスキャンされたもの、あるいはデジタルデータについてもそのようなことができればと思う。

放送事業者 A :

日本のケースではないが、英国では BBC と民放が共同して DDP (Digital Production Partnership) という取り組みをしている。保存ファイルのフォーマットやメタデータに関して一定の協力的な標準フォーマットを作り、取り扱いしやすいようにしている。どのようなものを保存していくかについては各社の判断だと思うが、どのように保存していくのかについては、ある程度揃っていないとやりにくいと考えている。

金子先生 :

今の話は主にアーカイブのファイルフォーマットについてだと思うが、利活用を考えると流通のファイルフォーマットを考えておく必要がある。メーカ依存のフォーマットでよいのか。米国では、アーカイブの利活用的な映像配信サービスが出てきているという話があったが、各会社にそれぞれ違うフォーマットでコンテンツを出していくのが辛いということで、配給側が IMF というフォーマットを作って一本化しようとしている。国内において、どういう形でコンテンツの流通の方に出しているのか、フォーマットの統一の動きがあるのかを伺いたい。

映画製作会社 C :

配信側に対応しているチームからは素材についていろいろ言われる。模索中なのだと思う。

映像関連機関 A :

アーカイブに携わって10年である。例えば、日本のアニメーション業界では、新作のタイトル数を合わせると11,300タイトルある。毎年新作が200タイトルずつ増えている。まずそれが基本だが、判然としないものもあり、合わせると相当数に上る。作品数では15万5,000話、これに25分のテレビ放送の分数だけを掛けると350万分のストックがある。アニメーションのアーカイブは対応されており活用も進められている。違法

サイトの中で上映も進んでいる。それをどのように制御していくのかということと、製作環境と放送する媒体そのものが時代とともに変わってきているため、いろいろなことをやっても全てができる訳ではない。配信側の要望に応じて 1 つのフォーマットが出来ていくという考え方が一つあるが、今のまま行くと保存コストが製作コストを上回ってしまう。

アニメーションも製作環境がデジタルになりつつある。2D と手描き、3D のモデリング、その間にデジタル作業があり、そのデータからどう持っていくのかということと、アーカイブする際に紙素材が非常に重要である時もあるので、それら全てを紐づけてどのようにやっていくかということを考えなければならない。2017 年日本のアニメーションが初めて劇場公開されてから 100 年目を迎え、商業アニメーション、テレビが始まってから 50 周年を超え、どのようにどう保存していくのかということと合わせて、デジタルアーカイブとデータベースで共通化していく必要があるのではないかと考えている。

現在、データベースに関してはメタデータを共通化し、作品のタイトルだけではなく、誰が関わったか、権利者やアーカイブについて最終的に分かる人を探っていけるような状態にしようということを進めている。その上で、どう映像を残していくかに関しては、この場を借りながらより良い方向を目指していきたいと考えている。

映画製作会社 D :

製作委員会方式で製作された映画を配信しようとする、収入が立つものに対しての販売経費として計上されるので、委員会の合意を得て物事が進んでいく。そうすると、売れたものに関してのフォーマットを作るという場当たり的になってしまう。各配信業者のフォーマットに合わせて渡して、それを保管しているのが現状である。それが非効率なことは重々承知しているが、場当たり的に進んでいるのが現状である。

事務局 :

保存のコストが非常に大事であるが、技術的なところでは LTO を皆さん使われていることがわかってきた。最終的に誰がコストを負担するかについては、一部配信業者からもらっているケースがあることがわかった。全部を保存する、文化財的な価値をどうやって見出していくかについては解が出ていない。フィルムセンターさんを含めて公的機関で何らかの手当をする必要があることについては内閣府でも議論されていると思うが、今後もう少し議論させていただければと思う。

音先生 :

流通に際して日本のコンテンツ製作者達でフォーマットを作ればよいのではないかという話があったが、非常に難しい話である。例えば、ハリウッドのものを日本にどうやって流すのか、それはテレビ番組、テレビフィルムに関しても全く同じである。

総務省で 4 年前に「海外発の技術を用いたオープン標準に関する検討会」で標準化を画策

した。常にハリウッドやイギリスがフォーマットを決めたものが国際標準になって流通しているため、日本はずっと関与できなかった。関与するためにはどうしたらよいかという検討会であった。

この会議のプレイヤーだけで標準化の話を進めることは無理なのではないかと思う。その上で議論をしないと、この話は進まないと思う。

金子先生：

IMF はオープンなコミュニティである。日本からの参加者がいないという事実はあるが、参加できないわけではないので留意すべきである。

事務局：

標準化、共通化は避けて通れないところである。どういうものにしていくかについては検討の余地があると思うが、その辺りも含めて次の利活用のセッションのところで引き続き議論させていただければと思う。

5. 映像データデジタルアーカイブシステムの可能性

有識者からデジタルアーカイブの利活用方策説明、今年度施策予定システムについて説明をした。

意見交換内容は以下のとおり。

アーカイブ機関 A：

映画に関して、マネタイズ、公的資本のバックアップ等が必要だが、そのためには利活用を拡充させる必要がある。現状、映画のユーザ層のニーズがあまりにも小さいため、パイの取り合いになっている。映画が映像データになることで、取り扱いや使用できる領域が広がるため、ニーズ自体を拡張開発していく必要がある。

現状、映画はエンターテインメント領域と専門的学術教育に目的が二極化される傾向がある。教育については、公共教育を含めて、若年層（小学生、中学生、高校生）の社会や国語の授業の教材として活用したり、生涯学習として高齢化社会に対応した教材を開発することによって、他のジャンルの ICT 事業との相乗り、連携が可能になり、新たな領域が広がるのではないかと思う。

映画、映像のユーザ層のボトムアップと、今までになかったような専門化・特化という意味で、介護領域やうつ病等のメンタルヘルスへの活用をその他の学術機関と検討してはどうかと思う。

ICT 事業者 A：

今まで多くの標準化作業に参加してきたが、統一の難しさを学んできた。例えば、映像につ

いては民放連が番組交換フォーマットを作っているが、媒体としては P2、XDCAM、GF PAK のような機器に依存したものになっている。それは、番組の流通に関して追加コストが発生しないようにするためである。新たな標準、指針を作るというのは一つの考え方ではあるが、新たなコスト負担を考えると、多数あるバリエーションを上手く包括・包含できるような方法論も議論していただければと思う。

今までに新しく標準フォーマットを作って成功した事例を見たことがない。先ほど BBC の DDP の話があったが、グループ内で具体的なビジネスモチベーションがあるから成り立っているのだと思う。標準化については、過去の経緯を踏まえながら、色々な意見交換を次回以降できばと思う。

映像関連機関 A :

コンテンツを利用するうえで権利処理の前に、利活用するための社会的条件の整理が必要である。使用する、管理するとなった際に、お金をかけたが使えないという話になる可能性がある。

保存のコスト負担のモデルを利活用者に求める必要がある。コンテンツを提供する側に保存のリスク等を求めるのではなく、見る側で視聴環境として事業モデルが成り立つ、もしくはエンドユーザが保存の意識を持たなければ、税金を使うということにならないと思う。

フィルムセンターの存在に非常に期待している。寄託、寄贈のルールのほか、映像に紐づいた全ての文化的資源を保存していくための新しいルールを協業で検討させていただきたい。少なくともアニメーションにおいては、メタデータのうち作品に帰属するもの、アーカイブに必要なもの、社会に一般流通させるのに必要なもの等いろいろあると思うが、全てを一般公開することは有り得ないので、それらの切り分けも含めて議論してほしい。

江崎先生 :

映画、アニメーション、ゲームの産業規模がどうなっているか、また、その間でコンテンツの流通がどうなるかが鍵になる気がする。マーケットスケールがわかると、どのくらいストレージに資金が必要で、どうキャッシュフローを作れば良いかという話が出てくる。

流通と作る人を分離するという話があるが、作る人がマルチチャレンジで出すようにすると、異なったビジネスになっていく。

映画に少し議論が寄っていたところでテレビ番組や、アニメーションの話が入ってくると、大分違ったシェープが見えると思う。

金子先生 :

コンテンツオーナーが、そういった利活用の促進に対してどう考えているのかが重要だと思うので、考えを伺いたい。

映画製作会社 A :

民間企業なので、自分が持っているコンテンツは自分で活用するというのが基本である。一方で、マーケットを開拓していかなければならないので、オープン化することによってマーケットができるのかどうか検討していく必要がある。

映画製作会社 B :

オープン化は面白い試みだと思うが、映画は著作権の塊なので、すんなりいかない気がしている。記録映画のパブリックドメインになったものについては可能性があるが、著作権法期間内にあるドラマ性のある映画をオープン化するのは難しいので、向き不向きを検討する必要がある。

映画製作会社 D :

あくまで私見だが、映画会社はお金を出して運用して守っていかなければならない側面がある。一方、一度公開されると作品はお客様のものでもあるので、なかなか柔軟にとはいかな可能性があるが、視野に入れて開拓していければと思う。

映画製作会社 C :

保存に関しては、2010 年から LTO で実施している。ネットワークにあげているのは、d ビデオ (BeeTV) に提供した。実際に使ってみると非常に便利である。配信系の事業者で中心になるところが決まってくるのではないかと。ビジネスにもなりえる TVOD や SVOD といった良い形でまとまってくるのではないかと思う。

メタデータがあるのは羨ましい。ここにいる多くの事業者が高い月額を払って導入しているであろう SPIDER という機器があるが、テレビの全録画だけではなく、気になるワードを入力すると発言内容も含めてメタデータで引き出せる。同様のものが WEB にあり、ドラマ、映画、音楽、文学でそういったシーンが出て来れば、サービスとしてはよいのではないかと思う。この会議にそういった事業者が参加しても面白いと思う。

将来的には非常に大きいビジネスになるのではないかと。既にパッケージメディアよりも売り上げが非常に大きくなっているので、どんどん広げて行きたい。

フィルムセンター :

「映像データの長期保存の活用の在り方検討に向けた合同会議」第 1 回は、映像データの長期保存を考える会である。中心は映画という立てつけになっている。映画を中心とした話をするが、デジタル時代なので、ジャンルの境目がどんどん曖昧になってきている。第 2 回も基本線を外さず議論をしていきたい。

日本の映像アーカイブの現状は大変暗いが、少し楽天的になる必要がある。問題点を明らかにすれば、日本の技術では対応可能だと思う。問題は人である。人を増やせば良いが、国

の決まりで増やせない。INA にはスタッフが 1,000 人おり、テレビ業界から余剰人員を集めて 1,000 人の雇用を作ったと言われている。付加価値税 20%なので、それを文化に沢山割り当てて実現したのがヨーロッパである。韓国には保存のためのスタッフが 50~80 人おり、予算規模は 22 億円である。オーストラリアは日本より人口がかなり少ないが、保存の予算は 20 億円以上である。日本では予算は増えているが人員が全く増えない。このアンバランスが一番の問題である。しかし、この会議はその問題を議論する場ではない。

日本の映画を中心とした映像保存のアーカイビングを進めるための一つの方法は、フィルムセンターに依存することではないと考えている。フィルムセンターは今後も大きくなる努力をするし、お金も沢山いただく努力もするが、例えば製作者が製作費の 5%を著作権保護期間中に使える保存費として取っておくことを考えてほしい。そうすれば、7 年に 1 回、マイグレーション 10 回ぐらい可能である。

それがうまく機能するであろう理由の一つは、ゴミ問題である。日本では 30 年前はゴミ処理に困っていたが、今はどこの自治体もゴミを出した家庭でうまくゴミを分別させている。映画を作る人が、その初動の際にどれだけ映画の保存について、とりわけ著作権保護期間中、頑張れるか、意識を持てるかということが重要である。それを持っていただければ、フィルムセンターは益々一緒に仕事ができると考えている。

第 2 回でも、技術の話、法務の話、お金の話、人の話のバランスを取りながら話し合っていきたい。

事務局：

後半については、利活用を念頭においたビジネスモデルの構築や、保存の技術も幾つか出て来て、それなりに使えるものになってきている。エコシステムと IT 業界では言われているが、実際にどうやって回していくのかについては今後考えて行かなければならない。第 2 回については、日時を含めて、テーマについてご相談させていただきながら進めていきたい。

以上

5.2 第2回合同会議

5.2.1 第2回議事次第

映像データの長期保存と活用の在り方検討に向けた合同会議 (第2回)

平成28年2月23日 15:30-17:30
TKP 赤坂駅カンファレンスセンター ホール 14C

議事次第

1. 開会
2. 前回合同会議のまとめ
3. 理想的なアーカイブシステムとは？ ～試作システムを例に～
 1. 試作システムの考え方・デモ
 2. 意見交換
4. 理想的なアーカイブシステム実現に向けて
 1. 今後に向けて検討すべき論点（案）提示
 2. ICT 事業者よりシステム実現に向けた現状の紹介
 3. 意見交換
5. まとめ
6. 閉会

5.2.2 第2回合同会議資料（事務局資料）

(1) 合同会議の背景・目的



合同会議の背景・目的

【背景】

映像がフィルムに記録されるようになってから100年以上の時間が過ぎ、その映像資産は膨大な量となっている。また、近年ではデジタル技術による映像の製作が可能・容易となり、映像製作の裾野が広がり、より多くの映像データがより多くの人によって製作されるようになってきている。これらの結果として、フィルム媒体に保存されている映像も含め、蓄積・管理すべき映像データが指数関数的に増加しており、これらを持続可能な形で保存・活用することのできる仕組みが求められるようになってきている。

映像データを今後100年以上にわたり後世に引き継いでいくためには、保存・活用の双方を考慮した持続可能な仕組みの実現が必要であるが、映像／デジタルデータを取り扱うICT技術が日々進化していることを考慮すれば、最先端のICT技術を柔軟に取り入れつつ、過去の資産（映像／デジタルデータ）を容易かつリーズナブルに利用できる環境を整備し続ける必要がある。また、利活用においても、現在のユースケースに対応できるのみならず、新たな価値を創出する情報流通の基盤としての柔軟性を有する必要がある。

【目的】

合同会議では、オープンで持続可能な映像データのデジタルアーカイブシステムの構築検討に向けて、同デジタルアーカイブシステムが保存・活用の双方の観点から、機能として有すべき要件、あるいは有することが望ましい要件について、その具体的なユースケース、利用イメージを踏まえつつ、合同会議における議論・検討を通じて、抽出し、明確化を行う。また、同デジタルアーカイブシステムを構築するにあたり、必要となるICT技術要素について、合同会議における議論・検討を通じて、抽出、整理・分析を行う。

これらを通じて、オープンで持続可能な映像データのデジタルアーカイブシステムの目指すべき方向の具体化を図るとともに、その実現にあたっての課題等の分析を行う。



計2回の議論・検討を踏まえ、方向性を見出すことを目指す。

Copyright (C) Mitsubishi Research Institute, Inc.

2

(2) 第2回（本日）の会議の目的



第2回（本日）の会議の目的

前回の議論を踏まえ、映画に関する映像データの持続可能なデジタルアーカイブシステムの実現に向けて、今後検討すべき事項の抽出、及び課題解決に向けた方向性について議論・整理する。

本日のプログラム概要

項目	概要			
日時	2月23日（火）15:30 – 17:30			
会場	TKP赤坂駅カンファレンスセンター ホール14C			
議題	議題	発表者等	時間割付（案）	積算時間
	1. 開会	三菱総研		
	2. 前回合同会議のまとめ	三菱総研	10分程度	10分
	3. 理想的なアーカイブシステムとは？ ～ 試作システムを例に ～			
	1) 試作システムの考え方・デモ	慶応義塾大学	20分程度	30分
	2) 意見交換	全員	10分程度	40分
	4. 理想的なアーカイブシステム実現に向けて			
	1) 今後に向けて検討すべき論点（案）提示	三菱総研	15分程度	55分
	2) ICT事業者よりシステム実現に向けた現状の紹介	日本IBM	10分程度	65分
		日本オラクル	10分程度	75分
	3) 意見交換	全員	40分程度	115分
	5. まとめ	三菱総研	5分程度	120分

Copyright (C) Mitsubishi Research Institute, Inc.

3

(3) 第1回合同会議における議論

MRI

第1回合同会議における議論

持続可能な映画に関する映像データのデジタルアーカイブシステムの実現が文化資産としての映画の保護や、利活用の促進に資する可能性があることに合意

現在の課題

- 決まっていないことが多い
- 素材として残す映像(撮影素材、中間素材、...)
- 管理すべきメタ情報
- 完パケの保管フォーマット
- 配信用フォーマット(ニーズに合わせて都度対応)
- 保管・管理対象と利活用対象の区別 等

- 保管に係るコスト負担モデルが存在しない
- 保管を担う主体が決まっていない
(製作委員会方式の場合は、幹事会社?)

今後への期待

業界としてのコンセンサスの確立

利活用者によるコスト分担
↓
利活用域の拡大(各種教育、健康・福祉等)
※ 但し、権利処理は課題...

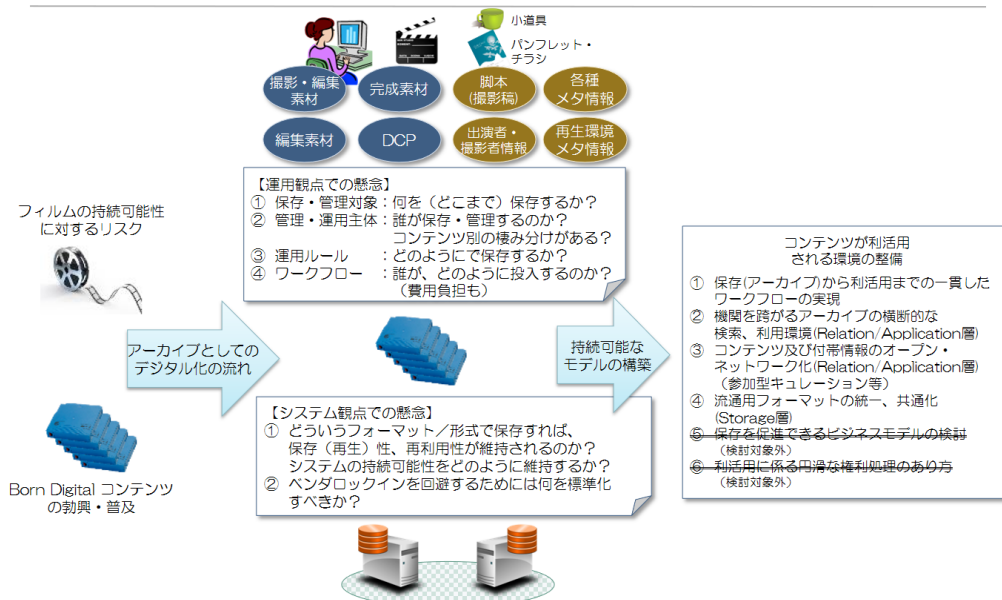
Copyright (C) Mitsubishi Research Institute, Inc.

3

1) その他、ヒアリング等の結果も踏まえると...

MRI

その他、ヒアリング等の結果も踏まえると...



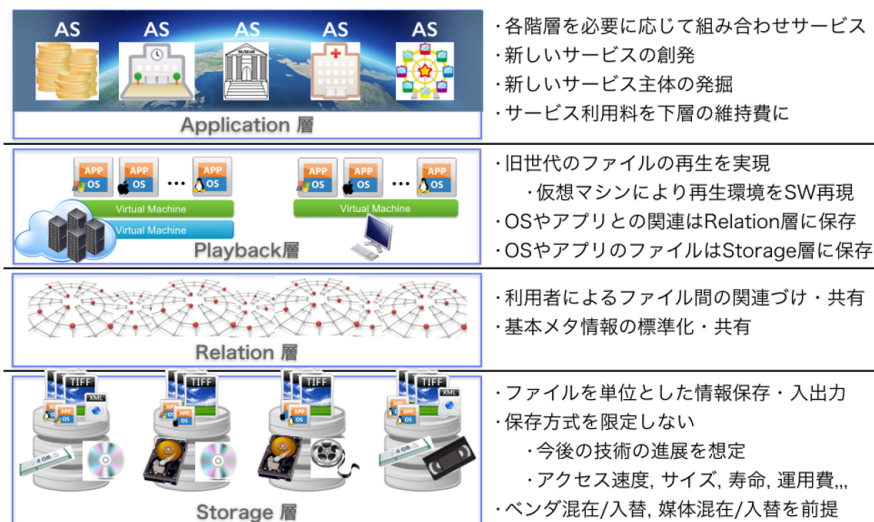
Copyright (C) Mitsubishi Research Institute, Inc.

4

2) 理想的なアーカイブシステムが有すべき基本機能

MRI

理想的なアーカイブシステムが有すべき基本機能



**特定サービス、ベンダ、保存媒体によるロックインを回避し
持続可能で発展性のあるアーカイブプラットフォームを構築**

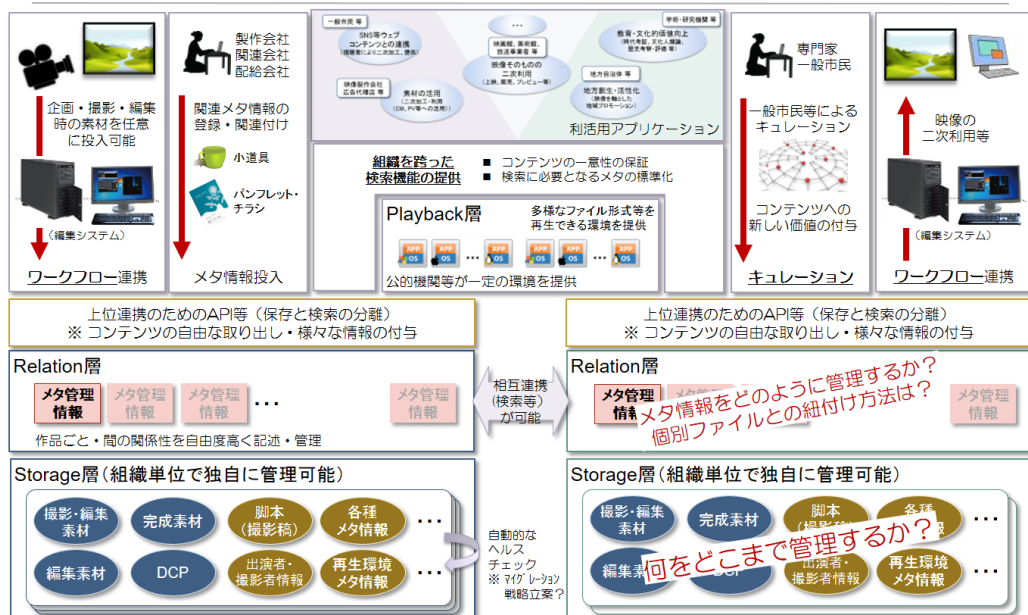
Copyright (C) Mitsubishi Research Institute, Inc.

6

3) 理想的なアーカイブシステム（事務局私案）

MRI

理想的なアーカイブシステム（事務局私案）

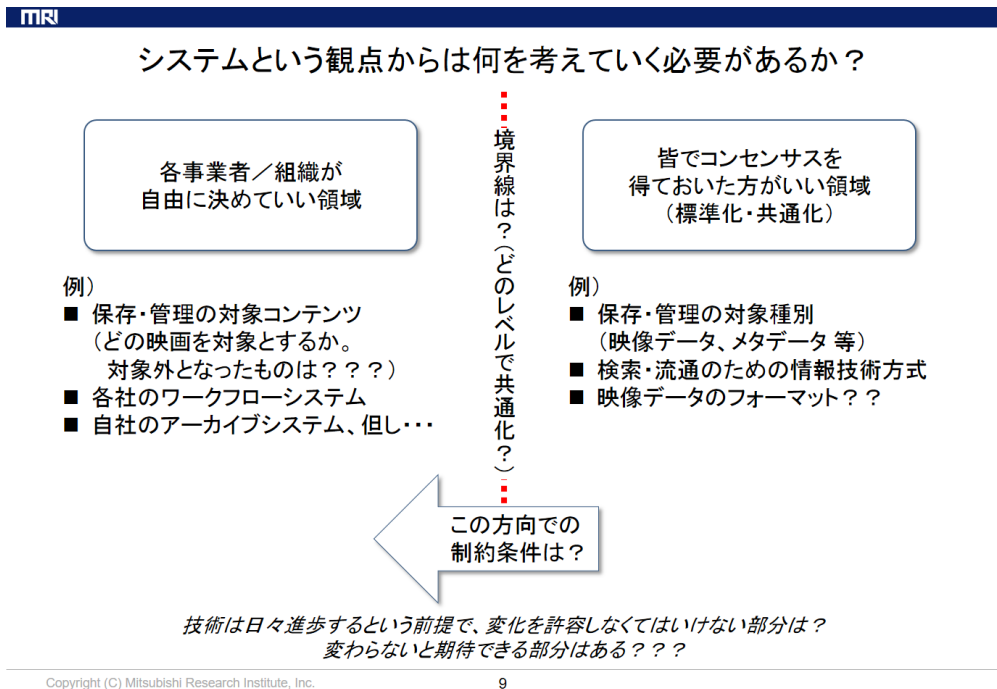


Copyright (C) Mitsubishi Research Institute, Inc.

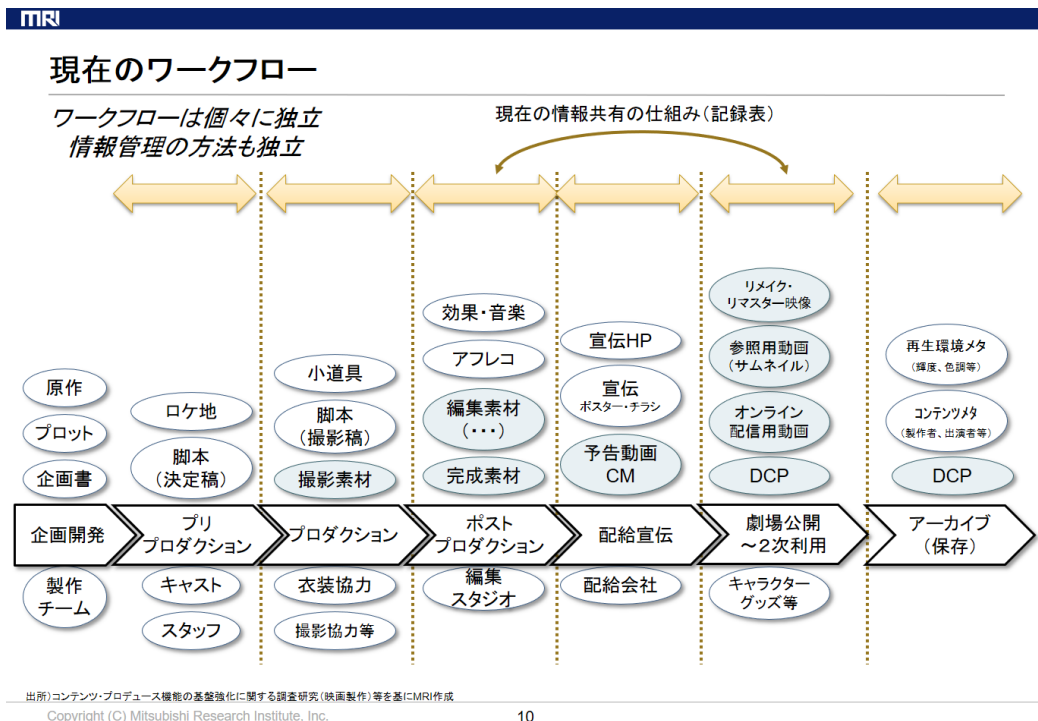
6

(4) 今後に向けて検討すべき論点（案）

1) システムという観点からは何を考えていく必要があるか？



2) 現在のワークフロー



3) 標準化・共通化がなされていないと・・・

MRI

標準化・共通化がなされていないと・・・

A社		B社		C社	
項目	詳細	項目	詳細	項目	詳細
題名	映画の世界	Title	The World of Movie	Daimei	Eiga no Sekai
公開日	平成28年2月23日	Date	23 rd , Feb, 2016	Kokaibi	2016/2/23
出演者	山田 太郎 ...	Actors	Taro, Yamada ...	Shutuensha	Yamada Taro ...
ファイル	movie.mp4	VideoFile	world-of-movie.mov	File1	eiga-no-sekai.mp4

どの項目とどの項目が対応するのかわからない・・・
同じコンテンツなのかどうかもわからない・・・

表現方法の統一

同じコンテンツは同じコンテンツと識別できる情報(ユニークID)の付与必要

システム全体を見た場合には、他にも標準化・共通化すべき部分があるのでは？

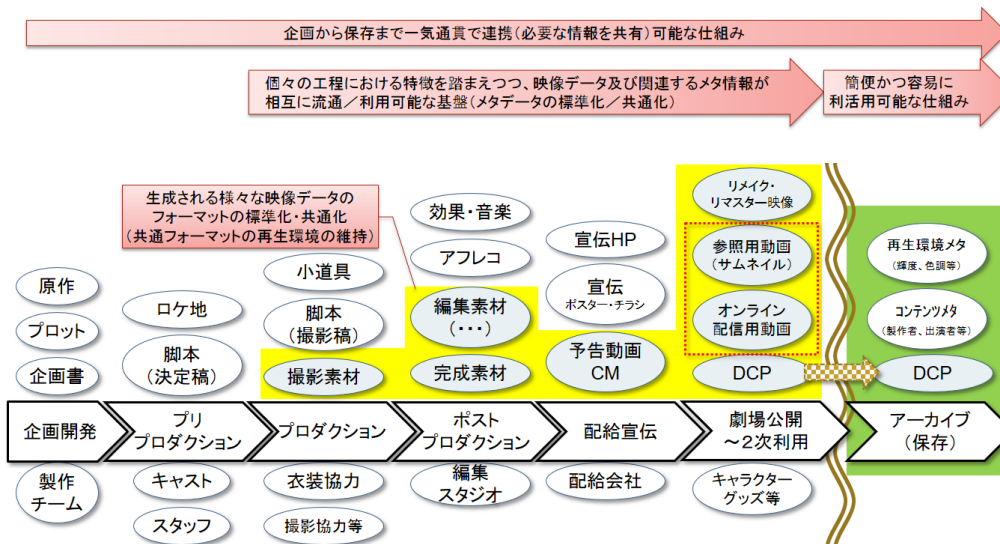
Copyright (C) Mitsubishi Research Institute, Inc.

10

4) 今後のワークフロー？

MRI

今後のワークフロー？

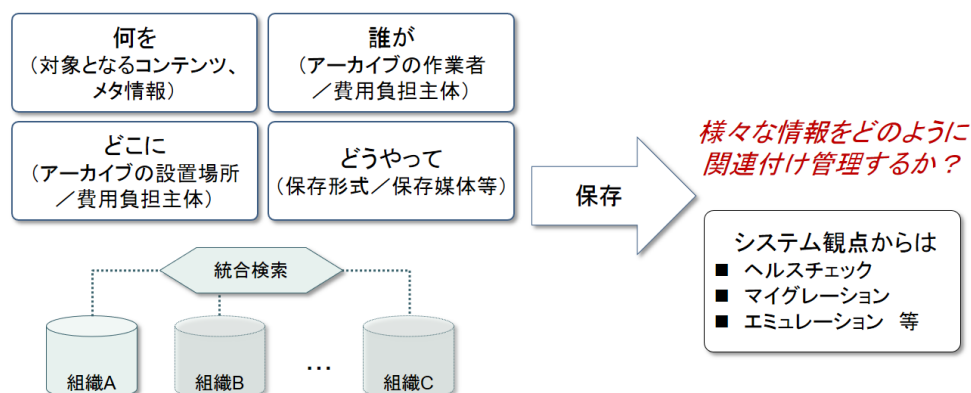


出所)コンテンツ・プロデュース機能の基盤強化に関する調査研究(映画製作)等を基にMRI作成
Copyright (C) Mitsubishi Research Institute, Inc.

11

5) 映像データの長期保存に係る論点

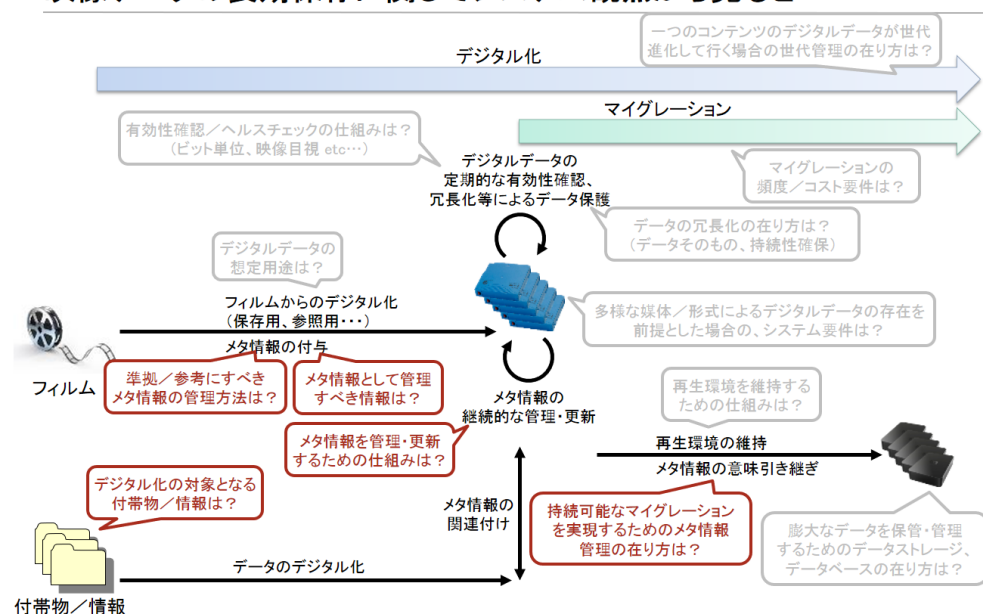
映像データの長期保存に係る論点



考えるべきことはたくさんありますが、まずは受け皿となるシステムに関して、持続可能性を意識した場合、どのような機能(特に標準化・共通化という観点から)が必要かを議論させて頂きたいと思います。

6) 映像データの長期保存に関してシステム観点から見ると・・・

映像データの長期保存に関してシステム観点から見ると・・・



7) 【参考】映像データの長期保存に係るシステム等への期待 (1)

MRI

【参考】映像データの長期保存に係るシステム等への期待

No.	課題	システム等への期待
①	フィルム等のアナログデータをデジタル化するための工程に人的、時間的、金銭的負担が大きい。	【ポリシーの策定】 ■ デジタル化に向けた方針を定めた上で、実現するのに必要となる人的、金銭的措置を講じる。 ■ 長期保存の対象とする期間についてコンセンサスを得る。(例、著作権保護期間中、それ以上) 【システム要求】 ■ 人的／時間的コストをなるべく軽減可能な仕組み。 例) フィルム⇒デジタルの変換ワークフローの自動化 映像ノイズ等の検出を自動的にできる仕組み
②	関係する映像、メタ情報を相互に関連付けながら管理するための統一的手法が、特に映像データの長期保存という観点から存在しない。	【ポリシーの策定】 ■ 映画製作等に係る各工程において、何を保存・管理の対象とするかについて、関係者の間で議論・検討を行い、最低限保存・管理すべき対象についてコンセンサスを得る。 ■ 映像データとして管理・保管すべき対象(例) ⇒ 主コンテンツ(映画の完パケ等) ⇒ 各種映像(撮影素材(機材等のメタデータ等を含む)、DSM、DSDM等) ■ メタ情報として管理・保管すべき対象(例)。 ⇒ 作品に係る各種情報(製作者、出演者、製作時期、作品概要等) ⇒ 2次利用等を想定した権利関係情報 ⇒ 再生環境等に係る情報 【システム要求】 ■ 1編の映画に対して管理・保管対象となる映像／メタ情報を関連付けながら管理できる仕組み。 ■ 共通的に管理すべき情報、オプションとして個別の事業者等が管理する情報が存在することを踏まえた上で、それら情報を基に共通・統合的に検索等を行えるメタ情報スキーマの共通化。 ■ 事業者毎に個別の形式でメタ情報を保存している場合であっても、相互に流通させることを可能とするスキーマ間変換の仕組み。

様々なものがありますが、これを統合的に管理するための考え方／技術等をご紹介します。

Copyright (C) Mitsubishi Research Institute, Inc.

14

8) 【参考】映像データの長期保存に係るシステム等への期待 (2)

MRI

【参考】映像データの長期保存に係るシステム等への期待(2)

No.	課題	システム等への期待
③	1編の映画に多様な関係者が介在するにも関わらず、それぞれの関係者が相互に協力してアーカイブを構築するための仕組みが存在しない。	【システム要求】 ■ 様々な関係者(一般市民をも見据え)が、メタデータの編集・更新等が行える仕組み。関連するメタ情報の形式を自由度高く定義でき、また拡張に柔軟に対応できる仕組み。 ■ メタデータの来歴(Provenance)を管理できる仕組み。 ■ 多数の関係者が1編の映画に係る様々なコンテンツをアーカイブしていくという前提で、適切なアクセス管理／権限管理を行える仕組み。
④	生成される映像等を全て保存しようとする、容量が膨大となり、自前の設備で保存・管理することが困難な場合がある。	【システム要求】 ■ アーカイブシステムを構築・運用可能な組織が、コンテンツの保管・管理を代行できる仕組み。 ■ 自前で保存・管理するコンテンツと、預託するコンテンツとをメタ情報等により関連付け、必要に応じて相互に連携させることのできる仕組み。
⑤	保存したコンテンツが使いたい時に確実に使えるかの保証がない。	【システム要求】 ■ 定期的にデータのヘルスチェックを行える仕組み。 ■ 映像再生をはじめ、各種データの完全性・健全性を検証できる仕組み。

Copyright (C) Mitsubishi Research Institute, Inc.

15

9) 【参考】映像データの長期保存に係るシステム等への期待 (3)

MRI

【参考】映像データの長期保存に係るシステム等への期待(3)

No.	課題	システム等への期待
⑤	再生装置、システム(H/W)、ソフトウェア(S/W)のそれぞれに寿命が存在するという前提で、それを踏まえた持続可能性を維持するための仕組みが存在しない。	【ポリシーの策定】 ■ マイグレーションが発生するという前提において、マイグレーションコストを可能な限り低減可能な技術/システム仕組み。例えば、標準化/オープン化技術等の採用。 ⇒ どういう実装が最適化はその時々で異なる。 ⇒ どういう考え方で技術・製品・ソリューションを選択すべきかの考え方の整理が必要。 【システム要求】 全般 ■ マイグレーションにおいて、最低限旧世代の品質を引き継げる仕組み。 ■ 旧世代で管理されていた各種情報(メタ情報の他、映像本体に係る情報等)を可能な限り引き継げる仕組み。 保存媒体・メディア再生装置(ハードウェア) ■ 特定のベンダ/ハードウェアに依存せず、更改時に調達自由度が確保できる仕組み。 ■ ファイルシステム等に障害が発生した場合でも、コンテンツ自体に問題がない場合には、コンテンツの読み出し等を仕組み/機能。 再生環境(ソフトウェア) ■ 各種媒体に保存された様々なファイル形式のコンテンツを再生可能な環境(再生プレイヤー等)を可能な限り引き継げる仕組み。 ■ 特定のベンダ、ソフトウェアに依存せず、更改時に調達自由度が確保できる仕組み。

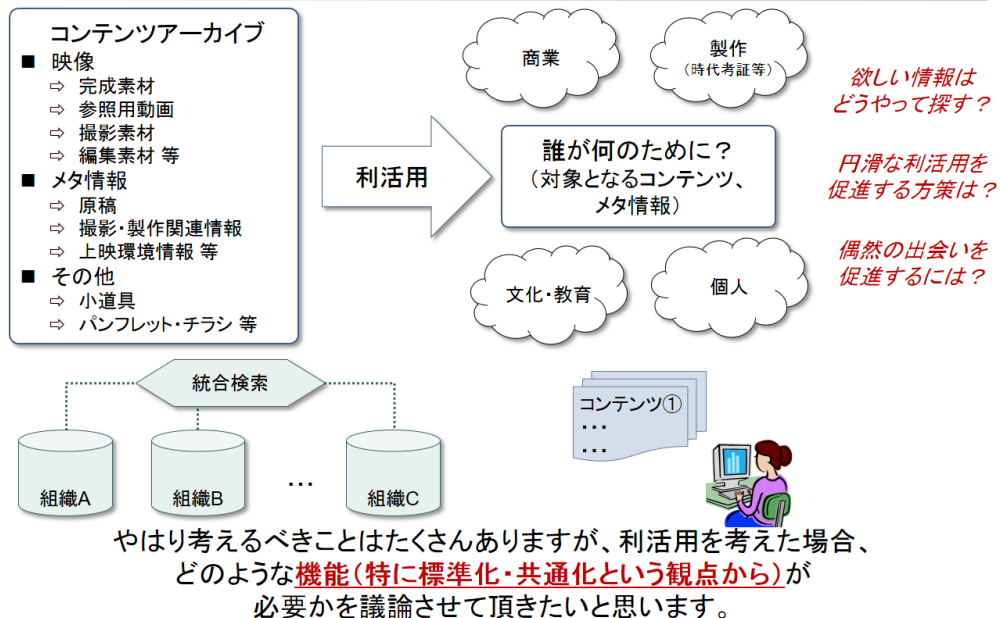
Copyright (C) Mitsubishi Research Institute, Inc.

16

10) 映像データの利活用に係る論点

MRI

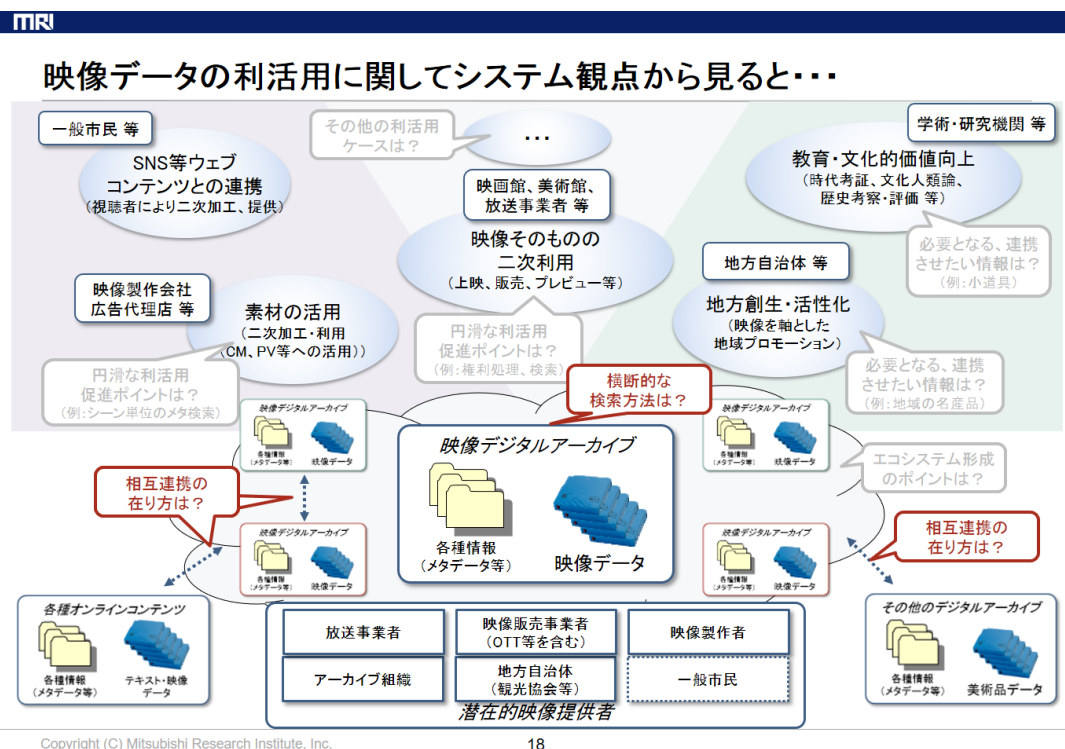
映像データの利活用に係る論点



Copyright (C) Mitsubishi Research Institute, Inc.

17

11) 映像データの利活用に関してシステム観点から見ると・・・



18

12) 【参考】映像データの利活用に係るシステム等への期待 (1)



【参考】映像データの利活用に係るシステム等への期待(1)

No.	課題	システム等への期待
①	1つのコンテンツに対して、メタ情報が統合されていない。メタ情報と原盤・素材が一致していない。	【ポリシーの策定】 ■ 利活用を見据えた場合に、管理すべき情報について、業界としてのコンセンサスを確立する。 【システム要求】 ■ 1編の映画に対して、それに関連する様々な映像やメタ情報を統合的に管理可能な仕組み。 ■ 検索等の機能を実現するために必要となる映像を含む各種情報(メタ情報を含む)を映像に関連付けながら登録可能な仕組み。
②	1つのコンテンツに直接紐付かないが、関連する各種情報(文化資産:美術・工芸・図書・教育等)との関連付けを行えること。	【システム要求】 ■ 外部との連携のためのインターフェース/API(Application Program Interface)を有すること。 ⇒ IIIF(International Image Interoperability Framework)のような標準化されたAPI ■ OpenData、LinkedData等外部とのメタデータ連携が容易に行える仕組み ■ 日本映画情報システムのDBとの連携を行える仕組み。
③	商業的価値の低い(認知度が低い等)ロングテール(Long-tail)コンテンツに効率的にアクセスするための手段が存在しない。	【システム要求】 ■ 様々な検索手法に対応できること。具体的には、下記の検索に対応可能な仕組み。 ⇒ ディレクトリ型(Yahoo!等) ⇒ 特徴量型(Google等) ⇒ (キーワード検索型/類似画像検索型) ⇒ ソーシャル型(Facebook等) ■ 複数の機関に跨って、コンテンツ/メタ情報の検索を行える仕組み。 考え方について、試作でご紹介します。

Copyright (C) Mitsubishi Research Institute, Inc.

19

13) 【参考】映像データの利活用に係るシステム等への期待（2）

MRI

【参考】映像データの利活用に係るシステム等への期待(2)

No.	課題	システム等への期待
④	権利処理が複雑である。	【システム要求】 ■ 参照用動画の視聴、高品質映像の利用申請・許諾等の一連の映像利用手続きをワークフローとして行える仕組み。 必要となる権利処理手続き(利用条件・範囲に対する制約同意等)も一括して行える仕組み。 ⇒ アーカイブシステムにコンテンツを投入するタイミングで、参照用動画、視聴用動画等複数の解像度の映像が自動生成できることが望ましい。 ■ コンテンツについて、一般への公開が限定的に可能な仕組み(低解像度、部分的になど)。 ■ 利用実績に基づく、権利者に対する利用料支払い等もワークフローの一環として行える仕組み。

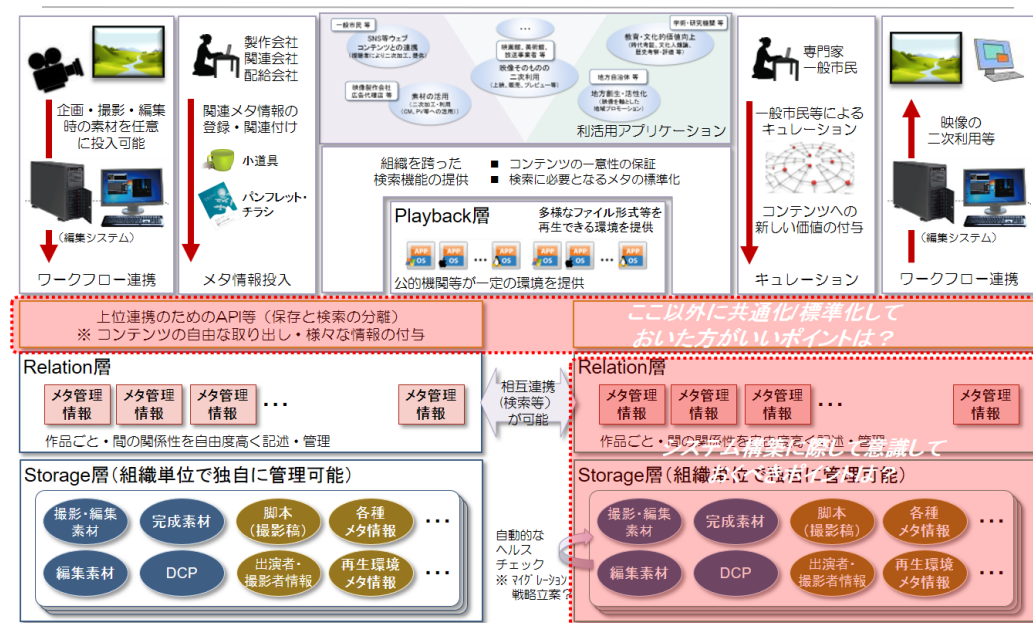
Copyright (C) Mitsubishi Research Institute, Inc.

20

14) 理想的なアーカイブシステム（事務局私案）

MRI

理想的なアーカイブシステム(事務局私案)

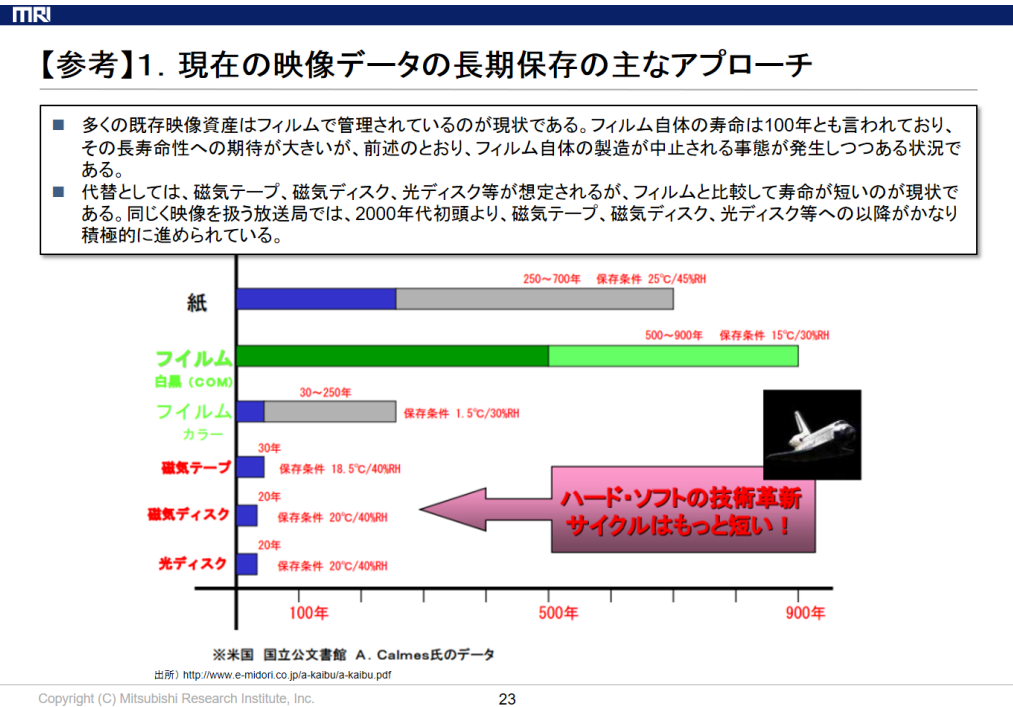


Copyright (C) Mitsubishi Research Institute, Inc.

21

(5) 参考資料

1) 【参考】 1. 現在の映像データの長期保存の主なアプローチ



2) 【参考】 2. 映像データの長期保存に係る課題

【参考】2. 映像データの長期保存に係る課題

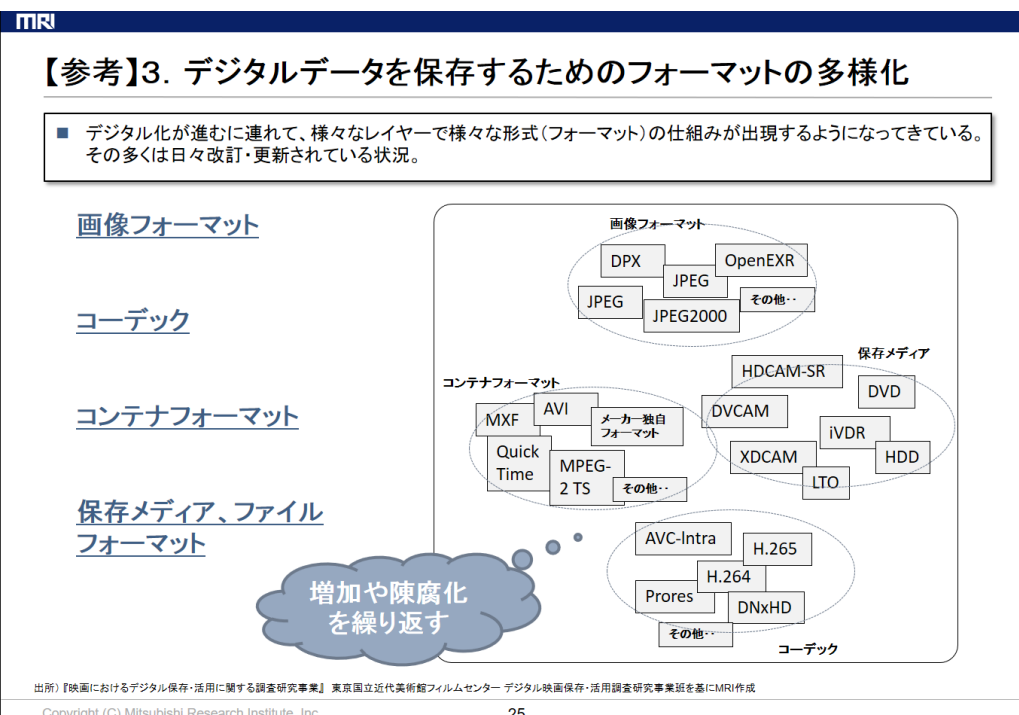
■ 前述の通り、映像データをデジタルデータとして保存するための方法はいくつか存在しているが、メディア、メディアを読むためのシステム(ハードウェア)、及び読み出したデータを解読するためのシステム(ソフトウェア)にそれぞれ、実質的な寿命が存在。

■ このため、デジタルデータを長期保存するためには、メディア、ハードウェア、ソフトウェアの全てに関して、長期にわたり再生できる環境を整備していくことが必要。現在の現実的な解決策は、マイグレーションにより、メディア、ハードウェア、ソフトウェアの漸次的に更新していくこと。
⇒ デジタル化のタイミングのみならず、デジタル化後にも継続的に運用以外のコストが発生。

	メディア	システム (ハードウェア)	システム (ソフトウェア)
保存期間	メディアがデータを保存していること。(媒体寿命)	メディアからデータを読み出し、システムのメモリに格納できること。	ハードウェアで読み出したデータを他のプログラムやユーザーが取り扱えること。
3年	通常使用可能	データの保存で使用したハードウェアが使用可能	対応ソフトウェアで使用可能
10年	テープ・光ディスクなら読み出し可能。	新製品は無くても、動作するものが残っている可能性が高い。	上位互換システムで使用できる場合もある
30年	テープ・光ディスクなら読み出し可能という資料もある。	通常、残っていない。	通常、残っていない。
100年	電子媒体では難しい。 ※少なくとも現在市場化されている技術では。	残っていない。	残っていない。

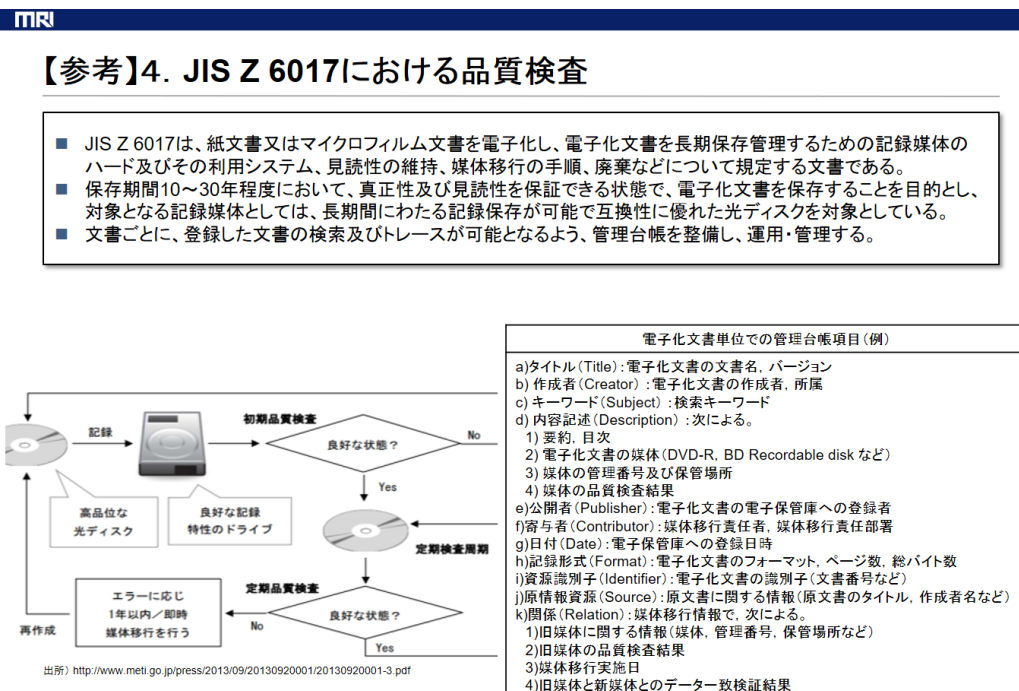
出所) JEITAテープストレージ専門委員会「コンピュータ用テープによるデジタルデータの長期保存」
Copyright (C) Mitsubishi Research Institute, Inc. 24

3) 【参考】 3. デジタルデータを保存するためのフォーマットの多様化



25

4) 【参考】 4. JIS Z 6017 における品質検査



26

5) 【参考】情報システムにおける非機能要件一覧（1）



【参考】情報システムにおける非機能要件一覧(1)

大項目	中項目	小項目
可用性	継続性	運用スケジュール、業務継続性、目標復旧水準（業務停止時）、目標復旧水準（大規模災害時）、稼働率
	耐障害性	サーバ、端末、ネットワーク機器、ネットワーク、ストレージ、データ
	災害対策	システム、外部保管データ、付帯設備
	回復性	復旧作業、可用性確認
性能・拡張性	業務処理量	通常時の業務量、業務量増大度、保管期間
	性能目標値	オンラインレスポンス、バッチレスポンス（ターンアラウンドタイム）、オンラインスループット、バッチスループット、帳票印刷能力
	リソース拡張性	CPU拡張性、メモリ拡張性、ディスク拡張性、ネットワーク、サーバ処理能力増強
	性能品質保証	帯域保証機能の有無、性能テスト、スパイク負荷対応
運用・保守性	通常運用	運用時間、バックアップ、運用監視、時刻同期
	保守運用	計画停止、運用負荷削減、パッチ適用ポリシー、活性保守、定期保守頻度、予防保守レベル
	障害時運用	復旧作業、障害復旧自動化の範囲、システム異常検知時の対応、交換用部材の確保
	運用環境	開発用環境の設置、試験用環境の設置、マニュアル準備レベル、リモートオペレーション、外部システム接続
	サポート体制	保守契約（ハードウェア）、保守契約（ソフトウェア）、ライフサイクル期間、メンテナンス作業役割分担、一次対応役割分担、サポート要員、導入サポート、オペレーション訓練、定期報告会
	その他の運用管理方針	内部統制対応、サービスデスク、インシデント管理、問題管理、構成管理、変更管理、リリース管理
移行性	移行時期	移行のスケジュール
	移行方式	システム展開方式
	移行対象（機器）	移行設備
	移行対象（データ）	移行データ量、移行媒体、変換対象（DBなど）
	移行計画	移行作業分担、リハーサル、トラブル対処

出所) IPA「非機能要求グレード活用シート」

Copyright (C) Mitsubishi Research Institute, Inc.

27

6) 【参考】情報システムにおける非機能要件一覧（2）



【参考】情報システムにおける非機能要件一覧(2)

大項目	中項目	小項目
セキュリティ	前提条件・制約条件	情報セキュリティに関するコンプライアンス
	セキュリティリスク分析	セキュリティリスク分析
	セキュリティ診断	セキュリティ診断
	セキュリティリスク管理	セキュリティリスクの見直し、セキュリティリスク対策の見直し、セキュリティパッチ適用
	アクセス・利用制限	認証機能、利用制限、管理方法
	データの秘匿	データ暗号化
	不正追跡・監視	不正監視、データ検証
	ネットワーク対策	ネットワーク制御、不正検知、サービス停止攻撃の回避
	マルウェア対策	マルウェア対策
	Web対策	Web実装対策
システム環境・エコロジー	システム制約/前提条件	構築時の制約条件、運用時の制約条件
	システム特性	ユーザ数、クライアント数、拠点数、地域的広がり、特定製品指定、システム利用範囲、複数言語対応
	適合規格	製品安全規格、環境保護、電磁干渉
	機材設置環境条件	耐震/免震、スペース、重量、電気設備適合性、温度（帯域）、湿度（帯域）、空調性能
	環境マネジメント	環境負荷を抑える工夫、エネルギー消費効率、CO2排出量、低騒音

出所) IPA「非機能要求グレード活用シート」

Copyright (C) Mitsubishi Research Institute, Inc.

28

5.2.3 映像データの長期保存の活用の在り方検討に向けた合同会議（第2回）議事録

映像データの長期保存の活用の在り方検討に向けた合同会議（第2回） 議事録

日時	2016年2月23日（火）15：30～17：30
場所	TKP 赤坂駅カンファレンスセンター ホール 14C
参加者 （順不同・敬称略）	江崎浩（東京大学大学院情報理工学系研究科 教授）、佐藤真一（国立情報学研究所 教授）、音好宏（上智大学文学部新聞学科 教授）、小林敏夫（神奈川大学理学部 講師）、金子晋丈（慶応義塾大学理工学部 専任講師）、岡島尚志、棚木章、富田美香、大傍正規、大関勝久、佐崎順昭、三浦和己、松山ひとみ、岡本直佐、中西智範、和田公利、元吉有紀、棚木章、富田美香、岡田、大傍正規、大関勝久、佐崎順昭、三浦和己、松山ひとみ、岡本直佐、中西智範、和田公利、元吉有紀、山口裕輝（東京国立近代美術館フィルムセンター）、他アーカイブ機関4機関、映画製作会社5社、映像関連事業者3社、映像関連機関2機関、放送事業者1社、ICT事業者3社
事務局	谷田部智之、吉田薫、高野侑子（(株)三菱総合研究所）

■議事

1. 開会

2. 前回合同会議のまとめ
事務局より説明。

3. 理想的なアーカイブシステムについて

慶応義塾大学 金子先生より試作システムを例に説明。

質疑内容は以下のとおり。

映画製作会社 A：

モザイクに関してだが、それぞれが持っているメタデータを入れる際の定義や用語を統一する必要はあるのか。

金子先生：

モザイクを入れる際に、必要最低限なメタデータは除いて、非常に数多くある応用的なメタデータを全て定義して、共有してコンセンサスを得ることは難しいと考えている。

メタデータを付けてメタデータが一致するというのも一つの関係だが、関係を定義することに重きを置くのではなく、関係の有無にフォーカスすることにより矢印をつないでいる。

映画製作会社 A：

S 級、A 級と言われる作品はビジネスチャンスに度々デジタル化されてきているが、B 級以下の作品は自社内でもどういう内容かわからない。顧客はタイトルすらわからない。このようなものがあれば、自社だけではなく企業が横断的に見られるところが非常に大きい。

各社人間データベースがあり、見た本数だけ知識が蓄積されるが、それをメタデータにはできない。例えば、「京マチ子さんが踏切で殺される映画は何だったか？」と言われてもメタデータではほぼわからない。見た人間の記憶に頼らざるを得ない。俳優の顔検索で、東映の福本清三さんは、クレジットされなくても出ている時がある。コンテンツ発見基盤ができると、アーカイブはお金がかかるが、お金を産むものに変えられるのではないかと思う。

小林先生：

検索機能は非常に重要なので、良い提案だと思う。ただし、この場の目的にも係わるが、個人的な感覚としては、アーカイブは利活用頻度が低いのではないかと考えている。

今回起きた大震災についても、1 年ぐらいいは皆さん一生懸命見たが、最近は震災アーカイブを見る人はほとんどいない。何百年後に 3 回目の貞観地震が危惧される時代になった際に、その時代の人が過去何が起きたか見る程度だろう。また、昨年、25 年かかった平等院鳳凰堂の修復が終了したが、住職はその過程を全てデジタルデータで保存した。しかし、そのデータは、次の 100 年後の修復まで見ないだろう。そういったものもアーカイブである。

短期的には財を生まない情報をどう保管するのか。利活用頻度の低いもののアーカイブのコスト構造をどう考えて、誰が負担していくのか考えなければならない。そこについての議論を今後する予定はあるのか。

金子先生：

アーカイブにコストはつきものである。利用頻度の低いもの、アクセスされないものに、いかに日の目を当てるか。次々に異なる日の目を当てることによって、今まで見られていないものを見させてやるのがアーカイブの意義である。

非常によく閲覧されるものについては、気を払う必要がない。ロングテールでアクセスを取っていったときに、如何に 0 を 1 に、1 を 2 にしていくか、そういったことがアーカイブを支えるのではないか。

アーカイブ機関 A：

ビジネスとしては成り立たない利活用頻度の低い郷土の映像、ローカル TV 局が作ったドキュメンタリー番組や報道素材を、我々は公共性を重視して保存している。

保存しているだけでは意味がない、活用しなさいとよく言われるが、公共のアーカイブは保存庫としての役割が大きい。それには何の意味や価値がないと言われたらそれで終わってしまう。我々が保存している資料をどう活用するか、どう引き出すかは、研究者や利用者の努力だと思う。

我々資料を扱う側は、如何に不便であるかということに重きを置いている。便利にしようとは思っていない。如何に資料に着くまでの道筋を作ってあげるか、不便さを演出するかを考えている。

今後のデジタルアーカイブを実施していくに当たり、あくまで便利を追及するのか、ある種の不便さも盛り込んでいくのかについては、どのように考えているか。

金子先生：

何も情報がないところから、自分が欲しいと思っているコンテンツに辿り着こうとするときのエネルギーは膨大だと認識している。その点を全く否定するつもりはない。

今回、線が繋がっているという話をしたが、世界中の誰かがその線を繋ぐために非常なエネルギーをかけて新しい関係を見つけた。最初に努力した人の功績は認める。一つ一つの線は、線を作った人の財産であり、線一つ一つにオーナーシップを設けている。その上で、その後続く人達は、その線を使ってよりスムーズにアクセスしても良いのではないかと考えている。そういう意味で、両立ができればと思う。

江崎先生：

アワードがほしいという前提でシステムを作っているのではなく、責任感等で作っていると思うので、そちらに引きずらない方がよい気がする。あまりに商業主義に動くとうまくいかない。

技術的なところと、マネーストラクチャーが作れないのでどうするか、という話ではないか。

金子先生：

アワード的という意味で言っているわけではない。

アーカイブ全般に言えることだが、キュレーションに係るコストは、キュレーターの教育に係るコストも含めて膨大である。それだけの情報を整理する能力は非常に高いものがある。キュレーターを育てて行かなければアーカイブの利活用にはつながらない。

誰がすごいという形ではなく、少なくともある情報を整理したのであれば、それを整理したことに対する見返りを何かの形で渡さなければビジネスとしては成立しないと思う。1億総キュレーターになって、それぞれの得意な領域に情報を整理・発信して、それが次の活動の原資になれば良いと思う。

ビジネスの中でエコシステムをどう形成して行くのか、そういったモデルがあった方が良いのかどうかも含めて、皆さんにご意見をいただければ、試作をした甲斐があったのではないかと思う。

放送事業者 A：

コンテンツリストのオープン化、コンテンツアクセスのオープン化について。これまでは単体のアーカイブがそれぞれ業務を行っており、今後はアーカイブ同士をつなぎ合わせてソーシャル化をしていくという流れがあるとする、その基盤として、もう一つ考えなければいけないことは、アーカイブ運営のためのフェアユースだと思う。メタデータには一部個人情報等も含まれる。当社ではコンテンツ保存リストをインターネットで公開しているが、テキスト情報のみで映像情報は一切出していない。サムネイルを作るコストを負担したくないのと、一つ一つコピーライトをクリアしていくためのコストが莫大なためである。

アーカイブの分野を活性化させようというのであれば、そういった観点も必要だと思う。

金子先生：

サムネイルの話は典型例である。

扱いをどうするかという問題は、我々もシステムを作成する際に直面している。具体的には、モザイクのシステムの中で、グラフでつながっているアイコンには全てサムネイルを貼っている。一方で、ダブルクリックした際に出て来る画面はオリジナルデータを表示するシステムになっている。

オリジナルデータを表示せずにサムネイルだけでコンテンツ空間を見るといった際は、サムネイルを誰が作って、誰が保管して、それらはきちんとした権利を持って使用しているのかといった点を考慮しなければならないと考えている。

おっしゃっていただいた内容については、是非、皆さんで考えていきたい。

小林先生：

金子先生のご努力を否定しているわけではない。例えば、Google の検索エンジンがなかった一昔前に比べて、今は非常に広い知識空間が容易に手に入るという利便性とメリットについては重々承知している。

アクセスできなかったアーカイブに容易にアクセスできるようなインフラを提供することは、非常に意味があると思うが、問題なのは、そのインフラを誰が維持するのか、コストを誰が負担するのかということである。Google はフリーミアムという広告業のモデルに基づいて利用者に無料で提供しているが、コストを誰かが支払っているわけである。コストの問題は度外視できない。台湾の新幹線のように、インフラを作ってもニーズがなければ運営できなくなる。保管するためのコストの構造に目を向けないと、議論が中途半端になるのではないかと危惧している。

金子先生：

おっしゃる通りだと思う。是非、皆さんで考えていければと思う。

4. 理想的なアーカイブシステム実現に向けて

映画製作会社 A：

デジタルの世界は、日進月歩に技術が進んでいる。フォーマットを決めたとしても乗り越える日が近からずやってくる。

デジタルソースマスターの納品を受けた際の記録票が統一されていなかった。まず、そこから統一しなければ、受け入れたパッケージをデータベースに入れられない。フォーマットの統一よりも記録票の統一をしなければいけないと考えている。それがあつて、デジタルデータのメタデータができていくのではないかと思っている。

現状、マイグレーション方法でしかデジタルデータの保存はしづらい。エミュレーション形式は 5 年、10 年は難しいかもしれないが、フィルムネガに一度記録すると 100 年保存できるので、それを諦めるべきではないのではないかと。

メタデータや作品情報の分化は考えることができるが、例えば、映画の本編を丸ごとを公開

するのは難しい。

事務局：

提供側のベンダーとして、現在の課題についてご意見があればお願いしたい。

ICT 事業者：

ソフトウェアエミュレーション以外に、ハードウェア側では、テープドライブを通してアプリケーション層から再度ダウンロード、コピーをマイグレーションしてつくる方式から、アプリケーションに関係なくテープドライブ側だけで完結させるという研究が進められていたりする。

放送事業者 A：

パッケージの情報実態は複数の異なる管理ドメインに分散するというのは、実際に運営する側からすると非常に重要な指摘だと思う。本日は映画関係者が多いので、当然 4K・8K を視野に入れているだろうし、フィルムからデジタルということで、そういったフォーマットが話題になるだろう。

2K は SD に比べてデータ量が大きい。これらを扱うのに最適なメディアは当時ビデオテープであった。ビデオテープは IT 技術との相性が良くないため、情報モデルと保存実態はかけ離れていた。保存実態は物理保存されており、情報モデルだけが次々にデジタル化されていった。

現在は、ようやく 2K をスムーズにストレージに入れられるようになっている。ただ、今後は 8K に対応していかなければならない。我々よりも映画の方々にはさらに苦労されるだろう。OAIS 参照モデルは図書館向けのデジタル化のモデルであり、今の時代に合わない。映像は重たいので、一度作ったらほとんど手直しをしない。完プロを製作した後は、長く保存したい。しかし、使用していく中で、何度も契約情報を更新していくと、このカットは使用しないほしいといったクレーム情報が入っていくため、完了のメタデータは日々更新されていってしまう。それを 1 つの OAIS 参照モデルにおけるインフォメーションパッケージとして保存してしまうと非常に効率が悪い。

AXF も将来的にはそういったところに不満が出てくるのではないかと思う。OAIS 参照モデルの中にあるアーカイバルストレージとデータマネジメントの部分を別々にして、データマネジメントを高速で更新しなければならない。しかも、出し入れの際に SIP で入ってきたものが DIP で出ていく。一旦出ていった DIP に、更新されたメタデータだけを渡さなければならない。以上のことを考えると、OAIS 参照モデルは、1 つのアーカイブをデジタル化したときのモデルであるため、インターネット的につながった世界を考えると不満が残る。つないだときにしなければならないことについての議論が必要である。

外部の事業者映像を提供したり、外部から映像を提供されるときなど、必ずしも同じシステムを使っているとは限らないという問題がある。先のことを考えるという意味では、そこが面白く、重要なところである。

小林先生：

メタデータは2種類ある。保存メタデータと技術メタデータを混同して議論していると話がかみ合わない。

OAIS 参照モデルは、機能モデルと情報モデルの2種類があり、情報モデルは普遍的な概念なので誰も否定できない。その中でどのように運用していくかは、機能モデルに入っているが、既存のデバイスを前提に考えられている仕組みである。OAIS 参照モデルのモデルについて議論する際、どちらのモデルについて話をしているか明らかにする必要がある。

映画製作会社 A :

現状では、4K で完パケを製作している映画作品はほとんどない。劇場で 4K DCP がかかる劇場も少なく、4K はさほど進んでいないと思われる。

ユーザー側から、フィルムとデジタルの両方について話をする。フィルムはここ 10 年ぐらい、フィルムセンターや保管倉庫などで、場合によってはエアコンを使って、各社保管というのが実情である。フィルムは保管という面では良いが、富士フィルムの撤退でコダックのみという現状では、今後の活用と言う面ではフィルム上映は減っていくであろう。デジタル化については、物理的な補修という面では今後ラボさんに頼らざるをえないが、高齢化が進んでおり、新たな技術者が育っていない。フィルムを大切に保管していたとしても、デジタル化の際に技術者がいなくなる懸念がある。

ハリウッドと邦画の映画会社の大きな違いは、オリジナルネガを保存する際に、邦画は撮影ネガを切り張りしていたが、ハリウッドは撮影ネガを大切に保管し、そこからマスターアブリ、デュープネガを作成して編集していた。邦画の場合は、デジタルジレンマほどデジタルデータを保存する必要はないと考えた。ハリウッドのデジタルジレンマで提唱していた容量に比べて、7~658 倍くらいの差がある。

ボーンデジタルシネマに関しては、本来映画は絵と音が一つのセットで考えられるべきである。現状では、デジタルソースマスターは、ほとんど絵のデータのみが収録されている。絵は容量が大きいので LTO、音は HDD、DVD-R で管理するが、HDD は保管の消失のリスクが高いので、10 年後にデジタルソースマスターを使おうとした際に、絵はあるが音はないという可能性がある。この辺りの整理も重要だと思う。

金子先生 :

絵音の話だが、閲覧単位というのがポイントだと考えている。絵だけで見るものでも、音だけで聞くものでもなく、両方セットで楽しむものだとすると、ファイルの実態としては分離しているが、絵と音がセットというのが閲覧単位だと思う。

アーカイブ単位と閲覧単位の切り分けはどう整理すればよいのか。さらに、閲覧単位と流通単位とアーカイブ単位は違う単位付けをするのか、手間を考えると同じ単位にしておいた方がよいのか。これらについて、じっくり議論されていないが、IT ベンダーおよび利用者側からのご意見をいただきたい。

江崎先生 :

コンテンツ、特にハリウッド系やゲーム系と一緒にやっている人達は、素材とそれを組み合わせる部分については分離して、展開する場所ごとに音と絵の作り方を変えている。同じ映

画であっても、映画館ごとに違う演出を始めている。コンテンツ自体の構造と上映環境の作り方自体が変化してきている。

その話をここで始めると発散してまとまらない。これからの話と今までの話を区別する必要がある。

金子先生：

映画業界においては避けては通れない話である。

音のレンダリングは既に始まっている。

一方で、HDR の話があり、どのタイミングで DR にして出して行くのかという話も出て来ると思う。何をもって 3D のコンテンツとするのかという話もある。3D のコンテンツの閲覧環境を 2D にして流通させていく。同じコンテンツで、デジタルならではの表示形態を変えながら出していくことについて、もう少し考えて行かなければならない。

映画製作会社 A：

フィルム時代の保管やアーカイブの流通の仕方と、デジタルにおけるアーカイブの流通の仕方については、本来根底から考え直さなければならないが、フィルムでやっていたものをどのようにデジタルに置き換えるかを考えているのが現状である。

アーカイブ単位でいうとフィルムネガの保管、閲覧単位ではオンエアマスター、流通単位では HD マスターというように、オリジナルネガから用途別にマスターを作っている。現在もデジタルソースマスターから配信用、テレビ用等のマスターを作っており、恐らく今後も変わらない。

今まで公開に際して手直しをする場合、フィルムを再編集したり、テロップを差し替えて、そこからオンエアマスター作ったりしていたが、デジタルになってデジタルソースマスターまで戻らなくてもよくなった。ただし、フィルムの場合はエミュレーション形式だったため、あえて記録に残さなくても出来たものが編集履歴だったが、デジタルでは編集履歴をきちんと残さないと、どれがマスターなのかわからなくなる危険性がある。DSM まで戻ったが実は直していないということもあり得る。

アーカイブ単位、閲覧単位、流通単位については、それぞれ一緒になって 1 つのパッケージになっているのが理想だが、今後の 4K・8K、HDR を考えると、実現への壁はかなり高い気がする。

フィルムセンター：

コンテンツホルダーや技術サイドの方との議論ができて素晴らしいと思った。

コスト負担やどのような考えで行うかについて各国の状況を調べると、フィルムといえどもファンドレイジングやフッテージ販売など、如何に保存のための費用を稼ぎ出すか、ということが議論されている。今も英国映画協会へフィルムセンターの職員が行っているが、そこでもファンドレイジングをセミナーで取り上げている。

この事業を始めた当初は、如何にコンテンツを保存・再生するかにばかり頭が行っていたが、活用を考えながら保存のためのお金を生み出すことも重要ではないかと思っている。国内のフィルムアーカイブの場合も、活用がないと予算が取れないという話を何度も聞いているの

で、この議論は重要で続けていかなければいけない。利用者が全て負担するというのも無理がある。ここまでは自分たちで頑張るが、その先は公共の費用や共通でバジェットを得るようなことを考える必要があるのではないかと思う。一つの組織が言っても無理なので、この場で共通認識を作って、それを大きな力にして今後の動きにしていけることが重要だと思う。この事業は終わるが、今後も何らかの形で議論を続けていきたい。

映像関連事業者 A :

当社はコンテンツホルダーではないが、二次利用や加工編集をすることが多い。自由度が高いということで話をしているが、実際に検索したコンテンツを使わせてもらえるのか。権利の縛りがあると自由度も損なわれるのではないかと思う。そのあたりの議論も今後行ってほしい。

アーカイブ機関 A :

フィルムアーキビストの立場で本日の議論を聞いていた。技術者、フィルムとデジタルメディアとのやりとりが出来るアーキビストを育てなければ、議論だけ行っても難しいのではないか。キュレーターや学芸員は大勢いるが、実際に資料を扱うアーキビストの部分は、ボランティアや学生が対応している。

小林先生 :

具体的なコストを計算したという話が一度も出なかった。現在、日本で利用できる一番安い保管方法は、Amazon Glacier（グレイシア）というサービスで、1GB=0.7¢（0.007USD）/月。すごく安いと思われると思うが、1ペタにすると77,000円/月で高額になる。10年では1ペタあたり9,240万くらいかかる。

映像をつくっている方々がデジタルデータをAMAZONより安いコストで自前のアーカイブで保存できるかは疑問である。それだけのコスト負担を続けられる見通しがあるのかどうかは重要だと思う。見通しがなければ、デジタルデータでコンテンツを作成しても、1世代で消失することになる。コスト面の解決策は根源的な問題だと思う。

5. まとめ

事務局 :

アーカイブの構築、維持するためには具体的なコスト算出、アーキビストとしての人材育成が必要といった意見が出た。

権利処理についての議論は今回行わなかったが、その辺りの議論も続けていく必要がある。今年度は関係者の皆さんのニーズを把握させてもらうという立場で、この会合を開催させていただいた。第2回の合同会議では映像コンテンツを持っている映画会社のニーズに対してICTベンダーが現在どのような技術を提供、利用できるのかという点をテーマにさせて頂いた。

2回の会議を通じて、コンテンツホルダーの方たちもポストフィルム時代に向けて、どのようなアーカイブの在り方があり得るのかについて悩まれているということがよく理解できた。今後デジタル化に向かっていくであろう、そしてデジタルアーカイブの実現に向

けては持続可能なシステムが必要であろうというところにはついては、皆様のご理解が得られたのではないかと思います。持続可能なデジタルアーカイブシステムにおいては、フィルムに記録された情報のみならず、記録票であるとか様々な付帯する情報もあわせて管理することで、その利便性、利活用性可能性が広がるのではないかというお話もあったと思う。一方で、情報管理の在り方は、現状において、各社バラバラであり、組織を跨って利活用できるようにするためには、「標準化」が1つのキーワードになってくるのではないかと思う。コンテンツのフォーマットやメタデータの標準化というお話もあったと思う。システム、特に組織を跨って利活用可能なシステムの構築にあたっては、「標準化」はひとつ重要なキーワードであると思うので、今後その辺りを深く議論させて頂く必要があるのかなと思う。ICT 事業者の方からのプレゼンにもあったように、標準化を含む、様々な皆様のニーズに応えることができるシステム／ソリューションというものも商用化・実用化されてきているので、それらをうまく使いながら、どのようにシステムを構築していけば、皆様が利用できるようになるのか、というところも引き続き、議論させて頂ければと思う。コスト負担や、運営主体、著作権処理、あるいは人材育成等、論点としては重要ながら、今回深く議論できなかった部分も多い。来年度以降、こうした議論の場が設けられれば、引き続き議論していきたい。ご協力をお願いできれば幸いである。

きちんとしたコスト算出、アーキビストとしての人材育成が必要といった意見が出た。権利処理についての議論は今回行わなかったが、その辺りの議論も続けていく必要がある。今年度は皆さんのニーズを把握させていただくという立場で、この会合を開催させていただいた。

最終的に、誰がどこで何を保存していくのかは、ポリシー、お金、人等、様々な要素があるので、来年度以降、引き続き議論していきたい。

6. 閉会

以上

6. デジタル化したフィルム資産の利活用を考えた試作システムでの実証研究

6.1 はじめに

6.1.1 デジタルミュージアムとは

デジタル化技術の進展とウェブ環境の発展は相乗的に作用することで、知の保存形態と発信方法に変革をもたらし、各組織に個別に所蔵される各種の知を広大な世界的地平、ネットワーク空間へと導き出しつつある。こうした中、過去の知的遺産の継承や新たな知の創造のための一つの交点と言えるのがミュージアムである。そこでは伝統的な知と新たな形態の知とが混在することで、次なる知創成の基盤を形作ることになるのだが、同時に、留まるところを知らないデジタル技術の進展やウェブ環境の発展、それに伴う知的資源を取り巻く環境の急激な変化は、そうしたこれまでのミュージアムのあり方や、あるべきデジタルミュージアムの理想像についても問いを投げかけている。

本報告書では、映画に関する映像データの長期保存と活用を目的とした自由度の高い持続可能なシステム構築のための試作システムの説明に先立ち、まず慶應義塾大学が保有する文化資産を例に課題を整理し、オープンなミュージアムのビジョンとそれを実現する各種構想について先駆的な研究を行っている慶應義塾の事例を中心に紹介する。その上で、試作システムについて述べる。

6.1.2 文化資産の保有

慶應義塾大学における伝統的な知の一つとして、大学が保有する文化資産を挙げることができる。グーテンベルク 42 行聖書や国宝「秋草文壺」、奈良絵本「源氏物語・葵巻」からフリーデン社製全自動電気計算機、DEC 社製ミニ・コンピュータにいたる物品、さらに、日吉キャンパス内に存在する旧海軍地下壕のような地所など、対象は多岐にわたる。また、こうした文化遺産は「文学部創設 125 年記念展示内容」に見られるように、所有部署、保管・所在場所においても多様である。

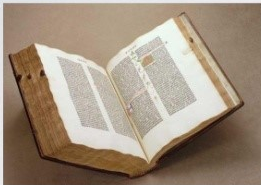
しかし、こうした多様な文化資産の存在はグーテンベルク 42 行聖書や秋草文壺など、メディアで取り上げられたことのある数点を除いて、慶應義塾大学内外においてもあまり知られておらず、文化資産を有効に利用できているとは言えない。ましてや、研究者が収集した種々の資産や蓄積した研究データは研究者の退職に伴って資産特有の保管方法を熟知した人であり管理コストを担保する人を失うことで散逸することが多く、知の蓄積を目指す大学と現実には大きな差があると言えよう。本来、文化資産の有効利用とは、多くの人の目に触れ感情や知的刺激を喚起し、概念を構成するとともに、新たに得られた知的刺激とふれあうことで、更なるアイデアを生み出す契機とすることである。すなわち、文化資産の潜在的価値に気づきながらも、現実には、文化資産の保管には手間やコストといった表面的な課題により、保存すらも危ぶまれる状況である。

これは、どのような分野においても言えることであり、映画においても同様である。具体的には、映画には、爆発的な興行成績を収めたS級の映画コンテンツから個人が収録した記録映画まで存在するものの、知名度の高いS級映画コンテンツのみが衆目を集め、記録映画はその存在すらもの忘れられている場合が多い。

デジタル技術による文化資産の保管利用は、デジタルファイルという画一化された形式を用いることで、文化資産の種別による管理方法や利用方法の違いを取り払うことが可能であり、デジタル化されデジタルミュージアムの資源となることによって、あらたな知創成の基盤となり得る。



慶應義塾大学が保有する文化資産



グーテンベルク42行聖書(慶應本)



国宝「秋草文壺」



日吉旧海軍地下壕



紫式部「源氏物語・葵巻」奈良絵本

哲学	ルネ・デカルト『方法談』初版	貴重書室
倫理学	クレメンス・ティンブラー『形而上学の方法論的体系』	個人蔵
美学美術史	フランツ・リスト『プロントの小さな天使』白華楽譜	貴重書室
日本史	重要文化財「柏島家文書」	貴重書室
東洋史	イスバハニー『詩を詠じた女奴隷たちについての渾身の渾身の書』	貴重書室
西洋史	ベトルス・ロンバルドゥス『命題集』写本写本	貴重書室
民族考古学	国宝「秋草文壺」	東京国立博物館に寄託
国文学	重要文化財「日吉・矢上古墳出土品」	民族考古学専攻
中国文学	紫式部『源氏物語・葵巻』奈良絵本	貴重書室
日本文学	源氏物語「源氏物語」	貴重書室
英文学	「ホプキン・ホール写本」	貴重書室
独文学	アタナシウス・キルヒャー『ノアの方舟』初版	貴重書室
仏文学	シャルル・ボードレー『詩の巻』初版	貴重書室
図書館・情報学	グーテンベルク42行聖書(慶應本)	貴重書室
社会学	ハーバート・スペンサー『社会学の研究』福澤諭吉	福澤センター蔵書
心理学	スキャーボックス	心理学専攻
教育学	フリーデン社製全自動電算計算機	教育学専攻
人間科学	DEC製ミニ・コンピューター	人間科学専攻
韓国語	ダンテ・アリギエーリ『神曲』1487年刊本	貴重書室

文学部創設125年記念展示内容
[2015/12/02-18 @慶應義塾図書館]
Kuritate Kanaka@kanaka@dmc.keio.ac.jp
Information and Computer Science Dept. / DMC, Keio University

図 6-1 慶應義塾大学が保有する文化資産

6.1.3 利活用を無視したデジタル化

一方で単なるデジタル化は資産の有効活用には結びつかない。文化資産のデジタル化プロジェクトとして慶應義塾大学にて1996年前後にスタートしたHUMIプロジェクトは、「文化資産をデジタル化し人文科学研究に役立てること」を目的として、アナログとデジタル双方の性質に応じたデジタル化の実現を担う、今日、人文・社会・芸術学を横断する新たな分野として確立したデジタル・ヒューマニティーズ(文化情報学)における先駆的役割を果たすものであった。しかし、プロジェクトによって得られた画像を中心とする貴重なデジタル資産に関すれば、現在においても価値を失わないものであるにもかかわらず、プロジェクト終了以降に利用可能な教育・研究資産として蓄積されておらず、慶應義塾大学のデジタル資産としての有効な活用がなされているとは言い難い状況にある。

蓄積と活用というサイクルから外れた、単に棚に並ぶデジタルデータはいわば死蔵であり、プロジェクトの目的である「人文科学研究に役立てること」の実現に向けて、蓄積されたデジタルデータを活用可能にしない限り、本来手段であった「デジタル化」が目的となる。利活用の定型化が未定着の現在において、デジタル資産を考える際には、資産のデジタル化の

みではなく、管理情報を含めた資産をいかに活用するのか、までを視野に入れる必要があるといえる。

6.2 オープンミュージアムのビジョン

こうした文化資産をめぐる現実と経験を踏まえ、来るべきデジタルミュージアム・アーカイブの最終ゴールとして慶応義塾大学デジタルメディア・コンテンツ統合研究センター

(DMC) が掲げるのは、デジタル技術を利用した文化資産を取り巻く新たなエコシステムの構築であり、その核となるオープンなミュージアムである。このような文化資産をめぐる現実と経験は慶応義塾大学のみならず、東京国立近代美術館フィルムセンターをはじめ、世界中の美術館、博物館、大学に存在しており、オープンなミュージアムのコンセプトは決して慶応義塾大学のためだけのものではない。

それは、既存のアーカイブ・ミュージアムの延長線上に発想を置かない。例えば、デジタルコンテンツ間の重層的なネットワーク形成とその表現、オープン化によって達成される新たな意味理解・新たな意味の発見（＝学問・文化）の促進。コンテンツがアーカイブファイルのまま流通することを前提にした、時代が経てもフォーマットによらないコンテンツ保存の実装提案。他方、利用者が新たな理解者となり資産の支援者に、その支援者が新たな利用者と呼ぶといった、いわばコンテンツへのオープンなアクセスがアーカイブを積極的に活性化させる作用への予見を持つなど、従来のミュージアムからは全く異なった発想によるモデルである。

デジタルデータが持つ特性、特徴を活かしたシステム、サービス、コンテンツの提供と、各領域でのオープン化による文化資産を取り巻く新たなエコシステム実現によって、これまで保有者自らが支えてきた文化資産を、社会が活用し支える文化資産へと変容させるものこそ、DMC が掲げるオープンミュージアムのビジョンである。

6.2.1 オープンなミュージアム

オープンなミュージアムはその機能を3層に分けて捉える。最下層の資産保有、中層のコンテンツ発見基盤、最上層のサービス提供から成り、利用者はその上に位置づく。最下層の資産保有は美術館や図書館、大学等の文化、研究・教育機関など、デジタル文化資産を有する組織や個人（以下、資産保有者）が担う。コンテンツ発見基盤では、WEBの歴史から得られたコンテンツ発見の類型論に基づく、各資産への異なった複数のアプローチ手段を置く。最上層のサービス提供では、資産保有者や新規事業者が資産や資産への多様なアプローチ手段を用いて、デジタルならではのサービス提供、またデジタルと物理的空間を伴う施設が融合したサービス提供を想定する。

従来、美術館や図書館、大学等の文化、研究・教育機関は資産を保有し、かつ個別に各種のサービスを利用者へ提供してきた。この資産保有から利用者へのサービス提供までの垂直統合型構造を、資産保有者、コンテンツ発見基盤、サービス提供からなる水平分離構造の3層で捉えることで、資産保有者とサービス提供者の機能を分離する。

これまでの単一組織で完結したアーカイブでは、検索機能とストレージ機能の一体化が種々の問題を引き起こしてきた。ストレージ、検索機能それぞれを独立して交換不可能となるロックインと呼ばれる現象。人員不足に起因するコンテンツの公開、アクセスへのタイム

ラグといった問題。コンテンツへのアクセス手段がコンテンツ保有機関の提供する検索機能に依存、限定されることによる、検索機能不能時のコンテンツへのアクセス手段の断絶。それを回避するための、検索機能復帰に必要なメタデータのオリジナルデータへの付与に対する不自由など、ストレージ機能を独立して捉えることは、そうした問題に解決の糸口を与える。

一方で、デジタルデータの長期保存に対しての様々な技術的アプローチや、絶え間なく進化するストレージデバイスへの新たな提案など、デジタルデータ、デジタルアーカイブをめぐる今日的課題の受容に対しても、ストレージ機能を独立して捉えることが自由度を確保する。

また、資産保有者とサービス提供者の機能分離は、サービス提供のオープン化を意味し、サービス提供者の創意工夫を促すことで、コンテンツの利用範囲の拡大、例えば資産保有機関を跨ぐサービスや資産の部分的、間接的な利活用といった新たな展開につながる。例えば、サービス提供層で新規事業者の参入によるビジネスが展開した場合、利用者からのコンテンツアクセスが資産保有をコスト面で支える新たなモデルの実現と成り得る。コンテンツへのアクセスが資産の支援につながり、支援された資産が新たなコンテンツアクセスを誘発するこのエコロジカルな循環の達成は、新たな経済的・文化的価値創造のサイクル創出とも言えるだろう。

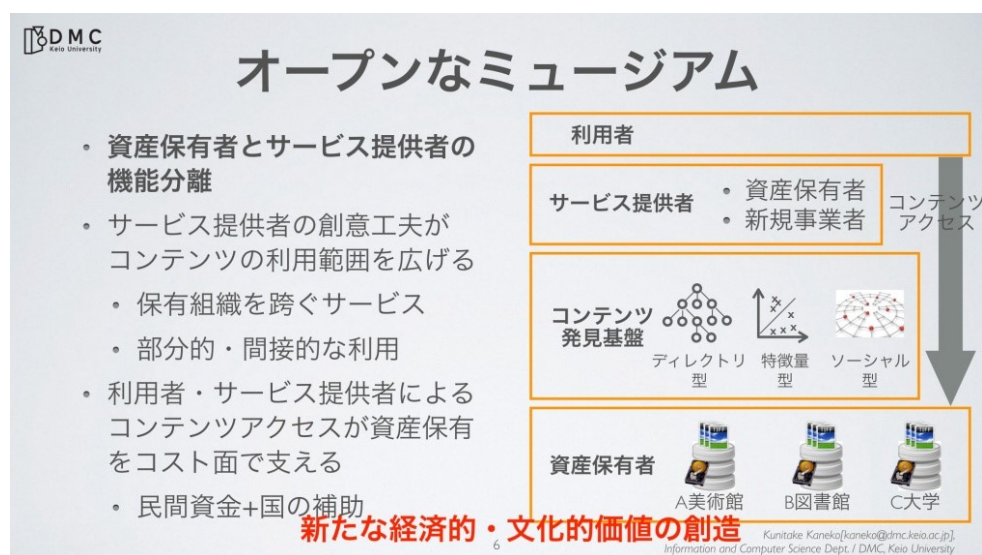


図 6-2 オープンなミュージアム

6.2.2 コンテンツ発見の3類型

コンテンツ発見基盤では、インターネット上のアプリケーションから得られた知見に基づく提案の一つとして、リソースへのアクセス手段をディレクトリ型、特徴量型、ソーシャル型の3類型に分けてとらえることで、コンテンツ発見をめぐる異なった位相でのオープン化の達成を目指す。

ディレクトリ型とは初期の **Yahoo!** に代表されるディレクトリ型検索サイトで採用された、コンテンツの静的な分類とリストの階層構造によるコンテンツ発見方法である。分類体系に沿った人為的な資料組織化の発想によって網羅的にすべてのコンテンツへのアクセスを可能にする点に特徴がある。すでに多くのアーカイブのコンテンツナビゲーションとして多数存在するが、同時に、**Europeana** に見られるようにディレクトリによって導かれるコンテンツが異なった資産保有者であることが、メタデータレベルでのアーカイブ間の連携も実現している。一方で、コンテンツを保有するコミュニティ間でのメタデータ標準化の問題や、アーキビストの知識依存、時代背景に左右される主題決定への揺らぎなど、人間が特徴量を付与することの問題も存在する。

こうした保有するすべてのコンテンツへのアクセスをディレクトリによって示す方法は、実際にコンテンツを閲覧できるかどうかにかかわらず、最低限コンテンツの存在を他に知らしめることができるためコンテンツリストのオープン化を実現していると捉えることができる。

特徴量型とはキーワード検索、類似画像検索などを用いる検索サイトで採用されている方式である。具体的には、コンピュータが生成した特徴量を利用し、特徴量を利用した機械学習等によってコンテンツを整理しておき、与えられたキーワードや類似画像などから類似するコンテンツを発見する方法である。すなわち、主題の関連性に関わらず、機械的に計算された対象の特徴量さえ類似するものであればコンテンツへのアクセスを可能にする点に特徴があり、アーキビストの知識量に依存しない公平な検索が実現できるものの、真に機械的な特徴量の切り分けによるコンテンツ整理となるため曖昧性を持った検索が難しい。また、アーカイブのコンテンツナビゲーションとしてキーワード検索は多数存在する一方で、特徴量・機械学習の限界は前提として存在し、特にアーカイブ間の連携での応用を考えた場合、特徴量共通化への時間的コストなど課題も多い。

特徴量型では、コンピュータがコンテンツから特徴量を生成するというプロセスが必要であり、これはコンテンツそのものが特徴量を生成する際にアクセスできる状態になっていなければならない。したがって、コンテンツアクセスのオープン化と捉えることができよう。

最後の類型となるソーシャル型とは、**Facebook** などのサービスのよう、サービス参加者が構成するコンテンツネットワークを利用したコンテンツアクセス手段である。個人的な関心に基づくコンテンツ間の関係と他者の関心によるコンテンツ間の関係を、コンテンツを結節点としてシームレスに接続連携しソーシャルな関心空間をコンテンツ間関連ネットワークとして構成する。これは、ディレクトリ型のように既成の分類体系や特徴量型のようにコンピュータが設定した機械的な分類に従うのではなく、またキーワード検索における検索キー要求といったコンテンツ探索者に対する何らかの検索への自覚的、選択的な態度を要求するのではなく、**Facebook** 上での「ロコミ」に相当する、ある種の個人的問題関心を出発点とする、偶発的なコンテンツとの遭遇とそこから新たな関心空間の発展、新たなコンテンツとの邂逅を予期するものである。すなわち、参加者や利用者の興味関心に従って、持続的かつ連続的なコンテンツネットワークの変化を自然と形成される。ただし、ソーシャルとはそこに参加する利用者が存在して初めて成立し、かつソーシャルな空間にはそれを可能ならしめる連携型のソーシャルなプラットフォームの存在が必要になるが、現時点でそれは存在

せず、アーカイブ間連携におけるソーシャルなプラットフォームの構築は新たな課題ともいえる。

ここでは、こうした他者のコンテンツネットワークとの関連によって、ソーシャルな空間から新たなコンテンツへのアクセスが可能となることを、コンテンツ間ネットワークのオープン化と呼ぶ。

DMC
Keio University

WEBの歴史から見る

コンテンツ発見の3類型

	ディレクトリ型	特徴量型	ソーシャル型
インターネットの例	旧型のYahoo!ポータル	キーワード検索 類似画像検索	Facebook
特徴	すべてのコンテンツに アクセス可能	特徴量が似ていれば アクセス可能	“口コミ”があれば アクセス可能
	どこに保存されている かは不明	特徴量・機械学習の 限界	参加する利用者が必要
アーカイブの例	多数存在	キーワード検索は 多数存在	-
現時点でのアーカイブ間連携	有 (Europeana)	無 (特徴量共通化に 時間がかかる)	無 (連携型ソーシャルPFが ない)

コンテンツリストのオープン化 コンテンツアクセスのオープン化 コンテンツ間NWのオープン化

図 6-3 コンテンツ発見の3類型

6.2.3 コンテンツ間ネットワークとは

コンテンツ間ネットワークとは、コンテンツが単体で独立して存在するのではなく、またコンテンツの集合体が別々に存在するのでもなく、一集合を形成するノードたるコンテンツが他の集合のノードとなることで、一ノードが複数のコンテンツ群の起点となるような、コンテンツが相互に関連する重層的なネットワークを示す。

コンテンツの所有者を図書館、博物館、大学と置くならば、それぞれの機関がコンテンツを機関ごと独立に保有し、かつ相互のコンテンツが関連付け無しに単独で保有されている場合、そこにコンテンツのネットワークを求めることは難しい。また、機関によってコンテンツの集合が組織されている場合でも、異なる機関との相互の連携がない閉じた領域での集合群となるならば、機関間の自由なコンテンツ参照に不自由が生じ、そこに本来のネットワークが成立するとは言い難い。

資産保有者は、資産に対してコンテンツとして扱えるようグローバルで不変、かつ一意な識別子を与えることでコンテンツアクセスを確保する。一方でコンテンツ情報はコンテンツ本体の存在、所在やアーカイブシステム毎に異なるデータ間の粒度の相違から解放され、デジタルデータとしての特性を生かし柔軟な姿をもってコンテンツ、集合情報として流通することで、資産保有者間の垣根を超えた、コンテンツを介するソーシャルなリレーション成立の基盤となる。これがコンテンツ間ネットワークである。

コンテンツ間ネットワークとは

- コンテンツが単体で存在しているのではなく、コンテンツの集合が別々に存在しているのではなく、互いに関係をもち、それらが組み合わさっている
- コンテンツ・集合情報の流通
 - データに対して一意な**グローバルで時代を経て不変な識別名**
 - 利用者の**自己検証性**

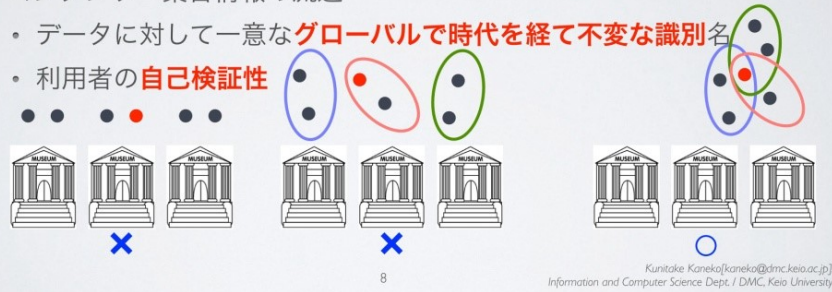


図 6-4 コンテンツ間ネットワークとは

6.3 DMC における取り組み

これまでに述べたオープンなミュージアムのビジョン、それを実現する各要件に基づき、DMC では資産保有、コンテンツ発見基盤、サービス提供の各レイヤーにおいてデジタルミュージアム構築へ向けての取り組みを開始している。

資産保有のレイヤーでは、HDD や DVD-RAM 等各メディアにより蓄積されてきたデジタル資源をテープライブラリシステムへマイグレーションし、グローバルに一意な”名前”に相当するグローバルユニークな ID (Content ID) を付与することで、コンテンツアクセスの基盤を構築している。

また、レイヤー分割による機能特化により、OAIS を基にしたファイル構造でのストレージによる、マイグレーション回数やデータチェック時期などの管理状況メタデータのアーカイブファイルへの付与、長寿命、高スループット、ランダムアクセス、低管理コストといったストレージ技術の課題克服への挑戦を実現している。

コンテンツ発見基盤では、コンテンツ間ネットワークのオープン化を実現するソーシャル型コンテンツ発見基盤として Catalogue System を提案することで、グローバルに一意な”名前”に基づくコンテンツの発見を可能とする。

サービス提供レイヤーでは、オープンなコンテンツアクセスとオープンなコンテンツ間ネットワークを想定したサービスの具体例として、検索から閲覧までをノンストップで行える MoSaIC と Campus Museum を提案している。

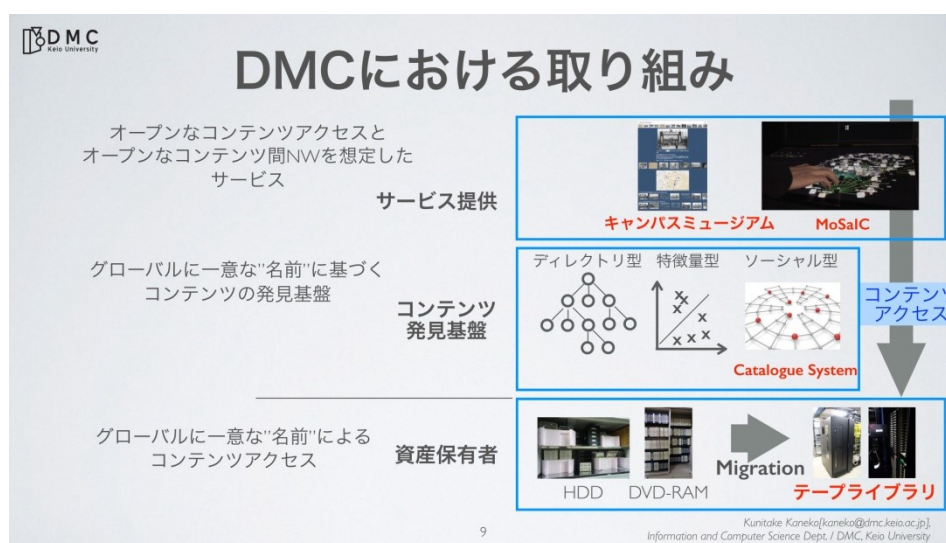


図 6-5 DMC における取り組み

6.3.1 Catalogue System

Catalogue System は、コンテンツ間の関係の存在を示す Catalogue を保存・共有するシステムである。

Catalogue とは、コンテンツをノードにした(有向)グラフによるコンテンツ間の関係の記述であり、記述したコンテンツ間の関係に対して固有のグローバルユニークな ID が割り当てられる。関係の記述においては、集合の記述や順序性の記述を可能としている。ここで、コンテンツとはファイルもしくは Catalogue を指す。従って、たとえば、ファイル間の関係を Catalogue で整理し、整理した Catalogue 間の関係を更に別の Catalogue で管理することができる。

Catalogue System は、Catalogue を自律分散的に保存・共有するシステムである。自律分散的に保存・共有するとは、Catalogue System では、ファイルと Catalogue の所有権を強く意識し、それぞれの管理や公開範囲の決定を所有者に委ねながら、他者の保有するファイルや Catalogue との Catalogue を用いた関係づけを可能とし、組織を跨いだコンテンツ間ネットワークの構築を可能としている。また、Catalogue System への参加はいつどのタイミングでも可能である。

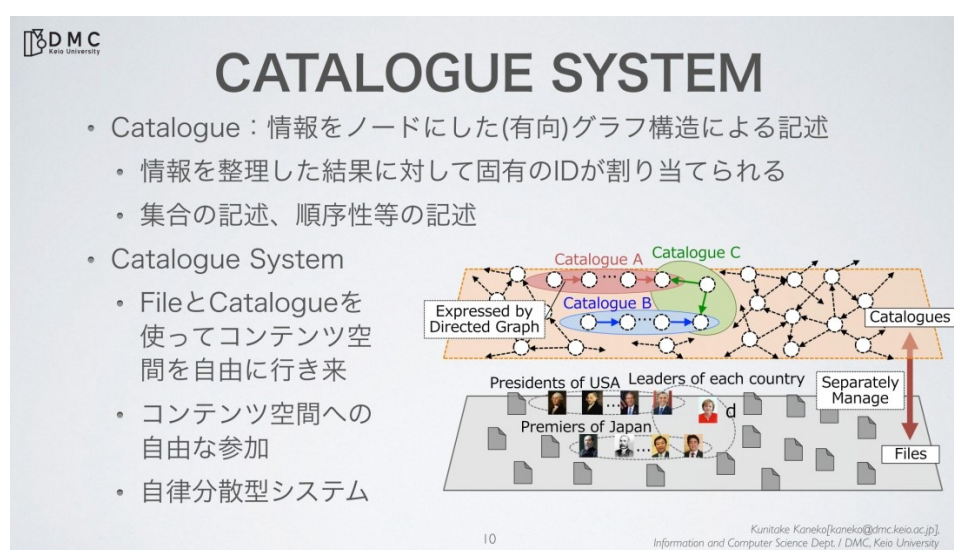


図 6-6 CATALOGUE SYSTEM

6.3.2 MoSaIC

MoSaIC(Museum of Shared and Interactive Cataloguing)は、以下の機能を提供するデジタルミュージアム用のシステムである。

- Catalogue 作成 : Catalogue システムに登録できるようにコンテンツ間の関係をカタログリングする。
- Catalogue 可視化 : 上記で作成した Catalogue を Polymorphic View でインタラクティブに可視化し、それをインタフェースにしてコンテンツを選択する。
- コンテンツ閲覧 : 上記で選択されたコンテンツを表示する。

コンテンツ間のネットワークをカタログリングして可視化し、コンテンツのつながりをたどってインタラクティブにコンテンツを探索することで、キーワードや特徴量を直接扱うこと

なく、未知のコンテンツとの遭遇を可能にしている。具体的には、コンテンツ間ネットワークに参加しているユーザが持つさまざまな視点や関心をコンテンツ間の関係として記述し Catalogue に保存する。ここで、他のユーザの Catalogue やコンテンツを参照することで Catalogue がつながり、多層的なコンテンツ間ネットワークが構築できる。そして、Catalogue やコンテンツを示すノードとコンテンツ間のつながりを「→」で表示し、コンテンツ閲覧をしながら、Catalogue 間の相違や類似を直接見ることのできるシステムである。

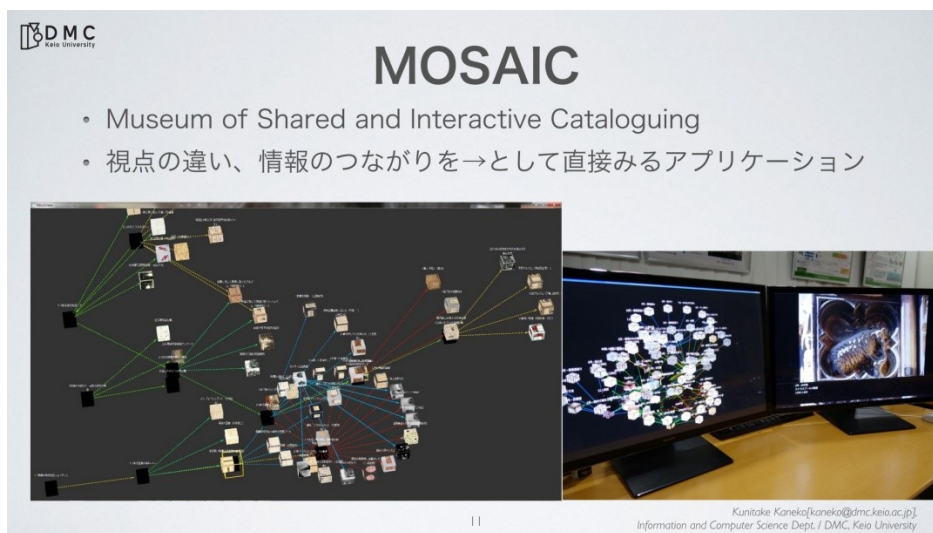


図 6-7 MOSAIC

6.3.3 Campus Museum

Campus Museum とは、慶應義塾のキャンパスを素材にしたミュージアムサービスである。異なる利用者が作ったカタログを、位置情報との連動などを行いつつ、コンテンツを軸に異なるカタログで提示し、そこに作成者の名前やカタログ毎の解説も表示する。

利用者参加型のサービスであり、Catalogue の「→」を見せないアプリケーションといえる。



図 6-8 CAMPUS MUSEUM

6.4 試作システムの位置づけ

上述のオープンなミュージアムのビジョンに基づき、デジタル化されたフィルム資産の利活用を想定し、2つの試作を行った。

一つめの試作の目的は、アーカイブしたひとつひとつの映画コンテンツの知名度を少しでも向上させ、よりアーカイブしたコンテンツの利用を高め、その存在を世に発信するために、組織を跨がったアーカイブコンテンツのネットワーク化を試みることである。

単一の組織内ではコレクションが構成できなくても、デジタルネットワークにより仮想的にコレクションを構成する事が可能となれば、いままで日の目を見なかったコンテンツに対する注目度が高まる可能性がある。複数の組織を跨いで仮想的にコレクションを形成するという発想は、Europeanaのような単一組織内のコンテンツで構成されるコレクションを一覧にして表示するディレクトリ型提示とは大きく異なっており、デジタル技術を最大限に活用したアプローチである。

そこで、試作1では、フィルムセンターが保有するコンテンツがコンテンツ間ネットワークを介して共有されることを想定し、MoSaICをもちいて東京国立近代美術館フィルムセンター保有のコンテンツを表示した。この試作にあたっては、特に複数の組織を跨がったアーカイブの利活用を想定し、ネットワーク接続したMoSaICによって実現した。

二つ目の試作の目的は、アーカイブコンテンツの保存を保存の視点から捉えるのではなく、デジタルのアーカイブコンテンツが縦横無尽にネットワーク上を飛び交い、利活用されることを前提にした際の要求事項から保存方式を再検討することにある。

これまでの保存方式は組織毎に独立した保存システムを保有しているため、検索方式が限定的であったり組織特有の表現等が存在したり、保存フォーマットが汎用的でないなど、そのままでは他組織の利用に供することができない。さらに、デジタル技術は新しい技術が次々に提示され改善されていくという特徴があり、一度導入すればそのまま半永久的に使えるというものでもない。

このような背景のもとで、本試作では、特徴特徴量型のコンテンツアクセス手段を想定し、コンテンツアクセスのオープン化を実現するためのアーカイブシステムを試作した。このアーカイブシステムでは、コンテンツにグローバルに一意的なIDを与え保存するとともに、保存にあたっては、アーカイブされたコンテンツをそのまま利用に供する事を前提に、流通のフォーマットをOAISの参照モデルに基づいて策定した。

これらの試作を通し、コンテンツ発見の手段を提供するRelation層をどのように構成するかによって、利活用の可能性を決定するだけでなく、保存における新たな機能要件が発生することが明らかになった。

6.5 試作1：複数組織を跨ったアーカイブの利活用

6.5.1 背景

従来のアーカイブでは、コンテンツをカテゴリ分けして階層構造で保存することや、コンテンツのメタデータとしてタグやキーワードを付けて保存することが多かった。コンテンツを探すにはカテゴリ名を頼りに階層構造をたどったり、キーワード検索したりする必要があり、カテゴリ名やキーワードが分からないと探し出すことが難しくなる。また、複数の組織があった場合、それぞれの組織が独自のフォーマットで管理していることが多く、関連があるコンテンツを探そうとしても、組織間をまたがっての検索は難しい。

これらの問題を解決するためには、カテゴリ名やキーワードに依存せずコンテンツ閲覧ができ、さらに、コンテンツを簡単に共有できる自由で柔軟なアーカイブシステムが必要である。しかし、これは従来のシステムで実現することは難しく、また、そういったアーカイブにアクセスすることも難しい。

一方で、第1章から第3章までの調査結果、及び第4章で報告した合同会議における議論等からも明らかなおり、コンテンツを持続可能な形で長期にわたり保存し、さらに保存したコンテンツを効率的に利活用していくためには、機関毎等により管理され、分散配置されるアーカイブシステムを相互に連携させ、コンテンツを流通させることのできる環境を整備して行くことが必要となる。

そこで、ネットワークを介してファイルやファイル間の関係を共有できる Catalogue システムを MoSaIC で利用できるような試作システムを開発する。現状の MoSaIC は、前述のとおり、Catalogue 作成／表示等を行うことが可能であるが、一方で現在の多くのアーカイブシステムと同様に、ローカルデータベースに保存されたコンテンツのみしか参照できない。このため、複数機関等に分散配置されたアーカイブシステムに保存されたコンテンツをネットワークを介して相互流通させることはできない。これに対して、Catalogue システムにアクセス可能な API を試作することにより、ネットワーク上に分散配置されたコンテンツに同 API 経由でアクセスすることを可能とする。

また、さまざまな観点からコンテンツ間の関係を記述して Catalogue システムに保存することで、自由で柔軟なアーカイブを作ることが可能となる。この Catalogue システムではコンテンツのカテゴリ分けやメタデータ考慮した Catalogue も作成することができる。MoSaIC のカタログgingと連携することで、Catalogue やコンテンツを簡単に共有することができるようになる。また、複数の Catalogue を結合し、コンテンツ間ネットワークの多面的なアーカイブの構築が可能となる。

本試作では、東京国立近代美術館フィルムセンターのコンテンツを用いて Catalogue の作成を行う。さらに、Catalogue やコンテンツを共有して他組織間の連携を想定した Catalogue の作成を行う。それらの Catalogue を試作システムで可視化、閲覧することで、その有用性を確認する。

6.5.2 システム概要

図 6-9 に試作に用いたシステムのモジュール図を示す。本試作にあたり Catalogue アクセス API を追加実装した。Catalogue アクセス API は MoSaIC のローカルデータベースアクセスを、ネットワークを介して Catalogue システムのサーバにアクセスできるようにするモジュールとした。以下では、試作におけるカタログギングと可視化について述べる。

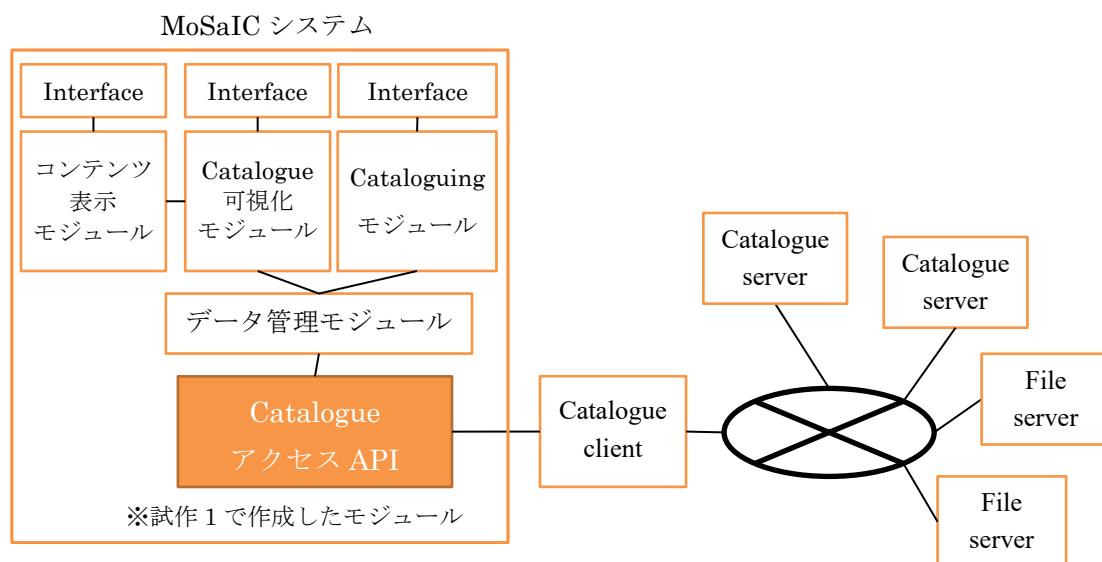


図 6-9 試作に用いたシステムのモジュール図

試作システムの基本設計、及び詳細設計は別途取りまとめた。

6.5.3 MoSaIC によるカタログギングと可視化

(1) カタログギング

MoSaIC によるカタログギングはコンテンツを集める「Group」と 2 つのコンテンツを関連付ける「Associating」を用いる。Group には順序性がなく、Associating には主から従への順序がある。これらの組み合わせを用いて関係を記述した意味のある 1 つのまとまりを 1 つの Catalogue とする。また、Catalogue 全体を 1 つのコンテンツとして扱うことができ、画像ファイルと Catalogue を関連付けることも可能である。これにより、自由度の高いカタログギングが可能である。また、Catalogue はグラフ構造のデータベースを用いて関係を直接記述するため参照が簡単になる。

その他の機能としては、Catalogue やファイルにはタイトルとデスクリプションをプロパティファイルとして関連付けることができ、Catalogue の可視化・コンテンツの閲覧時に補足情報として利用できる。

MoSaIC における Catalogue の可視化のため、多様なコンテンツのつながりを表示できるサブシステム(Polymorphic View)を開発してきた。これはグラフ構造で記述された Catalogue の集合をインタラクティブに 3 次元コンピュータグラフィックで可視化し、コンテンツを選択するインタフェースとして使用されている。可視化結果では、コンテンツファイルはサムネイルを貼った立方体で表示し、Catalogue は黒の正方形のプレートで示している。また、それらは所有者ごとに色分けした線で縁取られている。コンテンツや Catalogue 間の関係は矢印で表現している。Group の関係は、Catalogue から Group に含まれるコンテンツへ向けての破線の矢印、Associating は関連の主となるコンテンツから従となるコンテンツへの実線の矢印で表現している。なお、各矢印は該当する Catalogue ごとに色分けされて描画される。

図 6-10 に示すような作品リストをもとに Catalogue を作成する。カタログングには MoSaIC の Catalogue Editor を使用する。Editor の画面を図 6-11 に示す。左側に Catalogue のリスト、右側にコンテンツのリストが表示される。各リストは Tree 構造を表示するようになっており、Catalogue リストでは Catalogue に登録されているコンテンツが表示され、コンテンツリストには各コンテンツが含まれる Catalogue とプロパティが表示される。

163

図 6-10 作品リストの例。

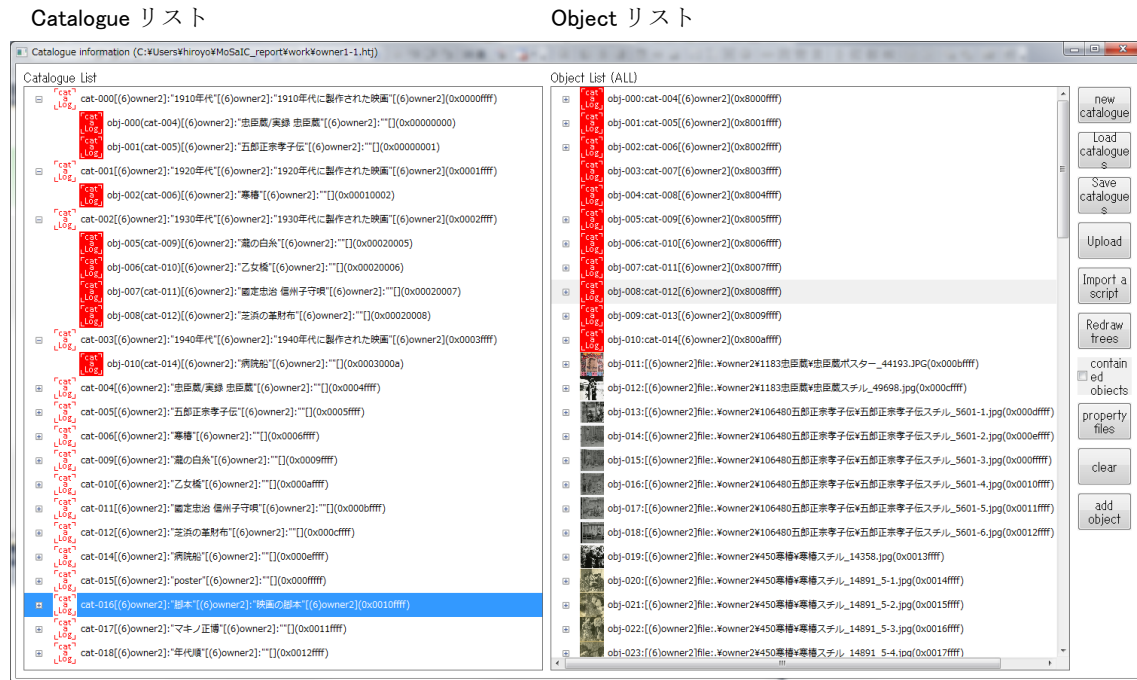


図 6-11 MoSaIC の Catalogue Editor による Cataloguing の例。

図 6-10 のリストを元に MoSaIC でカタログリングする手順の例を示す。

(1) 以下の Catalogue に各年代に製作された映画を Group として登録する。

タイトル	登録する映画の Catalogue(「」内はタイトルを示す。)
1910 年代	「五郎正宗孝子伝」「忠臣蔵」
1920 年代	「寒椿」
1930 年代	「瀧の白糸」、「乙女橋」、「芝浜の革財布」「忠治活殺剣」「國定忠治 信州子守唄」など
1940 年代	「病院船」

(2) 各映画の Catalogue にはスチル画像やポスター、脚本の画像のうち、あるものを Group や Associating で登録した。登録した element は Tree 構造で図 6-12 に示すように表示される。ここでは「五郎正宗孝子伝」の Catalogue にスチル画像 2 枚を Group として登録し、いくつかの画像を Associating で登録している。

(3) 「Poster」という Catalogue をつくり、各映画のポスター画像を Group で登録する。1 つの映画で複数のポスターがある場合はそのうちの 1 つを Group で登録し、他は Associating で順に登録した。

(4) 監督の例として「マキノ正博」という Catalogue をつくり、監督作品「芝浜の革財布」「忠治活殺剣」「國定忠治 信州子守唄」の Catalogue を Group で登録した。

(5) 「年代順」の Catalogue をつくり、「1910 年代」～「1940 年代」を Associating で順に登録した。

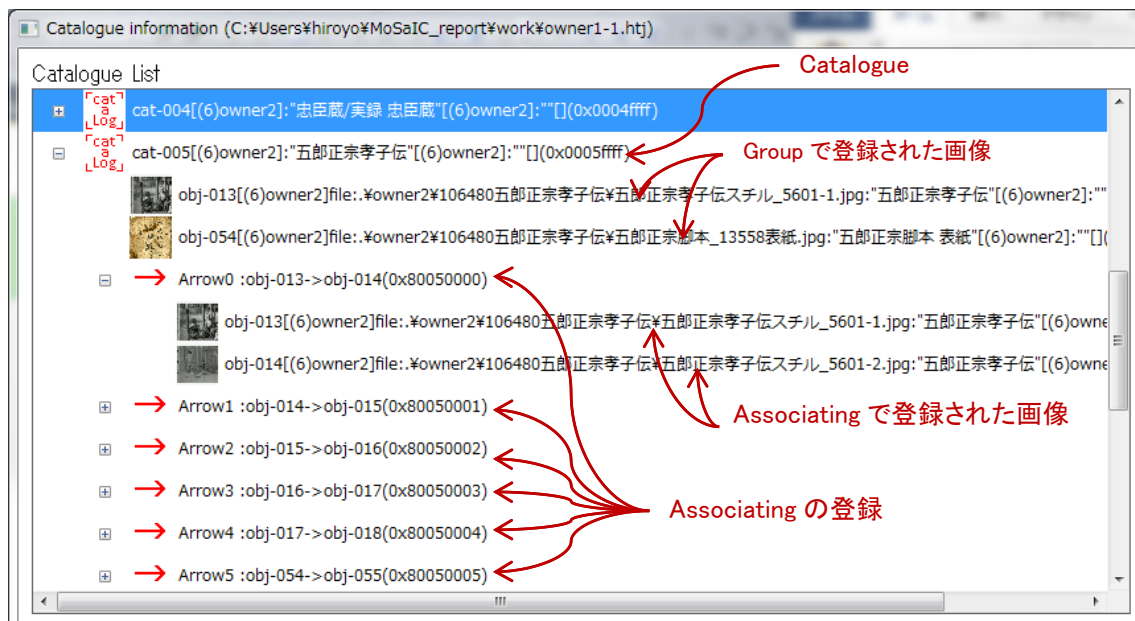


図 6-12 Catalogue Edit 画面の例。

(2) Catalogue の可視化

前節手順(2)で作成した Catalogue の可視化例を図 6-13 に示す。Group で登録された画像を現すノードは Catalogue を示す「五郎正宗孝子伝」のノードから点線の矢印で繋がれている。それ以外の画像ノードは、実線の矢印で順に繋がっている。「五郎正宗孝子伝」Catalogue は「1910 年代」Catalogue の Group であるため点線の矢印で繋がっている。

ここで、五郎正宗孝子伝の脚本を示す画像ノードは「脚本」Catalogue のノードから指されており、このノードを選択することで「脚本」Catalogue に登録されている他の映画の脚本画像のノードが表示される(図 6-14(a)参照)。乙女橋の脚本の画像ノードを選択すると、「乙女橋」の Catalogue が表示され、矢印をたどって選択していくと、乙女橋のコンテンツを見ることができる(図 6-14 (b)参照)。

さらに図 6-15 (a)の赤矢印で示すように、「乙女橋」から「1930 年代」をたどり「瀧の白糸」を発見できる。「瀧の白糸」のポスター画像ノードから「poster」にたどり着くことができる。「poster」からさらに他のコンテンツを発見できる。また、「1930 年代」から「國定忠治 信州子守唄」をたどると「マキノ正博」Catalogue を発見し監督の名前を知ることができる(図 6-15 (b)参照)。

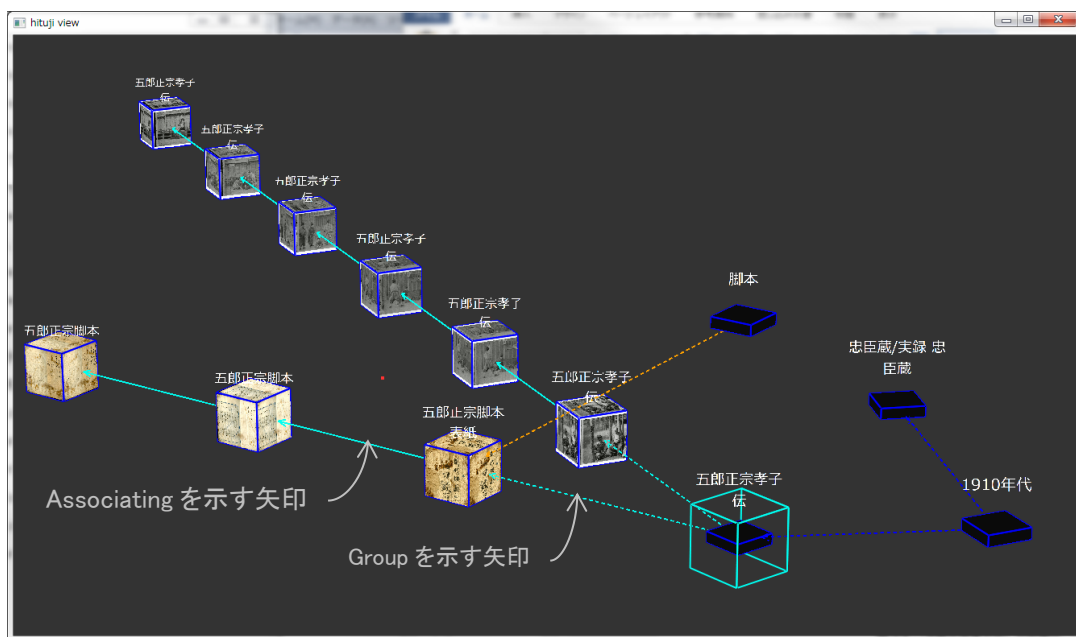
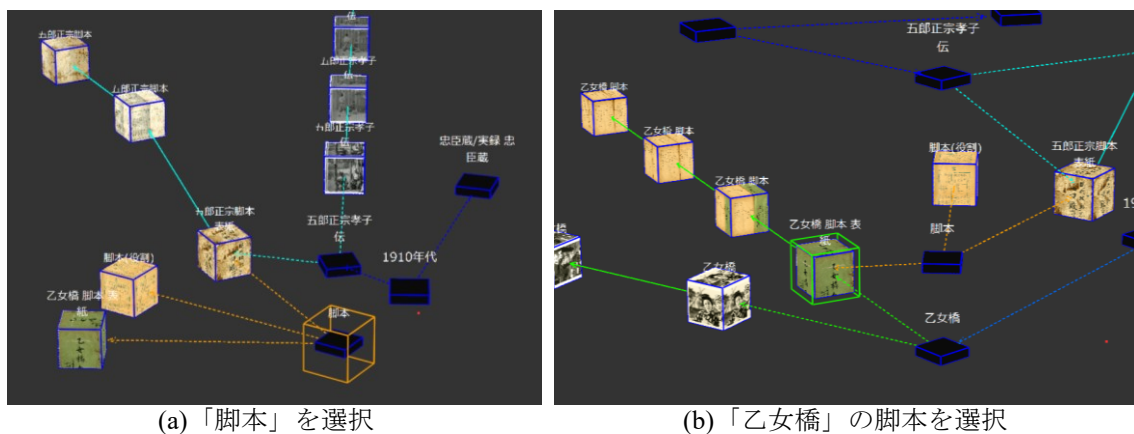


図 6-13 「五郎正宗孝子伝」の可視化。

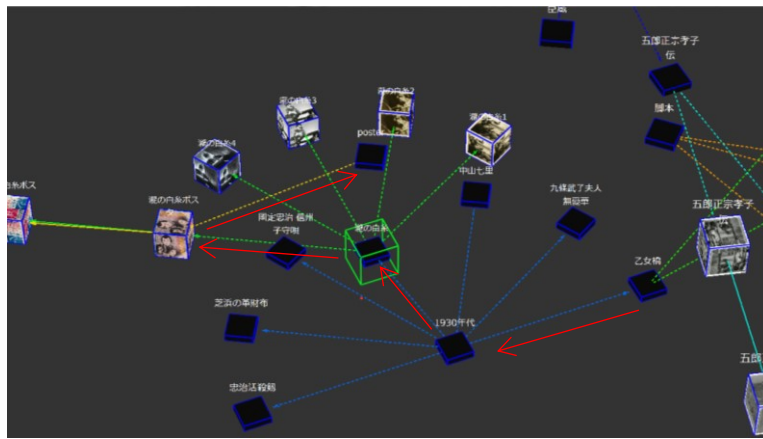


(a) 「脚本」を選択

(b) 「乙女橋」の脚本を選択

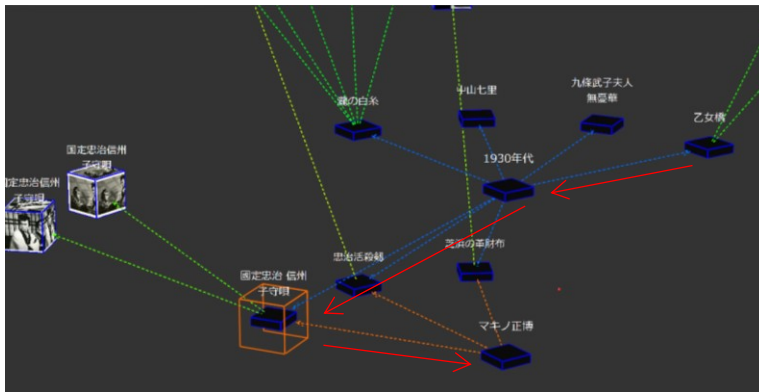
図 6-14 「脚本」で繋がる作品。

Catalogue のデスクリプションは図 6-16 に示すように表示できる。コンテンツを選択すると図 6-17 に示すように表示され閲覧が可能である。ここでは右側に選択したコンテンツ、左側には比較用のコンテンツを配置している。また、下段にはコンテンツ選択の履歴が並んでいる。この画面の構成は自由であり、デスクリプションの表示/非表示なども選択することができる。コンテンツのデスクリプションは図 6-18 に示すように表示され、閲覧することができる。システム全体としては図 6-19 に示すように 32 インチ 4K タッチディスプレイ 2 台に表示される。



← : たどる順を示す矢印

(a) 「乙女橋」→「1930年代」
→「瀧の白糸」→「poster」



(b) 「乙女橋」→「1930年代」
→「瀧の白糸」→「poster」

図 6-15 コンテンツをたどる例。

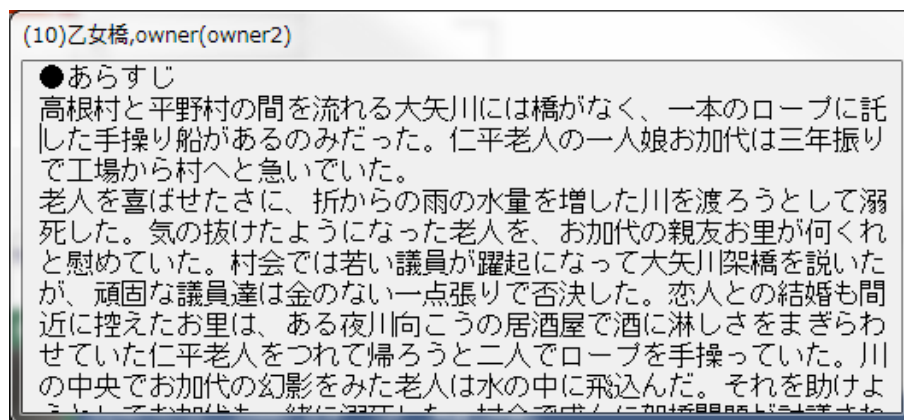


図 6-16 Catalogue の description の表示例。



図 6-17 コンテンツ表示例。



図 6-18 コンテンツと description の表示例。



図 6-19 システム全体像。

このようにして、従来のアーカイブで使用されていたキーワードや分類のメタデータを反映した Catalogue を作ることで、キーワード検索なしで、コンテンツを発見することが可能となる。こういった MoSaIC で行う自由で柔軟なカタログリングはコンテキストを含んでいる Catalogue としてとらえることができる。

6.5.5 複数組織を想定した Catalogue の試作システムによる検証

(1) カタログリング

東京国立近代美術館フィルムセンターのコンテンツに加えて、他組織が持つと想定した画像を用いて Catalogue を作成した。

6.5.4(1) で示した基本的な Catalogue 作成に加え、他組織の Catalogue 一覧または、コンテンツ一覧から選択して、Catalogue editor にコンテンツをインポートして、自分のコンテンツと同様に Catalogue に登録することができる。図 6-20 に組織 C のユーザが組織 A のコンテンツ一覧を参照している例を示す。なお、インポートした Catalogue やコンテンツは Editor 内では Owner 名で区別することができる。

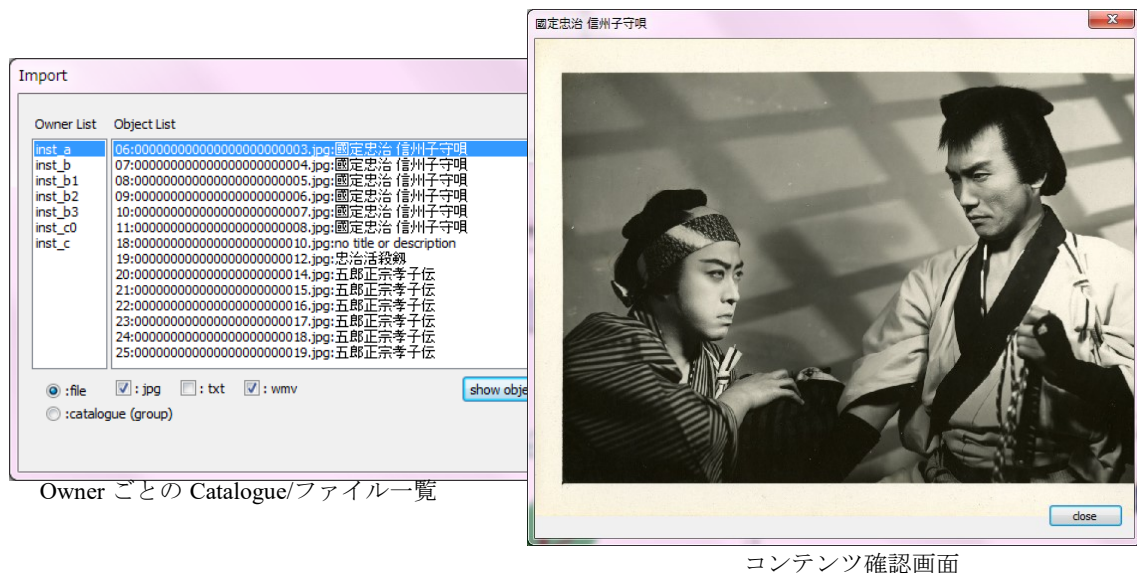


図 6-20 組織 C のユーザが組織 A のコンテンツ一覧を参照する例。

(2) Catalogue の可視化

(1) で作成した Catalogue の一部を可視化した画像を図 6-21 に示す。

「國定忠治 信州子守唄」(1936)という作品は、監督がマキノ正博で、制作会社がマキノ・トーキーである。組織 A がその作品を所有しており、2003 年に発掘された映画として公開していると想定している。組織 B ではこれを子どもに関係する作品に分類して「子ども」という Catalogue を作成し、組織 A のコンテンツを参照している。また、組織 C ではマキノ正博監督作品であるとともに、制作会社がマキノトーキーとして分類して、「マキノ正博」と「マキノトーキー」という Catalogue を作成して、組織 A のコンテンツを参照している。これを MoSaIC システムで可視化した結果を図 6-21 (a)示す。組織 A の「國定忠治 信州子守唄」を組織 B と C の Catalogue が参照している。組織 B の黄緑色の Catalogue をたどって「子ども」を選択すると図 6-21 (b)に示すように「子ども」Catalogue が展開され、「子ども」に分類された作品の存在を知ることができる。さらに組織 A の赤色の Catalogue をたどって「マキノ正博_監督作品」を選択すると、図 6-21 (c)に示すように、他のマキノ正博監督作品を知ることができる。さらに、関連をたどっていくことで、マキノ正博と牧野省三との関係や、文部省の記録映画の存在を知り、多くのコンテンツに接することができる(図 6-21 (d)参照)。

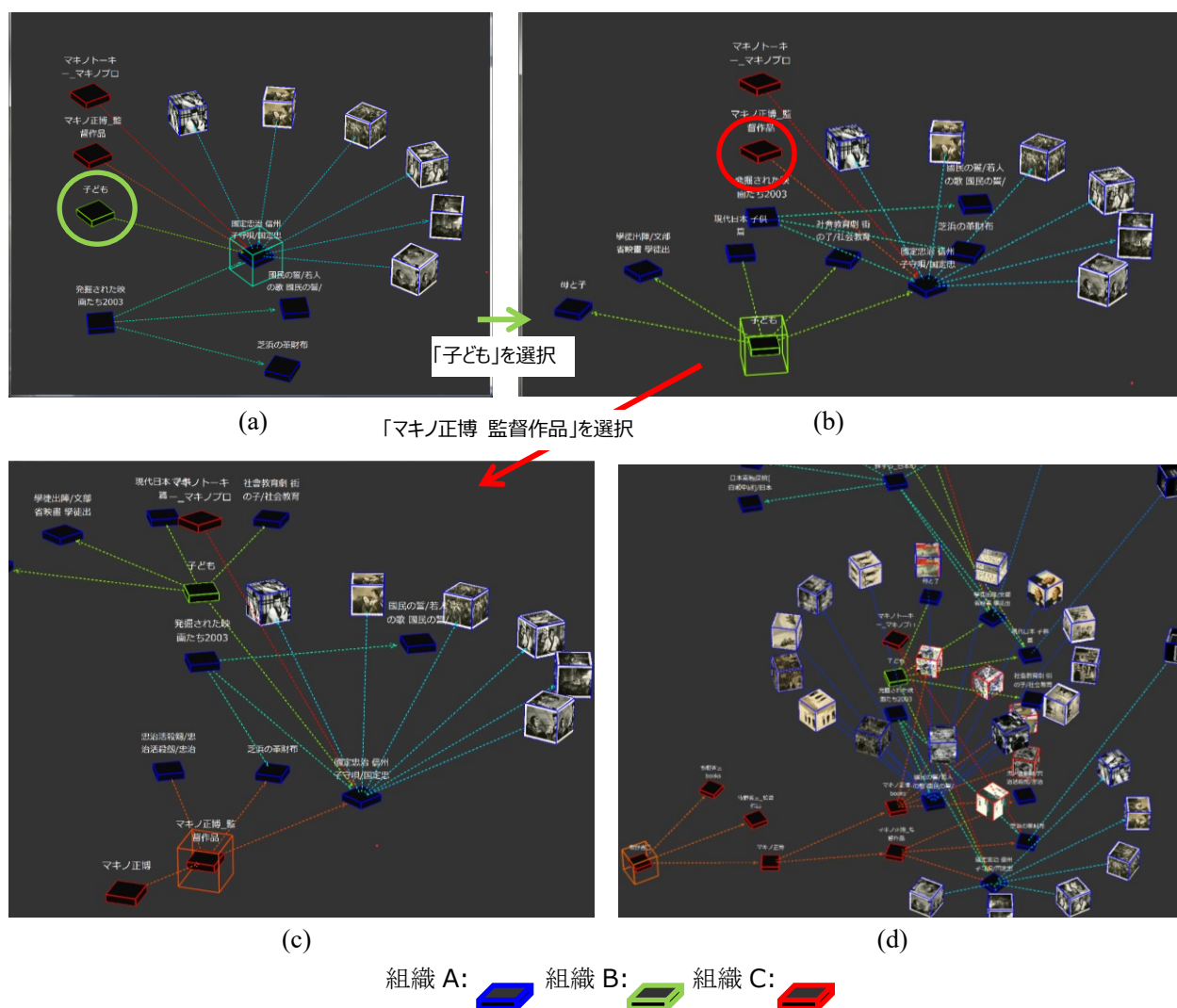


図 6-21 MoSaIC システムによる可視化。

6.5.6 試作 1 まとめ

本試作では、ネットワークを介してファイルやファイル間の関係を共有できる Catalogue システムを MoSaIC で利用できるシステムを開発した。そして、東京国立近代美術館フィルムセンターのコンテンツを用いて、さまざまな観点からコンテンツ間の関係を記述して Catalogue を作成し、閲覧実験を行った。MoSaIC を用いてカタログギングすることで、コンテンツのカテゴリ分けやメタデータ考慮した Catalogue だけでなく、ユーザの観点でメタデータなどに依存しない自由で柔軟な Catalogue を作ることができた。また、Catalogue やコンテンツを Catalogue 間で共有することによって複数の Catalogue を結合することが簡単にできた。さらに、本試作システムでは他組織の Catalogue やコンテンツを簡単に共有することができるようになったため、他組織間の Catalogue も結合可能になり、コンテンツ間ネットワークの多面的なアーカイブの構築ができるようになった。

このように構築した多面的アーカイブを可視化してコンテンツにアクセスできるようになるため、1つのコンテンツや Catalogue から、関連をたどってさまざまなコンテンツの存在を知ることが可能になった。また、異なる組織のコンテンツを Catalogue で関連付けることで、組織間をまたぐコンテンツの閲覧が可能となる。さらに、3次元コンピュータグラフィックスを使用し、インタラクティブにアーカイブを参照していくため、キーワード検索を繰り返すなどの煩雑な操作をすることなく、直感的で臨場感のあるコンテンツ空間のブラウズができる。これらのことから本試作システムはアーカイブの利活用に生かすことができると考える。

6.6 試作2：オープン化されたデジタルアーカイブシステム

6.6.1 背景

今日、放送局や博物館、図書館などでは、番組や文書など資産価値のあるコンテンツをデジタル化しアーカイブする動きが活発である。インターネット上で各種サービスを通してデジタルコンテンツが公開可能となることで、デジタル化しアーカイブされた番組動画や書籍画像などのコンテンツは、これまでの保存、蓄積される存在から新たな資産としての価値を獲得する。

東京国立近代美術館フィルムセンターにおいても、研究活動の蓄積として膨大なデジタルコンテンツが保有されており、それらデジタルコンテンツを資産としてアーカイブしつつ、新たな研究・教育資源として積極的に利活用可能とするシステムが模索されている。

こうした背景は、従来、主としてコンテンツ資産のデジタル化を機能としてきたアーカイブに対し、アーカイブされているコンテンツの積極的な利活用の促進を視野に入れた機能の必要をもたらすのだが、しかし、それを実現するには、単一の組織で完結したアーカイブシステムであるが故の困難、例えば、一体化した検索・ストレージ機能によって機能入れ替えが不可能であること（ロックイン）など、克服すべき技術的課題は多数存在する。

本モデルは、アーカイブされたコンテンツのグローバルな流通である、保有組織を跨いだコンテンツの横断的な検索や、コンテンツの特徴量を用いた検索サービスの自由な構築を可能とする、「オープン化されたデジタルアーカイブシステム」の試作を通して、デジタルアーカイブのオープン化から、アーカイブシステムへの要求事項を明らかにするとともに、積極的なコンテンツ利活用の実現を試みるものである。

6.6.2 既存のデジタルアーカイブシステムの課題

すでにアーカイブデータを用いたサービスは複数存在する。NHK デジタルアーカイブスは、NHK が保管しているデジタル化された過去の番組・ニュースのアーカイブの中から約 10,000 本の映像を「クリエイティブ・ライブラリー」、「エコチャンネル」、「戦争証言アーカイブス」、「東日本大震災アーカイブス」、「映像マップみちしる」、「テレビ 60 年特選コレクション」の 6 つの項目から検索・提供できるサービスである。

しかし、こういった既存のデジタルアーカイブサービスは、データを所有する各組織毎に構築されているため、データの利活用はその組織内のものに限られる。例えば、NHK デジタルアーカイブスでは NHK が所有する番組データのみの利用に限定されているように、個々の組織は独自にコンテンツの保存・管理を行い、検索サービスを構築しており、コンテンツのグローバルかつ多様な利用は想定されておらず、組織を跨いだ互いのコンテンツの横断的な利用はできていない。アーカイブされているデータの利活用をより促進していくためには、各組織が所有しているデータをユーザが一元的に検索、閲覧可能になる必要があると考えられる。

また、こうしたデジタルアーカイブサービス（例：国立公文書館デジタルアーカイブ、

国立国会図書館サーチ)の検索は、コンテンツに対してコンテンツの作成者やジャンルなどの情報からのみであり、コンテンツの特徴量を用いた検索システムの構築などは進んでいない。仮に、複数の組織が所有するコンテンツデータを一元的に検索できるサービスであっても、メタデータのみをもとに構築されたものでユーザに多様なアクセス手段を提供できているとはいえない。

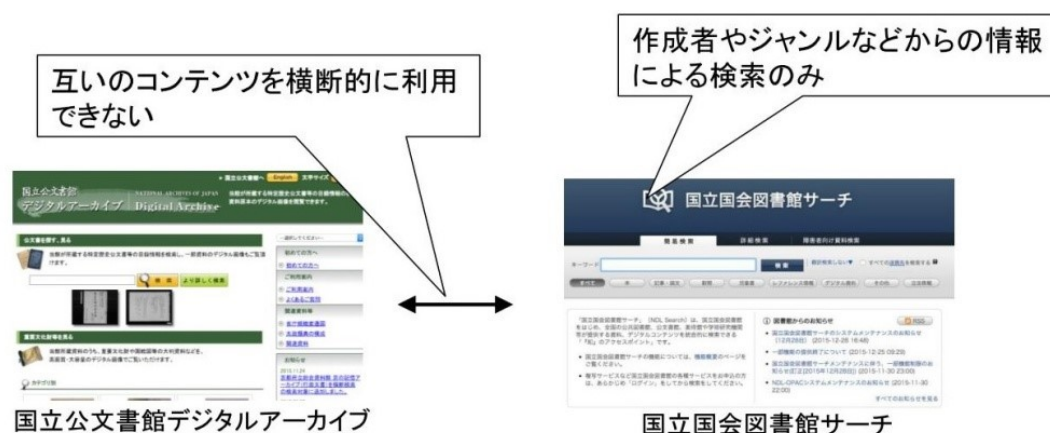


図 6-22 検索サービスの現状。

6.6.3 デジタルアーカイブのオープン化

(1) デジタルアーカイブのオープン化

デジタルアーカイブのオープン化では、第1章から第3章までの調査結果、及び第4章で報告した合同会議における議論等からも明らかなとおり、様々な要素が重要ではあるが、以下の3点が特に重要である。

・グローバルユニークな識別子の付与

組織を跨いだコンテンツの横断的な利活用にあたっては、あるコンテンツを世界中のすべてのコンテンツの中から識別できるような識別子（ID）を付与する必要がある。コンテンツを一意に識別できなければ、コンテンツの同一性の判断ができず、コンテンツ間の関係を正しく理解する事ができないばかりか、コンテンツの取得方法を定型化することもできない。以下では、世界中のコンテンツを一意に識別する識別情報をグローバルユニークな識別子と呼ぶ。

コンテンツの利活用の面においてはアーカイブされているコンテンツに対しグローバルユニークな識別子を付与し、様々な検索システムがその識別子をもとにコンテンツをクロールリングしてユーザに検索サービスを提供する。従来のデジタルアーカイブ検索サービスではコンテンツを所有する各組織がそれぞれ別々に構築しユーザに提供しているため、検索できるコンテンツは組織が所有するものに限られるが、本試作モデルではコンテンツをグローバルユニークに識別し、それをもとに検索システムを構築することでコンテンツの横断的な検索を可能にする。

・各組織の保存形式の統一

各組織内のデータしか利用できないデジタルアーカイブサービスが構築される要因の 1 つとして、アーカイブデータの保存形式が各組織毎に異なることが挙げられる。既存のアーカイブシステムでは各組織でデータの保存形式を策定し、保存しているため外部から利用したいという要求があっても実現できない。保存しているコンテンツデータを外部から利用可能にするためには保存形式をオープン化する必要がある。

保存形式が統一されなければ、各組織のアーカイブシステムから取り出した際に、保存に用いているプロプライエタリなファイル形式からアーカイブシステムに依らずに利用者が利用可能なフォーマットに変換する手間、保存しているコンテンツがデジタル情報として間違いないかどうかを確認する手間などが発生する。この手間はアーカイブシステムを保有している側、もしくは利用者側が負担しなければならない、スムーズなコンテンツの利用を妨げることになる。アーカイブのオープン化では、コンテンツのデジタル情報としての整合性の確認も含め利用者に一任する一方で、利用者が容易にコンテンツにアクセスできるように統一した保存形式が求められる。

・検索システムとアーカイブ管理システムの分離

試作するデジタルアーカイブプラットフォームでは検索システムをアーカイブデータ保存システムから分離し、検索システムが複数の組織でそれぞれ所有しているデータを横断的に参照し、サービスを構築できる多様な検索システム構築のためのプラットフォームとする。既存のデジタルアーカイブサービスではコンテンツデータの作名や作者名、ジャンルなどのメタデータをもとに各組織が個別の検索システムを構築していたが、ユーザに多様なアクセス手段を提供するため、画像などのコンテンツデータの特徴量情報をもとにした検索サービスなどの提供が求められる。具体的には、色識別による類似画像検索サービスや顔検出による人物検索サービスなどが多様な検索の一例としてあげられる。

(2) 各組織でのコンテンツの保存

本試作では、アーカイブストレージのメディアとして磁気テープを想定する。磁気テープストレージとは磁性体をフィルムに添付したテープ状のストレージメディアであり、1952年に登場して以来主にバックアップ用のストレージメディアとして使用されている。磁気テープストレージは近年、その容量や信頼性の面で性能が向上しており、近年のビッグデータや爆発的なデジタルデータの増加を背景に注目されている。磁気テープストレージには以下のような特徴がある。

- ・保存にエネルギーを必要としない
- ・メディアの寿命が長い

- ・容量当たりのコストが低い
- ・一卷当たりの容量が大きい

磁気テープストレージはデータ転送やバックアップを実行している時以外では大きな電力を必要としないため、アーカイブデータの長期的な運用の際にコストが低い。ストレージメディアの寿命は 30 年ほどとなっており、通常 5 年ほどしかもたない HDD などと比べるとデータを長期に渡って保存しておくことができる。さらに容量当たりのコストは SSD や HDD などと比べると低くなっており、膨大なデータを保存した場合のトータルコストは非常に低くなる。磁気テープストレージは現在でも容量などの性能の向上がなされており、将来的にも続いていくと考えられる。

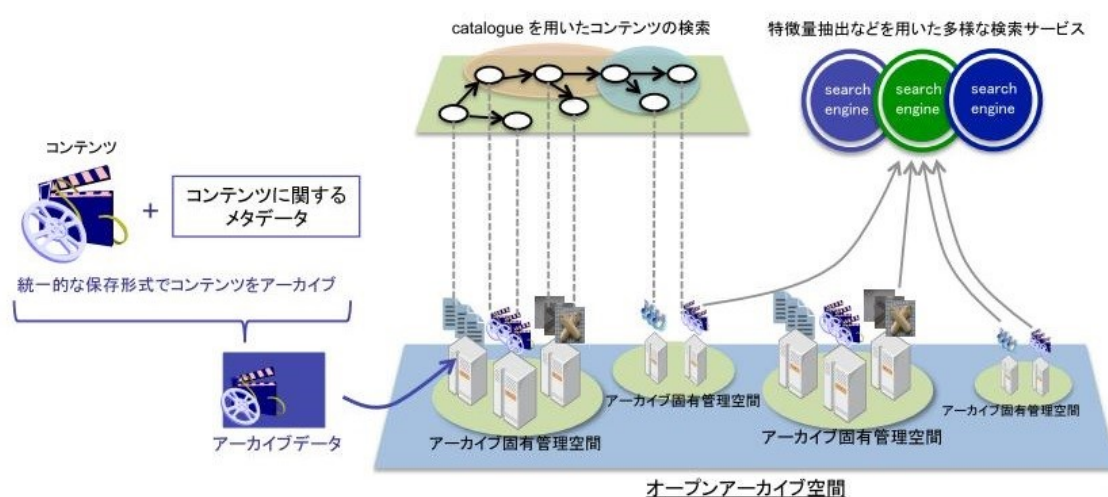


図 6-23 多様なアクセス手段を併せ持つオープンなアーカイブシステム。

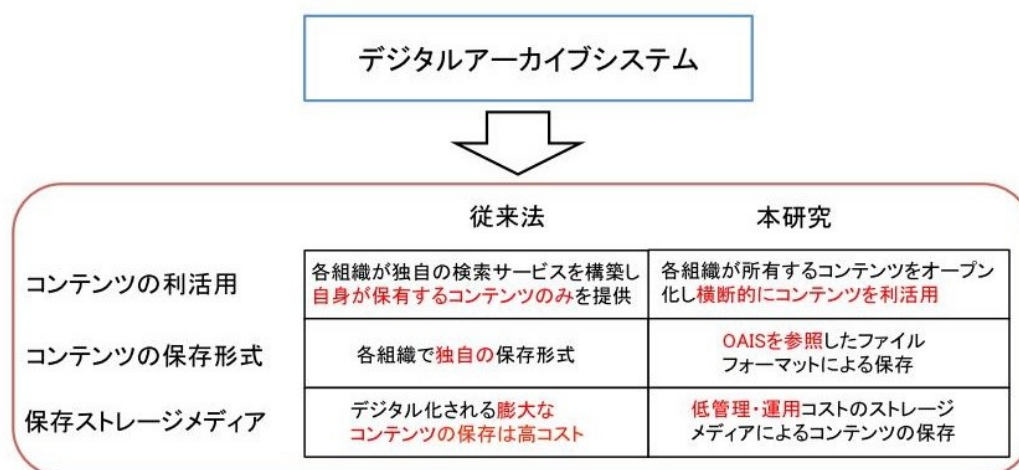


図 6-24 横断的な検索のための保存形式。

(3) 識別子

各組織で保有するコンテンツをユーザ・検索サービスから参照可能とするためには、コンテンツがその組織内だけで識別可能であるだけでなく、グローバルユニークに識別できる必要がある。コンテンツに付与するグローバルユニークな識別子として、EIDR、UMID などさまざまな識別子の提案がなされている。識別子のフォーマットは、利活用の効率性と密接に関係しているため非常に重要であり、利活用方法と組み合わせて議論する必要がある。本試作では、簡易的にコンテンツをグローバルに識別するために 128bits の ContentID を各コンテンツに付与することとした。図 6-25 に試作に用いた 128bits グローバル識別子のフォーマットを示す。なお、コンテンツに付与するグローバルユニークな識別子はすでにいくつかの提案があり用途にあった適切な方式を採用することを想定しており、本試作では特定のグローバルユニークな識別子を前提としていない。したがって、本試作では 128bit としているが、その bit 長に特筆すべき根拠はない。

ContentID では 128bits の識別子を 32bits、32bits、64bits ずつに分割し、そのそれぞれの ID をもとにコンテンツを一意的に識別する。先頭 32bits は ArchiveOrgID であり、これによってそのコンテンツが所有されている組織を識別する。次に続く 32bits は DataFormID であり、そのコンテンツが画像であるか動画であるかなどのメディアタイプを識別する。最後の 64bits は LocalContentID であり、そのコンテンツが所有されている組織内でユニークな識別子である。本モデルではアーカイブされるコンテンツデータはこのグローバルユニークな ContentID を付与するものとする。各コンテンツデータに ContentID を付与することによって、検索システムは各組織で所有されるコンテンツデータを一意に識別可能となる。

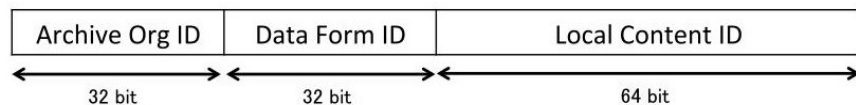


図 6-25 コンテンツに付与するグローバルユニークな識別子 Content ID。

(4) OAIS 参照モデル (Reference Model for an Open Archive Information System)

OAIS (Open Archive Information System) 参照モデルはデジタルコンテンツ長期保存の ISO 標準規格である。OAIS 参照モデルでは AIP (Archive Information Package) と呼ばれるアーカイブコンテンツに必要な情報のパッケージを定義している。図 6-26 に AIP の構成を示す。AIP は内容情報と保存記述情報から構成される。内容情報はコンテンツのデータが含まれ、保存記述情報にはそのコンテンツに関する情報が含まれる。保存記述情報には以下のような情報が含まれる。

- ・ 来歴情報：コンテンツの起源や経歴情報
- ・ コンテキスト情報：他のコンテンツとの関係性情報
- ・ 参照情報：コンテンツを同定するための識別情報
- ・ 固定性情報：データの改ざんがされていないかを示す情報

来歴情報はコンテンツの起源や由来などを示し、コンテキスト情報では他のコンテンツと自コンテンツとの関係性を示す。参照情報はコンテンツを同定するための識別情報を示し、固定性情報ではコンテンツが悪意のある者からの変更がされていないことを示す。

以上のように OAIS 参照モデルではアーカイブするコンテンツとそれに関する様々な情報を定めている。ただし、OAIS は高レベルの参照モデルであり、この AIP をどのように実装するかについての言及はされていない。



図 6-26 OAIS AIP の構成図。

6.6.4 ACV ファイルフォーマットの設計

(1) OAIS 参照モデルを基にした ACV ファイルフォーマットの設計

既存のアーカイブシステムでは各組織で保存形式やコンテンツデータベースを策定、選定し、コンテンツデータを保存している。このように各組織が異なる保存形態を採用していると、他の組織が利用する際にひとつひとつのデータに対して、保存形式を他の組織に渡すことができる（流通可能な）形式に変換する必要やデータベースに保存された情報を汎用的な記述形式に展開する作業が発生し、外部からのスムーズな利用の妨げとなる。本試作では各組織で保存されているコンテンツデータをオープン化し、グローバルな利用を可能とするためにアーカイブのために保存形式を統一化する。コンテンツをアーカイブする際に必要な付加情報を OAIS AIP モデルをもとにし、長期保存していくためのファイルフォーマット（ACV ファイルフォーマット）を定義した。図 6-27 に ACV ファイルフォーマットの各フィールドを示す。

Field name	Length (Byte)	Data type	example	
Structure identifier	4	unsigned 32 bit char	acv	file_info
Structure version	2	unsigned 16 bit int	1	
Nest	2	unsigned 16 bit int	0	
GUID	16	unsigned 128 bit int		
Context ID	4	unsigned 32 bit int		
Header length	4	unsigned 32 bit int		
Content length	8	unsigned 64 bit int		
Reserved	8	-		meta_data
Content type length	4	unsigned 32 bit int		
Content type	Content type length	unsigned char	image/jpeg	
Fixity level	4	unsigned 32 bit int		
Fixity length	4	unsigned 32 bit int		
Fixity type	8	unsigned 64 bit char	SHA256	
Fixity	Fixity length	unsigned char		
Pubkey length	4	unsigned 32 bit int		
Pubkey	Pubkey length	unsigned char		
Timestamp length	4	unsigned 32 bit int		
Xml length	4	unsigned 32 bit int		content
Xml	Xml length	Xml		
Content data	Content length	variable		

図 6-27 ACV ファイルフォーマット。

ACV ファイルフォーマットは ACV のバージョンや Content ID など ACV ファイルの基本情報から成る file info 部、フィクスティ情報やファイルの作成者やジャンルなどを記述した XML 情報から成る meta info 部、コンテンツデータを格納する content 部から成る。デジタルデータをアーカイブする際に必要となる情報は OAIS AIP モデルを基に参照情報、コンテキスト情報、来歴情報、固定性情報である。ACV フォーマットではこれらの情報をそれぞれ以下に示すように実装した。統一された ACV フォーマットを各組織が採用することにより、アーカイブに必要な情報をコンテンツデータと共に保存することができる。

OAIS AIP モデルにおける保存記述情報

- 参照情報：128bit のグローバルユニークな ContentID
- コンテキスト情報：32bit の ContextID
- 来歴情報：ACV ファイルを入れ子構造化
- 固定性情報：チェックサムやデジタル署名を格納

また ACV フォーマットではコンテンツデータと AIP モデルに基づく情報以外にコンテンツデータに関するメタデータを XML 形式で格納する。メタデータはそのコンテンツデータの種類（画像、動画など）によって求められる情報が異なる。ACV フォーマットではこれを XML 形式で記述することで、様々なメタデータの格納を可能とする。

メタデータ

- コンテンツのジャンルや作成者情報
- XML 形式にして ACV フォーマットファイルに格納
- メタデータは DB にも保存

(2) 各フィールドの詳細

- Structure Identifier

ACV ファイルフォーマットであることを記述する。

- Structure Version

ACV ファイルフォーマットのバージョンを記述する。

- Nest

来歴情報はコンテンツの起源や由来などを表す。そのコンテンツの属性情報などが作成時どのようなものであったが保存される必要があり、また時代を追って追加されていく属性情報の履歴なども保存される必要がある。

ACV ファイルフォーマットではこの来歴情報をファイルのネスト構造によって表現する。初期のデータを Nest0 とし、属性情報が付加されていくたびに Nest1、Nest2 とインクリメントすることによって属性情報の履歴も参照可能にする。

- Content ID

参照情報はコンテンツを同定するための識別情報であり、ACV ファイルフォーマットでは Content ID フィールドに上で述べた 128bits のグローバルユニークな識別子を記述する。ACV ファイルフォーマットで記述されたファイルはこの Content ID によってグローバルユニークに識別される。

- Context ID

コンテキスト情報は他のコンテンツとの関連性を示すものである。例えば異なる書籍データが複数ある場合、それらは互いに独立しているのではなく、あるシリーズの書籍のものであったり、改訂版であったりする場合がある。ACV ファイルフォーマットでは関連するコンテンツを 32bits の Context ID で識別する。

- Header Length

Header のデータ長を記述する。

- Content Length

Content Data のデータ長を記述する。

- Reserved

予約領域。

- Content Type Length

Content Type のデータ長を記述する。

- Content Type

コンテンツデータのデータ形式を MIME 形式で記述する。

- Fixity Level

固定性情報はコンテンツの変更がなされていないかを示すものであり、チェックサムなどがそれに当たる。

しかし実際にデータをアーカイブする際には、そのコンテンツの種類によって求められる固定性の水準が異なる。画像や動画などのコンテンツに対しては、チェックサムなど誤り検出を付加するだけで十分な場合があるが、国家機関などの機密機関が保持する文書データや法律などに関する文書ではデータの作成日時の保証やデータが悪意あるものからの変更されていないかを確認するためのデジタル署名情報などにも必要になる。

そこで ACV ファイルフォーマットでは固定性情報に複数の段階を定義し、それを Fixity Level フィールドに記述する。Fixity Level の各段階とそれに対応する Fixity 情報を以下に示す。

1. コンテンツのハッシュ値
2. コンテンツのデジタル署名
3. コンテンツのデジタル署名 + タイムスタンプ

- Fixity Length

Fixity のデータ長を記述する。

- Fixity

Fixity Level に対応する固定性情報を記述する。

Fixity Level が 1 の場合はコンテンツのハッシュ値を計算し、このフィールドに記述する。Fixity Level が 2 の場合はコンテンツと自身の秘密鍵からデジタル署名を生成し、このフィールドに記述する。またその検証のために公開鍵を Pubkey フィールドに格納する。Fixity Level が 3 の場合にはデジタル署名をこのフィールドに記述し、タイムスタンプを Timestamp フィールドに記述する。

- Pubkey Length

Pubkey のデータ長を記述する。

- Pubkey

Fixity にデジタル署名を含む場合、署名の検証に必要な公開鍵を記述する。

- **Timestamp Length**

Timestamp のデータ長。

- **Timestamp**

Fixity にタイムスタンプを含む場合、そのタイムスタンプを記述する。

- **XML Length**

XML のデータ長。

- **XML**

コンテンツにはその内容に関する、書籍名や著作名などのメタデータが必要である。本モデルではそれらのメタデータを XML で記述し、ACV ファイルフォーマットの XML フィールドにこれを格納する。XML メタデータは関連技術の章で述べた NDL Search でも用いられている DC (Dublin Core) に拡張を加えた形式で記述するものとする。

- **Content Data**

コンテンツデータ部分。

(3) Acv Lib

ACV フォーマットでコンテンツをアーカイブ・読み出すためのライブラリ Acv Lib を実装することで、各組織は Acv Lib を用いてコンテンツの保存や来歴情報の更新を行う

Acv Lib は各アーカイブコンテンツ管理者がコンテンツデータを ACV ファイルフォーマットにして保存したり ACV ファイルフォーマットで保存されているデータからコンテンツデータ部分やメタデータ部分を読み出したりするためのライブラリである。各アーカイブ管理組織ではこの Acv Lib ツールを用いて所有しているコンテンツデータを ACV フォーマットに変換し所望のストレージメディアに保存する。本モデルでは ACV フォーマット化したデータを低コストで長期保存が可能な磁気テープストレージに保存する。

6.6.5 検索システム構築のためのプラットフォーム

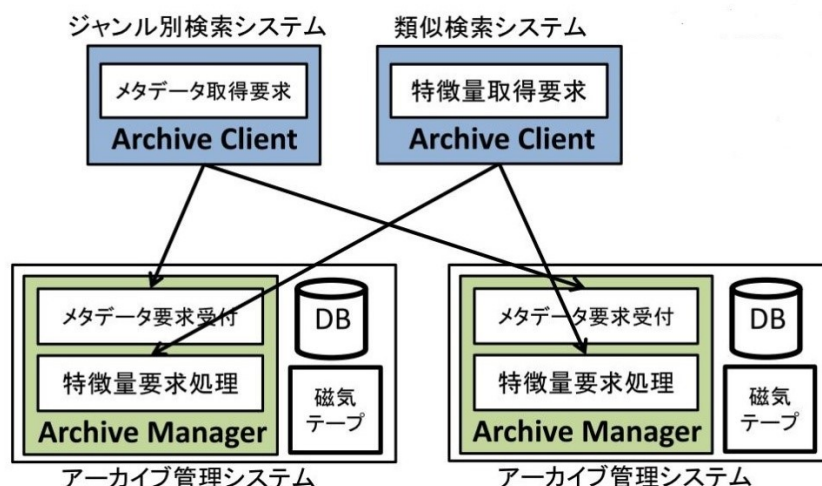


図 6-28 検索システム構築のためのプラットフォーム。

(1) 検索システムとアーカイブ管理システムを分離

各組織で保存されているコンテンツデータは Content ID によって検索システムからグローバルユニークに識別される。本モデルでは検索システムが複数組織のコンテンツデータやメタデータを参照可能とするため、検索システムとアーカイブ管理システムを分離する。

また既存のデジタルアーカイブサービスではコンテンツデータの作名や作者名、ジャンルなどのメタデータをもとに検索システムを構築していたが、ユーザにより多様なサービスを提供するためには、画像などのコンテンツデータの特徴量情報をもとに検索システムを構築することなどが考えられる。本モデルで想定している、アーカイブコンテンツを横断的に検索できるシステムとして、2 章オープンミュージアムで述べた 3 類型を想定する。

ディレクトリ型検索サービスはコンテンツの作者名や作成日、ジャンルなどによってコンテンツを分類し、検索サービスを提供するものである。このような検索サービスの例として旧型の Yahoo ポータルがあり、ユーザはカテゴリに分類された結果をもとにコンテンツを検索・利用する。ディレクトリ型検索サービスはそのシステムの構築にコンテンツデータのメタデータをクローリングして収集する。

ソーシャル型検索サービスは複数のコンテンツ間のつながりを構築しユーザに様々なコンテンツ間のつながりを提供するものである。このような検索サービスの例として DMC 研究センターで開発している Catalogue System が挙げられる。図 6-29 に Catalogue System の概要図を示す。Catalogue は自律分散型関係共有システムであり、テキストや画像、音声といったコンテンツデータ間の関係をそのデータの実態と分離して表現するものである。

コンテンツデータとは別にファイル間の関係情報を作成することで、コンテンツデータの所有組織に関係なくそれぞれの組織で所有されるコンテンツデータを一元的に構築することができる。ソーシャル型検索サービスはそのシステムの構築にコンテンツデータのメタデータをクローリングして収集する。

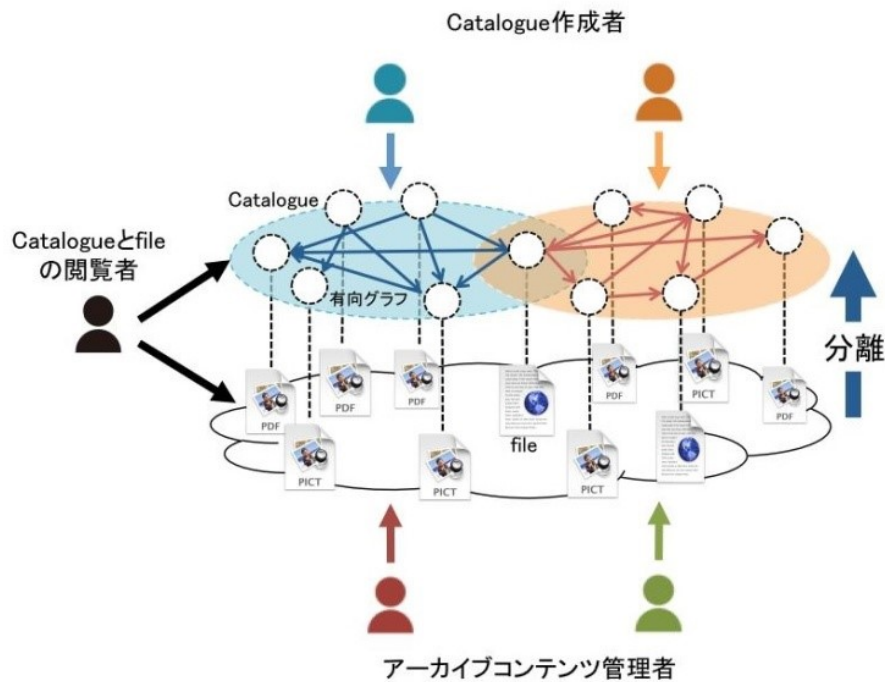


図 6-29 Catalogue 概要。

(2) Archive Client

Archive Client は検索サービスがそのシステムを構築するためにメタデータの取得処理や特徴量情報クローリング処理をアーカイブ管理システムに要求するためのモジュールである。検索サービスはこの Archive Client を用いて複数の組織で所有されるコンテンツデータのメタデータやクローリングをする。また、検索システムが構築された後、実際にユーザからのコンテンツデータ要求が生じた際にアーカイブ管理システムにそのコンテンツデータを要求する。

(3) Archive Manager

Archive Manager は Archive Client からの要求に対する処理をするためのモジュールである。Archive Client からメタデータやコンテンツ要求をされた場合該当データを検索サービスに転送する。また Archive Client からの特徴量情報要求に対する処理も Archive Manager が実行する。Archive Client からの特徴量情報クロール要求を検査し、Client に特徴量抽出プログラムを要求する。その後そのクロールリクエストをキューイングし、任意の時間に複数の特徴量抽出処理を実行する。

6.6.6 特徴量情報の収集

(1) コンテンツの特徴量情報を用いた検索システム

特徴量抽出型検索サービスでは類似画像検索サービスなどのようにコンテンツデータの特徴量情報などをもとにその検索システムを構築する。NDL Search などの既存のデジタルアーカイブサービスではコンテンツのジャンルなどのメタデータ情報のみによって構築されていたが、特徴量情報をもとに検索システムを構築することでユーザに多様なサービスを提供できると考えられる。例えばある検索サービスでは人物画像の顔を特徴量で識別し分類している場合や、画像の色情報からコンテンツを分類しているものなどが考えられる。

特徴量抽出型検索サービスでは特徴量情報を得るためにコンテンツデータが必要になる。ディレクトリ型検索サービスやソーシャル型検索サービスではコンテンツデータより小さいサイズであるメタデータを収集するが、画像や動画などのコンテンツデータを収集することを考えた場合検索システムとアーカイブ管理システムが分離されているのでネットワークの負荷が発生する。複数の特徴量抽出型検索サービスが特徴量情報を得るために各組織で所有されている膨大な量のコンテンツデータを要求した場合ネットワークの負荷が大きい。また、コンテンツデータはアクセス速度の遅い磁気テープストレージ内にアーカイブしているため、ストレージの I/O 負荷も膨大なものとなる。

そこで本試作モデルではコンテンツデータから特徴量情報を抽出する処理をアーカイブ管理システムが実行し、得られた特徴量情報を検索サービスに送信する。またストレージ I/O を低減するために複数の特徴量情報クロール処理をまとめて実行する。特徴量情報クロール処理の概要を図 6-30 に示す。特徴量抽出処理をアーカイブ管理システムが可能とするため、検索サービスは所望の特徴量をコンテンツデータから抽出するためのプログラムをアーカイブ管理システムに転送する。特徴量抽出プログラムを受信したアーカイブ管理システムはこのプログラムを用い処理を実行する。

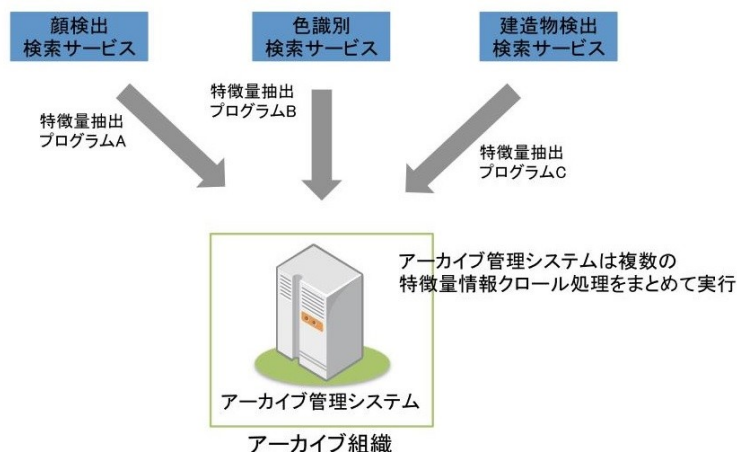


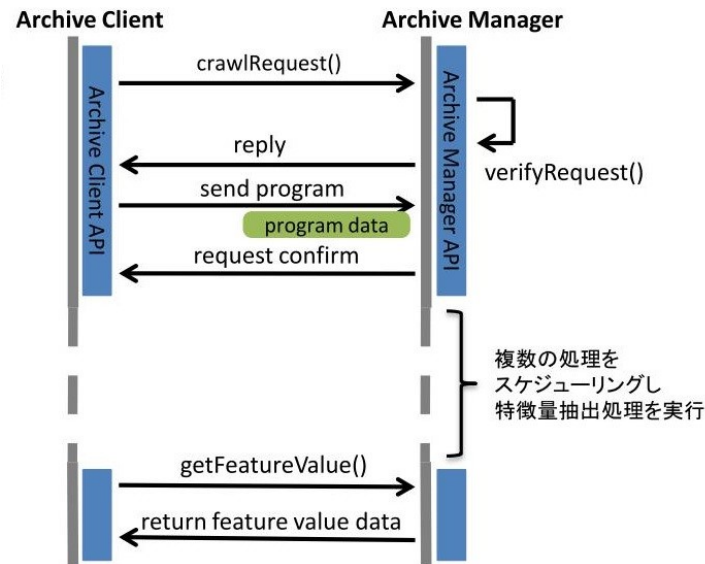
図 6-30 特徴量情報クロール処理。

(2) コンテンツのクローリング

ディレクトリ型やソーシャル型の検索サービスでは検索システムのインデックスを作成するためにはコンテンツに関するメタデータのみが必要であったが、特徴量抽出型検索サービスではコンテンツの特徴量データが必要である。本モデルではこの特徴量のクローリングを Archive Manager 自身が行う。特徴量のクローリングのシーケンスを図 6-31 に示す。

検索サービスは CRAWL REQ メッセージヘッダをメッセージに付加する。また Archive Manager は特定のメディアタイプのコンテンツデータの特徴量情報クロール処理を受け付けているのでそのメディアタイプを付加し Archive Manager に送信する。Archive Manager がリクエストを受け付けた場合 Archive Client は特徴量抽出プログラムを Archive Manager に転送し、Archive Manager はプログラムを受信すると特徴量情報クロール処理リストにキューイングする。

Archive Manager は深夜帯などアーカイブデータが保存されているストレージメディアへのアクセスが少ない時に所望のコンテンツデータを読み出しリストに格納されている複数の特徴量情報クロール処理を実行する。

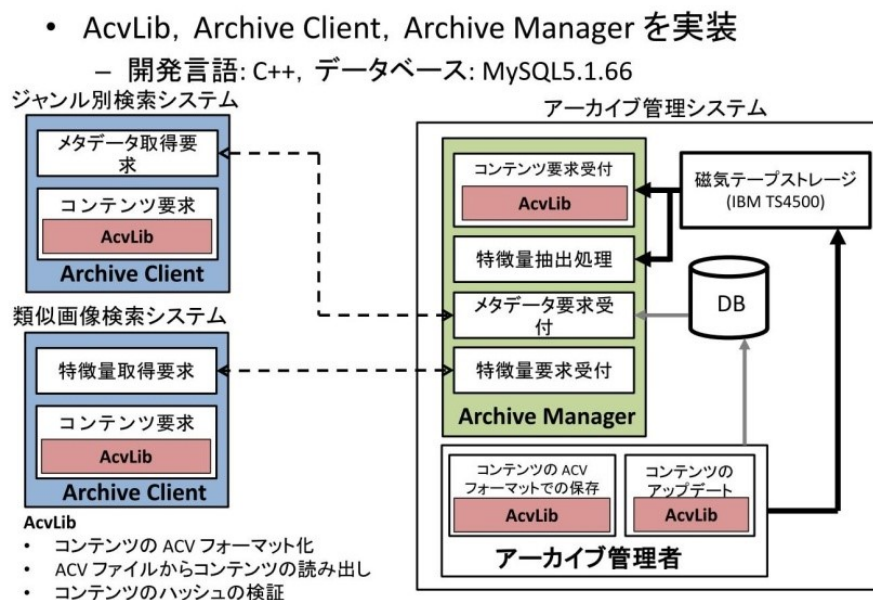


1. 検索サービスが特徴量要求をし特徴量抽出プログラムを送信
2. 複数の要求をキューイングし
磁気テープへのアクセスがアイドルな
時間に
コンテンツ読み出し + 特徴量抽出
3. 特徴量データを検索サービスへ
送信

図 6-31 特徴量抽出処理のシーケンス。

6.6.7 システム実装

AcvLib、Archive Manager は RedHat Enterprise Linux 6.7 上で、Archive Client は Ubuntu14.04 上で実装した。開発言語はシステム全体の実装に C++を利用し、AcvLib には openssl、libxml を使用した。Archive Manager には特徴量抽出プログラムを Java プログラムで実行するものとし、jvm を使用した。それぞれのライブラリ・モジュールで使用されるデータベースには本システムが教育機関でオープンソースとして用いる事を想定し MySQL を使用した。



試作システムの基本設計、及び詳細設計は別途取りまとめた。

6.6.8 ACV フォーマットでの書き込み・読み込み評価

(1) 評価内容と結果

実装した ACV フォーマットでの書込、読込を行うインタフェースを図 6-12 に示す。

• 評価内容

-AcvLib を用いコンテンツデータを ACV フォーマットで磁気テープに保存

*合計 20GB 分の画像データを保存

-ACV フォーマットで保存しているファイルからコンテンツ部分を読み出し + 検証

• 結果

-保存 : 20GB 分を約 270 秒程度で保存

-読み出し : ドライブ装填済の磁気テープから HDD と同等の処理時間で読み出し可能

(2) ACV フォーマットファイルの書き込み時間の評価

AcvLib で提供される `writeAcvFormat()`関数を用いて磁気テープストレージ内に保存する処理をコンテンツデータのファイルサイズを変えて計測した。ACV フォーマットでのコンテンツデータの保存処理はコンテンツデータの読み出し、ACV フォーマットファイルの作成、メディアへの保存の大きく3つに分けることができる。図 6-33 に計測結果を示す。

図から、各ファイルサイズにおいて ACV フォーマットファイルの作成に要する時間は磁気テープストレージへの保存に要する時間と同等かそれ以上の時間が経過していることがわかる。今回の計測では Fixity 情報にコンテンツデータのメッセージダイジェストを用いたがこの計算に時間を要することが主な要因であると考えられる。また、それぞれのデータサイズでの書き込みのスループットをみると、1GB では 130MB/s 程度の性能が出ており、1MB の書き込みと比べるとスループットが大きいことがわかる。これは磁気テープストレージへのシーケンシャルな書き込みが速いという特性によるものであると考えられる。

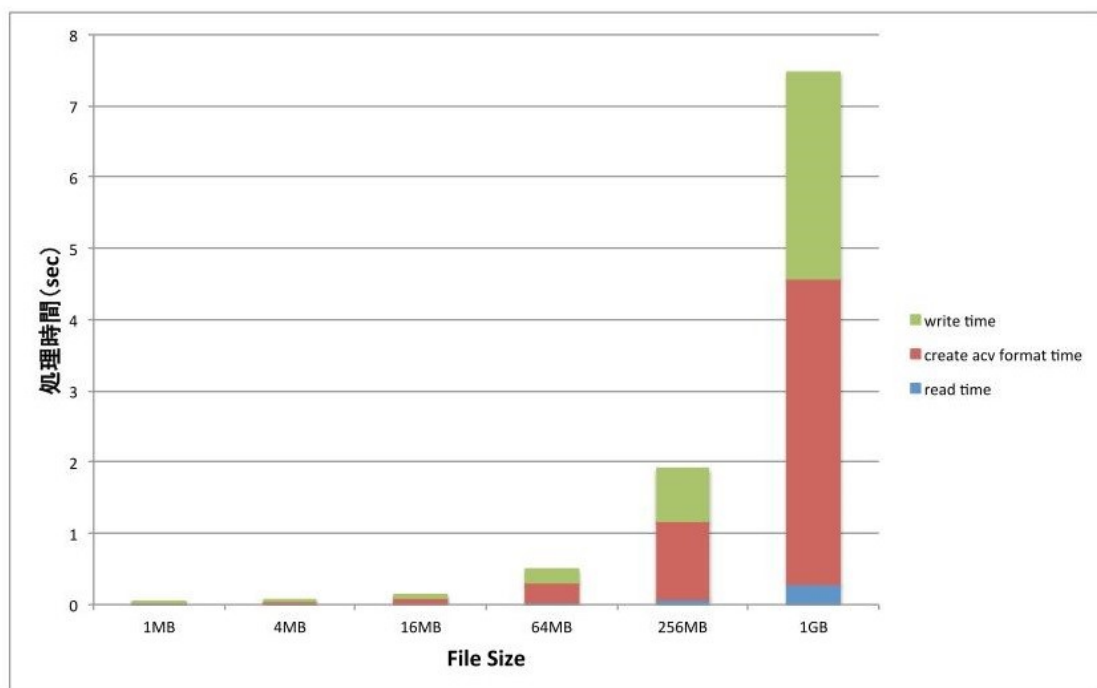


図 6-33 ACV フォーマットでのコンテンツデータの書き込み。

(3) ACV フォーマットファイルの読み込み時間の評価

磁気テープ上に ACV フォーマットで保存されているデータからコンテンツ部分のデータを読み出す時間を計測した。Acv Lib で提供される `read Content With Verify()`関数では、ACV フォーマットで保存されているデータ中のコンテンツデータをその Fixity フィールドに記述されている情報からチェックを行い、固定性が確認できた場合にコンテンツデータを読み出す。

図 6-34 に各ファイルサイズにおいて ACV ファイルフォーマットから固定性を確認し、コンテンツを読み出す処理の計測結果を示す。図から、固定性の確認には 1GB のサイズのデータにおいてもその所要時間が 4 秒程度であることが分かる。本試作モデルではデータのハッシュやデジタル署名の生成・検証に openssl を用いており、その処理時間が比較的大きいことが分かった。またストレージからの読み出しは 1GB のサイズの場合で 0.5 秒以内であり、これは検索サービスからのコンテンツ要求が来た場合十分実用的な処理速度であると考えられる。

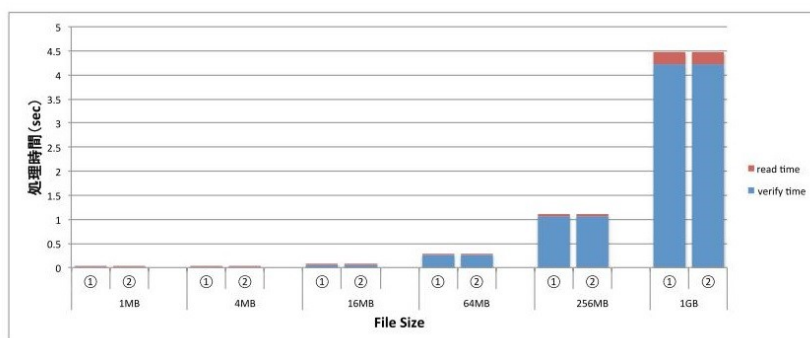


図 6-34 ACV フォーマットからのコンテンツデータの読み込み。

アーカイブされている ACV ファイルは検索サービスからのコンテンツデータの要求、特微量情報クロール要求が起きた場合に読み出される。そこで現在主要なストレージメディアとして使用されている HDD とコンテンツデータ読み出しの速度を比較した。図 6-35 に計測結果を示す。計測では磁気テープライブラリ内において磁気テープをドライブに装填した状態で読み出した場合、ドライブに装填されていない状態からアームロボットがドライブに磁気テープを装填して読み出す場合、HDD から読み出す場合におけるスループットの比較をした。

図 6-35 から、1MB 以外のファイルサイズではドライブに装填済みの場合には HDD と同程度のスループットでコンテンツデータを読み出すことが可能であることが分かった。1MB のファイルサイズの場合にスループットが低いのはファイルサイズが小さいために磁気テープストレージのシーケンシャルアクセスが速いという特性が十分に発揮できなかったためであると考えられる。また、ドライブに未装填の場合からのコンテンツデータの読み出しではアームロボットによる磁気テープのドライブへの移動が必要なためスループットが十分にでないことが分かった。

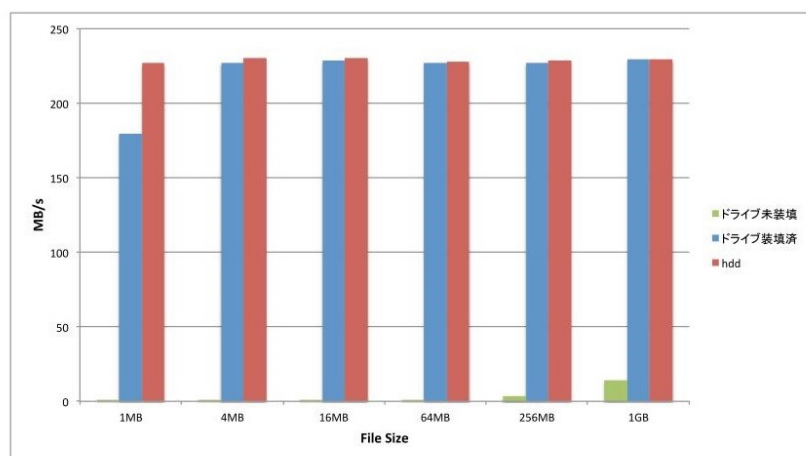


図 6-35 ACV フォーマットからのコンテンツデータの読み込みの HDD との比較。

*マシンスペック

OS : RHEL 6。7

CPU : Intel(R) Xeon(R) CPU E5-2620 v3@2。4GHz

Memory : 16GB

*磁気テープ: IBM TS4500

*磁気テープ・サーバ間は 8GbpsFC で接続

*① 磁気テープ (ドライブ装填済)

*② HDD

6.6.9 特徴量抽出処理の評価

(1) 評価内容と結果

・評価内容

-検索システムがコンテンツの特徴量を要求

*リクエストされた複数のファイルを磁気テープから読み出し + 特徴量抽出プログラム実行

-要求ファイルをシーケンシャルに読み出す場合とランダムに読み出す場合で比較

・結果

-1/7 程度の処理時間で処理可能

(2) クロール処理時間の評価

コンテンツの特徴量抽出処理を Archive Manager が実行する時間を計測した。本モデルではアーカイブデータは磁気テープストレージ内に保存する。磁気テープストレージはランダ

ムアクセスに時間を要するため、複数のコンテンツの特微量抽出をする際磁気テープストレージ内に保存しているデータをシーケンシャルに読み込むようリクエストのスケジューリングをする。また各組織で保存するデータはコンテンツのデータ形式毎に保存する磁気テープカートリッジを変え、特微量抽出処理はデータ形式単位で要求するものとしている。計測では本モデルでのコンテンツをシーケンシャルに読み込んで処理を実行する場合と、特微量情報リクエストのスケジューリングをせずにランダムアクセスで実行した場合とでその処理時間を比較した。図 6-36 に計測結果を示す。

図から各ファイル数において本モデルで用いた処理の方で処理時間が短いことがわかる。検索システムからの複数の特微量情報要求に対して処理するため対象データが数千ファイルになることが想定されるが、その場合でも約 1/7 程度で処理が完了することがわかる。Archive Manager は特微量情報要求に対する処理以外にコンテンツデータ取得要求などによっても磁気テープへアクセスするため、処理時間が短いことでコンテンツデータ要求と同時に処理が発生し磁気テープをランダムにアクセスする確率を少なくすることができると考えられる。

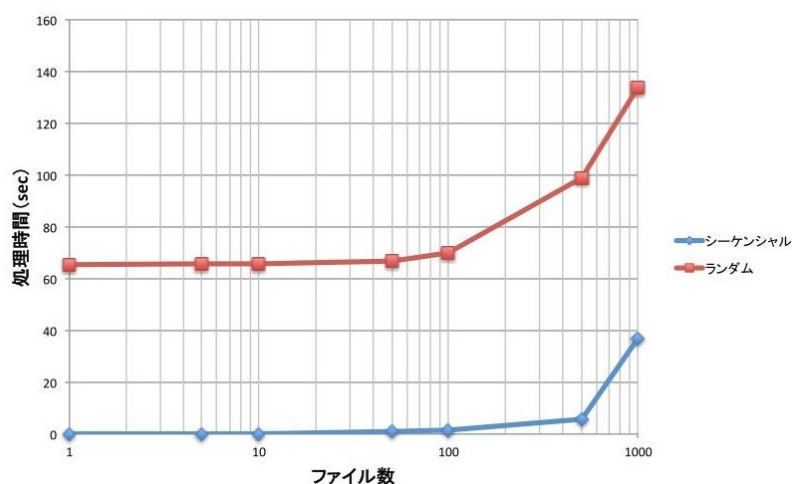


図 6-36 要求ファイル数によるコンテンツの特微量抽出処理時間。

*マシンスペック

OS : RHEL 6.7

CPU : Intel(R) Xeon(R) CPU E5-2620 v3@2.4GHz

Memory : 16GB

*磁気テープ: IBM TS4500

*磁気テープ・サーバ間は 8GbpsFC で接続

6.6.10 試作2 まとめ

(1) 成果

本試作では近年のコンテンツ資産のデジタル化に伴うその利活用として、検索サービスをオープン化するためのデジタルアーカイブシステムを構築した。複数の組織で保有するコンテンツ資産を横断的に検索可能とするため、各組織で所有するコンテンツにグローバルユニークな識別子を付与し、各組織で保存形式を統一するため ISO の標準規格である OAIS をもとに ACV ファイルフォーマットを設計した。さらに ACV ファイルフォーマットでコンテンツを保存・読み出しするための AcvLib の実装をした。

またソーシャル型や特徴量型など多様な検索サービスを構築可能とするため検索システムとアーカイブ管理システムを分離し、検索システムがメタデータや特徴量情報を収集するための ArchiveClient、ArchiveManager の設計・実装を行った。このデジタルアーカイブシステムの試作の構築によりアーカイブのオープン化が可能になり、またこのシステムを実用化していく上での課題が明らかになったと言える。

(2) 今後の課題

本試作作成によって得られた知見から、コンテンツのアクセス遅延やデータのアーカイブなどに対し、以下のような課題が得られた。

・磁気テープストレージに保存されているコンテンツへのアクセス遅延

本試作では膨大な量のコンテンツデータを低運用・管理コストで長期保存していくために磁気テープストレージを使用しているが、磁気テープストレージは HDD などのストレージメディアと比較するとアクセス速度が遅く、大規模なシステムを想定した場合より高いアクセス速度でコンテンツを提供できる必要がある。現状では磁気テープストレージ内に保存されているコンテンツをそのアクセス頻度などによってよりアクセス速度の高いストレージメディアにキャッシュする方式などが考えられる。

・コンテンツデータの再生環境の長期保存

本試作では ISO 標準規格である OAIS を参照し実装レベルでファイルフォーマットを定義した。これによりコンテンツのアーカイブに必要な情報もほぼ長期保存可能なフォーマットではあるが、それを再生・閲覧するためのソフトウェアなどの再生環境のアーカイブはしていない。コンテンツが長期保存されたあと確実にそれを再生できるようにするためには別途再生環境のアーカイブシステムなどが必要である。

・アーカイブコンテンツを利用した検索サービスの構築

本試作は様々な検索サービスが複数の組織が所有するコンテンツを横断的に参照することにより新たな検索サービスを構築することを目指している。現段階ではコンテンツにグローバルユニークな識別子を付加し、また検索サービスのインデックス構築のためのシステム

を設計・実装したが具体的な検索サービスの構築はしていない。実際にユーザにアーカイブコンテンツの横断的な利活用を実現するためには検索サービスの構築は必要不可欠なものであると考えられる。

6.7 実証研究まとめ

映画に関する映像データの長期保存と活用を目的とした自由度の高い持続可能なシステム構築のための試作システムについて述べた。まず、オープンなミュージアムのビジョンを DMC 研究センターの成果を例に紹介し、オープンなミュージアムの2つの試作システムについて述べた。一つ目の試作は、映画アーカイブがオープン化され連携することを想定し、複数のアーカイブ組織が持つコンテンツを複数の利用者がそれぞれ Catalogue 化したと仮定して、MoSaIC により Catalogue とコンテンツの可視化を行った。本試作により、アーカイブ組織を跨いだコンテンツ間のつながりがコンテンツへのアクセスの可能性を広げる事が明らかになった。二つ目の試作では、コンピュータが生成する特徴量を使った検索をアクセス手段とすることを前提に、アーカイブシステムを試作した。試作したアーカイブシステムには、多様な特徴量の生成を効率的に実現する仕組みや、利用者自らアーカイブファイルを検証する仕組みを組みこんだ。いずれの試作においても、Catalogue System や特徴量を使った検索などの Relation 層の機能をどのように定義するかが、利活用やアーカイブシステムを特徴付けることが明らかになった。

7. 今後に向けて

7.1 調査結果概要

2回の合同会議、関係者へのヒアリング等を通じて、映画製作関係者、保存者、ICTシステムベンダ等の間において、ポストフィルム時代に向けて、デジタルアーカイブシステムを構築することが、映画／映像という文化資産の持続的な維持・管理に有効であるということについて、合意を得ることができた。

一方で、①何を保存・管理するのか、その対象が明確でないこと、②保存・管理対象となる映像等の保存フォーマットが定まっていないこと、③デジタル化するためのコスト負担モデルが存在しないこと、④デジタル化し保存したとしても、それが再生できるように環境を維持されるかに不安があること、⑤流通を意識した映像フォーマットやメタデータが標準化されていないこと、⑥利活用領域、及び利用に際しての権利処理の在り方が未定であること等が課題としてあげられ、今後引続き検討が必要であるとの結論を得た。

特に、保存対象の明確化や、その運用負担モデルについては、システムの運用・管理に係るポリシー上の問題であり、コンテンツホルダー、アーカイブ機関等との間で、引続き、関係議論・検討が必要である。このため、合同会議のような形態により、引続き、関係者間で議論・検討を行っていくことが望ましいと考えられる。

合同会議、ヒアリング等であげられたものの以外の課題としては、長期保存という観点からは、「3. システム要求分析」、「4. 技術的要素に関する整理・分析」にも示した通り、例えば、a) コンテンツ等の識別子の在り方（グローバルユニーク ID の付与方法、及びその管理方法等）、b) データの完全性／完全性チェックの在り方、c) 持続可能なマイグレーション／エミュレーション戦略の在り方、d) 膨大なデータを保存・管理するためのデータストレージ、データベースの在り方等が存在する。

これらの技術的な課題の多くについては、現在既に ICT 技術による解決策が提示（商用化・実用化）されつつある状況である。

例えば、映像の保存・流通等のフォーマットに関しては、IMF や AXF といった映像及び関係するメタデータをコンテナ形式で管理するための技術が標準化・商用化されている。これらのフォーマットを活用することにより、個別映像、画像、テキスト等のフォーマットを意識することなくコンテンツを保存・流通させることが可能となっている。

また、メタデータを管理するための技術／規格も様々なものが利用できるようになっている。その代表例としては、XML や JSON 等が存在する。いずれの規格もウェブサービスをはじめとして、既に様々なシーンにおいて広く利用されており、これらの技術／規格を利用して、映像アーカイブ向けのメタデータを管理することが可能であると考えられる。

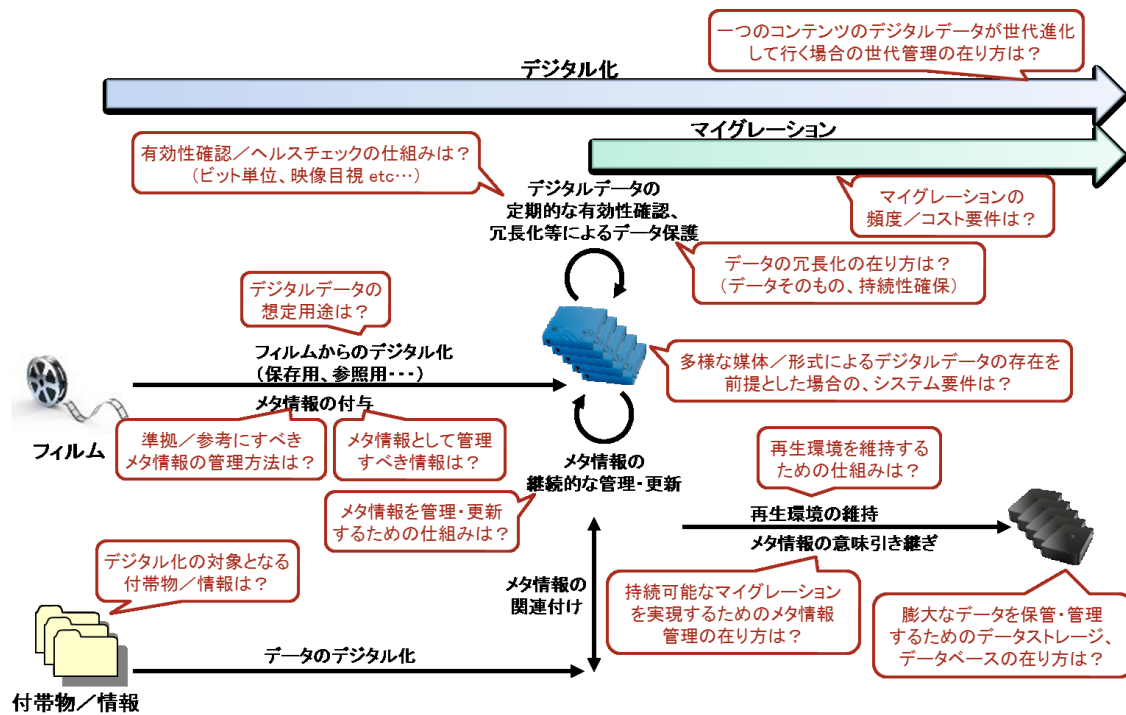


図 7-1 映像データの長期保存に係る論点

また、利活用という観点からは、どのように持続可能なエコシステムを形成するかがポイントとなっており、そのために映画製作関係者、保存者、利用者が（仮想的に）統合的に利用可能なデジタルアーカイブシステムが必要であるという議論があった。これは、現状、関係者毎に異なるワークフローが利用されており、それぞれが独立して運用されていることに起因する、コンテンツの相互流通性に対する課題解決策として議論されたものである。

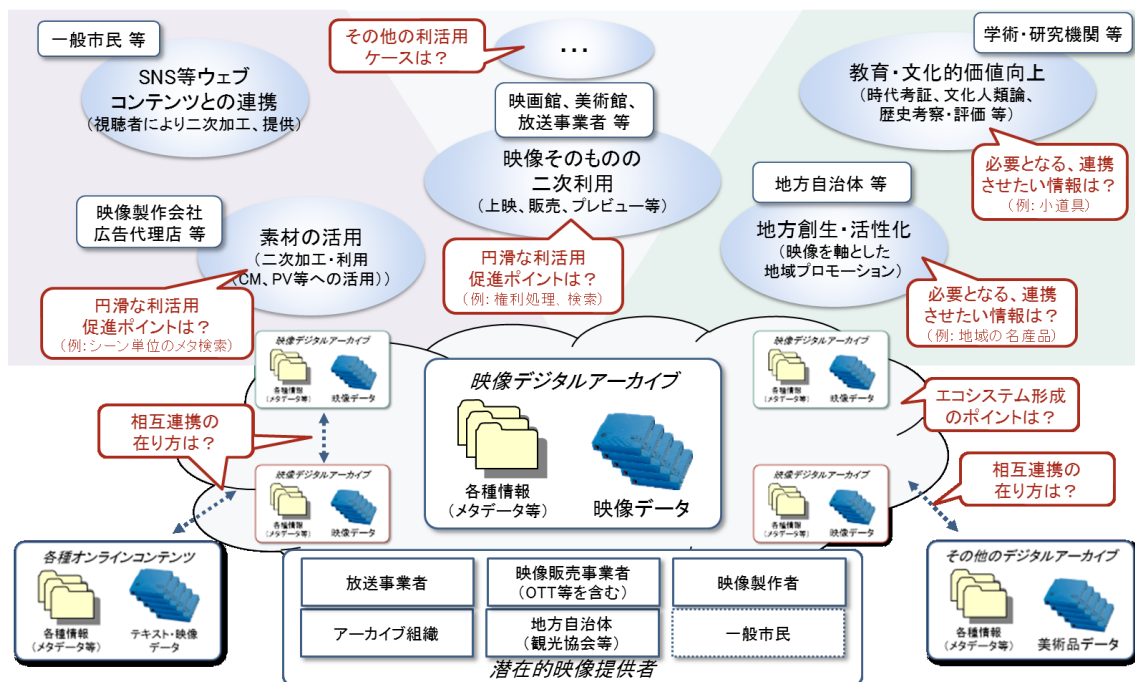


図 7-2 映像データの利活用に係る論点

7.2 理想的なアーカイブシステム

本調査の結果を踏まえると、持続可能なアーカイブシステム実現に向けた現在の課題は以下のように整理できる。現在の課題としては、大きくは①運用観点での課題、②システム観点での課題、③コンテンツが利活用される環境整備観点での課題、である。下記に示す課題のうち、システムとして解決すべき部分については、システム要求分析において整理したとおりである。

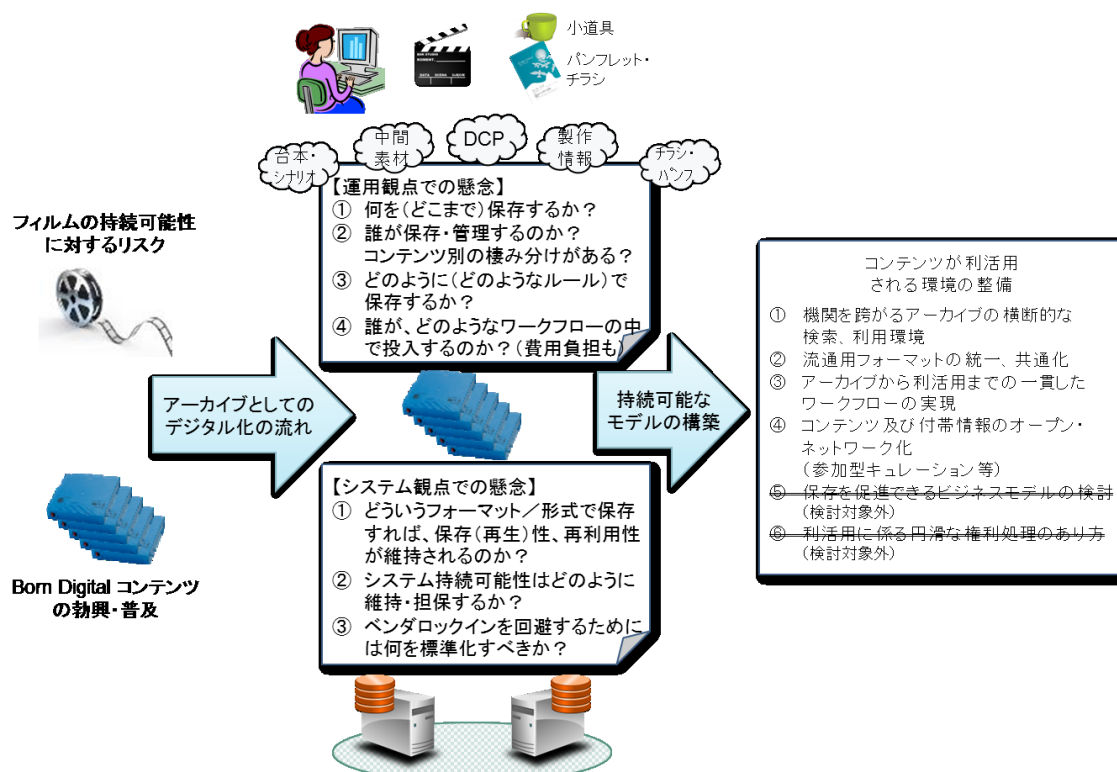


図 7-3 現在の主な課題

それらを踏まえた上で、現時点で想定される理想的なアーカイブシステムの検討を行い、以下に、理想的なアーカイブシステムの概念図を示す。

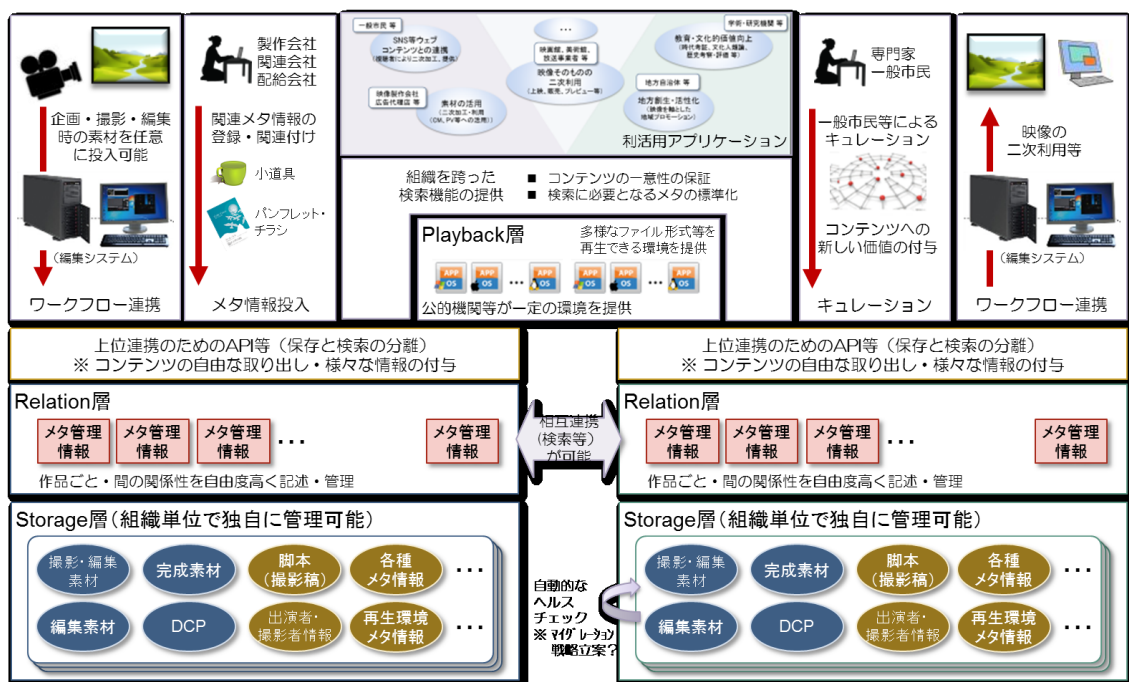


図 7-4 理想的なアーカイブシステム（概念図）

理想的なアーカイブシステムの概念的な特徴は以下に示すとおりである。

表 7-1 理想的なアーカイブシステムの概念的な特徴

階層	理想的なアーカイブシステムが有すべき特徴
全体	■ 分散・連携型のシステムになることを想定し、相互の連携ポイントとなる部分については、標準化／オープン化された技術を採用すること。 ■ 適切なセキュリティによってシステムが保護され、コンテンツ保有者が安心してコンテンツを保存できるとともに、コンテンツ利用の状況が透明化され、映画製作関係者等が必要な対価を受け取ることのできる仕組みであること。
アプリケーション層	■ 映画の企画、製作、配給、保存に至る一連のプロセスを意識した柔軟なアーカイブシステムであること。 具体的には、各プロセスの任意のタイミングでその時々生成されるコンテンツ、メタデータ等をアーカイブシステムに保存できること。その際、それぞれ個別に投入されるコンテンツ、メタデータを相互に連携可能であること。 ■ 商業目的、個人目的、文化・教育を含む非営利目的等、様々な目的・用途の利用に柔軟に対応可能であること。 システムとしては、様々な用途に応じた権利処理をも柔軟に行えることが望ましい。
プレイバック層	■ 責任ある組織が、持続可能な映像等の再生環境を維持するための環境を整備すること。（具体的には、古い形式のコンテンツを再生できるようなソフトウェア／ツール等をエミュレーション環境とともに維持すること。）

	■ 再生環境の維持が困難な形式等が出現した場合には、その旨を関係者等に対して周知できる仕組みを有していること。
リレーション層	■ 複数の機関がそれぞれに管理・運用するアーカイブシステムに保存されているコンテンツを組織横断で関連付け、検索可能であること。 ■ 様々な関係者（一般市民をも含む）が入力・編集するメタデータや、場合によっては編集等される映像コンテンツをオリジナルコンテンツに紐付けながら管理できること。
ストレージ層	■ 複数の機関（製作事業者、保存事業者等）がそれぞれアーカイブシステムを管理・運用できること。 ■ 持続可能な長期保存に対応可能な仕組みを備えていること。 □ 低コストでのマイグレーション □ データのヘルスチェック 等

「6. デジタル化したフィルム資産の利活用を考えた試作システムでの実証研究」において述べたとおり、また、図 7-4 にも示したとおり、リレーション層がコンテンツの相互流通の基盤となる機能を提供することになるため、当該層の機能をどのように定義するかが、システム全体の特徴を決定することになると言える。このため、当該層の設計にあたっては、持続可能なアーカイブシステムのユースケースを明確にした上で設計を行う必要がある。

試作においては、コンテンツのオープン化／ソーシャル化が持続可能性を高めるという仮説のもと、コンテンツ間の関係性を利用者が自由に定義することのできる機能をリレーション層に実装し、それによる可能性を検討した。ソーシャル型の検索を可能とすることにより、ディレクトリ型、特徴量型とは異なり、ロングテールにアクセスすることが可能となり、結果として、今までほとんどアクセスされなかったコンテンツにアクセスされるようになる可能性を示した。

7.3 持続可能なアーカイブシステム実現に向けた課題

デジタルデータの再生環境の維持に関しては、例えば、英国”The National Archives”における取り組みが上げられる²⁰。同プロジェクトでは、情報マネジメントに係るサービスやソリューションの共有の仕組みの1つとして「デジタル継続性」プロジェクトを立ち上げている。デジタル継続性を保障するよう努めなければ情報が簡単に利用不能になってしまうという問題意識のもとで、業務に必要な情報を保護し、業務の説明責任、効率、効果等の向上を図るために、デジタル継続性を維持するための仕組みの検討を行っている。

「デジタル継続性」のマネジメント・プロセスは、次の4段階からなる。

表 7-2 「デジタル継続性」のマネジメント・プロセス

マネジメント・プロセス		概要
第1段階	行動計画を策定する。	■ 上級リスク責任者 (SRO: Senior Risk Owner)を任命 ■ デジタル継続性プロジェクトの範囲 (scope) と取組む優先順位 (priority) の設定 ■ 情報マネジメント (IM)、情報技術 (IT)、情報保障 (IA: Information Assurance) 等の関連分野のエキスパートのチームを形成し、デジタル継続性プロジェクトを支援する態勢を整備 ■ 全ての関係者がデジタル継続性プロジェクト及びそのプロジェクトにおける自らの役割を確実に理解
第2段階	デジタル継続性の要件を確定する。	■ 組織がどんな情報資産 (information assets) を保有しているかを特定 (情報の内容及び業務上の必要という観点から情報を類型化する、デジタル継続性の目的を達成するために必要な情報の粒度 (granularity) を検討する) ■ 情報資産のユーザビリティ (usability) 要件を確定 (ユーザビリティ要件は、情報をどのように探すのか、誰がどのように情報にアクセスするのか、情報を用いて何が出来ればいいのか、情報について何を理解できればいいのか、情報の信頼性はどの程度担保されればいいのかなどによって決定される。) ■ ユーザビリティ要件を達成する方法を把握 (情報資産及び業務要件を技術環境に結びつけ、使

²⁰ 「イギリス国立公文書館の近年の取組 — 電子情報・記録の管理を中心に — 中島康比古」
http://www.archives.go.jp/publication/kita/pdf/kita43_p170.pdf

		用しているファイルフォーマットの概要を把握し、技術環境に関する情報を保持する責任の割り当てを行い、ユーザビリティ要件を技術環境の依存性に結びつける) ■ 上記作業の結果として判明したことを記録し、その記録を維持管理。
第3段階	デジタル継続性に対するリスクを評価しマネジメントする。	■ IM、IT 及び IA の専門家から成るチームの具体的な責任の特定。個々の情報資産について、情報資産管理者 (information asset owner) が割当てられているのを確認 ■ リスク評価の実施 □ 既存のリスクを特定し、重要なリスクについて優先順位設定 □ リスク評価の結果を情報 リスク登録簿 (information risk registers) に反映) ■ コスト削減や効率化の機会を特定 □ 業務上の要件から必要なくなった情報を廃棄 □ 技術環境を合理化したり、情報資産を廉価で効率的・効果的なストレージに移動させたりするなどのコスト削減の機会を特定
第4段階	デジタル継続性を維持する。	■ 業務計画策定プロセスにデジタル継続性に係る要件を組込むこと ■ IM、IA 及び IT に係る方針並びに運用管理にデジタル継続性に係る要件を組込むこと □ メタデータにより、情報のコンテキスト及び監査に係るデータをマネジメントする □ 情報の保管場所の管理方針及び情報のアクセス管理に係る方針を実行に移す □ IT システムの設計・構築に情報の長期利用に係る検討を組込む 等 ■ 変化のマネジメント・プロセスにデジタル継続性を組込むこと ■ 定期的なリスク及びデジタル継続性に係る要件を見直すこと

出所)「イギリス国立公文書館の近年の取組 ― 電子情報・記録の管理を中心に ― 中島康比古」を基に MRI 作成

持続可能な仕組みを構築していくためには、こうした取り組み、考え方等も参考にしつつ、我が国、及び映画業界に適した仕組みを検討していく必要がある。特に、無限にリソースが

ない状況においては、体制をどのように構築するかといった点は、その持続可能性を維持する上で重要な観点となるため、検討が必要である。

また、ヒアリング、合同会議における議論にもあったように、個別の機関が個々にアーカイブシステムを構築・管理することが困難な場合も多々存在する。すなわち、保存の必要性、あるいは保存をすることで生まれる利活用可能性については認識しつつも、各種リソース上の問題から、アーカイブに取り組めていないという現状がある。そのため、個別の機関が個々にアーカイブシステムを構築・保有・運用できない場合であっても、持続的に映画コンテンツを維持・管理するための仕組みを検討していく必要がある。この場合、例えば、アーカイブシステムを構築・運用可能ないずれかの組織が、コンテンツ所有者に権利を留保した上で保存を代行する「預託」保存という仕組みを提供できる可能性がある。映像そのものの権利、及びそこから生まれる権利自体は、元の映像権利者に留保したまま、それを保存したり、利活用するための受け皿を別の組織が提供するという考え方である。当然、「預託」保存をするために必要となるコスト、あるいは利活用されることによって生まれる収益等の分配方法については、検討が必要となるが、映像保有者と映像保存者との間で合意が図れれば、システムとして実現できる可能性がある。

また、単にシステムにとどまらず、アーカイブシステムを取り巻く全体をエコシステムとして維持していくことを考えた場合、それに関連する全ての人達が保存・利活用に対して、意識を向けるとともに、それを持続可能なものとするための在り方について検討し、その運営に直接的・間接的に寄与していく必要がある。

クリエイティブ産業全体を考えると、映画配給会社やポストプロダクションのような大きい組織から、映画監督の個人事務所・個人事業主などが関連してくるため、全方位に同等の情報やノウハウが共有できる制度が必要だと思われる。

映画に関する映像データの長期保存と活用を目的とした自由
度の高い持続可能なシステム構築のための調査研究委託事業
報告書

2016 年 2 月

株式会社 三菱総合研究所
情報通信政策研究本部
TEL (03)6705-6016