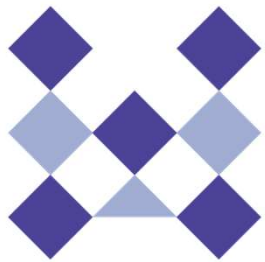


「東大情報基盤センター のスーパーコンピュータ」 利用制度説明会

「計算＋データ＋学習」融合へ向けて



Wisteria
BDEC-01

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
<http://www.cc.u-tokyo.ac.jp/>
問合せ先: uketsuke@cc.u-tokyo.ac.jp

本日の趣旨



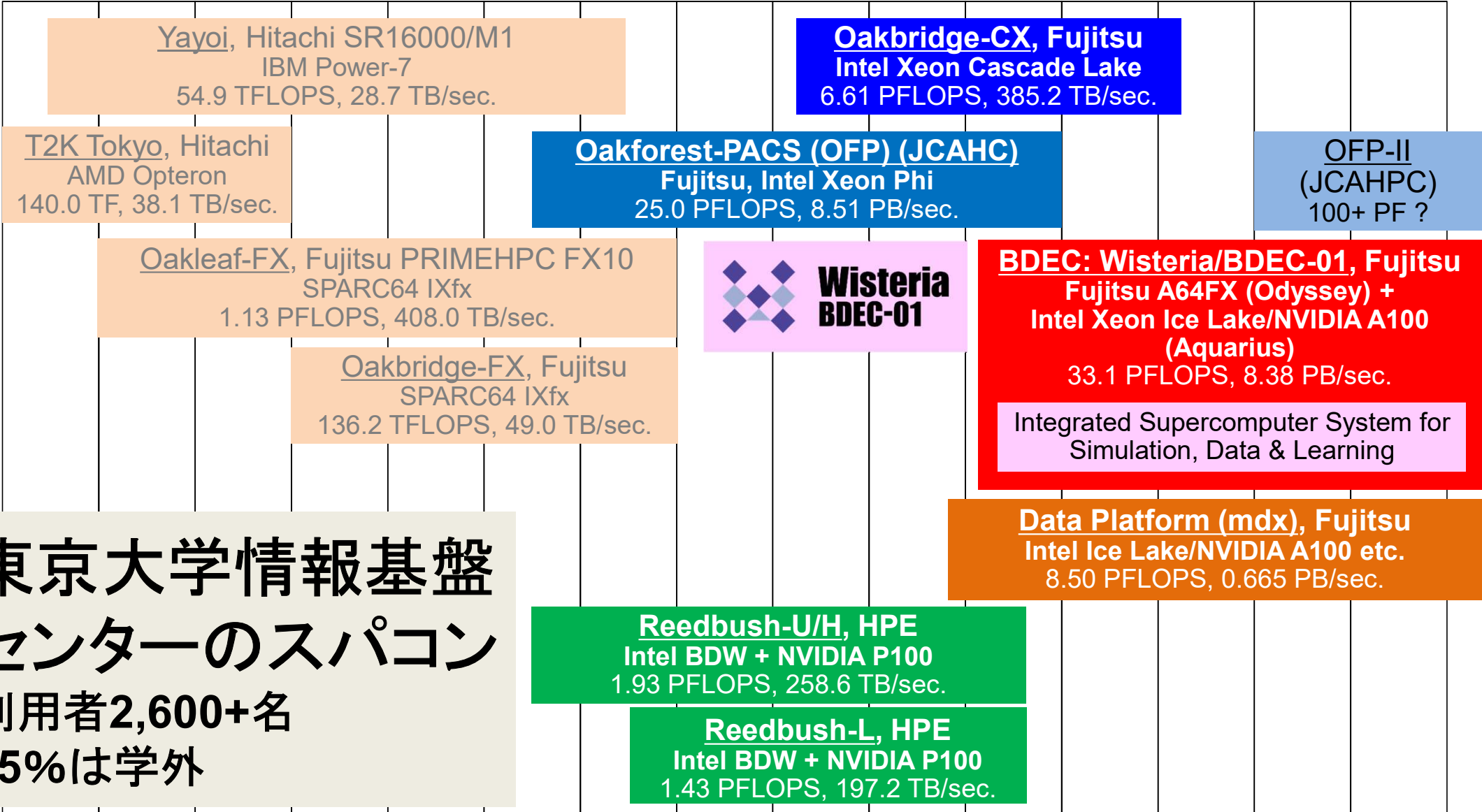
東京大学
THE UNIVERSITY OF TOKYO



東京大学情報基盤センター
INFORMATION TECHNOLOGY CENTER, THE UNIVERSITY OF TOKYO

- 東京大学情報基盤センターのスーパーコンピュータ群
 - 概要
 - スーパーコンピュータ(スパコン)を使うための様々な制度の紹介
- 質疑
- 現在運用中のシステム
 - Reedbush-H, Reedbush-L (2021年11月末運用終了)
 - Oakforest-PACS (2022年3月末運用終了)
 - Oakbridge-CX (2019年7月運用開始)
 - Wisteria/BDEC-01 (2021年5月運用開始)
 - 今日は来年度も使えるこれらのシステムの紹介を中心に

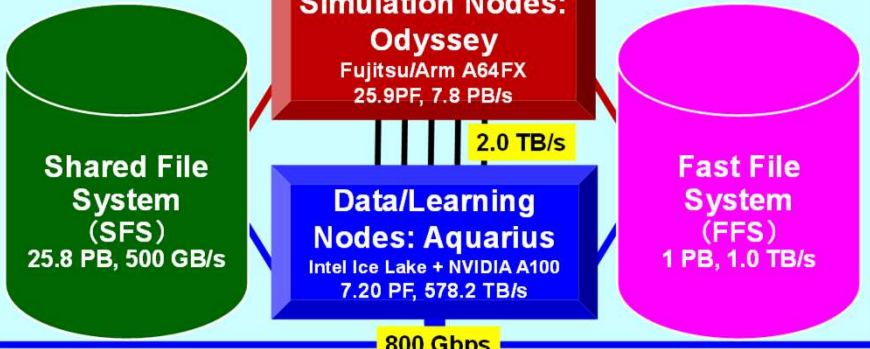
FY11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25



**東京大学情報基盤
センターのスパコン**
 利用者2,600+名
 55%は学外



Platform for Integration of (S+D+L)
Big Data & Extreme Computing



External Resources



External Network



External Resources



Simulation Nodes (Odyssey)



Data/Learning Nodes (Aquarius)



東京大学
THE UNIVERSITY OF TOKYO



東京大学情報基盤センター
INFORMATION TECHNOLOGY CENTER, THE UNIVERSITY OF TOKYO

Reedbush (HPE, Intel BDW + NVIDIA P100 (Pascal))

- データ解析・シミュレーション融合スーパーコンピュータ
- 2016年7月～2021年11月末(予定)
- 東大ITC初のGPUクラスター, ピーク性能3.36 PF

Oakforest-PACS (OFP) (Fujitsu, Intel Xeon Phi (KNL))

- JCAHPC (筑波大CCS・東大ITC), 2016年10月～2022年3月末(予定)
- 25 PF, #32 in 57th TOP 500 (June 2020)

Oakbridge-CX (OBCX) (Fujitsu, Intel Xeon CLX)

- 2019年7月～2023年6月末(予定)
- 6.61 PF, #97 in 57th TOP500-June 2023 (Plan)

Wisteria/BDEC-01 (Fujitsu)

- シミュレーションノード群 (Odyssey) : A64FX
- データ・学習ノード群 (Aquarius) : Intel Xeon Icelake + NVIDIA A100
- 33.1 PF, #13 in 57th TOP 500, 2021年5月14日運用開始
- 「計算・データ・学習 (S+D+L)」融合のためのプラットフォーム
- 革新的ソフトウェア基盤「h3-Open-BDEC」
(科研費基盤 (S) 2019年度～2023年度)



Reedbush



Oakforest-PACS



Oakbridge-CX

2022年度以降諸制度(予定)(○:代表者, △:参加者, 赤字:変更予定)

制度名	種別	大学等	企業	学生	個人	審査	無料	報告書	A	B	C	D	備考	募集
通常利用	一般	○	△	○					✓	✓	✓			随時
	トライアル	○	△	○				✓			✓	✓	年度内	随時
お試し利用		○	○	○	✓		✓				✓	✓	1ヶ月限定	随時
JHPCN		○	○	△		書類	✓	✓		✓				年1回(1月)
HPCI	一般・若手	○	△	△		書類	✓	✓		✓				年1回(10-11月)
	産業		○			書類	✓	✓		✓				
若手女性	一般	○	○	○	✓	書類	✓	✓		✓	✓			年2回(8・2月)
	インターン			○	✓	書類	✓	✓			✓			年1回(夏季)
AI for HPC		○	○	△		書類	✓	✓		✓	✓			年1回(2月)
HPCチャレンジ		○	○	○		書類	✓	✓						年数回
講習会		△	△	△	✓		✓						1ヶ月有効UID	年20回程度
教育利用		○	○	○		書類	✓	✓					企業研修等可	随時
企業利用	一般	△	○	△		+面接		✓		✓				年2回(8・2月)
	トライアル	△	○	△		+面接	一部	✓			✓	✓	3ヶ月無料 年度内	随時, 年4回審査

(A:トークン移行, B:ノード固定, C:Odyssey⇔Aquarius移行可能, D:1システム1回限り応募可能)

東京大学情報基盤センター

- 東京大学大型計算機センター(1965年)
- 東京大学情報基盤センター(1999年～)
 - 全国共同利用施設
 - 学際大規模情報基盤共同利用・共同研究拠点 中核拠点(2010年～)
 - 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) 構成機関(2010年～)
 - 最先端共同HPC基盤施設(JCAHPC)(2013年～)
 - 筑波大学計算科学研究センター・東大情報基盤センター: OFP
- 2021年10月現在
 - 5式のシステムを運用
 - Reedbush-H, Reedbush-L, Oakforest-PACS (OFP): 2021年度中に運用終了
 - Oakbridge-CX (OBCX)
 - Wisteria/BDEC-01 (「計算・データ・学習」融合スーパーコンピュータシステム): 2021年5月運用開始
 - データ活用社会創成プラットフォーム (mdx): 2021年3月設置



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部門

- 教員数9名(兼任・客員含む)
 - アーキテクチャ, システムソフトウェア
 - 数値アルゴリズム, 計算科学, 自動チューニング
- 利用者との共同研究, JHPCN, 国内・国際プロジェクト
- 普及・人材育成
 - 計算科学アライアンス
 - 全学的なHPC(High-Performance Computing)教育
 - <https://www.compsci-alliance.jp/>
 - お試しアカウント付き講習会(Reedbush, Oakforest-PACS)
 - 若手・女性育成制度
- 広報活動
 - スーパーコンピューティングニュース(年6回+特集号)
 - <https://www.cc.u-tokyo.ac.jp/public/news.php>

Science

Modeling

Algorithm

Software

Hardware

HPCI: 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 文部科学省委託事業

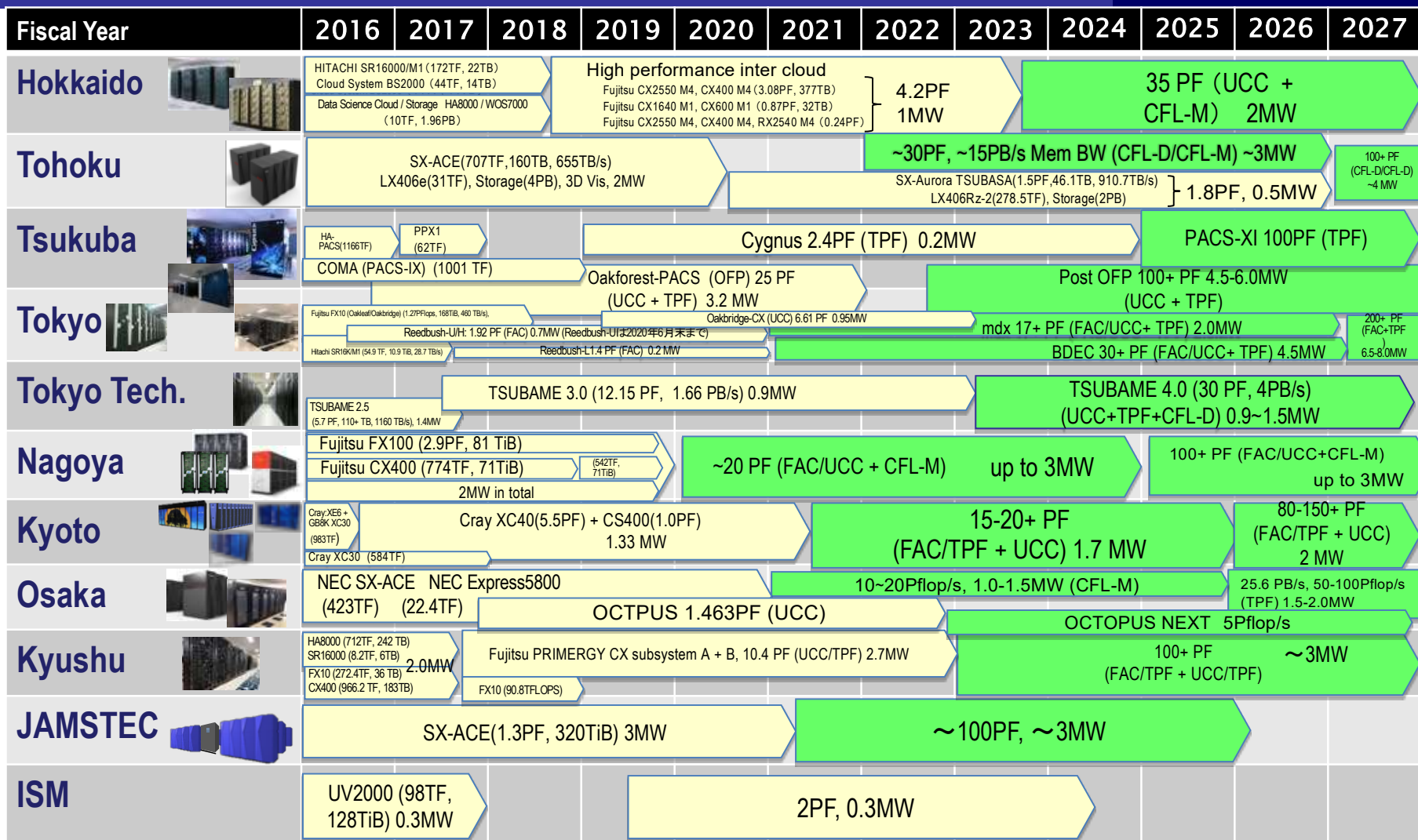
<http://www.hpci-office.jp/>

- 使命: 我が国における
 - 計算資源(スパコン,
大規模ストレージ(東西拠点))
 - 計算科学推進(HPCI戦略プログラム
⇒ポスト京重点課題)
- HPCIコンソーシアム(2012~)
 - HPCI計算資源運用
 - 産官学
 - 資源提供者・利用者によるコミュニティ
 - 2012年度発足

情報基盤センター群以外の会員リスト

一般社団法人日本流体力学会
財団法人計算科学振興財団
特定非営利活動法人バイオグリッドセンター関西
自然科学研究機構核融合科学研究所
スーパーコンピューティング技術産業応用協議会
神戸大学
東京大学物性研究所計算物質科学研究センター計算物質科学イニシアティブ(分野2「新物質・エネルギー創成」)
東京大学生産技術研究所(分野4「次世代ものづくり」)
計算基礎科学連携拠点(分野5「物質と宇宙の起源と構造」)
名古屋大学 太陽地球環境研究所
独立行政法人宇宙航空研究開発機構宇宙科学研究所
独立行政法人海洋研究開発機構
一般社団法人日本計算工学会
計算生命科学ネットワーク
国立研究開発法人理化学研究所計算科学研究機構
高エネルギー加速器研究機構 共通基盤研究施設・計算科学センター
情報・システム研究機構 国立情報学研究所
一般財団法人高度情報科学技術研究機構
筑波大学 計算科学研究センター
大阪大学 核物理研究センター
国立研究開発法人産業技術総合研究所 情報技術研究部門
東京大学 物性研究所
東北大学 金属材料研究所
情報・システム研究機構 統計数理研究所
自然科学研究機構分子科学研究所 計算科学研究センター
独立行政法人宇宙航空研究開発機構 情報計算工学センター

HPCI第2階層システム 運用 & 整備計画 (2020年11月時点)

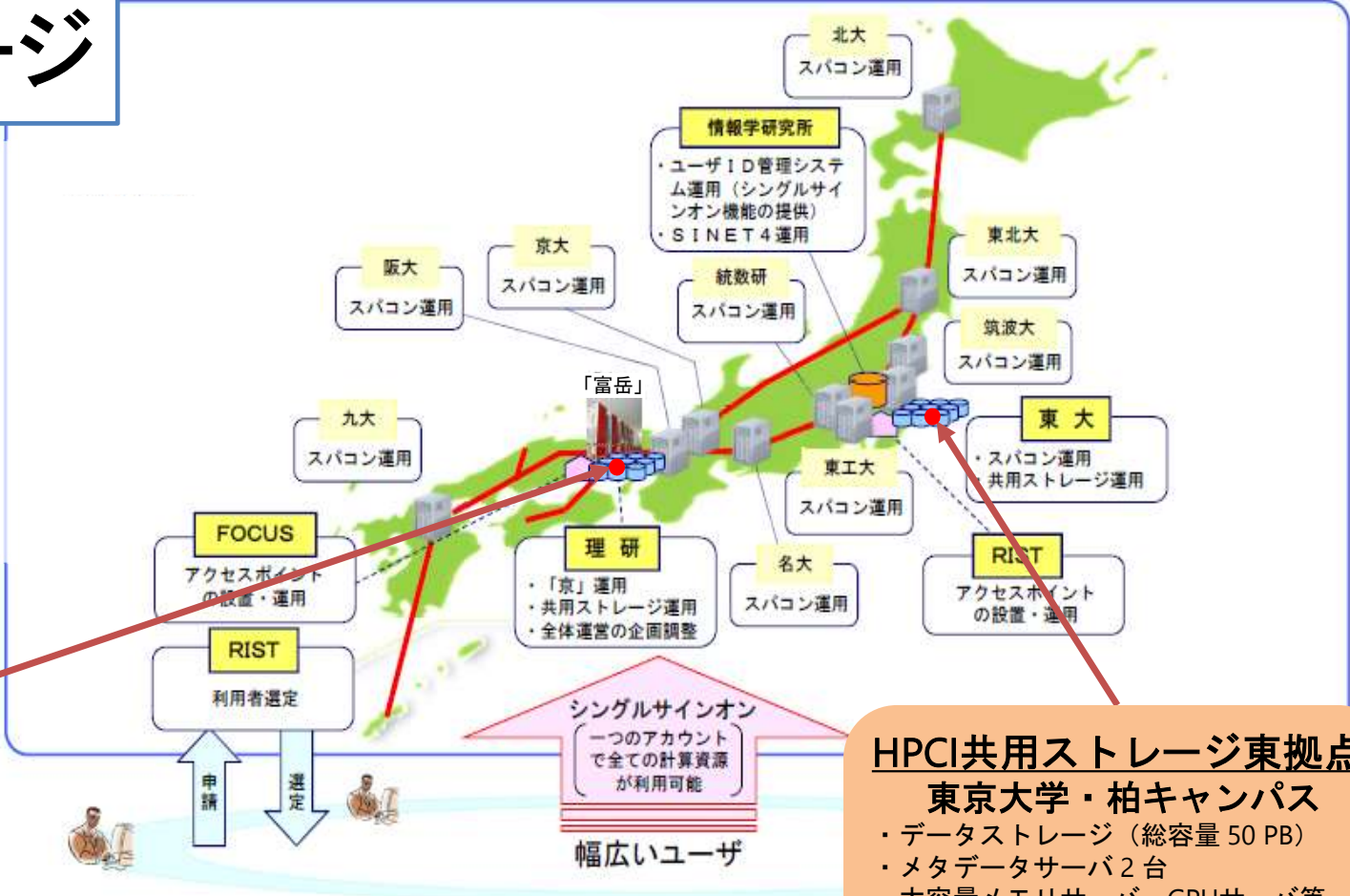


電力は最大供給量(空調システム含む)

HPCI共用ストレージ

- 文科省委託費
- 東拠点(東京大学 柏キャンパス)50PB
- 西拠点(理研R-CCS) 50PB

ストレージ



HPCI共用ストレージ西拠点
理研R-CCS・神戸

- データストレージ (総容量 50 PB)
- メタデータサーバ 2 台
- メタデータサーバ 2 台

HPCI共用ストレージ東拠点
東京大学・柏キャンパス

- データストレージ (総容量 50 PB)
- メタデータサーバ 2 台
- 大容量メモリサーバ、GPUサーバ等

学際大規模情報基盤共同利用共同研究拠点 (JHPCN)

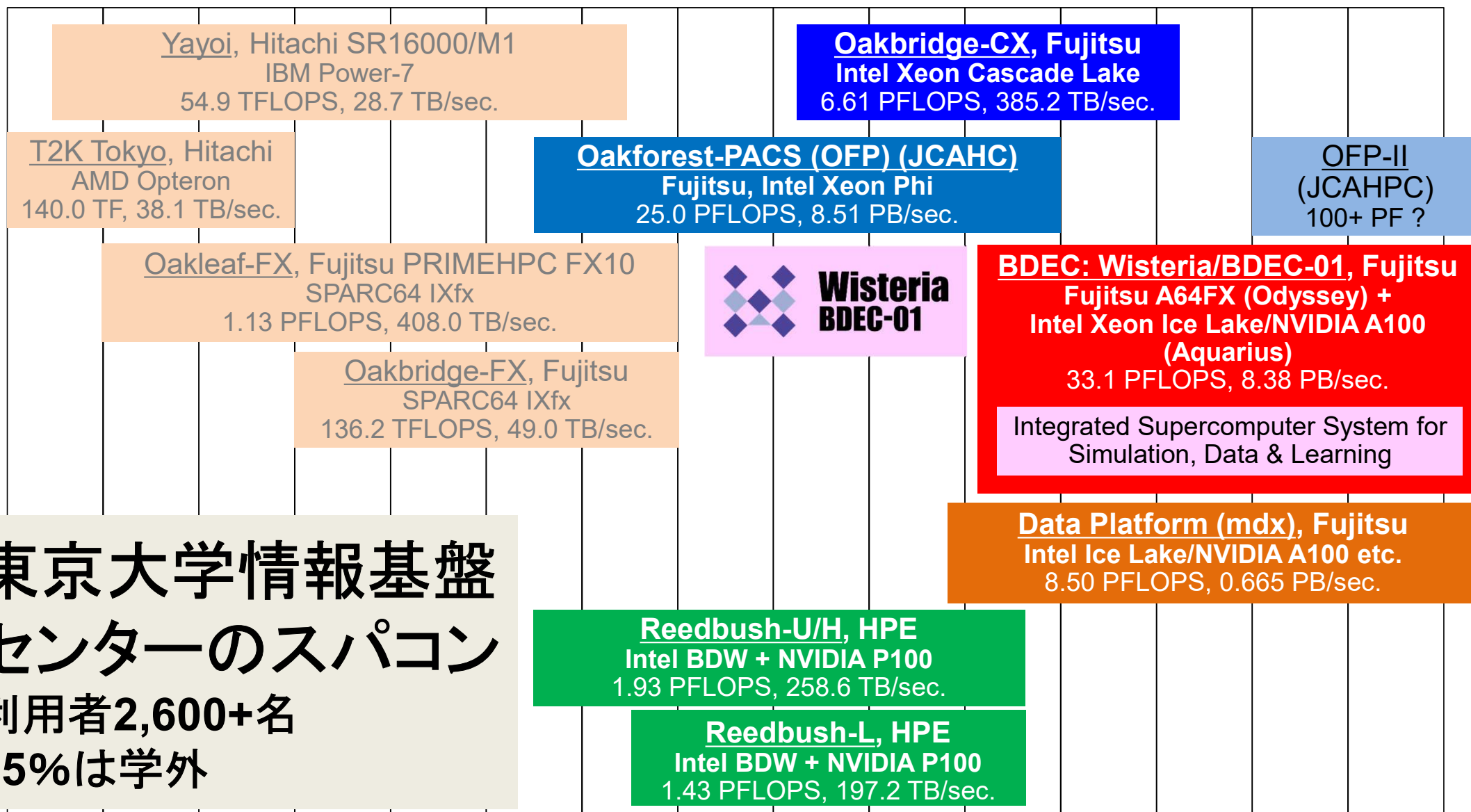
<https://jhpcn-kyoten.itc.u-tokyo.ac.jp/>

- 大規模スーパーコンピュータを有する8国立大学センターから構成される
 - 北海道, 東北, 東大(中核拠点), 東工大, 名古屋, 京都, 大阪, 九州
- 文部科学省「共同利用・共同研究拠点」として認可され, 2010年4月から活動開始(6年に一回見直し(+3年))
 - 東大:地震研, 大気海洋研, 物性研など
- 学際的な共同研究課題の推進
 - 計算科学+計算機科学
 - 各センタースパコン及び関連設備の利用(無料)
- 2016年度以降は一般課題に加えて, 国際, 産業, 萌芽の3カテゴリー
 - 萌芽は各センター独立:本学「若手・女性」, 「AI-for-HPC」は「萌芽」の一つ
- 2022年度から第3フェーズに入る予定
 - いくつかの新しい試みが計画されているが, 利用者からの視点では大きな変化無し



- 東京大学情報基盤センターのスーパーコンピュータ群の概要
 - システム紹介
 - 概要
 - Wisteria/BDEC-01
 - Oakbridge-CX (OBCX)
 - 利用事例
- スーパーコンピュータ(スパコン)を使うための様々な制度の紹介
 - 通常利用(一般・トライアル)
 - お試し利用, 講習会
 - HPCI
 - JHPCN
 - 若手・女性, AI for HPC
 - HPCチャレンジ, 教育利用
 - 企業利用(一般・トライアル)

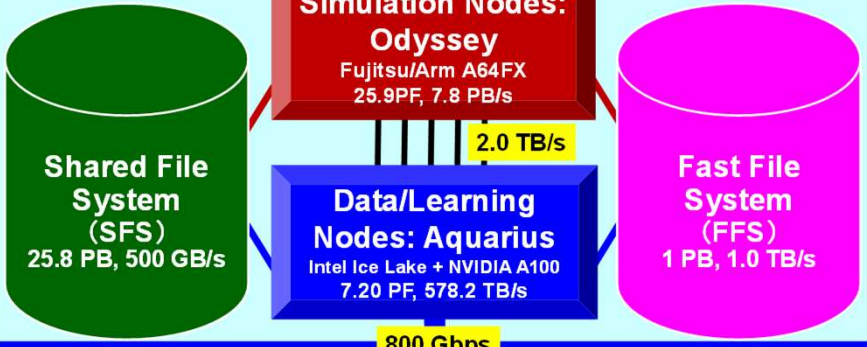
FY11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25



東京大学情報基盤
センターのスパコン
利用者2,600+名
55%は学外



Platform for Integration of (S+D+L)
Big Data & Extreme Computing



External Resources



External Network



External Resources



Simulation Nodes (Odyssey)



Data/Learning Nodes (Aquarius)



東京大学
THE UNIVERSITY OF TOKYO



東京大学情報基盤センター
INFORMATION TECHNOLOGY CENTER, THE UNIVERSITY OF TOKYO

Reedbush (HPE, Intel BDW + NVIDIA P100 (Pascal))

- データ解析・シミュレーション融合スーパーコンピュータ
- 2016年7月～2021年11月末(予定)
- 東大ITC初のGPUクラスタ, ピーク性能3.36 PF

Oakforest-PACS (OFP) (Fujitsu, Intel Xeon Phi (KNL))

- JCAHPC (筑波大CCS・東大ITC), 2016年10月～2022年3月末(予定)
- 25 PF, #32 in 57th TOP 500 (June 2020)

Oakbridge-CX (OBCX) (Fujitsu, Intel Xeon CLX)

- 2019年7月～2023年6月末(予定)
- 6.61 PF, #97 in 57th TOP500-June 2023 (Plan)

Wisteria/BDEC-01 (Fujitsu)

- シミュレーションノード群 (Odyssey) : A64FX
- データ・学習ノード群 (Aquarius) : Intel Xeon Icelake + NVIDIA A100
- 33.1 PF, #13 in 57th TOP 500, 2021年5月14日運用開始
- 「計算・データ・学習 (S+D+L)」融合のためのプラットフォーム
- 革新的ソフトウェア基盤「h3-Open-BDEC」
(科研費基盤 (S) 2019年度～2023年度)



Reedbush



Oakforest-PACS



Oakbridge-CX

各種ベンチマーク

- TOP 500 (Linpack, HPL)
 - 連立一次方程式ソルバー(直接法), 計算速度(FLOPS値)
 - 規則的な密行列: 連続メモリアクセス
 - 計算性能
- HPCG
 - 連立一次方程式ソルバー(反復法), 計算速度(FLOPS値)
 - 有限要素法から得られる疎行列(ゼロが多い)
 - 不連続メモリアクセス
 - 実アプリケーションに近い
 - メモリアクセス性能, 通信性能
- Green 500
 - HPL(TOP500)実行時のFLOPS/W値

June 2021 (ISC-HPC 2021 Digital)の諸ランキング

Wisteria/BDEC-01のシミュレーションノード群 (Odyssey) とデータ・学習ノード群 (Aquarius) は別々に測定・申請

System	TOP500	Green500	HPCG	Graph500	HPL-AI
Oakforest-PACS	32	58	23	-	-
Oakbridge-CX	97	55	67	-	-
Wisteria/BDEC-01 (Odyssey)	13 (柏市で第2位)	21	9	3	7
Wisteria/BDEC-01 (Aquarius)	93	10 (IceLake+ A100としては最高位)	53	-	-

57th TOP500 List (June, 2021)

R_{\max} : Performance of Linpack (TFLOPS)
 R_{peak} : Peak Performance (TFLOPS), Power: kW

<http://www.top500.org/>

	Site	Computer/Year Vendor	Cores	R_{\max} (TFLOPS)	R_{peak} (TFLOPS)	Power (kW)
1	<u>Fugaku, 2020, Japan</u> R-CCS, RIKEN	Fujitsu PRIMEHPC FX1000, Fujitsu A64FX 48C 2.2GHz, Tofu-D	7,630,848	442,010 (= 442.0 PF)	537,212.0	29,899
2	<u>Summit, 2018, USA</u> DOE/SC/Oak Ridge National Laboratory	IBM Power System AC922, IBM POWER9 22C 3.07GHz, NVIDIA Volta GV100, Dual-rail Mellanox EDR InfiniBand	2,414,592	148,600	200,795	10,096
3	<u>Sierra, 2018, USA</u> DOE/NNSA/LLNL	IBM Power System S922LC, IBM POWER9 22C 3.1GHz, NVIDIA Volta GV100, Dual-rail Mellanox EDR InfiniBand	1,572,480	94,640	125,712	7,438
4	<u>Sunway TaihuLight, 2016, China</u> National Supercomputing Center in Wuxi	Sunway MPP, Sunway SW26010 260C 1.45GHz, Sunway	10,649,600	93,015	125,436	15,371
5	<u>Perlmutter, 2021, USA</u> DOE/NERSC/LBNL	HPE Cray EX235n, AMD EPYC 7763 64C 2.45GHz, NVIDIA A100 SXM4 40 GB, Slingshot-10	706,304	64,590	89,794	2,528
6	<u>Selene, 2020, USA</u> NVIDIA	NVIDIA DGX A100 SuperPOD, AMD EPYC 7742 64C 2.25GHz, NVIDIA GA100, Mellanox Infiniband HDR	555,520	63,460	79,215.0	2,646
7	<u>Tianhe-2A, 2018, China</u> National Super Computer Center in Guangzhou	TH-IVB-FEP Cluster, Intel Xeon E5-2692v2 12C 2.2GHz, TH Express-2, Matrix-2000	4,981,760	61,445	100,679	18,482
8	<u>JUWELS Booster Module, 2020, Germany</u> Julich (FZJ)	Bull Sequana XH2000, AMD EPYC 7402 24c 2.8GHz, NVIDIA A100, Mellanox InfiniBand HDR	449,280	44,120	70,980	1,764
9	<u>HPC5, 2020, Italy</u> Eni S.p.A.	Dell C4140, Xeon Gold 6252 24c 2.1GHz, NVIDIA Volta GV100, Mellanox InfiniBand HDR	669,760	35,450	51,720	2,252
10	<u>Frontera, 2019, USA</u> Texas Advanced Computing Center	Dell C6420, Xeon Platinum 8280 28c 2.7GHz, Mellanox InfiniBand HDR	448,448	23,516	38,746	
12	<u>ABCI 2.0, 2021, Japan</u> AIST	Fujitsu PRIMERGY GX2570 M6, Xeon Platinum 8360Y 36C 2.4GHz, NVIDIA A100 SXM4 40 GB, InfiniBand HDR	504,000	22,208	54,341	1,600
13	<u>Wisteria/BDEC-01 (Odyssey), 2021, Japan</u> ITC, University of Tokyo	Fujitsu PRIMEHPC FX1000, A64FX 48C 2.2GHz, Tofu interconnect D	368,640	22,121	25,952	1,468

HPCG Ranking (June, 2021)

	Computer	Cores	HPL Rmax (Pflop/s)	TOP500 Rank	HPCG (Pflop/s)
1	Fugaku	7,630,848	442.010	1	16.004
2	Summit	2,414,592	148.600	2	2.926
3	Perlmutter	706,304	64.590	5	1.905
4	Sierra	1,572,480	94.640	3	1.796
5	Selene	555,520	63.460	6	1.622
6	JUWELS Booster Module	449,280	44.120	8	1.275
7	Dammam-7	672,520	22.400	11	0.881
8	HPC5	669,760	35.450	9	0.860
9	Wisteria/BDEC-01 (Odyssey)	368,640	22.121	13	0.817
10	Earth Simulator -SX-Aurora TSUBASA	43,776	9.990	39	0.747
23	Oakforest-PACS	556,104	13.555	32	0.385

Green 500 Ranking (June, 2021)

<http://www.top500.org/>

	TOP 500 Rank	System	Accelerator	Cores	HPL Rmax (Pflop/s)	Power (kW)	GFLOPS/W
1	335	MN-3, Preferred Networks, Japan	MN-Core	1,664	1.822	61.36	*29.70
2	22	HiPerGator AI	NVIDIA A100	138,880	17.200	582.63	*29.52
3	100	Wilkes-3, U. Cambridge, UK	NVIDIA A100	44,800	4.124	146.53	28.14
4	36	MeluXina - Accelerator Module	NVIDIA A100	99,200	10.520	390.25	*26.96
5	214	NVIDIA DGX SuperPOD, USA	NVIDIA A100	19,840	2.356	90	26.195
6	5	Perlmutter	NVIDIA A100	706,304	64.590	2,528	25.550
7	8	JUWELS Booster Module, Germany	NVIDIA A100	449,280	44.120	1,764	25.01
8	43	JURECA Data Centric Module	NVIDIA A100	105,840	9.330	384.10	*24.29
9	189	Spartan2, France	NVIDIA A100	23,040	2.566	106	24.262
10	93	Wisteria/BDEC-01 (Aquarius), Fujitsu, Japan	NVIDIA A100	42,120	4.425	183.93	24.06
20	1	Fugaku		7,630,848	442.01	29.899	15.418
21	13	Wisteria/BDEC-01 (Odyssey), Fujitsu, Japan		368,640	22.121	1,468.00	15.069

Graph500 BFS, June 2021

グラフ探索問題による性能評価、頂点数 = 2^{Scale}

	Site	Computer/ Vendor	Cores	Scale	GTEPS
1	<u>Fugaku, 2020, Japan</u> R-CCS, RIKEN	Fujitsu PRIMEHPC FX1000, Fujitsu A64FX 48C 2.2GHz, Tofu-D	7,630,848	41	102956
2	<u>Sunway TaihuLight, 2016, China</u> National Supercomputing Center in Wuxi	Sunway MPP, Sunway SW26010 260C 1.45GHz, Sunway	10,599,680	40	23755.7
3	<u>Wisteria/BDEC-01 (Odyssey), 2021, Japan</u> ITC, University of Tokyo	Fujitsu PRIMEHPC FX1000, A64FX 48C 2.2GHz, Tofu interconnect D	368,640	37	16118
4	<u>Toki-Sora, 2021, Japan</u> JAXA	Fujitsu PRIMEHPC FX1000, A64FX 48C 2.2GHz, Tofu interconnect D	276,480	36	10813
5	<u>Summit (CPU Only), 2018, USA</u> DOE/SC/Oak Ridge National Laboratory	IBM Power System AC922, IBM POWER9 22C 3.07GHz, NVIDIA Volta GV100, Dual-rail Mellanox EDR InfiniBand	2,414,592	40	7665.7
6	<u>SuperMUC, 2018, Germany</u> Leibniz	Lenovo ThinkSystem SD650, Xeon Platinum 8174 24C 3.1GHz, Intel Omni-Path	196,608	39	6279.47
7	<u>Lise, 2021, Germany</u> ZIB	Bull Intel Cluster Intel Xeon Platinum 9242 48C 2.3GHz Intel Omni-Path	121,920	38	5423.94
8	<u>Cori - 1024 haswell partition, 2017, USA</u> NERSC	Cray XC40	32,768	37	2562.16
9	<u>Tianhe-2 (MilkyWay-2), 2013, China</u>	TH-IVB-FEP Cluster, Intel Xeon E5-2692 12C 2.200GHz, TH Express-2, Intel Xeon Phi 31S1P	196,608	36	2061.48
10	<u>Meluxina - Cluster Module, 2021, Luxembourg</u>	Bull Sequana XH2000	49,152	36	1527.39

HPL-AI (June 2021)

低精度演算利用による性能向上

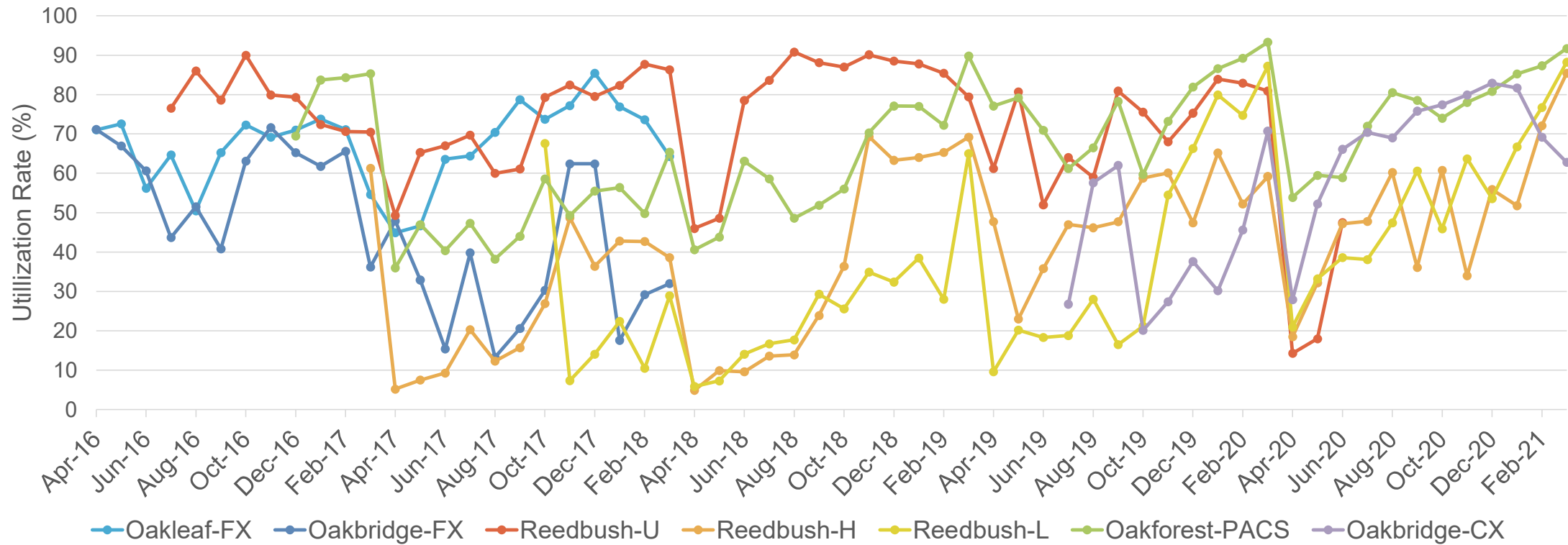
R_{\max} : Performance of Linpack (TFLOPS)

	Site	Computer/Year Vendor	Cores	HPL-AI (EFLOPS)	Top500	HPL R_{\max} (TFLOPS)	Speedup
1	<u>Fugaku, 2020, Japan</u> R-CCS, RIKEN	Fujitsu PRIMEHPC FX1000, Fujitsu A64FX 48C 2.2GHz, Tofu-D	7,630,848	2.0	1	442,010 (= 442.0 PF)	4.5
2	<u>Summit, 2018, USA</u> DOE/SC/Oak Ridge National Laboratory	IBM Power System AC922, IBM POWER9 22C 3.07GHz, NVIDIA Volta GV100, Dual-rail Mellanox EDR InfiniBand	2,414,592	1.15	2	148,600	7.7
3	<u>Selene, 2020, USA</u> NVIDIA	NVIDIA DGX A100 SuperPOD, AMD EPYC 7742 64C 2.25GHz, NVIDIA GA100, Mellanox Infiniband HDR	555,520	0.63	6	63,460	9.9
4	<u>Perlmutter, 2021, USA</u> DOE/NERSC/LBNL	HPE Cray EX235n, AMD EPYC 7763 64C 2.45GHz, NVIDIA A100 SXM4 40 GB, Slingshot-10	761,856	0.59	5	64,590	9.1
5	<u>JUWELS Booster Module, 2020, Germany</u> Julich (FZJ)	Bull Sequana XH2000, AMD EPYC 7402 24c 2.8GHz, NVIDIA A100, Mellanox InfiniBand HDR	449,280	0.47	8	44,120	10
6	<u>HiPerGator, 2021, USA</u> NVIDIA	NVIDIA DGX A100, AMD EPYC 7742 64C 2.25GHz, NVIDIA A100, Infiniband HDR	138,880	0.17	23	63,460	9.9
7	<u>Wisteria/BDEC-01 (Odyssey), 2021, Japan</u> ITC, University of Tokyo	Fujitsu PRIMEHPC FX1000, A64FX 48C 2.2GHz, Tofu interconnect D	368,640	0.10	13	22,121	4.5
8	<u>Berzelius, 2021, Sweden</u>	NVIDIA DGX A100, AMD EPYC 7742 64C 2.25GHz, A100, Infiniband HDR, Atos	59,520	0.05	84	44,120	9.9
9	<u>Flow, 2020, Japan</u> ITC, Nagoya.U.	Fujitsu PRIMEHPC FX1000, A64FX 48C 2.2GHz, Tofu interconnect D	110,592	0.03	87	6,617	4.3
10	<u>MTS GROM, 2021, Russia</u>	NVIDIA DGX A100, AMD EPYC 7742 64C 2.25GHz, NVIDIA A100 40GB, Infiniband	19,840	0.015	245	2,258	7

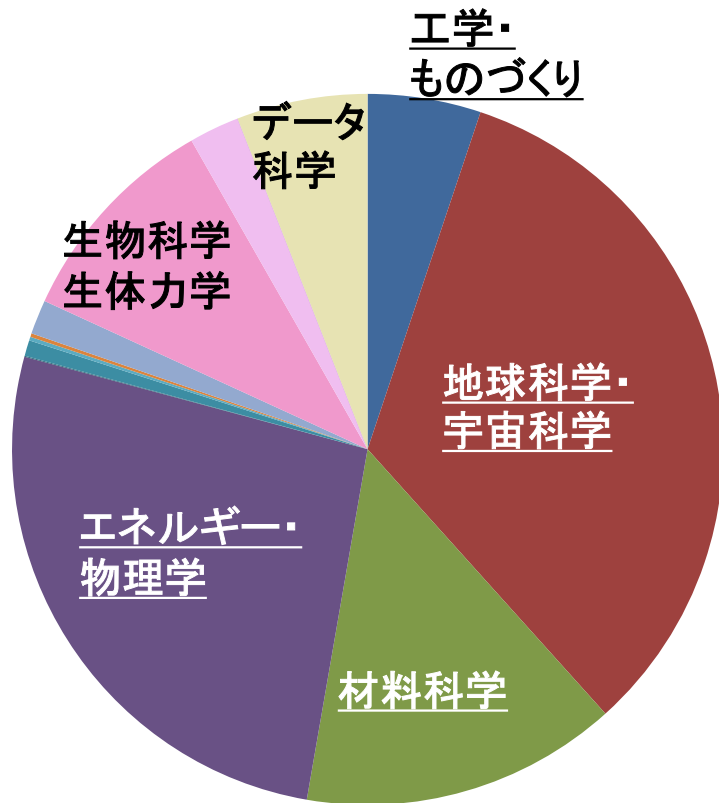
GFLOPS (ピーク性能) 当たり利用負担 (円) : 電気代 GFLOPS/W (Green 500)

System	JPY/GFLOPS Small is Good	GFLOPS/W Large is Good
Oakleaf-FX/Oakbridge-FX (Fujitsu) (Fujitsu SPARC64 IXfx)	125	0.866
Reedbush-U (HPE) (Intel Xeon Broadwell (BDW))	61.9	2.310
Reedbush-H (HPE) (Intel BDW+NVIDIA P100x2/node)	15.9	8.575
Reedbush-L (HPE) (Intel BDW+NVIDIA P100x4/node)	13.4	10.167
Oakforest-PACS (Fujitsu) (Intel Xeon Phi/KNL)	16.5	4.986
Oakbridge-CX (Fujitsu) (Intel Xeon Cascade Lake)	20.7	5.076
Wisteria-Odyssey (Fujitsu/Arm A64FX)	17.8	15.069
Wisteria-Aquarius (Intel Xeon Ice Lake + NVIDIA A100x8)	9.00	24.058

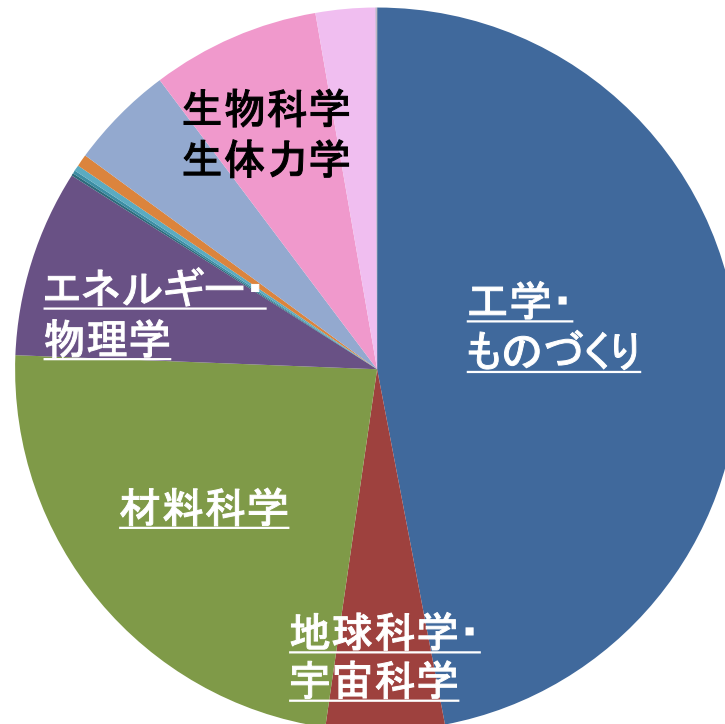
各システムの月平均利用率履歴



研究分野別利用CPU時間割合(2020年度)



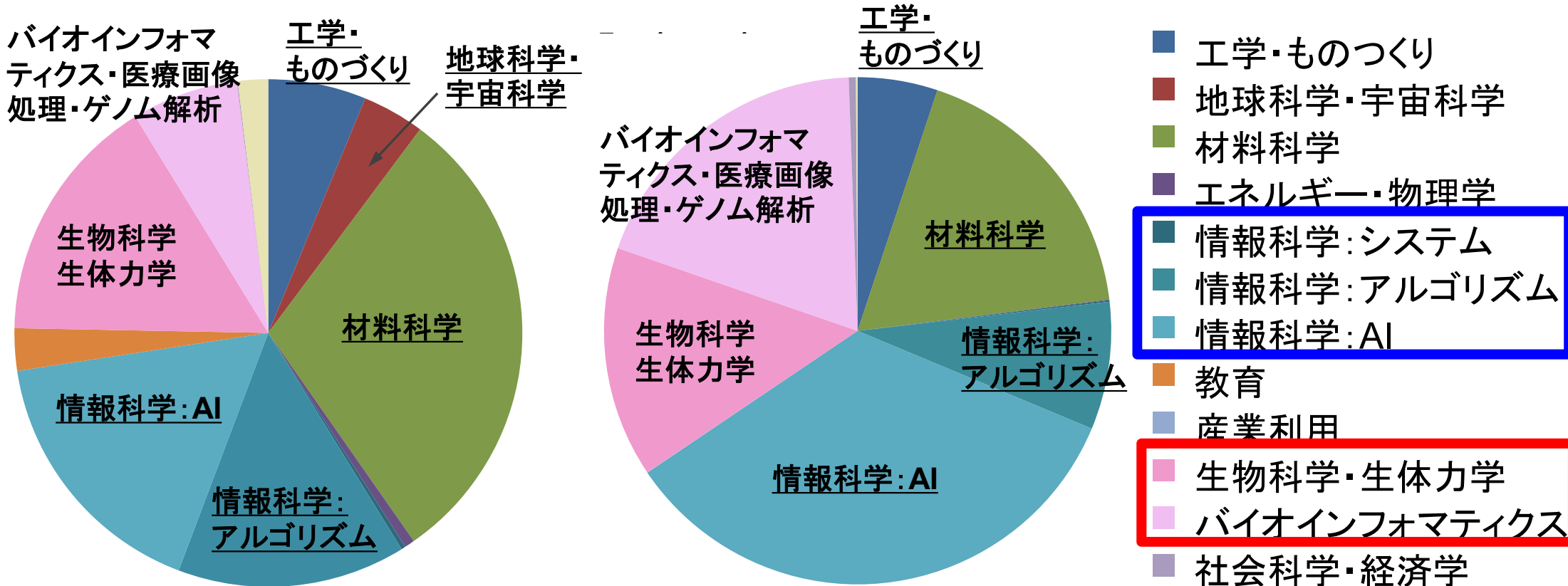
メニコアクラスター
Intel Xeon Phi
(Oakforest-PACS)



マルチコアクラスター
Intel CLX
(Oakbridge-CX)

- 工学・ものづくり
- 地球科学・宇宙科学
- 材料科学
- エネルギー・物理学
- 情報科学:システム
- 情報科学:アルゴリズム
- 情報科学:AI
- 教育
- 産業利用
- 生物科学・生体力学
- バイオインフォマティクス
- 社会科学・経済学
- データ科学・データ同化

研究分野別利用CPU時間割合(2020年度)

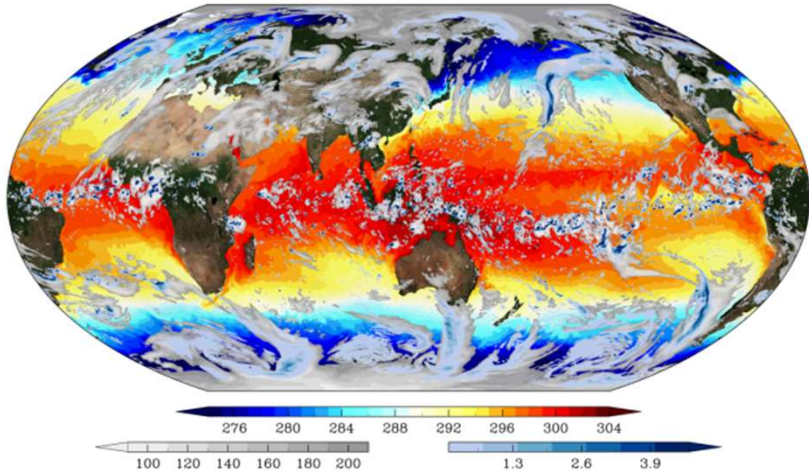


GPUクラスタ (2GPUs/node)
Intel BDW + NVIDIA P100
(Reedbush-H)

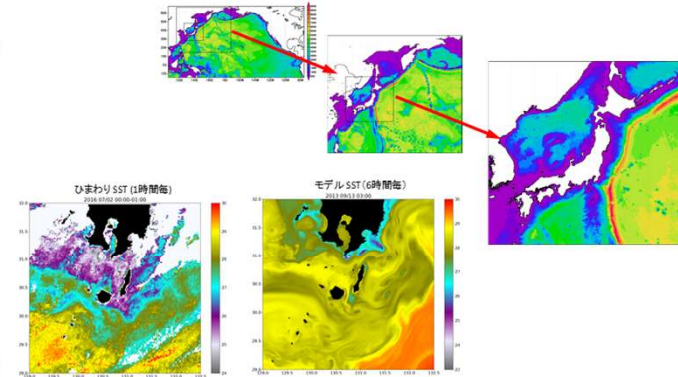
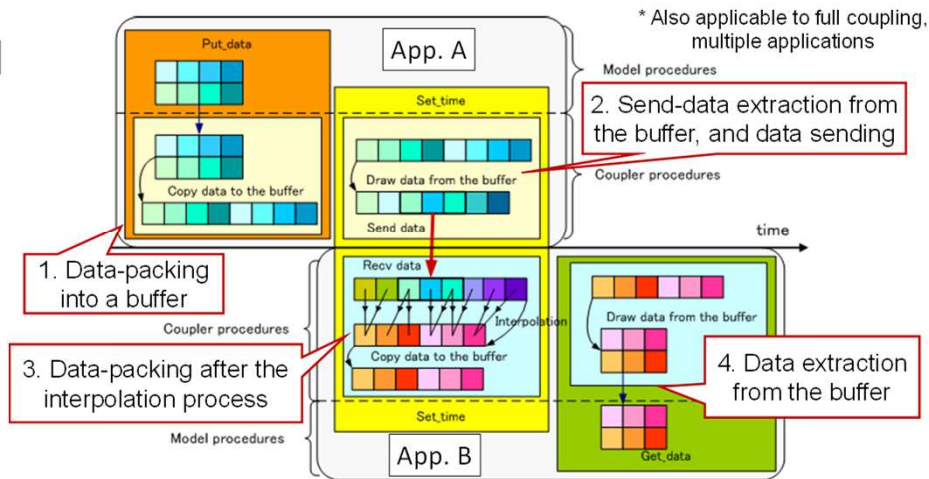
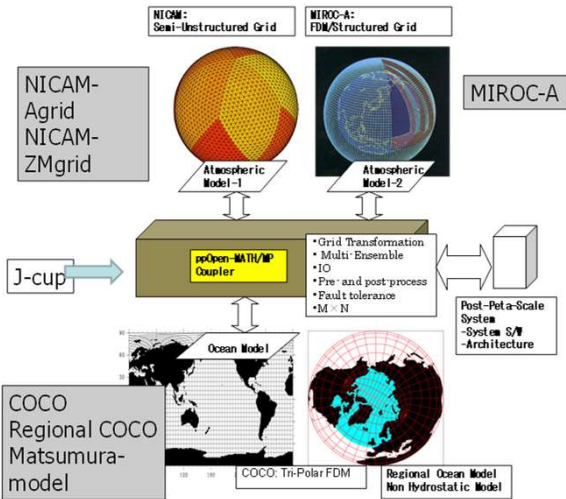
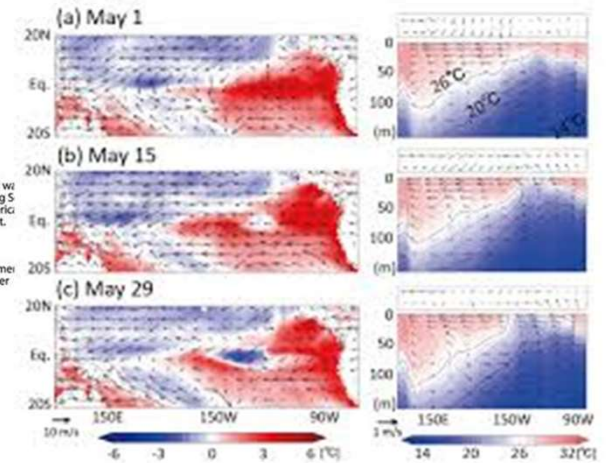
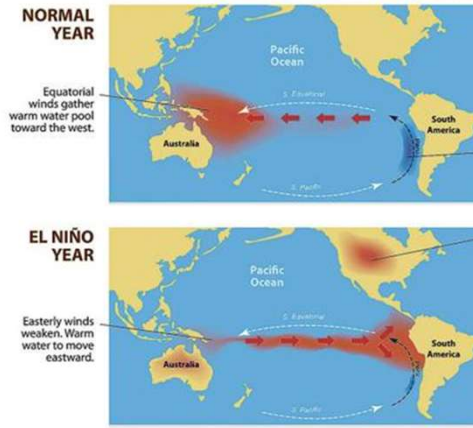
GPUクラスタ (4GPUs/node)
Intel BDW + NVIDIA P100
(Reedbush-L)

全地球大気環境シミュレーション

東大大気海洋研究所, 東大理学系研究科等



THE EL NIÑO PHENOMENON



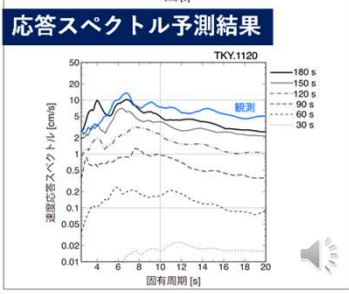
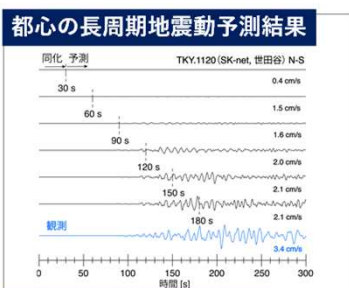
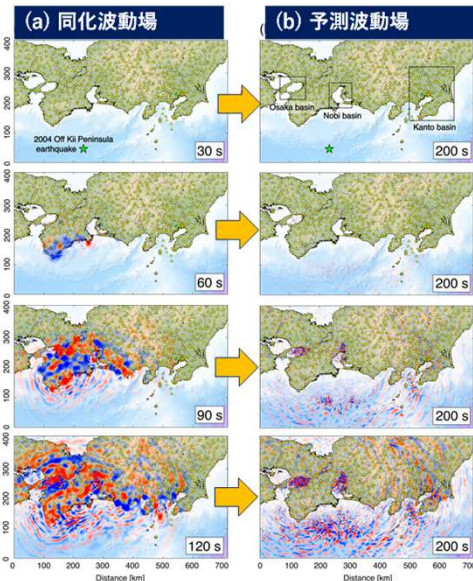
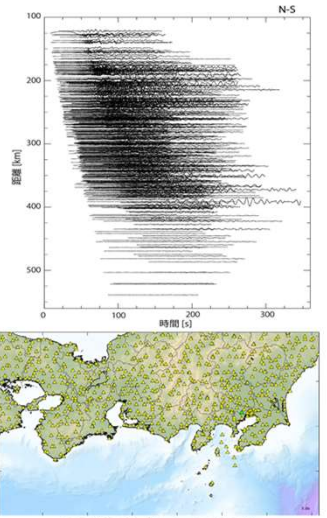
[画像提供: 佐藤正樹教授・羽角博康教授(東大・大気海洋研)]

地震シミュレーション・地殻変動

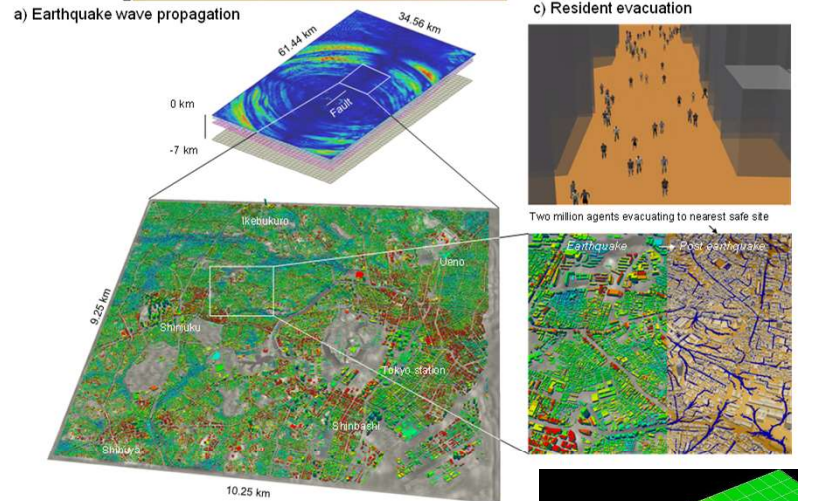
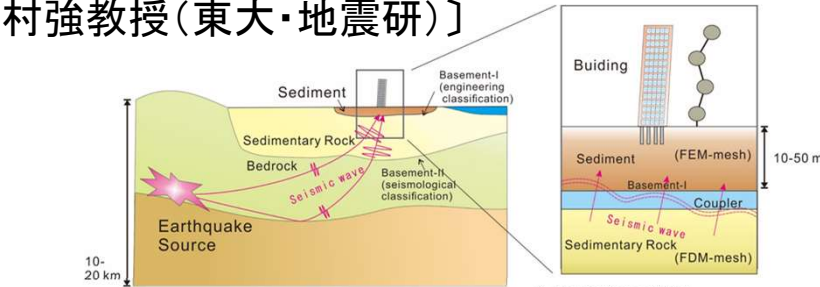
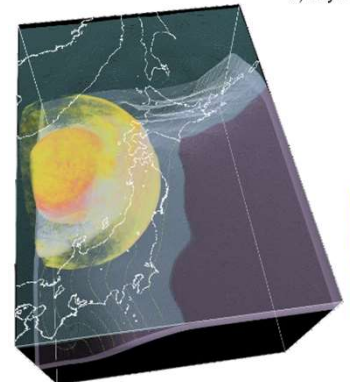
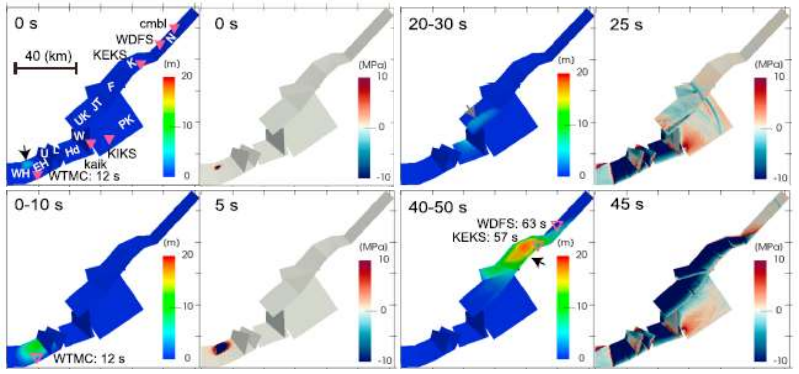
東大地震研究所，東大理学系研究科等

[画像提供: 古村孝志教授・市村強教授(東大・地震研)]

○ 使用データ(K-NET, Kik-net 446点)



90秒間の同化→予測計算



[画像提供: 安藤亮輔准教授(東大・理学系)]

二酸化炭素地下貯留シミュレーション

大成建設，理化学研究所等

[画像提供：
山本肇博士(大成建設)]

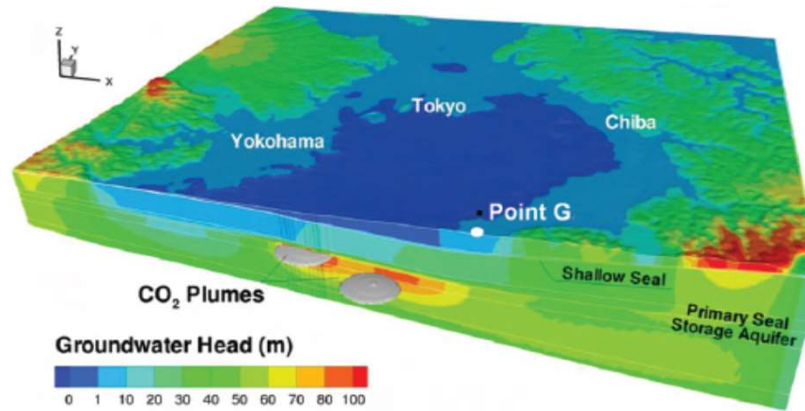
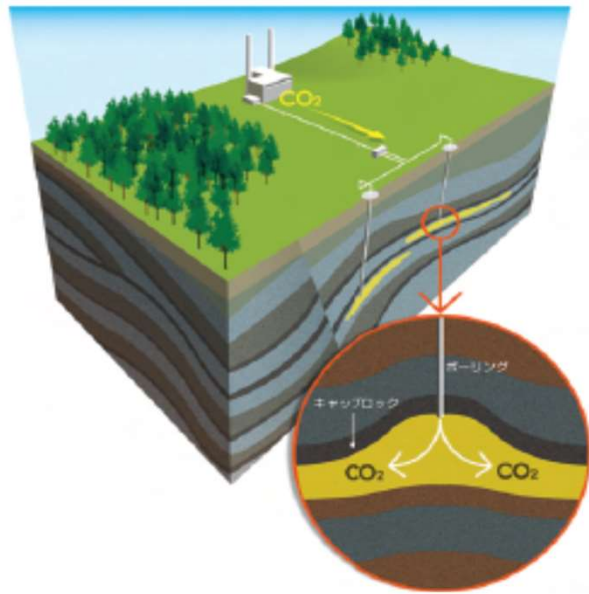
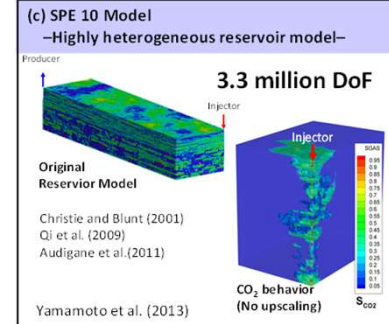
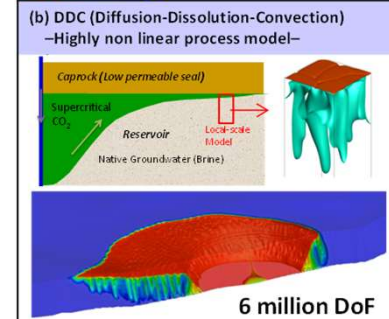
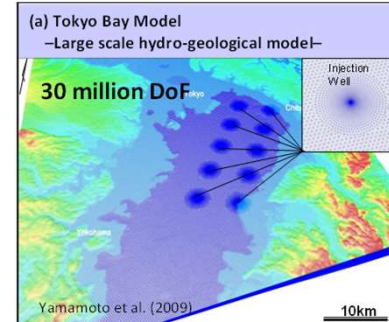
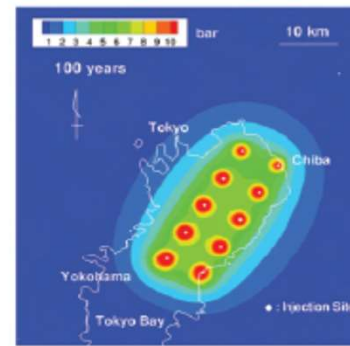
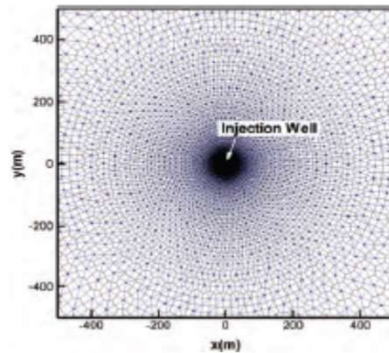


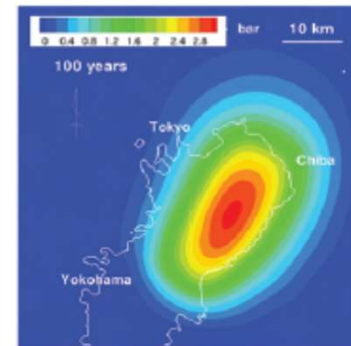
図-4 CO₂ 圧入後の地下水圧 (全水頭換算) の分布 (100 年後)



※DOF: degrees of freedom

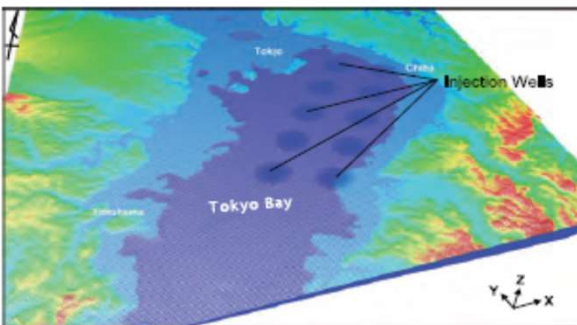


(a) 深部遮蔽層下面

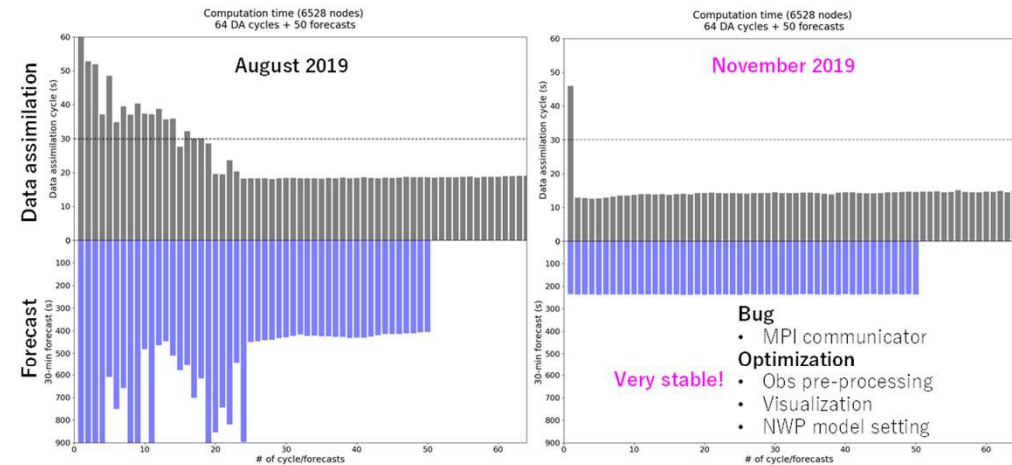
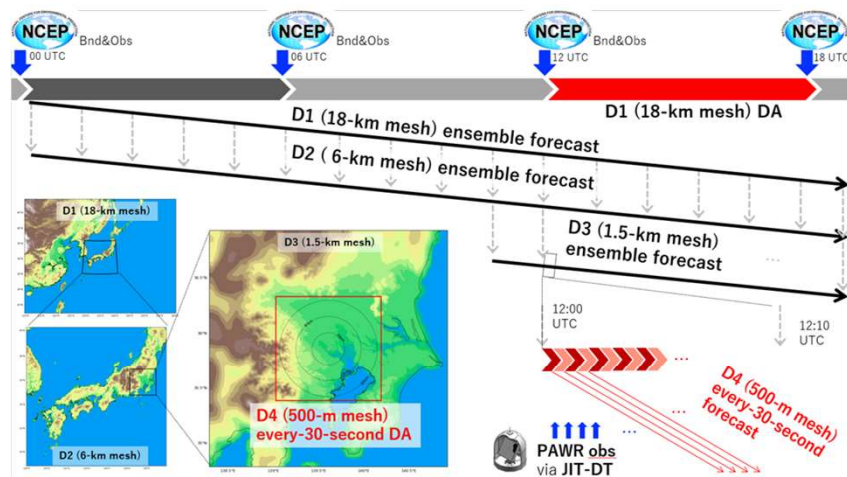


(b) 浅部遮蔽層下面

図-5 圧力上昇量の平面分布 (初期状態からの増分、圧入開始から100年後)



ゲリラ豪雨予測のリアルタイム実証実験 (理化学研究所)

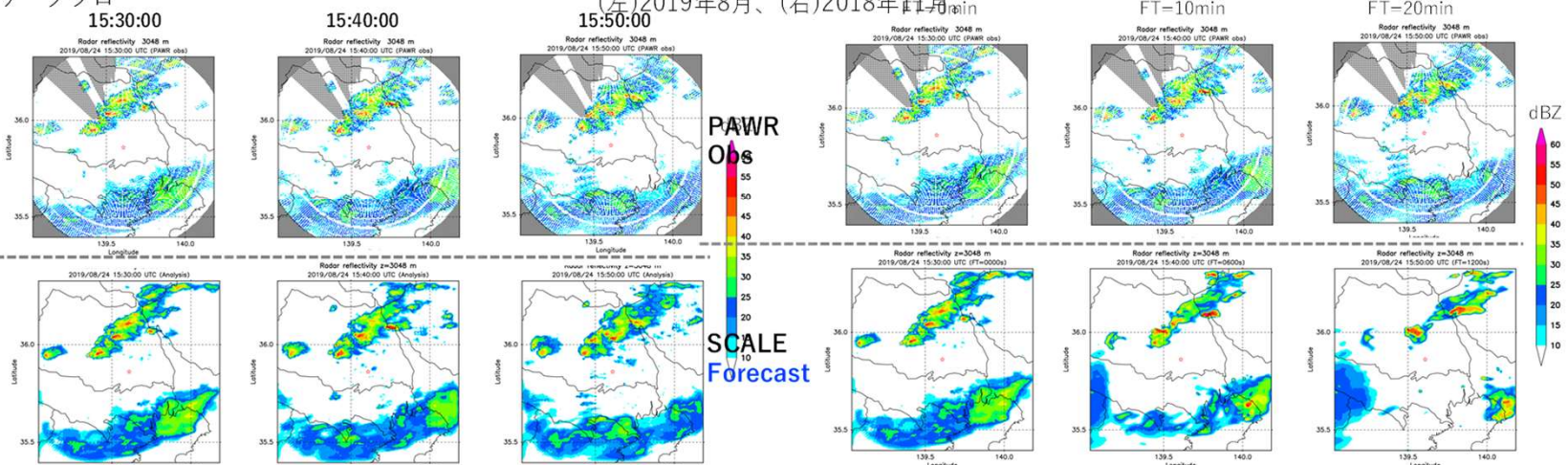


全体のワークフロー

計算性能の向上。上段はデータ同化、下段は30分予報にかかった時間(秒)。(左)2019年8月、(右)2018年11月



PAWR Obs



SCALE-LETKF Analysis

[画像提供: 三好建正博士 (理化学研究所)]

2019年8月24日の事例についてのテスト結果。(上)レーダー観測と(下)SCALE-LETKFによる解析で得られたレーダー反射強度(dBZ)を示す。

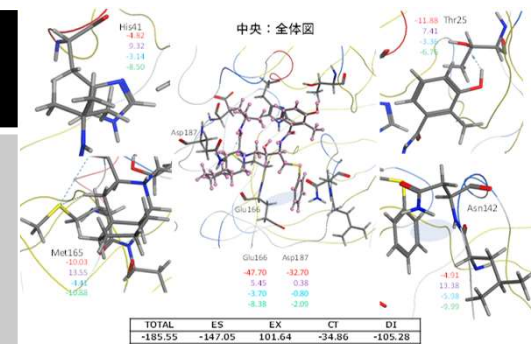
2019年8月24日の事例についてのテスト結果。(上)レーダー観測と(下)SCALE-LETKFによる予報で得られたレーダー反射強度(dBZ)を示す。

「COVID-19」対応HPCI臨時公募課題

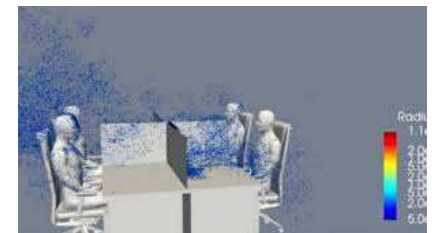
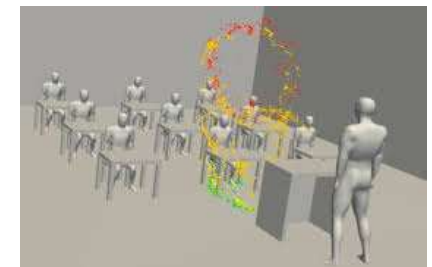
全14のうち6課題が東大システムを利用(2020年度)



課題名	代表者(所属)	使用システム
新型コロナウイルスの主要プロテアーゼに関するフラグメント分子軌道計算	望月 祐志 (立教大学)	Oakforest PACS
COVID-19治療の候補薬: chloroquine、hydroxychloroquine、azithromycinの催不整脈リスクの評価ならびにその低減策に関する研究	久田 俊明(株式会社UT-Heart研究所 / 東大)	
新型コロナウイルス表面のタンパク質動的構造予測	杉田 有治 (理化学研究所)	Oakbridge CX
計算機解析によるSARS-CoV-2増殖阻害化合物の探索	星野 忠次 (千葉大学)	
室内環境におけるウイルス飛沫感染の予測とその対策: 富岳大規模解析に向けたケーススタディ	坪倉 誠 (神戸大学)	Oakbridge CX
Spreading of polydisperse droplets in a turbulent puff of saturated exhaled air	Marco Edoardo Rosti (OIST)	



資料提供: 望月祐志教授(立教大学)

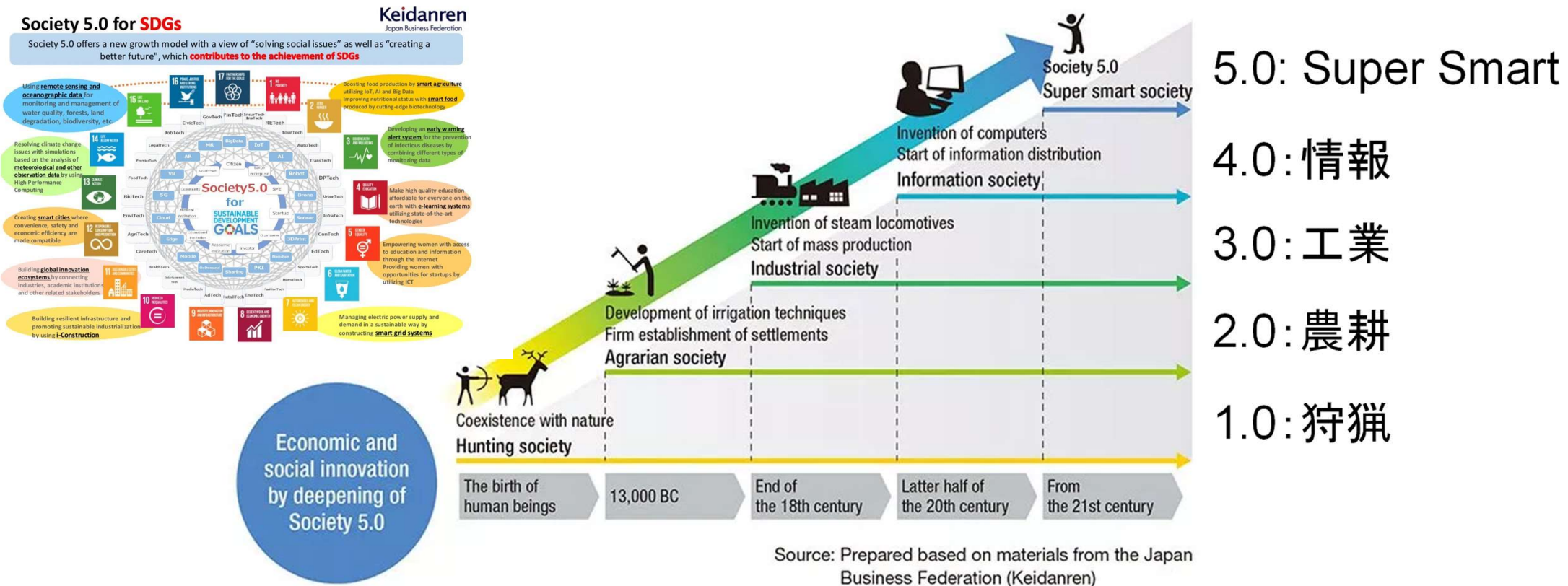


資料提供: 坪倉誠教授(神戸大学)

- **東京大学情報基盤センターのスーパーコンピュータ群の概要**
 - システム紹介
 - 概要
 - **Wisteria/BDEC-01**
 - **Oakbridge-CX(OBCX)**
 - 利用事例
- **スーパーコンピュータ(スパコン)を使うための様々な制度の紹介**
 - 通常利用(一般・トライアル)
 - お試し利用, 講習会
 - HPCI
 - JHPCN
 - 若手・女性, AI for HPC
 - HPCチャレンジ, 教育利用
 - 企業利用(一般・トライアル)

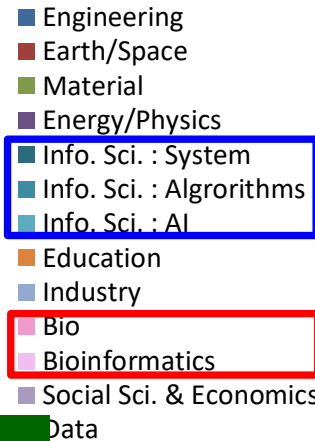
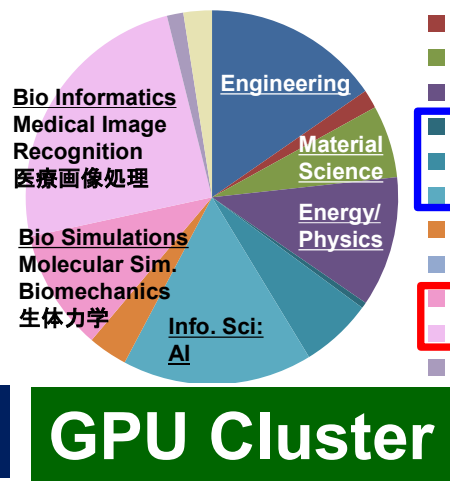
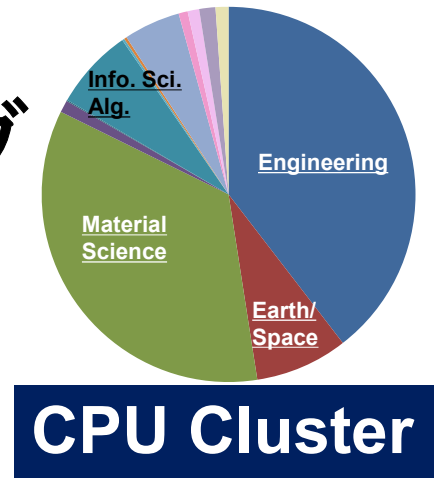
Society 5.0: 日本が提唱する未来社会のコンセプト

デジタル革新・イノベーション（IoT, AI, ビッグデータ等）により、サイバー空間（仮想）とフィジカル空間（現実）を高度に融合させたシステムを構築し，経済発展と社会的課題の解決を両立する，超スマートな人間中心の社会



今後の スーパーコンピューティング

- ワークロードの多様化
 - 計算科学, 計算工学: Simulations
 - 大規模データ解析
 - AI, 機械学習



- (シミュレーション(計算) + データ + 学習) 融合 ⇒ Society 5.0 実現に有効
 - フィジカル空間とサイバー空間の融合
 - S: シミュレーション(計算) (Simulation)
 - D: データ (Data)
 - L: 学習 (Learning)
 - Simulation + Data + Learning = S+D+L

BDEC: S + D + L

- 2021年春に柏IIキャンパスで始動
 - BDEC (Wisteria/BDEC-01): 賢いスパコン
 - Data Platform (mdx): Cloud的, よりフレキシブル

mdx: s + D + L

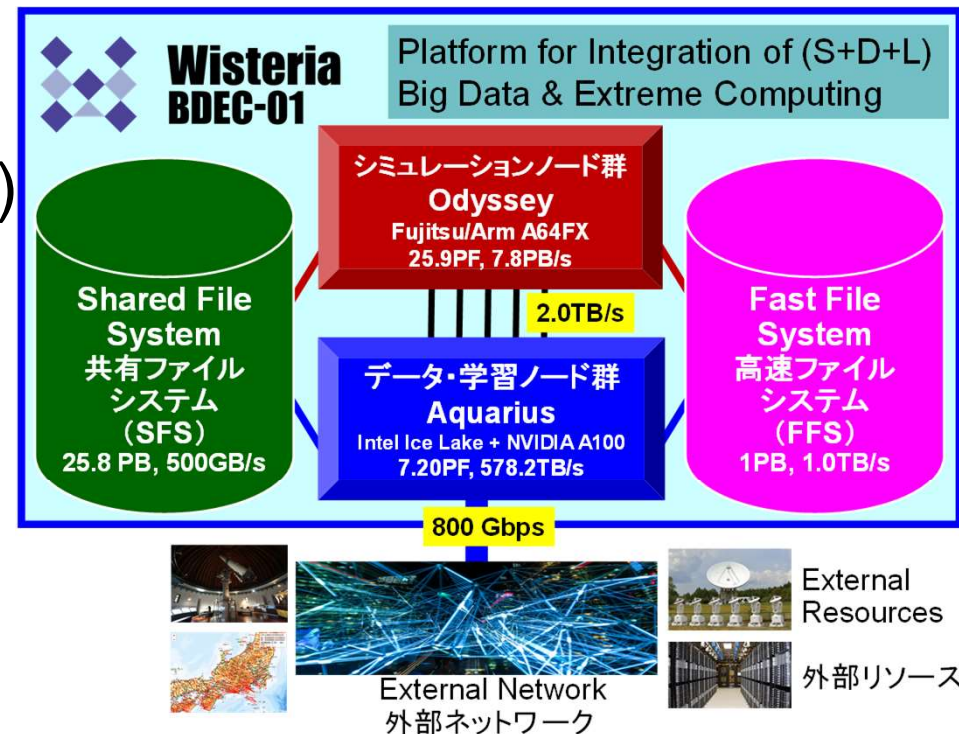
(シミュレーション(計算)+データ+学習)融合 (S+D+L)

- 東大情報基盤センターでは、2015年頃から「(S+D+L)融合」の重要性に注目し、それを実現するためのハードウェア、ソフトウェア、アプリケーション、アルゴリズムに関する研究開発を開始
 - BDEC計画(Big Data & Extreme Computing)
 - 「データ+学習」による「シミュレーション」
- 2021年5月に運用を開始した「Wisteria/BDEC-01」は「BDEC計画」の1号機
 - Reedbush, Oakbridge-CXは「BDEC」のプロトタイプと位置づけられる

Wisteria/BDEC-01

- 2021年5月14日運用開始
 - 東京大学柏Ⅱキャンパス
- 33.1 PF, 8.38 PB/sec., **富士通製**
 - ~4.5 MVA(空調込み), ~360m²
- Hierarchical, Hybrid, Heterogeneous (h3)
- **2種類のノード群**
 - シミュレーションノード群 (S, SIM) : **Odyssey**
 - 従来のスパコン
 - **Fujitsu PRIMEHPC FX1000 (A64FX), 25.9 PF**
 - 7,680ノード(368,640コア), 20ラック, Tofu-D
 - データ・学習ノード群 (D/L, DL) : **Aquarius**
 - データ解析, 機械学習
 - **Intel Xeon Ice Lake + NVIDIA A100, 7.2 PF**
 - 45ノード(Ice Lake:90基, A100:360基), IB-HDR
 - 一部は外部リソース(ストレージ, サーバー, センサーネットワーク他)に直接接続
 - ファイルシステム: 共有(大容量) + 高速

BDEC:「計算・データ・学習 (S+D+L)」
融合のためのプラットフォーム
(Big Data & Extreme Computing)

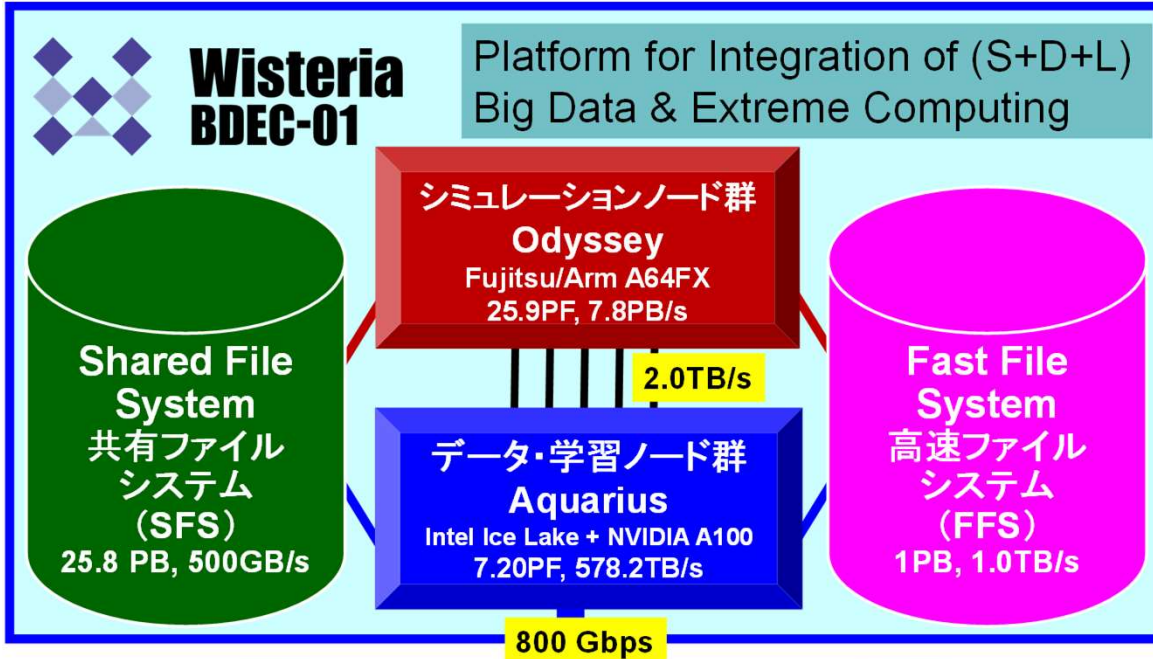


**Wisteria
BDEC-01**



**Wisteria
BDEC-01**

Wisteria/BDEC-01 (S+D+L) 融合プラットフォーム



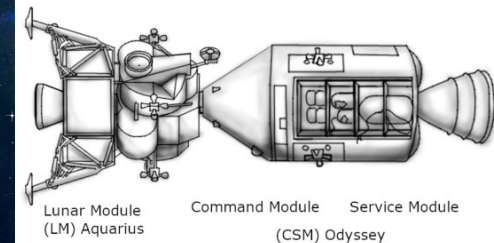
- Wisteria (紫藤)
 - 手賀沼(柏市)に伝わる「藤姫伝説」
- Odyssey
 - アポロ13号・司令船(Command Module, CM)のコールサイン
- Aquarius
 - アポロ13号・月着陸船(Lunar Module, LM)のコールサイン
- 人類と地球を護る



External Network
外部ネットワーク



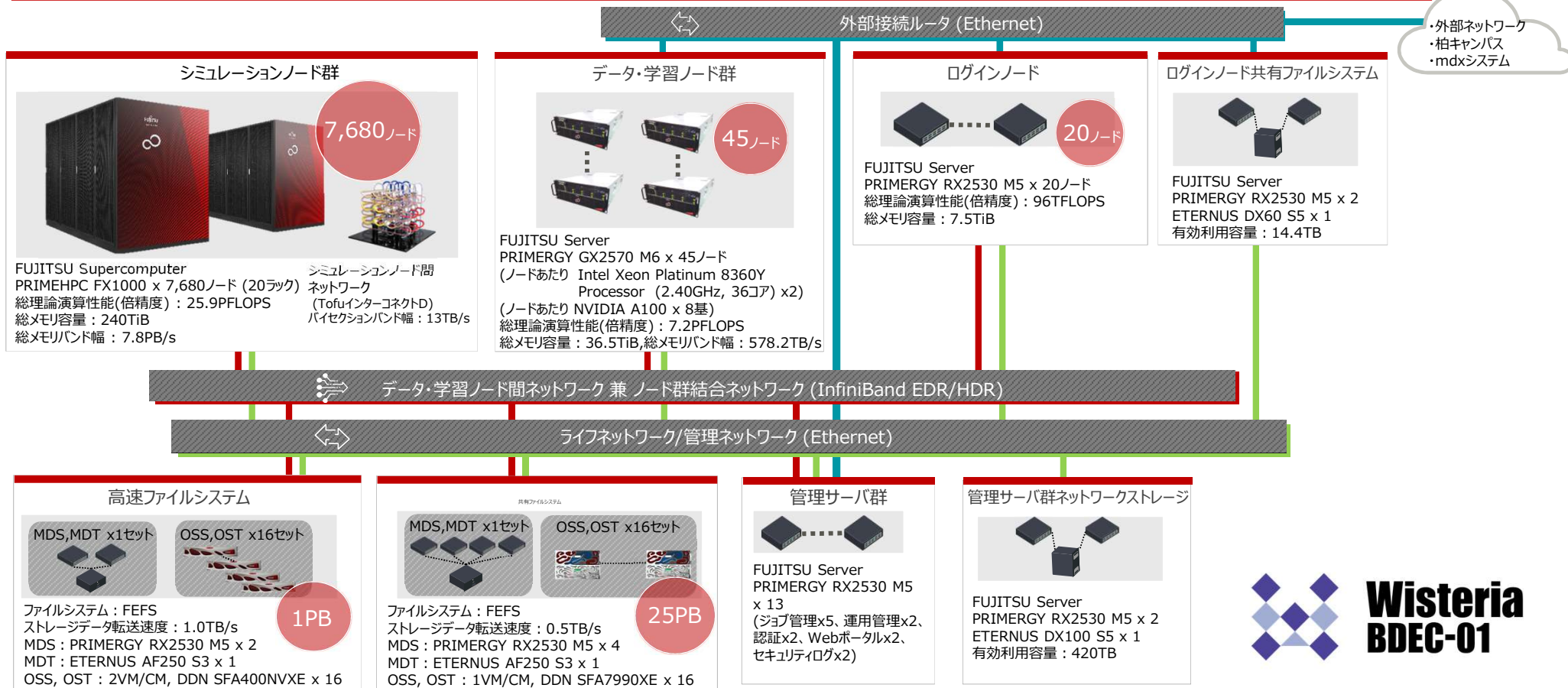
External Resources
外部リソース



<https://www.cc.u-tokyo.ac.jp/public/pr/pr-wisteria.php>

システム構成図

シミュレーションノード : 7,680ノード (総理論演算性能 25.9 PFLOPS、総メモリバンド幅 7.8 PB/s)
データ・学習ノード : 45ノード (総理論演算性能 7.2 PFLOPS、総メモリバンド幅 578.2 TB/s)

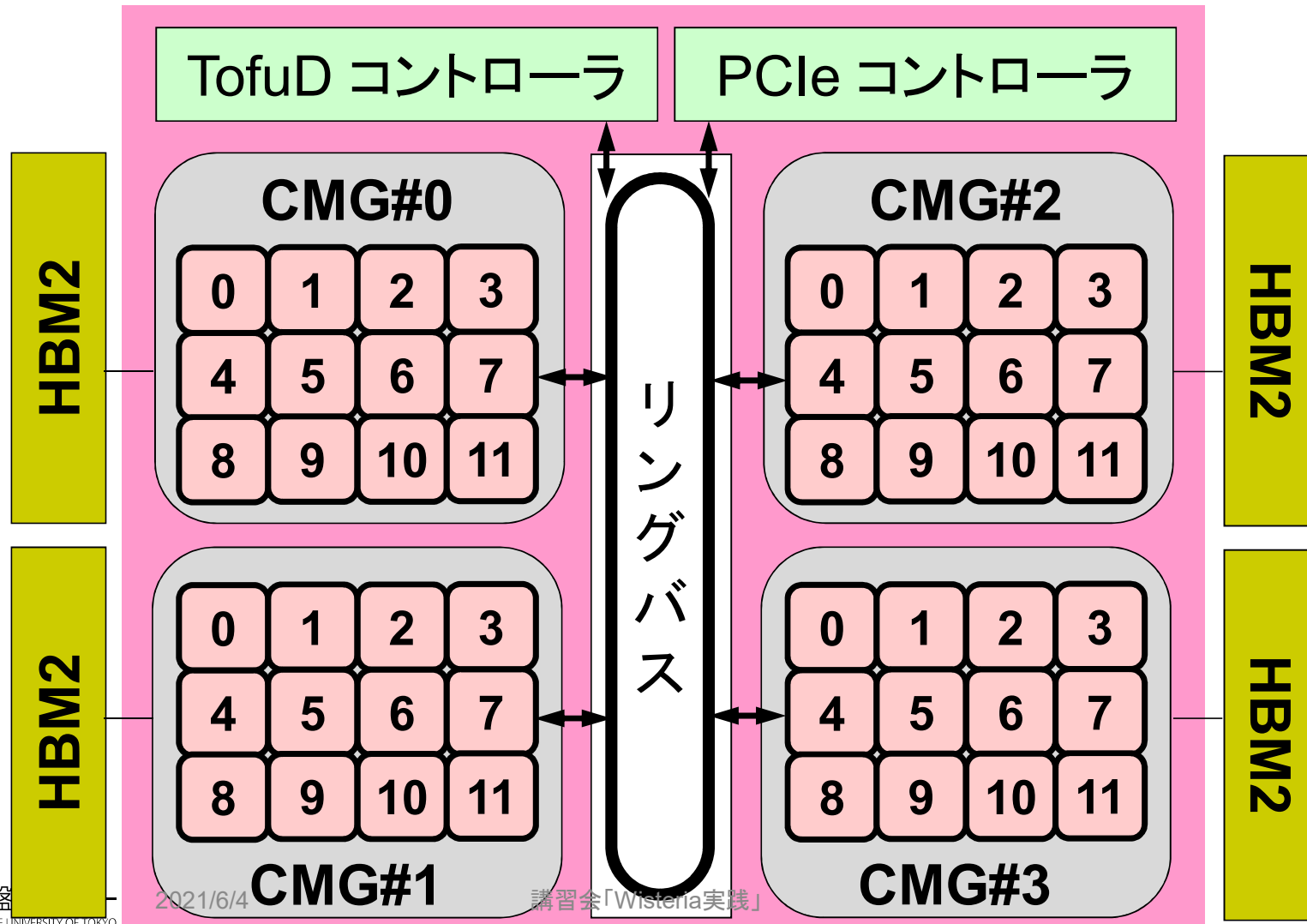




Construction of the System

*The Wisteria/BDEC-01 is a supercomputer system
operated by the Information Technology Center,
The University of Tokyo.*

A64FX : CMG (Core Memory Group)



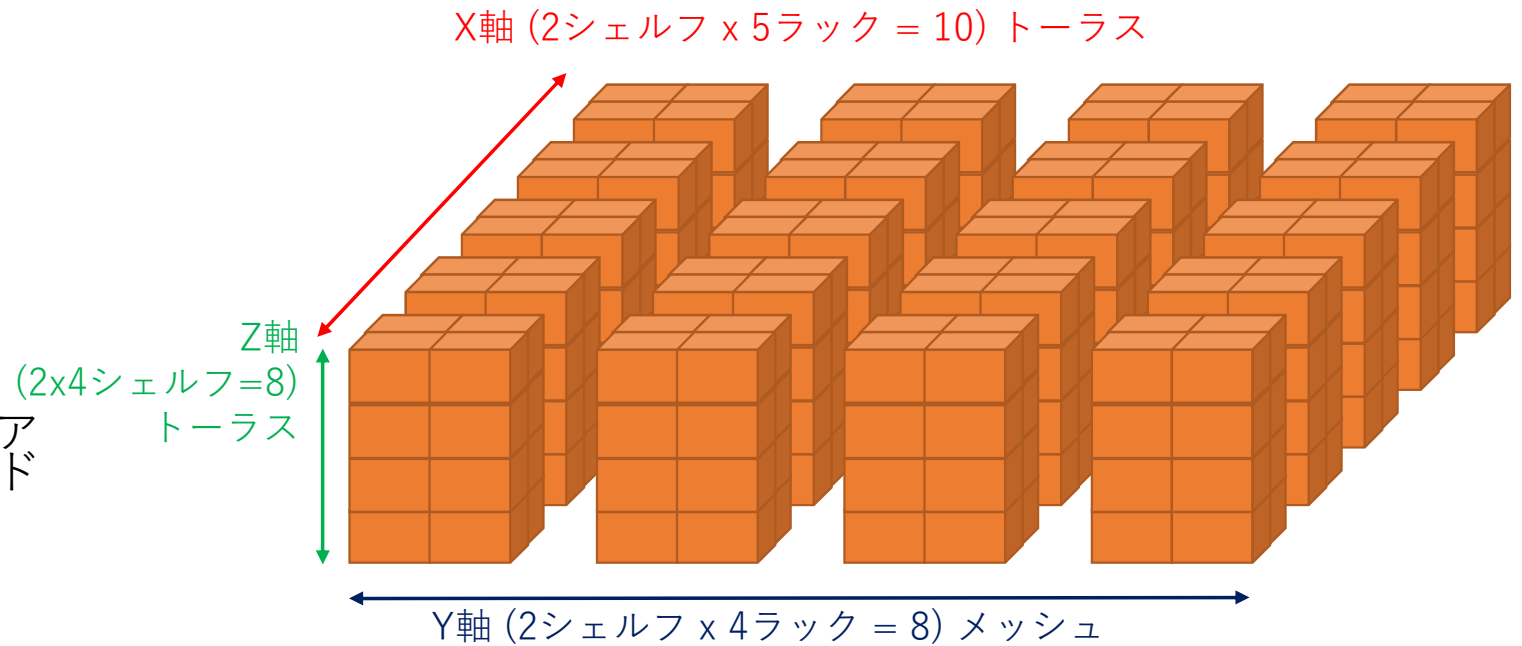
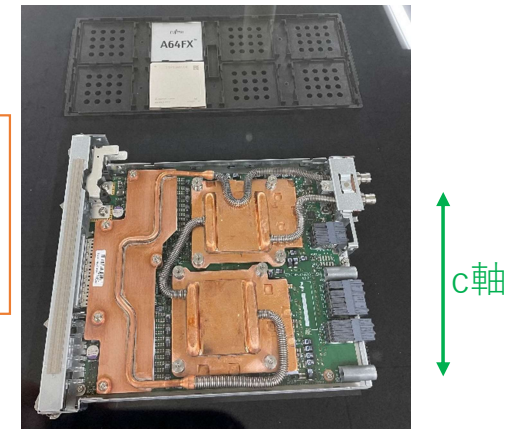
Wisteria-OdysseyのTofu-D

- Tofu-D 形状: 全20ラック
 - $(X, Y, Z, a, b, c) = (10, 8, 8, 2, 3, 2)$
 - ➔ 3次元、2次元、1次元に展開して指定可能
- 典型的な例 (全系)

- 3次元: $20 \times 24 \times 16$
 - $X*a, Y*b, Z*c$
- 2次元: 60×128
 - $X*a*b, Y*Z*c$
- 1次元: 7680

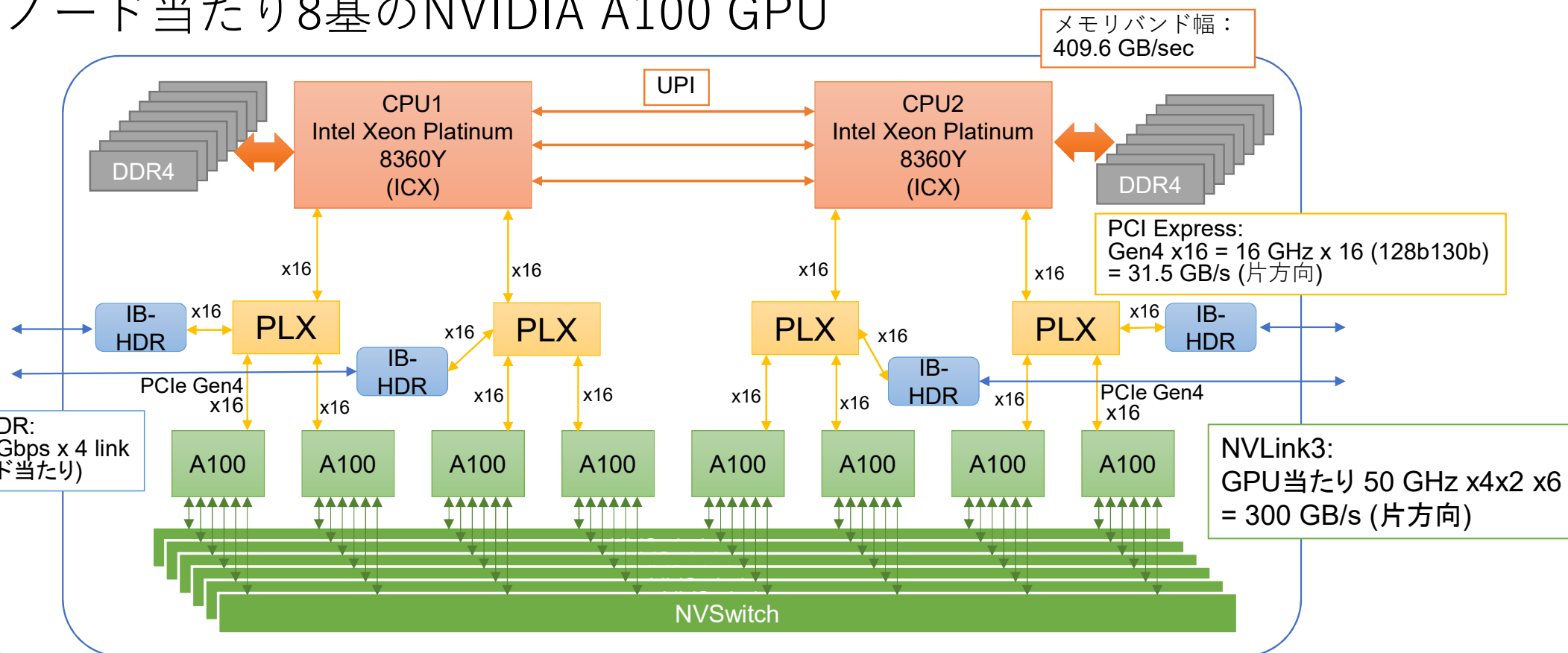
- 参考：
 - ジョブ運用ソフトウェア
エンドユーザ向けガイド
 - MPI使用手引書

シェルフ内に
12枚搭載
シェルフあたりは
 $(1, 1, 2, 2, 3, 2)$



Aquariusの構成

- Intel Xeon Platinum 8360Y (36c 2.4GHz) x 2ソケット, 512GBメモリ
- ノード当たり8基のNVIDIA A100 GPU



項目		Wisteria-O (Odyssey)	Wisteria-A (Aquarius)
総理論演算性能		25.9 PFLOPS	7.2 PFLOPS
総ノード数		7,680	45
総主記憶容量		240.0 TiB	36.5 TiB
ネットワークポロジ		6次元メッシュ / トーラス	Full-bisection Fat Tree
インターコネク		Tofuインターコネク	InfiniBand HDR(200Gbps) x 4
共有ファイルシステム	システム名	FEFS (Fujitsu Exabyte File System)	
	サーバ(OSS)	DDN SFA7990XE	
	サーバ(OSS)数	16	
	ストレージ容量	25.8 PB	
	ストレージデータ転送速度	504 GB/s	
高速ファイルシステム	システム名	FEFS (Fujitsu Exabyte File System)	
	サーバ(OSS)	DDN SFA400NVXE	
	サーバ(OSS)数	16	
	ストレージ容量	1.0 PB	
	ストレージデータ転送速度	1.0 TB/s	

項目		Wisteria-O (Odyssey)	Wisteria-A (Aquarius)
マシン名		FUJITSU Supercomputer PRIMEHPC FX1000	FUJITSU Server PRIMERGY GX2570 M6
CPU	プロセッサ名	A64FX	Intel Xeon Platinum 8360Y (開発コード名: Ice Lake)
	プロセッサ数 (コア数)	1 (48+アシスタントコア2 or 4)	2 (36+36)
	周波数	2.2 GHz	2.4 GHz
	理論演算性能	3.3792 TFLOPS	5.53 TFLOPS
	メモリ容量	32 GB	512 GiB
	メモリ帯域幅	1,024 GB/s	409.6 GB/s
GPU	プロセッサ名	-	NVIDIA A100
	SM数 (単体)		108
	メモリ容量 (単体)		40 GB
	メモリ帯域幅 (単体)		1,555 GB/s
	理論演算性能 (単体)		19.5 TFLOPS
	搭載数		8
	CPU-GPU間接続		PCI Express Gen4 x 16レーン (1レーンあたり片方向32 GB/s)
	GPU間接続		NVLink x 12本 (1本あたり片方向25GB/s)

ソフトウェア群

項目	Wisteria-O (Odyssey)	Wisteria-A (Aquarius)
OS	Red Hat Enterprise Linux 8 (aarch64)	Red Hat Enterprise Linux 8 (x86_64)
コンパイラ	GNU コンパイラ	GNU コンパイラ
	富士通社製 コンパイラ (Fortran77/90/95/2003/2008、C、C++)	Intel コンパイラ(Fortran77/90/95/2003/2008、C、C++) NVIDIA HPC SDK (Fortran77/90/95/2003/2008、C、C++、OpenACC 2.7) NVIDIA CUDA SDK (CUDA C、CUDA C++)
メッセージ通信 ライブラリ	富士通社製MPI	Intel MPI、Open MPI

項目	Wisteria-O (Odyssey)	Wisteria-A (Aquarius)
ライブラリ	SuperLU、SuperLU MT、SuperLU DIST、METIS、MT-METIS、ParMETIS、Scotch、PT-Scotch、PETSc、Trillinos、FFTW、GNU Scientific Library、NetCDF、Parallel netCDF、HDF5、Parallel HDF5、CMake、Miniconda、Xabclib、ppOpen-HPC、MassiveThreads、Boost C++、mpiJava	
	富士通社製ライブラリ(BLAS、CBLAS、LAPACK、ScaLAPACK)	Intel社製ライブラリ(MKL)(BLAS、CBLAS、LAPACK、ScaLAPACK)、cuBLAS、cuSPARSE、cuFFT、MAGMA、cuDNN、NCCL
アプリケーション	OpenFOAM、ABINIT-MP、PHASE、FrontFlow/blue、FrontISTR、REVOCAP-Coupler、REVOCAP-Refiner、OpenMX、MODYLAS、GROMACS、BLAST、R packages、bioconductor、BioPerl、BioRuby、BWA、GATK、SAMtools、Quantum ESPRESSO、Xcrypt、ROOT、Geant4、LAMMPS、CP2K、NWChem、DeepVariant、Paraview、VisIt、POV-Ray、TensorFlow、Chainer、PyTorch、Keras、Horovod、MXNet	
		Theano
フリーソフトウェア	autoconf、automake、bash、bzip2、cvs、emacs、findutils、gawk、gdb、make、grep、gnuplot、gzip、less、m4、python、perl、ruby、screen、sed、subversion、tar、tcsh、tcl、vim、zsh、git など	
		Globus Toolkit、Gfarm、FUSE
コンテナ仮想化	Singularity Community Edition	

Simulation Nodes Odyssey

25.9 PF, 7.8 PB/s

Fast File System (FFS)
1.0 PB, 1.0 TB/s

Shared File System (SFS)
25.8 PB, 0.50 TB/s

Data/Learning Nodes Aquarius

7.20 PF, 578.2 TB/s

計算科学コード

シミュレーション
ノード群, Odyssey

最適化されたモデル,
パラメータ

計算結果

Wisteria/BDEC-01

機械学習, DDA

データ・学習ノード群

観測データ

Aquarius

データ同化
データ解析



Wisteria BDEC-01

サーバー
ストレージ
DB
センサー群
他



外部ネットワーク



外部
リソース

Simulation Nodes Odyssey

25.9 PF, 7.8 PB/s

Fast File System
(FFS)
1.0 PB,
1.0 TB/s

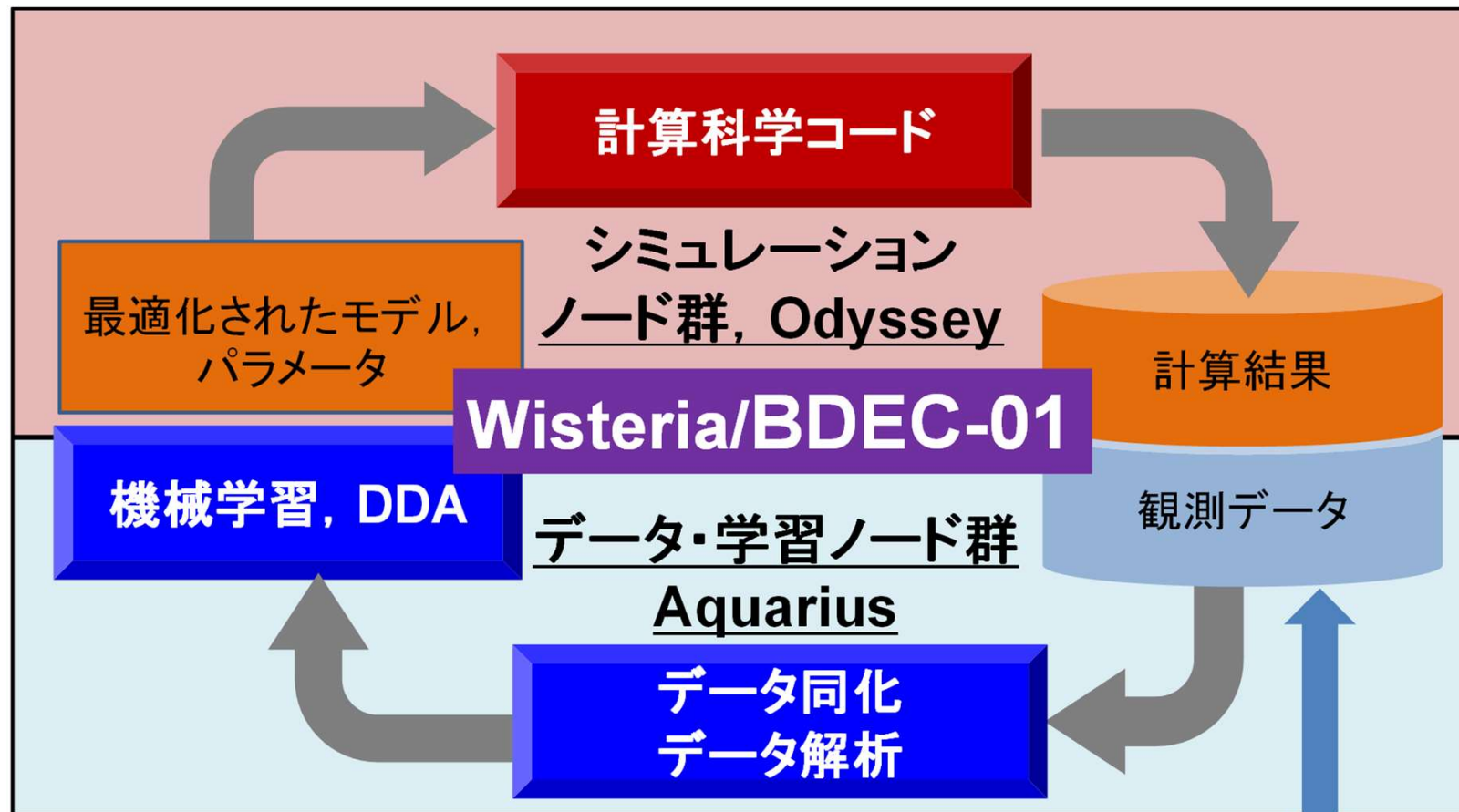
Shared File System
(SFS)
25.8 PB,
0.50 TB/s

Data/Learning Nodes Aquarius

7.20 PF, 578.2 TB/s



**Wisteria
BDEC-01**



シミュレーションのためのモデル・パラメータのデータ解析, AI/機械学習による最適化 (S+D+L)

更に詳細な情報

- A64FX(富士通)
 - <https://www.fujitsu.com/jp/products/computing/servers/supercomputer/a64fx/>
 - https://old.hotchips.org/hc30/2conf/2.13_Fujitsu_HC30.Fujitsu.Yoshida.rev1.2.pdf
- FUJITSU PRIMEHPC FX1000
 - <https://www.fujitsu.com/jp/products/computing/servers/supercomputer/>
- 3rd Gen Intel Xeon Scalable
 - <https://www.intel.com/content/www/us/en/newsroom/news/3rd-gen-intel-xeon-scalable-video.html#gs.zb3u0m>
 - <https://www.intel.com/content/www/us/en/newsroom/news/3rd-gen-xeon-scalable-processors.html#gs.zb4d00>
 - https://www.hotchips.org/assets/program/conference/day1/HotChips2020_Server_Processors_Intel_Irm_a_ICX-CPU-final3.pdf
- NVIDIA A100 TENSORコア GPU
 - <https://www.nvidia.com/ja-jp/data-center/a100/>
 - https://www.hotchips.org/assets/program/conference/day1/HotChips2020_GPU_NVIDIA_Choquette_v01.pdf

The article on the Wisteria/BDEC-01 appears in *HPCwire*

<https://www.hpcwire.com/2021/02/25/japan-to-debut-integrated-fujitsu-hpc-ai-supercomputer-this-spring/>

The screenshot shows a web browser displaying an article on the HPCwire website. The article title is "Japan to Debut Integrated Fujitsu HPC/AI Supercomputer This Spring" by Tiffany Trader, dated February 25, 2021. The article text states: "The integrated Fujitsu HPC/AI Supercomputer, Wisteria, is coming to Japan this spring. The University of Tokyo is preparing to deploy a heterogeneous computing system, called 'Wisteria/BDEC-01,' that will tackle simulation and big data 'learning' workloads, in support of Japan's Society 5.0 project, which seeks to achieve economic and social gains through the integration of cyber and physical space. The system comprises two configurations: Aquarius and Odyssey." The article features a large image of purple wisteria trees. To the right of the article is a Dell Technologies advertisement for "Free HPC from the bounds of physical infrastructure" and a section titled "Leading Solution Providers" listing companies like Adaptive, AMD, Ansys, Arsys, ATEMPO, Atos, AWS, Hight Computing, CRAY, ddn, DELL Technologies, and Fujitsu.



This website uses cookies to improve your experience. We'll assume you're ok with this, but you can opt-out if you wish. [Accept](#) [Reject](#) [Read More](#)

A vertical sidebar from a Linux desktop environment showing various application icons including a terminal, file manager, and communication tools. At the bottom, it displays the system clock: 10:30 金曜日 2021/03/19.

Oakbridge-CX (OBCX)

<https://www.cc.u-tokyo.ac.jp/supercomputer/obcx/service/>

- 富士通製
- Intel Xeon Platinum 8280 (Cascade Lake, CLX) (28コア) × 2
 - 合計1,368ノード, Omni-Path Architecture (OPA)
- 共有ファイルシステム (Lustre)
- 128ノードはSSD搭載, 総容量200TBの高速ファイルシステムとして運用可
 - SSD搭載128ノードのうち16ノードは外部ネットワークに直接接続しており(外部接続ノード), 外部リソース(サーバ, ストレージ, センターネットワーク等)との通信可能
- ピーク性能6.61 PFLOPS, TOP500で69位(2020年11月)
- 更に外部ネットワークに直接接続し, OBCX各計算ノードと連携するGPUサーバ(通称Mini-DP, Wisteria/BDEC-01の「データ・学習ノード」に相当)を利用可能

Oakbridge-CX (OBCX) 世界第97位 2021年6月現在



Fujitsu PRIMERGY CX2550 M5



Fujitsu PRIMERGY CX400 M1
シャーシ当たりCX2550 M5 × 4搭載

計算ノード

Chassis: PRIMERGY CX400 M4 x342 <4node / Chassis>

Node: PRIMERGY CX2550 M5 x1,240, CX2560 M5 x128



x1,368 node

全体性能

理論演算性能: 6.61PF
主記憶容量: 256.5TiB
メモリバンド幅: 385.1TB/s
ラック数: 21ラック
SSD搭載: 128ノード

ノード単体

理論演算性能: 4.8384 TF
手記憶容量: 192GiB
メモリバンド幅: 281.6GB/s



計算ノード間ネットワーク (Omni-Path Architecture) 通信性能 100Gbps

ログインノード



x10

FUJITSU Server
PRIMERGY CX2560 M5 x 10

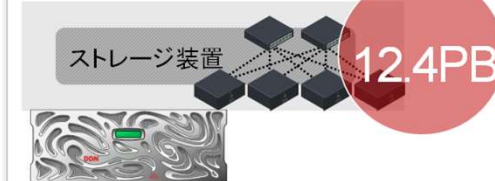
管理サーバ群



x15

FUJITSU Server
PRIMERGY RX2530 M4 x 15
(ジョブ、運用、認証、Web、
セキュリティログ保存)

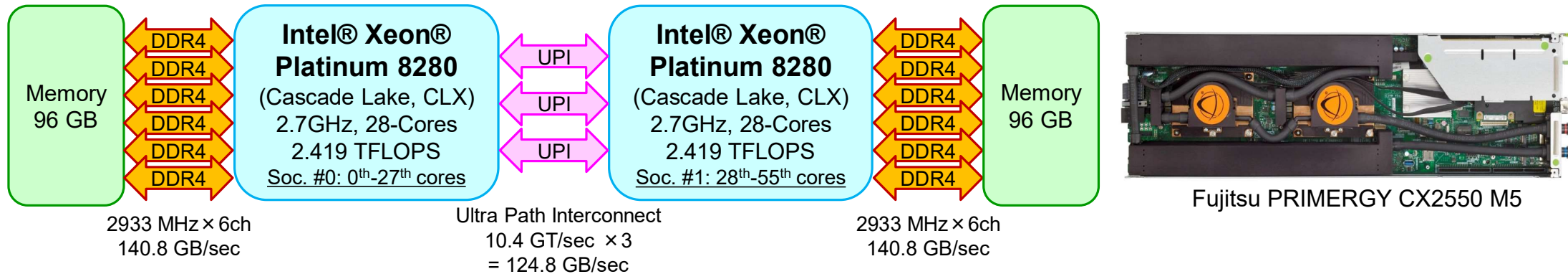
並列ファイルシステム



12.4PB

ストレージ装置: DDN ES18KE x2セット
ファイルシステム: DDN ExaScaler
(Lustreベースファイルシステム)

Intel Xeon Platinum 8280 (Cascade Lake-SP, CLX)



- Intel Xeon Platinum 8280 (Cascade Lake, CLX), 富士通
 - 1,368 nodes, 6.61 PF peak, 385.1 TB/sec,
 - **4.2+ PF for HPL**
- Network: Intel Omni-Path, 100 Gbps, Full Bi-Section
- Storage: DDN EXAScaler (Lustre)
 - 12.4 PB, 193.9 GB/sec
- Power Consumption:
 - 950.5 kVA

全体構成

項目		仕様
総理論演算性能		6.61 PFLOPS
総ノード数		1,368=1,240+112+16
総主記憶容量		256.5 TiB
ネットワークトポロジー		Full-bisection Fat Tree
並列ファイルシステム	システム名	Lustreファイルシステム
	サーバ(OSS)	DDN ES18K
	サーバ(OSS)数	8
	ストレージ容量	12.4 PB
	ストレージデータ転送速度	193.9 GB/s

ノードの構成

項目		仕様	
製品名		Fujitsu PRIMERGY CX2550 M5	Fujitsu PRIMERGY CX2560 M5
ノード数		1240	112+16
CPU	プロセッサ名	Intel® Xeon® Platinum 8280 (開発コード名 : CascadeLake)	
	プロセッサ数(コア数)	2 (28+28)	
	周波数	2.7 GHz	
	理論演算性能	4.8384 TFLOPS	
Memory		192 GiB(DDR4)	
インターコネク		Intel ® Omni-Path ネットワーク (100 Gbps)	
SSD	容量	-	1.6 TB(NVMe)
	読み出し性能		3.20 GB/s
	書き込み性能		1.32 GB/s

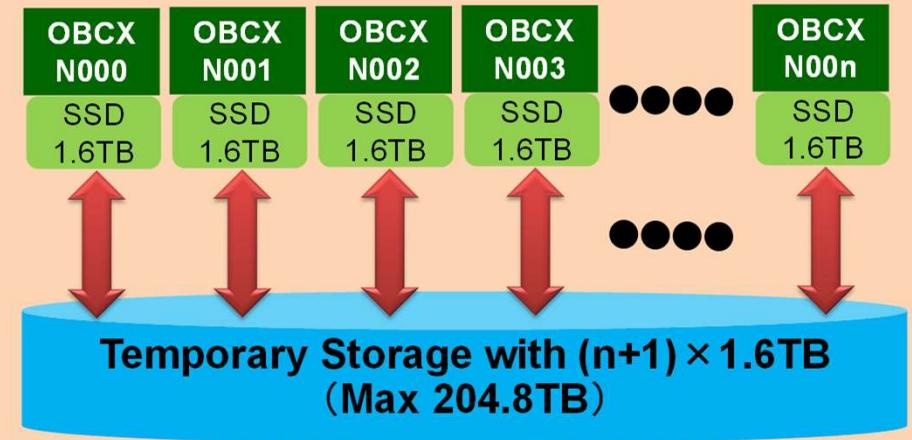
ソフトウェア構成

項目	構成
OS	Red Hat Enterprise Linux 7, CentOS 7
コンパイラ	GNU コンパイラ Intel コンパイラ(Fortran77/90/95/2003/2008, C, C++)
メッセージ通信ライブラリ	Intel MPI, Open MPI, Intel Omni-Path Fabric Software
ライブラリ	Intel社製ライブラリ(MKL)(BLAS, CBLAS), その他(LAPACK, ScaLAPACK, SuperLU, SuperLU MT, SuperLU DIST, METIS, MT-METIS, ParMETIS, Scotch, PT-Scotch, PETSc, Trillinos, FFTW, GNU Scientific Library, NetCDF, Parallel netCDF, HDF5, Cmake, Anaconda, Xabclib, ppOpen-HPC, ppOpen-AT, MassiveThreads
アプリケーション	Mpijava, OpenFOAM, ABINIT-MP, PHASE, FrontFlow/blue, FrontISTR, REVOCAP-Coupler, REVOCAP-Refiner, OpenMX, xTAPP, AkaiKKR, MODYLAS, ALPS, feram, GROMACS, BLAST, R packages, Bioconductor, BioPerl, BioRuby, BWA, GATK, SAMtools, Quantum ESPRESSO, Xcrypt, Paraview, VisIt, POV-Ray
フリーソフトウェア	Autoconf, automake, bash, bzip2, cvs, emacs, nndutils, gawk, gdb, make, grep, gnuplot, gzip, less, m4, perl, ruby, sed, ubversion, tar, tcsh, tcl, zsh, FUSE, git 等
コンテナ仮想化	singularity (dockerイメージ利用可)

Oakbridge-CX (OBCX) : BDECに向けた実験システム

- 全1,368ノードのうち128ノードにSSD (Solid State Drive) 搭載
 - Intel SSD + BeeGFS
 - 容量: 1.6 TB/node
 - 読み書き性能: 3.20/1.32 GB/s/node
 - BeeOND (BeeGFS-on-Demand) によって合計 200+TB (128 × 1.6) の高速ファイルシステムとして使用可能
 - データ科学アプリケーション
 - ソフトウェア類も充実
 - ステージング, チェックポイント
 - 128ノードのうち16ノードはSINET経由で外部リソース (サーバー, ストレージ, センサーネットワーク) に直接接続 ⇒ 外部接続ノード

BeeGFS on Demand (BeeOND)



Total: 1,368 nodes

128 nodes
with SSD

16

OBCXの16ノード (外部接続ノード)
SINET経由で外部計算機資源に直接接続,
BDECにおけるデータ・学習ード群と同様の
役割

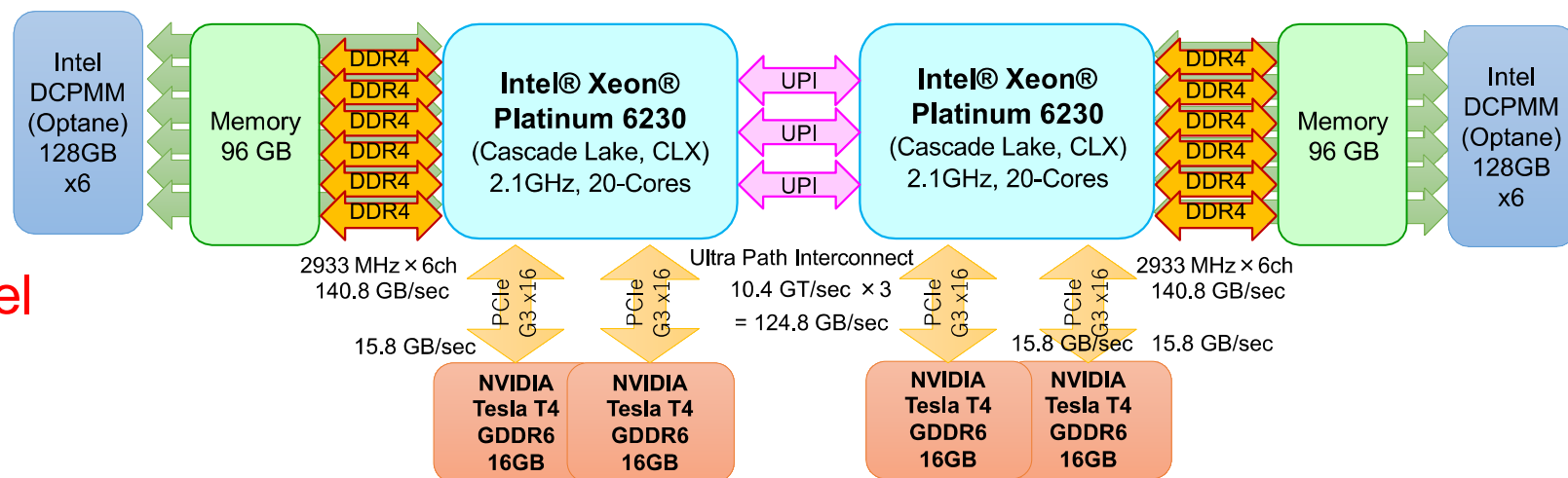


Mini-DP (1/2)

- GPUサーバ1 × 1台
 - Intel Xeon Gold 6230 (Cascade Lake,) (20コア) × 2
 - NVIDIA Tesla V100 32GB × 2
 - 192 GBメモリ, 100 G bit Ethernet

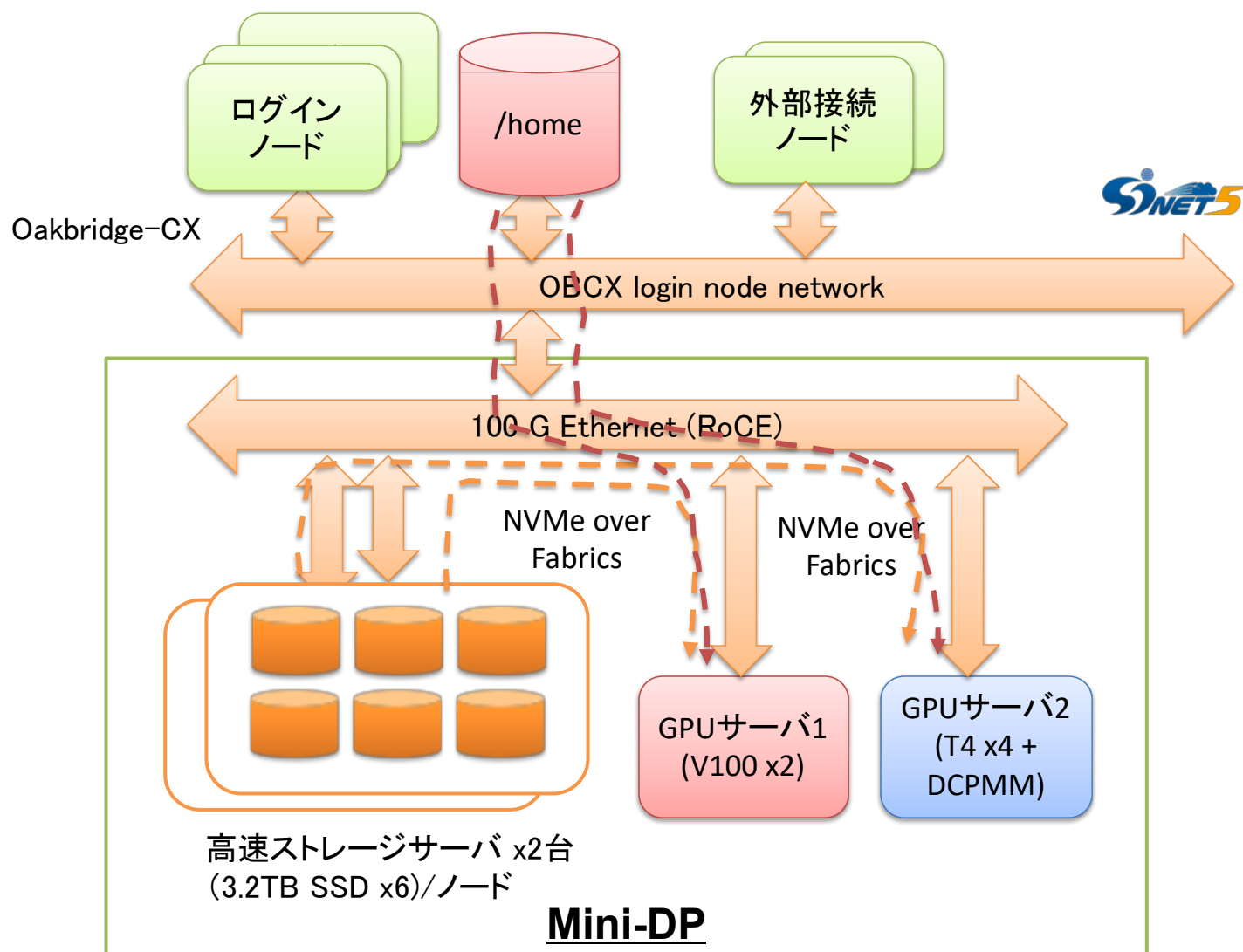
- GPUサーバ2 × 1台

- Intel Xeon Gold 6230 (CLX) (20コア) × 2
- NVIDIA Tesla T4 16GB × 4
- 192 GBメモリ + 1.5 TB不揮発メモリ (Intel DCPMM, Optane DIMM)
- 100 G bit Ethernet



Mini-DP (2/2)

- 高速ストレージサーバ × 2台 (3.2TB NVMe SSD × 6枚搭載)
- GPUサーバ1, 2は OBCXのログインノードファイルシステムをマウント、高速ストレージサーバのNVMe SSDを NVMe over Fabricsによりブロックデバイスとして attachして利用可能(構成変更も応相談)



Mini-DP (Data Platform)

Total: 1,368 nodes

128 nodes
with SSD

16

SINET5

External
Resources

OBCXの16ノード

SINET経由で外部計算機
資源に直接接続
BDECにおける外部ノード
(EXN)と融合ノード(ITN)
の中間的役割

Mini-DP

GPUサーバー with NVMe
SSD, BDECのデータ学習
ノードとmdxの中間的役割

Oakbridge-CXに関する情報

- 全般
 - <https://www.cc.u-tokyo.ac.jp/supercomputer/obcx/service/>
- 利用コース
 - <https://www.cc.u-tokyo.ac.jp/supercomputer/obcx/service/course.php>
- ジョブクラス
 - <https://www.cc.u-tokyo.ac.jp/supercomputer/obcx/service/job.php>
- 利用申込・利用負担金
 - <https://www.cc.u-tokyo.ac.jp/guide/application/>
- FAQ
 - <https://www.cc.u-tokyo.ac.jp/faq/obcx.php>