

今後のHPCIの運営に向けて ～全体方針と 第2階層に関する提案～

埴 敏博

東京大学情報基盤センター

スーパーコンピューティング研究部門

現状のスパコン利用の問題点



- 使いたい時に使えないことがある
 - 混んでいる
 - メンテナンス中
 - 停電、電力逼迫、災害…



- あらかじめ使うシステムを決めて、資源量を申請
 - 仮に同じアーキテクチャでも他サイトのシステムは簡単には使えない
- データの共有・相互利用しにくい
 - システムAにあるデータをシステムBで使いたい
 - コミュニティでデータを共有したい

HPCIではシングルサインオンは実現しているが、それを活かせる機会が少ない

HPCIの継続性

- 2012年9月以来、運用12年を迎える
 - フラッグシップ: 京→富岳→...
 - 共用ストレージ: 第3世代導入中
 - 認証: GSI → OAuth2.0
 - SINET: SINET4 (40G) → SINET5 (100G) → SINET6 (400G)
- 将来の整備計画について、ロードマップが不透明
 - 共用ストレージ: 各世代間の更新は、補正予算に依存
 - 「HPCIの運営」委託事業5年間を超える先がどうなるか不明
- **HPCI全体として、技術的な面から議論をリード・研究開発する場が必要**
 - ユーザビリティ向上、ユーザインタフェースの共通化、省電力化、などなど、、
 - 現状では、WG、あるいは各システムの運用メンバーが自主的に設計、更新、改善
 - 作業部会+コアメンバーミーティングで議論（ボランティアベース）

HPCI資源提供機関としての役割

例:東大(+JCAHPC)の場合, 2024年度

- HPCIシステムを構成する計算機資源提供
 - Wisteria/BDEC-01 Aquarius: 4ノード年相当
 - Wisteria/BDEC-01 Odyssey → JCAHPCとしての資源提供 2,304ノード年相当
- HPCI共用ストレージ
 - 約45PB
- **プライマリセンター: IdPサーバ管理等**
 - 東大情報基盤センター
 - (HPCI共用ストレージ)
 - (JCAHPC)
- **最寄りセンター**
 - 東大情報基盤センター
- SINET6接続 (HPCIのための専用回線)
 - 100G x2

一般利用課題と同じ
利用負担金

一般利用課題と同じ
利用負担金
(筑波大+東大で応分
に充当)

補正予算(設備)/
「HPCIの運営」
委託費(再委託)

赤字: HPCIの運営に(持ち出しで)協力

認証基盤

- 現状: プロトコル変更作業が進行中

- これまで: GSI (Grid Security Infrastructure) 認証、代理証明書



GSIを提供するGlobus Toolkitのサポート終了

- 国際標準の認証: OAuth2.0、認可: OpenID Connectへ、2024年度に本格移行予定
 - 認証基盤の学認フェデレーション(GakuNin)との共通化
 - 各HPCI資源提供機関が別途IdPやプライマリセンターを運用するコストを削減
 - 学認以外のユーザも「認証プロキシサービス」によって連携可能
 - gBizID プレミアアカウント(企業)、コミュニティグループ/プロジェクト代表者による認証
 - 一方、各参加組織の認証レベル(IAL, AAL)がHPCI運用のセキュリティレベルと合うかどうか、課題、利用時に確認する仕組みが必要
- HPCIの資源だけでなく、他の研究管理基盤、ストレージ等のサービスとの連携には必要不可欠、整備が重要

セキュリティ

- 現状:「HPCI共通セキュリティ要件」を元に運用
 - 目的:不正アクセス・サービス妨害の防止や、インシデントへの緊急対応・事後調査・恒久対応
 - 認証局運用機関向けには別途「HPCI認証局運用規定」
 - 必須項目 / 推奨項目
- 資源提供機関のポリシーに依存する部分
 - 共通化するためにレベルの低いポリシーに合わせなければいけなかった(仕方なく推奨にしている項目もあり)
- セキュリティガイドライン:「セキュリティ要件」のアップデート
 - NII を中心に策定中: ストラテジックサイバーレジリエンス研究開発センターの協力
 - 昨年度 NIST Cyber Security Framework (CSF)に基づくサイバーセキュリティアセスメントを「富岳」,「Wisteria/BDEC-01」に実施
 - 侵入や内部不正を前提として被害を最小限に抑える「サイバーレジリエンス」も考慮すべき
 - ソフトウェアの安全性チェックも必要
 - 例: github、spackのようなautomatic check
 - SBOM : Software Bill of Materials, 使用したコンポーネント等のリストを一覧化
 - センターへのヒアリングも実施

ユーザビリティ

- Webベース研究データ管理基盤: GakuNin RDM
 - NIIで開発
 - 各計算資源やストレージを繋ぐためのプラグイン
- ユーザポータル: Open OnDemand
 - オハイオ州立大学で開発、日本ではR-CCSで導入、「富岳」で利用可能
- Jupyter Lab
 - データ解析、機械学習ではde facto
 - スパコンジョブスケジューラとの連携、プロトタイプ開発中
- 「富岳」Open OnDemandにおけるGakuNin RDMとのデータ転送アプリケーションの開発 (2023/7/26)
- 「富岳」Open OnDemandにおけるHPCI共有ストレージとのデータ転送アプリケーションの開発 (2023/9/7)

ユーザ管理等と認証系の統一に向けた検討も

Group	Volume	Limit	Usage	Disk (GiB)				Resource (MH)					
				Avail.	Rate	Limit	Usage	Avail.	Rate	Limit	Usage	Avail.	Rate
ra000019	/vol0303	10,240	2,594	7,646	25%	3,000,000	1,419,563	1,580,437	47%	3,394,100	883,281	2,510,818	26%
/home	/vol0303	20	1	19	95%	200,000	60,896	139,104	30%	-	-	-	-

GakuNin RDMポータルのプルダウンメニューから自機関を選択

自機関の認証システム (IdP)でログイン

シングルサインオンで GakuNin RDMを利用

柔軟な資源の活用に向けて

- 現状：課題選定時には資源量が確定せず、年度末に確定するまで留保→非効率

	利用者	課題審査・配分	システム運用機関
前年度8月		提供可能資源量調査	提供資源量見積もり
前年度10月~1月	希望資源量を申請	利用可能資源量を広報	
~前年度3月		課題申請を元に配分量決定	資源量決定
当該年度4月	課題開始		(HPCI向け資源量確保)
当該年度3月	課題終了	利用負担金額の確定	支払い

改善案

- 全体の希望を見て課題審査と同時に **HPCI枠として資源量を確定**
- 使用状況に応じてアダプティブに融通可能な仕組みを整備
 - 年度当初は仮配分
- 電力逼迫や災害時の資源融通、複数システム連携等、高度な利用方法も視野に**

一方で各大学基盤センターの利用負担金の決め方、ポリシーは異なる

- 利用負担金の根拠
 - 光熱水料のみ
 - 1+システム保守費+運用の person 費
- 利用負担金の金額の決め方
 - 役員会を通す必要があるなど煩雑な手続きが必要な場合も
 - 根拠がないとNGな場合
 - あるいは重要さに鑑みて取えて高めの金額を設定

次世代計算基盤の整備に向けて:基盤センターの立場で

- 基盤センターのシステム導入予算

- 大学予算の一部、そもそもセンターに独立して予算が担保されるわけではない
- 独法化後、運営費交付金の削減→センター予算にも波及
- 新たな情報基盤への要求に伴うコスト増(全学WiFi設備、クラウド等のライセンス整備など)
- 電気代高騰、物価上昇、円安など外的要因



- 基盤センター群の運営費負担増に対して**導入・運用のための予算配分が重要**

- **[導入]** 技術革新の鈍化・物価高騰・為替レート悪化によるシステム価格の上昇、効率の良い冷却設備のための初期導入コスト(ランニングコストの圧縮効果とはリンクしない)
- **[運用]** 電力料金の高騰+今後求められる可能性が高い**再エネ利用のコスト増**

- フラグシップだけでなく**第2階層+アカデミッククラウド+ストレージ**の充実・継続性も重要

- 先進的・特色あるシステム、量子との連携などに対し、**導入・運用を後押しする仕組みがあってもいい**
- 基盤センターには、依然としてユーザー層拡大、共同研究、手厚いユーザー支援、などの役割の充実が期待される

- スパコン調達制度の見直し

- **企画競争**制度の導入: WTIルールでは差し支えないはず (mdx-Iで利用)

ユーザサポート

- ワンストップサービス：HPCIヘルプデスク
- 第2階層システムのユーザ
 - システムに関する質問は直接各資源提供機関に問い合わせ
 - 各センターは、固有のホームページで発信、質問受付
 - HPCI以外の一般利用ユーザと区別する理由がない
 - 情報共有CMSの各資源のページはほぼメンテナンスの告知のみ
- ➔ HPCIとしての第2階層システムに対するユーザサポートの再検討
 - 情報共有CMS相当の情報提供の自動化など、各センターが「HPCI向けに追加で」作業しなければならない内容・窓口の削減
- ChatGPT等、自動応答システムの導入

まとめ

- 次世代計算基盤 → 次世代HPCIへの期待
 - **継続性**: 重要なインフラであり、様々なアーキテクチャの計算資源、ストレージの提供を将来にわたって担保することが求められる
 - フラグシップシステムだけでなく**第2階層システム+アカデミッククラウド+ストレージ**の充実も
 - ユーザビリティの向上: 共通UI、認証基盤の整備
 - セキュリティ: ガイドラインの整備、セキュリティ・プライバシーに配慮した環境の提供
 - ユーザサポート: HPCIとして第2階層に対するサポート体制の改善