

# データ活用社会創成プラットフォームmdx入門 システム紹介と操作デモ

東京大学 情報基盤センター  
スーパーコンピューティング研究部門  
特任講師

芝 隼人

謝辞：塙 敏博 教授（スーパーコンピューティング研究部門）  
華井 雅俊 特任助教（データ科学研究部門）

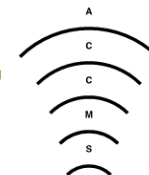
- データ利活用・セキュリティを重視した高性能仮想化環境
- 9大学2研究所が共同運営し、全国共同利用
- 東京大学 柏2キャンパスに設置

### 研究所 (2)

- 国立情報学研究所、産業技術総合研究所


### 大学 (9)

- 北海道大、東北大、筑波大、東京大、東京工業大、名古屋大、京都大、大阪大、九州大



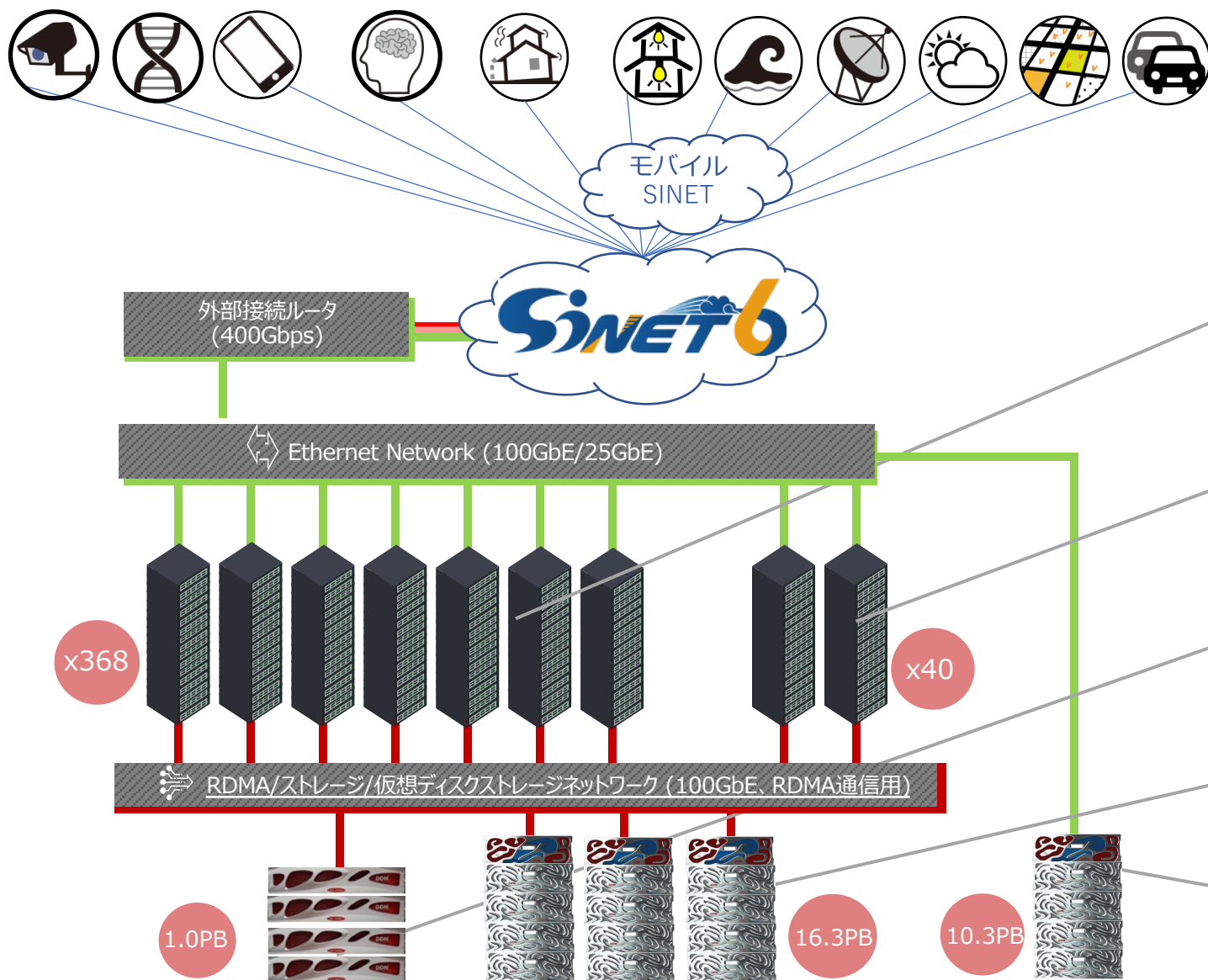




柏の葉キャンパス 



# mdxの構成



## 2つのネットワーク

- 外部接続ネットワーク
  - ✓ SINET6と400G x2で接続
- 内部高速ネットワーク
  - ✓ RDMA、ストレージ

### 汎用CPUノード

Intel IceLake x2ソケット x368ノード  
理論ピーク性能(FP64): 2.1PFLOPS  
総メモリバンド幅: 150.7 TB/s

### GPU 演算加速ノード

Intel IceLake x2ソケット+NVIDIA A100 x8 x40ノード  
理論ピーク性能(FP64): 6.4PFLOPS  
理論ピーク性能(FP16): 100.7PFLOPS  
総メモリバンド幅: 496.3 TB/s

### 高速 NVMe ストレージ

Lustre Filesystem  
1.0 PB (NVMe SSD)  
252 GByte/sec

### 大容量HDDストレージ

Lustre Filesystem  
16.3 PB (HDD)  
157.5 GByte/sec

### 外部共有オブジェクトストレージ

S3 Data Service  
10.3 PB (HDD)  
63.0 GByte/sec



# mdx全景



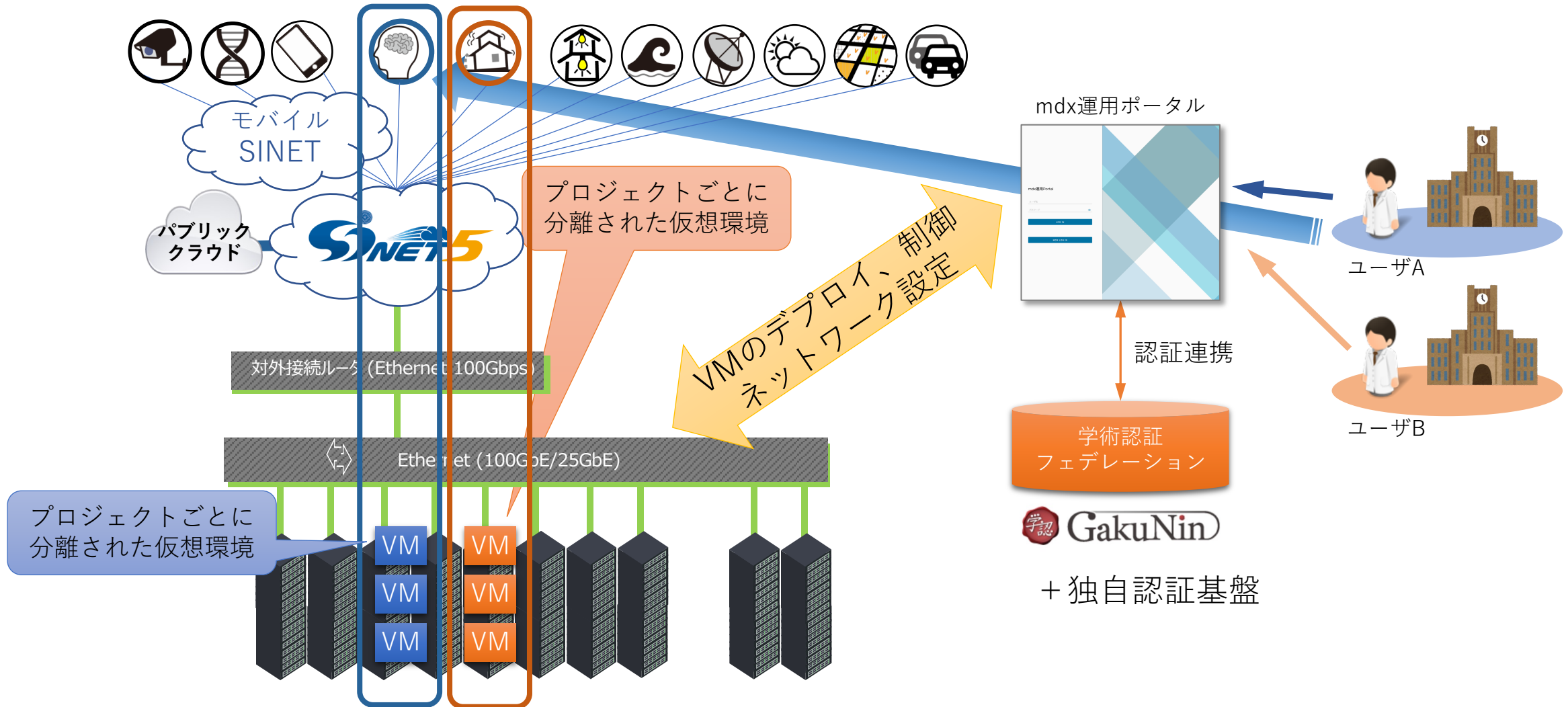
- 免震台(ストレージのみ)
- 入室管理
  - スパコン室 + ケージ



# 利用イメージ

「学認」を使える方は <https://mdx.jp> からプロジェクト申請可能  
まずはご相談ください！

**2023年3月まで**は試験運用期間につき無償にて利用可能です。



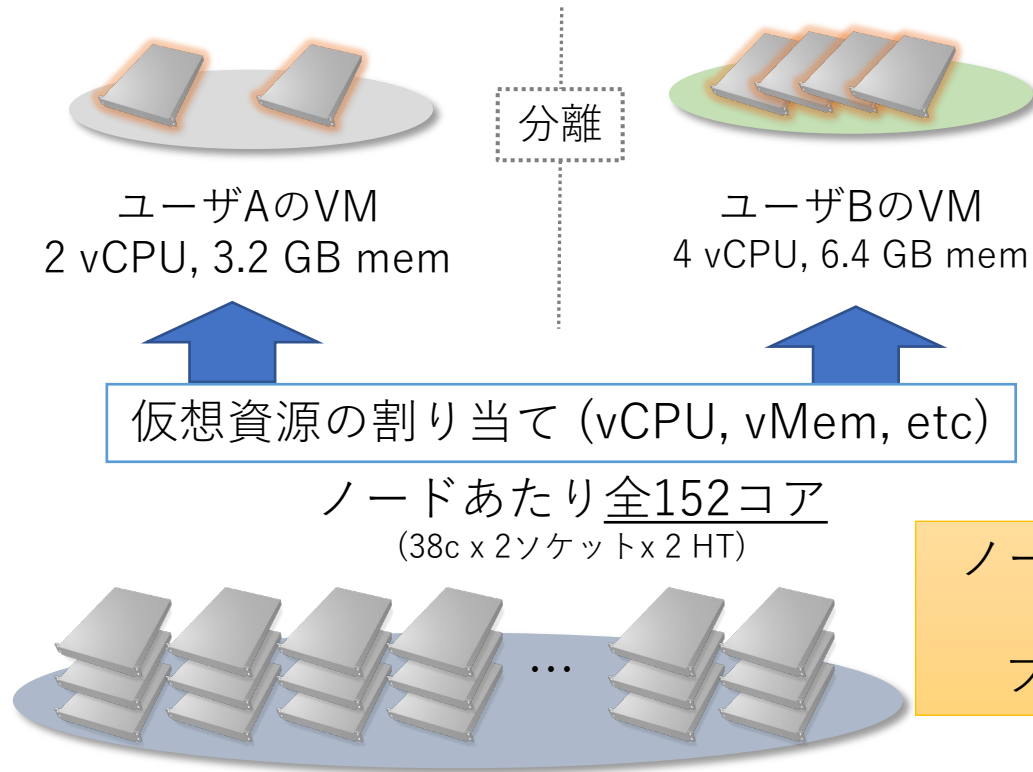


# 計算ノードの仮想化

仮想化ソフトウェア： VMware vSphere (vCenter, ESXi)

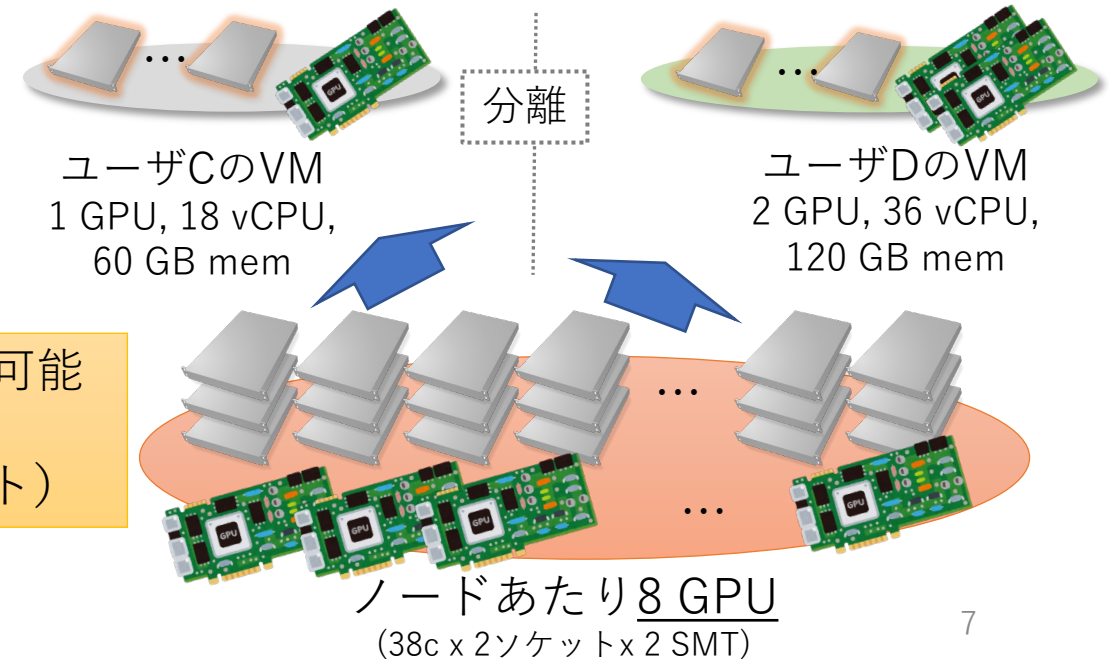
## 汎用CPUノード

- 1 vCPU+メモリ 1.6 GB = 1CPUパック



## 演算加速GPUノード

- 1GPU+18 vCPU+メモリ 60GB = 1GPUパック
- GPU接続: PCIe パススルー
  - ベアメタルと同様のGPU直接アクセス (ライセンスの関係でvGPUは使用不可)



# ストレージ

- 内部ストレージ
  - 高速NVMe, 大容量HDD：work領域、プロジェクト内共有
    - 自プロジェクトのディレクトリ以下しか参照できない
  - 仮想ディスク：VMイメージ領域、VMWare ESXiのデータストア
- 外部共有ストレージ：Amazon S3互換オブジェクトストレージ(S3DS)

	内部ストレージ			外部共有ストレージ
	高速NVMe	大容量HDD	仮想ディスク	S3オブジェクト
サーバ	DDN ES7990X	DDN ES400NVX	DDN IntelliFlash HD2160	DDN ES7990X
台数	4	5	2	2
ファイルシステム	Lustre File System		NFS	DDN S3 Data Service on Lustre
容量 (PB)	1.0	16.3	0.55	10.3
バンド幅 (GB/s)	252	157.5	31.5	63.0



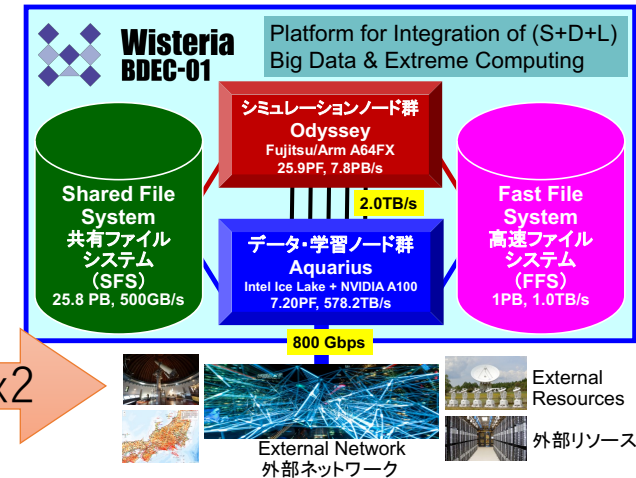
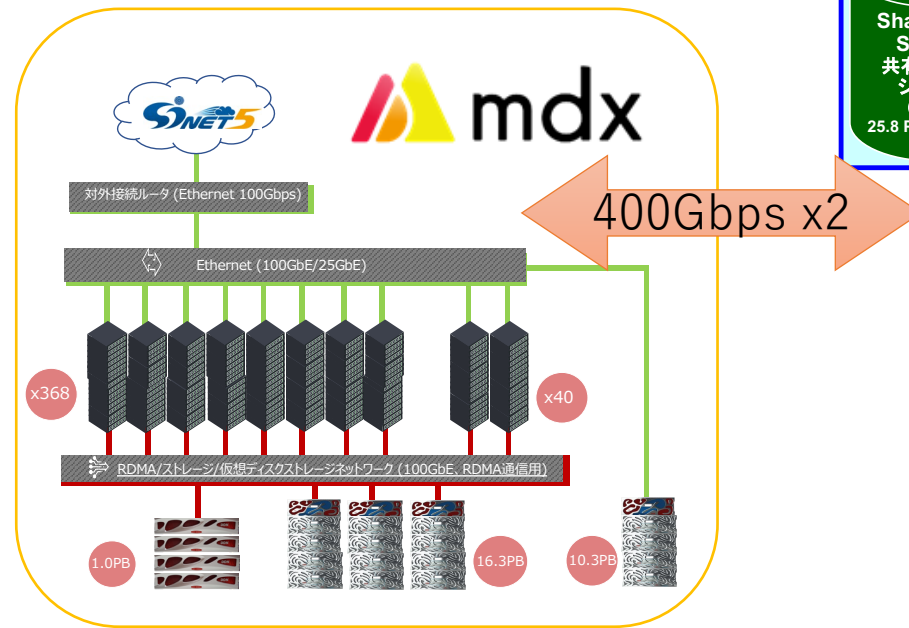
# 仮想マシンテンプレート

- mdxに必要なデバイスドライバと設定を実施したインストール済みOSイメージ
  - GPUテンプレート：NVIDIA GPUドライバ、CUDA
  - Mellanox OFED
  - Lustreドライバ、設定
- VMWare用のOVAイメージを作成、mdxポータルに登録
  - HashiCorp社 Packerを使用してイメージ作成
  - Ansibleで初期設定
- プロジェクトの複数マシンを一括管理するスクリプト集: machine-configs
  - Ansible playbook
  - Githubで公開中: <https://github.com/mdx-jp/machine-configs>
  - 例：クラスタ構築
    - LDAP, NFS, MPI, reverse proxy, Jupyter環境設定

# スパコンとの連携

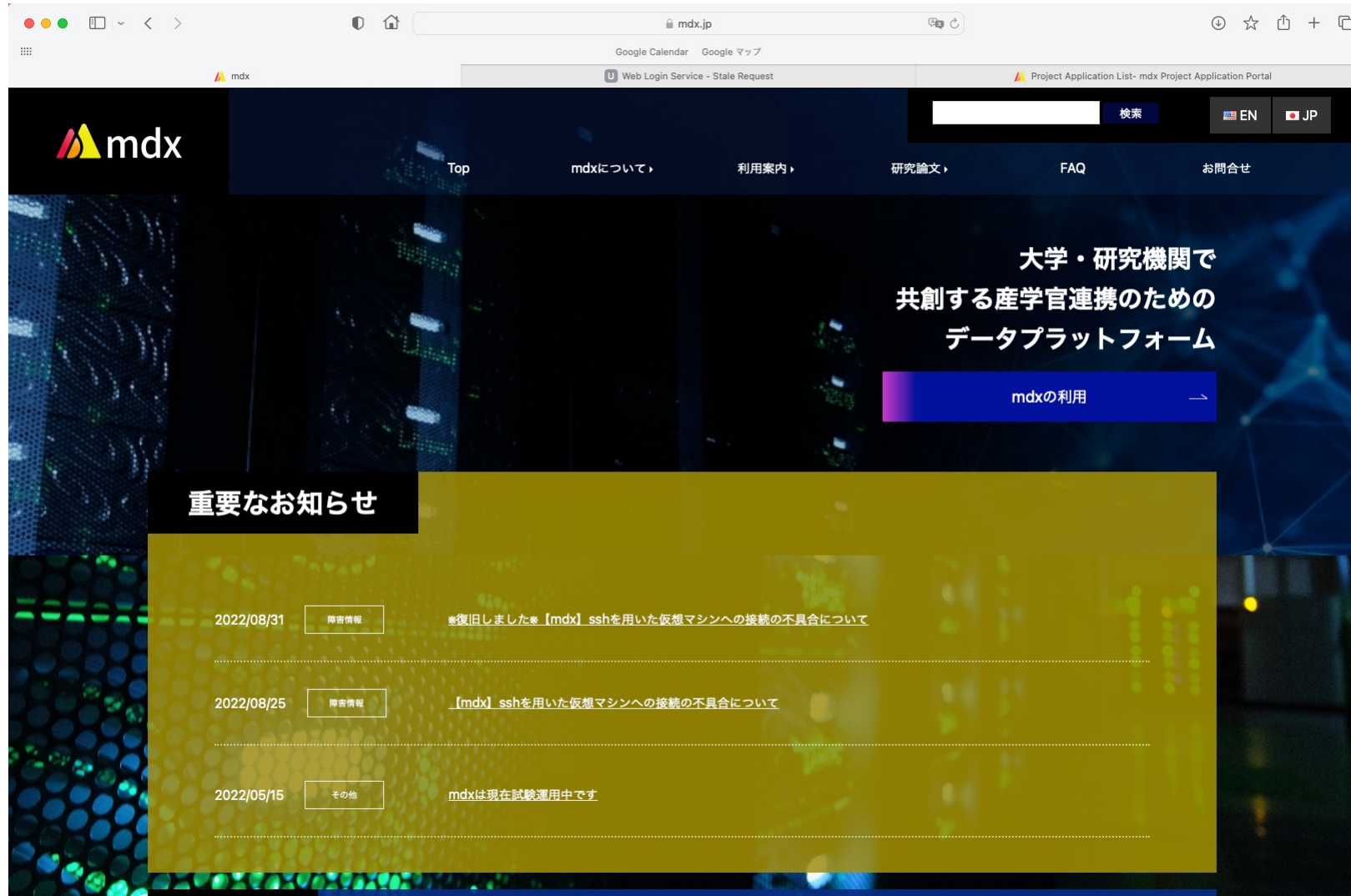
## まずはWisteria/BDEC-01から

- 目的：高負荷・大容量処理をスパコンにオフロード
  - スパコンはバッチ処理主体：時間的な制約が少ない場合が前提
- mdxとWisteria/BDEC-01の間も **400 Gbps x2** で直結
- 連携の検討
  - データ，ストレージ
    - **利用可能**：scp, sftp, sshfs, S3
    - 今後実現：NFS / Lustre
  - ジョブの実行
    - mdx-スパコンの同期
  - スパコン側で実行するプログラム環境
    - Python
    - Singularityコンテナイメージ





# mdx トップページ



# mdx 関連情報が集約されています

<https://mdx.jp/doc/case>



動画	<a href="#">「mdx紹介ビデオ」</a> mdxの特徴や活用方法を2分の動画でご紹介しています。
講演	<p>「データプラットフォーム mdx による財務ビッグデータ解析環境の構築」 (スライド) 宮本大輔 (東京大学情報理工学系研究科准教授), 統計数理研究所統計思考院オンラインワークショップ, 2022年8月</p> <p>「mdx: データ活用のためのプラットフォームと、医療データでの活用について」 (スライド) 田浦健次朗 (東京大学情報基盤センター長), 第41回日本医用画像工学会大会, 2022年7月</p> <p>「データ利活用に向けた高性能Kubernetes環境構築の検討」 (スライド) 杉本章義 (北海道大学情報基盤センター准教授), 2022年並列/分散/協調処理に関するサマー・ワークショップ (SWoPP2022) *第185回HPC研究発表会, 2022年7月</p> <p>「クラウド環境構築システムVCPのmdxへの適用とOSS化に向けた試作」 (スライド) 大江和一<sup>1</sup>, 竹房あつ子<sup>1,2</sup>, 丹生智也<sup>1,3</sup>, 埴敏博<sup>4</sup>, 工藤知宏<sup>4</sup>, 合田憲人<sup>1,2</sup> (<sup>1</sup>国立情報学研究所, <sup>2</sup>総合研究大学院大学, <sup>3</sup>国立遺伝学研究所, <sup>4</sup>東京大学), 20</p>

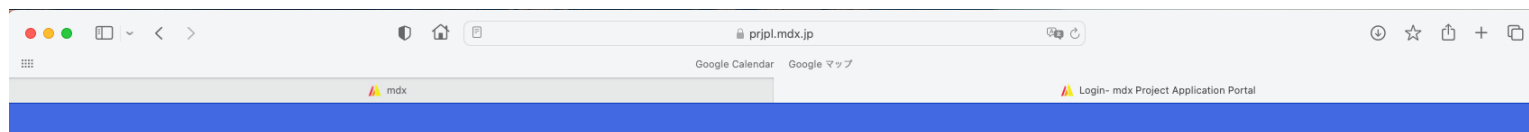



# 文献情報

- [“mdx: A Cloud Platform for Supporting Data Science and Cross-Disciplinary Research Collaborations”](#)  
Toyotaro Suzumura, et al. arXiv:2203.14188, 27 Mar 2022  
mdx利用時には引用をご検討ください。
- [「データ活用社会創成プラットフォームmdxの設計・実装・運用～多様な学際領域における共創に向けて～」](#)  
鈴木豊太郎（東京大学情報基盤センター教授）, 大学ICT推進協議会2021年度年次大会, 2021年12月
- [「mdx: データ活用社会創成プラットフォーム」](#)  
小林博樹（東京大学情報基盤センター部門長・教授）, 大学ICT推進協議会2020年度年次大会, 2020年12月

# mdx 利用デモンストレーション


# プロジェクト申請ポータルにログイン



 **mdx** Creation of a society utilizing data platform based system  
データ活用社会創成プラットフォーム基盤システム  
プロジェクト申請ポータル / Project Application Portal

学術認証フェデレーション「学認（GakuNin）」でログイン  
Login with Academic Access Management Federation in Japan (GakuNin)

下記のリストに所属組織がある場合、所属組織選択後「選択」ボタンを押してログイン画面にお進みください。  
If you find your institution, select it and click the "Login" button.

 **GakuNin**

Login with:  
 

☐ Remember selection for this web browser session. [Reset](#)

「サービス拒否」という主旨のエラー(実際の文言は組織によります)になる場合、  
ご所属組織での学認ご担当者様へ以下をご案内ください。

1. mdxを使用したいがこのエラーが出た旨
2. 説明が [学認ご担当者様へのページ\(https://mdx.jp/guide/usage#to\\_gakunin\\_admin\)](https://mdx.jp/guide/usage#to_gakunin_admin)にかかれています旨

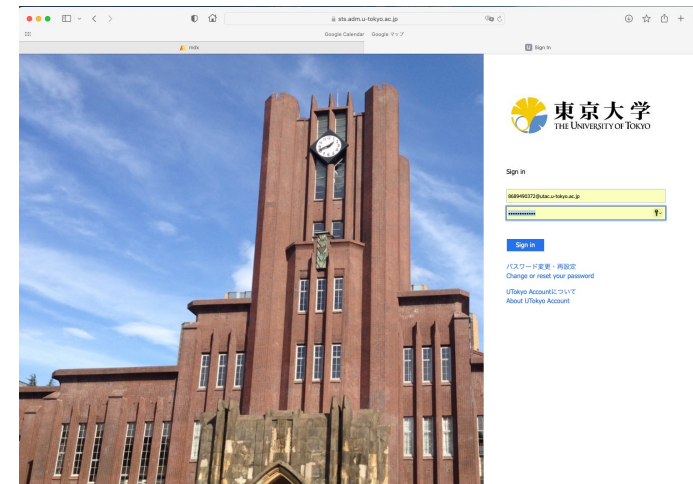
If an error "the service is denied" (the exact message depends on the institution) occurs,  
please send a message to the person responsible for GakuNin in your institution saying

1. you want to use mdx but got this error (the service is denied);
2. explanations on mdx and the instruction to enable it in your institution can be found in the page [Information for GakuNin Administrators](https://mdx.jp/en/usage#en_to_gakunin_admin) at https://mdx.jp/en/usage#en\_to\_gakunin\_admin

学認アカウントをお持ちでない方 (mdxローカル認証でログイン)  
For non-GakuNin user (Login with mdx account)

[mdxローカル認証 / mdx Local Login](#)

[<mdxローカル認証 アカウントの作成>](#)



← 大学・研究機関の方は学認で

← 学認アカウントが取れない企業の方など



# プロジェクト申請ポータル

prjpl.mdx.jp

Project Application List- mdx Project Application Portal

プロジェクト申請ポータル/ Project Application Portal

User Portal User Guide Logout

プロジェクト申請一覧/ Project Application List

プロジェクトの申請/ Project Application

ID	プロジェクト名 / Project Name	プロジェクトタイプ / Project Type	連携機関 / Collaborating Institution	期間 / Project Duration	申請状況 / Application Status	アクション / Action
		通常/ Normal	東京大学情報基盤センター	2022/10/04- 2023/03/31	承認済/ approved	閲覧/ Browse 複写/ Copy mdxを利用する/ Start mdx
542	<a href="#">物性研究所 mdx デモンストレーション</a>	通常/ Normal	東京大学情報基盤センター	2022/10/27- 2022/11/02	承認済/ approved	閲覧/ Browse 複写/ Copy mdxを利用する/ Start mdx

# プロジェクト申請時に必要な情報

- ・プロジェクト名、利用目的、代表者情報など
- ・事務担当者情報
- ・資源量

CPUパック数 — HT有効なので 1 ノード  $38 \times 2 \times 2 = 152$

GPUパック数 — NVIDIA A100 (現在は上限 1)

- ・仮想ディスクサイズ = VM で使用する固有のストレージ
- ・高速内部ストレージ ( Lustre NVMe, /fast ) 容量
- ・大容量内部ストレージ ( Lustre HDD, /large ) 容量

申請すると、数日以内に資源が割り当てられます

# ユーザーポータル ログイン

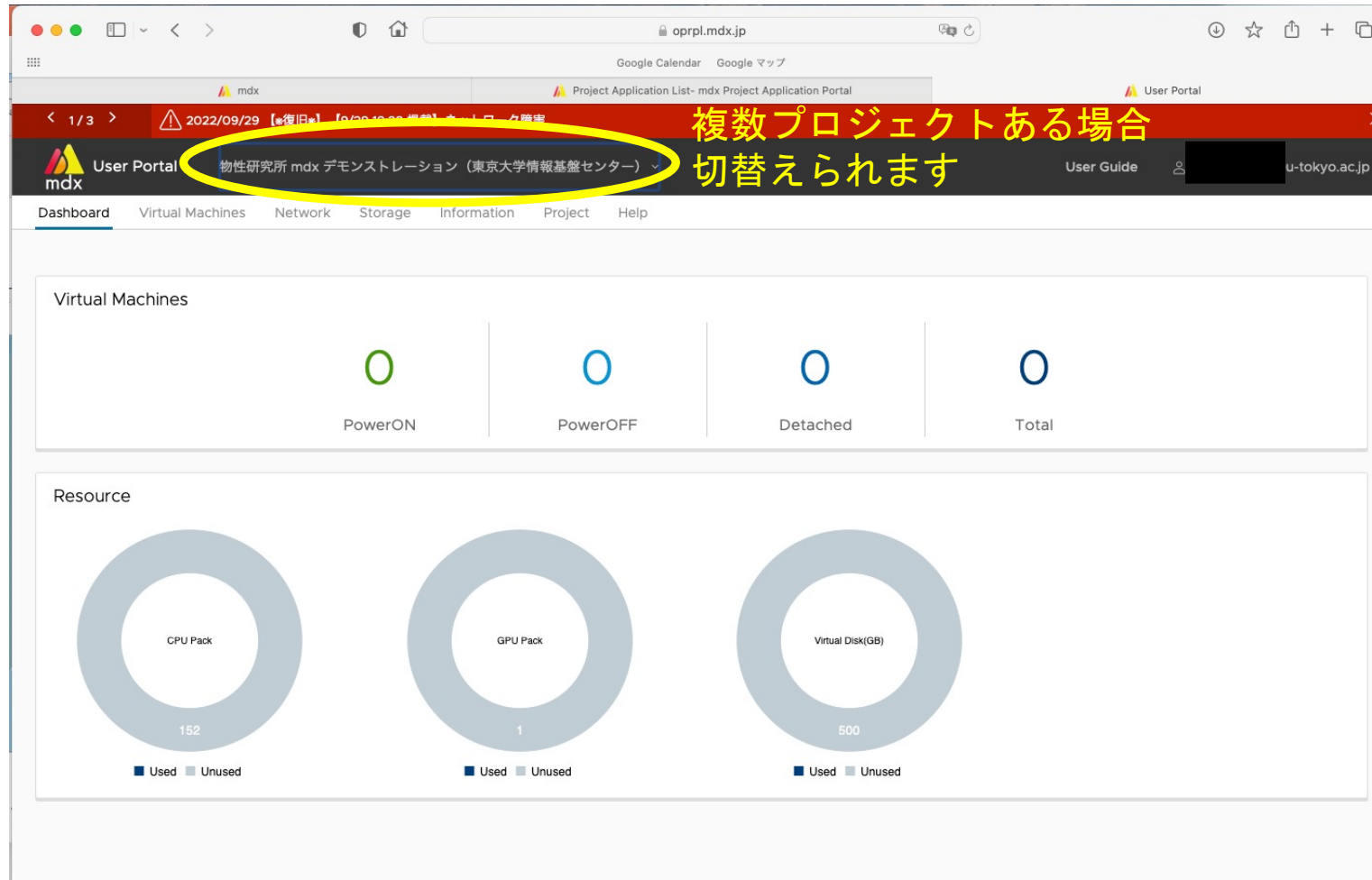
The screenshot shows a web browser window with the URL `oprpl.mdx.jp`. The page has a header with navigation links: `mdx`, `Project Application List- mdx Project Application Portal`, and `User Portal`. The main content area features the `mdx` logo and the text "User Portal". Below this, a message states: "If you are the first-time user, please apply from the [project application portal](#)." The login section is titled "Login with Academic Access Management Federation in Japan (GakuNin)" and includes the instruction: "Please click on a 'Login' button after selecting your institution." The login form contains a "Login with:" dropdown menu, a "GakuNin" logo, a "Login" button, and a checkbox labeled "Remember selection for this web browser session." with a "Reset" link. Below the login form, there is a section for "For non-GakuNin user (Login with mdx account)" with an "MDX LOCAL LOGIN" button. Two large blue arrows point from the right side of the page to the login options. The first arrow points to the GakuNin login section with the text "大学・研究機関の方は学認で". The second arrow points to the MDX LOCAL LOGIN button with the text "学認アカウントが取れない企業の方など".

← 大学・研究機関の方は学認で

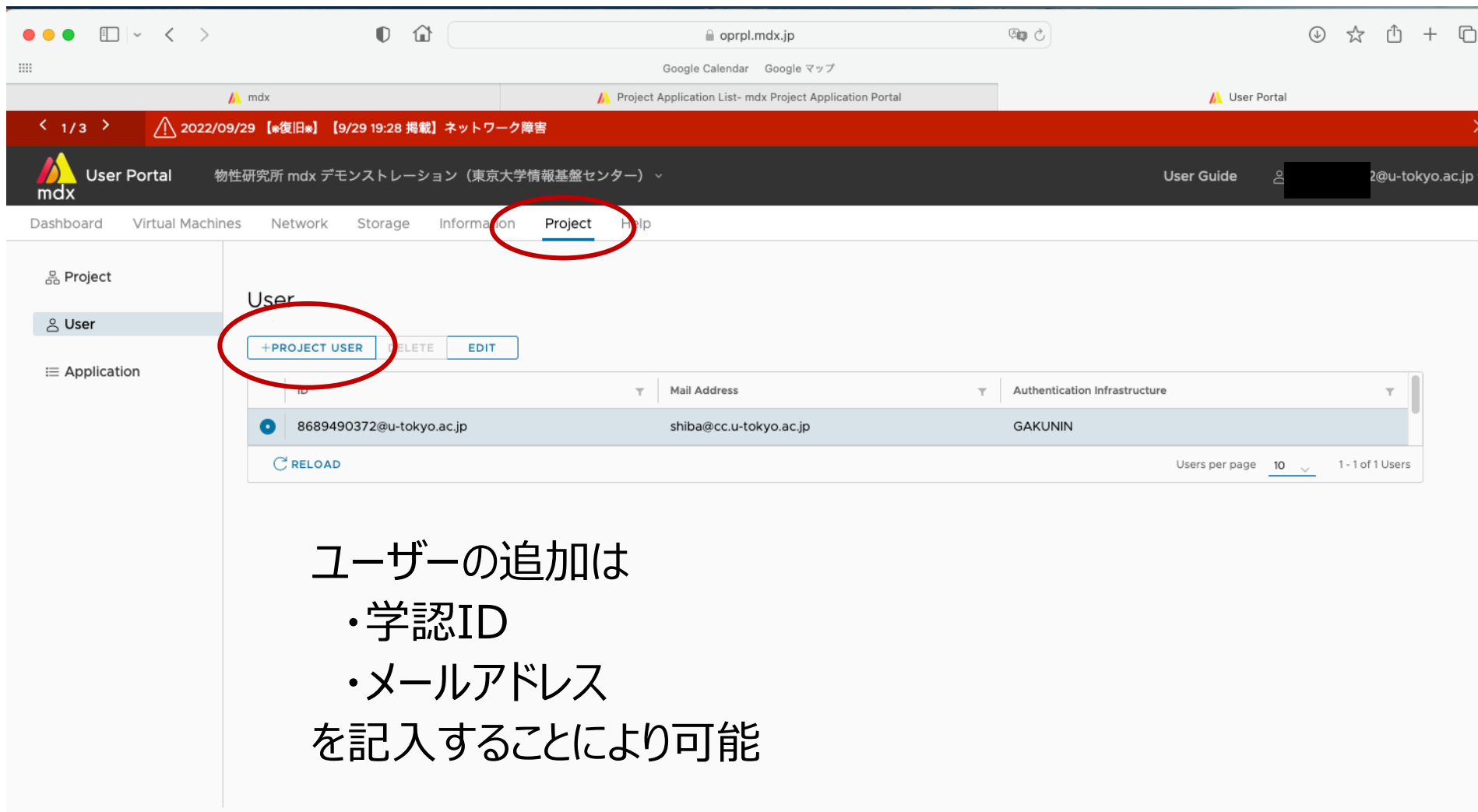
← 学認アカウントが取れない企業の方など



# ユーザーポータル



# メンバー管理



The screenshot displays the 'User Portal' interface for the 'Project' tab. The left sidebar shows the 'User' tab selected. The main content area is titled 'User' and features a '+PROJECT USER' button, a 'DELETE' button, and an 'EDIT' button. Below these buttons is a table with the following data:

ID	Mail Address	Authentication Infrastructure
8689490372@u-tokyo.ac.jp	shiba@cc.u-tokyo.ac.jp	GAKUNIN

At the bottom of the table, there is a 'RELOAD' button and a pagination indicator showing 'Users per page 10' and '1 - 1 of 1 Users'.

ユーザーの追加は

- ・学認ID
- ・メールアドレス

を記入することにより可能

# バーチャルマシンをテンプレートから作成

oprpl.mdx.jp

Google Calendar Google マップ

2022/09/29 【\*復旧\*】 【9/29 19:28 掲載】 ネットワーク障害

User Portal 物性研究所 mdx デモンストレーション (東京大学情報基盤センター) User Guide 2@u-tokyo.ac.jp

Dashboard Virtual Machines Network Storage Information Project Help

Control Deploy ISO Image

## VirtualMachine Template

今日はGPUありのVMを  
Ubuntu20.04 で作成してみます

DEPLOY

	VirtualMachine Template Name	Summary	OS Name	OS Version	Create Organization	Create User	Create Date	Driver Information	Application Information	Lower Memory Limit(GB)
<input checked="" type="radio"/>	00_Ubuntu-2004-desktop-gpu (Recommended)		ubuntu desktop	20.04.5	東京大学	東京大学		OFED:5.6-2.0.9.0, GPU Driver:515.65.01(CUDA:11.7)	Lustre:2.12.8-ddn11, CUDA Toolkit:11.6, cuDDN:8.5.0	4
<input type="radio"/>	00_Ubuntu-2004-desktop (Recommended)		ubuntu desktop	20.04.5	東京大学	東京大学		OFED:5.6-2.0.9.0	Lustre:2.12.8-ddn11	4
<input type="radio"/>	00_Ubuntu-2004-server-gpu (Recommended)		ubuntu server	20.04.5	東京大学	東京大学		OFED:5.6-2.0.9.0, GPU Driver:515.65.01(CUDA:11.7)	Lustre:2.12.8-ddn11, CUDA Toolkit:11.6, cuDDN:8.5.0	4
<input type="radio"/>	00_Ubuntu-2004-server (Recommended)		ubuntu server	20.04.5	東京大学	東京大学		OFED:5.6-2.0.9.0	Lustre:2.12.8-ddn11	4
<input type="radio"/>	01_CentOS7-2009 (Vendor)		CentOS	7-2009 (7.9)	保守ベンダ	富士通		OFED 5.1, CUDA 11.4	Lustre 2.12.6, Docker 20.10.8	4
<input type="radio"/>	01_Ubuntu 20.04 LTS (Vendor)		Ubuntu Server	20.04.3 LTS	保守ベンダ	富士通		OFED 5.1, CUDA 11.4,	Lustre 2.12.6, Docker 20.10.9	4
<input type="radio"/>	ISO_image				(なし)	(なし)				4

RELOAD

VM Templates per page 10 1 - 7 of 7 VM Templates



# バーチャルマシンをテンプレートから作成

Deploy

1 Customize hardware

Customize hardware

Virtual Machine Name: pasums\_demo

Pack Type: GPU PACK

The number of packs: 1

Virtual Disk(GB): 200

Storage Network: Virtual NIC (auto)

Number of Service Network: 1

Service Network 1: 物性研究所 mdx デモンストレーション

Power On after deploying: ☒

Login username: mdxuser

Public key: ssh-ed25519 AAAAC3NzaC1i7DNNTEFAAAAM16sU

CANCEL DEPLOY

ストレージネットワーク

自分の公開鍵 (id\_rsa.pub)

Application Information	Lower Memory Limit(GB)
Lustre:2.12.8-ddn11, CUDA Toolkit:11.6, cuDDN:8.5.0	4
Lustre:2.12.8-ddn11	4
Lustre:2.12.8-ddn11, CUDA Toolkit:11.6, cuDDN:8.5.0	4
Lustre:2.12.8-ddn11	4
Lustre 2.12.6, Docker 20.10.8	4
Lustre 2.12.6, Docker 20.10.9	4
Lustre 2.12.6, Docker 20.10.9	4

1 - 7 of 7 VM Templates

# VMのネットワーク構成

ストレージを外部からの攻撃に対して保護 → ネットワークを内部と外部に分離

## 外部ネットワーク

25 Gbps Ethernet (CPUノード x1/node GPUノード: x2/node)

## 内部ネットワーク

100 Gbps Ethernet (RoCEv2) (CPUノード x1/node GPUノード: x4/node)

- Virtual NIC (auto) — 通常はこちらを選択。TCP による接続。
- Virtual NIC (E1000) — WindowsでVMを立てる場合はこちら。
- SR-IOV — ノード間およびストレージ通信が全てRDMA による通信  
= ノード間通信にも利用可能, 100 Gbps NIC
- PVRDMA — 準仮想化RDMAが利用可能であるが、Lustre に対しては  
RDMAはできない (SR-IOVのメモリ予約問題を回避)

# 最初にやること — ネットワーク設定

セキュリティ上、最初はどこにも繋がる設定になってません

The screenshot shows the 'Project' page in the 'User Portal mdx' interface. The page displays various project details in a table. A red circle highlights the 'Global IPv4 Address' field, which contains a redacted value. Overlaid text in Japanese indicates that the global IP address has been allocated to the project and should be confirmed.

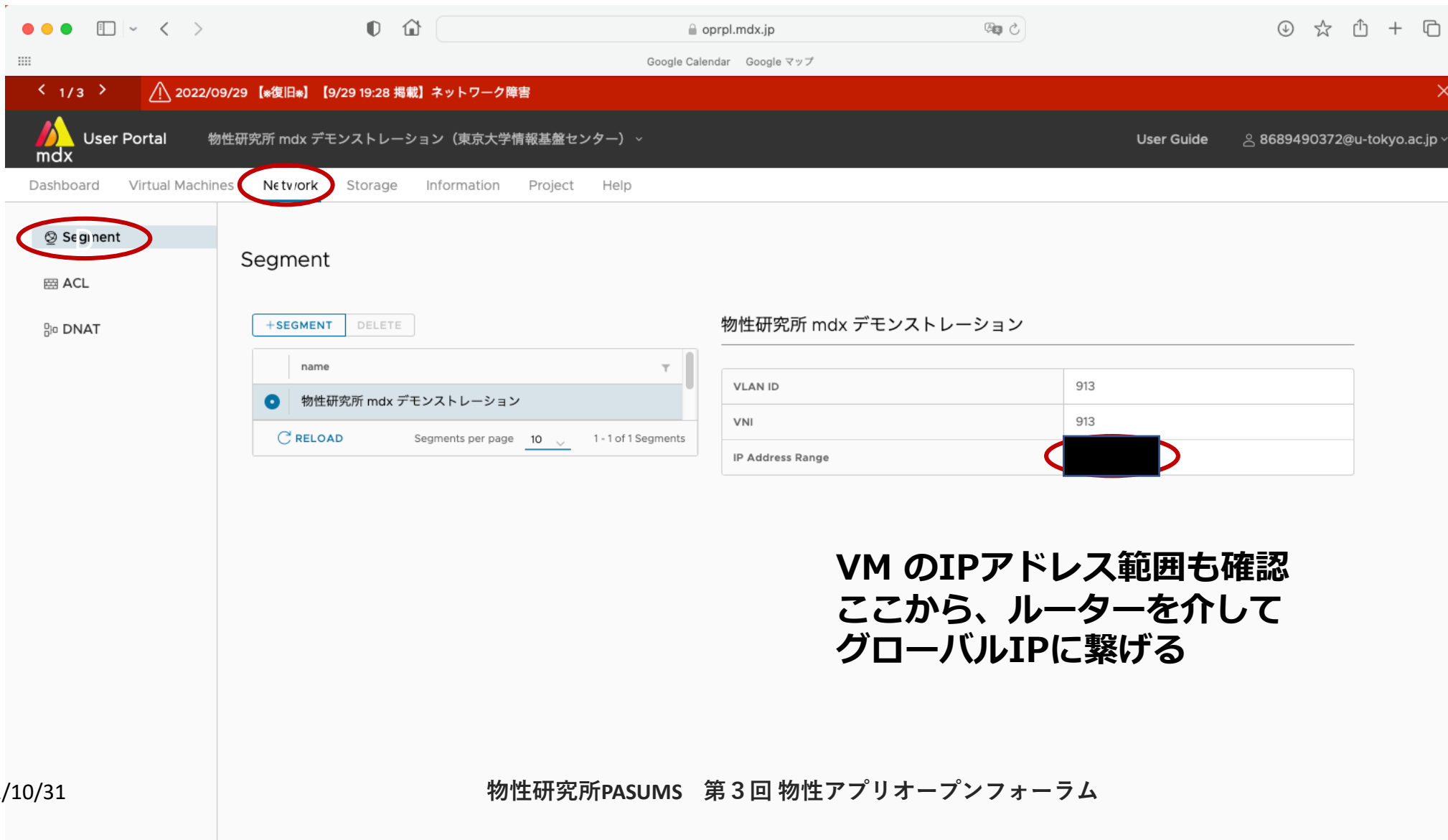
Project	
Project ID	dab79fff-eac6-4514-a17f-42c60f622633
Project Name	物性研究所 mdx デモンストレーション
Project Type	Normal Project
Applicant	[Redacted]
Start Duration	2022/10/27
End Duration	2022/11/02
CPU Pack Limit	0 / 152
GPU Pack Limit	0 / 1
Disk(GB)	0 / 500
High Speed Storage(GB)	100
Large Capacity Storage(GB)	5000
Object Storage(GB)	0
Global IPv4 Address	[Redacted]

プロジェクトに割り振られた  
グローバルIPアドレスを確認



# 最初にやること — ネットワーク設定

セキュリティ上、最初はどこにも繋がる設定になってません



2022/09/29 【※復旧※】 【9/29 19:28 掲載】 ネットワーク障害

User Portal mdx 物性研究所 mdx デモンストレーション (東京大学情報基盤センター) User Guide 8689490372@u-tokyo.ac.jp

Dashboard Virtual Machines **Network** Storage Information Project Help

**Segment** ACL DNAT

Segment

+SEGMENT DELETE

name

物性研究所 mdx デモンストレーション

RELOAD Segments per page 10 1 - 1 of 1 Segments

物性研究所 mdx デモンストレーション

VLAN ID	913
VNI	913
IP Address Range	

VM のIPアドレス範囲も確認  
ここから、ルーターを介して  
グローバルIPに繋げる

# 最初にやること — ネットワーク設定

The screenshot shows a web browser window with the URL `oprpl.mdx.jp`. A red banner at the top contains a warning message: "2022/09/29 【※復旧※】 【9/29 19:28 掲載】 ネットワーク障害". The page header includes the "User Portal mdx" logo, the text "物性研究所 mdx デモンストレーション (東京大学情報基盤センター)", a "User Guide" link, and a user email address "@u-tokyo.ac.jp". The main navigation bar has links for "Dashboard", "Virtual Machines", "Network" (highlighted with a red circle), "Storage", "Information", "Project", and "Help". On the left sidebar, there are links for "Segment", "ACL" (highlighted with a red circle), and "DNAT". The main content area is titled "Allow ACL" and contains a warning: "By the default, all access from the Internet is blocked. Please allow only the access you need. ACL settings are very important for security reason. Each user must manage security at his / her own risk. Make sure you understand the impact of the setting before configuring the ACL." Below this is a table with one entry: "物性研究所 mdx デモンストレーション". At the bottom of the table is a "RELOAD" button. Below the table, there is a section for "物性研究所 mdx デモンストレーション" with tabs for "IPv4" and "IPv6". Under the "IPv4" tab, there is a "+ RECORD" button (highlighted with a red circle), a "DELETE" button, and an "EDIT" button. Below these buttons is a table with columns: "Src Address", "Src Prefix Length", "Src Port", "Dst Address", "Dst Prefix Length", "Dst Port", and "Protocol". The table is empty, and a message "No Record found" is displayed. At the bottom of the table is another "RELOAD" button.

2022/09/29 【※復旧※】 【9/29 19:28 掲載】 ネットワーク障害

User Portal mdx 物性研究所 mdx デモンストレーション (東京大学情報基盤センター) User Guide @u-tokyo.ac.jp

Dashboard Virtual Machines **Network** Storage Information Project Help

Segment

**ACL**

DNAT

### Allow ACL

By the default, all access from the Internet is blocked. Please allow only the access you need.  
ACL settings are very important for security reason. Each user must manage security at his / her own risk.  
Make sure you understand the impact of the setting before configuring the ACL.

name
物性研究所 mdx デモンストレーション

RELOAD Segments per page 10 1 - 1 of 1 Segments

#### 物性研究所 mdx デモンストレーション

IPv4 IPv6

+ RECORD DELETE EDIT

Src Address	Src Prefix Length	Src Port	Dst Address	Dst Prefix Length	Dst Port	Protocol
-------------	-------------------	----------	-------------	-------------------	----------	----------

No Record found

RELOAD Recoeds per page 10 0 - 0 of 0 Recoeds

# 最初にやること — ネットワーク設定

The screenshot shows the 'User Portal' interface for 'mdx' (物性研究所 mdx デモンストレーション). The 'Network' tab is active, and the 'ACL' section is selected. An 'Edit Record' modal is open, showing the configuration for a record with Protocol 'TCP', Src Address '133.11.59.0', Src Prefix Length '24', Dst Address (redacted), Dst Prefix Length '21', and Dst Port '22'. Red circles highlight the 'Src Address', 'Src Prefix Length', 'Dst Address', and 'EDIT' button. Red text annotations are present: '自分が使用するIP範囲をサブネットマスク指定' (Specify the IP range you use with the subnet mask) and 'VM のIP範囲指定' (Specify the IP range of the VM).

2022/09/29 【※復旧※】 【9/29 19:28 掲載】 ネットワーク障害

User Portal 物性研究所 mdx デモンストレーション (東京大学情報基盤センター) User Guide 8689490372@u-tokyo.ac.jp

Dashboard Virtual Machines Network Storage Information Project Help

Segment

ACL

DNAT

Add Record is requested.  
show [Information] - [History]

Allow ACL

By the default, all access from the Internet is blocked. Please allow only the access you need.

ACL settings are very important for security. Please be careful when you set ACL rules. Make sure you understand the importance of ACL settings.

name

物性研究所 mdx デモンストレーション

RELOAD

物性研究所 mdx デモンストレーション

IPv4 IPv6

+ RECORD DELETE EDIT

Src Address 133.11.59.0

RELOAD

Protocol TCP

Src Address 133.11.59.0

Src Prefix Length 24

Src Port Any

Dst Address [Redacted]

Dst Prefix Length 21

Dst Port 22

CANCEL EDIT

Segments per page 10 1 - 1 of 1 Segments

Records per page 10 1 - 1 of 1 Records

# 最初にやること ― ネットワーク設定

The screenshot shows a web browser window with the URL `oprpl.mdx.jp`. A red banner at the top contains a warning icon and the text: `2022/09/29 【※復旧※】 【9/29 19:28 掲載】 ネットワーク障害`. The page header includes the **User Portal mdx** logo, the text `物性研究所 mdx デモンストレーション (東京大学情報基盤センター)`, a `User Guide` link, and a user profile dropdown showing `u-tokyo.ac.jp`. The main navigation bar has links for `Dashboard`, `Virtual Machines`, `Network` (highlighted with a red circle), `Storage`, `Information`, `Project`, and `Help`. On the left sidebar, there are links for `Segment`, `ACL`, and `DNAT` (highlighted with a red circle). The main content area is titled **DNAT** and contains the following text: 

By setting to transfer the global IP address assigned to the project to the local IP address of the virtual machine, the virtual machine can communicate directly with the outside such as the Internet. Please note that you need ACL settings of the forwarding address on the ACL page.

 Below this text are three buttons: `+ DNAT` (highlighted with a red circle), `DELETE`, and `EDIT`. A table with columns `Src global IPv4 address`, `Segment`, and `Dst private IP address` is shown, but it is empty and contains a funnel icon and the text `No DNAT found`. At the bottom of the table area, there is a `RELOAD` button and pagination information: `Records per page 10` and `0 - 0 of 0 Records`.



# VM のプライベートIPが決まるまで少し時間がかかります

The screenshot shows the 'Virtual Machines' page in the User Portal. The left sidebar has 'Control' and 'Deploy' buttons circled in red. The main content area shows a table with one VM, 'pasums\_demo', which is 'PowerON'. Below the table are buttons for 'RELOAD', 'VMs per page' (set to 10), and '1 - 1 of 1 VMs'. On the right, the 'Summary' tab for 'pasums\_demo' is active, showing details like Guest OS (Ubuntu Linux (64-bit)), Host (ubuntu-2004), and Status (PowerON). A red box highlights the 'Service Network 1' section, which includes a 'Segment' dropdown set to '物性研究所 mdx デモンストレーション' and fields for 'IPv4 Address' and 'IPv6 Address', all of which are redacted with black boxes. Below this, the 'Storage Network 1' section shows 'Device Type' as 'PortGroup' and redacted IP addresses. The 'Virtual Disk(GB) 1' is listed as '200 GB'.

2022/09/29 【※復旧※】 【9/29 19:28 掲載】 ネットワーク障害

User Portal 物性研究所 mdx デモンストレーション (東京大学情報基盤センター) User Guide [redacted]-tokyo.ac.jp

Dashboard **Virtual Machines** Network Storage Information Project Help

**Control**  
Deploy  
ISO Image

### Virtual Machines

CONSOLE MOUNT ACTION  
SELECT MULTIPLE VMS

Virtual Machine Name	Status
pasums_demo	PowerON

RELOAD VMs per page 10 1 - 1 of 1 VMs

#### pasums\_demo

Summary History

Virtual Machine Name	pasums_demo	
Guest OS	Ubuntu Linux (64-bit)	
Host	ubuntu-2004	
Status	PowerON	
VMware Tools	Tools is running and the version is current.	
CPU	18	
Memory	57.6 GB	
GPU	1	
Service Network 1	Segment	物性研究所 mdx デモンストレーション
	IPv4 Address	[redacted]
	IPv6 Address	[redacted]
Storage Network 1	Device Type	PortGroup
	IPv4 Address	[redacted]
	IPv6 Address	[redacted]
Virtual Disk(GB) 1	200 GB	

# ネットワーク設定

The screenshot shows a web browser window with the URL `oprpl.mdx.jp`. The page is the 'User Portal' for 'mdx' (物性研究所 mdx デモンストレーション). The 'Network' tab is selected in the sidebar. The main content area shows the 'DNAT' configuration page. A modal dialog titled 'Add DNAT' is open, prompting the user to configure a new DNAT rule. The dialog contains three fields: 'Src global IPv4 address' (with a redacted input), 'Segment' (set to '物性研究所 mdx デモンストレーション'), and 'Dst private IP address' (with a redacted input and a dropdown arrow). At the bottom of the dialog are 'CANCEL' and 'ADD' buttons. The background page shows a table with columns 'Src global IPv4 address', 'Segment', and 'Dst private IP address'. A notification banner at the top indicates a network outage on 2022/09/29.

2022/09/29 【※復旧※】 【9/29 19:28 掲載】 ネットワーク障害

User Portal  
mdx 物性研究所 mdx デモンストレーション (東京大学情報基盤センター)

Dashboard Virtual Machines **Network** Storage Information Project Help

Segment  
ACL  
DNAT

DNAT  
By setting to transfer the global IP address assigned to the project to the local IP address of the virtual machine, the virtual machine can communicate directly with the outside such as the Internet.  
Please note that you need ACL settings of the forwarding address on the ACL page.

+DNAT DELETE EDIT

Src global IPv4 address Segment Dst private IP address

RELOAD

Records per page 10 0 - 0 of 0 Records

**プライベート→グローバルへの接続を指示して完了です**

Add DNAT

Src global IPv4 address

Segment 物性研究所 mdx デモンストレーション

Dst private IP address

CANCEL ADD

# SSH接続

無事サーバーに接続できました（なぜかパスワード期限切れとか言われてますが）

shiba — ssh mdxuser@163.220.177.1 — 150x52

```
shiba@notredame ~ % ssh mdxuser[redacted]
The authenticity of host '[redacted]' can't be established.
ED25519 key fingerprint is SHA256:KW+DbtXncGDWttUpjL0KFzNppYmMTGIg8lW1+sxgybQ.
This host key is known by the following other names/addresses:
  ~/.ssh/known_hosts:42:SS[redacted]
Are you sure you want to continue connecting (yes/no/[fingerprint])? yes
Warning: Permanently added '[redacted]:D25519' to the list of known hosts.
You are required to change your password immediately (administrator enforced)
Welcome to Ubuntu 20.04.5 LTS (GNU/Linux 5.4.0-126-generic x86_64)
```

```
* Documentation: https://help.ubuntu.com
* Management:    https://landscape.canonical.com
* Support:        https://ubuntu.com/advantage
```

System information as of: Fri 28 Oct 2022 03:53:23 PM JST

```
System load: 0.02
Usage of /: 8.4% of 195.52GB
Memory usage: 1%
Swap usage: 0%
Processes: 384
Users logged in: 0
```

```
IPv4 address for ens192: [redacted]
IPv6 address for ens192: [redacted]
IPv4 address for ens224: [redacted]
```

0 updates can be applied immediately.

The list of available updates is more than a week old.

To check for new updates run: `sudo apt update`

WARNING: Your password has expired.

You must change your password now and login again!

# GPU が認識されていることも確認しましょう

- 今回のテンプレートにはドライバがインストール済 → すぐ動く
- もしもなければ、自分でsudo aptでインストール

```
shiba — mdxuser@ubuntu-2004: ~ — ssh mdxuser@163.220.177.1 — 104x40
mdxuser@ubuntu-2004:~$ nvidia-smi
Fri Oct 28 15:54:35 2022

+-----+
| NVIDIA-SMI 515.65.01      Driver Version: 515.65.01   CUDA Version: 11.7     |
+-----+-----+
| GPU   Name                Persistence-M| Bus-Id        Disp.A | Volatile Uncorr. ECC |
| Fan  Temp  Perf    Pwr:Usage/Cap|      Memory-Usage | GPU-Util  Compute M. |
|=====+=====+
| 0     NVIDIA A100-SXM...  On          | 00000000:03:00.0 Off |             0         |
| N/A   24C    P0      43W / 400W | 0MiB / 40960MiB | 0%      Default |
|                                     |                  MIG M. |
+-----+-----+

+-----+
| Processes: |
| GPU   GI    CI          PID    Type    Process name                        GPU Memory |
|      ID    ID                                   |            Usage |
+-----+-----+
| No running processes found |
+-----+

mdxuser@ubuntu-2004:~$ >
```



# Lustre ストレージのマウントを試みます

- 手順はやや込み入っています。
- デモで使用しているものを含め、仮想マシンテンプレートとして配られているものにはOFEDドライバ、lustre\_client はプリインストール済みです。
- テンプレート以外のOSでVMを立てる場合は、設定をプロに相談する必要があります。

手順 (mdxマニュアル 5.1.1節をフォロー; <https://docs.mdx.jp/ja/main/vm.html#id10>)

## 1. /etc/lnet.conf.dnn の設置と修正

仮想マシンのプライベートアドレスとネットワークインターフェース名反映

## 2. /etc/fstab を修正.

## 3. Lustreクライアントを起動設定.

# 利用例 - mdx から自動ジョブ投入・結果の解析

(当センター 華井先生によるスクリプト)

```
#!/bin/bash

## Option
eval `ssh-agent`
ssh-add ~/.ssh/id_ecdsa
CMDNAME=`basename $0`

unset USR
unset SRVS
unset SCRPT
unset RSLT
unset INPUT

while getopts u:s:j:r:i:h OPT
do
  case $OPT in
    "u" ) USR="$OPTARG";;
    "s" ) SRVS="$OPTARG" ;;
    "j" ) SCRPT="$OPTARG" ;;
    "r" ) RSLT="$OPTARG";;
    "i" ) INPUT="$OPTARG";;
    "h" ) help ;;
    * ) help
  esac
done

if [ -z $USR ] || [ -z $SRVS ] || [ -z $SCRPT ] || [ -z $RSLT ]; then
  help
  exit 1
fi

shift `expr $OPTIND - 1`

UUID=`cat /proc/sys/kernel/random/uuid`
echo "Job ID: $UUID"

### copy jobscript and inputfile
GNAME=*****
```

```
echo "transfer script"
ssh ${USR}@wisteria.cc.u-tokyo.ac.jp "mkdir -p /data/scratch/${GNAME}/${USR}/output"
ssh ${USR}@wisteria.cc.u-tokyo.ac.jp "mkdir /data/scratch/${GNAME}/${USR}/${UUID}"
scp $SCRPT ${USR}@wisteria.cc.u-tokyo.ac.jp:/data/scratch/${GNAME}/${USR}/${UUID}/
```

```
if [ -n ${INPUT} ] ; then
  echo "transfer input files"
  scp ${INPUT}/* ${USR}@wisteria.cc.u-tokyo.ac.jp:/data/scratch/${GNAME}/${USR}/${UUID}
fi
```

Wisteria 高速ファイルシステムにデータ転送

```
echo "submit job"
ssh ${USR}@wisteria.cc.u-tokyo.ac.jp "cd /data/scratch/${GNAME}/${USR}/${UUID} ; pjsub -L
rscgrp=regular-o,node=8,elapse=1:00:00 --mpi proc=384 -g ${GNAME} -j
/data/scratch/${GNAME}/${USR}/${UUID}/${SCRPT}"
```

```
echo "wait until finished"
ssh ${USR}@wisteria.cc.u-tokyo.ac.jp "pjstat" | grep -q "No unfinished job found."
while [ $? = 1 ]
do
  sleep 1
  ssh ${USR}@wisteria.cc.u-tokyo.ac.jp "pjstat" | grep -q "No unfinished job found."
done
```

```
ssh ${USR}@wisteria.cc.u-tokyo.ac.jp "pjstat"
```

```
echo "finish !"
ssh ${USR}@wisteria.cc.u-tokyo.ac.jp "mv /data/scratch/${GNAME}/${USR}/${UUID}/*.out
/data/scratch/${GNAME}/${USR}/output ; rm -rf /data/scratch/${GNAME}/${USR}/${UUID}"
```

```
echo "get back the result"
rsync -av ${USR}@wisteria.cc.u-tokyo.ac.jp:/data/scratch/${GNAME}/${USR}/output/ ${RSLT}
```

結果回収

# オブジェクトストレージの利用

- Amazon Web Service S3 互換のストレージ
  - 構造化されないデータ（画像、メール）、クラウド、コンテンツ（音楽）
  - コールドストレージとしての利用
  - インターネットでの公開など
- 直接マウントせず、s3cmdなどを介して利用
  - mdxマニュアルを参照してください。
- 学認RDMとの連携が可能です

# オブジェクトストレージの利用

```
mdxuser@ubuntu-2004:/fast/shiba$ s3cmd put T0.44.tar.gz s3://shiba
upload: 'T0.44.tar.gz' -> 's3://shiba/T0.44.tar.gz' [part 1 of 981, 15MB] [1 of 1]
15728640 of 15728640 100% in 0s 52.38 MB/s done
upload: 'T0.44.tar.gz' -> 's3://shiba/T0.44.tar.gz' [part 2 of 981, 15MB] [1 of 1]
15728640 of 15728640 100% in 0s 88.04 MB/s done
upload: 'T0.44.tar.gz' -> 's3://shiba/T0.44.tar.gz' [part 3 of 981, 15MB] [1 of 1]
15728640 of 15728640 100% in 0s 114.85 MB/s done
upload: 'T0.44.tar.gz' -> 's3://shiba/T0.44.tar.gz' [part 4 of 981, 15MB] [1 of 1]
15728640 of 15728640 100% in 0s 146.58 MB/s done
.
.
.
mdxuser@ubuntu-2004:/fast/shiba$ s3cmd la
2022-10-31 06:27 15428817338 s3://shiba/T0.44.tar.gz

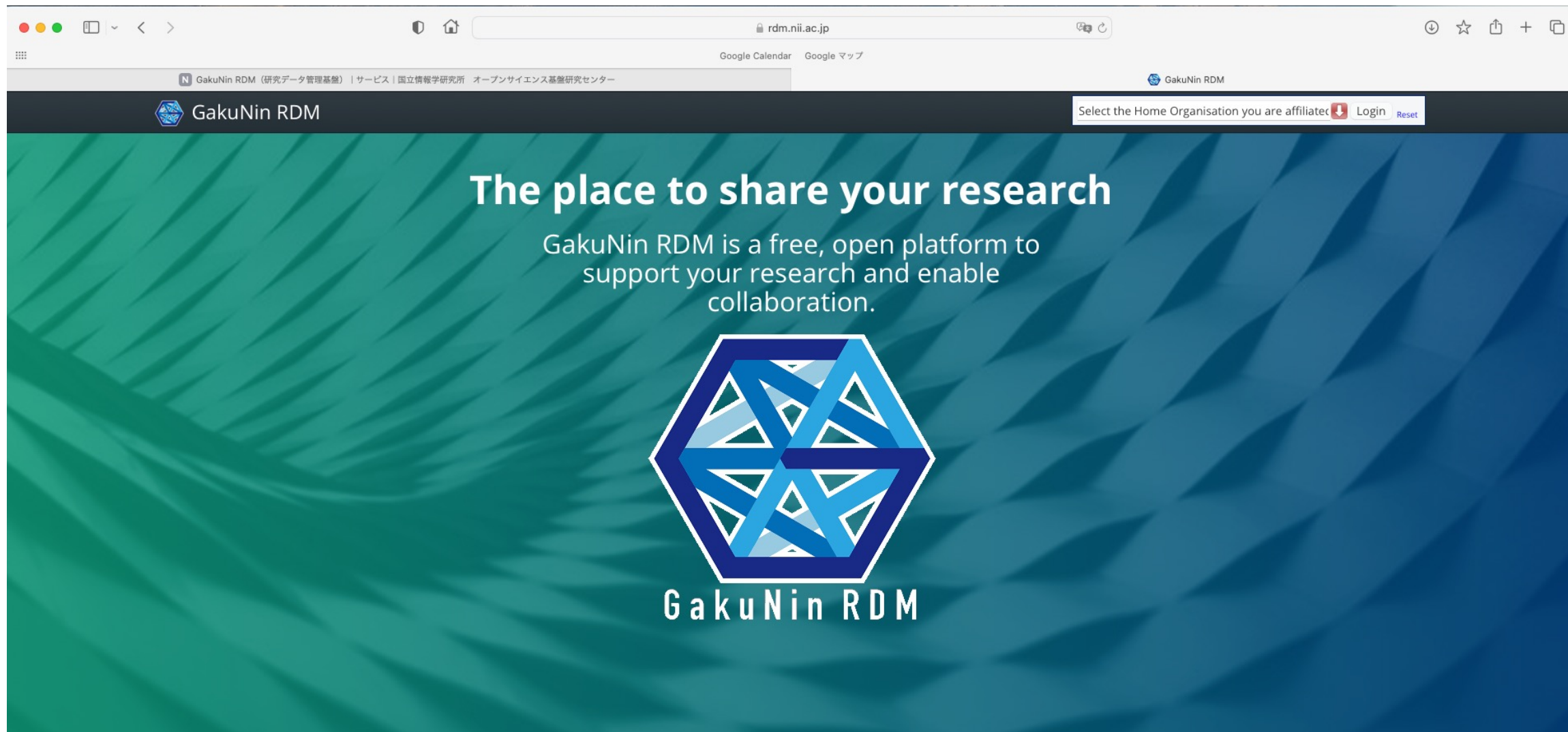
mdxuser@ubuntu-2004:/fast/shiba$ s3cmd setacl --acl-public s3://shiba/T0.44.tar.gz
s3://shiba/T0.44.tar.gz: ACL set to Public [1 of 1]
```

<https://s3ds.mdx.jp/shiba/T0.44.tar.gz>

データがpublic に公開されます。

# 学認RDM <https://rdm.nii.ac.jp>

- 国立情報学研究所（NII）が提供する研究データ管理サービス
- 2021/2/15本運用開始





# 学認RDM

The screenshot shows a web browser window with the URL `rdm.nii.ac.jp`. The page is titled "GakuNin RDM" and has a navigation bar with "My Projects", "Search", and a user profile "Hayato SHIBA". The main content area is titled "Settings" and contains a sidebar with the following menu items: "Profile information", "Account settings", "Configure add-on accounts" (which is highlighted), "Notifications", "Developer apps", and "Personal access tokens". The main content area is titled "Configure Add-on Accounts" and lists various services with their respective icons and a "Connect or Reauthorize Account" link. The services listed are: Amazon S3, Azure Blob Storage, Bitbucket, Box, Dataverse, Dropbox, figshare, GakuNin Federated Computing Services (Jupyter) (with an "Add BinderHub" link), GitHub, GitLab, Google Drive (with a "Sign in with Google" button), IQB-RIMS, Mendeley, Nextcloud, OneDrive, OpenStack Swift, Oracle Cloud Infrastructure Object Storage, ownCloud, and S3 Compatible Storage.

Service	Action
Amazon S3	Connect or Reauthorize Account
Azure Blob Storage	Connect or Reauthorize Account
Bitbucket	Connect or Reauthorize Account
Box	Connect or Reauthorize Account
Dataverse	Connect or Reauthorize Account
Dropbox	Connect or Reauthorize Account
figshare	Connect or Reauthorize Account
GakuNin Federated Computing Services (Jupyter)	Add BinderHub
GitHub	Connect or Reauthorize Account
GitLab	Connect or Reauthorize Account
Google Drive	Sign in with Google
IQB-RIMS	Connect or Reauthorize Account
Mendeley	Connect or Reauthorize Account
Nextcloud	Connect or Reauthorize Account
OneDrive	Connect or Reauthorize Account
OpenStack Swift	Connect or Reauthorize Account
Oracle Cloud Infrastructure Object Storage	Connect or Reauthorize Account
ownCloud	Connect or Reauthorize Account
S3 Compatible Storage	Connect or Reauthorize Account

- さまざまな（プライベートセクタのを含めた）サービスと連携が可能。
- 研究グループの情報共有・共同作業のプラットフォームとしても使えます。

# 学認RDM と S3 Storage の連携

- 「アドオン」のメニュー  
→ “S3 Compatible Storage”  
からmdx との連携設定が可能
- S3の秘密鍵の情報などを入力し  
認証します。

The screenshot shows the GakuNin RDM web interface. The top navigation bar includes the GakuNin RDM logo, a search bar, and a user profile dropdown for Hayato SHIBA. Below the navigation bar, there is a secondary menu with options like 'ISSP-demonstration', 'ファイル', 'Wiki', 'メンバー', 'アドオン' (highlighted), '設定', and '証跡管理'. On the left side, there are two buttons: 'アドオンを選択' (selected) and 'アドオンを構成'. The main content area is titled 'アドオンを選択' and contains a paragraph explaining that projects can be synchronized with external services. Below this is a table with columns for 'Category' and 'Search...'. The table lists several add-ons: 'OneDrive', 'OpenStack Swift', 'Oracle Cloud Infrastructure Object Storage', 'ownCloud', 'S3 Compatible Storage' (highlighted with a yellow star), and 'Zotero'. Each add-on has a status indicator (blue for '有効にする' (Enable), red for '無効にする' (Disable)). At the bottom, there is a button 'アドオンを構成'.

カテゴリ	検索する...
すべて	
その他	
ストレージ	
文献管理	
OneDrive	有効にする
OpenStack Swift	有効にする
Oracle Cloud Infrastructure Object Storage	有効にする
ownCloud	有効にする
S3 Compatible Storage	無効にする
Zotero	有効にする

# まとめ

- データ科学・活用のための基盤 **mdx:データ活用社会創成プラットフォーム**を導入
  - 9大学（北大、東北大、筑波大、東大、東工大、名大、京大、阪大、九大），2研究所（NII, AIST）
  - mdxの特徴
    - 幅広く利用可能なマルチテナントの仮想化計算基盤
    - 「学認」による利用申請
  - VPNによる隔離
  - SINET6との連携による、セキュアIoT（モバイルSINET）
    - L2VPNによるプライベートネットワーク構築
- 他システムとの連携
  - Gakunin RDM
  - スパコン
  - その他