

文部科学省情報科学技術 関連予算について

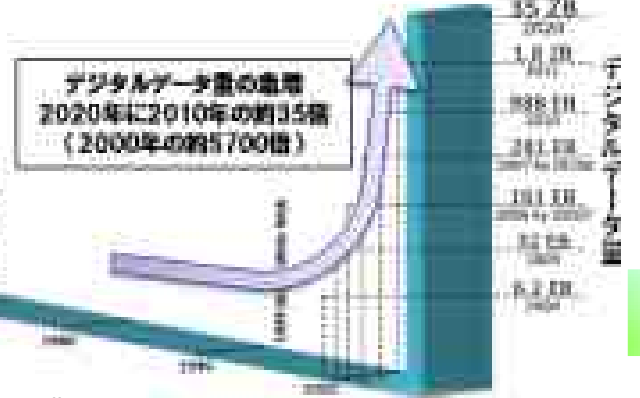
〔 平成26年度 予算案 〕

ビッグデータ利活用のための研究開発と人材育成

多分野にわたる様々なデータを有機的に連携し解析することにより、安全かつ豊かで質の高い生活の実現や新たな知の創造、イノベーションによる新産業・新サービス創出につなげるため、ビッグデータ利活用のための研究開発・環境構築と人材育成を行う。

背景・必要性

デジタルデータ量の急増に対応する技術が未確立



(出典) 平成25年3月総合科学技術会議(第107回)資料より

ビッグデータ利活用人材の育成不足

2008年に深い分析の訓練を受けた新たな大学卒業生数 (単位:千人)



(出典) 民間調査会社資料より

施策内容

○ビッグデータ利活用のための研究開発・環境構築

異分野の膨大なデータから意味ある情報をリアルタイムかつ自動的に抽出・処理するシステム及びそれを支えるデバイスの研究開発を産学官連携により進め、4~5年程度で試行システムの構築とデモンストレーションを実施。安全かつ豊かで質の高い生活の実現や新たな知の創造、新産業・新サービスの創出に貢献。

体制構築

- 大学等研究機関と企業の共同研究開発体制
- 民間サービスへ展開することを前提に研究開発を実施

試行システムの構築とデモンストレーション

- データの蓄積・構造化・管理・解析、可視化技術の研究開発
- デバイス開発

実用化・展開

構築された体制へ資金を投入

総務省、経済産業省、国土交通省等出口寄りの関係府省や社会実装を担う民間企業と密に連携して実施

期待される成果

汎用的なデータ統合解析技術の開発による、効率的なインフラの維持管理や、リアルタイムで正確な防災・減災システムの構築など、様々な社会的課題の解決や新産業の創出に貢献

ビッグデータ利活用を支える情報基盤の超低消費電力化、耐災害性強化、高機能化に資するスピントロニクス材料・デバイス基盤技術や高機能高可用性ストレージ基盤技術を確立

○中核的なビッグデータ利活用人材の育成

情報・統計分野の幅広い知識を身につけ、ビッグデータを有する様々な分野の現場で学んだ中核的なビッグデータ利活用人材の育成手法を確立するとともに、人材育成ネットワークを形成。

中核的なビッグデータ利活用人材の産学の幅広い分野における活躍²

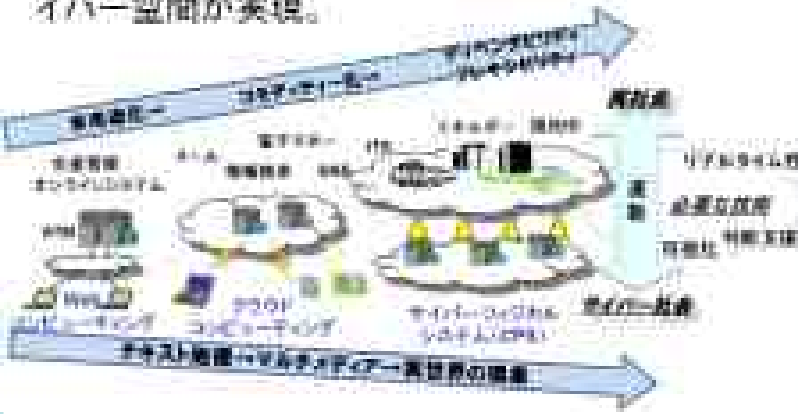
未来社会実現のためのICT基盤技術の研究開発 (2/2)

社会システム・サービス最適化のためのIT統合システムの構築

情報化社会の進展に伴い、重要性が増しているサイバー空間について、様々な課題達成に資するIT統合システム(実社会情報を集約し、課題達成に最適な解や行動を導き出し、実社会にフィードバックする高度に連携・統合されたITシステム)の構築により、社会的・科学的課題を情報システムの質の向上から解決し、豊かな未来社会を実現する。

背景・必要性

めまぐるしく変化し、複雑化するサイバー空間
 今後、情報システムと社会システム(エネルギー、交通、流通、金融など)の関係がさらに複雑かつ密接になり、社会システムが情報システムと連動するサイバー空間が実現。



ITと実世界の隔たりによる迅速な対応の遅れ

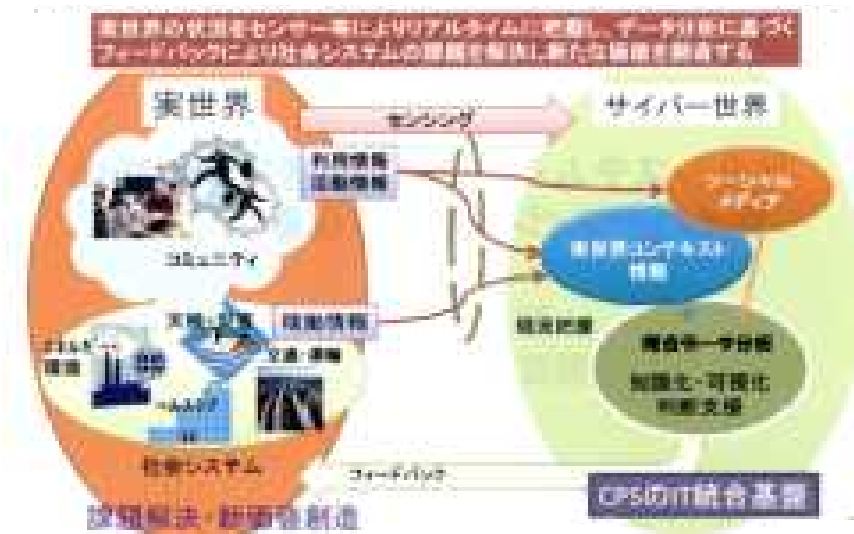
除雪車が個別ばらばらに運行されており、降雪情報や車の運行状況に応じた除雪等が行われていない。
 (札幌市の除排雪費用 年間150億円)

災害等の非常時に、データに基づく避難情報が迅速に実社会に提供されず、ITが実社会に生かされていない。

研究開発の概要

～ のような機能を有する課題達成型の情報集約・処理システムを構築するため、先進的な事例についてシステムを検討の上で、システム設計及び実証研究を実施。各事例毎の研究のプロセスにおいて、技術的評価と有効性評価を行い、その結果を集約し、汎用的な技術モデルを構築する。

センサー情報をネットワークを通じて集約・活用し、リアルタイムで、人やモノの動きなど実社会の情報を把握
 上記のデータをコンピューティング処理し、課題達成のための最適な解や行動を分析し、必要な情報を可視化
 上記のアウトプットとして得られた情報を、政府や地方公共団体等の機関、民間事業者、個人等にフィードバック



具体的成果例

実時間データ分析に基づく実時間道路・交通状況推定や気象情報を組み合わせ、除排雪計画・管制の緻密化・高度化を図り、札幌市の年間除排雪費を5%から10%程度低減するとともに、開発したシステムを展開。

大阪地下街、福岡地区等の都市をリアルタイムに解析する技術を開発することで、都市のエネルギー消費、人の流れ、緊急時の避難誘導方法などを分析できるシステムを開発し、大阪市等の自治体で実用化する。

自動車走行情報を中心にした実証実験を行うことにより、大規模データを1/10以下に圧縮して統計的に分析し、全国の道路毎の状況のリアルタイム推定や、交通データに対し気象、メディア情報などと統合することで、様々なリスク情報提供を行う。

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) の構築

事業概要

今後とも我が国が科学技術・学術研究、産業、医・薬など広汎な分野で世界をリードし続けるため、スーパーコンピュータ「京」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)を構築するとともに、この利用を推進し、地震・津波の被害軽減や、創薬プロセスの高度化等の科学的・社会的課題の解決に貢献。

(1) HPC (ハイパフォーマンス・コンピューティング) 基盤の運用 12,805百万円 (13,802百万円)

「京」の運営 11,287百万円 (11,484百万円)

(内訳) ・「京」の運用等経費 10,416百万円 (10,587百万円)
 ・特定高速電子計算機施設利用促進 870百万円 (897百万円)

- ・平成24年9月末に共用開始した「京」の運用を着実に進めるとともに、その利用を推進。
- ・産業界を含む幅広い利用者から公募で選定した一般利用枠104課題、国が戦略的な見地から選定した戦略プログラム利用枠29課題のほか、政策的に重要かつ緊急な重点化促進枠課題として首都直下地震等による被害予測シミュレーションを実施するなど、産業界85社を含む1,000人以上が利用。
- ・共用開始以降、論文101本を発表、特許2件を出願。(平成25年12月時点)

(2) HPCI利用の推進 2,247百万円 (2,614百万円)

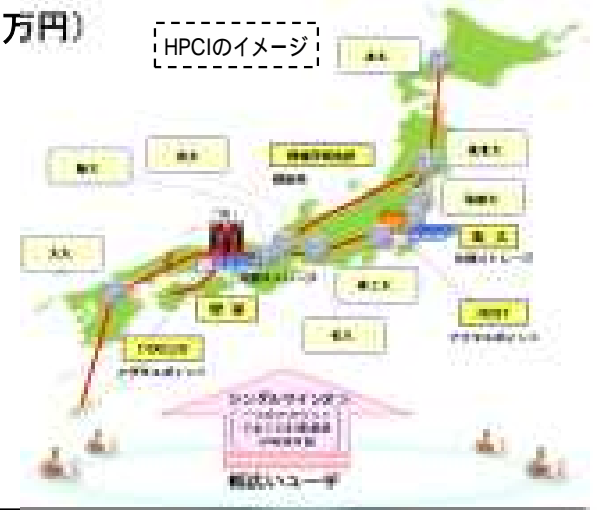
HPCI戦略プログラム 2,247百万円 (2,614百万円)

「京」を中核とするHPCIを最大限活用し、画期的な成果創出、高度な計算科学技術環境を使いこなせる人材の創出、最先端計算科学技術研究教育拠点の形成を目指し、戦略機関を中心に戦略5分野における「研究開発」及び「計算科学技術推進体制の構築」を推進。

- <戦略分野(戦略機関)>
- 分野1: 予測する生命科学・医療および創薬基盤(理化学研究所)
 - 分野2: 新物質・エネルギー創成(東大物性研、分子研、東北大金材研)
 - 分野3: 防災・減災に資する地球変動予測(海洋研究開発機構)
 - 分野4: 次世代ものづくり(東大生産研、JAXA、JAEA)
 - 分野5: 物質と宇宙の起源と構造(筑波大、高エネ研、国立天文台)

HPCIの運営 1,518百万円 (2,318百万円)


「京」を中核として国内の大学等の計算機やストレージを高速ネットワークでつなぎ、多様な利用者のニーズに応える利便性の高い研究基盤であるHPCIシステムの着実な運用を行う。



画期的な成果の創出 ~ 最先端の計算環境を利用し重要課題に対応 ~


心臓シミュレーション

分子レベルから心臓全体を精密再現することにより、心臓の難病のひとつである**肥大型心筋症の病態を解明**。臨床現場とも連携し、**治療法の検討や薬の効果の評価**に貢献。




地震・津波の被害予測

50m単位(ブロック単位)から**10m単位(家単位)の精密な予測**を実施。津波浸水、構造物被害、避難シミュレーションも一体での南海トラフ巨大地震の複合被害評価を高知市等の都市整備計画へ活用。**災害に強い街作りやきめ細かな避難計画の策定**等にご貢献。



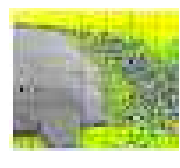
創薬開発

新薬の候補物質を絞り込む期間を半減(約2年から約1年)。ガン治療の**新薬の候補となる化合物を効率的に発見**。製薬企業と協働し、新薬開発を推進。



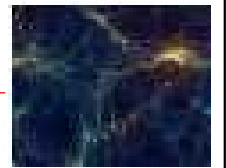
製品設計の効率化

自動車などの設計プロセスを革新。**風洞実験などを完全に代替し、実験では解析できない現象を解明**。設計期間短縮、**コスト削減**による産業競争力強化に貢献。



天体形成、銀河形成過程の解明

宇宙の形成過程を明らかにするために不可欠な**ダークマター粒子の重力進化シミュレーション**を、数兆個におよぶ**世界最大規模で実現し**、**宇宙初期のダークマター密度分布の計算に成功**。宇宙の構造形成過程に関する科学的成果の創出に貢献。





ポスト「京」(エクサスケール・スーパーコンピュータ)の開発

平成26年度予定額: 1,206百万円(新規)

背景

スーパーコンピュータは科学技術の発展、産業競争力強化、安全安心の国づくりに不可欠な国家の基幹技術であり、米国、EU、中国をはじめ国際的に開発・整備・導入が活発

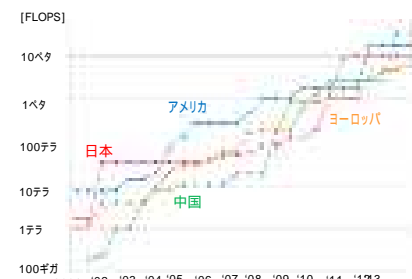
 : 世界の計算性能の約半分, 2020年頃のエクサ級スパコン開発・稼働予定

 : 日本を超える総計算能力, 2020年頃のエクサ級スパコンを整備予定

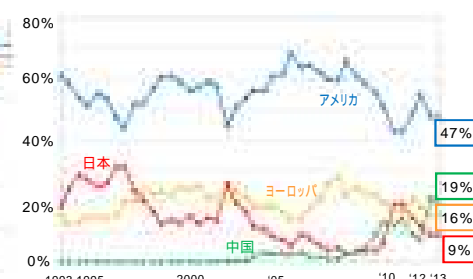
 : 最新ランキングで一位獲得, CPUの自主開発を進めエクサ開発に着手

少子高齢化やエネルギー・環境問題、産業の国際競争激化、巨大な自然災害など、我が国を取り巻く様々な社会的・科学的課題の解決には最先端のスパコンが必要不可欠

主要国の1位のスパコン性能推移



主要国のスパコン性能割合推移



FLOPS(フリップス): 1秒間に計算ができる回数(能力)を表した値

開発の概要

2020年までにエクサスケールのスーパーコンピュータを開発し、実際のシミュレーションでも、「京」の100倍の性能を実現

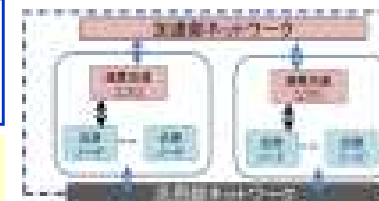
世界一の成果を創出できるアプリケーションをハードウェアと一体的に開発(Co-design)し、社会的・科学的課題の解決に貢献

自主開発によりIT技術の波及効果が得られ、海外展開に貢献するとともに、我が国に蓄積された高度なICT技術・人材を維持・強化

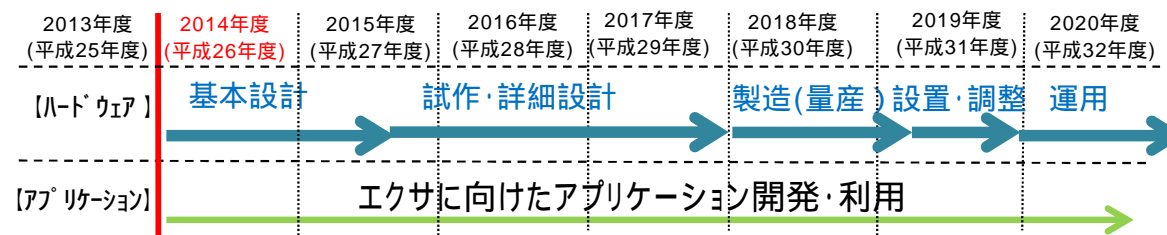
ポスト「京」を設置するために必要なインフラを備え、計算科学分野の優秀な研究者等を有している理化学研究所が主体となって開発

総事業費 約1,400億円(うち国費分 約1,100億円)

- ・アーキテクチャ: 汎用部 + 加速部
- ・目標演算性能: 1エクサフリップス級(「京」の100倍)
- ・消費電力: 30~40MW(「京」は12.7MW)



平成26年度は汎用部と加速部の基本設計を行い、ハードウェア仕様の詳細を検討



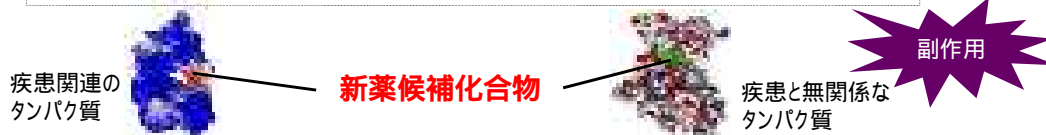
エクサスケール実現により期待される成果

< 新薬の開発 >

・限られた時間内に探索できる新薬候補化合物の種類が大幅に増大し、新薬の開発期間の大幅な短縮に貢献

・より複雑な細胞環境下のシミュレーションが可能となり、有効な新薬候補化合物の検出の可能性が高まるとともに、副作用の有無の予測も可能に

タンパク質と化合物との結合作用を予測、「京」で約2.4年かかる計算が約5.5日で可能に

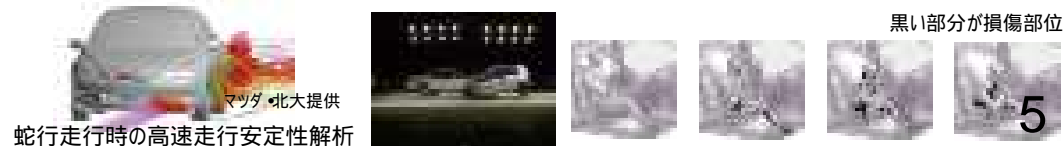


< ものづくり(自動車開発) >

・走行、燃費、対衝突性能等の解析プロセスを統合した自動車設計手法を開発。設計の大幅な効率化により低コストかつ短期間での開発が実現

・自動車衝突時の影響を、車体だけでなく乗員の体への影響(骨や内臓等の損傷)も評価し、より安全性の高い車体の開発に貢献

個別解析プロセスを統合したシミュレーション、「京」で約1.4年かかる計算が約3日で可能に



概要

研究開発を展開する上で不可欠な「科学技術情報」を収集・提供するための基盤構築と我が国の優れた研究成果である論文を発信・流通させる体制を整備。

- ・ 研究者・文献・特許等の科学技術情報を収集し、統合検索・抽出可能なシステムを構築、展開 (J-GLOBAL)
 - ・ 論文発表の場である学協会のジャーナルを電子化し、流通させるための環境 (プラットフォーム) を整備 (J-STAGE)
- 更に、国際標準のID付与による多様な科学技術情報の有機的連携、オープン化・共有化による利活用を推進
- ・ 異分野融合による新たな知見の発掘等によるイノベーション創出に向けた科学技術情報の連携・分析を可能にするため、国際標準等に基づいたID化に必要なシステムを構築

研究者・研究機関

研究者情報

(国内研究者情報：22万人以上)

研究機関情報

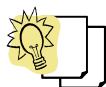
(国内研究機関情報：約2200機関)



特許

約980万件

1993年以降の全ての国内特許を網羅



論文

書誌情報

書誌データ：約3,200万件

国内資料：12,000誌 (国内誌のほぼ100%)
国外資料：4,100誌

約130万件/年の書誌情報を整備



全文情報

国内約860学会、約1,100誌

学協会自らが本文PDF、電子付録等を作成・登録

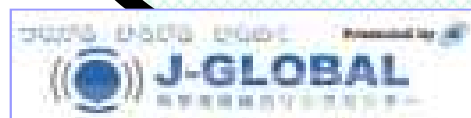
投稿・査読・審査・編集・制作・公開の全工程をシステム化



我が国発の研究成果の発信迅速化・国際化

科学技術用語

科学技術情報を分野を越えて関連付けを行うための概念や同義語を整理した辞書
日中・中日機械翻訳システムの実用化開発



科学技術情報のネットワーク化・普及
分野を越えた情報検索、構造化、知識抽出
多様な情報の解析・可視化

情報循環プラットフォームの構築

「研究者・研究機関」、「特許」、「論文」等の科学技術情報の連携・分析を可能にするため、国際標準等に基づいたID化に必要なシステムを構築

異分野融合の研究や新しいひらめきを支援
多様なエビデンスに基づく課題解決

