

JIIMA

磁気テープを用いた アーカイブガイドライン

2015年 3月 20日（初版）

JIIMA

公益社団法人日本文書情報マネジメント協会
アーカイブ委員会

目次

はじめに	3
対象とする読者と適応範囲	4
第1章 デジタルデータのアーカイブ	5
(1) デジタルデータを記録する媒体のアーカイブ性能	5
(2) デジタルデータのアーカイブの課題と解決策	6
第2章 磁気テープによるアーカイブ	8
(1) 磁気テープの市場	8
(2) 磁気テープシステム	9
(3) 磁気テープの将来ロードマップ	10
(4) デジタルデータを磁気テープでアーカイブするメリット	11
(5) 磁気テープによるアーカイブが適した分野（一例）	13
第3章 磁気テープの導入手順	14
(1) 磁気テープによるアーカイブ導入前に考慮すべき事項	14
(2) 小規模システム	15
(3) 中規模システム	15
(4) 大規模システム	16
付録1 最新磁気テープドライブ（2015.2.現在） ドライブ	18
付録2 各磁気テープシステムのドライブ・メディアの互換性	19
参考資料1 関連する国内・国際規格及び団体資料	20
参考資料2 参考ガイドライン	21

はじめに

1952年に米国で登場したデジタルデータを記録する磁気テープシステムは、現在も更なる進化をしながら主要なデジタルストレージシステムとして確固たる地位を築き続けています。その主な理由として、エラーが少なく信頼性が高い、30年以上という長期間アーカイブの実績、将来的な性能向上と製品発売継続を示したロードマップ、低コスト、可換媒体、保存にエネルギーを必要としないグリーン媒体等、数々のメリットが挙げられます。

磁気テープは、市場から求められるニーズの多様化に合わせて進化して来ています。例えば、信憑性を保証するライトワンス機能とテープの個体判別が出来るID付加、セキュリティを保つための暗号化機能、更には個々のファイル管理が容易なファイルシステム(LTFS)の機能等が追加されてきました。2010年にLT0の第五世代に採用されたLTFSは、例えばテープドライブ単体をWindows PC及びサーバーに直接接続(Windows、MAC及びLinuxのOSに対応)することにより、外付けされたハードディスクと同様に指定のファイルをドラッグ&ドロップで移動やコピーが出来ます。情報通信技術の急速な発展やビッグデータと言われる膨大なデータの有効活用の活発化により、アーカイブされるデジタルデータは膨張の一途を示しており、今後も磁気テープ市場は拡大していくと予測されています。2014年10月には一巻当り10TBという大容量かつ360MByte/sという高速転送レート品が発売され、今後も更なる大容量及び高速転送レートを持つテープの発売が予定されています。

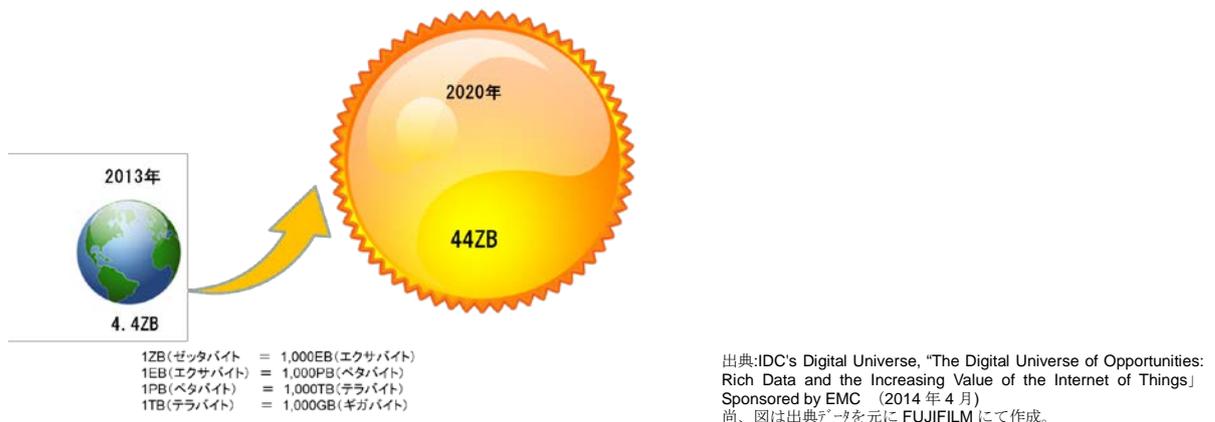


図1 膨張を続ける全世界で生成・複製されたデジタルデータの総量

図1にデジタルデータ量の膨張予測を示します。この膨張に対応するために更なる高容量、高速転送レートかつ廉価なアーカイブシステムのニーズが拡大してきており、磁気テープシステムはそのニーズに対応した発展を続けています。

本ガイドラインでは、磁気テープシステムの最新技術や将来性を示し、磁気テープに記録されたデジタルデータを確実にアーカイブするための方法をユーザーに提供します。

公益社団法人 日本文書情報マネジメント協会 (JIIMA)

アーカイブ委員会

対象とする読者と適応範囲

デジタルデータを保存するシステムには如何なるものでも寿命(*1)があり、データの長期アーカイブには適切な対策が必要です。

(*1) 媒体寿命ではなく、システム（記録媒体、再生装置、インターフェース、ソフトウェア等を含む）の寿命のことで、媒体からデータを読み出す全ての環境が整っている寿命のことです。

本ガイドラインは、数TB以上のデジタルデータを取り扱うITマネジャー、データセンターやクラウドサービス事業者でストレージ業務を実施している方々だけではなく、ITやストレージ予算を削減して業務の効率化を図りたい経営層及びアナログデータのデジタル化を推進しているメディカル&ヘルス（医療・薬品・健康等）業界、メディア&エンターテインメント（映像・音楽・ゲーム等）業界、図書館、文書館、更にはビッグデータを扱う気象、ゲノム、大学・科学研究機関及び企業の研究所など、デジタルデータをマネジメントする全ての方を対象に作成しました。

また、専任担当者のいる規模の大きな組織だけではなく、兼任担当でアーカイブを行わねばならない小規模な組織も配慮をし、デジタルデータの長期保存と活用を両立させるために、用途（保存データ量等）に応じて必要な機材や要件・実施例について解説し、合理的なアーカイブマネジメントを行う際の手助けになることも目的としています。

図2は、デジタルデータのILCM(Information Life Cycle Management)の模式図であり、このガイドラインではデータの利用とアーカイブを適応範囲とします。

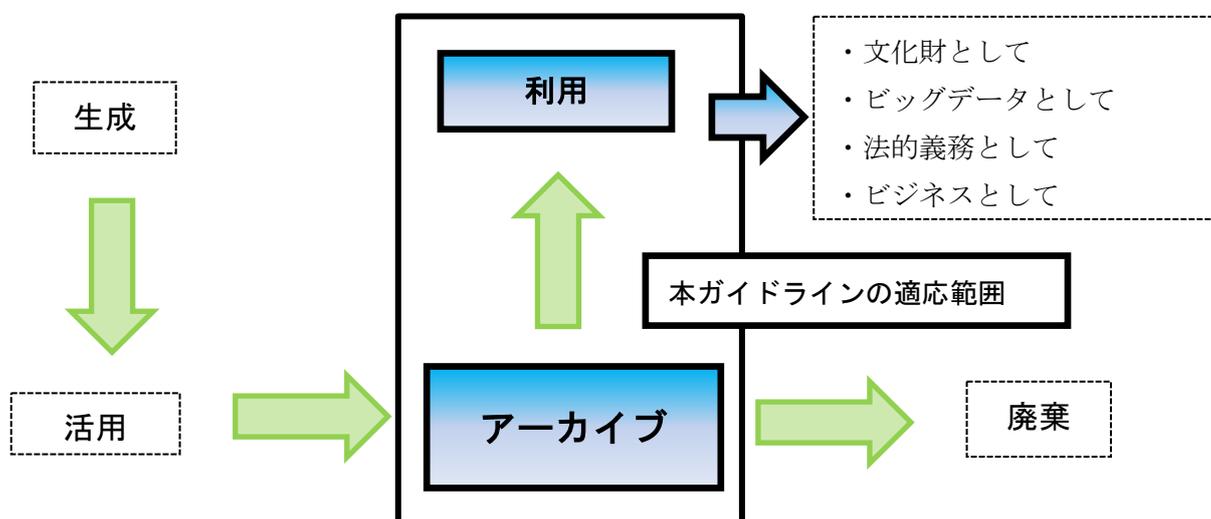


図2 ILCMの模式図と本ガイドラインの適用範囲

第1章 デジタルデータのアーカイブ

(1) デジタルデータを記録するシステム

デジタルデータはシステム寿命（記録媒体、再生に必要な装置、インターフェイス、再生に必要なOS及びアプリケーションソフトウェア等の寿命）を考慮し、アーカイブするデータ要件に合ったシステムを選択することが重要なポイントです。

総務省が2013年3月に発行している「震災関連デジタルアーカイブ構築・運用のためのガイドライン」には下記の旨が明記されています。本ガイドラインによれば3年以内であればどのようなシステム（メディア・ハードウェア・ソフトウェア等）でも通常使用可能、10年程度は、磁気テープまたは光ディスクなら読み出し可能、それ以上に長期にアーカイブする場合は対策が必要です。

- 記憶媒体に関する課題
 - ✓ 記録媒体には寿命がある
 - ✓ 保存環境が悪いと、寿命が極端に短くなる場合がある
- 再生機器に関する課題
 - ✓ 記録媒体を適切に保管しても、内容を読み出す機器がなくなる

出典：震災関連デジタルアーカイブ構築・運用のためのガイドライン 2013年3月 総務省

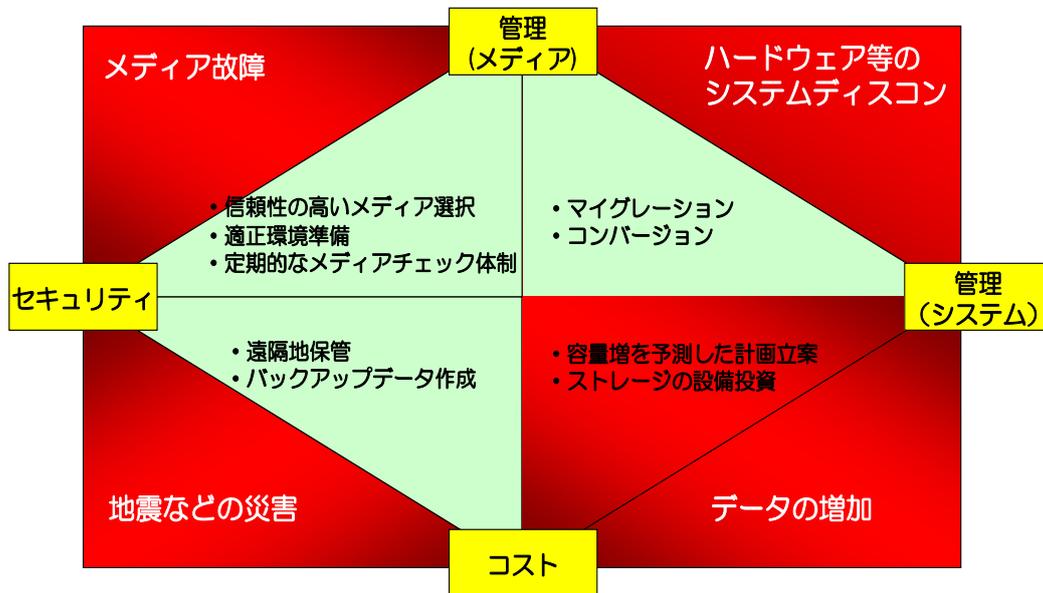
	メディア（記憶媒体）	再生機器（ハードウェア）	再生機器（ソフトウェア）
保存期間	メディアがデータを保存していること(媒体寿命)	メディアからデータを読み出し、システムのメモリに格納できること	ハードウェアで読み出したデータを他のプログラムやユーザーが取り扱えること
3年	通常使用可能	データの保存で使用したハードウェアが使用可能	対応ソフトウェアで使用可能
10年	テープ・光ディスクなら読み出し可能	新製品は無くても、動作するものが残っている可能性が高い	上位互換システムで使用できる場合もある
30年	テープ・光ディスクなら読み出し可能という資料もある	通常、残っていない	通常、残っていな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

出典：震災関連デジタルアーカイブ構築・運用のためのガイドライン 2013年3月 総務省

(2) デジタルデータのアーカイブの課題と解決策

貴重なデジタルデータを如何に適切に効率良くアーカイブするのが良いのか、その課題と解決策案を図3に示します。

(注) ディスコン：販売中止のこと。
マイグレーション：データを新しいバージョン製品へ移行すること
コンバージョン：データを他のシステムへ変換すること。



① メディア（記録媒体）故障への対応

信頼性の高いシステム（一般に、MTBF、エラーレート、エラー訂正能力等が仕様として公開されておりエラー監視機能等がある）は問題発生時の解決に適切な対応を取れます。記録媒体自身に品質情報がログ記録されているシステムは定期的な品質確認等にも便利です。

⇒ 磁気テープシステムは、上記の何れの機能をも保有し、信頼性が第一の金融機関、一般企業、放送業界、政府機関、多くの科学研究機関等でバックアップ用途及びアーカイブ用途として幅広く使用されることを前提に設計・開発・生産されている高信頼性システムです。

② ハードウェア等のシステムディスコンへの対応

デジタルデータの如何なる記録システムでも寿命があり、システムの寿命が来る前に新しいシステムへデータをマイグレーションまたはコンバージョンすることが重要です。そのため、将来に渡りマイグレーションやコンバージョンし易いシステムかつその製品の将来ロードマップが公表されているシステムを選ぶことがポイントになります。

⇒ デジタルデータの見読性の確保には記録媒体寿命だけでなく、媒体からデータを読み出すシステムの寿命管理も必要です。これを行わないと記録媒体には信号が残っていても、それを読み出す手段が無いという問題が発生します。

⇒ 磁気テープへ記録された信号自体は JEITA が 2013 年に行った長期保存試験の結果 20 年以上の寿命が検証されており、また 30 年以上の見読性を維持している実績がありますが、ドライブ、ソフトウェアやインターフェース等を含めたシステム寿命を考慮し、情報を確実に維持するという観点から 10 年毎を目処に新しいシステムへデータを移行することを推奨します。

③ 地震などの災害への対応

災害対策には同じデータを物理的に異なる場所に保存する必要があります。そのために、データを入れた媒体がシステムから簡単に取り外せることが好ましいです。扱っている容量が少ない場合は、ネット回線を使って別の場所にデータを転送することも考えられます。

⇒ 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す。また、保管のためのエネルギーはほとんどかからないグリーン媒体です。

④ データの増加に対する対応

保存するデータ量（現在保有容量と今後の増加量）を考慮してシステムを選択することもポイントになります。例えば、数十GB程度の記録量のみを1巻当り数TBも記録容量がある磁気テープに記録するのは品質的には優れていても、経済的には相応しく無い可能性があります。数TB以上とアーカイブする容量が多くなるほど磁気テープを使用する経済的メリットが顕著に出てきます。

⇒ 磁気テープシステムがカバーする記録容量の領域は広く、特に数TBから数百PB以上のデータを長期に保存するのに適しています。

第2章 磁気テープによるアーカイブ

本ガイドラインの目的は、磁気テープを使ってデジタルデータをアーカイブするメリットを示すことにあります。そのために、市場性、技術、信頼性、将来性等いくつかの観点から磁気テープを客観的に見てみます。

(1) 磁気テープの市場

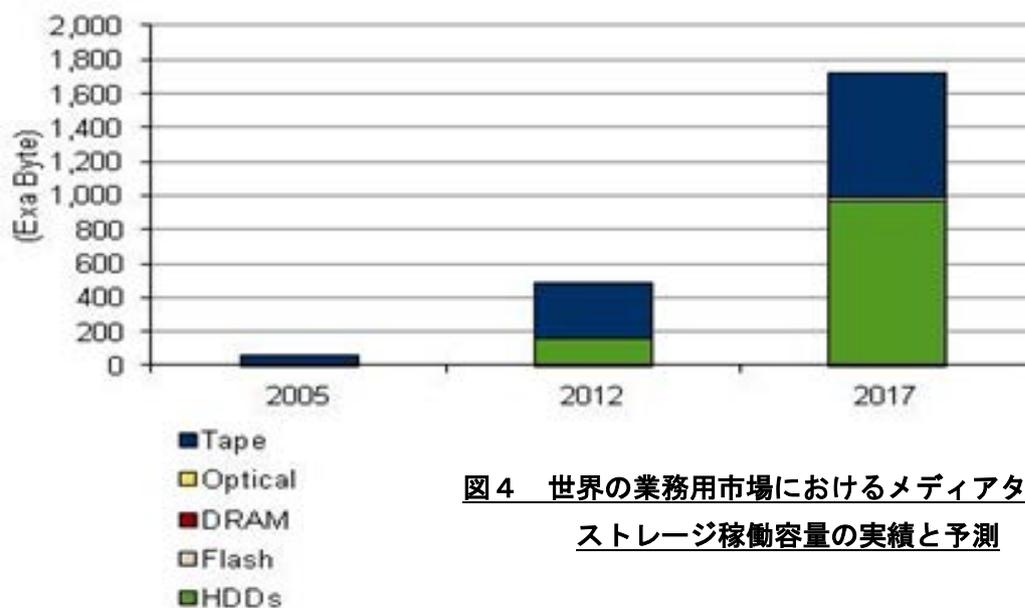


図4 世界の業務用市場におけるメディアタイプ別
ストレージ稼働容量の実績と予測

出典: IDC, "Where in the World Is Storage: A Look at Byte Density Across the Globe" (IDC #243338) 及び
IDC Japan White Paper 「クラウド/ビッグデータ時代のテープストレージの新しい可能性」 Sponsored by Fujifilm (2014. 2.)

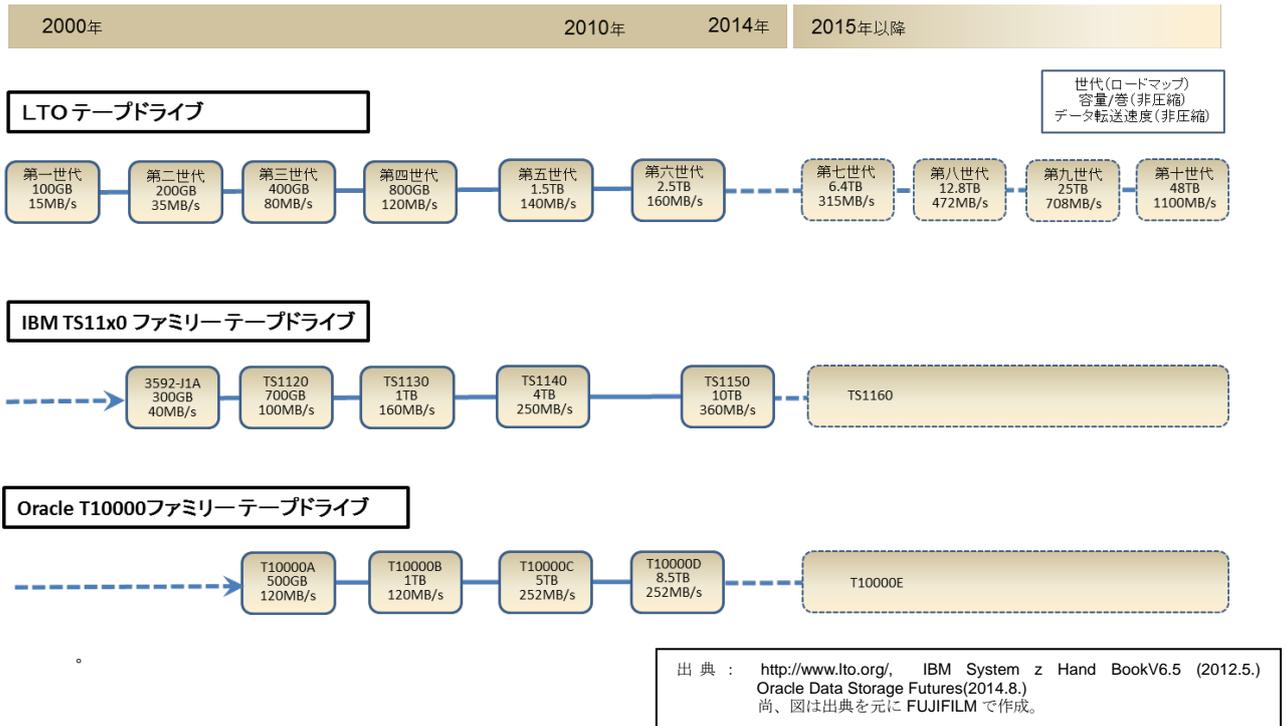
図4は業務用の世界市場において、データが保存されているメディア別（テープ(tape)、光ディスク(Optical)、半導体(DRAM, Flash)、ハードディスク(HDDs))の稼働保存容量を示したものです。これから分かるように、2012年では磁気テープに保存されているデータの容量が327EBと一番多いことがわかります。2017年にはハードディスクの稼働保存容量が磁気テープのそれを抜くと予測されていますが、それでも依然として40%のデータは磁気テープに保存され、その容量は2012年の2.2倍の726EBに達すると予測されています。

将来にわたる市場性という観点において、磁気テープは安心してデータを保存出来るシステムと言えます。

(2) 磁気テープシステムの種類 (2014. 12. 現在)

図5に過去15年間に出荷された主要な磁気テープドライブシステムの一覧を示します。IBM社の359X/TS11XX、Oracle社のT10000X及びLT0の3システムが、各ユーザーニーズを網羅するように性能を向上させ新しい世代として出荷されています。

3システムとも2010年以降に発売されたシステムでは、個々のファイルをドラッグ&ドロップで移動、コピー、フォルダー移動等、ハードディスクと同様に簡単に扱えるLTF5という新しいファイルシステムに対応しています。



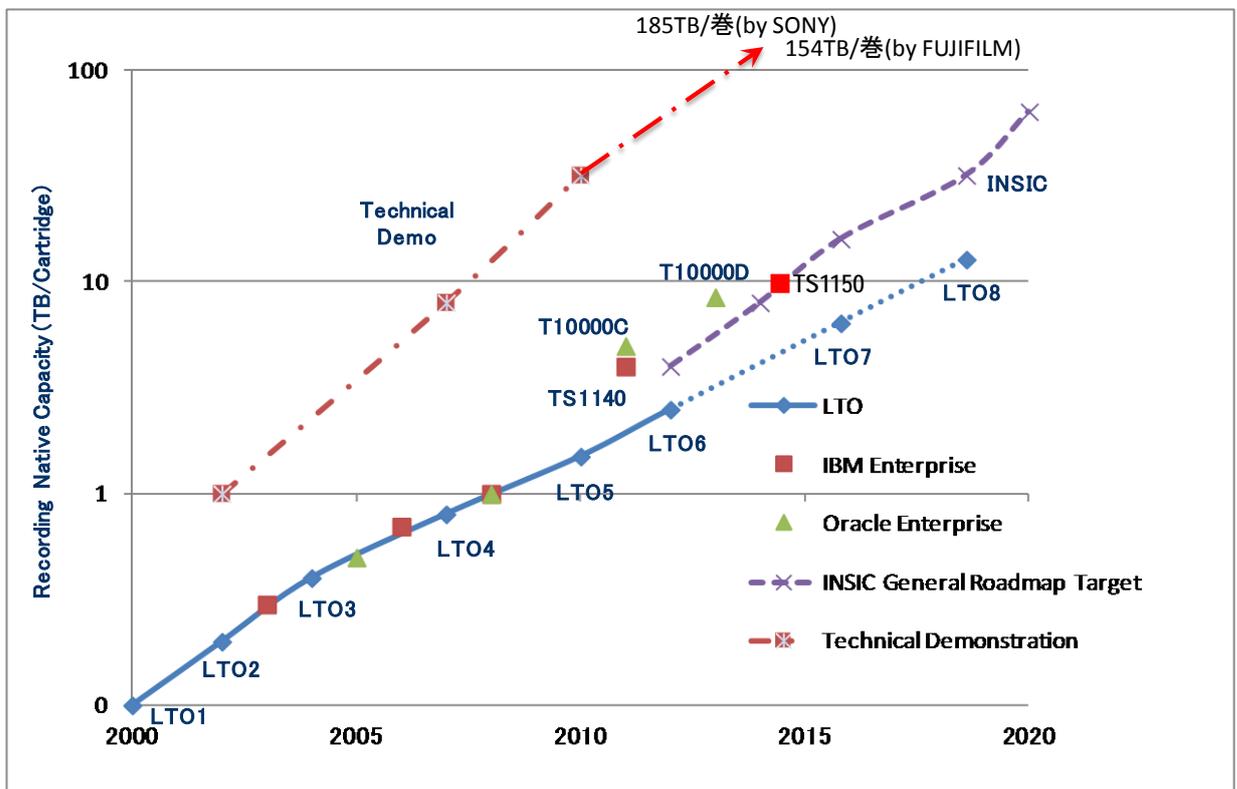
出典 : <http://www.lto.org/>, IBM System z Hand Book V6.5 (2012.5.)
Oracle Data Storage Futures(2014.8.)
尚、図は出典を元に FUJIFILM で作成。

なお各システムの最新の製品及び互換性については、付録1及び付録2として添付します。

(3) 磁気テープの将来ロードマップ

アーカイブ用システムを選択するポイントの一つとして、そのシステムが使用している技術の将来性も重要です。このロードマップが明確でないシステムを使用すると、計画より短期間で新しい技術のシステムへマイグレーションしなければならないという、余計な労力や多大な費用がかかってしまう可能性があります。

磁気テープは、発売以来60年以上の実績がありかつ将来において更に発展していく技術で、高容量化研究がシステムメーカ及びメディアメーカで継続されています。2014年には、ソニー社から185TB/巻のスパッタテープが、富士フイルム社から154TB/巻のBaFe磁性体テープの技術発表がIBM社との協業でそれぞれ行われ、磁気テープは将来の技術的発展の可能性も検証されています。



出典：IDC Japan White Paper「クラウド/ビッグデータ時代のテープストレージの新しい可能性」Sponsored by Fujifilm(February 2014)
 図は、「クラウド/ビッグデータ時代のテープストレージの新しい可能性」を基にFUJIFILMで加工・作成

(4) デジタルデータを磁気テープでアーカイブするメリット

アーカイブすべきデジタルデータは、対象とするデータにより法令やガイドラインで要件が規定されている場合があります。また、社内で規定している会社もあります。アーカイブの対象とするデータの要件出しは最初に行うべきことです。要件の一例を下記に列挙します。

1) 対象データへの要件

① アクセスレベル

データを取り出すまでの最大時間

② 重要性・貴重性

二重・三重の遠隔地保管が要・不要

③ 保存する容量

5年程度の将来増加分も予測したデータ容量10GB、100GB、1TB、100TB、1PB、100PB等

④ 保存する期間

3年、7年、10年、30年、100年程度（人間の一生）、100年以上（文化遺産としての価値）

⑤ 保存するファイルの種類

広く使われているオープンソフトウェアを利用する・しない。

2) 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ます。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ます。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す。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せます。

3) 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、その証拠性は高められます。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す。

4) 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ります。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と言えます。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と考えられています。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ります。

5) 機密性

- ① 組織が所有するデータをネットワーク上の攻撃から自衛することは重要な課題です。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す。
- 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ます。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す。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できます。

6) 保存場所や保存管理方法の選定

近年はデータを預かるだけでなく付帯する様々なサービスを提供している会社もあります。自組織のデータをどうするかをアーカイブするデータの機密性も考慮して決める必要があります。

- ① 自組織でデータ保存する。システムを自組織内に所有し、設計及び保守も組織内で行う。
- ② 自組織外でデータを保存する場所やインフラ（データセンター）は借用するが、システムは自組織で所有し、設計及び保守も原則組織内で行う。
- ③ 自組織内に基本的にストレージ機器を所有せず、サービスとして外部組織に委託する。
(いわゆるデータ保存のクラウド型サービスを利用する)

7) 検索性

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す。これは見読性確保の要件の一つにもなります。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も可能です。

8) 省エネ型製品

保存中の通電が不要です。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ません。

(5) 磁気テープによるアーカイブが適した分野（一例）

磁気テープシステムはテープ1巻で数TB以上の記録が出来ます。更には数十PB以上まで拡張出来るシステムも販売されており多量データの保存に適しています。また、信頼性があるシステムであり、保存容量は少なくとも長期に渡り安心・安全にデータを保存する分野にも適しています。

・法定保存紙文書・電子文書等

- (a) 金融業：各種申込書、契約書等
 - (b) 医療・製薬機関：診療録、診断確定映像、安全確保業務に係る記録
 - (c) 建設業：設計図書、図面、打合せ記録
 - (d) 製造業：製造、出荷、販売、流通等の記録
- など

・記録を必要とする標準対応

- (e) ISO 9001:品質マネジメントシステムに関する記録
 - (f) ISO 14001:環境マネジメントシステムに関する記録
- など

・ビジネスを継続または展開するために必要な紙・電子文書・映像等

- (g) 工業所有権等に関する技術文書
 - (h) 契約書や各種承諾書の電子化ファイル、応対音声、映像
 - (i) バイタルレコード：非常事態に備えた必要最小限の記録
 - (j) ビッグデータという言葉に代表される将来価値があると思われるあらゆる解析用データ
- など

・歴史的公文書等

- (k) 非現用となった永久保存公文書
- (l) 古文書や美術品のデジタルデータ原本
- (m) 歴史的、民俗的に重要な資料、音声、映像

・デジタルデータの運用コスト削減

- (n) アクセス頻度は減ったが消去できないデータの退避先として
- (o) 天災等の非常事態に備えた別地保存用のデジタルデータ媒体として
- (p) HDDによるシステム更新を超えた保存が確実な場合

第3章 磁気テープの導入手順

(1) 磁気テープでのアーカイブシステムを導入する前に考慮すべき事項

(a) 長期デジタルアーカイブ計画の策定

長期間、データを保存する際には、それぞれの組織で目的や到達点が異なります。アーカイブに必要な要件は何か、アーカイブ作成や保存を組織内で行うか外部委託するか、保存期間中の精度をどこまで求めるか等、長期運用を考慮した目標を明確にし、計画を策定することを推奨します。

(b) 組織で求められる要件の明確化

第1章の要件に加えて、以下の要件を明確化します。

- ・ 組織の文書・記録運用規程や教育規定が整備されているか。組織のその他の規定と整合したものになっているか。
- ・ 組織がかかることのできるリソースが適正か。（初期構築と維持運用）
- ・ 電子化やアーカイブ作業を組織内で行うか、外部委託するか。
- ・ 完成した磁気テープ保存は組織内か、外部委託するか。何か所で保存するか。

(c) アーカイブする対象とデータ量の見積もり

磁気テープシステムは、小規模（数TB程度）～大規模（数十PB）まで、ユーザーニーズにあったシステムが複数のメーカーから発売されています。

(2) 小規模システム — 数TB程度の容量（オフラインで棚置き管理）

図7に小規模システムのイメージを示します。使用PCやサーバー（Windows、iOSやLinuxを搭載したOS）に、ドライブメーカーから提供されているドライバーとファイルシステム（LTFs）をインストールすることにより、外付けHDDを接続しているのと同じ方法でファイル操作が出来ます。書き込み終了後にテープをドライブから取り出し棚等に入れて管理出来ます。

磁気テープシステムは、テープ装置自体が自動的に書いたデータをベリファイし、エラーがあれば自動修正する信頼高いシステムです。ユーザーはテープにデータが書かれているかの確認は不要です。また、修正したエラーの個数や使用ドライブの履歴等がテープに内蔵されているカートリッジメモリーに自動記録されます。そのログを見ることにより、ドライブやテープの品質状態を確認することも可能です。



図7 小規模システムのイメージ図

(3) 中規模システム — 数十～数百TBの容量

図8に中規模システムのイメージを示します。小規模システムと異なる点は、単体ドライブに数十巻程度のテープを自動ハンドリングするオートローダとそれをコントロールするソフトウェアを搭載したものです。各社からLTOの互換性を保つ基本仕様は確保した上で、様々な用途や業界で使いやすいようなソフトウェアを搭載したシステムが発売されています。



図8 中規模システムのイメージ図

(4) 大規模システム — 数PB～数十PB以上の容量

図9に大規模システムのイメージを示します。クラウドサービスなどの拡大もあり、データセンターには大量のデジタルデータが集まってきます。データセンターによっては数十PB～数百PB以上のデータを扱うところもあり、これら大量のデータをアーカイブするには磁気テープが最適で、ほとんどのユーザーで磁気テープが使われています。

大規模システム設計はユーザーニーズに合わせてカスタマズされているのが一般的で、要件や仕様、予算を元にシステムメーカーとご相談されることをお勧めします。



Google

Google社のデータセンター テープライブラリ群を公開 2012. 10

出典 : <https://www.youtube.com/watch?v=avP5d16wEp0>

図9 大規模データセンターの磁気テープシステム事例

表1 デジタルアーカイブのデータ量と磁気テープシステムの規模（参考）

	データ容量	必要機材	書き込みおよび 品質検査方法	転送速度
小規模	～数十TB程 度	磁気テープドライブ 棚置き保存 磁気テープ	ドライブに磁気テープを 手動で1巻ずつ装填して記 録および再生を実行。	LT0 G6の場合： 160MByte/s (1,280Mbps)
中規模	数十TB～数 百TB程度	磁気テープドライブ オートローダー 小型ライブラリーまたは 棚置き管理 磁気テープ	複数テープ収納オートロ ーダーからドライブにテ ープが自動装填されて記 録および再生を実行	2台のドライブへファイルを分散 して同時に書き込むことで、 320MByte/s (2,560Mbps)となる。
大規模	数PB～数十 PBB以上	大型ライブラリシステム または ドライブ棚置き管理	ライブラリシステムを用 い、複数のテープを複数台 のドライブに自動装填し、 記録および再生を実行	システムアーキテクチャーによ って変る。ドライブ数だけに注目 すれば、 （例1）LT0 G6 ドライブ 16台 160MByte/s x 16 = 2,560MByte/s （例2）IBM TS1150を2台でセット にしてデータを分割記録して 600MB/sという高速転送レートシ ステムも発表された（2014.11.）

付録1 最新磁気テープドライブ (2015.2.現在)

1. IBM, HP及び Quantum社 LTO テープ・ドライブ

IBM社, HP社及びQuantum社の3社が協同で規格化し、その規格は希望すれば誰でも使えるようにライセンスをオープンにしているシステムです。ライセンサーであるIBM社, HP社及びQuantum社は、ドライブ及びメディアの互換性が継続的に確保されていることを確認するため、ライセンサーのドライブ及びメディアの品質確認を第三機関にて毎年確認しています。LTOは業務用用途として設計かつ生産されているシステムであり、信頼性も高く安心して長期アーカイブにも使用出来るシステムの一つです。



最新ドライブ : LTO 第6世代 (2012年12月発売)

性能 : 2.5TB/巻、160MB/s 転送速度

LTOの最新のシステムは2014年現在第6世代ですが、LTOのコンソーシアムからは第10世代までの商品ロードマップが図5のように発表されています。LTO 第10世代の非圧縮の容量は48TB/巻で、転送速度は1.1GByte/sとなります。

2. IBM社 359x/TS11xx テープ・ドライブ

IBM社はフラッグシップとして、LTOより高性能・高品質なテープドライブを発売しています。これらの性能を必要とする金融機関、科学研究機関等で広く使用されています。



最新ドライブ : TS1150 (2014年10月発売)

性能 : 10TB/巻、360MB/s 転送速度

3. Oracle社 T10000X テープ・ドライブ

Oracle社もLTOより高性能・高品質なテープドライブを発売しています。これらの性能が要求される放送局や科学研究機関等で広く使用されています。



最新ドライブ : T10000D (2013年9月発売)

性能 : 8.5TB/巻、252MB/s 転送速度

付録2 各磁気テープシステムのドライブ・メディアの互換性

磁気テープシステムは現在も進化しており、数年毎に新しいドライブや新しいメディアが販売されています。下記は、各磁気テープシステムにおけるメディアとドライブの互換性表です。詳細につきましては、システム販売メーカーへ直接お問い合わせ下さい。

1. LT0 Ultrium テープ・ドライブ

ドライブ \ メディア		メディアタイプ					
		Ultrium 6	Ultrium 5	Ultrium 4	Ultrium 3	Ultrium 2	Ultrium 1
ドライブ タイプ	Ultrium 1	-	-	-	-	-	R/W
	Ultrium 2	-	-	-	-	R/W	R/W
	Ultrium 3	-	-	-	R/W	R/W	R
	Ultrium 4	-	-	R/W	R/W	R	-
	Ultrium 5	-	R/W	R/W	R	-	-
	Ultrium 6	R/W	R/W	R	-	-	-

2. 359x/TS11xx テープ・ドライブ

ドライブ \ メディア		メディアタイプ			
		JA	JB	JC	JD
ドライブ タイプ	3592(J1)	R/W	-	-	-
	TS1120	R/W	R/W	-	-
	TS1130	R/W	R/W	-	-
	TS1140	-	R/W	R/W	-
	TS1150	-	-	R/W	R/W

3. T10000X テープ・ドライブ

ドライブ \ メディア		メディアタイプ	
		T1	T2
ドライブ タイプ	T10000A	R/W	-
	T10000B	R/W	-
	T10000C	R	R/W
	T10000D	R	R/W

R/W :	リード・ライト可能
R :	リードのみ可能
- :	使用不可

参考資料1 関連する国内・国際規格及び団体資料

磁気テープでアーカイブを行う際、参考となる規格等を以下に紹介します。

(1) 国際規格・国内規格

ISO/IEC 22050:2002(en) / JIS X6175 : 2006

- ① Information technology – Data interchange on 12, 7 mm, 384-track magnetic tape cartridges – Ultrium-1 format
- ② 情報技術—情報交換用12.7 mm幅, 384-トラック磁気テープカートリッジ – ウルトリウム1様式

(2) JEITA(一般社団法人 電子情報技術産業協会)

① 情報・産業システム部会 テープストレージ専門委員会 の公開資料

<<http://home.jeita.or.jp/cgi-bin/about/detail.cgi?ca=1&ca2=292>>

- ◆ テープストレージの製品動向-2013年版-(PDF) (2013年9月更新)
- ◆ 各種テープ規格のロードマップ-2014年版-(PDF) (2014年2月公開)
- ◆ テープシステム技術資料
 - 第1章 テープストレージの未来 (PDF) (2013年9月更新)
 - 第2章 テープの歴史と技術革新 (PDF) (2011年4月作成)
 - 第3章 記憶容量向上の歴史 (PDF) (2011年4月作成)
 - 第4章 データ転送速度 (PDF) (2011年4月作成)
 - 第5章 ライト・リードの高い信頼性を支える技術 (PDF) (2011年4月作成)
 - 第6章 高記録密度を支えるサーボ技術 (PDF) (2011年4月作成)
 - 第7章 テープストレージのコスト (PDF) (2011年4月作成)
 - 第8章 WORM 技術と暗号化技術 (PDF) (2011年4月作成)
 - 第9章 メディア技術(製造工程) (PDF) (2011年4月作成)
 - 第10章 テープオートメーション (PDF) (2011年4月作成)
 - 各種テープ規格のロードマップ-2014年版-(PDF) (2014年2月公開)
- ◆ 継続的マイグレーションによるデジタルデータの長期保存
- ◆ データマイグレーションの必要要件 (PDF) (2011年1月作成)
- ◆ マイグレーションのためのメタデータ (PDF) (2013年7月追加)
- ◆ 暗号化機能：必要性和優位性 (PDF) (2009年9月作成)
- ◆ 暗号化機能に関するチェックリスト (PDF) (2013年9月追加)
- ◆ ファイルベースワークフローにおけるLT0 (PDF) (2012年2月作成)
- ◆ LTFS (Linear Tape File System) のアーキテクチャー (PDF) (2012年1月作成)
- ◆ 高精度のトラッキング (PDF) (2013年9月更新)
- ◆ 高信頼記録再生技術 (PDF) (2009年1月作成)
- ◆ テープ走行速度の動的コントロール (PDF) (2008年8月作成)
- ◆ LT0 5 データテープメディア寿命評価 (PDF) (2013年6月追加)
- ◆ データテープメディア寿命評価 (PDF) (2009年1月修正)
- ◆ データテープカートリッジの取り扱い注意 (PDF) (2012年11月更新)

② グリーン IT 委員会の公開資料

<http://home.jeita.or.jp/greenit-pc/power_saving/index.html>

省エネ・節電に役立つグリーン IT 製品ご紹介

参考資料2 参考ガイドライン

本ガイドラインを読む上で参考となるガイドラインは下記です。必要に応じて参照して下さい。

No.	タイトル	発行者	入手先
1	知のデジタルアーカイブ ー社会の知識インフラの拡充に向けて ー	総務省 (2012年3月)	http://www.soumu.go.jp/main_content/000167508.pdf
2	デジタルアーカイブの構築・連携のためのガイドライン	総務省 (2012年3月26日)	http://www.soumu.go.jp/main_content/000153595.pdf
3	行政文書の管理に関するガイドライン	内閣府 (平成24年6月29日)	http://www8.cao.go.jp/chosei/koubun/hourei/kanri-gl.pdf
4	特定歴史公文書等の保存、利用及び廃棄に関するガイドライン	内閣府 (平成24年11月13日)	http://www8.cao.go.jp/chosei/koubun/hourei/hozonriyou-gl.pdf
5	国立国会図書館資料デジタル化の手引き2011年版	国立国会図書館 (平成23年8月)	http://www.ndl.go.jp/jp/aboutus/pdf/digitalguide2011.pdf
6	JIIMA 電子化文書取扱ガイドライン～電子化文書の法的証拠能力の考え方に付いて～	JIIMA (2012年12月)	http://www.jiima.or.jp/pdf/JIIMA_digitaldocument_guideline2010.pdf
7	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	JIIMA (2013年10月1日)	http://www.jiima.or.jp/pdf/Opticaldisk_acive_guideline201310.pdf

アーカイブ委員会

発行人：公益社団法人 日本文書情報マネジメント協会

〒101-0032 東京都千代田区岩本町2-1-3 和光ビル7階

TEL：03-5821-7351 FAX：03-5821-7354

<http://www.jiima.or.jp/>