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～

DELL Technologies

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。

Copyright © Dell Inc. All Rights Reserved.

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)	• PCとサーバーの違いについて • そもそも「ストレージ」って何だろう？
第2回	6月16日 (金)	• CPU編 • ストレージがどうやってデータを保存しているのか？
第3回	**8月18日 (金)**	• **Memory編** • **ストレージの内部アーキテクチャのキホン**
第4回	10月20日 (金)	• サーバ内蔵Storage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】
第5回	12月13日 (水)	• サーバ管理手法編 • 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！【後編】
第6回	2月9日 (金)	ストレージの最大の難関！？ 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。

DELL Technologies

Copyright © Dell Inc. All Rights Reserved.

徹底攻略塾
アーカイヴ

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！

FY24 徹底攻略塾 配布資料&セッション動画アーカイヴ		
VMware Wednesday eXtra [2023/3/29]	配布資料	録画
VMware Wednesday eXtra [2023/5/31]	配布資料	録画
VMware Wednesday eXtra [2023/7/26] *New!*	配布資料	録画
What's New！デル・テクノロジーズ 最新情報調査室 [2023/4/12]	配布資料	録画
What's New！デル・テクノロジーズ 最新情報調査室 [2023/7/12] *New!*	配布資料	録画
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】 [2023/4/21]	配布資料	録画
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2回】 [2023/6/16]	配布資料	録画
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～ 【PowerProtect DM5500編】[2023/4/19]	配布資料	録画
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～ 【PowerProtect Data Manager編】[2023/7/19] *New!*	配布資料	録画
【.Next PowerEdge 攻略塾】1st セッション 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]	配布資料	録画
【.Next PowerEdge 攻略塾】2ndセッション 営業とSEで解説！知りたいことはココにある！！情報ガイドステーションの活用術（歩き方）[2023/3/31]	配布資料	録画
【.Next PowerEdge 攻略塾】3rd セッション コスパ大好きワンちゃんとパフォーマンス大好き猫ちゃんが語るシン・パワーエッジの構成ポイント [2023/3/31]	配布資料	録画
デル・テクノロジーズがおすすめする強力なミッドレンジストレージ ～Dell Unity XT × Dell PowerStore 早わかり講座！[2023/4/5]	配布資料	録画

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

Copyright © Dell Inc. All Rights Reserved.

Dell Technologies サーバー ポートフォリオ

青文字：Intel
緑文字：AMD

Home Office | Small Business | Remote & Branch Offices | Small Datacenters | Medium to Large Datacenters | Hyperscale

Shared Infrastructure

PowerEdge MX
7U Modular
Compute & Storage
Data Center

NEW **MX760c**
MX750c
Dense 2S

MX840c
Dense 4S

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
Entry1S (1U)

R350
Mainstream 1S (1U)

R450
Mainstream 2S (1U)

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

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

R550
Mainstream 2S (2U)

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

NEW 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。

Copyright © Dell Inc. All Rights Reserved.

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

ブロック & ファイル

Dell PowerMax

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

Dell PowerStore

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

Dell Unity XT

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

ブロック

Dell PowerVault

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

非構造化データ

Dell PowerScale

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

Dell ECS and ObjectStore

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、比類のないスケーラビリティ、パフォーマンス、経済性を提供

ハイパーコンバージド

VMware

Dell VxRail

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

ソフトウェア デファインド インフラストラクチャ

Dell PowerFlex

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ーラビリティ、大規模なパフォーマンス、極端な柔軟性を提供

Microsoft

Dell Azure Stack HCI

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

CloudIQ

データ保護 & サイバーリカバリ

APEX

DELL Technologies

Copyright © Dell Inc. All Rights Reserved.

情報ガイドステーション

Copyright © Dell Inc. All Rights Reserved.

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**

「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 UP!
- 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, 3回目

Memory編

DELL Technologies

アジェンダ

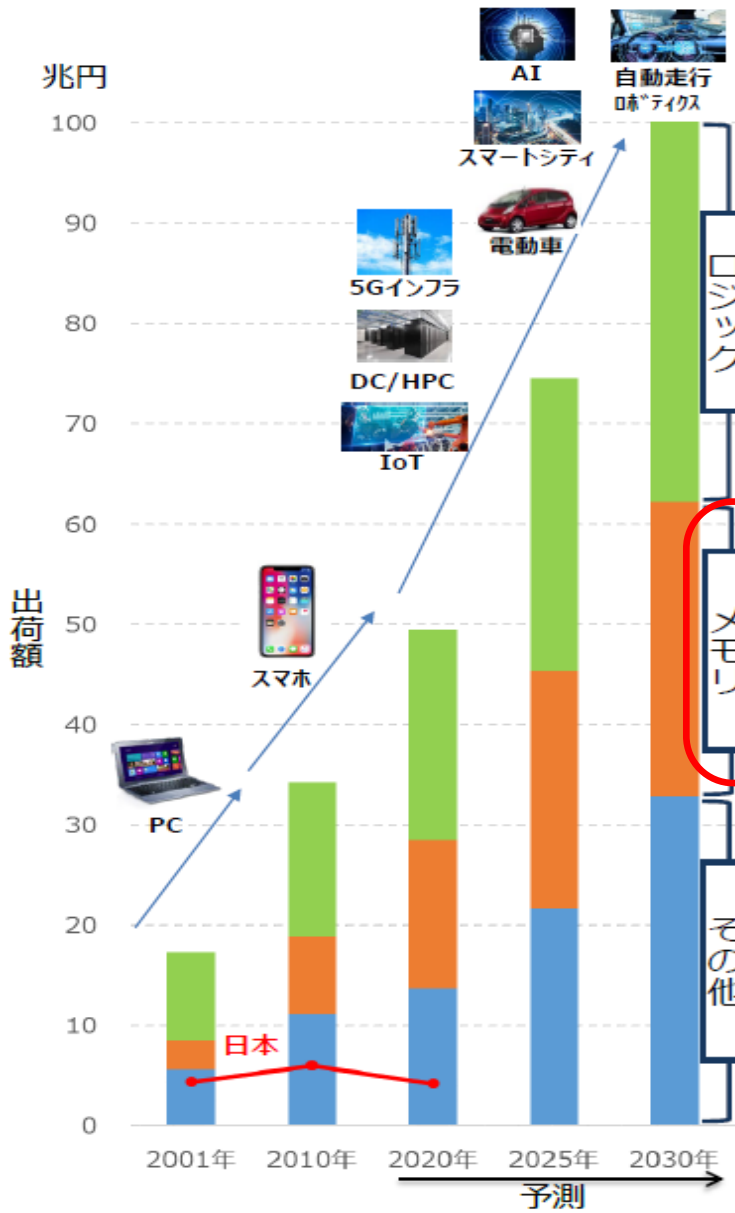
1. 半導体（Memory）
2. Memory（DRAM、NAND）
3. DRAM（RDIMM、LRDIMM）
4. Memoryで考えるPowerEdge

Copyright © Dell Inc. All Rights Reserved.

1.半導体（Memory）

Copyright © Dell Inc. All Rights Reserved.

世界の半導体市場と主要なプレイヤー



設計・製造（53兆円）

ロジック（21兆円）

- intel（7.1兆円）
- 【ファブレス】
  - BROADCOM（通信インフラ：1.6兆円）
  - NVIDIA（AIチップ：1.0兆円）
  - AMD（PC・DC：7千億円）
  - QUALCOMM（スマホ・5Gインフラ：1.1兆円）
  - （スマホ・PC）
  - Google aws Microsoft IBM（DC/HPC）
  - RENESAS
- 【ファウンドリ】
  - SAMSUNG（1.4兆円）
  - tsmc（3.4兆円）
  - UMC（6千億円）
  - GLOBALFOUNDRIES（7千億円）
  - HISILICON（スマホ・5Gインフラ：8千億円）
  - SMIC（4千億円）

メモリ（18兆円）

- SAMSUNG（7.2兆円）
- 【DRAM】
  - SK hynix（2.0兆円）
  - Micron（1.6兆円）
  - CXMT（CXMT）
- 【NAND】
  - KIOXIA（1.0兆円）
  - SK hynix（5千億円）
  - intel（5千億円）
  - Western Digital（7千億円）
  - Micron（6千億円）
  - YMTC（YMTC）

その他（15兆円）

- 【パワー半導体等】
  - infineon（4,000億円）
  - ON（1,500億円）
  - MITSUBISHI ELECTRIC（1,300億円）
  - ST（1,000億円）
  - TOSHIBA（900億円）
  - NXP（600億円）
  - BYD
- 【イメージセンサー】
  - SONY（9,000億円）
  - SAMSUNG（3,000億円）
  - intel
  - OmniVision（1,900億円）
- 【アナログ半導体】
  - TEXAS INSTRUMENTS（1.1兆円）
  - ANALOG DEVICES（6千億円）
  - QUALCOMM（4千億円）
  - RENESAS（2千億円）

設計支援（1兆円）

IP（回路設計図）ベンダー

- ARM（1,800億円）
- SYNOPSYS（800億円）
- cadence（250億円）

EDA（電子設計自動化支援ツール）ベンダー

- SYNOPSYS（2,300億円）
- cadence（2,300億円）
- Mentor

製造装置（9兆円）

- APPLIED MATERIALS（成膜・エッチング：1.5兆円）
- ASML（露光：1.4兆円）
- Lam RESEARCH（エッチング：1.1兆円）
- TEL TOKYO ELECTRON（塗布/現像：1.1兆円）
- SCREEN（洗浄：0.2兆円）

素材（6兆円）

- Shin-Etsu（シリコンウェハー：3,500億円 レジスト：260億円）
- SUMCO（シリコンウェハ：2,700億円）
- GlobalWafers（シリコンウェハ：2,400億円）
- siltronic（シリコンウェハ：1,900億円）
- JSR（レジスト：400億円）

引用 https://www.meti.go.jp/policy/mono_info_service/joho/conference/semicon_digital/0001/05.pdf

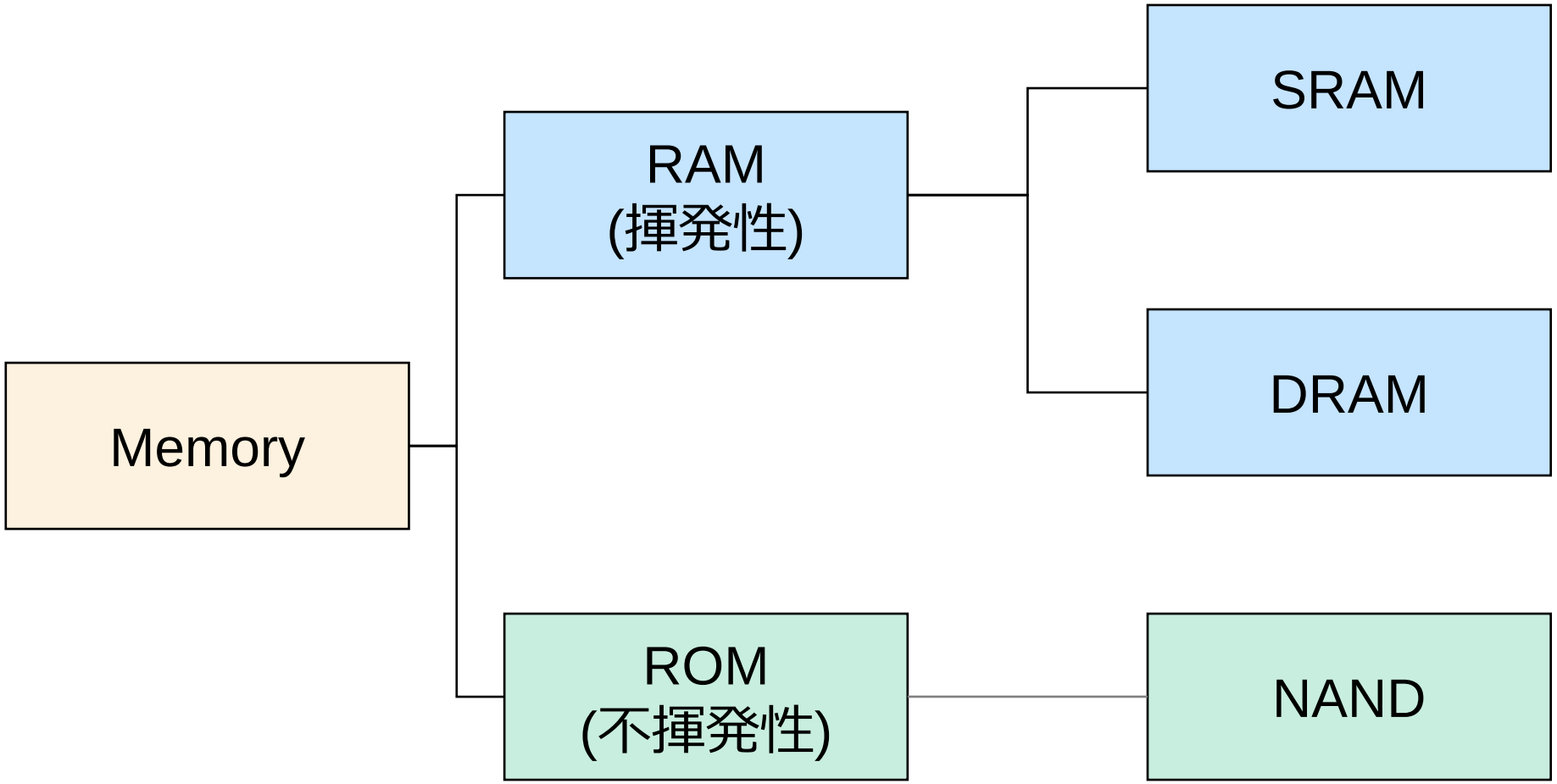
Copyright © Dell Inc. All Rights Reserved.

2. Memory（DRAM、NAND）

Copyright © Dell Inc. All Rights Reserved.

DRAMとNAND

- 揮発性メモリとは？　　電源を供給しないとデータを記憶できない。
- 不揮発性メモリとは？　　電源を供給しなくても記憶を保持できる。



CPU

これをMemoryと呼ぶ人が多い

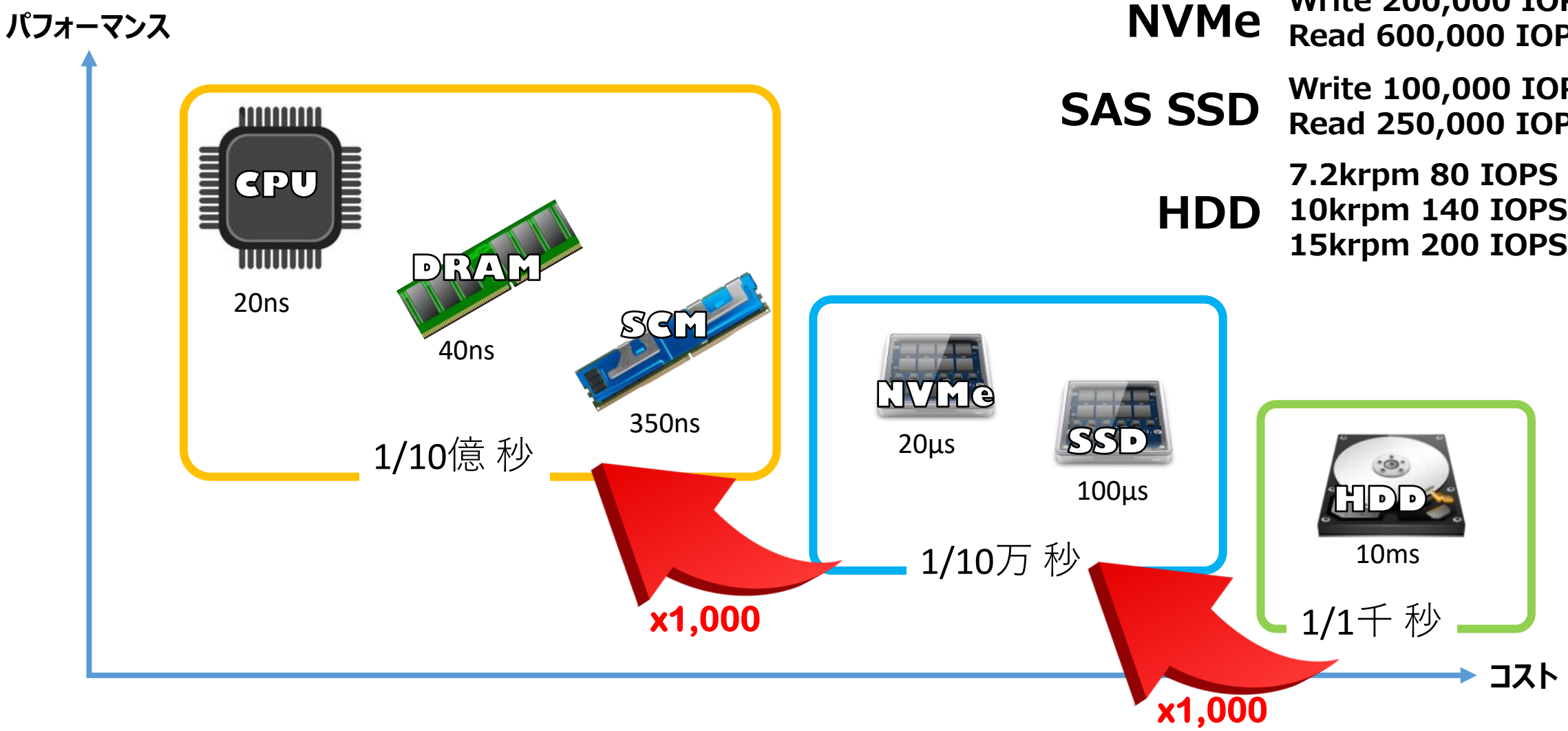
SSD（SAS,SATA）

DELL Technologies

Copyright © Dell Inc. All Rights Reserved.

デバイスによるパフォーマンスの違い

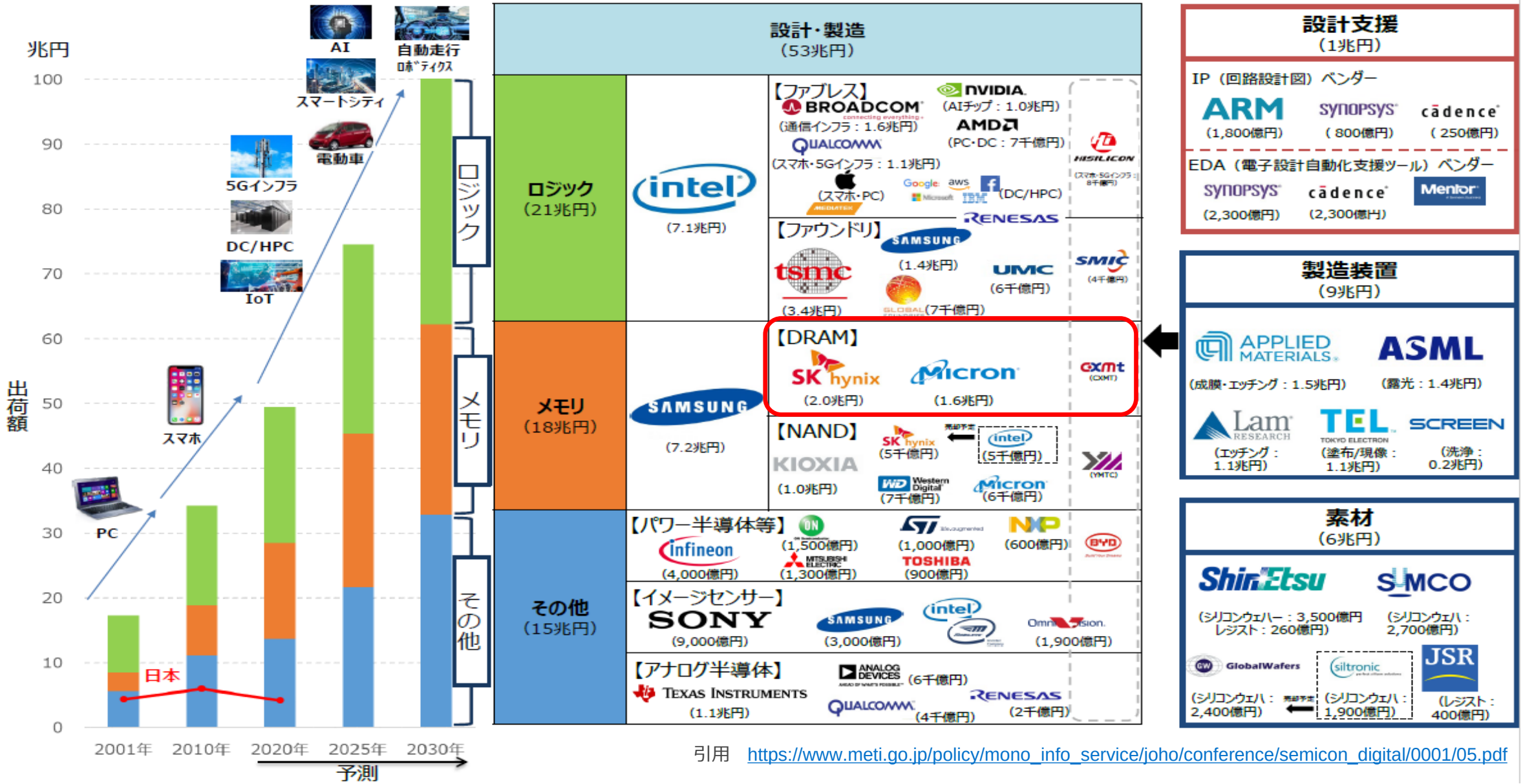
SCM	**Write 4,000,000 IOPS** **Read 14,000,000 IOPS**
NVMe	**Write 200,000 IOPS** **Read 600,000 IOPS**
SAS SSD	**Write 100,000 IOPS** **Read 250,000 IOPS**
HDD	**7.2krpm 80 IOPS** **10krpm 140 IOPS** **15krpm 200 IOPS**



DELL Technologies

Copyright © Dell Inc. All Rights Reserved.

本日はDRAMのお話をいたします



引用 https://www.meti.go.jp/policy/mono_info_service/joho/conference/semicon_digital/0001/05.pdf

Copyright © Dell Inc. All Rights Reserved.

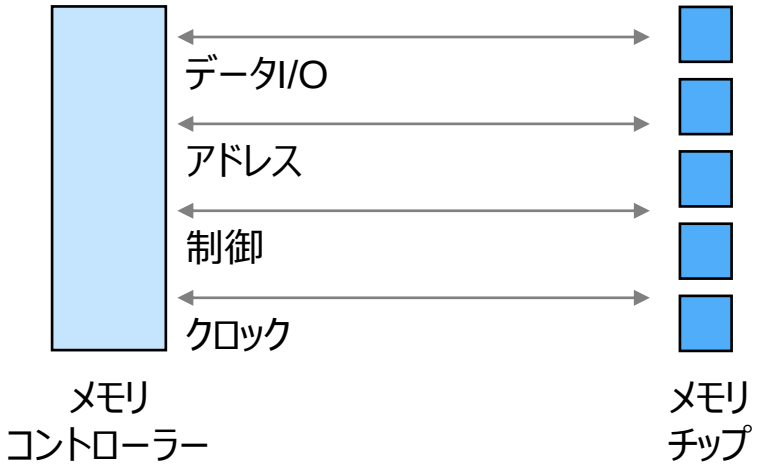
3. DRAM（RDIMM、LRDIMM）

Copyright © Dell Inc. All Rights Reserved.

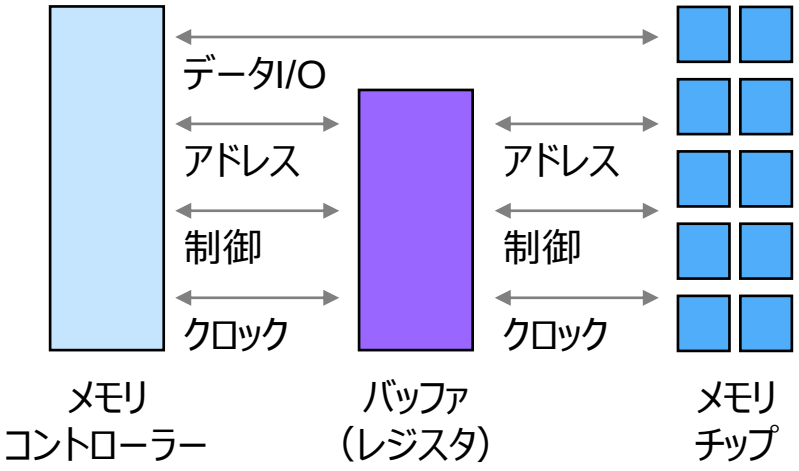
DRAM（RDIMM、LRDIMM）

PowerEdge15世代では、容量見合いで、RDIMM or LRDIMMを選択します。 ※混在不可
PowerEdge16世代では、RDIMMのみとなります。

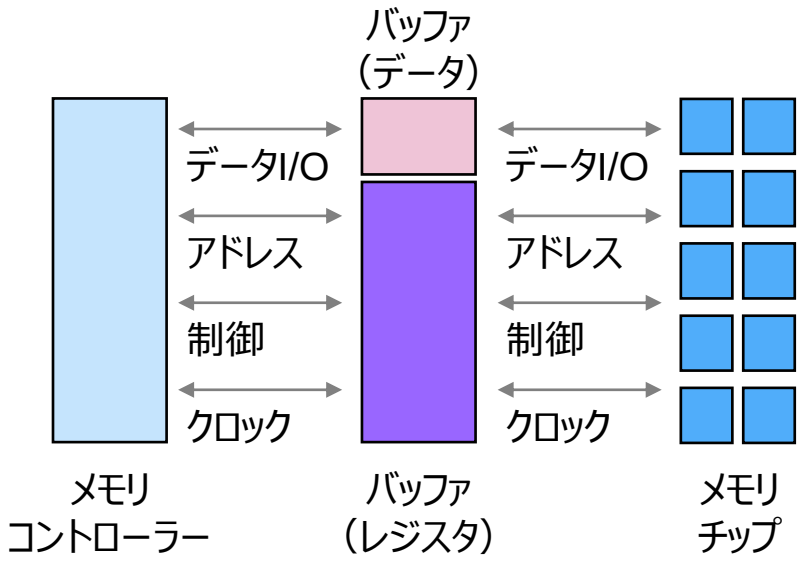
UDIMM
（Unbuffered DIMM）



RDIMM
（Registered DIMM）



LRDIMM
（Load Reduced DIMM）



容量 少 → 多

価格 安 → 高

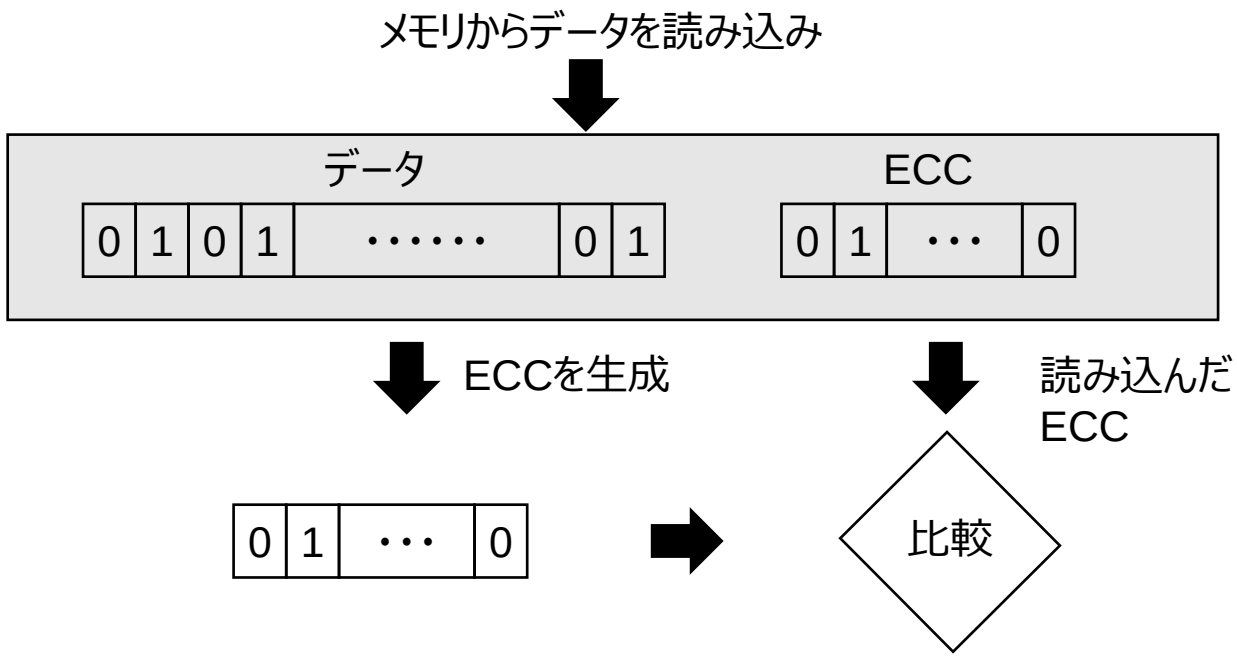
Copyright © Dell Inc. All Rights Reserved.

ECC（Error Checking and Correcting）

メモリ上で発生したシングルビットエラーの検出に対して訂正をする機能

ECCの動作

- 64ビットあたり8ビットの誤り訂正符号(ECC)を算出して保存する。
- 読み出し時に64ビットのうち1ビットに生じた誤りを検知した場合正しい値に訂正する。



OK：正しい
NG：1bit→訂正
2bit→検出のみ

16GB - 2Rx8 DDR4 RDIMM 3

メモリー

タイプ	技術	形状
DRAM	DDR4 SDRAM	DIMMメモリ 288-ピン
スピード	メモリモジュール機能	特徴
3200 MHz (PC4-25600)	ECC	デュアルランク, レジスタード
チップ構成	電圧	
X8	1.2 V	

16GB - 2Rx8 DDR4 UDIMM 2

メモリー

タイプ	技術	形状
DRAM メモリーモジュール	DDR4 SDRAM	DIMMメモリ 288-ピン
スピード	メモリモジュール機能	特徴
2666 MHz (PC4-21300)	Non-ECC	デュアルランク, アンバッファード
チップ構成	電圧	
X8	1.2 V	

Copyright © Dell Inc. All Rights Reserved.

RDIMM、LRDIMM　構成作成（PowerEdge15世代）

DSC（Dell Solution Configurator）画面を確認
例）PowerEdge R750の場合

Copyright © Dell Inc. All Rights Reserved.

RDIMM 構成作成（PowerEdge16世代）

DSC（Dell Solution Configurator）画面を確認
例）PowerEdge R760の場合

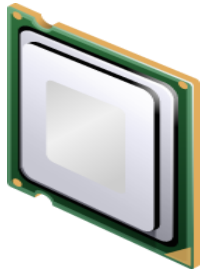
Copyright © Dell Inc. All Rights Reserved.

4. Memoryで考えるPowerEdge

Copyright © Dell Inc. All Rights Reserved.

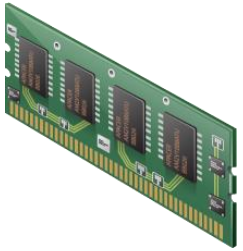
改めて整理！　サーバーを構成する要素

- CPU



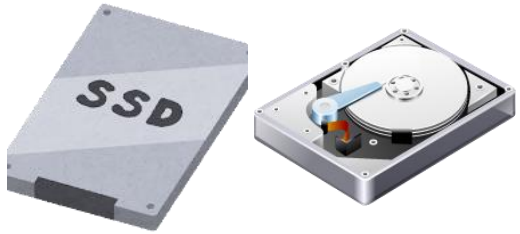
・脳
・頭の回転スピード

- Memory
  （DRAM）



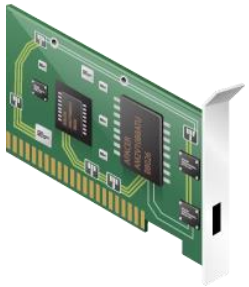
・CPU処理の作業スペース
・机が広いと多重処理が可能

- SSD/HD



・データ保管場所
・本棚が広いと大容量保管が可能

- NIC



・機器と機器をつなげる規格

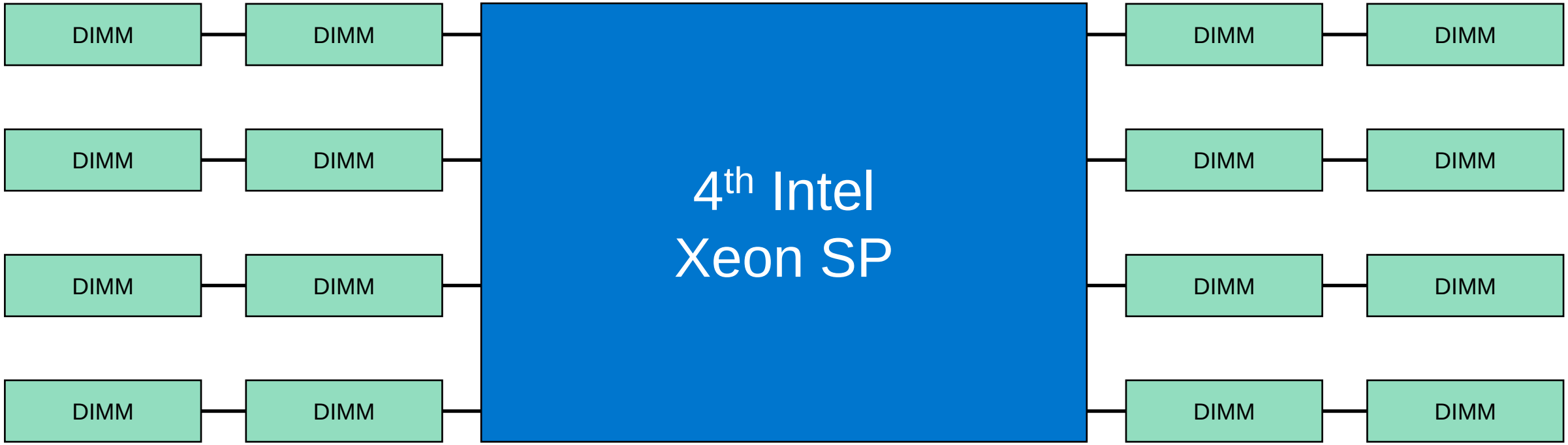
Copyright © Dell Inc. All Rights Reserved.

4th Intel Xeon SP Memory チャネル構成

1プロセッサーあたりの搭載ルール（ Max processor を除く）

- Balanced Configurations （**推奨**） **8枚、16枚**
- Near Balanced Configurations（**ニアバランス**） **1枚、2枚、4枚、6枚、12枚**

※プロセッサー 1 とプロセッサー 2 の搭載数は一致する必要があります)



Sapphire Rapids アーキテクチャにより大幅に向上した、次世代PowerEdgeサーバーのメモリ帯域幅https://japancatalog.dell.com/c/wp-content/uploads/DfD_DDR5-perf-testing_JPN.pdf

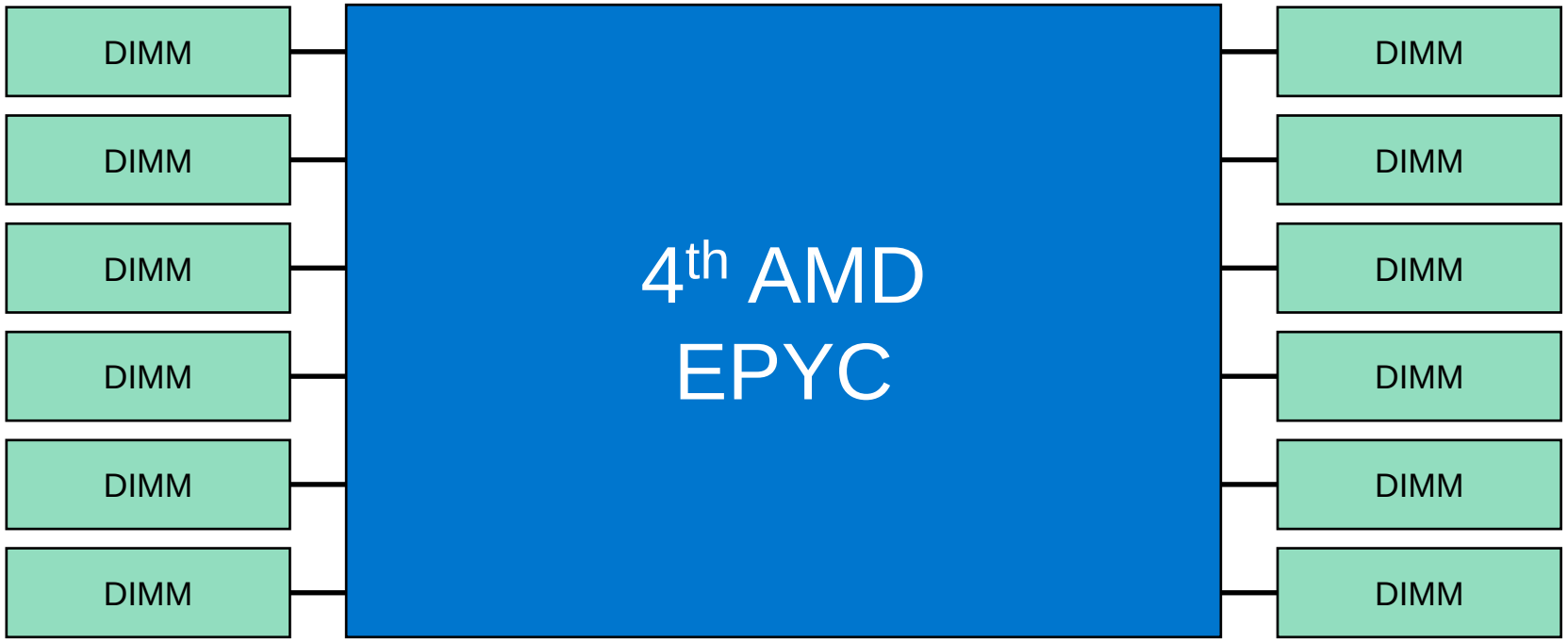
Copyright © Dell Inc. All Rights Reserved.

4th AMD EPYC Memory チャネル構成

1プロセッサーあたりの搭載ルール

- Balanced Configurations （**推奨**） **12枚**
- Near Balanced Configurations（**ニアバランス**） **1枚、2枚、4枚、6枚、8枚、10枚**

※プロセッサー 1 とプロセッサー 2 の搭載数は一致する必要があります)



第4世代AMD EPYCプロセッサー搭載次世代PowerEdgeサーバー用DDR5メモリーの帯域幅

https://japancatalog.dell.com/c/wp-content/uploads/DfD-h19489-memory-bandwidth-next-gen-epyc_JPN.pdf

Copyright © Dell Inc. All Rights Reserved.

Memory構成例（4th Intel Xeon SP ）

凡例
Balanced → B
Near Balanced → NB

枚数	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
GB	NB	NB		NB		NB		B				NB				B
8	8	16	24	32	40	48	56	64	72	80	88	96	104	112	120	128
16	16	32	48	64	80	96	112	128	144	160	176	192	208	224	240	256
32	32	64	96	128	160	192	224	256	288	320	352	384	416	448	480	512
64	64	128	192	256	320	384	448	512	576	640	704	768	832	896	960	1,024
128	128	256	384	512	640	768	896	1,024	1,152	1,280	1,408	1,536	1,664	1,792	1,920	2,048
256	256	512	768	1,024	1,280	1,536	1,792	2,048	2,304	2,560	2,816	3,072	3,328	3,584	3,840	4,096

例 1
128GBのメモリが必要な場合

構成案
・128GB（ 8GB × 16枚） ※拡張ない場合
・128GB（16GB × 8枚） ※拡張ある場合

例 2（極端な例ですが・・。）
200GBのメモリが必要な場合

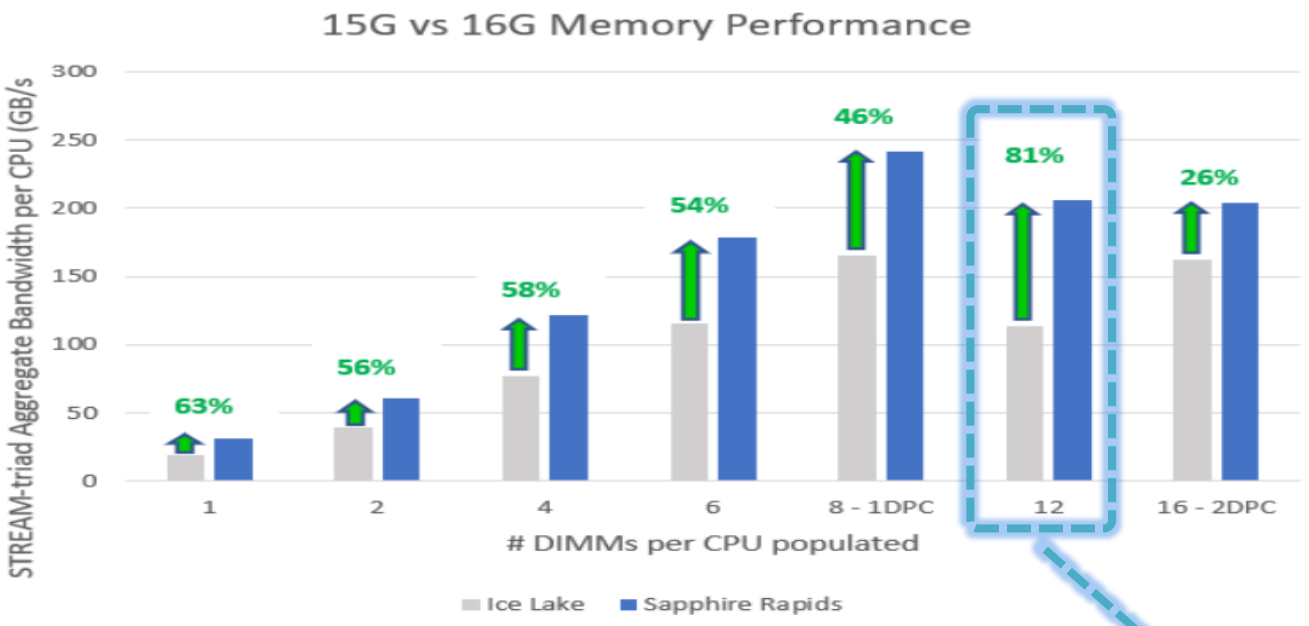
構成案
・256GB（16GB × 16枚） ※まずは推奨をご提案
・224GB（16GB × 14枚） ※推奨以外の2案目

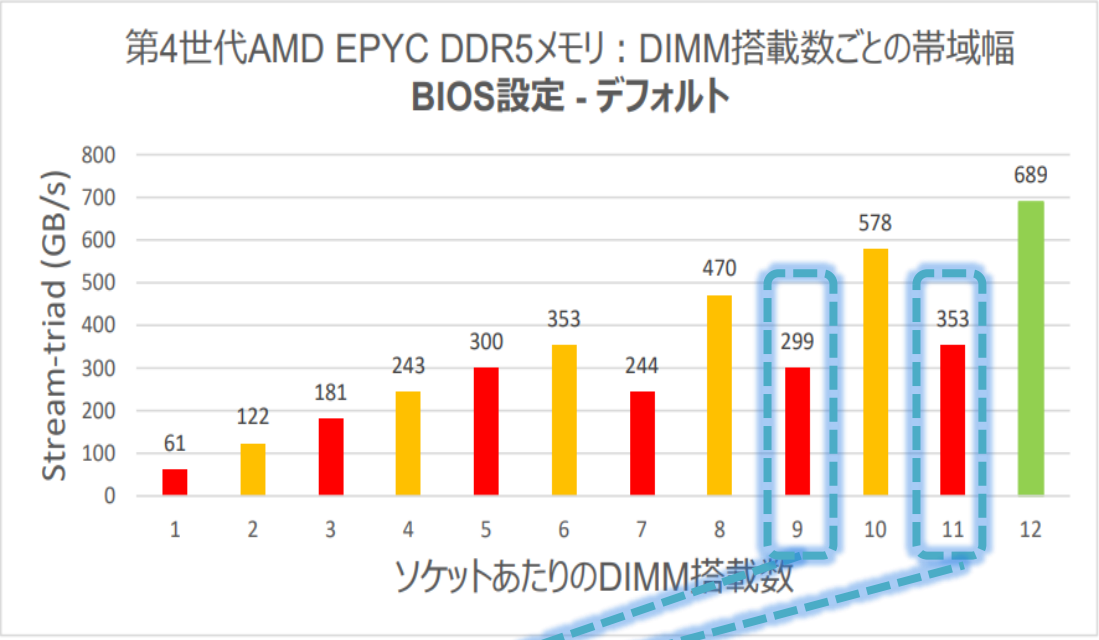
重要！ これら背景から指値のご要望にお答え出来ない場合があります。

DELL Technologies

Copyright © Dell Inc. All Rights Reserved.

メモリの搭載方法によるパフォーマンスの違い





メモリ枚数が増えても
パフォーマンスが減る構成もあります

DELL Technologies

Copyright © Dell Inc. All Rights Reserved.

Memoryまとめ：CPUのワークスペース

Memory, 主記憶装置

アプリケーションや演算に利用する場所

- この領域をワークスペースとして利用するので、不足するとアプリケーションが起動できなかったり、正常に動かないなどの影響がでます
- 電源が切れるとメモリ上のデータは消えてなくなります（揮発性）
- 仮想環境（特にWindowsゲストOS）では集約できない要素の１つです

容量（ギガバイト, GB）

- メモリの全体容量を示します
- 1枚あたりは16GBや32GB程度ですが、これを複数枚数搭載することができます
- 現在主流なのはRDIMM（アールディム）と呼ばれるタイプですが、大容量なものとしてLRDIMM（エルアールディム）と呼ばれるタイプが登場しています

クロック数（ギガヘルツ, GHz）

- メモリが1秒間に何回処理できるかを示す周波数のこと
- CPU（マザーボード）によって利用できるメモリのクロック数が決まっています

サーバへの搭載ルール

- CPUの実装方法により、推奨される搭載枚数（ルール）が決まっています
- 一世代前のIntel Skylake（スカイレイク）と呼ばれるCPUの場合は6の倍数が推奨されています ※6の倍数以外も搭載は可能です
  - 6枚, 12枚, 18枚・・・
- 複数のCPUを搭載する場合はCPUごとに同量の枚数、容量のメモリを搭載することが推奨されています

DELL Technologies

Copyright © Dell Inc. All Rights Reserved.

次回のサーバーのテーマは「サーバーから見るストレージ」

- ディスクの違い（WI, RI, Mix）
- RAID Cardの違い（機能差）
- ディスク接続方式（SAS, SATA, NVMe）
- 内蔵と外付け（機能差）

１つでも自信が無ければ是非ご参加を！

DELL Technologies

Copyright © Dell Inc. All Rights Reserved.

ストレージについて学ぼう！（全６回）

～いまさら聞けないサーバー&ストレージの基礎～

- **教師：百瀬先生**
- 生徒：黒木

DELL Technologies

前回復習

- ✓ すべてのストレージは、**「ブロック アクセス」**してデジタルデータを記憶している！
- ✓ **「ファイル アクセス」**するためには、必ずOS（ファイルシステム）が必要！

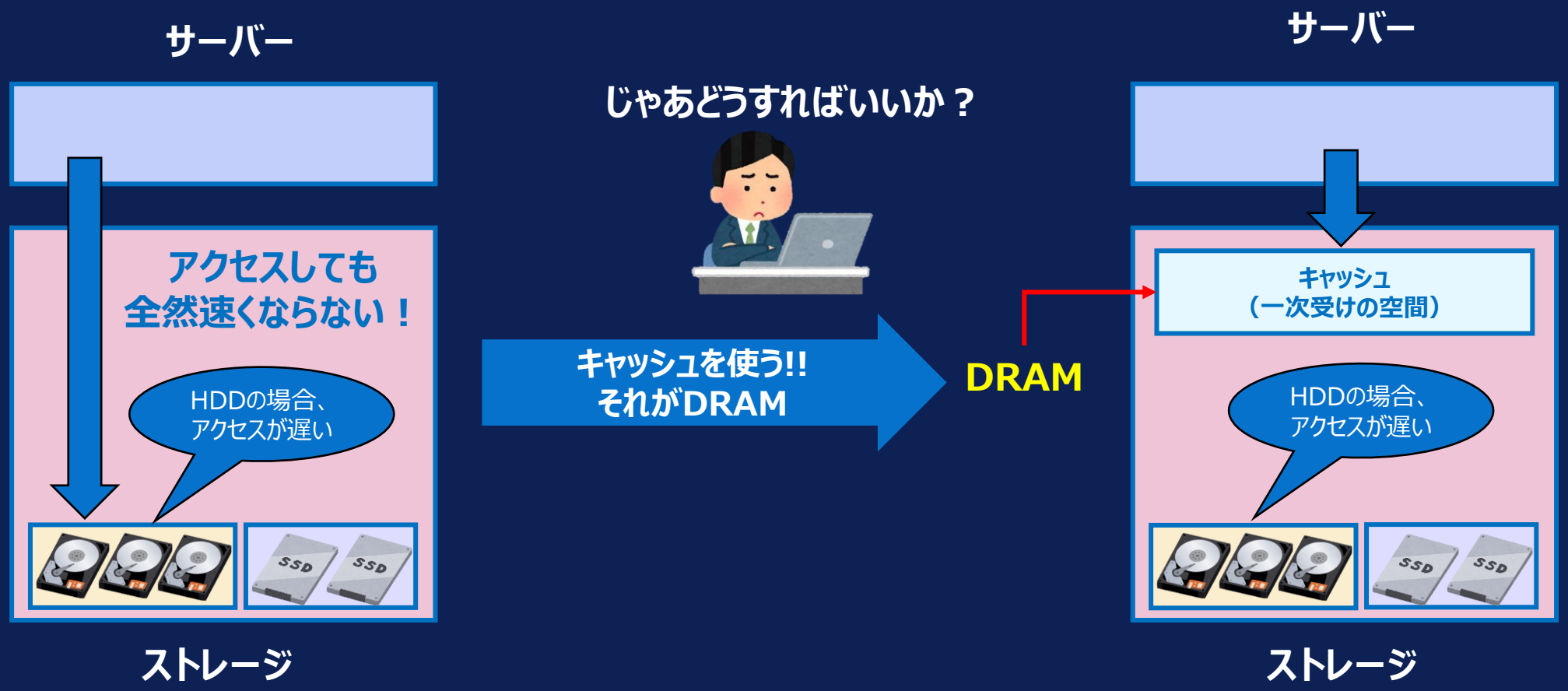
Copyright © Dell Inc. All Rights Reserved.

議題

第3回「ストレージの基本的な仕組みを理解しよう！」

ストレージの基本的な仕組みを理解しよう！

HDDだとスピードが出ない！DRAMをうまく使うことでHDDの遅さをカバーする!!



サーバーとあまり構造的には変わらない！
異なるのはストレージ専用OSを搭載しているということ（キャッシュコントロール）

Copyright © Dell Inc. All Rights Reserved.

ストレージの基本的な仕組みを理解しよう！

HDDだとスピードが出ない！DRAMをうまく使うことでHDDの遅さをカバーする!!

この仕組みがあるからこそ、何十台、何百台のアクセスがあっても、パフォーマンスが維持できる

DELL Technologies

Copyright © Dell Inc. All Rights Reserved.

ストレージの基本的な仕組みを理解しよう！

HDDだとスピードが出ない！DRAMをうまく使うことでHDDの遅さをカバーする!!

サーバー

アクセスしても
全然速くならない！

HDDの場合、
アクセスが遅い

ストレージ

じゃあどうすればいいか？

キャッシュを使う!!
それがDRAM

DRAM

サーバー

キャッシュ
（一次受けの空間）

HDDの場合、
アクセスが遅い

ストレージ

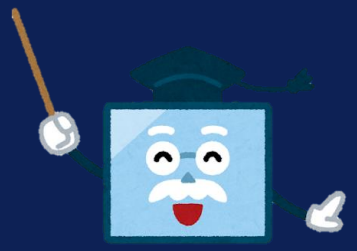
サーバーとあまり構造的には変わらない！
異なるのはストレージ専用OSを搭載しているということ（キャッシュコントロール）

DELL Technologies

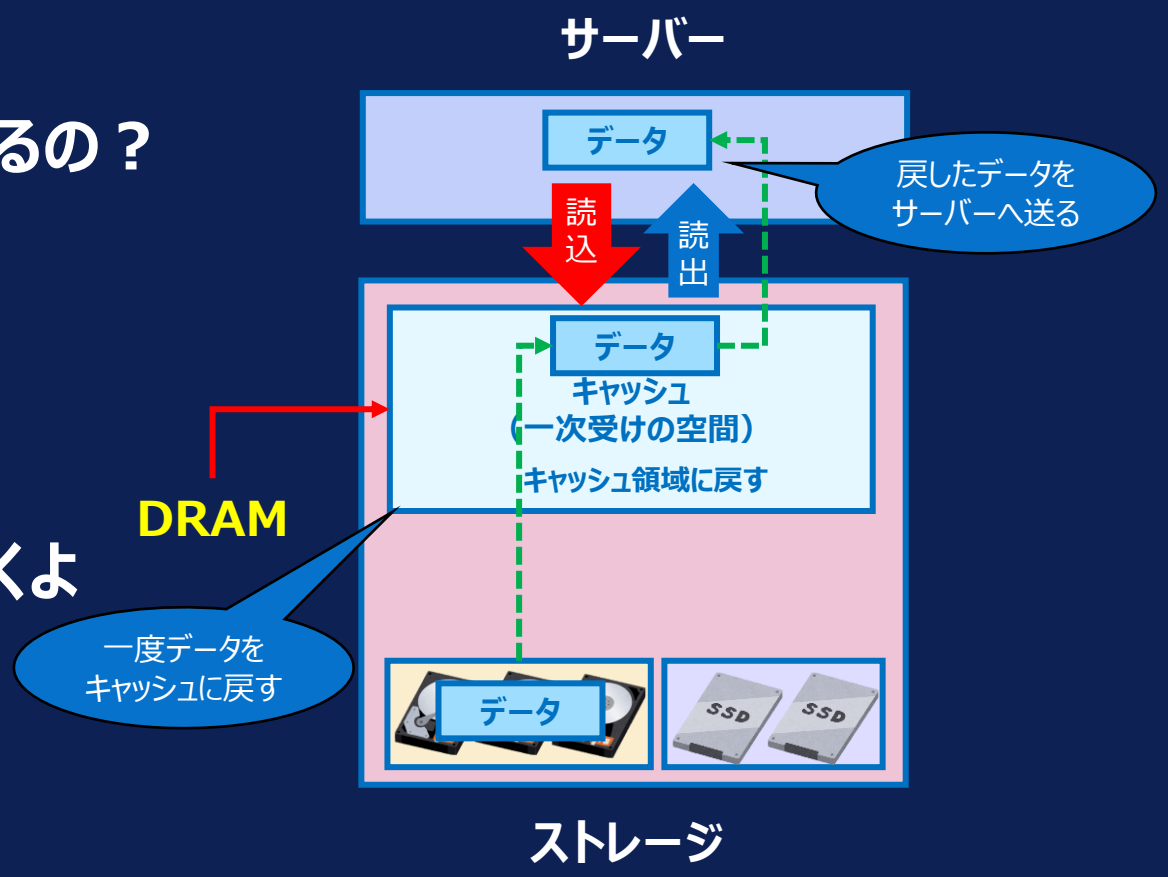
Copyright © Dell Inc. All Rights Reserved.

ストレージの基本的な仕組みを理解しよう！

Q：1年前とかのデータもキャッシュにあるの？



A：そりゃ当然残ってないでしょ！
その時はドライブにデータ取りに行くよ

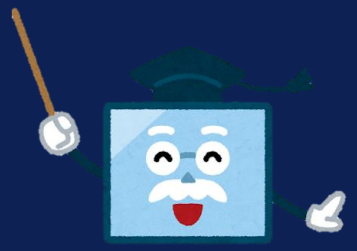


読みだすとキャッシュにデータは残るので、
再度アクセスするときはキャッシュに残っていればデータの読み出しも速い！

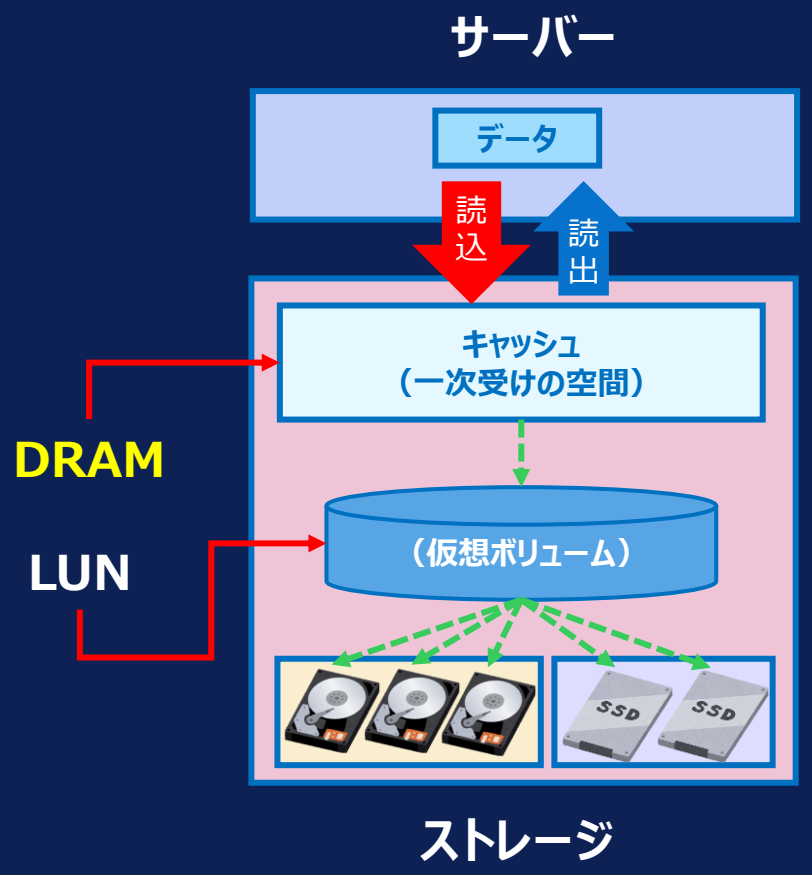
Copyright © Dell Inc. All Rights Reserved.

ストレージの基本的な仕組みを理解しよう！

Q：何十本もあるドライブを
どうやってまとめてるの？



A：いい質問ですね、それをまとめるのが
LUNというものです。

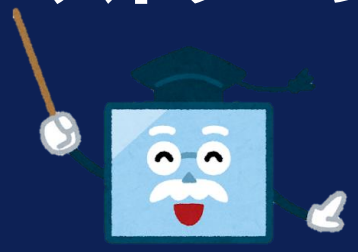


今回覚えておいて欲しい点！
直接ドライブにアクセスしているわけではない、ということは覚えておいてくださいね！

DELL Technologies

Copyright © Dell Inc. All Rights Reserved.

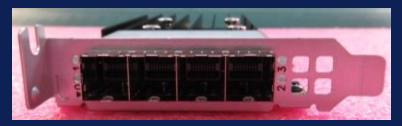
ストレージの基本的な仕組みを理解しよう！



Q：SAS/SATA/FC/NVMe等ありますが、皆さんわかりますか？

SASドライブ、SATAドライブとは言うけど、iSCSIドライブとは言わないですよね？

参考インターフェース画像



SAS12G

FC

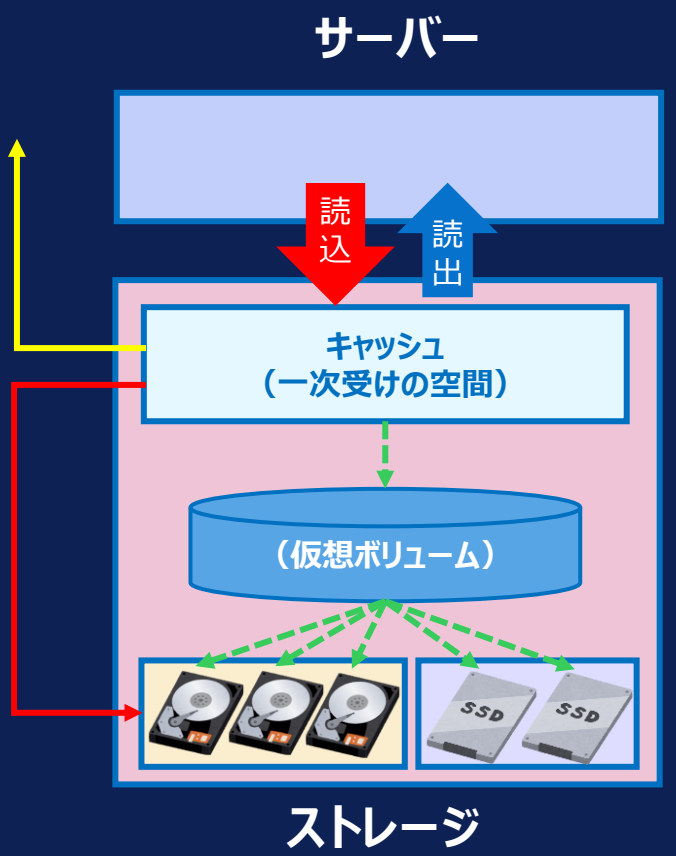
iSCSI（左:SFP 右:Base-T）

サーバーとの接続の規格
- SAS
- FC
- iSCSI
- NVMe

フロントエンド

ストレージ内部の規格
- SAS
- FC
- NVMe

バックエンド



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！

DELL Technologies

Copyright © Dell Inc. All Rights Reserved.

結論

- ✓ 「**DRAM**」を使って物理ドライブの遅さをカバーしている
- ✓ 複数のドライブをまとめて仮想化したものが「**LUN**」
- ✓ **フロントエンド ＝ サーバーとの接続の規格**
- ✓ **バックエンド ＝ ストレージ内部の規格**
- ✓ 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**

DELL Technologies

次回(10/20)は**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】**を**分かりやすく**お話させていただきます。

皆様の参加心待ちにしております。

- 発表者名：百瀬/黒木
- Web サイト：https://japancatalog.dell.com/c/ent/

DELL Technologies

DELL Technologies