

# RDM ストレージソリューション カタログ 2026

**AXIES** 大学ICT推進協議会

2026年6月1日

## はじめに

大学 ICT 推進協議会研究データマネジメント部会（AXIES-RDM 部会）では、大学・研究機関における研究データマネジメントの実践を支えるため、関係者間の意見交換と情報共有の場づくりに取り組んでいます。近年、研究データの保存・共有・公開を支える基盤として、ストレージの重要性は一段と高まっています。

しかし、研究データマネジメントのために利用し得るストレージの情報を、各大学・研究機関が個別に収集し、比較し、導入判断につなげていくことには大きな負担が伴います。そこで AXIES-RDM 部会では、研究データ管理のためのストレージに関する情報を整理し、共有可能なかたちで提示することが、各機関における円滑な検討と実装を後押しすると考え、「RDM ストレージソリューションカタログ」を作成することといたしました。

本カタログは、ベンダーの皆様からの情報提供に加え、大学・研究機関の関係者による座談会や事例共有なども通じて、研究データ管理におけるストレージ活用の実態と課題を多面的に捉えていきたいと考えています。

本カタログでは、上記の考えに基づいて、第一にストレージベンダーから提供いただく製品・サービス情報、第二に大学・研究機関における利用上の課題や工夫、第三に GakuNin RDM と連携可能なストレージに関する知見という、複数の視点から情報を集約していきます。単なる製品紹介にとどまらず、研究現場での活用を見据えた実践的な判断材料を提供することを目指しています。

本カタログが、我が国の大学・研究機関において、研究データマネジメントのための適切なストレージ環境を検討・整備する際の一助となり、研究データ管理を支える ICT 基盤の発展につながれば幸いです。作成にあたり、ご協力を賜りました関係機関・企業の皆様に、心より御礼申し上げます。

2026 年 6 月

大学 ICT 推進協議会研究データマネジメント部会

<b>【理事】</b>	工藤 知宏	(理化学研究所情報統合本部)
<b>【主査】</b>	元木 正和	(東北大学データシナジー創生機構)
<b>【副査】</b>	船守 美穂	(国立情報学研究所情報社会相関研究系)
	下山 武司	(国立情報学研究所オープンサイエンス基盤研究センター)
	脇 昌弘	(ネットアップ合同会社)
	金子 康樹	(慶應義塾日吉キャンパス事務室)
	高田 良宏	(金沢大学学術メディア創成センター)
	渥美 紀寿	(京都大学情報環境機構)
	甲斐 尚人	(大阪大学 D3 センター)

# RDM ストレージソリューションカタログ 2026 目次

はじめに.....	1
目次 .....	2
1. ストレージとは	
(1) 研究データマネジメントにおけるストレージ .....	3
(2) ストレージソリューションカタログの読み方 .....	6
2. ストレージソリューション	
(1) IBM Storage Deep Archive/日本アイ・ビー・エム株式会社 .....	30
(2) IBM Storage FlashSystem/日本アイ・ビー・エム株式会社 .....	32
(3) IBM Storage Scale / IBM Storage Scale System/日本アイ・ビー・エム株式会社.....	34
(4) Azure NetApp File/日本マイクロソフト株式会社.....	36
(5) NetApp ONTAP : ハイブリッド・マルチクラウドに広がり、あらゆるワークロードに対応するデータストレージ/ネットアップ合同会社 .....	39
(6) NetApp StorageGRID : 大容量非構造化データを管理するスマートで高速なこれからの時代に向けたオブジェクトストレージ/ネットアップ合同会社.....	41
(7) NetApp ASA シリーズ : シンプルかつセキュアなブロック専用ストレージ/ネットアップ合同会社 ..	43
(8) FlashArray シリーズ/Everpure (ピュア・ストレージ・ジャパン株式会社) .....	45
(9) VAST Data Platform/VAST Data .....	47
3. 大学におけるストレージの利用事例	
(1) 研究データの収集・保存・共有のためのストレージサービス/京都大学.....	50
(2) 東北大学研究データレイク IZUMI/東北大学.....	51
(3) 研究データ集約基盤 ONION を活用した研究データ管理の現場実装と水平展開/大阪大学 .....	52
4. NII からのストレージに関する情報提供	
(1) GakuNin RDM に接続可能なオンラインストレージに関する情報提供 .....	53
(2) クラウドサービスの共同調達について.....	55

# ストレージとは

## 1. 研究データマネジメントにおけるストレージ

### 1-1. 研究データマネジメントにおけるストレージの重要性

研究データマネジメント（RDM: Research Data Management）とは、「研究の開始から終了までを通じ、どのような研究データを収集・生成するか、またこれらのデータをどのように解析、保存、共有、公開するか等を定め、これを実践する」行為全体を指します。RDMの主役は研究者と研究データです。一方、大学等研究機関は情報基盤センターや図書館等を通じて、この活動を支援します。デジタル化の進展とインターネットの普及により、学術分野を問わず膨大なデータが生成・活用・共有・流通する現代において、研究データ管理は学術機関の重要な責務です。研究者がセキュリティ対策やバックアップなどを気にせず研究活動に専念できるよう、学術機関は研究活動のための環境を提供する必要があります。その中核となるのが「ストレージ」です。

### 1-2. RDM におけるストレージとは何か

RDMにおける「ストレージ」とは、単に研究データを保管する場所を指すだけでなく、研究データがそのライフサイクル全体を通じて、**安全性（Security）、アクセス可能性（Accessibility）、完全性（Integrity）、可用性（Availability）**を保証するためのシステムおよびその運用全体を意味します。これは、**研究不正防止のための根拠データ保存、オープンサイエンス推進のためのデータ共有・公開、および学術資産の長期継承**といった、学術機関の多岐にわたる役割を支える基盤となります。

### 1-3. ストレージソリューションの種類

学術機関が研究データ管理のために提供できるストレージソリューションには、大きく分けてオンプレミス型とクラウド型があります。その特性を理解し、研究ニーズに応じて適切に利用し、時には併用してハイブリッド化することも重要です。

#### 1. オンプレミス型ストレージ

- **特徴:** 大学や研究機関が自前でサーバーやストレージ機器を設置・運用する形態です。研究室単位、研究者単位で利用可能なネットワークストレージなどもこれに含まれます。
- **メリット:**
  - **高い制御性:** データやインフラに対する完全な制御が可能であり、機関の厳格なセキュリティポリシーや法規制に準拠しやすい環境を構築できます。
  - **セキュリティ:** 外部ネットワークからの隔離や物理的なアクセス制限を厳重に実施できます。
  - **長期的なコスト効率:** 大規模なデータ保管において、初期投資は大きいものの、長期的に見れば利用料金を抑えられる可能性があります。
- **デメリット:**
  - **初期投資と運用負担:** 機器の購入、設置、保守、更新、専門人材の確保に多大なコストと労力がかかります。ただし昨今は、サブスクリプション型やマネージドサービス型としてオンプレミスストレージを提供するベンダーもあり、そのようなサービスの利用により、初期コストや管理負担を軽減することも可能です。
  - **スケーラビリティの課題:** 急な容量増加や性能向上の要求に対応しにくい場合があります。
  - **災害対策:** 物理的に離れた複数箇所でのバックアップなど、災害復旧計画（BCP）の策定と実施が必須です。

## 2. クラウド型ストレージ

- **特徴:** 外部の事業者が提供するストレージサービスを利用する形態です。機関が契約しているクラウドストレージ（例: GakuNin RDM, JAIRO Cloud）や、外部の商用クラウドサービス（例: Amazon S3、Microsoft OneDrive、Google Cloud Storage、Dropbox）などが含まれます。
- **メリット:**
  - **スケーラビリティ:** 必要ときに必要な容量や性能を柔軟に拡張・縮小できます。
  - **運用負担の軽減:** インフラの保守・管理を外部事業者任せられるため、機関の運用負担を軽減できます。
  - **可用性と耐障害性:** 事業者側で高可用性、耐障害性、バックアップ機能が提供されていることが一般的です。ただし、バックアップはユーザーの責務となっていることも多いため、必ず確認を行う必要があります。
- **デメリット:**
  - **データ主権とコンプライアンス:** データの所在国や事業者側の利用規約が、機関のポリシーや法規制（個人情報保護、情報セキュリティなど）に反しないか慎重な確認が必要です。
  - **継続的なコスト:** 利用量に応じた費用が定期的に発生し、予期せぬコスト増につながる可能性もあります。
  - **ベンダーロックイン:** 特定のサービスに依存し、他サービスへの移行が困難になる場合があります。

## 3. ハイブリッド利用

- 研究データは、その機密性、規模、利用頻度、ライフサイクルの段階によって最適なストレージが異なります。例えば、個人情報や国家安全保障に関わるような「センシティブデータ」は、機関のセキュリティポリシーに厳格に適合したオンプレミス環境や、ISMS 認証取得済みの高セキュリティなクラウドサービスで保管します。一方で、比較的機密性の低い大規模データや共同研究者との共有が頻繁なデータには、柔軟性の高いクラウドサービスを利用するといった組み合わせが有効です。
- オンプレミス環境でデータ主権を保ちながら、クラウドのコンピュートリソースを適切に使うことで、データの分析にかかるコストも含めたハイブリッド化による最適化も可能です。ただし、ネットワーク経由でのアクセスとなるため、ネットワーク回線速度や遅延等が課題となることがあります。その対策としてデータの一時的または永続的なクラウドへの複製が行われる一方で、複製自体が管理負担を増大させます。このような場合、透過的なキャッシュ等の利用も有効なソリューションです。

### 補足: オフラインストレージについて

これらのオンプレミス型およびクラウド型ストレージは、ネットワーク経由でいつでもデータを利用可能な「オンラインストレージ」を対象としています。これとは対照的に、テープ等を活用した長期保管・アーカイブに適した「オフラインストレージ」ソリューションもあります。オフラインストレージはネットワークから隔離が可能なため、ランサムウェア等への対策として検討できます。ただし、運用負担も増すため、対象となるデータの特性によりバランスを考えることが重要です。

## 1-4. 研究データライフサイクルを通じたデータ管理の考慮事項

研究データのストレージ管理は、研究の各段階で異なる要件と課題を伴います。

### 1. 研究前 : データ管理計画 (DMP) とストレージ

- **DMP の役割:** 研究開始時に作成されるデータ管理計画 (DMP) は、研究データの種類、フォーマット、アクセス・共有方針、保管計画などを定めたものです。研究の進捗に応じて随時更新される「生きた文書 (Living Document) 」として扱われます。
- **情報基盤センターの貢献:** DMP には、RDM に利用する情報システムの具体例を記載する場合があります。情報基盤センターは、「研究プロセス中の保管とバックアップ」「研究プロセス後の保存・管理」「公開・提供」といった DMP の項目に対し、具体的なソリューションを提示することで、研究者の DMP 作成を円滑に支援できます。

## 2. 研究中 : アクティブなデータ管理

- **ストレージの特性・ガイドライン:** 一般的に「容量」「転送速度 (応答速度)」「アクセス制限」「保存期間」「耐障害性・バックアップ」「費用」といった要素を考慮します。これらに加え、「機密性」「完全性」「可用性」という情報セキュリティの基本要素も踏まえ、各システムの特性を提示するストレージガイドラインを作成する必要があります。
- **センシティブデータ:** 個人情報、国家安全保障に関わるデータ、知的財産権、その他配慮を必要とするデータは「要保護情報」として扱います。所属機関の情報セキュリティポリシーやガイドラインに基づき、厳格な取り扱い制限 (複製、配布、暗号化、保存期間、アクセス権限、廃棄方法など) に従う必要があります。情報基盤センターは、アクセス制御、暗号化、物理的・運用的セキュリティ、通信のセキュリティ (JIS Q 27002 の項目) を考慮したシステムを提供する必要があります。
- **大規模データ:** データサイズが大きい、またはファイル数が多いことが想定される場合、データの種類に応じて専用のシステムを準備する必要があります。
- **共有とバージョン管理:** 研究中はデータの更新頻度が高く、複数のメンバーで作業することが想定されるため、バージョン管理やチーム内でのファイル共有機能を備えたストレージの利用を推奨します。ファイル命名規則やストレージリポジトリシステムのバージョン管理機能の利用を研究者に促すことも重要です。
- **バックアップ:** 不慮のトラブルによるデータ消失を防ぐため、バックアップは極めて重要です。重要なデータの場合には、災害対策として物理的に離れた複数の場所にバックアップを取ることを推奨します。情報基盤スタッフは、バックアップ可能な容量、保持期間、消失に備えた対策、真正性保証 (チェックサム、タイムスタンプ) などを明示したバックアップサービスを設計する必要があります。
- **情報セキュリティ対策:** 研究活動に用いられるデバイス (PC、USB メモリなど) およびストレージシステム全体に対する情報セキュリティ対策は必須です。ストレージ管理者は、機関で提供する研究データ管理システムのセキュリティ要件 (SLA、SLO、外部認証など) を説明できるようにしておく必要があります。ISMS 適合性評価制度や情報セキュリティ監査制度の活用も有効です。

## 3. 研究後 : 長期保存と公開

- **保存先の移行:** 研究終了後は、データの更新頻度が低くなるため、長期保存を目的とした安定的なストレージへの移行を検討します。
- **データリポジトリ:** 論文・書籍だけでなく研究データを公開する際、データリポジトリ (分野別、汎用、機関リポジトリ) を活用します。情報基盤センターは、機関リポジトリの運営部門と連携し、データリポジトリの情報基盤選定 (サーバー、ストレージ、アクセス制御、認証システム連携など) を行います。
- **FAIR 原則とメタデータ:** 公開される研究データは、**F**indable (発見可能)、**A**ccessible (アクセス可能)、**I**nteroperable (相互運用可能)、**R**e-usable (再利用可能) の頭文字をとった「FAIR 原則」に準拠することが国際的に求められています。そのためには、研究データにメタデータ (タイトル、著者、キーワード、ライセンス、フォーマット、生成者、生成日、生成場所など) を適切に付与することが不可欠です。情報基盤センターは、Dublin Core、DataCite、JPCOAR スキーマなどの標準的なメタデータ書式に対応できるシステムを提供し、研究支援者と協力してメタデータ付与を支援します。

- **法的・倫理的側面**：データ公開にあたっては、研究助成機関や出版社、所属機関のデータポリシー、共同研究契約、個人情報保護、知的財産権、国家安全保障などの義務や制限を遵守する必要があります。エンバゴ期間の設定も考慮し、研究者の権利を保護しつつ、社会への貢献を最大化するバランスを見つけることが重要です。
- **データアーカイブ**：研究データが第三者から利用されるためには、単に保存するだけでなく、メタデータ付与による整理・分類、検索の容易化、閲覧の容易化がなされた「アーカイブ」として構成する必要があります。

## 1-5. まとめ

RDM におけるストレージの役割は、研究データの多様化とオープンサイエンスの進展に伴い、ますます重要かつ複雑になっています。ストレージは RDM の動的な要素です。進化し続ける研究ニーズと技術革新に対応するため、情報基盤に関わる者は常に知識とスキルを更新し続ける必要があります。

## 2. ストレージソリューションカタログの読み方

本節では、ストレージソリューションカタログに記載された各項目が RDM に与える影響と、その仕様を判断するための考慮事項について整理しています。本節は、すべてを通読することを前提としたものではなく、ストレージの選定や評価を行う際に、必要に応じて該当する項目を参照するための「リファレンス」としてご利用ください。また、本ガイドは「前節（基礎理解）」と本節（比較・評価）のいずれにもアクセスできるよう整理しています。目的に応じて必要な箇所をご参照ください。

### ■ 用途別参照ガイド

本節では、ストレージソリューションカタログに記載された各項目が RDM に与える影響と、その仕様を判断するための考慮事項について整理しています。本節は、すべてを通読することを前提としたものではなく、ストレージの選定や評価を行う際に、必要に応じて該当する項目を参照するための「リファレンス」としてご利用ください。また、本ガイドは「前節（基礎理解）」と本節（比較・評価）のいずれにもアクセスできるよう整理しています。目的に応じて必要な箇所をご参照ください。

目的	主な参照項目
まず全体像や基本概念を理解したい	1-1～1-5 ストレージとは
RDM におけるストレージの役割を理解したい	1-1/1-2
ストレージの種類（オンプレ／クラウド等）を理解したい	1-3
データライフサイクルに沿った考え方を知りたい	1-4
基本的な仕様・比較観点を把握したい	2-1 基本仕様
運用負荷や管理性を確認したい	2-2 運用性／管理性
セキュリティ要件を確認したい	2-3 セキュリティ
データ保護やバックアップを検討したい	2-4 データ保護
可用性・BCP／災害対策を重視したい	2-5 業務継続性
コスト最適化を検討したい	2-6 コスト最適化

表 1：利用目的と主な参照項目

## 2-1. 基本仕様

### 提供形態

ストレージの提供形態は、機関の管理体制、セキュリティ要件、コスト、およびスケーラビリティに大きく影響します。

- **ハードウェアアプライアンス:**

機関が物理的なインフラを直接管理するため、データへの統制を最大限に確保できます。機密性の高いデータや、外部に置くことが難しいデータ（例：国家安全保障に関するデータ、知的財産権に関わるデータ）の管理に適しています。また、特定の高性能要件を持つ研究（例：大規模な計算資源を必要とする分析）に対応しやすい特性があります。

一方で、導入・運用・保守に多大な初期投資と専門的な情報基盤スタッフの人的リソースが必要です。2-7 項に記載のサブスクリプション型やマネージドサービス型の提供を利用することで、この負担を軽減できます。

バックアップや災害対策も機関の責任で実施する必要があります。

- **データ機密性:** 高い機密性が求められ、外部サービスの利用がポリシー上困難な場合に適しています。
- **性能要件:** 特定の研究で極めて高い I/O 性能や低遅延が必須であり、パブリッククラウドでは満たしにくい場合に適しています。
- **予算とリソース:** 導入・運用・保守に十分な予算と専門スタッフを確保できる場合に選択します。
- **ポリシー遵守:** 所属機関の情報セキュリティポリシーに厳格に準拠する必要がある場合に選択します。

- **ソフトウェアアプライアンス:**

仮想化環境やプライベートクラウド上で柔軟にデプロイできるため、ハードウェアアプライアンスに比べて柔軟性が高く、既存のインフラを有効活用できます。ハードウェアアプライアンスと同様に、機関がデータへの統制を保持しつつ、比較的迅速に導入できます。ただし、基盤となる仮想化インフラの管理は機関の責任となります。

- **既存インフラの活用:** 既に仮想化環境やプライベートクラウドが整備されており、その上で RDM ソリューションを構築したい場合に適しています。
- **カスタマイズ性:** 既存のインフラ上で、特定の RDM 要件に合わせてソフトウェアでのカスタマイズが必要な場合に適しています。
- **セキュリティと統制:** データ機密性の要件が高く、完全な外部委託が難しいものの、特定のハードウェアに縛られたくない場合に選択します。

- **クラウドサービス:**

インフラの管理負担を軽減でき、スケーラビリティ、可用性、アクセシビリティに優れています。共同研究者とのデータ共有が容易になる利点があります。国立情報学研究所の GakuNin RDM のような研究データ管理基盤も、クラウドサービスとして提供されています。

一方で、サービスの利用規約、データの保存先（国や地域）、機関のセキュリティポリシーや規制との整合性を慎重に確認する必要があります。情報漏洩のリスクを避けるため、利用規定や利用条件の確認が不可欠です。Service Level Agreement (SLA) や Service Level Objective (SLO) で示されるセキュリティ対策や災害復旧目標 (RTO/RPO)、クラウドユーザーとの責任分界点を理解することも重要です。

- **スケーラビリティ:** 大容量データや、将来的にデータ量が大幅に増加する可能性のある研究に適しています（ただし、一般的に保管容量はコストに直接影響します）。
- **共同研究:** 共同研究者とのデータ共有や外部からのアクセスが頻繁に発生する研究に適しています。
- **管理負荷軽減:** 機関の情報基盤スタッフの管理負荷を軽減したい場合に選択します。

- **コスト効率:** 初期投資を抑え、従量課金モデルで運用したい場合に適しています。ただし、定期的に容量に応じたコストが発生するため、長期保管の総コストは割高になることがあります。
- **ポリシー整合性:** 所属機関の情報セキュリティポリシー、研究助成機関のデータポリシー、および国・地域の法的規制（例：個人情報保護法、輸出管理法など）に適合するかを確認します。
- **SLA/SLO:** サービス提供者のセキュリティ体制、データ復旧目標、認証取得状況（ISMS など）を SLA/SLO や外部認証で確認します。
- **特定分野への対応:** 研究分野や特定の研究プロジェクトに特化した独自のソリューションや、ハイブリッドクラウドのような複数の提供形態を組み合わせるケースも考えられます。エッジコンピューティングや特定の IoT データ処理がある場合や、既存のインフラとクラウドサービスを最適に組み合わせることで、コストや性能、セキュリティのバランスを取りたい場合に適しています。

## ストレージ種別

ストレージ種別は、データのアクセスパターン、容量、性能、およびコストに直接影響します。研究データのライフサイクル（収集、分析、保存、公開）の各段階で適切なシステムを選択します。

### ● **ブロックストレージ:**

高性能で低遅延なデータアクセスを提供し、データベースや仮想マシンのディスク、上位にパラレルファイルシステムソフトウェアを実装することで、HPC 環境での利用に適しています。データ分析環境の構築において、高速な I/O が求められる場合に重要です。

ただし、ブロックストレージソリューションそのものは、データ管理機能を提供しないことが一般的です。そのため、どのレイヤーやソフトウェアで RDM を実現するのかを別途検討する必要があります。

- **高性能分析:** （パラレルファイルシステムとの併用を含め）大規模なデータセットに対する複雑な解析やシミュレーションなど、高い I/O 性能が要求される研究に適しています。
- **データベース:** 研究で利用するデータベースの基盤として、高速なデータ処理が必要な場合に適しています。
- **アプリケーション要件:** 特定の研究アプリケーションがブロックストレージを前提としている場合に選択します。
- **コスト:** 比較的安価に購入できるソリューションが市場に多く存在します。ただし、ユーザーがブロックストレージを直接利用することは少なく、上位にファイルシステム等を作成してデータ管理を行うことが一般的です。高可用性が必要な場合は上位のソフトウェア/ストレージスタックも含めて考慮し、ソフトウェアのライセンスや構築・運用・管理コストも含めて検討する必要があります。

### ● **ファイルストレージ:**

階層的なディレクトリ構造を持ち、研究者にとって最も馴染みのある形式で、ファイル単位での管理や共有が容易です。研究者の手元にある PC 等からもアクセスしやすく、共同研究者間でのアクティブなデータ共有や、日常的な研究データの保存に適しています。

- **日常的な研究活動:** 文書、画像、小型のデータセットなど、ファイルベースのデータ管理が中心となる研究に適しています。
- **共同研究:** 複数の研究者が同じファイルにアクセスし、共同で作業を進める必要がある場合に適しています。
- **使いやすさ:** 研究者が直感的に利用できるインターフェースを重視する場合に選択します。
- **アクセス権管理:** ユーザーごと、グループごとにファイルへの詳細なアクセス権管理が必要な場合に選択します。

**補足:** ファイルストレージは、ブロックストレージやオブジェクトストレージと比較して、最も詳細かつ豊富な機能を提供します。ストレージ自身でユーザーの活動状況や読み書きの傾向等を把握できる製品もあり、これを応用してランサムウェアの活動を検知・制限するなど、

- **オブジェクトストレージ:**

膨大な量の非構造化データを効率的かつ低コストで保存するのに適しており、極めて高いスケーラビリティを提供します。研究データの長期保存、バックアップ、およびデータリポジトリでの公開基盤としても利用します。データにメタデータを付与しやすく、検索性や再利用性を高めることができます。

近年、データレイクハウスと呼ばれるデータ管理アーキテクチャでは、テーブルフォーマットを利用して構造化データを取り込み、分析用ストレージとして利用することもあります。

- **大容量データ:** ギガバイト、テラバイト、ペタバイト級の非構造化データ（例：ゲノムデータ、画像・動画データ、センサーデータ）の保存に適しています。
- **長期保存:** 研究終了後のデータアーカイブや、法規制・ポリシーに基づく長期保管（例：研究不正防止のための10年間保存）に利用します。
- **データ公開:** データリポジトリを通じて、研究データを公開・共有する基盤として利用します。
- **メタデータ管理:** 豊富なメタデータを付与して、データの検索性や再利用性を高めたい場合に適しています。

- **テープストレージ:**

非常に低コストで大容量のデータを長期保存するのに適しており、主にコールドデータ（ほとんどアクセスされないデータ）のアーカイブや災害復旧用バックアップに利用します。アクセス速度は遅いですが、オフライン保管（隔離）によりサイバー攻撃からの保護も期待できます。

- **超長期アーカイブ:** 法的・制度的要請（例：10年以上）により、極めて長期間の保存が義務付けられているデータに適しています。
- **災害対策:** 物理的に離れた場所にバックアップを保管し、大規模災害やシステム障害に備えたい場合に利用します。
- **コスト最適化:** アクセス頻度が極めて低いデータの保存コストを最小限に抑えたい場合に選択します。ただし、外部輸送やメディア交換といったオンラインストレージにはない運用も必要となります。

- **その他:**

データベース専用ストレージ、インメモリデータストアなど、特定用途に特化したストレージも存在し、RDMの特定の段階（例：高速なデータ処理、リアルタイム分析）で利用することがあります。

- 特定のデータベースアプリケーションやリアルタイム分析など、汎用ストレージでは満たせない性能や機能が求められる場合に選択します。

## プロトコル

ストレージプロトコルは、アプリケーションや OS がストレージとどのように通信するかを決定し、性能、互換性、および運用効率に影響します。

- **Fibre Channel (FC) / iSCSI / NVMe over Fabrics (NVMeoF):**

ブロックストレージへの高速アクセスを提供します。FCは専用ネットワーク、iSCSIはIPネットワーク経由、NVMeoFはさらに高速なNVMeプロトコルをネットワーク経由で利用します。これらは、高性能な計算機環境や仮想化基盤、データベースサーバーなど、低遅延かつ高スループットが求められる環境で利用します。

- **仮想化基盤:** 多数の仮想マシンが稼働する機関の仮想化インフラにおいて、バックエンドストレージとして利用します。
  - **データベース:** 大規模な研究用データベースで、トランザクション処理性能が求められる場合に利用します。
  - **ソフトウェアストレージスタックのベース:** パラレルファイルシステムやクラスタファイルシステムのベースストレージとして利用します。
- **Server Message Block (SMB):**  
Windows 環境で広く利用されるファイル共有プロトコルです。研究室内の共有フォルダや、Windows クライアントからのアクセスを伴う共同研究で頻繁に利用します。
    - **Windows 環境:** 研究室や機関が主に Windows OS を使用している場合に適しています。
    - **ファイル共有:** 複数の研究者間における、ファイル単位での共同作業やデータ共有に利用します。
  - **NFS (Network File System):**  
Unix/Linux 環境で広く利用されるファイル共有プロトコルです。科学技術計算、HPC、Linux ワークステーション環境でのデータ共有に不可欠です。
    - **Unix/Linux 環境:** 研究室や機関が主に Unix/Linux OS を使用している場合に適しています。
    - **HPC 環境:** HPC クラスタから共有ファイルシステムへアクセスする際に利用します。
  - **S3 API:**  
Amazon S3 (Simple Storage Service) で採用され、オブジェクトストレージのデファクトスタンダードとなっている API です。Web ベースのアプリケーションやクラウドネイティブなサービスからのデータアクセスに最適であり、データリポジトリや大規模データアーカイブの構築に利用します。プログラムからのデータ操作が容易で、データパイプラインの構築にも有利です。
    - **クラウドストレージ連携:** パブリッククラウドのオブジェクトストレージを利用する場合に選択します。
    - **データリポジトリ/アーカイブ:** 大規模な研究データリポジトリや長期アーカイブを構築し、Web 経由でのアクセスやプログラムからの利用を想定する場合に適しています。
    - **データパイプライン:** データ生成から分析、公開までの一連のワークフローを自動化する際に、S3 互換のストレージを組み込む場合に利用します。
  - **Swift API:**  
OpenStack Swift で利用されるオブジェクトストレージ API です。S3 API と同様に、大規模な非構造化データの保存とアクセスに適しています。
    - **OpenStack 環境:** 機関が OpenStack ベースのプライベートクラウドを運用しており、その上でオブジェクトストレージサービスを提供したい場合に適しています。
    - **特定のベンダー:** Swift API をサポートする特定のクラウドプロバイダーやストレージソリューションを利用する場合に選択します。
  - **Network Data Management Protocol (NDMP):**  
Network Attached Storage (NAS : ファイルストレージ) デバイスのバックアップを効率的に行うためのプロトコルです。データバックアップの真正性確保、可用性、完全性維持に貢献します。
    - **NAS バックアップ:** 大容量のファイルストレージ (NAS) から、効率的かつ信頼性の高いバックアップを取得したい場合に利用します。
    - **データ保全:** 研究データの完全性や可用性を担保するためのバックアップ戦略の一環として導入します。

- **その他:**

WebDAV、FTP/SFTP など、その他のデータ転送プロトコルも存在し、特定のアプリケーションや研究者のワークフローに合わせたプロトコルが必要な場合に利用します。

また近年では、オブジェクトやファイルストレージへのアクセスを RDMA 上で実現する S3 over RDMA や NFS over RDMA といった技術、GPU のメモリに対する直接転送を可能にする GPU Direct Storage といったプロトコルの高速化技術なども存在します。

## 対応パブリッククラウド

パブリッククラウドの選択は、機関の IT 戦略、既存の契約、研究者の専門分野、および特定の研究要件によって大きく左右されます。各クラウドプロバイダーは、ストレージ、計算、データベース、AI/ML などの幅広いサービスを提供し、研究活動を強力に支援します。

オンプレミスとパブリッククラウド上で共通のストレージ OS を利用できる場合、効率的なデータ転送やキャッシュ制御が可能になり、ハイブリッド化されたデータ基盤の管理性向上が期待できます。

- **Amazon Web Services (AWS), Microsoft Azure, Google Cloud Platform (GCP), Oracle Cloud Infrastructure (OCI):**

- **AWS:** 最も広範なサービスと市場シェアを持ち、多様な研究ニーズに対応します。S3 や Glacier は研究データの長期保存やアーカイブに強力です。
- **Azure:** Microsoft 製品との親和性が高く、既存の Windows インフラを活用したい機関に適しています。AI/ML サービスも充実しています。
- **GCP:** データ分析、機械学習、HPC に強みがあり、特に大規模データセットの解析や AI 研究で優位性を持つことがあります。
- **OCI:** 高性能データベースやエンタープライズ向けソリューションに強みがあり、特定の企業連携研究などで選択されることがあります。
- **共通の考慮事項:**
  - **スケーラビリティと柔軟性:** 研究データの増大や計算リソースの変動に柔軟に対応できるかを確認します。
  - **グローバル展開:** 国際共同研究において、地理的に近いデータセンターを選択できるかを検討します。
  - **高度なサービス:** AI/ML、データ分析、HPC など、研究を加速する付加価値サービスを利用できるかを評価します。
  - **コスト:** ストレージ、計算、データ転送（下りトラフィック）の料金体系を詳細に比較検討します。
  - **セキュリティとコンプライアンス:** 各プロバイダーのセキュリティ対策、データ所在地の選択肢、GDPR や HIPAA などの規制への準拠状況、SLA/SLO を評価します。
  - **ベンダーロックイン:** 特定のクラウドに過度に依存することによる、将来的な制約リスクを考慮します。
  - **機関の既存契約/戦略:** 既に特定のクラウドプロバイダーと契約しているか、または機関の IT 戦略として特定のプロバイダーを推奨しているかを確認します。
  - **研究分野/要件:** 特定のクラウドが、AI/ML、ゲノミクス、天文学など、研究分野に特化したサービスやツールを提供しているかを検討します。

- **データ所在地/規制:** 研究データが特定の国や地域に保存される必要があり、その規制（例：EU の GDPR、国内法）に準拠できるプロバイダーを選択します。
- **コスト最適化:** 予想されるデータ量、計算量、アクセスパターンに基づいて、最もコスト効率の良いプロバイダーを選択します。
- **研究者のスキル/慣れ:** 研究者コミュニティが既に特定のクラウドプラットフォームに慣れている場合、導入がスムーズになる可能性があります。
- **機関の RDM ポリシー:** 研究助成機関のデータポリシーや、所属機関のデータポリシーと整合しているかを確認します。

- **その他:**

ここまで挙げたプロバイダー以外にも、ローカルクラウドサービスプロバイダーや、特定の業界に特化したクラウドサービスなどが選択肢になり得ます。

データ所在地が日本国内に限定される場合、または特定の規制業界（例：医療、金融）での研究において、その業界の専門要件を満たすプロバイダーが必要な場合には、有力な候補となります。

## 2-2. 運用性/管理性

ストレージソリューションの運用性・管理性は、情報基盤管理の負荷、RDM サービスの安定稼働、および研究者の利便性に直結します。

### 日本語画面

研究者や情報基盤管理スタッフがストレージソリューションを直感的に操作できるため、習熟コストを削減し、誤操作のリスクを低減できます。特に、IT リテラシーが必ずしも高くない研究者や、英語に不慣れなスタッフにとって、利用の障壁を下げられます。

- **主要利用者層:** 主要なストレージソリューション管理者（情報基盤管理スタッフや研究支援スタッフ）の IT リテラシーや言語能力を考慮します。日本語が主要言語である機関では、ストレージソリューションの円滑な導入と利用促進のため、日本語画面が「有」であることを強く推奨します。
- **サポート体制:** 英語インターフェースであっても、充実した日本語マニュアルや、情報基盤管理スタッフによる日本語での手厚いサポート体制が確保できる場合は、「無」でも許容できることがあります。

### 拡張方式

ストレージソリューションの性能や容量といったリソースが不足したとき、拡張方式によって対応の容易さやコストが異なります。

- **スケールアップ**

既存のハードウェアリソース（CPU、メモリ、ディスク）を強化することで、性能や容量を向上させる方式です。予測可能な範囲でのデータ増加や性能要求の増大に、比較的容易に対応できます。

ただし、ハードウェアアプライアンスで CPU やメモリの変更に対応可能な製品は多くありません。ディスクの増設による容量追加が主な目的となります。

- **データ増加の予測性:** 短期的・中期的なデータ増加が予測可能であり、その増加量が既存の筐体やアーキテクチャの拡張限界内に収まる場合に適しています。
- **初期投資と運用:** 初期投資を抑えつつ、段階的に性能や容量を増強したい場合に選択します。
- **スケラビリティの限界:** 劇的なデータ増加や、多様な研究ニーズへの柔軟な対応が必要な場合は、スケールアウト方式やクラウドサービスの方が RDM の観点からは望ましいと言えます。

## • スケールアウト

ストレージノードを水平に増やすことで、性能と容量を柔軟かつ制限を受けにくい形で拡張できる方式です。研究データの急激な増加や、多種多様な研究ニーズに対応するために、高いスケーラビリティと可用性を提供します。特にオブジェクトストレージなどで採用されることが多く、研究データの長期保存やデータリポジトリの基盤として適しています。

- **データ量の予測不能性・急速な増加:** 将来的なデータ増加量が予測困難な場合や、ペタバイト級のデータ増加が予想される研究（例：AI/ML、HPC）に適しています。
- **多様な研究ニーズ:** 異なる研究室やプロジェクトからの多岐にわたるストレージ要求に、柔軟かつ効率的に対応する必要がある場合に適しています。
- **長期的な RDM 戦略:** 将来にわたる研究データの蓄積と活用を想定した、持続可能で拡張性の高いインフラ構築を目指す場合に選択します。

## OS 更新

ストレージソリューションを構成するソフトウェア（OS 含む）やファームウェアの更新は、セキュリティ維持のために極めて重要です。通常、OS の更新にはストレージサービスの再起動を伴いますが、研究活動への影響を最小限にするため、停止時間を極短時間にとどめる、あるいは無停止で更新できる仕組みを持つことが望まれます。

### • ソフトウェア更新を「無停止」で実施可能な場合

ストレージシステムの OS 更新時にサービスを停止しないため、研究活動への影響を最小限に抑え、研究データの可用性を高く保てます。特に、24 時間 365 日の稼働が求められる HPC 環境や、共同研究でのデータ共有、データリポジトリにおいて重要です。研究者が安心して快適に研究活動を行える体制を構築でき、生産性の維持に寄与します。

- **可用性要件:** 研究活動の停止が許されないシステムや、極めて短い停止時間しか許容されないシステム（例：リアルタイムデータ収集、HPC バックエンド、常時アクセスが必要なデータリポジトリ）に適しています。
- **研究者の利便性:** サービス停止による研究中断を避け、研究者の生産性を維持したい場合に適しています。
- **セキュリティパッチ:** 緊急のセキュリティパッチ適用など、計画外の停止を避ける必要がある場合に有効です。

### • ソフトウェア更新に「停止」が必要な場合

OS 更新時にサービスが停止するため、研究活動に影響を与える可能性があります。計画的な停止であれば影響は限定的ですが、緊急のセキュリティパッチ適用などの場合は、研究者の作業を中断させるリスクがあります。

- **可用性要件の緩和:** 計画的なサービス停止が許容されるシステムや、アクセス頻度の低いアーカイブデータを扱う場合に適しています。
- **コストと機能のバランス:** 無停止更新機能はコストが高くなる傾向があるため、予算との兼ね合いで許容できる停止時間を設定します。
- **運用体制:** サービス停止を伴うメンテナンスを計画的に実施できる運用体制が確立されている場合に選択します。

## テナント分離

テナント分離機能により、一つのストレージソリューションを論理的かつ安全に分割し、それぞれの領域を個別のユーザーやグループに提供できます。

### • テナント分離「有」

複数の研究室、学部、あるいは**外部機関**のデータを同じストレージ基盤上で安全に管理できます。各テナントのデータ、設定、リソースが論理的に分離されるため、機密性と完全性を確保しつつ、効率的なリソース共有が可能です。特に、個人情報

や知的財産権に関わるセンシティブデータを扱う場合に重要です。機関のセキュリティポリシーや、外部委託に関する規程への適合にも貢献します。

- **マルチテナント環境:** 複数の研究グループや機関が共同でストレージを利用し、かつデータ間の厳密な分離が必要な場合（例：共同研究、外部機関との連携）に適しています。
- **セキュリティ要件:** 機密性の高いデータを扱う環境で、テナント間のデータ漏洩リスクを排除したい場合に適しています。
- **コンプライアンス:** 規制要件（例：個人情報保護法）でデータ分離が求められる場合に選択します。
- **コスト効率:** 物理的にストレージを分離するよりも、論理的なテナント分離でコスト効率を高めたい場合に適しています。

#### ● テナント分離「無」

論理的な分離がないため、誤操作や設定ミスにより、意図せずデータが他のテナントからアクセス可能になるリスクがあります。情報漏洩やデータ改ざんの可能性が高まり、RDM における機密性と完全性の確保に課題が残ります。

- **単一テナント・低機密性:** 単一の研究グループで利用し、かつ機密性の低いデータのみを扱う場合に適しています。
- **別途セキュリティ対策:** ネットワーク分離や厳格なアクセス制御、VLAN など、他の手段で同等のセキュリティレベルを確保できる場合に選択します。
- **予算制約:** テナント分離機能によるコスト増を避けたい場合に選択します。

## 統合管理ツール

複数のストレージリソースを統合的に管理するためのツールが提供されていると、管理がより容易になります。

#### ● 統合管理ツール「有」（オンプレミス・SaaS）

複数のストレージリソース（オンプレミスやクラウド）を単一のインターフェースで管理できるため、情報基盤スタッフの運用負荷を大幅に軽減できます。これにより、RDM サービス提供の効率化、DMP への対応、研究者への迅速なソリューション提供が可能になります。コントローラー内蔵タイプや SaaS 型であれば、ツール自体の運用負荷も軽減できます。

- **複雑なインフラ:** 複数のストレージ種別や提供形態を組み合わせる RDM サービスを提供している、または将来的にその予定がある場合に適しています。
- **管理効率の向上:** 情報基盤管理スタッフのリソースが限られている場合、管理作業の自動化・効率化は RDM サービスの維持に不可欠です。
- **ロードマップの提示:** 研究者や支援部署からの問い合わせに対し、現在提供しているサービスの状態を整理して説明できる体制を構築したい場合に適しています。
- **IT ガバナンス:** 散在するストレージリソースの一元管理により、IT ガバナンスを強化したい場合に選択します。

#### ● 統合管理ツール「無」

個別のストレージごとに管理が必要となり、運用負荷が増大します。特に大規模な RDM 環境では、設定ミスや監視漏れのリスクが高まり、サービスの品質低下につながる可能性があります。

- **小規模・単一構成:** ストレージ環境が小規模で、単一のストレージ製品やサービスのみを利用している場合に適しています。
- **予算制約:** 統合管理ツールの導入コストやライセンス費用が課題となる場合に選択します。
- **専門性:** 各ストレージ製品に精通した専門スタッフが十分に配置されており、個別管理でも運用に支障がない場合に適しています。

## メーカーログ転送

障害発生時などにベンダーのサポートを受ける際、迅速かつ正確な対応には現在の状態や動作ログの共有が不可欠です。ストレージからの自動ログ送信機能があれば、管理者が介入することなく状態が共有されるため、管理負荷が下がり、より迅速な対応が期待できます。

**補足:** より進んだリモート保守サービスを提供するベンダーも存在します。ただし、ユーザー側の管理者が介入せずにベンダーが外部からログインして作業できる環境には、セキュリティ上のトレードオフも存在するため注意が必要です。

- **メーカーログ転送「有」**

障害や性能問題の発生時に、ベンダーが迅速に状況を把握して対応できるため、システム復旧までの時間を短縮し、研究データの可用性を維持できます。研究活動への影響を最小限に抑えることで、研究者の信頼獲得につながります。SLA や BCP の要件を満たす上でも重要です。

- **可用性要件:** 障害発生時の迅速な復旧が求められる基幹 RDM システムに適しています。
- **運用体制:** 内部の運用リソースが限られており、ベンダーサポートへの依存度が高い場合に適しています。
- **BCP/DRP:** 事業継続計画 (BCP) や災害復旧 (DR) において、目標復旧時間 (RTO) を厳しく設定している場合に有効です。
- **コストとリスク:** サービス停止による研究機会損失のコストと、機能の導入コストを比較検討して選択します。

- **メーカーログ転送「無」**

障害発生時にベンダーへの情報提供が遅れたり、情報が不十分になったりする可能性があり、復旧に時間を要するリスクがあります。RTO の悪化を招き、研究活動に影響を与える可能性があります。

- **情報セキュリティポリシー:** ログの外部転送がセキュリティポリシー上許可されない場合に選択します (ただし、匿名化や暗号化された転送方法であれば検討の余地があります)。
- **低優先度データ:** アクセス頻度が低く、復旧に時間を要しても問題ないアーカイブデータなどを扱う場合に適しています。
- **内部専門性:** 内部に十分な専門知識を持つスタッフがあり、ベンダーに頼らずとも問題解決が可能である場合に適しています。

## 2-3. セキュリティ

研究データ管理におけるセキュリティは、「機密性」「完全性」「可用性」の 3 要素を確保するうえで不可欠であり、研究の公正性、再現性、および法規制遵守に直結します。

### 多要素認証 (Multi-Factor Authentication, MFA)

多要素認証は、ストレージ管理者がコンソールにログインする際の認証を強化し、不正アクセスの予防に役立ちます。

**補足:** ファイルストレージにアクセスするユーザーの多要素認証とは異なります。これはユーザー認証システム側で実現すべきことで、区別するようにしてください。

- **多要素認証 有**

研究データへの不正アクセスリスクを大幅に低減し、機密性を強化します。とくに個人情報、知的財産、国家安全保障に関

わるセンシティブデータを扱う RDM 環境において必須の機能です。機関のセキュリティポリシーや、外部委託に関する規程への適合にも貢献し、認証を強化します。

- **データ機密性:** 高い機密性を持つ研究データ（個人情報、知的財産、未公開研究成果）を扱う場合です。
- **アクセス要件:** 外部からのアクセスや、複数の共同研究者がアクセスする環境で、厳格な認証が必要な場合です。
- **コンプライアンス:** 所属機関のセキュリティポリシーや、研究助成機関のデータポリシーで MFA が推奨または義務付けられている場合です。
- **リスク評価:** パスワード認証のみではリスクが高いと判断される場合です。

#### ● 多要素認証 無

パスワードのみの認証は、漏洩や推測による不正アクセスのリスクが高いです。「情報漏えい防止、不正アクセス対策」の観点から、RDM における機密性確保に課題が残ります。

- **低機密性データ:** 公開データや、機密性のきわめて低いデータのみを扱う場合です。
- **別途対策:** ネットワークセグメンテーションや IP アドレス制限など、ほかの強固なアクセス制御で同等のセキュリティレベルが確保できる場合です。
- **コストと利便性:** MFA 導入によるコスト増や、利用者の利便性への影響を考慮し、バランスを取る場合です。

## データ暗号化

データを暗号化する機能です。この機能は、実装レベルが各ストレージソリューションにより細かく異なります。

どこに存在するデータが暗号化されているかという点では、「@Rest（保存されたデータの暗号化）」、「In Transit（ネットワーク転送中データの暗号化）」、「In Use（メモリ上データの暗号化）」など、実装レベルが分かれます。一般的には、保存データの暗号化と転送中データの暗号化を対象とすることが多いです。また、通常はデータを読み書きするクライアント側が暗号化を意識する必要がない、On-the-fly 暗号化や透過的暗号化を利用します。

暗号化アルゴリズムの選択などもあり、後述するポスト量子暗号（PQC: Post-Quantum Cryptography）対応では、特定のアルゴリズムをサポートする必要があります。

暗号化に利用するキー管理方法も、外部キー管理サーバーに持たせる方法や、ストレージが持つ TPM（Trusted Platform Module）で管理するなど、さまざまなアーキテクチャを利用します。

細かな要件については、ベンダーに問い合わせをご確認ください。

#### ● データ暗号化 有

保存データ（Data at Rest）と転送データ（Data in Transit）の両方または一方を暗号化することで、データ漏洩時の機密性を確保します。とくに、センシティブデータをクラウドサービスや外部ストレージに保存する場合、情報漏洩防止の必須対策です。

- **データ機密性:** 個人情報、知的財産、未公開研究成果など、漏洩時に重大な影響があるデータです。
- **クラウド利用:** 外部のクラウドサービスを利用する場合、データ所在地やサービス提供者のセキュリティ対策と合わせて確認します。このとき、暗号化は必須の機能となります。
- **法令・規程:** 所属機関のセキュリティポリシーや、法的規制（例：個人情報保護法）で暗号化が義務付けられている場合です。

- **物理的セキュリティ:** 物理的な盗難・紛失のリスクがある外部記憶デバイスや、データセンターの物理的セキュリティが不十分な可能性を考慮する場合があります。また、ストレージ廃棄時の漏洩を防ぐことを考慮する場合も含まれます。
- **データ暗号化 無**  
データ漏洩時に内容が容易に判読されてしまうため、機密性の確保が困難です。「情報漏えい防止」の観点からリスクが高いです。
  - **公開データ/低機密性データ:** すでに公開されているデータや、機密性のきわめて低いデータのみを扱う場合です。
  - **性能要件:** 暗号化による性能オーバーヘッドが許容できない、きわめて高い性能が求められる場合です（ただし、ハードウェア暗号化などで性能劣化を抑えることも可能です）。
  - **別途対策:** 厳格な物理的セキュリティやネットワークセキュリティにより、データ漏洩リスクを十分に低減できると判断される場合です。

## 改竄防止

ストレージに保存されたデータが改竄されることを防ぐ機能です。

研究不正防止の観点からは、GakuNin RDM などでは、ある時点でデータが存在していたこと、その後改竄されていないことの 2 点を証明するために、タイムスタンプ局（TSA: Time Stamping Authority）を利用します。

ここでは、ストレージ側で書き込みや削除を禁止する機能を意図しています。ストレージにより実装レベルは異なり、ただ上書きや削除を禁止するものから、一定期間管理者権限による変更を含めて禁止するもの、さらに機器の時刻操作の影響をほぼ受けけないものなどが存在します。詳細はベンダーまでお問い合わせください。

- **改竄防止 有**  
研究データの完全性を保証し、意図しない改竄や不正な操作からデータを保護します。研究の公正性、再現性、および研究不正防止の観点からきわめて重要です。WORM（Write Once Read Many）機能や、バージョン管理、チェックサムなどの技術が含まれます。「改竄防止、データの差異の検出」に貢献します。
  - **真正性要件:** 研究不正防止のため、研究成果発表の根拠データの真正性を長期間保証する必要がある場合があります。
  - **長期保存:** データの長期保存において、保存期間中にデータが改竄されていないことを保証する必要がある場合があります。
  - **法規制/コンプライアンス:** データの改竄防止が法令や機関のポリシーで義務付けられている場合です。
  - **信頼性:** 研究データの信頼性を学術コミュニティや社会に示す必要がある場合です。
- **改竄防止 無**  
データの完全性が保証されず、研究の信頼性や再現性が損なわれるリスクがあります。「改竄防止、データの差異の検出」の対策が不十分となります。
  - **一時的な作業データ:** 頻繁に更新され、最終的な真正性保証が別途行われる一時的な作業データです。
  - **別途対策:** 厳格なアクセス制御や外部でのハッシュ値検証など、ほかの手段で完全性が確保できる場合です。
  - **予算制約:** 改竄防止機能の導入コストを避けたい場合です。
  - **GakuNin RDM との接続:** GakuNin RDM など、TSA を用いたタイムスタンプ機能を使うことで、ある時点でのデータの存在と非改竄証明を可能にすればよい場合です。ただし、データの削除や上書きの検出にとどまり、それらを防止するものではありません。

## ポスト量子暗号 (Post-Quantum Cryptography:PQC)

データが暗号化してあれば、たとえ盗まれたとしても、暗号が突破されない限りは安心です。ただし、暗号化強度が十分でない場合、将来的に量子コンピューターが利用可能になることで暗号化を突破されてしまう可能性があります。

ポスト量子暗号化は、量子コンピューターが利用可能になったとしても一定の暗号化強度を持つとされる暗号化方式です。2024 年に NIST で初の PQC 標準 (FIPS 203/204/205) が定義されています。

この項目は、PQC の暗号化アルゴリズムへの対応状況を示します。

### • ポスト量子暗号 有

将来的な量子コンピューターによる暗号解読リスクに備え、長期にわたる研究データの機密性を確保します。とくに、数十年単位の超長期保存が求められる研究データにとって、将来のセキュリティリスクを先取りした対策となります。

- **超長期保存データ:** 50 年、100 年といった超長期の保存が求められ、その期間中に量子コンピューターが実用化される可能性を考慮する必要があるデータです。
- **極めて高い機密性:** 国家機密、極秘の知的財産など、将来にわたる機密性を絶対的に保証する必要があるデータです。
- **研究開発段階:** 現時点ではまだ実用化段階ではないため、研究開発段階での導入、または将来的なロードマップとしての検討となります。
- **標準化動向:** ポスト量子暗号の標準化動向を注視し、導入時期を判断します。

### • ポスト量子暗号 無

現状の暗号技術が量子コンピューターによって解読されるリスクを将来的に抱えます。現在暗号化されているデータも、将来的に機密性が失われる可能性があります。

- **短期～中期保存データ:** 数年～十数年程度の保存期間であり、量子コンピューターの実用化によるリスクが低いと判断されるデータです。
- **コストと実用性:** ポスト量子暗号はまだ標準化や実用化の途上にあり、導入コストや性能への影響が大きい場合です。この場合、現状の暗号技術で十分と判断します。
- **リスク許容度:** 機関として、将来の量子コンピューターによる暗号解読リスクを許容できると判断される場合です。

## 拡張子ブロック

ファイルストレージやオブジェクトストレージにおいて、特定の名前を持つファイルやオブジェクトの記録をブロックする機能です。

既知の動作をするマルウェアなどによるファイル操作を防ぐために利用します。

### • 拡張子ブロック 有

実行ファイル (.exe、.bat など) やマルウェアの温床となりやすい特定の拡張子のファイルを、ストレージへの保存からブロックすることで、ストレージシステムを介したマルウェア感染や不正なプログラム実行のリスクを低減します。これにより、データの完全性と可用性を保護し、研究活動への悪影響を防ぎます。

- **セキュリティ強化:** マルウェア対策を強化し、ストレージを介した脅威から保護したい場合です。
- **データタイプ:** 研究データとして特定の実行ファイルが不要な環境、または実行ファイルが研究データとして適切でない判断される場合です。

- **ポリシー遵守:** 所属機関のセキュリティポリシーで、特定のファイルタイプの禁止が定められている場合です。
- **リスク軽減:** 誤ってマルウェアをアップロードするリスクや、意図せず実行ファイルが拡散されるリスクを減らしたい場合です。
- **拡張子ブロック 無**  
悪意のあるファイルが保存されるリスクがあり、ストレージシステムや接続されているクライアントへのマルウェア感染、データ破壊のリスクが高まります。
  - **特定ファイルタイプの利用:** 特定の研究で、データとして実行ファイルやスクリプト（例：シミュレーションプログラム、解析スクリプト）の保存が必要な場合です。
  - **別途対策:** ゲートウェイでのウイルススキャンや、厳格なアクセス制御など、ほかのセキュリティ対策でリスクを十分に軽減できると判断される場合です。
  - **利便性優先:** 研究者の利便性を優先し、ファイルタイプによる制約を設けたくない場合です。

## サイバー攻撃の検知

現在、データセキュリティは社会的にも非常に重要な課題です。

ランサムウェア、マルウェア、不正アクセスなどのサイバー攻撃により、ユーザーのデータ利用を妨害するための暗号化や削除、あるいはデータ全体にアクセスしての窃取などが行われます。これらはストレージから見ると、ユーザー自身による操作と区別がつきません。

しかし、ストレージシステム側では、書き込まれるデータの傾向やアクセス頻度といった要素を使って、攻撃が疑われるようなアクセスを検知して、対応できるソリューションもあります。

- **サイバー攻撃の検知 有 (リアルタイム・保管後のスキャン)**

リアルタイムまたは定期的なスキャンにより、ランサムウェア、マルウェア、不正アクセスなどのサイバー攻撃を早期に検知し、被害の拡大を防ぎます。これにより、研究データの完全性、機密性、可用性を保護します。とくに、研究不正防止やコンプライアンスの観点から、データの改竄や消失を防ぐうえで重要です。

- **セキュリティ強化:** 研究データへのサイバー攻撃リスクを低減し、インシデント発生時の対応能力を高めたい場合です。
- **センシティブデータ:** 個人情報、知的財産など、攻撃を受けた際の被害が大きいデータです。
- **可用性要件:** データの可用性を常に維持する必要があるシステムです。
- **ログ管理:** アクセスログと連携し、異常を検知・分析できる体制を構築したい場合です。

- **サイバー攻撃の検知 無**

サイバー攻撃の検知が遅れ、被害が拡大するリスクがあります。データが改竄されたり、利用不可能になったりする可能性が高まり、研究活動への影響が大きくなります。

- **予算制約/性能影響:** 検知機能の導入コストや、リアルタイムスキャンによる性能劣化が許容できない場合です。
- **別途対策:** ネットワークレベルでの侵入検知システム（IDS/IPS）や、エンドポイントセキュリティなどで十分な対策が取られていると判断される場合です。ただし、これらの侵害を防ぐための対策だけでは不十分なため、データの書き換え・削除が不可能な WORM 化といった、たとえ侵害されてもデータを保護する仕組みの併用が望まれます。
- **リスク許容度:** サイバー攻撃の被害を一定程度許容できると判断されるシステムです。

## 取得済み認証

第三者機関によるセキュリティ認証です。

- **取得済み認証 有 (DoDIN APL, Common Criteria, CSfC, NF203 Digital Safe Component, FIPS 140)**

第三者機関によるセキュリティ認証は、ストレージソリューションのセキュリティ対策が、特定の国際標準や政府・業界基準を満たしていることを客観的に証明します。これにより、機関のセキュリティポリシーや、外部委託に関する規程への適合を容易にし、信頼性を高めます。とくに、国家安全保障に関わる研究データや、厳格なコンプライアンスが求められる環境で重要です。SLA/SLO と合わせて、セキュリティ体制を説明するうえで有効です。ISMS 認証などもこれに該当します。

- **高レベルセキュリティ要件:** 国家機関、軍事関連、またはきわめて機密性の高い研究データを扱う場合です。
- **コンプライアンス:** 特定の認証取得が法令、規制、または研究助成機関の要件で義務付けられている場合です。
- **信頼性確保:** 外部組織や共同研究者に対し、セキュリティ対策の客観的な保証を示す必要がある場合です。
- **監査対応:** 外部監査などにおいて、セキュリティ対策の証明が容易になります。

- **取得済み認証 無**

認証がない場合でもセキュリティ対策が十分である可能性はありますが、その客観的な証明は困難です。理想的には導入機関が個別にセキュリティ評価を行う必要があり、その負荷が大きくなります。

- **低セキュリティ要件:** 厳格な外部認証が不要な、比較的機密性の低いデータです。
- **内部評価:** 機関内部で十分なセキュリティ評価および監査体制が確立されており、独自に信頼性を評価できる場合です。
- **コストと取得期間:** 認証取得にはコストと時間がかかるため、その必要性を慎重に検討します。ISMS 認証のように、情報セキュリティマネジメントシステム全体を評価する認証は、RDM 全体にとって有益であり、取得を目標とすることも考えられます。

## 2-4. データ保護

研究データの保護は、データの損失や破損を防ぎ、RDM の「完全性」と「可用性」を担保するうえできわめて重要です。研究不正防止や研究の再現性を確保する基盤となります。

### ディスク保護

現在、機関に導入されるようなストレージシステムでは、RAID やデータの多重化などにより、なんらかの保護を行っているシステムがほとんどです。

しかし、SSD や HDD などのメディアの大容量化に伴い、メディアやノード障害からの復旧にかかる時間が長くなっています。復旧中にさらに障害が発生し、冗長度の回復が間に合わず、データが失われる事態も発生しています。

従来頻繁に使われてきた RAID 6 (ディスククラスター内で 2 本まで障害に耐える) などの技術ではデータ保護として不十分となるため、ストレージベンダーはより冗長度を高めたり、トリプルパリティ RAID のようなコスト効率がよく耐障害性の高い機能を提供したりしています。また、RAID の復旧時間を短縮する技術として、Declustered RAID と呼ばれる技術などを搭載する製品もあります。

- **データ保護 有 (RAID・Erasure Coding)**

ハードウェア障害 (ディスク故障) の発生時に、データ損失を防ぎ、システムの可用性を維持します。RAID はディスク単体障

害、Erasure Coding はより多くのディスク障害やノード障害にも対応し、大容量ストレージでの効率的なデータ保護を可能にします。研究データの完全性を確保し、研究活動の継続性を支えます。

- **データ損失防止:** 故障によるデータ損失を絶対に避けたい研究データ（例：再取得不可能な生データ、解析結果、長期保存データ）です。
- **可用性要件:** システムの稼働停止が許されない、またはきわめて短い停止時間しか許容されないシステムです。
- **データ量/コスト:** 大容量データを効率的に保護し、コストを最適化したい場合です。この場合、Erasure Coding が RAID よりも優位になることがあります。
- **信頼性:** 研究データの信頼性を維持するために、物理的なデータ保護は不可欠です。

#### ● **データ保護 無**

ディスク故障が発生した場合、データが損失するリスクが非常に高まります。バックアップがあれば復旧は可能ですが、目標復旧時点（RPO: Recovery Point Objective）が悪化し、データ消失のリスクが高まります。RDM の基本原則である完全性と可用性を維持できません。

- **原則としてデータ保護 無は選択肢にない:** 運用環境において、ディスク冗長はデータ可用性の基本要件であり、研究データ管理においては必須と考えられます。
- **代替手段:** 厳密なバックアップとレプリケーションで十分なデータ保護が担保されていると判断される場合です（ただし、ディスク冗長は一次的な保護としても不可欠と考えられます）。

## 世代管理

データの世代管理は、従来は複製やバックアップで実現されることが多くありました。しかし、対象となる研究データが増大するにつれ、複製に関わるコストや時間が問題になることが増えています。

このような場合、ストレージ自身で高速に定時点コピーを作成する機能（スナップショットなど）を活用することで、これらの問題を解決できることがあります。

#### ● **世代管理 有**

研究データの複数世代を自動的または手動的に保存することで、誤ってファイルを削除したり上書きしたりした場合でも、以前のバージョンに復元できます。これにより、研究データの完全性と再現性を確保し、研究証跡の記録にも貢献します。共同研究におけるデータ更新の衝突防止にも役立ち、データマネジメントプラン（DMP）の"活きた文書"としての更新にも対応します。

- **高頻度更新データ:** 研究中に頻繁に更新されるデータ（例：実験データ、解析スクリプト、DMP）です。
- **共同研究:** 複数の研究者が同じデータにアクセスし、編集する環境です。
- **研究証跡:** 研究の再現性や公正性を確保するため、データの変更履歴を追跡する必要がある場合です。
- **誤操作対策:** 誤削除や誤上書きによるデータ損失リスクを軽減したい場合です。

#### ● **世代管理 無**

誤削除や誤上書きが発生した場合、データの復旧が困難となり、研究データの損失や不完全性につながります。研究の再現性を確保するうえで課題となります。

- **最終版/アーカイブデータ:** 最終的に確定し、変更されないことが前提のデータです（ただし、完全性確保のため、改竄防止機能やバックアップは必須です）。

- **別途対策:** 研究者が手動でバージョン管理を行っている、または外部のバージョン管理システム（例：Git）を使用している場合です。
- **コスト制約:** 世代管理機能によるストレージ容量の増加やコストを避けたい場合です。

## バックアップ

### ● バックアップ 有 (筐体内・別筐体・クラウド)

システム障害、ハードウェア故障、人的ミス、サイバー攻撃などによるデータ損失から研究データを保護し、可用性を確保します。不慮のトラブルで研究データを失った際にも、トラブルの影響を最小限に抑えられます。とくに「物理的に離れた複数の場所」へのバックアップは、災害対策として重要です。RDM の基本かつ必須の機能であり、研究活動の継続性を支えます。

- **データ保全:** すべての研究データ、とくに価値の高いデータや長期保存データには必須です。
- **災害対策 (DR):** 大規模災害やデータセンター全体の障害に備え、多拠点バックアップやクラウドバックアップを検討します。
- **RTO/RPO:** 業務継続計画 (BCP) における目標復旧時間 (RTO: Recovery Time Objective) と目標復旧時点 (RPO) の要件を満たす必要があります。
- **コストと頻度:** バックアップ対象のデータ量、頻度、保持期間、復旧時間を考慮し、最適なバックアップ戦略 (筐体内、別筐体、クラウド) を選択します。

### ● バックアップ 無

データの損失リスクがきわめて高く、RDM の基本原則である可用性を維持できません。研究活動の継続性に重大な支障をきたし、研究成果の喪失につながります。

- **原則として「無」は選択肢にない:** 研究データ管理においてバックアップは不可欠な機能であり、いかなる RDM ソリューションにおいても最低限のバックアップ機能は必要です。

## 不正削除防止

改竄防止と近い機能ですが、ここでは許可されないバックアップの削除を防止する機能を意図しています。

暗号化による身代金要求など、サイバー攻撃の効果を高めるために、攻撃者はバックアップデータを削除することでデータ復旧の妨害を試みることがあります。このような操作を防ぐために、バックアップストレージのイミュタブル化や WORM 化、削除不可能期間を設ける機能が利用されます。さらに、バックアップなどの削除により高度な認証手段を要求したり、複数の管理者アカウントによる承認を必要としたりする機能を提供するストレージも存在します。

### ● 不正削除防止 有

バックアップデータを一定期間、または永続的に変更・削除できないようにします。あるいは、バックアップを含むデータの削除に、複数管理者による承認を必須とする保護手段を取ることで、研究データの復旧可能性を保証します。

- **ランサムウェア対策:** サイバー攻撃からの最終防衛ラインとして、データ破壊からの回復能力を高めたい場合です。

### ● 不正削除防止 無

オンラインデータの暗号化や破壊に加えて、バックアップデータが破壊されてしまうと、データは完全に失われてしまう危険性があります。

- **別途対策:** バックアップシステムのエアギャップ (Airgap) 化やテープのオフライン保管など、攻撃者の手の届かない位置にデータを置くことで、バックアップデータの削除から保護されていると判断される場合です。

## 2-5. 業務継続性

業務継続性は、RDM システムが障害や災害時にもサービスを継続し、研究活動への影響を最小限に抑える能力を指します。研究データの「可用性」を維持し、研究者の生産性を確保するために不可欠です。

### ディスク冗長

データ保護におけるディスク保護と近い項目ですが、単一のシステム内で、どこまで冗長レベルを高められるかという点に着目した項目です。

- **ディスク冗長 有 (単一障害・二重障害・三重障害)**

ディスク故障によるサービス停止やデータ損失を防止し、システム全体の可用性を向上させます。単一障害、二重障害、三重障害と保護レベルが高まるにつれて、より多くのディスク故障に耐え、研究活動の継続性を強化します。RDM におけるデータの完全性と可用性の確保に貢献します。

また、さらにホットスペアディスクなどを準備できるシステムでは、ホットスペアの数だけ、冗長レベルを自動的に回復させることが可能となります。

- **可用性要件:** サービス停止が研究活動に甚大な影響を与えるシステムです。
- **データ重要度:** 損失が許されない、あるいは復旧に多大な労力を要する研究データです。
- **コストとリスク:** 保護レベルが高まるほどコストも増加するため、許容できるリスクと予算のバランスを考慮します。
- **信頼性:** 研究者からの信頼を得るために、安定したデータアクセス環境を提供したい場合です。

- **ディスク冗長 無**

ディスク故障が発生した場合、サービス停止やデータ損失が避けられません。RDM の可用性を維持できず、研究活動の継続性に重大な支障をきたします。

- **原則として「無」は選択肢にない:** 運用環境において、ディスク冗長はデータ可用性の基本要件であり、研究データ管理においては必須と考えられます。

### ノード自動切換

ここでは、同一の拠点に設置されたストレージシステムにおける、障害時の切り替えを対象としています。

- **ノード自動切換 有 (同一筐体内・別筐体)**

ストレージコントローラーやノードに障害が発生した場合、自動的に健全なノードに処理が切り替わるため、サービス停止時間を最小限に抑え、研究データの可用性を維持します。同一筐体内での切り替えは部分的な障害に、別筐体への切り替えはより広範な障害に対応し、研究活動の継続性を確保します。BCP における RTO を短縮するうえで重要です。

- **高可用性要件:** 24 時間 365 日稼働が求められる RDM システム、HPC 環境、共同研究でのデータ共有環境です。
- **RTO:** BCP における RTO がきわめて短いシステムです。
- **障害範囲:** 想定される障害の範囲に応じて、同一筐体内か別筐体かを選択します。
- **研究者への影響:** サービス停止が研究者の生産性に与える影響が大きい場合です。

- **ノード自動切換 無**

ノード障害発生時に手動での復旧作業が必要となり、サービス停止時間が長くなります。研究活動の可用性が低下し、研究者の生産性に影響を与えます。

- **低可用性要件:** 計画的な停止が許容されるシステムや、アクセス頻度の低いアーカイブデータです。
- **予算制約:** 自動切替機能のコストを抑えたい場合です。
- **運用体制:** 手動での迅速な復旧作業が可能な運用体制が確立されている場合です。

## 多拠点冗長

### ● 多拠点冗長 有

地震、火災、広域停電などの大規模災害によってデータセンター全体が被災した場合でも、ほかの拠点からサービスを継続できます。データ同期とシングルネームスペースにより、研究者は意識することなくアクセスを継続でき、研究活動の可用性と継続性を最大限に確保します。

- **高い可用性要件:** 国家レベルの重要研究データ、医療・防災など社会インフラに関わる研究データなど、いかなる状況でもサービス停止が許されないシステムです。
- **BCP/DRP:** 業務継続計画（BCP）や災害復旧計画（DRP）における RTO をゼロに近づけたい場合、または地理的に分散したデータ保護が必須となる要件です。
- **コストと複雑性:** 導入・運用コストと複雑性が非常に高いため、その必要性を慎重に評価します。また、対象とする災害によっては、データを利用する研究者自身の安全やアクセス性の確保なども考慮に入れる必要があります。

### ● 多拠点冗長 無

大規模災害の発生時に、データセンター全体のサービス停止やデータ損失のリスクがあります。RDM の可用性と継続性が損なわれ、研究活動が長期間中断する可能性があります。

- **予算制約:** 多拠点冗長は非常に高価なため、予算が限られている場合です。
- **許容リスク:** 大規模災害によるサービス停止を一定期間許容できる、または影響が限定的と判断されるデータです。
- **別途対策:** クラウドバックアップやオフサイトバックアップなど、ほかの災害対策で代替可能と判断される場合です。

## 無停止移行

### ● 無停止移行 有

ストレージシステムの老朽化に伴う機器更新や、性能拡張、データ移行の際に、サービスを停止することなく透過的に新システムへ切り替えられます。これにより、研究活動への影響を最小限に抑え、RDM システムの可用性と運用効率を向上させます。また、データ移行時のデータ破損を防ぐ仕組みなども併せて検討しておく必要があります。

- **システム更新/拡張:** 定期的なハードウェア更新や、継続的な性能・容量拡張が予想される RDM システムです。
- **可用性要件:** サービス停止が許されない、またはきわめて短い停止時間しか許容されないシステムです。
- **研究者の利便性:** サービス停止による研究中断を避け、研究者の生産性を維持したい場合です。
- **運用効率:** 計画的なメンテナンスやアップグレードの負荷を軽減したい場合です。

### ● 無停止移行 無

機器更新やデータ移行の際に計画的なサービス停止が必要となり、研究活動に影響を与える可能性があります。RDM サービスの可用性が一時的に低下します。

データの移行方法により停止時間が非常に長くなることも考えられるため、一括データ転送にあわせて差分転送などが適宜使えることが望まれます。

- **低可用性要件:** 計画的なサービス停止が許容されるシステムです。
- **予算制約:** 無停止移行機能のコストを抑えたい場合です。

- **別途対策:** サービス停止を伴う移行期間を短縮するための手順やツールが確立されており、運用でカバーできると判断される場合です。

## 2-6. コスト最適化

RDM におけるコスト最適化は、限られた予算の中で、研究データの長期保存や大容量化に対応し、持続可能な RDM インフラを構築・運用するために不可欠です。

### データ削減

- **データ削減 圧縮・重複排除**

ストレージ容量を効率的に利用することで、物理的なストレージ購入コストを削減します。特に、類似データや重複データが多い研究（例：シミュレーションの複数実行結果、バージョニングされたファイル）において、顕著な効果を発揮します。これにより、長期保存や大容量データの管理コストを最適化し、予算の有効活用を可能にします。

#### 補足:

圧縮はすでに圧縮済みのデータには効果がないことや、重複排除はファイル単位・ブロック単位で行われることが多く、時系列データなどでは効果がないこともあります。格納するデータに依存することを意識する必要があります。

- **大容量データ/類似データ:** 大容量のデータを保存しており、特に類似データや重複データが多く含まれると予想される場合です。
- **コスト削減:** ストレージコストを抑制し、効率的な予算運用を図りたい場合です。
- **性能影響:** データ削減処理による性能オーバーヘッドが、研究活動に許容できる範囲内であるかを確認します。

- **データ削減 無**

物理ストレージ容量をそのまま消費するため、コスト効率が低下し、大容量データや長期保存のストレージコストが増大します。

- **非圧縮データ/性能要件:** すでに高圧縮されたデータや、データ削減処理による性能劣化が許容できない、極めて高い性能が求められる場合です。
- **小容量データ:** 保存データ量が少なく、コスト削減効果が限定的である場合です。
- **予算の潤沢さ:** ストレージコストに余裕がある場合です。

### 自動階層化

- **自動階層化 有 (筐体内・別筐体・クラウド)**

データのアクセス頻度や重要度に応じて、高性能・高コストなストレージ（例：SSD）から低性能・低コストなストレージ（例：HDD、テープ、クラウド）へと自動的にデータを移動させることで、性能要件を満たしつつ、ストレージコストを最適化します。研究のライフサイクル（アクティブな分析から長期アーカイブ）を通じて、適切なコストでデータ管理を支援できます。ユーザーからは、どの階層にデータが移動していても、透過的にアクセスできることが必要です。

- **多様なアクセスパターン:** アクセス頻度の高いアクティブデータと、アクセス頻度の低いアーカイブデータが混在している環境です。
- **コスト最適化:** 性能とコストのバランスを取りながら、ストレージインフラ全体のコストを最適化したい場合です。
- **長期保存:** 研究データの長期保存におけるコスト課題を解決したい場合です。
- **運用負荷軽減:** データ移動の判断と実行を自動化し、情報基盤スタッフの運用負荷を軽減したい場合です。

- **自動階層化 無**

データのアクセスパターンにかかわらず、すべてのデータが同じストレージ層に保存されるため、コスト効率が低下する可能性があります。高性能ストレージに低頻度アクセスデータが置かれればコスト過剰となり、低性能ストレージに高頻度アクセスデータが置かれれば性能不足となります。

- **均一なアクセスパターン:** すべてのデータがほぼ同じアクセス頻度や性能要件を持つ場合です。
- **手動管理:** データの階層移動を情報基盤スタッフが手動で管理できる、またはその方がコストを抑えられると判断される場合です。
- **小規模環境:** ストレージ規模が小さく、自動階層化のメリットが限定的である場合です。

## データ自動削除

- **データ自動削除 有**

設定されたポリシー（例：保存期間、最終アクセス日）に基づいて、不要なデータを自動的に削除します。これにより、ストレージ容量を効率的に管理し、コストを抑制します。また、不要なデータを保持し続けることによるセキュリティリスクや、データガバナンスの課題を軽減します。

- **保存期間ポリシー:** 所属機関のデータ保存ポリシーや、研究助成機関のデータポリシーで、保存期間が明確に定められているデータです。
- **コスト最適化:** 不要なデータによるストレージコストの増大を防ぎたい場合です。
- **データライフサイクル:** 研究データのライフサイクルにおいて、一定期間経過後にデータが不要となることが明確な場合です。
- **法規制/コンプライアンス:** 個人情報など、一定期間経過後の削除が義務付けられているデータです。

- **データ自動削除 無**

不要なデータが永続的にストレージを占有し、ストレージコストや管理負荷が増大します。また、保存義務のないデータを不必要に保持し続けることで、セキュリティリスクやコンプライアンス上の課題が生じる可能性があります。

- **永続保存データ:** 長期保存やアーカイブが目的のデータです。
- **厳格な削除ポリシー:** データの削除は、研究者または情報基盤スタッフによる手動での厳格な承認プロセスを経て行うべきと判断される場合です。
- **法規制/コンプライアンス:** データの削除が禁止されている、または厳しく制限されているデータです。
- **研究者の判断:** 研究者自身がデータの削除時期を判断したい場合です。

## サブスク型提供

- **サブスク型提供 有**

初期投資を抑え、運用コストを月額や年額のサービス料金として平準化できます。データ量や利用量に応じた従量課金モデルも多く、研究データの増減に柔軟に対応できます。これにより、予算の柔軟な運用と、RDM インフラの継続的な維持を可能にします。クラウドサービスの典型的な提供形態であり、マネージド型の場合には情報基盤スタッフの管理負荷を軽減します。

- **予算の柔軟性:** 大規模な初期投資が困難な場合や、年度ごとの予算を柔軟に配分したい場合です。
- **スケーラビリティ:** 研究データの増減が予測しにくい、または急激な増加が予想される場合です。
- **管理負荷軽減:** インフラの運用・保守をサービスプロバイダーに任せることで、情報基盤スタッフの負荷を軽減したい場合です。
- **最新技術の利用:** 常に最新のストレージ技術を利用したい場合です。

- **サブスク型提供 無**

ハードウェアの購入には大きな初期投資が必要です。長期的に見れば総所有コスト（TCO）が低くなる可能性があります。一方で、予測困難なデータ増加に対応するための追加投資が必要となる場合があります。通常、運用・保守は自機関の責任となります。

- **所有と統制:** ストレージインフラを自機関で完全に所有し、物理的な統制を維持したい場合です。
- **安定した予算:** 大規模な初期投資が可能な安定した予算がある場合です。
- **機密性/データ所在地:** 高い機密性やデータ所在地の要件から、オンプレミスが必須となる場合です。
- **長期的なコスト削減:** 長期利用において TCO がサブスク型よりも安価になると見込まれる場合です。

## 2-7. データ活用

研究データの活用は、FAIR（Findable, Accessible, Interoperable, Reusable）原則の達成、オープンサイエンスの推進、共同研究の促進、および研究力強化に直結します。

### オブジェクトのメタデータ対応

- **メタデータ対応 有**

オブジェクトストレージに保存された研究データに、タイトル、著者、生成日、キーワード、ライセンスなどの豊富なメタデータを、データと不可分な形で付与できます。これにより、FAIR 原則の「Findable（見つけられる）」と「Interoperable（相互運用できる）」を強化し、研究データの検索性、再利用性、および相互運用性を大幅に向上させます。データリポジトリの基盤として重要であり、データキュレーションを支援します。

- **FAIR 原則準拠:** 研究データの FAIR 原則への準拠を目指す場合です。
- **データ公開/共有:** データリポジトリを通じて研究データを公開・共有し、学術コミュニティや社会に広く利活用を促したい場合です。
- **検索性/再利用性:** 膨大な研究データの中から必要なデータを効率的に発見し、再利用できるようにしたい場合です。
- **メタデータ管理:** JPCOAR スキーマなど、標準的なメタデータスキーマに対応し、データキュレーションを支援したい場合です。

- **メタデータ対応 無 (Disabled)**

メタデータが十分に付与できない、または構造化できない場合、研究データの検索性や再利用性が低下します。その結果、FAIR 原則への準拠が困難になり、研究データの発見可能性と再利用可能性が損なわれます。

- **特定用途:** メタデータが不要、または別途メタデータ管理システムが用意されている特定用途です。
- **コスト/複雑性:** メタデータ管理機能によるコスト増や運用複雑性を避けたい場合です。
- **データタイプ:** メタデータ付与の恩恵が少ない、極めて一時的なデータです。

### オンプレミス・クラウド間データ同期

- **オンプレミス・クラウド間データ同期 有**

オンプレミスとパブリッククラウド間でのデータ同期を可能にし、ハイブリッドクラウド環境での RDM を円滑にします。これにより、オンプレミスのセキュリティと統制を維持しつつ、クラウドのスケーラビリティや、AI/ML、HPC などの高度なクラウドサービスを研究データに適用できます。共同研究や災害対策にも寄与し、研究者の研究活動を効率化します。

- **ハイブリッド RDM:** オンプレミスの機密データと、クラウドでの大規模分析を組み合わせた RDM 戦略です。
- **クラウド活用:** クラウドの計算資源やサービスを研究データ解析に活用したいものの、データの完全なクラウド移行が困難な場合です。
- **共同研究/データ共有:** 異なる研究者や機関が、オンプレミスとクラウドの双方からデータにアクセスする必要がある場合です。
- **災害対策:** オンプレミスデータのクラウドへのレプリケーションによる災害対策を検討する場合です。
- **オンプレミス・クラウド間データ同期 無**  
オンプレミスとクラウド間のデータ移動が手動となり、運用負荷が増大してデータ連携が非効率になります。また、ハイブリッド RDM のメリットを享受しにくくなります。
  - **単一環境:** オンプレミスまたはクラウドのいずれか一方のみで RDM を完結させる場合です。
  - **別途ツール:** 外部のデータ転送ツールやスクリプトでデータ同期を代替できる場合です。
  - **セキュリティポリシー:** データ移動に関する厳格なセキュリティポリシーがあり、自動同期が許可されない場合です。

## GakuNin RDM 接続認定

- **認定取得済み**  
国立情報学研究所（NII）が提供する研究データ管理基盤「GakuNin RDM」との連携が保証されます。これにより、NII が運用する信頼性の高い RDM サービスを、所属機関の研究者が安心して利用できます。DMP（Data Management Plan：データ管理計画）において具体例として挙げられる NII RCOS（GakuNin RDM や JAIRO Cloud を運用）は ISMS 認証取得済みであり、セキュリティ面での信頼性も高いです。国内の学術機関の RDM を標準化・効率化し、研究力強化に貢献します。
  - **GakuNin RDM 利用:** GakuNin RDM を主要な RDM 基盤として利用する、または将来的に利用を検討している機関です。
  - **国内標準準拠:** 国内の学術機関における RDM の標準的な仕組みに準拠したい場合です。
  - **信頼性/セキュリティ:** NII が提供するセキュリティ認証済みの RDM サービスを利用し、研究者に安心感を提供したい場合です。
  - **運用負荷軽減:** 外部サービスとの連携における互換性確認の負荷を軽減したい場合です。
- **認定未取得**  
GakuNin RDM との連携に際して、個別の互換性確認や追加の開発が必要となる可能性があります。NII の提供する RDM サービスをシームレスに利用できない場合があり、情報基盤スタッフの負荷が増大する可能性があります。
  - **GakuNin RDM 非利用:** GakuNin RDM を RDM 基盤として利用する予定がない機関です。
  - **独自 RDM 基盤:** 独自の RDM 基盤を構築・運用しており、GakuNin RDM との連携が必須ではない場合です。
  - **コスト/機能:** GakuNin RDM 接続認定の取得コストや、認定によって得られる機能が、機関の RDM 要件と合致しない場合です。

## 拠点間のリモートキャッシュ

- **拠点間のリモートキャッシュ 有**  
離れた拠点（例：サテライトキャンパス、共同研究機関）から、中央ストレージの頻繁にアクセスされるデータをローカルにキャ

ッシュすることで、データ転送の遅延を低減し、高速にアクセスできます。これにより、研究者の作業効率を向上させます。国際共同研究や、地理的に分散した研究拠点でのデータ共有に特に有効です。

- **分散型研究:** 複数の拠点にまたがる共同研究や、サテライトキャンパスでの研究活動です。
- **データアクセス性能:** 遠隔地からのデータアクセス性能を向上させ、研究者の生産性を確保したい場合です。
- **ネットワーク帯域:** 拠点間のネットワーク帯域が限られている場合、キャッシュにより帯域消費を抑え、コストを最適化できます。

- **拠点間のリモートキャッシュ 無**

遠隔地からのデータアクセスが、ネットワーク遅延や帯域の制約を直接受けるため、研究者の作業効率が低下する可能性が  
P

- **集中型研究:** すべての研究活動が単一の拠点内で行われる場合です。
- **低頻度アクセス:** 遠隔地からのデータアクセスが稀であり、性能要件が低い場合です。
- **コスト/複雑性:** リモートキャッシュ機能の導入コストや運用複雑性を避けたい場合です。

## 2-8 まとめ: 総合的な RDM の観点からの判断

ここまでの多くの項目を判断する際には、以下の RDM の主要な原則と機関の役割を念頭に置くことが重要です。

1. **導入目的の明確化:** まず、機関として研究データ管理を導入する目的（例：研究公正、研究力強化、オープンサイエンス推進、学生教育）を明確にし、それに基づいて各ソリューションの要件を定義します。
2. **データ管理計画（DMP）への対応:** 研究費申請時などに DMP の提出が求められることが増えており、DMP には利用する情報システムについて具体例を記載することが求められます。提案するストレージソリューションは、DMP で想定されるデータタイプ、フォーマット、アクセス、共有、保存、公開の各方針に対応できる必要があります。DMP は「生きた文書」として研究の進捗に応じて更新されるため、ソリューションも柔軟性を持つべきです。
3. **FAIR 原則への準拠:** Findable（見つけられる）、Accessible（アクセスできる）、Interoperable（相互運用できる）、Reusable（再利用できる）の FAIR 原則に沿って研究データが管理されるよう、ソリューションがメタデータ付与、永続的識別子の利用、標準プロトコル、ライセンス表記などをサポートできるかを確認します。
4. **情報セキュリティ:** 機密性、完全性、可用性の 3 要素を確保するための対策（アクセス制御、暗号化、物理的セキュリティ、運用のセキュリティ、通信のセキュリティ）が、各提供形態、ストレージ種別、プロトコルでどの程度満たされるかを評価します。特にセンシティブデータ（個人情報、国家安全保障、知的財産権など）の取り扱いには細心の注意が必要です。
5. **長期保存とアーカイブ:** 研究データは人類の貴重な学術資源として長期保全され、後世に継承されるべきであり、研究不正防止の観点からも 10 年間の保存が求められます。選択したソリューションが、これらの長期保存要件に合致し、データが利用不可能になった後もメタデータにアクセスできる A2 原則を満たすかを確認します。
6. **マルチステークホルダーアプローチ:** 情報基盤部門だけでなく、研究者、研究支援部門、大学図書館、法規担当部門など、複数の部署が連携し、研究データ管理の導入目的、要件、費用負担、規程策定、人材育成などについて合意形成を図る必要があります。

製品・サービス名称	IBM Storage Deep Archive
提供企業名	日本アイ・ビー・エム株式会社
紹介サイト URL	<a href="https://www.ibm.com/jp-ja/products/deep-archive">https://www.ibm.com/jp-ja/products/deep-archive</a>

### ■製品サービスの特長

- S3 Glacier アクセスを“オンプレ”で——長期保管コストを劇的に下げる新アーカイブ基盤
- 中身はテープなので、滅多に読まないが長期保管する必要がある研究データなどのアーカイブデータに最適
  - ✓ データのリコール・取り出しコストは不要
  - ✓ S3 Glacier 互換の操作感をそのままに、テープをオブジェクトストレージとして使える製品
  - ✓ 機密性の高い個人情報や機密文書などクラウド上に置きたくないデータの保管に最適
- 「導入しやすい」のも大きなポイント
  - ✓ IBM Storage Deep Archive は、標準化された構成で短期間での導入が可能です。S3 Glacier 対応アプリから見ると、基本的に接続先を IBM Storage Deep Archive に切り替えるだけで利用可能であり、大規模な再設計が不要

## 中身はテープなのにオブジェクトアクセス！ IBM Storage Deep Archive

IBM Storage Deep Archive はS3 Glacier をサポートしたオンプレミスのテープ・ストレージです。1筐体に46.4PBデータを保管、オブジェクト・ストレージに簡単にアクセス&リトリブでき、データをエコで安価に保管可能です。

70%  
TCO削減<sup>1</sup>

- AWS S3 Glacier の場合はデータ読み出しの度にエグレス料金がかかるが、オンプレのIBM Storage Deep Archiveは読み出し費用不要
- そのため、5年間のTCOはAWS S3 Glacier Deep Archiveと比較し約70%削減

85%  
CO2排出量削減<sup>2</sup>

- テープストレージのCO2排出量は、ディスク製品と比較し約4~10%<sup>3</sup>

最大97%  
エネルギー消費量削減<sup>2</sup>

- テープストレージの消費電力は、ディスク製品と比較し約4~10%<sup>3</sup>。大容量テープの場合はさらに消費電力の削減が可能



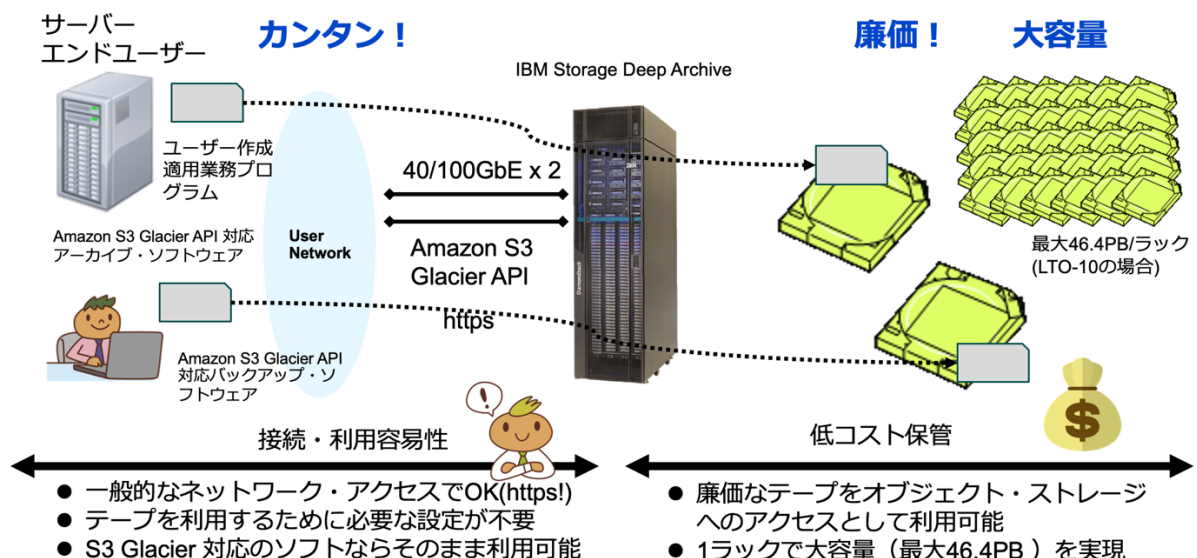
IBM Deep Archive



IBM Diamondback

1. AWS社 S3 Glacier Deep Archiveと比較、5%recallの試算。  
 2. AWS S3 Glacier Flexible Retrieval 試算：<https://calculator.aws/#/estimate?id=489bc4999e0b57873d263b427ce03de3ec97a228>  
 3. HDD Object Storageと比較  
 JEITA テープストレージ専門委員会「JEITAテープストレージ動向2022年版」調査結果より

## 廉価なテープをS3オブジェクトAPIでアクセス



製品・サービス名称	IBM Storage Deep Archive		
■基本仕様			
提供形態	ストレージ種別	対応プロトコル	対応パブリッククラウド
・ハードウェアアプライアンス ・ソフトウェアアプライアンス ・クラウドサービス ・その他 ( )	・ブロックストレージ ・ファイルストレージ ・オブジェクトストレージ ・テープストレージ ・その他 ( )	・FC ・iSCSI ・NVMeoF ・SMB ・NFS ・S3 API ・Swift API ・NDMP ・その他 ( S3 Glacier )	・Amazon Web Services ・Microsoft Azure ・Google Cloud Platform ・Oracle Cloud Infrastructure ・その他 ( )
■一般事項			
契約実績	多数：非公開		
費用	お問い合わせください		
販売代理店	有(代理店名： <a href="#">代理店検索ページ</a> )・無		
■運用性/管理性			
日本語画面	有・無	拡張方式	スケールアップ・スケールアウト
OS 更新	無停止 停止	テナント分離	有 無
統合管理ツール	有(オンプレミス・SaaS)・無	メーカログ転送	有 無
■セキュリティ			
多要素認証	有・無	データ暗号化	有 無
改竄防止	有 無	ポスト量子暗号	有 無
拡張子ブロック	有・無	攻撃の検知	有(リアルタイム・保管後のスキャン)・無
取得済み認証	有(DoDIN APL、Common Criteria、CSfC、NF203 Digital Safe Component、FIPS 140)・無		
■データ保護			
ディスク保護	有(RAID・Erasure Coding) 無	世代管理	有 無
バックアップ	有(筐体内・別筐体・クラウド) 無	不正削除防止	有 無
■業務継続性			
ディスク冗長	有(単一障害・二重障害・三重障害) 無	ノード自動切替	有(同一筐体内・別筐体) 無
多拠点冗長※	有 無 ※データ同期とシングルネームスペースの形成により、単一及び複数拠点障害時も切り替え無しで継続アクセス可能な構成を取れること		
無停止移行	有・無 ※クライアントの接続先 IP を保持したまま、サービスを止めずに新機器へ透過的に切替可能な機能を有すること		
■コスト最適化			
データ削減	圧縮・重複排除・無	自動階層化	有(筐体内・別筐体・クラウド) 無
データ自動削除	有・無	サブスク型提供	有 無
■データ活用			
オブジェクトのメタデータ対応	有 無	オンプレミス・クラウド間データ同期	有 無
GakuNin RDM 接続認定	取得済み 未取得	拠点間のリモートキャッシュ	有 無
問合せ先	企業名：日本アイ・ビー・エム株式会社 部署名：テクノロジー事業本部 ストレージ事業部 担当者：右記 ご相談窓口までご連絡をお願い致します。	電話番号：03-6889-8000 (代表) FAX 番号：- Mail： <a href="#">メール問い合わせフォーム</a>	

製品・サービス名称	IBM Storage FlashSystem
提供企業名	日本アイ・ビー・エム株式会社
紹介サイト URL	<a href="https://www.ibm.com/jp-ja/products/flashsystem">https://www.ibm.com/jp-ja/products/flashsystem</a>

### ■ 製品サービスの特長

- 1U で 5.9PB もの大容量データを省電力、安全に保管できる、オンプレミス高性能ストレージ装置
- IBM 独自開発のフラッシュ・ドライブである第 5 世代フラッシュコアモジュール(FCM)採用で、高速、大容量、長寿命を実現
  - ✓ EDSFF E3.L 薄型ドライブで省スペースかつ大容量のデータ保管が可能
  - ✓ 性能に影響を与えることなく、モジュールに実装されたハードウェアで以下の機能を実現
    - ◇ インライン・ハードウェア・データ圧縮
    - ◇ ハードウェア・アシスト重複データ削減
    - ◇ ハードウェアによる対量子暗号化

## IBM Storage FlashSystem

### FlashSystem なら省電力で省スペース

- EDSFF E3.L の薄型ドライブを採用  
• 搭載ドライブ数を向上
- インライン・ハードウェア・データ圧縮  
• ハードウェア・アシスト重複データ削減  
• ハードウェアによる対量子暗号化
- IBM 独自フラッシュ・ドライブ  
• 高パフォーマンス・大容量・長寿命を  
バランスよく実現
- ドライブ当たり最大 105 TB (物理容量)  
• 実効容量は最大 483 TB  
• ラックスペース 1U 当たり 2.4 - 5.9 PB  
• 高密度ストレージ

- ランサムウェアの攻撃を自動検知、筐体内に隔離された安全領域へのバックアップから瞬時の復旧が可能

## IBM Storage FlashSystem

FlashSystem なら安全にデータを保護し AI でランサムウェアの攻撃を検知・復旧できます

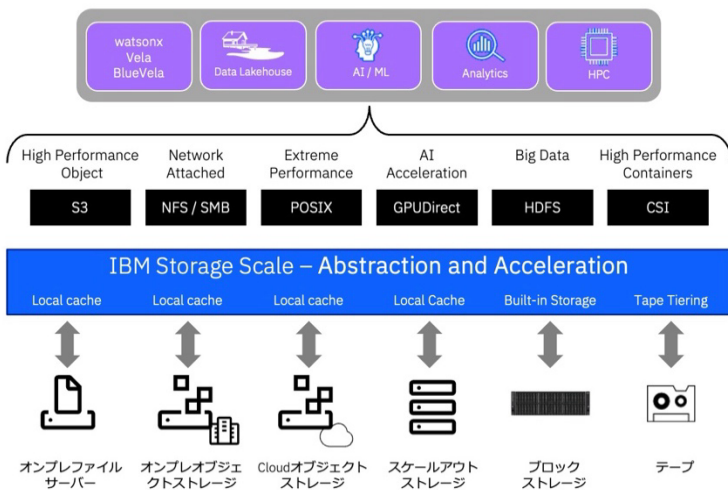
- Storage Insights
- FlashSystem.ai
- 外部セキュリティアプローチとの連携  
• 復旧手順のアシスト  
• 復旧の自動化
- 筐体内に外部から隔離された領域  
• データのコピーを保護  
• 瞬時の復旧
- IO をリアルタイムでモニタ  
• 40以上の統計データを収集  
• 機械学習モデルの AI で分析  
• 60秒以内でランサムウェアの攻撃の検知

製品・サービス名称	IBM Storage FlashSystem		
■基本仕様			
提供形態	ストレージ種別	対応プロトコル	対応パブリッククラウド
・ハードウェアアプライアンス ・ソフトウェアアプライアンス ・クラウドサービス ・その他 ( )	・ブロックストレージ ・ファイルストレージ ・オブジェクトストレージ ・テープストレージ ・その他 ( )	・FC ・iSCSI ・NVMeoF ・SMB ・NFS ・S3 API ・Swift API ・NDMP ・その他 ( )	・Amazon Web Services ・Microsoft Azure ・Google Cloud Platform ・Oracle Cloud Infrastructure ・その他 ( )
■一般事項			
契約実績	多数、参考： <a href="https://www.ibm.com/jp-ja/products/flashsystem/case-studies">https://www.ibm.com/jp-ja/products/flashsystem/case-studies</a>		
費用	お問い合わせください		
販売代理店	有(代理店名： <a href="#">代理店検索ページ</a> ) 無		
■運用性/管理性			
日本語画面	有 無	拡張方式	スケールアップ・スケールアウト
OS 更新	無 停止 停止	テナント分離	有 無
統合管理ツール	有(オンプレミス・SaaS) 無	メーカログ転送	有 無
■セキュリティ			
多要素認証	有 無	データ暗号化	有 無
改竄防止	有 無	ポスト量子暗号	有 無
拡張子ブロック	有 無	攻撃の検知	有(リアルタイム・保管後のスキャン) 無
取得済み認証	有(DoDIN APL、Common Criteria、CSfC、NF203 Digital Safe Component、 <b>FIPS 140</b> ) 無		
■データ保護			
ディスク保護	有(RAID・Erasure Coding) 無	世代管理	有 無
バックアップ	有(筐体内・別筐体・クラウド) 無	不正削除防止	有 無
■業務継続性			
ディスク冗長	有(単一障害・二重障害・三重障害) 無	ノード自動切替	有(同一筐体内・別筐体) 無
多拠点冗長※	有 無 ※データ同期とシングルネームスペースの形成により、単一及び複数拠点障害時も切り替え無しで継続アクセス可能な構成を取れること		
無停止移行	有 無 ※クライアントの接続先 IP を保持したまま、サービスを止めずに新機器へ透過的に切替可能な機能を有すること		
■コスト最適化			
データ削減	圧縮・重複排除 無	自動階層化	有(筐体内・別筐体・クラウド) 無
データ自動削除	有 無	サブスク型提供	有 無
■データ活用			
オブジェクトのメタデータ対応	有 無	オンプレミス・クラウド間データ同期	有 無
GakuNin RDM 接続認定	取得済み 未取得	拠点間のリモートキャッシュ	有 無
問合せ先	企業名：日本アイ・ビー・エム株式会社 部署名：テクノロジー事業本部 ストレージ事業部 担当者：右記 ご相談窓口までご連絡をお願い致します。	電話番号：03-6889-8000 (代表) FAX 番号：- Mail： <a href="#">メール問い合わせフォーム</a>	

製品・サービス名称	IBM Storage Scale / IBM Storage Scale System
提供企業名	日本アイ・ビー・エム株式会社
紹介サイト URL	<a href="https://www.ibm.com/jp-ja/products/storage-scale">https://www.ibm.com/jp-ja/products/storage-scale</a>

### ■製品サービスの特長

- データ保管コストや拠点間でのデータ連携にお困りのお客様におすすめのファイルストレージ
  - ✓ 既存インフラやクラウドにソフトウェアを導入してストレージを構築
  - ✓ IBM おすすめハードウェアとの組み合わせで提供するアプライアンス製品
- 様々なプロトコルに対応するだけでなく、異なるプロトコルで同じデータにアクセスが可能
  - ✓ SMB, NFS, GPFS, HDFS, S3, GPU Direct Storage(AI), CSI(コンテナ)
  - ✓ 国内外で nextCloud との組み合わせで利用されている事例あり



#### マルチプロトコル

GPU Directを含む様々なプロトコルで同じデータにアクセスすることができます

プロトコル、場所、フォーマットに関係なく、グローバルに分散したデータの共有を実現します

#### ストレージの高速化

バックエンドのストレージシステムへの自動的かつ透過的なキャッシュ

離れた場所や古いモデルなど性能の低いストレージを入れ替えることなく、データへの高速なアクセスを実現します

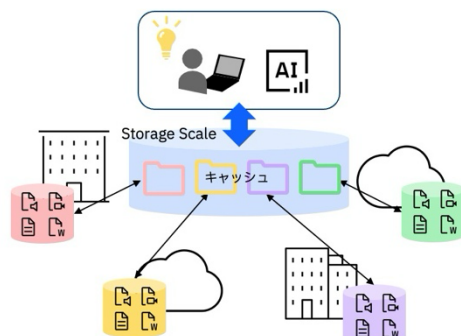
#### ストレージの抽象化

シングルネームスペースにより新規または既存のストレージに対してシームレスなアクセスを実現

利用しないデータのコピーを抑制し、効率のいいデータ保持を実現

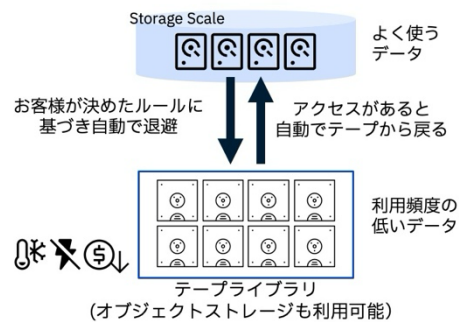
- 既存資産を活かして効率のいいデータ保管を実現する機能
  - ✓ Active File Management (AFM)
    - ◇ 既存の外部ストレージと連携し全データをコピーすることなくオンデマンドでアクセス
    - ◇ 一度読み込んだデータをローカルにキャッシュすることで高速なアクセスを実現
  - ✓ データ階層化機能
    - ◇ テープやオブジェクトストレージと組み合わせ、作成日や最終アクセス日などユーザー定義の条件でデータを移動することが可能
    - ◇ テープやクラウドに移動したデータにアクセスすると自動的にデータが戻りユーザーに応答

## 既存ストレージとの連携



IBMストレージを分散するストレージと連携  
様々なデータへの窓口としてアクセスを集約  
一度読んだデータには高速アクセス可能

## データ階層化



低コスト/低消費電力のテープを活用  
ユーザー定義のルールでデータ移動が可能  
適材適所のデータ配置でコスト最適化

製品・サービス名称	IBM Storage Scale / IBM Storage Scale System		
■基本仕様			
提供形態	ストレージ種別	対応プロトコル	対応パブリッククラウド
・ハードウェアアプライアンス ・ソフトウェアアプライアンス ・クラウドサービス ・その他 ( )	・ブロックストレージ ・ファイルストレージ ・オブジェクトストレージ ・テープストレージ ・その他 ( )	・FC ・iSCSI ・NVMeoF ・SMB ・NFS ・S3 API ・Swift API ・NDMP ・その他 (HDFS, GPFS, CSI)	・Amazon Web Services ・Microsoft Azure ・Google Cloud Platform ・Oracle Cloud Infrastructure ・その他 (IBM Cloud)
■一般事項			
契約実績	大学含め多数、約 30 年の導入実績あり 参考：九州大学様事例 <a href="https://www.ibm.com/jp-ja/case-studies/kyushu">https://www.ibm.com/jp-ja/case-studies/kyushu</a>		
費用	お問い合わせください		
販売代理店	有(代理店名： <a href="#">代理店検索ページ</a> ) 無		
■運用性/管理性			
日本語画面	有・無	拡張方式	スケールアップ・スケールアウト
OS 更新	無停止・停止	テナント分離	有・無
統合管理ツール	有(オンプレミス・SaaS)・無	メーカログ転送	有・無
■セキュリティ			
多要素認証	有・無	データ暗号化	有・無
改竄防止	有・無	ポスト量子暗号	有・無
拡張子ブロック	有・無	攻撃の検知	有(リアルタイム・保管後のスキャン)・無
取得済み認証	有(DoDIN APL、Common Criteria、CSfC、NF203 Digital Safe Component、 <b>FIPS 140</b> )・無		
■データ保護			
ディスク保護	有(RAID・Erasure Coding)・無	世代管理	有・無
バックアップ	有(筐体内・別筐体・クラウド)・無	不正削除防止	有・無
■業務継続性			
ディスク冗長	有(単一障害・二重障害・三重障害)・無	ノード自動切替	有(同一筐体内・別筐体)・無
多拠点冗長※	有・無 ※データ同期とシングルネームスペースの形成により、単一及び複数拠点障害時も切り替え無しで継続アクセス可能な構成を取れること		
無停止移行	有・無 ※クライアントの接続先 IP を保持したまま、サービスを止めずに新機器へ透過的に切替可能な機能を有すること		
■コスト最適化			
データ削減	圧縮・重複排除・無	自動階層化	有(筐体内・別筐体・クラウド)・無
データ自動削除	有・無	サブスク型提供	有・無
■データ活用			
オブジェクトのメタデータ対応	有・無	オンプレミス・クラウド間データ同期	有・無
GakuNin RDM 接続認定	取得済み 未取得	拠点間のリモートキャッシュ	有・無
問合せ先	企業名：日本アイ・ビー・エム株式会社 部署名：テクノロジー事業本部 ストレージ事業部 担当者：右記 ご相談窓口までご連絡をお願い致します。	電話番号：03-6889-8000 (代表) FAX 番号：- Mail： <a href="#">メール問い合わせフォーム</a>	

製品・サービス名称	Azure NetApp Files
提供企業名	日本マイクロソフト株式会社
紹介サイト URL	<a href="https://azure.microsoft.com/ja-jp/products/netapp">https://azure.microsoft.com/ja-jp/products/netapp</a>

## ■ 製品サービスの特長

### 【製品概要】

Azure NetApp Files は、信頼性の高い NetApp ONTAP テクノロジーを基盤とし、Microsoft Azure 上で**フルマネージドサービス**として提供される、業界最高水準のパフォーマンスを誇るファイルストレージサービスです。

オンプレミスで運用されている SAP HANA、HPC、大規模なファイルサーバーなどのミッションクリティカルなシステムを、**アーキテクチャを変更することなく、高いパフォーマンスと信頼性を維持したまま Azure へ移行・構築**することを可能にします。

### ANF が選ばれる 4 つの主要な特徴

#### 1. 圧倒的な「極低遅延」と「高スループット」

- a. ミリ秒未満のレスポンスタイムを実現。性能要件が厳しいデータベース（DaaS, SAP HANA, Oracle, SQL Server）のクラウド移行における「性能の壁」を打破します。

#### 2. Azure ネイティブな「フルマネージド」運用

- a. Azure ポータルから数分でセットアップ可能。ストレージの運用管理、パッチ適用、バックアップ構成などの煩雑な作業から解放され、ビジネスに集中できます。

#### 3. ダウンタイムなしの「動的スケーリング」

- a. システムを止めることなく、数秒でパフォーマンスレベル（Standard / Premium / Ultra）や容量を変更可能。ピーク時に合わせた過剰なリソース確保が不要になり、コストを最適化できます。

#### 4. エンタープライズ品質の「データ保護機能」

- a. NetApp 独自の高速スナップショット、クローン作成、リージョン間レプリケーションにより、ランサムウェア対策や BCP 対策を、システム負荷を最小限に抑えながら実現します。

### 適用される主なワークロード

添付資料にある通り、ANF は以下の幅広いユースケースでビジネスを加速させます。

- **SAP / ERP 移行:** オンプレミスと同等の性能を維持したまま、Azure へのスムーズな移行を実現。
- **HPC・AI / EDA:** 膨大な並列処理が必要な研究開発や製造設計の解析を高速化。
- **VDI (AVD/Citrix):** 大規模ユーザー環境でも快適なサインオンとデスクトップ体験を提供。
- **データベース (Oracle/SQL):** 複雑な管理を排除しつつ、エンタープライズ級の可用性を確保。
- **ファイルサーバー集約:** メンテナンス不要な、大容量かつ高信頼な共有ストレージへ集約。

製品・サービス名称	Azure NetApp Files		
<b>■基本仕様</b>			
提供形態	ストレージ種別	対応プロトコル	対応パブリッククラウド
・ハードウェアアプライアンス ・ソフトウェアアプライアンス ・クラウドサービス ・その他 ( )	・ブロックストレージ ・ファイルストレージ ・オブジェクトストレージ ・テープストレージ ・その他 ( )	・FC ・iSCSI ・NVMeoF ・SMB ・NFS ・S3(互換) API ・Swift API ・NDMP ・その他 ( )	・Amazon Web Services ・Microsoft Azure ・Google Cloud Platform ・Oracle Cloud Infrastructure ・その他 ( )
<b>■一般事項</b>			
契約実績	未公開 法人数 ( ) 社 : 利用企業名 ( ) 大学数 ( ) 校 : 利用大学名 ( )		
費用	Standard Storage ¥28.291216/GiB/月 (東日本リージョン/2026年4月9日時点) Premium Storage ¥56.465526/GiB/月 (東日本リージョン/2026年4月9日時点) Ultra Storage ¥75.404273/GiB/月 (東日本リージョン/2026年4月9日時点) CoolAccess ¥10.404621/GiB/月 (東日本リージョン/2026年4月9日時点)		
販売代理店	有(代理店名: )・無 各 Azure 認定パートナー		
<b>■運用性/管理性</b>			
日本語画面	有・無	拡張方式	スケールアップ・スケールアウト
OS更新	無停止・停止	テナント分離	有・無
統合管理ツール	有(オンプレミス・SaaS)Azure Portal・無	メーカログ転送	有・無
<b>■セキュリティ</b>			
多要素認証	有・無	データ暗号化	有・無
改竄防止	有・無	ポスト量子暗号	有・無
拡張子プロック	有・無	攻撃の検知	有(リアルタイム・保管後のスキャン)・無
取得済み認証	有(DoDIN APL, Common Criteria, CSfC, NF203 Digital Safe Component, FIPS 140)・無		
<b>■データ保護</b>			
ディスク保護	有(RAID・Erasure Coding)・無	世代管理	有・無
バックアップ	有(筐体内・別筐体・クラウド)・無	不正削除防止	有・無
<b>■業務継続性</b>			
ディスク冗長	有(単一障害・二重障害・三重障害)・無	ノード自動切替	有(同一筐体内・別筐体)・無
多拠点冗	有・無 ※データ同期とシングルネームスペースの形成により、単一及び複数拠点障害時も切り替え無しで継続アクセス可能な構成を取れること		

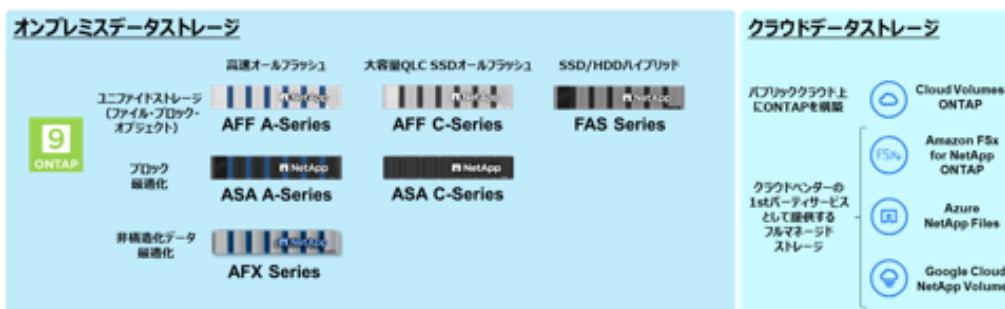
長※	※2026年4月時点日本リージョン未対応		
無停止移行	有・無 ※クライアントの接続先IPを保持したまま、サービスを止めずに新機器へ透過的に切替可能な機能を有すること		
<b>■コスト最適化</b>			
データ削減	圧縮・重複排除・無	自動階層化	有(筐体内・別筐体・クラウド)・無
データ自動削除	有・無	サブスク型提供	有・無
<b>■データ活用</b>			
オブジェクトのメタデータ対応	有・無	オンプレミス・クラウド間データ同期	有・無
GakuNin RDM 接続認定	取得済み・未取得	拠点間のリモートキャッシュ	有・無
問合せ先	企業名： 部署名： 担当者：	電話番号： FAX 番号： Mail：	

製品・サービス名称	NetApp ONTAP : ハイブリッド・マルチクラウドに広がり、あらゆるワークロードに対応するデータストレージ
提供企業名	ネットアップ合同会社
紹介サイト URL	<a href="https://www.netapp.com/ja/ontap-data-management-software/">https://www.netapp.com/ja/ontap-data-management-software/</a>

### ■ 製品サービスの特長

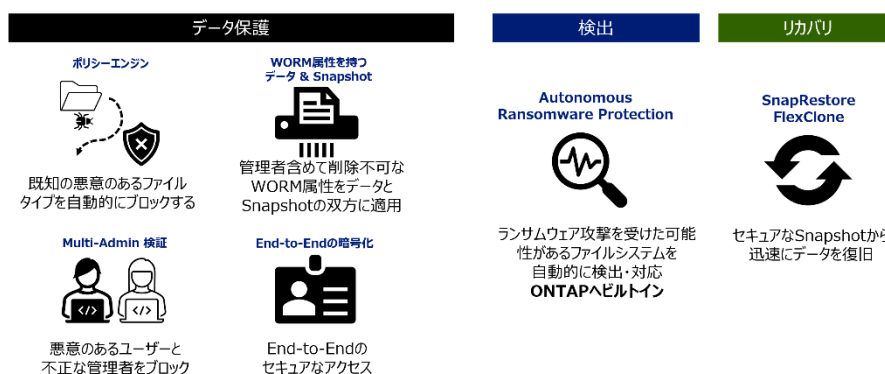
## オンプレミスからクラウドまで一貫した機能と使用感を提供するストレージ OS 「ONTAP」

- オンプレミスから AWS/Azure/Google Cloud まで ONTAP を利用可能
  - 長年の実績を持つマルチプロトコルやデータ保護機能のメリットを幅広い環境で享受可能
  - レプリケーション機能「SnapMirror」やリモートキャッシュ機能「FlexCache」により環境間の効率的なデータ連携を実現



## 「地球上で最もセキュアなストレージ」を実現する豊富なセキュリティ機能

- ランサムウェアや内部犯行によるデータの破壊・改竄に対策するための豊富な機能
  - AI モデルを活用した「Autonomous Ransomware Protection with AI(ARP/AI)」によりストレージ自身がデータのエントロピー等を解析して攻撃を自動検知。同時に迅速なスナップショット保護で被害を最小化。
  - 管理者含めてデータの改竄・削除を防止する「SnapLock」により、ランサムウェア攻撃や不正アクセスに対してデータを堅牢に保護
- 安心してご利用いただけるよう、厳格な基準・規制に準拠し、各種認証を取得
  - 厳格な暗号化基準とセキュリティ要件が求められる米国 NSA の「CSFC Program」に認定された初のエンタープライズ向けストレージ



## 柔軟かつセキュアな ONTAP の特性と最新の高性能モデルによる AI パイプラインの最適化

- 豊富なセキュリティ機能をオンプレからクラウドまで活用し、AI データのライフサイクル全体を保護
  - データ暗号化や改竄防止、ランサムウェア対策機能を統一した仕組みで適用することで、効率的かつセキュアなデータ利活用を実現
- AI 環境に特化したエンタープライズデータプラットフォームの提供
  - 最新のディスクレイアウトアーキテクチャにより拡張性/性能を大幅に向上させた「AFX シリーズ」を新たにリリース
  - 従来の ONTAP とデータ連携可能であり、End to End で AI パイプラインの性能とデータ管理を最適化

製品名称	NetApp ONTAP : ハイブリッド・マルチクラウドに広がり、あらゆるワークロードに対応するデータストレージ		
<b>■基本仕様</b>			
提供形態	ストレージ種別	対応プロトコル	対応パブリッククラウド
・ハードウェアアプライアンス ・ソフトウェアアプライアンス ・クラウドサービス ・その他 ( )	・ブロックストレージ ・ファイルストレージ ・オブジェクトストレージ ・テープストレージ ・その他 ( )	・FC ・iSCSI ・NVMeoF ・SMB ・NFS ・S3 API ・Swift API ・NDMP ・その他 ( )	・Amazon Web Services ・Microsoft Azure ・Google Cloud Platform ・Oracle Cloud Infrastructure ・その他 ( )
<b>■一般事項</b>			
契約実績	法人数 (非公開) : 米国をはじめ世界中の主要な政府機関、研究機関、企業にて多数 大学数 (非公開) : 米国をはじめ世界中の主要な大学にて多数		
費用	ストレージの機種/必要容量/オプションの選択により料金変動致します。詳細は弊社または、代理店へお問い合わせください。		
販売代理店	有(代理店名:代理店一覧 <a href="https://www.netapp.com/ja/partners/partner-connect/">https://www.netapp.com/ja/partners/partner-connect/</a> )・無		
<b>■運用性/管理性</b>			
日本語画面	有・無	拡張方式	スケールアップ・スケールアウト
OS 更新	無停止・停止	テナント分離	有・無
統合管理ツール	有(オンプレミス・SaaS)・無	メーカログ転送	有・無
<b>■セキュリティ</b>			
多要素認証	有・無	データ暗号化	有・無
改竄防止	有・無	ポスト量子暗号	有・無
拡張子ブロック	有・無	攻撃の検知	有(リアルタイム・保管後のスキャン)・無
取得済み認証	有(DoDIN APL、Common Criteria、CSfC、NF203 Digital Safe Component、FIPS 140)・無		
<b>■データ保護</b>			
ディスク保護	有(RAID・Erasure Coding)・無	世代管理	有・無
バックアップ	有(筐体内・別筐体・クラウド)・無	不正削除防止	有・無
<b>■業務継続性</b>			
ディスク冗長	有(単一障害・二重障害・三重障害)・無	ノード自動切替	有(同一筐体内・別筐体)・無
多拠点冗長※	有・無 ※データ同期とシングルネームスペースの形成により、単一及び複数拠点障害時も切り替え無しで継続アクセス可能な構成を取れること		
無停止移行※	有・無 ※クライアントの接続先 IP を保持したまま、サービスを止めずに新機器へ透過的に切替可能な機能を有すること		
<b>■コスト最適化</b>			
データ削減	圧縮・重複排除・無	自動階層化	有(筐体内・別筐体・クラウド)・無
データ自動削除	有・無	サブスク型提供	有・無
<b>■データ活用</b>			
メタデータの付与	有・無	オンプレミス・クラウド間データ同期	有・無
GakuNin RDM 接続認定	取得済み・未取得	拠点間のリモートキャッシュ	有・無
問合せ先	企業名: ネットアップ合同会社 部署名: 戦略アライアンス本部 担当者: 脇 昌弘	電話番号: 03-6870-7400 FAX 番号: 03-6870-7401 Mail: <a href="mailto:masahiro.waki@netapp.com">masahiro.waki@netapp.com</a>	

製品・サービス名称	NetApp StorageGRID : 大容量非構造化データを管理するスマートで高速なこれからの時代に向けたオブジェクトストレージ
提供企業名	ネットアップ合同会社
紹介サイト URL	<a href="https://www.netapp.com/ja/storagegrid/">https://www.netapp.com/ja/storagegrid/</a>

#### ■ 製品サービスの特長

### GakuNin RDM 連携 S3 互換オブジェクトストレージにて唯一の“ベンダー検証済みストレージ”

- 「連携ストレージ評価基準の手引書」に記載されているテスト仕様で、ベンダーによる検証を実施したストレージ
  - <https://support.rdm.nii.ac.jp/adminmanual/S3CompatibleStorage/>

#### GakuNin RDMで連携可能なS3互換オブジェクトストレージ一覧

##### ベンダー検証済みストレージ

「連携ストレージ評価基準の手引書」に記載されているテスト仕様で、ベンダーによる検証を実施したストレージです。

製品名	型番号等	提供元	方式	参考URL	備考	追加日
NetApp StorageGRID		NetApp	アプライアンス製品	<a href="https://www.netapp.com/ja/data-storage/storagegrid/">https://www.netapp.com/ja/data-storage/storagegrid/</a>	機関ストレージのみ対応	2024-05-23

### GakuNin RDM でオンプレミス オブジェクトストレージを利用するメリット

- ファイルサイズ上限の緩和
  - GakuNin RDM Web Application Interface から利用できる 1 ファイルあたりのサイズが 50GB まで利用可能
  - <https://support.rdm.nii.ac.jp/adminmanual/StorageRestrictions/>
- 多数の大容量データをシンプルに管理
  - 数百億ものデータ数や PB 規模の容量であってもデータ(オブジェクト)の名前を基にすぐに取り出し可能
  - 最大 3,000 億オブジェクト、800PB の容量、16 か所のサイトを 1 つのオブジェクトストレージとして管理可能
- オブジェクトストレージ特有の Versioning 機能
  - 同一名称でオブジェクトを上書きした場合、異なるオブジェクトとして内部管理を行うため、意図しない削除操作からのオブジェクトの復元や変更履歴としても利用可能

### AI/Machine Learning など、様々な用途で活用可能な StorageGRID の魅力

- 研究データ保管用途のみならず、**AI/Machine Learning 用途の高速ストレージ**としても活用可能
  - 容量単価重視の HDD (NL-SAS) 搭載モデル、もしくは性能/集約度重視の QLC SSD 搭載モデルから用途に応じ選択可能
- 各種認証を取得したセキュアなオブジェクトストレージの活用により、貴重な研究データを保護可能
  - Common Criteria (CC)
    - ◇ <https://www.commoncriteriaportal.org/files/epfiles/565-LSS%20CT%20v1.0.pdf>
  - NF203 Digital Safe Component
  - ISO/IEC 25051
  - KPMG
  - Cohasset Compliance Assessment
    - ◇ <https://www.netapp.com/media/9041-ar-cohasset-netapp-storagegrid-sec-assessment.pdf>
- ご運用に応じ柔軟なデータ保護方式、データレプリケーション先を選択可能
  - 同期するサイト数、保管するメディアタイプ (NL-SAS/SSD) など、データの重要度やライフサイクルに応じ保護方式を選択可能
  - StorageGRID システムを保有する他機関や AWS S3 などのパブリッククラウドサービスとの間でセキュアなデータレプリケーションが可能
- システム利用容量に応じたサブスクリプションモデル (NetApp Keystone) も提供可能

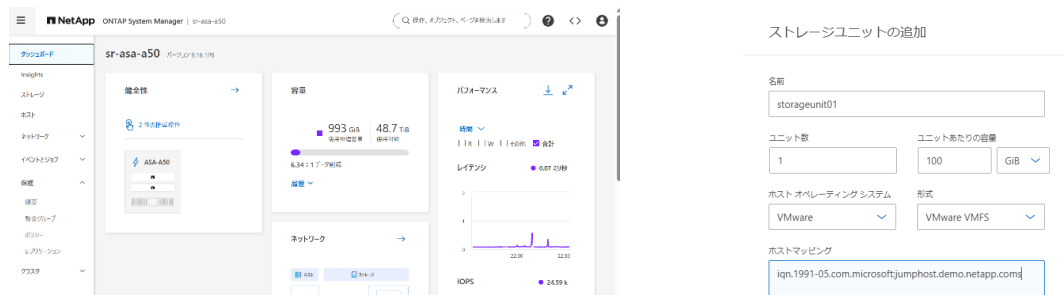
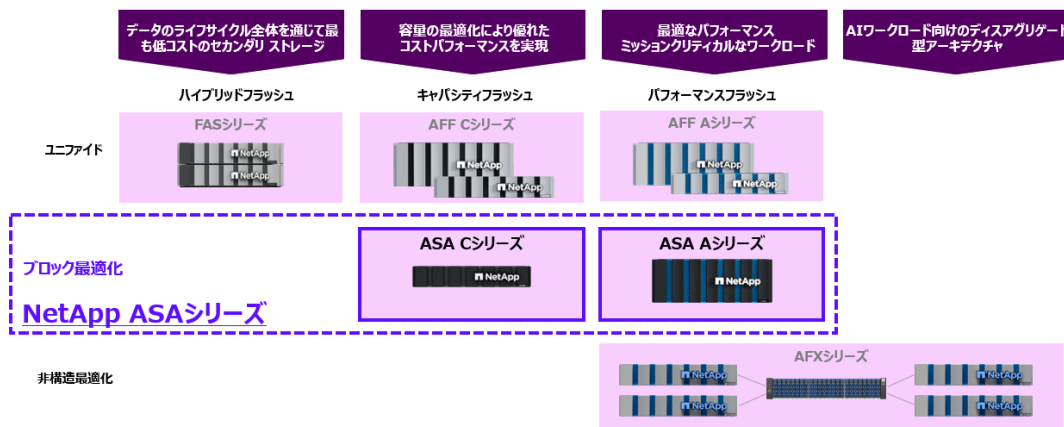
製品・サービス名称	NetApp StorageGRID : 大容量非構造化データを管理するスマートで高速なこれからの時代に向けたオブジェクトストレージ		
<b>■基本仕様</b>			
提供形態	ストレージ種別	対応プロトコル	対応パブリッククラウド
・ハードウェアプライアンス ・ソフトウェアプライアンス ・クラウドサービス ・その他 ( )	・ブロックストレージ ・ファイルストレージ ・オブジェクトストレージ ・テープストレージ ・その他 ( )	・FC ・iSCSI ・NVMeoF ・SMB ・NFS ・S3 API ・Swift API ・NDMP ・その他 ( )	・Amazon Web Services ・Microsoft Azure ・Google Cloud Platform ・Oracle Cloud Infrastructure ・その他 ( )
<b>■一般事項</b>			
契約実績	法人数（非公開）：米国をはじめ世界中の主要な研究機関、企業にて多数 大学数（非公開）：米国をはじめ世界中の主要な大学にて多数		
費用	ストレージの機種/必要容量/オプションの選択により料金変動致します。詳細は弊社または、代理店へお問い合わせください。		
販売代理店	有(代理店名：代理店一覧 <a href="https://www.netapp.com/ja/partners/partner-connect/">https://www.netapp.com/ja/partners/partner-connect/</a> )・無		
<b>■運用性/管理性</b>			
日本語画面	有・無	拡張方式	スケールアップ・スケールアウト
OS 更新	無停止・停止	テナント分離	有・無
統合管理ツール	有(オンプレミス・SaaS)・無	メーカログ転送	有・無
<b>■セキュリティ</b>			
多要素認証	有・無	データ暗号化	有・無
改竄防止	有・無	ポスト量子暗号	有・無
拡張子ブロック	有・無	攻撃の検知	有(リアルタイム・保管後のスキャン)・無
取得済み認証	有(DoDIN APL、Common Criteria、CSfC、NF203 Digital Safe Component、FIPS 140)・無		
<b>■データ保護</b>			
ディスク保護	有(RAID・Erasure Coding)・無	世代管理	有・無
バックアップ	有(筐体内・別筐体・クラウド)・無	不正削除防止	有・無
<b>■業務継続性</b>			
ディスク冗長	有(単一障害・二重障害・三重障害)・無	ノード自動切換	有(同一筐体内・別筐体)・無
多拠点冗長※	有・無 ※データ同期とシングルネームスペースの形成により、単一及び複数拠点障害時も切り替え無しで継続アクセス可能な構成を取れること		
無停止移行※	有・無 ※クライアントの接続先 IP を保持したまま、サービスを止めずに新機器へ透過的に切替可能な機能を有すること		
<b>■コスト最適化</b>			
データ削減	圧縮・重複排除・無	自動階層化	有(筐体内・別筐体・クラウド)・無
データ自動削除	有・無	サブスク型提供	有・無
<b>■データ活用</b>			
オブジェクトのメタデータ対応	有・無	オンプレミス・クラウド間データ同期	有・無
GakuNin RDM 接続認定	取得済み・未取得	拠点間のリモートキャッシュ	有・無
問合せ先	企業名：ネットアップ合同会社 部署名：戦略アライアンス本部 担当者：脇 昌弘	電話番号：03-6870-7400 FAX 番号：03-6870-7401 Mail： <a href="mailto:masahiro.waki@netapp.com">masahiro.waki@netapp.com</a>	

製品・サービス名称	NetApp ASA シリーズ : シンプルかつセキュアなブロック専用ストレージ
提供企業名	ネットアップ合同会社
紹介サイト URL	https://www.netapp.com/ja/asa/

### ■ 製品サービスの特長

## ブロックストレージ向けにアーキテクチャ/ユーザインタフェースを最適化

- 従来から備えるファイル系プロトコル機能を無くしブロックストレージ専用機とすることで、わかりやすさと使い勝手を追求
  - ネットワーク設定からボリューム作成まで、専門知識がなしで直感的に操作できるよう GUI を刷新
  - RAID の概念を抽象化し、システムが自動で最適化。ディスク搭載後にすぐに利用できるシンプルな設計



## シンプルかつ便利なデータ保護・ランサムウェア対策機能を標準実装

- オプションライセンスは一切無し 簡単に適用できるデータ保護・ランサムウェア対策機能を備えたオールインワンパッケージ
  - 不正アクセスでストレージの操作権限が奪われてしまった場合も、「SnapLock」機能により事前に定めた期間は管理者含めて一切削除不可能なバックアップ領域を確保
  - 「Autonomous Ransomware Protection with AI for SAN」によりストレージ自身がデータのエントロピー等を解析して攻撃を自動検知 同時に迅速なスナップショット保護で被害を最小化

### NetApp ASA シリーズが備える主要なデータ保護・ランサムウェア対策機能(抜粋)

<p>データ暗号化</p>  <p>ディスク持ち出し時の 情報漏洩対策</p>	<p>Snapshot</p>  <p>軽量かつ高速な バックアップ・リストア</p>	<p>SnapLock</p>  <p>管理者含めて削除を 防止するバックアップ</p>	<p>MAV</p>  <p>複数の管理者権限確保 重要操作の複数承認</p>	<p>ARP/AI for SAN</p>  <p>AIモデルを活用しランサムウェア攻撃を自動検知</p>
--	--	---	--	--

製品・サービス名称	NetApp ASA シリーズ：シンプルかつセキュアなブロック専用ストレージ		
<b>■基本仕様</b>			
提供形態	ストレージ種別	対応プロトコル	対応パブリッククラウド
・ハードウェアプライアンス ・ソフトウェアプライアンス ・クラウドサービス ・その他（ ）	・ブロックストレージ ・ファイルストレージ ・オブジェクトストレージ ・テープストレージ ・その他（ ）	・FC ・iSCSI ・NVMeoF ・SMB ・NFS ・S3 API ・Swift API ・NDMP ・その他（ ）	・Amazon Web Services ・Microsoft Azure ・Google Cloud Platform ・Oracle Cloud Infrastructure ・その他（ ）
<b>■一般事項</b>			
契約実績	法人数（非公開）：米国をはじめ世界中の主要な政府機関、研究機関、企業にて多数 大学数（非公開）：米国をはじめ世界中の主要な大学にて多数		
費用	ストレージの機種/必要容量/オプションの選択により料金変動致します。詳細は弊社または、代理店へお問い合わせください。		
販売代理店	有(代理店名：代理店一覧 <a href="https://www.netapp.com/ja/partners/partner-connect/">https://www.netapp.com/ja/partners/partner-connect/</a> )・無		
<b>■運用性/管理性</b>			
日本語画面	有・無	拡張方式	スケールアップ・スケールアウト
OS 更新	無停止・停止	テナント分離	有・無
統合管理ツール	有(オンプレミス・SaaS)・無	メーカログ転送	有・無
<b>■セキュリティ</b>			
多要素認証	有・無	データ暗号化	有・無
改竄防止	有・無	ポスト量子暗号	有・無
拡張子ブロック	有・無	攻撃の検知	有(リアルタイム・保管後のスキャン)・無
取得済み認証	有(DoDIN APL、Common Criteria、CSfC、NF203 Digital Safe Component、FIPS 140)・無		
<b>■データ保護</b>			
ディスク保護	有(RAID・Erasure Coding)・無	世代管理	有・無
バックアップ	有(筐体内・別筐体・クラウド)・無	不正削除防止	有・無
<b>■業務継続性</b>			
ディスク冗長	有(単一障害・二重障害・三重障害)・無	ノード自動切替	有(同一筐体内・別筐体)・無
多拠点冗長※	有・無 ※データ同期とシングルネームスペースの形成により、単一及び複数拠点障害時も切り替え無しで継続アクセス可能な構成を取れること		
無停止移行※	有・無 ※クライアントの接続先 IP を保持したまま、サービスを止めずに新機器へ透過的に切替可能な機能を有すること		
<b>■コスト最適化</b>			
データ削減	圧縮・重複排除・無	自動階層化	有(筐体内・別筐体・クラウド)・無
データ自動削除	有・無	サブスク型提供	有・無
<b>■データ活用</b>			
オブジェクトのメタデータ対応	有・無	オンプレミス・クラウド間データ同期	有・無
GakuNin RDM 接続認定	取得済み・未取得	拠点間のリモートキャッシュ	有・無
問合せ先	企業名：ネットアップ合同会社 部署名：戦略アライアンス本部 担当者：脇 昌弘	電話番号：03-6870-7400 FAX 番号：03-6870-7401 Mail：masahiro.waki@netapp.com	

製品・サービス名称	・FlashArray シリーズ
提供企業名	Everpure (ピュア・ストレージ・ジャパン株式会社)
紹介サイト URL	<a href="https://www.purestorage.com/jp/products/unified-block-file-storage.html">https://www.purestorage.com/jp/products/unified-block-file-storage.html</a>

#### ■ 製品サービスの特長

FlashArray は、Everpure (旧 Pure Storage) が提供するエンタープライズ向けオールフラッシュストレージであり、仮想基盤やデータベースなどミッションクリティカルなワークロード向けに設計されたプラットフォームです。フラッシュ専用アーキテクチャと高度なソフトウェア機能により、高性能とシンプルな運用を両立します。

- オールフラッシュ専用設計による高性能・低レイテンシ  
 HDD 前提の従来アレイとは異なり、フラッシュに最適化された可変長ブロック処理と独自のフラッシュモジュール (DFM) により、I/O サイズに依存しない安定した高性能・低レイテンシを提供します。
- 高いデータ削減効果と大容量化  
 インラインの重複排除と圧縮を標準機能として提供し、平均 3~5 倍程度のデータ削減を実現することで、必要な物理容量やラックスペース、電力コストを大幅に削減します。
- 高可用性と安全なデータ保護  
 コントローラ冗長構成と自動フェイルオーバーにより 99.9999% 以上の可用性を実現し、スナップショットやレプリケーション機能に加えて、管理者でも削除できない **SafeMode** スナップショットによりランサムウェア攻撃からデータを保護します。
- シンプルな運用とクラウドベース管理  
 直感的な GUI と REST API により煩雑なチューニングを必要とせず、クラウド管理サービス「Pure1」による可視化と AI 解析によって、容量・性能予測や既知問題の早期検知など、プロアクティブな運用を実現します。
- Evergreen による長期利用と TCO 削減  
 Evergreen プログラムにより、無停止でのコントローラ更改と永年保守をサブスクリプション型で提供し、データ移行を伴う更改プロジェクトを不要にしながら、常に最新世代の性能を利用できるため、長期的な TCO を大きく削減します。

これらの特長により、FlashArray は性能・可用性・運用性・コストのバランスに優れた次世代ストレージとして、基幹系から仮想基盤、バックアップ/DR まで幅広い用途で採用されています。

製品・サービス名称	FlashArray シリーズ		
<b>■基本仕様</b>			
提供形態	ストレージ種別	対応プロトコル	対応パブリッククラウド
<input checked="" type="checkbox"/> ハードウェアプライアンス <input type="checkbox"/> ソフトウェアプライアンス <input type="checkbox"/> クラウドサービス <input type="checkbox"/> その他 ( )	<input checked="" type="checkbox"/> ブロックストレージ <input checked="" type="checkbox"/> ファイルストレージ <input type="checkbox"/> オブジェクトストレージ <input type="checkbox"/> テープストレージ <input type="checkbox"/> その他 ( )	<input checked="" type="checkbox"/> FC ・iSCSI ・NVMeoF <input checked="" type="checkbox"/> SMB ・NFS <input type="checkbox"/> S3 API ・Swift API <input type="checkbox"/> NDMP <input type="checkbox"/> その他 ( )	<input type="checkbox"/> Amazon Web Services <input type="checkbox"/> Microsoft Azure <input type="checkbox"/> Google Cloud Platform <input type="checkbox"/> Oracle Cloud Infrastructure <input type="checkbox"/> その他 ( )
<b>■一般事項</b>			
契約実績	法人数（14000 社以上）：利用企業名（Meta 社、ソフトバンク社、他） 大学数（国内 100 校以上）：利用大学名（東京大学・大阪大学・立教大学・東洋大学・北海道大学機構、他）		
費用	国内では定価設定を公開しておりません（参考価格：1000 万程度以上）		
販売代理店	<input checked="" type="checkbox"/> 有(代理店名：) <input type="checkbox"/> 無		
<b>■運用性/管理性</b>			
日本語画面	<input checked="" type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 無	拡張方式	<input checked="" type="checkbox"/> スケールアップ <input type="checkbox"/> スケールアウト
OS 更新	<input type="checkbox"/> 無 <input checked="" type="checkbox"/> 停止	テナント分離	<input checked="" type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 無
統合管理ツール	<input checked="" type="checkbox"/> 有(オンプレミス) <input type="checkbox"/> SaaS <input type="checkbox"/> 無	メーカログ転送	<input checked="" type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 無
<b>■セキュリティ</b>			
多要素認証	<input checked="" type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 無	データ暗号化	<input checked="" type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 無
改竄防止	<input checked="" type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 無	ポスト量子暗号	<input checked="" type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 無
拡張子ブロック	<input checked="" type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 無	攻撃の検知	<input checked="" type="checkbox"/> 有(リアルタイム・保管後のスキャン) <input type="checkbox"/> 無
取得済み認証	<input checked="" type="checkbox"/> 有(DoDIN APL、 <input checked="" type="checkbox"/> Common Criteria、CSfC、NF203 Digital Safe Component、 <input checked="" type="checkbox"/> FIPS 140) <input type="checkbox"/> 無		
<b>■データ保護</b>			
ディスク保護	<input checked="" type="checkbox"/> 有(RAID、Erasure Coding) <input type="checkbox"/> 無	世代管理	<input checked="" type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 無
バックアップ	<input checked="" type="checkbox"/> 有(筐体内・別筐体・クラウド) <input type="checkbox"/> 無	不正削除防止	<input checked="" type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 無
<b>■業務継続性</b>			
ディスク冗長	<input checked="" type="checkbox"/> 有(単一障害・ <input checked="" type="checkbox"/> 重障害 三重障害) <input type="checkbox"/> 無	ノード自動切替	<input checked="" type="checkbox"/> 有(同一筐体内・別筐体) <input type="checkbox"/> 無
多拠点冗長※	<input checked="" type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 無 ※データ同期とシングルネームスペースの形成により、単一及び複数拠点障害時も切り替え無しで継続アクセス可能な構成を取れること		
無停止移行	<input checked="" type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 無 ※クライアントの接続先 IP を保持したまま、サービスを止めずに新機器へ透過的に切替可能な機能を有すること		
<b>■コスト最適化</b>			
データ削減	<input checked="" type="checkbox"/> 圧縮・ <input checked="" type="checkbox"/> 重複排除 <input type="checkbox"/> 無	自動階層化	<input checked="" type="checkbox"/> 有(筐体内・別筐体・クラウド) <input type="checkbox"/> 無
データ自動削除	<input checked="" type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 無	サブスク型提供	<input checked="" type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 無
<b>■データ活用</b>			
オブジェクトのメタデータ対応	<input checked="" type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 無	オンプレミス・クラウド間データ同期	<input checked="" type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 無
GakuNin RDM 接続認定	<input checked="" type="checkbox"/> 取得済み <input type="checkbox"/> 未取得	拠点間のリモートキャッシュ	<input checked="" type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 無
問合せ先	企業名：Everpure（ピュア・ストレージ・ジャパン株式会社） 部署名：ストラテジック営業部 担当者：大橋 紀彦	電話番号：03-6690-0800 FAX 番号： Mail：nohashi@purestorage.com	

製品・サービス名称	VAST Data Platform
提供企業名	VAST Data
紹介サイト URL	<a href="https://www.vastdata.com/ja">https://www.vastdata.com/ja</a>

### ■製品サービスの特長

#### AI ライフサイクルを支える統合データプラットフォーム

VAST Data Platform は、ファイル/オブジェクト/ブロック/テーブルなどの形式を単一のオールフラッシュ基盤上で扱えるデータプラットフォームです。ストレージをワークロードごとに分ける必要がなく、AI、分析、バックアップなど異なる用途のデータを一箇所に集約できます。さらに HPC/AI を運用していく上でもデータ収集・前処理・学習・評価・推論に使うすべてのデータを同じ基盤上で扱えるように設計されており、データの置き場所を分けたりコピーしたりすることなく、一貫した性能と運用でプロジェクトを進められます。

#### スケールアウトでペタバイト～エクサバイト級まで拡張可能

DASE(Disaggregated Shared Everything)という独自のアーキテクチャにより、ノードを追加するだけで、性能や容量を必要に応じてリニアにスケールアウトできます。小規模な検証環境から、大規模な AI クラスタや研究データ基盤まで、同じアーキテクチャのまま段階的に拡張可能です。

#### データ削減と保護をストレージ側で完結

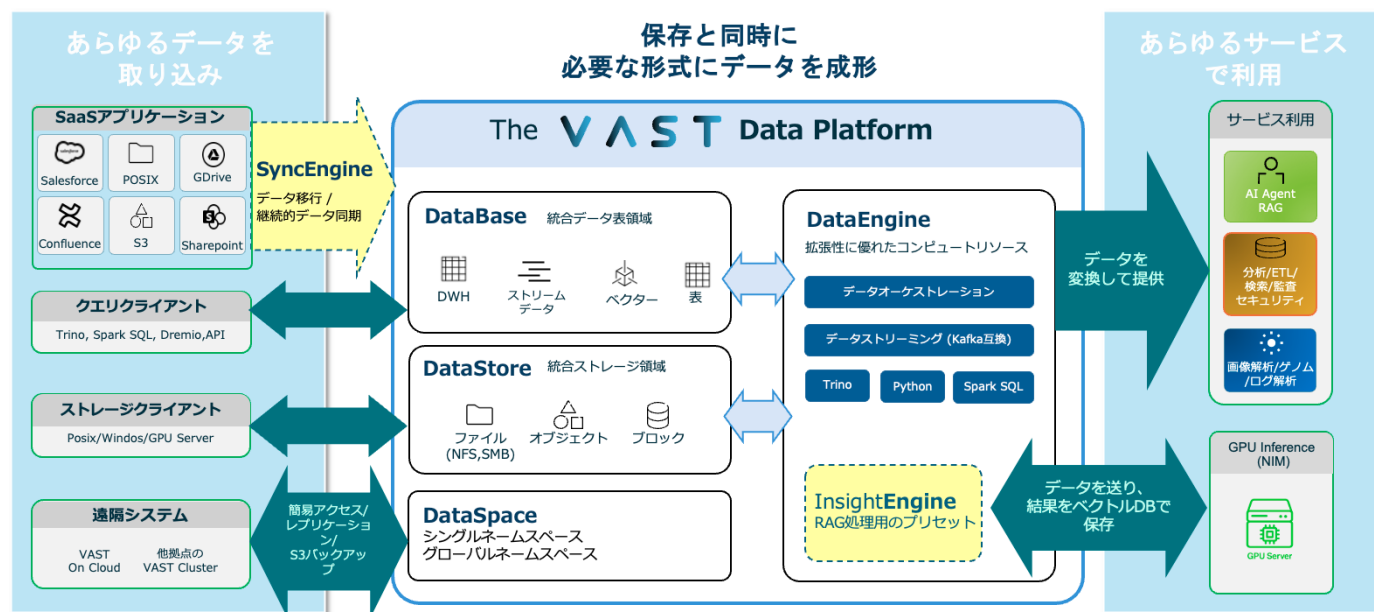
圧縮や重複排除に加えて、類似性データ削減技術を利用し、大量の非構造化データも効率よく格納できます。あわせて、スナップショットやレプリケーション、オブジェクトストレージへのスナップショット退避など、バックアップ/DR 向けの機能もストレージ側で完結できます。

#### シンプルな統合管理とセキュリティ

ブラウザベースの管理画面から、性能・容量の可視化やスナップショット/レプリケーションの設定、アクセス制御までを一元的に操作できます。認証連携や多要素認証にも対応し、大規模環境でも運用とセキュリティを両立できます。

## 製品ポートフォリオ

Coming Soon



製品・サービス名称	VAST Data Platform		
<b>■基本仕様</b>			
提供形態	ストレージ種別	対応プロトコル	対応パブリッククラウド
・その他(認定ハードウェア+ソフトウェア)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ブロックストレージ</li> <li>・ファイルストレージ</li> <li>・オブジェクトストレージ</li> <li>・データベース(ベクターDB、Trino)</li> <li>・Spark      ・Kafka</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・NVMeoF/TCP</li> <li>・SMB    ・NFS</li> <li>・S3 API</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・Amazon Web Services</li> <li>・Microsoft Azure</li> <li>・Google Cloud Platform</li> </ul>
<b>■一般事項</b>			
契約実績	法人数(非公開)社: 利用企業名(NASA、TACC、CINECA、Zoom、Pixar、Agoda、DMM.com) 大学数(非公開)校: 利用大学名(ミネソタ大学、ブラウン大学、カリフォルニア州立大学バークレー校)		
費用	サブスクリプションモデル(ハードウェアコストとソフトウェアライセンスを分離して提供)		
販売代理店	有(代理店名: ノックス株式会社、株式会社マクニカ、ネットワーク株式会社 等)		
<b>■運用性/管理性</b>			
日本語画面	無	拡張方式	スケールアウト
OS更新	無停止	テナント分離	有
統合管理ツール	有(オンプレミス・SaaS)	メーカログ転送	有
<b>■セキュリティ</b>			
多要素認証	有	データ暗号化	有
改竄防止	有	ポスト量子暗号	無
拡張子ブロック	無	攻撃の検知	無(追加予定)
取得済み認証	有(DoDIN APL、FIPS 140、NCP 認定)		
<b>■データ保護</b>			
ディスク保護	有(Erasure Coding)	世代管理	有
バックアップ	有(別筐体・クラウド)	不正削除防止	有
<b>■業務継続性</b>			
ディスク冗長	有(四重ドライブ障害まで対応)	ノード自動切替	有(別筐体)
多拠点冗長※	無 ※データ同期とシングルネームスペースの形成により、単一及び複数拠点障害時も切り替え無しで継続アクセス可能な構成を取れること		
無停止移行	有※クライアントの接続先IPを保持したまま、サービスを止めずに新機器へ透過的に切替可能な機能を有すること		
<b>■コスト最適化</b>			
データ削減	インライン圧縮・重複排除・類似性データ削減	自動階層化	無

データ自動削除	無	サブスク型提供	有
<b>■データ活用</b>			
オブジェクトのメタデータ対応	有	オンプレミス・クラウド間データ同期	有
GakuNin RDM 接続認定	未取得	拠点間のリモートキャッシュ	有
問合せ先	企業名 : VAST Data 部署名 : マーケティング 担当者 : 保田 舜栄	電話番号 : FAX 番号 : Mail :	

# 研究データの収集・保存・共有 のためのストレージサービス



京都大学 情報環境機構  
データ運用支援基盤センター  
CODA iimC Center for Open Science and Data Management

京都大学情報環境機構データ運用支援基盤センター(CODA)では、オンプレミス型のストレージ基盤を導入し、それを利用した研究データ管理のためのストレージサービスの運用を2025年5月に開始しました。

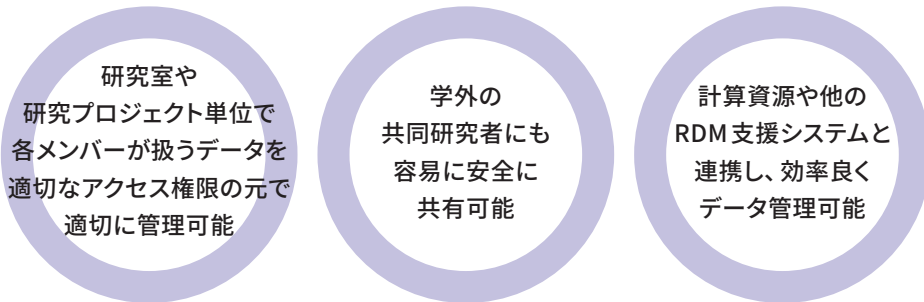
## 導入の背景

- 各研究者や研究プロジェクトで個別にNASやクラウドサービス等を準備

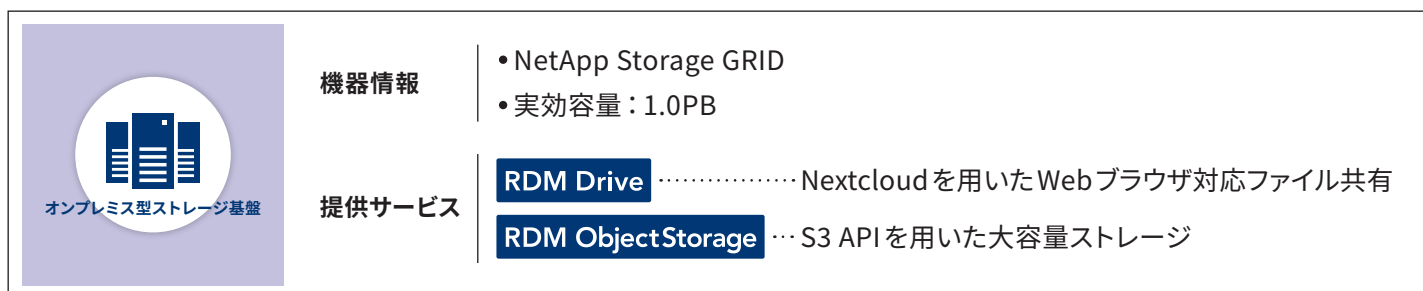


- 学外共同研究者とのデータのやりとりに適したサービス運用の要望

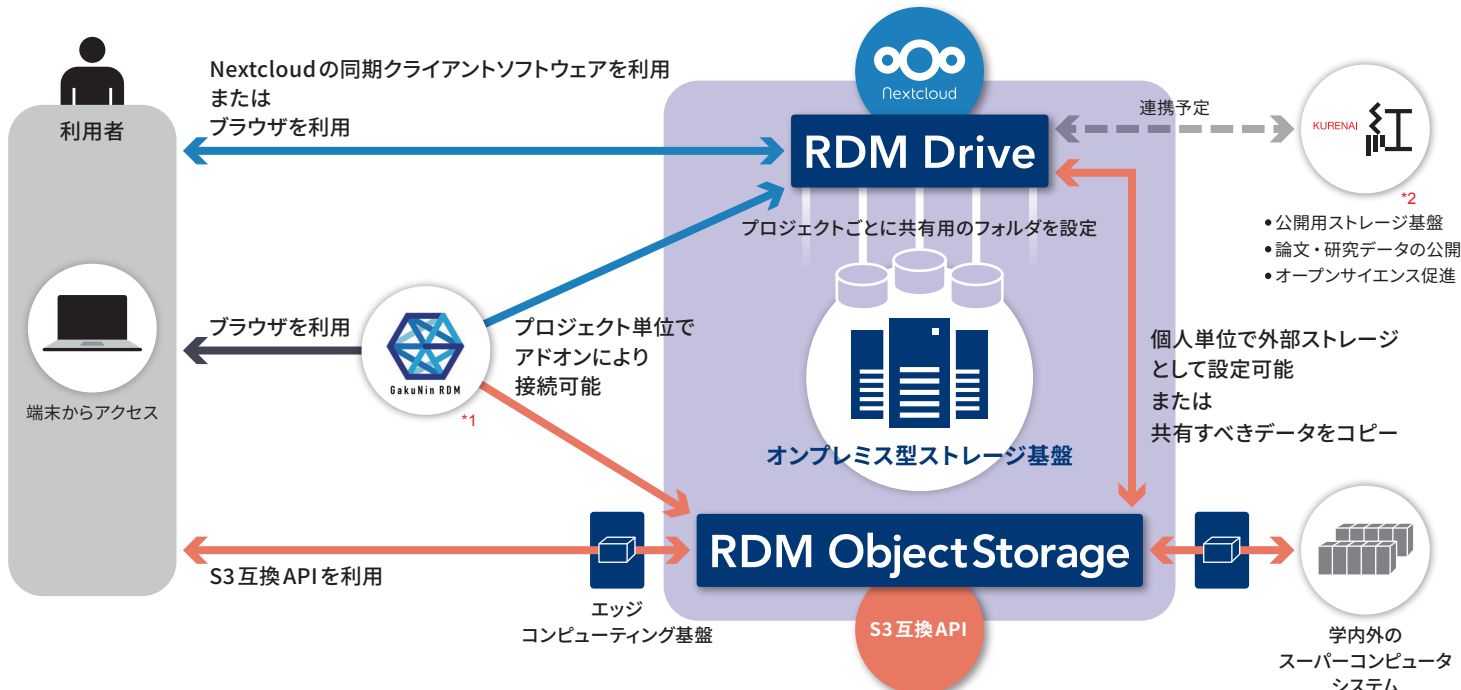
## 導入によって期待する効果



## 研究データの管理を支えるオンプレミス型ストレージ基盤



## オンプレミス型ストレージ基盤を用いたサービス



\*1 GakuNin RDM 国立情報学研究所が提供する研究データ管理サービス <https://rcos.nii.ac.jp/service/rdm/>

\*2 京都大学学術情報リポジトリ KURENAI 京都大学の研究・教育成果を公開するプラットフォーム <https://repository.kulib.kyoto-u.ac.jp/>

# 研究データ集約基盤ONIONを活用した 研究データ管理の現場実装と水平展開

大阪大学 オープンサイエンス推進室・D3センターの取り組み

大阪大学では、研究データの保存・共有を支える基盤として ONION（大阪大学D3センターが運用する計算基盤、データ基盤）の活用を進めている。あわせて、データ公開基盤である機関リポジトリOUKAや研究マネジメント総合支援システムREMS などの関連基盤と接続しながら、研究データの管理・共有・公開を支援する仕組みの整備と試行を進めている。

## 導入の背景

- 研究データ管理の重要性の高まりを受け、研究過程で生じる多様なデータを適切に保存・共有できる基盤の需要
- 制度や分野、研究手法によって扱うデータの性質が異なるため、柔軟に運用できるストレージ環境の整備の需要

## ONIONに期待されること

- 研究室内・共同研究内でのデータ受け渡しや蓄積を支える環境
- 既存システムとの接続を視野に入れた基盤としての展開可能性
- 分野ごとの実践や研究支援のあり方に応じた活用方法の検討

## 学内の研究データ基盤を繋げるオンプレミス型ストレージ基盤



### システム構成

- スーパーコンピュータSQUIDと連携するEXAScaler
- WEBストレージサービスONION-file
- オブジェクトストレージONION-object

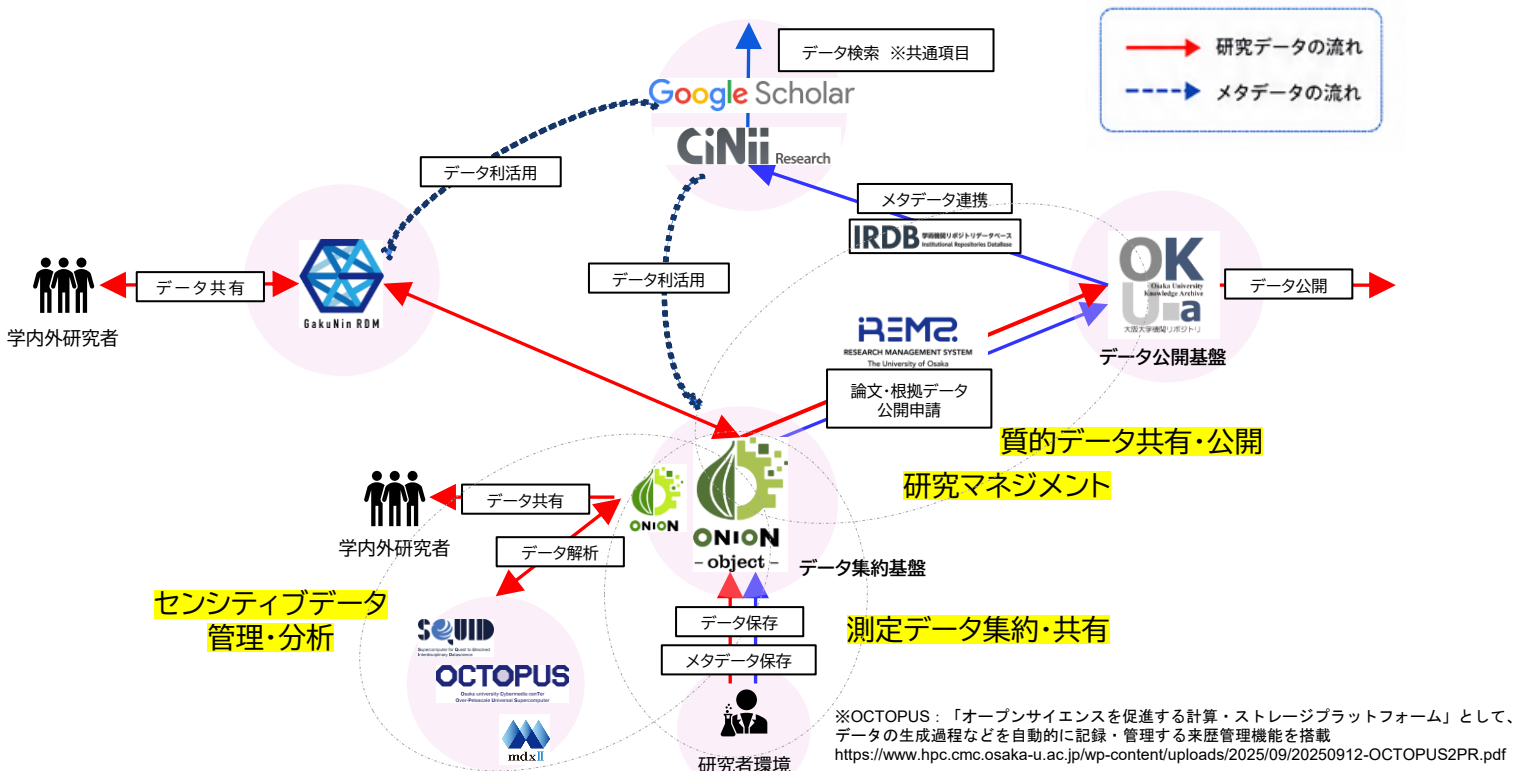


### 関連基盤との連携

- 分野毎に異なる研究者環境、NIIが提供するデータ管理基盤GakuNin RDM、研究マネジメント総合支援システムREMS、機関リポジトリOUKA などの管理・公開基盤と接続
- ONION を起点に、保存から共有・公開・利活用へ接続していく構成を想定している

## ユースケース事例

- 研究マネジメント(附属図書館): ONIONを起点にGakuNin RDM・REMS・OUKAへ接続
- 質的データ共有・公開(人間科学研究科): ONIONに質的データを集約し、GakuNin RDM・OUKAと接続
- 測定データ集約・共有(コアファシリティ機構): 測定機器からのデータをONIONに自動集約し、共有・解析環境へ接続
- センシティブデータ管理・分析(歯学部附属病院): ONIONを安全な集約先とし、解析環境へ接続





東北大学研究データレイク IZUMI は、東北大学が2025年6月から運用を開始した、研究データを格納・公開可能なストレージシステムです。

これまで特に大規模な研究データについては、各研究者や各学内組織が自ら保管先を用意する必要がありましたが、IZUMI によりデータを安全に、かつ効率的に管理できるようになります。

また、研究データや論文をできるだけ早く・広く公開する取り組み(即時オープンアクセス)に対応するため、共有・公開機能を有しています。



東北大学研究データレイク IZUMI

## 特徴

### ● 大容量 実効容量 約5PB(ペタバイト)

各研究者や研究室が保有する多くの研究データを保持。

### ● 簡単アクセス

Webブラウザベースでの利用が可能。

オブジェクトストレージ(Amazon S3互換)サービスも提供。

GakuNin RDMの外部ストレージとしても利用可能。

### ● 研究データの共有・公開

グループ共有や一般公開する機能を提供。

### ● セキュリティ対策

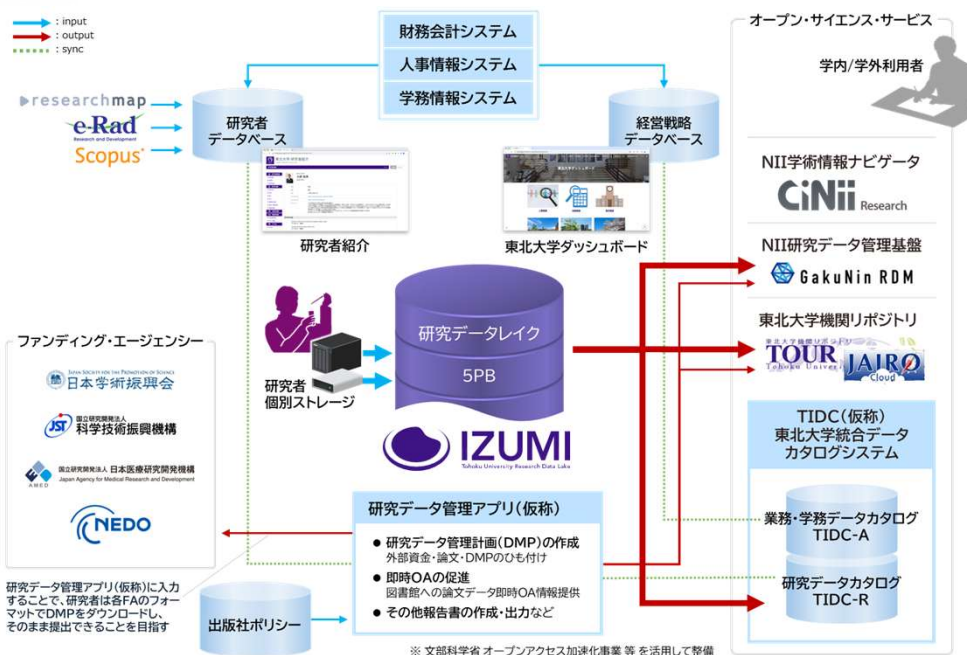
アップロード時、ウイルスが混在していないか自動チェック。

## 導入効果

- 本学の研究者はデータ管理の負担が大きく減り、より研究に集中できるようになります。
- 研究者が生み出す価値の高い研究データが集約されることにより、東北大学のAI技術を活用した研究DX(デジタルトランスフォーメーション)がさらに発展することが見込まれます。
- 研究データが共有・公開されることで、新しい知識が生まれ、社会に貢献する研究がどんどん進んでいくことが期待されます。

## 今後の対応

現在は本学の教職員が利用可能ですが、今後は学内研究者に留まらず、本学と連携する組織や研究者の研究データ利活用を支援できるように、拡張整備の検討を計画しています。



## GakuNin RDM に接続可能なオンラインストレージに関する情報提供

GakuNin RDM は、研究機関における研究データ管理に必要とされる機能として、NII が提供しているサービスです。本サービスでは、研究機関やユーザが独自に調達したネットワークストレージを拡張ストレージ、あるいは機関ストレージとして GakuNin RDM に接続することが可能です。

### 機関ストレージ機能

GakuNin RDM における機関ストレージは、研究者がプロジェクトで日常的に使用する「主な保存先」として位置づけられ、研究機関毎のデータ管理ポリシー（データ保全、運用責任、費用負担、監査対応等）に沿って提供・管理されます。

- ・連携可能なストレージ種別：AWS S3, S3 互換, OpenStack Swift
- ・機関ストレージの接続方式：一括マウント方式(※1)のみ

(※1) 単一のバケットに機関全体のファイルデータを、ハッシュ化されたファイル名で格納する運用形態です。プロジェクトやディレクトリが異なっても同一データを参照でき、重複排除によってストレージを効率的に利用できます。ストレージ内のファイル名は、GakuNin RDM の「ファイル」タブ内にある「バージョン情報」の「SHA2」に表示される値です。ユーザーによるストレージへの直接アクセス(GakuNin RDM を介さないアクセス)は想定していません。

### 拡張ストレージ機能

GakuNin RDM における拡張ストレージは、研究者がプロジェクト内で、研究者自身が管理しているクラウドストレージアカウントと連携させるアドオン機能(※2)で、標準ストレージだけでは容量不足となるケースで使われます。

- ・連携可能なストレージ種別：AWS S3, Azure Blob Storage, Bitbucket (read-only), Box, Dataverse, Dropbox, figshare, GitHub, GitLab (read-only), Google Drive, Nextcloud, NII Storage, OneDrive for Office365 (Microsoft365 One Drive), OpenStack Swift, Oracle Cloud Infrastructure Object Storage, ownCloud, S3 Compatible Storage, S3 Compatible Storage (SigV4)

(※2) GakuNin RDM におけるファイルツリー構造が、拡張ストレージ内でも維持されます。

### S3 互換ストレージ SigV4 対応

GakuNin RDM の機関ストレージ、拡張ストレージとしてこれまで利用可能だった S3 互換ストレージ Signature V2 に加え、S3 互換ストレージ Signature V4 が利用可能になりました。(2026.4.22)

### 参照

連携可能な外部ストレージの制限事項 <https://support.rdm.nii.ac.jp/adminmanual/StorageRestrictions/>

## GakuNin RDM に接続可能なオンラインストレージに関する情報提供

### S3 互換オブジェクトストレージとして評価基準に基づいた検証

GakuNin RDM では、機関ストレージあるいは拡張ストレージとして連携可能な S3 互換オブジェクトストレージについて、NII が定める評価基準に基づく検証プロセスを 2024 年度から実施しています。その概要を紹介します。

#### 検証対象

検証対象は、S3 互換 REST API を備え、GakuNin RDM に拡張ストレージまたは機関ストレージ（一括マウント方式）として接続可能な製品である

#### 検証方法の概要

検証は、ベンダーにて Docker を用いて構築された GakuNin RDM スタンドアロン開発環境上で実施する。提供されるテスト仕様書に基づき、認証機能および各種ファイル操作機能の試験を実施する

#### 主な評価項目

##### (1) 認証試験

- Web UI からの認証情報入力および接続成功確認
- 認証情報の保存および再利用確認

##### (2) ファイル操作試験

- ファイル一覧取得（1000 件超の再帰処理を含む）
- ファイルアップロード／ダウンロード（128MB を超えるサイズを含む）
- フォルダ作成／移動／削除
- ファイルコピー／移動／リネーム／削除
- CLI による同等試験

#### 認定までの流れ

1. ベンダーにて GakuNin RDM 検証環境 (スタンドアロン環境) を構築
2. テスト仕様書に基づく試験実施
3. テスト報告書を NII へ提出
4. NII による書類審査
5. 審査結果に基づくベンダーへの認定可否判定回答
6. 認定後、GRDM サポートページ内「ベンダー検証済みストレージ」への掲載

#### 参照

GakuNin RDM で連携可能な S3 互換オブジェクトストレージ一覧

<https://support.rdm.nii.ac.jp/adminmanual/S3CompatibleStorage/>

## クラウドサービスの共同調達について

### 1. 背景および目的

大学・研究機関においては、研究データの増大やクラウド利用の拡大に伴い、ストレージを中心としたクラウドサービスのニーズが高まっていますが、各機関が個別に調達を行う場合、仕様策定、入札、契約、運用に至るまで多大な人的・時間的負担が発生することが課題となっています。この課題に対応するため、国立情報学研究所（NII）では、複数機関が連携してクラウドサービスを一括で調達する「共同調達」の仕組みを実施しています。本取り組みは、既に実績のある SINET アクセス回線の共同調達の枠組みを基礎としています。

### 2. クラウドサービス共同調達（ストレージ）

#### 2.1 対象

2024 年に実施したニーズ調査を踏まえ、2025 年度にクラウド共同調達を実施しました。初回ということで実効性を重視し、商品・料金体系がシンプルな IaaS ストレージを調達の対象としました。

- 対象技術：S3 互換オブジェクトストレージ（データセンターは日本国内に設置）
- ストレージ種別：ホットストレージ、コールドストレージ
- 主用途：研究データ管理（GakuNin RDM 用ストレージ）、長期保管/バックアップ

#### 2.2 課金方式・採択事業者

- 課金モデル：容量のみに依存し、データの取り出し時にかかる転送費用は不要です。
- 大学側への料金請求処理：協定書にて締結された「ミニマムコミット」の年額精算 + 従量分の年額計算を基本とします。
- 採択事業者：MEGAZONE 株式会社（Wasabi）

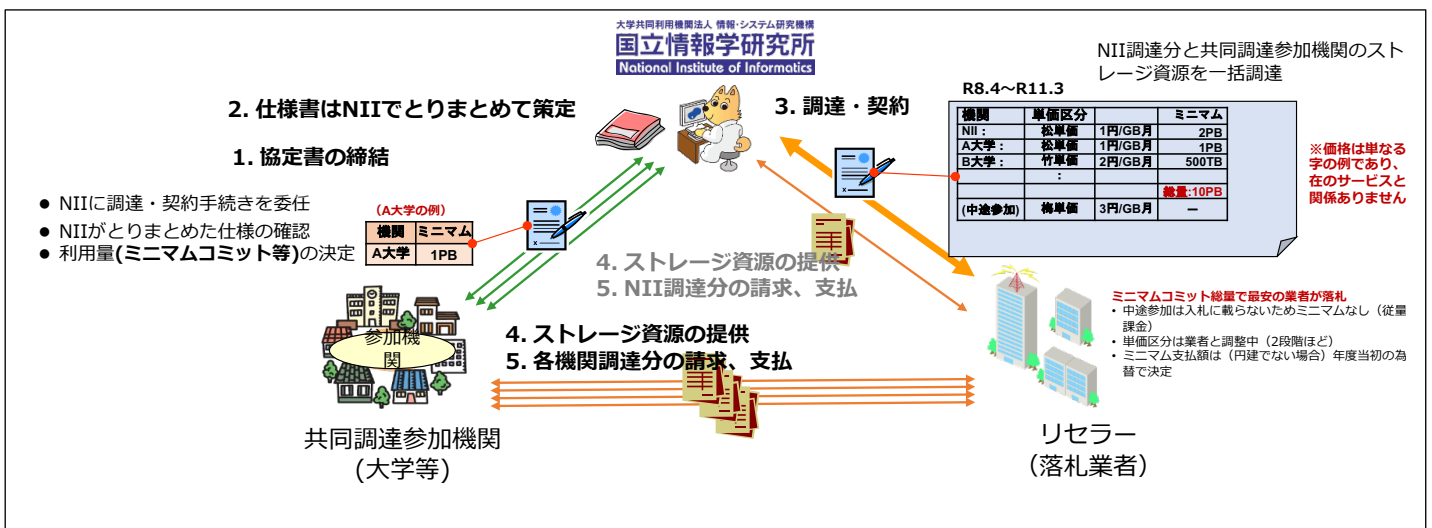
#### 2.3 スケジュール

2025 年度に実施した募集についての利用開始は、2026 年 4 月としており、利用期間は最大で 3 年間としています。

中途参加についても、年 1～2 回募集計画しており、まずは 2026 年度上期末頃を期日目標としています。

### 3. 共同調達の流れ

NII、参加機関、リセラー間での調達の流れを示します。



## 4. クラウド共同調達で期待される効果

従来、各機関が個別に実施していた入札や契約手続きでは、仕様策定から契約締結までに長期間を要していましたが、共同調達では NII がこれらを集約して実施するため、各機関が対応する期間および工数は大きく縮減されます。また、共同調達により一定の利用量をまとめることで、単独調達と比較して有利な価格条件を引き出すことが可能となります。加えて、実績のあるクラウドサービスを NII が評価・選定することにより、技術的妥当性やセキュリティ要件の確保といった側面でもメリットがあります。さらに、同一サービスを利用する複数機関間での知見共有や運用ノウハウの蓄積が進むことで、ストレージ運用の効率化および高度化が期待されます。

## 5. 今後の展望

今後、クラウド共同調達はストレージを起点として、IaaS のサーバインスタンスや SaaS、IDaaS などを含めた包括的なクラウド基盤への展開といった、より幅広いクラウドサービスへ対象領域を拡大していくことを検討しています。また、研究データの増大に伴い、PB 級のストレージ需要が今後も継続的に発生すると見込まれています。その中で、オンプレミス環境とクラウドとの併用、すなわちハイブリッド構成が前提となる状況が想定されます。共同調達は、このような構成を現実的に実現するための重要な基盤となります。

## 7. 参照

学認クラウド導入支援サービス <https://cloud.gakunin.jp/cas/>

クラウド共同調達 <https://cloud.gakunin.jp/cld-joint-procurement>



RDM ストレージソリューションカタログ 2026

---

RDM Storage Solution Catalog 2026

一般社団法人 大学 ICT 推進協議会

Academic eXchange for Information Environment and Strategy (AXIES)

<http://axies.jp>

2026 年 6 月 発行



この文書は、クリエイティブ・コモンズの表示 4.0 国際 ライセンスで提供されています。このライセンスの写しは <http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/> よりご覧いただけます。