

HC411

ウエスタンデジタルの プラットフォーム製品戦略

首藤 憲治

ウエスタンデジタルジャパン

ジャパンセールス

技術担当ディレクター

make
your
mark

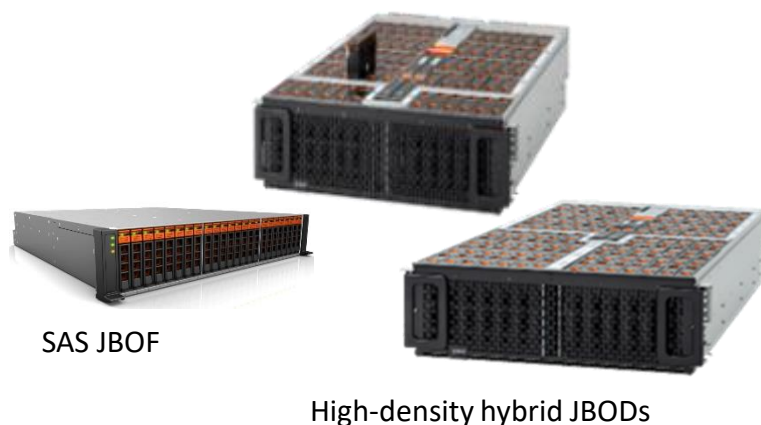
Western Digital のプラットフォーム製品群

大容量で高性能を実現、ストレージおよびストレージサーバー

オールフラッシュおよびハイブリッド
JBOD/JBOF

ストレージサーバー

コンポーサブルインフラ



Hybrid Storage Servers



Portable Storage Servers



F3100 Flash Fabric Device
E3000 3U10 Enclosure

Ultrastar® Data

Ultrastar® Serv

OpenFlex™

ブロック、ファイル、オブジェクト- NVMe, オールフラッシュ、ハイブリッド
ソフトウェア定義ストレージ(SDS)としての“ゴールドスタンダード”



Western Digital.

OpenFlex™ E3000/F3100

November 2019

Western Digital.

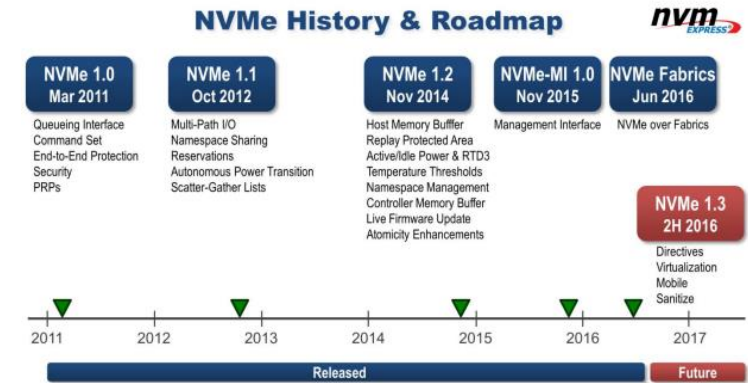
©2019 Western Digital Corporation or its affiliates. All rights reserved.

11/12/2019

NVMe™ / NVMe-oF™について

ストレージの分離とオープンコンポーサブルインフラの業界標準

- Non-Volatile Memory Express
 - HDDに対し不揮発性メモリ (フラッシュ) を最適化
 - PCIe インターコネクットの活用
 - 2011年に最初の標準制定
 - 低レイテンシと高パフォーマンスに照準したSSDの導入
 - ノートPCからサーバーへのデプロイを可能に
- NVMe-oF = NVMe over Fabrics
 - NVMeのオペレーションを他のインターコネク트에拡張
 - RDMA対応イーサネット, ファイバーチャネル, 最新のTCP対応イーサネット
 - 2016年に最初の標準制定
 - NVMe をファイバーチャネルやSAS並みに拡張可能に



“NVM Express®は、モバイルからデータセンターまで、あらゆるタイプのコンピューティング環境で不揮発性メモリの利点を完全に公開するためのオープンな標準と情報の集合体です。NVMe™は、現在および将来のNVMeテクノロジー向けに高帯域幅および低遅延のストレージアクセスを提供するためにゼロから設計されています。”



ハイパーコンバージドインフラ(HCI)について

何と競合しているのか？

- 統合システムとして知られる(ガートナー)
 - HPE コンバージドシステム および Symplivity, Dell XC, Dell パワーエッジ VRTX, Dell VxBlock, Cisco フレックスポッド、ハイパーフレックス, Lenovo コンバージドシステム, Nutanix NX, ...
 - ガートナーによれば典型的に言及される“ハイパーコンバージド”ではあるが、統合システムのカテゴリーの単なる 1 セグメントである。
 - 統合システムのビジネス規模= \$12B in 2018 → \$22B in 2022*
 - HCIセグメントのビジネス規模= \$5B in 2018 → \$12B in 2022*



*Gartner Forecast Analysis: Integrated Systems, Worldwide, 1Q18 Update
Available at <https://connect.wdc.com/community/corporate-strategy-and-playbooks/market-intelligence>

データインフラの進化

2018年 リソースの有効利用



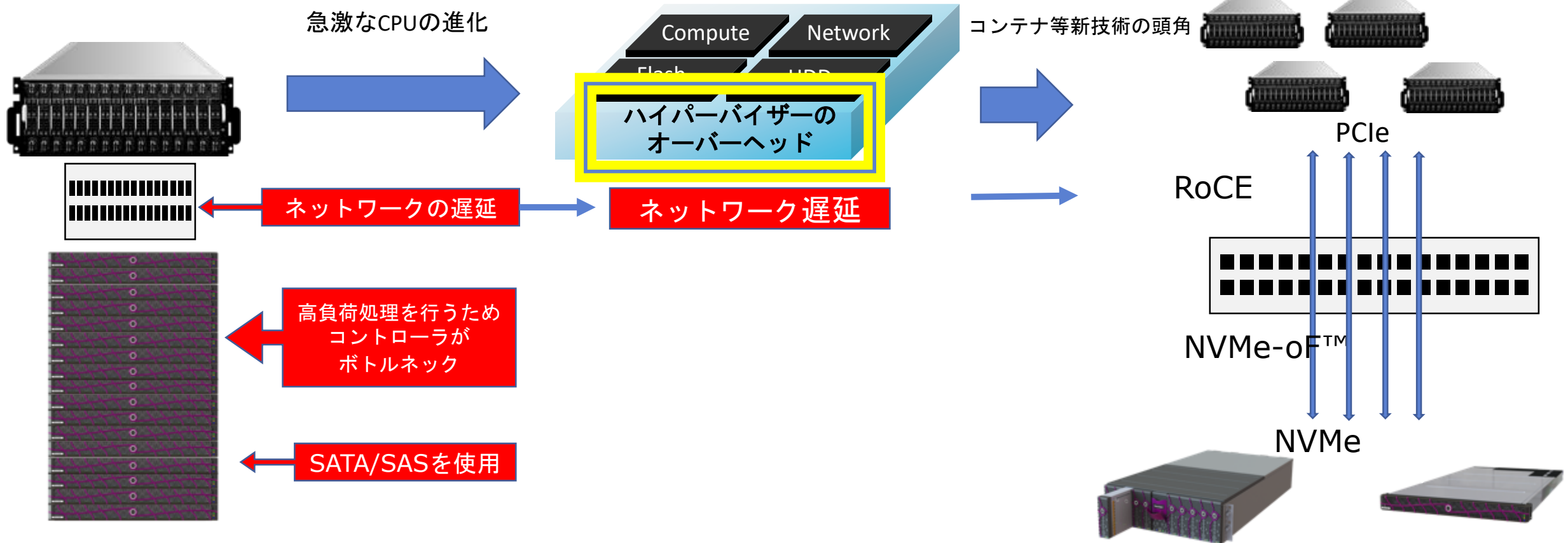
データインフラの進化

2000年以前

2010年 仮想化が定着

2018年 リソースの有効利用
(ハードウェアを機能で分割し
ソフトウェアで管理)

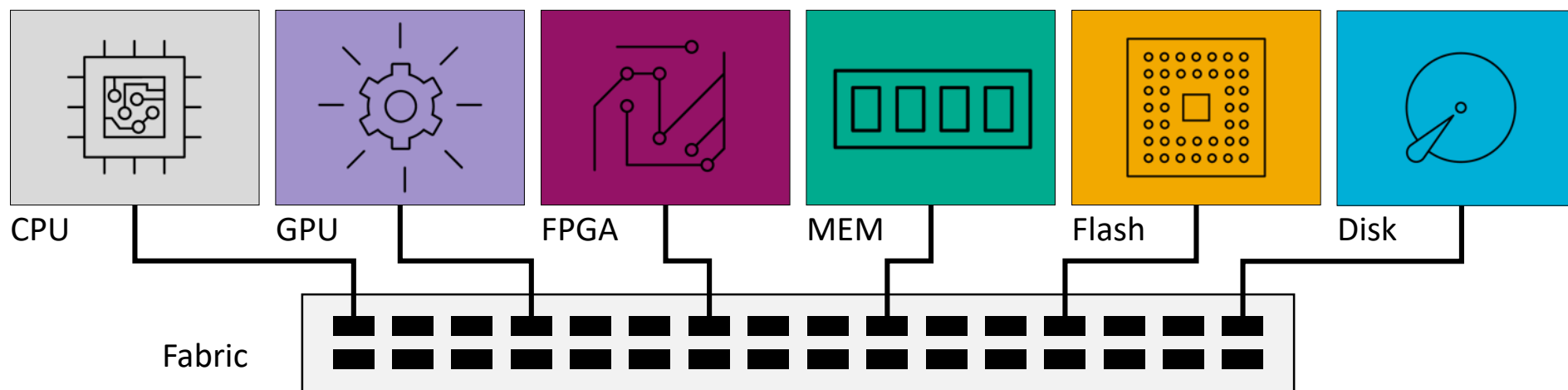
3ティアモデル



オープン・コンポーザブル

オープンコンポーサビリティ

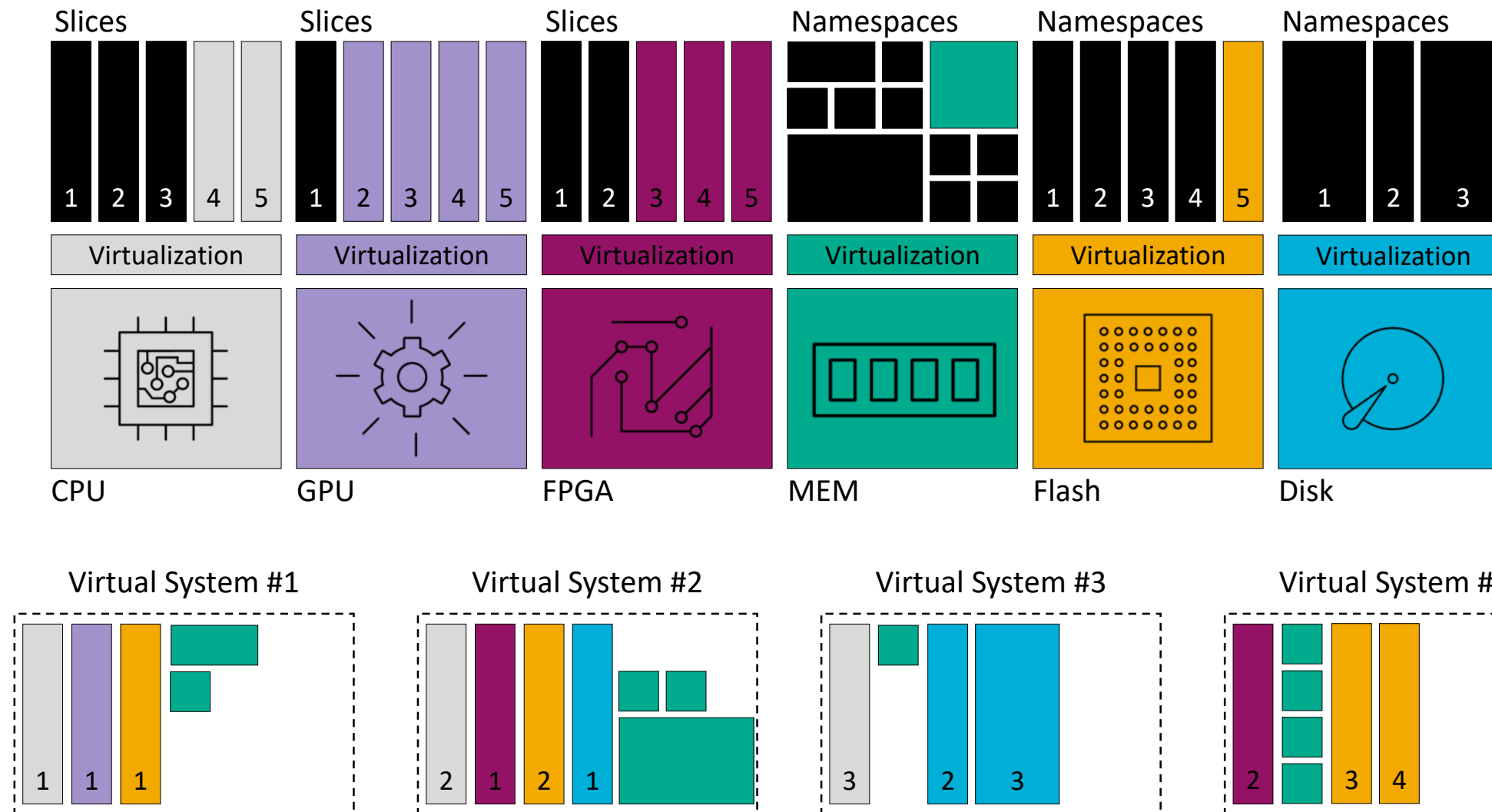
ファブリック接続デバイス



- 実際のシステムは存在しないー 仮想システムのみー それぞれのベンダーから供給されたハードウェアが分離
- 各デバイスがオーバーファブリックのリソースを供給
- 確立した階層は存在しないー CPUはGPUやメモリを‘所有’しない
- 全てのデバイスはネットワーク上のピアであり、相互に通信し合っている

オープンコンポーサビリティ

ファブリック接続デバイスを使用して仮想システムの運用を自動化



OpenFlex™のご紹介

単一のファブリックに統合されたモジュラーストレージビルディングブロック

OpenFlex F3100 ファブリックデバイスおよび
E3000 ファブリック筐体



ファストデータに適したハイパフォーマンスで
低レイテンシ: 人工知能, リアルタイム解析, IoT

OpenFlex D4000 ファブリックデバイス
C1000 および C2000 コンピュートデバイス

Future Concepts



ビッグデータに適した大容量デバイス:
バッチ解析, 機械学習, 予測モデリング

様々なワークロードに対応するコンピュートデバイス

Open standards enable vendor-neutral solutions

NVMe-oF™ ファブリックデバイス



OpenFlex™ F3100 ファブリックデバイスおよび E3000 エンクロージャ



デュアルポート, ハイパフォーマンス,
低レイテンシのファブリック接続SSD



動的プロビジョニングでの最大256の
名前空間を持つ自己仮想化デバイス



10 xデュアルポートスロットを有す
3U 筐体で最大614 TB提供可能



同じワイヤ上の複数のストレージの
階層-NVMe-oF経由でフラッシュと
HDDがアクセス

NVMe™-over-Fabrics | Infrastructure Disaggregation | Software Composable

NVMe-oF™ ファブリックデバイス



OpenFlex™ F3100 ファブリックデバイスおよび E3000 エンクロージャ

	F3100	E3000
インターフェース	2x 50GbE w/RoCEv2	20x 50GbE QSFP28 1x 1GbE RJ45
消費電力	12V, 140W	2x 220V, 1400W
帯域幅	最大12GB/s	最大120 GB/s
冷却方法	N/A	4x ファン (N+1)
フォーマット容量	0.8 DWPD: 15.4, 30.7, 61.4 TB 2 DWPD: 12.8, 25.6 TB	15.4 – 614TB 12.8 – 256TB

NVMe-oF™ ファブリックデバイス



OpenFlex™ F3100 ファブリックデバイスおよび E3000 エンクロージャ

	2 DWPD			0.8 DWPD		
容量	12.8TB	25.6TB	51.2TB	15.4TB	30.7TB	61.4TB
ランダム読み取り (4kB)	2199K IOPs	2164K IOPs	2176K IOPs	2111k IOPs	2160k IOPs	2191k IOPs
ランダム書き込み (4kB)	1493K IOPs	1431K IOPs	1464K IOPs	1433k IOPs	1397k IOPs	1400 IOPs
ランダム 70/30 R/W (4kB)	2199K IOPs	2183K IOPs	2227K IOPs	2137k IOPs	2188k IOPs	2251k IOPs
シーケンシャル読み取り (128kB)	11.8 GB/s	11.7 GB/s	11.7 GB/s	11.7 GB/s	11.7 GB/s	11.7 GB/s
シーケンシャル書き込み (128kB)	9.9 GB/s	9.9 GB/s	9.4 GB/s	9.9 GB/s	9.4 GB/s	9.9 GB/s
ランダム書き込みレイテンシ	33.9 マイクロ秒	33.7 マイクロ秒	33.7 マイクロ秒	33.7 マイクロ秒	33.9 マイクロ秒	33.5 マイクロ秒

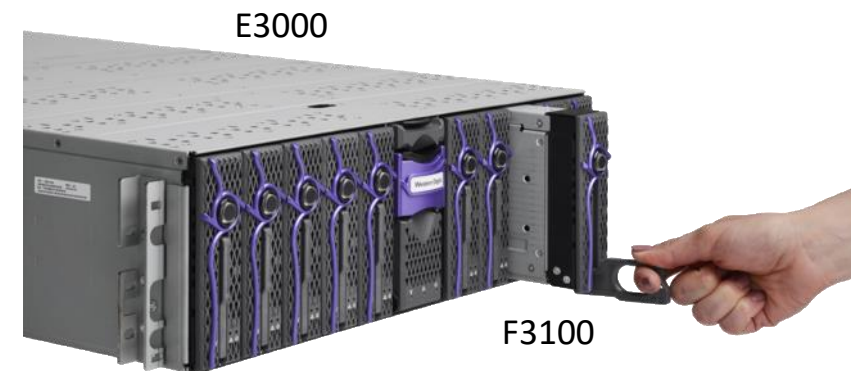
Typical performance on a pre-conditioned full capacity device
RW Latency with 4kB, QD=1, 99.99%

オープンコンポーサビリティ

オープンコンポーサブルインフラストラクチャはNVMe-oF™ を使用してリアリティを生み出す

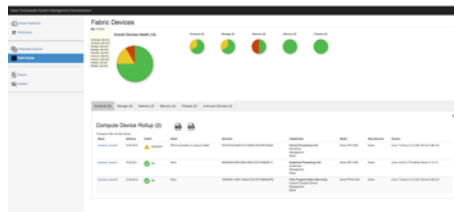
• プロダクト

- F3100 NVMe-oF フラッシュストレージデバイス
- E3000 エンクロージャ



• アーキテクチャ

- OpenFlex™ ハードウェアアーキテクチャはSNIA SFFで標準化
 - SFF-TA-1013, SFF-TA-1014, SFF-TA-1015
- opencompute.orgストレージプロジェクトに役立つオープンコンポーサブルAPI



2019年9月に製品ローンチ

オープンコンポーサブルAPI

RESTベースのコマンドで診断し、仮想システムをコンポーズ

デバイス診断

GET /Query

システム診断

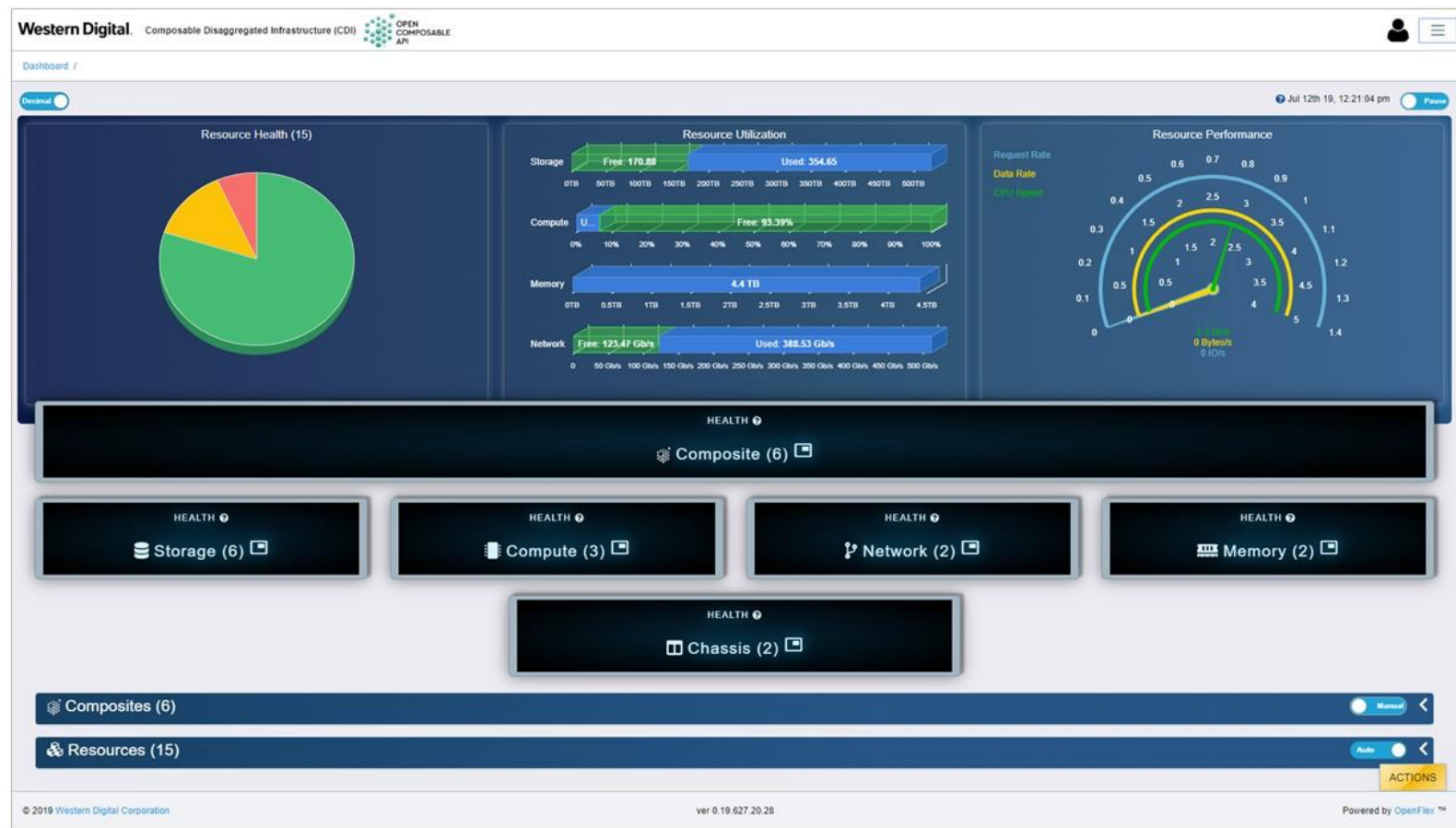
GET /System/Query

システムコンポーズ

POST /System/Composites

ストレージボリューム創出

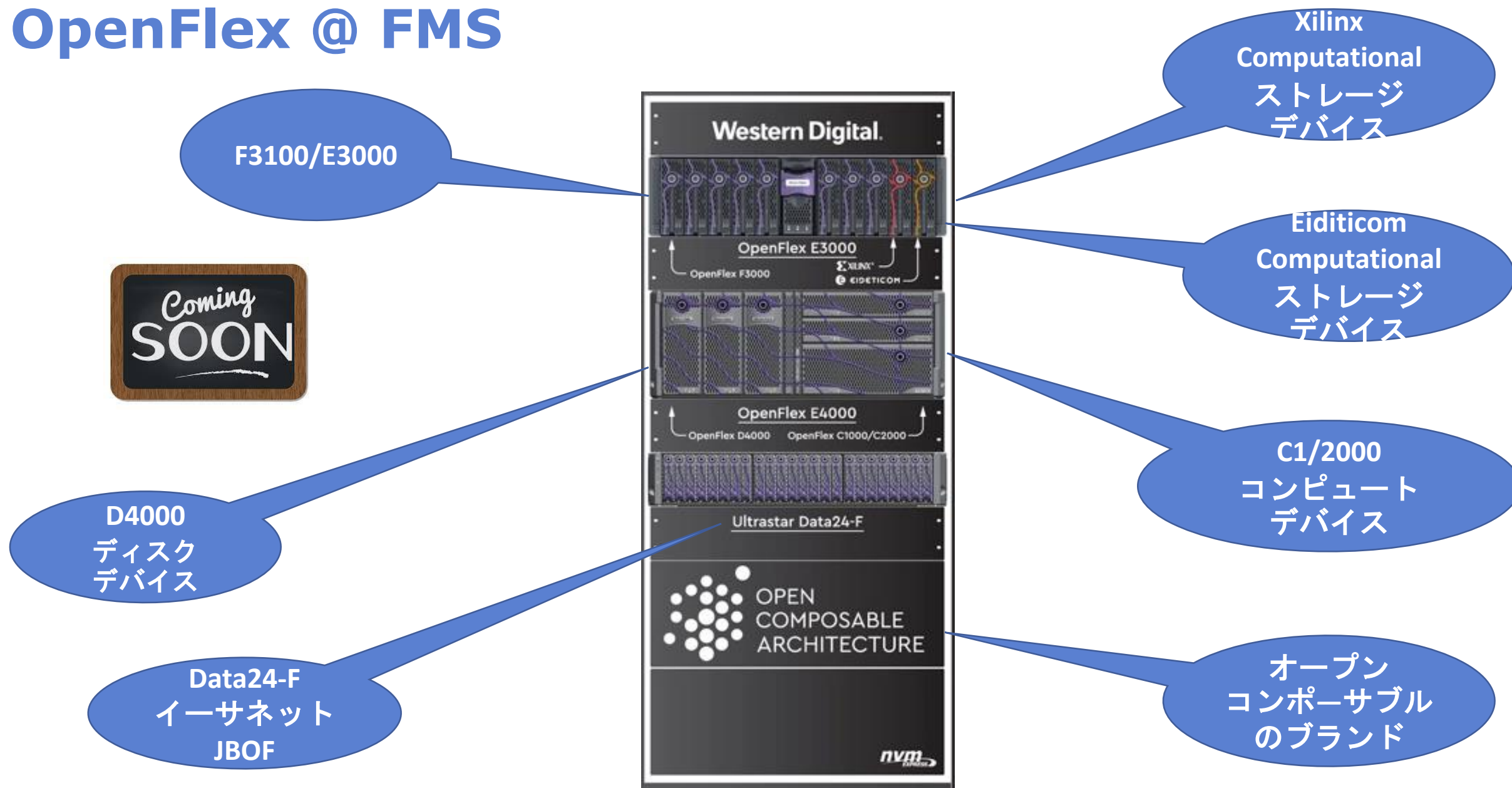
POST /Storage/Devices/{id}/Volumes/{id}



1つのAPIで仮想システムをコンポーズ

Email inquiries to OpenComposableAPI@wdc.com

OpenFlex @ FMS



Western Digital®

Thanks Our Composable Ecosystem Partners



OPEN
COMPOSABLE
ARCHITECTURE



Western Digital®

ハイブリッドストレージ サーバーおよびJBOD製品 のご紹介

Ultrastar® Serv60+8 ハイブリッドストレージサーバー

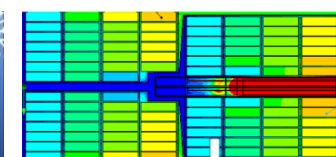
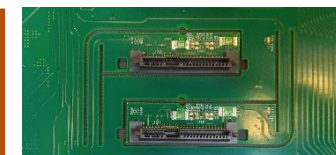
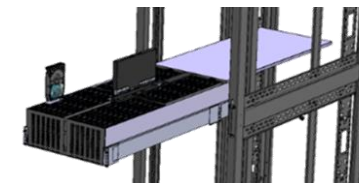
- What it is:

- 4U60 に加えて8台の SSD ベイを加えたストレージサーバー
- デュアルで Intel “Skylake” CPU搭載
- 最大60 (SAS or SATA)台 HDDをメインベイに搭載可能
- 最大8 (SAS or SATA)台 SSDをセンターベイに搭載可能(NVMe は未サポート)
- メインベイに24台のSSDをHDDの代わりに搭載可能のハイブリッドサポート



- 特徴:

- vSphere™ の認証済み
- デバイスベンダーの強みを活かした技術の採用
 - 特許取得の熱分布冷却技術—ArcticFlow™
 - 冷却風をシャーシ中央部に導くことで、一般的なシステムに比べて、ドライブが稼動するときの温度が下がり、温度のむらも減る。この結果、ファンの速度の抑制、振動の減少、電力消費の削減、静音での稼動を実現でき、最終的に信頼性が向上。
 - 特許取得の振動分離技術—IsoVibe™
 - ベースボードの正確なカットが、シャーシ内のドライブにサスペンションを与え、振動の伝播を遮断する。したがって、すべてのドライブが高レベルで稼動している場合でも、安定した性能を維持することができる。
- 全て自社製のデバイスを採用(HDD/SSDとも)



Ultrastar® Data60およびData102ストレージプラットフォーム

- Data 60について

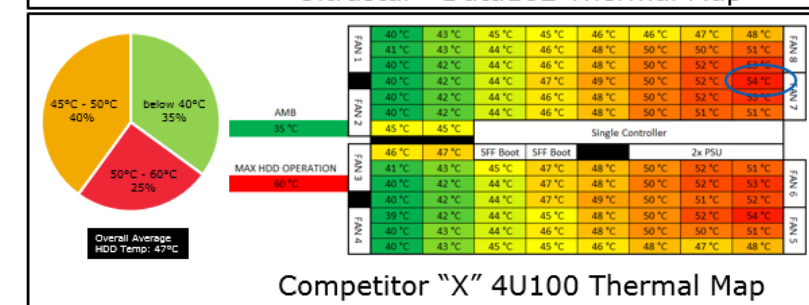
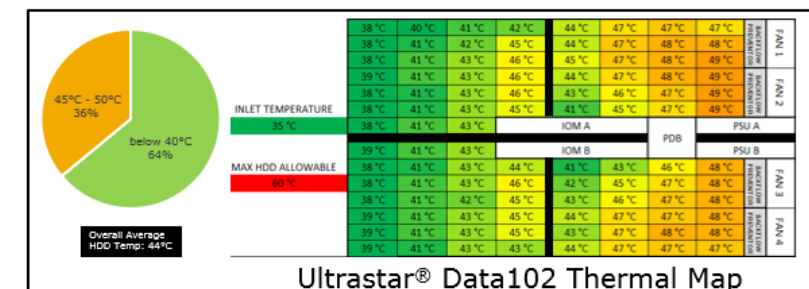


- 最大60 (SAS or SATA)台 HDDを搭載可能、840TBまでサポート / SSD搭載しハイブリッド構成も可能
- 独自特許のIsoVibe/ArcticFlowを採用し、信頼性を保証

- Data 102について



- 最大102 (SAS or SATA)台 HDDを搭載可能、1.4PBまでサポート / SSD搭載しハイブリッド構成も可能
- 独自特許のIsoVibe/ArcticFlowを採用し、信頼性を保証



ウェスタンデジタルの技術革新 現在～

プライマリー・ストレージ

5 G, 6 G, →

エッジ、エッジDC → DC内部の遅延が問題

SLC → MLC → TLC → QLC → ? NVMe → NVMe-oF → ?



高密度、超低遅延SSD (NVMe-oF etc...)



セカンダリ・ストレージ

データセンター、パブリック & プライベートクラウド

ペタバイト → エクサバイト → ゼタ、ヤタ → 場所と電力が問題

空気 → ヘリウム → ?



ベアリング → 流体 → ?

超低電力、超高密度





Western Digital[®]