

スーパーコンピュータ「富岳（ふがく）」（ポスト「京」）の開発

令和2年度要求・要望額
(前年度予算額)

19,975百万円
9,910百万円



背景・課題

- 全ての人とモノがつながり、今までにない新たな価値を生み出す超スマート社会の実現を目指すSociety5.0においては、シミュレーションによる社会的課題の解決や人工知能（AI）開発及び情報の流通・処理に関する技術開発を加速するために、スーパーコンピュータ等の情報基盤技術が必要不可欠
- 米国については、2021~2023年頃、また、中国、欧州においても、エクサ（ 10^{18} ）級のスパコン開発及び関連するソフトウェア研究開発が進んでいる。
- 【成長戦略等における記載】（統合イノベーション戦略2019）
- 次世代超高速電子計算機システム（スーパーコンピュータ「富岳」（ポスト「京」等）…等、世界水準の先端的な大型研究施設・設備や研究機器の戦略的整備・活用

事業概要

【事業の目的】

- 我が国の科学技術の発展、産業競争力の強化に資するため、イノベーションの創出や国民の安全・安心の確保につながる最先端の研究基盤として、令和3~4年の運用開始を目標に、世界最高水準の汎用性のあるスーパーコンピュータの実現を目指す。



【事業の概要】

- システムとアプリケーションを協調的に開発することにより、世界最高水準の汎用性、最大で「京」の100倍のアプリケーション実効性能を目指す。
- アプリケーションの対象として、健康長寿、防災・減災、エネルギー、ものづくり分野等の社会的・科学的課題を選定。
- 消費電力：30~40MW（「京」は12.7MW） ○ 国費総額：約1,100億円

【システムの特徴】 ★ 総合科学技術・イノベーション会議が平成30年11月22日に実施した中間評価において、「ポスト「京」の製造・設置に向け遅延なく推進していくことが適当」とされた。

- ★ 消費電力性能
- ★ 計算能力
- ★ ユーザーの利便・使い勝手の良さ
- ★ 画期的な成果の創出

⇒ 総合力のあるスーパーコンピュータ

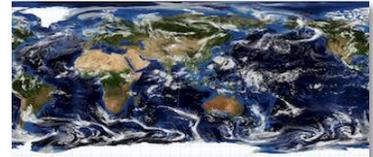


理化学研究所
計算科学研究センター
(兵庫県神戸市)

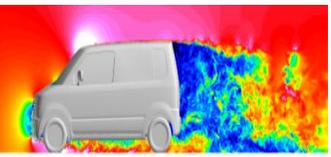
【「富岳」での取り組み】

○シミュレーション研究

アプリケーションが最大で「京」の100倍の実効性能を持つようになることから、より「高解像度」「長時間」「大規模」「多数ケース」のシミュレーションが可能になる。これらにより、身近な社会的課題の解決から、基礎科学の理解に至る様々なインパクトがもたらされると期待される。



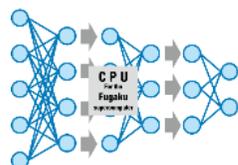
全球の気象シミュレーション



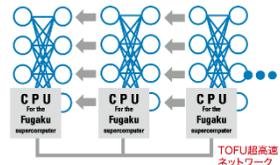
自動車の空力シミュレーション

○AI,データサイエンス研究

次世代の深層学習によるAIは莫大な計算量を要するため、大規模なスパコンが必要。「富岳」は深層学習の中心である「畳み込み演算」の性能が高いCPUが、通信性のよいネットワークで接続されているため、AIやデータサイエンスの研究にも活用されることが期待される。



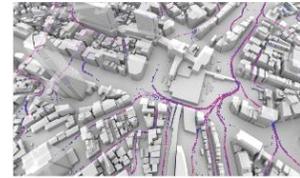
CPUの畳み込み演算性能が高い



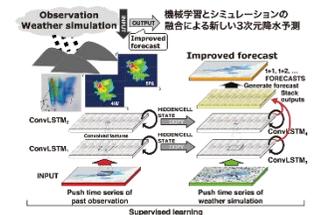
ネットワーク通信性能が高く、超並列化が可能

○シミュレーションとAI・データ科学の融合

シミュレーションに必要なパラメータのAIによる探索、時間を追うシミュレーションの「続き」をAIにより実施、多数のシミュレーション結果を学習データとしてAIが活用、といったシミュレーションとAI・データ科学の融合を世界最高水準で実施することが可能。



社会シミュレーションとAI



高精度3次元降水予測

事業目的

- 「富岳」を中核とし、多様な利用者のニーズに応える革新的な計算環境（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）を構築し、その利用を推進することで、我が国の科学技術の発展、産業競争力の強化、安全・安心な社会の構築に貢献する。

【成長戦略等における記載】（成長戦略フォローアップ）

- スーパーコンピュータ「富岳」（ポスト「京」）からの早期の成果創出を実現するため、試行的利用を2020年度から開始するとともに、AIやデータ科学への活用を推進。

事業概要

1. 「富岳」の運営等 13,853百万円（8,064百万円）

- 「富岳」のソフトウェア調整等のために安定的な運用を行うとともに、「富岳」を用いた成果創出の取組に着手する。

【期待される成果例】

★健康長寿社会の実現

★高速・高精度な創薬シミュレーションの実現による新薬開発加速化



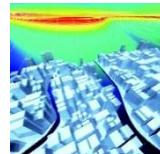
★医療ビッグデータ解析と生体シミュレーションによる病気の早期発見と予防医療の支援実現

★防災・環境問題

★気象ビッグデータ解析により、竜巻や豪雨を的確に予測

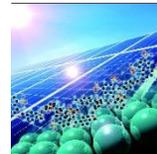


★地震の揺れ・津波の進入・市民の避難経路をメートル単位でシミュレーション



★エネルギー問題

★太陽電池や燃料電池の低コスト・高性能化や人工光合成メタンハイドレートからメタン回収を実現

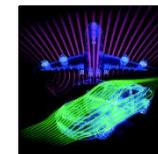
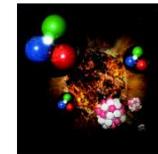


★電気自動車のモーターや発電機のための永久磁石を省レアメタル化で実現



★基礎科学の発展

★宇宙でいつどのように物質が創られたのかなど、科学の根源的な問いへの挑戦



★産業競争力の強化

★次世代産業を支える新デバイスや材料の創成の加速化



★飛行機や自動車の実機試験を一部代替し、開発期間・コストを大幅に削減

2. HPCIの運営 2,059百万円（2,059百万円）

- 国内の大学等のスパコンを高速ネットワークでつなぎ、利用者が一つのアカウントにより様々なスパコンやストレージを利用できるようにするなど、多様なユーザーニーズに応える環境を構築し、全国のユーザーの利用に供する。令和2年度においても、「京」停止後の計算資源の提供を引き続き実施する。

≪HPCIを利用した論文等≫

- 累計 7,659件
- バイオ、物質・材料、防災・減災、ものづくり、宇宙・素粒子、数理科学など広範な分野に及ぶ。

