

A photograph of the TSUBAME2.0 supercomputer system, consisting of a long row of server racks in a dark environment with some lights reflecting on the floor. The background shows a blue sky with clouds and green foliage.

Tokyo Tech
TSUBAME2.0

2.4PFlops, Cloudy, Green Supercomputer

平成24年度 TSUBAME産業利用 トライアルユース公募説明会

平成24年1月17日

東京工業大学 学術国際情報センター
共同利用推進室



AGENDA




- **ペタスケールスーパーコンピュータ
TSUBAME 2.0 の詳細**
- 『みんなのスパコン』TSUBAME の外部利用制度
- 先端研究施設共用促進事業
産業利用トライアルユース
- 申請書の記入について



「みんなのスパコン」TSUBAME2.0



- 東工大  のスーパーコンピュータ
 - 2010年11月に稼働開始
 - 世界ランキング(TOP500)で第4位(*) → **第5位**
 - 世界グリーンランキングで第3位(*) → **第10位**
- 実働スパコンの中で世界一グリーン(*)

(*) 2010年11月当時のランキング

TSUBAME

Tokyo-tech
Supercomputer &
UBiquitously
Accessible
Mass-storage
Environment





Supercomputer in the world



2011 Jun.

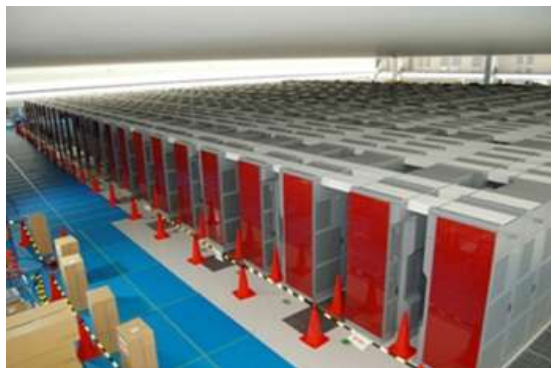
Rank	Site	Computer/Year Vendor	Cores	R _{max}	R _{peak}	Power
1	RIKEN Advanced Institute for Computational Science (AICS) Japan	K computer, SPARC64 VIIIfx 2.0GHz, Tofu interconnect / 2011 Fujitsu	548352	8162.00	8773.63	9898.56
2	National Supercomputing Center in Tianjin China	Tianhe-1A - NUDT TH MPP, X5670 2.93Ghz 6C, NVIDIA GPU, FT-1000 8C / 2010 NUDT	186368	2566.00	4701.00	4040.00
3	DOE/SC/Oak Ridge National Laboratory United States	Jaguar - Cray XT5-HE Opteron 6-core 2.6 GHz / 2009 Cray Inc.	224162	1759.00	2331.00	6950.60
4	National Supercomputing Centre in Shenzhen (NSCS) China	Nebulae - Dawning TC3600 Blade, Intel X5650, Nvidia Tesla C2050 GPU / 2010 Dawning	120640	1271.00	2984.30	2580.00
5	GSIC Center, Tokyo Institute of Technology Japan	TSUBAME 2.0 - HP ProLiant SL390s G7 Xeon 6C X5670, Nvidia GPU, Linux/Windows / 2010 NEC/HP	73278	1192.00	2287.63	1398.61



TSUBAME2.0 のご紹介

Q1. スパコンって？

現在世界 No.1 スパコン
日本の京コンピュータ



現在世界 No.2 スパコン
中国 Tianhe-1A(天河)

スーパーコンピュータ
その時代の通常のコンピュータに比べはるかに高度な計算能力(とくに非常に高速な計算能力)を持つコンピュータ



演算速度を比較してみると	
携帯	0.6G FLOPS ?
パソコン	50G FLOPS
スパコン	100T ~ 10P FLOPS

2000倍~



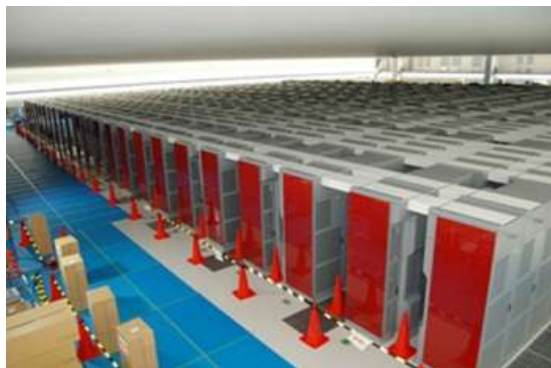
注) 1976年のスパコンは 0.16 G FLOPS



TSUBAME2.0 のご紹介

Q1. スパコンって？

現在世界 No.1 スパコン
日本の京コンピュータ



現在世界 No.2 スパコン
中国 Tianhe-1A(天河)

スーパーコンピュータ
その時代の通常のコンピュータに比べはるかに高度な計算能力(とくに非常に高速な計算能力)を持つコンピュータ



データ記憶(ストレージ)が莫大!

パソコン	100G バイト
スパコン	10T バイト~

100倍~



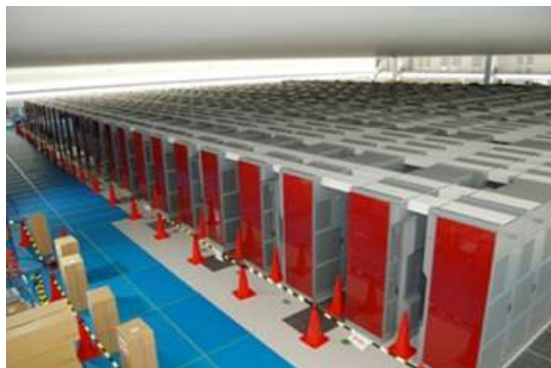
TSUBAME2.0の場合
11P バイト以上!



TSUBAME2.0 のご紹介

Q1. スパコンって？

現在世界 No.1 スパコン
日本の京コンピュータ



現在世界 No.2 スパコン
中国 Tianhe-1A(天河)

スーパーコンピュータ
その時代の通常のコンピュータに比べはるかに高度な計算能力(とくに非常に高速な計算能力)を持つコンピュータ



ネットワークが高速！

パソコン	100 M bps
スパコン	10 G bps

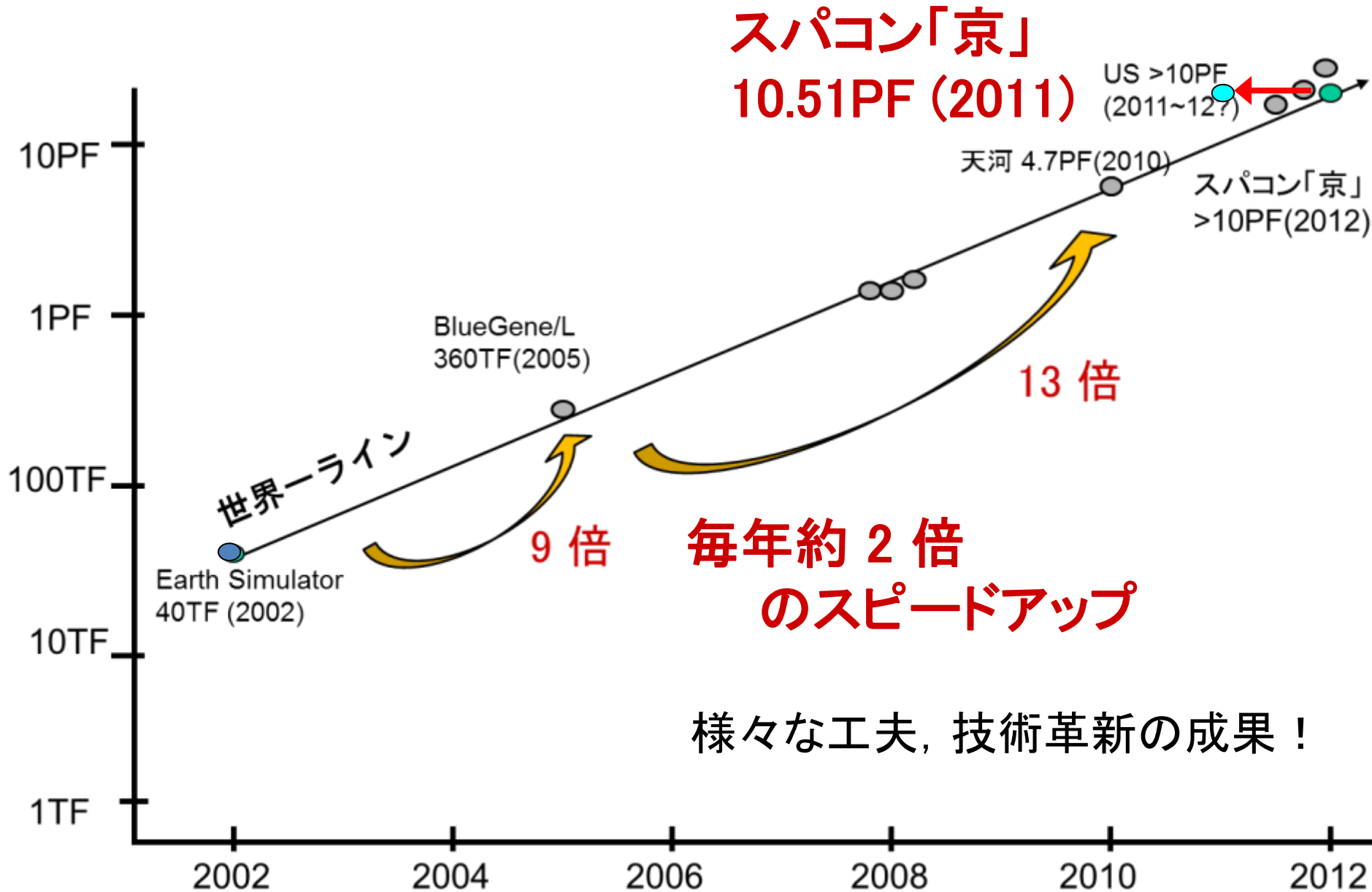
100倍～



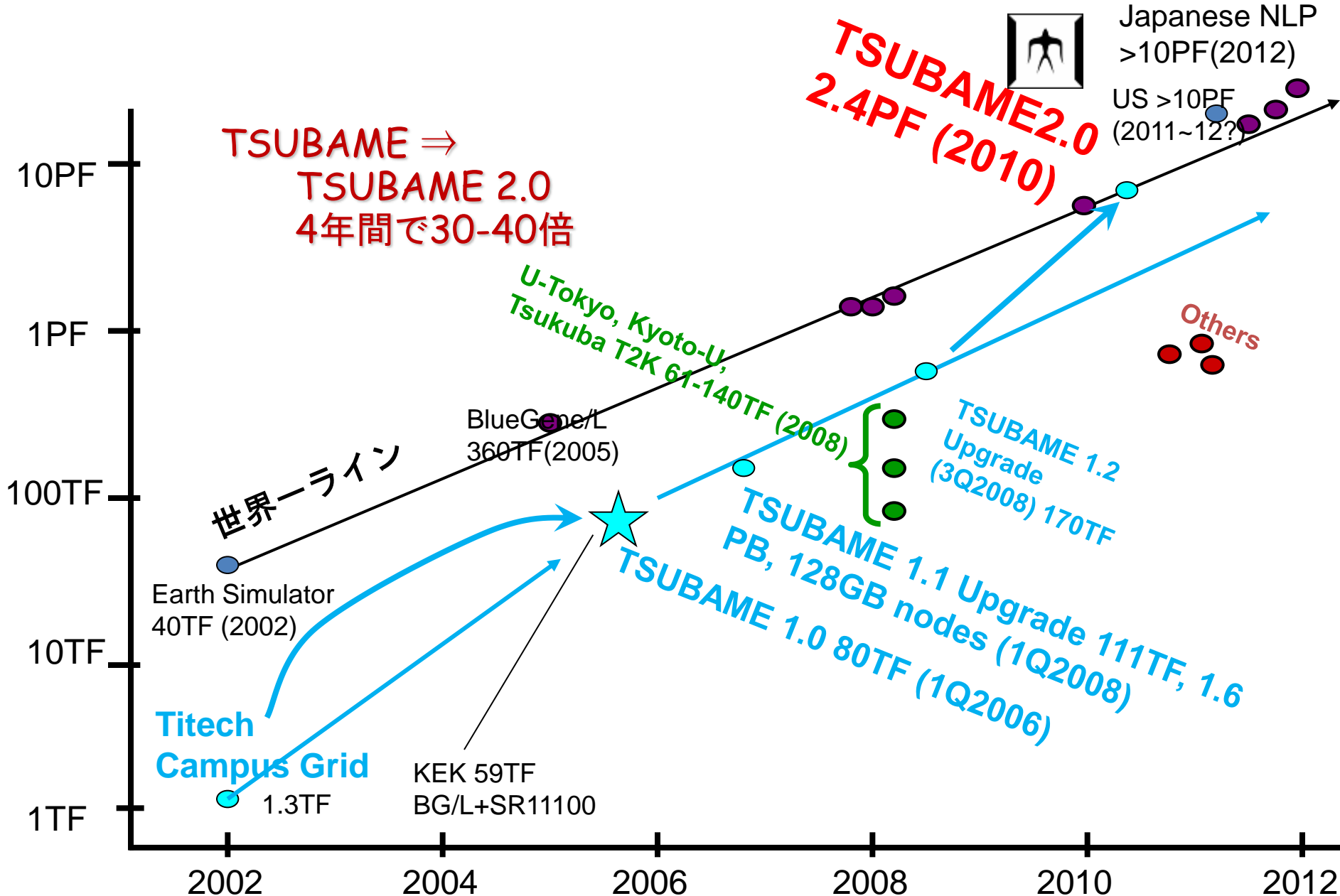
TSUBAME2.0の場合
80Gbps



スパコンの性能向上



TSUBAME2.0の性能向上



世界一グリーンな実運用マシン

Nov 2010 Green 500 List

TSUBAME1.0比で
20倍以上の実電力性能比向上
軽量ノートブックよりも
電力効率が良い。
燃費(ワット数当たりの計算)



世界第3位!

Green500 Rank	MFLOPS/W	Site*	Total Power (kW)
<u>1</u>	1684.20	IBM Thomas J. Watson Research Center	38.80
<u>2+</u>	1448.03	National Astronomical Observatory Japan	24.59
<u>2</u>	958.35	GSIC Center, Tokyo Institute of Technology	1243.80
<u>3</u>	933.06	NCSA	36.00
<u>4</u>	828.67	RIKEN Advanced Institute for Computational Science	57.96
<u>5</u>	773.38	Universitaet Wuppertal	57.54
<u>5</u>	773.38	Universitaet Regensburg	57.54
<u>5</u>	773.38	Forschungszentrum Juelich (FZJ)	57.54
<u>8</u>	740.78	Universitaet Frankfurt	385.00
<u>9</u>	677.12	Georgia Institute of Technology	94.40
<u>10</u>	636.36	National Institute for Environmental Studies	117.15



実働スパコンの中で
世界一グリーン

* Performance data obtained from publicly available sources including [TOP5](#)

Green 500 指標 = Top500 Linpack Mflops/W



Supercomputer in the world



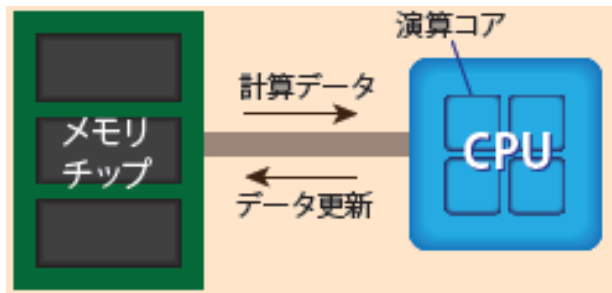
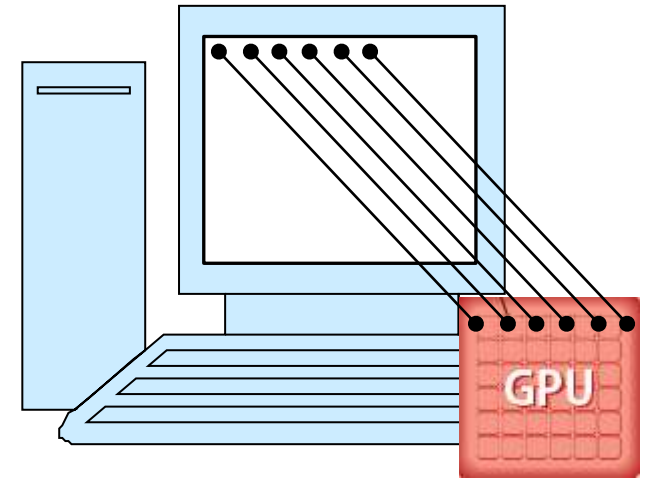
The Green500 list, June 2011

Green500 Rank	MFLOPS/W	Site*	Computer*	Total Power (kW)
1	2097.19	IBM Thomas J. Watson Research Center	NNSA/SC Blue Gene/Q Prototype 2	40.95
2	1684.20	IBM Thomas J. Watson Research Center	NNSA/SC Blue Gene/Q Prototype 1	38.80
3	1375.88	Nagasaki University	DEGIMA Cluster, Intel i5, ATI Radeon GPU, Infiniband QDR	34.24
4	958.35	GSIC Center, Tokyo Institute of Technology	HP ProLiant SL390s G7 Xeon 6C X5670, Nvidia GPU, Linux/Windows	1243.80
5	891.88	CINECA / SCS - SuperComputing Solution	iDataPlex DX360M3, Xeon 2.4, nVidia GPU, Infiniband	160.00
6	824.56	RIKEN Advanced Institute for Computational Science (AICS)	K computer, SPARC64 VIIIfx 2.0GHz, Tofu interconnect	9898.56
7	773.38	Forschungszentrum Juelich (FZJ)	QPACE SFB TR Cluster, PowerXCell 8i, 3.2 GHz, 3D-Torus	57.54

TSUBAME2.0 PUE = 1.2 (Power Usage Effectiveness)

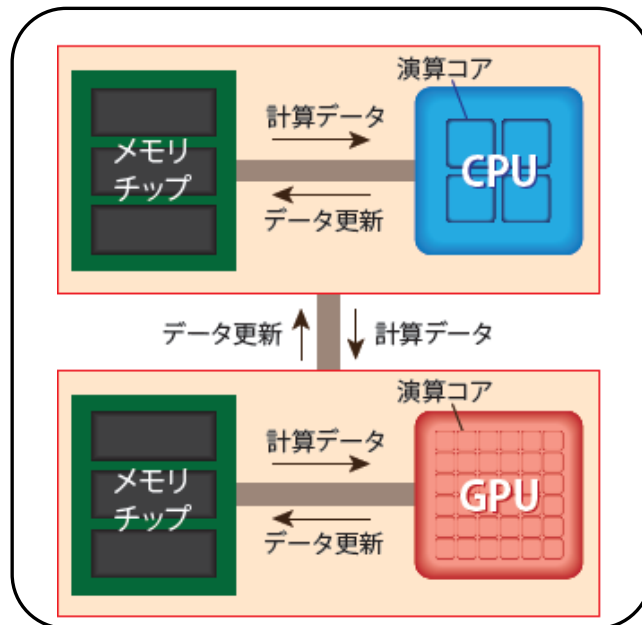
グリーン世界一の秘密

その1: GPUの本格導入



GPU (graphic processing unit)
画面の制御のために開発された演算装置。多数の演算コアが並列処理を行う設計。

CPU よりちょっと劣るけど・・・
1 GPU に **448 コア** は使える！



スパコンに導入したのは
TSUBAME 1.0 が**世界初**

この計算ノードが →
約 1400 個
CPU コア 1万 8 千
GPU コア **189 万**

グリーン世界一の秘密

その1: GPU の本格導入

⇒ 高性能なのに省スペース ⇒ 省エネ



これ1つで
地球シミュレータと
同等の演算能力

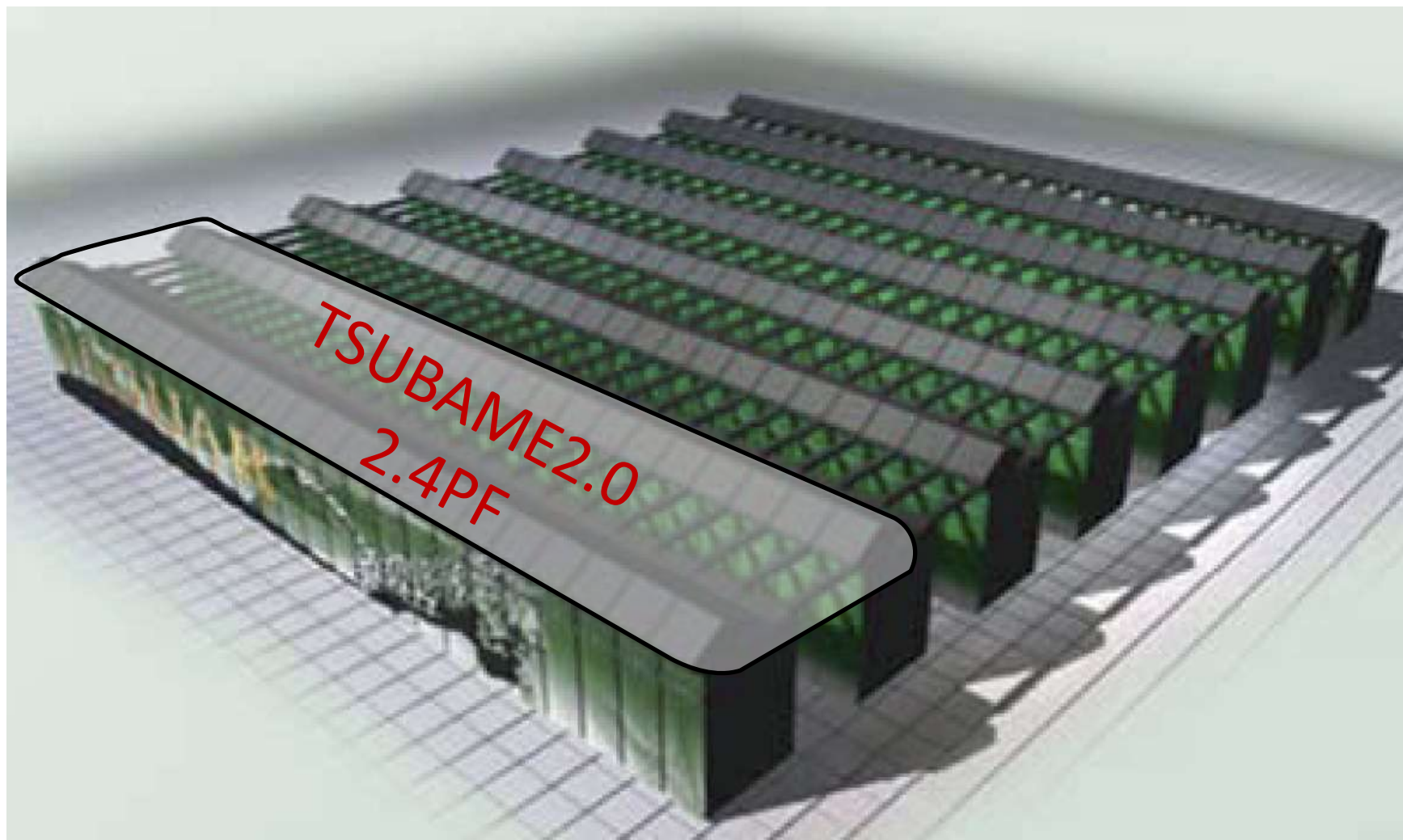


スパコン本体は教室2つ分でOK



ORNL Jaguar vs TSUBAME 2.0

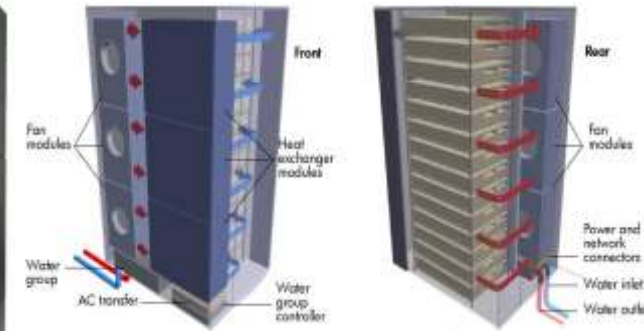
Similar Peak Performance, 1/5 the Size and Power



グリーン世界一の秘密

その2: 高密度実装・水冷キャビネット冷却

- ラック内に熱交換システムを内蔵した密閉型水冷システム
- 高密度な冷却が可能・ラックあたり最大35kW(世界最高)
- 通常のデータセンターの10倍!!
- ドア平開は自動化・加湿不要
- 完全自動温度制御による最適な消費電力点の制御
- 95%の熱を水冷で除去
- ポリカーボネート製のドアにより大幅なノイズ削減



TSUBAME 2.0 システム概要

ペタバイト級HDD ストレージ: Total **7.13PB** (Lustre+ home)

並列ファイルシステム領域
5.93PB

MDS.OSS
HP DL360 G6 30nodes
Storage
DDN SFA10000 x5
(10 enclosure x5)
Lustre(5File System)
OSS: 20 OST: 5.9PB
MDS: 10 MDT: 30TB

OSS x20 MDS x10

ホーム領域
1.2PB

Storage Server
HP DL380 G6 4nodes
BlueArc Mercury 100 x2
Storage
DDN SFA10000 x1
(10 enclosure x1)

NFS,CIFS用 x4 NFS,CIFS,ISCSI用 x2

Sun SL8500
テープシステム
~8PB

SupreTitenet

E-Science
Renkei-POP
高速データ交換

SupreSinet3

管理サーバ群

ノード間相互結合網: **フルバイセクション ノンブロッキング 光 QDR Infiniband ネットワーク**

Core Switch



12switches

Voltaire Grid Director 4700 12switches
IB QDR: 324port

Edge Switch



179switches

Voltaire
Grid Director 4036 179switches
IB QDR: 36 port

Edge Switch (10GbE port付き)



6switches

Voltaire
Grid Director 4036E 6 switches
IB QDR:34port
10GbE: 2port

計算ノード: **2.4PFlops (CPU+GPU), 224.69TFlops CPU, ~100TBメモリ、~200TB SSD**

Thin計算ノード



1408nodes (32node x44 Rack)

HP製GPU搭載サーバ 1408nodes
CPU Intel Westmere-EP 2.93GHz
(Turbo boost 3.196GHz) 12Core/node
Mem:55.8GB (=52GiB)
103GB (=96GiB)
GPU NVIDIA M2050 515GFlops,3GPU/node
SSD 60GB x 2 120GB ※55.8GBメモリ搭載node
120GB x 2 240GB ※103GBメモリ搭載node
OS: Suse Linux Enterprise Server
Windows HPC Server

CPU Total: 215.99TFLOPS (Turbo boost 3.196GHz)
CPU+GPU: 2391.35TFLOPS
Memory Total: 80.55TB (CPU) + 12.7TB (GPU)
SSD Total: 173.88TB

Medium計算ノード



HP製4Socketサーバ 24nodes
CPU Intel Nehalem-EX 2.0GHz
32Core/node
Mem:137GB (=128GiB)
SSD 120GB x 4 480GB
OS: Suse Linux Enterprise Server
CPU Total: 6.14TFLOPS

Fat計算ノード



HP製4Socketサーバ 10nodes
CPU Intel Nehalem-EX 2.0GHz
32Core/node
Mem:274GB (=256GiB) ※8nodes
549GB (=512GiB) ※2nodes
SSD 120GB x 4 480GB
OS: Suse Linux Enterprise Server
CPU Total: 2.56TFLOPS

PCI-E gen2 x16 x2slot/node

GSIC:NVIDIA Tesla S1070GPU

TSUBAME 2.0 計算ノード

HPと「共同開発」した新型のThin計算ノード (NVIDIA M2050を搭載)、および大容量メモリを搭載したMedium計算ノード, Fat計算ノードにより構成された計算環境

Thin Node

IB QDR x2  **NVIDIA M2050 (Fermi)**
515GFLOPS/GPU
3GPUs/node

HP製 GPU搭載用新設計サーバ
CPU: Intel Westmere-EP 2.93GHz x2 (12core/node)
※Turbo boost: 3.196GHz
Memory: 55.8GB(=52GiB) DDR3 1333MHz
103GB(=96GiB) DDR3 1333MHz
SSD: 60GB x2 (120GB/node) ※Memory 55.8GB搭載ノード
120GB x2 (240GB/node) ※Memory 103GB搭載ノード

1408nodes: 215.99TFlops ※Turbo boost
4224GPUs: 2175.36TFlops
Total: 2391.35TFLOPS
Memory: 80.6TB (CPU) + 12.7TB (GPU)
SSD: 173.9TB

Mmedium Node

IB QDR  **PCI-e Gen2x16 x2**
※NVIDIA Tesla
S1070 GPU接続

HP製 4ソケットサーバ
CPU: Intel Nehalem-EX 2.0GHz x4 32core/node
Memory: 137GB(=128GiB) DDR3 1066MHz
SSD: 120GB x4 (480GB/node)

24nodes: 6.14TFlops
Memory: 3.0TB+GPU
SSD 11.5TB

Fat Node

IB QDR  **PCI-e Gen2x16 x2**
※NVIDIA Tesla
S1070 GPU接続

HP製 4ソケットサーバ
CPU: Intel Nehalem-EX 2.0GHz x4 (32core/node)
Memory: 274GB(=256GiB) DDR3 1066MHz
549GB(=512GiB) DDR3 1066MHz
SSD: 120GB x4 (480GB/node)

10nodes: 2.56TFlops
Memory: 3.0TB+GPU
SSD: 4.8TB+

CPU : 224.69TFlops

GPU : 2175.36TFlops

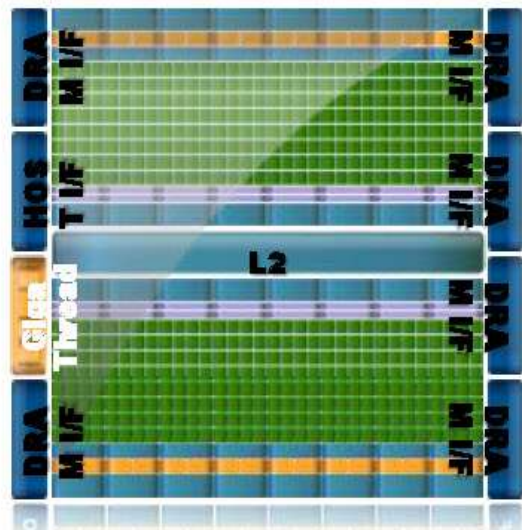
計算環境として

2.4PFlops

メモリ: 約100TB

SSD: 約200TB

TSUBAME 2.0 ノードアーキテクチャ



**GPU
Vector**

GDDR5
150GB/s

**Core
Dataset
Vector-
Parallel**

CPU Scalar

- OS
- Services
- Legacy
- 非均質疎行列系

PCIe 2 x16
8GB/s x n

IOH

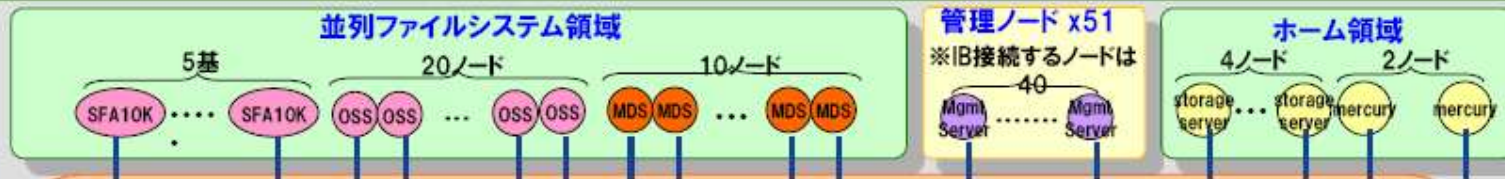
IB QDR
HCA

Flash 200GB
>450MB/s

40Gbps IB x 2

NVIDIA Tesla M2050 GPU
515GFlops/ 448 CUDA Cores
3GBメモリ容量、150GB/sメモリバンド幅
新世代のベクトルプロセッサ

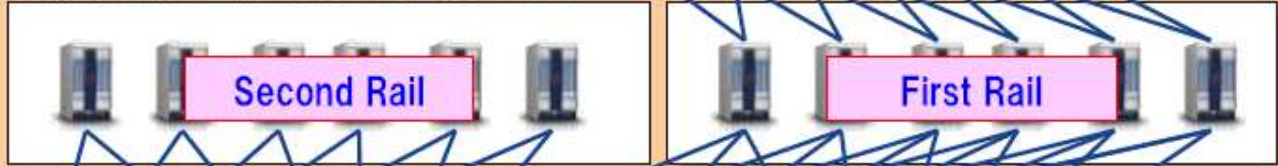
TSUBAME2.0 ネットワーク



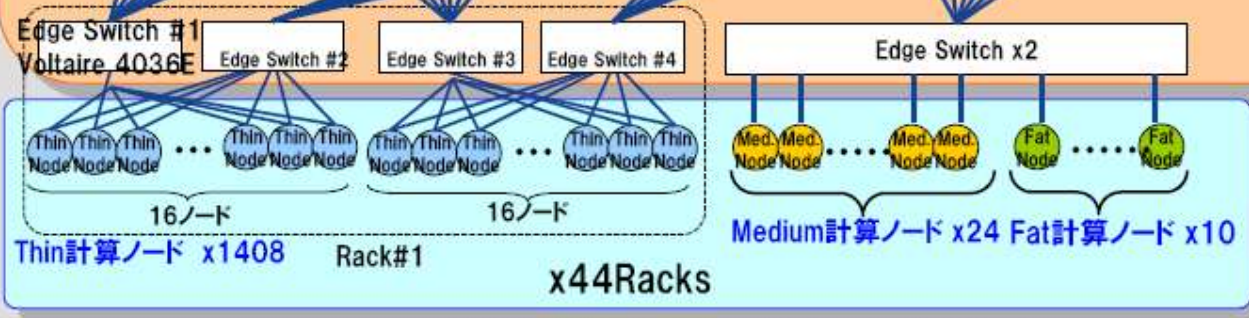
Voltaire Grid Director 4036E x6 + Grid Director 4036 x1

世界一クラスのバイセクションバンド幅 (200Tbps)

Voltaire Grid Director 4700 x12



フルバイセクションFat Tree・ノンブロッキング・光ネットワーク



TSUBAME2.0ネットワーク全体図

10Gb Ethernet x2

10Gb Ethernet x10



Sun SL8500
Tape 8PB HFS

RENKEI-POP



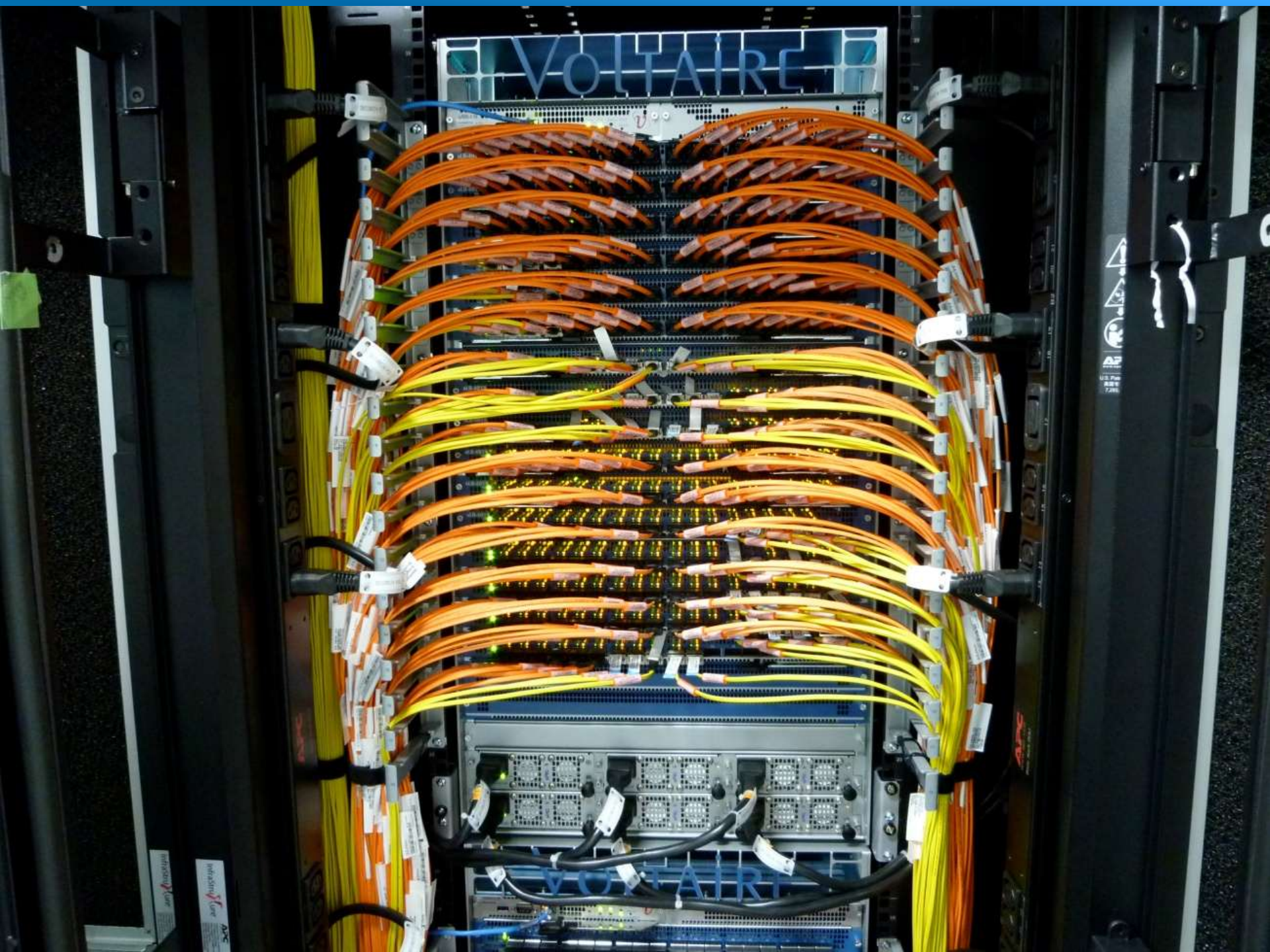
SINET 3
JGN 10Gps
HPCI

TSUBAME 2.0



GPU M2050





VOLTAIRE

VOLTAIRE

VOLTAIRE

AF
U.S. Pat.
#5,855,748

Infocore

Infocore





STORAGETEK





TSUBAME2.0の節電対応



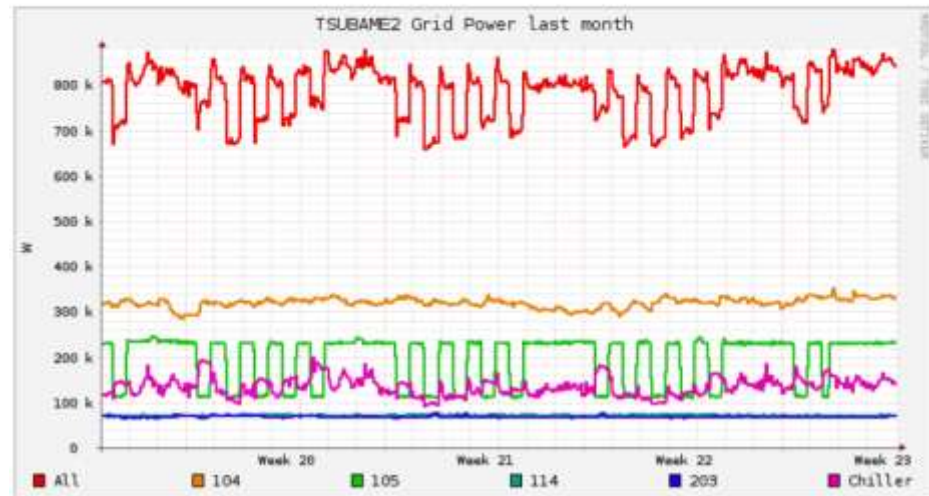
科学と技術で未来を創造する

3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月
計画停電時 ほぼ運用停止	4/8～ 30%程度の 縮退運用	4/25～ 75%程度の 縮退運用	6/7～ 100%の 運用再開	7/1～24 ピークシフト 運用	7/25～ 100%運用	9/25～ 通常運用
	GSICで50%の 電力削減	ピークシフト 運用開始			緊急時強制 停止キュー15%	

TSUBAME 2.0 Power Monitoring System

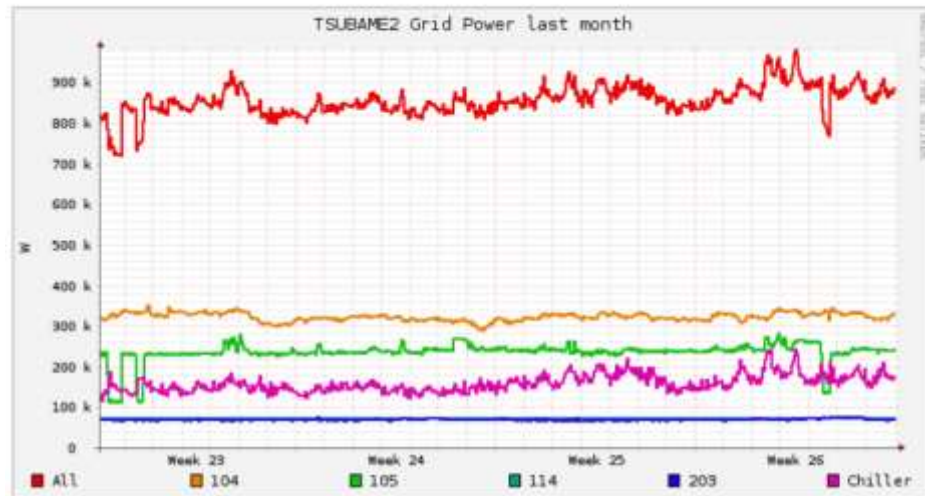
based on 2011/8/10 0:00

TSUBAME 2.0 All Power Summary



TSUBAME 2.0 Power Monitoring System

TSUBAME 2.0 All Power Summary





AGENDA

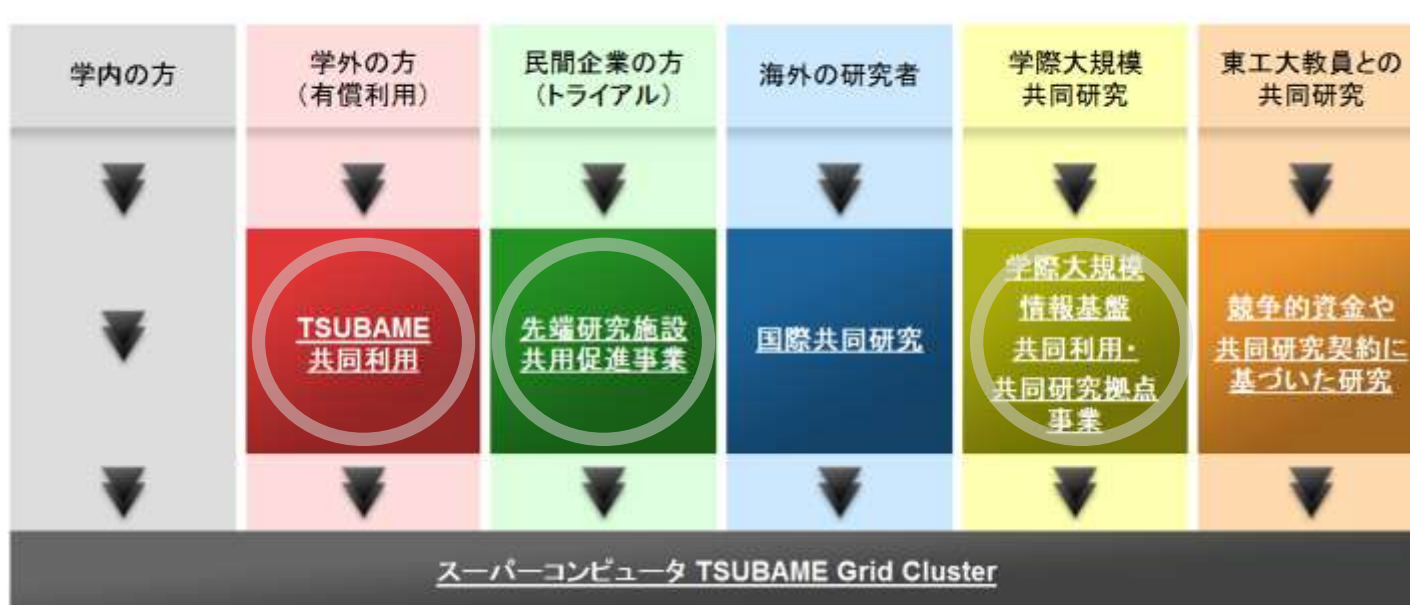


- ペタスケールスーパーコンピュータ
TSUBAME 2.0 の詳細
- 『みんなのスパコン』TSUBAME の外部利用制度
- 先端研究施設共用促進事業
産業利用トライアルユース
- 申請書の記入について



TSUBAMEの外部利用制度

TSUBAMEを利用するには (<http://www.gsic.titech.ac.jp/tsubame>)



- TSUBAME 共同利用
- 先端研究施設共用促進事業
『みんなのスパコン』TSUBAMEによるペタスケールへの飛翔
- 学際大規模情報基盤共同利用・共同研究拠点



産業利用できるスパコン

平成24年10月まで

- 東京工業大学 TSUBAME 2.0
- 地球シミュレータ

平成24年11月以降

- 東京工業大学 TSUBAME 2.0
- 地球シミュレータ
- 京コンピュータ
- HPCI 資源提供機関
(7基盤センター、筑波大、東工大、地球シミュレータ)

**東工大では TSUBAME の年間供給可能計算資源の
30%を上限として外部利用に提供**

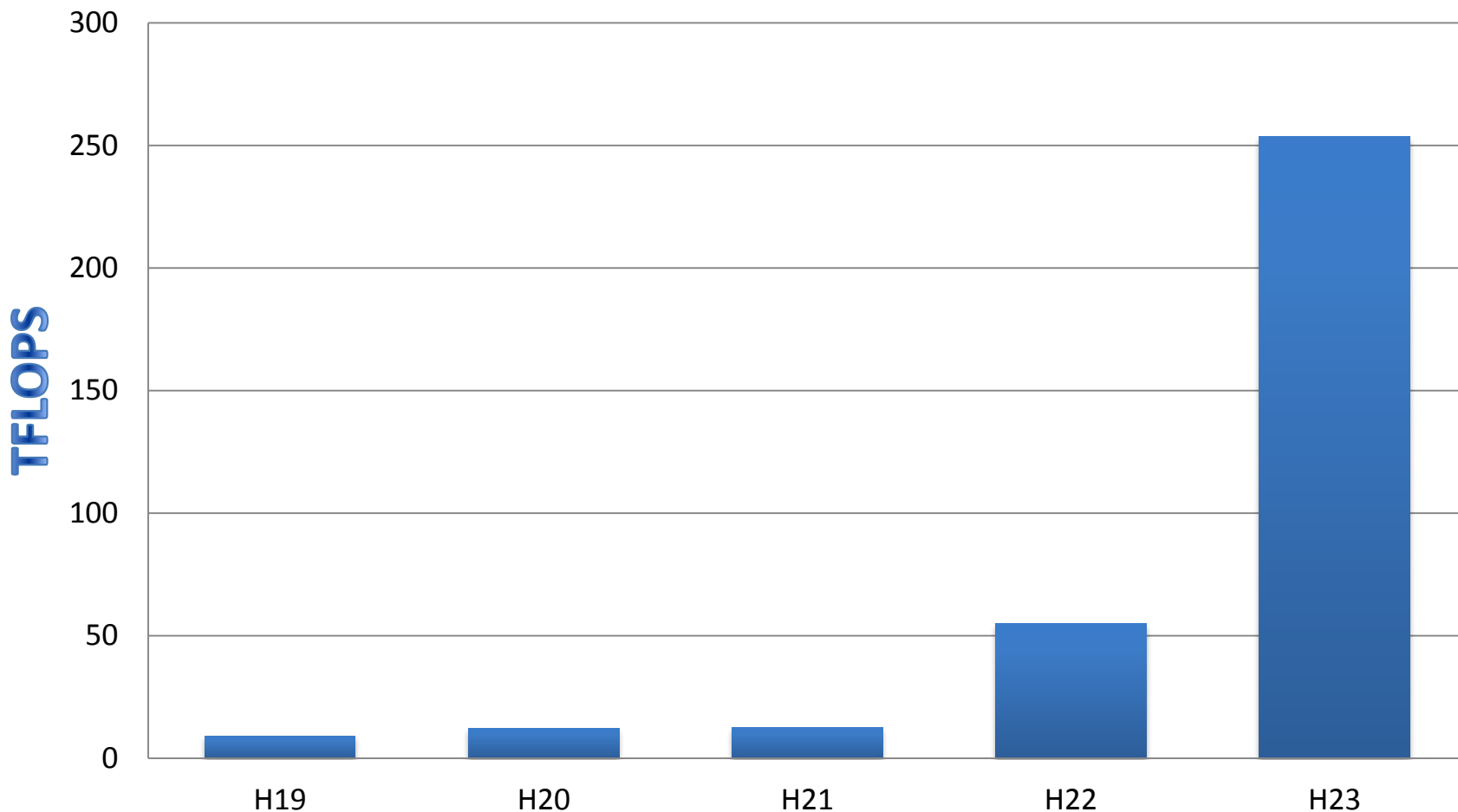


東工大の先端研究施設共用促進事業

『みんなのスパコン』TSUBAMEによるペタスケールへの飛翔



共用促進事業でTSUBAMEが提供する計算資源の推移





TSUBAME 共同利用



TSUBAME 共同利用

他大学や公的研究
機関の研究者の
「**学術利用**」

有償・成果公開

民間企業の方の
「**産業利用**」

トライアルユース

有償・成果公開

有償・成果非公開

その他の組織による
社会的貢献のための
「**社会貢献利用**」

有償・成果公開

有償・成果非公開



文部科学省 先端研究施設共用促進事業



先端研究施設共用促進事業

『みんなのスハコン』TSUBAMEによる ペタスケールへの飛翔

お試し利用のための

トライアル
ユース
(無償利用)

成果公開

産業促進のための

有償利用

成果公開

企業秘密保持の
ための

有償利用

成果非公開



TSUBAME利用申請フロー

申請

通常申請(産業利用・社会貢献利用)

通常申請(学術利用)

実績のある継続申請

小口利用申請(初応募に限る)

審査

審査

審査免除

実施規定に対する確認、および配分口数調整

採択

採択通知

覚書へのサイン、身分証明書コピーの提出、入金に関する誓約書の提出

経理処理・入金・その他の事務手続き

経理処理・入金等の完了を待たずに速やかに利用開始

利用

経理処理・入金・その他の事務手続き

アカウント発行・利用開始

利用終了

成果非公開の場合

利用概要報告書の提出

成果公開の場合

利用概要報告書および成果報告書の提出

成果報告書の公開

課題の評価

報告・評価



TSUBAMEの料金タリフ



科学と技術で未来を創造する

TSUBAME共同利用における利用課金

利用区分	利用者	審査等	制度や利用規程等	カテゴリー	利用課金
学術利用	他大学または研究機関等	審査免除 共同利用推進室による 実施規定の確認	共同利用の 利用規程に基づく	成果公開	1口: 100,000円
産業利用	民間企業を中心 としたグループ	課題選定 委員会で審査	「先端研究施設 共用促進事業」 制度に基づく	成果公開	トライアルユース(無償利用)
				成果非公開	1口: 100,000円
社会貢献利用	非営利団体 公共団体等		共同利用の 利用規程に基づく	成果公開	1口: 400,000円
				成果非公開	1口: 100,000円

- ✓ 前払いの従量制課金
- ✓ 1口は 3,000 TSUBAMEポイント
- ✓ 1 TSUBAMEポイントで Thin 計算ノードを 1 時間利用可能
- ✓ Thin 計算ノードは、2.93GHz 12CPUコア、メモリ54GB、GPU (Tesla M2050) 3基搭載

1口で計算できる量は？

- ✓ 1ノード×4カ月間連続使用
- ✓ 4ノード×1カ月間連続使用
- ✓ 1,000CPUコア並列×1日半
- ✓ 100GPU並列×4日間
- ✓ 1,000CPUコア並列×1h/day×36日間



東工大の先端研究施設共用促進事業

『みんなのスパコン』TSUBAMEによるペタスケールへの飛翔



共用促進事業の採択状況（10月19日現在）

- － トライアルユース 戦略分野利用推進5分野 延べ31件採択（H23:5件）
- － トライアルユース 新規利用拡大 延べ28件採択（H23:5件）
- － 産業利用（有償） 延べ27件採択（H23:9件）

課題種別		応募数	審査数	採択数	H23 実施数	H22 実施数	H21 実施数	H20 実施数	H19 実施数
戦略分野 利用 推進	計算化学手法による創薬技術の開発	10	10	6	0	2 (2)	6 (5)	5 (4)	4
	大規模流体－構造連成解析技術の開発	2	2	2	0	1 (1)	2 (1)	1 (1)	1
	シミュレーションによるナノ材料・加工 ・デバイス開発	13	13	13	7 (6)	10 (8)	10 (4)	4	設定無
	社会基盤のリスク管理シミュレーションへのHPC 応用技術の開発	7	7	7	2 (1)	3 (3)	6 (4)	4	設定無
	アクセラレータ利用技術の推進	3	3	3	3	0	設定無	設定無	設定無
新規利用拡大		28	28	28	5	6	5	6	6
トライアルユース小計		63	63	59	17 (7)	22 (14)	29 (14)	20 (5)	11
産業利用（有償）	成果公開	14	14	14	5	6	3	設定無	設定無
	成果非公開	13	13	13	4	7	2		
合計		90	90	86	26 (7)	35 (14)	34 (14)	20 (5)	11

（平成23年10月19日現在）

（カッコ内は内数で継続課題数）



AGENDA



- ペタスケールスーパーコンピュータ
TSUBAME 2.0 の詳細
- 『みんなのスパコン』TSUBAME の外部利用制度
- **文部科学省 先端研究施設共用促進事業**
TSUBAME産業利用トライアルユース
- 申請書の記入について



文部科学省 先端研究施設共用促進事業



先端研究施設共用促進事業

『みんなのスパコン』TSUBAMEによる ペタスケールへの飛翔

お試し利用のための

トライアル
ユース
(無償利用)

成果公開

産業促進のための

有償利用

成果公開

企業秘密保持の
ための

有償利用

成果非公開



文部科学省 先端研究施設共用促進事業



- 大学・独立行政法人等の研究機関等の保有する先端研究施設の共用を促進し、基礎研究からイノベーション創出に至るまでの科学技術活動全般の高度化を図るとともに国の研究開発投資の効率化を図るため、文部科学省が平成21年度から開始した事業であり、平成23年度は全国30の施設を採択し事業を実施。
- 東京工業大学のTSUBAMEは、本事業の前身である平成19年度に文部科学省が開始した先端研究施設共用イノベーション創出事業【産業戦略利用】制度より採択されたのを始まりに、既に5年にわたり、本学の計算機資源を、文部科学省の補助を得て先進的企業に提供。

共用ナビ
研究施設共用総合ナビゲーションサイト

文部科学省
Ministry of Education, Culture, Sports, Science and Technology
MEXT

施設をさがす
設備名や所在地などフリーワードで研究施設をさがせます

最近検索したキーワード:
施設検索

一覧表示
▶ 地図からさがす
▶ 利用分野でさがす
▶ 全施設一覧
▶ 利用成果報告

トップ > 先端研究施設共用促進事業について

ご案内
このサイトや事業についてのご案内です

先端研究施設共用促進事業について
About this Program am

1. 事業の趣旨

大学・独立行政法人等の研究機関等の保有する先端研究施設の共用を促進し、基礎研究からイノベーション創出に至るまでの科学技術活動全般の高度化を図るとともに国の研究開発投資の効率化を図る。

<http://kyoyonavi.mext.go.jp/>



文部科学省 先端研究施設共用促進事業



科学と技術で未来を創造する

平成23年度 30施設



茨城県

日本原子力研究開発機構
原子力科学研究所
研究用原子炉JRR-3

高エネルギー加速器研究機構
物質構造科学研究所
放射光科学研究施設

筑波大学
研究基盤総合センター 応用加速器部門
マルチタンデム静電加速器システム

千葉県

東京理科大学
総合研究機構 赤外自由電子レーザー研究センター
赤外自由電子レーザー

東京都

東京工業大学
学術国際情報センター
クラウド型グリーンスパコンTSUBAME2.0

慶應義塾
慶應医科学開放型研究所
マイクロAI各種イメージング装置、疾患モデルマウス

神奈川県

理化学研究所
横浜研究所 生命分子システム基盤研究領域
NMR立体構造解析パイプライン・NMR基盤施設

横浜国立大学
大学院生命ナノシステム科学研究科 生体超分子システム科学専攻
NMR装置

海洋研究開発機構
地球シミュレータセンター
地球シミュレータ

福岡県

九州大学
中央分析センター
先端材料分析機器

佐賀県

佐賀県地域産業支援センター
九州シンクロナトロン光研究センター
放射光光源及びビームライン設備

九州大学
九州大学グリーン実験ステーション
グリーン実験ステーション

北海道

北海道大学
創成研究機構 オープンファシリティ
同位体顕微鏡システム

北海道大学
創成研究機構 スピンイメージング支援室
スピン偏極走査電子顕微鏡

室蘭工業大学
環境・エネルギーシステム材料研究開発機構
複合環境効果評価施設 (FEEMA)

宮城県

東北大学
流体科学研究所
低乱流伝導風洞装置

東北大学
エネルギー安全科学国際研究センター
先端的経年損傷計測・評価と破壊制御システム

徳島県

徳島大学
疾患酵素学研究センター
プロテオミクスファシリティ

広島県

広島大学
自然科学研究支援開発センター
生命科学分析システム

群馬県

日本原子力研究開発機構
高崎重子応用研究所
イオン照射研究施設等 (TIARA等)

長野県

信州大学
カーボン科学研究所
ナノカーボンデバイス試作・評価装置群

愛知県

名古屋大学
エコピア科学研究所
超高圧電子顕微鏡施設

名古屋工業大学
大型設備基盤センター
表面分析装置

滋賀県

立命館大学
SRセンター
放射光利用実験装置

京都府

京都大学
エネルギー理工学研究所
複合ヒーム材料照射装置及びマルチスケール材料評価基盤設備

京都大学
防災研究所
分散並列型強震応答実験装置

和歌山県

和歌山県立医科大学
みらい医療推進センター げんき開発研究所
動作解析システム・人工気候室

大阪府

大阪大学
レーザーエネルギー学研究中心
激光ⅩⅡ号相まじめとする高強度レーザー装置群

大阪府

大阪大学
蛋白質研究所
NMR装置群

兵庫県

兵庫県立大学
高度産業科学技術研究所
ニュースパル放射光施設



トライアルユース課題区分

戦略分野利用推進

- 計算化学手法による創薬技術の開発
- 大規模流体－構造連成解析技術の開発
- シミュレーションによるナノ材料・加工・デバイス開発
- 社会基盤のリスク管理シミュレーションへのHPC応用技術の開発
- アクセラレータ利用技術の推進（平成22年度より新設）
 - ・ TSUBAMEに搭載されたGPGPU等の非常に多数の演算器を持ったアクセラレータを利用する技術、新アルゴリズム開発、アクセラレータコードのチューニングや応用分野の開拓に取り組む課題等の採択を目指します。

新規利用拡大（利用は年度末まで）

- TSUBAME上でこれまで実施されなかったことがないHPC分野の利用課題のみならず、従来のHPCでは試みられなかった用途の開拓を目指します。



トライアルユース公募スケジュール



平成24年度第1回定期公募

公募説明会	平成23年12月20日、平成24年 1月17日
公募締切り	平成24年 2月10日
採択通知	平成24年 3月30日
利用開始	平成24年 4月 9日

平成24年度第2回定期公募

公募説明会	平成24年 6月下旬、 7月上旬
公募締切り	平成24年 8月10日
採択通知	平成24年 9月28日
利用開始	平成24年10月 9日

随時公募 (平成24年4月以降)

当月15日締切りで翌々月月初より利用可能



トライアルユース 採択課題一覧



科学と技術で未来を創造する

課題区分	課題名	企業名
1	計算創薬 巨大生体分子の非経験的分子軌道法による設計指針構築	株式会社 三菱化学 科学技術研究センター
2	計算創薬 タンパク質一次構造の網羅的解析による創薬技術の開発	ライフクス株式会社
3	計算創薬 コンピュータ支援によるポリアミン誘導体医薬品の開発	株式会社 アミンファーマ研究所
4	計算創薬 CONPLEXを用いた配座探索および結晶多形解析	コンプレックス株式会社
5	流体構造 電磁場中大分子の動的挙動シミュレーションによる電圧降下設計プロセスの開発	株式会社 日本電気株式会社 R&Dユニット 中央研究所 基盤技術研究所
6	新規拡大 銀行業・保険業におけるAI活用による顧客体験向上システムの開発	株式会社 アドバンスドシステムズ株式会社
7	新規拡大 大規模分散粉末エンジン製品の開発	ビジネスサーチテクノロジー株式会社
8	新規拡大 ワイドギャップナノ構造体精密加工のシミュレーション	株式会社 日本電気株式会社 R&Dユニット 中央研究所 ナノエレクトロニクス研究所
9	新規拡大 機能性無機材料の光学的電子的物性シミュレーションの研究	住友化学株式会社 筑波研究所
10	新規拡大 混相流シミュレーションコードの並列拡張性能の評価	株式会社 計算流体力学研究所 混相流解析グループ
11	新規拡大 高層ビルの大規模耐震構造解析	株式会社 アライドエンジニアリング ADVOC事業部

平成19年度
11件

課題区分	課題名	企業名
1	計算創薬 タンパク質-化合物間の高精度結合自由エネルギー計算	富士通株式会社 バイオIT事業開発本部 バイオイカラボプロジェクト室
2	ナノシム ナノ医薬: ナノ薬化学化育の創薬された加工方法を探るシミュレーション	日本電気株式会社 R&Dユニット 中央研究所 ナノエレクトロニクス研究所
3	ナノシム ナノ構造設計に基づく機能性無機材料の開発	住友化学株式会社 筑波研究所
4	ナノシム 新規材料開発のための、オーダー技法による主成分物表面の第一原理シミュレーション	アクセルリス株式会社 モデリングシミュレーション部
5	ナノシム 粉末型永久磁石材料の磁気特性解析	株式会社 日立製作所 基礎研究所 ナノ材料・ナノシステム(R&D)ユニット 株式会社 アライドエンジニアリング
6	社会基盤 高層ビルの大規模耐震構造解析	株式会社 アライドエンジニアリング
7	社会基盤 日本全国の地盤調査データ解析	株式会社 アライドエンジニアリング
8	社会基盤 大規模ALMシミュレーションによる設計最適化	株式会社 アライドエンジニアリング
9	社会基盤 大規模空調での高層ビル設計におけるシミュレーション最適化	株式会社 アライドエンジニアリング
10	新規拡大 JD-COLLタタリング及び動面エンコーディングの分散処理技術の開発	株式会社 日立製作所 R&Dユニット 中央研究所
11	新規拡大 稼働初期空電電子回路の材料設計	株式会社 日立製作所 基礎技術開発部 最先技術開発部
12	新規拡大 3次元圧縮性流体コードによる高層ビル設計	株式会社 計算流体力学研究所 混相流解析グループ
13	新規拡大 連続金属結晶融解を用いたC-Cラジカル反応メカニズムの理論研究	住友化学株式会社 有機合成研究所
14	新規拡大 生体高分子用シミュレーションソフトウェアDS CHARMMの大規模実用における並列性検証	サイエンステクノロジー・システムズ株式会社
15	新規拡大 深部シミュレーションモデルの試体	株式会社 計算力学研究センター 第二棟前部

平成20年度
15件

課題区分	課題名	企業名
1	ナノシム レーザラフト層間化合物のステージ構造変化に関するハイブリッド量子古典シミュレーション	株式会社 豊田中央研究所
2	ナノシム 強誘電体電子材料の電子物性発現に関わるナノレベル構造設計シミュレーション	太陽誘電株式会社
3	新規拡大 分子動力学計算ソフトウェアNAMDのGPGPU大規模並列環境における性能評価	株式会社 フィアラックス
4	新規拡大 建築物の震害診断技術の開発	株式会社 日本電気株式会社 R&Dユニット 中央研究所
5	新規拡大 偏化的映像符号化の高次元シミュレーション	日本電信電話株式会社
6	新規拡大 移動/抵抗/放電を考慮した3次元電界シミュレーションへの適用	株式会社 リコー
7	新規拡大 素反応過程を考慮した燃焼のシミュレーション技術の開発	株式会社 輝発研究所
8	新規拡大 GaussianとGAMESSの実行を支援するGUIソフトの開発	株式会社 テンキューブ研究所

平成22年度
8件

課題区分	課題名	企業名
1	計算創薬 結晶ラジカルシミュレーションによるタンパク質とラジカルの結合構造予測法の開発	住友化学工業株式会社 基礎研究本部 探索研究センター
2	流体構造 流体構造連成シミュレーションによるターボ機械流体力学解析技術の開発	株式会社 日立製作所 開発研究所 技術開発部 (探検科) 株式会社 住友総合研究所 機械研究室
3	ナノシム 連続金属結晶融解を用いたC-Cラジカル反応メカニズムの理論研究	住友化学株式会社 有機合成研究所
4	ナノシム 無機性有機分子の安定性に関する最適化設計の研究	太陽誘電株式会社 開発研究所 技術企画統括部
5	ナノシム 積層セラミックス材料開発における第一原理シミュレーション	日産自動車株式会社
6	ナノシム 難化物質の分子動力学シミュレーションによる構造解析	株式会社 日立製作所 R&Dユニット 中央研究所
7	ナノシム リチウムイオン電池の電解質シミュレーション	株式会社 日立製作所 R&Dユニット 中央研究所
8	ナノシム 鋼材強化に関する析出物シミュレーション	株式会社 日立製作所 R&Dユニット 中央研究所
9	社会基盤 流体力学再現実験計算モデルの整備	株式会社 計算力学研究センター 第二棟前部
10	社会基盤 アジアモンスーン地域の津波・高潮・ガリシシミュレーション	日本工業株式会社
11	新規拡大 稼働初期の熱伝導を考慮した電界シミュレーション	株式会社 アイワイ
12	新規拡大 素反応過程を考慮した燃焼のシミュレーション技術の開発	株式会社 輝発研究所
13	新規拡大 新法による火災構造引電磁界解析技術研究	シーエー株式会社
14	新規拡大 One to One テータライティングシステムの開発と評価	ソフィア融合研究所株式会社
15	新規拡大 偏化的映像符号化の高次元シミュレーション	NTTサイバーベースシステム研究所

平成21年度
15件



平成19年度 トライアルユース採択課題

課題区分	課題名	企業名
1	計算創薬 巨大生体分子の非経験的分子軌道法による設計指針構築	株式会社 三菱化学 科学技術研究センター
2	計算創薬 タンパク質一次構造の網羅的解析による創薬技術の開発	ライフィクス株式会社
3	計算創薬 コンピュータ支援によるポリアミン誘導体医薬品の開発	株式会社 アミンファーマ研究所
4	計算創薬 CONFLEXを用いた配座探索および結晶多形解析	コンフレックス株式会社
5	流体構造 電磁場中大規模粉体挙動シミュレーションによる電子写真設計プロセス革新	株式会社 リコー 研究開発本部 基盤技術研究所 解析シミュレーションセンター
6	新規拡大 銀行業・保険業におけるALM (Asset Liability Management) システムの開発	ニューメリカルテクノロジーズ株式会社
7	新規拡大 大規模分散検索エンジン製品の開発	ビジネスサーチテクノロジー株式会社
8	新規拡大 ワイドギャップナノ構造体精密加工のシミュレーション	日本電気株式会社 R&Dユニット 中央研究所 ナノエレクトロニクス研究所
9	新規拡大 機能性無機材料の光学的電子的物性と構造設計の研究	住友化学株式会社 筑波研究所
10	新規拡大 混相流シミュレーションコードの並列拡張性能の評価	株式会社 計算流体力学研究所 混相流解析グループ
11	新規拡大 高層ビルの大規模耐震構造解析	株式会社 アライドエンジニアリング ADVC事業部



平成20年度 トライアルユース採択課題



科学と技術で未来を創造する

課題区分		課題名	企業名
1	計算創薬	タンパク質-化合物間の高精度結合自由エネルギー計算	富士通株式会社 バイオIT事業開発本部 バイオケミカルプロジェクト室
2	ナノシム	ナノ炭素、ナノ窒化ホウ素の制御された加工方法を探るシミュレーション	日本電気株式会社 R&Dユニット 中央研究所 ナノエレクトロニクス研究所
3	ナノシム	ナノ構造設計に基づく機能性無機材料の開発	住友化学株式会社 筑波研究所
4	ナノシム	新規材料開発のための、オーダーN法による金属酸化物表面の第一原理シミュレーション	アクセルリス株式会社 モデリングシミュレーション部
5	ナノシム	希土類永久磁石材料の磁気特性解析	株式会社 日立製作所 基礎研究所 ナノ材料・デバイスラボN07ユニット
6	社会基盤	高層ビルの大規模非線形地震応答解析	株式会社 アライドエンジニアリング ADVC事業部
7	社会基盤	日本全国の地震災害リスク評価	東京海上日動リスクコンサルティング株式会社 自然災害リスクグループ
8	社会基盤	大規模ALMシミュレーションへのHPC技術の適用	ニューメリカルテクノロジーズ株式会社
9	社会基盤	大規模空間での高い周波数におけるアンテナ伝播・電磁界シミュレーション	アジレント・テクノロジー株式会社 EDAアプリケーションエンジニアリング
10	新規拡大	3D CGレンダリング及び動画エンコーディングの分散処理技術の開発	ブランドダイアログ株式会社 グリッディ事業部
11	新規拡大	環境調和型熱電半導体の材料設計	FDK株式会社技術開発本部 先進技術開発部 CAE開発課
12	新規拡大	3次元圧縮性流体コードによる高精度混相流シミュレーションコード超並列高速化	株式会社 計算流体力学研究所 混相流解析グループ
13	新規拡大	遷移金属錯体触媒を用いたC-Cカップリング反応メカニズムの理論研究	住友化学株式会社 有機合成研究所
14	新規拡大	生体高分子用シミュレーションソフトウェアDS CHARMmの大規模系における並列性能評価	サイエンス・テクノロジー・システムズ株式会社
15	新規拡大	淡水レンズ再現計算モデルの試作	株式会社 計算力学研究センター 第二技術部



平成21年度 トライアルユース採択課題



科学と技術で未来を創造する

課題区分		課題名	企業名
1	計算創薬	拡張アンサンブルシミュレーションによるタンパク質とリガンドの結合構造予測法の開発	武田薬品工業株式会社 医薬研究本部 探索研究センター
2	流体構造	流体構造連成シミュレーションによるターボ機械流体関連振動解析技術の実用化	株式会社 荏原製作所 開発統括部 技術開発室 (採択時:株式会社 荏原総合研究所 機械研究室)
3	ナノシム	遷移金属錯体触媒を用いたカップリング反応メカニズムの理論研究	住友化学株式会社 有機合成研究所
4	ナノシム	機能性有機分子の安定性に関する最適化設計の研究	太陽誘電株式会社 開発研究所 技術企画統括部
5	ナノシム	排ガス浄化触媒材料開発における第一原理シミュレーション	日産自動車株式会社
6	ナノシム	酸化物分散強化鋼の密度汎関数理論による界面エネルギー計算	株式会社 コベルコ科研
7	ナノシム	リチウムイオン二次電池正極の材料設計	アドバンスソフト株式会社
8	ナノシム	鋼材強化に資する微細析出物成長の計算機シミュレーション	新日本製鐵株式会社
9	社会基盤	淡水レンズ再現・予測計算ツールの整備	株式会社 計算力学研究センター 第二技術部
10	社会基盤	アジアモンスーン地域の津波・高潮メカリスクに関する防災シミュレーション	日本工営株式会社
11	新規拡大	複数車体の移動を考慮した電着塗装シミュレーション技術の開発	株式会社 デイライト
12	新規拡大	素反応過程を考慮した燃焼のシミュレーション技術の開発	株式会社 爆発研究所
13	新規拡大	新概念による大規模並列電磁界解析技術研究	ソニー株式会社
14	新規拡大	One to One データマイニングシステムの開発と評価	ソフィア総合研究所株式会社
15	新規拡大	進化的映像符号化の高度並列シミュレーション	日本電信電話株式会社 NTTサイバースペース研究所



平成22年度 トライアルユース採択課題

課題区分	課題名	企業名
1	ナノシム Li-グラファイト層間化合物のステージ構造変化に関するハイブリッド量子古典シミュレーション	株式会社 豊田中央研究所
2	ナノシム 強誘電体電子材料の電子物性発現に関わるナノレベル構造設計シミュレーション	太陽誘電株式会社
3	新規拡大 分子動力学計算ソフトウェアNAMDのGPGPU大規模並列環境における性能評価	株式会社 フィアラックス
4	新規拡大 建築物の室内外環境の連成解析とその高速化技術の開発	清水建設株式会社
5	新規拡大 進化的映像符号化の高度並列シミュレーション	日本電信電話株式会社 NTTサイバースペース研究所
6	新規拡大 移流/抵抗/放電を考慮した3次元電界計算の電子写真設計への適用	株式会社 リコー
7	新規拡大 素反応過程を考慮した燃焼のシミュレーション技術の開発	株式会社 爆発研究所
8	新規拡大 GaussianとGAMESSの実行を支援するGUIソフトの開発	株式会社 テンキューブ研究所



平成23年度 トライアルユース採択課題

(平成23年9月末現在)



課題区分	課題名	企業名
1	ナノシム 量子化学計算を活用した企業研究の効率化	出光興産株式会社 先進技術研究所
2	社会基盤 大規模地震における強震動評価と屋内収容物の被害評価	株式会社 構造計画研究所 防災ソリューション部
3	アクセラ メソ構造を持つ高分子材料のマルチスケール・シミュレーション	日本ゼオン株式会社 総合開発センター
4	アクセラ 衛生陶器設計のための並列GPGPU気液二相流シミュレーション	TOTO株式会社 技術開発センター
5	アクセラ 大規模三次元電磁界シミュレーションのトンネルモデルへの適用	株式会社 構造計画研究所 情報・通信事業企画部
6	新規拡大 PCクラスタミドルウェア「HarmonyCalc」の、TSUBAMEでの動作実証実験	株式会社 イマジオム
7	新規拡大 個別要素法を用いた粉末充填シミュレーションプログラムの並列化とその評価	住友電気工業株式会社
8	新規拡大 建築物の室内外環境の連成解析とその高速化技術の開発	清水建設株式会社
9	新規拡大 移流/抵抗/放電を考慮した3次元電界計算の電子写真設計への適用	株式会社 リコー
10	新規拡大 GaussianとGAMESSの実行を支援するGUIソフトの開発	株式会社 テンキューブ研究所



TSUBAME産業利用(有償)採択課題一覧

(平成23年10月19日現在)



採択年度	申請課題名	所属機関
H21	CUDAを用いたGPUによるフラクタル最適化手法の研究 (非公開)	株式会社 クロスアビリティ コニカミノルタテクノロジーセンター株式会社
	天然光合成の動作メカニズムに関する理論的研究 (非公開)	株式会社 地球快適化インスティテュート 富士フイルム株式会社
	NuFD/FrontFlow Redの評価 (非公開)	株式会社 数値フローデザイン 株式会社 ブリヂストン
H22	天然光合成の動作メカニズムに関する理論的研究	株式会社 地球快適化インスティテュート
	理論計算に基づく有機半導体材料の開発	住友化学株式会社 筑波研究所
	大規模流体解析ソフトの開発 (非公開)	住友ゴム工業株式会社 コニカミノルタテクノロジーセンター株式会社
	分子シミュレーションによる高分子溶媒中分子拡散挙動の研究 (非公開)	日東電工株式会社 日東電工株式会社
	超大規模三次元高周波電磁界シミュレーションへのGPUクラスター適用検証	株式会社 エーイーティー
	複雑地形CFD シミュレーションコードの高度化のための研究 (非公開)	株式会社 数値フローデザイン
	(非公開)	株式会社 日立製作所
	(非公開)	株式会社 リコー 株式会社 リコー
H23	拡張アンサンブルシミュレーションによるタンパク質とリガンドの結合構造予測法の開発	株式会社 ブリヂストン 武田薬品工業株式会社
	理論計算に基づく有機半導体材料の開発	住友化学株式会社 筑波研究所
	高分子中における低分子拡散挙動のシミュレーション (非公開)	日東電工株式会社 コニカミノルタテクノロジーセンター株式会社
	(非公開)	株式会社 リコー
	(非公開)	日東電工株式会社
	鋼材強化に資する微細析出物成長制御のためのシミュレーション (非公開)	新日本製鐵株式会社 富士通アドバンスドテクノロジー株式会社
	超大規模三次元高周波電磁界シミュレーションへのGPUクラスター適用検証	株式会社 エーイーティー

平成21年度
5件

平成22年度
13件

平成23年度
9件



GPU コンピューティング研究会

東京工業大学・学術国際情報センターの中の研究会活動

活動内容:

- ・月に一度の CUDA 講習会
- ・2~3か月毎にセミナー
- ・国際ワークショップ
- ・年一回シンポジウム
- ・ML を通じた情報交換



東工大の教員・学生だけでなく、他大学・研究機関、民間企業の方も参加(入会)可能。基本的に無料。

<http://gpu-computing.gsic.titech.ac.jp/>



東工大 共用促進事業実施体制



- 学術国際情報センター内に共同利用推進室を設置
 - 室長： 佐伯元司 (事業代表／センター長)
 - 室長代理： 青木尊之 (副センター長)
 - 施設共用技術指導研究員・支援員： 2名
 - 共用促進リエゾン： 2名
 - 共同利用推進室員： 4名
- 契約事務：研究推進部情報基盤課
- 他、必要に応じて東工大教員・研究員の支援
- 共同研究契約が必要になった場合は産学連携本部