

平成 23 年 8 月
国立国会図書館

電子情報の長期利用保証に係る調査研究（平成 18 年度～平成 22 年度）総括報告書

国立国会図書館は平成 18 年度から平成 22 年度まで、電子情報の長期利用保証に係る調査研究を実施してきた。この調査研究について総括し、成果及び課題を提示するとともに、電子情報の長期利用保証に係る当館の今後の取組の方向性について提案する。

(要旨)

立法補佐機関として、また、わが国唯一の国立図書館として、国立国会図書館（以下「当館」という。）は収集した国内の電子情報を長期に利用保証していく責務を負っている。当館ではこの責務を担うシステムとして NDL デジタルアーカイブシステムを開発することとし、同システムに投入する電子情報の長期保存及び利用保証を目的として、電子情報の長期利用保証に係る調査研究を実施してきた。

5 年間の調査の結果、電子情報の長期利用保証を実現するために必要とされる機能（適切な保存用メタデータの自動付与、再生環境が危機に瀕しているファイルの特定及び対処等）について、まだ課題はあるものの実現可能であることがわかった。また、オフラインのパッケージ系電子出版物や、アナログの録音・映像資料（レコード、カセットテープ、ビデオテープ等）からの電子情報の抽出・作成（デジタル化）について、いくつかの媒体を対象に手法を確立できた。ただし、大規模に、本格的に実施するに当たっての課題も多く存在することが判明した。

これらの調査結果を踏まえ、当館ではこれを実現するために、どのような電子情報をどのように利用保証するかといった長期的な実施方針、及び、予算、人員等の制約や技術的な実現可能性を考慮に入れた上での短・中期的な実施計画を策定し、その着実な遂行に向けた環境整備を行っていく。あわせて、効果的・効率的な取組を行えるよう、電子情報の長期保存及び利用保証に係る国内外の最新の動向を引き続き調査するとともに、国内外の図書館及び関係機関とのいっそうの協同を図っていく。

1. 経緯

国立国会図書館（以下「当館」という。）は立法補佐機関として、また、わが国唯一の国立図書館として、国内で刊行される全ての出版物を広く収集し、利用に供するとともに、日本国民共有の財産として蓄積し、後世に伝える使命を負っている。これは当館が国立国会図書館法に基づいて収集している国内の電子情報についても言えることであり、現在及び未来における利用を保証できるよう努めていくことが求められている。

しかしながら、電子情報は紙に記録された情報に比べて脆弱である。電子情報の再生には固有のソフトウェア及びハードウェアが必要であり、電子情報の利用可能性はこれらの技術の寿命に依存している。また、電子情報の改ざんは容易であり、オリジナルの保証が難しい。さらに、ネットワーク上で流通する情報は常に消失する危険にさらされているほか、CD 及び DVD 等有形の媒体に記録された情報（以下、「パッケージ系電子出版物」という。）も、各媒体の劣化や故障等に伴い消失する恐れがある。

これらの電子情報に特有な課題を解決するため、当館では平成 14 年度から平成 16 年度までの 3 か年に、電子情報の保存に関する国内の状況及び海外の研究・技術動向を把握し、今後の取組について整理する調査研究を実施した。具体的な調査研究の内容は次のとおりである。

平成 14 年度

- ・ 諸外国における電子情報の保存への取組状況に関する文献調査
- ・ 国内における電子情報の保存への取組状況に関するアンケート調査
- ・ OAIS参照モデル¹並びに保存に必要なメタデータ、環境及びコストに関する文献調査
- ・ 諸外国のプロジェクトにおけるマイグレーション²及びエミュレーション³等の技術動向の調査

平成 15 年度

- ・ OAIS 参照モデル準拠システムの海外実装事例調査及びメタデータに関する調査
- ・ 当館におけるパッケージ系電子出版物の所蔵状況及び利用可能性調査
- ・ 旧式化⁴したパッケージ系電子出版物へのマイグレーション、エミュレーション等の適用方法の検討

¹ Reference Model for an Open Archival Information System (ISO 14721:2003)。長期保存に必要な要素、機能要件を概念モデルとして定めたもの。本報告書第 3 章を参照。

² 記録媒体の寿命により、格納されている電子情報（データ）が読めなくなる前に、同じ種類の新しい記録媒体又は異なる種類の記録媒体にデータをコピー（移行・変換）すること。

³ 電子情報の利用に必要な技術環境（ハードウェア・OS・アプリケーション等）を最新の技術環境上で擬似的に再現する方法。

⁴ Obsolescence。新しい技術や規格に取って代わられて、有用性を失うこと。

- ・ 電子情報保存のガイドライン⁵に関する調査

平成 16 年度

- ・ 当館におけるパッケージ系電子出版物（CD-ROM）のマイグレーション及びエミュレーション試行調査

これらの成果を元に機能要件を取りまとめ、平成 17 年度から、電子情報を長期的に保存し、提供するシステムとして、NDL デジタルアーカイブシステム（以下「DA システム」という。）の開発に着手した。そして、DA システムで受入れた電子情報の長期的な保存を図るために、平成 18 年度から平成 22 年度までの 5 か年に、さらなる調査研究を実施した。

⁵ UNESCO の「デジタル遺産保護の憲章 (Charter on the Preservation of the Digital Heritage)」及び「デジタル遺産保存のためのガイドライン (Guidelines for the Preservation of Digital Heritage)」並びに米国議会図書館 (LC) の「全米デジタル情報基盤整備・保存プログラム (NDIIPP)」の計画初期段階の報告書等。

2. 調査研究の概要

2-1. 目的

DA システムの開発に当たっては、電子情報の長期保存に必要な機能要件を実現できるよう、OAIS 参照モデルに基づいて設計を行った。しかしながら、いくつかの機能、特に保存用メタデータを付与する機能、及びマイグレーション、エミュレーションを支援するための機能については実現するための要素技術が十分に確立されておらず、さらなる調査が必要であることが判明した。

また、当館が長期保存及び利用保証すべき電子情報には、DA システムで即座に収集・保存・提供できるオンラインの電子情報の他に、パッケージ系電子出版物のようなオフラインの電子情報も存在する。当館が所蔵するパッケージ系電子出版物の中には、既に再生環境の入手が困難になっている媒体があり、これらについて長期的な利用を保証するためには、マイグレーション、エミュレーションといった対応を早急に実施する必要がある。その方法を確立するためには、技術的調査及び国内外の動向調査を行うとともに、国内外の関係機関、関連事業を行っている研究者等との協同を進めていくことが不可欠である。同様の再生環境の問題は、アナログの録音・映像資料（レコード、カセットテープ、ビデオテープ等）に関しても生じており、これらについてもデジタル化を実施し、電子情報として長期的な保存及び利用の保証を図っていく必要がある。

これらの課題に即して、平成 14 年度からの 3 か年の調査研究を踏まえ、次のとおり調査研究を実施した。

2-2. 実施内容

平成 18 年度からの 5 か年で、次の調査研究を実施した。各調査研究の概要は、付録を参照のこと。

平成 18 年度

- ・ アナログ形式の録音・映像資料のデジタル化に必要な技術要素及び作業コスト等の調査
- ・ フロッピーディスク（以下「FD」という。）のマイグレーションに関する調査
- ・ 長期保存システム的设计に関する調査及びプロトタイプ作成

平成 19 年度

- ・ アナログ形式の録音・映像資料のデジタル化のための手法及びその検証調査
- ・ FD のマイグレーションに関する試行調査
- ・ FD イメージファイルのエミュレーションに関する調査

平成 20 年度

- ・ アナログ形式の録音・映像資料のデジタル化に関する試行調査

- ・ 5.25 インチ FD のマイグレーション試行調査
- ・ DA システム用保存計画機能の実証試験
- ・ 当館におけるアナログ形式の録音・映像資料の所蔵状況調査

平成 21 年度

- ・ 録音・映像資料のデジタル化及び電子情報の長期保存に関するアンケート調査
- ・ 電子情報の恒久保存メディア及びそれを用いたシステムに関する調査
- ・ 保存システムの構築に係る要素技術に関する調査

平成 22 年度

- ・ 当館が所蔵する録音資料（カセットテープ及びソノシート等）の劣化、旧式化及び媒体変換に関する調査

またこのほかに、国際会議への参加⁶、関連する業界団体における電子情報保存に係る検討会議への参加⁷、短期在外研究での欧州 3 国立図書館等への訪問調査⁸、「リスク評価に基づくデジタルリポジトリ監査法（DRAMBORA : Digital Repository Audit Method Based on Risk Assessment）」⁹の関係者の来訪受入れ¹⁰及び関連文書の日本語訳¹¹、文献、メーリングリスト、メールマガジンやウェブサイト等での日常的な情報収集活動を行った。

⁶ 電子情報の保存に関する世界最大規模の会議である「デジタルオブジェクトの保存に関する国際会議（International Conference on Preservation of Digital Objects: iPRES）」（平成 21、22 年度）、筑波大学知的コミュニティ基盤研究センターと当館が共催した「デジタル情報資源の長期保存とデジタルアーカイブの長期利用に関する国際シンポジウム」（平成 21 年度）、韓国国立中央図書館が主催した国際資料保存会議「電子媒体の保存・復元：技術と現況」（平成 22 年度）等。

⁷ 社団法人電子情報技術産業協会（JEITA）標準化委員会オーディオアーカイブ検討 PG（平成 20 年度から）、社団法人日本写真学会画像保存部会（平成 22 年度から）での検討に当館職員が参加している。

⁸ 平成 22 年度にオランダ、ドイツ及びオーストリアの 3 か国を訪問し、各国立図書館等における電子情報保存に係る取組の状況、課題等について調査した。

⁹ 英国デジタルキュレーションセンター（DCC）、デジタル保存に関する国家プロジェクトの欧州規模での連携・協カイニシアチブ Digital Preservation Europe（DPE）が協同で開発している、デジタルリポジトリの監査に係る標準。

¹⁰ 奥田倫子，伊沢恵子．電子情報長期保存のための評価ツール DRAMBORA -NDL における試験評価の試みから．カレントアウェアネス．2009，(299)，p.2-5．<http://current.ndl.go.jp/ca1681>

¹¹ 当該資料は DRAMBORA ウェブサイトのほか、当館ホームページでも公開している。
http://www.ndl.go.jp/jp/aboutus/d-library/pdf/drambora_ver1_jp.pdf

3. 調査研究の前提：O AIS 参照モデル

平成 18 年度からの 5 か年の調査研究は、DA システムにおける電子情報の長期保存及び利用保証の実現、並びにパッケージ系電子出版物及びアナログ録音・映像資料（以下、「パッケージ系録音・映像・電子資料」という。）のマイグレーション方法等の確立を目標として実施した。これらの調査においては、O AIS 参照モデルを参照枠組みとした。

O AIS（ISO 14721:2003）は、電子情報の長期保存を担うシステムに求められる要件を、抽象的なレベルで定義した国際標準である。海外の図書館や、情報システムを扱う機関でも広く参照されているものであり、当館の DA システムも、O AIS に準拠したものとすることを目指している。しかし O AIS はあくまで抽象的な「参照モデル」であり、その実現・実装方法については言及されていない。従って、O AIS で必要とされている諸機能について、システム又は人力で、どのように実現するのかを各機関で検討する必要がある。

本章では、調査研究の前提として、O AIS の概要を整理する。

3-1. O AIS における長期保存

電子情報の長期保存には、大きく分けて「ビット列の保存 (bit preservation)」と「論理的な保存 (logical preservation)」の 2 つの活動がある。前者は、0 と 1 からなる文字列を欠損なく完全に保存するための活動であり、後者は、電子情報を人々が理解できる形で再現するための活動である。O AIS では特に後者を意識して、長期保存を担うシステムに求められる機能要素と、そこで扱う情報の構成を次のように定義している。

3-2. O AIS の機能要素

O AIS では、長期保存を担うシステムは、6 つの機能要素で構成するとされている（図 1 参照）。

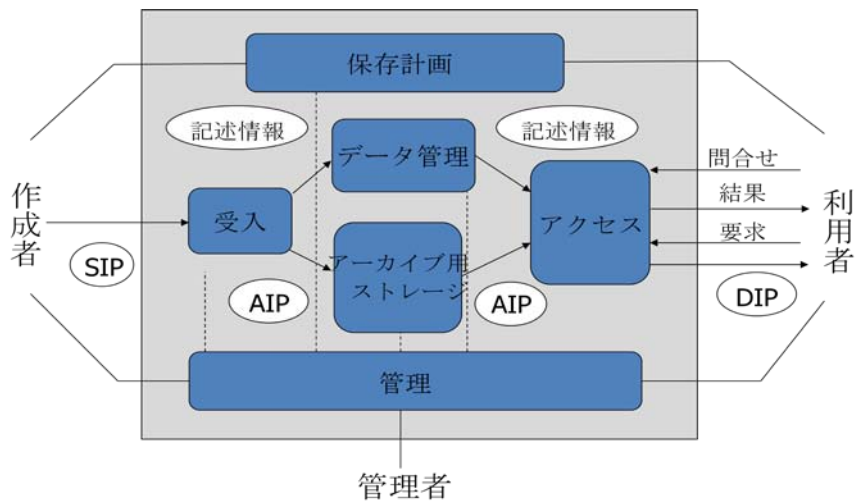


図 1 OAIS の機能要素

[OAIS Blue Book, Issue 1. January 2002. Figure.4-1.を和訳]

各々の機能要素が担う役割は次のとおりである。

①受入 (Ingest)

システム外部の情報作成者からコンテンツやコンテンツに関する情報(メタデータ)を受取り、システム内で保存・管理するために必要な情報を付与する等、保存に適した形に加工する。

②アーカイブ用ストレージ (Archival Storage)

①で作成された保存用の情報を保管するとともに、定期的なエラーチェックや保存媒体の更新といった管理を行う。また検索要求に対し、保存されている情報を取り出して提供する。

③データ管理 (Data Management)

保存されている情報のメタデータを記録・管理し、それらを元に保存されている情報にアクセスする。

④管理 (Administration)

システム外部の管理者が、システム全体の運営・運用を行うことを支援する。情報作成者との提供契約の交渉、監査、システムのハードウェアとソフトウェアの構成管理、保存のための活動の監視と改善、目録の作成、情報のマイグレーションや更新のための機能を有する。

⑤保存計画 (Preservation Planning)

システムがおかれている環境を監視し、保存している情報の再生環境が旧式化したことを検知して、マイグレーション、エミュレーション等の対処を促す。

⑥アクセス (Access)

システム外部の利用者が、システム内に保存されている情報にアクセスすることを支援する。

3-3. OAIS における情報の構成

また OAIS では、長期保存を担うシステムで取り扱う情報を、コンテンツとそのメタデータからなる「情報パッケージ」という概念で表現している（図 2 参照）。

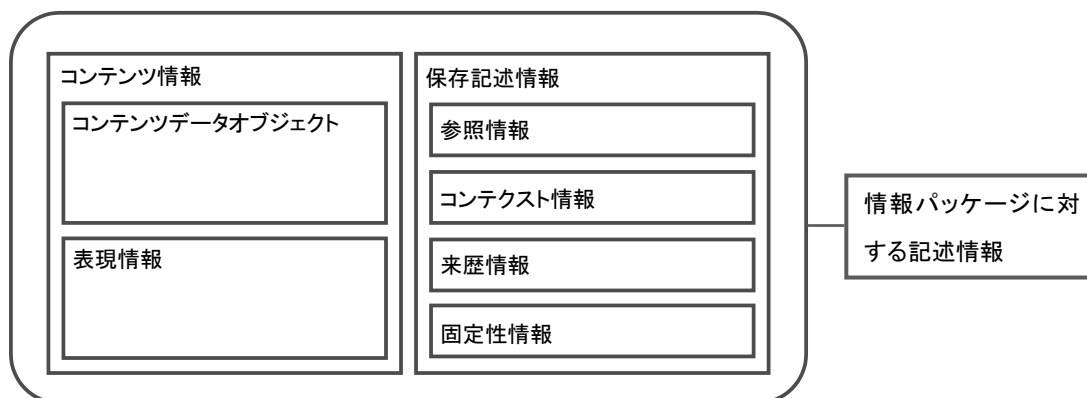


図 2 OAIS で扱う情報パッケージの構成

情報パッケージ内のコンテンツデータオブジェクト (Content Data Object) が、元々の保存対象であるコンテンツそのものである。それ以外は、コンテンツに関する情報、すなわちメタデータである。表現情報 (Representation Information) は、コンテンツデータオブジェクトを解釈するために必要な構造や意味、その他の表現情報で構成されるものとされている。具体的には、ファイルフォーマットの情報や文字コード、さらには言語に関する情報等である。保存記述情報 (Preservation Description Information) は、コンテンツデータオブジェクトを長期的に保存し管理するために必要なメタデータとされている。具体的には、永続的識別子、書誌的記述等への参照、更新・作業履歴、改変が行われていないことを保証するための情報等である。これらのメタデータは、将来の人々が他に依拠するものがなくても、コンテンツデータオブジェクトを理解できるようにするために不可欠なものである。

なお OAIS では、情報パッケージを 3 種類に分類している。作成者から受け取った時点の「提出用情報パッケージ (SIP: Submission Information Package)」、システム内で保存するために必要な情報の付加・加工等が施された「保存用情報パッケージ (AIP: Archival Information Package)」、利用者の求めに応じて提供する目的で加工された「提供用情報パッケージ (DIP: Dissemination Information Package)」である。

4. 調査研究の成果

4-1. OAIS に準拠したシステムの実現可能性に関する調査

DAシステムにおいては、情報パッケージのメタデータ仕様として「NDLデジタルアーカイブシステム・メタデータスキーマ」（以下「DA-MS」という。）を平成 19 年度に策定するとともに、OAISの各機能（「3-2. OAISの機能要素」参照）を実装するべく設計に着手した。しかしながら、DA-MSに基づく保存用メタデータの自動付与、及びコンテンツのマイグレーション等の必要性の自動検知については、システムとして実装した先行事例に乏しかったことから、相互運用性、システム性能及び費用を考慮して独自開発¹²を見送り、さらなる調査研究を行うこととした。

具体的実現可能性を調査したのは、OAISの「受入」及び「保存計画」機能である。前者については、コンテンツをシステムに受入れる際に適切な保存用メタデータを付与する機能、とりわけファイルフォーマットを正しく識別する機能を、後者については、保存されている電子情報のファイルフォーマットが旧式化していないか定期的に確認する機能を調査した。DAシステムにおいては、大量かつ多様な電子情報を管理・保存する必要があることから、これらの機能を可能な限り自動化し、効率良く、また正確に実現しなければならない。そのため、既存のツールやソフトウェア等の調査を平成 20 年度及び平成 21 年度に実施した。具体的には、以下の 3 機能を実現するために必要なソフトウェア等を用いたシステムを試験的に構築し、評価した。

- ①電子情報のデータ形式（ファイルフォーマット）に関する技術情報を管理する機能
- ②収集した電子情報がいずれのフォーマットに当たるかを正しく識別する機能
- ③旧式化のおそれがあるフォーマットを検知して対策を促す機能

平成 20 年度は、既存のFOSS（Free/Open Source Software）¹³を対象に上記の 3 機能を調査した。調査の結果、①②については既存のFOSSである程度実現できることが確認できたが、ZIP等の圧縮ファイルや、主に日本国内でのみ流通しているファイルフォーマット¹⁴にこれらのソフトウェアが対応していない等の課題も判明した。また③については、どのファイルフォーマットに旧式化のおそれがあるかを自動で判別する段階には至っていないことが判明した。

この結果を踏まえて平成 21 年度には、既存のFOSSの他、現在開発が進んでいる商用パッケージ製品等も調査対象に加え、上記の機能を実現するための要素技術について改めて詳細に調査した。そして調査で明らかになった各ソフトウェアの特徴や性能等に基づき、

¹² DA-MS の実装自体も見送った。

¹³ フリーソフトウェアやオープンソースソフトウェア等、利用者に何らかの自由が認められているソフトウェア。

¹⁴ 一太郎、花子（ジャストシステム社開発）、桐（管理工学研究所開発）等。

プロトタイプを構築し、その実用性を評価した。この結果、既存のFOSSを組み合わせることで、①②のファイルフォーマットの管理及び識別はある程度の精度で実現できることが分かった。ただし、音声・動画ファイルにおけるコーデック¹⁵の識別等、引き続き調査すべき課題も残った。また③については、依然として有識者による判断等を必要とするものの、その判断を入力することで、自動的な検知を行うことは可能であることが分かった。また商用パッケージ製品でもこれらの機能の実現は課題となっており、既存のFOSSとの連携が試みられているものが多いことが分かった。

これらの機能については、現在も日々、世界各国でソフトウェアの開発・改良の試みが行われている。これらの最新動向¹⁶を継続的に調査し、汎用的、効率的なシステムを実現していく必要がある。

4-2. パッケージ系録音・映像・電子資料のマイグレーション方法等に係る調査

OAISは、オンラインのシステムで保存・管理する電子情報だけではなく、オフラインの電子情報についても視野に入れたものとなっている。オフラインの電子情報についても、適切なメタデータを整備し、管理し、保存計画に基づいてマイグレーション等の対応を取ることが必要とされている。

当館が所蔵しているパッケージ系録音・映像・電子資料の多くは納本制度に基づいて収集した資料であり、その長期的な利用が不可能になることは、日本の知的・文化的財産の損失に他ならない。従って、OAISに基づく対応が必要と考えられる。そこで、経年や利用による記録媒体の劣化や、技術革新及び市場動向による再生環境の旧式化の進行により、可及的速やかに対応しないと利用が不可能になるおそれがあると考えられる媒体を対象に、マイグレーション方法等に関する調査を行った。具体的にはFDからのデジタルデータの抽出及びエミュレーション、カセットテープ及びソノシートからのデジタルデータの作成を試行した。これらの結果、原資料の状態が良い場合には、問題なくデジタルデータを作成できる手法を実証できた。しかし、全てが成功したわけではなく、当初想定していた以上に、緊急の対応が必要な資料が多いこと、またその対応の障壁も高いことが明らかとなった。具体的には、次のような問題が改めて浮き彫りになった。

4-2-1. 資料の物理的な劣化の問題

平成18年度から平成20年度にはFDからのデジタルデータの抽出、平成22年度にはカセットテープ及びソノシートからのデジタルデータの作成と、各々マイグレーションの試行調査を実施したが、この調査の過程で、資料の物理的な劣化が原因で試行できなかった

¹⁵ 圧縮／伸張に必要なソフトウェア。

¹⁶ 特に、FOSSを活用したシステムの開発に取り組んでいる欧州の各国立図書館等や、ExLibris社と共同でパッケージシステムを開発しているニュージーランド国立図書館等が参考になると考えられる。また、ウェブサイトについては、当館も加盟している国際インターネット保存コンソーシアム(IIPC)での検討も参考になる。

もの、変換すると劣化が進行するおそれがあるため試行を見合わせたものが存在した。また平成 20 年度に資料所管各課に実施した録音・映像資料の所蔵状況に係るアンケート調査においても、いくつかの資料の劣化が指摘されている。今後も、経年や利用により、資料の劣化が徐々に進行していくことが予想される。これらについては、定期的なサンプル検査を実施し状態を把握して、未然に対処できるようにしなければならない¹⁷。

4-2-2. 原資料作成時の記録の問題

平成 18 年度から平成 20 年度の FD マイグレーション試行では、原資料の作成段階での記録（書き込み）が不良であったことから失敗したと推察される事例が存在した。また、複製を防止するための技術的保護手段が施されていたために失敗した事例も少数ながら存在した。具体的な調査は実施していないが、FD より新しいパッケージ系電子出版物の多くに、複製防止のための技術的保護手段が施されていることが推測される。これらを解除してのデジタルデータ抽出には多大な困難が伴うと推測される。

また平成 22 年度のカセットテープのデジタル化試行では、一律にステレオでデジタル化する仕様としたため、原資料がモノラルで録音されていたものは、片側が異常な音量値となってしまった。原資料に忠実にデジタル化する場合には、原資料の録音状態を正確に把握してから実施する必要があるが、既存の書誌情報にはそのような情報が十分には付与されておらず、判別に時間を要することになる。

4-2-3. 再生環境の旧式化

平成 18 年度にはアナログ録音・映像資料を対象に、また平成 22 年度にはアナログ及びデジタルの録音資料を対象に、再生機器の入手可能性調査を行った。

表 1 録音・映像資料の再生機器の入手可能性（平成 23 年 2 月現在）

規格		再生機器の入手可能性	
		市販製品 (新品)	中古品
レコード	SP/LP/EP/ソノシート	○	○
	フィルモン	×	×
録音テープ	オープンリールテープ	△ ^注	○
	カセットテープ	○	○
録音ディスク	CD (CD-i を除く)	○	○
ビデオテープ	U 規格ビデオ	×	×
	ベータビデオ	×	○

¹⁷ 例えば JIS Z 6017:2006「電子化文書の長期保存方法」では、光ディスク（CD 及び DVD）は 3 年ごとに検査することが推奨されている。

	VHS ビデオ	×	○
ビデオディスク	LD	×	○
	VHD	×	×

凡例：○：入手可能 △：限定入手 ×：入手不可能

注：業務用高機能製品を製造しているオタリ社のみ。

この結果、すでに入手が困難になっている再生機器が少なからず存在していることが改めて確認された。また再生機器だけでなく、再生のためのソフトウェア等についても、頒布・サポートを終了するものが出てきている。今後も、技術革新や市場動向により、再生機器やソフトウェア等の入手可能性が困難な資料が増加していくことが予想される。

FD、カセットテープ及びソノシートについては、再生環境が入手できたこともあってマイグレーションを試行することができたが、すでに再生環境が存在していないものや、その入手が難しいものの場合、マイグレーションを行うことは極めて困難である。またエミュレーションについてはFDで試行し成功したものもあったが、失敗に終わったものもあった。

なお、マイグレーションやエミュレーションの実施に当たっては、ファイルフォーマットや再生環境に関する正確な情報が必要となるが、既存の書誌情報にはそのような情報が十分には付与されていないことから、実施の要否、手法を判別する段階で時間を要することになる。

4-2-4. マイグレーションに要する費用

当館が所蔵する録音・映像・電子資料は各々パッケージ化されており、マイグレーションにおいては、各々の媒体を再生装置に読み取らせる必要がある。従って資料の物理的な媒体数の分、再生装置への出し入れに人力を要することとなる。またアナログの録音・映像資料の場合、原資料と、マイグレーション後のデジタルデータとの異同を確認するためには、双方を再生して比較しなければならず、その分の作業時間が必要となる。このほか、マイグレーションの忠実さを求めようとする¹⁸と、マイグレーションの難易度は高くなり、費用も高くなると考えられる¹⁹。

さらに、マイグレーション後の電子情報をDAシステムに投入して提供するとすると、大容量のストレージ装置、高速なサーバ等が必要となる。

4-2-5. マイグレーションに係る外部環境の整備

平成21年度の著作権法改正に伴い、当館が所蔵する資料については納本後直ちに、権利

¹⁸ 例えば元の内容が有していた見栄え・使用感（look and feel）といったもの（例：テキストファイルにおけるフォントやレイアウト、ゲームにおける操作感や動作速度等）も保存しようとする場合。

¹⁹ このため、マイグレーション、エミュレーション以外の対応として、再生環境そのものの物理的保存や、ゲームのプレイ動画を保存することで代替する試みも大学等の研究プロジェクトとして行われている。

者の許諾を要することなく複製することが可能となった。しかしながら、複製の詳細及び提供方法等に関しては、関係者との協議を行って決定する必要がある。

5. 総括及び今後の方向性の提案

今般の調査研究により、O AIS に準拠した長期保存及び利用保証の取組について、今後取り組むべき方策を明らかにすることができた。

オンラインの電子情報については、まだ課題は残っているものの、保存用メタデータの自動付与機能、旧式化の自動検知機能の実現可能性、実装方法が明らかになったことから、次期 DA システムで実装できるよう準備を進めていく必要がある。また残った課題については、各国の図書館等における開発、実践事例を調査していく必要がある。

オフラインの電子情報やアナログの録音・映像資料については、パッケージからの電子情報の抽出、すなわちマイグレーションの方法をある程度確立することができたことから、資料の劣化・旧式化が進んでおり早急な対処が必要なものについて、マイグレーションを進めていく必要がある。ただし、対処する資料の優先順位付け、定期的なサンプル検査やマイグレーション・エミュレーション等に必要なデータの整備に係る体制の整備、マイグレーション等に係る関係者への説明、費用の確保等、実施に当たって解決すべき課題も多く存在している。これらの課題を解決しつつ、着実に長期保存及び利用保証を実施していかなければならない。

電子情報は紙に記録された情報に比べて脆弱である。例えばCD、DVD等の光ディスクの寿命は一般的に10～30年程度と言われており²⁰、加えてその寿命は再生技術にも依存している。また、各媒体の劣化や故障等により、その内容全てが消失してしまう恐れがある。図書や雑誌における酸性紙の劣化問題は「Slow Fires」と呼ばれたが、電子情報の保存問題はさらに深刻かつ急速に進行しており「Fast Fires」²¹とも言われている。電子情報の長期利用保証を実現していくことは、図書や雑誌といった紙媒体資料の利用保証よりも、さらに困難かつ喫緊の課題である。

当館では今後、どのような電子情報をどのように利用保証するかといった長期的な実施方針、及び、予算、人員等の制約や技術的な実現可能性を考慮に入れた上での短・中期的な実施計画を策定し、その着実な遂行に向けた環境整備を行っていくこととしたい。これにより、電子情報の長期保存及び利用保証の調査研究の段階から、実務のフェーズに入っていく。他方、電子情報の長期保存及び利用保証に係る国内外の最新の動向の調査も継続し、国内外の図書館及び関係機関とのいっそうの協同も図りながら、効果的・効率的な取組としていく。

²⁰ JIS Z 6017:2006「電子化文書の長期保存方法」解説では、光ディスク（CD及びDVD）の寿命について「長期保存とは、電子化文書の実用使用期間と見られる、10年～30年程度の期間とし、更なる保存の延長は、媒体移行で行うものとする。」「なお、ドライブ装置、記録媒体ともに良好な状態の場合は、3年ごとのチェックは必要であるが、10～30年程度の保存が可能となる。」と記載している。

²¹ Kenney, A.R.: “The Cornell digital to microfilm conversion project: final report to NEH”. RLG DigiNews 1, 1997. <http://worldcat.org/arcviewer/2/OCC/2009/07/29/H1248896817081/viewer/file2.html>