

「京」及び「京」を中核とした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)の現状と今後の展望(仮題)

平成24年6月14日

文部科学省 大臣官房審議官(研究振興局担当)

森本 浩一

最先端の科学技術には スパコンによるシミュレーションが不可欠

◆科学技術の3つの方法

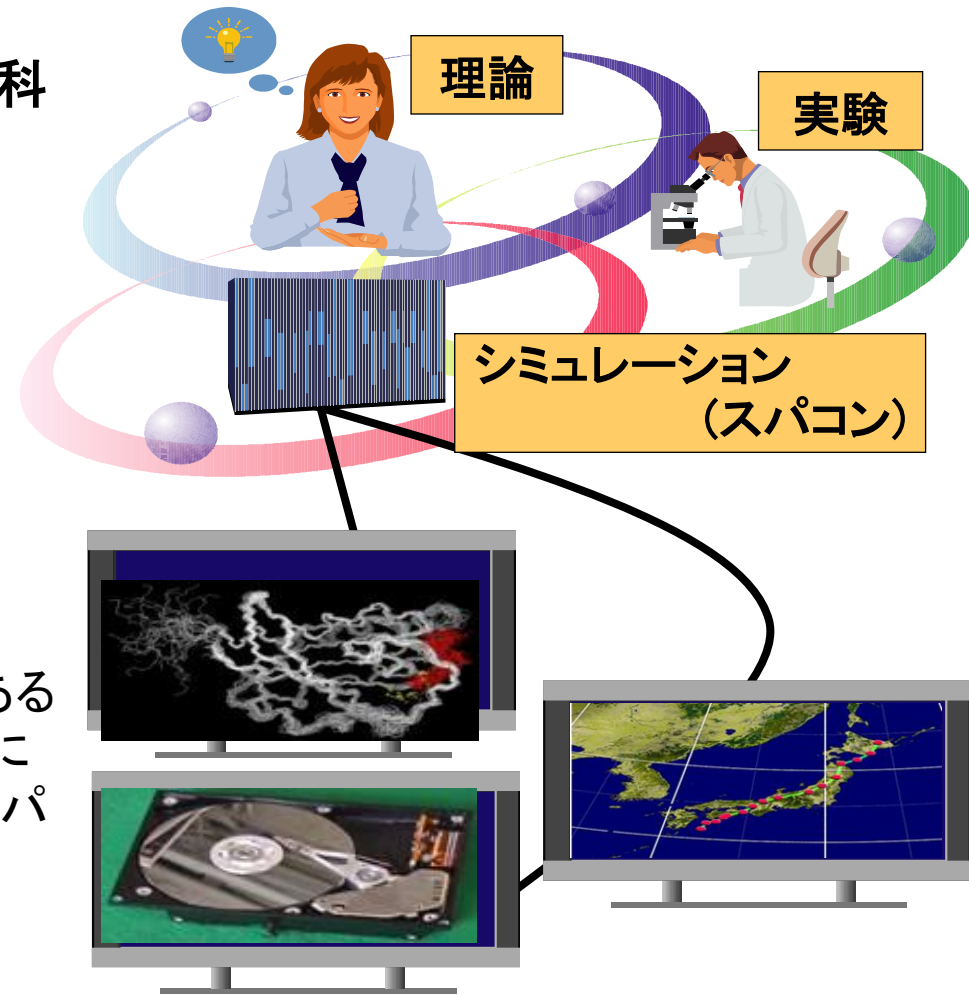
シミュレーションは、理論、実験と並ぶ、第3の科学技術の方法

- ・実験が困難な現象の解明や実験に時間がかかりすぎる場合、スパコンを用いて仮想的に実験
- ・スパコンを用いたシミュレーションの規模や対象分野は、スパコンの能力や計算手法の向上、計測機器の高度化などにより、絶えず拡大

◆高性能計算機(スパコン)とシミュレーション

先端科学技術の実験に高度な実験装置が必要であるのと同様、より高精度なシミュレーションにより、世界に先駆けて、結果を出すためには、世界最高性能のスパコンが必要

→ 世界的にスパコンの開発・整備が加速している状況



次世代スーパーコンピュータ「京」

事業概要

我が国の研究力・競争力強化の基盤確立のため、産学官の密接な連携の下、以下を一体的推進(総額約1,110億円)

(1) 10ペタフロップス(1秒間に1京回の計算性能)級の次世代スパコンの開発・整備

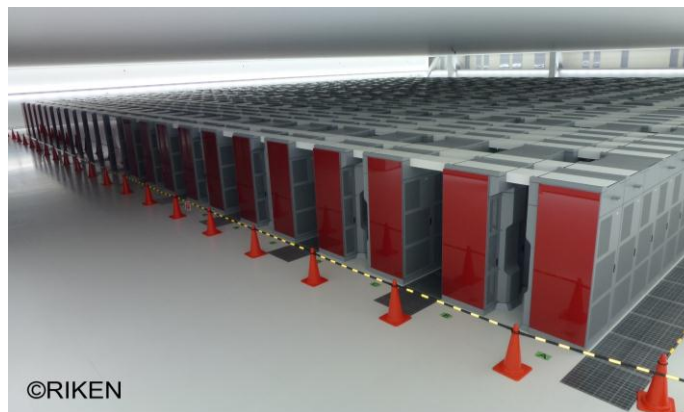
(H23年11月スーパーコンピュータ性能ランキングTOP500において、10.5ペタフロップスを達成し1位を獲得(2期連続)。H24年6月システム完成、秋共用開始予定。)

(2) 次世代スパコンを最大限利活用するためのソフトウェアの開発・普及

(3) 上記(1)を中核とする世界最高水準のスーパーコンピューティング研究教育拠点(COE)の形成



筐体試作機



次世代スパコン「京」(H23年10月)



施設全景

「京」の共用の枠組み

国(文部科学省) 共用の促進に関する基本的な方針の策定

提言

実施計画の認可

実施計画・業務規程の認可

理化学研究所(設置者・実施主体)
[計算科学研究機構(神戸)]

(法定業務)

- 「京」の開発
- 施設の建設・維持管理
- 超高速電子計算機の供用

連携

「京」【共用施設】



理研、登録機関、コンソーシアム

三位一体の連携により
広範な分野での活用を促進

HPCIコンソーシアム

「京」を中核とするHPCIの計算資源提供機関やユーザーコミュニティ機関等

- 「京」を中核としたHPCI構築のための連携
- 「京」の整備・運用等への意見
- 利用者選定業務について意見
- 利用支援業務への協力

登録施設利用促進機関(登録機関)
[(財)高度情報科学技術研究機構]

(法定業務)

- 利用者選定業務
- 利用支援業務
(情報の提供、相談等の援助 等)

23年10月に選定
24年4月から業務開始予定

利用の
応募

戦略機関については、優先的に利用枠を確保

公正な課題選定、情報提供、研究相談、技術指導等

利用者のニーズ

戦略機関(社会が期待する画期的な成果創出のため、「京」を中核とするHPCIの重点的・戦略的な利用)

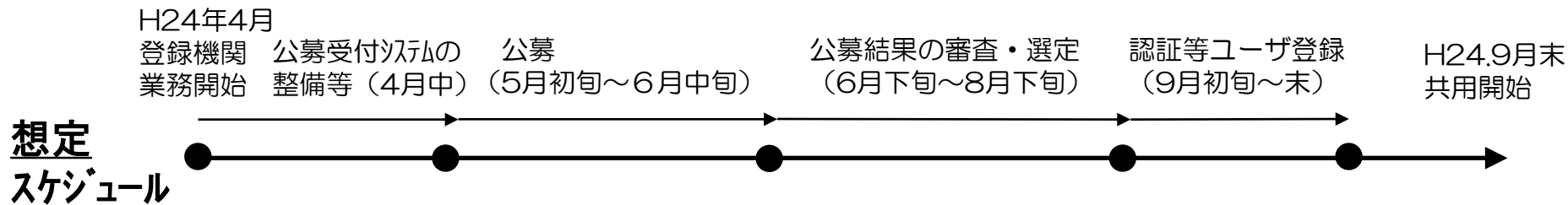
利用者(大学、独立行政法人、産業界等、基礎研究から産業利用まで幅広い利用)

「京」の共用開始時期について

◎共用開始までの想定スケジュール(平成24年度)

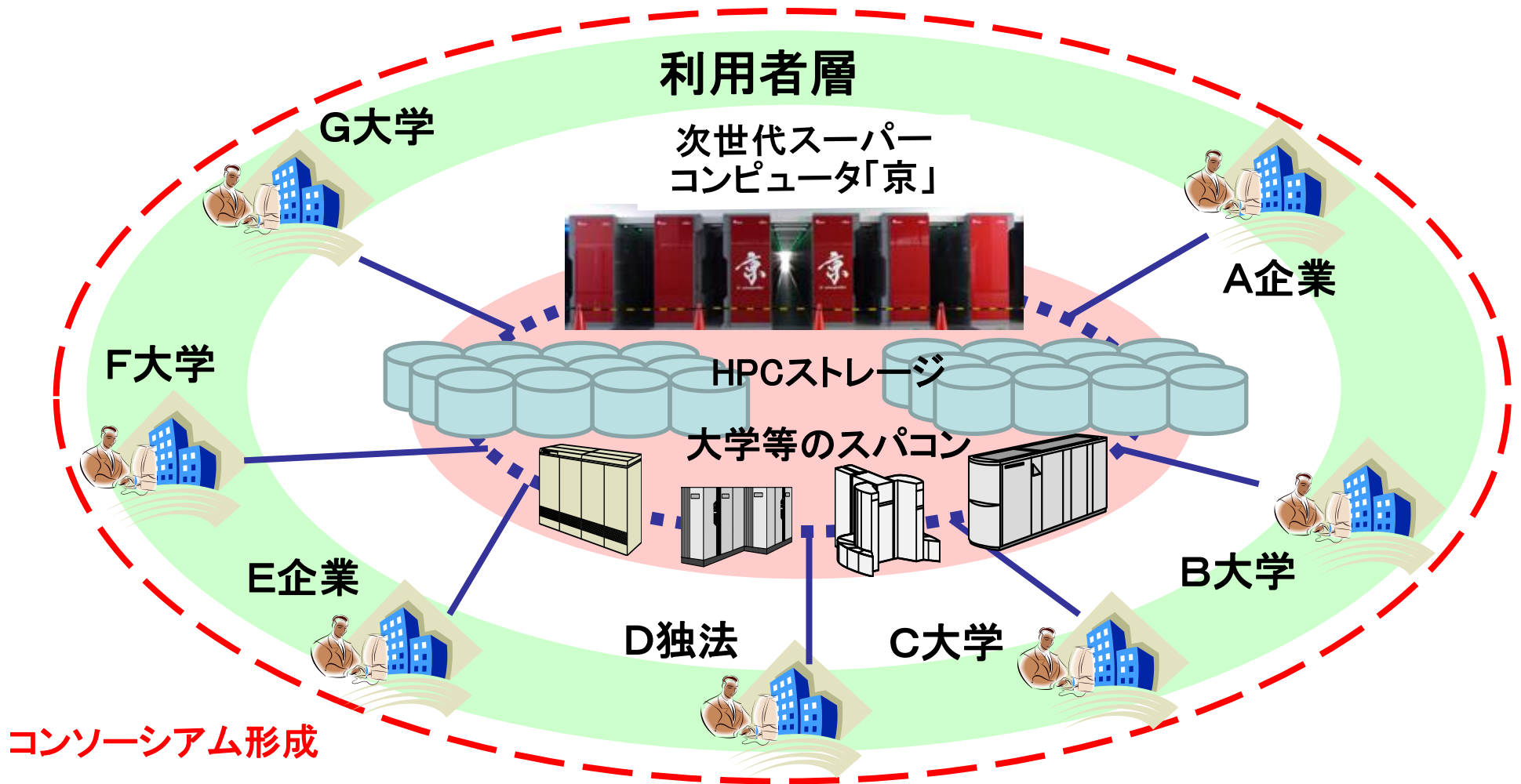
4月～	登録施設利用促進機関の業務開始
4月中	公募受付システムの整備等
5月初旬～6月中旬	公募
6月中旬～8月下旬	公募結果の審査・選定
9月初旬～9月末	認証、アカウント発行等のユーザ登録
<u>9月末</u>	<u>共用開始</u>

※HPCIの課題の公募や共用開始時期については「京」の共用開始時期と同様



HPCIのイメージ

「京」を中核として、国内の主要なスーパーコンピュータ、ストレージを用いた高度なコンピューティング環境を実現するインフラ



HPCI戦略プログラム戦略分野

「京」を中核とするHPCIを最大限活用し、①画期的な成果創出、②高度な計算科学技術環境を使いこなせる人材の創出、③最先端コンピューティング研究教育拠点の形成を目指し、戦略機関を中心に戦略分野の「研究開発」及び「計算科学技術推進体制の構築」を推進する。

<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

ゲノム・タンパク質から細胞・臓器・全身にわたる生命現象を統合的に理解することにより、疾病メカニズムの解明と予測をおこなう。医療や創薬プロセスの高度化への寄与も期待される。

・理化学研究所

分野2

新物質・エネルギー創成

物質を原子・電子レベルから総合的に理解することにより、新機能性分子や電子デバイス、更には各種電池やバイオマスなどの新規エネルギーの開発を目指す。

・東大物性研(代表)
・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

高精度の気候変動シミュレーションにより地球温暖化に伴う影響予測や集中豪雨の予測を行う。また、地震・津波について、これらが建造物に与える被害をも考慮した予測を行う。

・海洋研究開発機構

分野4

次世代ものづくり

先端的要素技術の創成～組み合わせ最適化～丸ごとあるがまま性能評価・寿命予測というプロセス全体を、シミュレーション主導でシームレスに行う、新しいものづくりプロセスの開発を行う。

・東大生産研(代表)
・宇宙航空研究開発機構
・日本原子力研究開発機構

分野5

物質と宇宙の起源と構造

物質の究極的微細構造から星・銀河の誕生と進化の全プロセスの解明まで、極微の素粒子から宇宙全体に至る基礎科学を融合し、物質と宇宙の起源と構造を統合的に理解する。

・筑波大(代表)
・高エネ研
・国立天文台

※ 京速コンピュータ「京」で、社会的・学術的に大きなブレークスルーが期待できる分野を「戦略分野」(5分野)とする。

※ 各戦略分野の研究開発、分野振興等を牽引する機関を「戦略機関」とする。

産業利用の促進に向けて (コンソーシアムからの報告書より)

HPCIの産業利用の促進について、以下の取組を推進

- ▶有効性が実証できる枠組み
 - ✓トライアルユース枠の設定 など
- ▶利用支援の強化
 - ✓情報の一元的提供
 - ✓コンシェルジュ的相談窓口の設置
 - ✓ソフトウェア移植・チューニング支援 など
- ▶利用環境の整備
 - ✓SINET4への産業界からのスムーズな接続
 - ✓アクセスポイント(東西2カ所)の設置
 - ・東京:高度情報科学技術研究機構(RIST)
 - ・神戸:計算科学振興財団(FOCUS)
 - ✓成果の帰属と知財権の明確化 など



ご利用にあたっては、登録機関である高度情報科学技術研究機構(RIST)にご相談下さい

将来のHPCIシステムのあり方の調査研究

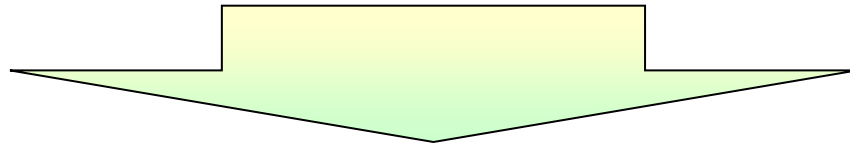
現状：

- ①東日本大震災を踏まえた地震・津波による被害軽減対策、新成長戦略に掲げるグリーン・ライフイノベーションの実現など、我が国が直面する社会的・科学的課題を解決する有力な手段の一つがHPCIであり、その高度化はきわめて重要。
- ②HPC技術は、科学技術の発展、産業競争力の強化、安全・安心の確保などに必要不可欠な国家存立の基盤。国自らが長期的視点に立って、継続的に、広範囲かつ長期間にわたり研究開発を推進することが必要。
- ③スーパーコンピュータの性能は、これまで10年間で約1000倍のペースで進展し、今後も同様の傾向が続くと予想されており、将来を見据え、ハード・ソフトに関わるHPCIシステムの高度化を総合的かつ戦略的に推進していくことが必要。
- ④世界各国が激しい開発競争を展開。欧米ではエクサフlops級（1エクサ＝1000ペタ）のHPC技術の開発に向けた研究にすでに着手しており、我が国としてもこうした動きに遅れることなく研究開発を進めていくことが必要。



今後の我が国の計算科学技術の一層の発展に向け、HPCIを構成しているシステムの高度化等を随時適切に行うため、ハイパフォーマンス・コンピューティング（HPC）技術等のHPCIシステムの高度化に必要な技術的知見を獲得するための調査研究を平成24年度から開始（2年間）

- ・「京」およびHPCIの整備が順調に進捗
- ・ 共用開始に向けた準備も順調に進捗
- ・ コンソーシアムは4月より本格段階に移行
- ・ 産業利用も促進
- ・ 将来のHPCIシステムのあり方の検討に着手



コンピュータシミュレーションにより
人類の直面する様々な課題の解決に資す
る画期的な成果の創出と、その社会への
還元を目指す取組を引き続き進めてまい
ります。