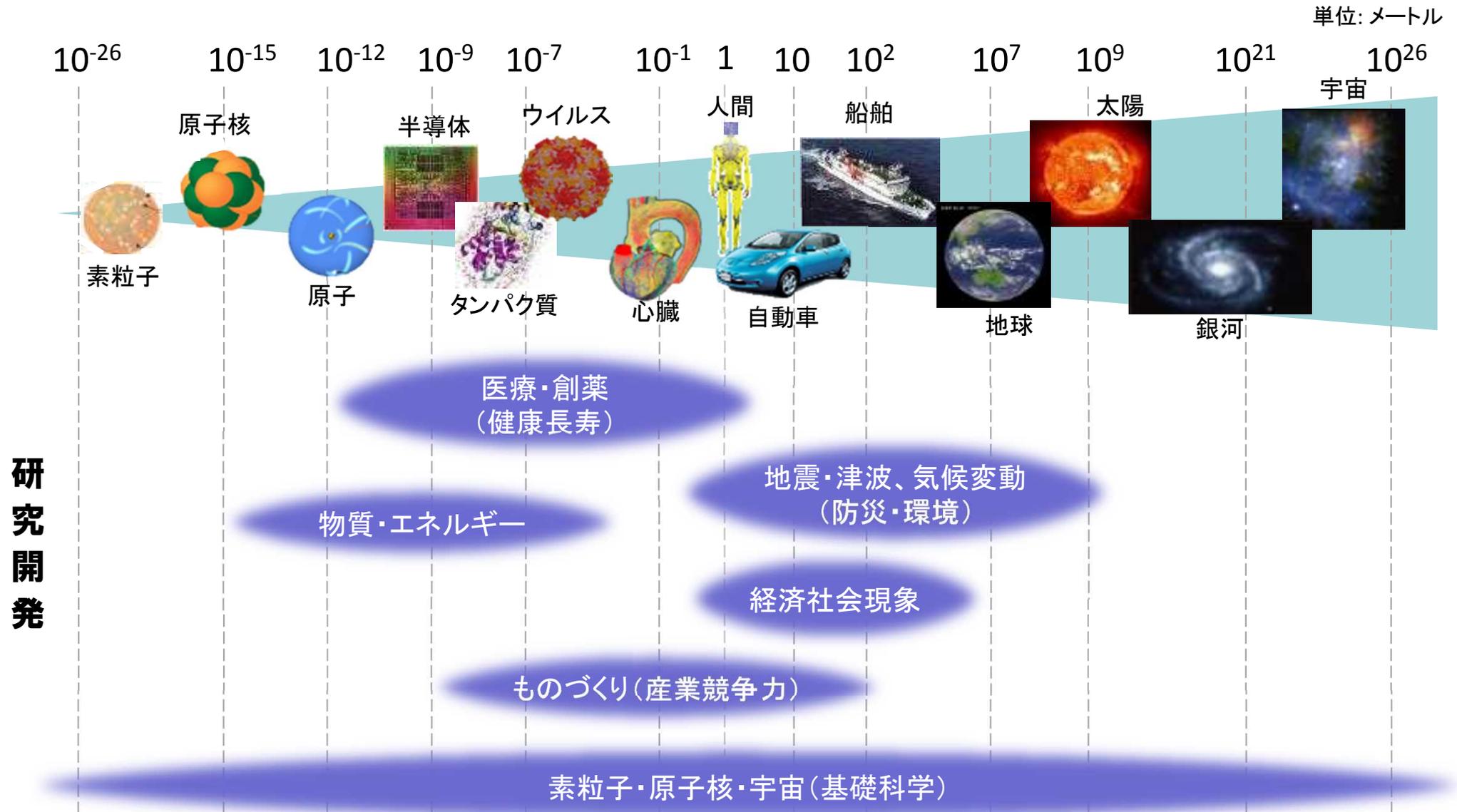


1. プロジェクトの概要及び経緯等	・・・	2
2. 基本設計の評価	・・・	12

(参考)

3. アプリケーション開発の状況等	・・・	25
4. 秋の行政事業レビュー	・・・	43
5. 政府方針における位置づけ	・・・	50

スパコンによる研究開発の対象分野(例)



物質の大きさに着目すると、中心の人間の日常的な世界に対し、左側の素粒子(1mの10億分の1の10億分の1レベル)から、右側の宇宙全体130億光年(1mの10兆倍の10兆倍)まで考えられる。こうした様々な自然現象のすべてを実験・観測することには限界があり、それを最先端シミュレーションにより再現することで、科学の新たな発見の可能性を飛躍的に高めることができる。

HPCI計画推進委員会 ポスト「京」重点課題推進WGについて

趣旨

「ポスト「京」で重点的に取り組むべき社会的・科学的課題に関するアプリケーション開発・研究開発」（以下「本プロジェクト」という。）は、ポスト「京」を活用し、国家的に取り組むべき社会的・科学的課題の解決に資するアプリケーション開発及び研究開発を行うものである。本プロジェクトは、アプリケーション開発および研究開発に取り組み、ポスト「京」運用開始後に世界を先導する成果の創出を目指すものであり、開発から利用の推進までの戦略性が求められる。このため、アプリケーションとポスト「京」のシステムアーキテクチャ、システムソフトウェア等を協調的に設計開発するコデザインが必要である。

こうした状況を踏まえ、**本プロジェクトの実施機関が設ける推進体制について、全体的な観点から本プロジェクトの運営を定常的かつ強力でフォローアップするために**、HPCI計画推進委員会のもとに、「ポスト「京」重点課題推進WG」（主査：小柳義夫 神戸大学特命教授）を設置。

平成27年度の開催状況

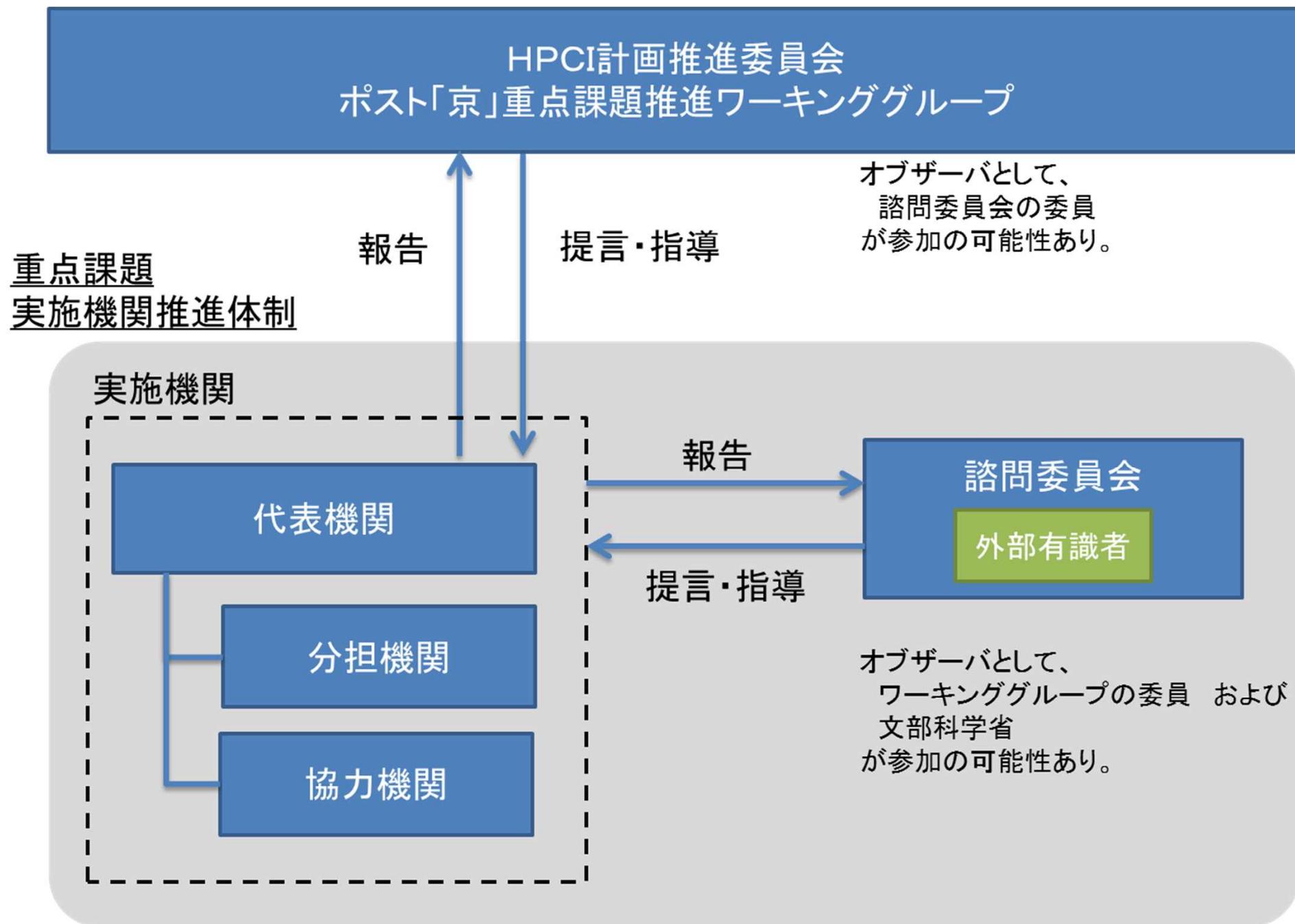
- 第1回（平成27年9月7日）
 - ・WGの設置について
 - ・ポスト「京」の開発等と本プロジェクトについて
- 第2回（平成27年10月15日）
 - ・コデザインの考え方について
 - ・実施機関からのヒアリング
- 第3,4回（平成27年10月23日、11月2日）
 - ・実施機関からのヒアリング
- 第5回（平成28年1月27日）
 - ・平成28年度の資源配分の考え方について
 - ・萌芽的課題について

WGメンバー（平成27年9月現在）

相原 博昭	（東京大学大学院理学系研究科副学長・教授）	栗原 和枝	（東北大学原子分子材料科学高等研究機構教授）
安達 泰治	（京都大学再生医科学研究所副所長・教授）	白井 宏樹	（アステラス製薬株式会社バイオサイエンス研究所専任理事）
宇川 彰	（理化学研究所計算科学研究機構副機構長）	住 明正	（国立環境研究所理事長）
大石 進一	（早稲田大学理工学術院長・教授）	福和 伸夫	（名古屋大学減災連携研究センター長・教授）
小柳 義夫	（主査, 神戸大学計算科学教育センター特命教授）	松岡 聡	（東京工業大学学術国際情報センター教授）
河合 理文	（株式会社 I H I 技術開発本部技師長／スーパーコンピューティング技術産業応用協議会会員）		

(50音順)

ポスト「京」重点課題の推進体制



ポスト「京」で重点的に取り組むべき社会的・科学的課題(重点課題)

<重点課題 (9 課題) >

- ①社会的・国家的見地から高い意義がある、
- ②世界を先導する成果の創出が期待できる、
- ③ポスト「京」の戦略的活用が期待できる課題を「重点課題」として選定。

カテゴリ	重点課題	実施機関 (平成28年1月末時点)
健康長 寿社会 の実現	① 生体分子システムの機能制御による革新的創薬基盤の構築 超高速分子シミュレーションを実現し、副作用因子を含む多数の生体分子について、機能阻害ばかりでなく、機能制御までも達成することにより、有効性が高く、さらに安全な創薬を実現する。	代表機関: <u>理化学研究所</u> (課題責任者: <u>奥野 恭史・客員主管研究員</u>) 分担機関: 京都大学、東京大学、横浜市立大学、名古屋大学、産業技術総合研究所 共同研究参画企業: 24社
	② 個別化・予防医療を支援する統合計算生命科学 健康・医療ビッグデータの大規模解析とそれらを用いて得られる最適なモデルによる生体シミュレーション(心臓、脳神経など)により、個々人に適した医療、健康寿命を延ばす予防をめざした医療を支援する。	代表機関: <u>東京大学</u> (課題責任者: <u>宮野 悟・教授</u>) 分担機関: 京都大学、大阪大学、株式会社UT-Heart研究所、自治医科大学、岡山大学 共同研究参画企業: 5社
防災・ 環境問 題	③ 地震・津波による複合災害の統合的予測システムの構築 内閣府・自治体等の防災システムに実装しうる、大規模計算を使った地震・津波による災害・被害シミュレーションの解析手法を開発し、過去の被害経験からでは予測困難な複合災害のための統合的予測手法を構築する。	代表機関: <u>東京大学</u> (課題責任者: <u>堀 宗朗・教授</u>) 分担機関: 海洋研究開発機構、九州大学、神戸大学、京都大学 共同研究参画企業: 1社
	④ 観測ビッグデータを活用した気象と地球環境の予測の高度化 観測ビッグデータを組み入れたモデル計算で、局地的豪雨や竜巻、台風等を高精度に予測し、また、人間活動による環境変化の影響を予測し監視するシステムの基盤を構築する。環境政策や防災、健康対策へ貢献する。	代表機関: <u>海洋研究開発機構</u> (課題責任者: <u>高橋 桂子・センター長</u>) 分担機関: 理化学研究所、東京大学、東京工業大学 共同研究参画企業: 7社

<重点課題（9課題）>（つづき）

カテゴリ	重点課題	実施機関（平成28年1月末時点）
エネルギー問題	<p>⑤ エネルギーの高効率な創出、変換・貯蔵、利用の新規基盤技術の開発</p> <p>複雑な現実複合系の分子レベルでの全系シミュレーションを行い、高効率なエネルギーの創出、変換・貯蔵、利用の全過程を実験と連携して解明し、エネルギー問題解決のための新規基盤技術を開発する。</p>	<p>代表機関：<u>自然科学研究機構</u>（課題責任者：<u>岡崎 進・教授</u>）</p> <p>分担機関：神戸大学、理化学研究所、東京大学、物質・材料研究機構、名古屋大学、岡山大学、北海道大学、早稲田大学</p> <p>共同研究参画企業：17社</p>
	<p>⑥ 革新的クリーンエネルギーシステムの実用化</p> <p>エネルギーシステムの中核をなす複雑な物理現象を第一原理解析により、詳細に予測・解明し、超高効率・低環境負荷な革新的クリーンエネルギーシステムの実用化を大幅に加速する。</p>	<p>代表機関：<u>東京大学</u>（課題責任者：<u>吉村 忍・教授</u>）</p> <p>分担機関：豊橋技術科学大学、京都大学、九州大学、名古屋大学、立教学院立教大学、日本原子力研究開発機構、宇宙航空研究開発機構、物質・材料研究機構、自然科学研究機構核融合科学研究所、みずほ情報総研株式会社、株式会社風力エネルギー研究所</p> <p>共同研究参画企業：11社</p>
産業競争力の強化	<p>⑦ 次世代の産業を支える新機能デバイス・高性能材料の創成</p> <p>国際競争力の高いエレクトロニクス技術や構造材料、機能化学品等の開発を、大規模超並列計算と計測・実験からのデータやビッグデータ解析との連携によって加速し、次世代の産業を支えるデバイス・材料を創成する。</p>	<p>代表機関：<u>東京大学</u>（課題責任者：<u>常行 真司・教授</u>）</p> <p>分担機関：筑波大学、大阪大学、自然科学研究機構分子科学研究所、名古屋工業大学、東北大学、産業技術総合研究所、東京理科大学</p> <p>共同研究参画企業：6社</p>
	<p>⑧ 近未来型ものづくりを先導する革新的設計・製造プロセスの開発</p> <p>製品コンセプトを初期段階で定量評価し最適化する革新的設計手法、コストを最小化する革新的製造プロセス、およびそれらの核となる超高速統合シミュレーションを研究開発し、付加価値の高いものづくりを実現する。</p>	<p>代表機関：<u>東京大学</u>（課題責任者：<u>加藤 千幸・教授</u>）</p> <p>分担機関：神戸大学、東北大学、山梨大学、九州大学、宇宙航空研究開発機構、理化学研究所、東京理科大学</p> <p>共同研究参画企業：30社</p>
基礎科学の発展	<p>⑨ 宇宙の基本法則と進化の解明</p> <p>素粒子から宇宙までの異なるスケールにまたがる現象の超精密計算を実現し、大型実験・観測のデータと組み合わせ、多くの謎が残されている素粒子・原子核・宇宙物理学全体にわたる物質創成史を解明する。</p>	<p>代表機関：<u>筑波大学</u>（課題責任者：<u>青木 慎也・客員教授</u>）</p> <p>分担機関：高エネルギー加速器研究機構、京都大学、東京大学、理化学研究所、大阪大学、自然科学研究機構国立天文台、千葉大学、東邦大学、広島大学</p> <p>共同研究参画企業：1社</p>

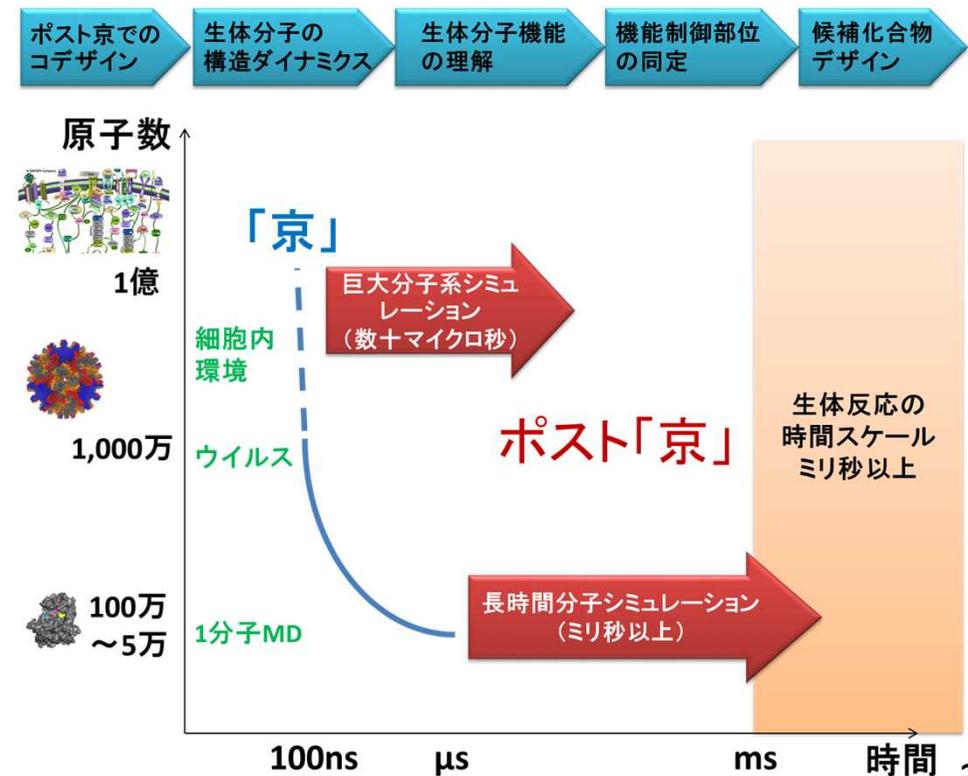
生体分子システムの機能制御による革新的創薬基盤の構築(重点課題①)

ポスト「京」で目指す成果

- **長時間分子シミュレーション技術の開発**：タンパク質が機能発現している時間スケール(ミリ秒以上)の分子シミュレーションを実現し、動的機能に着目した新たな構造生命科学を革新するとともに、創薬標的分子の動的機能制御を指向したより効果的な新薬の開発を可能にする。
- **巨大分子系シミュレーション技術の開発**：多数の生体分子(タンパク質や核酸など)からなる巨大分子系のシミュレーションを実現し、単独のタンパク質のみの環境とは異なる多種多様な生体分子が複雑に混みあった細胞内環境のダイナミクスを解明する。
- **ポスト「京」を用いた革新的創薬計算基盤の構築**：大規模な候補化合物と複数の創薬標的・副作用関連タンパク質の莫大な組み合わせから、ポスト「京」を用いることで、より効果的で副作用の少ない医薬品候補物質を高精度かつ超高速にデザインする創薬計算基盤を開発し、製薬会社等に提供する。

実施内容

- **長時間分子シミュレーション技術の開発**：分子動力学計算の高速化と長時間ダイナミクス法を開発し、ミリ秒以上のタンパク質の動きを捉えることで、標的タンパク質の動的機能を理解し、それを制御する新たな創薬手法につなげる。「京」では数十マイクロ秒までしか到達できなかった。
- **巨大分子系シミュレーション技術の開発**：超並列MD計算法やマルチスケール(全原子および粗視化)MDを駆使し、細胞内環境やウイルスなど超巨大分子系の数十マイクロ秒のシミュレーションを実現する。「京」ではサブマイクロ秒しか到達できなかった。
- **ポスト「京」を用いた革新的創薬計算基盤の構築**：ポスト「京」を用いた各種創薬計算手法を創薬計算フローに沿って連結した創薬ビッグデータ統合システムを開発する。



個別化・予防医療を支援する統合計算生命科学(重点課題②)

ポスト「京」で目指す成果

超高齢化社会が迫る中、加齢とともに生じる様々な病気

がん

進化する複雑なゲノム異常情報との勝負

心疾患

生体分子から心機能に至る病態の一貫理解が勝負

ポスト「京」

ポスト「京」とビッグデータで、個々人に対する的確ながんの個別化予防・治療戦略を創出

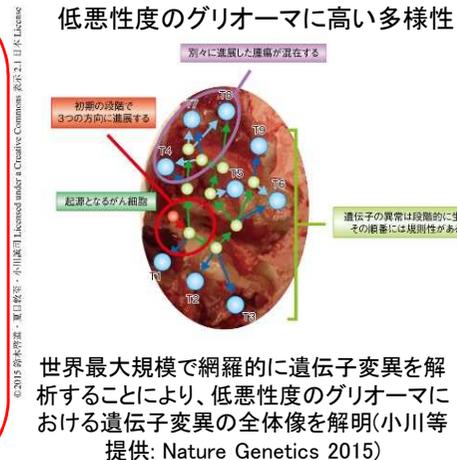
ポスト「京」での心臓シミュレーションで心臓疾患の創薬・治療の中心的戦略技術を創出

実施内容

ビッグデータ解析

大量シーケンスによるがんの個性と時間的・空間的多様性・起源の解明

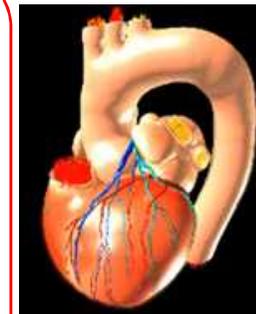
「個々人のがん」を捉えるには全ゲノム解析に基づき、1%以下の頻度の変異を網羅的に見いだすことが必須であり、50のがん腫では「京」では5000日を要する。ポスト「京」では、700検体(1検体データ5TB)/日のデータ解析を達成し、個々人のがんの起源とその多様性を捉え、がん治療戦略、がんの予防法と超早期発見にイノベーションを起こし、副作用に優しく個人ごとに効き目のよい薬を創出する戦略を作る。



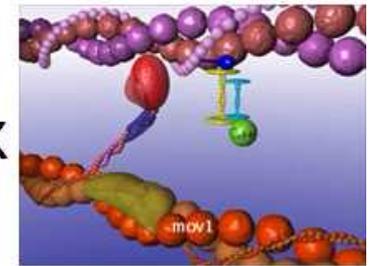
超大規模物理シミュレーション

心臓シミュレーションと分子シミュレーションの融合

心臓シミュレータUT-Heartと分子シミュレータCafeMolを融合させることにより、ミクロ・マクロ間の相互作用から病態が進行する心不全の解明と最適治療を可能とする世界でも例を見ないマルチスケール心臓シミュレーションを実現する。



UT-Heart



CafeMol

ポスト「京」に相応しい計算科学のマイルストーンを築くと共に、医療への実用化を展開する。

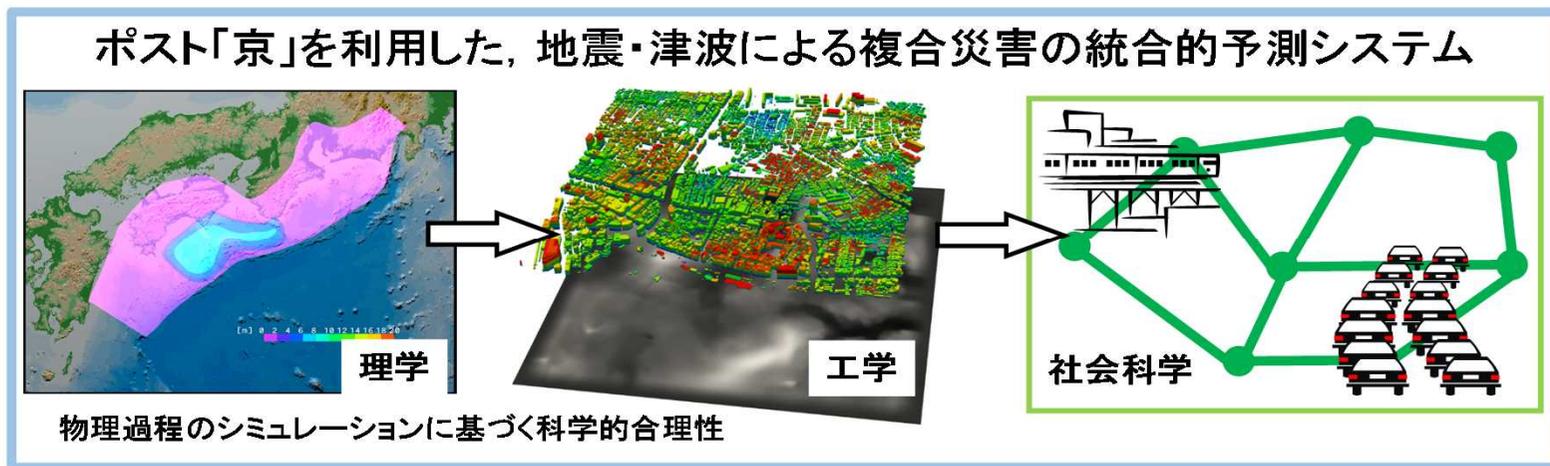
地震・津波による複合災害の統合的予測システムの構築(重点課題③)

ポスト「京」で目指す成果

- 地震・津波による複合災害に対し、精緻な都市モデルを構築し、災害発生・被害発生・災害対応を予測するシステムを開発する。
- 現状の経験式に比べ科学的合理性を格段に向上させる、災害・被害の物理過程や災害対応の社会科学的過程のシミュレーションに基づく予測を実現する。

現状
経験式を利用

- 被害・災害の予測精度が低い
- 被害対応の予測精度が特に低い



実施内容

- 実用化を目指した地震・津波の災害被害予測システムを開発する。「京」ではできなかった東京23区の地震動予測のため、1兆自由度の非線形解析手法と、社会基盤施設のモデルの自動構築手法を開発する。
- 災害対応のための社会科学シミュレーションを研究開発する。「京」では未着手であった交通・経済活動の大規模数値解析手法を開発する。

被災の有無による避難の差のシミュレーション

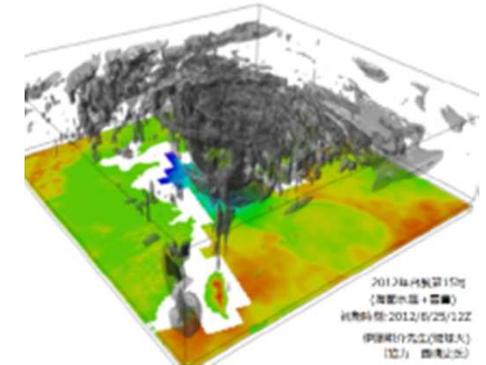


観測ビッグデータを活用した気象と地球環境の予測の高度化(重点課題④)

ポスト「京」で目指す成果

- 豪雨や局所的大雨を対象に、その発生や発達などの現象の寿命を決定する物理的要因を解明することにより予測精度を向上し、より長いリードタイムを実現する。
- 大気境界層乱流、固液混相乱流の流動特性を明らかにすることによって、突風や土石流の被害に直結する要因を明らかにする。
- 季節内振動の大規模に組織化した熱帯擾乱によりモジュレートされる台風発生メカニズムを解明することにより、台風の長期予測精度を向上する。
- 黒色炭素粒子エアロゾルや温室効果ガスの大気中の化学的動態特性を明らかにすることにより、エアロゾルの気候への影響を評価する。

観測ビッグデータ



実施内容

- ひまわり8号など天気予測に初めて活用するデータを含む観測ビッグデータを同化する技術確立し、かつ豪雨や局所的大雨の発生や寿命を決める水蒸気の供給・収束メカニズムや鉛直シアの持続メカニズムを明らかにする。これにより同化手法とメカニズムを導入した高精度予測モデルを構築する。このモデルを用いて、「京」では実現できなかった水平解像度100m以下・100メンバーのシミュレーションの実施と検証から、より長いリードタイムを実現するための高精度予測技術確立する。
- 突風解析モデルによる突風シミュレーションを行うことで、建造物の周りの乱流場解析から被害要因を明らかにするとともに、土石流モデルにより、固液混相流の巨礫挙動や流動する水と細粒土の相互作用挙動をシミュレーションすることにより土砂災害の特性を明らかにする。
- 「京」では実現できなかった3.5km格子、100アンサンブル実施することにより、2週間後から数カ月の数値予報に伴う極端現象や台風予測を実施し、世界初の全球雲解像モデルによる月～季節予測技術確立する。
- 大気中で疎水性から親水性へ遷移する化学的特性や表面に付着した水滴の光に屈折に伴うレンズ効果を導入したエアロゾルの精緻な化学輸送モデルを構築し、そのモデルを用いてエアロゾルの気候への影響評価技術確立する。

エネルギーの高効率な創出、変換・貯蔵、利用の新規基盤技術の開発(重点課題⑤)

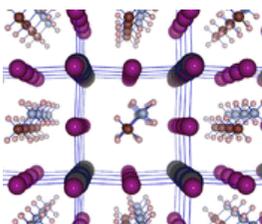
ポスト「京」で目指す成果

- 太陽電池、人工光合成による新エネルギーの創出・確保、燃料電池、二次電池によるエネルギーの変換・貯蔵、また、メタンやCO₂の分離・回収、貯蔵、触媒反応によるエネルギー・資源の有効利用など、太陽光エネルギー、電気エネルギーや化学エネルギーにおいて中心的な役割を担う**複雑で複合的な分子・物質過程に対する電子・分子レベルでの全系シミュレーション**を行い、実験研究者、産業界と連携して、高効率、低コスト、また環境に優しく持続可能なエネルギー新規基盤技術を確立する。

共同研究

NEDO

「高性能・高信頼性太陽光発電の発電コスト低減技術開発」
(東大)瀬川浩司 教授
—2030年までに
発電コスト7円/kWhを目指す—



共同研究



内閣府ImPACT 超薄膜化・強靱化
「しなやかなタフポリマー」の実現
(東大)伊藤耕三 教授
—コンセプトカーの製作を目指す—



ARPChem

「ソーラー水素製造(光触媒、助触媒及びモジュール化技術)」
(東大)堂免一成 教授
—化石資源に依存しない基幹化学品製造基盤技術を確立へ—

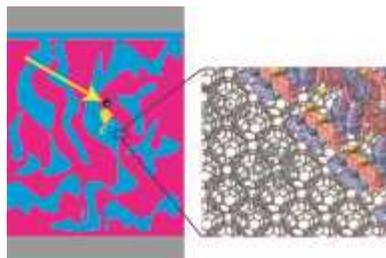


実施内容

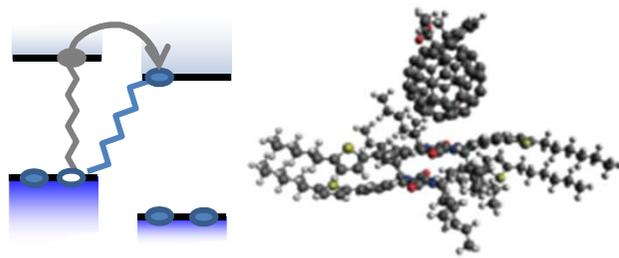
実施例1

- 太陽電池シミュレータを開発し高効率太陽光エネルギー変換による新エネルギー源の創出

- 太陽電池のエネルギー変換効率要因の特定
- 理論限界を超える、太陽電池の新機構提案



高効率太陽電池のための界面制御

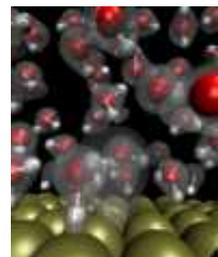


太陽電池の全系シミュレーション

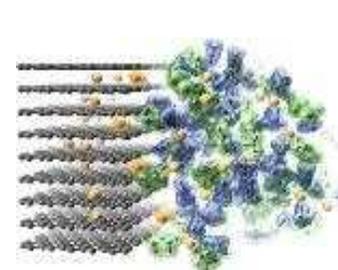
実施例2

- 全電池プロセスシミュレータを開発し二次電池・燃料電池の高性能化、高信頼化の提案

- 電極・電極被膜・電解質膜・電解液界面挙動の解明
- 各電池部材の最適材料設計・探索



白金電極・電解質界面での燃料電池反応のシミュレーション



電極被膜・電解液界面



高分子電解質膜

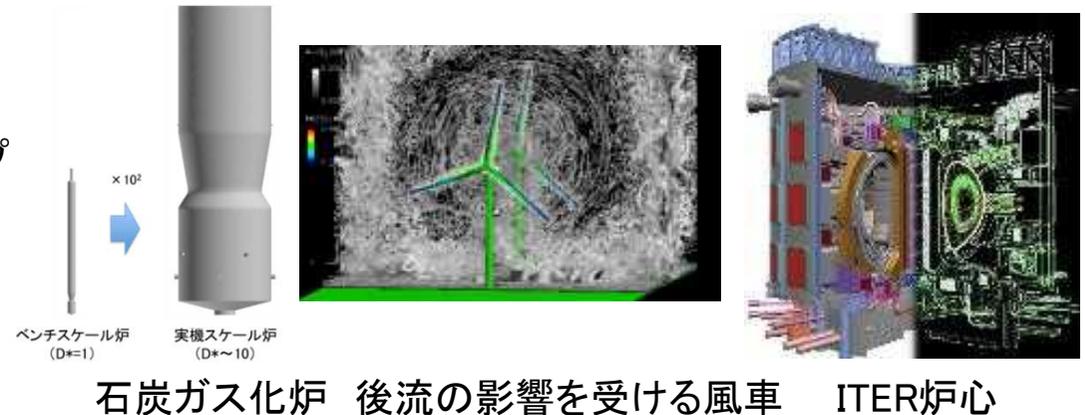
革新的クリーンエネルギーシステムの実用化(重点課題⑥)

ポスト「京」で目指す成果

- 革新的クリーンエネルギーシステムとしてCO₂分離・回収・貯留を導入する石炭ガス化炉、洋上ウインドファーム、核融合炉等を取り上げる。
- 従来不可能であった、それらの実用化の鍵を握る複雑非線形物理現象の第一原理的大規模超精密解析を、ポスト「京」の計算性能を駆使し、短時間で繰り返し行うことを実現し、実機環境(50~100万kWの石炭ガス化炉、数10基の洋上ウインドファーム、ITER等)での最適な設計条件や稼働条件を効率的に探索し、実用化のスピードアップに貢献する。

<実用化に向けて懸念される従来の課題>

- 中核物理現象が大変複雑で強い非線形性を有する
 - ⇒ 小規模実験→実証試験→実機(商業炉)へとスケールアップする過程で、前段階で実験結果に基づき経験的に適正化した設計条件や稼働条件ではうまく作動しない
 - ⇒ 開発コスト増大／実用化遅延／国際競争力低下



実施内容

- **石炭ガス化炉**: 固気液三相燃焼LES解析と炉構造・冷却の連成解析
 - ⇒ 出口温度予測誤差10%未満、化学種組成・灰分量予測誤差20%未満
- **洋上ウインドファーム**: 風車後流・大気境界層の変動風が発電性能やブレード荷重に及ぼす影響を考慮した設計システム。
 - 空力・構造連成解析に基づくブレード疲労寿命解析
 - ⇒ 風況を考慮した洋上ウインドファーム性能予測誤差10%未満
- **核融合炉炉心**: 多種イオン系プラズマ乱流解析、高エネルギー粒子輸送等の核燃焼プラズマ解析
 - ⇒ ITER設計で用いられた多数のトカマク実験で得られた閉じ込め時間スケールリング則の再現

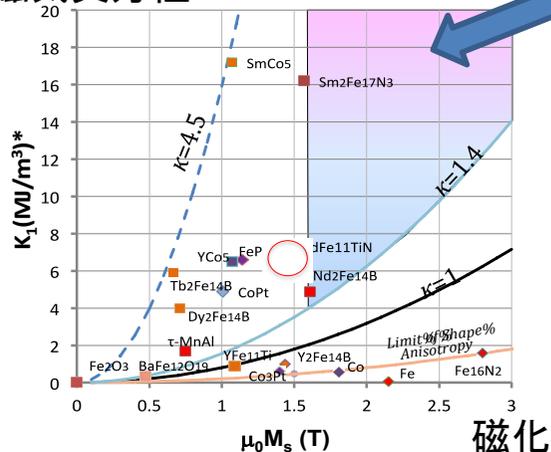
ポスト「京」で目指す成果

希少金属を使わない高性能永久磁石の開発

目標:このエリアの特性を持つ新規永久磁石の開発

目指す特性: 高飽和磁化(J)、高動作温度(T_c)、高保磁力(H_a)

磁気異方性



■ 戦略1: 磁化反転機構の解明

- ・界面・表面の電子論
- ・有限温度磁性
- ・磁化ダイナミクス
- ・形状磁気異方性

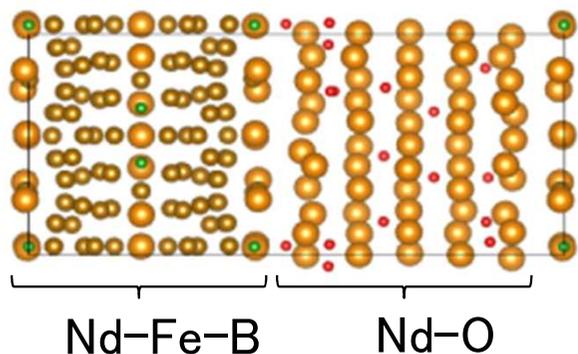
■ 戦略2: 材料科学的アプローチ

- ・熱力学的安定性
- ・マルチスケール材料開発
- ・マテリアルズ・インフォマティクス(データ科学手法)

実施内容

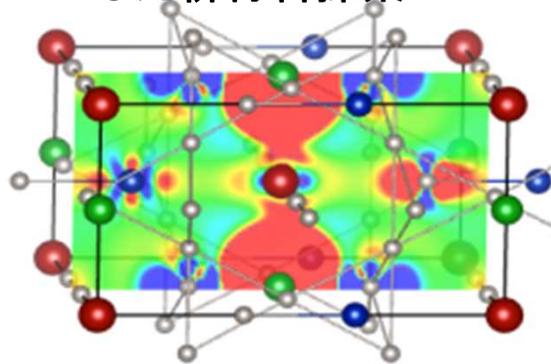
「京」実績

- ◆ 2000原子粒界面面で3週間計算
⇒ 磁化反転ダイナミクス、元素添加効果を解明

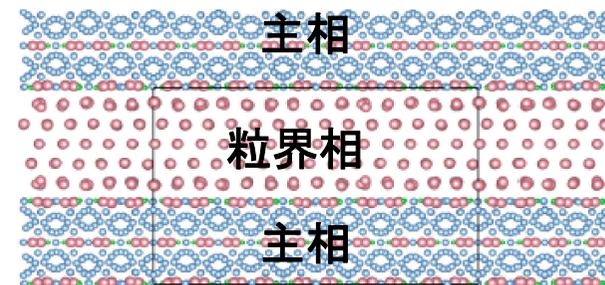


ポスト「京」実施内容

- ◆ データ科学手法を利用した新材料探索
- ◆ 主相・粒界相界面の計算のため、30万原子系計算実施



- ◆ 電子状態計算で特性予測



近未来型ものづくりを先導する革新的設計・製造プロセスの開発(重点課題⑧)

ポスト「京」で目指す成果

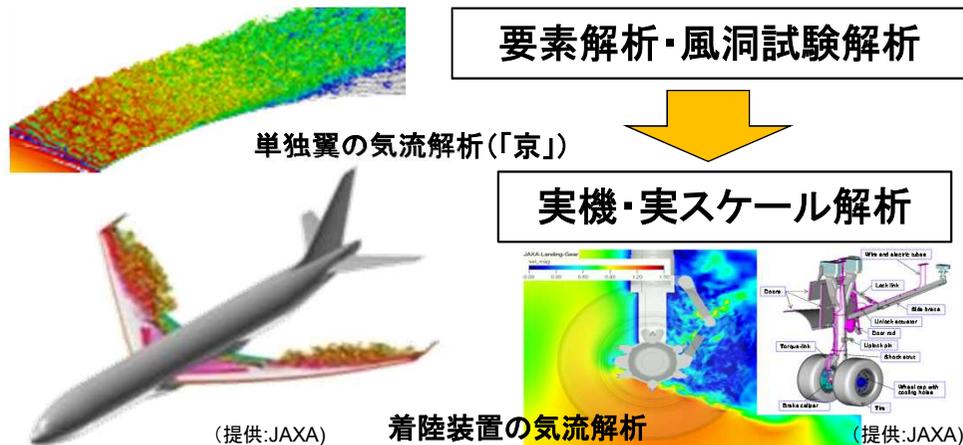
- ものづくり分野で目指す重要な技術成果は、航空機に代表される部品点数規模の極めて大きい製品の実機・実スケール解析(高速高精度乱流解析・非線形飛行力学モデル)により燃費改善や安全性向上を図ること、ならびに自動車に代表される性能評価指標の極めて多い製品の複合領域・多目的最適化(超大規模連携・連成解析)を、現実的な設計期間内で実施して製品開発期間の抜本的短縮を図ることである。

実施内容

航空機の全機・非定常解析

大規模超高精度解析

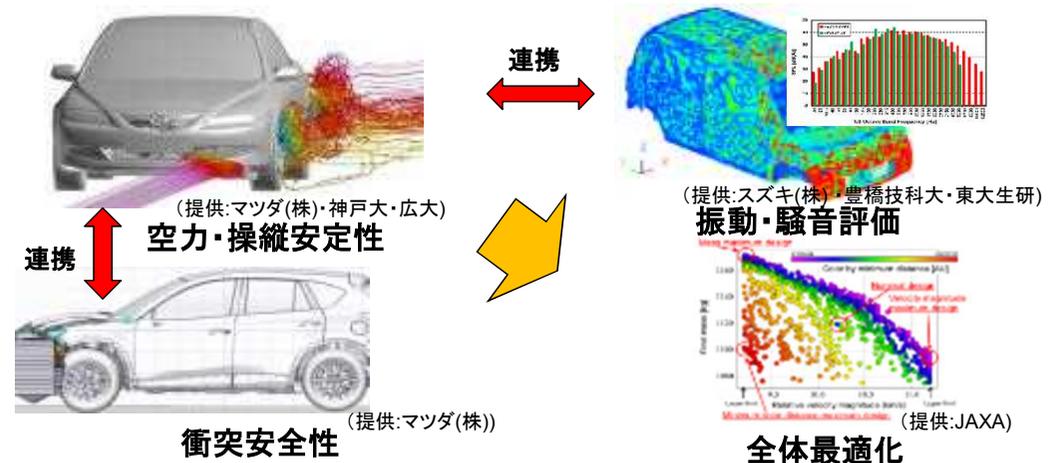
- 単独翼の風洞試験($Re=10^6$)など要素レベルの高精度解析は京で実現した。
- ポスト「京」では、実機・実スケール($Re=10^7$)に対する準第一原理的な超高精度解析を可能とすることで、従来実験でしか評価できなかった設計項目の解析による評価を可能とする。
- この高度な解析をベースとした新しい開発・運用プロセス(全体俯瞰設計、非線形飛行制御)を実現する。



自動車CAE統合設計システム

連携・超多数ケース解析

- 「京」で実現した自動車の様々な設計プロセスの超高精緻シミュレーションを相互連携し、数百～千ケースにも上るケーススタディを実施することで最適設計を実現する。
- これにより、従来はなしえなかった、設計上流側での設計プロセスを横断する多目的最適化が可能となり、より短い期間で安全性を確保した高性能なものづくりに貢献することができる。



宇宙の基本法則と進化の解明(重点課題⑨)

ポスト「京」で目指す成果

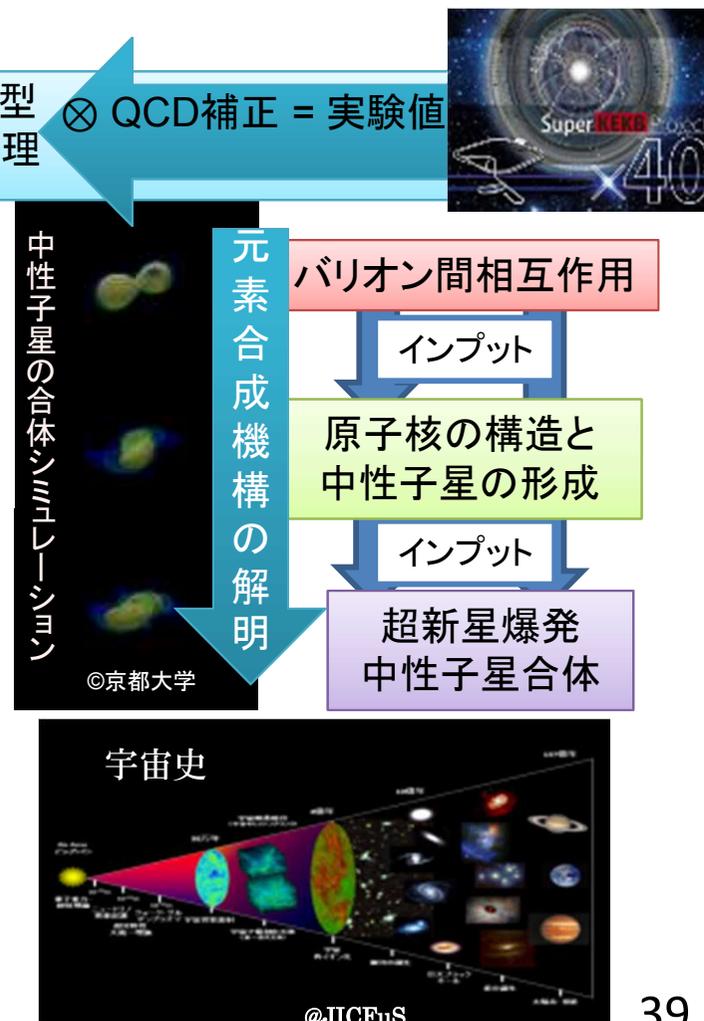
- 素粒子標準理論を検証し、新しい物理法則の発見に貢献する。
- 多様な元素が生まれた宇宙における重元素合成など物質創成・変換過程を統一的に理解する。
- 観測データを融合したビッグデータ宇宙論を展開し、宇宙進化において天体が階層的に形成された仕組みや、銀河中心に巨大ブラックホールが存在する起源を解明する。

実施内容

＜ポスト京で初めて可能となる以下を実現する手法・コード開発＞

- SuperKEKBと連携し**標準理論を超える物理を探索**のため、重いbクォークの直接計算を実現する、格子間隔(時空間解像度)を従来の0.1から0.03 fmの高精細にした格子QCD計算
- 素粒子間に働く力の謎の解明、原子核・宇宙物理学研究の基盤を強固にする、**陽子、中性子、ハイペロン間に働くバリオン間力**を世界最高精度で求める格子QCD計算
- 中性子星連星の合体による**重元素合成の定量的な理解**に一般相対論、磁気流体、輻射流体などあらゆる効果を取り入れた高解像度かつ長時間にわたるシミュレーション
- 広域サーベイ観測データ解析に必要な統計量を得るための**構造形成シミュレーションライブラリ**
- 宇宙論パラメータ測定の一つである**残存ニュートリノ質量決定**のため、 256^6 個の格子数で宇宙論的ボルツマンシミュレーション
- **巨大ブラックホールの形成および進化過程解明**のため、高解像度相対論的輻射磁気流体シミュレーション

標準模型 or 新物理 ⊗ QCD補正 = 実験値



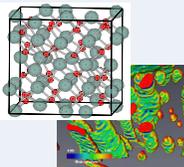
ポスト「京」で取り組むビックデータ活用課題の例

デバイス・材料開発

ビックデータ

実験・計算で蓄積されたデータ

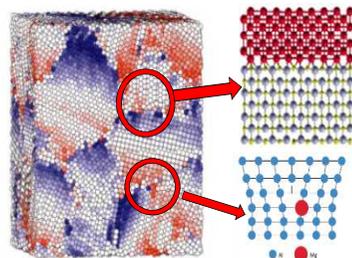
磁石材料、構造材料、触媒..



ハイパフォーマンス・コンピューティング

大規模第一原理計算による
材料の特性予測シミュレーション

材料の微細構造が特性（強度、加工性、靱性、電気伝導特性等）にどのような影響を与えるかシミュレーションで予測



デバイスをコンピュータ上で設計・解析

★新材料の開発期間を大幅に短縮

★新奇機能デバイスを先行開発し、半導体市場（30兆円）の一角確保

モーター、タイヤ、電池、化学合成品、etc...



ものづくり

ビックデータ

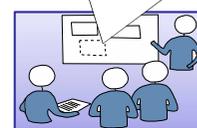
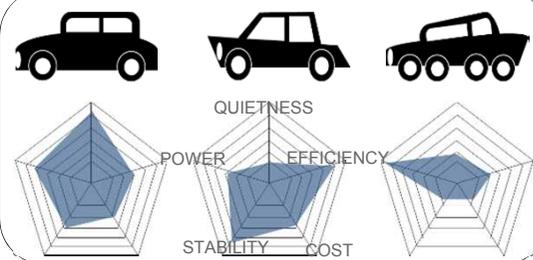
実験・計算で蓄積されたデータ

自動車・航空機の耐久性、安定性..

ハイパフォーマンス・コンピューティング

衝突解析、構造解析、
熱流体解析等を
統合したシミュレーション

上流設計を支援する
統合設計システム

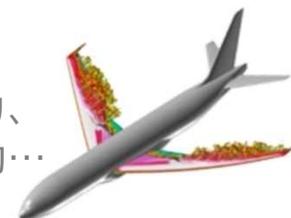


製品の企画段階
から、デジタル化・
自動化

試作実験を
代替するシミュレーション

大規模非定常シミュレーションにより、実験・実測に匹敵する精度の解析を高速実行

衝突、空力、
騒音、震動...



現実では不可能な実験、
実現が難しい実験をリアルな
シミュレーションで代替

人体損傷、実走行...

★開発期間、コスト削減

（例：日本の自動車メーカー全体で数百億円/年）

★世界に先駆けて高付加価値（性能・信頼性）の製品を開発

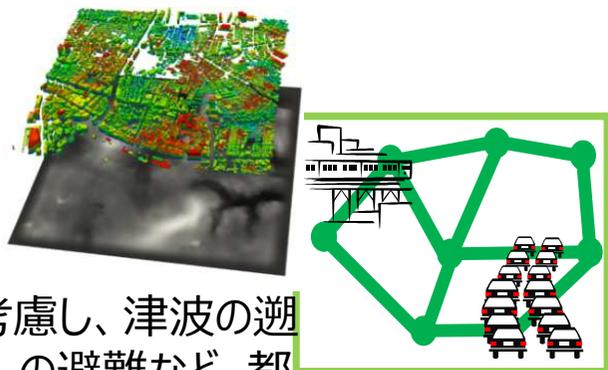
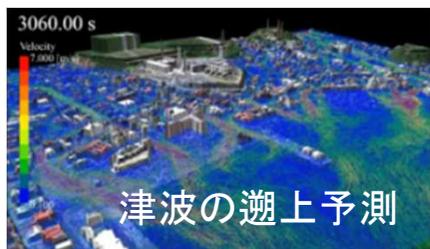
ポスト「京」で取り組むビックデータ活用課題の例

地震・津波対策 ビックデータ

観測データ 都市空間情報
(各種構造物の位置・サイズ等)

ハイパフォーマンス・コンピューティング

不確実性も考慮した災害を
統合的に予測するシミュレーション



地震の不確定さをも考慮し、津波の遡上、構造物の被害、人の避難など、都市災害を統合的に予測

- ★地震・津波による複合災害についての予測システムを構築。
- ★行政（内閣府・自治体）の防災・減災計画への反映。

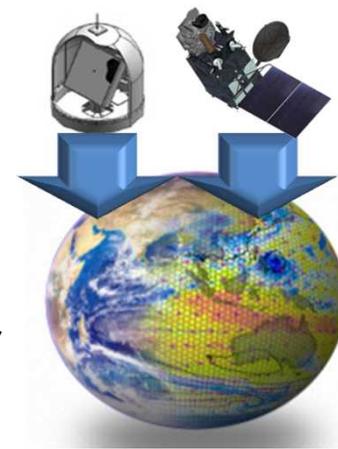
気象予測 ビックデータ

観測データ 人工衛星、
フェイズドアレイレーダ...

ハイパフォーマンス・コンピューティング

台風や豪雨の
リアルタイム予測シミュレーション

観測衛星・新型センサによる観測
ビックデータと、気象予測シミュレ
ーションを融合し、台風や豪雨のリアル
タイム予測への道を開拓



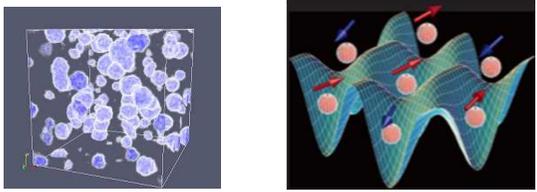
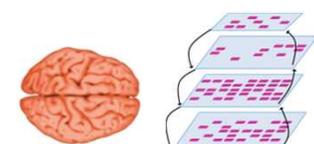
- ★100m以下の解像度でのピンポイントな降雨予測
- ★より正確かつ高精度の気象予測手法を確立
(例：30秒毎に更新・リードタイム1時間の
豪雨予測手法確立)

ポスト「京」で重点的に取り組むべき社会的・科学的課題(萌芽的課題)

<萌芽的課題 (4課題)>

ポスト「京」で新たに取り組むチャレンジングな課題として、今後、公募予定。

萌芽的課題

<p>⑩ 基礎科学のフロンティア - 極限への挑戦</p>	<p>極限を探究する基礎科学のフロンティアで、実験・観測や「京」を用いた個別計算科学の成果にもかかわらず答の出いていない難問に、ポスト「京」のみがなし得る新しい科学の共創と学際連携で挑み、解決を目指す。</p> <p><サブ課題(例)></p> <ul style="list-style-type: none"> A: 破壊とカタストロフィ: 材料、人工物から地球まで B: 相転移と流体が織り成す大変動: ナノバブルから火山噴火まで C: 極限環境での状態変化: 物質の理解から惑星深部へ D: 量子力学の基礎と情報: 計算限界への挑戦 
<p>⑪ 複数の社会経済現象の相互作用のモデル構築とその応用研究</p>	<p>複雑且つ急速に変化する現代社会で生じる様々な問題に政策・施策が俊敏に対応するために、交通や経済など社会活動の個々の要素が互いに影響し合う効果を取り入れて把握・分析・予測するシステムを研究開発する。</p> <p><サブ課題(例)></p> <ul style="list-style-type: none"> A: 各社会要素モデルの統合化とその有効性実証研究 B: 各社会構成要素モデルの高度化(交通システムの高精度高信頼予測の実現、およびそれによる最適化の実現)
<p>⑫ 太陽系外惑星(第二の地球)の誕生と太陽系内惑星環境変動の解明</p>	<p>宇宙、地球・惑星、気象、分子科学分野の計算科学と宇宙観測・実験が連携する学際的な取り組みにより、観測・実験と直接比較可能な大規模計算を実現し、地球型惑星の起源、太陽系環境、星間分子科学を探究する。</p> <p><サブ課題(例)></p> <ul style="list-style-type: none"> A: 地球と地球型惑星(第二の地球)の誕生条件の解明 B: 太陽活動による地球環境変動の解明 C: 太陽系における物質進化の解明
<p>⑬ 思考を実現する神経回路機構の解明と人工知能への応用</p>	<p>革新技术による脳科学の大量のデータを融合した大規模多階層モデルを構築し、ポスト「京」での大規模シミュレーションにより思考を実現する脳の大規模神経回路を再現し、人工知能への応用をはかる。</p> <p><サブ課題(例)></p> <ul style="list-style-type: none"> A: 思考を実現する神経回路機構の解明 B: 脳アーキテクチャにもとづく人工汎用知能 

1. プロジェクトの概要及び経緯等	・・・	2
2. 基本設計の評価	・・・	12

(参考)

3. アプリケーション開発の状況等	・・・	25
4. 秋の行政事業レビュー	・・・	43
5. 政府方針における位置づけ	・・・	50

行政改革推進本部 秋の行政事業レビュー(平成27年11月12日)

対象事業

- 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(一般会計 15,868百万円)
- HPCI戦略プログラム【文部科学省】(一般会計 0円) ※平成27年度終了
- ポスト「京」の開発(一般会計 7,664百万円)

提示された論点

- 「京」やHPCIの運営に年間約130億円の国費が投入されているが、これに見合う成果が得られているのか。
- 「京」の高い演算性能を必要とする研究利用のニーズは十分にあるか。
- 産業競争力強化に資するという目的に鑑み、「京」の産業利用は適切かつ十分か。
- 「京」の利用者の選定手続について透明性は十分か。

指摘事項と対応方針

①成果を分かりやすく説明すべき。

- スーパーコンピュータの意義や成果について、多くの広報活動を行っているが、今後は取組そのものの認知を高めるとともに、より一層工夫して、科学的成果及び実用的成果を分かりやすい説明に最大限努力する。特に、平成28年度には経済波及効果について新たに算定すべく検討を進める。

②産業利用の割合を高めていくべき。

- 現在、全利用者の3割以上が産業利用であるが、平成28年度には専用枠を5%増加(合計15%)する。

③利用者の選定手続きについて、公表の範囲を拡充し、透明性を高めるべき。

- 中立・構成な審議の確保に留意して他の事例も参考に運用しているが、今後、選定委員会の配布資料のうち、申請時の課題内容等の公開すべきでないものをより厳正に選別し、それら以外については、順次公表を検討する。

④国費投入額の削減に努力すべき。

- 「京」については、これまでも経費の合理化・効率化等に努めているが、平成28年に中間評価を実施し、効果的・効率的な運用に努めていく。
- ポスト「京」については、平成28年度に外部有識者によるコスト・性能評価を実施し、海外との比較や経済効果も含めてしっかりと検討していく。

(参考) 行政改革推進会議(第21回)平成28年1月21日 資料より

<https://www.kantei.go.jp/jp/singi/gskaigi/dai21/gijisidai.html>

秋の年次公開検証(「秋のレビュー」)等の指摘事項に対するフォローアップ

担当府省名	文部科学省		
テーマ等	科学技術ビッグプロジェクト(I)スーパーコンピューター		
指摘事項	<p>・スーパーコンピューター「京」については、平成24年9月末に共用開始され、「京」を中核として国内の大学等のスーパーコンピューターを高速ネットワークでつなぐ、計算環境(HPCI)の運営がなされており、現在、2020年をターゲットとする世界最高水準の汎用性スーパーコンピューターのポスト「京」の実現に向けた取組が進められている。</p> <p>・スーパーコンピューター「京」の開発・整備に1,000億円を超える国費が投入されていることに鑑み、①投入予算に見合った成果が得られているか、成果を基礎研究面での科学的な成果と、実用的成果とに分けて、国民に分かりやすく説明すべきである。</p> <p>・産業界による「京」の利用割合は、現在全体の8～10%程度にとどまっているが、②適正な受益者負担を求めつつ、産業利用の割合を高めていくべきである。</p> <p>・「京」の利用者の選定手続については、この巨額を要したプロジェクトの成果を広く社会全体で享受できるようにするためにも、③公表の範囲を拡充し、透明性を高めるべきである。</p> <p>・ポスト「京」の開発については、約1,100億円という④多額の国費投入が見込まれているが、これに見合う成果として、どのようなものが期待されているのかについて、国民に分かりやすく説明すべきである。</p> <p>・また、「京」の保守及びポスト「京」の開発・整備・保守にあたっては、この事業の性質上、特定の業界、特定の企業のみが関係するものとなっていることから、⑤コスト抑制のための検討を、海外比較等、様々な角度から行い、専門家による検証なども踏まえるなどして、国費投入額の削減に努力すべきである。</p>		
個別項目	対応方針・スケジュール	平成28年度政府予算案閣議決定時までに決定・実施した内容	備考
<p>・スーパーコンピューター「京」については、平成24年9月末に共用開始され、「京」を中核として国内の大学等のスーパーコンピューターを高速ネットワークでつなぐ、計算環境(HPCI)の運営がなされており、現在、2020年をターゲットとする世界最高水準の汎用性スーパーコンピューターのポスト「京」の実現に向けた取組が進められている。</p> <p>・スーパーコンピューター「京」の開発・整備に1,000億円を超える国費が投入されていることに鑑み、①投入予算に見合った成果が得られているか、成果を基礎研究面での科学的な成果と、実用的成果とに分けて、国民に分かりやすく説明すべきである。</p>	<p>「京」については、平成24年4月から平成27年11月末までの約3年半の間に、145件のシンポジウム、260件のメディア広報、約4万3千人(1,742件)の見学等の広報活動を行ってきたところ。今後は、これらの取り組みそのものの認知を高めるとともに、内容面をより一層工夫して、科学的成果及び費用対効果を含めた実用的成果の一層分かりやすい説明に最大限努力する。特に、これまでは経済的側面における効果を計測するに足る情報が不足していたことから、平成28年度には、HPCI戦略プログラム(平成27年度終了)の成果を踏まえ、経済波及効果について新たに定量的に算定すべく検討を進める。また、「京」における一般利用やHPCI戦略プログラムの成果を含めた全体の中間評価を平成28年度に実施する。これらの結果をホームページ等を通じて国民に広く説明していく。</p>	<p>平成27年度中に成果事例集等の広報誌を発行予定。</p> <p>秋のレビュー後、「京」に関して、4件のシンポジウム、82件のメディア広報(新聞、テレビ、雑誌等)、1,631人の見学(学校、企業等)を実施。</p> <p>例えば、平成27年12月5日に開催した見学会・講演会では、兵庫県等とタイアップし、産業利用の成果も含めた「京」の成果及びポスト「京」で期待される成果について約300人にわかりやすく説明(右記報道参照)。</p> <p>また、平成27年12月19日に開催した「スパコンを知る集い in 富山」では、富山県等とタイアップし、小中高大学生約200人を含む448人に対して、「京」の成果及びポスト「京」で期待される成果をわかりやすく説明。今後、開催報告(講演資料・動画、アンケート結果等)をホームページに掲載し、広く周知する(過去の開催報告等は右記参照)。</p>	<p>12月5日開催の見学会・講演会の開催報告 https://ja-jp.facebook.com/RIKEN.Kcomputer/photos/a.139116216194331.2310.0.131409116965041/750082158431064/?type=3&permPage=1</p> <p>「スパコンを知る集い」の開催案内・報告 http://www.aics.riken.jp/jp/outreach/shirutsum/doi/</p>
<p>・産業界による「京」の利用割合は、現在全体の8～10%程度にとどまっているが、②適正な受益者負担を求めつつ、産業利用の割合を高めていくべきである。</p>	<p>「京」の産業利用については、現在、全利用者の3割以上(※)を占めているところ、産業界からの要望等も踏まえ、平成28年度は産業利用の専用枠を5%増加(合計15%)する。これにより、産業界の利用割合がさらに増加する見込み。</p> <p>引き続き、適正な受益者負担の在り方も含め、産業界(スーパーコンピューティング技術産業応用協議会及びHPCIコンソーシアム)などのご意見・ご要望等を踏まえながら、取り組んでいく。</p> <p>※「京」の計算資源においては、産業利用の専用枠(平成26年度は8%、平成27年度は10%)が存在するが、それ以外も含めた「京」全体の産業利用者割合。</p>	<p>「京」の代表的ユーザコミュニティであるHPCIコンソーシアムの理事会において、平成28年度の「京」の計算資源割合に関し、産業利用の専用枠を拡大(10→15%)することを報告(平成27年12月)。</p> <p>平成28年1月6日に開催したHPCI計画推進委員会において同旨を報告し、産業利用の専用枠を15%に拡大することを決定。</p>	

<p>・「京」の利用者の選定手続については、この巨額を要したプロジェクトの成果を広く社会全体で享受できるようにするためにも、③公表の範囲を拡充し、透明性を高めるべきである。</p>	<p>利用者の選定手続きについては、中立・公正な審査の確保、機密情報の保護等に留意しつつ選定委員会の議事概要を公開するなど、他の共用の研究施設等の事例を参考にしながら運用している。</p> <p>今後、選定手続きの透明性を一層高めるために、選定委員会における配布資料のうち、審査委員名簿のように公開することによって選定の中立性・公正性に影響を及ぼし得るもの、申請時の課題内容のように企業や研究者のアイデア等保護を必要とするもの等をより厳正に選別し、それら以外については、順次公表すべく検討中。</p>	<p>平成28年2月に開催予定の選定委員会において、配布資料の公表の範囲を審議し、公表することとなった資料については委員会後ホームページに掲載する。</p>	
<p>・ポスト「京」の開発については、約1,100億円という④多額の国費投入が見込まれているが、これに見合う成果として、どのようなものが期待されているのかについて、国民に分かりやすく説明すべきである。</p>	<p>これまでは、経済的側面における効果を計測するに足る情報が不足していたことから、「京」での実績やポスト「京」でのアプリケーション開発の進展なども踏まえ、平成28年度に、ポスト「京」の経済波及効果について新たに定量的に算定すべく検討を進め、その結果をホームページ等を通じて国民に広く説明していく。</p> <p>今後は、関係機関とも連携し、ポスト「京」に向けたアプリケーション開発の進展に応じて、研究の内容やポスト「京」の意義、将来展望等について、内容面でも工夫して、分かりやすい説明に最大限努力する。</p>	<p>秋のレビュー後、ポスト「京」に関して、2件のシンポジウム等、2件のメディア広報(新聞、テレビ、雑誌等)を実施。</p> <p>例えば、平成27年12月5日に開催した見学会・講演会では、兵庫県等とタイアップし、産業利用の成果も含めた「京」の成果及びポスト「京」で期待される成果について約300人にわかりやすく説明(右記報道参照)。</p> <p>また、平成27年12月19日に開催した「スパコンを知る集い in 富山」では、富山県等とタイアップし、小中高大学生約200人を含む448人に対して、「京」の成果及びポスト「京」で期待される成果をわかりやすく説明。今後、開催報告(講演資料・動画、アンケート結果等)をホームページに掲載し、広く周知する(過去の開催報告等は右記参照)。</p>	<p>12月5日開催の見学会・講演会の開催報告 https://ja-jp.facebook.com/RIKEN.Kcomputer/photos/a.139116216194331.2310.0.131409116965041/750082158431064/?type=3&permPage=1</p> <p>「スパコンを知る集い」の開催案内・報告 http://www.aics.riken.jp/jp/outreach/shirutsu/doi/</p>
<p>・また、「京」の保守及びポスト「京」の開発・整備・保守にあたっては、この事業の性質上、特定の業界、特定の企業のみが関係するものとなっていることから、⑤コスト抑制のための検討を、海外比較等、様々な角度から行い、専門家による検証なども踏まえるなどして、国費投入額の削減に努力すべきである。</p>	<p>「京」については、これまでも「京」の運転ノウハウの蓄積や各種経費の見直し等により、経費の合理化・効率化等に努めているが、HPCI戦略プログラム(平成27年度終了)の結果や一般利用の成果を含めた全体の中間評価を平成28年度に実施し、運用状況等を踏まえつつ、効果的・効率的な運用に向け努力していく。</p> <p>ポスト「京」の開発については、平成28年度に専門家からなる外部有識者による委員会において、コスト・性能評価を実施し、海外との比較や経済効果も含めてしっかりと検証していく。また、平成29年度には中間評価を実施し、さらに総合科学技術・イノベーション会議においても中間評価を実施した上で、製造段階に移行するか否かの判断を行う。</p> <p>また、「京」及びポスト「京」の事業における補助金支出に関し、文部科学省は、これまでも、支出の内容が事業目的に合致しているか、経理処理が各種規定に基づく適正なものか確認するとともに、契約差額や事業目的に合致しない金額が生じた場合は、国庫に返納させているところ。今後は、技術的な面についてより一層のチェック体制を強化する観点から、例えば、メーカーOBの技術参与等の参画も検討していく。</p>	<p>平成28年度予算案についても、さらに経費の合理化・効率化を実施。「京」については、レビューでの指摘も踏まえ、これまでの運営ノウハウの蓄積等も踏まえ、メンテナンス等について一部合理化を実施(▲1.2億円)。</p> <p>ポスト「京」については、レビューでの指摘も踏まえ、また基本設計の進捗状況を踏まえた上で、経費の見直しを行い、開発に遅延がないよう着実に推進できる経費を計上。具体的には、システム開発については、システムの基本設計の進捗を踏まえたアプリ性能評価のための計算作業の効率化(計算機システムの導入)を図り、人件費等の合理化を実施(▲2億円)。</p> <p>なお、アプリケーション開発については、基本設計評価も踏まえ、平成28年度に実施予定のコスト・性能評価を行うために直接繋がる内容の取組を明確化・重点化し、それ以外のところは後年度に回すなどにより、一部経費の見直しを実施。</p>	

平成27年秋の年次公開検証(「秋のレビュー」)等の 平成28年度予算への反映等

平成28年1月
財務省主計局

秋のレビューの28年度予算への反映等

(単位:億円)

テーマ	予算面での主な指摘事項	28年度予算への反映等	事業名	府省庁	会計	27年度 当初予算額	28年度 概算要求額 (1)	28年度 当初予算額 (2)	(2)-(1) ③	秋のレビューに 基づく削減額 (試算)	27年度 補正予算額
科学技術ビッグ プロジェクト(I) スーパーコン ピューター	<ul style="list-style-type: none"> ●産業界による「京」の利用割合は、現在全体の8~10%程度にとどまっているが、適正な受益者負担を求めつつ、産業利用の割合を高めていくべきである。 ●「京」の利用者の選定手続については、この巨額を要したプロジェクトの成果を広く社会全体で享受できるようにするためにも、公表の範囲を拡充し、透明性を高めるべきである。 ●スーパーコンピュータ「京」の開発・整備については投入予算に見合った成果が得られているか、ポスト「京」の開発については国費投入に見合う成果としてどのようなものが期待されているのかについて、国民に分かりやすく説明すべきである。 ●また、「京」の保守及びポスト「京」の開発・整備・保守にあたっては、この事業の性質上、特定の業界、特定の企業のみが関係するものとなっていることから、コスト抑制のための検討を、海外比較等、様々な角度から行い、専門家による検証なども踏まえるなどして、国費投入額の削減に努力すべきである。 	<ul style="list-style-type: none"> ●28年度の産業利用の専用枠を拡大(10→15%)する。引き続き、適正な受益者負担の在り方も含め、産業界などのご意見・ご要望等を踏まえながら取り組んでいく。 ●選定手続の透明性を一層高めるため、28年2月に開催予定の選定委員会において配布資料の公表の範囲を審議し、申請時の課題内容のように企業や研究者のアイデア等保護を必要とするもの等をより厳正に選別し、公表することとなった資料については委員会後ホームページに掲載する。 ●27年度中に成果事例集等の広報誌の発行を予定。また、レビュー後、シンポジウム、新聞・テレビ等のメディア広報、見学会・講演会等を開催し成果をわかりやすく説明。今後は、これらの取り組みそのものの認知を高めるとともに、内容面をより一層工夫して、一層分かりやすい説明に最大限努力する。 ●「京」については、メンテナンス等について一部合理化を実施し経費を削減。 ●レビュー後、シンポジウム、新聞・テレビ等のメディア広報、見学会・講演会等を開催し成果をわかりやすく説明。今後、関係機関とも連携し、分かりやすい説明に最大限努力する。 ●システム開発に係る経費について、基本設計の進捗状況を踏まえ経費の見直しを実施し経費を削減。 ●ポスト「京」の開発に係る経費については、28年度に専門家によるコスト・性能評価を実施。 ●29年度には中間評価を実施した上で、製造段階に移行するか否かの判断を行う。 	「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(HPCI戦略プログラムを除く)」、「HPCI戦略プログラム」	文科省	一般	146	159	125	▲ 34	▲ 1	-
		ポスト「京」の開発	文科省	一般	39.72	76.64	67.00	▲ 10	▲ 2	-	

(参考) これまでの「京」の主な広報活動

月に、3件のシンポジウム等、6件のメディア広報、1,000人の見学を実施。

※平成24年4月～平成27年12月

● シンポジウム・講演など 149件

※平成27年度は、仙台、富山、高松など各地で開催



京都、仙台、東京、神戸、福岡、名古屋、松山、札幌、金沢、広島、長崎、秋田、新潟、盛岡、熊本、大阪、静岡、松江、富山などで開催(平成22年～)。

● マスメディア(新聞、テレビ、雑誌など) 262件

平成24年7月TBS「夢の扉+」



平成27年10月 NHK-Eテレ「サイエンスZERO」

〈最近の報道事例〉

- ・「最適解を「京」で分析」
(平成27年2月日刊工業新聞)
- ・「津波の浸水域 即時予測」
(平成27年3月日本経済産業新聞)
- ・「スパコン活用新薬効率開発」
(平成27年5月日本経済新聞)

● 主な見学(学校、企業など) 約4万4千人(1792件)

〈平成27年度の見学事例〉

- 4月 敦賀工業高校(福井県)、徳島科学技術高校
- 5月 広島三育学院高校、JR東日本
- 6月 津山高専(岡山県)、米国アルゴンヌ国立研究所
- 7月 桜ノ宮中学校(兵庫県)、富山いずみ高校
- 8月 米沢興譲館高校(山形県)、札幌開成中等教育学校
巨摩高校(山梨県)、大阪大学、パナソニック
- 9月 名城大学(愛知県)、松江高専、静岡県立大学
- 10月 鶴甲小学校(兵庫県)、九州工業大学、NTTドコモ
- 11月 都城高専(宮崎県)、磐城高校(福島県)
- 12月 富谷高等学校(宮城県)、茨城工業高専

● 広報誌を月に1冊程度発行

● 成果や一般公開などの情報をホームページへ随時掲載



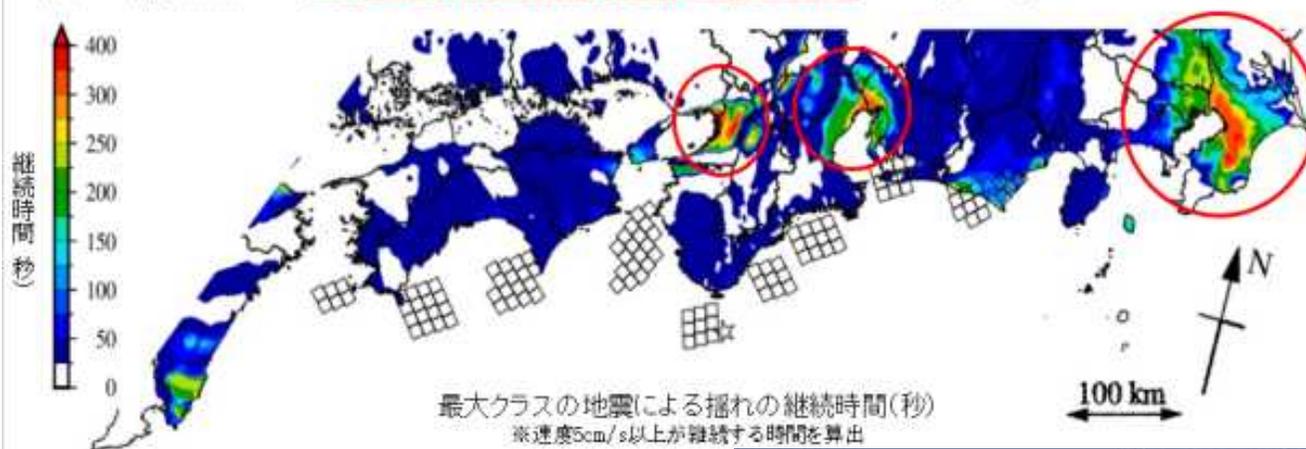
(参考) 「南海トラフ沿いの巨大地震による長周期地震動」 スパコン「京」の貢献

http://www.mext.go.jp/b_menu/houdou/27/12/1365496.htm

- 平成25年春、古屋防災担当大臣(当時)から下村大臣(当時)にお話しがあり、内閣府(防災担当)が取り組む「南海トラフ巨大地震及び首都直下地震への対策」において、「京」を活用することとなった。(※「京」重点化促進枠を活用)
- 具体的には、世界最高性能のスパコン「京」を使い、長周期地震動による地表の揺れや、超高層建築物の揺れについて、詳細な計算がなされた。
- これにより、南海トラフ沿いの巨大地震が発生した際の長周期地震動による広範囲の地表の揺れや、三大都市圏の超高層建築物の揺れが初めて明らかにされた。

地表の揺れの推計結果

・揺れの継続時間からは、三大都市圏で特に長周期地震動が卓越していることが分かる。

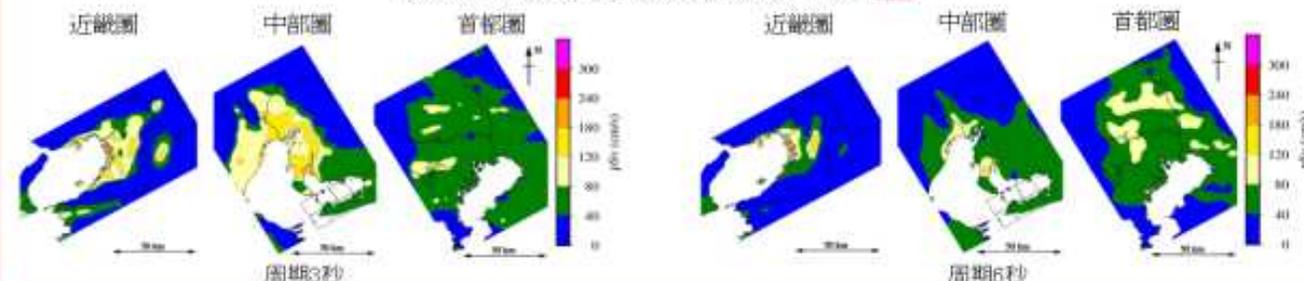


超高層建築物の揺れの推計

建物全体の揺れに関する指標(擬似速度応答スペクトル)の推計結果

○三大都市圏の広い範囲で概ね150cm/s以下 ○沿岸部や内陸部の一部地域で局所的に最大250cm/s程度

最大クラスの地震による擬似速度応答スペクトル(pSv)



1. プロジェクトの概要及び経緯等	・・・	2
2. 基本設計の評価	・・・	12

(参考)

3. アプリケーション開発の状況等	・・・	25
4. 秋の行政事業レビュー	・・・	43
5. 政府方針における位置づけ	・・・	50

第3章 経済・社会的課題への対応

(1) 持続的な成長と地域社会の自律的な発展

③ ものづくり・コトづくりの競争力向上

また、**計算科学**・データ科学を駆使した革新的な機能性材料、構造材料等の創製を進めるとともに、その開発期間の大幅な短縮を実現する。

(3) 地球規模課題への対応と世界の発展への貢献

① 地球規模の気候変動への対応

具体的には、気候変動の監視のため、人工衛星、レーダ、センサ等による地球環境の継続的観測や、**スーパーコンピュータ**等を活用した予測技術の高度化、気候変動メカニズムの解明を進め、全球地球観測システムの構築に貢献するとともに、気候変動の緩和のため、二酸化炭素回収貯留技術や温室効果ガスの排出量算定・検証技術等の研究開発を推進し、さらには、長期的視野に立った温室効果ガスの抜本的な排出削減を実現するための戦略策定を進める。

第4章 科学技術イノベーションの基盤的な力の強化

(2) 知の基盤の強化

② 研究開発活動を支える共通基盤技術、施設・設備、情報基盤の戦略的強化

ii) 産学官が利用する研究施設・設備及び知的基盤の整備・共用、ネットワーク化

このため、国は、**「特定先端大型研究施設の共用の促進に関する法律」**に基づく**最先端の大型研究施設**について、産学官の幅広い共用と利用体制構築、計画的な高度化、関連する技術開発等に対する適切な支援を行う。

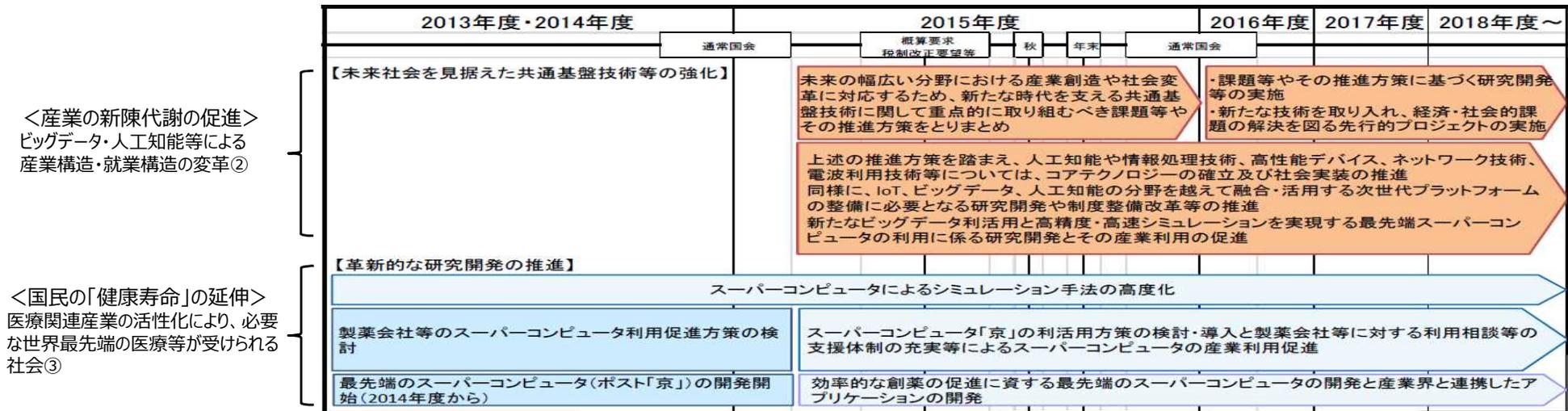
政府方針におけるスーパーコンピュータの開発・利用の位置づけ

「日本再興戦略」改訂2015 ※平成27年6月30日閣議決定

産業の新陳代謝の促進

- (3)新たに講ずべき具体的施策 v) IoT・ビッグデータ・人工知能等による産業構造・就業構造の変革
d) 未来社会を見据えた技術基盤等の強化

IoT、ビッグデータ、人工知能に関し、分野を越えて融合・活用する次世代プラットフォームの整備に必要となる研究開発や制度整備改革等を行うとともに、新たなビックデータ利活用と高精度・高速シミュレーションを実現する**最先端スーパーコンピュータの利用に係る研究開発とその産業利用の促進**に取り組む。



科学技術イノベーション総合戦略2015 ※平成27年6月19日閣議決定

第1部 次期科学技術基本計画の始動に向けた3つの政策分野

第1章 大変革時代における未来の産業創造・社会変革に向けた挑戦 2. 重点的に取り組むべき課題

より大量なデータをリアルタイムで取得し、高度かつ大規模なデータ処理等を行うことが求められる。このため、将来を見据え、IoT、ビッグデータ解析、数理科学、**計算科学技術**、AI(Artificial Intelligence)、サイバーセキュリティ等の先導的な基盤技術の強化が必須である。

政府方針におけるスーパーコンピュータの開発・利用の位置づけ

科学技術イノベーション総合戦略2015（続き）

第2部 科学技術イノベーションの創出に向けた2つの政策分野

第1章 イノベーションの連鎖を生み出す環境の整備 2. 重点的に取り組むべき課題

我が国の基礎研究力の国際的な低下傾向が指摘される中で、持続的なイノベーションの創出のためには、多様で卓越した知識や価値を生み出す 研究基盤の強化が不可欠である。

3. 重点的取組 (4)研究開発法人の機能強化

○最先端の研究インフラの整備・共用

最先端スーパーコンピュータ等の世界最高水準の研究インフラを国の公共財として捉え整備・共用を進め、分野や組織を越えた研究者等が集う「共創の場」としての活用を促進する取組を進める。

第2章 経済・社会的課題の解決に向けた重要な取組

I. クリーンで経済的なエネルギーシステムの実現 ii)地球環境情報プラットフォームの構築

2. 重点的に取り組むべき課題

気候変動の監視と対策のために、地球環境の観測技術と予測技術を高度化し、地球環境情報プラットフォームを構築する。(中略)スーパーコンピュータ等を用いたモデル化やシミュレーション技術を高度化し、時間・空間分解能を高めた予測を可能にする。

3. 重点的取組 (1)地球環境観測・予測技術を統合した情報プラットフォームの構築

・地球環境の予測モデルとシミュレーション技術の高度化

III. 世界に先駆けた次世代インフラの構築 ii)自然災害に対する強靱な社会の実現

3. 重点的取組 (2)「予測力」関連技術

・地震・津波の早期予測・危険度予測技術の開発(地震や津波災害に関して、海底地震津波観測ケーブル網で津波の伝搬をリアルタイムに検知する仕組みの構築、複雑な海岸地形の影響や防護施設の効果を取り入れた津波伝搬・遡上シミュレーション技術の開発等)

・上記の地震・津波・豪雨・竜巻などに関わる位置情報やセンサ情報などの大量の動的な地理空間情報をリアルタイムに収集、利用、検索、処理を可能とする基盤技術の開発、収集した情報を活用した意思決定可能な災害予測シミュレーション技術の開発

政府方針におけるスーパーコンピュータの開発・利用の位置づけ

科学技術イノベーション総合戦略2015（続き）

IV. 我が国の強みを活かしIoT、ビッグデータ等を駆使した新産業の育成 ii) 新たなものづくりシステム

3. 重点的取組 (1) サプライチェーンシステムのプラットフォーム構築(SIPを含む)

- ・ユーザーや製品からの情報収集技術や収集されたビッグデータの解析技術等の開発による潜在的ニーズの探索、それらに基づくユーザーニーズを先取りした製品企画、及び高精度・高速なシミュレーションや解析による最適設計技術等の開発

世界最先端IT国家創造宣言 ※平成27年6月30日閣議決定

Ⅲ. 目指すべき社会・姿を実現するための取組 3.(4) ① 命を守る災害関連情報の提供等、防災・減災体制の構築

- ・高度なシミュレーションを利用した事前の精緻な地震・津波被害予測、これらの予測等に資する最先端のスーパーコンピュータの開発など、「助かる命を確実に助ける」災害に強い社会を実現する。

健康・医療戦略 ※平成26年7月22日閣議決定

2. 各論 (1) 世界最高水準の医療の提供に資する医療分野の研究開発等に関する施策

2) 国が行う医療分野の研究開発の環境の整備

○研究基盤の整備

患者由来の試料などの研究基盤の整備を行い、放射光施設、スーパーコンピュータなどの既存の大規模先端研究基盤や先端的な計測分析機器等を備えた小規模施設との連携を取りつつ、科学技術共通の基盤施設をより使いやすくし、医療分野の研究開発の更なる促進に活用する。

(4) 世界最先端の医療の実現のための医療・介護・健康に関するデジタル化・ICT化に関する施策

2) 医療・介護・健康分野の現場の高度なデジタル化

○次世代医療ICTの研究開発・実用化

スーパーコンピュータを活用したシミュレーション手法による医療、創薬プロセスの高度化及びその製薬会社等による利用の促進等の基盤強化を図るため、効率的な創薬の促進に資する最先端のスーパーコンピュータの開発を行う。