

AI for Scienceを支援するD3センター の計算・データ基盤の現状と課題

大阪大学D3センター
先進高性能計算基盤システム研究部門
教授 伊達 進

現状: 計算基盤

大阪大学の計算基盤・データ基盤の概要

D3センターは、学術研究・教育に伴う計算及び情報処理を行う全国共通利用施設として、大規模計算機システムによる高性能計算環境を学内外の学術研究者や産業界の研究者に提供しています。また、本センターの計算機群は、革新的ハイパフォーマンス・コンピューティング・インフラ (HPCI)として連携し、計算機資源としても提供されています。

https://www.hpc.cmc.osaka-u.ac.jp/category/system_intro/

稼働中のシステム

| | |
|--|--|
|  <p>OCTOPUS (試験運転中)</p> <p>稼働状況：定常運転 稼働開始：2025年9月1日 総理論演算性能：2.293 PFLOPS 総ノード数：140ノード ...[read more]</p> |  <p>mdx II</p> <p>稼働状況：定常運転 稼働開始：2024年4月1日 総理論演算性能：1,412.18 TFLOPS 総ノード数：67ノード ...[read more]</p> |
|  <p>SQUID</p> <p>稼働状況：定常運転 稼働開始：2021年5月6日 総理論演算性能：16.591PFLOPS 総ノード数：1,598ノード ...[read more]</p> |  <p>ONION</p> <p>稼働状況：定常運転 稼働開始：2021年5月6日 実効容量：21.8 PB ...[read more]</p> |

mdxIIは9大学・2 研究機関で共同調達・運用 (学際大規模情報基盤共同利用・共同研究拠点 (JHPCN) 8 大学で運用経費を共同負担)するクラウド基盤システム

大阪大学D3Cの大規模計算機システム事業（スパコン事業）



D3Cのスーパーコンピュータをご利用できる環境を整備するとともに、利用者の皆様がスーパーコンピュータを利活用できるよう支援しています。

• 体制

先進高性能計算基盤システム研究部門、情報推進部情報基盤課スパコン班の教職員が中心となり、D3C教職員が連携しつつ、スパコン事業を推進しています。



<https://www.hpc.cmc.osaka-u.ac.jp/>

SQUID since May 2021



Supercomputer for Quest to Unsolved
Interdisciplinary Datascience

- クラウド連動型高性能計算・高性能データ分析用スーパーコンピュータ
(Supercomputer for Quest to Unsolved interdisciplinary Datascience)
 - 総理論演算性能 16.591 PFlops



最新 3 種混合プロセッサ・アクセラレータ搭載！



SQUIDは、2021年4月に発表されたばかりのIce Lake世代のプロセッサをはじめ、最新GPUアクセラレータNVIDIA HGX A100 8 GPU ボード、最新ベクトルプロセッサNEC SX-Aurora TSUBASA Type 20A を搭載しています。汎用CPUノード群は、Ice Lake世代のプロセッサを搭載する国際最大級となります。

Cyber HPC Symposium 2026



SQUID システム構成

| 汎用 CPU ノード群 | |
|---------------------------------|--|
| 1,520 ノード x 理論演算性能 5.837 TFLOPS | 8.871 PFLOPS |
| プロセッサ | Intel Xeon Platinum 8368 (Ice Lake / 2.40 GHz 38コア) 2基 |
| 主記憶容量 | 256 GB |

| GPU ノード群 | |
|--------------------------------|--|
| 42 ノード x 理論演算性能 161.836 TFLOPS | 6.797 PFLOPS |
| プロセッサ | Intel Xeon Platinum 8368 (Ice Lake / 2.40 GHz 38コア) 2基 |
| 主記憶容量 | 512 GB |
| GPU | NVIDIA HGX A100 8 GPU ボード (Delta) |

| ベクトルノード群 | |
|-------------------------------|-----------------------------------|
| 36 ノード x 理論演算性能 25.611 TFLOPS | 0.922 PFLOPS |
| プロセッサ | AMD EPYC 7402P (2.8 GHz 24コア) 1基 |
| 主記憶容量 | 128 GB |
| Vector Engine | NEC SX-Aurora TSUBASA Type 20A 8基 |

| ノード間接続 | |
|--------|------------------------------------|
| ノード間接続 | Mellanox InfiniBand HDR (200 Gbps) |

| データ集約基盤 ONION | |
|------------------|------------------------|
| S3 対応並列ファイルシステム | 21.2 PB |
| ファイルシステム | DDN EXAScaler (Lustre) |
| HDD | 20.0 PB |
| SSD | 1.2 PB |
| S3 対応オブジェクトストレージ | 500 TB |
| オブジェクトストレージ | CLOUDIAN HyperStore |
| HDD | 500 TB |

mdx

データ活用社会創成プラットフォーム協働事業体



- 北海道情報基盤センター
- 東北大学サイバーサイエンスセンター
- 筑波大学人工知能科学センター
- 東京大学情報基盤センター
- 国立情報学研究所
- 産業技術総合研究所 情報・人間工学領域
- 東京科学大学 情報基盤センター
- 名古屋大学情報基盤センター
- 京都大学学術情報メディアセンター
- 大阪大学D3センター
- 九州大学情報基盤研究開発センター

mdxが提供する1号機 mdx I

mdxが提供する2号機 mdx II

<https://mdx.jp/>

<https://mdx.jp/>

mdx II (2026年3月6日時点)



- 全国の産学の研究者が利用するクラウドインフラ



(第一期)
CPU nodes 2024.03

(第2期)
GPU nodes 2025.03

| mdx II (as of 2026.02) | |
|---------------------------------|--|
| 汎用 CPU ノード | |
| 60 ノード x ノード理論性能 | 7.168TFLOPS 430.08TFLOPS (倍精度) |
| プロセッサ | Intel Xeon Platinum 8480+ x 2 (Sapphire Rapids/ 56C, 2.0 GHz) |
| メモリ | 512GB (32GB DDR5-4800 ECC RDIMM x 16) |
| GPU ノード (AI演算加速装置付計算ノード) | |
| 7 ノード x ノード理論性能 | 140.3 Tflops 982.1 TFLOPS (倍精度) |
| プロセッサ | Intel Xeon Gold 6530 (Emerald rapid / 38C, 2.1GHz,) |
| メモリ | 1024GB |
| GPU | NVIDIA H200 x 4 |
| 相互結合網 | |
| Inter-node connection | 200GbE |
| ストレージ | |
| File system | DDN EXAScaler (Lustre) |
| Actual size | 1106.48 TB |



mdx II (第3期整備：2026年3月)



- 第2期整備 2025年3月 設置予定 (3.5億円)
 - AI演算加速装置付計算ノード **8基の拡張**
 - NVIDIA H200 SXM 32 基



AI演算加速装置付計算ノード 1基 (NEC LX 201Aim-2GN)あたりの性能.

| | | |
|----------------|---|----------|
| CPU | Intel Xeon Gold 6530 (32C/2.1GHz) x 2 | |
| Memory | 1024 GiB (64GiB DDR5-5600 ECC RDIMM x 16) | |
| SSD | 960GB SATA SSD | |
| GPU | NVIDIA HGX H200 4-GPU | NVLINK接続 |
| Network | 200GbE x 2 | |



第3期整備(2026年3月)後、mdx II にはNVIDIA製の最新GPU H200を60基が配備される。

しかし、第3期についても事前予約に関する相談・問合せが多くなり、すでに”売り切れ”寸前。

mdx II (2026年4月1日以降)

- 全国の産学の研究者が利用するクラウドインフラ



(第1期)
CPU nodes 2024.03

(第2期)
GPU nodes 2025.03



(第3期)
GPU nodes 2026.03



2027年3月までにmdx IIはさらに拡張予定

mdx II (as of 2026.02)

汎用 CPU ノード

60 ノード x ノード理論性能 7.168TFLOPS 430.08TFLOPS (倍精度)

プロセッサ Intel Xeon Platinum 8480+ x 2
(Sapphire Rapids/ 56C, 2.0 GHz)

メモリ 512GB (32GB DDR5-4800 ECC RDIMM x 16)

GPU ノード (AI演算加速装置付計算ノード)

15ノード x ノード理論性能 140.3 Tflops 2104.5 TFLOPS (倍精度)

プロセッサ Intel Xeon Gold 6530 (Emerald rapid / 38C, 2.1GHz,)

メモリ 1024GB

GPU NVIDIA H200 x 4

相互結合網

Inter-node connection 200GbE

ストレージ

File system DDN EXAScaler (Lustre)

Actual size 1106.48 TB

OCTOPUS since Dec. 2025

- ペタフロップス級ハイブリッド型スーパーコンピュータ
(Osaka university Compute and sTOrage Platform Urging open Science)
- **総理論演算性能 2.293 PFlops**



| | | |
|--------|--------------------------------------|---|
| 総演算性能 | 2.293 PFLOPS | |
| ノード構成 | 汎用CPUノード群 140 ノード (16,384 TFLOPS) | プロセッサ：Intel Xeon 6980P (Granite Rapids / 2.0GHz 128コア) 2基 主記憶容量：768 GB |
| ストレージ | DDN EXAScaler (Lustre) | HDD：4.48 PB (有効利用容量：3.58 PB) |
| ノード間接続 | InfiniBand NDR200 (200 Gbps) | |



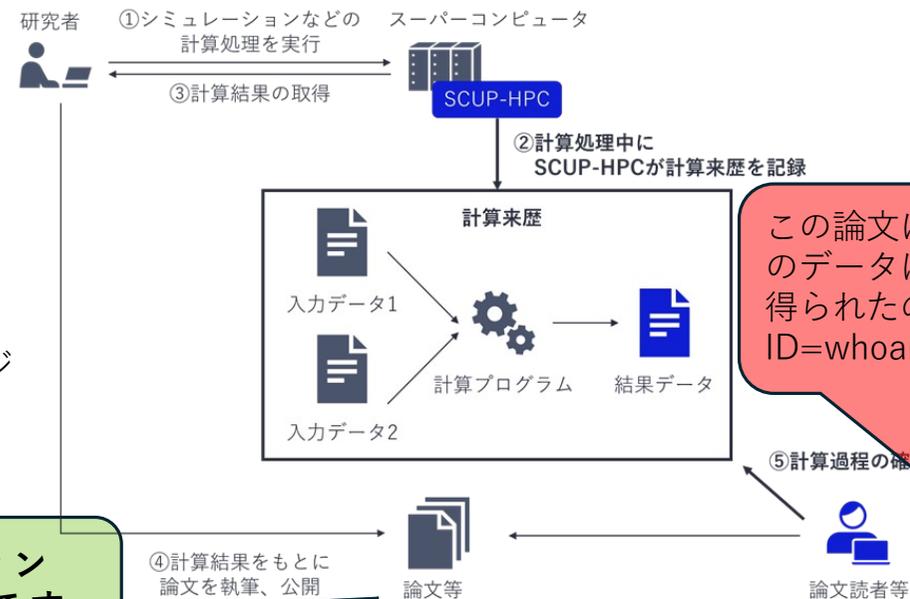
全国共同利用機能強化に向けたチャレンジ (2)

・ 計算来歴を統合した、オープンサイエンス時代の新しい科学計算の形 “SCUP (Scientific Computing Unifying Provenance) -HPC” の提案・試験運用

- どのようなデータがどのようなプログラムにアクセスされ、どのようなデータを生成するかを追跡する計算来歴を、スーパーコンピュータの性能に与える影響を最小限に抑えながら、記録・管理・可視化する来歴管理システム (SCUP-HPC (System for Constructing and Utilizing Provenance on High-Performance Computing System)) によって実現



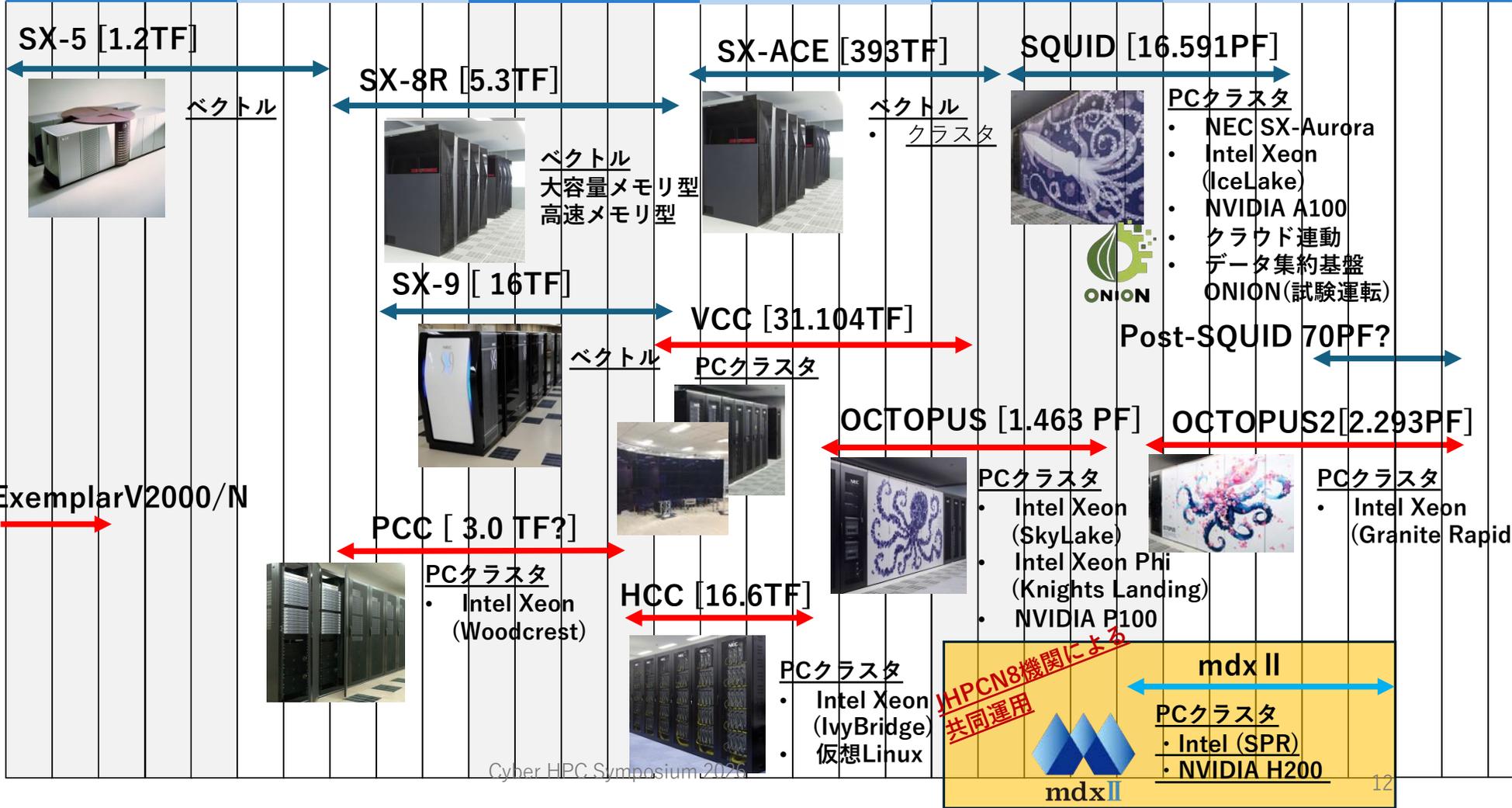
オープンサイエンスを促進する計算・ストレージプラットフォーム
(OCTOPUS : Osaka university Compute and sTorage Platform Urging open Science)



この論文に記載のあるグラフのデータは本当に計算で得られたのかな。
ID=whoami-123456789

本研究成果 (の一部) は、大阪大学D3センターのOCTOPUSを利用して得られたものです。
(計算来歴 ID=whoami-123456789)

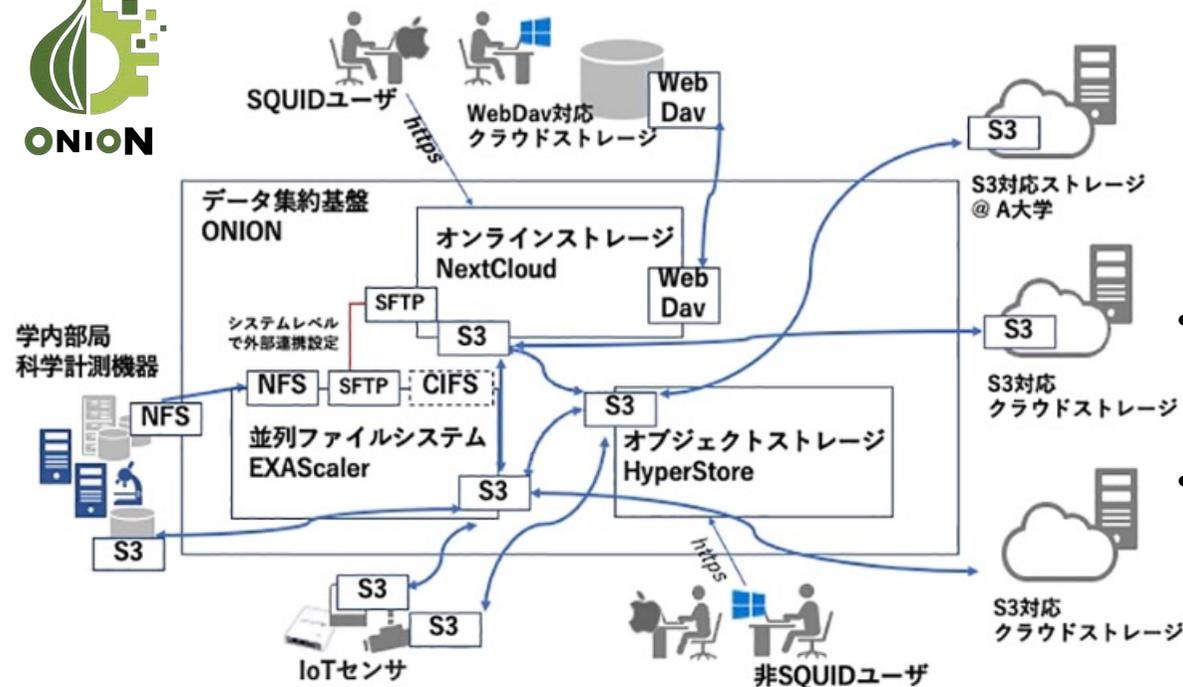
2001-2005 2006-2010 2011-2015 2016-2020 2021-2025 2026-2030 2031-



ONION

データ集約基盤ONION (Osaka university Next-generation Infrastructure for Open research and open innovatiON)の試験運用

- AI for Science時代を見据え、学内外で生成されるデータを計算基盤に“集約”する基盤ONIONの試験運用を行い、スパコン利用の利便性および利用者層の拡大を狙う。



- 総合大学である大阪大学内で創出された「利用可能な超大量データを将来に渡る持続可能性を保持しつつ責任をもって活用」可能になるとともに、新たな社会的価値の創出を目指した「産学共創」「国際共同研究」のための学内外でのデータ利活用を支援するデータ集約基盤
- 学内外で生成されるデータを計算基盤(スパコン)のストレージに“集約”する仕組み
- 異なる3種のストレージソリューションをS3プロトコルを中核として連携・連動

D3独自の公募型利用制度の推進

本センターの **大規模計算機システムを活用する研究開発の育成・高度化支援の観点** から、

- * 「ネットワーク型」学際大規模情報基盤共同利用・共同研究拠点(JHPCN)
- * 革新的ハイパフォーマンス・コンピューティング・インフラ(HPCI)

の目的を踏まえつつ、

- * **今後の発展が見込まれる萌芽的な研究課題**
- * 本センターの **大規模計算機システムを最大限活用することで成果が見込まれる研究課題**

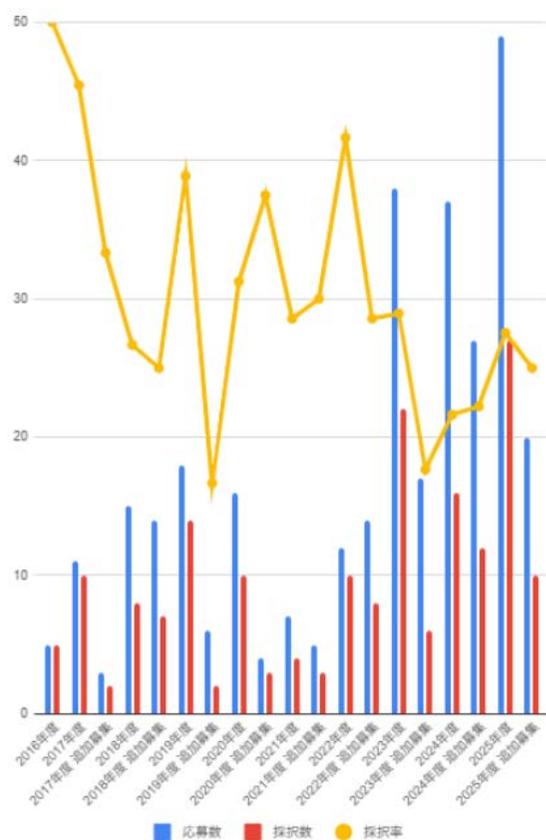
を公募する。

2025-2026年度は下記4枠での支援・公募を実施。

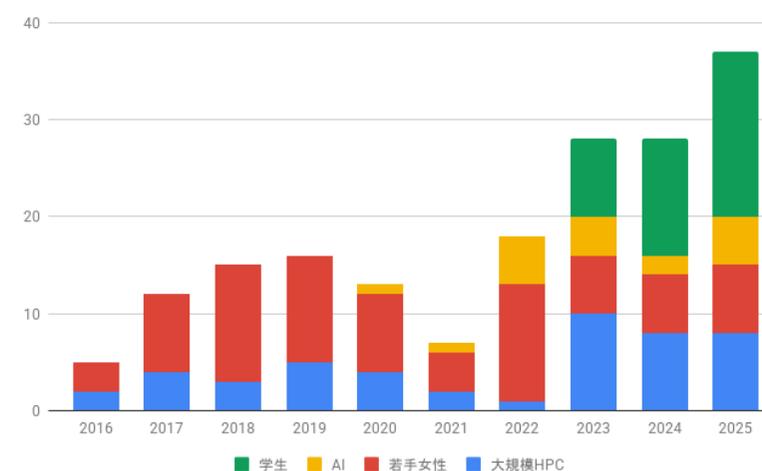
- 若手・女性研究者支援萌芽枠
- 大規模HPC支援枠
- 人工知能研究支援枠
- 世界と伍する学生育成特設枠

D3独自の公募型利用制度の実績(4)

- 需要増加する計算需要をできる限り受け入れ、研究者の研究活動を支援するだけでなく、HPCI、JHPCHへの発展・高度化へ繋げる

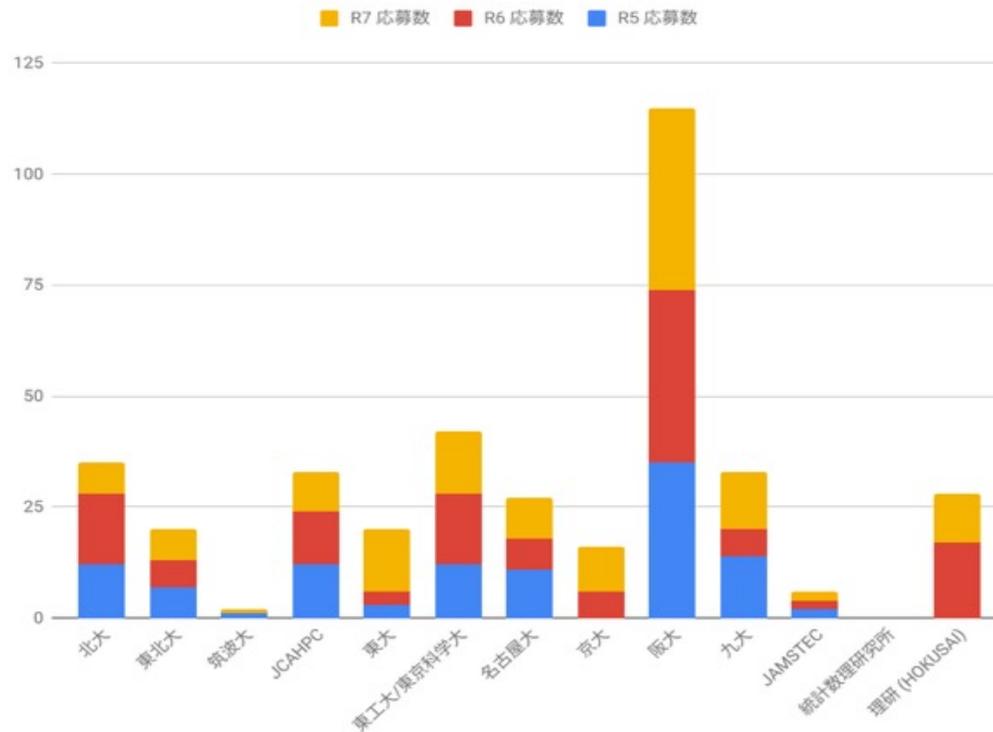


公募型利用制度 採択内訳



HPCI応募実績

HPCI 課題 R5~R7 応募件数

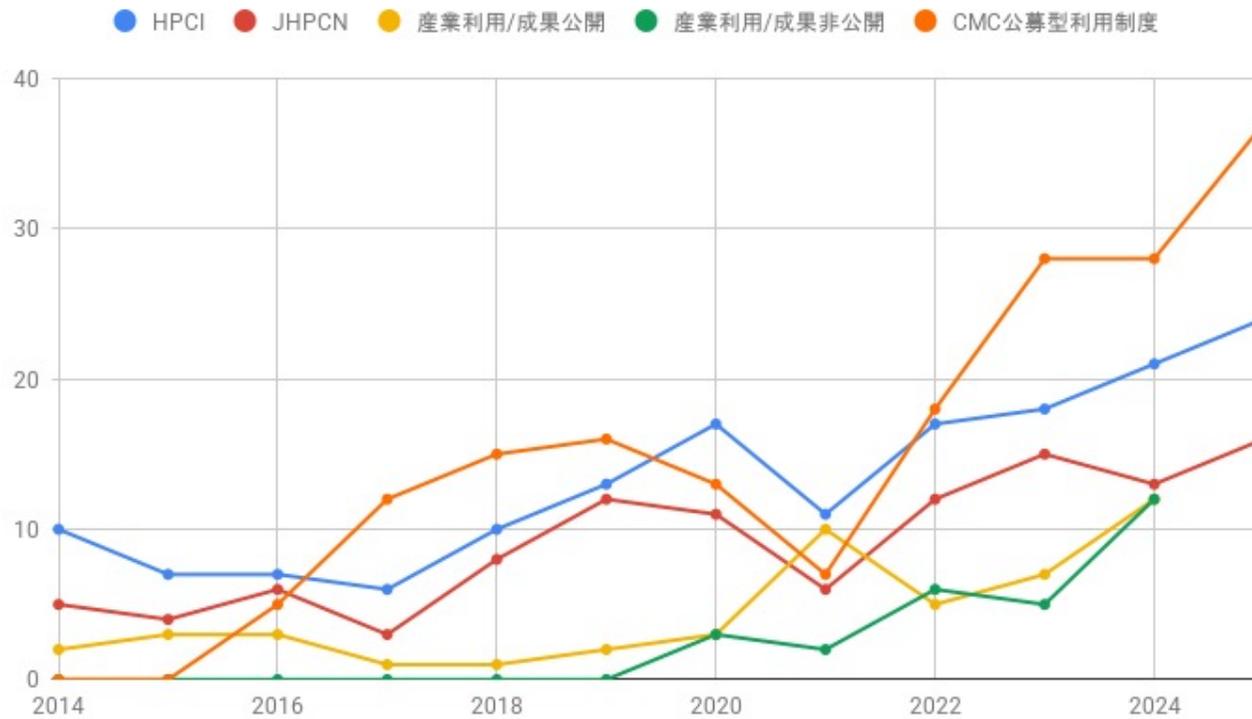


- ここ3年間は阪大資源の利用を希望とする応募課題数が比較的多い。

https://www.hpci-office.jp/about_hpci/statistics 公開データよりD3で作成

[参考]各種公募型利用制度および産業利用の支援実績

各種 公募制度の課題数



2025年度の産業利用実績については現時点で確定していないためグラフに反映していない

新たな取り組みと課題

データ源：キャンパス内
科学計測機器・センサー

D3Cが目指す公正な研究活動を 加速・支援する学術研究基盤(利用・管理フロー)



(A1) 大阪大学データIDの付与

(A3) 研究データの保全、長期管理

GakuNin RDM



データ集約基盤
ID: <http://osakaU/microscope327/u036623k/202207-data>

NII研究データ基盤 Research Data Cloud

ID: <http://osakaU/microscope328/u036623k/202207-data>

(w1) 大容量取得・計測データの
ONIONへの集約・収容

(w4) 論文投稿時等、研究の再現性
(reproducibility) のため研究データ登録・公開

(A1) 大阪大学データIDの付与

OCTOPUS



計算基盤

Supercomputer for Quest to Unsolve
Interdisciplinary Datascience

(w2) 計算基盤活用による取得・計測データ等の
高性能計算・高性能データ分析

(w3) 計測データ・解析結果の
学内外共同研究者への即時共有

(A2) バックアップ・データ保護等
データ管理

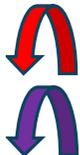
オープンリサーチ・オープンイノベーションを加速する
研究データ集約管理基盤ONIONの整備・拡充

研究データ管理ポリシー等の制定及び管理・公開支援、並びに公開データの活用

研究推進部・図書館
適正な研究データ管理ポリシー策定・推進
* 研究データ(計測データ、計算結果、論文等)の管理方法の策定
* GakuNinRDMとの連携による適正な研究データ利活用方法策定

D3C ONION準備室 (構想中)
データ管理運用ポリシー策定・実施
* 安全かつ適切なデータ基盤運用

Cyber RPO Symposium 2026



研究者のデータ利活用フロー

ONIONによる研究データ管理フロー

学内のデータ移動・集約需要を喚起

**全学
機器共用**

"部局"の研究リソースを"全学"でも共に活用する

大阪大の場合は、全部で300機器程度



約300機器・年間約8万件の利用

**これらの約300の共用機器が生み出すもの
→ 測定(研究)データ**

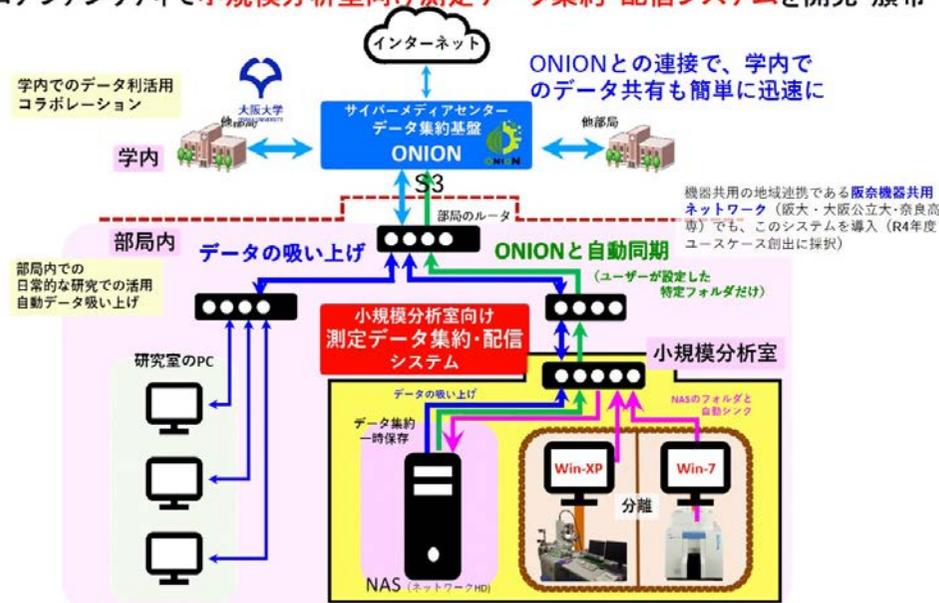


全体の取り纏め役(旗振り・調整役)がコアファシリティ



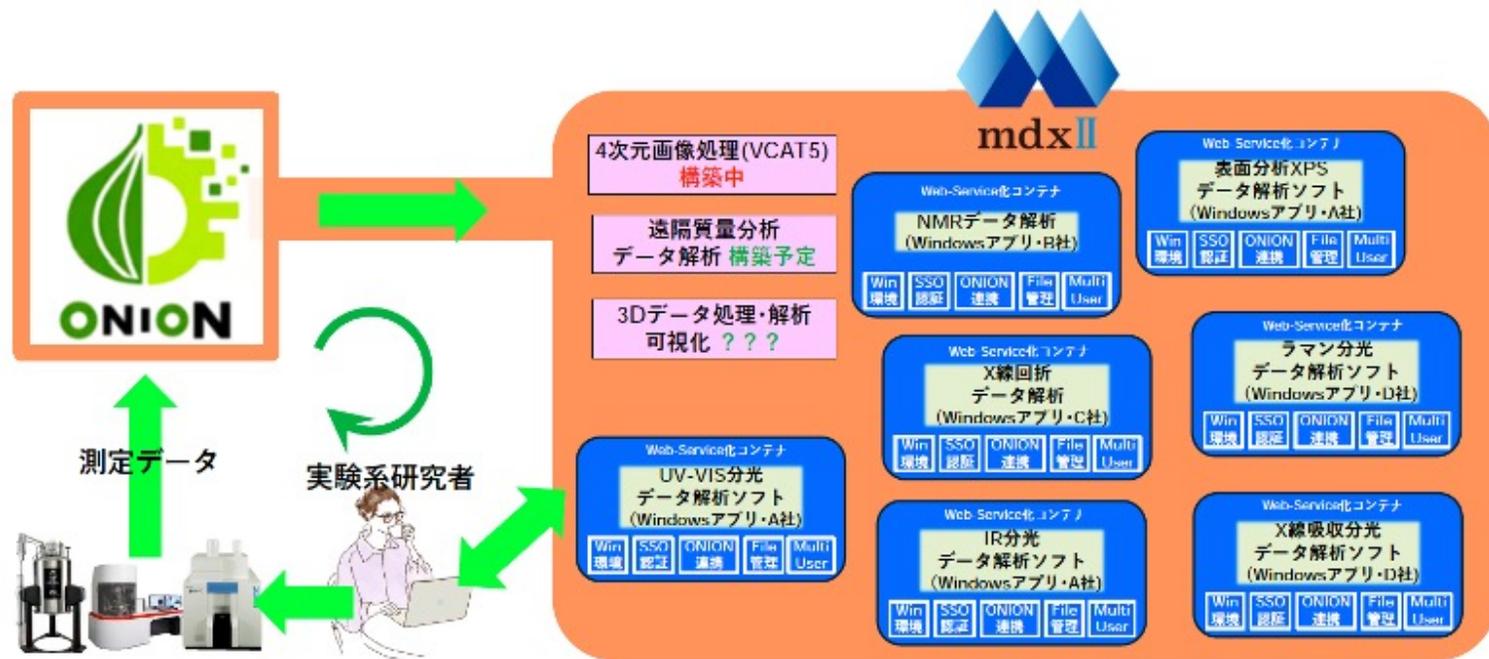
Courtesy of 古谷浩志(大阪大学 コアファシリティ機構), "大阪大学コアファシリティ機構における測定データ流通・集約基盤の構築と阪奈機器共用ネットワークへの展開", 第1回北陸地区学術データ基盤セミナー ~コアファシリティ連携から研究データエコシステム構築を目指して~, 金沢, 2024年2月.

**ネットワーク経由での(部局内での)測定データの流通を実現
コアファシリティで小規模分析室向け測定データ集約・配信システムを開発・頒布**



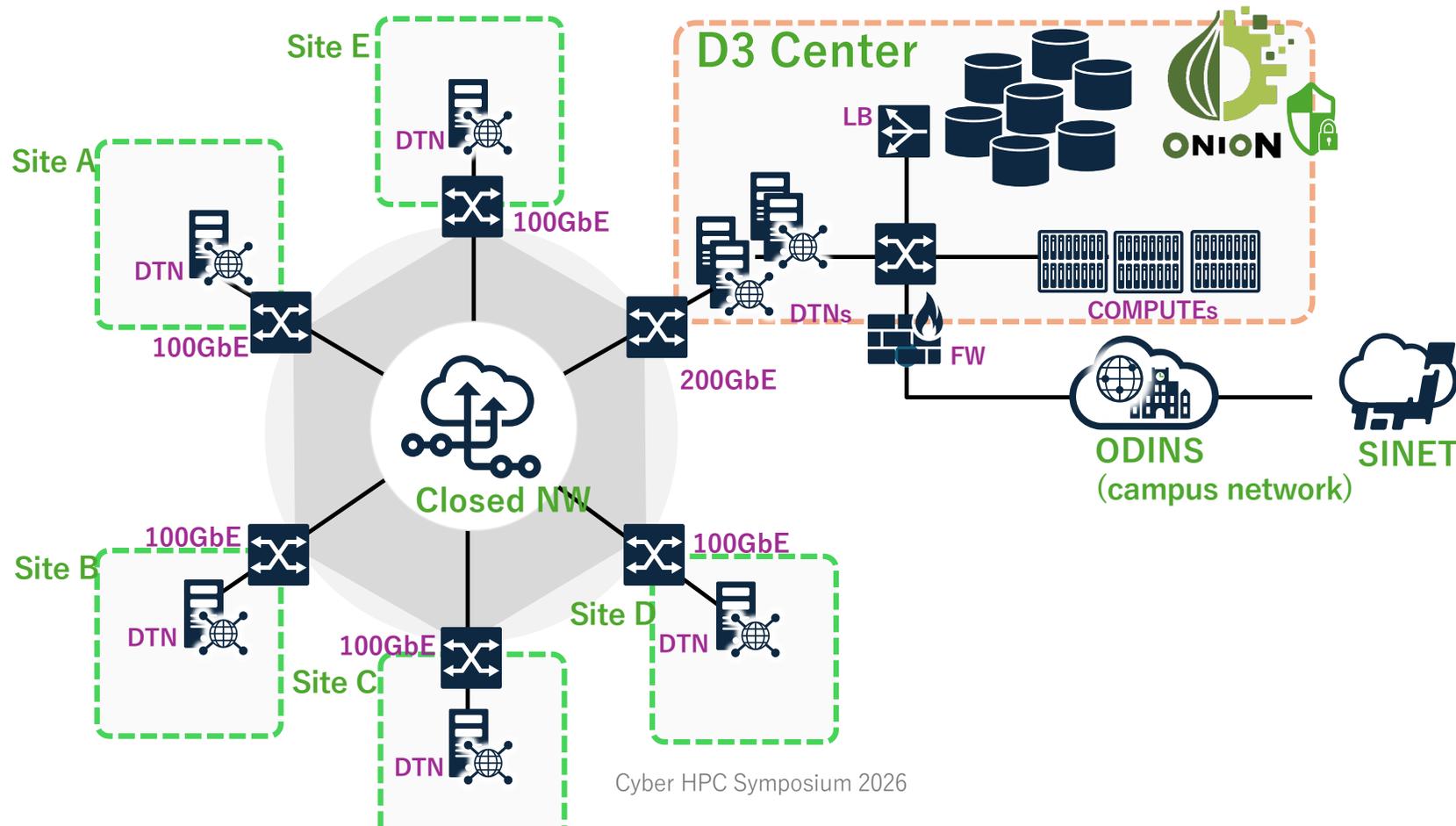
コアファシリティ機構の事例

構想中

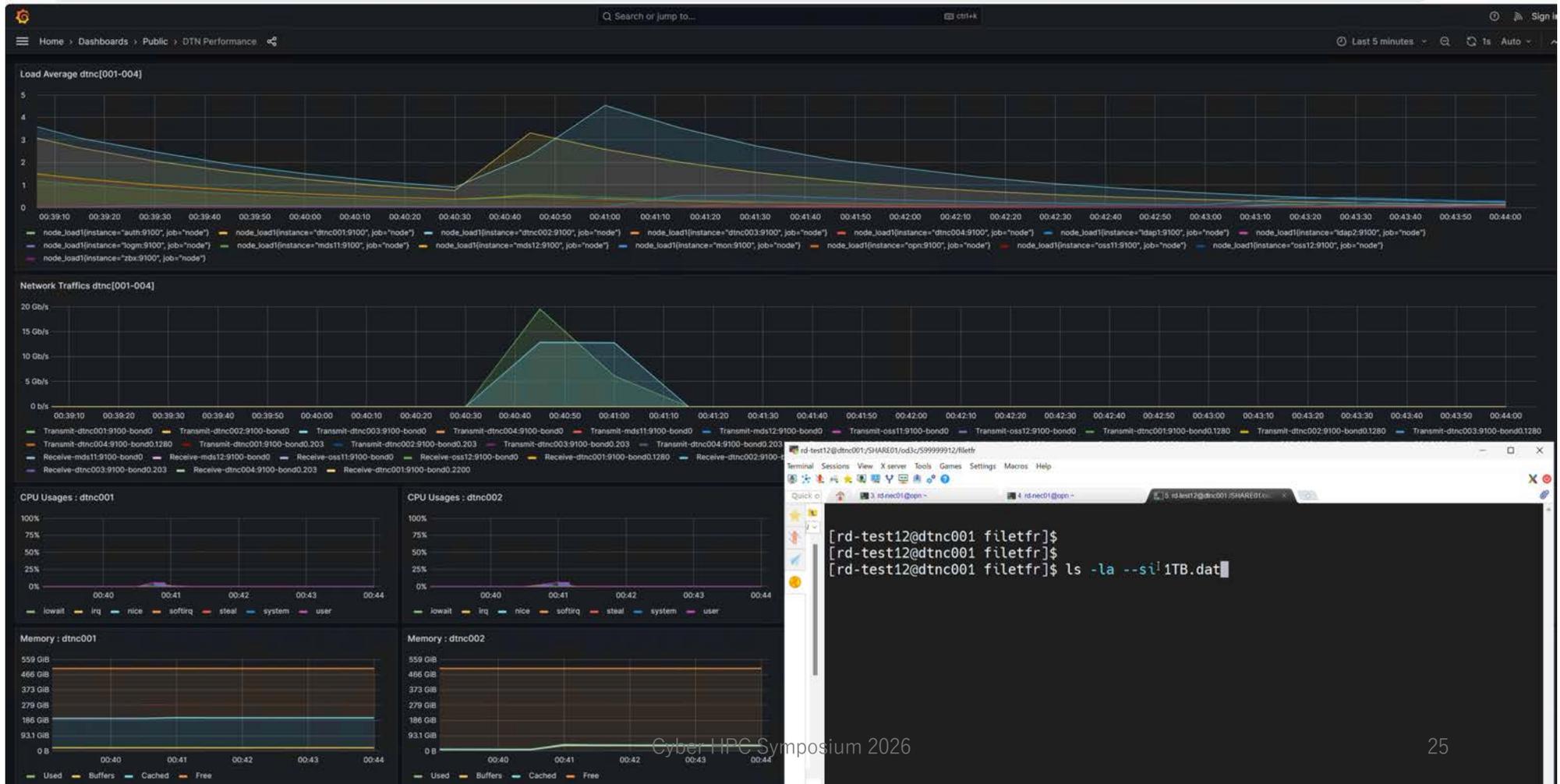


全国共同利用機能強化に向けたチャレンジ (4)

- データ集約基盤ONIONへのデータ集約を強化する高速データ転送サービスRED-ONION

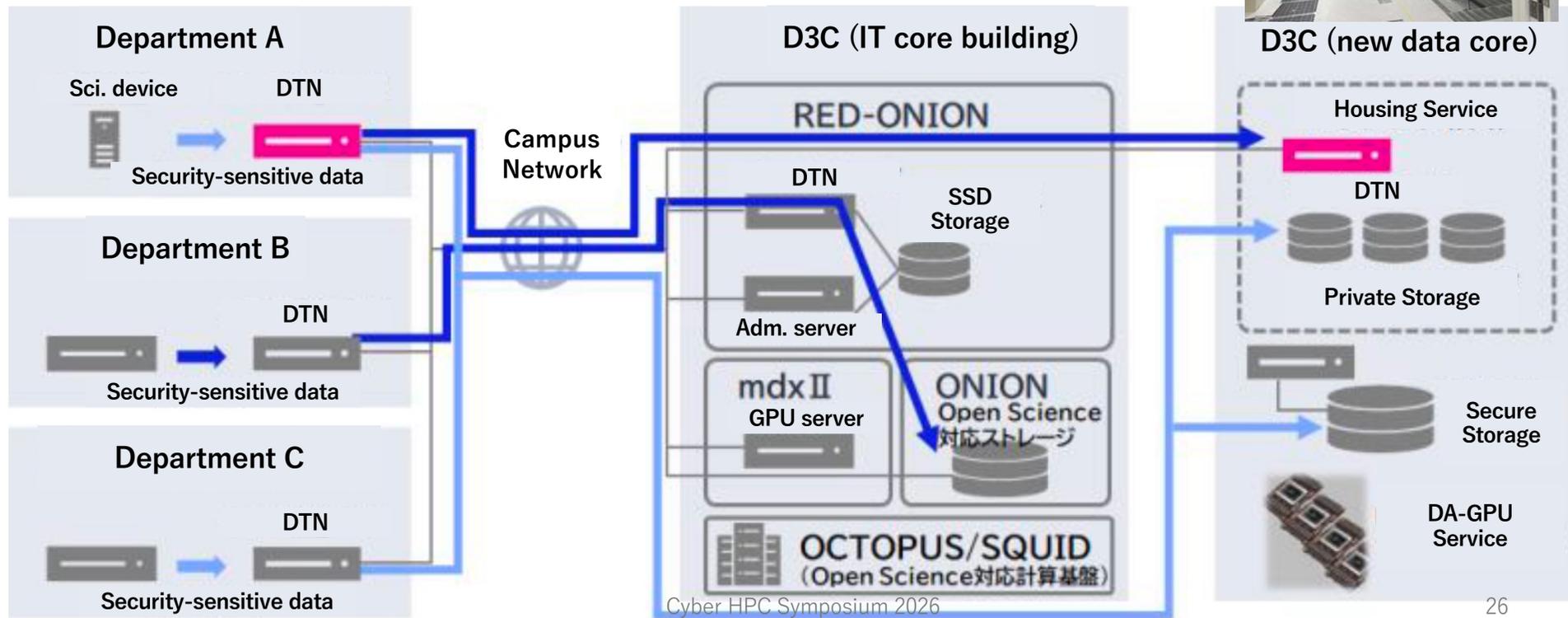


Demo



次のチャレンジへ

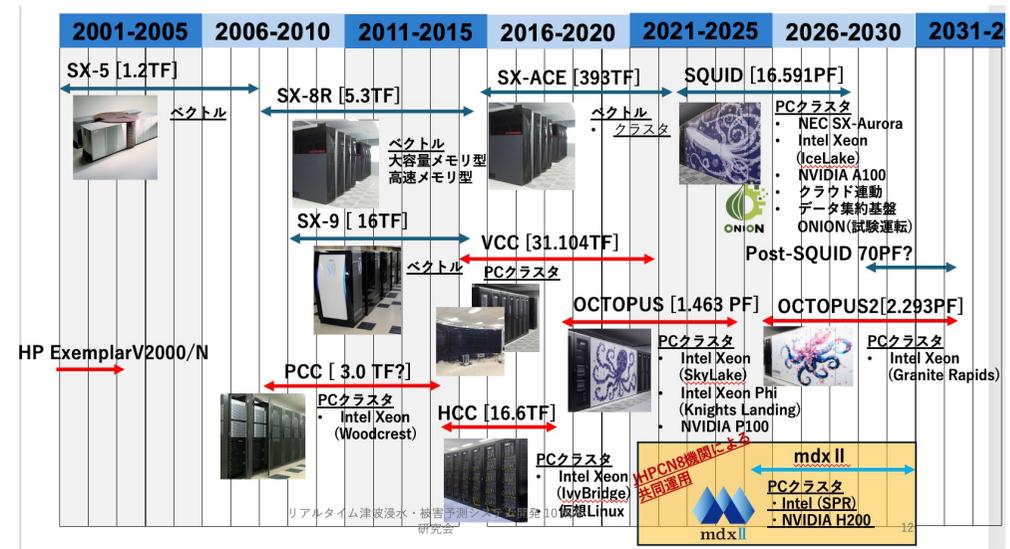
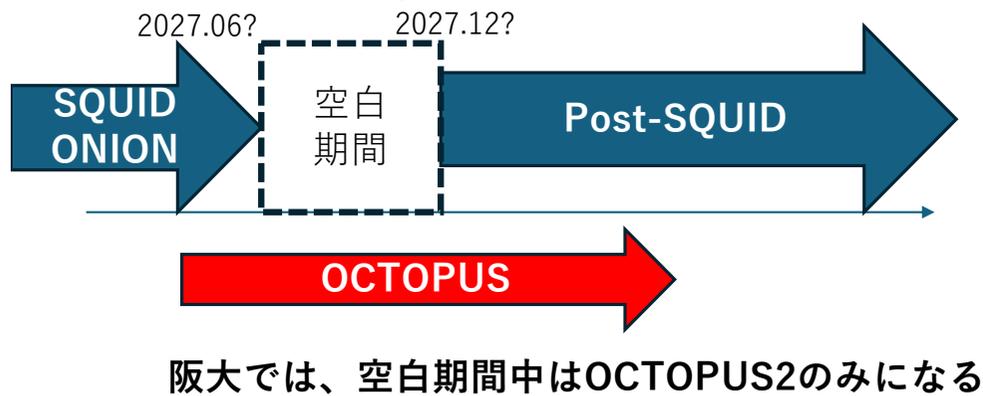
- データコア棟によるセキュアハウジング
- プライベートストレージホスティング
 - 高速データRED-ONIONを通じた機微データの收容



サステナブルなデータ基盤の維持・形成

研究者が研究データを安心して継続的に利活用できるデータ基盤をどのように維持・形成するか

- SQUID後継機導入までの空白期間への対応
 - SQUID: ~ 2027年6月?
 - Post-SQUID: 2027年12月以降?



多様化し高まる計算需要の収容

全国の研究者の多種多様な計算需要をどのように収容するか？

- 新システムに更新すると、システム規模が縮小する？
 - 円安
 - 半導体価格高騰 (そもそも手に入らない?)
- 長期にわたる調達プロセス



<https://www.tomshardware.com/pc-components/dram/dram-prices-surge-171-percent-year-over-year-ai-demand-drives-a-higher-yoy-price-increase-than-gold>

TRENDING ATH Premium Deal RAM Shortage RAM Combo Deals

PC Components > RAM > DRAM

DRAM prices skyrocket 171% year-over-year, outpacing the rate of gold price increases — AI demand drives massive price hikes as shortage takes hold

By Aaron Klotz published November 4, 2025

Mainstream DDR5 memory is already at least twice as expensive as it was in July.

(Image credit: Corsair)

22

Newsletter

YAHOO! JAPAN ニュース IDでもっと便利に新規取得 ログイン アプリはじめて利用限定、お得な半額クーポン

キーワードを入力

トップ 速報 ライブ エキスパート オリジナル みんなの意見 ランキン

主要 国内 国際 経済 エンタメ スポーツ IT 科学 ライフ 地域

ウェスタン・デジタル、2026年分HDD生産能力がすでに完売 AI データセンター需要が背景

2/17(火) 13:15 配信

ウェスタンデジタルのアーヴィング・タンCEOは、同社の2026年度第2四半期決算発表のなかで、2026年に供給予定のHDDがほぼ完売したことを明らかにした。複数の海外メディアが報じている。

ウェスタンデジタルのアーヴィング・タンCEOは、同社の2026年度第2四半期決算発表のなかで、2026年に供給予定のHDDがほぼ完売したことを明らかにした。複数の海外メディアが報じている。

完売

<https://news.yahoo.co.jp/articles/4d27e7dfc558669238045a1aaef6116d37664515>

まとめ

- 本講演では D3センターの計算基盤・データ基盤の現状と課題について報告した。
 - 計算基盤：SQUID、OCTOPUS、mdx II
 - データ基盤: ONION
- 新たなチャレンジ：
 - 高速データ転送サービスRED ONION
 - 機微データの収容に向けたデータコア棟
 - プライベートストレージホスティング