



第40回プラズマ・核融合学会年会(盛岡), 2025/2/25

# 研究データエコシステム「プラズマ・核融合クラウド」 構築とオープンサイエンスに向けた取り組み

中西秀哉

核融合科学研究所

# オープンなフュージョン研究データ利活用の「場」を形成します

## プラズマ・核融合クラウド

### 実験装置・研究データ・計算環境の学際的利用の場

- “共創の場” データ科学など異分野や産業界・市民
- “実践教育の場” 人材・新アイデア/文化・分野拡張
- … 新規参入の呼び水に

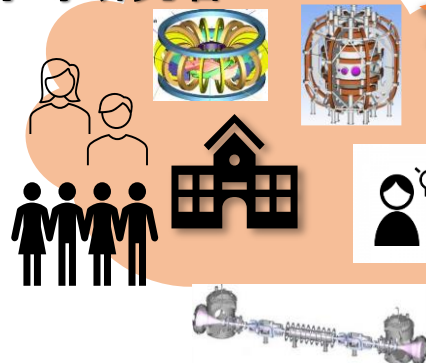
オープン・サイエンス

シチズン・サイエンス

ITER実験データ(将来)



大学等研究者



データ・プログラム・教育資源を統合

- ✓ 計測と解析
- ✓ 設計と検証
- ✓ モデル計算

データ科学

産業界・異分野

核融合研究を始める国々との  
グローバル・パートナーシップ

人材・新アイデア/文化・分野拡充

# “プラズマ・核融合クラウド”の理念

- 「Plasma & Fusion Cloud」は、核融合実験と数値計算の両方に対応する学際的なデータ分析と計算プラットフォームを実現するための新しいコンセプトです。AI/MLデータ駆動科学、産業、さらには市民を含む多様な学際分野を対象としています。
- AI/MLには、HPCコンピューティングリソースの近くに膨大なデータセットがあることが重要です。

## 教育と人材開発、産業界からの利活用と参入支援

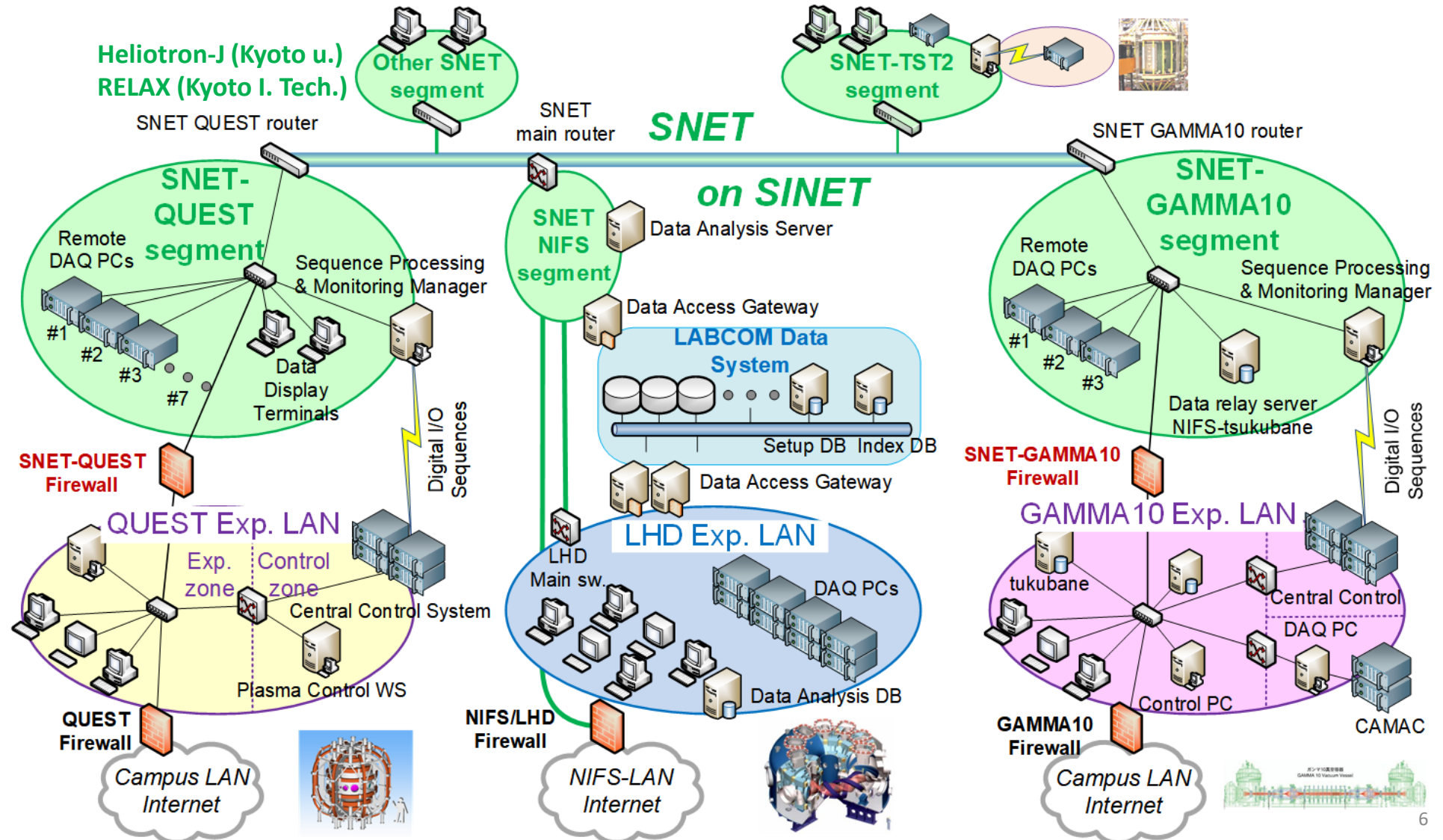
- “P&FC”は、学生や世界中からの新規参入者が、豊富なデータとコンピューティングリソースを利用できる核融合科学&開発の拠点とすることが目指しています。

## オープンサイエンスと研究データ管理

- 「オープンサイエンス」に向けて、核融合研究データもFAIR (Findable, Accessible, Interoperable, Reusable) データ原則に沿って公開・共有を図ることが望ましい。
- RDMの観点では、データのトレーサビリティを確保することが重要になる。
- DOIのようなグローバルな永続識別子 (PID) を割り当てることで、データの引用と研究業績のカウントを可能にできます。

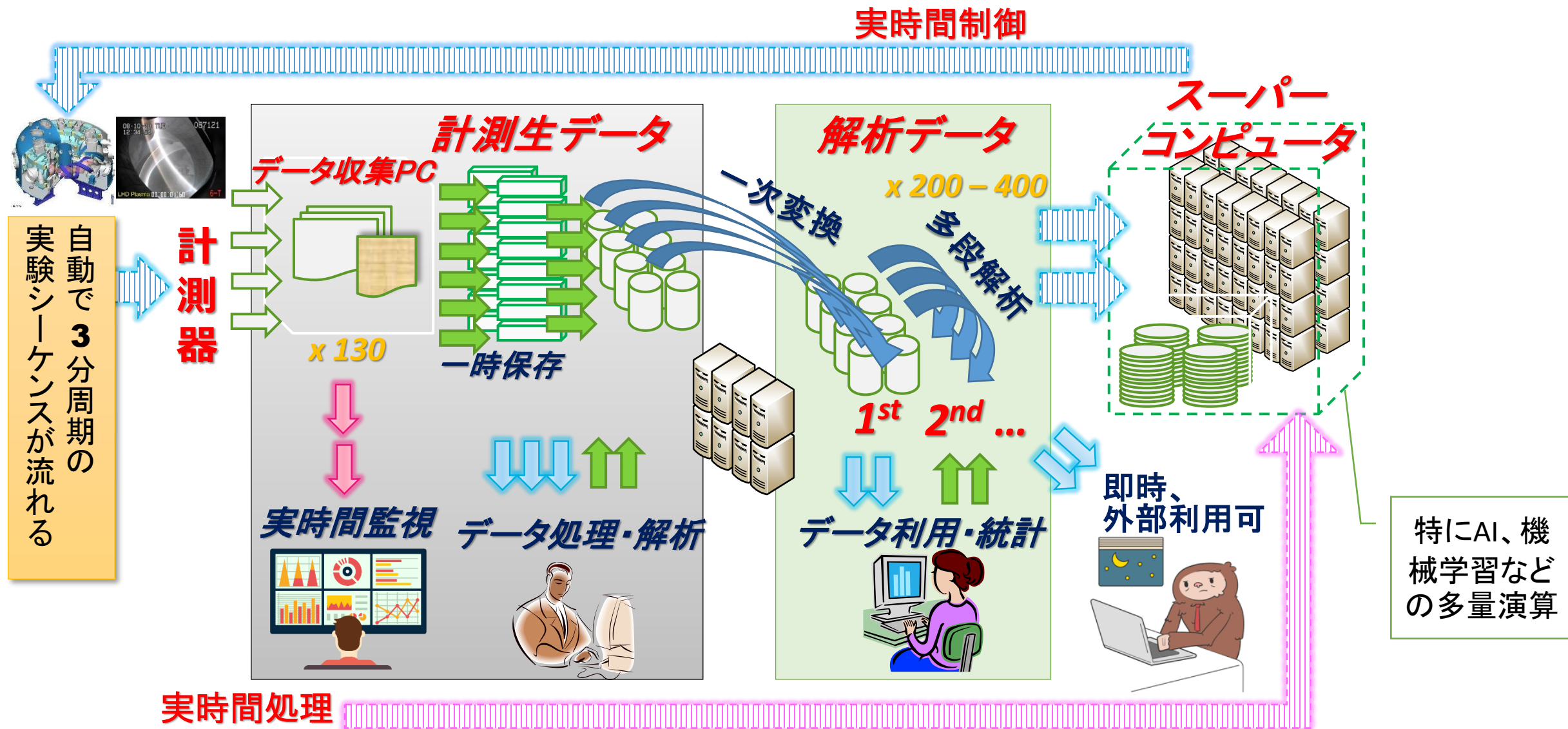
# (旧)核融合バーチャルラボトリエ SNET on SINET Layer-2 VPN

**SNET**  $\cong$  the private **'Storage Area Network'** are isolated from Internet, for remote & mutual data access in Japanese fusion plasma research community.



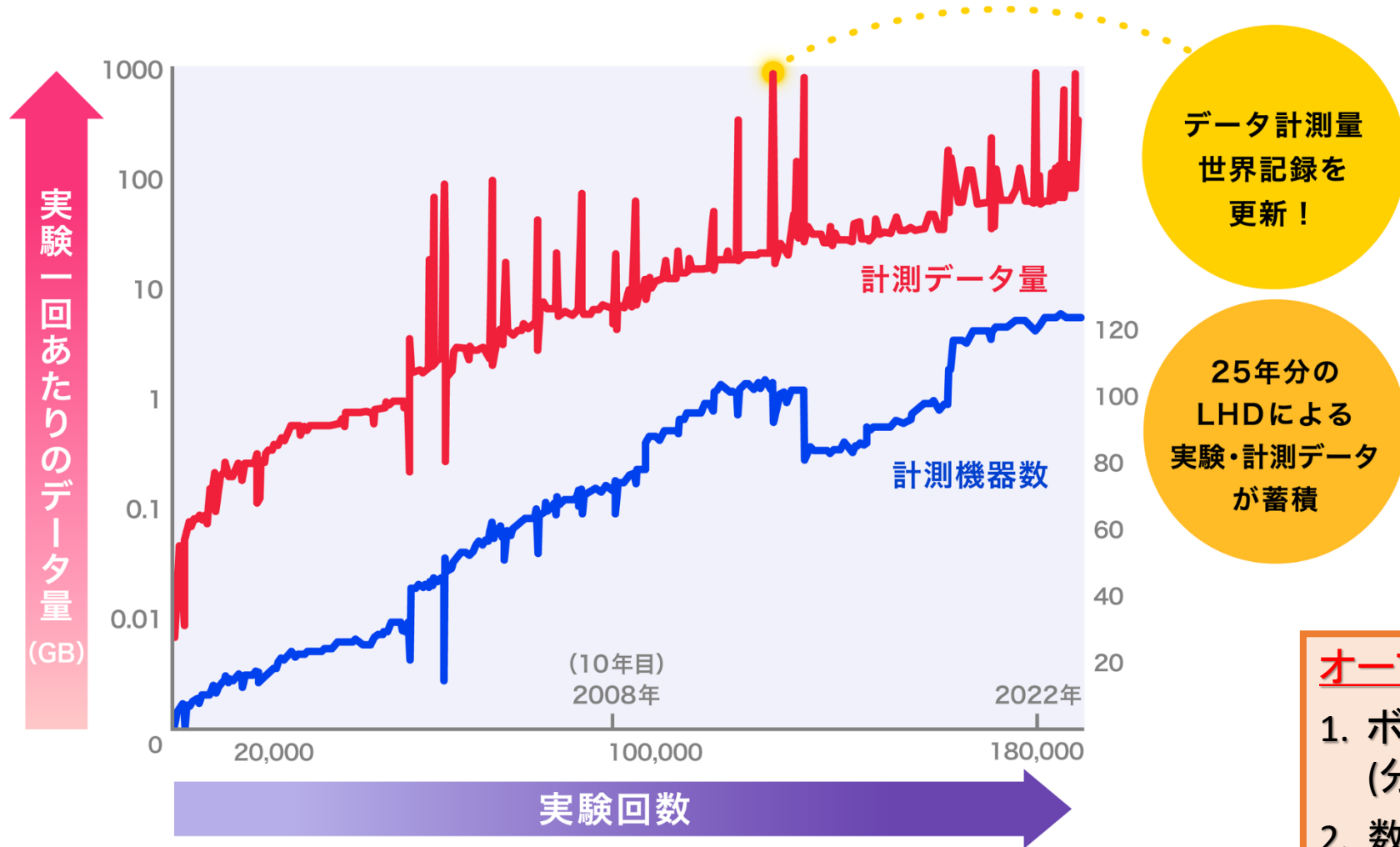
# LHD計測・解析データが自動生成される仕組み

- 3分周期で、計測ノード・・・130種 + 解析プログラム・・・200～400個 が稼働(=1日に約120回)



# 過去25年余のフュージョン実験データの伸び

- 10年で約100倍・・・ムーアの法則に沿った、きれいな「データ爆発」を観測



## オープンサイエンスに向けた課題

1. ボーンデジタルな非可読データ (分野をまたぐ再利用性?)
2. 数千万件に及ぶ多数データ (DOI付与、引用方法、...)
3. 巨大な計測データの解析場所?

- 2024年には、計測生データ収集量が、約77 GB/ショットに

# 現在進行中の取り組み

研究データエコシステム構築事業ユースケース創出課題として、R5～6年度で遂行中：

## 1. 理論モデル計算(数値シミュレーション)と大規模データ解析の計算処理プラットフォームを統融合する実証実験

- NIFSスパコン「雷神」と大容量LHD/SNET実験データストレージを直結、肥大化した実験データの解析環境を、従来の分散PCサーバ群 → HPCスパコンへ移行する試行
- NII RDC/学認フレームワークを導入・・・商用クラウド、mdx(学術系クラウド基盤)利用実証も
- Integrated Modeling & Analysis Suite (IMAS)・・・ITER標準ソフトウェア基盤の導入・利用実証

## 2. 核融合実験の物理データをオープン・サイエンス化・利活用促進

1. 数千万件の研究データ DOI登録・・・データ発行～引用～評価のエコシステム成立へ
2. 柔軟な教育・研究始動の場 オープンデータ・プラットフォーム ← 商用/学術クラウド
3. データ利用の権利・制限に関する規約・・・研究データポリシー、ガイドラインの整備

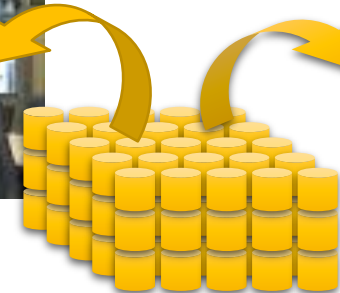
# HPC as a Data Computing Platform at Rokkasho

- NIFS & QST plan to jointly procure the next-generation HPC at Rokkasho, Japan.
  1. ITER REC room will provide **high presence** as if people were on-site control room
  2. ITER data will be fully replicated to the REC storage almost in real-time
  3. Enable **high-performance analyses** not only on **ITER**, but also on **LHD, JT-60SA, other univ. data**

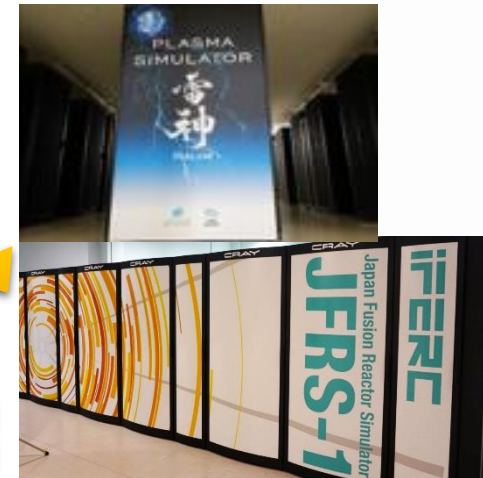
**High-presence  
Real-time  
Monitor**



ITER REC Room

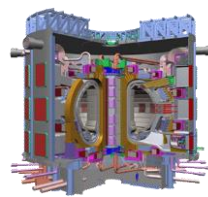


Replicated Storage  
(Full copy of ITER Data)



New HPC at Rokkasho

**Here!  
July 2025**



ITER Data

**Communication**

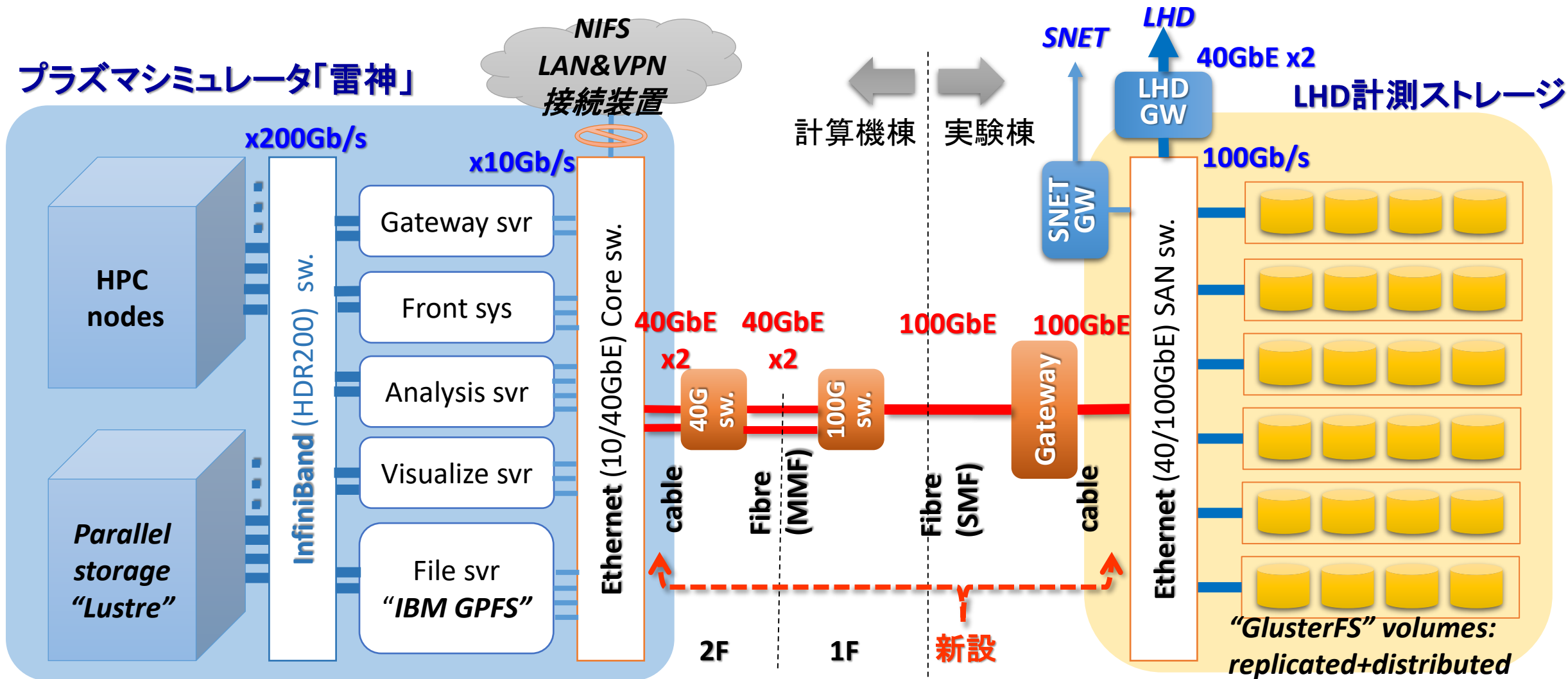
**Long-distance High-speed Transfer**





# スパコン「雷神」～LHD実験ストレージ直結の実証実験

- HPC～実験データアクセスの実効性能を検証・評価
- IMAS on HPC「雷神」の検証も

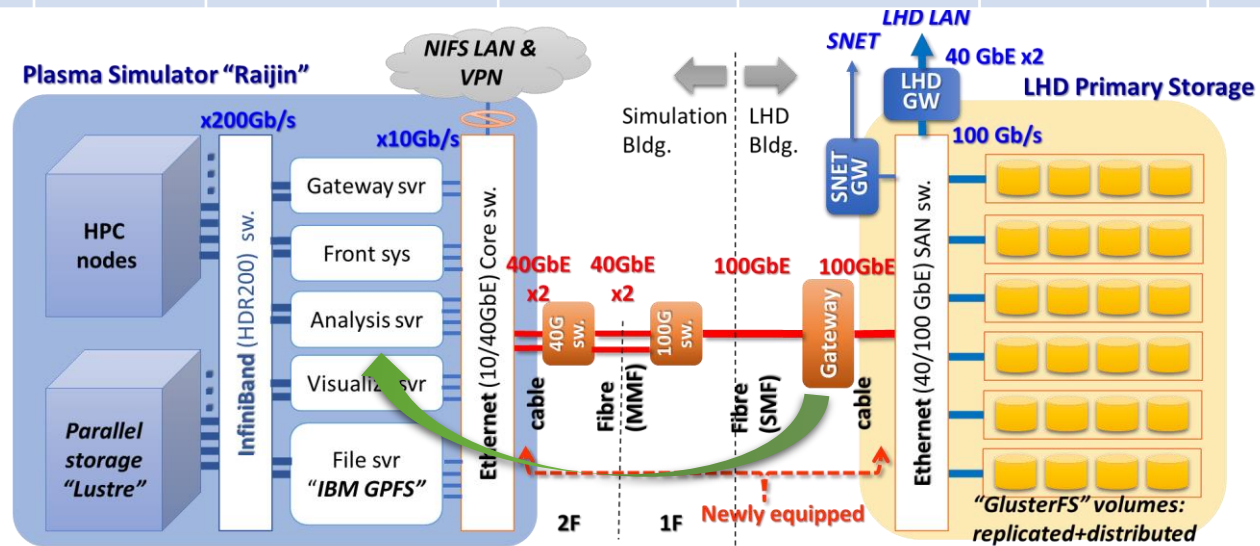


# Throughputs between HPC “Raijin” and LHD Primary Storage

Effective throughputs from LHD data storage to HPC node,

✓ via 2 x 10 GbE LACP. Single & Four TCP socket stream(s). Averaged value over 5 times

Diag (chs.)	Raw size /GB	Arc size /GB	Single Thread /s	Speed (raw) MB/s	Speed (arc) MB/s	Multi Thread /s	Speed (raw) MB/s	Speed (arc) MB/s
ECE-UFAST (7)	16.0	13.5	119.57	134	112	39.68	403	340
FIR-BEAT (12)	4.8	2.68	29.74	161	90	9.34	513	286
ECE-UFAST (7)	16.0	13.5	(4 parallel TCP streams) →			23.36	685	578
FIR-BEAT (12)	4.8	2.68	(4 parallel TCP streams) →			6.39	751	419
Curl ftp 1 <sup>st</sup> / 2 <sup>nd</sup>	--	12.5	18.84/11.51	--	700 /1122	--		



# 進行中の実施計画

研究データエコシステム構築事業のユースケース創出課題として、以下の内容をR5～6年度の2年間で遂行中：

1. 理論モデル計算(数値シミュレーション)と大規模データ解析の計算プラットフォームを統融合する実証実験
  - NIFSスパコン「雷神」と大容量LHD/SNET実験データストレージを直結、肥大化した実験データの解析環境を、従来の分散PCサーバ群 → HPCスパコンへ移行する実験を計画
  - 学認/NII RDCフレームワークの導入・・・商用クラウド、mdxの利用実証も
  - Integrated Modeling & Analysis Suite (IMAS)・・・ソフトウェア基盤の早期導入・利用実証
2. 核融合実験の物理データをオープン・サイエンス化・利活用促進
  1. 柔軟な教育・研究始動の場 オープンデータ・プラットフォーム ← 商用/学術クラウド
  2. 数千万件の研究データ DOI登録・・・データ発行～引用～評価のエコシステム成立へ
  3. データ利用の権利・制限に関する規定整備・・・研究データポリシー, ガイドライン

# オープン・サイエンスへの取り組み成果

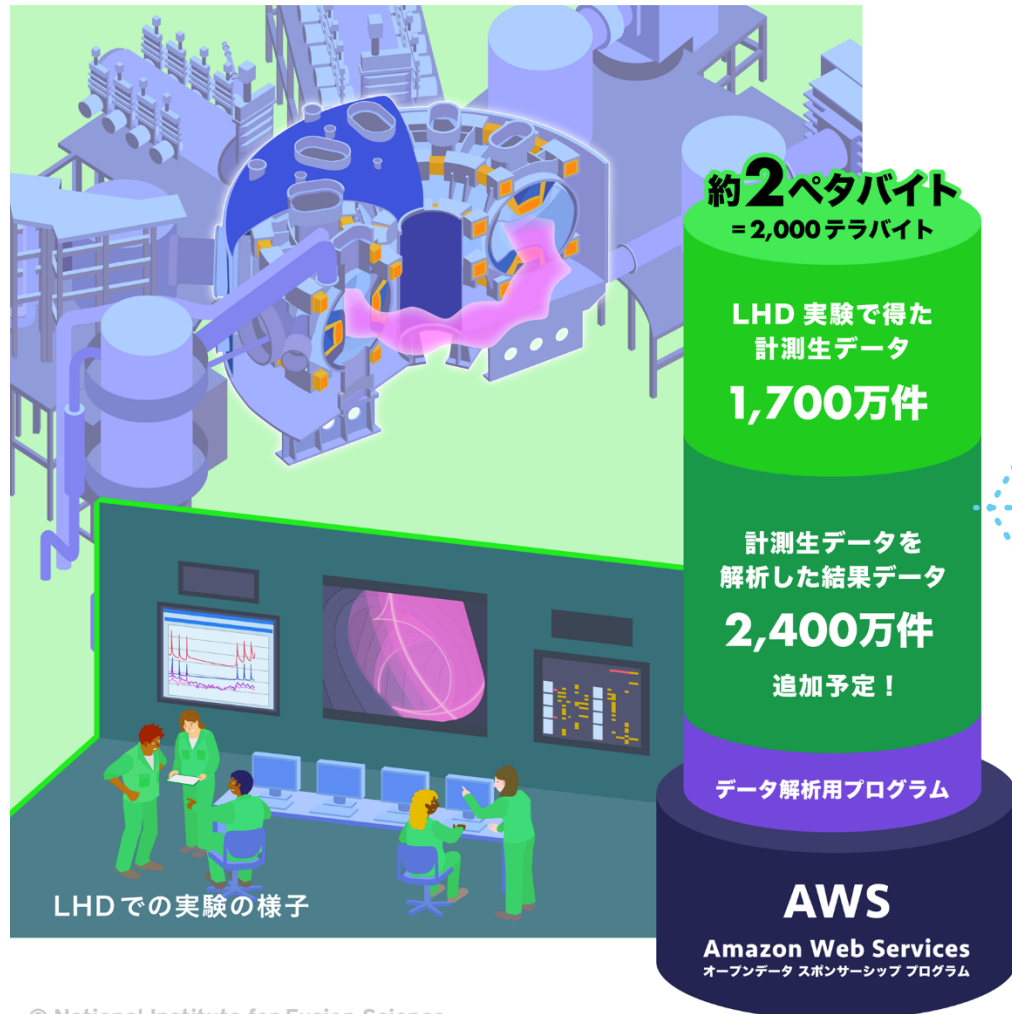
- アマゾン(AWS)オープンデータ・スポンサーシップによるLHD全データ公開
  - ✓ アマゾン(AWS)の社会貢献事業である「オープンデータ・スポンサーシップ・プログラム」に応募, 採択されて, LHD実験データ約2ペタバイトをAWS S3ストレージにて無償保管 & 公開 ※
  - ✓ 大量蓄積データの複製転送が必要 → 昨年11月より自動転送ツール作成 & 初期転送を開始.  
… AWSより、AWS s3 Direct Connect Gateway 無償提供 → SINET L2VPN と100G直結  
… 基本コマンド(aws s3 →s5cmd)等の最適化により、全データの転送完了を1か月強で完了
  - ✓ AWS商用クラウドが、オンデマンドのデータ解析環境として利用可能に ← 一般市民/産業界/異分野/諸外国からの利活用 … 情報研が推進する「研究データ(学認)クラウド」の実装
  - ※ 気象庁の気象衛星ひまわり(8・9号)全観測データも本プログラムにより公開。
- 計測・解析データのDOI登録を開始 ←オープンサイエンスFAIR原則に準拠
  - ✓ 2023年10月末時点で、122万件超の登録を達成 … (論文・書籍など書誌以外の)研究データDOI登録としては、国文研の古典籍デジタルアーカイブ20~30万件を抜き、国内第一位
  - ✓ 核融合研究分野では世界初 … 欧州HORIZON2020で先行取り組みが行われたが、選定された核融合実験データ(英MAST, 仏WEST)は2年でDOI登録まで至らず終了。LHDが初めて実現
- 「研究データエコシステム東海コンソーシアム」加入 → ガイドライン整備へ
  - R4年10月制定「研究データポリシー」を具体化する「研究データ・ガイドライン(仮)」案作成, 要件調査等の専門コンサルティングを受け, 権利・制限事項等の明文化に取り組む予定。
  - 同事業の受託実施機関(名古屋大=ルール・ガイドライン整備チーム)によるR5年度実施支援

The screenshot shows the AWS Open Data Registry page for the NIFS Large Helical Device (LHD) Experiment. The page includes a navigation bar with various categories like 'analytics', 'anomaly detection', 'archives', etc. The main content area is divided into sections: 'Description' (explaining the LHD device and its purpose), 'Resources on AWS' (listing the S3 bucket, ARN, and CLI access instructions), 'Update Frequency' (stating that data is updated nightly), 'License' (indicating it is available under 'Rights and Rules'), 'Documentation' (providing a URL to the repository), 'Managed By' (NIFS), 'Contact' (providing an email for data delivery questions), 'How to Cite' (providing a DOI and access URL), 'Usage Examples' (including tutorials and tools), and 'Publications' (listing a paper by Hideya Nakanishi et al.).

AWS ODPのLHDレジストリページ  
<https://registry.opendata.aws/nifs-lhd/>

# 商用クラウドサービスによる全計測データ公開 (2024.6.14 に発表)

- AWS オープンデータ・スポンサーシップ・プログラム (Open Data Sponsorship Program) による支援 → 誰でも無償で自由にインターネットからアクセス可能



核融合研究データで世界初！

This block contains three illustrations of people using data. The top illustration shows a woman at a computer with the text 'どなたでも無料で利用可能'. The middle illustration shows a man at a computer with the text '異分野の研究活動に'. The bottom illustration shows a group of people around a table with the text '企業での商品開発に'.

※ <https://registry.opendata.aws/nifs-lhd/>

The screenshot shows the 'Registry of Open Data on AWS' page for 'NIFS Large Helical Device (LHD) Experiment'. It includes a navigation bar with tags like 'analytics', 'anomaly detection', 'archives', etc. The main content area has sections for 'Description', 'Resources on AWS', 'Update Frequency', 'License', 'Documentation', 'Managed By', and 'Contact'. The 'Resources on AWS' section lists 'Description', 'Resource type', 'Amazon Resource Name (ARN)', 'AWS Region', 'AWS CLI Access (No AWS account required)', and 'Explore'. The 'Contact' section provides an email address for the Data Acquisition and Analysis group.

# オープン・サイエンスへの取り組み成果

- アマゾン(AWS)オープンデータ・スポンサーシップによるLHD全データ公開
  - アマゾン(AWS)の社会貢献事業である「オープンデータ・スポンサーシップ・プログラム」に応募、採択されて、LHD実験データ約2ペタバイトの無償保管&公開をAWS S3ストレージで実現 ※
  - 大量蓄積データの複製転送が必要 → 今年11月より自動転送ツール作成&初期転送を開始。… 全データの転送完了時期は、まだ不明(実効データ転送速度に大きく依存するため)
  - 一般市民/産業界/異分野のデータ利用を喚起 + AWS商用クラウドによる柔軟なオン・デマンド解析環境も… 情報研が推進する「学認クラウド」

※ 気象庁の気象衛星ひまわり(8・9号)全観測データも本プログラムにより公開。

## 計測・解析データのDOI登録を開始 ←オープンサイエンス「FAIR原則」に準拠

- 2023年11月時点で、122万件超の登録を達成… (論文・書籍など書誌以外の)研究データDOI登録としては、国文研の古典籍デジタルアーカイブ20~30万件を抜き、国内第一位
- 核融合研究分野では世界初… 欧州HORIZON2020で先行取り組みが行われたが、選定された核融合実験データ(英MAST, 仏WEST)は2年でDOI登録まで至らず終了。LHDが初めて実現

## 「研究データエコシステム東海コンソーシアム」加入 → ガイドライン整備へ

- R4年10月制定「研究データポリシー」を具体化する「研究データ・ガイドライン(仮)」案作成、要件調査等の専門コンサルティングを受け、権利・制限事項等の明文化に取り組む予定。
- 同事業の受託実施機関(名古屋大=ルール・ガイドライン整備チーム)によるR5年度実施支援

The screenshot shows a web browser displaying the 'Fusion Diagnostics Data Repository' page for 'LHD FPellet #123456.1'. The page is structured as follows:

- Data description:** Fueling Pellet Injectors (FPellet): Inject hydrogen isotope pellets into core plasma to control plasma density. The in-situ pipe gun type 20-barrel injector and the screw extruder type repetitive pellet injector are integrated. (More)
- Creator(s):** SAKAMOTO Ryohi<sup>1,2,3</sup>, MOTOJIMA Gen<sup>1,2,3</sup>, YAMADA Hiroshi<sup>1,2,3</sup>, National Institute for Fusion Science (NIFS)
- Acquisition status:** Completed with no errors. (Nakanishi H. (中西 秀哉) (naka...))
- Primary info:** A table of metadata including Shot (123456), SubShot (1), Management (10.0.0), AcquisitionDate (Thu, 05 Dec 2013 16:43:22 +0900), ArchivedDate (Thu, 05 Dec 2013 16:43:22 +0900), ModuleGroup (WE7000), Modules (16), Channels (15), AcquiredChannels (15), Comment, Rights (Copyright by National Institute for Fusion Science (NIFS)), Access Rights (Rights and Rules of LHD data), APC (Not charged), Publisher (National Institute for Fusion Science (NIFS)), Identifier (https://doi.org/10.57451/lhd.fpellet.123456.1), Registration (JaLC DOI), Relation (Development of Advanced Pellet Injector Systems for Plasma Fueling (2009) Twenty barrel in situ pipe gun type solid hydrogen pellet injector for the Large Helical Device (2013)), Funding Reference (Large Helical Device (LHD) project, NIFS), Resource Type (Dataset), Version (1.0), File (Name: FPellet-123456-1.zip, Size: 47750191, Type: zip, Download button).
- Channel parameters:** A table with columns Name, Value, and Type. The table shows parameters like Shot (123456, INT), SubShot (1, INT), ChannelNumber (8, INT), and ModuleGroup (WE7000, STRING).

DOI登録データのランディングページ

DOI: 10.57451/lhd.fpellet.123456.1<sub>16</sub>

# 公開データにDOIデジタル識別子をつける

公開された計測生データに  
デジタル永続性識別子 DOI を附与

**1,000** 万件

DOI



**AWS**  
Amazon Web Services  
オープンデータ スポンサーシッププログラム



LHD 実験で得た  
計測生データを公開

**1,700** 万件

DOI を附与することで  
出版論文を介さずに  
世界中から研究データを  
見つめられる、利用できる。  
論文で研究データの引用が可能に。



## FAIR 原則

G7 サミットでも推進されるオープンサイエンスの基本理念

**Findable:** 見つめられる

**Accessible:** アクセスできる

**Interoperable:** 相互運用できる

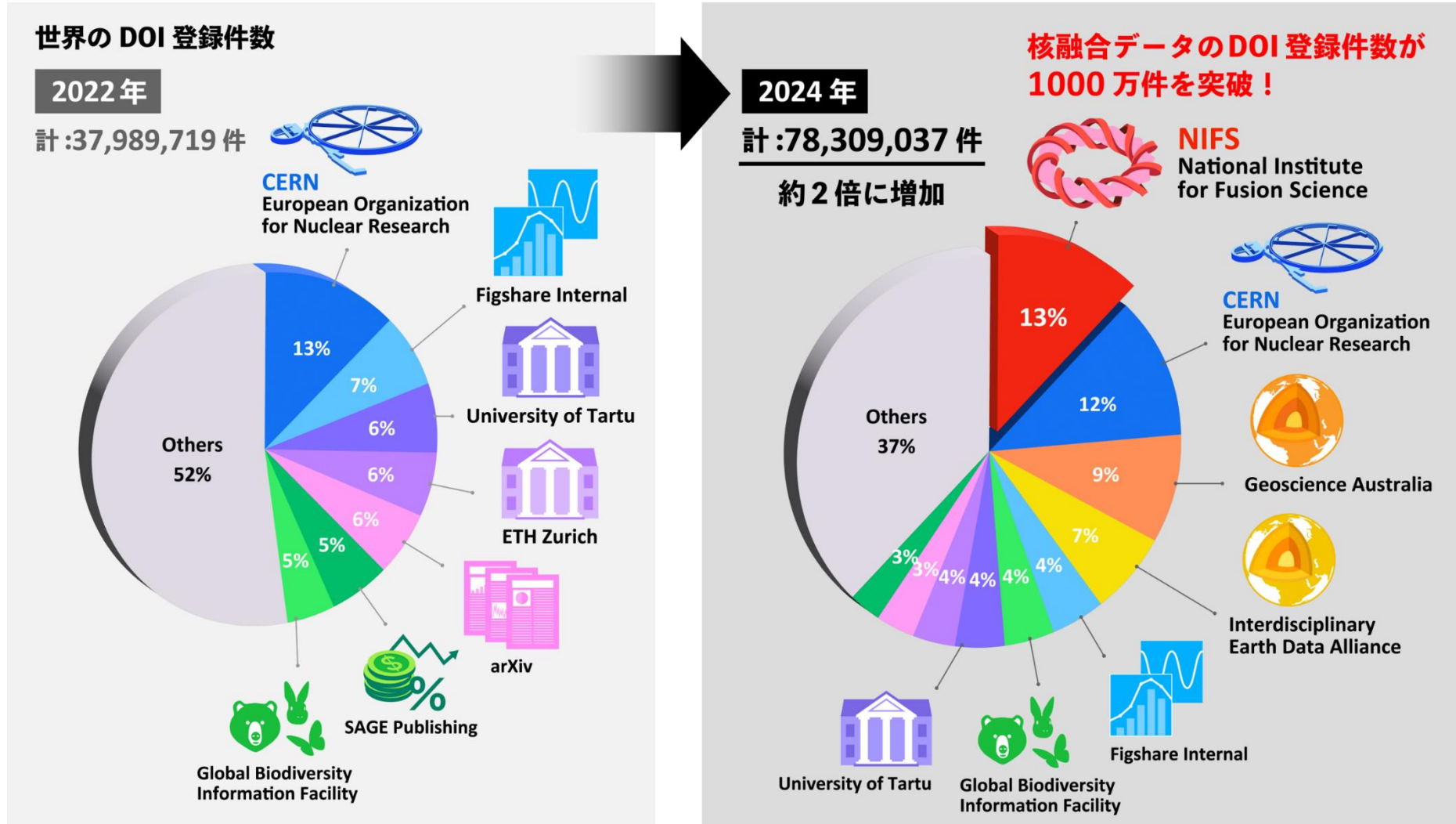
**Reusable:** 再利用できる

© National Institute for Fusion Science

- 今年3月に計測データ 1.7千万件を登録完了予定で、その後、解析データ 2.7千万件も

# DOI をつけて核融合研究データを検索可能に (2025.2.7 に発表)

- オープンサイエンスは、2020年頃より欧州が強力に推進・・・Horizon2020 計画
- 加速器素粒子物理やバイオ分野が先行。2023年に地球科学(豪・米)が急迫
- 2024年12月、**NIFSのフュージョン実験データが世界初1千万件の大台を突破！**





# 研究データのDOI登録専門機関・・・DataCite

- 年1千万件超のDOI登録にシステム最適化が必要
  - DataCite 技術スタッフの協力を得て連携して実現
  - 2024年に1千万件＝DataCite 年間DOI登録数
  - 2025年以降、上限アップをDataCiteに依頼

<https://stats.datacite.org/> Support

2025.2.12 現在

Registrations by Member    Registrations by Repository    Resolutions by Month    Download CSV

Statistics

ID	Name	DOI Registrations				DOI Metadata	
		Total	2025	2024	This month	Findable	Registered
RPHT	National Institute for Fusion Science	15,000,001	4,999,862	10,000,139	2,544,390	15,000,001	0
CERN	CERN - European Organization for Nuclear Research	9,665,021	262,278	3,359,409	57,410	7,307,343	2,357,678
VVHA	Geoscience Australia	7,034,068	2,297	18,652	206	5,973,658	1,060,410
XAQP	Interdisciplinary Earth Data Alliance (IEDA)	5,254,250	32,435	255,565	6,956	5,247,915	6,335
OTJM	Figshare Internal	3,537,611	39,767	533,146	10,530	3,370,949	166,662
GBIF	Global Biodiversity Information Facility	3,322,878	59,001	887,782	16,655	3,322,007	871
TAWJ	University of Tartu	3,207,578	34	342,656	4	3,207,560	18
STDP	ETH Zurich	2,832,714	6,271	165,308	682	2,826,752	5,962
ARXIV	arXiv	2,664,845	26,182	243,091	7,595	2,664,845	0
SAGE	SAGE Publishing	2,202,178	1,073	43,501	443	355,220	1,846,958
FAO	FAO	1,749,224	9,535	128,140	7,974	1,749,224	0
RG	ResearchGate	1,678,301	22,389	178,918	5,752	1,322,860	355,441
JBRU	French National Centre for Scientific Research	1,611,997	30,050	179,202	12,603	1,604,840	7,157
ZYPI	Leibniz Institute DSMZ – German Collection of Micro...	1,407,557	17,861	247,625	0	1,407,557	0
CCDC	The Cambridge Crystallographic Data Centre	1,149,328	6,638	62,947	1,587	1,143,581	5,747
USC	University of Southern California	1,092,306	46	543,067	2	1,090,029	2,277
CUL	Columbia University Libraries	1,006,984	1,409	61,019	647	982,473	24,511
PANGAEA	PANGAEA	955,989	939	7,875	227	588,715	367,274

- DataCite エグゼクティブディレクター Matthew Buys 氏より、推薦文をい

- 日本国内のDOI登録機関 JaLC
  - ・・・ 科学技術振興機構 (JST) 等が運用
  - ・・・ 出版物等も登録. 研究データ登録上
  - ✓ 国文学研究資料館 国書データベース (古典籍デジタルアーカイブ) 約25万
  - ✓ 糖鎖生命科学連携ネットワーク 約3

# オープン・サイエンスへの取り組み成果

## アマゾン(AWS)オープンデータ・スポンサーシップによるLHD全データ公開

- ✓ アマゾン(AWS)の社会貢献事業である「オープンデータ・スポンサーシップ・プログラム」に応募、採択されて、LHD実験データ約2ペタバイトをAWS S3ストレージにて無償保管 & 公開 ※
- ✓ 大量蓄積データの複製転送が必要 → 今年11月より自動転送ツール作成 & 初期転送を… 全データの転送完了時期は、まだ不明(実効データ転送速度に大きく依存するため)
- ✓ 一般市民/産業界/異分野のデータ利用を喚起 + AWS商用クラウドによる柔軟なオン・ド解析環境も… 情報研が推進する「学認クラウド」

※ 気象庁の気象衛星ひまわり(8・9号)全観測データも本プログラムにより公開。

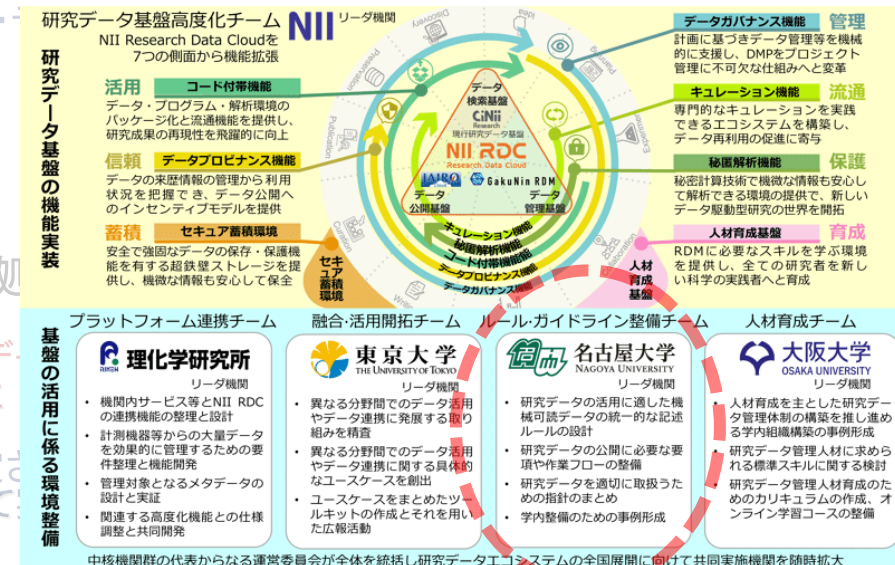
## 計測・解析データのDOI登録を開始 ← オープンサイエンスFAIR原則に準拠

- ✓ 2023年10月末時点で、122万件超の登録を達成… (論文・書籍など書誌以外の)研究データDOI登録としては、国文研の古典籍デジタルアーカイブ20~30万件を抜き、国内第一位
- ✓ 核融合研究分野では世界初… 欧州HORIZON2020で先行取り組みが行われたが、選定された核融合実験データ(英MAST, 仏WEST)は2年でDOI登録まで至らず終了。LHDが初めて

## 「研究データエコシステム東海コンソーシアム」加入 → ガイドライン整備へ

- R4年10月制定「研究データポリシー」を具体化する「研究データ・ガイドライン(仮)」案作成、要件調査等の専門コンサルティングを受け、権利・制限事項等の明文化に取り組む予定。  
→ SNET他大学データと共通ルール化?
- 研究データエコシステム構築事業の受託実施機関(名古屋大=ルール・ガイドライン整備チーム)によるR5、R6年度支援で、策定に向けたコンサルティングを受ける

研究データエコシステム構築事業ホームページ  
<https://www.nii.ac.jp/creded/project.html>



# R6 オープンアクセス加速化事業

文科省オープンアクセス加速化事業に自然科学研究機構として申請・採択。  
NIFSの主な実施事業は以下。

1. 研究データ公開(共用)ストレージ3PB
2. オープンアクセス加速化データ共有ネットワーク(SNET)100G増速
  - NIFSのアップリンク10Gbps × 4 → 100Gbps + 10Gbpsに増速。SNETも100Gbpsに(別途、SNET接続先も1G → 10G にアップグレードが進行)
  - 公開用データストレージ3PBを上記に接続して公開
3. 認証・権限認可(Authentication & Authorization)統合管理システム開発
  - 各種データ等公開に必要な、ユーザ認証とデータ等リソースへのアクセス権限を統合的に管理するシステムを開発
4. デジタルアーカイブ作成スキヤニング作業
  - 核融合アーカイブ室に所蔵された過去の核融合研究史料のデジタル化作業
  - CHS実験装置の3-Dスキヤニング・デジタルモデル作成・・・Webオープンアクセス向け

# 【今後の展望】 上流から下流まで、関連情報を一元的にFindableに

- LHD実験では、提案書、予定表、運転指示値、実験概要などが、個別に保管されている
  - **理由** ... 各メタデータ作成のタイミングが異なる. 一意な対応付けが困難.
  - 関連性の高い物同士は、課題番号、日付、実験番号などの「**タグ**」付けがされているが、...
  - 外部から分かりづらい. 相互参照しづらい
- 研究データが、**研究のコンテキスト(文脈)と前後でつながって、Findable、Reusable** な状況をめざす

デジタル・プラットフォーム

→ オープンサイエンスを現実に

実験提案書

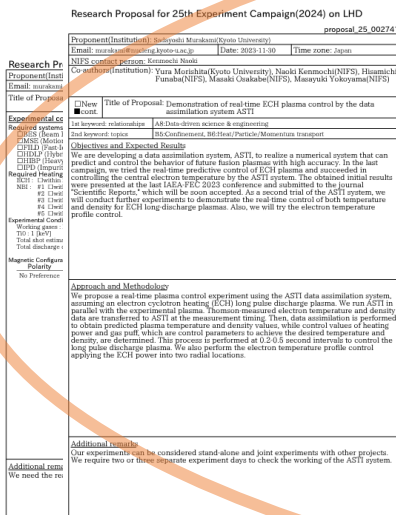
実験予定表(年間, 週間, 日間)

運転指示値(磁場, ガス種, 加熱, 計測)

実験概要

+ 運転日誌  
+ 各装置の設計図書

実験結果報告

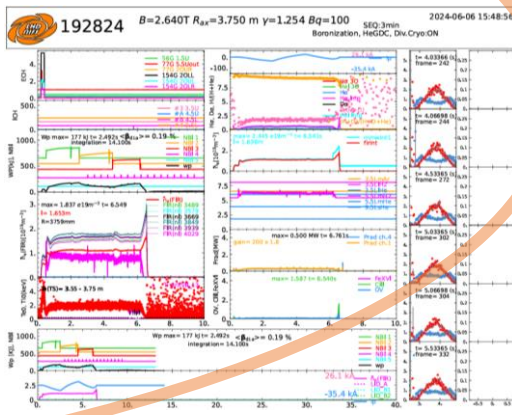


実験ID	実施日	実施時刻	実施種別	種別	優先度	担当者	備考
1336	2024/03/13	10:00	TC	標準	低	田村直樹	
1337	2024/03/14	10:00	TC	標準	低	田村直樹	
1338	2024/03/18	10:00	TC	標準	低	田村直樹	
1339	2024/03/19	10:00	TC	標準	低	田村直樹	
1340	2024/03/22	10:00	TC	標準	低	田村直樹	
1341	2024/03/27	10:00	TC	標準	低	田村直樹	
1342	2024/03/29	10:00	TC	標準	低	田村直樹	
1343	2024/04/01	10:00	TC	標準	低	田村直樹	
1344	2024/04/03	10:00	TC	標準	低	田村直樹	
1345	2024/04/05	10:00	TC	標準	低	田村直樹	
1346	2024/04/09	10:00	TC	標準	低	田村直樹	
1347	2024/04/11	10:00	TC	標準	低	田村直樹	
1348	2024/04/17	10:00	TC	標準	低	田村直樹	

実施日	実施時刻	実施種別	種別	優先度	担当者
2024年 6月6日(木)	10:00	TC	標準	低	中野治久(2209) / 西浦正樹(2184)
2024年 6月10日(月)	10:00	TC	標準	低	中野治久(2209) / 西浦正樹(2184)



Module	Parameters	Status	Mode	Priority	Range/Coupling	Filter	
1401	ROR(CO2 Flow)	Active	Differential	Epilor	SV	DC	NONE
1402	10-0(CO2 Flow)	Active	Differential	Epilor	SV	DC	NONE
1403	10-0(CO2 Flow)	Active	Differential	Epilor	SV	DC	NONE
1404	10-0(CO2 Flow)	Active	Differential	Epilor	SV	DC	NONE
1405	10-0(CO2 Flow)	Active	Differential	Epilor	SV	DC	NONE
1406	10-0(CO2 Flow)	Active	Differential	Epilor	SV	DC	NONE
1407	10-0(CO2 Flow)	Active	Differential	Epilor	SV	DC	NONE



# 【今後】 CHD 向け設計開発、MS10デジタルプラットフォーム、...

## □ CHD リアル・デジタル実験に向けた設計・開発活動

- 研究のコンテキスト(文脈)が分かる関連文書をコンテンツ管理システム(CMS)で一元管理を目指したい → CHD PBS (Plant Breakdown Structure) と共に提案中
- 関連コンテンツに統一的なデジタル識別子を付与して検索&リンク可能に

## □ MS10 未来予測型デジタルシステム(星PM)

- デジタル・プラットフォーム/デジタル・コンソーシアム構築で今後連携

## □ ITER IMAS、IAEA AI for Fusion 等の国際的連携も

- ITER IMAS (Integrated Modelling & Analysis Suite) ... ITERデータの解析ソフトウェア群  
→ NIFS、QSTが利用実証に機関参加。共同研究者も参加可能なので連絡ください。
- IAEA AI for Fusion ... 世界の核融合実験データの共通データサイロ? “Fusion Data Lake” 構想を推進している。  
→ ①プラットフォーム構築、②データモデル・メタデータスキーマ、③規程と権利、について、参加と協力の打診あり。NIFS、阪大以外の参加は?



# 自由討論

## 1. (仮称)プラズマ・核融合クラウドの今後の運用・活動形態

- ✓ 核融合データ処理研究会 → SNETタスク会合 → 核融合VL研究会 → ??
- ✓ 年1回 or 複数回 ... プラットフォームの利用講習会
- ✓ 共同開発の場？

## 2. 教育と人材育成、交流の場

- ✓ KEK「計測と制御」のような、コミュニティの学生・若手を共同で実践教育する場に  
... 共同講師、講義コンテンツの共同開発、演習・実習の共同開講
- ✓ 学生・若手が研究開発を発表・相談・意見交換できる場  
... AI/ML以外の研究向けデジタル開発を相談、協力できる場所
- ✓ デジタル・プラットフォームは、異分野・産業界とも共通の課題テーマあり

## 3. 核融合(実験)データの共通化、オープン化

- ✓ ITER、QST、NIFSの実験データアーカイブは、六ヶ所スパコンに集約され利活用される
- ✓ 大学等装置実験データも、合流できるか
- ✓ 共通のデータライセンス作成? 組織の合意形成へのアプローチは？