

国立研究開発法人理化学研究所
計算科学研究センター

RIKEN Center for
Computational Science

【神戸地区】

〒650-0047 兵庫県神戸市中央区港島南町7-1-26

【東京地区】

〒103-0027 東京都中央区日本橋1-4-1
日本橋一丁目三井ビルディング 15階

【横浜地区】

〒230-0045 神奈川県横浜市鶴見区末広町1-7-22

<https://www.r-ccs.riken.jp/>

理化学研究所
計算科学研究センター

RIKEN Center for
Computational Science

センター長メッセージ



計算科学研究センター
センター長 松岡 聡

理化学研究所 計算科学研究センター (R-CCS) は、スーパーコンピュータを中心とした高性能な「計算」という事象自身を「計算の科学」として探求し、それによって得られる莫大な計算パワーを様々な科学分野の問題解決に適用してそれらの発展に寄与する「計算による科学」を推進し、更には両者の高度化に貢献する他の科学分野の産物である「計算のための科学」と連携を果たすべく、次世代の「計算科学」の世界トップレベルかつ我が国の中核拠点の研究センターとして活動することを目標としています。

計算科学は様々な手法を使って、過去から未来へ、またマイクロからマクロへ、世の中の事象を計算として計算機の内部で再現し、人類の重要な問題の解決にチャレンジすることを可能にします。例えば、現象を物理の方程式で表し、それを解くことによって現象を再現する「シミュレーション」、膨大な観測データを分析してその傾向を把握し予測に繋げる「データ科学」や、さらにはそれらのデータを学習し、高度な推論によって現象の本質を捉える「人工知能」などが挙げられます。スーパーコンピュータは、これら全てを数千倍から数百万倍まで時間・規模とも加速し、世の中の関心の高い多くの問題の解決に

適用され、社会に革新的な進歩をもたらすことが可能で、本センターはそれらの最先端の研究を行うことを使命としています。

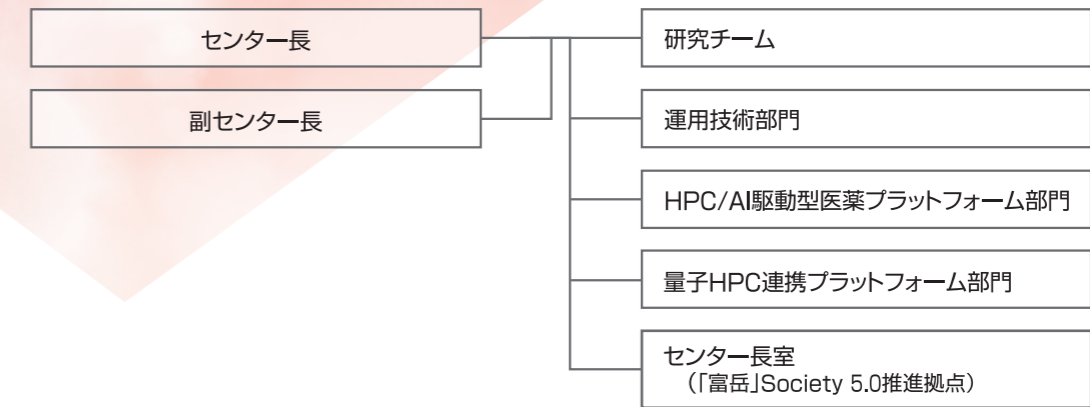
同時に、スーパーコンピュータの進化のため研究開発される諸所の革新的技術は、IT分野全体を進化させる最先端かつ急先鋒の技術として広い影響力を伴うことが必須で、特にクラウドからエッジを中心とした世の中のITインフラ全体の進化に広く貢献し、国民生活や経済の向上に役立つ事が期待されます。本センターは、そのようなITの進化を担う世界の中心的センターとして、国内外の諸機関と連携し、研究開発を推進しています。

我々が今回開発したスーパーコンピュータ「富岳」は、まさに我々のこのような研究活動が結実したもので、2020年6月に史上初スパコンランキング4部門で世界一となり、かつ、一年前倒しの部分運用を開始し、新型コロナウイルスの治療薬開発や感染防止に繋がる画期的な研究成果をあげることができました。今後も「富岳」およびそのテクノロジーの高度化や普及に努めるとともに、更なる次世代の「計算(の・による・ための)科学」に向かって研究を推進します。

R-CCSの研究組織

R-CCS組織図

(2023年4月現在)



研究チーム

プログラミング環境研究チーム

プロセッサ研究チーム

大規模並列数値計算技術研究チーム

連続系場の理論研究チーム

離散事象シミュレーション研究チーム

量子系分子科学研究チーム

量子系物質科学研究チーム

粒子系生物物理研究チーム

複合系気候科学研究チーム

複雑現象統一的解法研究チーム

次世代高性能アーキテクチャ研究チーム

高性能ビッグデータ研究チーム

データ同化研究チーム

計算構造生物学研究チーム

高性能人工知能システム研究チーム

高性能計算モデリング研究チーム

総合防災・減災研究チーム

<https://www.r-ccs.riken.jp/research/labs/>



運用技術部門

施設運転技術ユニット

システム運転技術ユニット

ソフトウェア開発技術ユニット

利用環境技術ユニット

先端運用技術ユニット

<https://www.r-ccs.riken.jp/research/octd/>



HPC/AI駆動型医薬プラットフォーム部門

バイオメディカル計算知能ユニット

創薬化学AIアプリケーションユニット

分子デザイン計算知能ユニット

AI創薬連携基盤ユニット

<https://www.r-ccs.riken.jp/research/ddpd/>



量子HPC連携プラットフォーム部門

量子HPCソフトウェア環境開発ユニット

量子計算シミュレーション技術開発ユニット

量子HPCプラットフォーム運用技術ユニット

<https://www.r-ccs.riken.jp/research/q-hpc/>



R-CCSのミッション

ハイパフォーマンス・コンピューティングで未来を拓くR-CCS —「計算の計算による計算のための科学」—

社会の革新的発展を目指し、科学や社会が抱える課題の解決に貢献するため、「シミュレーション」「ビッグデータ解析」「AI」を融合した最先端の研究を、ハイパフォーマンス・コンピューティング(HPC)で実践する。それがR-CCSの使命です。

複雑で高度な現代社会の課題解決を目指して

科学技術の発展と社会のグローバル化は多くの恩恵を人類にもたらす一方で、その急激な進展は複雑で高度な科学的課題や社会的課題を生み出しました。これらの課題は相互に作用しながら絡み合っており、その解決のためにグローバルな枠組みの中でSDGs*1という大きな方向づけが行われました。これは発展途上国のみならず、先進国自身が取り組むユニバーサル(普遍的)な目標であり、多様な主体(政府、産業界、アカデミア、市民など)が課題解決のシナリオを描き、さまざまな取り組みを進めています。

日本でも政府や経済団体が旗振り役となり、デジタル革新と人々の多様な想像・創造力により、課題を解決し価値を創造する持続可能な社会を目指す動きが加速しています。

*1: Sustainable Development Goals(持続可能な開発目標)。2015年9月の国連サミットで採択された「持続可能な開発のための2030アジェンダ」にて記載された2016年から2030年までの国際目標です。持続可能な世界を実現するための17のゴール・169のターゲットから構成され、地球上の誰一人として取り残さない(leave no one behind)ことを誓っています。



計算科学とデータ科学とAIの融合へ

これまで人間社会は「仮説を立て理論を築く理論科学」と「実験や観測によって仮説を実証する実験科学」の力で、さまざまな課題を解決し発展してきました。さらに、ここ数十年で急速に発展してきたコンピュータの力によって第3の科学的手法、すなわち「モデルに基づいてシミュレーションを行い分析する計算科学」が登場し、これまでの手法だけでは困難だった、複雑で大規模な問題や観測・実験が困難な問題などに取り組むことが可能になりました。また、近年では、流通データ量の爆発的増加と機械学習の進化などを背景として、ビッグデータ解析やAIによる推論を対象とする「データ科学」が、「計算科学」に次ぐ第4の科学的手法としてその存在感を強めています。

	現実空間 (フィジカル)	仮想空間 (サイバー)
演繹的 モデル駆動型	理論科学	計算科学 (第3の科学)
帰納的 データ駆動型	実験科学	データ科学 (第4の科学)

北川源四郎(2018)「巻頭言:データサイエンス時代の横断連合」、『横断連合会誌“横断”』、第12巻、第2号より。一部改変を加えた。

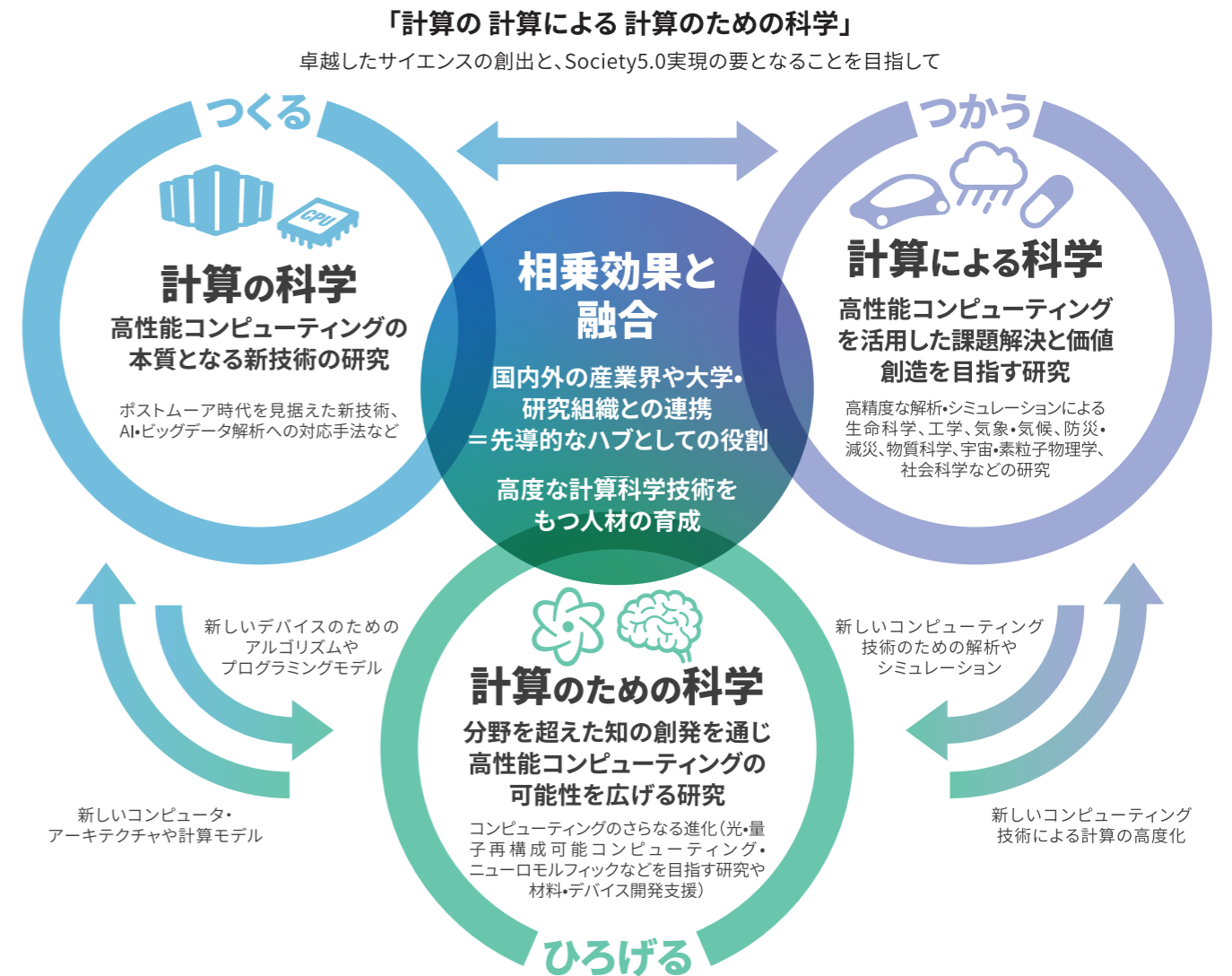
コンピュータが進化したことによって科学・社会が変化するとともに、変化した科学・社会からの要求が高度になっていくことによって、コンピュータとそれを取り巻く科学的手法もまた発展してきたのです。

あらゆるモノ、空間、機能、サービスがスマート化し、つながり合う複雑な世界が確実に現実化しつつあります。このような社会における複雑に絡み合った課題の解決方法の一つが、「さまざまな社会システムの横断的な連携と最適化」です。それを実現するためには、コンピュータの中に再現した仮想社会と実社会を膨大なデータで繋ぎ合わせ、シミュレーション・ビッグデータ解析・AIによる予測の繰り返しにより解決策を検証する必要があり、それらの下地となるHPC(高性能計算)の役割がますます重要になってきます。

このような時代だからこそ、R-CCSは計算科学とデータ科学、そしてAIとの融合により、科学技術や社会の変化を見据えた第5の科学的手法をHPCにより確立することを目指します。

「計算の、計算による、計算のための科学」で未来を拓く

SDGsに示されるような、そこに暮らす一人ひとりが豊かさを感じることができる、そんな未来社会への針路を探り当てるにはHPCの力が必要です。R-CCSはHPCに関する世界トップレベルかつ我が国の中核的研究拠点として、「計算の、計算による、計算のための科学」を旗印に掲げ、国内外の諸機関との連携のもとスーパーコンピュータを時代に先駆けて開発し、高度なシミュレーション・ビッグデータ解析・AIを融合させ、その成果をさまざまな科学分野や社会に還元しています。そして、将来の未知なる課題にも力を発揮でき、人々の想像を超える科学のブレークスルーを起こすために、HPCの本質を究め、その可能性を広げる研究にも取り組んでいきます。HPCの本質を究めることは、人類の未来への道を拓くことなのです。



R-CCSの研究活動が結実したスーパーコンピュータ「富岳」

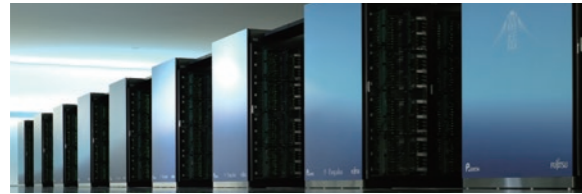
R-CCSは2012年から2019年までスーパーコンピュータ「京」を極めて安定的に運用し、研究機関・大学にとどまらず産業界からの利用等を通じ、幅広い分野で世界トップレベルの成果を創出しシミュレーションの可能性を拓いてきました。2014年以降は「京」の後継機であるスーパーコンピュータ「富岳」の開発を進め、2021年3月に共用を開始しました。R-CCSのHPCの研究活動が結実した「富岳」の力で、今後の科学や社会の課題解決に貢献していきます。

「富岳」とは

世界最高の成果を目指すスーパーコンピュータ「富岳」は「普通」なのに高性能

「京」から「富岳」へ

近年、科学技術の発展により私たちの生活は大きく様変わりし、快適さや便利さが増す一方で、多くの社会課題も顕在化してきました。少子高齢化、気候変動、格差拡大など、社会課題は複雑に絡み合い、それらを解決するにはシミュレーションなどのIT技術を活用しなければならない時代になってきたのです。このような背景のもと、2012年の共用開始以降、スーパーコンピュータ「京」は国産コンピュータのフラッグシップとして、基礎研究や企業の技術開発に貢献し、計算科学分野において世界を牽引してきました。そして2014年から、「京」の後継機「富岳」の開発が進められ、2021年3月に共用が開始されました。



Society 5.0の実現に不可欠な「富岳」

「富岳」は社会的課題と科学的課題の解決で日本の成長に貢献し、世界トップレベルの成果をあげることを目的に開発されました。具体的には、サイバー空間でモデリングした仮想社会で、実社会が抱える課題の解決策(仮説)のシミュレーションを繰り返すことで、新たな価値を生みます。「富岳」は

この「実社会への実装」を検証する役割を担います。この考え方は、政府が第5期科学技術基本計画で提唱したSociety 5.0^{※1}の理念(サイバー・フィジカル)を早くから目指したのとなっており、「富岳」開発のために選定された重点課題もSociety 5.0が想定する社会課題そのものです。つまり、「富岳」は我が国が目指すSociety 5.0を実現するために不可欠なHPCインフラと言えるのです。

※1 2016年の「第5期科学技術基本計画」で提唱された「サイバー空間(仮想空間)とフィジカル空間(現実空間)を高度に融合させたシステムにより、経済発展と社会課題の解決を両立する、人間中心の社会(超スマート社会)」。

世界最高水準の成果を目指すためのCo-design(コデザイン)

スーパーコンピュータの開発というとハードの性能競争に走りがちなのですが、「富岳」の開発では計算性能だけでなく、使いやすさにもこだわり、世界最高水準の成果を生み出すことを目指しています。使いやすさと高性能を両立するために、実際の設計ではCo-designという手法を採用し、計算機システムとアプリケーションそれぞれの開発チームが、お互いの特性を理解し協調して設計を進めてきました。具体的には、「富岳」で重点的に取り組むべきいくつかの重点課題に対して最適な「ターゲットアプリケーション」を選定し、その特性に合わせてシステムを設計します。さらに、そのシステム

に合わせて、各分野のユーザー目線に立ってアプリケーションを最適化してきました。このような「アプリケーション・ファースト」とも言うべき設計・開発の結果、「富岳」は世界最高水準の使いやすさと高性能を両立することができたのです。

「富岳」の特長は「普通で高性能」

「富岳」は「普通のマシン」であることが大きな特長です。「普通」とは、専用プログラムを組まなくても一般的な汎用ソフトが動くことを指し、シミュレーションやビッグデータ、AIなど、幅広いアプリケーションで最高性能を発揮するように設計されています。また、CPU^{※2}には世界中のスマホやゲーム機に搭載されているCPUと同じくArm社仕様の命令セットを採用しているため、それらのソフトウェアすらそのまま、そして何十倍も高速に動き、「富岳」用に開発された技術(「富岳」テクノロジー)と「富岳」から生まれた成果の両方が世界中に普及し、さまざまな場面で活用されることが期待されます。一方、「富岳」のアプリケーション実行性能は「京」の最大100倍以上で、計算速度は1秒間に44京2,010兆回に達し、主要な性能も現状では競合マシンを圧倒^{※3}しています。「富岳」が2~3台あれば日本全体のスマホやサーバの年間出荷分と同等のITをカバーでき、速くて大きなマシンであることがわかります。

このような「普通で高性能」が「富岳」の特長です。普通のソフトが動かない特殊な高性能マシンを開発しても、社会のインフラとしては機能しません。世界最高水準の性能を幅広い分野で「普通」に活用できることこそ、「富岳」がSociety 5.0に不可欠なHPCインフラとして期待される理由なのです。

※2 中央演算処理装置。コンピュータの頭脳にあたり、その基本性能を決める重要な部品。制御やデータ処理を担う。「富岳」に搭載されているA64FXは、Arm社が制定した仕様で、スマホなどにも使われる命令セットをHPC用に拡張した世界初のCPU。

※3 2020年6月、演算速度性能を示す「TOP500」、実アプリケーションの実行性能を示す「HPCG」、AI性能を示す「HPL-AI」、そしてビッグデータ解析性能を示す「Graph500」の4部門で、最初の世界第一位を獲得しました。これら4つのランキングすべてにおいての第1位獲得は、「富岳」の総合的な性能の高さを示すものです。日本が目指す社会、新たな価値を生み出す超スマート社会の実現を目指すSociety 5.0において、シミュレーションによる社会的課題の解決やAI開発および情報の流通・処理に関する技術開発を加速するためのHPCインフラとして、「富岳」が十分に機能できることを実証するものです。

「富岳」という名称の由来

「富士山」の異名である「富岳」という名前もこのマシンの特長を表しています。富士山の高さがスーパーコンピュータ「富岳」の性能の高さを表し、また富士山の裾野の広がり方がスーパーコンピュータ「富岳」のユーザーの広がりを意味しています。



「富岳」の名に込められた意味

「富岳」の特長は性能の高さに加え、ユーザーの幅広さ。日本一の高さと広い裾野を持つ富士山の姿に重なることから、「富岳」と名付けられた。

Society 5.0 社会のイメージ

年齢や住んでいる場所などに関係なく、だれもが最先端の技術の恩恵を受け、快適に暮らす社会



「富岳」で目指すこと

未来社会全体を予測し、
Society 5.0の課題解決と価値創造に貢献します

「富岳」は世界最高峰のHPCインフラとして
シミュレーション・ビッグデータ解析・AIを融合し
Society 5.0の実現可能性を検証します

IoTにより全世界から収集された膨大なデータをもとに、サイバー空間上でシミュレーションが繰り返され、より快適な生活を生み出すための答えが自動的に実世界に戻される(サイバー・フィジカル)ーこのようなSociety 5.0を実現するには、時代に先駆けてその実現性を検証できる「富岳」のような莫大な計算能力とソフト・ハード両面での汎用性を併せ持つスーパーコンピュータの力が不可欠です。「富岳」はハイパフォーマンスコンピューティング(HPC)インフラとして、シミュレーション・ビッグデータ解析・AIを融合し、サイバー空間上でSociety 5.0の多様な分野における実現可能性を実証していくのです。「富岳」はサイバー空間上にモデリングした仮想世界で、例えば以下のようなさまざまな分野における課題解決の検証を目指しています。

ヘルスケア

生体データの活用による健康促進と効率的な創薬

スマートシティ

スマートシティの統合シミュレーションによる
住みよい社会の実現

ものづくり

最適な経済モデルやサプライチェーンの構築で
産業の国際競争力を強化

物質・材料

原子や電子のシミュレーションで社会に
役立つ新物質・新材料を探索

防災

災害予測に加え、個別の避難指示と無人配送で
減災力を向上

エネルギー

核融合から電池まで多階層で進めるエネルギー・
環境技術革新

そして、すべての人々がそれぞれの想像力・創造力を発揮して活躍し、社会の課題解決と価値創造を図り、自然と共生しながら持続可能な発展を遂げる「Society 5.0」実現に貢献します。



サイバー・フィジカル

現実世界(フィジカルワールド)からセンサーで収集された膨大なデータがサイバーワールドで解析され、最適な解決策が現実世界へと戻される。

「富岳」を支える施設

スーパーコンピュータを動かすためには、電力はもちろんのこと、
計算時に発生する熱を取り除くための冷却設備が必要です。

スーパーコンピュータ「富岳」の運転を支える施設・設備は、スーパーコンピュータ「京」のものを一部再利用しています。「京」に比べて消費電力およびそれに伴う排熱が増大するため、電気設備や冷却設備などを増強しました。コージェネレーション発電施設や特別高電圧電源施設は、既存のものを利用します。

電力設備

「富岳」は省エネ性能を重視したため、計算能力が「京」の40倍であるのに対し消費電力は2倍あまりにとどまります。しかしながら、「京」の設備では対応できないため、変電設備の増強などを実施しました。



冷却設備

「富岳」は計算機ラック1台あたりの発熱量が「京」の数倍に達するため、それに対応した冷却設備の増強が行われました。「京」では水冷と空冷の割合が2:1だったのに対し、「富岳」では9:1となります。そのため、空調機は一部休止させているユニットがある一方で、冷却水を作るのに必要な冷凍機、熱交換機、ポンプなどが増強されました。



免震構造

積層ゴムやダンパーを各所に設置した免震構造により、震度6強レベルの大地震が起きても主要機能を確保することができるようになっています。



注目!

臨場感あふれる
3Dモデル・バーチャル見学を

ぜひ体験して下さい!

電力・冷却設備、地下の免震構造の3Dモデルを下記からご覧いただけます。通常は立ち入りが許されていない施設に潜入し、設備探検をお楽しみください。

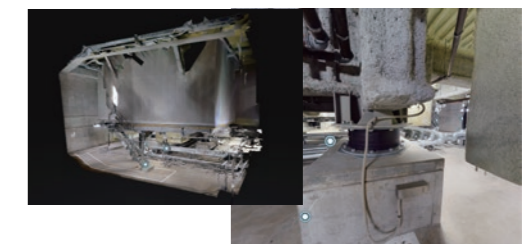
計算機棟2階~3階

2階が電力・冷却設備、3階が「富岳」の設置された計算機室です。
<https://my.matterport.com/show/?m=mnpGYx1pQtx>



地下

免震構造をご覧いただけます。
<https://my.matterport.com/show/?m=chW3pqdGVsf>



熱源機械棟

冷却設備等をご覧いただけます。
<https://my.matterport.com/show/?m=9NfCb9hjAvG>



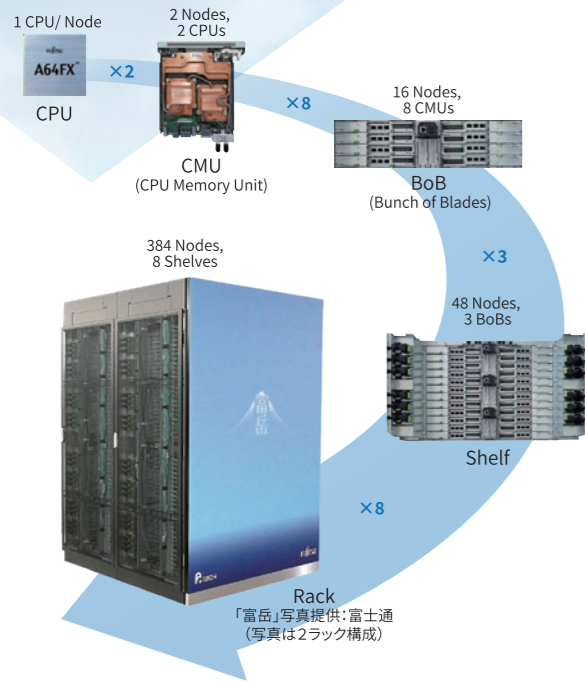
「富岳」のシステム

総ノード数

「富岳」の総ノード数 ※158,976 (432ラック)

※ノードとは:

ノードとは「結び目」や「節」を意味する単語で、スーパーコンピュータ分野では1つの管理単位をノードと呼ぶことが多い。例えば、1つの基本ソフト (OS) が動作しているCPUやメモリの塊を指す。



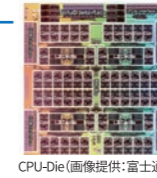
総理論性能

「富岳」には通常モード (CPU動作クロック周波数が2ギガヘルツ) とブーストモード (CPU動作クロック周波数が2.2ギガヘルツ) があり、それぞれの理論性能は下記の表のとおりです。高いメモリバンド幅も「富岳」の特徴のひとつです。

総演算性能	通常モード (CPU動作クロック周波数2GHz)	<ul style="list-style-type: none"> 倍精度理論最高値 (64bit) 488ペタフロップス 単精度理論最高値 (32bit) 977ペタフロップス 半精度 (AI学習) 理論最高値 (16bit) 1.95エクサフロップス 整数 (AI推論) 理論最高値 (8bit) 3.90エクサオプス
	ブーストモード (CPU動作クロック周波数2.2GHz)	<ul style="list-style-type: none"> 倍精度理論最高値 (64bit) 537ペタフロップス 単精度理論最高値 (32bit) 1.07エクサフロップス 半精度 (AI学習) 理論最高値 (16bit) 2.15エクサフロップス 整数 (AI推論) 理論最高値 (8bit) 4.30エクサオプス
総メモリ容量	4.85 PiB	
総メモリバンド幅	163 PB/s	

ノード単体性能

ノード単体での性能は以下のとおりです。Arm命令セットアーキテクチャを採用し、独自のチップを開発しました



命令セットアーキテクチャ	Armv8.2-A SVE 512bit 富士通拡張: ハードウェアバリア、セクタキャッシュ、プリフェッチ	
計算コア数	48 + 2アシスタントコア 4 CMG (Core Memory Group, NUMA nodeのこと)	
演算性能	通常モード (CPU動作クロック周波数2GHz)	倍精度: 3.072 TF, 単精度: 6.144 TF, 半精度: 12.288 TF
	ブーストモード (CPU動作クロック周波数2.2GHz)	倍精度: 3.3792 TF, 単精度: 6.7584 TF, 半精度: 13.5168 TF
キャッシュ*	L1D/core: 64 KiB, 4way, 256 GB/s (load), 128 GB/s (store)	
	L2/CMG: 8 MiB, 16way L2/node: 4 TB/s (load), 2 TB/s (store) L2/core: 128 GB/s (load), 64 GB/s (store)	
	HBM2 32 GiB, 1024 GB/s	
メモリ	HBM2 32 GiB, 1024 GB/s	
インターコネク	Tofu Interconnect D (28 Gbps x 2 lane x 10 port)	
I/O	PCIe Gen3 x16	
テクノロジー	7nm FinFET	

※キャッシュ性能は2GHz動作時

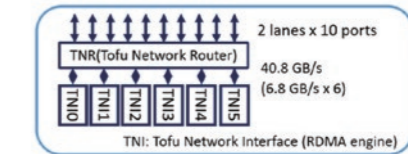
Tofu Interconnect D

計算ノード間ネットワークには、6次元メッシュ/トラス結合を採用。

RDMA (Remote Direct Memory Access) により、低レイテンシ・高スループットを実現しました。

8B入力時のレイテンシ: 0.49 - 0.54 micro-sec

1MiB入力時のスループット: 6.35 GB/s



TofuD インターコネク

6つのTNI (Tofu Network Interface) がTofuネットワーク・ルーターに接続。ルーターから1ポート2レーン x 10ポート (計20レーン) に分割される。

ストレージ

ストレージ構成は以下のとおりです。

第一階層

グローバルファイルシステムのキャッシュ
テンポラリーファイルシステム

- ・計算ノードのローカルファイルシステム
- ・ジョブの共有ファイルシステム

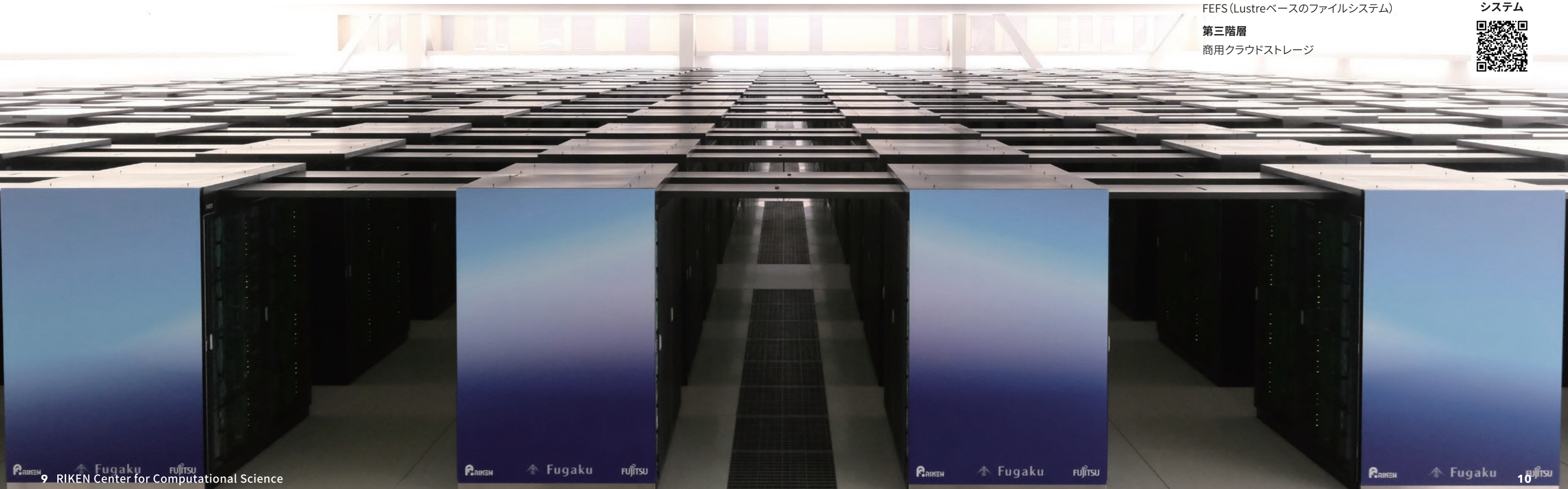
第二階層

FEFS (Lustreベースのファイルシステム)

第三階層

商用クラウドストレージ

「富岳」のシステム



「富岳」の利用方法

みんなで使うスーパーコンピュータ「富岳」


「特定先端大型研究施設の共用の促進に関する法律」(共用促進法)では、特に重要な大規模研究施設を「特定先端大型研究施設」と位置付け、施設の整備や共用のために必要な経費の措置等を通じて、産学官の研究者等による共用を促進しています。「富岳」はこの「特定先端大型研究施設」に指定されており、アカデミア・産業界等で広く活用され、成果をあげることが期待されています。

つまり「富岳」は「みんなで使うスーパーコンピュータ」なのです。また、「富岳」を「みんなで使う」ことによって、異分野間の融合が生まれることも期待されています。

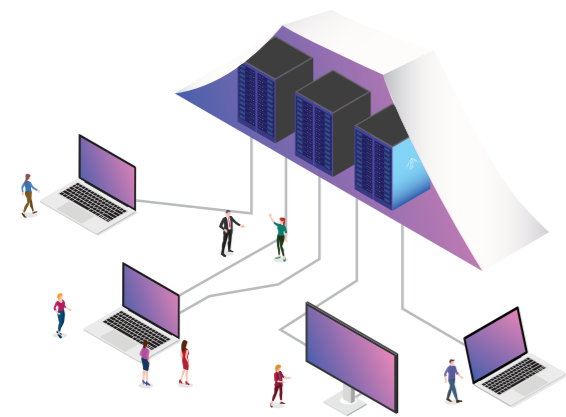
「富岳」の利用にあたっては課題申請が必要で、登録施設利用促進機関(登録機関)である高度情報科学技術研究機構(RIST)が利用者選定および利用支援等を担当しています。大学、研究機関や企業に所属する方が、課題選定を経て利用することができ、多くの利用課題は無償で利用することができます(成果非公開の産業利用課題など、一部有償となる利用研究課題もあります)。詳細については、RISTが作成しているHPCIポータルサイトの下記ページをご覧ください。

 **利用にあたって**
(応募資格、利用料金、利用の流れ)
https://www.hpci-office.jp/pages/introduction_for_use

 **課題の種類**
https://www.hpci-office.jp/pages/project_categories?parent_folder=603

 **課題申請**
https://www.hpci-office.jp/pages/proposal_submission?tab=current

 **利用支援**
https://www.hpci-office.jp/pages/user_support



大まかな「富岳」利用の流れ

利用申請

- ・課題利用申請枠の選択
- ・応募課題の決定
- ・HPCI-IDの取得
- ・課題申請書の作成、提出

選定結果の確認

- ・課題代表者及び連絡責任者へ選定結果をメールで通知

課題実施に伴う手続き

- ・割当資源量の確認、課題情報の開示に関する同意確認
- ・対面認証の実施

利用開始

- ・利用支援(利用相談、高度化支援、産業利用支援)
- ・講習会・セミナー

課題の終了後

- ・利用報告書の提出
- ・レビューを伴う成果公開*
- ・成果報告会における発表*
- ・成果発表データベースへの登録

※一部必要のない利用研究課題があります

人材育成

R-CCSは、日本の計算科学技術の発展に中心的な役割を担っており、この活動を通じて得た先進的な技術・知見を積極的に活用し、関係機関と連携して、計算科学技術を支える人材の育成と交流を推進しています。

大学院生、若手研究者、企業技術者等を対象とした人材育成事業や、小中学生、高校生などの若年層を対象とした啓発活動を通じて、「計算科学および計算機科学の連携・融合を図る人材の育成」、「高度な計算科学技術を使いこなせる人材の育成」、「産業界をはじめとした高度な計算科学技術の利活用推進に寄与する人材の育成」をめざしています。



インターンシッププログラム

海外機関に所属する学生を対象とした国際インターンシップと、日本国内の機関に所属する学生を対象とした国内インターンシップを実施しています。

<https://www.r-ccs.riken.jp/about/careers/internship/>



スクール、ワークショップ

学生や若手研究者等を対象に、演習を含んだ講義やグループワークを取り入れたワークショップを実施しています。

<https://www.r-ccs.riken.jp/about/careers/workshops/>



連携大学院

神戸大学、東北大学にR-CCS研究者による連携講座を開講しています。

<https://www.r-ccs.riken.jp/about/careers/joint-grad/>

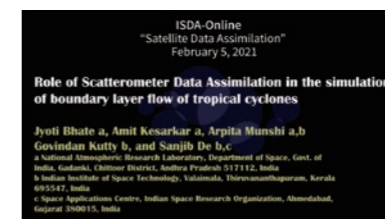


計算科学eラーニング

R-CCSや関係機関が行ったスクール、シンポジウム等の講義動画および関連資料を掲載しています。

「計算科学eラーニング」は、計算科学・計算機科学について、関心のある方や学習を深めたいと考える方向けのページです。R-CCSや関係機関が行ったスクール、シンポジウム等の講義動画および関連資料を視聴しやすく掲載しています。なお、各コンテンツ(講演者の所属、実施機関等)の名称は、講義、講演、シンポジウム等開催時のものとなっています。

<https://www.r-ccs.riken.jp/about/careers/e-learning/>



アクセス



神戸地区

〒650-0047 兵庫県神戸市中央区港島南町 7-1-26



最寄り駅 ポートライナー
 「計算科学センター駅(神戸どうぶつ王国・「富岳」前)」からの経路
 最寄り駅から施設まで、徒歩約3分です。「計算科学センター駅」の改札を出て右に曲がり、右手にあるエスカレータを降りて直進すると左前方に建物が見えてきます。

最寄り駅 ポートライナー
 「計算科学センター駅」までの経路
 [新幹線等でお越しの場合]
 JR「新神戸駅」より地下鉄で1駅、西神・山手線「三宮駅」下車。改札を出て、ポートライナー「三宮駅」から「神戸空港行」に乗り、約15分で「計算科学センター駅」に到着します。
 [飛行機でお越しの場合]
 神戸空港よりポートライナー「三宮行」に乗り、約5分で「計算科学センター駅」に到着します。

当施設には来客者専用の駐車場はございません。ご来所の際は公共の交通機関をご利用ください。なお、団体や車いすご利用の方等は事前にご相談ください。



東京地区(東京分室) 「富岳」Society5.0 推進拠点

〒103-0027 東京都中央区日本橋 1-4-1 日本橋一丁目三井ビルディング 15 階



公共交通機関でお越しの場合

各駅からのアクセス

[日本橋駅より]
 東京メトロ東西線・銀座線・都営地下鉄浅草線 B12・C1出口から直結
 [東京駅より]
 JR各線・東京メトロ丸の内線
 八重洲中央口より徒歩6分
 メトロリンク日本橋(無料巡回バス)
 「地下鉄日本橋駅」下車 徒歩1分

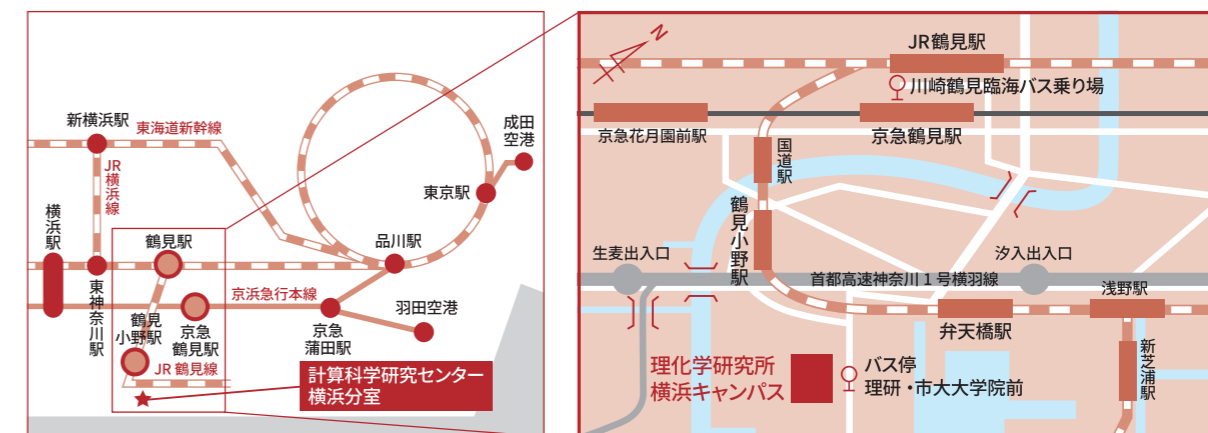
空港からのアクセス

[電車]
 成田空港/空港第2ビル～日本橋駅
 京成成田スカイアクセス線
 アクセス特急(約60分)

羽田空港国内線ターミナル/
 羽田空港国際線ターミナル～日本橋駅
 京急空港線 快特・エアポート快特(約30分)

横浜地区(横浜分室)

〒230-0045 神奈川県横浜市鶴見区末広町 1-7-22



公共交通機関でお越しの場合

各駅からのアクセス

[路線バス]
 JR・京急鶴見駅 東口バスターミナル 8番乗降口より
 川崎鶴見臨港バス(鶴08系統)「ふれーゆ」行き「理研・市大大学院前」下車 徒歩1分

[電車]
 JR鶴見線鶴見小野駅下車 徒歩15分

[タクシー]
 JR・京急鶴見駅東口タクシー乗り場 所要時間約10分

空港からのアクセス

[電車]
 成田空港/
 JR総武線 空港第2ビル駅～JR品川駅～JR鶴見駅(約1時間30分)

羽田空港/
 京浜急行 羽田空港駅～京急蒲田駅～京急鶴見駅(約20分)