

# 參考資料

# 世界のスパコン性能推移 (TOP500ランキングの各国1位)

- ・ 米国が大半のランキングで1位を獲得、官民を挙げて世界最高性能のスパコン開発を推進
- ・ 米国以外では日本の地球シミュレータ(2002年6月～2004年6月)及び「京」(2011年6月～11月)のほか、中国の天河1 A号(2010年11月)及び天河2号(2013年6月)が1位獲得



TOP500 : 世界のスパコン性能ランキング。LINPACK (リンパック) による結果を上位500位までランキングしたもので、毎年6月及び11月に更新される。  
 LINPACK : 主にCPUの演算性能を比較する目的で作られたベンチマークテストであり、線形方程式を解く速度を測定するもの。なお、実際のスパコンの利用に際しては、「LINPACK」での線形方程式におけるCPU性能に加え、扱えるデータの規模、データ転送速度等の性能が求められる。

# エクサスケールに向けた世界各国の取組

各国とも**経済成長、国家安全保障、産業競争力・科学技術力強化に必須**という共通認識の下、HPC関連技術開発を重要政策と位置づけ**国主導**で研究開発を推進。

**エクサスケール**(1エクサ = 1000ペタ = 100京)コンピューティングの**2020年頃の実現**を見据えて、世界各国において**計画的に**技術開発プロジェクトを活発に実施。



米国

- ・HPC法(1991年制定)の下、国家的投資により計画的にスパコンの開発・利用を推進。
- ・2020年頃のエクサスケールシステムの開発・稼働を目指し研究開発を推進。



EU

- ・欧州全体のPRACE(2008年～)の枠組みの中で、複数のペタFLOPS級のスパコンを整備。
- ・2020年頃のエクサスケール実現を目指して、ハードとソフトの研究開発を実施中。



中国

- ・国家プロジェクトの枠組みに基づき、HPC関連に重点投資。
- ・CPU等の自主開発を進めるとともに、2020年頃のエクサスケールシステムの開発に向けて研究開発を推進。



ロシア

- ・ロシアやインドにおいてもスパコンの自主開発を含めその整備・利用を積極的に推進。



インド

- ・韓国ではHPC法(2011年制定)の下、超高性能コンピュータを国家レベルで重点育成するための中長期計画を策定。



韓国

- ・我が国が直面する重要課題への対応
- 2. 重要課題達成のための施策の推進

## (4) 国家存立の基盤の保持

### ）国家安全保障・基幹技術の強化

有用資源の開発や確保に向けた海洋探査及び開発技術、情報収集や通信をはじめ国の安全保障や安全な国民生活の実現等にもつながる宇宙輸送や衛星開発及び利用に関する技術、地震や津波等の早期検知に向けた陸域、海域における稠密観測、監視、災害情報伝達に関する技術、独自のエネルギー源確保のための新たなエネルギーに関する技術、**世界最高水準のハイパフォーマンスコンピューティング技術**、地理空間情報に関する技術、さらに能動的で信頼性の高い（ディペンドブルな）情報セキュリティに関する技術の研究開発を推進する。

## (5) 科学技術の共通基盤の充実、強化

### ）領域横断的な科学技術の強化

先端計測及び解析技術等の発展につながるナノテクノロジーや光・量子科学技術、**シミュレーションやe-サイエンス等の高度情報通信技術**、数理科学、システム科学技術など、複数領域に横断的に活用することが可能な科学技術や融合領域の科学技術に関する研究開発を推進する。

## ・基礎研究及び人材育成の強化

## 4. 国際水準の研究環境及び基盤の形成

### (1) 大学及び公的研究機関における研究開発環境の整備

#### 先端研究施設及び設備の整備、共用促進

< 推進方策 >

・国は、公的研究機関を中心に、世界最先端の研究開発の推進に加えて、幅広い分野への活用が期待される**先端研究施設及び設備の整備**、更新等を着実に進めるとともに、**その着実な運用や、「共用法」に基づく施設など世界最先端の研究施設及び設備について共用を促進するための支援**を行う。

・公的研究機関等は、保有する**施設及び設備の共用を促進**するとともに、これを利用する研究者や機関の利便性を高めるため、安定的な運転時間の確保や利用者ニーズを把握した上での技術支援者の適切な配置など、利用者支援体制を充実、強化する。また、優れた研究成果が創出できるよう、共用に際して、研究課題の公募や選定の在り方を含め、より成果が期待される研究開発を戦略的に実施するための方策を講じる。

# 政府方針におけるスーパーコンピュータの位置づけ

## 科学技術イノベーション総合戦略（平成25年6月7日閣議決定）

- ・こうした観点から、科学技術イノベーションに適した環境を創出するためには、第一に「イノベーションの芽を育む」ことが重要であり、イノベーションの担い手の活躍の場となる大学や研究機関において、独創的で多様な世界トップレベルの基礎研究の推進を国として一層強化するとともに、**国家存立の基盤である国家安全保障・基幹技術等の研究開発を強力に推進し**、全体としてイノベーションの芽を創造できる体制となるよう、大学や研究機関は自ら進んで組織の運営方法や資源の活用方法を再構築し活性化する必要がある。
- ・**スーパーコンピューターを始めとする世界最高水準の研究開発インフラの開発・整備及びそれらの開かれた活用を促進し**、産学官の優れた人材が、分野や組織を超えて、従来の概念を覆すような革新的な研究課題に挑戦することができる環境を整備

## 日本再興戦略（平成25年6月14日閣議決定）

- ・政府一体となり**科学技術イノベーション総合戦略（本年6月7日閣議決定）を強力に推進することは、成長戦略の実現にとって鍵**となる。
- ・革新的な医薬品・医療機器の研究開発、再生医療等の先端医療研究を推進するとともに、人材育成や革新的医薬品・医療機器・再生医療製品の安全性と有効性の評価法の確立に資する研究の充実、**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。**

## 経済財政運営と改革の基本方針（平成25年6月14日閣議決定）

- ・「科学技術創造立国」の下、その力を復活させるため、総合科学技術会議の司令塔機能を強化し、戦略分野にメリハリをつけて政策資源を投入することなど「**日本再興戦略**」の実現にとって**鍵となる「科学技術イノベーション総合戦略」を着実に推進する。**

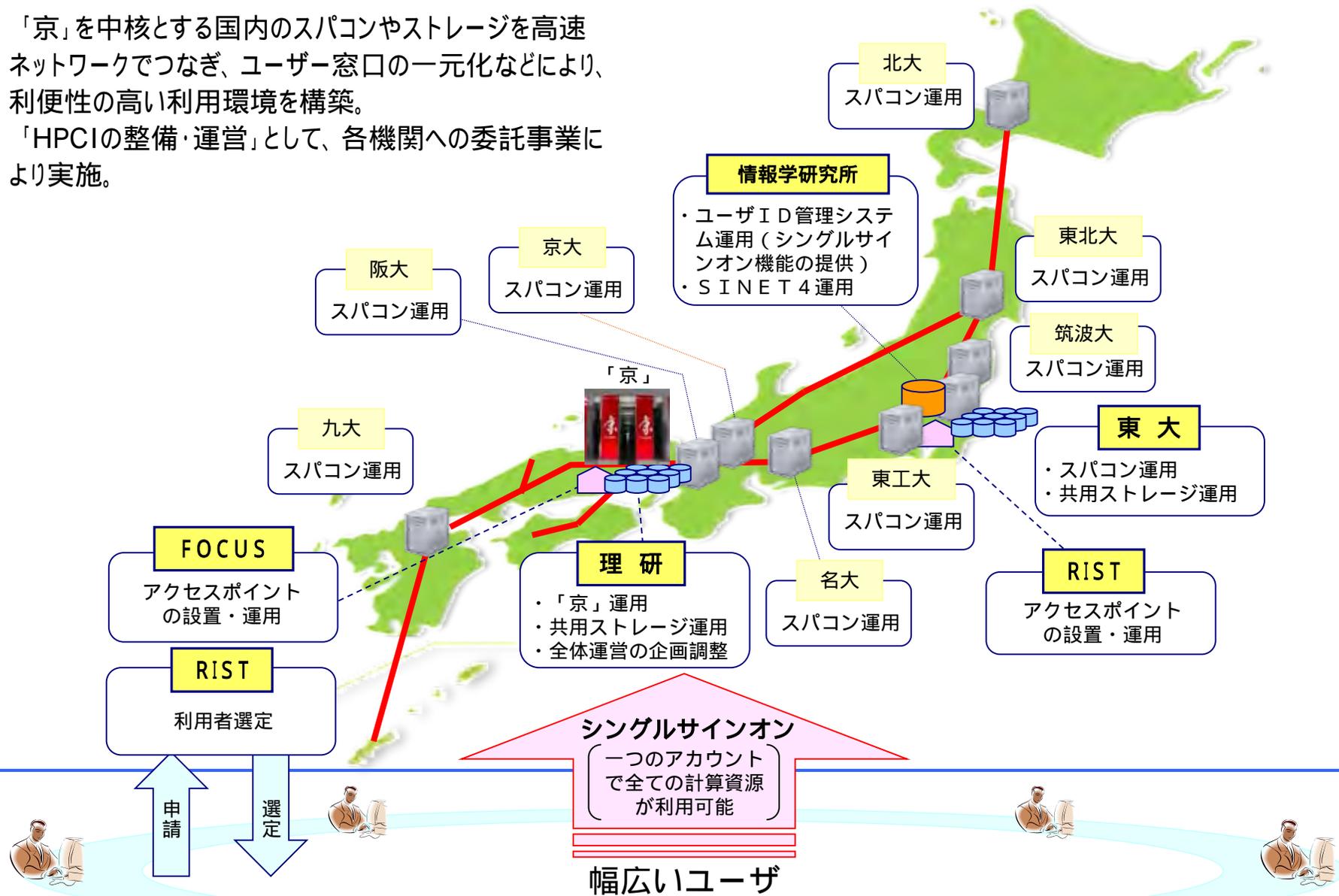
# 国際ベンチマーク

- 現在HPCにおける国際標準ベンチマークとしてLinpackが使われ、その測定結果を基に毎年2回(6月、11月)にTOP500リストとして公表されている
- Linpack性能が高いという指標だけでスパコンの順位付けをするのは実情にあっていない
  - Linpack性能が高くても実アプリケーション性能が出ない
- このため、新しい国際ベンチマーク策定の動きがある
  - グラフ問題graph500 や 疎行列演算 HPCG
- 一方、スパコン開発のco-design手法としてベンチマークプログラムを用いたマシン設計ではなく、アプリケーションのエッセンスを抽出したプログラム(ミニアプリ)を作成し、アプリケーション開発側とマシン設計側が協調してマシンを開発する・ミニアプリを改良するという流れがある
- 本プロジェクトでは、国際比較のため、国際協力による新たなベンチマークあるいは共通ミニアプリを活用し、開発したマシンの国際比較を行う。その際には日本独自で策定したミニアプリの活用も目指す。

# HPCIの枠組み

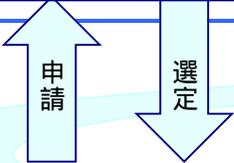
「京」を中核とする国内のスパコンやストレージを高速ネットワークでつなぎ、ユーザー窓口の一元化などにより、利便性の高い利用環境を構築。

「HPCIの整備・運営」として、各機関への委託事業により実施。



**FOCUS**  
アクセスポイント  
の設置・運用

**RIST**  
利用者選定



**理研**  
・「京」運用  
・共用ストレージ運用  
・全体運営の企画調整

**情報学研究所**  
・ユーザーID管理システム運用（シングルサインオン機能の提供）  
・SINET4運用

**阪大**  
スパコン運用

**京大**  
スパコン運用

**九大**  
スパコン運用

**東工大**  
スパコン運用

**名大**  
スパコン運用

**東大**  
・スパコン運用  
・共用ストレージ運用

**RIST**  
アクセスポイント  
の設置・運用

**北大**  
スパコン運用

**東北大**  
スパコン運用

**筑波大**  
スパコン運用

**シングルサインオン**  
一つのアカウント  
で全ての計算資源  
が利用可能

幅広いユーザ