

今後のHPCIの運営に向けて

～現状の問題点と改善に向けた提案～

庄司 文由 (しょうじ ふみよし)

国立研究開発法人理化学研究所
計算科学研究センター運用技術部門

於 HPCI計画推進委員会 (第60回)

・「次世代計算基盤に係る調査研究」評価委員会(第11回)合同会議

2024年8月23日

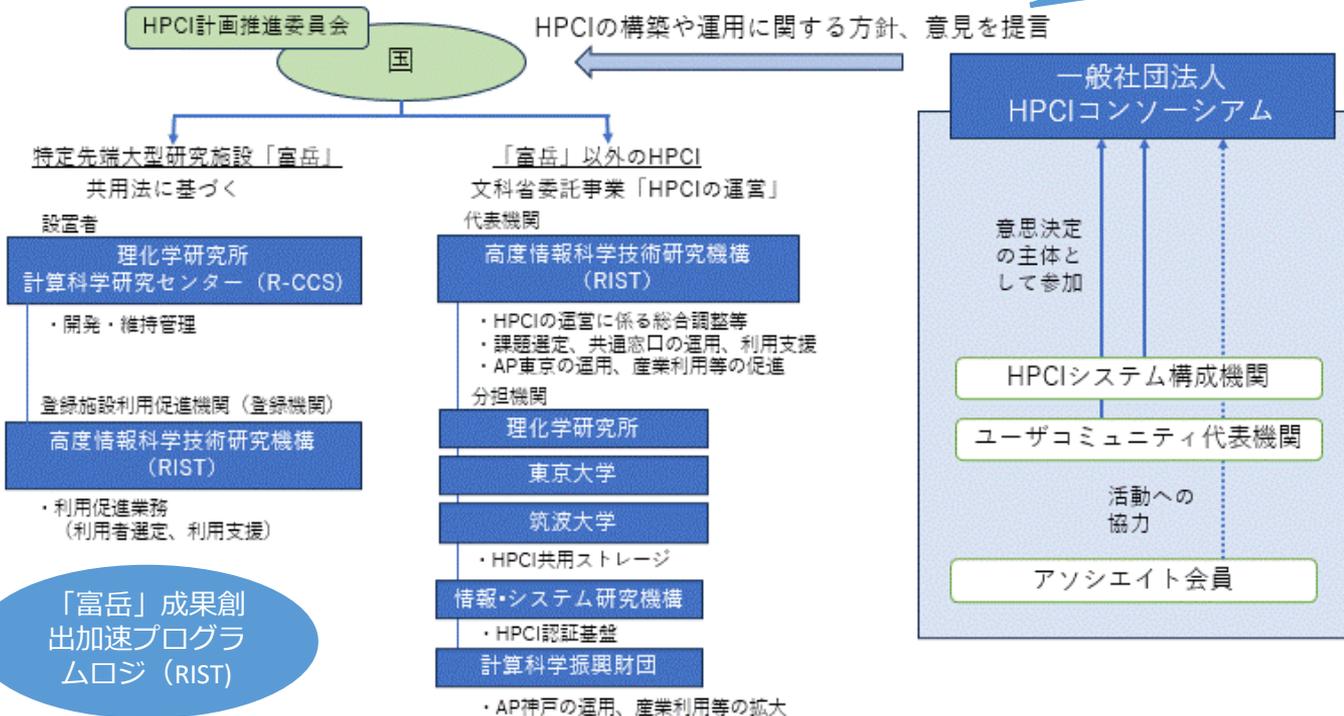
富士

現状のHPCIの推進体制

HPCI計画推進の仕組み

～国・コンソーシアム・業務執行機関の役割～

提言の中身を議論する調査検討WGの会議体はRISTに設置



- 「富岳」の産業利用促進（クラウド的利用の推進）
- 「富岳」の課題選定・利用課題の整理
- 「富岳」の利用支援体制
- HPCIの改善のための議論の長期化・複雑化

- **2019年5月** ポスト「京」の利活用促進・成果創出加速に関するワーキンググループ報告書で、理研が高度化・利用拡大枠の範囲で試行的に実施することに
 - 2019年11月 共同研究プロジェクト提案の募集・採択（9グループ（11機関・社）が参画）
 - 2020年4月–2022年3月 共同研究の実施
 - 民間事業者を介した利用サービスは、現行の利用制度の範囲内でも実施可能。利用者へのヒアリングおよびアンケートから、利用拡大の観点で現行の利用制度における改善点が明らかに
- **2022年3月** HPCI計画推進委員会（第50回）にて、FY2022より現行の制度の範囲内で、富岳の一般課題での展開が可能に（以降の主担当は登録機関に）
- **2022年10月–2024年9月** 理研が代表者となり、富岳産業利用課題（R4年度B期課題：計算化学アプリケーション利用者向け計算サービスの開発と実証。R5年度B期も採択）を申請・採択
 - レビューから多数のポジティブなコメント。活発な利用（15社・35名）がありつつも、現行制度の制約があり、サービスプロバイダが課題代表者として申請することは極めて困難。制度改善を繰り返し登録機関に要請
- **登録機関様にて、サービス事業者向け課題（「富岳」アプリケーションサービス課題（産業））の新設（2024年秋頃）を検討中と承知**
 - サービス事業者が「富岳」利用課題の課題代表者、サービス利用者を課題参加者として、有償利用で申請できる。メンバーの追加、計算資源の追加も実施中に可能

「富岳」産業利用促進のためには、もっと早く導入すべきだった

https://www.hpci-office.jp/using_hpci/project_categories_overview

区分 (タブ)	課題の種類	募集形態	課題の概要・特徴
一般・若手課題	一般課題	定期募集	HPCIシステムを利用する一般的な研究全般を対象とする研究課題
	若手課題	定期募集	利用開始時点で39歳以下の利用者が行う課題
	「富岳」一般機動的課題	随時募集	小規模ではあるが、機動的な利用により成果の創出を狙う課題
	「富岳」若手機動的課題		若手は利用開始時点で39歳以下の利用者が行う課題
	「富岳」一般試行課題	随時募集	アプリケーションの動作検証や性能評価を試行する課題
	「富岳」一般有償課題	随時募集	主としてアカデミアによる利用を想定した有償にて実施する課題 競争的資金を獲得した課題を含む
	「富岳」一般試行有償課題	随時募集	「富岳」利用の検討および準備を行う小規模な資源を利用する課題(アプリケーションの動作検証や性能評価を含む)
	HPCI共用ストレージ(共有型)利用研究課題	随時募集	各コミュニティなどで、データを共同で利用し、また解析等のために利用する課題
産業利用課題	産業課題	定期募集	高並列シミュレーション技術の有効性・有用性を自社の産業課題で実証
	「富岳」産業機動的課題	随時募集	小規模ではあるが、機動的な利用により成果の創出を狙う課題
	「富岳」産業試行課題	随時募集	アプリケーションの動作検証や性能評価を試行する課題
	「富岳」産業有償課題	随時募集	産業界による利用を想定した有償にて実施する課題
	「富岳」産業試行有償課題	随時募集	産業界による利用を想定した、「富岳」利用の検討および準備を行う小規模な資源を利用する課題(アプリケーションの動作検証や性能評価を含む)
	HPCI産業試行課題	随時募集	自社の課題をHPCIシステムで試行し、利用可否を判断
	HPCI産業有償課題	随時募集	機密性の高い自社の産業課題を自社の費用負担で実施
	HPCI共用ストレージ(共有型)利用研究課題	随時募集	各コミュニティなどで、データを共同で利用し、また解析等のために利用する課題

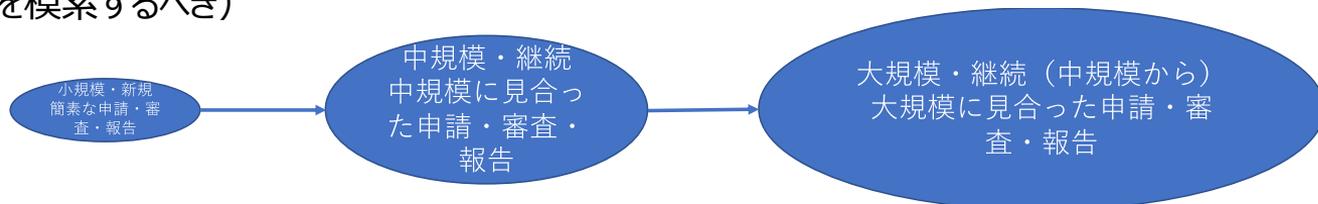
- 課題が乱立しており、利用者が自分に最適な課題はどれなのか、わかりにくい
- 申請者の書く作業と、それを評価する評価者の作業が整合していない
 - 審査時の評価ポイントと、申請書の書式が整合していない
 - 特に初めての利用の場合、必要な計算資源量の見積もりとその評価は困難
 - 想定どおりに利用が進まないケースも多い
- 審査に時間がかかる
 - 年2回の定期募集の場合、申請受付締切から利用開始まで約5ヶ月

● 利用実績ベースで評価する方針に転換

- 少しでも「富岳」の利用実績があれば、計算資源量の見積もりの確度は大幅に向上し、利用ログから定量的・客観的に評価可能

● 利用実績なしの場合は原則として小規模課題から開始し、実績に応じて順次ステップアップ

- 中大規模課題は利用実績を必須とすることで、申請内容を利用ログなどの定量的な情報から客観的に評価可能となり、申請者および評価者の負担が軽減されると同時に審査・選定の質は向上。申請から利用開始までのリードタイム（定期募集で約5ヶ月）もさらに短縮できる可能性
- 多数・多種の新規参入を促し、その中から将来のビッグユーザーが育つような環境・制度を整備（申請課題数および採択課題数を増やす方法を模索すべき）



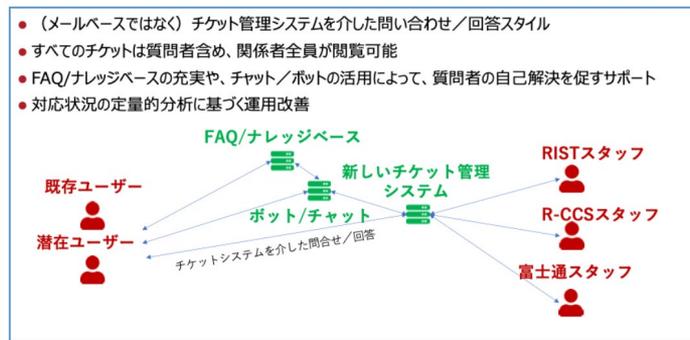
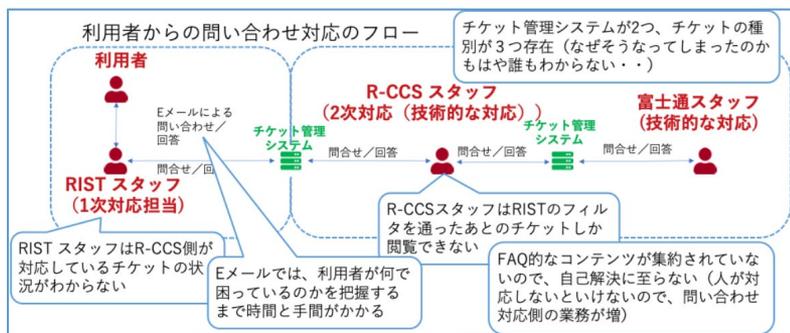
● 申請書・評価方法

- 利用ログからわかるものは記載不要。申請者が必要最低限の記載で済むように（プログラムシートは新規のインハウスコードの場合のみに）
- 評価者の作業の効率化。評価に利用ログを活用。評価すべき項目と申請内容が1対1に対応してひと目で分かるように
- 成果を出さないとペナルティとなるルールは、野心的・挑戦的な課題申請を阻害している可能性あり。他の競争的資金のルールと同様に、成果を出せば優遇、だけで十分
- 不採択になった課題の有効活用（小規模課題への誘導、レビューからの適切なアドバイスによる改善の促進、などなど）

- 前提
 - 法律（「特定先端大型研究施設の共用の促進に関する法律」）を踏まえた現在の運用
 - 「富岳」の**利用者選定業務**と**利用者支援業務**は、**登録機関が実施**（第八条）
 - 理研（設置者）の業務は、「富岳」の維持管理と共用（第五条）
 - 登録機関と理研は、利用者選定業務と利用者支援業務が円滑に実施されるよう、相互に連携を図らなければならない（第九条二項）

→利用者支援業務について、利用者からの基本的な問い合わせは登録機関が対応し、ハードウェア、ソフトウェアなど、システムそのものに関わる問い合わせについては、登録機関を通して理研が対応するという役割分担で2012年以来運用してきたが、非効率な点が多い。理研が主体的に担うことで改善が見込まれる（一部はすでに改善済）

- 問題点と改善案（すでに実施済のことも含む）
 1. 利用者からの問い合わせ対応において、登録機関と理研の情報共有が部分的なために、全体把握しにくく、結果的に改善が進まない
 - 登録機関と理研と利用者が情報共有できる新チケットシステムを、理研が導入し、運用フローも登録機関と協議の上再定義（実施済）



しかし、改善には膨大な時間と労力が必要だった

- 問題点と改善案（すでに実施済のことも含む）
 2. Webページなどの情報が二重管理となっているケースがあり、ユーザーが混乱しやすい（未実施）
 - 登録機関のページ：（富岳を含むHPCIの）利用申請関連情報、利用可能ソフトウェア、利用支援関連情報、などなど
 - 理研のページ：「富岳」のマニュアル、利用手引等の技術情報、運用関連情報、などなど

→「富岳」の利用者選定業務に係る部分以外の情報は、理研のページに集約した方が利便性は向上
 3. 安全保障輸出管理、個人情報管理など、法令遵守対応が二重に発生（未実施）
 - 本質的に同じ情報なのに、登録機関から得る場合と理研経由で得る場合があるので、利用者は安全保障輸出管理手続きを2回実施する必要あり。個人情報についても同様

→「富岳」に関する機微な情報（ほとんどはすでに公開情報）は、理研から利用者に提供するラインに1本化することで、利用者および管理者の無駄な作業を撲滅
- 留意すべき点
 - 登録機関と理研は別法人であり、法人間での考え方の違いがある上、「富岳」の共用においては主従関係はなく、責任の所在や指揮系統が不明確になりがちなことから、結果として改善に膨大な時間と労力が必要

→これまでも、「富岳」の運用や利用制度における改善の多くは、理研が提案し、進めてきたものであり、もし理研が利用者支援に主体的に関わることができれば、さらに多くの改善を、より短期間で実現できる

● 問題点

● 改善においてスピード感がない（以下はその一例）

1. HPCIアカウントの対面認証のオンライン化（約1年：2020年3月～2021年3月）

- HPCIアカウント発行のためには、利用者が最寄りセンターに出向いた上で本人確認（身分証と本人との突合）が必要
- コロナ禍で最寄りセンターに出向くことが難しくなり、アカウント発行が不可能に（大きな影響を受けるのは「富岳」とHPCI共用ストレージ）
- 暫定的に遠隔での本人確認を承認（2020年4月）したが、国際規格（IGTF）に準拠していないため、アカウントに紐づく電子証明書の発行は不可（ほとんど使い物にならず）
- 電子証明書を伴うアカウント発行に向けた検討の迅速化を要望するも、国際規格に準拠した運用が開始されたのは2021年3月から

2. HPCI共用ストレージのデータ公開型利用（約1年：2023年11月～2024年10月）

- HPCI共用ストレージを活用したデータ公開は利用規約上認められていない（データ公開の重要性が広く認知される以前に作られた規約のため）
- HPCI連携サービス運営・作業部会（2023年11月）→HPCI連携サービス委員会（2023年12月）→HPCI連携サービス運営・作業部会（2023年12月、2024年1月）→選定委員会（2024年2月、運用の具体案がまとめ次第メール審議で承認）→HPCI連携サービス委員会（2024年3月）→選定委員会（2024年8月）→2024年10月より実施（予定）

● どこで議論すべきなのかわからない、当事者意識が低い？

→改善のサイクルが回っていくようにしなければならない

● 改善案

● HPCIの体制を正しく強化する

- 予算、人材（迅速かつ正しい判断ができる人、決まったことを超特急で具体化し実現できる人）を集中させ、必要な権限を付与
- 個別課題の検討を加速するために、委員長権限でタスクフォースを組織し、集中的かつ時限付きかつ適任者で議論する

欧州における大規模計算資源の整備および提供等を調整する機関に関する調査報告書（概要）

- 2018年にEuroHPC Joint Undertaking(EuroHPC JU)が発足
 - HPCシステムの戦略的な整備、それらの計算資源の効果的な配分
 - 33の加盟国・州 (EU27カ国+英国、モンテネグロ、北マケドニア、ノルウェー、セルビア、トルコ)
 - 2021～2027年で総額約70億ユーロ (約1兆1,500億円)
 - 出資： Digital European Programme, Horizon Europe, Connecting Europe Facility + 参加国 + 参加組織
 - HPCシステム導入は公募
 - トップクラスシステムの場合は、整備費用および運用にかかる費用の半額補助
 - それ以外については整備費用の約25%を補助
 - 残りの費用は設置者が調達するが、多くは設置される国の政府、地方自治体等から
- これまでに8機のHPCシステムを設置（確定）
 - プリエクサスケール: LUMI(フィンランド), Leonardo(イタリア), MareNostrum 5(スペイン)
 - ベタスケール: MeluXina(ルクセンブルク), Karolina(チェコ), Discoverer(ブルガリア), Vega(スロベニア), Deucalion (ポルトガル)
- 今後2年間の計画
 - エクサスケール: Jupiter(ドイツ), CEAシステム(名称未定、フランス)
 - ベタスケール: Daedalus(ギリシャ), Arrhenius(スウェーデン), Levente(ハンガリー), CASPIR(アイルランド), EHCPL(ポーランド)
 - HPC分野における実績がほとんどない国にも設置：EuroHPC JUが欧州全体のHPC技術の底上げもミッションの1つ
- 利用技術向上のための講習会、ハンズオン、スクール等の取り組みや、アプリケーションソフトウェア開発の支援等も精力的に実施

控えめに言っても大成功（HPC基盤の充実、HPCベンダのプレゼンス↑、裾野拡大等）

5

日本が10年以上停滞している間、欧米は着実に進歩

これから必要な取り組み（強化されたHPCIが持つべき機能）

- **HPCIシステムの開発・設置に関するプロジェクトの公募をマネジメントし、先端的なシステムの導入とHPCIシステムの全体最適化を促進する機能**
 - EuroHPC JUのように、HPCシステムの整備を戦略的にオーガナイズ
- **HPCIシステムによる成果創出を促進するための機能**
 - 成果創出から逆算した課題選定のあり方（事前審査重視→成果・実績重視。成果がないとペナルティ→成果を出したら優遇。ゴードンベル賞のようなインパクトが大きい成果創出に向けた戦略的取り組み）
 - “成果”の再定義（査読付き論文だけではない）、成果（の芽（例：不採択課題））の掘り起こし・マッチングの促進（目利きを活用）、プロフェッショナルな広報戦略（オンサイト／オンラインイベント、SNS、メディア）
- **HPCIシステムの運用を集約し、安定的なサービス提供と高度化のための研究開発を遂行する機能**
 - 現状各資源提供機関毎に独立に行なっている保守・運用、利用者支援業務などのうち、可能なものを集約し、一元的・統一的に実施することで、効率化と高度化を促進
- **国家プロジェクトで開発されたアプリケーションの保守および高度化を推進する機能**
 - 機能拡張などの研究要素がある部分は利用課題側で実施する一方で、長期的なメンテナンス、ユーザーサポート、新規アーキテクチャへのポータリング／チューニング、プラットフォーム化、マネタイズなどは、資源を集約し一元的に取り組むことで、効率化と高度化を促進

ご清聴ありがとうございました