

# デジタルデータの保存と管理

慶應義塾大学 小野定康

# デジタルデータの光と影

## <光>

1. 正確なコピーを短時間に低コストで作れる
2. データが時間と空間を容易に超えられる
3. データに対して自由に正確な編集と修正が出来る

## <影>

1. データの長期保存の決定的方法がない
2. セキュリティを嚴重にする必要がある

# デジタルデータの寿命（1）

＜この問題が注目されてこなかった理由＞

1. 移し替え（Migration）への過信  
小容量と超大容量では全く異なる様相を呈することの認識不足
2. 長期保存の必要性が顕在化しなかった  
文化財へのデジタル化適用が本格化してなかった
3. 超大容量でないと問題にならない  
自動デジタル化機器の発達と低価格化

# デジタルデータの寿命（2）

＜データ記録デバイスの寿命＞

1. ハードディスク：約5年  
十年以上の寿命を持たせる設計法がない  
＜本質的に消耗品＞
2. 磁気テープ：約15年  
媒体とドライブの商品寿命（過去において信用なし）
3. CD/DVD：約20年  
環境に大きく依存する
4. フラッシュメモリ：これから解明？

# 既存メディアの寿命

1. 紙：数百年  
酸性紙；50年、中性紙；300年、日本紙：1000年
2. フィルム：約100年  
ナイトレート；70年、TAC；30年、PET；70年  
ダゲレオタイプ；300年、カロタイプ；200年
3. 石：数千年  
ロゼッタストーン、房山雲居寺石経、ベヒストウン碑文
4. 木・竹：数百年  
木簡、竹簡

# 文化財のデジタル保存

1. 既存記録メディア並みの寿命は最低限必要  
永久保存が理想
2. 高度な便利さ  
何時でも、何処でも、誰にでも、 . . .
3. 十分なセキュリティ  
著作権／財産権の保証、真正性、秘密保持
4. 国際化への対応：国際規格の採用  
ダブリンコア、文字コード、ファイル書式、  
画像フォーマット（MPEG、JPEG、H264、 . . .）

# 文化財のデジタル保存

◎感熱紙の様なデジタルデータをフレスコ画の様に！

◎十分なセキュリティで多くの人々が自由に使える形を！

# 実際的手法（１）

1. 既存メディアの有効活用、保存環境整備で寿命を極力延ばす
2. ダークアーカイブとライトアーカイブの分離  
ダークアーカイブ：保存最優先、通常はアクセス不可  
ライトアーカイブ：制限付きアクセス許可
3. 外部アクセスにハードディスクで対応する  
ファイル転送の高速化のため
4. ハードディスクを長期保存に使わない
5. リアルタイム要求には対応せず、時間予約のみに対応



# 実際的手法（２）

## 1. ダークアーカイブの構成

Blu-Ray Discの真空中保存（カプセル封入）

カプセルには真空計、Blu-Ray Discには保護カバー  
縦置き定期的回転（１年毎の真空度チェック時）

## 2. ライトアーカイブの構成

アクセス制限した32GbyteUSBメモリを用いたメモリバンク

メモリバンクはクロスバースイッチを採用

アクセス制限はソフトウェアで実現

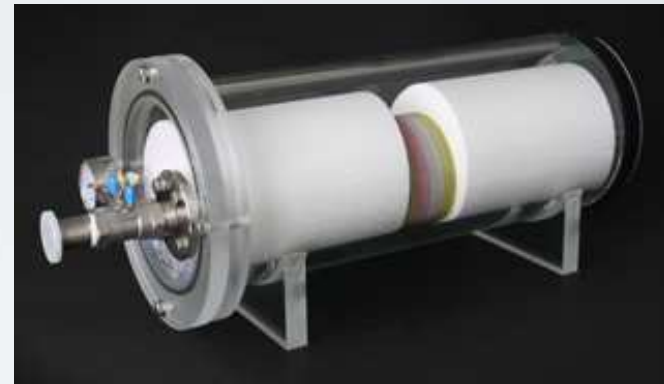
# 実際的手法（3）

1. 電子透かしは事前埋め込みが基本
2. 電子透かしの埋め込みはソフトウェア処理
3. 暗号処理はソフトウェア処理
4. ファイル管理はファイルメーカー
5. アーカイブシステムのセキュリティは物理的に非常に厳重

# システムの写真



ライトアーカイブ



ダークアーカイブ

購入希望は下記の会社へ  
山勝電子工業株式会社  
Tel. 044-866-2411/Fax. 044-877-0755  
URL <http://www.yamakatsu.co.jp/>

# セキュリティ (1)

1. セキュリティは川の流に例えられる  
 厳重なシステムを緩める：非常に容易  
 緩いシステムを厳重にする：非常に困難
2. セキュリティは初期設計が重要  
 インターネットの教訓
3. セキュリティの技術主要要素  
 相手認証（配信前）：多要素認証が理想的  
 暗号（配信中）：AES（デファクト）  
 電子透かし（配信後）：Digimarc（デファクト）

# セキュリティ（2）

1. アリアンナ  
DCI規格のセキュリティ部分（相手認証）の拡張
2. 相手認証部分を携帯電話を用いた多要素認証を採用  
携帯電話機の機器認証、指紋認証、位置（GPS）認証を利用
3. どこまで使うかは関係者の選択
4. 特許  
第4740560号（2011年成立）

# セキュリティ (3)

1. アリアナのデモ画像
  - (1) Webブラウザでのアクセス
  - (2) アカウト (ID) とパスワードの入力
  - (3) もう一つのアカウト (ID) とパスワードの入力
  - (4) 携帯電話からの呼び出しへの応答
  
2. スマートフォン対応  
2010. 10予定
  
3. コンテンツファイルの種類に操作は関係しない  
動画像、静止画像、PDFファイル、・・・

# 恒久保存サービス

1. 世界初のデジタルデータサービス
  - (1) オンライン・ストレージ・サービスと似ている
  - (2) アクセス頻度の制限がある
  - (3) リアルタイム性はない
  - (4) アリアンナによる 심각한セキュリティ
2. 将来は非接触ガラス封入ROMへの移行を予定  
ダークアーカイブとライトアーカイブの統合
3. 費用  
原則：1Gbyte、100年、10,000円、＜大口割引あり＞

# コスト比較

## 単純メモリ単価

種別	容量	価格	1GB当たり単価
ハードディスク	2TB	8,700円	4.4円
USBメモリ	32GB	3,200円	100円
ブルーレイDVD	50GB	230円	4.6円

2011.4.21 価格.comより

## オンライン・ストレージ・サービス

サービス名/会社名	容量	年費用	1GB当たり単価
quanp/(株)リコー	100GB	11,760円	117円
Dropbox/Dropbox inc.	50GB	9,600円	192円
Amazon cloud drive/Amazon	100GB	8,000円	80円

1\$=80円で計算



# 結び

1. デジタルデータの恒久保存は既に可能になっている
2. 十分なセキュリティシステムも実用化されている
3. 今後の課題は技術よりも社会システムである