

HPCIシステムの今後の 運営の在り方に関する 調査検討WGの検討状況

HPCIコンソーシアム理事長

朴泰祐

調査検討WG主査

高木亮治

HPCIシステムの今後の運営の 在り方に関する調査検討WG

- 令和元年に発出した「ポスト「京」による成果創出に向けた提言」
- 令和2年に発出した「【提言】今後のHPCIシステムの構築とその利用に関する基本的な考え方について」

上記2つの提言を踏まえつつ、共用開始が目前に迫った「富岳」本格運用期における計算科学技術振興の在り方について、調査・検討を実施。

- 報告書の構成
 1. はじめに
 2. 「富岳」運用について
 3. **計算科学技術振興について**
 4. **フラッグシップ計算機のありかたについて**
 5. 第二階層計算資源
 6. あとがき

「富岳」運用

- 「京」で培ってきた制度の利点を踏襲しつつ、利用者本位、更なる利便性の向上、利用の拡大、国の重点的課題の推進を目指した運用が予定されている。
- 基礎科学分野や基礎的な研究への配慮
 - 一般利用枠における課題選定、重点分野選定
- 産業利用
 - 基礎研究から応用研究・開発まで
- 成果創出加速プログラム新規課題の募集
 - 成果創出加速プログラム枠の拡充と新規課題募集
- 政策対応
- 新規利用・運用形態の検討
 - 外部データと連携したリアルタイム処理
 - 省エネ技術に関するユーザーインセンティブと運用での利活用

計算科学技術振興 (1/4)

- HPCI戦略プログラム「計算科学推進体制の構築」で誕生
- ポスト「京」重点課題では補助的な扱い
- 成果創出加速プログラムでは大幅な縮小

改めて計算科学技術振興（分野振興）の必要性を再確認

- アプリケーション・ソフトウェア利用促進のための体制構築
- 人材育成
 - アプリケーション・ソフトウェアの利用者
 - アプリケーション・ソフトウェアの開発者
- コミュニティの構築と活性化支援
- コデザインに向けたコミュニティの連携

計算科学技術振興 (2/4)

- アプリケーションソフトウェア利用促進のための体制構築
 - 関係者の連携の場であるコミュニティの構築と維持を継続的に支援する体制の構築
- 人材育成（アプリケーション・ソフトウェアの利用者）
 - アプリケーション・ソフトウェアを使いこなせる人材の育成が鍵
 - アプリケーション・ソフトウェアの第三階層への展開も重要
 - 第三階層→第二階層→フラッグシップへのステップアップ
 - 第二階層と第三階層の溝を埋めるための工夫が必要

計算科学技術振興 (3/4)

- 人材育成（アプリケーション・ソフトウェアの開発者）
 - ポストの確保、キャリアパスの形成、社会的評価の確立が最重要課題
 - アプリケーション・ソフトウェアの開発者と利用者の人材交流（産業界からアカデミアへのインターンシップも一案）
 - 学校教育のより早い時期にプログラミングに親しむ場を用意
- コミュニティの構築と維持
 - 分野振興の中核はコミュニティ活動
 - 自助努力で事業化した分野もあるが、多くはボランティアベース。

計算科学技術振興 (4/4)

- コデザインに向けて
 - 計算機科学のコミュニティ（次世代計算基盤）と計算科学のコミュニティ（計算科学ロードマップ）の連携が今後のフラッグシップ開発にも必須。
 - 全て国の予算で実施するのではなく、エコシステムとして継続的に実施できるようユーザー、特に産業界からの投資も必要
 - 予算措置の他に、現状の枠組みでできること
 - 関係機関の役割分担の再整理
 - 各機関での各々の活動強化+広く連携
- ⇒ 今後の課題

第二階層計算資源

- HPCIにおける第二階層計算機の位置づけ
 - 第二階層計算資源を提供している大学情報基盤センター等がHPCIに参画することのメリットをより明確に！
 - HPCI体制の見直しの議論にリンク
- 多様性の維持
 - 各情報基盤センター独自の戦略により結果的に多様性が維持されている。
 - HPCIにおける多様性の確保はHPCI全体における課題と考えるべき。
 - フラッグシップ計算機の議論にリンク

フラッグシップ計算機 のありかたについて

フラッグシップ計算機 (1/4)

- 優位性のある性能
 - 利用の困難差を克服するだけの魅力的な絶対的な高性能が必要
- 商用計算機への展開
 - フラッグシップ計算機向け技術は、比較的安価な商用計算機として第二階層計算機に展開、数年後には第三階層計算機以下に波及
 - HPCでの絶対的な性能を目指しつつ、商用計算機としてより広い範囲・分野での利用も想定した開発が必要
 - フラッグシップ計算機の開発ベンダーが、その商用化と第二階層以下への展開によって開発費の投資を回収できることが必要。
 - フラッグシップ計算機を今後も継続的に開発し続けるエコシステムとして実現すべき

フラッグシップコンピュータ (2/4)

- 開発期間・システム形態・開発方針

- 課題：

- 更新期間の長期化

- ハードウェア・ソフトウェアの開発期間からそれを利用した成果が十分に得られるまでの期間が10年弱と極めて長期化

- 単一種類のCPUを利用したシステムの限界

- アプリ特性による分類→適切なシステムバランスが異なる。
 - 単一種類のCPUで全てのアプリで性能を出すことは困難

フラッグシップ計算機 (3/4)

- 今後の開発期間・システム形態・開発方針に関する要件
 - 我が国の開発予算・体制、計算機ベンダーなどの状況を考慮すると、単一種類の汎用CPUを用いた比較的長期スパンでの国産開発を基軸とするのは妥当
 - 他方、それぞれの特徴的なアプリケーション・ソフトウェア群に適した複数システムを、数年毎に時期をずらせてパイプライン的に整備する、あるいは演算加速装置などに基づく準汎用システムをサブフラッグシップシステムとして補完的に開発することも要検討
 - 論点整理
 - 汎用の単一CPUからなる超巨大システムの電力当たり性能の限界
 - 演算加速装置搭載システムの応用範囲と実効効率の検討
 - 全てを国産技術だけで構築することの妥当性の検討
 - システム開発における理化学研究所（R-CCS）と第二階層機関の関係

フラッグシップ計算機 (4/4)

- 開発に向けて
 - 技術的背景
 - Feasibility Studyに基づくアーキテクチャの可能性・多様性の検討
 - サブシステムを開発した場合のメインシステムとのアーキテクチャ的な差別化、開発フェーズシフト、開発主体の多様化
 - アプリケーション
 - 計算科学ロードマップ、計算科学フォーラムを背景とする次世代計算の需要
 - 古典的HPCアプリケーション以外（AI、データサイエンス、Society5.0等）の応用とそのシステム構成への影響の検討

WG委員（11名）

主査	高木 亮治	宇宙航空研究開発機構宇宙科学研究所
主査代理	田浦 健次郎	東京大学情報基盤センター
委員	合田 憲人	国立情報学研究所
委員	伊藤 宏幸	ダイキン工業株式会社
委員	片桐 孝洋	名古屋大学情報基盤センター
委員	川島 直輝	東京大学物性研究所
委員	近藤 正章	東京大学大学院情報理工学系研究科
委員	白井 宏樹	アステラス製薬
委員	高野 直樹	慶応義塾大学理工学部
委員	富田 浩文	理化学研究所計算科学研究センター
委員	森 雅博	高度情報科学技術研究機構
事務局		高度情報科学技術研究機構

WG開催状況

令和2年9月25日	第1回調査検討WG	文科省、RISTのヒアリング
令和2年10月26日	第2回調査検討WG	人材育成、第二階層のヒアリング
令和2年11月26日	第3回調査検討WG	分野振興、次世代計算基盤のヒアリング
令和2年12月17日	第4回調査検討WG	論点整理
令和3年1月29日	第5回調査検討WG	スパコンベンダー（2社）のヒアリング
令和3年2月17日	第6回調査検討WG	検討
令和3年2月25日	次世代コンピューティング・ フォーラム、意見交換会	意見集約と議論
令和3年3月31日	第7回調査検討WG	検討