

# 第1回委員会における委員からの 主な意見への対応（補足資料）

文部科学省 研究振興局  
参事官(情報担当)付 計算科学技術推進室

# 今後のHPCI計画推進の在り方についての要旨

(平成26年3月 HPCI計画推進委員会 今後のHPCI計画推進のあり方に関する検討ワーキンググループ)

## 計算科学技術を巡る状況

- ◆ スーパーコンピュータ(スパコン)は科学技術振興、産業競争力の強化、安全・安心の国づくりに不可欠な基盤。その重要性はますます増加。
- ◆ 米国・欧州・中国は、2020年から2022年頃を目途とするエクサスケールの実現に向けて研究開発を推進。国際的な自主開発の拡大の中で、我が国として、「京」で蓄積した技術・経験・人材を適切に維持・発展させていくことが重要。
- ◆ 「京」を利用して画期的な成果をあげているが、今後、更に能力の高いコンピュータを開発することにより、社会科学やビッグデータなどの新たな分野も含めて、多くの社会的・科学的課題の解決が期待。また、スパコンの産業利用の促進も重要。

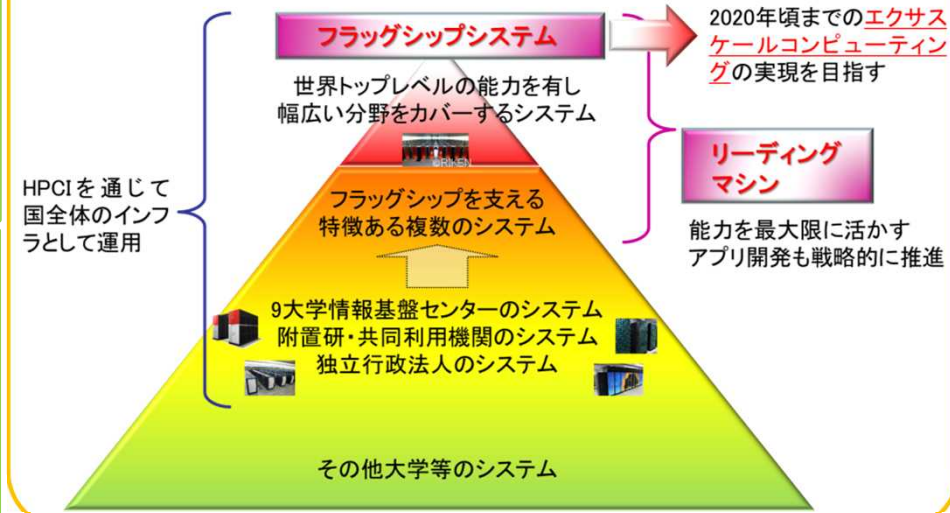
## 我が国の計算科学技術インフラの在り方と研究開発の方向性

- ◆ 一つのフラッグシップシステム(※)とそれを支える複数の特徴あるシステム(これらを合わせて「リーディングマシン」と呼称)、さらにその次のレベルのシステム等を複層的に配置するとともに、フラッグシップシステムの性能を世界トップに維持し、その波及効果により計算科学技術インフラ全体を引き上げていくことが重要。
- ◆ 計算科学技術インフラの戦略的整備とともに、用途に応じた多様なシステムの利用、データの共有や共同での分析等の様々なユーザーニーズに応える仕組みを構築していくことが重要。
- ◆ フラッグシップシステムについて
  - 2020年頃にエクサスケールの実現を目指す。
  - エクサスケールの次のフラッグシップシステムについても、その検討やそれに資する要素技術の基礎的研究を並行して進めることが必要。
  - 理論演算性能の向上を追求しつつ、実効性能や電力性能等の向上に対する技術的ブレークスルーを目指すことも検討することが必要。また、将来的な性能向上のため、革新的なコンピュータに関する研究も着実に進めることが必要。
- ◆ フラッグシップシステムを支える特徴あるシステムについて
  - 「フラッグシップシステムがカバーできない領域を支援するシステム」や「将来のHPC基盤に向けた先端システム」の中から厳選したものとすることが適当。
  - 開発計画は、フラッグシップシステムの基本設計を踏まえ、必要性等を評価した上で具体化。
- ◆ フラッグシップシステム等の開発と並行して、新たな課題や社会的ニーズに対応し、当該システムの能力を最大に発揮するアプリを協調的に開発することが重要。
- ◆ 国際協力の推進が重要であり、システムソフトウェアについては日米協力の具体化を期待。また、開発した技術やシステム、アプリについては、商業ベースでの輸出をはじめ、積極的な国際展開の推進も重要。

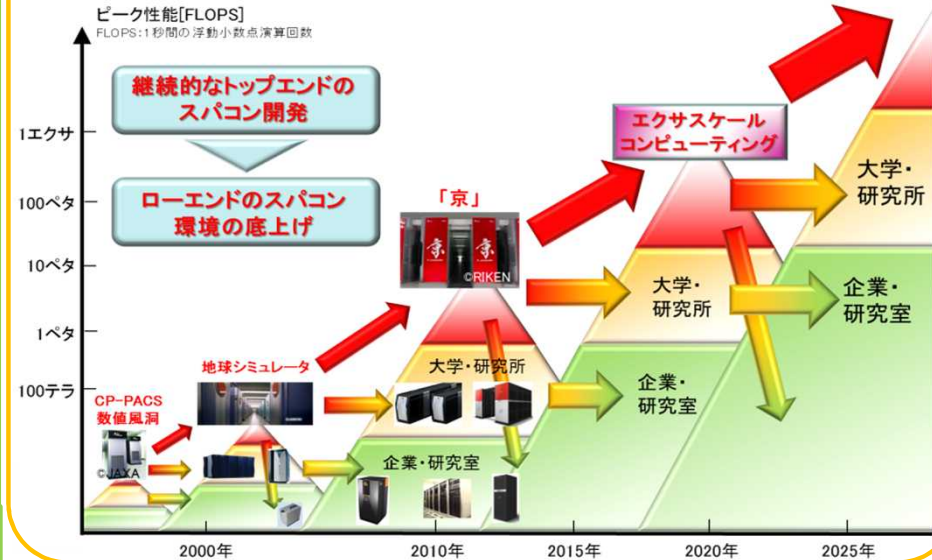
## 利用の在り方・人材育成

- ◆ 利用手続の簡素化、利用者支援等の利用環境の整備を行うとともに、アプリケーション環境をはじめとして産業界のスパコン利用を促進する環境の整備を行うことが必要。
- ◆ スパコン技術の進展に対応できる人材や幅広くスパコンを利用できる人材、特に、産業競争力の強化に貢献する人材を育成することが重要。

## <我が国の計算科学技術インフラのイメージ>



## <計算科学技術インフラの継続的強化のイメージ>



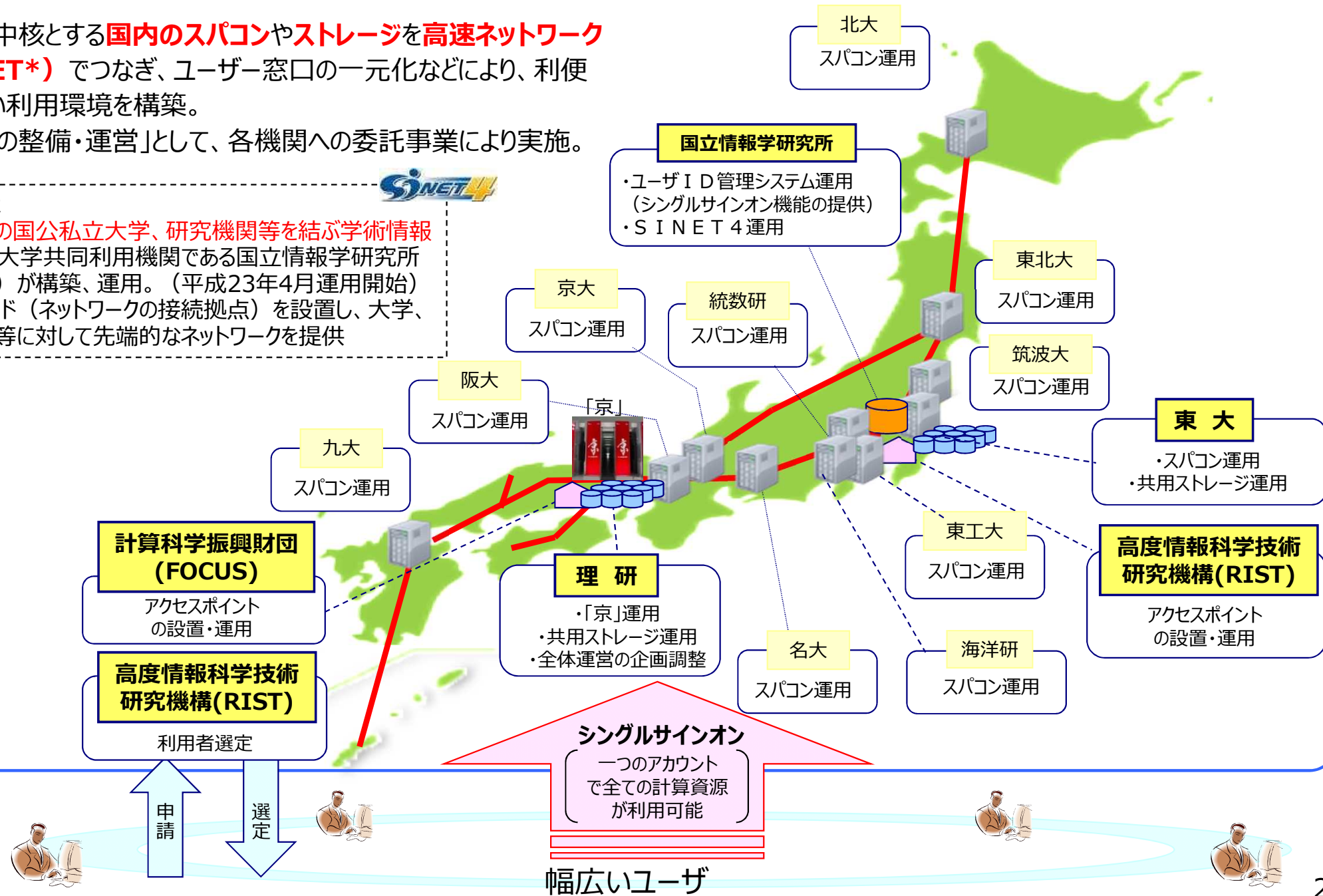
(※) 我が国を代表し、世界トップレベルの高い計算性能と幅広い分野における適用性を有するシステム。

# 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）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（SINET\*）** 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。

\* SINETとは

- 日本全国の国公立大学、研究機関等を結ぶ**学術情報基盤**として大学共同利用機関である国立情報学研究所（NII）が構築、運用。（平成23年4月運用開始）
- 全国にノード（ネットワークの接続拠点）を設置し、大学、研究機関等に対して**先端的なネットワーク**を提供





# 9 大学情報基盤センターの計算リソースの概要

- 大型計算機を運用管理するとともにその整備を図る
- 学術研究等の共同利用に供する
- 計算機の高度利用に関する研究および開発を行う

平成25年11月現在総理論演算性能 11,456Tflops

HPCI共用計算資源総理論演算性能 2,526Tflops (平成25年11月現在)  
[平成26年度募集: 2,879Tflops]

## 大阪大学 :

SX-9 (16.4Tflops, 10TB)  
SX-8R (5.3Tflops, 3.3TB)  
Express5800/120Rg-1 (6.1Tflops, 2TB)  
Express5800/53Xh (16.6Tflops, 2.6TB)



## 京都大学 :

Cray XE6 (300.8Tflops, 59TB)  
APPRO GreenBlade8000 (242.5Tflops, 38TB)  
APPRO 2548X (10.6Tflops, 24TB)



## 九州大学 :

PRIMEHPC FX10 (181.6Tflops, 24.6TB)  
PRIMERGY CX400 S1 (811.9Tflops, 185TB)  
HA8000-tc (712.5Tflops, 247TB)  
SR16000/VM1 (8.2Tflops, 16TB)



## 名古屋大学 :

FX10 (90.8Tflops, 12TB)  
CX400 (470.6Tflops, 43TB)

## 東京工業大学 :

TSUBAME2.5 (5787Tflops, 116TB)



## 北海道大学 :

SR16000/M1 (172.6Tflops, 22TB)



## 東北大学 :

SX-9 (26.2Tflops, 16TB)  
SX-9 (3.3Tflops, 2TB)  
Express5800(1.7Tflops, 3TB)



## 筑波大学 :

T2K-Tsukuba (95.4Tflops, 21TB)  
ジョントピア計算機システム (1166Tflops, 42.49TB)



## 東京大学 :

T2K (140.1Tflops, 31TB)  
SR16000/M1 (54.9Tflops, 11TB)  
PRIMEHPC FX10 (1135.2Tflops, 150TB)



Tflops (テラフリップス) : 演算性能を表す単位。 TB (テラバイト) : メモリ容量を表す単位。

# ポスト「京」の経済効果について

○ポスト「京」の成果創出による経済波及効果： 2兆円(直接効果)

## 創薬・医療

高齢化に伴う市場の拡大

- 創薬
    - ・がん
    - ・アルツハイマー病
    - ・その他
  - 治療法開発
  - 医薬品開発のコスト削減
- 最先端のシミュレーションの活用により、医薬品開発過程の合理化が実現。

合計：約4,100億円

## 総合防災

南海トラフ地震等を見据えた対策に伴う市場の拡大

- 防災・減災のための土木関連整備・建設
- 防災システムの普及
- 防災関連サービスの普及
- 防災救護用品
- 通信キャリアの防災設備投資

合計：約6,500億円

## ものづくり

ものと人間との統合シミュレーションへ

- 自動車、鉄道、航空機への効果
- 高性能材料(超伝導)

合計：約2,100億円

## 社会経済予測

都市交通・都市開発の需要創出

- 都市交通の効率的な設計

合計：約2,400億円

【参考】その他の効果

- 建物・インフラ破壊の防止
- 農産物の風水害回避
- 人命被害の防止
- 地域における経済活動の維持

## エネルギー・環境問題

太陽光発電・燃料電池の市場規模の拡大

- 燃料電池システム、人工光合成素子、メタン変換システム、核融合発電等

合計：約4,800億円