



次世代AI for Science/Government を支える
革新のエンタープライズクラスのAI Storage Platform
IBM Storage Scaleソリューション

2025年 12月 9日

コアマイクロシステムズ株式会社
HPCサイエンスグループ
笹 岳二

アプリケーション特性に応じたソリューションの選択

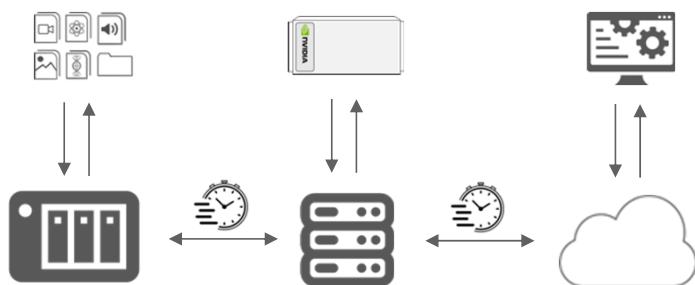
今日はここでの説明

- **AI for Science/Government 用途**
適用ソリューション : **IBM Storage Scale** ソリューション
ScienceとAIのエンタープライズ統合時代への対応
エンタープライズ機能/エンタープライズセキュリティ/データレイク構造&クラウド連携
- **AI for Science/Academic 用途**
適用ソリューション : **Intel DAOS** with **Lustre** ソリューション
Science HPCのAI融合時代への対応
- **AI for Engineering 用途**
適用ソリューション : **Quobyte** ソリューション
Engineering HPCのAI統合への対応
- **AI for Enterprise 用途**
適用ソリューション : **VAST Data** ソリューション
- **AI for Global Data Center 用途**
適用ソリューション : **Hammespace** ソリューション
- **AI for Cloud hosting 用途**
適用ソリューション : **WekaIO** ソリューション

次世代AI HPC ワークロードに求められる課題

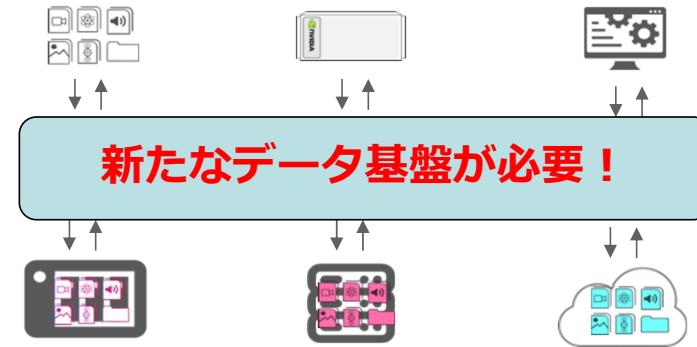
これまで

- ✖ サイロ化が進む非構造化データ
- ✖ パフォーマンスとリソースの限界
- ✖ クラウド利用における俊敏性の欠如
- ✖ 手作業によるデータ管理

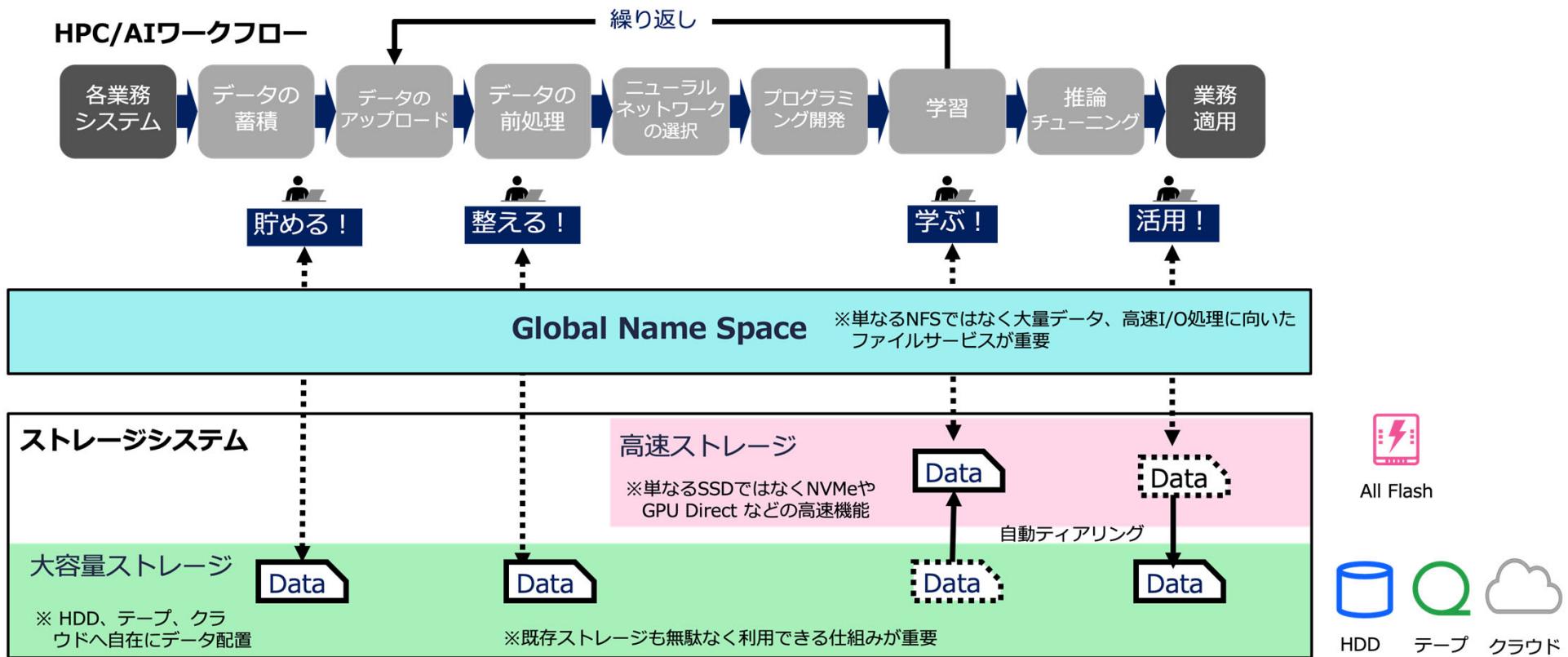


現在～これから

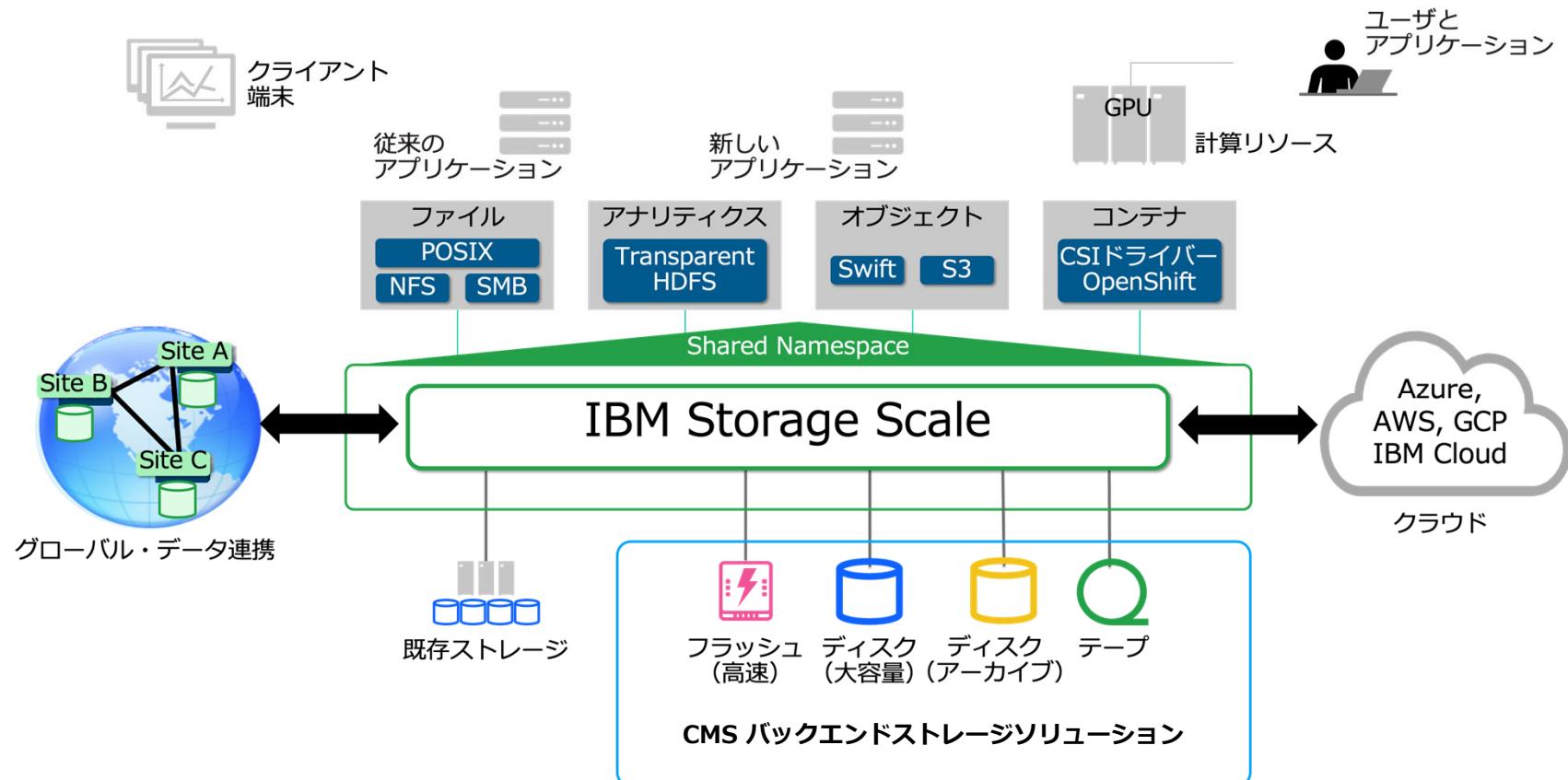
- ✓ マルチサイトのデータ利用可能
- ✓ CPU/GPUの使用率を最大化
- ✓ クラウドへのシームレスな連携
- ✓ 自動データオーケストレーション



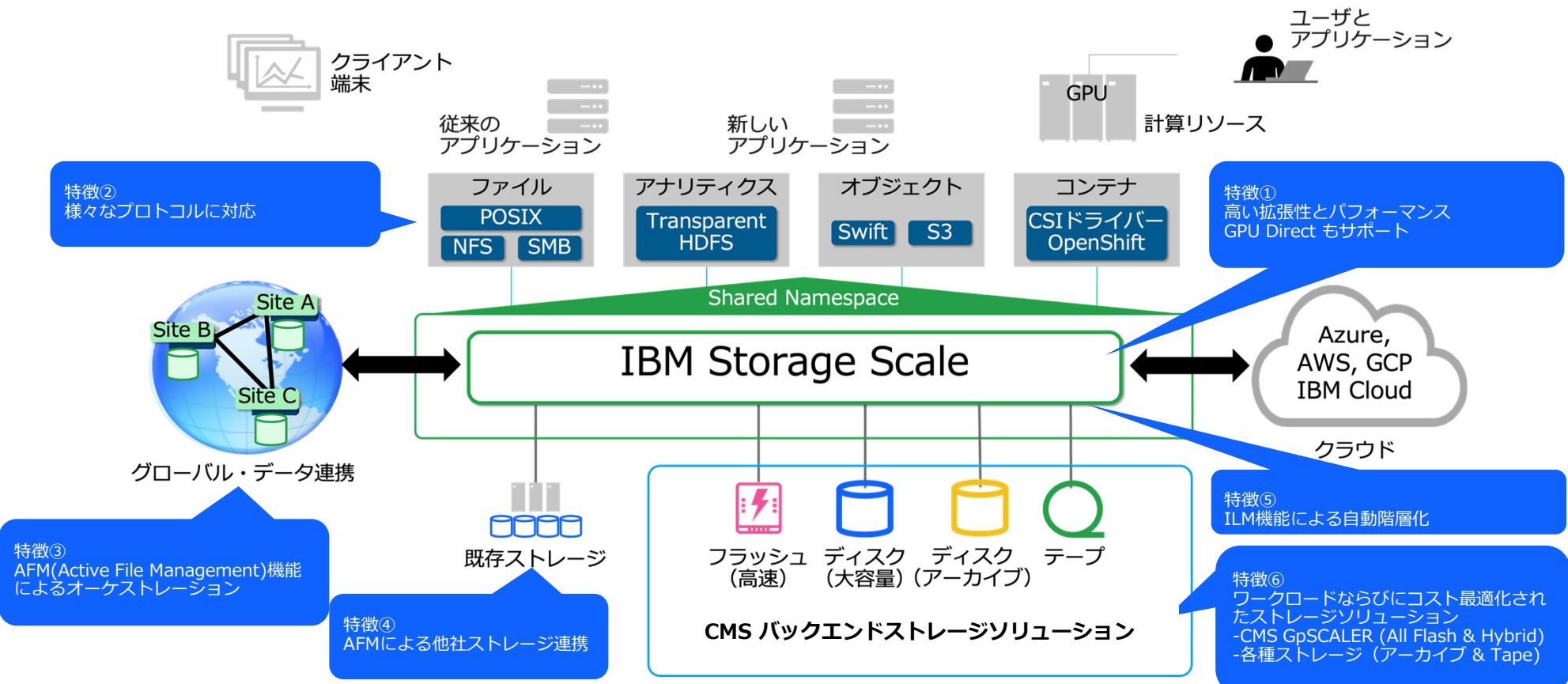
次世代AI HPC ワークロードに対するアプローチ



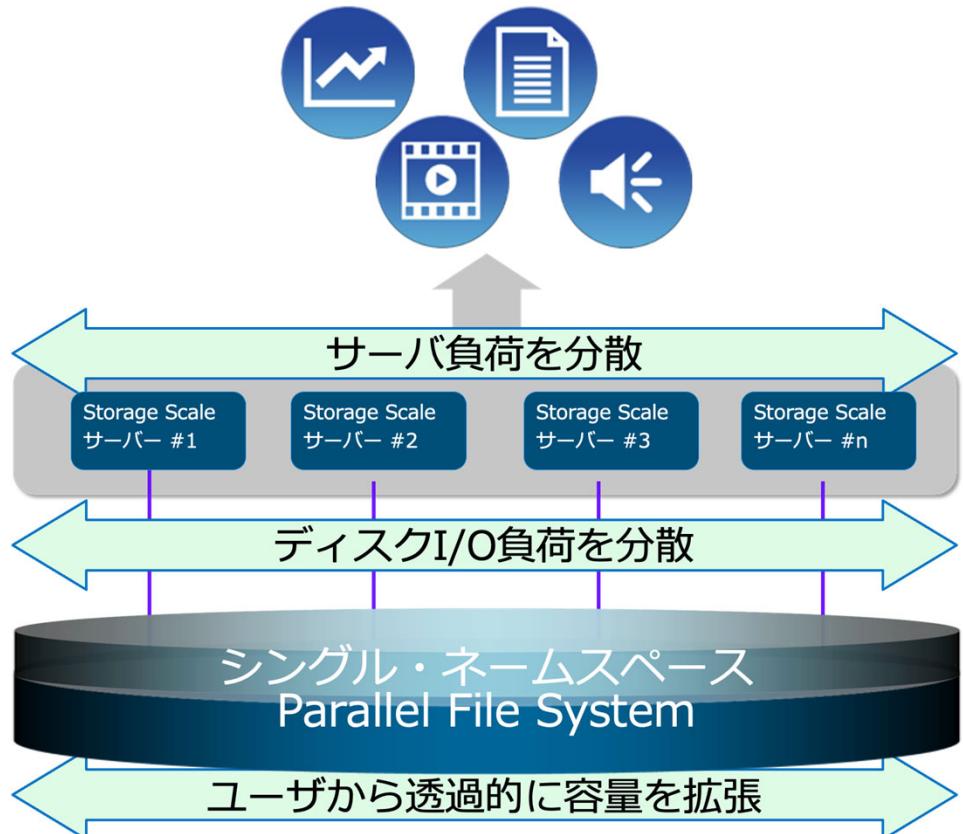
AIストレージの統合広域アーキテクチャ



本ソリューションアーキテクチャの特徴



特徴① 高い拡張性と高いパフォーマンス

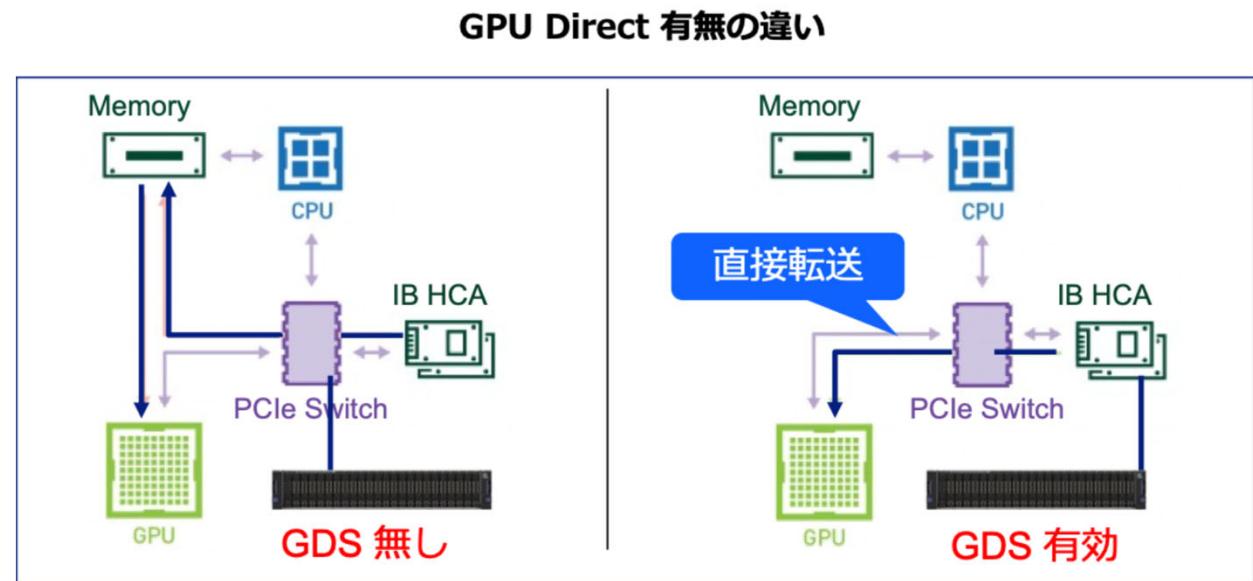


- **高い拡張性**
 - 最大 2^{99} Byteまでファイルシステムを拡張可能
 - 最大 2^{64} 個のファイルを保存可能
 - 最大16,384ノードまで拡張可能
 - サーバ層とストレージ層を分け、個別に拡張可能
- **高いパフォーマンス**
 - ブロックサイズ単位での分散並列I/O
1つのファイルを複数のブロックに分割して複数のStorage Scale サーバーにて並列I/O
 - 最大16MiBのブロックサイズで大容量ファイルにも対応
 - 要件に合わせたストレージの自由な選択が可能

特徴① NVIDIA社 GPU Direct Storage に対応

NVIDIA 社 GPU Direct Storage(GDS)対応

- AI HPC アプリケーションなど、大量のデータをGPUで高速処理するワークロードの高速化を実現
- I/O ボトルネックを回避し、GPU性能を最大化
- GPU データロード、チェックポイント更新が高速化



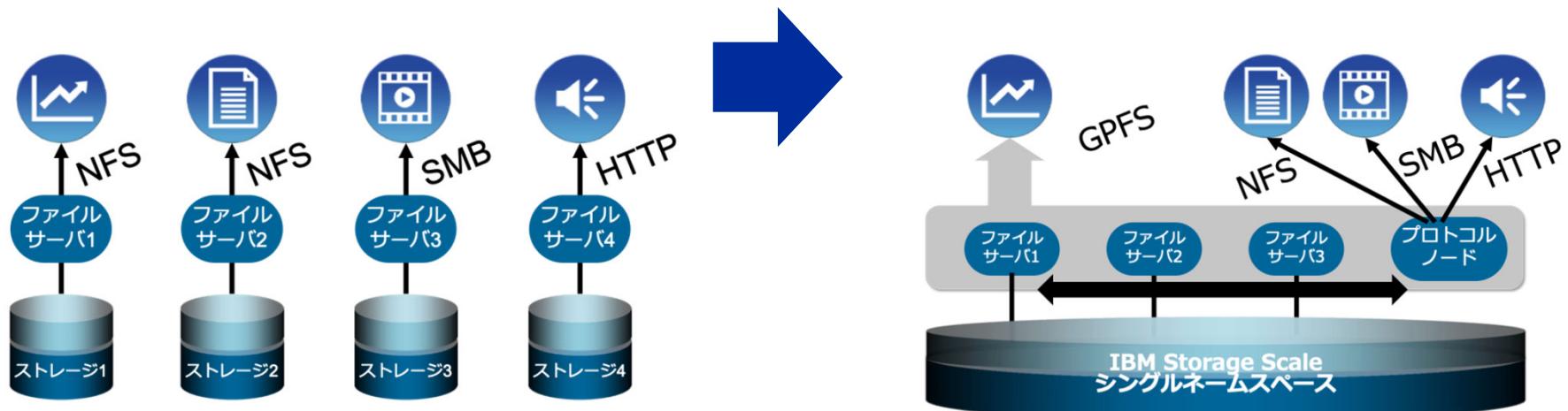
特徴② フルマルチプロトコルに対応

従来のアプリケーションでは。。。

- ・アプリケーションごとにさまざまなプロトコルを使用
- ・サーバやストレージが乱立

IBM Storage Scaleでは。。

- ・プロトコルノードで複数のプロトコルを統括 (NFS/SMB/S3/HDFSなど)
- ・GPFSクライアントも利用可能



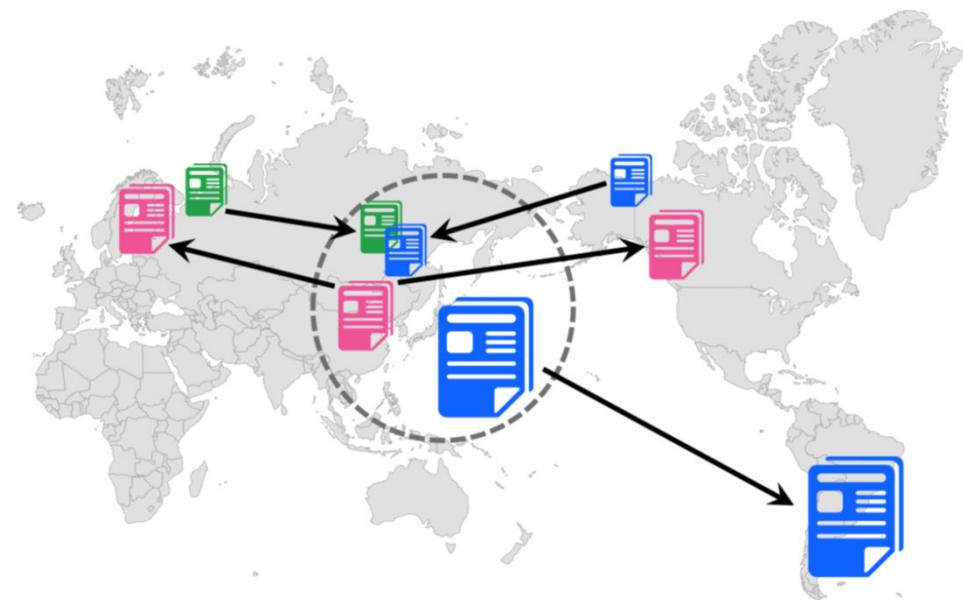
特徴③ AFM(Active File Management)によるストレージ統合

複数拠点間におけるデータ連携の必要性

- ・データサイロ化の解消
- ・データの分配
- ・各拠点データの収集
- ・データの(災害復旧用)コピー

AFM(Active File Management)機能

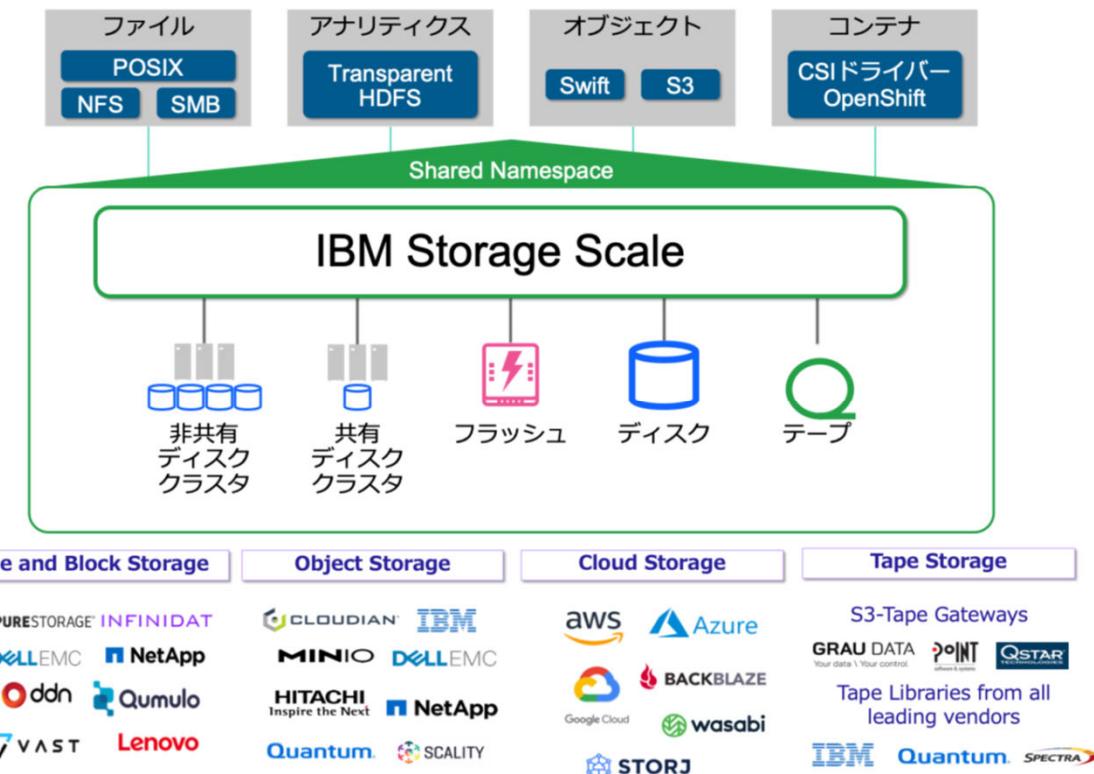
- ・自動で非同期コピーを実現
- ・作業前のプリロードによる遅延の回避
- ・キャッシングによる性能および容量の効率化
- ・NFS v4にも対応



特徴④ AFMによる他社ストレージ連携

AFMによる他社ストレージ連携によるメリット

- 既存資産の保護
インフラ、アプリケーションへの影響を抑える
- 要件に合わせたストレージの選定
- ストレージ環境の一元管理



特徴⑤ ILM機能によるデータ自動階層化

- **ILM (Information Life Cycle Management)**

- **ストレージ・データの効率的管理**

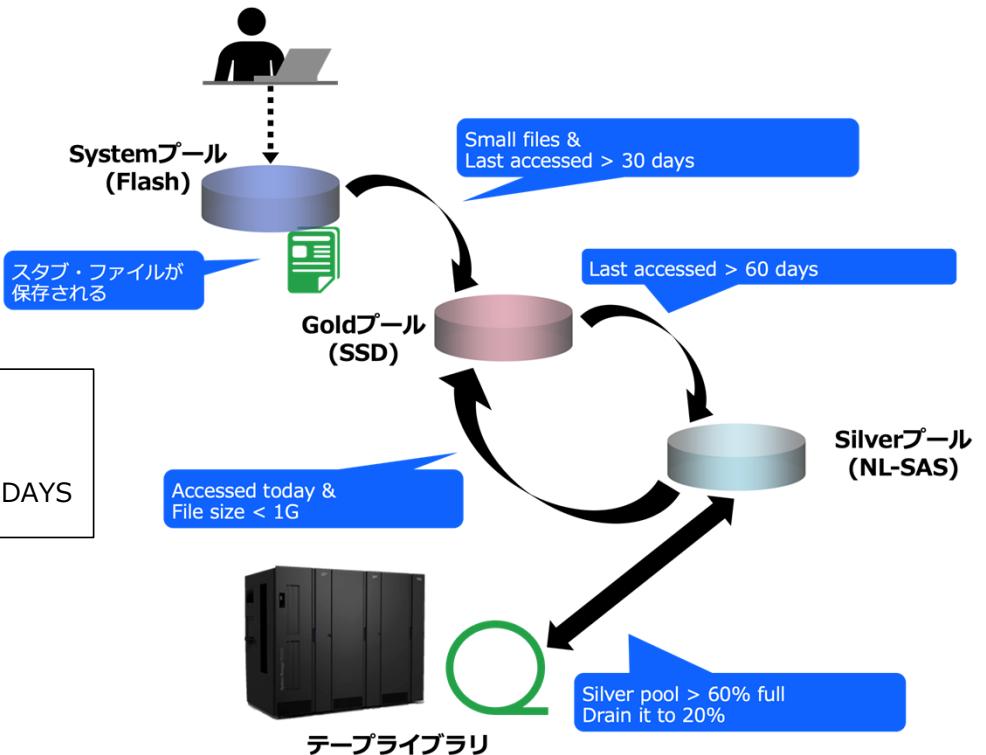
- 自動Tieringによる階層化
- ファイルの圧縮、削除

- **ポリシー**

- SQL準拠の記述方式

```
RULE mpg30 WHEN (DayOfWeek()=1)
  MIGRATE FROM POOL "scsi" TO POOL "sata"
  WHERE LOWER(NAME) LIKE "%.mpg" and ACCESS_AGE >30 DAYS
```

- GUIを用いた容易な設定
- データ容量が指数関数的に増大する中で、効率的な情報ライフサイクル管理が可能



特徴⑥ CMSストレージソリューション（抜粋）

IBM Storage Scale をベースとした先進のソリューション

- ① IBM Storage ScaleベースのDisaggregated スケールアウトストレージソリューション
NSDノード群スケールアウト構成 + NVMeOFストレージ群スケールアウト構成
- ② IBM Storage Scale/NSD組み込みベースのスケールアウトストレージソリューション
- ③ AFM/ILMによる分散＆階層化データストレージソリューション
 - 一オンプレミス : CMS ZFSベースNFSストレージまたは CMS MinIO/CephベースS3オブジェクトストレージ
 - 一広域分散 : 外部（他社）NASストレージ、オブジェクトストレージ
 - 一マルチクラウド : クラウドストレージ (S3など)

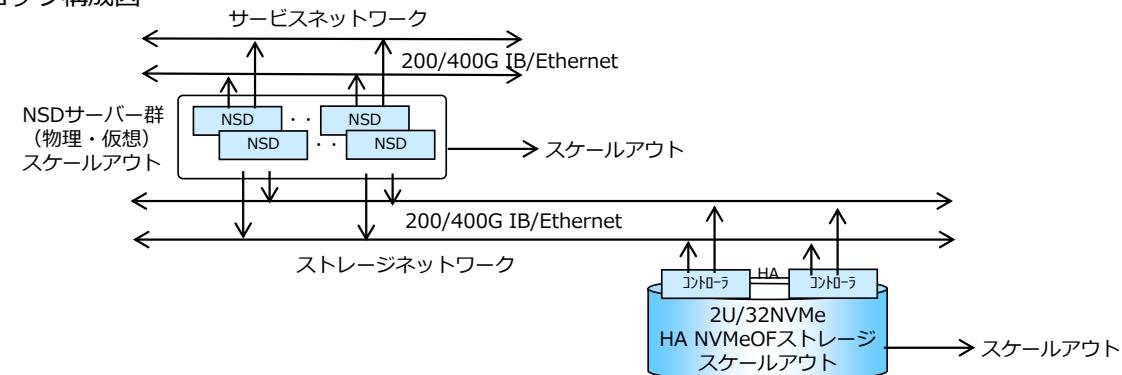
特徴⑥ CMSストレージソリューション（抜粋）

IBM Storage Scale ベースの Disaggregated スケールアウトストレージソリューション

■ 概要

- セキュアなAI環境に対応する先進のDisaggregate スケールアウトストレージ
- NVMeOF による高効率スケールアウトストレージクラスタを構成
- IBM Storage Scale NSD サーバー群による高性能パラレルファイルシステムの実現

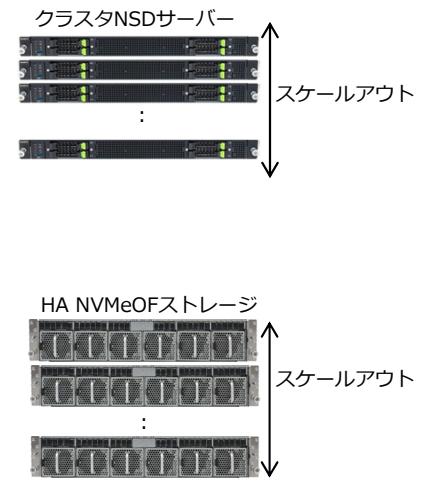
■ ブロック構成図



■ ストレージ部分仕様

- 基本構成構造
- フロントレイヤスケールアウト構成
- フロントホストインターフェース
- フロントホストプロトコル
- フロントレイヤファイルシステム
- データ保護
- ストレージノード最大性能指標
- ストレージノード最大物理容量

2U/32NVMe CiB/HAストレージノード
IBM Storage Scale パラレルファイルシステムベース並列拡張
200/400G IBまたはEthernet
POSIX Direct/NFS/SMB/S3/GPU Direct
IBM Storage Scale
RAID1/5/6/7
384GB/s
983TB



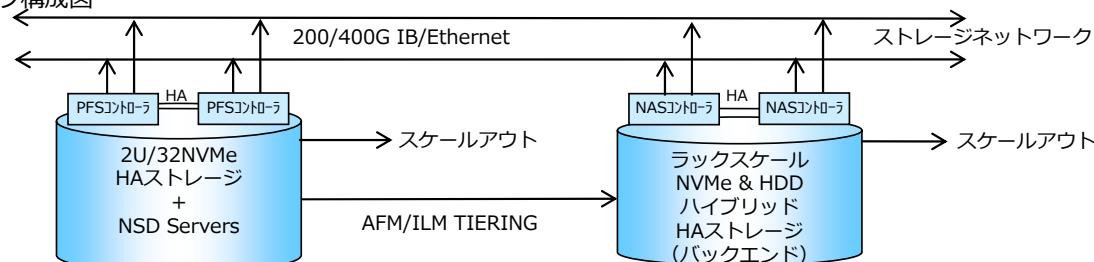
特徴⑥ CMSストレージソリューション（抜粋）

IBM Storage Scale/NSD組み込みベースのスケールアウトストレージソリューション (GpSCALERシリーズ)

■概要

- セキュアなエンタープライズAI環境に対応する先進のグローバルスケールアウトストレージ
- NVMe&HDDによる高効率階層型スケールアウトストレージを構成
- Tier0/Tier1/Tier3/Cloudにダイナミックかつインテリジェントなストレージレイヤを提供

■ブロック構成図

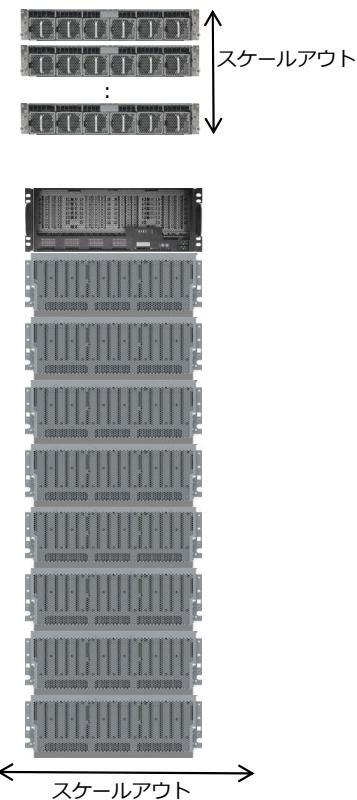


■主仕様

- 基本構成構造

- 可用性構成
- フロントレイヤスケールアウト構成
- バックエンドTierdストレージ構成
- フロントホストインターフェース
- バックエンドホストインターフェース
- フロントホストプロトコル
- バックエンドホストプロトコル
- フロントレイヤファイルシステム
- バックエンドレイヤファイルシステム
- データ保護
- フロントノード最大性能指標
- フロントノード最大物理容量
- バックエンドノード最大物理容量

- 2U/32NVMe CiB/HAストレージノード（上位）
- 4U/80NVMe CiB/HAストレージノードwith 並列4U/90SAS JBOD（下位）
- 2ノードHA/Active-Activeクラスタ
- IBM Storage Scale パラレルファイルシステムベース並列拡張
- ZFSファイルシステムベース並列拡張
- 400G IBまたはEthernet x8/ノード
- 200G Ethernet x8/ノード
- POSIX Direct/NFS/SMB/S3/GPU Direct
- NFS
- IBM Storage Scale
- ZFS
- RAID1/5/6/7
- 384GB/s
- 983TB
- 17.2PB



特徴⑥ CMSストレージソリューション（抜粋）

AFM/ILMによる分散&階層化ストレージソリューション（オンプレミス、広域分散、マルチクラウド）

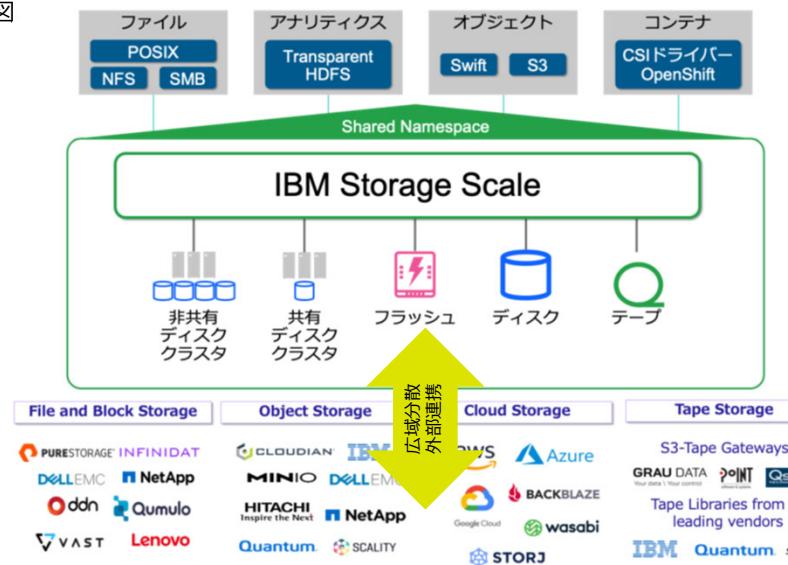
■概要

- ・オンプレミス：CMS ZFSベースNFSストレージまたは CMS Minio/CephベースS3オブジェクトストレージ、テープ装置
- ・広域分散：外部（他社）NASストレージ、オブジェクトストレージ
- ・マルチクラウド：クラウドストレージ（S3、BLOBなど）

ポイント

- ・IBM Storage Scale のAFM機能による既存ストレージとの連携（既存資産の有効活用）
- ・ILM機能による自動ティアリング

■論理構成図



CMS バックエンドストレージソリューション（抜粋）

CMS ZFS アプライアンス (NAS)	CMS MinIO/Ceph アプライアンス (オブジェクト)	テープ装置（外部保管）
<p>コントローラ</p> <ul style="list-style-type: none">2U/3Mx48 GiB (Active/Active HA)10Gb/s Ethernet x 2最大物理容量: 1.134TB (16TBx2H) <p>JBODの構成</p> <ul style="list-style-type: none">4U/90/102 SAS HA30Gb/s, 最大32TB最大物理容量: 1.92TB (24TBx102B)	<ul style="list-style-type: none">4U/90 SAS/SATA10Gb/s Ethernet x 28ノード/ラックラックスケール	<p>IBM TS seriesなど</p>

（詳細についてはお問い合わせ下さい）

まとめ

IBM Storage Scale をベースとしたCMSの統合ストレージソリューションにより、先進の大規模AI HPCデータ基盤を柔軟かつ最適に構成構築することができます。

超高性能データストレージ基盤

- ・並列メタデータアーキテクチャベースのパラレルファイルシステムにより、超高性能並列ストレージ環境の実現。
- ・次世代RAIDエンジン技術により、超低遅延かつ超広帯域性能特性のストレージを実現。
- ・最新の高密度All Flash ストレージ技術により、圧倒的な性能/コスト構造を実現。

効率的なデータ運用と管理

- ・グローバル&シングルネームスペース対応の並列ファイルシステムにより、データのサイロ化を解消し、AI HPC データパイプラインにおけるデータ操作 & 管理のシンプル化を実現。
- ・フルマルチプロトコル対応により、ファイル、オブジェクトやHDFSなど、さまざまなデータレイクを構成。
- ・既存のストレージ環境の統合再利用を可能にする広域仮想化による既存環境投資の保護の実現。
- ・要件に伴う性能/コスト特性を考慮した最適なストレージメディア構成(SSD, HDD, Tapeなど) の自動階層化。

高いコストパフォーマンス

- ・データ圧縮/データ自動階層化技術による高効率データ運用管理により、トータルコストの最適化。



コアマイクロシステムズ株式会社

URL : <https://www.cmsinc.co.jp>
TEL : +81-3-6279-8501