

今後のHPCI計画推進の在り方について(最終報告) のポイント(1/4)

参考資料1

計算科学技術を巡る状況

計算科学技術の意義

- ◆ 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。

国外・国内の状況

- ◆ 国際的にスパコンの開発利用が積極的に進められている。
 - 米国・欧州は、主要なスパコンメーカーを巻き込んで2020年頃のエクサスケール(エクサ=100万兆=1,000ペタ)の実現に向けて研究開発を推進。
 - 中国はCPUの自主開発を進めるとともに、エクサスケールの実現に向けて計画的に研究開発を推進。ロシアやインドでもスパコンの自主開発を推進。
- ◆ 我が国でもハイ・パフォーマンス・コンピューティング技術を国家安全保障・基幹技術と位置づけ、国として強力に推進。
 - 2011(H23)年11月、「京」により世界に先駆けて10ペタフロップスを達成。
 - 最先端のCPUやネットワーク技術を獲得するとともに、利用研究でも2年連続でゴードンベル賞を受賞。
 - 国際的な自主開発の拡大の中で、「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。

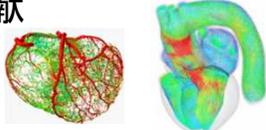


利用の状況

- ◆ 「京」を利用し、分子レベルからの心臓丸ごとシミュレーションやものづくりの設計・開発の大幅な効率化などで、画期的な成果をあげている。

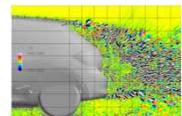
✓ 心臓治療等への貢献

心臓丸ごと
シミュレーション



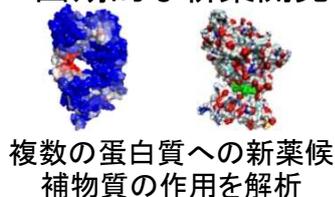
✓ 製品設計の効率化への貢献

全乱流渦
シミュレーション



- ◆ 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、副作用の予測も含めた効率的な新薬の設計、地震・津波・複合災害・避難・復興対策など統合した防災対策の実現など、多くの社会的・科学的課題の解決が期待。

✓ 画期的な新薬開発



複数の蛋白質への新薬候補物質の作用を解析

✓ 総合防災・減災対策



- ◆ 経済・金融、伝染病の伝搬など社会科学の分野でのスパコン利用や、ビッグデータの処理などの新しい課題への対応も重要。
- ◆ 産業界でのスパコン利用のニーズは高く、今後さらなる裾野の拡大など利用促進が重要。

今後のHPCI計画推進の在り方について(最終報告) のポイント(2/4)

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

我が国の計算科学技術インフラの開発・整備に係るグランドデザイン

- ◆ トップレベルやその次のレベルのスパコンを複層的に配置し、計算資源量ニーズの高まりや利用分野・形態の多様化に対し、それらのスーパーコンピュータ全体で対応する世界最高水準のインフラの維持強化が重要。
- ◆ 我が国のトップレベルスパコンの性能を世界トップレベルに維持していくとともに、その中で得られた技術によってコストパフォーマンスが向上したスパコンを各層に普及させ、計算科学技術インフラ全体を引き上げることが重要。
- ◆ 我が国の計算科学技術を発展させ、科学技術の発展や産業競争力の強化に貢献できる、世界トップレベルの性能を持つ以下のシステムを、リーディングマシンとして、国が戦略的に整備していくことが重要。
 - 世界トップレベルの高い計算能力を持ち幅広い分野をカバーする一つのフラッグシップシステム。
 - フラッグシップシステムを支える特徴あるシステム。
- ◆ 長期的な計画を策定し、リーディングマシンの開発や9大学情報基盤センターのスパコンの更新など、戦略的に我が国の計算科学技術システムの開発・整備を進める。
 - エクサスケールコンピューティングを実現するフラッグシップシステムを開発・整備。その次のフラッグシップシステムについても並行して検討。
 - それ以外の計算科学技術インフラを、フラッグシップシステムの特徴やフラッグシップシステムを支える特徴あるシステムの方向性などを踏まえた分類(*)に即して整備。

(*)フラッグシップシステムと同様のアーキテクチャを有するシステム、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、将来のHPC基盤に向けた先端システム など。
 - 2020年代に開発するフラッグシップシステムについては、理論演算性能の向上を追求しつつも、実効性能、電力性能等の向上に重点を置いた開発にシフトすることも視野に入れるべき。

リーディングマシン

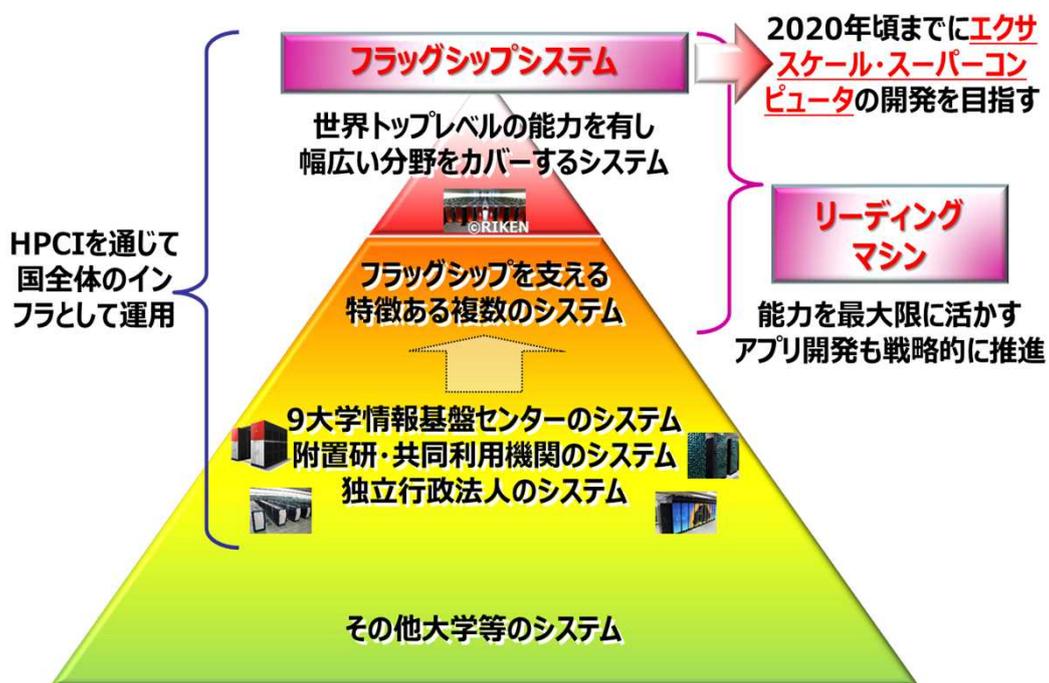
- ◆ フラッグシップシステムについては、利用のニーズや諸外国の動向等を踏まえ、2020年頃までにエクサスケールコンピューティングの実現を目指すこととし、開発するシステムの基本的な構成や性能、開発方針等は以下のとおり。
 - 汎用部に加速部を加えたアーキテクチャで、2020年頃に1エクサフロップスレベルの理論ピーク演算性能の実現を目指す。
 - 汎用部及び加速部ともに自主開発を基本方針とする。
 - システム設計の詳細等は平成26年度前半に改めて評価する。

⇒平成26年度からフラッグシップシステムの開発プロジェクトが開始される予定。

今後のHPCI計画推進の在り方について(最終報告) のポイント(3/4)

- ◆ 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は、「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」のうち、リーディングマシンの必要性や在り方に照らして厳選されたものとすることが適当であるが、その開発については、フラッグシップシステムの基本設計が確定した段階で、同システムの特徴を踏まえ、必要性等を評価した上で、公募により具体化。
- ◆ リーディングマシンの研究開発計画は、メリハリをつけ、効率的に実施。

<我が国の計算科学技術インフラのイメージ>



アプリケーションの開発・国際協力

- ◆ リーディングマシンの開発と並行して、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限に発揮するアプリケーションについても開発を進めることが重要。特に、フラッグシップシステムのターゲットアプリケーション開発については、計算科学技術の観点とともにアカデミアや産業界から我が国の将来を俯瞰した観点も入れていくべき。
- ◆ 開発したアプリケーションを広く普及・活用していくためには、画期的・先導的な機能を重視して計画的な研究開発を行うとともに、コミュニティとして維持・管理する体制を構築することが必要。
- ◆ 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。

今後のHPCI計画推進の在り方について(最終報告) のポイント(4/4)

利用の在り方・人材育成

利用の在り方

- ◆ スパコンの利用促進のためには、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、産業界が利用するアプリケーション環境の整備を行うことが必要。
- ◆ このための方策として、以下のことが重要。
 - ユーザニーズを踏まえた利用者支援の充実やシステム運用の改善。
 - 各インフラの特徴や適した使い方に関する情報を利用者に提供。
 - スキルや計算の規模に応じてステップアップできる環境に利用者を誘導。
 - 商用アプリケーション等の開発者や利用者がアプリケーションをトップレベルスパコンへ移植する際の負担軽減のため、テストベッド(アプリケーションの性能測定や移植ができる環境)を設けるとともに、国やベンダが協力した技術支援体制を構築。
 - 画期的・先導的な機能を重視したアプリケーションを国が主導して計画的に開発するとともに、維持・管理体制を構築。

人材育成

- ◆ 我が国の計算科学技術の継続的な発展を担う人材、特に超並列化などのスパコン技術の進展に対応できる人材を育成することが重要。
- ◆ また、先端的な研究を行う人材ばかりではなく、幅広くスパコンを適切に利用できる人材、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。
- ◆ これまでも人材育成に係る様々な取組が実施されているが、今後は以下の方針が必要。
 - 教育の達成基準や体系的な教育プログラムの明確化。
 - 産業界ですぐに活躍できる人材の育成。
 - 産業界で求められる力をつけるための体系立った教育機会の充実。
- ◆ このための方策として、以下のことが重要。
 - 育成すべき人材像のタイプ^(※)の明確化。

(※)「作れる人」、「使える人」、「支える人」、「つなげる人」、「まとめる人」、「教える人」
 - スキル標準の確立と運用。
 - 産業界におけるアプリケーションを使いこなせる人材の育成。
- ◆ 時代の変化に対応した人材育成を担保するため、定期的に各機関の人材育成をフォローアップすることが重要。