

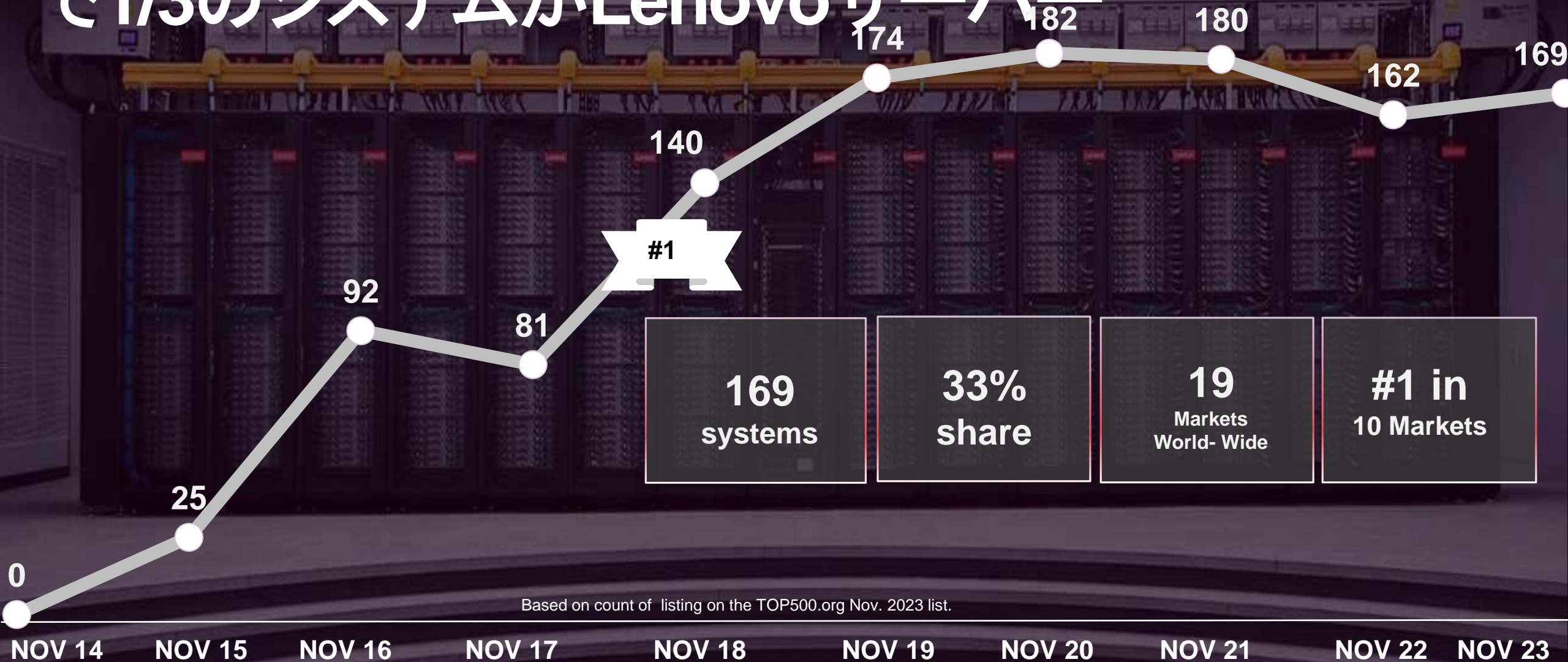
Smarter technology for all

Lenovo HPC&AI最新ソリューション のご紹介

ISG AP HPC&AI 石橋 史康 | 2024/3/12

Lenovo

Top500スーパーコンピューターランキング で1/3のシステムがLenovoサーバー



Based on count of listing on the TOP500.org Nov. 2023 list.

Green 500ランキング No.1



レノボ、2023年下半期のGreen500リストで1位をキープ
3期連続の1位

GREEN500の1位は、米国ニューヨークのフラットアイアン研究所に設置されたアンリシステムが再び獲得しました。エネルギー効率は65.40Gflops/Watt。さらに、同システムの改良により、HPLスコアは2.88Pflop/sとなり、前回の2.038Pflop/sを上回り、TOP500リストで405位から255位へと大きく躍進しました。....--
Top500 June 2023プレスリリース

- システム名: Henri
- お客様: Flat Iron
- サーバー: SR670V2
- 世界初のH100 PCIeシステム
- 14サーバー (112 GPU) にアップグレード
- 2.88 PFLOPs HPL
- TOP500 rank - 22
- 約65GFlops/Watt

HENRI
SUPERCOMPUTER



Lenovo ThinkSystem SR670V2

Lenovo サーバー ポートフォリオ

エッジからエンタープライズまでの包括的なコンピューティングを提供

ThinkSystem

タワー型サーバー



ST650 V3 ST650 V2



ST250 V3 ST50 V2

高密度型サーバー



2U4N 2U2N
SD530 V3 SD550 V3

ラック型サーバー

1U



SR645 V3



SR635 V3



SR645



SR635



SR630 V3



SR630 V2



SR250 V3

2U



SR665 V3



SR655 V3



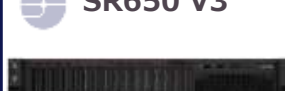
SR665



SR655



SR650 V3



SR650 V2

HPC/AI用プラットフォーム



SR670 V2 (GPUリッチ)



SR675 V3 (GPUリッチ、クローズドループ液体冷却)



SD650 V3 SD650-N SD650-I V3



SD665 V3 SD665-N V3

ミッションクリティカル



SR860 V3
4U 最大 4 CPU



SR850 V3
2U 最大 4 CPU



SR950 V3
8U 最大 8 CPU



SR950
4U 最大 8 CPU



SR860 V2
4U 最大 4 CPU



SR850P
2U 最大 4 CPU

ThinkEdge

エッジコンピューティングソリューション

1U



SE350 V2



SE350

2U



SE360 V2



SE450



SE455 V3

空冷8GPUサーバー発表

NEW

ThinkSystem SR680a V3

フォーム・ファクター	8U ラック
プロセッサ	2基の第5世代Intel® Xeon® スケーラブル・プロセッサ、最大350W
メモリ	最大周波数5600MHzのDDR5 DIMMを32枚使用、最大4TB
GPU	8倍の高性能GPUをサポート： *900GB/秒のNVLinkインターコネクトを備えた8x NVIDIA HGX™ H100またはH200 GPU *800GB/秒のInfinityファブリック相互接続を備えた8x AMD Instinct™ MI300X GPU
I/O 拡張	Up to 10x PCIe Gen5 x16 FHHL adapters GPU接続用にPCIeスイッチに接続された8xフロントCPU接続用として背面に2 x CPUに接続
ストレージ	最大16台の2.5インチホットスワップNVMe SSD ブート用に最大2 x M.2 (VROC経由でRAID)
冷却	N+1ホットスワップファン・ソリューションによる空冷式
対応 OS	RHEL, Ubuntu, Alma Linux, Rocky Linux, ESXi



ThinkSystem SR685a V3

フォーム・ファクター	8U ラック
プロセッサ	2基の第4世代AMD EPYC™プロセッサ、最大400W
メモリ	最大周波数で24x DDR5 DIMMを使用した場合、最大3TB
GPU	8倍の高性能GPUをサポート： *800GB/秒のInfinity Fabricインターコネクトを備えた8x AMD Instinct™ MI300X GPU *900GB/秒のNVLinkインターコネクトを備えた8x NVIDIA HGX™ H100またはH200 GPU
I/O拡張	最大10 x PCIe Gen5 x16 FHHLアダプタ (フロント8、リア2) GPU接続用にPCIeスイッチに接続された8xフロント - 2x PCIe または、 - または - 1x PCIe + 1x OCP3.0 - 背面に - CPU接続用に - 2x PCIe または - 1x OCP3.0 - 背面 -
ストレージ	最大16台の2.5インチホットスワップNVMe SSD ブート用に最大2x M.2 (RAID対応)
冷却	N+1ホットスワップファン・ソリューションによる空冷式
対応OS	RHEL, Ubuntu, Alma Linux, Rocky Linux, ESXi

Lenovo Neptune™ Direct Water Cooling Neptune™

- **10年**の歴史
- **98%**以上の排熱を**水冷**により除去（液冷でも液浸でもなく**水-Water**）
- 空冷ファンがないためサーバー単体で約**10%**の消費電力削減
- 空調を含めシステム全体の消費電力を最大**40%**削減



2012

Lenovoへ移管
NexScale nx360 M4

ThinkSystemの誕生
ThinkSystem SD650

2020

NEW

ThinkSystem SD650-N V3

2023

水冷技術の誕生
iDataplex dx360 M4

2015



2017



水冷サーバーの躍進
ThinkSystem SD650 V2
ThinkSystem SD650-N V2

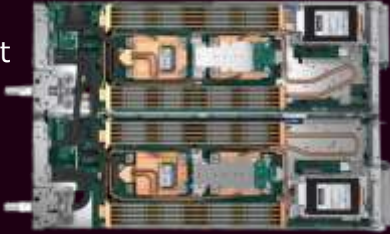
第5世代Lenovo Neptune™
Direct Water-Coolingテクノロジー

過去最大の発表
ThinkSystem SD650 V3
ThinkSystem SD650-I V3
ThinkSystem SD665 V3
ThinkSystem SD665-N V3

第5世代Lenovo Neptune™ Direct Water-Coolingテクノロジー

SD650 V3

2 x 4th,5th Gen. Intel Xeon SP
Or Xeon CPU Max
1トレイ : 1U 2Node
Infiniband Shared I/O, Socket
Directに対応



intel

- 業界標準 19 インチラックに収納可能なシャーシ



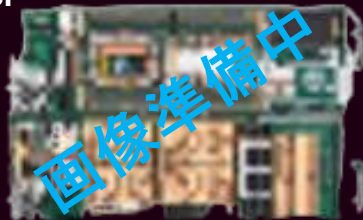
SD665 V3

2 x AMD EPYC 9004
1トレイ : 1U 2Node
Infiniband Shared I/O,
Socket Directに対応



SD650-N V3

2 x 4th,5th Gen. Intel Xeon SP
Or Xeon CPU Max
1トレイ : 1U 1Node
+ NVIDIA H100x4



- 最高クラスのCPUを最高のパフォーマンスでサポート
 - EPYC 9654(96C)
 - 水冷専用Xeon SKU
 - Xeon CPU Max
- 最大6U12Nodes
- 全ての熱源を水冷で冷却

SD665-N V3

2 x AMD EPYC 9004
+ NVIDIA H100x4
1トレイ : 1U 1Node



SD650-I V3

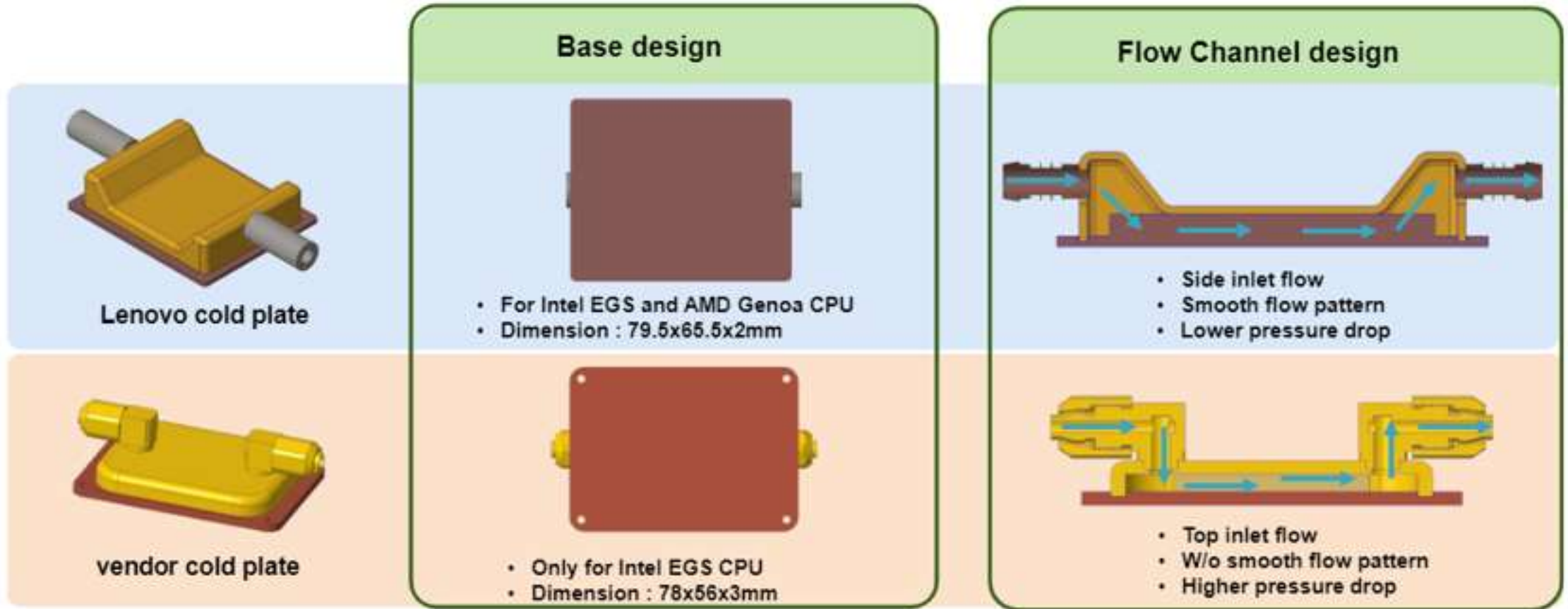
2 x 4th,5th Gen. Intel Xeon SP
Or Xeon CPU Max
+ Intel GPU Max x4
1トレイ : 1U 1Node



ブースで展示中

Lenovo 汎用コールドプレートデザイン

- システムデザインによらず利用可能:インテル・AMD・NVIDIAのCPU・GPU
- 最適化された角度の液体流路がドラッグ(渦)を防ぎ、圧力損失を低減



Top500におけるNeptune™ Direct Water-Cooling

Rank	Name	Computer
31	SuperMUC-NG	ThinkSystem SD650, Xeon Platinum 8174 24C 3.1GHz, Intel Omni-Path
37	Guru	ThinkSystem SD650 V2, Xeon Platinum 8368Q 38C 2.6GHz, Infiniband HDR
38	Maru	ThinkSystem SD650 V2, Xeon Platinum 8368Q 38C 2.6GHz, Infiniband HDR
74	Raven-GPU	ThinkSystem SD650-N V2, Xeon Platinum 8360Y 36C 2.4GHz, NVIDIA A100, Mellanox HDR Infiniband ThinkSystem SD650 V2, Xeon Platinum 8368Q 38C 2.6GHz, NVIDIA A100 40GB, Mellanox HDR
82	HoreKa-Green	Infiniband
85	Underhill	ThinkSystem SD650 V2, Xeon Platinum 8360 40C 2.3GHz, Infiniband HDR
86	Robert	ThinkSystem SD650-N V2, Xeon Platinum 8380 40C 2.3GHz, Infiniband HDR
115	Raven	ThinkSystem SD650 V2, Xeon Platinum 8360Y 36C 2.4GHz, InfiniBand HDR100
174	Shenji	ThinkSystem SD650 V2, Xeon Platinum 8368Q 38C 2.6GHz, Mellanox HDR Infiniband
176	Shenji GPU	ThinkSystem SD650-N V2, Xeon Platinum 8360Y 36C 2.4GHz, NVIDIA A100 SXM4 40 GB, Infiniband HDR
183	Seiyu Wise	
203	Star-Dubhe	Lenovo ThinkSystem SD650 V3, Xeon Gold 6440Q 24C 3.1GHz, Infiniband HDR
203	Lichtenberg II	
230	(Phase 2)	ThinkSystem SD650 V3, Xeon Platinum 8470Q 52C 2.1GHz, InfiniBand HDR100
281	VSC-4	ThinkSystem SD650 V2, Xeon Platinum 8174 24C 3.1GHz, Intel Omni-Path
365	HoreKa-Blue	ThinkSystem SD650 V2, Xeon Platinum 8368 38C 2.4GHz, Mellanox HDR Infiniband ThinkSystem SD650-N V2, Xeon Platinum 8360Y 36C 2.4GHz, NVIDIA HGX A100 80GB 500W,
410	Lise GPU-X	Infiniband HDR200
442	Cannon	ThinkSystem SD650, Xeon Platinum 8268 24C 2.9GHz, InfiniBand HDR100
484	Alvis	ThinkSystem SD650-N V2, Xeon 6338 32C 2GHz, NVIDIA A100, Infiniband HDR
486	RE1	ThinkSystem SD650-N V2, Xeon Platinum 8358 32C 2.6GHz, NVIDIA A100 80GB, Infiniband HDR

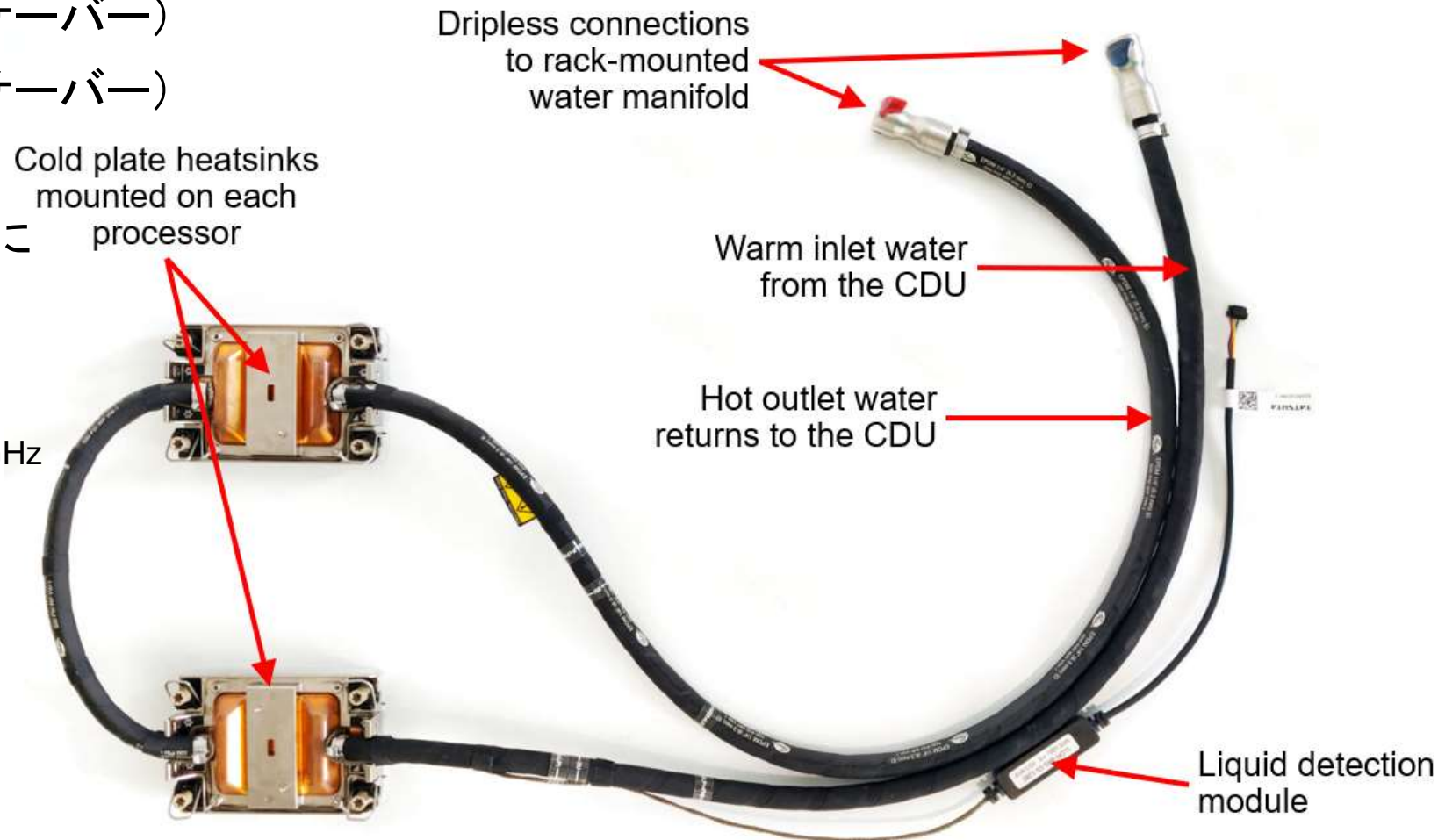
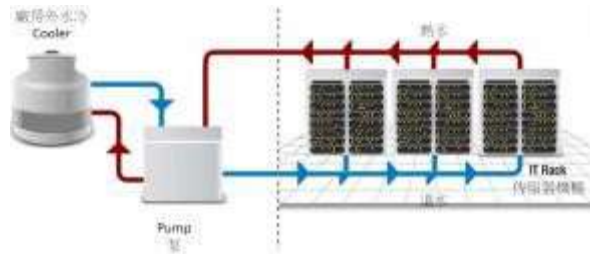
Top500ランキングの18システムが
Lenovo Neptune™ Direct Water-Cooling

Lenovo Neptune プロセッサ DWC モジュール

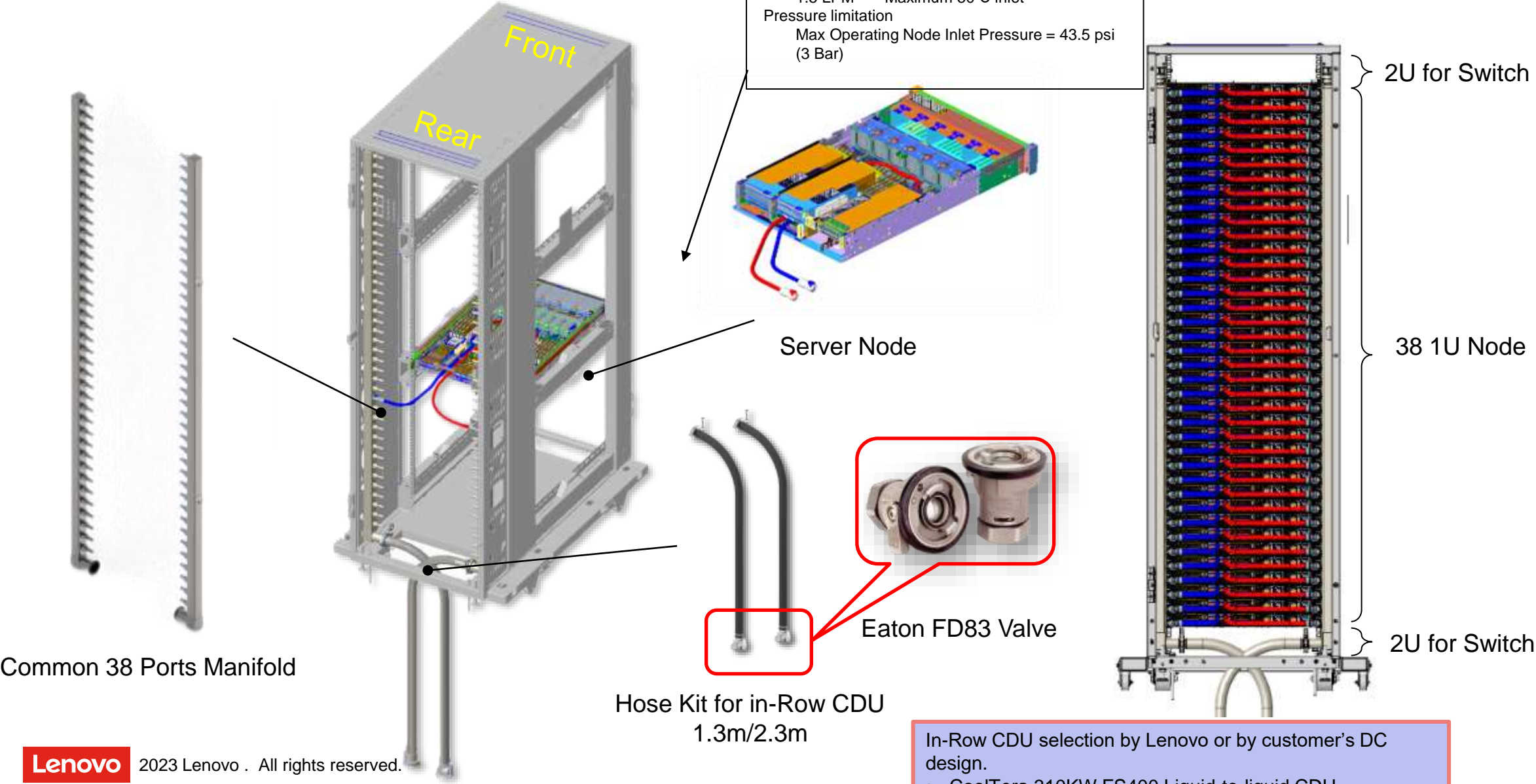
オープンループ液冷

汎用サーバーもDWC対応しました

- ThinkSystem SR650 V3 (2Uサーバー)
- ThinkSystem SR630 V3 (1Uサーバー)
- CPUのみ水循環コイルプレートにより熱の除去を実現
- 水冷専用SKUに対応
- Intel Xeon Platinum 8470Q 52C 350W 2.1GHz
- Intel Xeon Gold 6458Q 32C 350W 3.1GHz



42U Rack for in-Row CDU



In-Row CDU selection by Lenovo or by customer's DC design.

- CoolTera 310KW FS400 Liquid-to-liquid CDU
- Vertiv 60KW XDU -liquid to air CDU

HPC Storage Solutions



Lenovo HPC&AI ストレージポートフォリオ

パフォーマンス

キャパシティー



IBM Storage Scale



WEKA



Lenovo

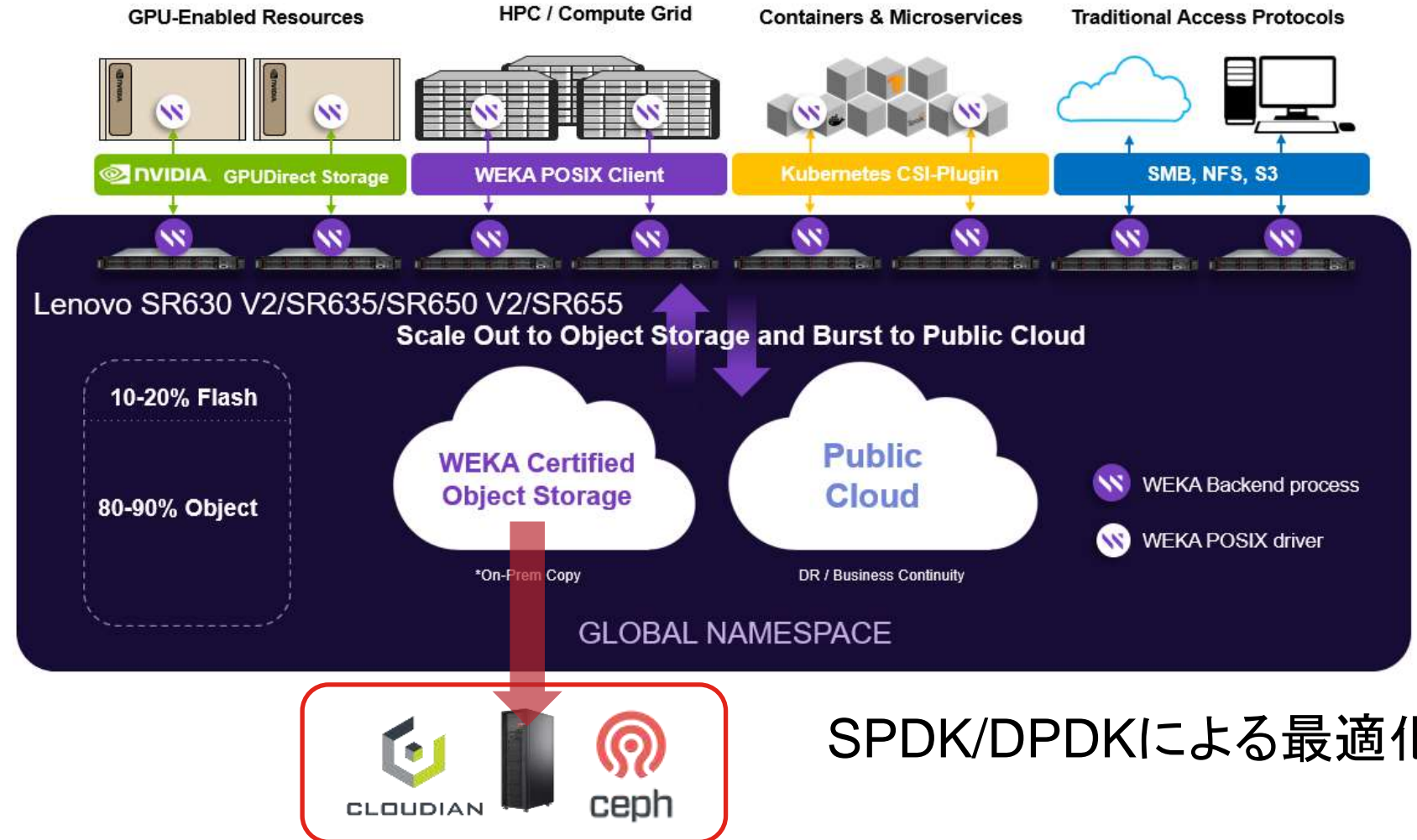


WekaFS



NVMe SSDに最適化されたオールフラッシュSDSソリューション

- 並列ファイルシステム
- 単一の名前空間
- 無停止拡張可能
- S3ストレージと階層化可能
- 最小構成:
 - 6サーバー
 - 実効115TB~
 - 100Gbps~ Ethernet or IB
- Lenovo ThinkSystem による検証済み構成をご提供
- 対応プロトコル
POSIX, NFS, SMB, S3, NVIDIA GPUDirect, and Kubernetes CSI Plugin



SPDK/DPDKによる最適化

Lenovo DSS-G



Distributed Storage Solution for IBM® Storage Scale™

Lenovo Distributed Storage Solution for IBM Spectrum Scale (DSS-G) は、ハイパフォーマンスかつデータ集約型の環境に適した、高密度に拡張可能なファイルおよびオブジェクト・ストレージ用のソフトウェア・定義ドメイン・ストレージ (SDS) ソリューションです。DSS-Gは、Lenovo ThinkSystemサーバー、Lenovoストレージ・エンクロージャー、業界をリードするIBM Spectrum Scaleソフトウェアの性能を組み合わせ、現代のストレージ・ニーズに対する高性能で拡張性の高いビルディングブロック・アプローチを提供します。

6 x DSS-G100
with internal NVMe



1 x DSS-G204
with 2.5" SSD



1 x DSS-G240
With 3.5" NL-SAS



1 x DSS-G242
"hybrid" with both
2.5" SSD and
3.5" NL-SAS



6 x DSS-G100
+
1 x DSS-G240



IBM Storage Scale

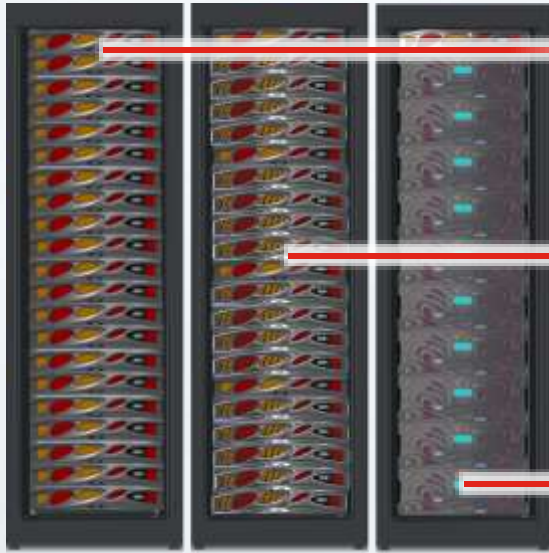
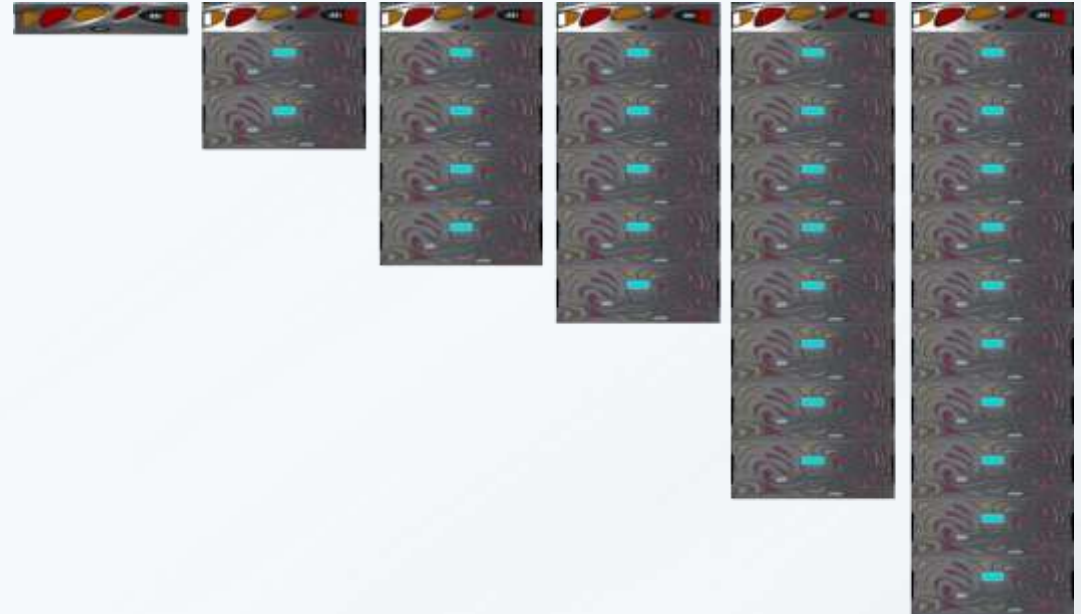




DDN EXAScaler



- **100% NVME or Hybrid**
- Max Capacity (raw) based on 30TB NVMe flash and 22TB SAS HDD.
- SAS SSD can also be used in SS9024 (up to 30TB today).



TLC Flash QLC Flash* Hybrid

Best IOPS & Throughput per rack

Up to 70M IOPs in a single rack
 1.8 TB/s of read throughput
 1.4 TB/s of write throughput
 16PB of Flash

Best Price per Flash TB

Up to 14M IOPs in a single rack
 360 GB/s of read throughput
 240 GB/s or write throughput
 Up to 26PB of Flash

Best Price per TB

20PB per Rack
 90 GB/s of read throughput
 65 GB/s of write throughput

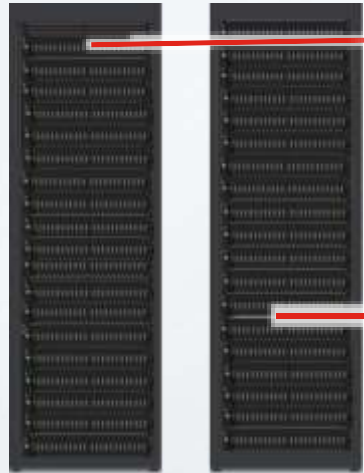
NVMe Slots	24	24	24	24	24	24
Capacity	732 TB	732 TB	732 TB	732 TB	732 TB	732 TB
SS9024 qty		2	4	5	8	10
Slots		180	360	450	720	900
Capacity		3.9 PB	7.8 PB	9.8 PB	15.7 PB	19.6 PB



IBM Storage Scale

DSS-G-NVX2

- **All Flash**
- 100% TLC, QLC NVMe flash
- Max Capacity (raw) based on 30.5TB NVMe flash



Best IOPS & Throughput per rack

Up to 70M IOPs in a single rack
 1.8 TB/s of read throughput
 1.4 TB/s of write throughput
 16PB of Flash

Best Price per Flash TB

Up to 14M IOPs in a single rack
 360 GB/s of read throughput
 240 GB/s or write throughput
 Up to 26PB of Flash

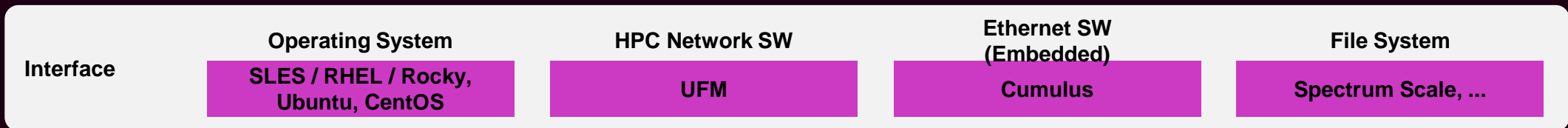
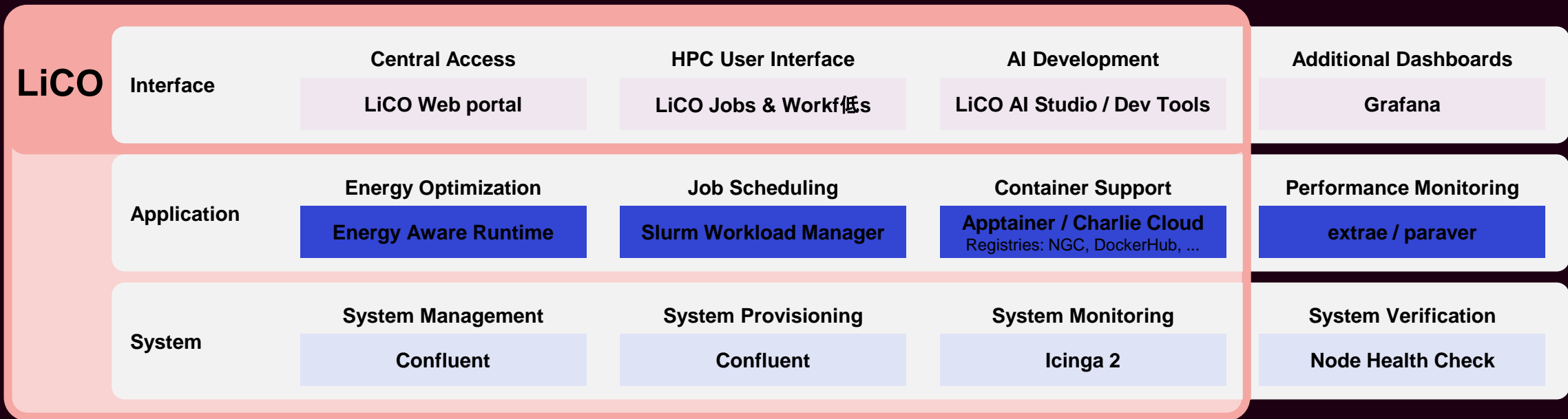
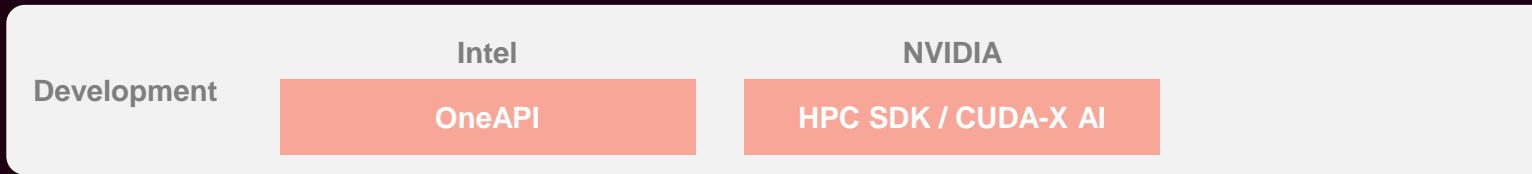
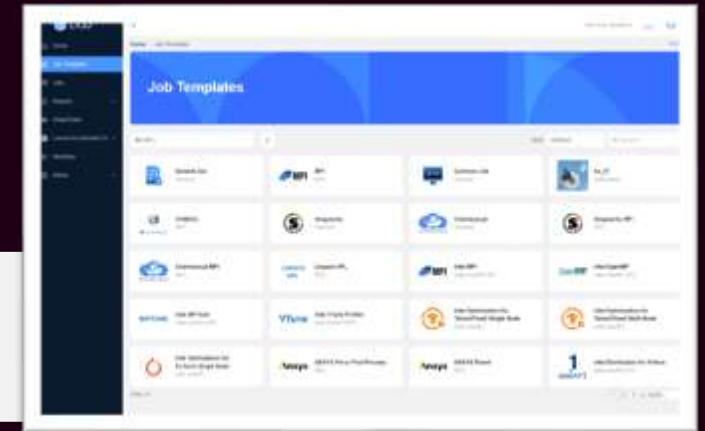


NVMe Slots	24	48	96	144	192	240
Capacity	732 TB	1.4 PB	2.9 PB	4.3 PB	5.8 PB	7.3 PB

HPC Software Solutions



Lenovo HPC&AI Software Stack with LiCO



Energy Aware Runtime (EAR)



ソフトウェアによるエネルギー削減

EARはLenovo®、Barcelona Supercomputing Center、Energy Aware Solutions (EAS)との共同開発によるオープンソースソフトウェアです。システムおよびアプリケーションの電力監視に加え、エネルギー最適化および電力上限設定機能を提供しています

パフォーマンスをほとんど低下させることなく、クラスタの消費電力を約**10%削減**

2019年8月よりLRZ SuperMUC 6480ノードでも実運用

EAR version 4.1対応状況

対応MPI	Intel MPI, OpenMPI
対応スケジューラー	SLURM, Altair PBS professional, LSF
対応CPU/GPU	Intel Xeon, AMD EPYC, Intel GPU, NVIDIA GPU <small>*CPU/GPUの種類によって一部の機能が限定される場合があります</small>

	Optimizer Pro		
	Optimizer		
	Detective Pro		
システム監視・レポート	●	●	●
ジョブアカウンティング	●	●	●
エネルギー最適化		●	●
パワーキャッピング			●

レノボから提供している有償サポートの種類



ExascaleからEveryyscale™へ

Everyyscale(あらゆるスケールの)ユーザーに
イノベーションをもたらす
Exascale技術を推進しています



SCALABILITY



SUSTAINABILITY



COMMUNITY

**Smarter
technology
for all**

Lenovo

thanks.