



# JDSF 2/1 新春セミナー資料 ストレージ要素技術部会(SET)活動報告

部会長 齊藤

副部会長：村竹

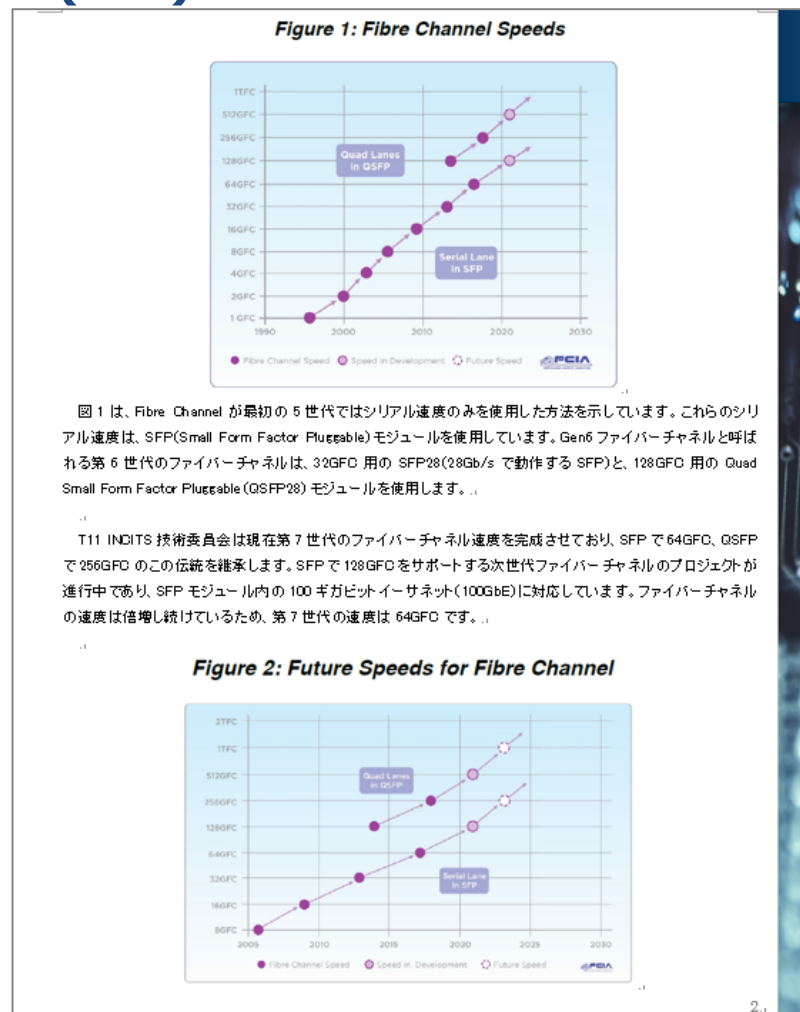
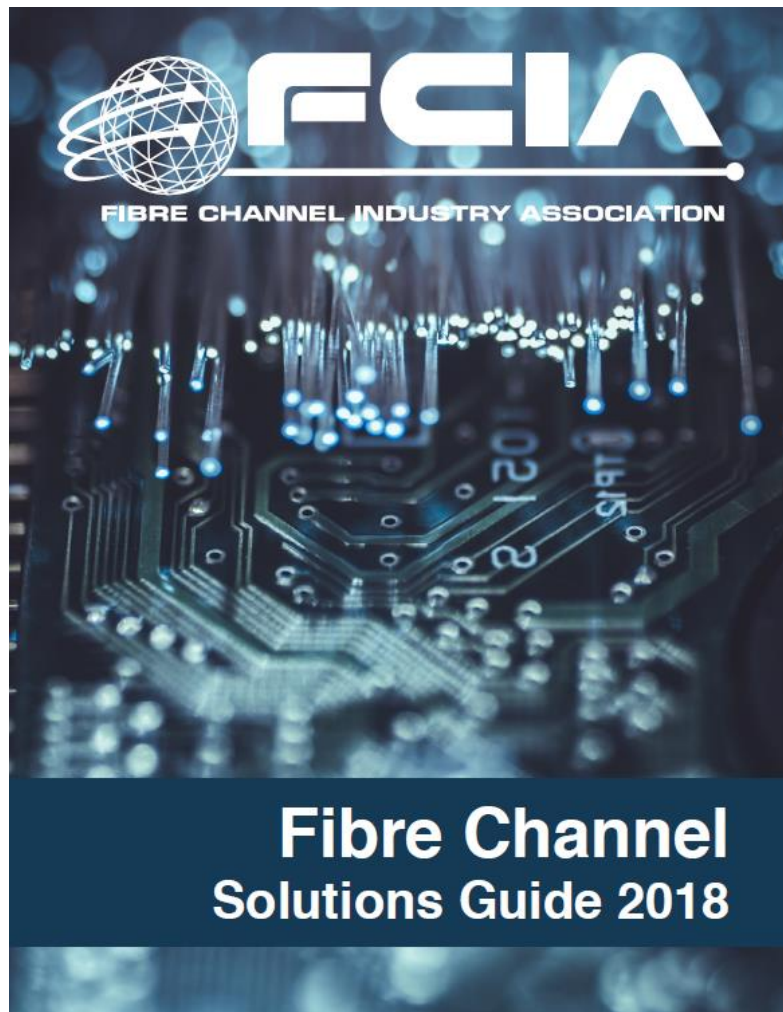
副部会長：須賀田

活動 1

# ストレージ要素技術提供

# ファイバチャネル関連

FCIAからFibre Channel Solution Guide 2018が発行されています。  
Fibre Channel部分を翻訳しご提供します。(2月)



## 光ディスク情報として、以下の情報へのリンクを掲載（済）

・光ディスク関連 **new**

-Archival Disc 関連情報

[https://www.sony.jp/oda/about/J\\_White\\_Paper\\_Archival\\_Disc\\_Technology\\_Ver200\\_20180731.pdf](https://www.sony.jp/oda/about/J_White_Paper_Archival_Disc_Technology_Ver200_20180731.pdf)

<http://www.fujitsu.com/jp/products/computing/storage/data-protection/da700/>

<https://www.sony.jp/oda/>

-光ディスクに関するニュース

ソニーが Optical Disc Archival に関し、三菱ケミカルメディア、Qualstar と agreement を締結



**今後ストレージの要素技術に関する  
情報提供に向け、活動してまいります**

活動2

# アーカイブ<sup>®</sup>関連情報提供

## ■ 2018年 参加社リスト

(五十音順)

**イーグローバレッジ株式会社**

**AR アドバンステクノロジー株式会社**

**株式会社MO**

**ソニーイメージングプロダクツ&ソリューションズ株式会社**

**東芝デジタルソリューションズ株式会社**

**日本電気株式会社**

**株式会社日立情報通信エンジニアリング**

**富士フイルム株式会社**

**富士通株式会社**

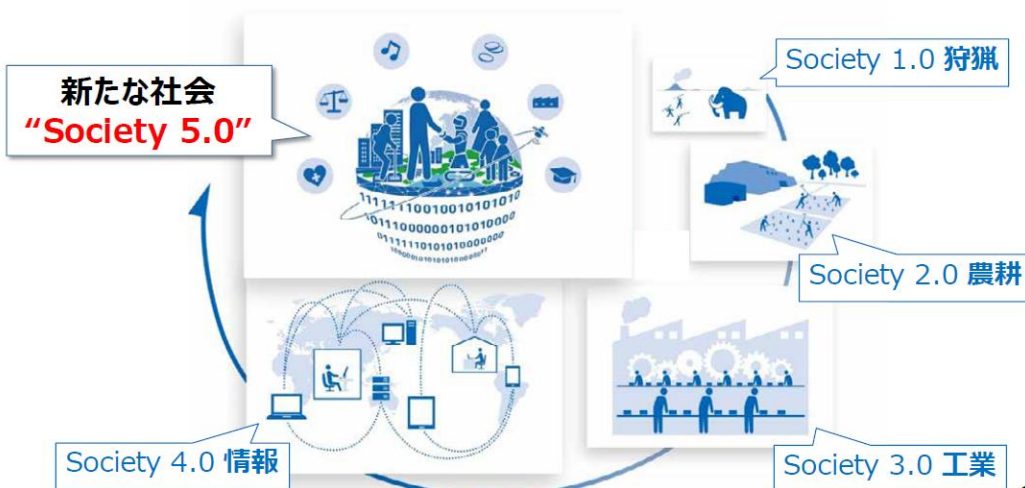
## ■ SET部会におけるアーカイブ活動の経緯

- ✓ 2018/3月 : 第三回全体部会で「アーカイブを切り口とした情報提供」を活動とすることで合意。
- ✓ 2018/4月 : 個別検討会にて進め方を検討
- ✓ 2018/5月 : 第四回全体部会にて今後の調査の進め方決め
- ✓ 2018/6月 : 調査状況の確認会
- ✓ 2018/8月 : 第五回全体部会にて調査結果集約とまとめ（中間）の方向性を検討・合意。
- ✓ 2018/9月 : まとめ（中間）の検討・合意
- ✓ 2018/11月 : 継続調査内容の確認と今後の方向性
- ✓ 2019年/2月（本日）これまでのまとめ発表



## ■ デジタルデータの利活用がますます重要になる

- ✓ 内閣府未来投資戦略2018 Society5.0や総務省/情報通信白書等、IoT/AI/BigData時代におけるデータ利活用の重要性が記載されている。
- ✓ 本部会のメンバーもデータの利活用意識が高まっていると感じている。



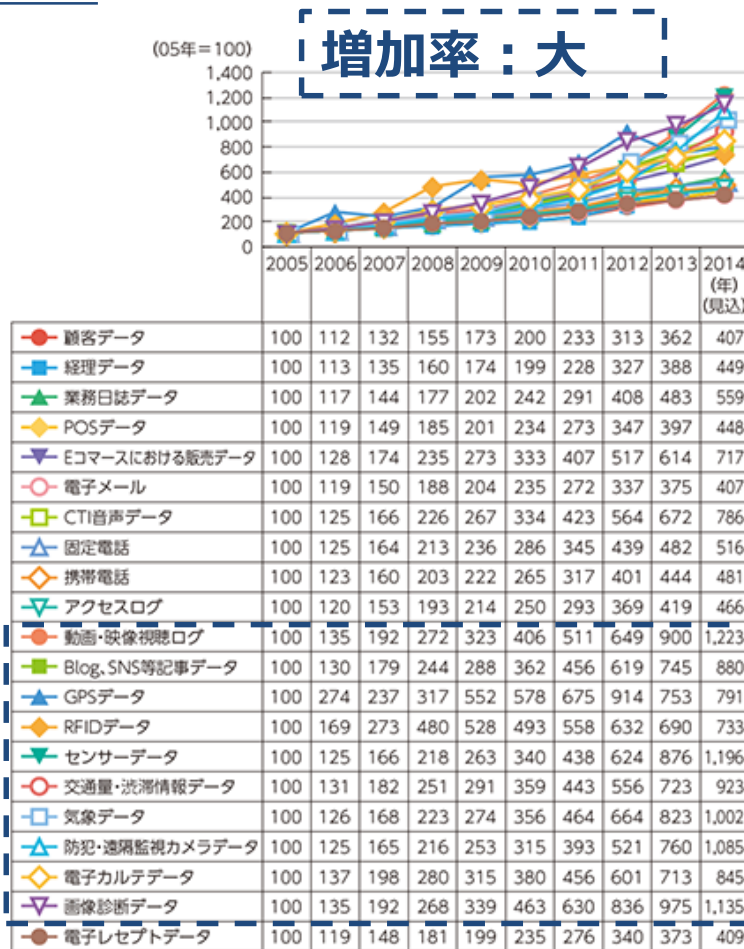
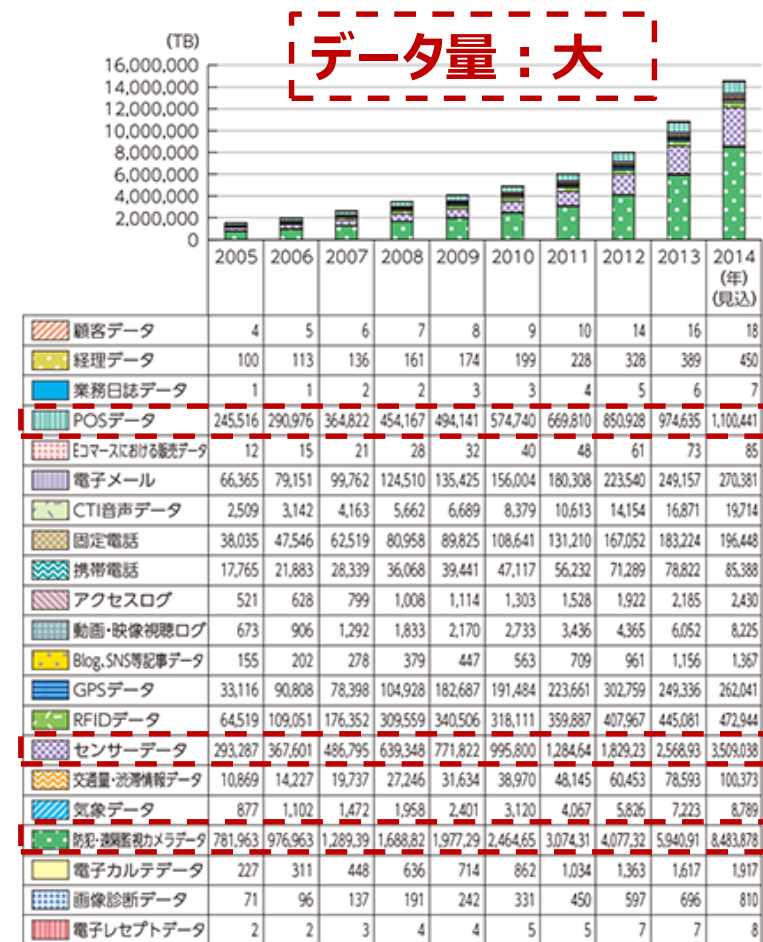
内閣府未来投資戦略2018 ~Society5.0/データ駆動型社会の絵



# 背景(2)

## ■ 間違いなく、データ量は増加しています

### H27年の情報通信白書のデータ流通量の絵



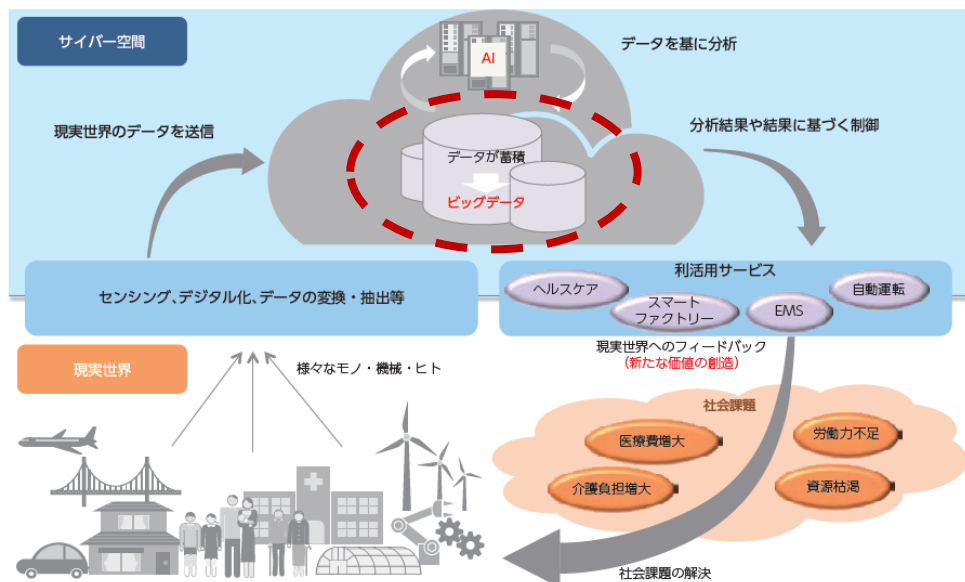
今後  
更に  
増加

## ■ データの重要性を支えるデータアーカイブ

Society4.0情報社会においても資産と位置づけられるデータ・将来における再利用・コンプライアンス観点から長期保存が必要となるデータが存在する。Society5.0データ駆動型社会においては、価値あるデータを如何に多く保有しているかが企業価値を左右する。現在利活用できないデータであっても、将来AI/データ分析技術の向上により新たな価値を生みだし、そのデータ自体も価値あるものとなる。しかしながら、肝心のデータ蓄積方法に関しては触れられていない。本部会ではデータを蓄積（アーカイブ）部分に関して活動を行っている。

図表 1-1-2-3 IoT・ビッグデータ・AIが創造する新たな価値

～サイバーセキュリティの確保を前提として、データの流通を通じた価値創造や課題解決を表現



(出典) 総務省「IoT時代におけるICT産業の構造分析とICTによる経済成長への多面的貢献の検証に関する調査研究」(平成28年)

データの生成

データの蓄積  
アーカイブ

データの利活用

新たな価値提供

## ■ 本検討として以下のような内容を提案したい

- ✓ データ利活用を支えるデータのアーカイブを実現するストレージ・システムを、どの様に考えれば良いかを示す
  - データにはデータ種類ごとの価値（特性）があることを調査から示す
  - アーカイブをインフォメーションライフサイクルマネジメント(ILM)の視点からとらえ、どの様な軸で考えるのが良いかを示す
  - その上で、アーカイブを実現するストレージ・システムを作成する際のポイント
  - ストレージメディアの特長
  - 実例調査結果から、この関係性が見いだされることを紹介

## ■ 具体的な調査内容

- ① データ種類と利活用視点でのデータ特性
- ② データ利活用におけるILMの考え方
- ③ 各種メディアの特長

# ① データ特性(1)

## ■ 総務省白書(H29)から引用 データ利活用に向けて記載されている 産業データ・パーソナルデータに関して利用意欲が高い

- オープンデータ
- 産業データ
- パーソナルデータ

### 第2章 | ビッグデータ利活用元年の到来

○今後、一気にデータ利活用が進み、本年は「ビッグデータ利活用元年」となる可能性がある。  
○企業の利活用意欲と国民の不安とのギャップを解消し、安全性とのバランスをとりながらデータ利活用の推進を図る必要がある。

**データ利活用に向けた動き**

<b>環境整備</b>	改正個人情報保護法の施行 (2017年5月) や官民データ活用推進基本法の施行 (2016年12月) などの環境整備が進展。	<ul style="list-style-type: none"> <li>●改正個人情報保護法：匿名加工情報の安全性を確保しつつ積極的な利活用を推進</li> <li>●官民データ活用推進基本法：行政手続及び民間取引に係る原則オンライン化を明確化</li> </ul>
<b>政府方針</b>	世界最先端IT国家創造宣言 (2017年5月) や未来投資戦略 2017 (同年6月) においてデータ利活用の重要性を指摘。	<ul style="list-style-type: none"> <li>●データ流通量の飛躍的な増大により、あらゆる場面で我々の生活が一変。</li> <li>●生産性の飛躍的な向上のためにはデータの徹底的な利活用がカギとなる。官民データ活用の推進を総合かつ効果的に推進する。</li> </ul>
<b>国際動向</b>	第4次産業革命の根幹を担い、経済成長やイノベーションが期待される「データ流通・利活用」に向け、世界各国において様々な取組が進展。	<ul style="list-style-type: none"> <li>●G7 香川・高松会合以降、G7、G20等でデータの自由な流通の重要性を確認。</li> <li>●一方、EU 「一般データ保護規則 (GDPR)」のほか、データローカライゼーションの動きも各国・地域で進む。</li> </ul>

\*正式名は、General Data Protection Regulation (GDPR)。EU域内に居住する個人のプライバシー保護が主目的。2016年4月に制定、2018年5月に施行予定。

**「データ」の考え方**

**IoT時代のデータ収集**

政府や地方公共団体などが保有する公共情報について、オープンに提供していくデータ。官民データ活用推進基本法でも積極的に推進していくこととされている。

生産現場のIoT機器データ、橋梁に設置されたIoT機器からのセンシングデータ (歪み、振動、通行車両の形式・重量) 等が挙げられる。

農業やインフラ管理からビジネス等に至る産業や企業が持つパーソナルデータ以外の地理情報 (ノウハウ) をデジタル化・構造化したデータとして捉えられる。

個人の属性情報、移動・行動、購買履歴ウェアラブル機器からのデータなど個人情報を含むものや、匿名加工された人流情報、成長情報等が含まれる。

産業データ

- オープンデータ
- M2M
- 知のデジタル化
- パーソナルデータ

**オープンデータ化：自治体の取組状況**

「取組を実施又は検討中」が40%超

・2012年から約4倍に増加  
⇒自治体におけるオープンデータ化拡大

自治体 N=1,104

**パーソナルデータ：企業の利活用意欲**

企業におけるパーソナルデータ利活用への意欲は78%

日本企業 N=357

**産業データ：企業の利活用意欲**

企業における産業データ利活用への意欲は77%

日本企業 N=364

## ■ 映像 (放送/コンテンツ)に関しては、アーカイブが運用と一体化している

# ①データ特性(2)

## ■ SET部会で行ったデータ調査結果

=> データには種類によって幾つかの**アーカイブの動機**に分類できる

### 今回調査したデータ

CG画像(映画)  
動画/映像 (放送)

設計データ(CAD/CAE)  
製造データ  
医療データ

動画/音声/画像 (著作権)  
設計/製造/監視カメラ (製造物責任)  
医療 (医師法)

センサ (保管しない) 等

分類

### アーカイブの動機

積極的な  
利活用

活用の可能性があ  
り取っておく

捨てられない

法規制

廃棄

総務省白書  
の調査

パーソナル  
データ  
産業データ

# (参考)公開事例調査

## 関西テレビ放送株式会社様

[https://jpn.nec.com/press/201701/20170120\\_04.html](https://jpn.nec.com/press/201701/20170120_04.html)

「NEC、関西テレビの大規模アーカイブシステムを構築～あわせて報道送出サーバも構築～」

ビデオテープによる運用からデータファイルによる運用への移行

映像素材の保存や読み出し・書き込みの高速化、日々増え続ける素材を蓄積するための容量確保への対応  
→

報道ファイルベースシステムの一部として「アーカイブシステム」を構築。データの高速な読み書きを実現するフラッシュメモリストレージ、大容量の映像素材を格納するテープライブラリ(総容量80PB)、それらを統合制御する管理システムで構成。

LTFSに対応した階層管理アプリケーションで格納場所を管理。

<IBMサイトにも情報あり>

<https://www-01.ibm.com/common/ssi/cgi-bin/ssialias?htmlfid=TSC03415JPJA>

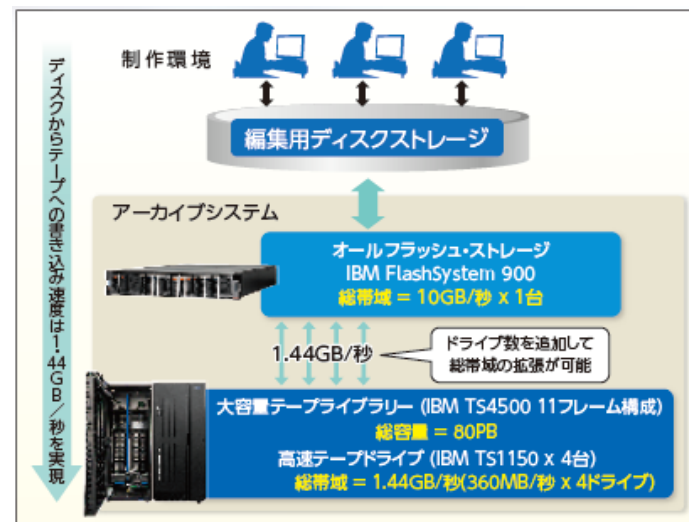
『スペース効率300倍で可能になる全映像データ資産化の取り組み  
「カンテレ」報道・スポーツの大規模アーカイブシステムが稼働』

約80PBのデータを収容可能

年間を通じて500TB以上の映像データが生成

すべての映像を保存(以前は3ヶ月で映像の9割を消去していた)

※DL資料は ©日経BP社



# ①データ特性(4)

- 調査結果の詳細をエクセルでまとめています
- データ種類/業務/特性/アーカイブの動機として一覧化

アーカイブ関連調査の調査フォーマット(JDSF/SET部会)

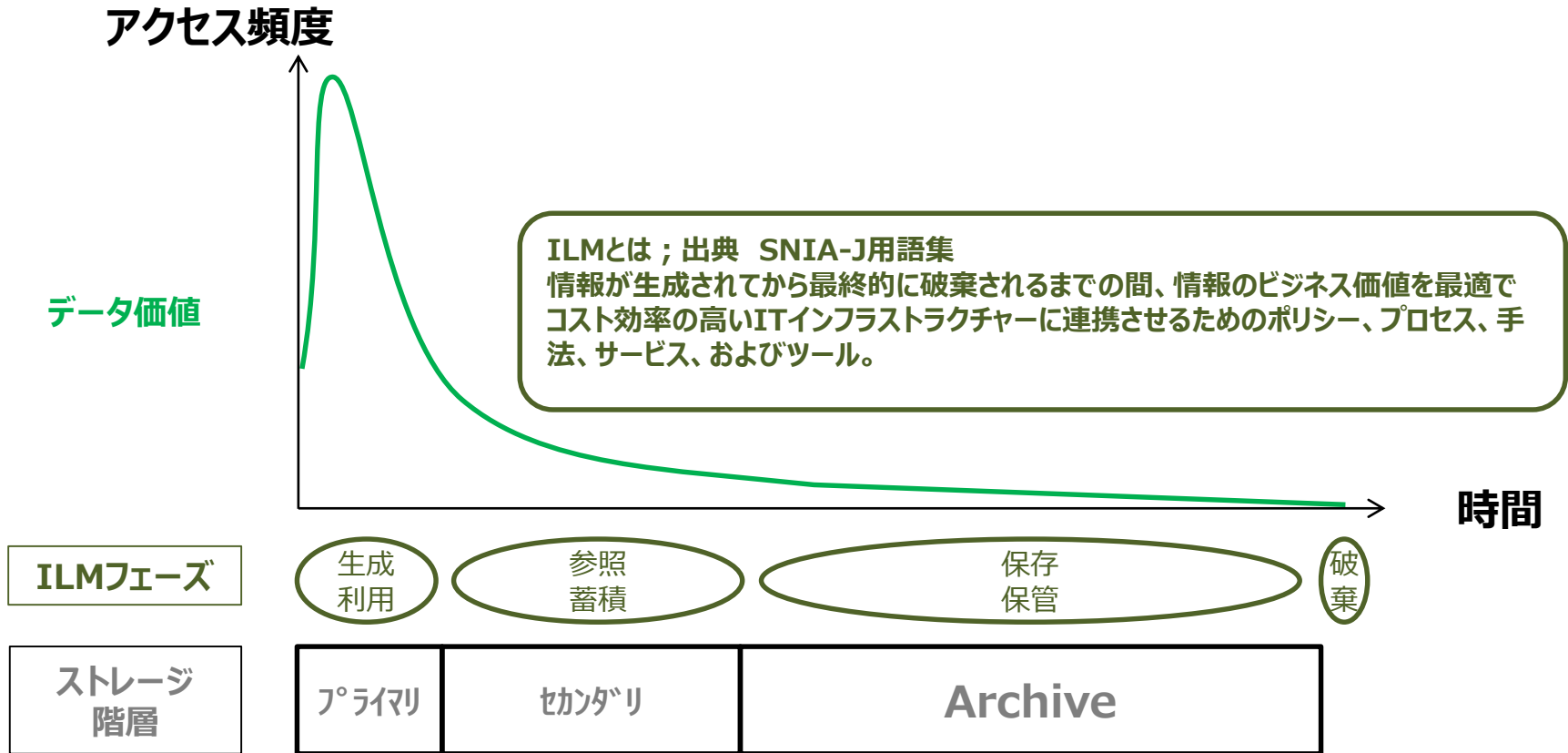
①調査フォーマット v1:20180626  
②情報集約 20180820

※必要に応じて行・列の追加をお願いします。

調査社	業務	用途		データ特性			お決まりごと			考慮すべき条件		備考	アーカイブの動機	
		データの利用用途	事業規模などの条件	データの種類	ファイル数	容量	アクセス頻度	法規制	保存期間	消去の必要性	コストの範囲			アクセス時間
<b>IoT/センサーデータ</b>														
NEC	技術実証実験データの運用管理	センサーデータ	苫小牧地域の海域で約10ヶ所の観測地点	モニタリングデータ		年間最大20TB、最終的には100TB以上			5年以上			要求されたデータを迅速に取り出せる	NEC事例1	A. 将来的に利益を生む
日立	IoT	加速度センサ		テキスト(CSV)		数KB			保管しない			クラウドにデータ送る		C. 今後活用の可能性がある
日立	IoT	温度センサ		テキスト(CSV)		数KB			保管しない			クラウドにデータ送る		C. 今後活用の可能性がある
<b>医療データ</b>														
NEC	医療	医療関連データ				100TB/年							HDD	B. 法規制等による義務
富士通	医療	遠隔医療												B. 法規制等による義務
SonyIPS	病院	医療関連データ	数十名	動画ファイル(数百MB/file)	不明	不明	不明	医師法(診療5年)	消去または匿名加工(個人情報保護法)	不明	数十分(予想)			B. 法規制等による義務
<b>映像/放送データ</b>														
NEC	テレビ放送	動画/映像ファイル	(準キー局)	映像素材		約13万時間分							NEC事例5	A. 将来的に利益を生む
NEC	テレビ放送	動画/映像ファイル	(準キー局)	映像素材		年間500TB以上生成					スペース効率300倍		NEC事例6	A. 将来的に利益を生む
富士通	映像	映画コンテンツのバックアップ		映画		23PB/初年、15PB/年増加								A. 将来的に利益を生む
富士通	映像	映像アーカイブ		映像		300TB、今後数PB								A. 将来的に利益を生む
富士通	映画	CG画像		映像		20TB(2011)=>150TB(2016)							HDD	A. 将来的に利益を生む
SonyIPS	放送局	動画/音声/画像	百名程度	動画ファイル(1GB/file)		約1TB/da1PB	不明	なし	なし	なし	不明	数分(予想)		A. 将来的に利益を生む
SonyIPS	放送局	動画/音声/画像	数名~十数名	動画ファイル(数GB/file)		約100GB/不明	不明	なし	なし	なし	不明	数分(予想)		A. 将来的に利益を生む
SonyIPS	映像制作会社	動画/音声/画像	数名~十数名	動画/音声/画像(2GB/file)		数TB/day/不明	不明	なし	なし	著作権依存	不明	数分(予想)		A. 将来的に利益を生む
SonyIPS	映像制作会社	動画/音声/画像	数名	動画/画像(数百MB/file)		数百GB/d/不明	不明	なし	なし	著作権依存	不明	数分(予想)		A. 将来的に利益を生む
SonyIPS	コンテンツ制作会社	動画/音声/画像	数名	画像ファイル(10MB/file)		約100GB/不明	不明	なし	なし	著作権依存	不明	数分(予想)		A. 将来的に利益を生む
SonyIPS	コンテンツ制作会社	動画/音声/画像	数名	動画ファイル(1.5GB/file)		数百GB/d/不明	不明	なし	なし	著作権依存	不明	数分(予想)		A. 将来的に利益を生む
<b>監視データ</b>														
日立	産業	生産・状態監視		産業カメラ画像		1MB~100MB/ファイル								D. 証跡/記録として保管
日立	警備	監視カメラ		AVIファイル		100MB~5GB	ほとんどなし							D. 証跡/記録として保管
日立	食品製造	監視カメラ(製造工程、入退室)	生鮮食品	VGA等画像		~500MB/日	基本なし		180日			問題発生時の記録検索性重要	主にHDD	B. 法規制等による義務
日立	食品製造	監視カメラ(製造工程、入退室)	一般食品	VGA等画像		~500MB/日	基本なし		最低1年				主にHDD	B. 法規制等による義務
日立	食品製造	監視カメラ(製造工程、入退室)	長期保管食品(缶詰等)	VGA等画像		~500MB/日	基本なし		3年				HDD、テープは検討	B. 法規制等による義務
日立	食品製造	監視カメラ(車両、敷地監視)		SVGA画像					150日				主にHDD	D. 証跡/記録として保管
SonyIPS	食料/飲料製造業	防犯/監視データ	不明	動画ファイル(数十MB/file)		数百GB/d/不明	不明	食品衛生法	1~数年(製)	消去または匿名加工(個人情報保護法)	不明	数時間(予想)		B. 法規制等による義務
<b>研究データ</b>														
日立	研究	ゲノム解析		ゲノム解析データ		200GB~1TB/人								C. 今後活用の可能性がある
富士通	研究所	HPCデータ				50~300PB								C. 今後活用の可能性がある
富士通	大学	HPC/AIデータ				50PB								C. 今後活用の可能性がある
富士通	科学技術	HPCデータ				50PB~300PB								C. 今後活用の可能性がある
富士通	x x 庁	気象データ				数百GB/日								C. 今後活用の可能性がある
SonyIPS	研究所	研究データ	数名~十数名	ゲノム解析情報データ		数十GB/d/不明	不明	GCP(国内)	3年/15年	消去または匿名加工(個人情報保護法)	不明	不明		C. 今後活用の可能性がある
SonyIPS	研究所	研究データ	数名+	自然観測データ(十数GB/file)		数百GB/d/不明	不明	日本学術会議	10年	なし	不明	不明		C. 今後活用の可能性がある
<b>設計/製造データ</b>														
NEC	設計	設計関連データ												A. 将来的に利益を生む



# ②ILMの考え方(1)



データのアクセス頻度をデータ価値と捉え、データ生成から時間と共にアクセス頻度・ビジネス価値が低下し最終的に破棄されるという生成から破棄までのモデル。この実現にはストレージ階層化の考えを当てはめるのが一般的。

## ②ILMの考え方(2)

### ILMの考え方 (information Lifecycle Management)

データにはアクセス特性がある

データのフェーズで管理

時間軸で管理

生成・利用

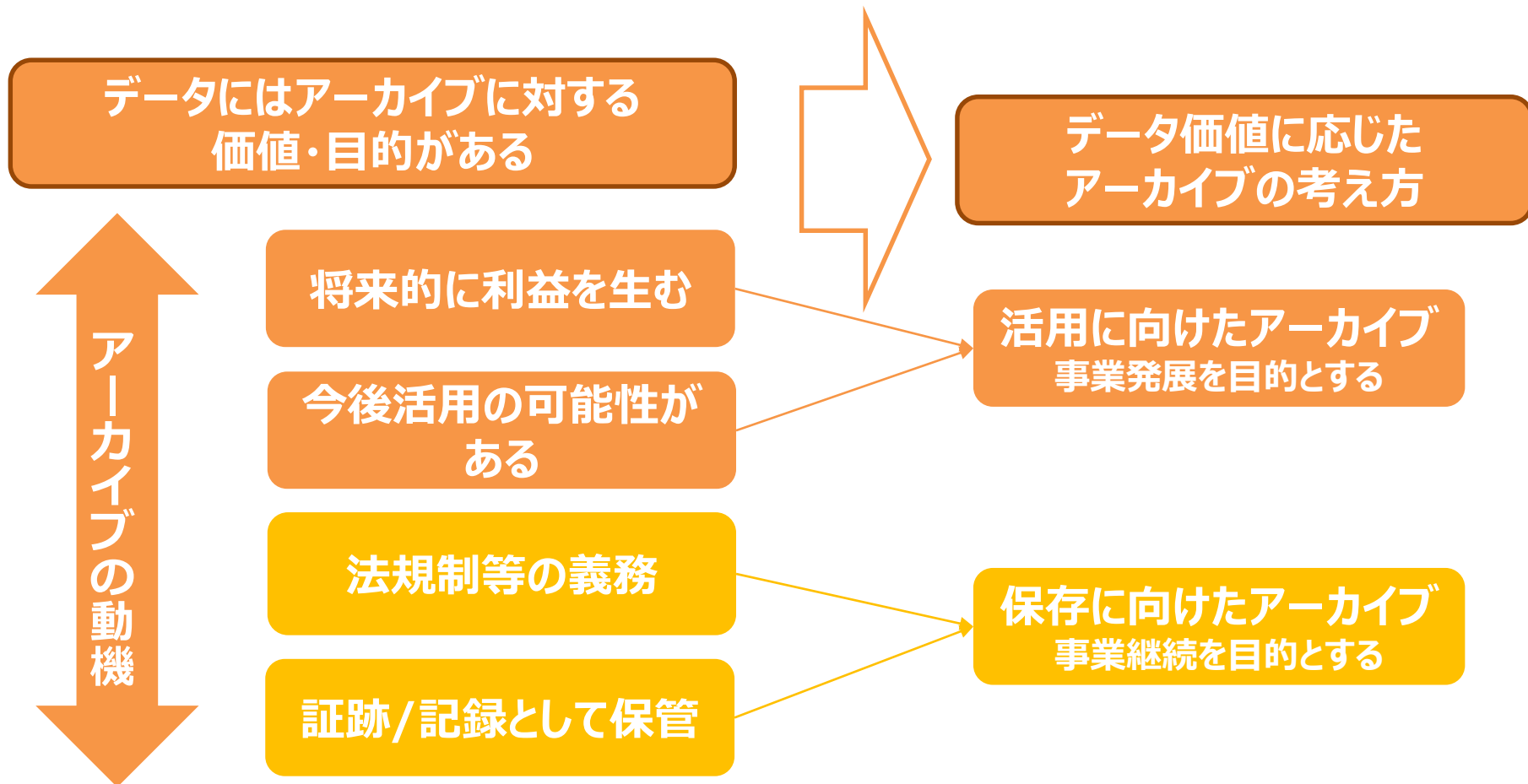
参照・蓄積

保存

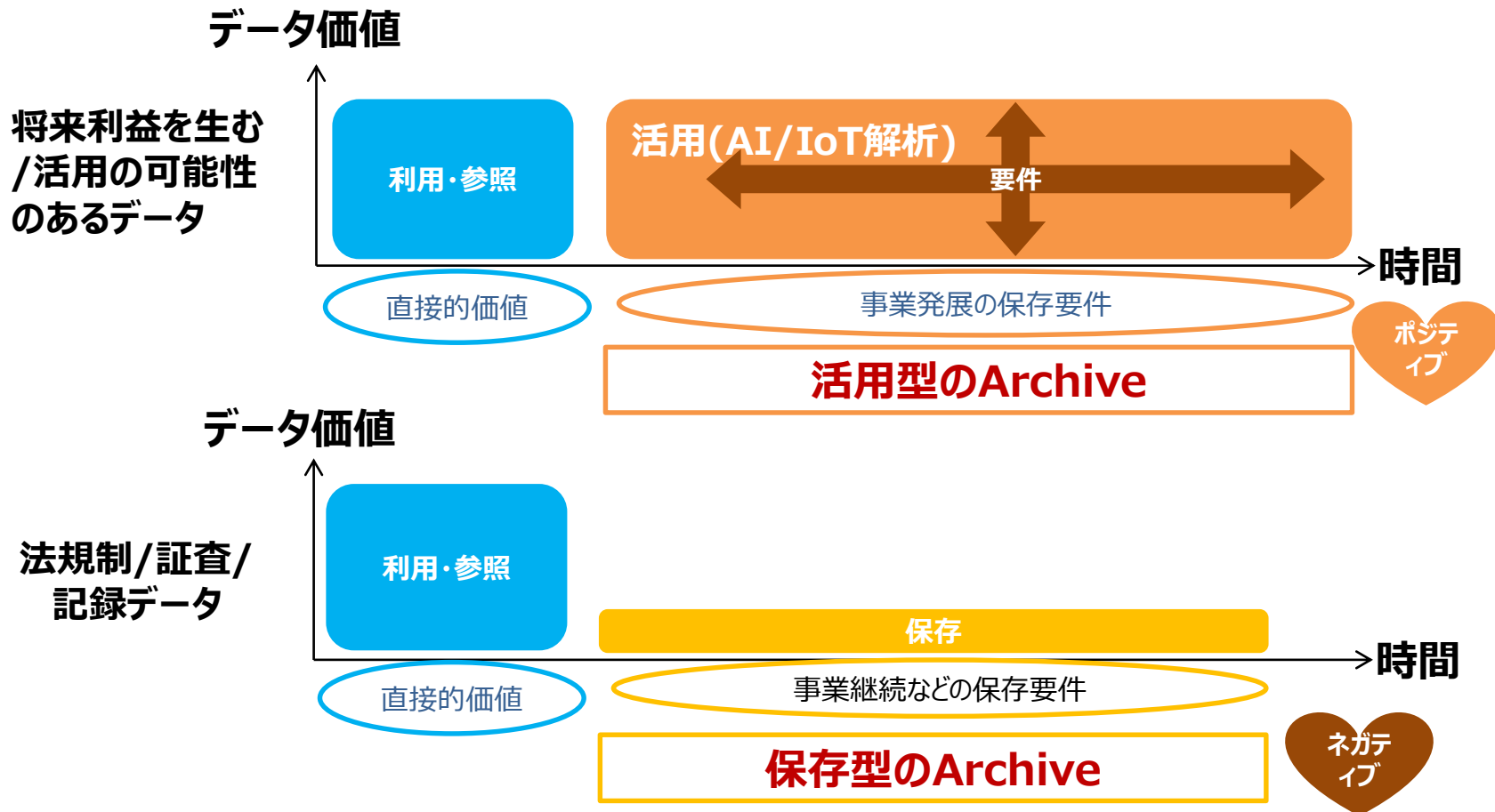
階層制御によるデータ管理

ここがアーカイブ部分

## ② ILMの考え方(3) データ価値とアーカイブ

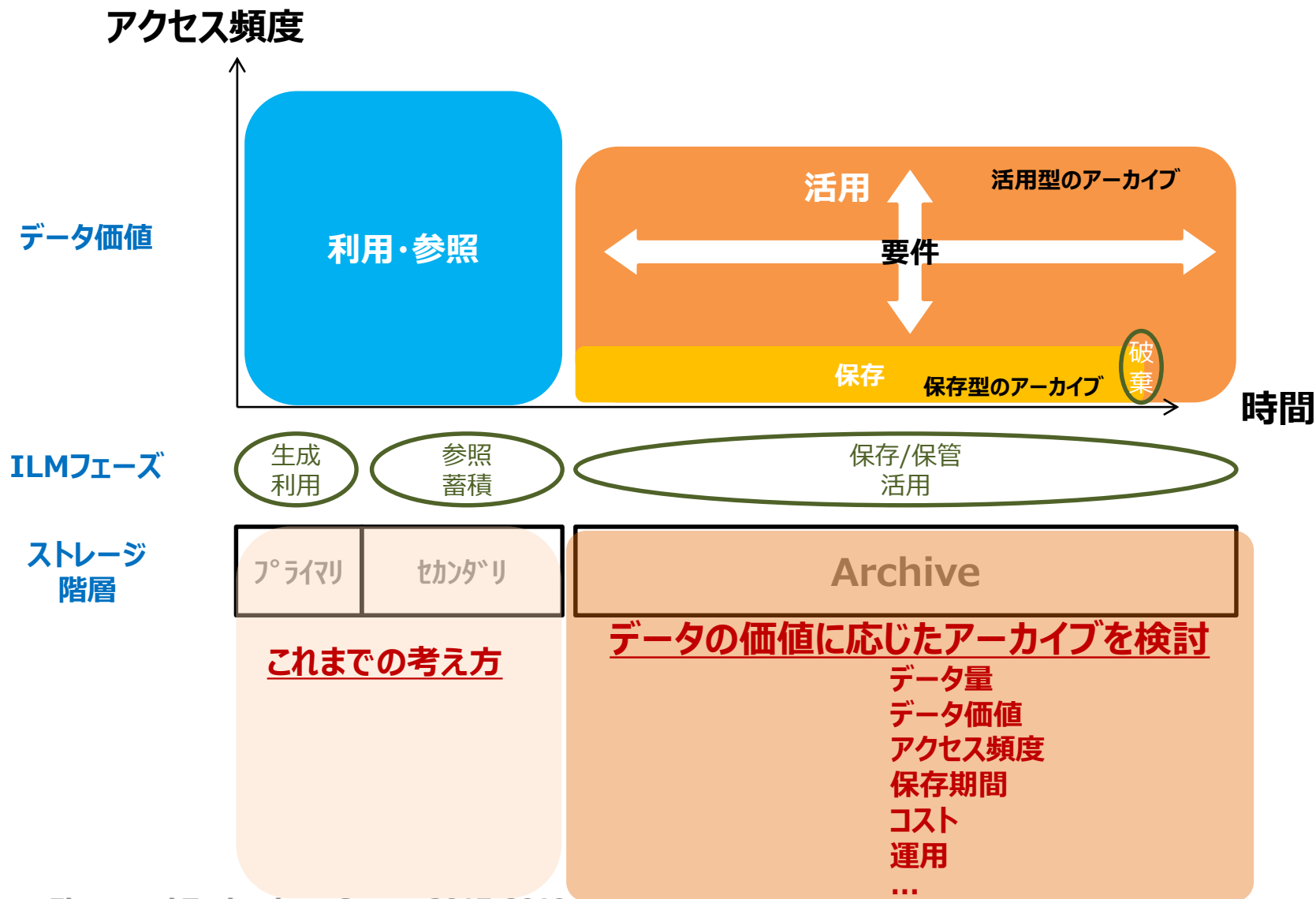


# ②ILM考え方(4) データ価値とアーカイブ



データを保存する要件から、活用を目的とする「活用型のArchive」と保存を目的とする「保存型のArchive」に分けて考える。

# ② ILM考え方(5) データ価値とアーカイブ



# ③メディアの特性(1)

## アーカイブ要件の実現に適したストレージとは



- データ量
- データ価値
- アクセス
- 期間
- コスト
- 運用

...



# ③メディアの特性(2)

## SSDの特長

### ■ 高速

サブミリ単位のレスポンス

### ■ 大容量

多層化/多値化/積層化等

### ■ 実効容量

重複排除/圧縮による容量拡大

### ■ NVMe

アクセス手法の変更による高速性



3D NANDフラッシュ技術の世代推移(予測)

開発発表年	ワード線の積層数	多値化方式(bit/セル)	シリコンダイ当たりの記憶容量	備考
2013年	24層	MLC(2bit/セル)	128Gbit	
2014年	32層	TLC(3bit/セル)	128Gbit	
2015年	48層	TLC(3bit/セル)	256Gbit	
2016年	64層	TLC(3bit/セル)	512Gbit	2ティア(32層×2)
2017年	96層	TLC(3bit/セル)	512Gbit	2ティア(48層×2)
	64層	QLC(4bit/セル)	1Tbit	2ティア(32層×2)
2018年	96層	QLC(4bit/セル)	1.33Tbit	2ティア(48層×2)
2019年?	128層/144層	QLC(4bit/セル)	2Tbit	2ティア(64層×2)/3ティア(48層×3)
2020年?	192層	QLC(4bit/セル)	2.66/3Tbit	3ティア/4ティア?
2021年?	256層	QLC(4bit/セル)	4Tbit	4ティア?
2022年?	384層	QLC(4bit/セル)	6Tbit	5ティア??
2023年?	512層	QLC(4bit/セル)	8Tbit	???

2018 Copyright by Akira Fukuda. All rights reserved.

5

<https://pc.watch.impress.co.jp/docs/column/semicon/1139321.html>

# ③メディアの特性(3)

## HDDの特長

### ■ 大容量

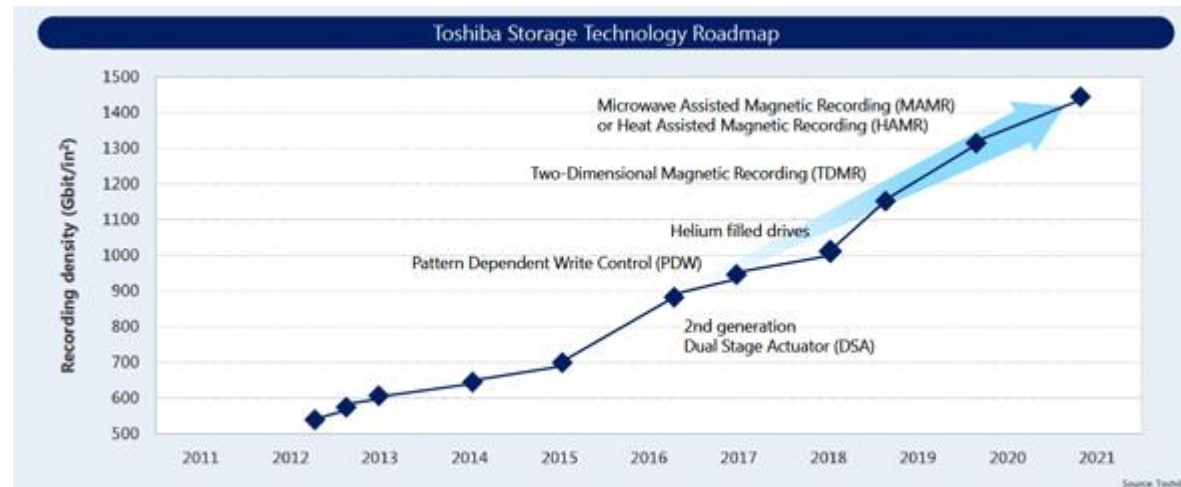
ヘリウム封止/ディスク枚数増加/CMR/TDMR

### ■ コスト

大容量化によるビットコスト優位(対SSD)

### ■ 高性能

ミリオーダのレスポンス



<http://eetimes.jp/ee/articles/1809/25/news012.html>

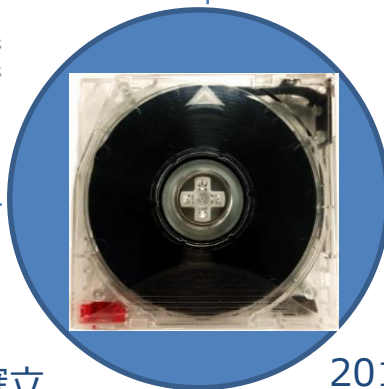
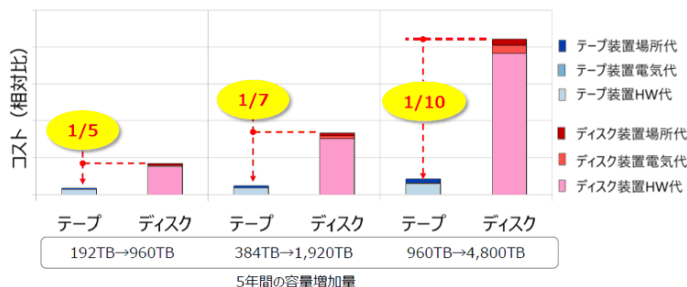


# ③メディアの特性(3) TAPEの特長

## 低コスト

### GB単価と低運用コスト

Gbit単価は各メディア比較で一番安価。  
データの保管には電気代を必要とせず省エネ・低コスト



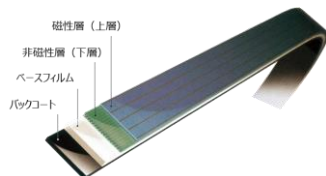
## 長期保管に最適

### 長期保管

JIS規格により標準化された長期保管手法を確立  
磁気テープの寿命は50年以上(室内保管)  
継続的に向上される素材の耐久性

### 長期供給性

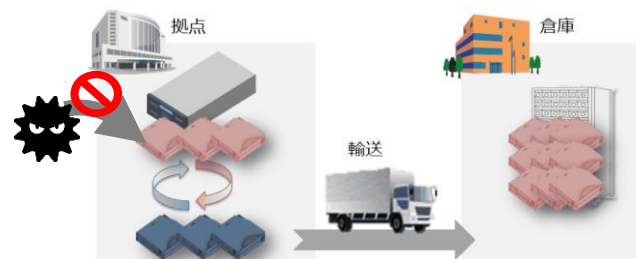
LTOはコンソーシアムにて標準化  
ドライブ、メディアとも複数企業により開発、供給  
⇒ベンダロックインの心配なし



## 安心・安全

### オフラインと可搬性

可搬性を活用し、災害対策も容易に実現  
オフラインストレージのためランサムウェア等のウィルス対策も万全



## 大容量

### 進化し続ける確かな技術

2017年10月に第8世代のLTO 8が登場。  
LTO 12(192TB/巻)まで拡張されたロードマップ

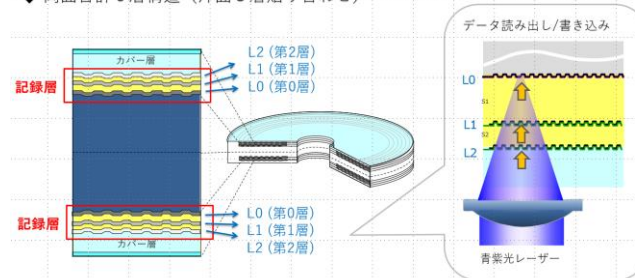


300TB/巻以上を実現した実証実験が示す磐石の将来性

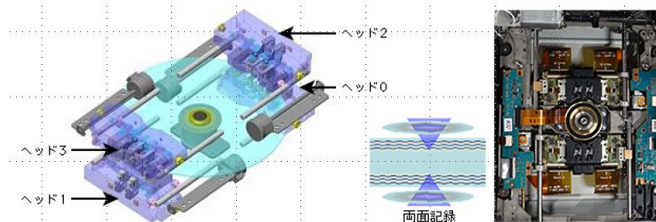
# ③メディアの特性(4) 光ディスクの特長



◆両面合計6層構造(片面3層貼り合わせ)



ヘッドアセンブリをドライブ内に2個、さらに両面対応してヘッドは合計8個



JDSF Open Tech Forum 2018 ソニービジネスソリューション株式会社  
「データ管理に希望の光！100年の長期保存を実現する光ディスクと活用事例のご紹介」提供資料より抜粋引用

## 光ディスクの特長

- ◎データ長期保存性、環境耐性  
(温度、湿度、磁気)
- ◎真正性 (Write Once)
- 可搬性
- ランダムアクセス性

## 最新アーカイブ用光ディスク技術動向

- ・大容量化  
多層/両面記録、記録密度向上
- ・スループット向上  
複数ピックアップ
- ・メディア耐久性/可搬性/保管性向上  
記録膜材質改良、カートリッジ利用、  
後方世代互換性

# ③メディアの特性(5)

## クラウドの特長

クラウドの特長を一言で表すのは難しいが、概ね以下の特長がある

- **種類**：現在提供されているサービスとしては、オンライン/ニアライン/オフライン相当のものがあ、それぞれコストおよびアクセス性能が異なる
- **データ量**：SLAによるが原則として制限はない
- **アクセス**：オンライン・サービスはリアルタイム、ニアライン・サービスは数分、オフライン・サービスは数時間
- **期間**：SLAによるが明示的な制限はない。サービスの継続は保障されていない
- **コスト**：一般的にはオンプレより低いとされているが、オンライン・サービスの場合データのリトリブはかなり割高になるので注意を要する
- **運用**：運用負荷がほとんどないのは、クラウドの大きなメリット
- **セキュリティ**：データの機密性を担保するためにSLAで明示的に規定する必要あり
- **データ価値**：比較的アクセス頻度の高い活用型アーカイブよりは、寧ろ保存型アーカイブに向けたメディアと考えられる。特に運用負荷の観点から優位性がある。

## アーカイブシステムを考える時のポイントは3つ

- **データ種類とデータ価値**  
=> **アーカイブの動機**
- **ライフサイクルマネジメントの考え方**  
=> **保存型と活用型のアーカイブ**
- **ストレージ・メディアの特長**  
=> **要件に応じた階層制御システム**

今後の活動として、これらの情報と組み合わせ  
に対する情報を提供したいと考えています



ご清聴ありがとうございます