

スーパーコンピュータ利用説明会

主旨説明とシステムの概要

2021年8月24日

スーパーコンピュータの位置付け

HPCI: High Performance Computing Infrastructure <https://www.hpci-office.jp/>

「JHPCN: 学際大規模情報基盤共同利用・共同研究拠点」 <https://jhpcn-kyoten.itc.u-tokyo.ac.jp/ja/>

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

第一階層

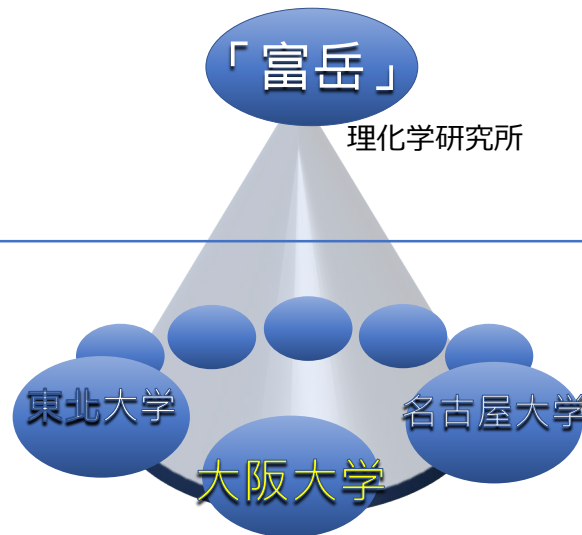
(フラグシップシステム)

単一アーキテクチャ

第二階層

- ① 学術基盤プラットフォーム
- ② 産業利用

**多様なアーキテクチャの
スーパーコンピュータを附置**



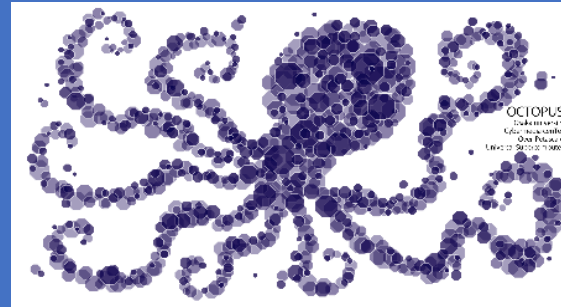
Rank	System
1	富岳
2	Summit
3	Sierra
67	SQUID-CPU Node

HPCGでは54位、Green500では57位

CMCのスパコン

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

利用可能なシステム と計算資源



1.463 PFLOPS

New



16.591 PFLOPS

汎用CPUノード	2 3 6 (12cx2S)		1 5 2 0 (38cx2S)
GPUノード	3 7 x 4 GPGPU(P100)		4 2 x 8 GPGPU(A100)
ベクトルノード	—		3 6 x 8 VE(Aurora2.0)
Xeon Phiノード	4 4 (64c)		—
大容量主記憶搭載ノード	2 (3TB/N)		—
サービスイン	Dec, 2017		May, 2021

補足：スパコンシステム諸元詳細

OCTOPUS

Osaka university Cybermedia cenTer
Over-Petascale Universal Supercomputer

総演算性能	1.463 PFLOPS	
ノード構成	汎用CPUノード 236ノード (471.24 TFLOPS)	プロセッサ：Intel Xeon Gold 6126 (Skylake / 2.6 GHz 12コア) 2基 主記憶容量：192GB
	GPUノード 37ノード (858.28 TFLOPS)	プロセッサ：Intel Xeon Gold 6126 (Skylake / 2.6 GHz 12コア) 2基 GPU：NVIDIA Tesla P100 (NV-Link) 4基 主記憶容量：192GB
	Xeon Phiノード 44ノード (117.14 TFLOPS)	プロセッサ：Intel Xeon Phi 7210 (Knights Landing / 1.3 GHz 64コア) 1基 主記憶容量：192GB
	大容量主記憶搭載ノード 2ノード (16.38 TFLOPS)	プロセッサ：Intel Xeon Platinum 8153 (Skylake / 2.0 GHz 16コア) 8基 主記憶容量：6TB
ストレージ	DDN EXAScaler (Lustre / 3.1 PB) HDD	
ノード間接続	InfiniBand EDR (100 Gbps)	

SQUID

Supercomputer for Quest to Unsolved
Interdisciplinary Datascience

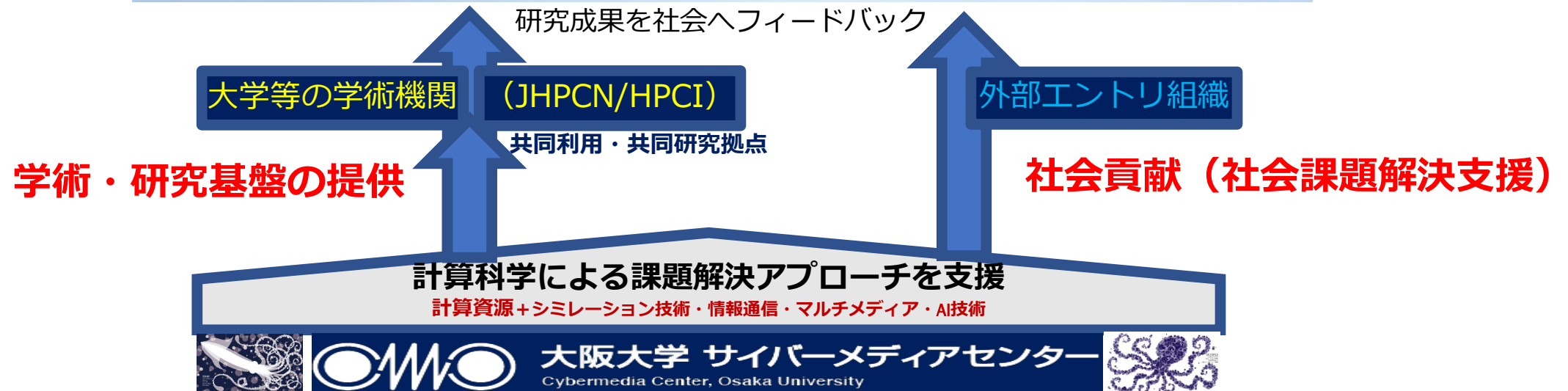
総演算性能	16.591 PFLOPS	
ノード構成	汎用CPUノード群 1,520 ノード(8.871 PFLOPS)	プロセッサ：Intel Xeon Platinum 8368 (Icelake / 2.40 GHz 38コア) 2基 主記憶容量：256GB
	GPUノード群 42 ノード(6.797 PFLOPS)	プロセッサ：Intel Xeon Platinum 8368 (Icelake / 2.40 GHz 38コア) 2基 主記憶容量：512GB GPU：NVIDIA A100 8基
	ベクトルノード群 36 ノード(0.922 PFLOPS)	プロセッサ：AMD EPYC 7402P (2.8 GHz 24コア) 1基 主記憶容量：128GB Vector Engine：NEC SX-Aurora TSUBASA Type20A 8基
ストレージ	DDN EXAScaler (Lustre)	HDD：20.0 PB NVMe：1.2 PB
ノード間接続	Mellanox InfiniBand HDR (200 Gbps)	

CMCとスパコンの役割

最先端のスーパーコンピュータは、「日本の科学技術が世界の先端にあるため」に整備されています

産
業
界

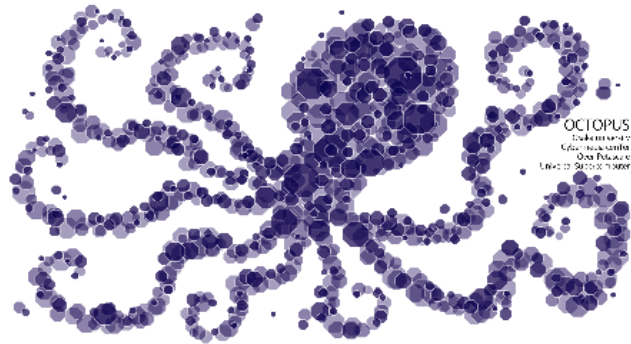
農業, 林業 漁業 鉱業, 採石業, 砂利採取業 建設業 製造業 電気・ガス・熱供給・水道業
 情報通信業 運輸業, 郵便業 卸売業 小売業 金融業 保険業 不動産業 物品賃貸業
 学術研究, 専門・技術サービス業 宿泊業 飲食サービス業 生活関連サービス業 娯楽業
 教育 学習支援業 医療, 福祉 複合サービス事業 サービス業



①研究 (科学の進展) ②教育と人材育成 ③社会貢献

- 計算科学 (数値計算技術、大規模シミュレーション技術など) の学術基盤としての貢献
- 総合大学としての幅広い科学分野に学内連携で対応

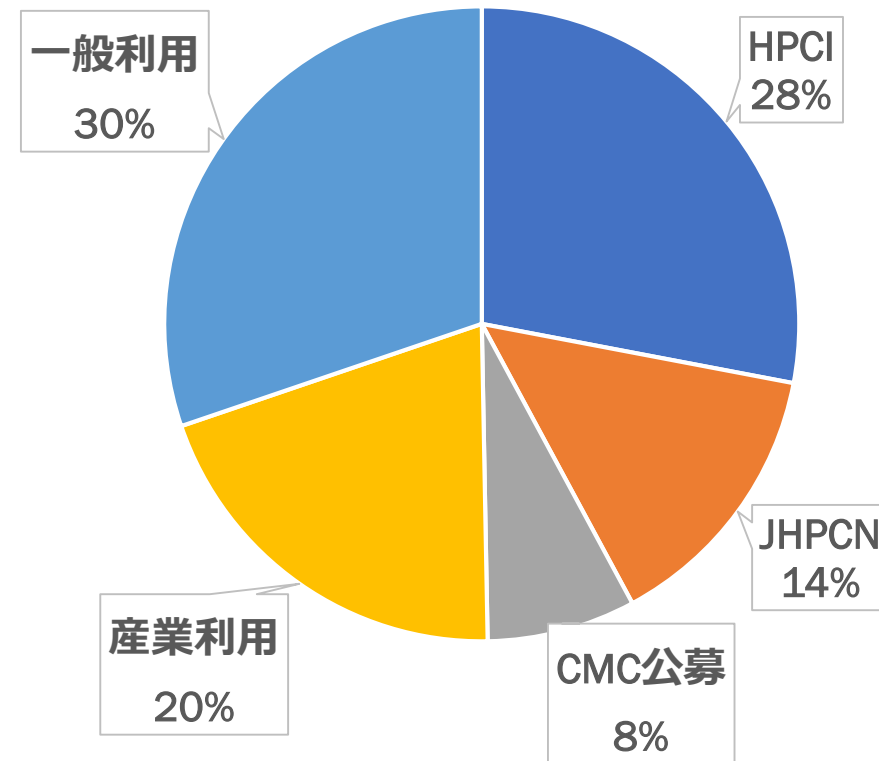
CMCのご利用状況 (1)



OCTOPUS

Osaka University Cybermedia Center
Over-Petascale Universal Supercomputer

2020年度 利用制度別計算ノード時間の割合

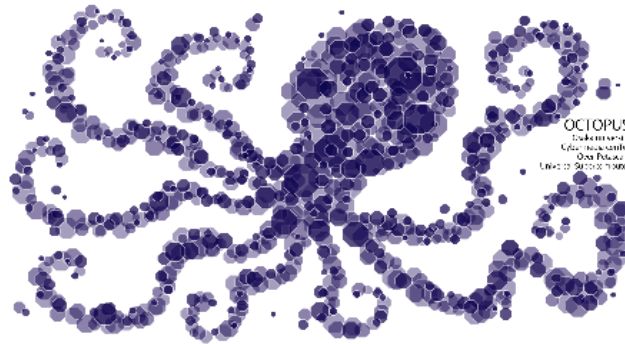


■産業利用の割合

FY2019	FY2020
約9%	20%

注) 産業利用枠としての受入は、全計算資源の15%以内としている。
上記は、実績総計算時間における産業利用枠での実績計算時間の割合である。

CMCのご利用状況（2）利用者数とその所属機関



■ システム稼動（Dec,2017）～

（2021年3月31日現在）

- 累積利用者数

> 1,000人

- 累積利用機関数

286機関

（286機関の内訳）

分類詳細	機関数
国立大学	47
公立大学	8
私立大学	44
大学共同利用機関	6
独立行政法人	19
民間	114
他省庁	1
外国	28
その他	19
合計	286

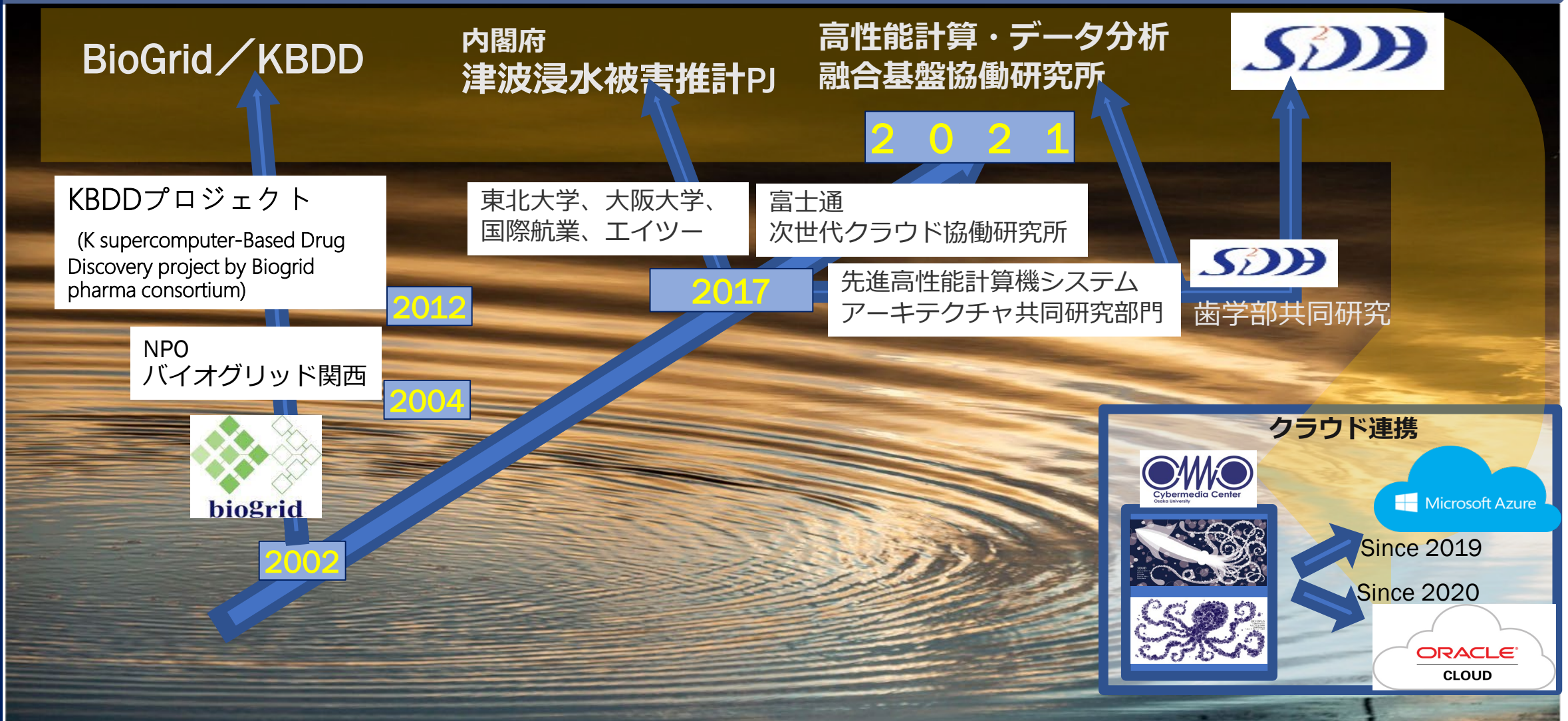
参考：文部科学省（R1年5月1日）

国立大学数：86

公立大学数：93

私立大学数：607

産学連携プロジェクト

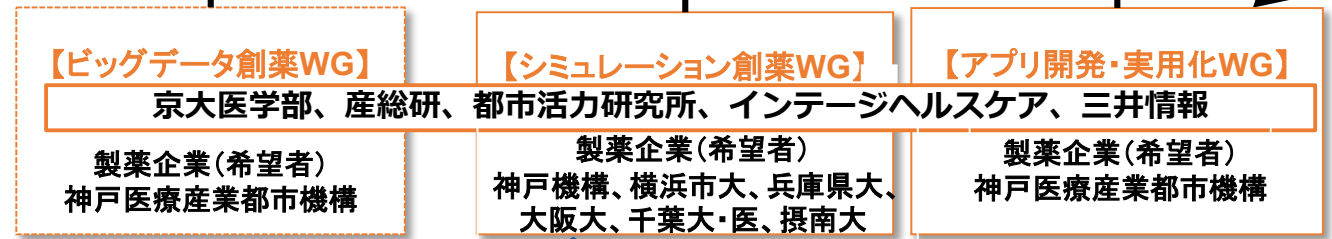
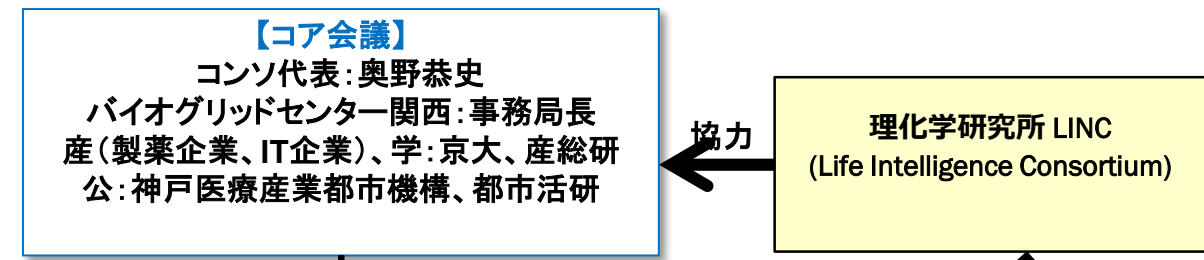
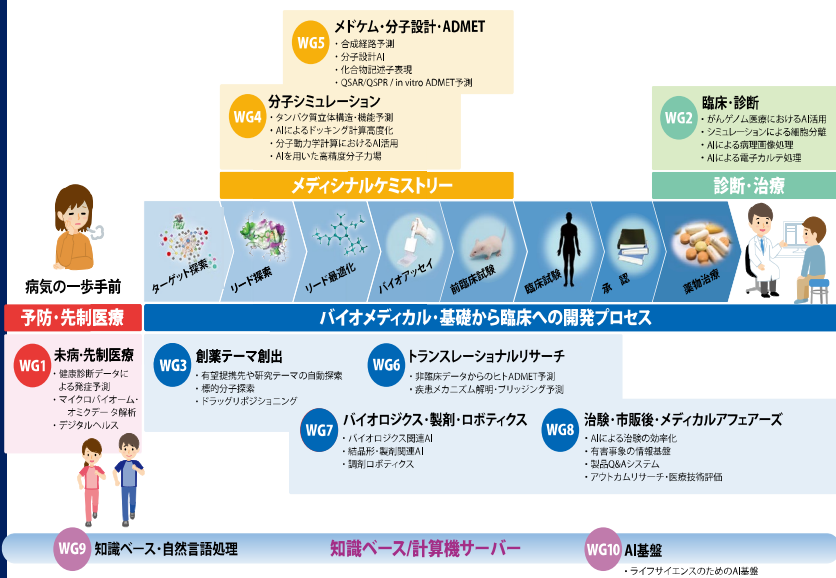


BioGrid/KBDD

～ バイオグリッドスパコン創薬プロジェクト～

■ KBDD (K supercomputer-based drug discovery consortium)

シームレスなAI創薬プラットフォームをめざして



- ・研究プロセスの評価指導
- ・研究成果の実用化評価
- ・勉強会・講習会の実施
- ・技術的ノウハウの提供

【製薬企業協議会】15社 (R3 (2021)年度)
 科研製薬(株)、(株)カネカ、キッセイ薬品工業(株)、杏林製薬(株)、参天製薬(株)、塩野義製薬(株)、千寿製薬(株)、大正製薬(株)、田辺三菱製薬(株)、中外製薬(株)、東レ(株)、日本新薬(株)、富士フイルム(株)、マルホ(株)、MeijiSeikaファルマ(株)

<http://www.biogrid.jp/>

内閣府 津波浸水被害推計PJ

NEC | Orchestrating a brighter world | お問い合わせ | サポート情報 | NECサイト内検索 | Japan | Country & Region

デジタルトランスフォーメーション (DX) | ソリューション・サービス | 業種・業務 | 製品 | 企業情報

ホーム > プレスリリース > 東北大・大阪大・NEC・国際航業・エイツー 世界初、地震発生から30分以内にスーパーコンピュータを用いて津波浸水被害を推計するシステムが内閣府「津波浸水被害推定システム」として採用

- 経営戦略/業績/人事
- CSR/社会貢献
- 環境/エネルギー/電池
- 研究開発/新技術
- 事例紹介
- グローバル展開
- ITサービス/ソリューション
- サーバ/ストレージ/企業向け機器
- ソフトウェア
- 通信事業者向け製品・サービス
- 社会インフラ
- パーソナル製品・サービス
- その他
- 発表日別一覧

東北大・大阪大・NEC・国際航業・エイツー 世界初、地震発生から30分以内にスーパーコンピュータを用いて津波浸水被害を推計するシステムが内閣府「津波浸水被害推定システム」として採用

いいね! 0 | 共有する

2017年5月25日
国立大学法人東北大学
国立大学法人大阪大学
日本電気株式会社
国際航業株式会社
株式会社エイツー

国立大学法人 東北大学(注1、以下 東北大学)、国立大学法人 大阪大学(注2、以下 大阪大学)、日本電気株式会社(注3、以下 NEC)、国際航業株式会社(注4、以下 国際航業)、株式会社エイツー(注5、以下 エイツー)は「津波浸水・被害推計システム」(注6)を共同で開発し、本システムが、内閣府が運用する「総合防災情報システム」の一機能として採用されることになりました。

本システムは地震発生直後に津波シミュレーションを行い、被害推計を行うものです。南海トラフ地域で発生する地震を想定し、地震発生直後に総距離6,000Kmにおよぶ太平洋沿岸地域における津波被害の推計を、地震発生から約30分以内で行います。30分以内の短時間で津波浸水被害推計を行うシステムは、世界初となります。また、システムの耐障害性向上のため、東北大学(仙台)と大阪大学(大阪)の2拠点でNECのスーパーコンピュータ「SX-ACE」(注7)を使用した同一システムを構築・運用し、24時間365日の稼働を実現します。

これは、科学技術振興機構(JST)戦略的創造研究推進事業(CREST)・「大規模・高分解能数値シミュレーションの連携とデータ同化による革新的地震・津波減災ビッグデータ解析基盤の創出」における基礎研究(注8)、総務省「G空間シテイ構築事業」(注9)の一プロジェクトである「G空間情報(注10)と耐災害性ICTを活用した津波減災力強化ーリアルタイム津波浸水・被害予測・災害情報配信による自治体の減災力強化の実証事業」にて開発されたシステムの有効性が確認され、本格導入されるものです。本システムの運用は2017年度後半を予定しています。本システムにより、大規模地震発生時の津波による広域的な被害を迅速に推定することが可能となり、災害時における政府の迅速な対応に貢献します。

背景
津波災害発生時における対応は、人・建物の被害分布の把握や交通網を含むライフライン等の被害状況の早期把握(広域被害把握)が必要です。本事業は、2011年に発生した東北地方太平洋沖地震津波災害の教訓から迅速な災害救済計画・体制の確立をめざした取り組みの一つに位置づけられます。本システムは、東北大学 災害科学国際研究所(注11、以下 災害科学国際研究所) 越村俊一教授を責任者として、複数の大学・民間事業者が連携し、地震発生時の断層推定から津波による浸水・被害推計、情報提供までを迅速に行う世界最先端の防災システムを開発・構築・運用しているもので、日本の災害対応力強化に貢献しています。



災害対策

地震発生から20分で津波被害を推定！
スーパーコンピュータを活用したリアルタイム津波浸水・被害推定システム

企業団体HP

日本電気株式会社 | 国際航業株式会社
株式会社エイツー | 株式会社RTI-cast
国立大学法人東北大学 | 国立大学法人大阪大学

システムの概要

全体で20分以内！

- 7分: GPSデータによる断層断層推定
- 5分以内: 津波浸水被害シミュレーション
- 5分以内: 浸水・被害状況の可視化

より詳しく

概要
津波は自然災害の一つであり、多くの犠牲者と広範囲にわたる被害を及ぼします。東日本大震災では被害の範囲が2000kmの沿岸にわたり、政府および自治体はその全貌をすぐに把握することができませんでした。この教訓のもと、被害状況を即座に把握するためにリアルタイム津波浸水・被害推定システムが開発されました。このシステムは地震発生から20分以内に津波浸水範囲や被害状況を推定します。

高性能計算・データ分析融合基盤協働研究所

～ 多様な計算ニーズの収容と柔軟なデータ利活用 ～

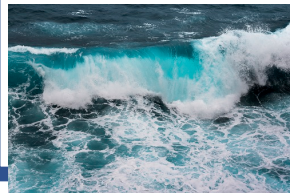
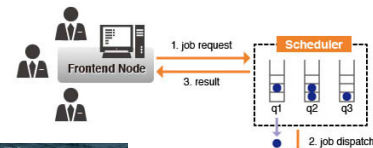
活きたデータの高効率な利活用を加速する高性能計算・データ分析融合基盤



科学計算

HPC

- 処理形態：スケジューラによるバッチ処理
- ツール：MPI (message passing interface), OpenMP
- 言語：Fortran, C, ...
- 仮想化：Singularity, Docker



津波浸水被害推計
シミュレーション



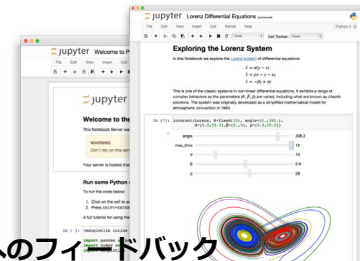
気象データ
を活用した豪雨予測

観測・計測データを活用するデータ同化シミュレーション
観測・計測データ駆動型シミュレーション

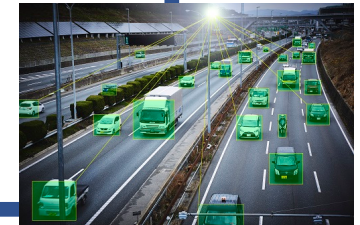
大容量データ処理

HPDA

- 処理形態：インタラクティブ処理
- ツール：Jupyter notebook, TensorFlow, Chainer..
- 言語：Python, Java, ...
- コンテナ仮想化：Docker



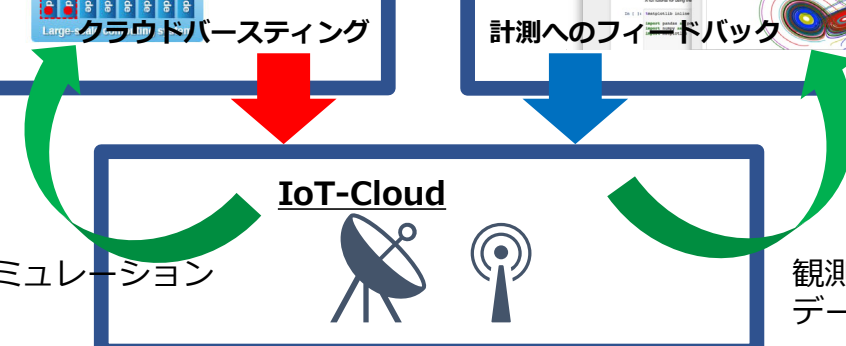
計測へのフィードバック



DLによる自動運転・人物特定

観測・計測データの
データ解析・トレーニングへの応用

IoT-Cloud

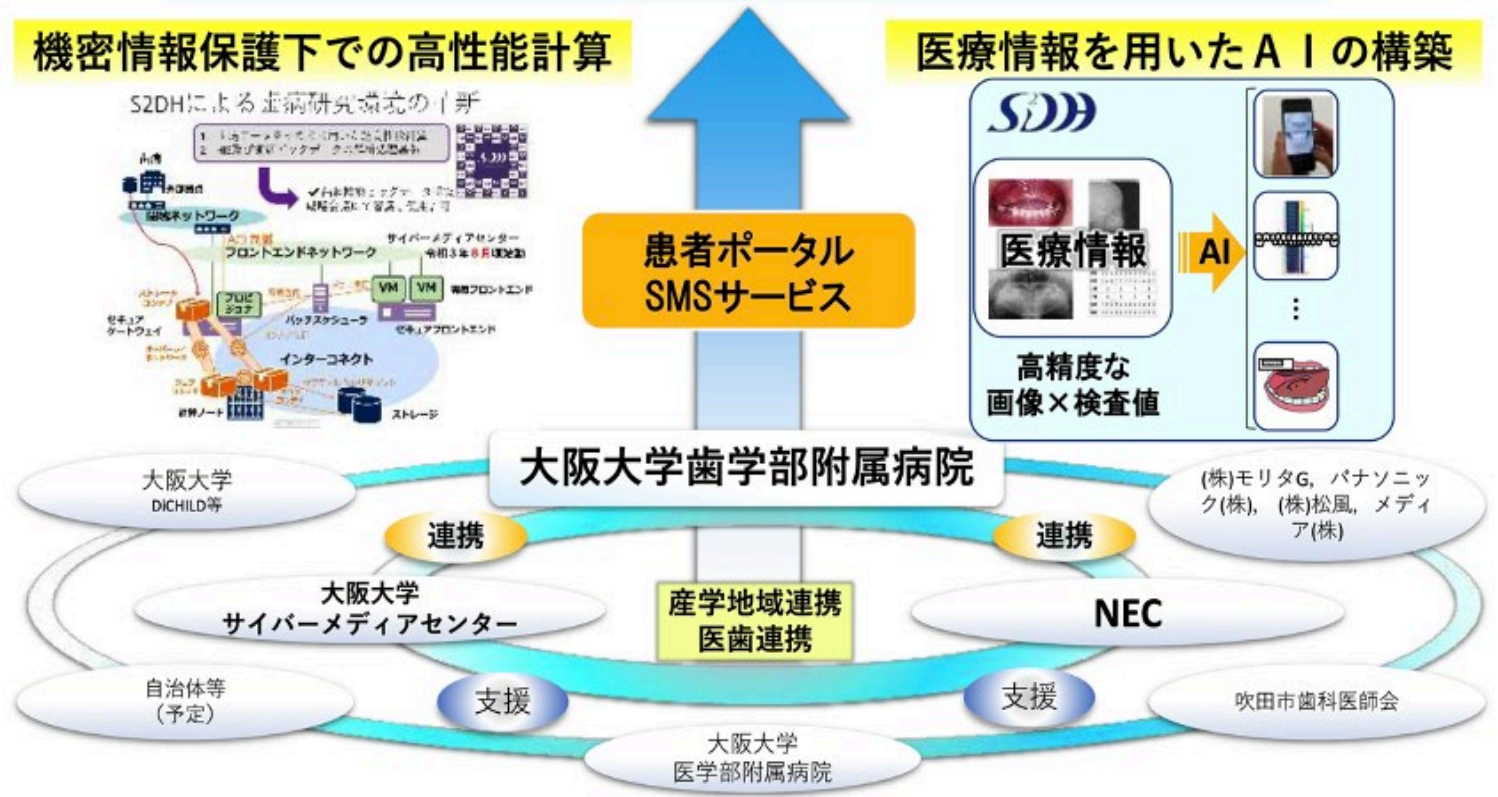


S2DH(SOCIAL SMART DENTAL HOSPITAL)

～ 歯科AIを実現するスーパーコンピューティング環境 ～



市民生活と口腔医療が超スマートに繋がる
Smart Oral Health Communityを構築



クラウド連携

Microsoft Azure

ORACLE
CLOUD

<https://blogs.oracle.com/cloud-infrastructure/post/15-petaflops-with-the-next-generation-of-hybrid-cloud-hpc-clusters>

Orchestrating a brighter world

NEC



国立大学法人 大阪大学

〒565-0871 大阪府吹田市山田丘 1-1
TEL: 06-6877-5111 内
www.osaka-u.ac.jp

Press Release



分野：工学系

キーワード：クラウドバースティング、セキュアステージング、スーパーコンピューティング、クラウド

2019年11月15日

増大するスパコン需要にこたえる新技術 パブリッククラウドを利用したクラウドバースティングを実装

【研究成果のポイント】

- ◆ 大阪大学のスーパーコンピュータ OCTOPUS が、混雑状況に応じて民間のクラウドサービスである Microsoft 社の Azure を簡単に使えるようにする技術（クラウドバースティング*1）を実装した。今後、OCTOPUS 利用者への実証実験により精度を高め、将来的には医療データなど機密性の高いデータを扱える技術として拡張していく計画である。
- ◆ 大阪大学が導入したスーパーコンピュータ OCTOPUS は 2017 年 12 月に導入以降、国内の研究者らの科学計算やデータ分析に使われているが、年々研究者からの需要が増大し混雑していた。そのため、研究者がスーパーコンピュータをえるまでの待ち時間も長くなる傾向があり、科学現象のシミュレーションや AI 研究を行う研究者らの研究に支障をきたしつつあった。
- ◆ 民間のクラウドサービスとの共同による本技術の実装により、需要逼迫時に研究者がスーパーコンピュータを使うまでの待ち時間を短くし、わが国の科学研究の効率アップにつなげることができる。また、これまで計算機リソースの問題で解決できなかった事象を解析できるとともに、クラウド上の計算機資源を利用することにより、これまでとは違ったアプローチの研究も可能となる。

❖ 概要

国立大学法人 大阪大学のサイバーメディアセンター（以下、CMC）伊達進准教授らの研究グループは、日本電気株式会社（NEC）と日本マイクロソフト株式会社と共に、**大規模計算機システム（スーパーコンピュータ）環境で利用者の計算需要が急激に増加した場合に、パブリッククラウドにオフロード*2 するクラウドバースティングを実装しました。**

大阪大学のスーパーコンピュータ OCTOPUS（以下、OCTOPUS）



PERFORMANCE SOLUTIONS

November 3, 2020

1.5 PetaFLOPS with the next generation of hybrid cloud HPC clusters



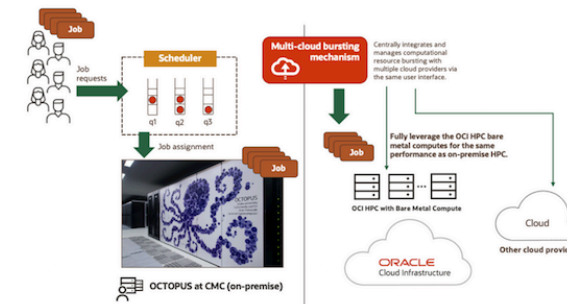
Mari Brands
PRINCIPAL TECHNICAL PROGRAM MANAGER

Oracle has partnered with Osaka University, one of the top public research universities in Japan, and NEC Corporation, on Osaka University's **OCTOPUS supercomputer**. Osaka University Cybermedia Center Over-Petascale Universal Supercomputer (OCTOPUS) is a hybrid-cluster system with 1.463 PetaFLOPS peak performance, designed by the university's Cybermedia Center (CMC). OCTOPUS users can now extend their performance and scalability with Oracle Cloud Infrastructure's (OCI) high-performance computing (HPC) platform. A research team led by Osaka U Associate Professor Susumu Date is using OCTOPUS to combat the spread of new COVID-19 infections.

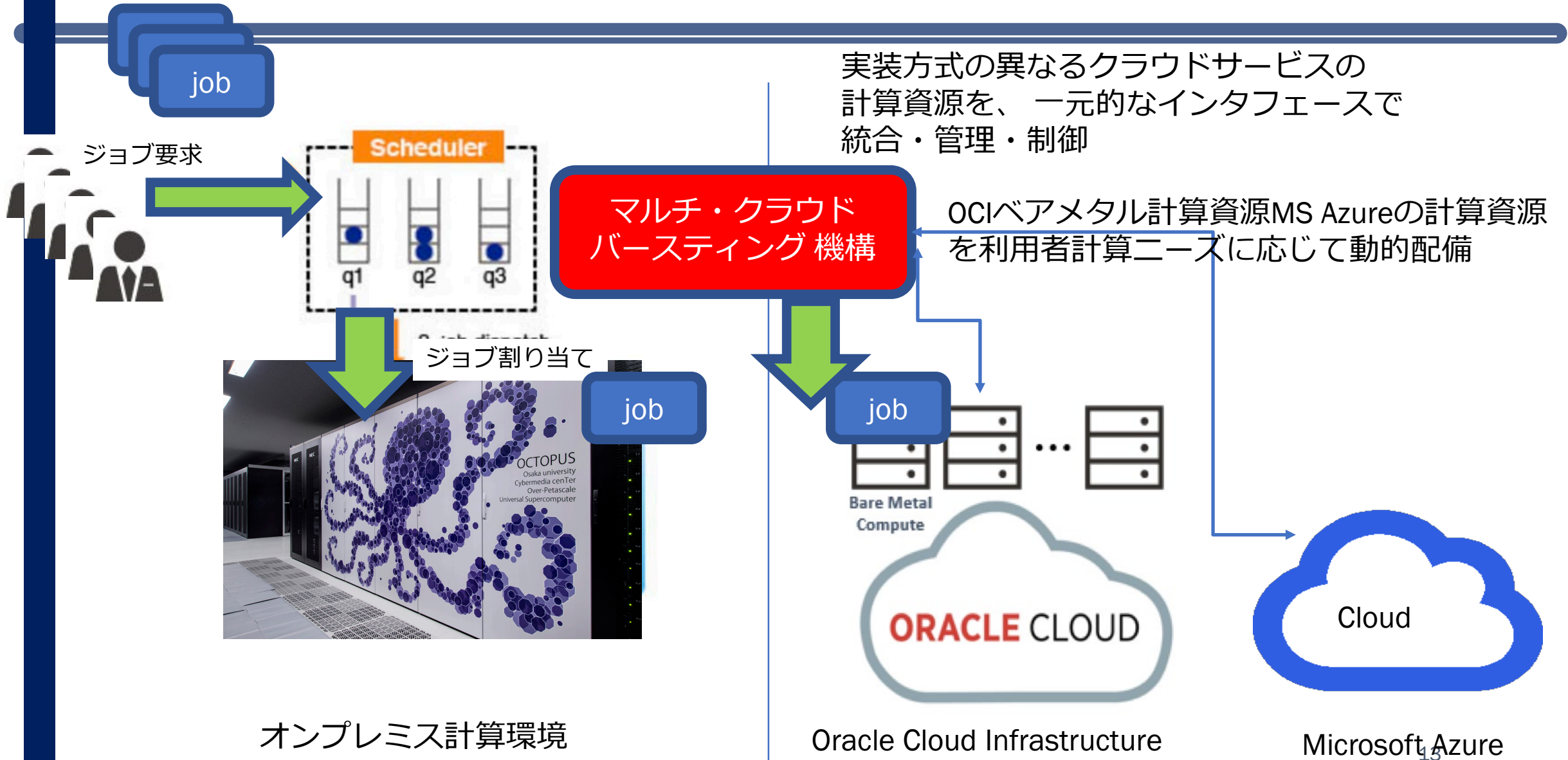


Highlights

- Cloud bursting without compromise: The Osaka U, Oracle Corporation Japan, and NEC partnership enables cloud bursting for OCTOPUS users with OCI's bare metal computing resources. Oracle Cloud's unique **HPC bare metal compute instances** are especially suited for performance-intensive workloads that require extra low-latency.
- Operational efficiency provided by NEC: The job scheduler NEC NQSII is used to centrally manage a multicloud bursting mechanism, streamlining various cloud compute resource deployment processes to provide manageability and operational efficiency for OCTOPUS.
- Osaka University and Oracle for Research partnership: **Oracle for Research**, a global program that helps researchers, scientists, and university-associated innovators tackle highly complex problems by using Oracle Cloud technology, is providing Osaka University the HPC through cloud bursting to help accelerate their research.



クラウド連動・連携型スーパーコンピュータ

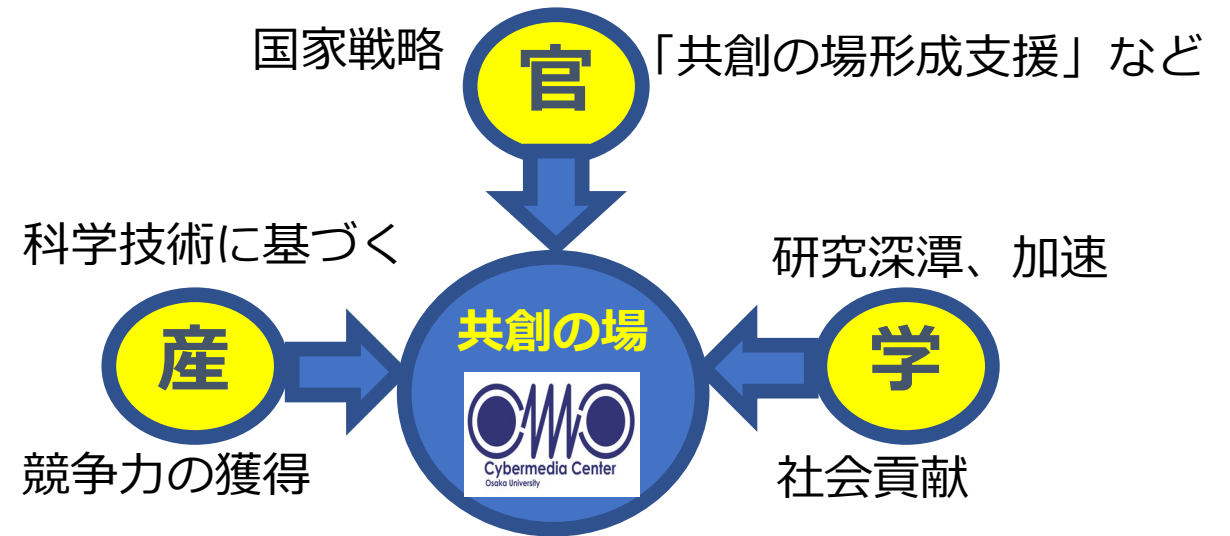
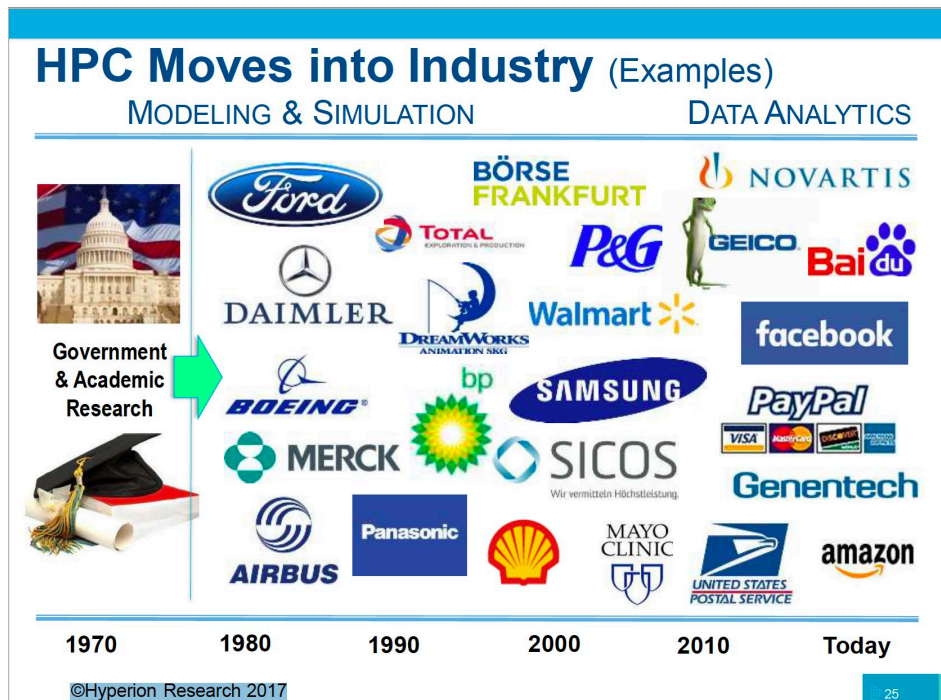


スパコンを中心とした産学連携について

～ 学学・産学 「共創の場」の形成を支援 ～

● 計算科学の利用は「必然」 HPC / HPDA, シミュレーション...

様々な産業・サービスへ加速度的に浸透



スパコンの利用課題へ対応

- ・ APPとスパコンPFの整備
- ・ リテラシの習得支援
- ・ 課題への適用相談 などなど

「共創の場」の形成支援取り組み

- ・ 計算資源の提供と利用制度の改善
- ・ 共同・受託研究
- ・ コンソーシアムとコミュニティ などなど

「Trends in the Worldwide HPC Market ISC17 June 2017」より抜粋

学学・産学「共創の場」の形成を支援

企業利用者獲得に向けた宣伝・プロモーション活動（利用説明会など）を推進

企業・学術利用者に向けたサービス改善を推進

産業界
 農業, 林業, 漁業, 鉱業, 採石業, 砂利採取業, 建設業, 製造業, 電気・ガス・熱供給・水道業, 情報通信業, 運輸業, 郵便業, 卸売業, 小売業, 金融業, 保険業, 不動産業, 物品賃貸業, 学術研究, 専門・技術サービス業, 宿泊業, 飲食サービス業, 生活関連サービス業, 娯楽業, 教育, 学習支援業, 医療, 福祉, 複合サービス事業, サービス業



■ スパコン利用(&利用者支援・相談)

低コスト・プラットフォーム提供・利用制度改善
 ~シミュレーション規模に合わせて1台~数百台規模を利用可能~

- **OCTOPUS** **SQUID**
Osaka university Cybermedia center Over-Petascale Universal Supercomputer Supercomputer for Quest to Unsolved Interdisciplinary Datascience
- 講習会、セミナー、チューニング支援
- 技術・利用相談

リテラシ習得支援・コミュニティ形成支援

■ 計算科学による課題解決支援

共同・受託研究、技術相談による課題解決を支援

課題適用支援 / シミュレーションモデルの適用研究・評価・構築支援

- 数学的モデルの適用・評価
- 数値解析手法、データ処理方法の適用・評価
- モデルの定量的評価など

- 情報通信・マルチメディア・AI技術適用・評価

FY2020より、FOCUS殿、大阪商工会議所殿と連携を開始

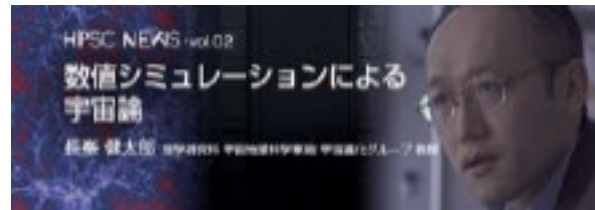
研究成果のアウトリーチ活動

■ 大規模計算システム 研究成果一覧

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

■ HPSC (High Performance Scientific Computing) News

<http://www.hpc.cmc.osaka-u.ac.jp/hpsc-news/>





ご静聴、ありがとうございました。