

# 「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」の平成 23 年度概算要求にかかる見解

〈主担当:奥村直樹議員、副担当:相澤益男議員〉

所管	文部科学省 理化学研究所	概算要求・要望額	39,800 百万円	うち要望額	39,800 百万円	前年度予算額	22,779 百万円
<p>施策の概要〈施策番号:24174〉</p> <p><b>【目標】</b> 次世代スーパーコンピュータ「京」を中核とし、多様なユーザニーズに応える革新的な計算環境を実現する 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)(注)を構築するとともに、この利用を推進する。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>平成 24 年 6 月までに Linpack で 10 ペタ FLOPS を達成する次世代スーパーコンピュータを開発する。</li> <li>ユーザコミュニティ機関や計算資源提供機関からなるコンソーシアムを形成し、この主導により、平成 24 年 11 月を目途に次世代スーパーコンピュータ、国内の主要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)を構築し、運用を開始する。</li> <li>HPCI を用いた画期的な研究成果を創出する。</li> <li>次世代スーパーコンピュータ施設及び計算科学技術を先導する主要分野の中核的な機関において研究教育拠点を整備し、連携体制を構築する。</li> </ul> <p>(注)昨年度の事業仕分け等を踏まえ、平成 22 年度の施策である「次世代スーパーコンピュータの開発・利用」と「次世代スーパーコンピュータ戦略プログラム準備研究」を統合</p> <p><b>【達成期限】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>次世代スーパーコンピュータ「京」を中核とし、多様なユーザニーズに応える革新的な計算環境を実現する 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、平成 24 年 11 月を目途に構築するとともに、この利用を推進する。</li> <li>平成 24 年 6 月までに Linpack で 10 ペタ FLOPS を達成する次世代スーパーコンピュータを開発する。</li> </ul> <p><b>【概要】</b> 我が国の科学の進展、産業競争力の強化に資するとともに、グリーン・イノベーションやライフ・イノベーション等の創出につながる最先端の研究基盤として、次世代スーパーコンピュータ「京」を中核とし、多様なユーザニーズに応える革新的な計算環境を実現する 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、グランドチャレンジアプリケーション開発事業と次世代スーパーコンピュータ戦略プログラムを統合し、戦略機関を中心に次世代スーパーコンピュータを中核とした HPCI を最大限活用した画期的な成果の創出と最先端コンピューティング研究教育拠点の形成を目指す。</p>							
<p>コメント</p> <p><b>【有識者議員コメント】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○HPCI の構築と戦略プログラムの目標が誇大な表現になっている。個々のプロジェクトをよく精査して、直接的な達成目標を明確にすべきである。</li> <li>○研究教育拠点の形成に関しては、頭脳の国際循環のハブになる研究基盤の戦略を掲げるべきである。</li> <li>○着実に実施する段階。実際に使って効果が出るかどうか、数年待つしかない。</li> </ul>							

○スパコンの開発と個々のプロジェクトは全く異なる事柄。個々のプロジェクトの精査が必要。目的は何か？利用者側の視点としては公募が必要。

#### 【外部専門家コメント】

○「京」本体は順調であり着実な推進が望まれる。グランドチャレンジは戦略プログラムへの組み込みで不明確化が懸念され、HPCI 整備は本体の問題を別途予算で解決するものであり不適切である。戦略プログラム、HPCI 整備は具体的成果の明確化が必須である。

○①研究支援体制について、実質的に強力な体制を望む。全世界から人材が集まる工夫をして欲しい。同時に、ノウハウが我が国に実質的に残る工夫を考える等基本スタンスを固めること。②今回のプロジェクトは7年かかっている。現計画システムの寿命を考えると、現時点は既に次計画を開始する時であり、可及的速やかに新計画のデザインを開始する必要がある。③コンソーシアムは多メンバーからなる。これに求心力を強力にもたせることが成功の要件である。競って参加するような工夫を求めたい。④新計画では、システムを複数にすることを望みたい。⑤開発した様々な成果(ハード、ソフト、ノウハウ)を使って我が国の力とする為に、プロジェクトの継続を求めたい。⑥ベーシックソフトウェア、特にコンパイラの開発については、全アプリケーションの成果に繋がるコア部分である。きちんとした予算支援の下、強力に進めて頂きたい。そのための人材は貴重であり、次の世代に繋げる重要資源でもある。

○次世代スーパーコンピュータは、我が国の科学技術の研究開発、産業競争力の基盤であり、強力に推進すべき重要な研究課題である。HPCI を最大限に活用するためには、その運用をデザインするコンソーシアムが有効に機能することが重要である。HPCI 構想で目指すべきもの、すなわち、多様な利用者ニーズに応え、成果の利活用、利用者の育成・拡大などを促進するために、コンソーシアムのあり方、及び HPCI の運用に関する検討をさらに具体化することが必要である。グランドチャレンジの成果を精査し、戦略プログラムにどのように展開するかを明確にすることが必要である。

○既にハードウェアの設計活動、試作・評価は終了しており平成22年度よりいよいよシステム導入に入っているが、このハードウェアを最大限に活用するための今後のソフトウェア開発が重要である。特に大規模アプリケーションの並列化や最適化などの経験が豊富な人材は我が国では非常に貴重であり、全国のスパコンセンターなどに所属する優秀な人々の協力は不可欠である。しかしながら彼らを神戸に集結させることは不可能であるし、またやるべきではない。このような多数の組織に所属するメンバーをうまく連携させる役割をこそ HPCI が担うべきである。

《外部専門家4名 うち若手1名》

#### 【若手意見】

- ・スパコン環境の整備は、国内の学術研究の基盤であり、短期的な観点のみで評価すべきではないと考える。
- ・大規模プロジェクトにて開発されたコンピュータが多く存在するが、その利用率が現在では低く、計算機の資源を有効に利用すべきである。
- ・国内の研究者・技術者が開発やシステム設計に関わり、高性能計算に関する十分な知見・経験を有する人材を常に生み出すことが日本の学術・産業競争力の維持、発展に極めて重要である。

#### 【パブコメ】

- ・同等性能の他国のシステムに比べて予算規模が過大であり、予算規模に見合った技術者が不足している。
- ・日本の将来を担う科学基盤の構築と人材育成の観点から重点的に推進すべきである。

- ・利用体制については、利用優先度の評価の透明性を高めてほしい。
- ・開発済のソフトウェアは、オープン化して利用を促進すべきである。

## 総合的見解

### 【原案】

- 昨年度の事業仕分けの評価結果等を踏まえ、文部科学省は昨年度までの考え方をスーパーコンピュータ開発側（供給者）視点から利用者側視点へと大きく転換し、次世代スーパーコンピュータ及びグランドチャレンジアプリケーションの開発・整備に加えて、これらを利用して画期的な成果を創出する戦略プログラムを統合する「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」として進めることとしたことは評価される。しかしながら、本プロジェクトの具体的実施にあたっては、下記の指摘事項を十分に踏まえ国民的な理解の下に推進することが必要である。

#### （HPCI 全体の推進体制）

- 文部科学省は関係府省、関係機関との連携・協力により幅広い戦略的ニーズに対応できるよう施策を推進するとともに、「京」の機能を活かしたソフトウェア開発に係る研究者の幅広いニーズに対応できるよう必要な改善等を行っていくことが不可欠である。このような観点から、文部科学省は、スパコン開発側（供給者）視点から利用者側視点へ転換し、多様なニーズに応える「革新的ハイパフォーマンス・コンピューティング・インフラの構築」を目指して、従来の「次世代スーパーコンピュータの開発・利用」と「次世代スーパーコンピュータ戦略プログラム準備研究」を統合し総合的に推進するとともに、幅広い利用者ニーズを踏まえた推進体制とするため、ユーザコミュニティ機関及び計算資源提供機関からなる準備段階のコンソーシアムを設置した。

今後、コンソーシアムを中心に具体的な運用方法等が検討されることとなると考えるが、この際、同省は、ユーザコミュニティ機関がコンソーシアムに競って参加するような求心力を持たせる工夫が重要であるとともに、関係府省、関係機関との連携・協力により幅広いニーズに対応することが必要であることを十分考慮して、コンソーシアムの在り方を検討することが必要である。また、文部科学省は、コンソーシアムに対するガバナンスを強化するため、コンソーシアムの具体的活動が有効に機能しているかどうかを把握・評価し、適切に対応が行えるような PDCA サイクルの実効性が確保できる体制整備を行うことが必要である。

- 次世代のスーパーコンピュータは、世界各国で戦略的に開発・利活用が進められている極めて重要な分野である。このため、世界最高水準の確実な達成に向け、内外の情勢変化を分析・検証しつつ、戦略的に計画推進を図ることが必要である。

#### （次世代スーパーコンピュータの開発・整備）

- 開発目標である世界最高水準の 10 ペタ級の次世代スーパーコンピュータは既存機に比べて飛躍的な高速性能を有するものであり、その性能を十分に活用することにより、従来では得られなかった革新的な知見に基づく学術成果や産業への波及等を生み出すことが必要である。このため、文部科学省は、次世代スーパーコンピュータの開発は本施策の中核的な目標であり、平成 24 年 6 月までに Linpack で 10 ペタ FLOPS を達成するよう着実に推進することが重要である。なお、文部科学省は、ハードウェア設計において、スカラ／ベクトル型複合システムからスカラ型単一システムへの構成変更に伴うベクトル型に関する技術継承策等についての検討を引き続き進める必要があり、また、スカラ型のシステムは世界的に広く利用されているものであることから、世界で開発されるソフトウェアの有効活用等についても引き続き進めるべきである。

#### （グランドチャレンジアプリケーションの開発・利活用）

- グランドチャレンジアプリケーション開発について、文部科学省は HPCI 戦略プログラムと統合化して実施するとしているが、本格稼働に向けてグランドチャレンジとして取り組みが行われている、「次世代ナノ統合シミュレーションソフトウェア」および「次世代生命体統合シミュレーションソフトウェア」の開発を当初の計画通り、平成 23-24 年度に実証を行い、従来のスーパーコンピュータでは得られなかった革新的な知見の発掘を行うとともに研究成果を取りまとめて、広く国

民に分かりやすく説明することが必要である。

(HPCI 戦略プログラム)

- HPCI 戦略プログラムにおいては、「予測する生命科学・医療および創薬基盤」、「新物質・エネルギー創成」、「防災・減災に資する地球変動予測」、「次世代ものづくり」、「物質と宇宙の起源と構造」の5つの戦略分野について、グランドチャレンジアプリケーションの成果を活用しつつ画期的な成果を創出することを目標として、公募により各分野ごとに FS 実施機関及び総括責任者が選定され、FS が実施された。その後、FS の結果が文部科学省の次世代スーパーコンピュータ戦略委員会において評価され、戦略機関及び総括責任者が決定された。現在は、各分野ごとの戦略機関が準備研究段階として、更に計画の精査を実施しているところである。文部科学省は、平成 23 年度からの本格研究の実施に当たって、各研究領域の専門家の意見を広く集約して、戦略性の観点から具体的な研究課題をよく精査した上で、それぞれの戦略分野の課題について達成目標および達成時期を明確にすることが必要不可欠である。
- 次世代スーパーコンピュータ施設及び計算科学技術を先導する主要分野の中核的な機関への研究・人材教育拠点の整備と連携体制の構築は極めて重要であり、また、世界から優秀な人材が集まる拠点とするための十分な支援を行うことも重要である。この観点を含め、当該プログラムの達成目標と達成時期を明確にした上で実施することが求められる。

【最終決定】

原案のとおり