

ご新規さん&インフラ初心者さんいらっしゃい！

～いまさら聞けないサーバー&ストレージの基礎～

# ご注意事項

- 本資料の内容は予告なく変更・更新することがあります。
- 本資料に記載された内容は情報の提供のみを目的としたもので、正式なDell Technologiesのテストやレビューを受けておりません。
- 本資料の内容についてできる限り正確を期すよう努めておりますが、いかなる明示または暗黙の保証も責任も負いかねます。本資料の情報は、使用先の責任において活用される情報であることを、あらかじめご了承ください。
- 本資料は厳密に全ての制限、制約、条件、機能を網羅しておりません。  
これらの情報は<https://www.dell.com/support/>の各種ドキュメントを参照ください。
- 本資料に記載された製品の仕様ならびに動作に関しては、Dell Technologiesや関連各社ともにこれらを予告なく改変する場合があります。他のメディア機関、及び競合各社等に無断で転載する事はご遠慮ください。
- 本資料の著作権はデル・テクノロジーズ株式会社にあります。
- なお、本文中にある製品名は各社の商標または登録商標です。

# 年間スケジュール

ご新規さん&インフラ初心者さんいらっしゃい！  
～いまさら聞けないサーバー&ストレージの基礎～



|     |            |   |
|-----|------------|---|
| 第1回 | 4月21日 (金)  | <ul style="list-style-type: none"><li>PCとサーバーの違いについて</li><li>そもそも「ストレージ」って何だろう？</li></ul>                 |
| 第2回 | 6月16日 (金)  | <ul style="list-style-type: none"><li>CPU編</li><li>ストレージがどうやってデータを保存しているのか？</li></ul>                     |
| 第3回 | 8月18日 (金)  | <ul style="list-style-type: none"><li>Memory編</li><li>ストレージの内部アーキテクチャのキホン</li></ul>                       |
| 第4回 | 10月20日 (金) | <ul style="list-style-type: none"><li>サーバ内蔵Storage編</li><li>ストレージの「インターフェイス」と「プロトコル」を理解しよう！【前編】</li></ul> |
| 第5回 | 12月13日 (水) | <ul style="list-style-type: none"><li>サーバ管理手法編</li><li>ストレージの「インターフェイス」と「プロトコル」を理解しよう！【後編】</li></ul>      |
| 第6回 | 2月9日 (金)   | ストレージの最大の難関！？<br>SANとかNASって、いったい何なの？  |

\*上記の内容は予告なく変更する場合があります。予めご了承下さい。

# 徹底攻略塾 アーカイブ

## 資料配布&録画配信

「知りたい」情報がココにある！




<https://japancatalog.dell.com/c/wp-content/uploads/vHeroes-Japan.htm#Tettei>

## 過去に実施した徹底塾などWebinarで実施した資料や録画も公開中！

【更新履歴】

【徹底攻略塾】VMware Wednesday eXtra（2023年9月27日開催）の配布資料&セッション動画を公開しました（2023/10/5）

| FY24 徹底攻略塾 配布資料&セッション動画アーカイブ  |                      |                    |
|---|----------------------|--------------------|
| VMware Wednesday eXtra [2023/3/29]  | <a href="#">配布資料</a> | <a href="#">録画</a> |
| VMware Wednesday eXtra [2023/5/31]  | <a href="#">配布資料</a> | <a href="#">録画</a> |
| VMware Wednesday eXtra [2023/7/26]  | <a href="#">配布資料</a> | <a href="#">録画</a> |
| VMware Wednesday eXtra [2023/9/27] <i>New!</i>                                  | <a href="#">配布資料</a> | <a href="#">録画</a> |
| What's New！デル・テクノロジーズ 最新情報調査室 [2023/4/12]                                       | <a href="#">配布資料</a> | <a href="#">録画</a> |
| What's New！デル・テクノロジーズ 最新情報調査室 [2023/7/12]                                       | <a href="#">配布資料</a> | <a href="#">録画</a> |
| ご新規さん&インフラ初心者さんいらっしゃい！<br>～いまさら聞けないサーバー&ストレージの基礎～【第1回】 [2023/4/21]              | <a href="#">配布資料</a> | <a href="#">録画</a> |
| ご新規さん&インフラ初心者さんいらっしゃい！<br>～いまさら聞けないサーバー&ストレージの基礎～【第2回】 [2023/6/16]              | <a href="#">配布資料</a> | <a href="#">録画</a> |
| ご新規さん&インフラ初心者さんいらっしゃい！<br>～いまさら聞けないサーバー&ストレージの基礎～【第3回】 [2023/8/18]              | <a href="#">配布資料</a> | <a href="#">録画</a> |
| 絶対に失えないデータがある！～2023年版データ保護も攻めの時代に～<br>【PowerProtect DM5500編】 [2023/4/19]        | <a href="#">配布資料</a> | <a href="#">録画</a> |
| 絶対に失えないデータがある！～2023年版データ保護も攻めの時代に～<br>【PowerProtect Data Manager編】 [2023/7/19]  | <a href="#">配布資料</a> | <a href="#">録画</a> |
| 【.Next PowerEdge 攻略塾】1st セッション<br>山田先生と川口くんが語る ～シン・パワーエッジで何が変わるのか？～ [2023/3/31] | <a href="#">配布資料</a> | <a href="#">録画</a> |
| 【.Next PowerEdge 攻略塾】2ndセッション<br>営業とSEで解説！知りたいことはココにある！！情報ガイドセッションの活用術（株主方）     | <a href="#">配布資料</a> | <a href="#">録画</a> |

- 
- 1 オープニング
  - 2 サーバーについて学ぼう！
  - 3 ストレージについて学ぼう！



# ポートフォリオ

# Dell Technologies サーバー ポートフォリオ

青文字 :  
Intel

緑文字 : AMD  
Hyperscale

Home Office

Small Business

Remote & Branch Offices

Small Datacenters

Medium to Large Datacenters

## Shared Infrastructure

**PowerEdge MX**  
7U Modular  
Compute & Storage  
Data Center



**NEW**  
MX760c  
MX750c  
Dense 2.5



**MX840c**  
Dense 4.5



**NEW**  
**PowerEdge**  
C6620, C6520, C6525  
2U Rack-based  
Compute & Storage



## Edge / Telco-Optimized

**NEW**  
**XR4000**  
Performance  
1S (2U)



**XR11**  
Performance  
1S (1U)



**XR12**  
Performance  
2S (2U)



## GPU Accelerator-Optimized

**NEW**  
**R760xa, R750xa**  
Specialized  
2S & GPU (2U)



**XE8545**  
Specialized 空冷  
2S & 4GPU (4U)



**NEW**  
**XE9680**  
Specialized 空冷  
2S & 8GPU (6U)



## Rack-Optimized (Intel)

**R250**  
Entry 1S (1U)



**R350**  
Mainstream 1S (1U)



**R450**  
Mainstream 2S (1U)



**NEW**  
**R660, R660xs**  
**R650, R650xs**  
Performance 2S (1U)



**NEW**  
**R860, R840**  
Highly Scalable 4S (2U)



**R550**  
Mainstream 2S (2U)



**NEW**  
**R760, R760xs, R760xd2**  
**R750, R750xs**  
Performance 2S (2U)



**NEW**  
**R960**  
**R940 & R940xa**  
Highly Scalable 4S (3U/4U)



**NEW**  
**XE9640**  
Specialized 液冷  
2S & 4GPU (2U)



**NEW**  
**XE8640**  
Specialized 空冷  
2S & 4GPU (4U)



## Tower Server

**T150**  
Entry SMB 1S



**T350**  
Mainstream 1S



**NEW**  
**T560, T550**  
Mainstream 2S



## Rack-Optimized (AMD)

**NEW**  
**R6615, R6625**  
**R6515, R6525**  
Performance 1S/2S (1U)



**NEW**  
**R7615, R7625**  
**R7515, R7525**  
Performance 1S/2S (2U)



## CSP-Optimized

**NEW**  
**HS5610**  
Scale 2S (1U)



**NEW**  
**HS5620**  
Scale 2S (2U)



※新製品には、2023年4月時点で未リリース製品も含まれます。

# ストレージポートフォリオ – 適材適所のご提案

## モダンストレージ ポートフォリオ

## ハイパーコンバージド

ブロック & ファイル

ブロック

非構造化データ

VMware

ソフトウェア デファインド  
インフラストラクチャ

Microsoft

Dell  
PowerMax

Dell  
PowerStore

Dell  
Unity XT

Dell  
PowerVault

Dell  
PowerScale

Dell  
ECS and  
ObjectStore

Dell  
VxRail

Dell  
PowerFlex

Dell  
Azure Stack  
HCI



世界で **最もセキュアな、  
ミッションクリティカル  
ハイエンド** ストレージ

多くのお客様からの揺ぎ無き  
信頼  
価値の高いデータを保護し、  
優れたパフォーマンス、拡張  
性、効率性の提供をお約束

多様な将来に適用可能な、  
**インテリジェント エンター  
プライズ** ストレージ

最新テクノロジーの採用、  
柔軟性のあるデザイン、シン  
プルな操作性により、すべて  
のワークロードで利用可能

**ハイブリッド** ストレージ

シンプルさ、  
ユニファイド、柔軟性、  
および、オールインワンの  
ライセンス体系を提供

**経済性を追求した  
エントリー**ストレージ

シンプルさ、使い勝手  
の良さにフォーカス

世界で **最も柔軟性の  
高い** スケールアウト型  
NASソリューション

あらゆる規模でシンプル  
さを保ち、場所を問わず  
データ保存、保護が可  
能

**エンタープライズ オブ  
ジェクト** ストレージ

豊富なS3互換性、比  
類のないスケラビリティ、  
パフォーマンス、経済性を  
提供

**実績のあるターンキー  
型HCI**

データセンターのモダナイ  
ゼーションを加速し、一  
貫した運用モデルでハイ  
ブリッドクラウドの簡素化  
が可能

**制限のない** ソフトウェアデ  
ファインド インフラストラク  
チャ

他とは一線を画したソ  
リューションであり、比類の  
ないリニアなスケラビリ  
ティ、大規模なパフォーマ  
ンス、極端な柔軟性を提  
供

Azure ハイブリッド クラ  
ウド **特化型HCI**

ソフトウェア主導のライ  
フサイクル管理により、  
クラウド/コア/エッジ全  
体の運用の簡素化を  
実現

C l o u d | Q

データ保護 & サイバーリカバリ

A P E X

DELL Technologies



# 情報ガイドステーション

Dell Technologiesのサーバー・ストレージ・ネットワークなどのエンタープライズ製品の**情報ポータル**です。

製品情報からエンジニアのテクニカルBLOGなど、常に**最新の技術情報**を分かりやすく**発信**

# 情報ガイドステーション

Dell Technologies | 情報ガイドステーション 新規パートナー登録はこちら! メルマガ登録はこちら

パートナー満足度調査 2023年3月 2日時点  
パートナー満足度調査2023  
サーバー部門1位

## APEX

あらゆる場所でクラウド体験を提供する  
デル・テクノロジーの画期的な **アズ・ア・サービス**のポートフォリオ

スケジュールは「**ココ**」をクリック!

### 今こそ学ぼう! Webinar情報

Heroes Forum 2023  
お申込みはこちらから!

Next PowerEdge 攻略塾  
動画&資料公開中!

SAEからSCGAへの移行  
～準備編～

内勤SEが行く!  
ネットワークの検証施設で  
MESを導入してみた!

パートナー様向け  
ストレージ情報サイト  
PE Portalがさらに進化!!  
**Partner Technical Portal**

情報ガイドステーションメニュー

- Server
- Storage
- Network
- HCI
- Solution
- Edge
- Virtualization
- System Management
- Service & Support Useful Tools

History お知らせ一覧

|      |   |            |
|------|---|------------|
| お知らせ | OpenManage Enterprise Power ManagerのDell以外のサーバーへの活用について | 2023/04/14 |
| ブログ  | 【PowerStore】スクリプトオペレーター権限の活用についてをDell Community Wiki-   | 2023/04/12 |
| お知らせ | PowerEdge R650xsサーバー構成ガイドを更新し新規オプションを追加しました!            | 2023/04/06 |
| お知らせ | GPUサーバー選定ガイドを更新し、L4の構成を掲載しました!                          | 2023/04/05 |
| お知らせ | Principled Technologies レポート: ハンズオンテスト - 実機での検証結果 R7-   | 2023/04/04 |
| お知らせ | 次世代Dell PowerEdgeサーバーパフォーマンスを最適化するためのBIOS設定に            | 2023/04/03 |
| お知らせ | 第4世代AMD EPYCプロセッサ搭載 次世代PowerEdgeサーバー用DDR5メモリー           | 2023/04/03 |
| セミナー | Dell Technologies Heroes Forum 2023 Aprilの募集ページを公開しました! | 2023/03/28 |

Pick Up

- セミナー 認定パートナー主催セミナー開催
- セミナー 【徹底攻略塾】新シリーズインフラ初心者さんいらっしゃい!
- ブログ PowerVault ME5シリーズを触ってみた。～前期セットアップ編～
- ブログ PowerStoreまるわかり紹介!
- ブログ クラウドへのバックアップを実現するAPEX Backup Servicesのご紹介

徹底&構成ガイド

- サーバー構成ガイド
- PowerEdgeサーバー選定ガイド
- GPUサーバー選定ガイド
- HCI選定ガイド
- ストレージ選定ガイド
- PowerVault ME5選定ガイド
- PowerVault ME4選定ガイド
- 構築サービス選定ガイド
- サポート選定ガイド

構成支援ツール

- サーバー構成支援 (DSC)
- L DSCマニュアル
- VxRail構成支援 (VxRail Sizing Tool)
- Azure Stack HCI構成支援 (Microsoft Azure Stack HCI Sizer)
- ストレージ構成支援 (PowerSizer)
- Unity/ME4構成支援 (Midrange Sizer)
- データ保護ストレージ構成支援 (Solution Builder)

便利位Tips

- テクニカルBLOGも必
- Partner Technical Portal
- 導入事例
- 最新ホワイトペーパー集
- PowerEdge管理・監視
- カスタマージュレーションセンター
- Dell EMC製品VISIOスキャンシ
- PowerEdge YouTube集
- キャンペーン

ドキュメント

- スペックシート
- 製品/サービス紹介資料
- 製品カタログ
- 製品マニュアル
- シェアードプレミアガイド
- 徹底攻略塾 資料配布&録画配信
- Partner SE Japan YouTubeチャンネル

「知りたい」情報がココにある!



<https://japancatalog.dell.com/c/ent/>

## ドキュメント

- ・スペックシート
- ・製品/サービス紹介資料
- ・製品カタログ
- ・製品マニュアル
- ・シェアードプレミアガイド
- ・徹底攻略塾 資料配布&録画配信
- ・Partner SE Japan YouTubeチャンネル

Dell Technologies

【徹底攻略塾】

ご新規さん&インフラ初心者さんいらっしゃい！

サーバーの基礎編 全5回, 4回目

# Storage編

## アジェンダ

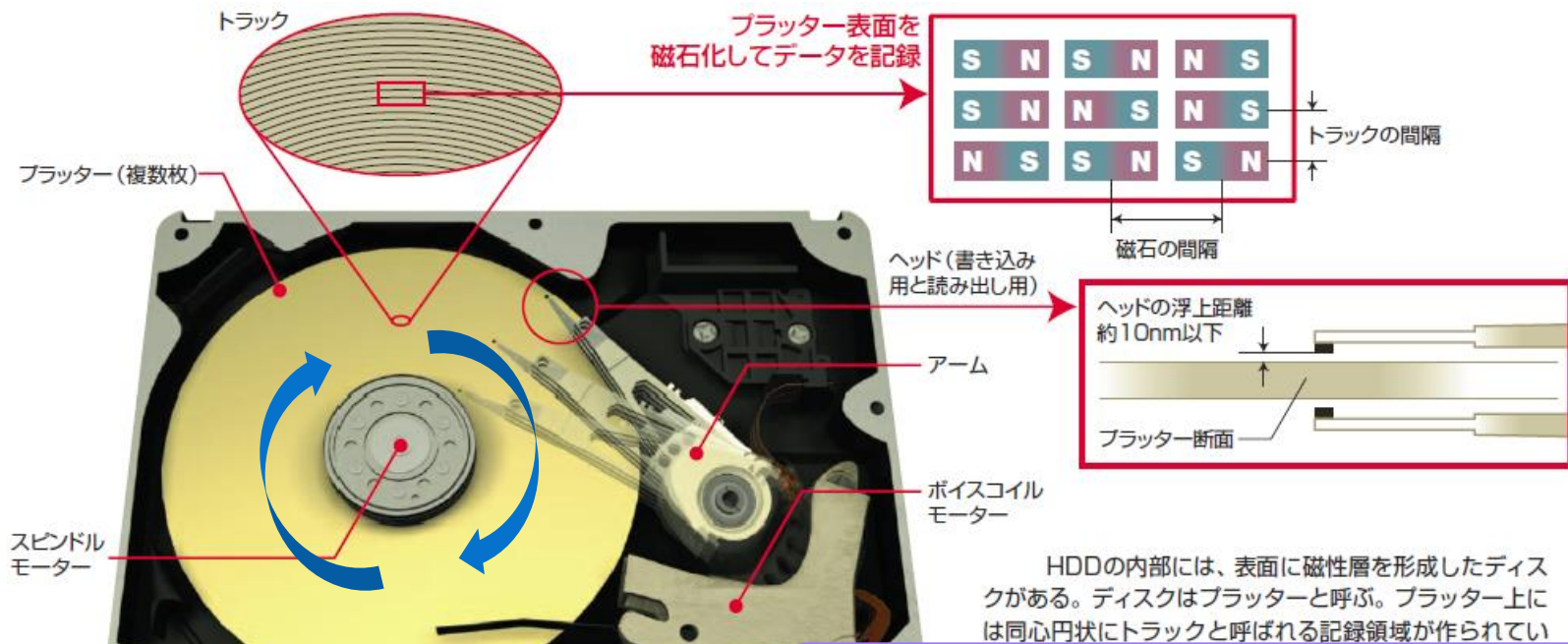
1. ディスクの違い (RI, Mix, WI, )
2. ディスク接続方式  
(SATA, SAS, NVMe)
3. RAID Cardについて (機能面)
4. 内蔵と外付け (機能差) の売り分

## サーバ視点で考えるストレージ

- **サーバの“中”に搭載するストレージ**
- **内蔵ストレージの良いところ**
- **内蔵ストレージの使い道**

# 1. ディスクの違い (RI, Mix, WI,)

# HDD (Hard Disk Drive) の仕組み



HDDのパフォーマンスは回転数  
5,400~15,000rpm

1本あたりの容量は増加 ~ 進化中  
回転数は15年前と同じ ~ 進化無し

# SSD (Solid State Drive)

フラッシュ・ドライブとも呼ばれ、フラッシュ・メモリ (Flash NAND) を実装されたドライブ

## 長所

**パフォーマンスが非常に高い** (特にランダムREAD)

**故障率が低い** (稼働部品が無いため)

## 短所

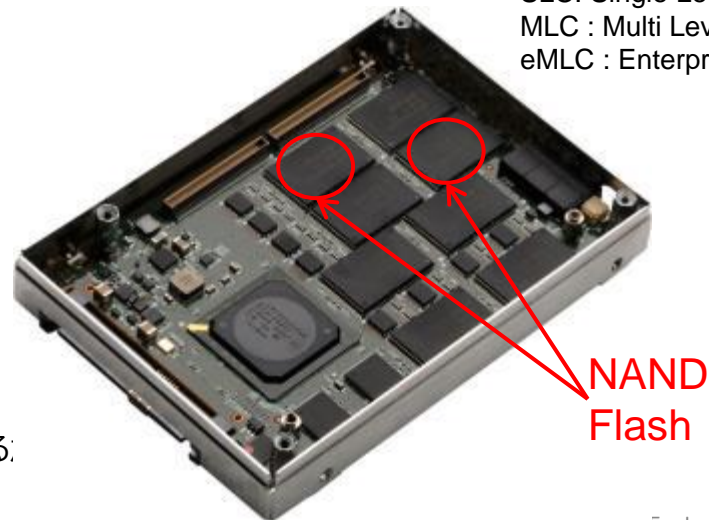
**容量あたりの単価が高い**

**書き込み耐久性の問題**

- ウェアレベリング (Wear Levelling) 機能などで回避
- 書き込み耐久性単位 WPD (Write per Day)  
→ 5年間、1日に何回、すべてのセルに対して書き込みかできる;

| Flashタイプ | 書き込みの耐久性 (回) |
|----------|--------------|
| SLC      | 100,000      |
| eMLC     | 30,000       |

SLC: Single Level Cell  
MLC: Multi Level Cell  
eMLC: Enterprise MLC





# ディスクの違い (RI, MIX, WI, )

| 接続方式 | SSD規格                | 特徴      | 耐久性 | 価格 |
|------|----------------------|---------|-----|----|
| SATA | RI (Read Intensive)  | 読み込み重視  | 低   | 安い |
| SAS  | MIX (Mix Use)        | バランスタイプ | 中   | 普通 |
| NVMe | WI (Write Intensive) | 書き込み重視  | 高   | 高い |

ディスクタイプの選択に迷う場合は、  
バランスタイプの**MIX (Mix Use)**をご選択ください。

# サーバの中に搭載するストレージ？

- サーバに搭載されたストレージ

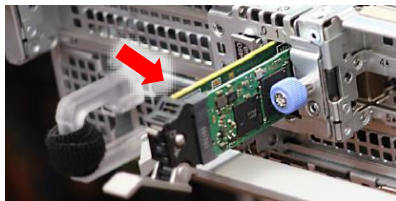
前面に2.5インチドライブx10本構成



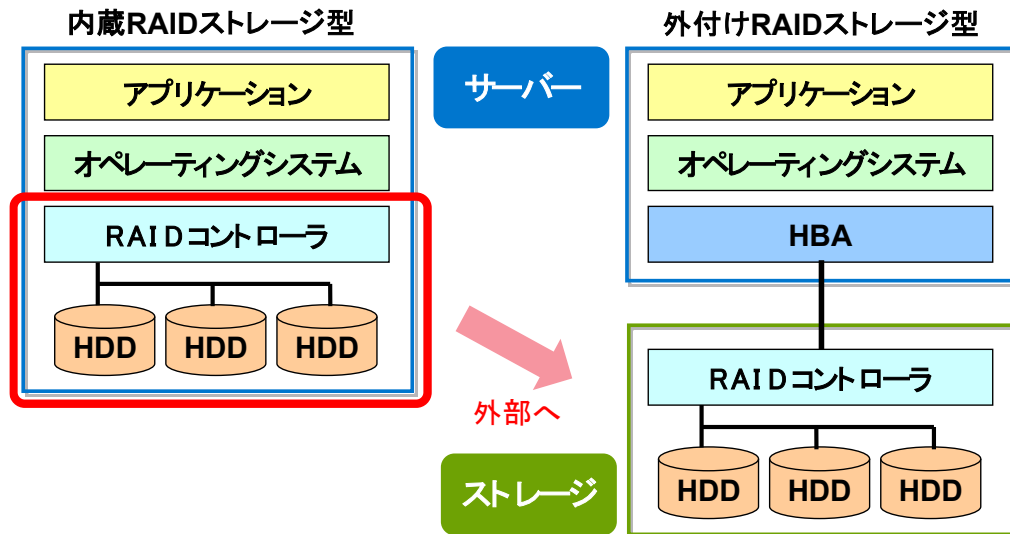
背面にも搭載できるモデルもある



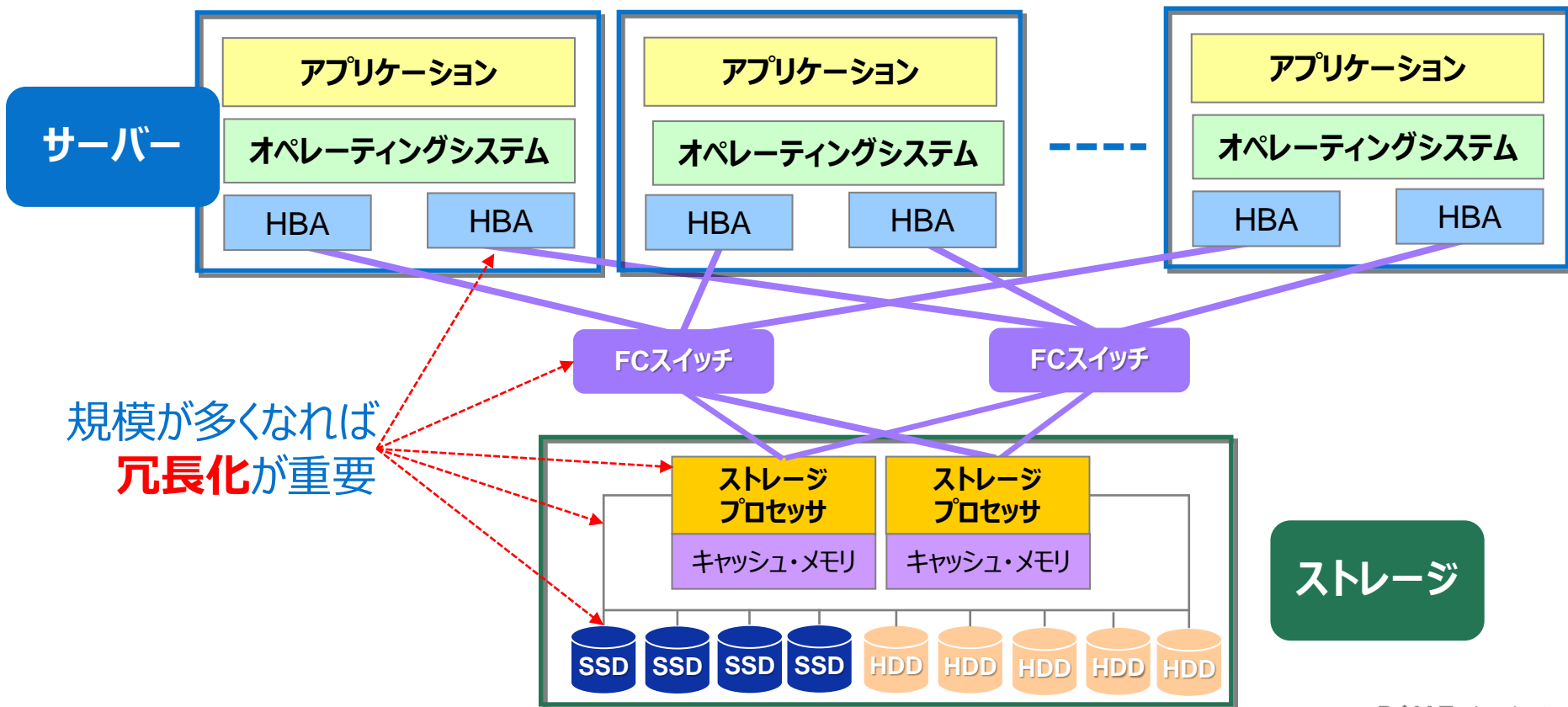
OS起動ドライブ用のBOSS (M2.SSDベース)  
ホットプラグ対応



- 内蔵ストレージ ⇔ 外付けストレージ



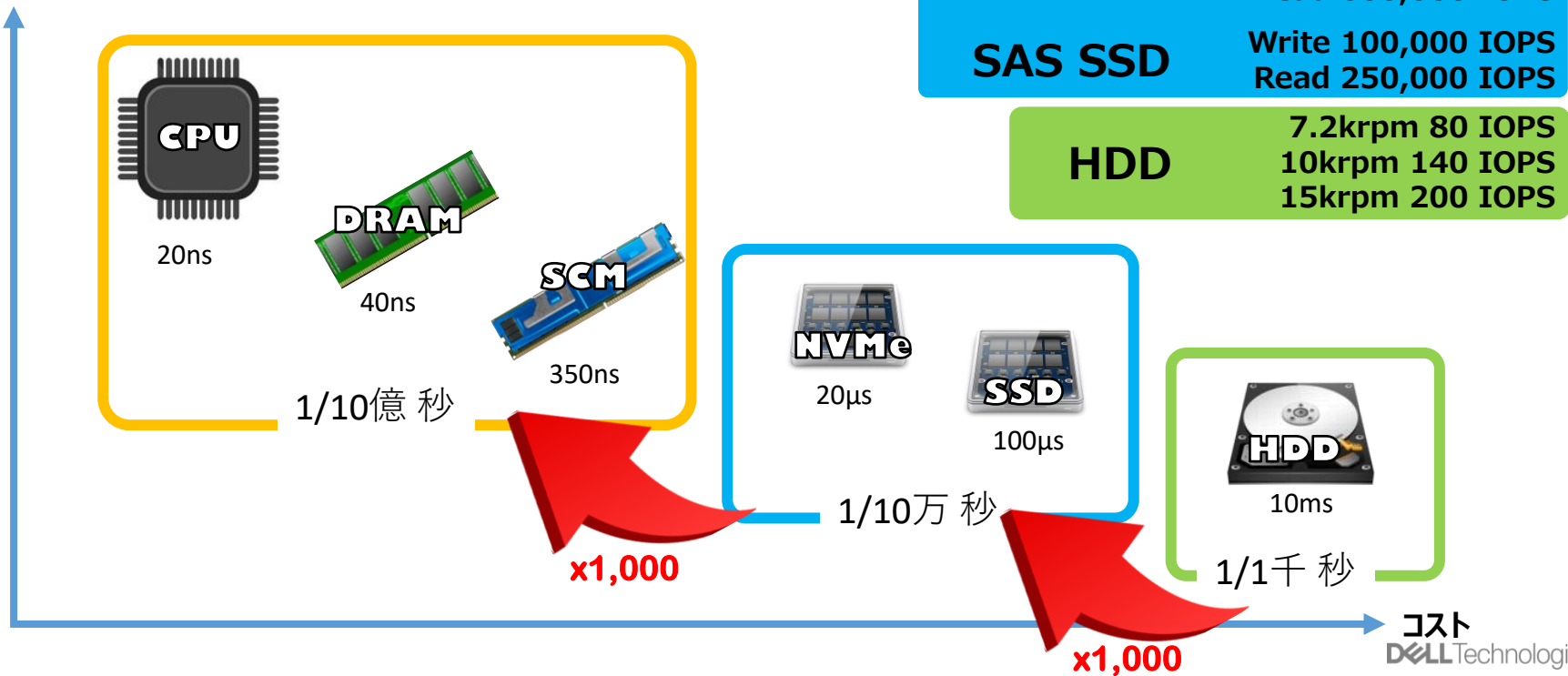
# 外付けストレージはこんな構成もある



## 2. ディスク接続方式 (SATA, SAS, NVMe)

# (ざっくり) 内蔵ディスクインターフェースの歴史

パフォーマンス



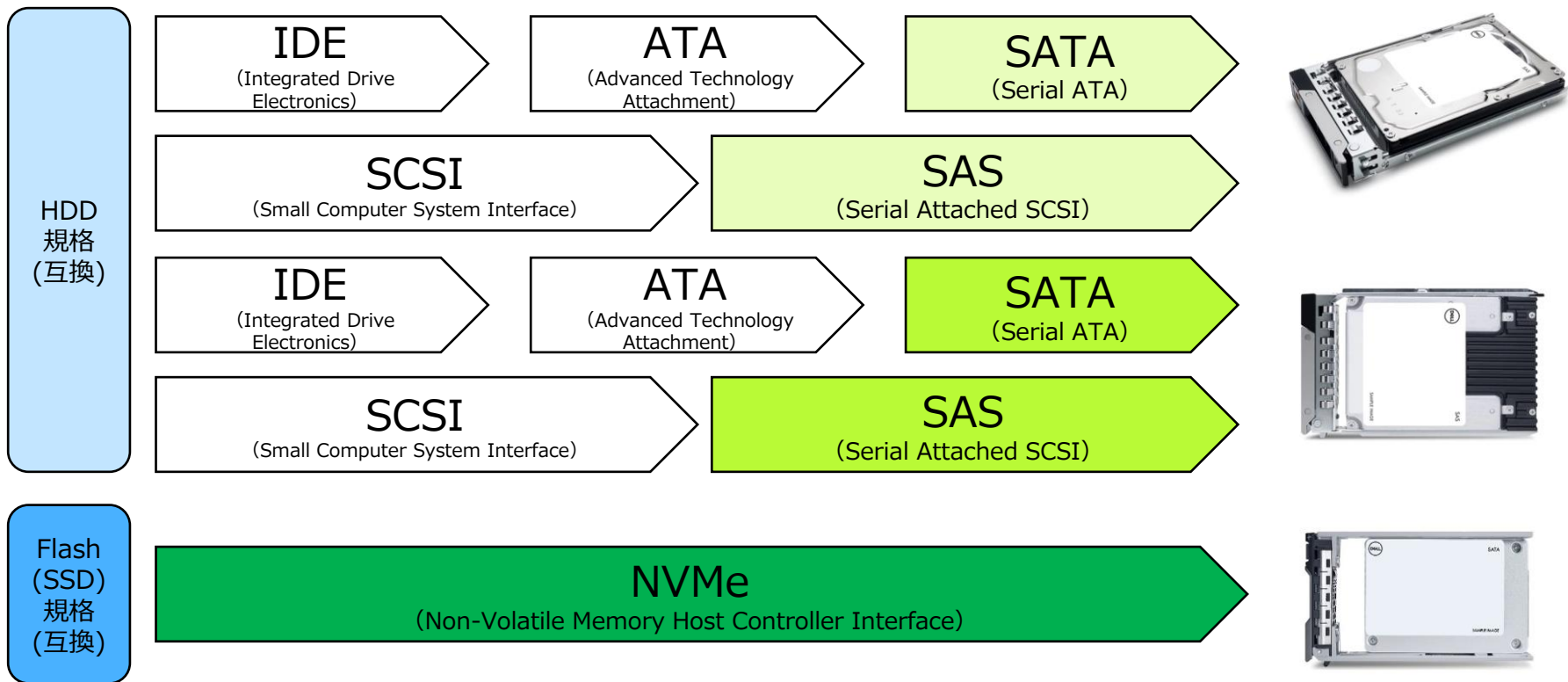
**SCM**  
Write 4,000,000 IOPS  
Read 14,000,000 IOPS

**NVMe SSD**  
Write 200,000 IOPS  
Read 600,000 IOPS

**SAS SSD**  
Write 100,000 IOPS  
Read 250,000 IOPS

**HDD**  
7.2krpm 80 IOPS  
10krpm 140 IOPS  
15krpm 200 IOPS

# (ざっくり) 内蔵ディスクインターフェースの歴史



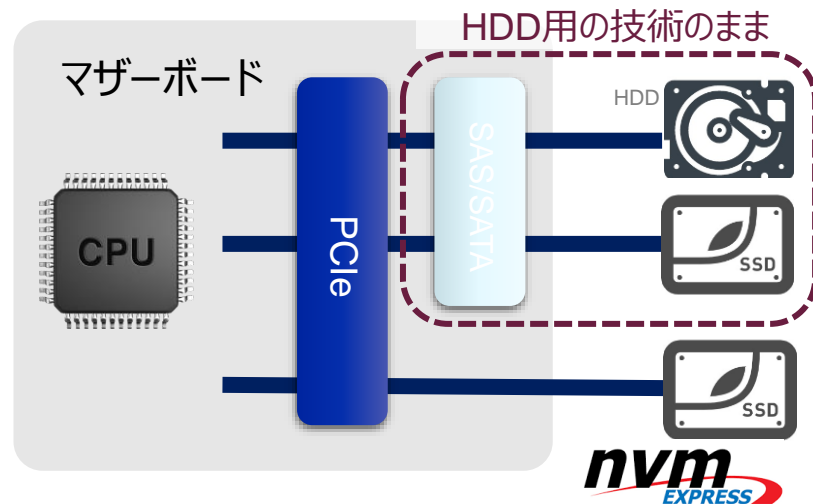
# NVMeはSSDと違うの？

## • 普通のSSD

- HDDと同じ方式（AHCI- SAS/SATA）
- ディスクの回転を考慮して、  
**各データを1列に並べて、効率的に読み書きを行う**

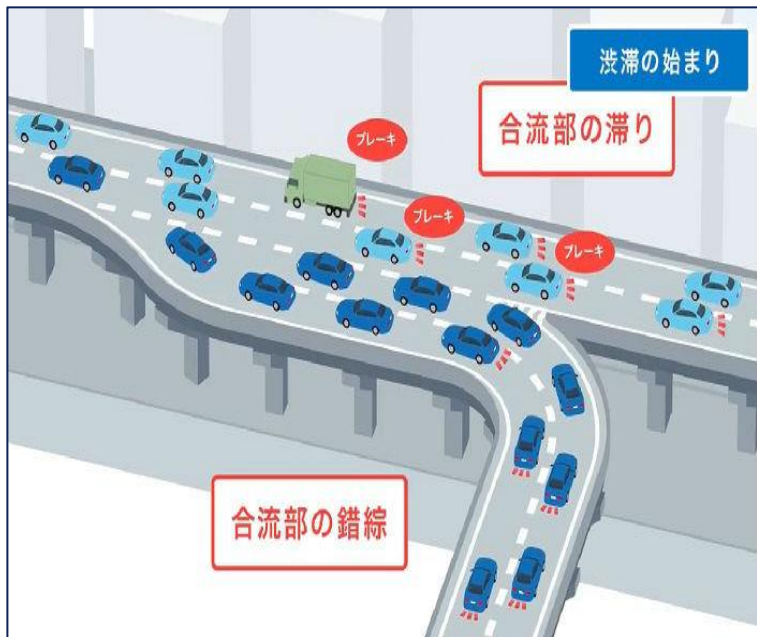
## • NVMeのSSD

- 実は記憶する部分（Flash NAND）は同じ
- メモリのようにデータを  
**同時に並列に複数の読み書きを行う**

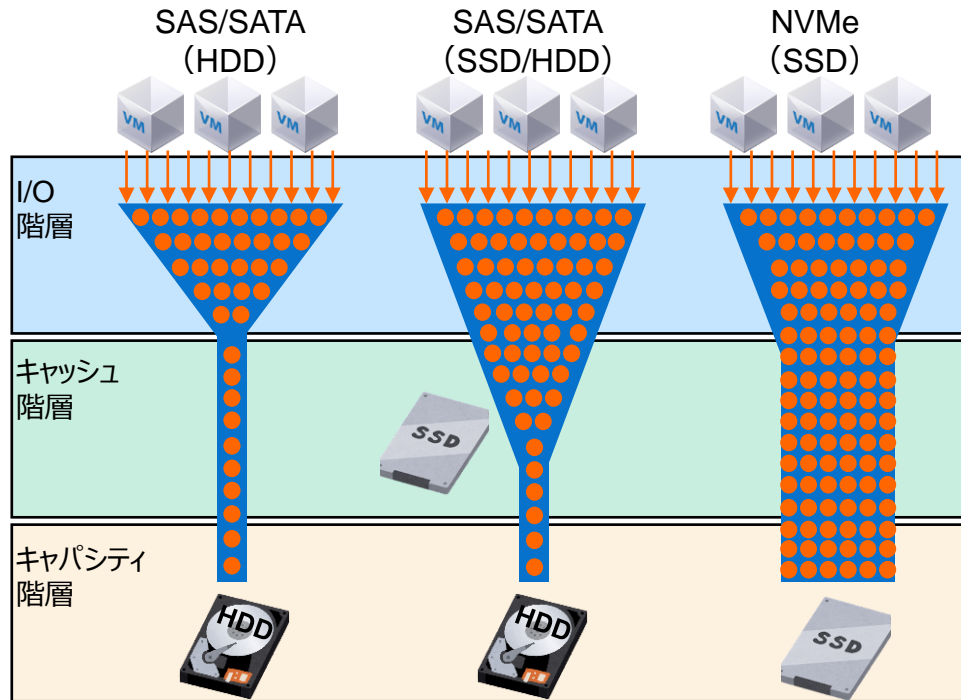


# ボトルネック（道路渋滞、IO渋滞）

## 道路渋滞



## IO渋滞





# 3. RAID Cardについて（機能面）

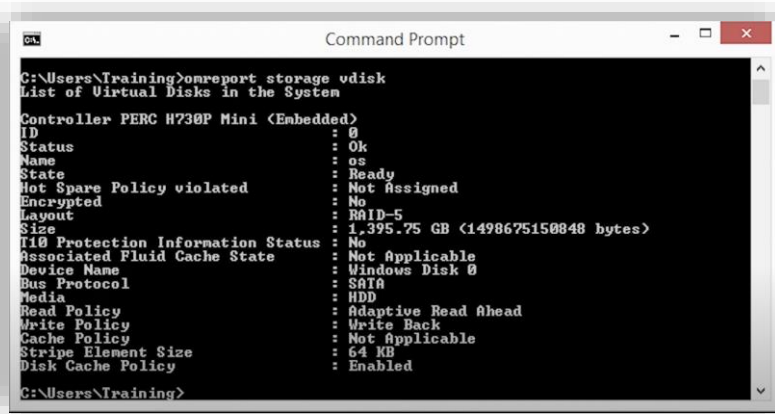
## 内蔵ストレージの良いところ

- **サーバの管理と統合されている  
(BIOSや管理ツールから管理可能)**
- **ファームウェアのバージョンアップも簡単  
(再起動は必要)**
- **ローコスト**
- **意外とパフォーマンス良い**

# 内蔵ストレージの管理方法

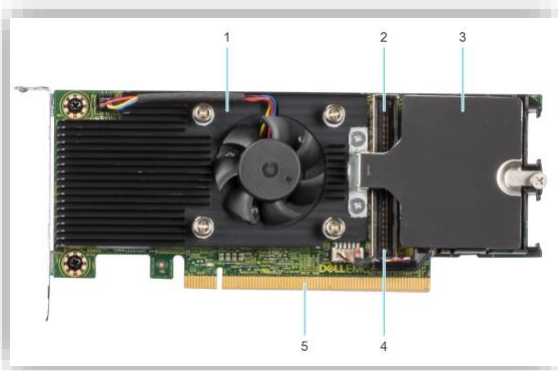
- WebベースのGUIで管理ができます

- BIOSの管理に包括的に含まれています
- OpenManage Server Administrator (Storage Managementコンポーネント) をOSへインストールして、Webブラウザでポート1311へ接続 (https://localhost:1311) することで利用可能、CLIでの管理も可能です
- ステータス確認やSSDの書き込み残量情報、RAID構成やドライブのオフラインなど様々な管理が可能です



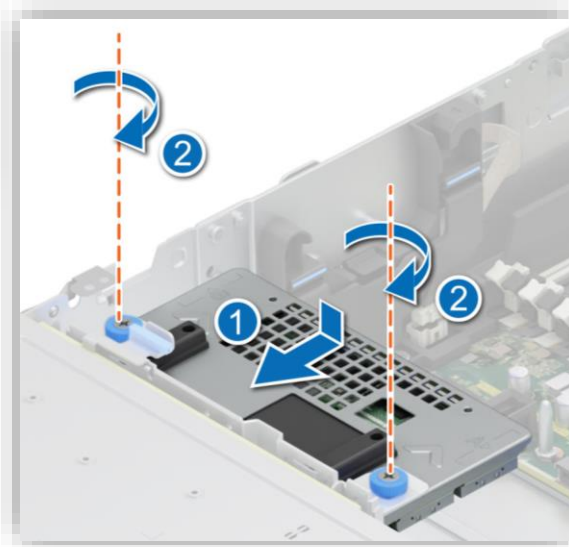
# 内蔵ストレージ向けRAIDカード = PERC (パーク)

## PCIスロット搭載式



1. ヒートシンク
2. バックプレーン コネクター B
3. バッテリー (エネルギー パック)
4. バックプレーン コネクター A
5. PCIe コネクター

## バックプレーン装着式 (拡張スロットを消費しない)



## PERC 12のスペックシートから抜粋

表 1. PERC 12 カードの仕様詳細

| 特徴                                    | PERC H965i アダプター   | PERC H965i 前面  | PERC H965i MX  | PERC H965e アダプター                     |
|---------------------------------------|--|--|--|--------------------------------------|
| RAID レベル                              | 0, 1, 5, 6, 10, 50, 60   | 0, 1, 5, 6, 10, 50, 60   | 0, 1, 5, 6, 10, 50, 60   | 0, 1, 5, 6, 10, 50, 60               |
| RAID 非対応                              | 有  | 有  | 有  | 有                                    |
| ポートごとのエンクロージャ数                        | 適用なし   | 適用なし   | 適用なし   | 4                                    |
| プロセッサ                                 | Broadcom RAID オンチップ, SAS4116W チップセット   | Broadcom RAID オンチップ, SAS4116W チップセット   | Broadcom RAID オンチップ, SAS4116W チップセット   | Broadcom RAID オンチップ, SAS4116W チップセット |
| バッテリー (エネルギー パック) バックアップユニット          | 有  | 有  | 有  | 有                                    |
| ローカル キー管理のセキュリティ                      | 有  | 有  | 有  | 有                                    |
| Secure Enterprise Key Manager のセキュリティ | 有  | 有  | 無  | 有                                    |
| コントローラーのキューの深度                        | 8,192  | 8,192  | 8,192  | 8,192                                |
| 不揮発性キャッシュ                             | 有  | 有  | 有  | 有                                    |
| キャッシュメモリー                             | 8 GB DDR4 3200 MT/s キャッシュ  | 8 GB DDR4 3200 MT/s キャッシュ  | 8 GB DDR4 3200 MT/s キャッシュ  | 8 GB DDR4 3200 MT/s キャッシュ            |
| キャッシュの機能                              | ライトバック、ライトスルー、常にライトバック、先読みなし   | ライトバック、ライトスルー、常にライトバック、先読みなし   | ライトバック、ライトスルー、常にライトバック、先読みなし   | ライトバック、ライトスルー、常にライトバック、先読みなし         |
| RAID モードでの VD の最大数                    | 240  | 240  | 240  | 240                                  |
| ディスクグループの最大数                          | 64   | 64   | 64   | 64                                   |
| ディスクグループあたりの VD の最大数                  | 16   | 16   | 16   | 16                                   |
| ホットスワップデバイスのサポート                      | 有  | 有  | 有  | 有                                    |
| 自動構成動作 (プライマリおよび1 回実行)                | 有  | 有  | 有  | 有                                    |
| ハードウェア XOR エンジン                       | 有  | 有  | 有  | 有                                    |
| オンライン容量拡張                             | 有  | 有  | 有  | 有                                    |
| 専用およびグローバル ホットスワップ                    | 有  | 有  | 有  | 有                                    |
| 対応ドライブタイプ                             | 22.5 Gbps SAS, 12 Gbps SAS, 6 Gbps SATA/SAS, Gen3 (8 GT/s) および Gen4 (16 GT/s) の NVMe | 22.5 Gbps SAS, 12 Gbps SAS, 6 Gbps SATA/SAS, Gen3 (8 GT/s) および Gen4 (16 GT/s) の NVMe | 22.5 Gbps SAS, 12 Gbps SAS, 6 Gbps SATA/SAS, Gen3 (8 GT/s) および Gen4 (16 GT/s) の NVMe | 22.5 Gbps SAS, 12 Gbps SAS           |
| VD ストライプエレメントのサイズ                     | 64 KB, 256 KB  | 64 KB, 256 KB  | 64 KB, 256 KB  | 64 KB, 256 KB                        |
| PCIe サポート                             | Gen 4  | Gen 4  | Gen 4  | Gen 4                                |

<https://dl.dell.com/content/manual/41299796-dell-poweredge-raidコントローラー-12ユーザース-ガイド-perc-h965iアダプター-perc-h965i前面-perc-h965i-mx-perc-h965eアダプター.pdf?language=ja-jp>

# PERCのパフォーマンスはどの程度？

[https://japancatalog.dell.com/c/wp-content/uploads/h19467-dell-powerededge-perc12\\_JPN.pdf](https://japancatalog.dell.com/c/wp-content/uploads/h19467-dell-powerededge-perc12_JPN.pdf)

- サーバのPCIeスロットパフォーマンスの向上にリニアに追従
- 利用できるドライブのパフォーマンスの向上がそのままパフォーマンスアップになる
- 現在ではNVMeが利用できるようになり、パフォーマンスだけで見ればかなりのスペックになる

## NVMe RAID 5の主な性能評価基準 (PERC11 / PERC12)

表 2. IOPS / 帯域幅

| Metric                | Definition          | Units | PERC 11   | PERC 12   | PERC 12 Improvement |
|-----------------------|---------------------|-------|-----------|-----------|---------------------|
| Read Bandwidth        | 100% 64K Sequential | MB/s  | 14,108    | 28,205    | 200%                |
| Read IOPS             | 100% 4K Random      | IOPS  | 3,402,370 | 6,918,729 | 200%                |
| RAID5 Write Bandwidth | 100% 64K Sequential | MB/s  | 4,469     | 10,474    | 234%                |

## SAS RAIDの主な性能評価基準 (PERC10 / PERC11 / PERC12)

Table 4. IOPS / Bandwidth

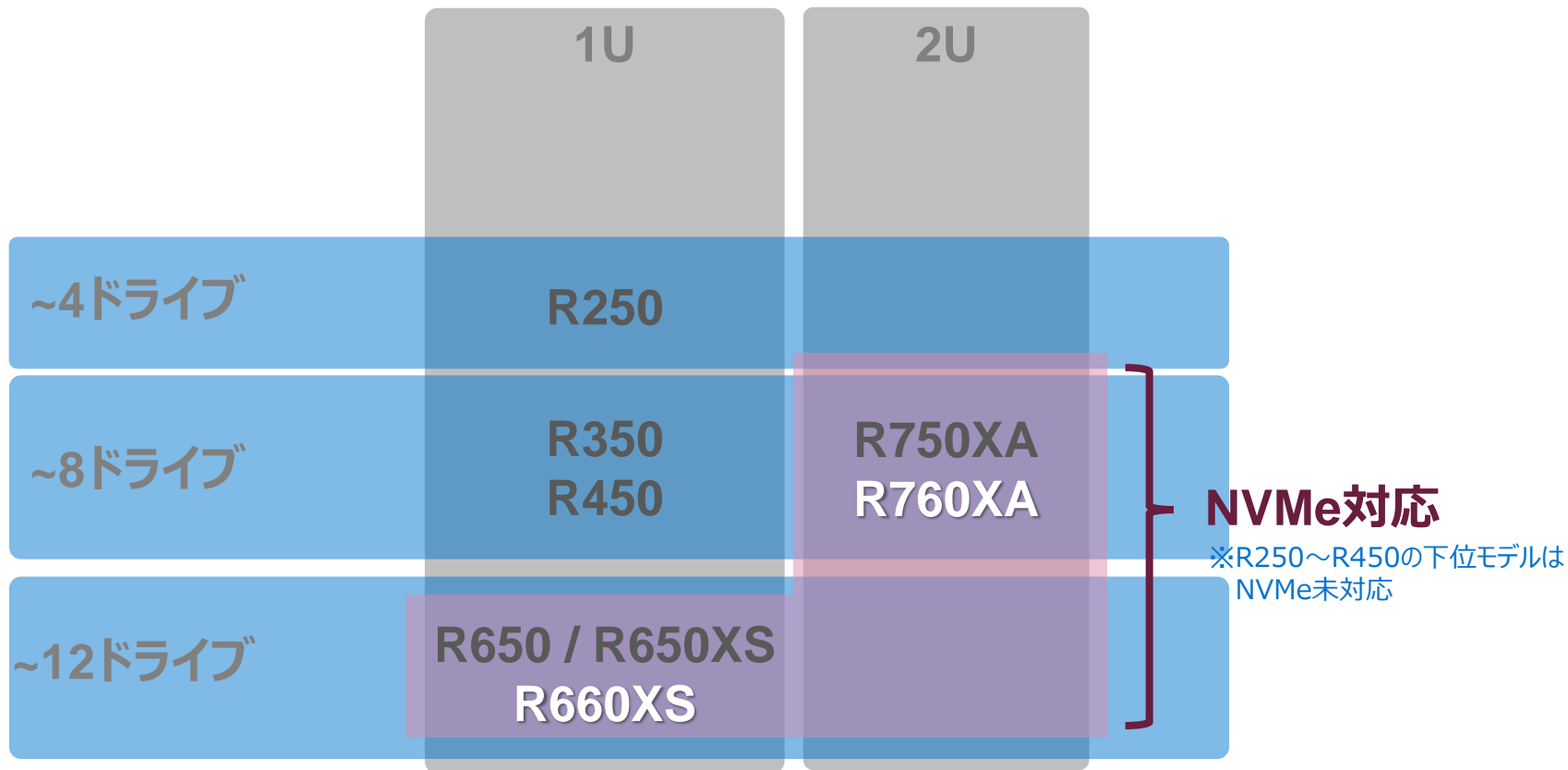
| Metric         | Definition  | Units | PERC 10   | PERC 11   | PERC 12   | PERC 10 to PERC 12 Comparison |
|----------------|---|-------|-----------|-----------|-----------|-------------------------------|
| Read IOPS      | Maximum read operations per second (100% 4K random reads) | IOPS  | 1,650,000 | 3,500,000 | 5,148,110 | 312% Improvement              |
| Read Bandwidth | Maximum read throughput (100% 64K sequential reads)       | MB/s  | 6,710     | 14,100    | 27,800    | 414% Improvement              |
| Write IOPS     | Maximum RAID5 write operations per second (100%)          | IOPS  | 176,000   | 201,000   | 672,000   | 382% Improvement              |

数値だけ見れば外付けストレージを凌駕することも！？  
でも、数字だけで評価して良いのかな？

## 内蔵ストレージの使い道

- **OS起動ドライブとして使う  
(PowerEdgeの場合はBOSSもある)**
- **スタンドアロンサーバのデータ領域として使う**
- **Windowsファイルサーバのような小規模なサービスに使う**
- **バックアップサーバやログサーバの保存領域として使う  
(ローコスト&数十TB程度の容量)**

# 15/16G : ドライブスロットとユニットサイズ (U数) でマッピング



# 15/16G : ドライブスロットとユニットサイズ (U数) でマッピング

|         | 1U                    | 2U              | 3U/4U |
|---------|-----------------------|-----------------|-------|
| ~16ドライブ |                       | R550            |       |
| ~18ドライブ |                       | R760XS          |       |
| ~26ドライブ |                       | R750XS<br>R7615 |       |
| ~28ドライブ | R660<br>R6615 / R6625 | R750<br>R760    | R860  |
| ~32ドライブ |                       |                 | R960  |

**NVMe対応**  
※R550はNVMe未対応



# 内蔵ストレージの注意事項

- パフォーマンス

- キャッシュ少 = 多重的・複雑なワークロードに弱い
- コントローラスペックが低い  
= リビルドや拡張時のパフォーマンスインパクト大

- 冗長性とデータ保護機能

- キャッシュ保護 = バッテリ頼み
- RAIDコントローラ = 冗長性無し
- パトロール機能, プロアクティブスペアリング機能  
= 多重障害回避策が無い

- データサービス

- スナップショット
  - レプリケーション
  - 重複排除
  - 階層化機能
  - クラウド連携
- } 無い

- 拡張性

- 直接利用できるホストは内蔵しているサーバのみ
- リプレースを支援する機能は無い
- 最大接続可能ドライブ数は少ない
- スケールアウト機能は無い

上記のような要件が含まれる場合、及び想定できる場合は  
外付けストレージの利用がオススメ！

## 4.内蔵と外付け（機能差）の売り分

# ストレージで結局何がチガウ？

|         | サーバ内蔵RAID                        | 外付けストレージ<br>エントリーモデル                     | 外付けストレージ<br>ミッドレンジ                               | 外付けストレージ<br>エンタープライズ                              |
|---------|----------------------------------|--|--|---|
| 見た目のコスト | ◎<br>単体で見れば<br>コスト面では最強          | ○<br>シンプルな統合ストレージで<br>良ければGood           | △<br>ある程度の規模、要件が無いと<br>割高感が出てくる                  | X<br>求めているのは見た目の<br>コストじゃない                       |
| パフォーマンス | △<br>普段は意外と良いけど<br>リビルドなどのプレが大きい | ○<br>コントローラによってはかなり良いが、<br>色々やらせると低下しやすい | ○<br>常にベター以上で<br>課題はアップデートやライフサイクル               | ◎<br>サービスを維持し続けるパフォーマンス<br>目つプレの無さがポイント           |
| 可用性     | △<br>コントローラが<br>シングルポイント障害点      | ○<br>コンポーネントは<br>全て冗長化されてる               | ○<br>コンポーネントは<br>全て冗長化されてる                       | ◎<br>常に一定のパフォーマンスを発揮<br>フェイルオーバーも10秒程度で完了         |
| データ保護機能 | X<br>ディスク障害対応のみ                  | ○<br>少ないスナップショットや<br>レプリケーションなら利用可能      | ○<br>スナップショット、レプリケーションが<br>増えても運用に影響しない          | ◎<br>システム障害、サイト障害すらも<br>考慮できる機能がある                |
| その他付加機能 | X<br>機能性は期待しちゃダメ                 | △<br>管理ツールなどは<br>充実していることが多い             | ◎<br>機能の数だけなら<br>エンブラ製品よりも多いこともある<br>機能○Xの戦いが前提？ | ○<br>ユーザ要件があれば実装する<br>優先すべきはSLAであり、<br>継続利用が可能なこと |

# 内蔵ストレージと外付けストレージの売り訳

## 内蔵ストレージOK！

- OS起動ドライブ
- 予測できない容量成長は無い
- パフォーマンスのブレは問題にならない
- 突然の停止が許容できるシステム

## 外付けストレージをおススメしたい！

- 稼働性を求めるファイルサーバ
- 容量成長が求められそうなシステム
- システムリプレースのときにデータの移動（引越し）が必要
- 高度なデータ保護機能が必要
- 災害対策

**規模やコストも重要ですが、  
「システム要件」での評価も是非行って欲しい！！**

## 次回のサーバーのテーマは「管理手法」

- **PowerEdgeの管理ツールはナニがある？**
- **監視&通知の方法にはナニがある？**
- **管理ツールのライセンス？**

**1つでも自信が無ければ是非ご参加を！**

ストレージについて学ぼう！

# 第4回

ストレージの「インターフェイス」と「プロトコル」を理解しよう！  
(前編)

# ストレージの「インターフェイス」と「プロトコル」を理解しよう！（前編）

## 前回 復習

- ✓ ストレージは「仮想化技術の塊」
- ✓ ストレージのキモは「キャッシュ」
- ✓ 「フロントエンド」と「バックエンド」の話を混同しないように注意

フロントエンド・参考インターフェース画像



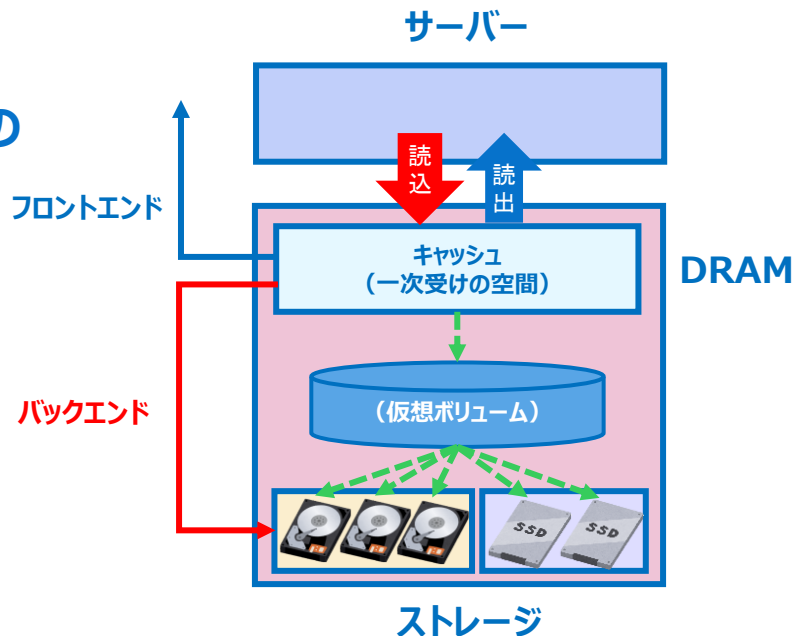
SAS12G



FC



iSCSI (左:SFP 右:Base-T)

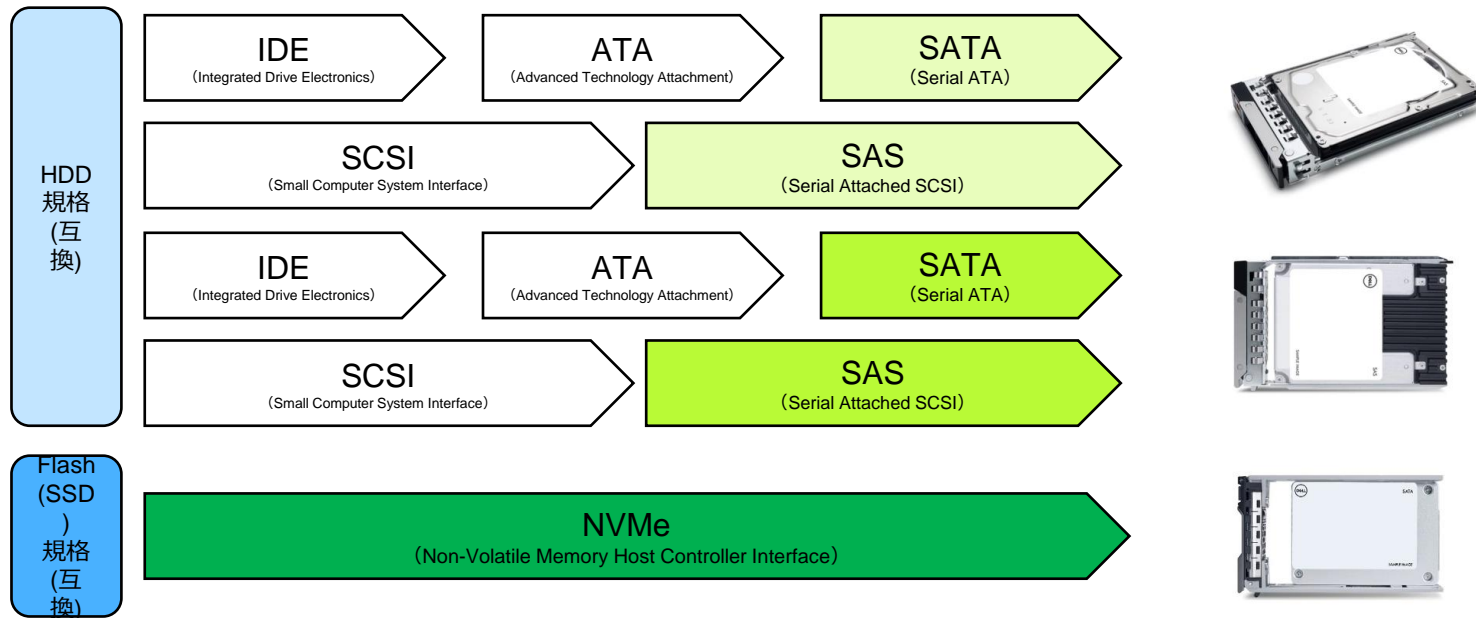


ストレージにはフロントエンド側の規格と、バックエンド側の規格がある。  
一致する場合もあるけど、必ずしも一致するとは限らないよ！

# ストレージの「インターフェイス」と「プロトコル」を理解しよう！（前編）

## インターフェイスとは？

### （ざっくり）内蔵ディスクインターフェイスの歴史



ストレージのインターフェイスはこれだけじゃない！



# ストレージの「インターフェイス」と「プロトコル」を理解しよう！（前編）

## インターフェイスとは？

SANやFCもあるよね？  
FCとSAS、SASとiSCSIって何が違うの？



意外と明確に答えられる人って少ない…。

## ストレージ関連のいろんなインターフェイス

- SCSI (パラレルSCSI)
- FC (Fiber Channel)
- iSCSI
- パラレルATA (PATA、IDE)
- シリアルATA (SATA)
- eSATA
- mSATA
- M.2
- SAS
- FCoE
- IEEE1394
- USB
- InfiniBand
- ESCON
- FICON
- NVMe

ストレージのインターフェイスは腐るほどある。全部理解する必要はない！  
セットで覚えなくてはいけないものがある、それが「**プロトコル**」

# ストレージの「インターフェイス」と「プロトコル」を理解しよう！（前編）

## プロトコルとは？

機械と機械を繋いで会話する場合は  
2つの条件がある



1. インターフェイス（物理的接続）
2. プロトコル（同じ言葉を話せるか）

この2つが合っこそ、機器同士の会話が可能になる！

## 【インターフェイスとプロトコルの法則】

### ① インターフェイスとプロトコルを一致させるべし！



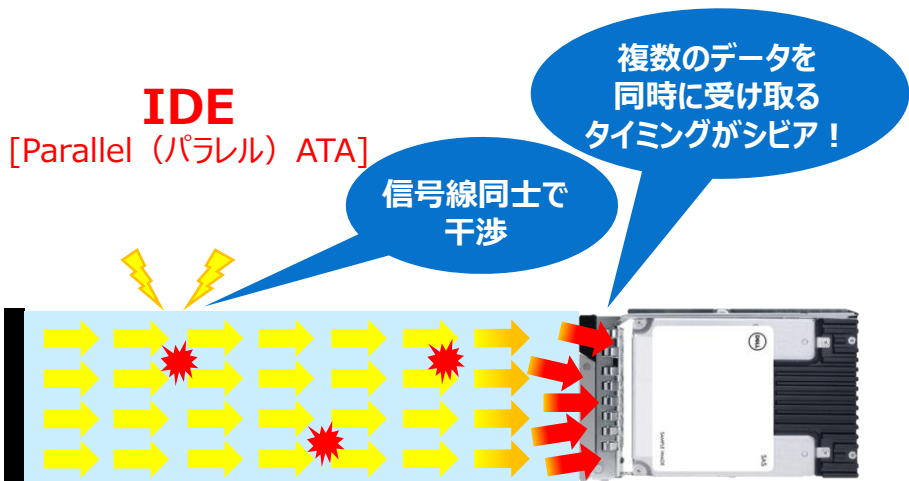
パラレルとシリアル  
どう違うの？

- SCSI (パラレルSCSI)
- FC (Fiber Channel)
- iSCSI
- パラレルATA (PATA、IDE)
- シリアルATA (SATA)
- eSATA
- mSATA
- M.2
- SAS
- FCoE
- IEEE1394
- USB
- InfiniBand
- ESCON
- FICON
- NVMe

パラレルは「複数？」とか連結？シリアルは何となく「一本？」

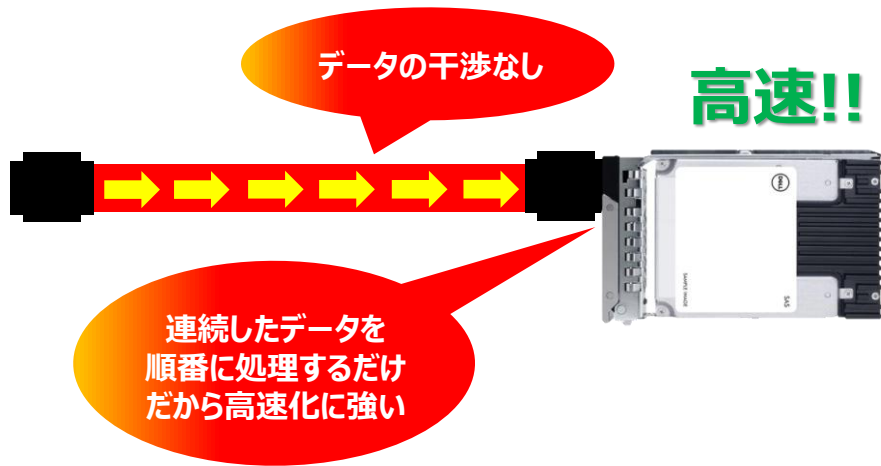
# ストレージの「インターフェイス」と「プロトコル」を理解しよう！（前編）

## パラレル vs シリアル



以前はデータをよーいドン！でデータを走らせる形だった。最初は良かったが、速度を上げると干渉が発生して受け取れなくなってきた。

## Serial ATA



今は殆どSerialの接続方式に変わってしまった。  
USBもSerialバスである！

# ストレージの「インターフェイス」と「プロトコル」を理解しよう！（前編）

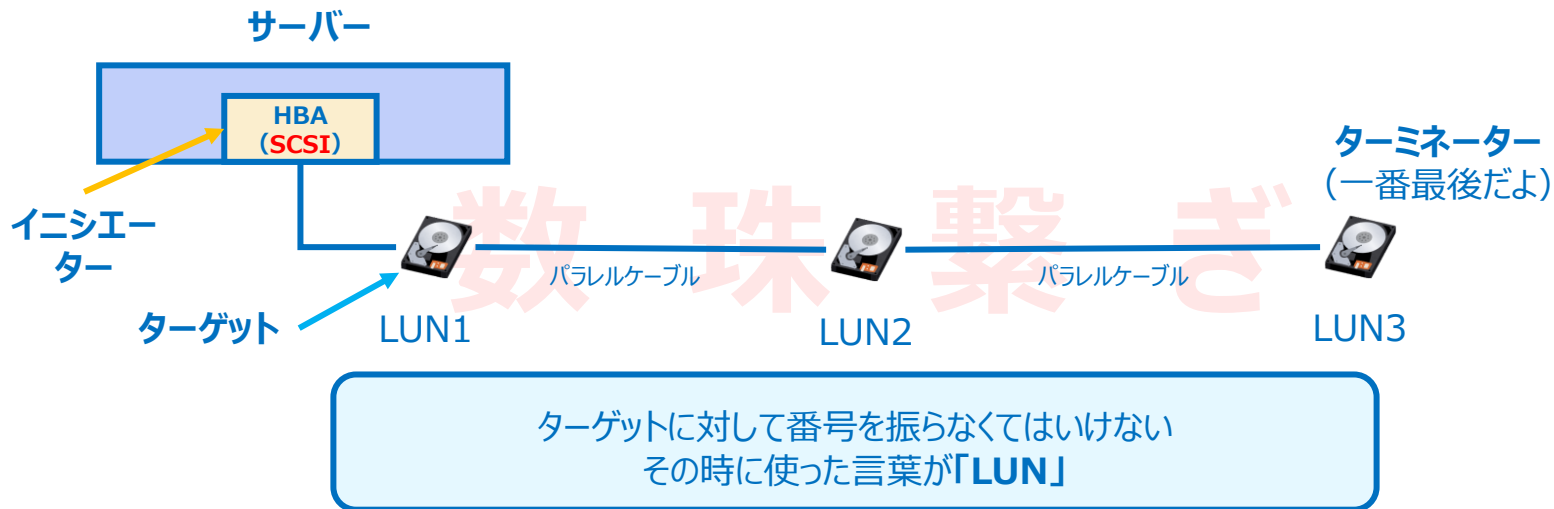
## SCSIって何？

### SCSI (Small Computer System Interface)

- Shugart Technology社（現Seagate）が、1981年に開発したSASI（Shugart Associate System Interface）が原型
- アメリカ規格協会（ANSI）が**コンピュータと周辺機器を接続するための標準インターフェイス「SCSI」**として規格化（1986年）
- バス型接続の平行・インターフェイス規格
- 周辺機器同士を「デージーチェーン」方式で並列接続

# ストレージの「インターフェイス」と「プロトコル」を理解しよう！（前編）

デジチェーンって何？



## 補足

今ではストレージのボリュームを指しますが、元はSCSIのLUN（ロジカルユニットナンバー）を指していた。

速度を上げ続けるとパラレルでは限界がある → シリアルにして高速化するしかない!!

# 結論

## 【インターフェイスとプロトコルの法則】

- ✓ インターフェイスとプロトコルを一致させるべし！
- ✓ パラレルで性能がでなくなったら、シリアル化すべし！
- ✓ SCSIを制するモノが、ストレージを制す！



# ストレージの「インターフェイス」と「プロトコル」を理解しよう！（前編）

## 次回予告

パラレルからシリアル化する際に、ひと悶着!!

SCSIがどう進化したのか？  
FCやSASとは何が違うのか？



