

# OCPJ Meet-up 2023 夏

Pliops XDP RAIDアクセラレータ **XDP-RAIDplus** のご紹介と

Case Study :

「Riken SPring-8におけるレンズ結像型X線カメラ用ストレージシステム」



# Hi, We are Pliops



**Uri Beitler**  
CEO & FOUNDER



**Moshe Twitto**  
CTO & FOUNDER



**Aryeh Mergi**  
CHAIRMAN & FOUNDER

- ヘッドクォーター：テルアビブ・イスラエル  
シリコンバレーオフィス、中国オフィス、日本オフィス
- 2017年に設立され、社員数130名強に成長
- FMS Award – 2019 Most Innovative Flash Memory Startup
- FMS Award – 2020 Most Innovative Flash Memory Enterprise Business Application Product
- 2021 Gen 1 product launched for general adoption
- FMS Award – 2022 Most Innovative Hyperscaler Implementation

# 投資家の皆様



AMD



EXPON  
CAPITAL



intel  
capital



KDT  
KOCH DISRUPTIVE TECHNOLOGIES



NVIDIA®



SoftBank  
Ventures Asia



SOMV

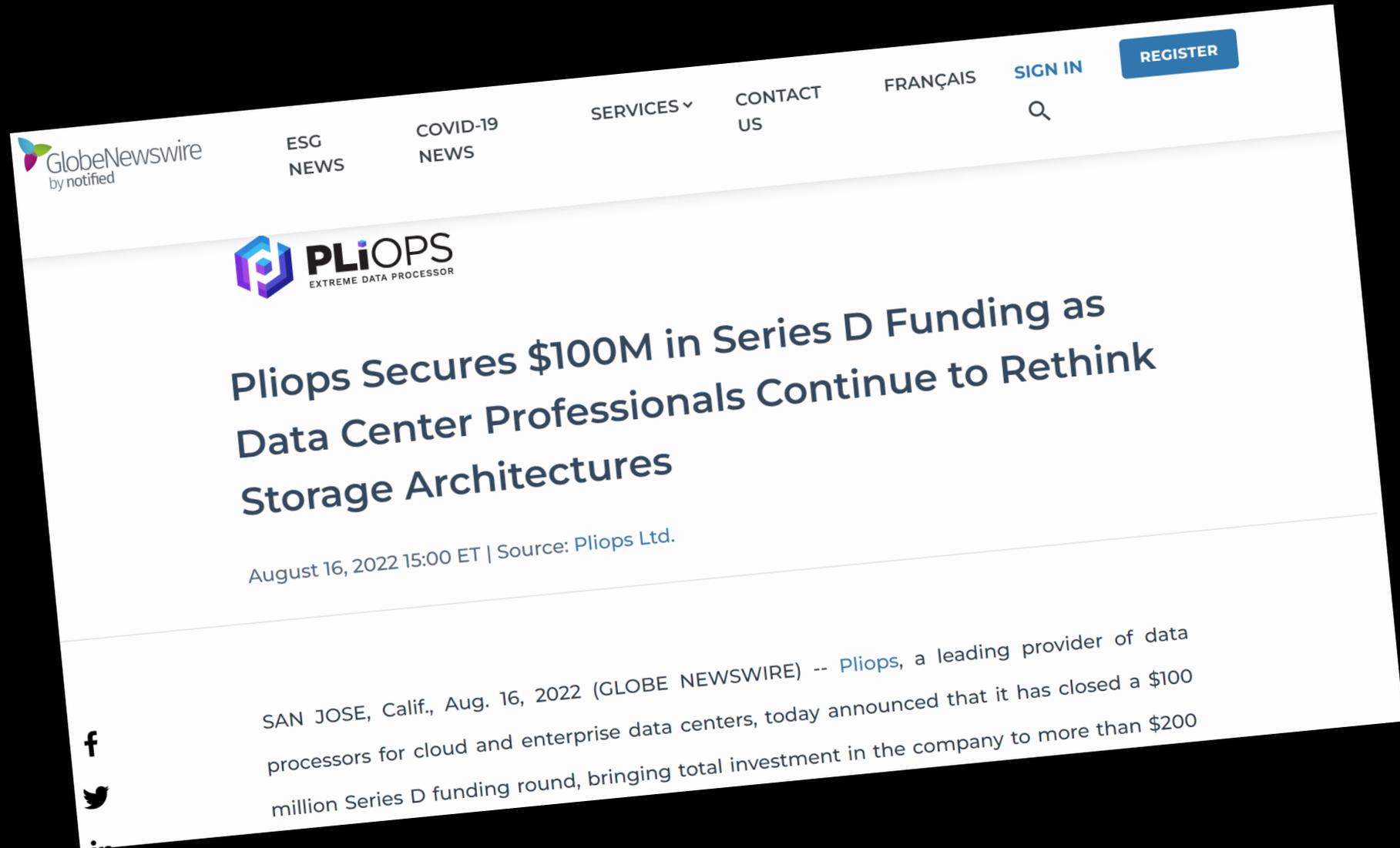


VIOLA  
VENTURES



Western  
Digital®

# 1億ドルのシリーズD資金調達を発表



XDP データサービス



### XDP-AccelKV

リアルタイム解析とMLトレーニングのためのHW Key-Value Accelerator



### XDP-AccelDB

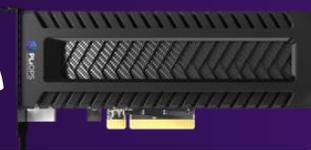
ユニバーサルデータベース & SDS アクセラレータ。



### XDP-RAIDplus

NVMeとNVMeoFに対応したクラス最高のデータ保全とRAID+のソリューション

Pliops – データサービスアクセラレーションプラットフォーム





# XDP-RAIDplus

Best-In-Class Data Integrity and RAID+ Solution for NVMe and NVMeoF



ドライブ故障からの保護 RAID5



仮想ホットキャパシティ (VHC)



NVMe パフォーマンスの最大化



PFAIL 保護機能



超高速リビルド

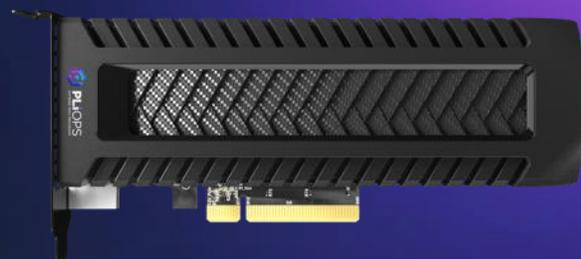


オートリビルド

Enduranceの向上

インライン圧縮

SSDへのシーケンシャルアクセス



# Inter Bee デモ

## 200GbE NVMe-oF disaggregated storage deployment

Drive Failure Protection,  
Capacity Expansion,  
Extended Drive Life

### 200GbE Network Environment

SN3700  
32-Port 200GbE Switch

ConnectX-6

ConnectX-6

8x NVMe SSDs



NVMe-oF Target

TYAN  
Transport HX TN83-B8251

NVMe-oF Client

TYAN  
Transport SX  
TS65A-B8036



# ハイパフォーマンス データプロテクション

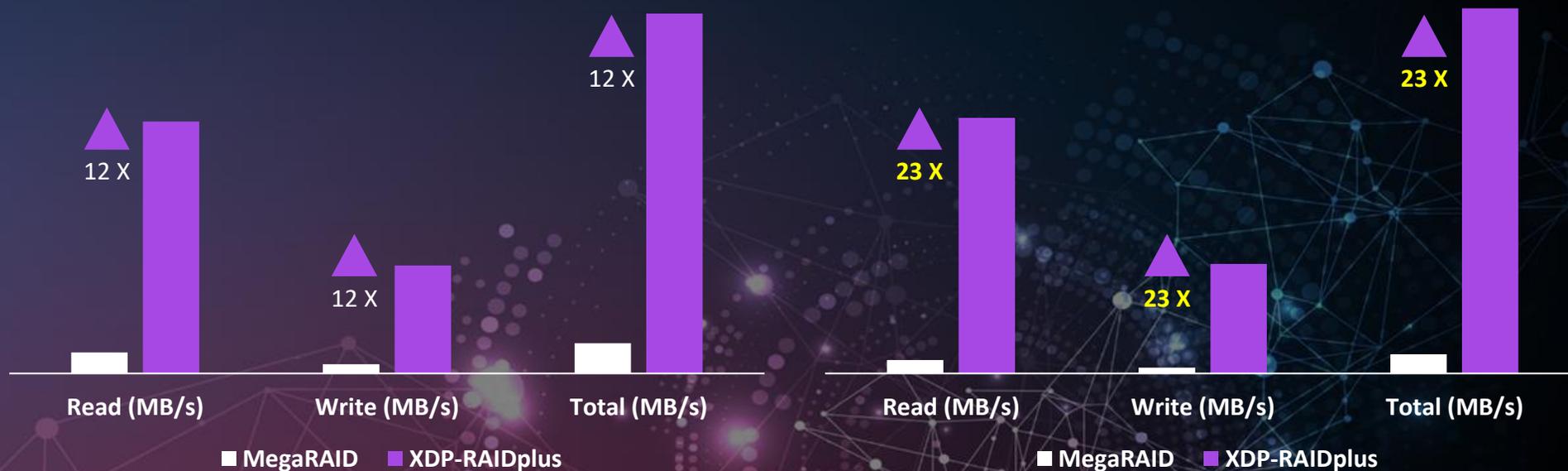
## パフォーマンス

## リビルド時のパフォーマンス



**12x  
Faster**

**Full RAID  
Performance**



HW RAID 5と比較して大幅な性能向上を実現



# 高速なリビルド時間



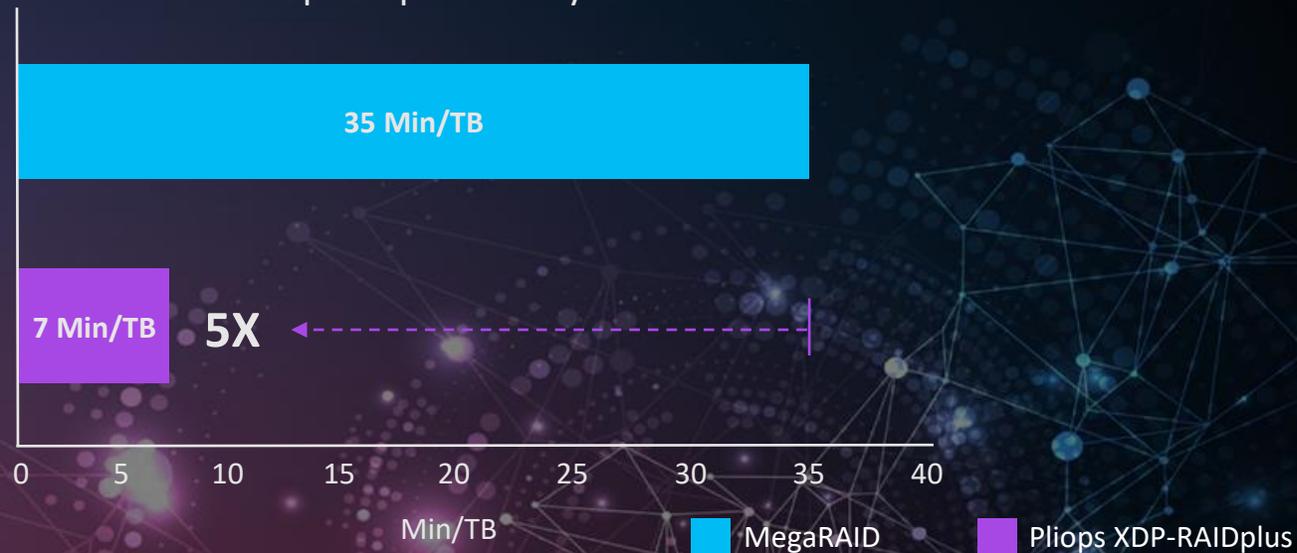
**5x**

**Quicker**

**Shorten SSD  
Rebuild Times**



Rebuild Speed per Terabyte in Minutes



高速なリビルド機能によって、リビルド時のシステムサービスに与えるインパクトを最小限にとどめ、より高密度のストレージを実現可能とします



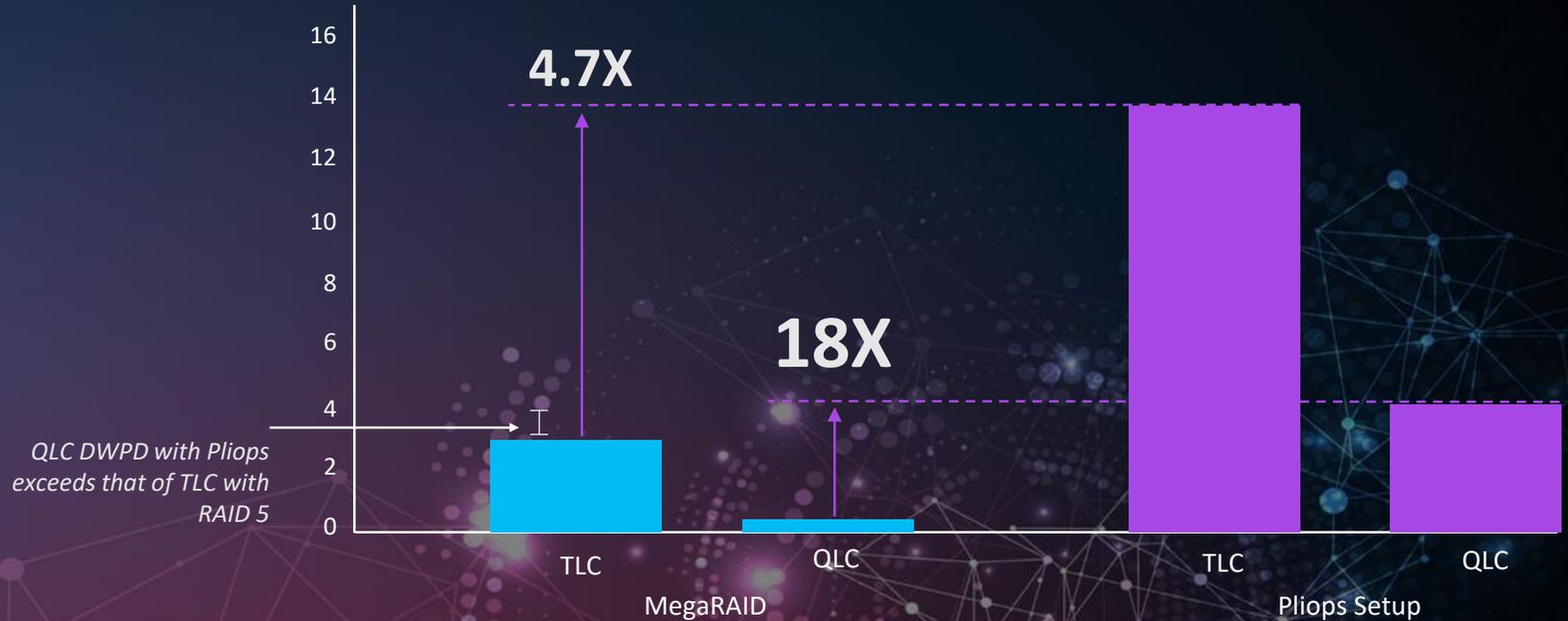
# SSD ドライブ寿命の延長



**18x  
Better**

耐久性の向上

SSD DWPD



XDP-RAIDplus は SSD ドライブの寿命を大幅に改善します

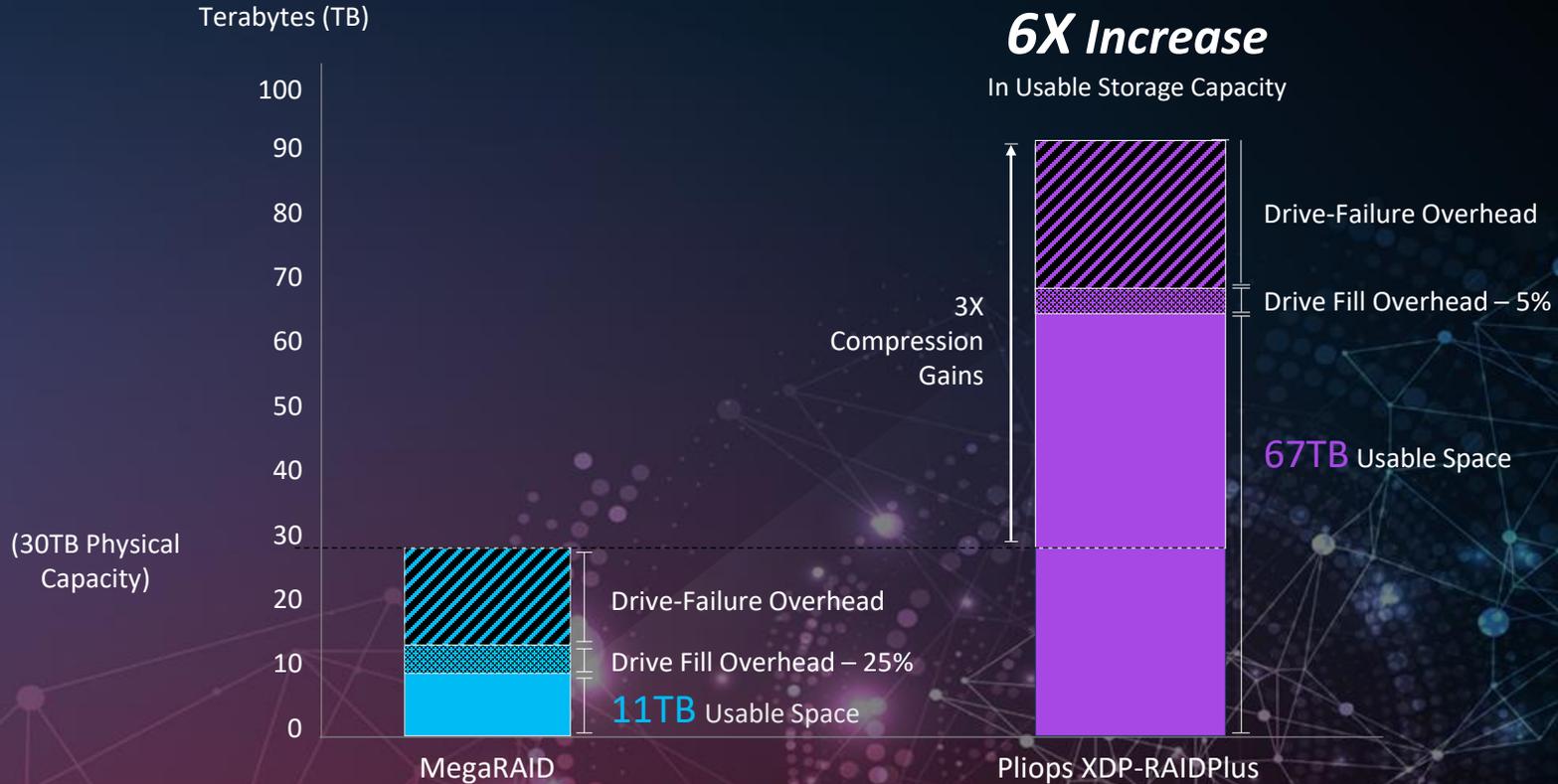


# 最適なストレージ容量の使用と節約



**6X  
More**

インライン圧縮による容量拡張



テラバイト単位的大幅なコストダウンを実現

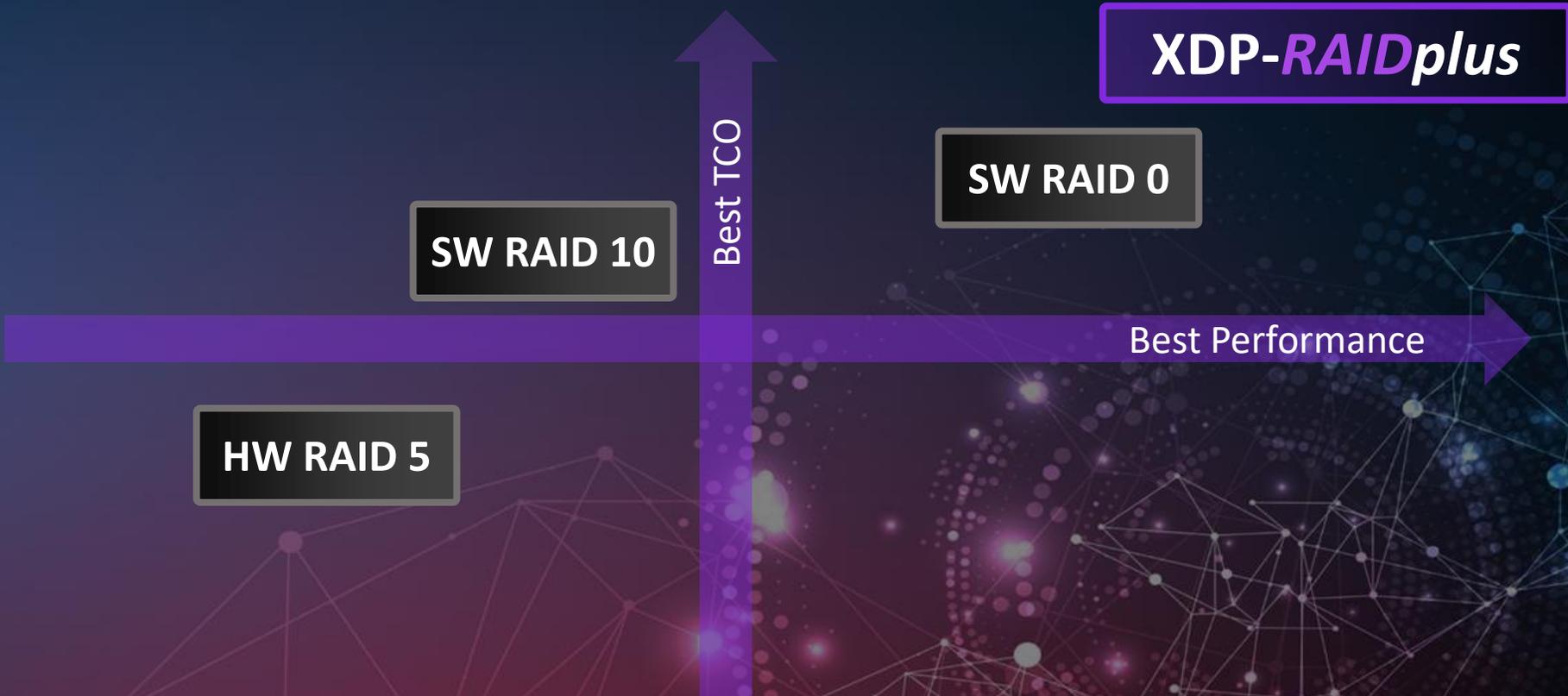


# RAIDソリューションの比較

	ソフトウェアRAID	RAID Controllers (MegaRAID, GRAID)	Computational Storage	Pliops XDP-RAIDplus
パフォーマンス アクセラレーション	✗	✓	✓	✓
データプロテクション	✓	✓	✗	✓
SSD耐久性	✗	✗	✓	✓
容量拡張 & TCO ベネフィット	✗	✗	✗	✓
高速リビルド	✗	✗	✗	✓



# ベストRAIDソリューション





テスト環境を構築しましょう!

Any Server + XDP-RAID + Any SSDs

RAID5+ with no capacity loss

Improve TCO by 5 X

*Optimize your workloads and infrastructure with next-gen XDP-RAIDplus*



## お客様事例 *Riken SPring-8*

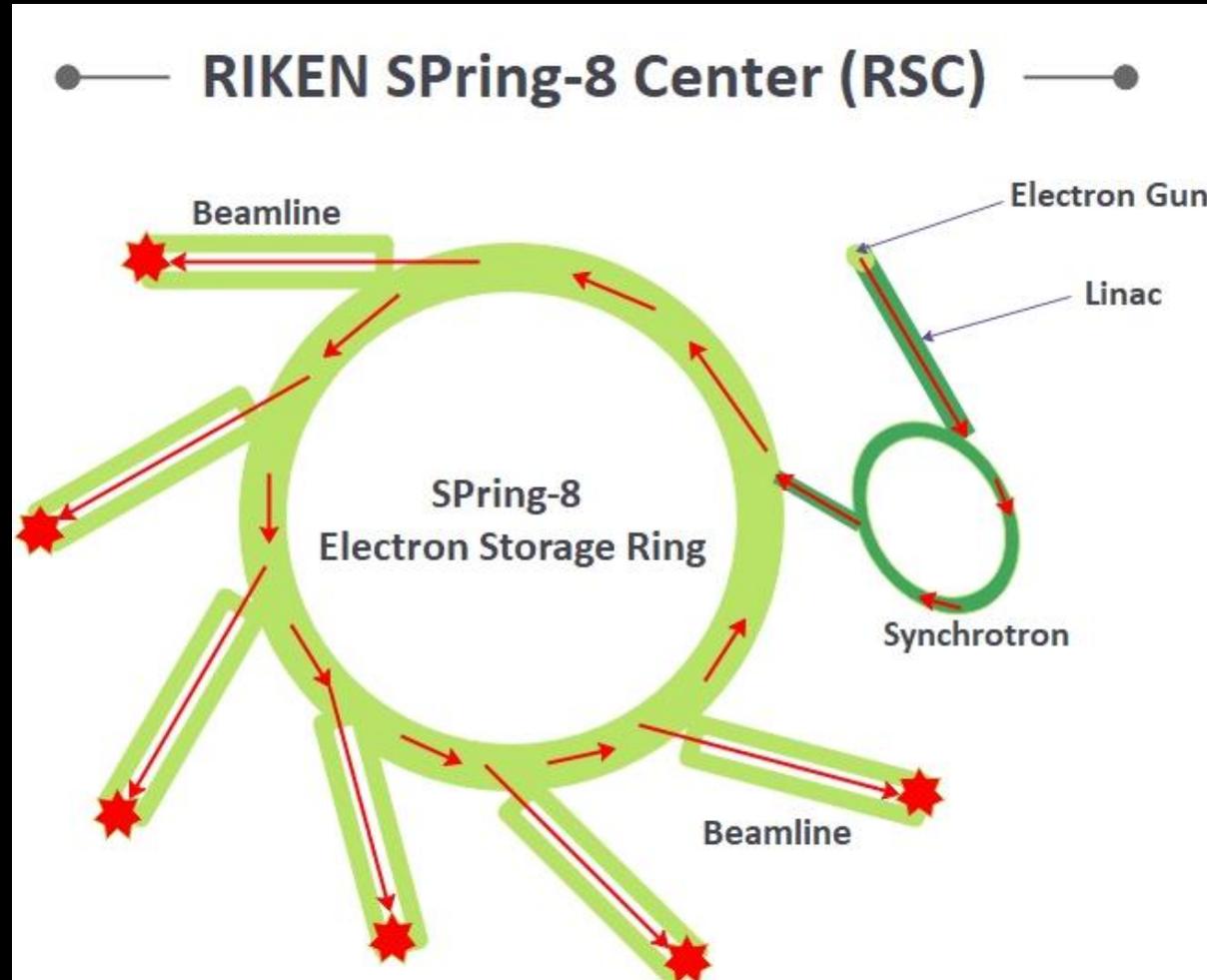
Riken SPring-8における  
レンズ結像型X線カメラ用ストレージ  
システムの開発



# お客様事例 Riken SPring-8

理化学研究所 SPring-8  
(大型放射光施設)

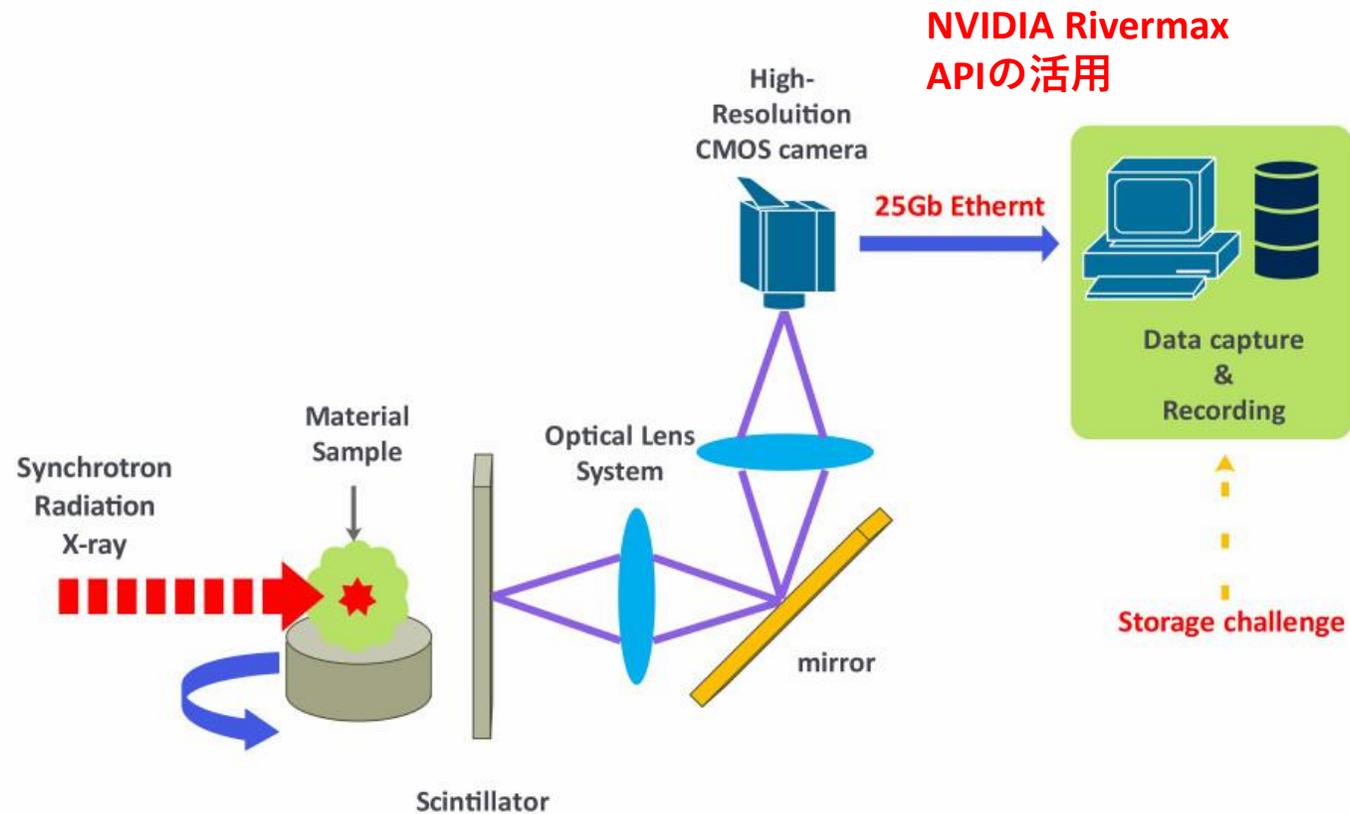
<http://www.spring8.or.jp/ja/>





# システムイメージ

## lens-coupled X-ray camera system





## システムに求められた要求

今回、SPring-8にてより高解像、広視野、高速のカメラを採用するにあたり、これまでのワークステーションベースのストレージから全く異なる大容量で高速なストレージが必要となりました。カメラのイメージデータ転送インターフェースには25Gb Ethernet、NVIDIA Rivermaxライブラリが使用されています。

その結果、フレームロストなしにキャプチャした全てのイメージデータを取りこぼしなく安定したライトパフォーマンスで保存するNVMe SSDを採用したストレージシステムが必要となりました。



# システムに求められた要求

- PBクラス大容量・高密度ストレージシステム
- カメラ出力帯域を満たし(25GbE)、安定した書き込み性能を提供するストレージ性能。
- キャプチャおよび書き込みの並行動作と双方において画像フレームデータのロストはなし。
- 低消費電力、省スペースの条件を満たすため、NVMeドライブの採用は必須。
- 省スペース、高信頼性をサポートするため2Uラックマウントの採用。
- RAID5によるドライブ故障からの保護
- 大容量のNVMeドライブ、PBW (Peta Bytes Written)クラスのEnduranceをサポート
- SSDのEndurance、ストレージ容量の節約のための圧縮機能のサポート。
- Ubuntu 20.04.1, kernel [5.8.0.50-generic](#)で動作すること。  
(既存ソフトウェアライブラリの動作条件)



# ストレージにおける課題

- コンシューマ向けSSDはキャッシュ領域を超えるとシーケンシャルライトのパフォーマンスが悪化することと、保存容量が少なく寿命（Endurance）も短いため、コストセービングのためであっても採用は不可。
- 本システムはWrite Intensive applicationであるため、長寿命となるSSDソリューションが必要。
- 冗長化と安定したライトパフォーマンスを得られるようRAID5を採用したい。
- NVMeを従来型のHW RAIDで構成するServerソリューションが容易に入手できない。
- ソフトウェアRAID5はCPUリソースを消費し、カメラのキャプチャパフォーマンスに影響を及ぼします。また、RAID5によるペナルティが大きなボトルネックとなっています。
- Performanceを優先、Software RAID10とした場合は半分の容量スペースしか使用できなくなる。
- カメラのキャプチャ処理・パフォーマンスに影響を与えないよう、H/W RAIDを使用したい。
- データの保存と同時に圧縮処理をしたい。
- 圧縮処理がH/Wで行えない場合は保存したデータに対してソフトウェアで圧縮を実行する必要が発生する。この場合、処理時間を要することと、SSDに対して余分な書き込みが発生することとなります。

上記課題のために、レンズ結像型X線カメラに使用できる決定的なストレージソリューションが見当たりませんでした。



# RAIDplusによるソリューション

プライオプスでは、この課題に対して、妥協のないドライブ障害保護（DFP）とドライブ寿命を向上・延長する機能を備えた高性能NVMe RAIDストレージを提供しました。

プライオプスのXDP(Extreme Data Processor)は上記機能を含んだRAID、さらには追加ソフトウェアを不要とするインライン圧縮機能も提供します。

そして、Solidigm P5316 Data Center QLC NVMe SSDは、このシーケンシャルライトの多いアプリケーションのためのXDPとの完璧なソリューションの組み合わせとなりました。

このドライブはPBWクラスの耐久性を持ち、XDPはP5316が求める64KBの固定シーケンシャルアクセス(write shaping)を使用することで、その耐久性とパフォーマンスをさらに向上させることができます。



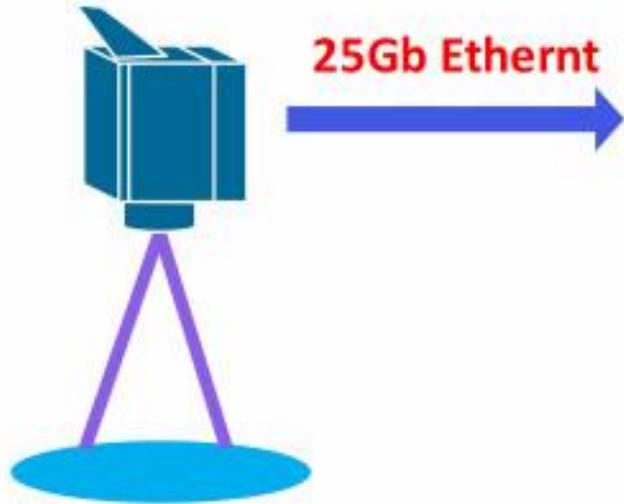
# RAIDplus ソリューション システム



15.36TB x 8  
= 122.88 TB (raw)

<b>Accelerator Card</b>	Pliops XDP-RAIDplus PCIe x8 form factor Low Profile HHHL (6.6" x 2.536")
<b>Storage</b>	Solidigm P5316 QLC NVMe SSD 15.36 TB * 8 drives
<b>Server</b>	Transport SX TS65A-B8036 2U Single Socket 12 SATA + 16 NVMe Hybrid Storage Server
<b>CPU</b>	AMD EPYC 7543P
<b>Memory</b>	512GB
<b>OS</b>	Ubuntu 20.04.01
<b>Kernel</b>	5.8.0.50

High-Resolution CMOS camera



**PLIOPS XDP**

**Solidigm NVMe QLC SSD P5316**



+



**Tyan TS65A-B8036**



Data capture & Recording



# 結果

高解像度・高速カメラの導入にあたって問題となっていたストレージの容量、ロストフレームのないパフォーマンス、RAID5による信頼性の確保が、Pliops XDP + Solidigm QLC SSDで実現、要求事項を満たすことが確認できました。

当初、目標としていたカメラのキャプチャモードは  
解像度 5328 × 4608 (8bit mode)

結果として

解像度 5328 × 4608 (12bit Packed mode) x 73fps

の最大の設定でもロストフレームなくイメージデータを長時間保存することが確認できました。

(RAID5 デグレード・リビルド中においても)

その結果、従来よりも詳細な材料分析が可能なレンズ結像型X線カメラ用ストレージシステムを構築することができました。

目標のパフォーマンスを達成できただけでなく、Pliops XDPによるRAID5、インライン圧縮によるデータスペースの節約、SSDの長寿命を支えるシーケンシャルアクセスのサポート、QLC SSDによる大容量化、コンパクトな2Uフォームファクタと低消費電力化など多岐にわたる大きな改善が得られました。

今後、日本のそして世界の素材開発、解析にっそう大きく役立てるシステムとなるでしょう。

#インライン圧縮

#ボリュームサイズの最大化

#SSDへの固定サイズ64KBシーケンシャルアクセス

#WAF (Write Amplification Factor  $\hat{=}$  1)

#Enduranceの延長

#RAID5 + VHC (Virtual Hot Spare)

#高速ビルド・リビルド

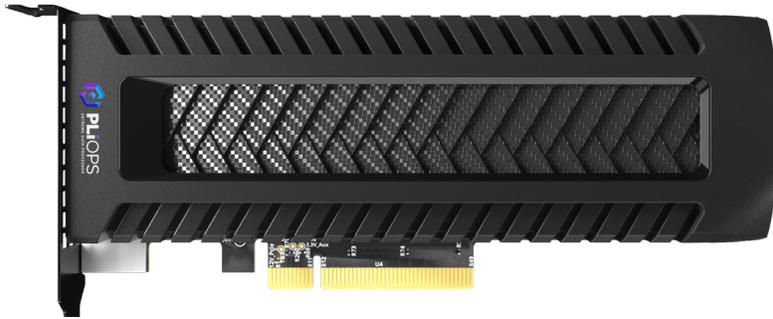
#Super Cap + NVRAMによる停電保護

#XDP RAIDplus + DC向けQLC SSD

#もちろん、XDP RAIDplus + eTLC SSD

# The Power of X: Pliops Extreme Data Processor (XDP)

Overcome storage inefficiencies, massively accelerate application performance, and dramatically lower overall infrastructure costs for databases, analytics, machine learning, and more. The Pliops Extreme Data Processor (XDP) radically simplifies the way data is processed and SSD storage is managed. Delivered on an easy-to-deploy, low-profile PCIe card, Pliops XDP exponentially increasing performance, reliability, capacity, and efficiency to multiply the effectiveness of your infrastructure investments.



Pliops XDP improves **performance, capacity, efficiency, and reliability** across a wide range of applications.

## Performance

**Achieve unprecedented performance up to 10x higher for databases, analytics, AI/ML, and more.**

Pliops breakthrough data structures and algorithms deliver the equivalent of hundreds of cores of host software. Accessible via a standard block interface, XDP appears as a block device in the system and will accelerate any application. A direct Key-Value (KV) interface that uses the same APIs as existing software as well as XDP-Rocks, a RocksDB binary compatible API is provided for an easy change to supercharge your software. With databases like MySQL, MongoDB, and Cassandra, Pliops XDP delivers significant increases in instance density while reducing latency, enabling systems to be pushed to the max.

## Reliability

**Get data protection at the speed of flash with ZERO performance penalty.**

Traditional data protection solutions require tradeoffs in both performance and capacity. Pliops XDP eliminates these tradeoffs with advanced drive failure protection that maintains constant data availability and eliminates data loss and downtime. XDP supports multiple single drive failures, and with virtual hot capacity (VHC), there is no need for a hot spare. Because XDP manages the data, only actual data is rebuilt, unlike RAID-based solutions.

## Capacity

**Store up to 6x more data with no performance cost.**

Pliops XDP supports TLC, QLC, Intel® Optane™, including ZNS and open channel—all common flash technologies and SSDs from any vendor. XDP increases endurance by up to 10x, making it possible to take advantage of high-capacity, low-cost SSDs. Data is efficiently compressed and packed with leaving no gaps, so there is no internal fragmentation. When using the block storage API, the volume is can also be thinly provisioned, enabling the full use of all SSD capacity at maximum performance.

## Efficiency

**One easy-to-deploy solution for every workload for up to 80% better economics.**

Pliops XDP provides value across a broad range of applications with one-solution fits-all acceleration. Pliops XDP makes it valuable and easy to deploy across an entire data center. Compact yet powerful, XDP gets more out of the existing infrastructure footprint to keep up with organizational data growth and application adoption.

Pliops Extreme Data Processor unleashes the full potential of flash storage by enabling enterprise applications to access data up to **1,000 times faster**, using just a fraction of traditional computational load and power.

## Specifications

<b>Performance</b>	3.2M IOPS RR, 1.2M IOPS RW, 30GB/s SR, 6.4 GB/s SW
<b>Write Atomicity</b>	Support for Atomic Writes up to 64KB for explicit or transparent double write elimination
<b>Capacity</b>	Store up to 128TB of data on 128TB of physical disk with parity protection
<b>Host API</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Standard block device</li> <li>KV Library API, XDP-Rocks (RocksDB compatible API)</li> </ul>
<b>Compression</b>	Hardware accelerated
<b>SSD Support</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Interface: PCIe Gen 3/4/5 NVMe, NVMe-oF</li> <li>Types: TLC SSD, QLC SSD, ZNS SSD, Intel® Optane™</li> </ul>
<b>Drive Vendors</b>	Samsung, WD, Micron, Intel, Kioxia, Hynix, Seagate and others supported
<b>Physical Dimensions</b>	Low Profile HHHL (6.6" X 2.536") - Tall and Short Bracket
<b>Host Bus Type</b>	8-lane, PCIe Gen 3 Compliant
<b>OS Support</b>	Most common Linux variants
<b>Supported Servers</b>	Dell, HPE, Lenovo, Supermicro, Quanta, Wywinn, Inspur, Sugon, Fujitsu, Hitachi – all standard 1U / 2U servers
<b>Power Fail Protection</b>	All data is protected from sudden power failure protection using onboard Supercaps
<b>Operating Temperature</b>	10-52°C @ 250 LFM
<b>Storage Temperature</b>	5°C to 35°C, < 65% non-condensing
<b>Operating Voltage</b>	+12V, thru PCIe adapter
<b>Warranty</b>	3 years, free advanced technical support, advanced replacement option
<b>Regulatory Certifications</b>	AS/NZS CISPR 22, ICES -003, Class B, EN55022/EN55024, VCCI V-3, RRA no 2013-24 & 25, RoHS compliant, EN/IEC/UL 60950, CNS 13438, FCC 47 CFR part 15 Subpart B, class B, WEEE
<b>MTBF</b>	Up to 4.5M Hours

### Part Number PLALAS1FI-000

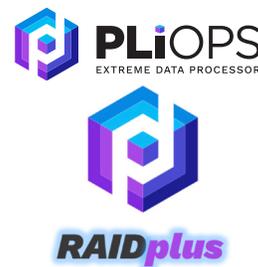
Pliops Extreme Data Processor PCIe Adapter Card, Low-Profile w/ Long bracket

### Part Number PLALAS1HI-000

Pliops Extreme Data Processor PCIe Adapter Card, Low-Profile w/ Short bracket

## Pliops XDP Advanced Features:

- Standard block device with high and consistent performance
- Drive Fail Protection protects against multiple single drive failures
- PCIe Gen 3/4/5 NVMe SSD, NVMe-oF, interface support
- Supports up to 128TB of user data on 128TB of physical disk with parity protection
- Virtual Hot Capacity eliminates need for dedicated hot spare
- Reduced write amp due to data compression and highly efficient data compaction
- Rapid Recovery - Rebuild to allocated Virtual Hot Capacity
- Balances over provisioning and improves performance
- User configurable rebuild rate to balance performance
- Full data & metadata protection in the event of sudden power down



# Reliable High-Speed Storage enables Groundbreaking Research

**For High Performance Computing, storage offload and protection are essential to enable application scaling**

## Introduction

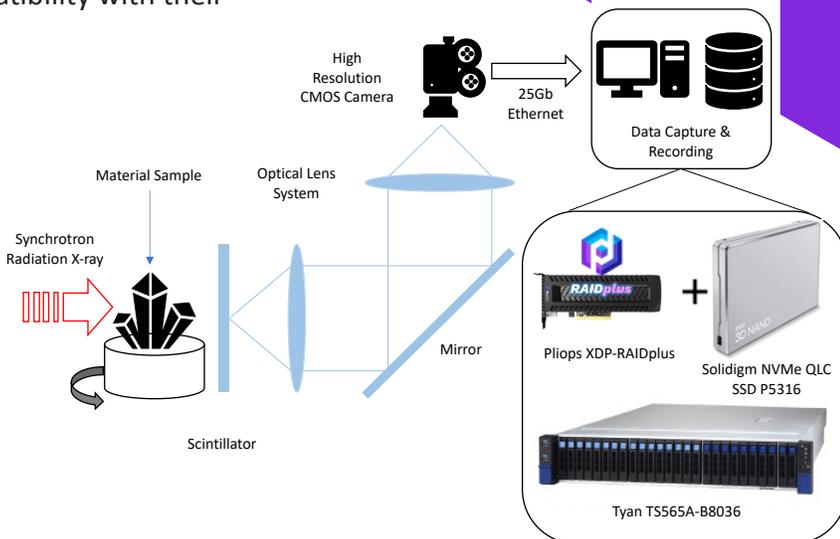
RIKEN SPring-8 is a state-of-the-art science technology center located in Hyogo, Japan. It uses synchrotron radiation to analyze the structural properties of materials at an atomic level. The analysis is then applied in life science, material science, chemistry, medicine, and other industrial use cases. The radiation system utilizes a high-resolution X-ray camera to capture the radiograph images sequentially. These captured images are reconstructed to high-resolution tomographic images at a sub-micrometer level by acquiring and analyzing the necessary datasets.

## Challenge

The tomographic image accuracy is heavily dependent on the image resolution of the X-ray cameras used. While X-Ray cameras have increased the number of pixels and frame rate, RIKEN SPring-8 have been unable to utilize the higher resolution due to the current storage constraints of increased data bandwidth and size without dropping frames. They were looking for a high-capacity storage solution which has consistent high-speed write performance to store all the captured image data without dropping any frames. Other requirements RIKEN SPring-8 needed included low power utilization, protection of the data with high Peta Bytes Written (PBW) class endurance and compatibility with their current Linux version and libraries used.

## Solution

To increase the accuracy, RIKEN SPring-8 had to significantly increase the X-ray camera capture resolution and frame rate to 5328 (W) x 4608 (H), 73 fps while simultaneously increasing the number of high-resolution images being captured. This is the heaviest capture bandwidth of the camera.



RIKEN SPring-8 tested a storage system using the Pliops XDP-RAIDplus in conjunction with Solidigm QLC NVMe SSDs for their imaging requirements. The evaluation configuration details are described in the table below.

<b>Accelerator Card</b>	Pliops XDP-RAIDplus PCIe x8 form factor Low Profile HHHL (6.6" x 2.536")
<b>Storage</b>	Solidigm P5316 QLC NVMe SSD 15.36 TB x 8 drives
<b>Server</b>	Tyan Transport SX TS65A-B8036 2U Single Socket 12 SATA + 16 NVMe Hybrid Storage Server
<b>CPU</b>	AMD EPYC 7543P
<b>Memory</b>	512GB
<b>OS</b>	Ubuntu 20.04.01
<b>Kernel</b>	5.8.0.50
<b>Camera</b>	Emergent Vision Technology, 25 GbE
<b>NIC</b>	Nvidia 25 GbE with Rivermax

The test results showed that the Pliops XDP-RAIDplus (RAID 5 configuration) was able to provide the steady state performance needed (27 Gb/s write) at the maximum resolution and frame rate not only during their regular operation, but also during drive rebuild with no dropped frames.

## Results

RIKEN SPring-8 have evaluated the Pliops XDP-RAIDplus based solution and found that its performance fulfilled their imaging requirements of wide bandwidth camera capture without any dropped frames. These results will increase the resolution of their tomographic imaging system and accelerate the creation of scientific results.

Their imaging systems are scheduled to be updated with the XDP-RAIDplus card shortly.

The XDP-RAIDplus storage solution has improved the overall storage density, endurance, availability and TCO.

To schedule your own XDP-RAIDplus evaluation, please reach out to [demo@pliops.com](mailto:demo@pliops.com)  
Learn more about XDP-RAIDplus at [pliops.com/raidplus](https://pliops.com/raidplus)

## About Pliops

Pliops multiplies the effectiveness of organizations' infrastructure investments by exponentially increasing datacenter performance, reliability, capacity, and efficiency. Founded in 2017 and named as one of the 10 hottest semiconductor startups by CRN in 2020 and 2021. Pliops global investors include NVIDIA, Intel Capital, SoftBank, Western Digital, KDT, and Xilinx. **Learn more at [www.pliops.com](https://www.pliops.com)**

## Key Solution Benefits

- High sustained I/O performance:
  - 30GB/s sequential read
  - 6GB/s sequential write
- SSD Write Amplification Factor reduced to 1.03
- No application impact even during drive rebuild
- Significant improvement in drive rebuild times
- Use Solidigm QLC NVMe SSD with the effective endurance of TLC
- Maximize application CPU Utilization by offloading compression
- RAID 5 like protection with no capacity penalties
- Low profile form factor
- Low power consumption
- No dedicated hot spare required with Virtual Hot Capacity (VHC) feature