

ポスト「京」のシステム開発 中間評価について

平成30年7月26日
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

HPCI計画推進委員会における中間評価 概要

開発目標

- 最大で「京」の100倍のアプリケーション実効性能
- 消費電力 30～40MW（「京」は12.7MW）



☆ 中間評価
○ コスト・性能評価

評価結果

【アプリケーション開発に係る中間評価】（平成29年8月 HPCI計画推進委員会 ポスト「京」重点課題推進課題WG、平成29年12月 HPCI計画推進委員会、平成30年4月 研究計画・評価分科会）

必要性、有効性、効率性の観点から評価を実施し、目標の達成状況及び運営方法は適切であり、科学的成果の創出が期待されることから、**おおむね妥当**と評価された。

【システム開発に係るコスト・性能評価】（平成29年10月 HPCI計画推進委員会 ポスト「京」に係るシステム検討WG、平成29年12月 HPCI計画推進委員会）

プロジェクトの性能目標である最大で「京」の100倍の実効性能及び30～40MW以下の消費電力を達成する見込みであり、世界最高水準の汎用的な計算機のシステムの実現に向けた開発が着実に進展していることから、**おおむね妥当**であると判断された。

【システム開発に係る中間評価】（平成30年6月 HPCI計画推進委員会）

必要性、有効性、効率性の観点から評価を実施し、**開発目標について達成の見通し**が得られており、システムの設計結果に基づき**ポスト「京」の製造・設置を着実に推進することが妥当**であると判断された。

システム開発に係る中間評価①

必要性

評価項目： 国費を用いた研究開発としての意義

(国や社会のニーズへの適合性、国の関与の必要性・緊急性)

評価基準： ポスト「京」により、独創性、優位性の高い成果が期待できるか。

- 「超スマート社会」(Society5.0) を世界に先駆けて実現するためには、**新たな価値創造の基盤としてのスーパーコンピュータが不可欠**
- Co-designにより、**最大で「京」の約100倍のアプリケーション実効性能及び30～40MW以下の消費電力を達成する見込み**
- 最先端の研究開発基盤としてユーザに利用され、画期的な成果が創出されるよう、**ユーザの利便性の向上及びユーザへの情報公開等の取組**を実施
 - ・ユーザコミュニティで広く利用されているLinuxディストリビューションの採用、コンパイラによる自動並列化機能、高並列なプログラミングを容易にするための並列プログラミング言語、DSL (Domain Specific Language) 、オープンソース・アプリケーション等を提供予定
 - ・Co-designの成果に基づくチューニングマニュアルを整備し、公開予定
 - ・アプリケーション開発者が性能改善度の評価や最適化の検討を行えるようにするため、アプリケーション性能評価環境を提供
 - ・平成30年1月にポスト「京」の仕様等に関する説明会を開催し、平成30年度も2回程度の開催を予定
- 内閣府(防災担当)による南海トラフの巨大地震による被害予測の高度化等に「京」が活用されており、ポスト「京」についても**政府の重要政策等へのさらなる貢献**が期待
- **研究開発基盤としてのスーパーコンピュータの必要性は変わらず**、量子コンピュータの進展に必要となる研究開発にも寄与し得るほか、将来的には、量子コンピュータとポスト「京」をはじめとするスーパーコンピュータによるシミュレーションとが相互に補完することで、課題解決に貢献することが期待

システム開発に係る中間評価②

有効性

評価項目：新しい知の創出への貢献、研究開発の質の向上への貢献

評価基準：世界を先導する成果の創出が期待できるか

- CPUアーキテクチャ等の設計者とアプリケーションソフトウェアの開発者などが共同・協調して最適化を行うCo-designの取組を導入し、**システムとアプリケーションの最適化の方針が同時に得られ、性能が向上**
- 国際的に広く使われているLinuxディストリビューションを採用し、オープンソースコミュニティと協力することで、ソフトウェアの充実を図り、**Armエコシステムを構築していくための取組**を実施
 - ・ポスト「京」のCPUとして、柔軟な高性能ベクトル演算処理が可能なSVE（Scalable Vector Extension；HPC向けの拡張命令セット）搭載のハイエンドArm-CPUを開発し、採用
 - ・新たなメモリデバイスの導入とそれに対応するCPU側のメモリ技術の導入
- FP16演算（16bit幅Floating Point演算）のサポートや高いメモリバンド幅やスケラビリティにより、**AI分野のアプリケーションについても、主流であるGPUと比肩する性能を引き出すことができる可能性**

システム開発に係る中間評価③

効率性

評価項目：計画・実施体制の妥当性、目標・達成管理の向上方策、費用構造や費用対効果向上方策の妥当性

評価基準：研究開発プログラムの実施方法、体制、費用対効果向上方策について、見直しが適切かつ効率良く行われているか

- **運用コスト削減のため**、アプリケーションの実行速度及び消費電力の最適化を可能とするエコモード等の複数のモードの導入や、アプリケーションの特性に応じた消費電力のコントロールを可能とするパワーノブAPI（Application Programming Interface）の導入等、**適切な工夫**を実施
- 理化学研究所は、「京」という大規模並列計算機を5年間にわたり年間8,000時間以上安定的に共用に供した実績と知見を、**ポスト「京」の運用に適切に継承し、効率的な運用を実施**する予定

（参考）「京」の運用実績（平成29年度実績）

年間稼働実績	約8,222時間
年間稼働率	約98.0%

- 「京」の立地自治体である兵庫県及び神戸市より、これまで「京」の共用に関する有形無形の支援がなされてきており、ポスト「京」の共用に際して、引き続き、**兵庫県及び神戸市からの支援**がなされる予定
- 開発主体と開発担当企業の間での定期的なレビュー、開発主体としての外部有識者によるレビュー、政府（文部科学省、総合科学技術・イノベーション会議）における外部有識者による累次の評価を行っており、委員会の指摘事項が開発主体にフィードバックされる等、**PDCAサイクルが適切に機能**

ポスト「京」プロジェクトの体制図

