

「フラッグシップ 2020 プロジェクト(ポスト「京」の開発)」
基本設計結果及び文部科学省による評価結果に係る
確認の視点(事務局案)

平成 28 年 2 月 3 日
評価専門調査会
評価検討会

ポスト「京」の基本設計及び文部科学省による評価結果の妥当性を、事前評価における指摘事項の反映状況とあわせ、以下の視点により確認する。

【視点1】 本プロジェクトの位置づけ

- (1) 我が国におけるスーパーコンピューティング技術開発の将来を展望し、国際競争力を維持し続けるための長期的な開発戦略は検討されているか。その開発戦略の中で、本プロジェクトの位置づけは適切か。
- (2) 開発戦略の中で、人工知能やビッグデータ解析等への展開を踏まえる必要はないか。

【視点2】 アウトカムの具体化・明確化

- (1) 国費投入に見合う成果として期待されるアウトカムの具体化・明確化が図られているか。アウトカムは一般国民が実感できる形になっているか。

【視点3】 開発目標の妥当性

- (1) 開発目標は、期待されるアウトカムに整合して設定されているか。
- (2) 国内外の情勢変化や、近年高まるビッグデータ解析等のニーズに伴い、開発目標等に見直しの必要性はないか。

【視点4】 システム開発方針及び基本設計内容の妥当性

- (1) 開発目標の達成に向け、有効性、実現可能性の観点から、システム開発方針及び基本設計内容は妥当か。
- (2) ターゲットアプリケーションの重要度や供用後の利活用における資源配分の観点から、重点課題の重みづけはなされているか。
- (3) 重点課題に係るターゲットアプリケーションの選定経緯は妥当か。すべての計算科学的手法を網羅していると言えるか。

- (4) 本プロジェクトの特徴である「システムアーキテクチャやシステムソフトウェア等とアプリケーションの協調設計 (Co-design) 思想」を踏まえ、基本設計側とターゲットアプリケーション側の意見を相互に反映させる仕組みは構築されているか。また、これまでの反映状況は適切か。
- (5) 「京」よりもノード数が増え、故障発生頻度も比例して増大すると考えられることに鑑み、プロセッサ等の信頼性向上のための取組が図られているか。

【視点5】 研究開発マネジメント

- (1) 事業費に関して、資金計画の更なる精査、さらに、供用後の運用費用の低減化の取組が図られているか。
- (2) CPU 製造の歩留まり確保や CPU 設計技術の海外流出防止等、想定されるリスクへの対応策が検討されているか。
- (3) 10nm プロセスの技術開発が想定通りにならない場合のリスクヘッジに関し、最悪の事態も想定したシナリオは検討されているか。
- (4) 研究開発成果の最大限の利活用を図る観点から、知的財産権の帰属等のルールは検討されているか。

(参考)

A. 平成 26 年度の CSTI 評価結果(抜粋) →視点1～5

3. 評価結果 (6)その他

「本プロジェクトにおいては、今後、システムの開発とともに製造に向けた詳細設計が進められる予定であるが、システム開発の進捗状況に加えて、開発目標の達成に向けた有効性、実現可能性等の観点から妥当な設計内容となっているかについて、大規模な投資を伴う製造段階への移行の前に確認を行う必要がある。

また、海外におけるスーパーコンピューティング技術の開発動向や、10nm の半導体プロセスの研究開発動向も含め、国内外における情勢変化や、それに伴う開発目標や研究開発内容の見直しの必要性についても確認が必要である。

こうした観点から、評価専門調査会において、まず 2015 年度に文部科学省における基本設計評価結果の聴取と内容の確認を行い、また、製造に向けた詳細設計の内容が定まる前段階の2016 年度においてフォローアップを実施し、今回の評価結果における指摘事項への対応状況の確認に加え、詳細設計内容の妥当性あるいは見直しの必要性等の確認を行う。

また、評価専門調査会において、製造段階への移行の前年度に実施される文部科学省による中間評価結果の確認を行い、中間評価の実施の必要性について判断することとする。」

指摘事項

- (1) 応用を図るべき重点課題分野の選定が行われたが、スーパーコンピュータ開発の意義・必要性や有効性を広く一般国民も実感できるよう、アウトカムの更なる具体化、明確化が望まれる。
- (2) 本プロジェクトと並行して、我が国におけるスーパーコンピューティング技術開発の将来を展望し、国際競争力のある計算機システムの継続的な開発を可能とする技術的ブレイクスルーの必要性等、さらに長期的な開発戦略についての検討が望まれる。
- (3) ユーザーサイドの観点からの目標設定に関して、「京」よりもノード数が増え、故障発生頻度も比例して増大すると考えられることから、プロセッサ等の信頼性向上のための取組が重要である。
- (4) 事業費に関して、資金計画の更なる精査、さらに、供用後の運用費用の低減化の取組が求められる。
- (5) Co-design において、複数の重点課題に係るアプリケーションサイドの意見をシステム開発に適切に反映することが重要であり、そのための有効なオペレーション方法の明確化が必要である。
- (6) CPU 製造の海外委託を想定しているが、製造歩留りの確保や核となる CPU の設計技術の海外流出防止等、想定されるリスクへの十分な対応策が必要。
- (7) ポスト「京」では 10nm プロセスの半導体技術が開発され利用可能となることを想定しているが、この技術開発が想定どおりとならない場合のリスクヘッジに関し、最悪の事態も想定したシナリオが必要である。
- (8) 知的財産権の帰属等のルールについて、成果の国全体での最大限の利活用を図る観点からの検討が必要である。

B. 平成 26 年度の CSTI 評価以降の進捗見込み →視点4(2)(3)

文部科学省では、平成 26 年度末に9つの重点課題に対する実施機関が選定されており、その後、基本設計と並行して重点課題毎のターゲットアプリケーションが決定されている。

また、ターゲットアプリケーションの決定後に、各アプリケーションの実効性能に係る目標、アプリケーションの効率的実行に不可欠となるシステムソフトウェアに関する開発目標、重点課題毎のアウトカムに係る成果目標が示されることになっている。

なお、今回の開発の特徴として、「ポスト「京」開発主体と重点課題の実施機関の間で、システムアーキテクチャ、システムソフトウェア等とアプリケーションを協調的に設計開発(Co-design)すること」が示されている。

C. 文部科学省による基本設計評価 →視点4

文部科学省では、平成 27 年 8 月に、HPCI 推進委員会の下に基本設計評価を行うためのワーキンググループを設置し、以下についての自己評価に着手。同 WG は平成 28 年 1 月まで開催され、平成 28 年 1 月末までに評価結果をとりまとめ。

- ① システムの開発方針
- ② 基本的なシステム構成及びその詳細：プロセッサ・インターコネクトの基本設計、階層ストレージ設計、システムソフトウェア設計・実装に係る基本設計について、ベンチマークプログラム群の妥当性、基本設計レベルの性能評価の妥当性、ファイル I/O 設計、CPU・メモリ・インターコネクトの製造コストの見積もりの妥当性
- ③ 研究開発推進方策

D. 平成 27 年度の年次公開検証(行政改革推進会議によるレビュー)の結果→視点2、5

- ・ ポスト「京」の開発については、約1,100億円という多額の国費投入が見込まれているが、これに見合う成果として、どのようなものが期待されているのかについて、国民に分かりやすく説明すべきである。
→平成 26 年度 CSTI 評価の指摘事項(1)に対応
- ・ また、「京」の保守及びポスト「京」の開発・整備・保守にあたっては、この事業の性質上、特定の業界、特定の企業のみが関係するものとなっていることから、コスト抑制のための検討を、海外比較等、様々な角度から行い、専門家による検証なども踏まえるなどして、国費投入額の削減に努力すべきである。
→平成 26 年度 CSTI 評価の指摘事項(4)に対応