

CEATEC 2010

デジタル・アーカイブを推進する デジタル・テープ技術

社団法人 電子情報技術産業協会
情報・産業社会システム部会
技術企画・標準委員会
テープストレージ専門委員会

アジェンダ

- 放送業界でのトレンドと課題
- 課題解決のためには.... LTO 5のメリット
- 委員会活動



放送業界でのトレンドと課題

放送業界でのトレンドと課題

- 業界のトレンド.... 工数削減、効率化
 - ファイルシステム化
 - データのコンバージョン不要
 - 管理の容易化
 - 作業の効率化
- 課題
 - 過去のビデオ資産の運用が非効率
 - ファイルシステム化への移行
 - 現行ビデオテープシステム保守終了
 - 過去のビデオ資産のマイグレーションが必要
 - メディアの選択が課題
 - コスト、転送速度、記録容量、継続性、将来性



課題解決のためには.... LTO 5のメリット

放送業界でのLTO導入メリット

- 安い

- 従来のテープ及びディスクシステムから安価なLTOへ
 - 2日分(約50時間)以上のHDデータが1本に
- 保管時電気代不要*

* 保管環境の空調費用等は含まず。

- 速い

- LTO 5の転送レートは140MB/s(1120Mbps)
 - HD (32-64Mbps)の約20倍

- 便利

- データの大容量化に伴う高容量メディアの要求
 - LTO 5では1カートリッジあたり1.5TB
- フォーマット等の制約なし
 - HD,SD,グラフィック、等混在記録可能
- テープのファイルシステム化 (LTO 5ではパーティションを採用)
 - HDD,USBメモリと同様に使用できるためデータ交換媒体として最適

放送業界でのLTO導入メリット

- 安い

- 従来のテープ及びディスクシステムから安価なLTOへ
 - 2日分(約50時間)以上のHDデータが1本に
- 保管時電気代不要*

* 保管環境の空調費用等は含まず。

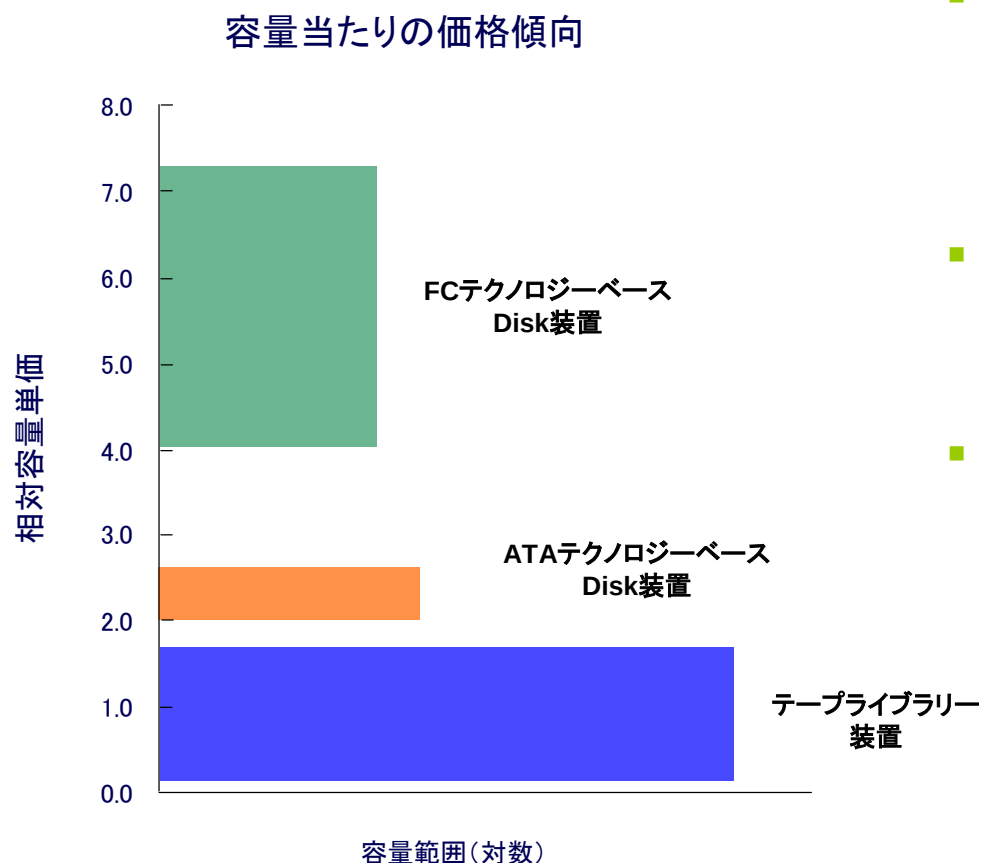
- 速い

- LTO 5の転送レートは140MB/s(1120Mbps)
 - HD (32-64Mbps)の約20倍

- 便利

- データの大容量化に伴う高容量メディアの要求
 - LTO 5では1カートリッジあたり1.5TB
- フォーマット等の制約なし
 - HD,SD,グラフィック、等混在記録可能
- テープのファイルシステム化 (LTO 5ではパーティションを採用)
 - HDD,USBメモリと同様に使用できるためデータ交換媒体として最適

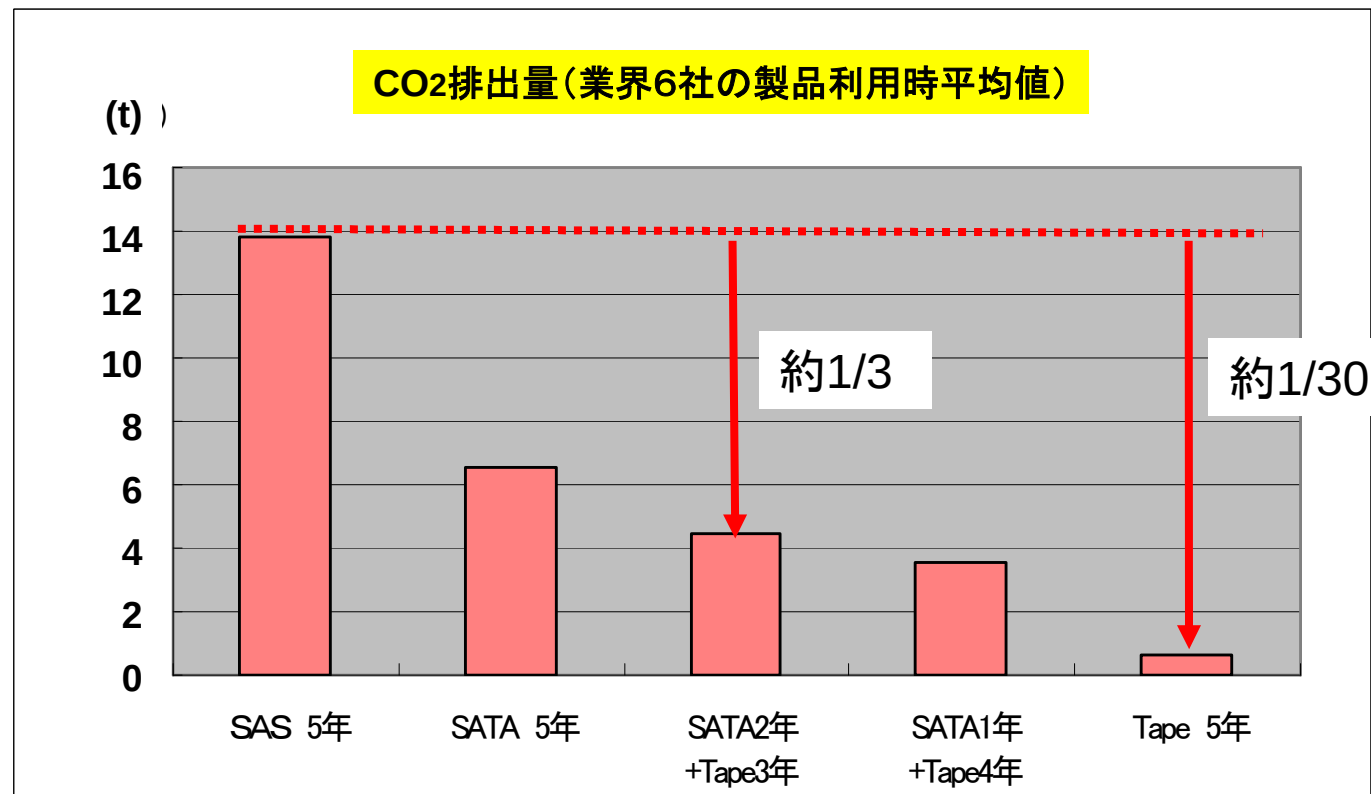
容量あたりの低価格性



- テープライブラリー装置ではHDDに比べ媒体が安価なため、収納巻数が多くなるほど、容量当たりの価格は安くなる
- 2007年現在では、19インチラック程度の設置面積で、400～560TBの容量を実現可能
- テープドライブを複数台搭載可能なライブラリー装置のみ
 - テープドライブを複数台搭載すると装置全体の価格は上昇する
 - 比較的安価で低容量帯のオートローダは含んでいない

ストレージの消費電力比較

テープストレージを利用することによって、CO₂年間排出量を1/3～1/30程度に削減



注1. 計算に使用したデータはカタログ値です。

注2. 各装置への保存期間は推奨するものではなく実際の運用では、データ毎に時間の経過に対応して最適な記憶装置とそれぞれの保存期間を決める必要があります。

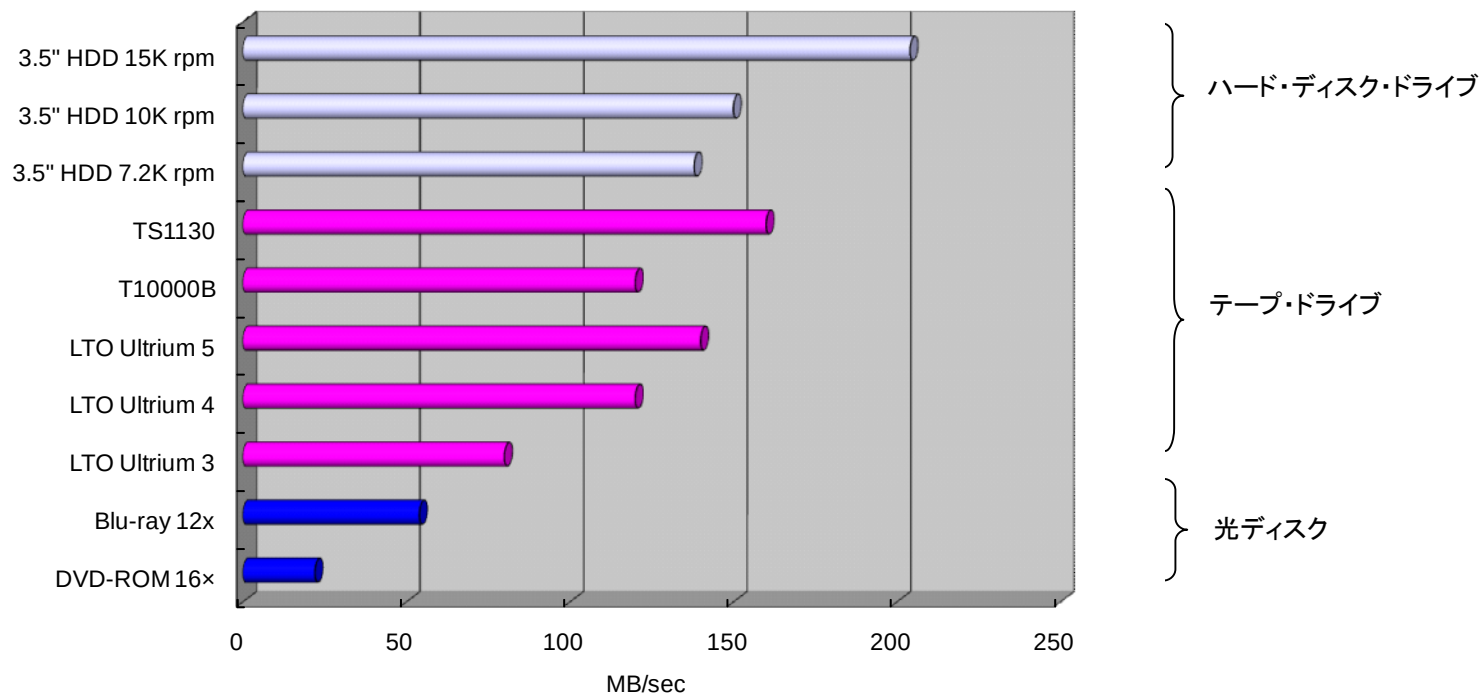
放送業界でのLTO導入メリット

- 安い
 - 従来のテープ及びディスクシステムから安価なLTOへ
 - 2日分(約50時間)以上のHDデータが1本に
 - 保管時電気代不要*
* 保管環境の空調費用等は含まず。
- 速い
 - LTO 5の転送レートは140MB/s(1120Mbps)
 - HD (32-64Mbps)の約20倍
- 便利
 - データの大容量化に伴う高容量メディアの要求
 - LTO 5では1カートリッジあたり1.5TB
 - フォーマット等の制約なし
 - HD,SD,グラフィック、等混在記録可能
 - テープのファイルシステム化 (LTO 5ではパーティションを採用)
 - HDD,USBメモリと同様に使用できるためデータ交換媒体として最適

ドライブの転送レート比較

- 2010年現在、最高速のドライブは非圧縮時の転送速度160MB/s(576GB/h)
- ライブラリ製品を利用し複数ドライブを同時にもちいることで簡単に高速化できる

max sustained data rate



テープドライブは、非圧縮時の値
HDD/光Discは、最外周の最高値

2010年3月現在

放送業界でのLTO導入メリット

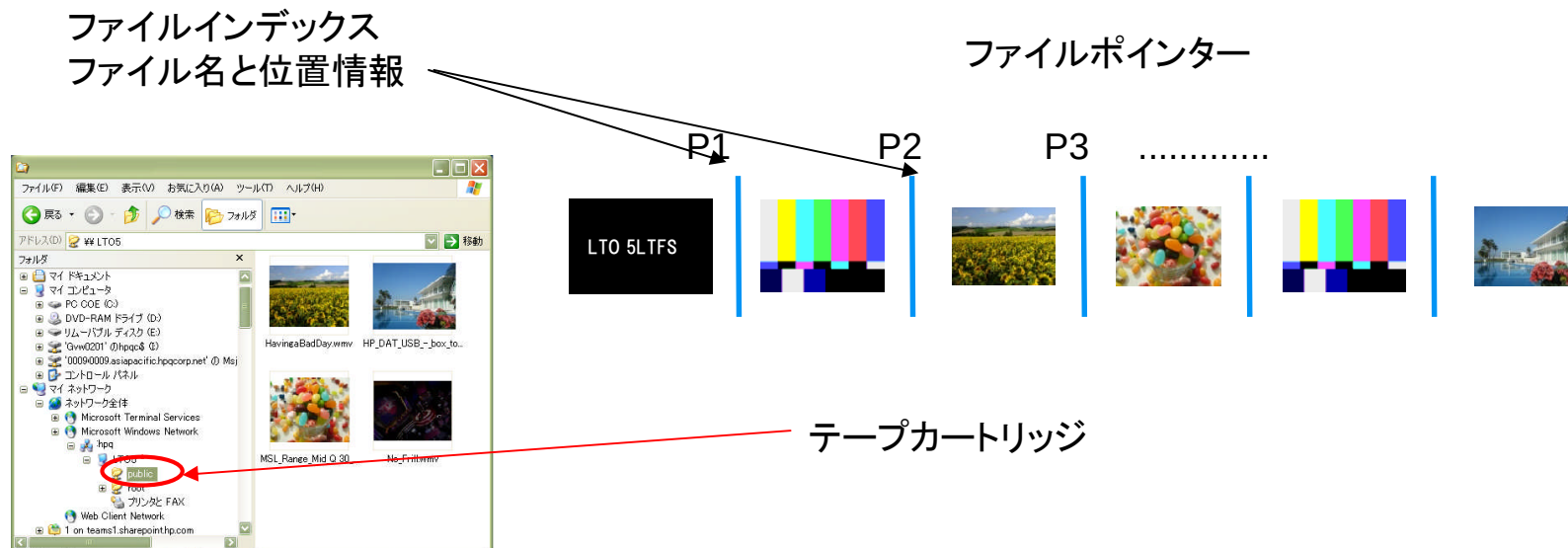
- 安い
 - 従来のテープ及びディスクシステムから安価なLTOへ
 - 2日分(約50時間)以上のHDデータが1本に
 - 保管時電気代不要*
* 保管環境の空調費用等は含まず。
- 速い
 - LTO 5の転送レートは140MB/s(1120Mbps)
 - HD (32-64Mbps)の約20倍
- 便利
 - データの大容量化に伴う高容量メディアの要求
 - LTO 5では1カートリッジあたり1.5TB
 - フォーマット等の制約なし
 - HD,SD,グラフィック、等混在記録可能
 - テープのファイルシステム化 (LTO 5ではパーティションを採用)
 - HDD,USBメモリと同様に使用できるためデータ交換媒体として最適

テープのファイルシステム化

- パーティション
 - テープを複数の領域に分割 (LTO 5では2パーティションのみ)
- LTFS
 - LTO 5からサポートされるテープファイルシステム

ファイルシステム情報
(インデックス)

ファイルのデータ情報
(データ)



放送業界でのLTO導入メリット その他にも

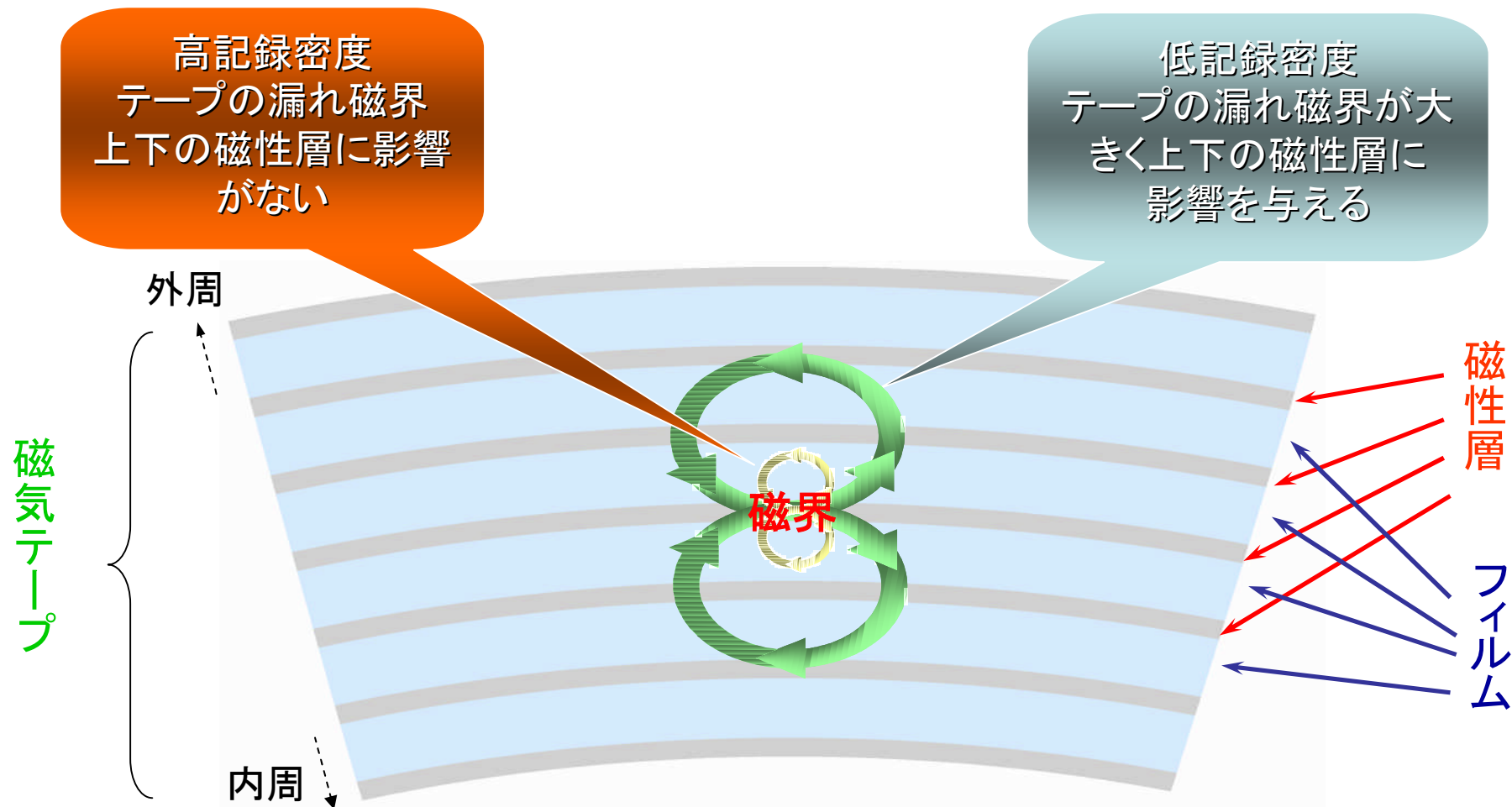
- 拡張性
 - テープライブラリにカートリッジを追加するだけで容易に容量拡張可能
- 長期保存性
 - 加速試験で19年以上の保存寿命を確認 (LTO 3)
- 改ざん防止 (WORM)
- データ保護
 - 暗号化 (ハードウェア暗号化による低コスト、パフォーマンスの保証)

長期保存性

- テープは記録した媒体をドライブから取り外して保管可能
 - リムーバブルの媒体
- 同系列のテクノロジーであれば、最新のドライブに入れ替えても、前世代の媒体を読み出すことが可能
- テープ媒体は、ベースフィルム・磁性体・バインダーなどの素材の改良や生産技術の改良により高品質となり、長期保存性が向上。定期的なテープの巻き直しは不要

現在主に用いられているテープ（メタル及び蒸着）では、適切な使用及び保存条件であれば、30年以上の寿命が予測されている。ただし、システムベンダーからは、システム利用形態（製品の変遷など）を考えて、10年程度ごとのマイグレーションが推奨されていることが多い。

磁気転写について



現在のテープでは、磁気転写の発生はない！

テープの巻き直しについて

1. 低テープテンション化

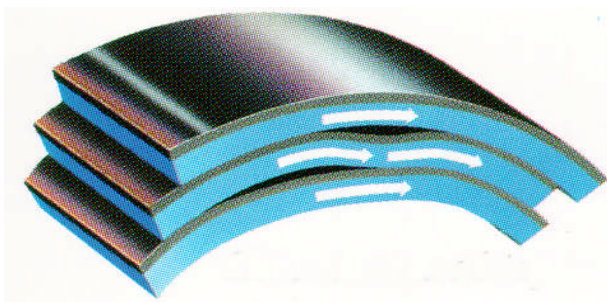
- オープンリールテープ : 1
- 初期のカートリッジテープ : 約 2/3
- 最近のカートリッジテープ : 約 1/3~1/4

オープンリールテープ
のテンション値を1とし
たときの、相対比表示

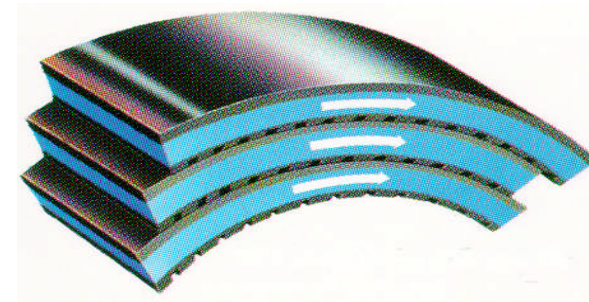
2. 磁性層の化学的安定性の向上

3. バックコート採用

- テープ表面圧縮効果を低減する
- 走行変動要因を効果的に除去し、テープを安定走行させる



バックコーティングなし



バックコーティングあり

現在のカートリッジテープでは、テープの巻き直しは不要!!

データマイグレーションに求められる要件 (長期保存分科会資料より)

データマイグレーションに求められる要件

- システム要件

- 手に入れやすい装置、媒体であること
 - 「手に入れやすい」とは、汎用、業界標準、オープンフォーマット、安価
- 信頼性が高いこと
 - 製品単体、システム全体(複数コピー、複数システム)
- 別のシステムでも読み出せること
 - 特定のソフトウェア、ハードウェアに依存しないフォーマット

- データ要件

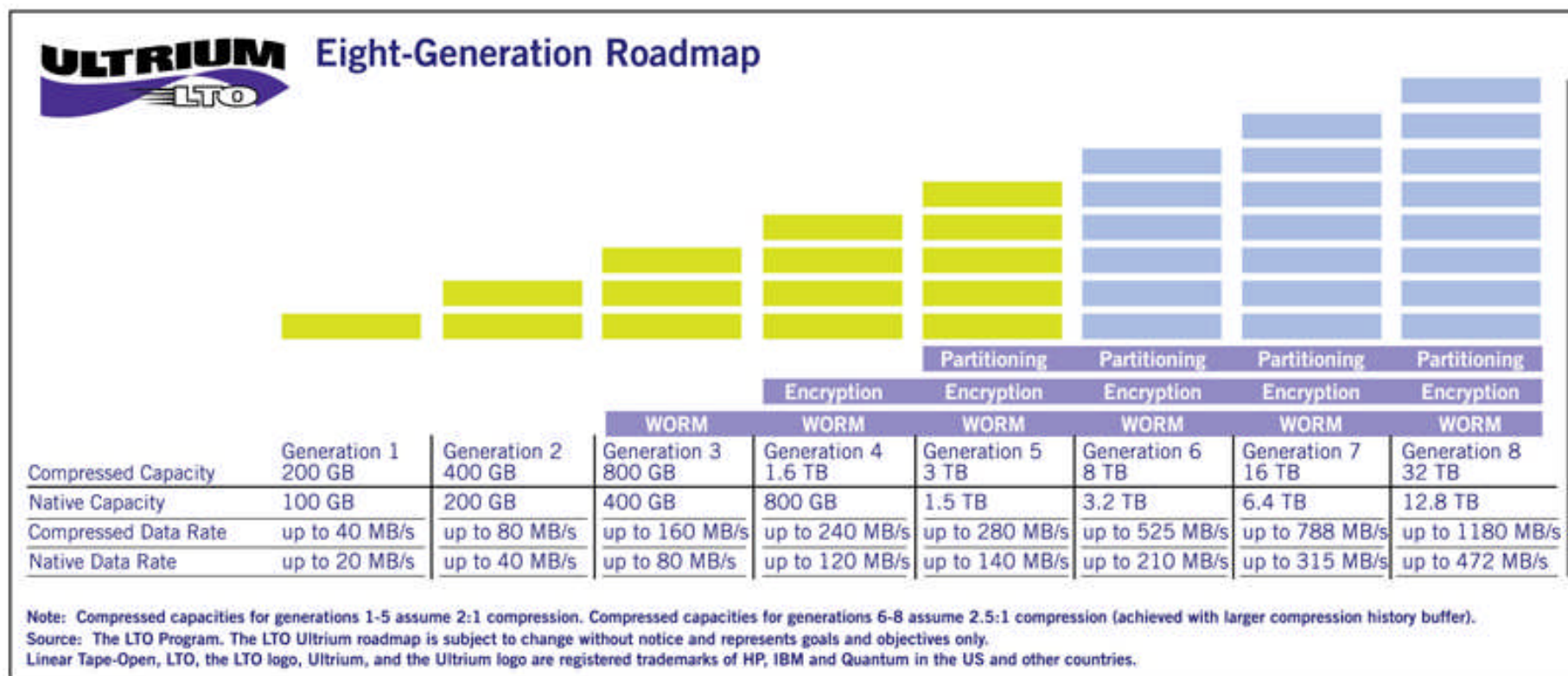
- 対象データと関連する情報を一緒に記録すること
 - メタデータとコンテンツを同一メディアに記録(別のDB不要)

- 運用要件

- マイグレーション戦略が明確であること
 - マイグレーションスケジュール、コスト、テクノロジーのロードマップ

将来のテープ技術

LTO 5は1.5TB（非圧縮） Gen8では12.8TB（非圧縮）



出展: <http://www.ultrium.com/>

- 実験レベルでLTOサイズのカートリッジに35TB相当の記録密度を達成
- さらに垂直磁気記録により実験レベルで50TB相当の記録密度を達成

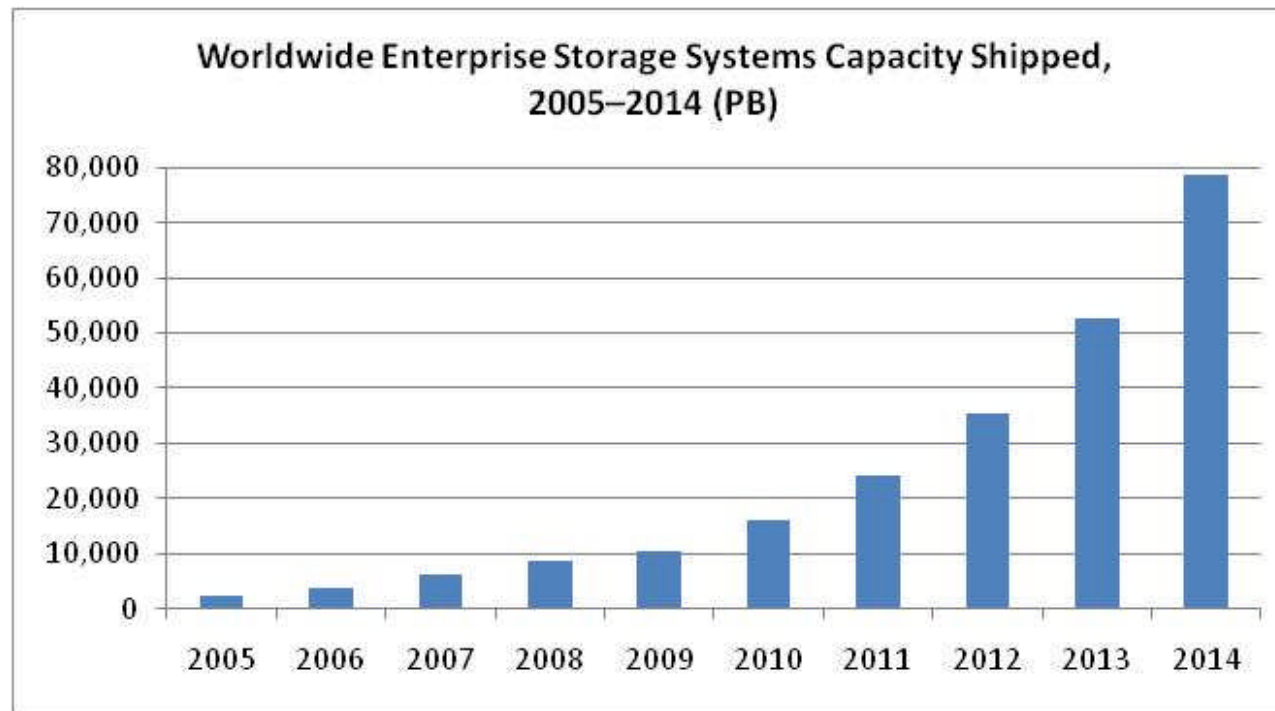
その他長期アーカイブが必要な分野

- 医療
 - 電子カルテ
 - グラフィックデータの高解像化
- 監視カメラ
 - カメラ台数の増加(ロンドンの例)
 - 高解像度化、カラー化
 - Webカメラ等による低価格化、導入の容易化
- 研究機関
 - 測定デバイス、システムの進化
 - 莫大な捨てられないデータ

アーカイブマーケット

Worldwide Enterprise Storage System Capacity Shipped

2009–2014 CAGR (%) 49.8%



Note: 2005-2009は実績、2010-2014は予測

Source: IDC Worldwide Enterprise Storage Systems 2010–2014 Forecast Update (IDC #224618, August 2010)

Worldwide Enterprise Disk Storage Consumption Model Capacity Shipment

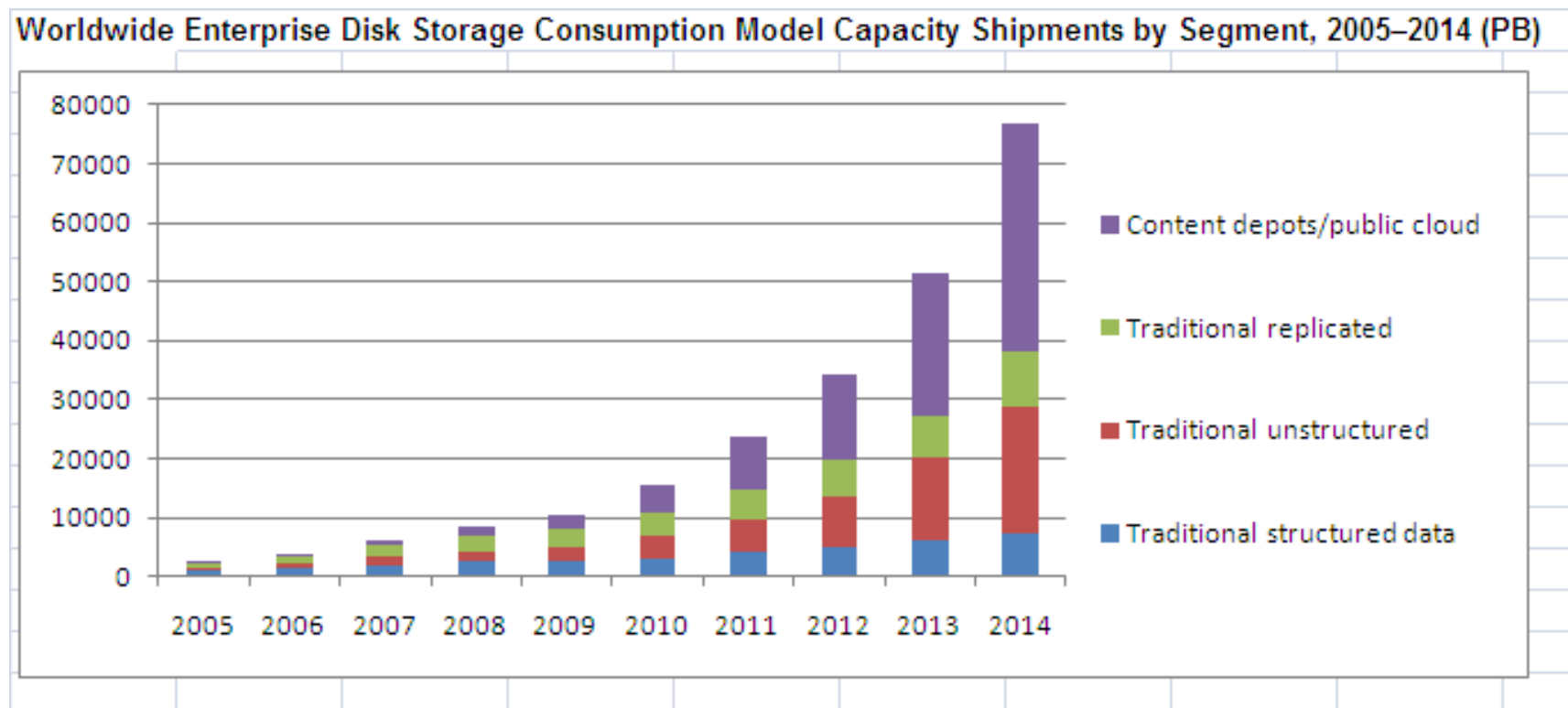
2009–2014 CAGR (%)

Traditional structured data 24%

Traditional unstructured 55%

Traditional replicated 24%

Content depots/public cloud 76%

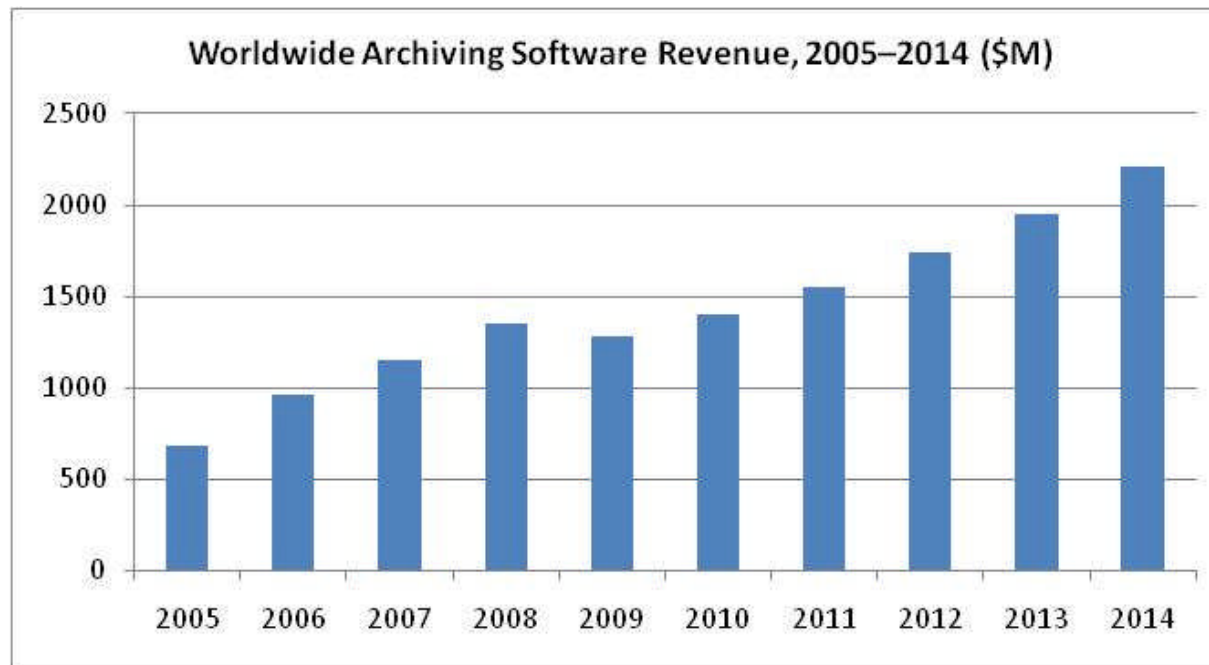


Note: 2005-2009は実績、2010-2014は予測

Source: IDC Worldwide Enterprise Storage Systems 2010–2014 Forecast (IDC #223234, May 2010)

Worldwide Archiving Software Revenue

2009–2014 CAGR (%) 11.5%

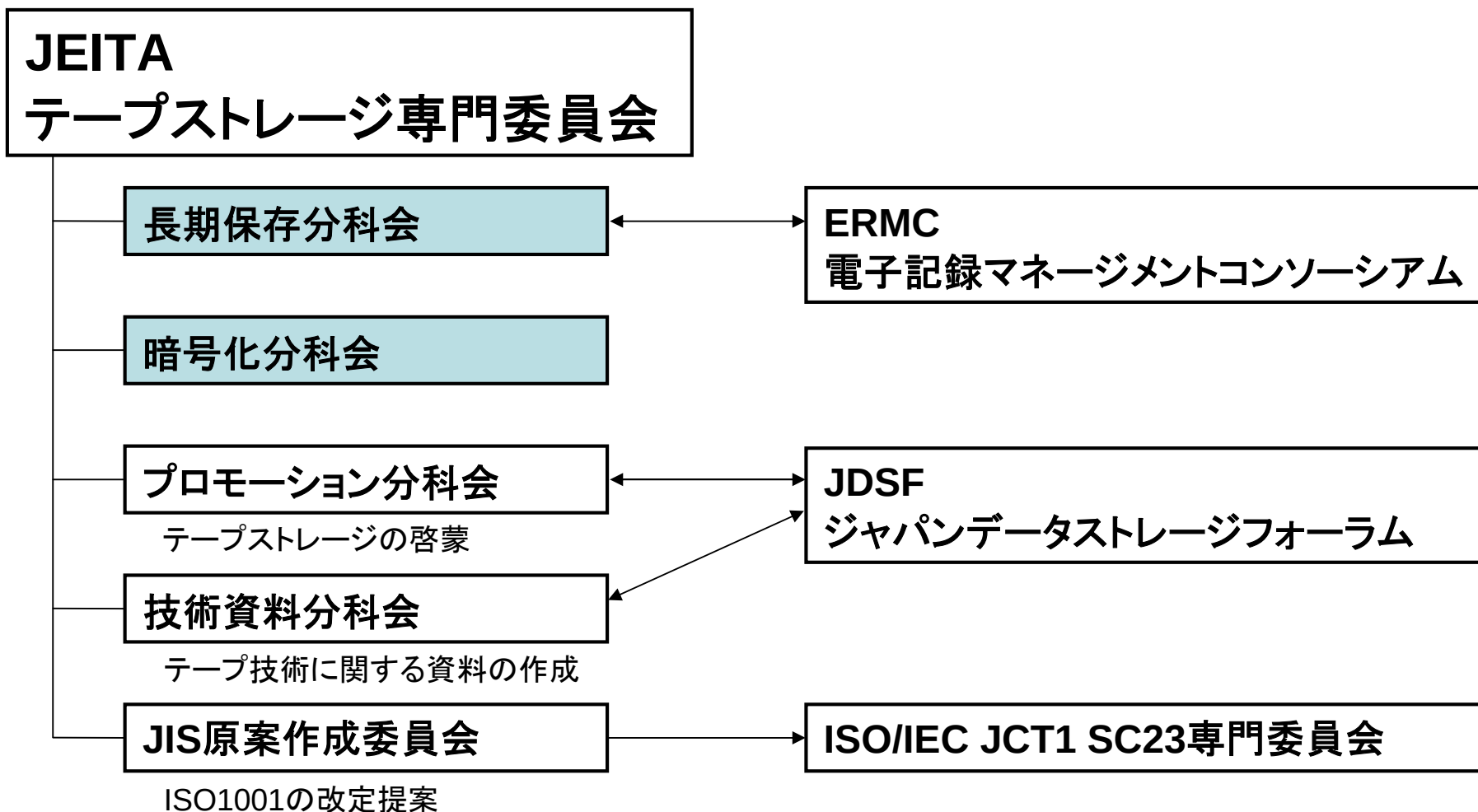


Note: 2005-2009は実績、2010-2014は予測

Source: IDC Worldwide Archiving Software 2010–2014 Forecast: First Look at Recovery (IDC #222366, March 2010)

委員会活動

委員会の構成と他団体との連携



長期保存分科会活動概要

長期保存分科会 課題

デジタルデータの増加

デジタル情報本位のデータ保存への移行が急速に進んでおり、デジタル情報を長期間にわたって保存する必要性が、ユーザーの立場からも法律の立場からも求められている。

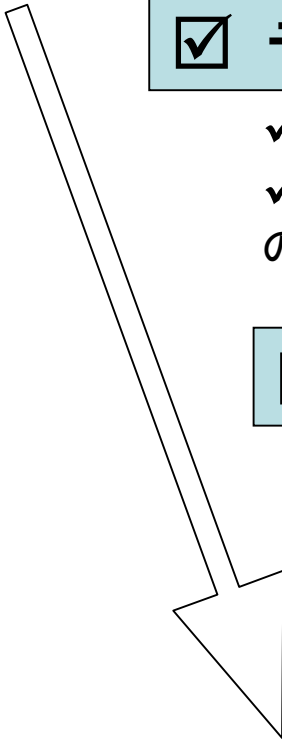
データマイグレーションの必要性

100年以上の長期間にわたってデジタル情報を保存するためには、保存されているデジタル情報をより新しい保存媒体に移行する、データマイグレーションが必要となる。

論理フォーマットの標準化

デジタル情報の保存のために継続的にマイグレーションを繰り返す際には、多くの技術変遷を超える必要がある。その外部依存性を最小化しながら、データを長期保存するために、これらの必要性を考慮したデータの記録方式を提案・標準化する必要がある。

長期保存分科会 活動内容



☑ データ長期保存のコンセプトの確認

- ✓ コンセプト： デジタルデータのマイグレーションを継続的に繰り返す。
- ✓ 記録されたデータをそのままの形で移行(ビットマイグレーション)を議論の対象とする。

☑ 長期保存の必要要件の定義

- ✓ 国内外の様々な長期保存に関する調査研究資料を参照。
- ✓ ビットマイグレーションの際に必要な要件をまとめた。

➔ 長期保存論理フォーマットの策定

- 長期保存論理フォーマットを策定中
 - 長期保存の必要要件を満たすこと
 - 長期保存に適したテープストレージを活かせること

暗号化分科会活動概要

暗号化分科会 課題

＜データ暗号化の必要性＞

各種規制、情報漏えい対策において「データ暗号化」は有効な手段である。
データを保管する場合、データ暗号化に関してどのような運用がよいのか検討、提案する必要がある。

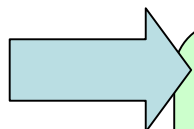
＜データ暗号化システムの管理＞

データ暗号化システムを考えた場合、データを暗号化しただけではシステム要件を満たすとは限らない。
データ暗号化の導入を検討する上で、暗号化に使用される暗号鍵の管理やシステム障害等の対処などを含めた検討、運用を行うことが重要である。

暗号化分科会 活動内容

保管データの暗号化、暗号鍵管理の動向調査

- テープストレージを用いたデータ暗号化の必要性、優位性を確認



テープストレージでの暗号化システムに関する啓蒙資料の作成・公開

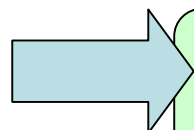
「テープストレージの活用 / 暗号化機能：必要性と優位性」

2009/9月公開済み

テープストレージでの暗号化に関するガイドラインの作成について検討

- 暗号化システムの構築/運用、暗号鍵の管理において、事前に検討する必要がある内容を確認

⇒システム要件(求めるセキュリティレベル)により検討が必要な項目に差異があるため、求めるセキュリティレベルごとにチェックすべき項目が判断できる「チェックシート」を作成する



検討項目の内容解説及びチェックシートを作成

現在作成中、2010年度中の公開を予定

ありがとうございました。