

革新的ハイパフォーマンス・コンピューティング・ インフラ（HPCI）とコンソーシアムについて

平成 22 年 4 月
研究振興局情報課

予算編成の過程において、我が国として革新的ハイパフォーマンス・コンピューティング・インフラ（HPCI）を構築していくことと、大型スパコンを所有する大学や独法、データ保有機関、ネットワーク構築支援機関等からなるコンソーシアムを形成することが決定された。また、このコンソーシアムは、多様なユーザーのニーズを踏まえながら、HPCI による環境構築を主導することとしている。

以上を踏まえ、文部科学省としてHPCIの在り方やコンソーシアムの在り方を明らかにし、その上でコンソーシアム参画機関を公募するというプロセスで、コンソーシアムの形成を促す。HPCIの具体的な機能やコンソーシアム運営手法の具体については、コンソーシアムにおいて検討を深めていくこととする。

文科省がHPCIの在り方やコンソーシアムの在り方について考え方を示すにあたり、ユーザーコミュニティの代表者、HPCIに計算資源を提供することになる主要機関の代表者からなるHPCI検討ワーキンググループ（副大臣が主宰）を設置し、検討を行う。この結果を受け、パブリックコメントやユーザーを対象としたシンポジウムによる更に幅広い検討を行い、これも踏まえ文科省としての考えを示すこととする。

<コンソーシアム設置までの経緯及び今後の予定>

- 4月1日 第1回WG開催
- 4月15日 第2回WG開催
- 4月21日 第3回WG開催 ※グランドデザインについてとりまとめ
- 4月下旬 意見募集開始
- 5月上旬 HPCI 意見交換会（シンポジウム）開催、国民から広く意見を募集
- 5月中旬 HPCI 検討WGの検討、国民から広く意見を募集した結果を受け、HPCI 及びコンソーシアムの在り方等について決定
- 5月下旬 コンソーシアム参画機関を募集
- 6月中旬 コンソーシアム（準備段階）を立ち上げ

（別紙）HPCI 検討ワーキンググループメンバー

○ユーザーコミュニティ代表者

青木 慎也 筑波大学数理物質科学研究科教授
加藤 千幸 東京大学生産技術研究所教授
常行 真司 東京大学大学院理学系研究科教授
福山 淳 京都大学大学院工学研究科教授
藤井 孝藏 宇宙航空研究開発機構宇宙科学研究本部教授
宮野 悟 東京大学医科学研究所教授
渡邊 國彦 海洋研究開発機構地球シミュレータセンター長*

* HPCI 計算資源保有機関の代表も兼ねる

以上は、以下の組織から推薦を受けた。

理論・計算分子科学コミュニティ、計算物性物理連絡会、計算材料科学ワーキンググループ、バイオスーパーコンピューティング研究会、地球科学技術分野における次世代スパコン利用方策検討委員会、素粒子論グループ、核融合科学ネットワーク、日本流体力学会、地球電磁気・地球惑星圏学会太陽地球惑星系科学シミュレーション分科会、日本原子力学会計算科学技術部会、情報処理学会ハイパフォーマンスコンピューティング研究会、多階層連結コンピューティングフォーラム、ペタスケールコンピューティング教育研究グループ

○産業利用ユーザー代表者

善甫 康成 法政大学教授（産応協メンバ、元住友化学(株)）
高田 彰 旭硝子株式会社特任研究員

以上は、スーパーコンピューティング技術産業応用協議会（民間企業約 180 社が参画）から推薦を受けた。

○HPCI 計算資源保有機関の代表者

小林 広明 東北大学サイバーサイエンスセンター長
米澤 明憲 東京大学情報基盤センター長
関口 智嗣 産業技術総合研究所情報技術研究部門長
平尾 公彦 独立行政法人理化学研究所特任顧問
安達 淳 国立情報学研究所学術基盤推進部長

○情報学有識者

宇川 彰 筑波大学副学長・数理物質科学研究科教授
土居 範久 中央大学理工学部教授

革新的ハイパフォーマンス・コンピューティング・ インフラ(HPCI)とコンソーシアムについて

- コンソーシアムが目指すもの
- HPCIの在り方
- HPCIの具体的機能と性能
- コンソーシアムの在り方
- コンソーシアムのイメージ
- コンソーシアム参画要件
- 具体的なコンソーシアム参画機関
- コンソーシアム発足後の検討課題
- コンソーシアム構築スケジュール

コンソーシアムが目指すもの

- 我が国の計算科学技術振興の中心となり、世界最高水準の成果創出と成果の社会還元を推進
- これを将来にわたり支える基盤としてHPCIを整備
 - ✓ 世界トップクラスの大規模スパコンとその他の主要計算資源をユーザが容易に利用できる環境を構築
 - ✓ 我が国の科学の進展に大きな飛躍をもたらすために必要な機能を提供
 - ✓ 我が国の産業競争力強化に資するために必要な機能を提供
 - ✓ 研究コミュニティ、産業界の利用のみならず人材育成、裾野の拡大にも貢献

HPCIの在り方

- 次世代スパコンを中核としたハイパフォーマンス・コンピューティング環境を実現
 - ✓ HPCI上のスパコンの連携利用
 - ◆ 次世代スパコンと他のスパコンの垂直的連携
 - ◆ 各スパコン間の水平的連携
 - * 当面は、次世代スパコンと他のスパコンの能力差や、各スパコンの運用ルールの違いを考慮し、垂直的連携が中心
 - ✓ 計算の内容に応じHPCI上の最適なスパコンを利用
- 次世代スパコンとストレージを用いた高度なコンピューティングを実現
 - ✓ 次世代スパコン解析データを基礎データとして共有
 - ✓ HPCI上のスパコンで計算したデータを共有し次世代スパコンで大規模計算
- HPCI上で共用されていない官・民の計算資源と連携
- 我が国の計算資源の状況やユーザニーズに応じ柔軟に機能を変化(参考参照)

(参考) 我が国計算資源の状況に応じたHPCIの機能(イメージ)

一定の仮定を前提とした想定 * HPCIは次世代スパコン運用開始を見据え24年度11月までに整備

	H22年度	H23年度	H24年度	H25年度	H26年度	H27年度	H28年度	H29年度	
次世代 スパコン	製造		性能 チューニング	運用					
	▲ 4月		▲ 11月						
その他 スパコン	一部稼働		共用開始						
	数10-100テラ級~1ペタ級導入				~ 1-数ペタ級普及		~ 10ペタ級導入		

平成23年度~ 次世代スパコンと他のスパコンに圧倒的な能力差

次世代スパコンによる大規模計算が主。その他の各スパコンは主に次世代スパコン利用のための準備や次世代スパコンへのゲートウェイとして機能

平成25年度~ 他スパコンと次世代スパコンで特性に応じたジョブの負荷分散が可能

次世代スパコンによる計算に加え、その他の各スパコンに仕事を分担させられる

平成27年度~ 次世代スパコンと他スパコンが同等

次世代スパコンと他のスパコンを同列に捉え適切な連携計算を実施(次々世代スパコンがHPCIにつながる場合、また違った在り方も検討する)

HPCIの具体的機能と性能(1)

* 平成24年11月の次世代スパコン供用開始時までには整備することを前提とする

➤ HPCI上のスパコンの連携利用

- ✓ 次世代スパコン利用に必要なチューニングや次世代スパコンの解析データの2次処理等をHPCI上の他のスパコンで実施
- ✓ 次世代スパコンと他のスパコンで特性に応じジョブを負荷分散
- ✓ 次世代スパコンとその他スパコンのシームレスな利用を実現する共通IDとその管理システムを整備
- ✓ 各スパコン間でデータ移動を行うために十分なネットワーク環境を整備

SINET4(23年4月運用開始)においてHPC専用の独立した論理ネットワークを形成

HPCIの具体的機能と性能(2)

➤ ストレージの利用

- ✓ 次世代スパコンで計算したデータを基礎データとして共有。HPCI上のスパコンで特徴に応じた2次解析を実施(素粒子、核融合、建造物の耐震等)
- ✓ HPCI上の各スパコンで計算したデータをストレージで共有し、次世代スパコンで大規模解析を実施(大規模ゲノム解析等)
- ✓ 各分野のニーズに応えるため、HPCIでどこまで整備をするかを検討(HPCIによりインフラの中核部分を構築し、各分野のコミュニティが、これに付加的な設備投資等を行うことにより各分野のニーズを満たすことが出来るようにする)

→今後の検討課題(コンソーシアムにおいて検討)

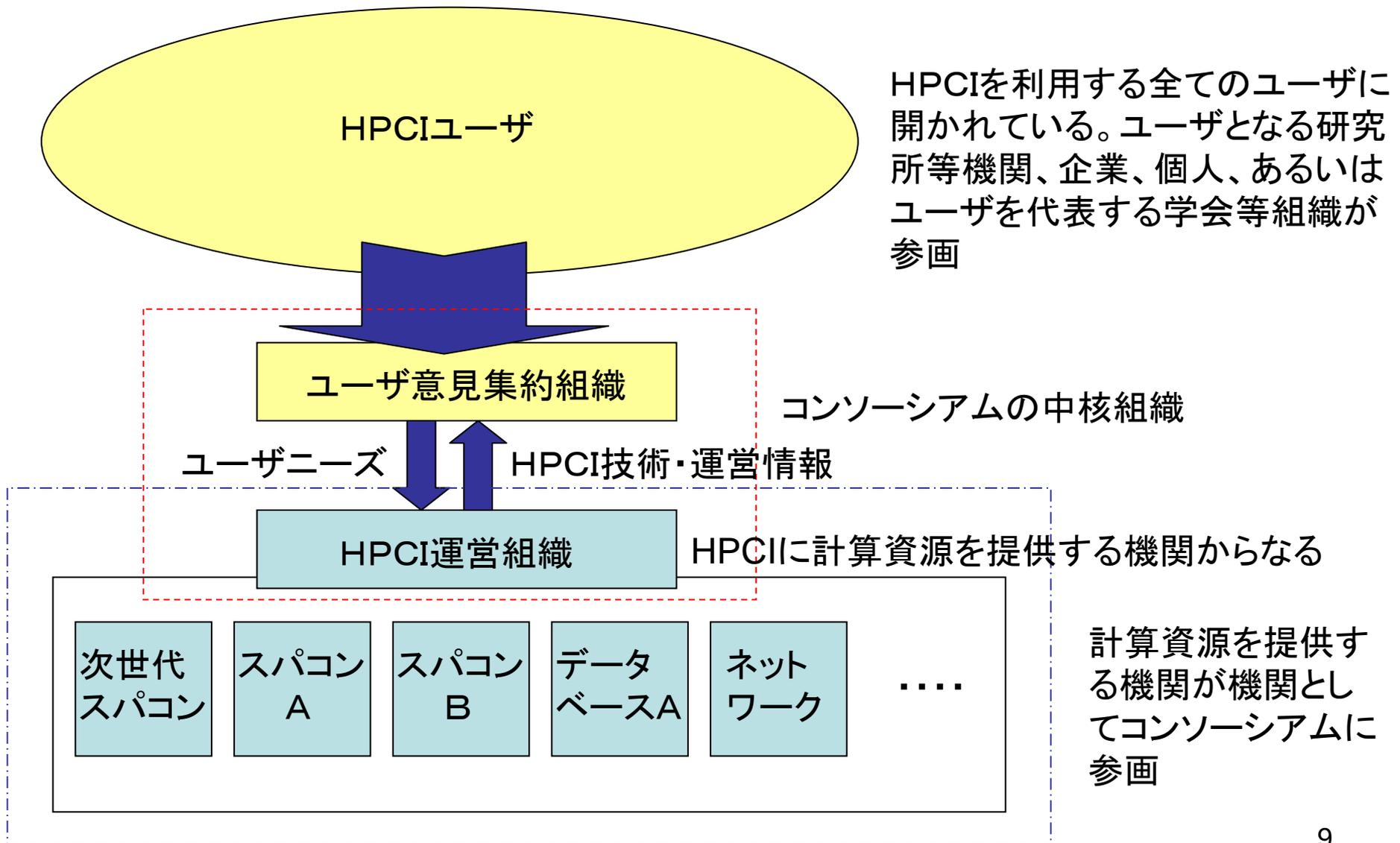
HPCIの具体的機能と性能(3)

- ◎以上を達成するために必要な具体的な仕様についてはコンソーシアムにおいて検討
- ◎以上の機能を越えたクラウド的、グリッド的機能をHPCIに設けていくかについては、今後の課題としてコンソーシアムにおいて検討

コンソーシアムの在り方

- HPCIを利用する全てのユーザに関われたものとする
- 「ユーザ」と「計算資源提供機関」から構成される
- ユーザ意見を集約しHPCI整備・運営方針に反映
- HPCI上で共用される計算資源を全体的に運営・管理
- HPCI上で共用される計算資源の配分に責任を持つ

コンソーシアムのイメージ



コンソーシアム参画要件

HPCI運営時には、特に計算資源を提供する参画機関に一定の責任が生じる。このため、例えば準備段階とHPCIの運営を行う段階の2段階に分けて参画要件を決めることも一案。

HPCI運営時(コンソーシアム本格運営段階、平成24年度～)の参画要件は準備段階で検討することとし、準備段階の参画要件を考えれば、例えば以下のような案が検討しうる。

➤ ユーザとしての参画要件

- ✓ HPCI上の計算資源を利用するユーザが相当程度属する研究機関、企業、コミュニティ(学会等)

➤ HPCI計算資源提供機関としての参画要件

- ✓ 次世代スパコンユーザの利用が見込まれ、かつ共同利用の実績がある(もしくは共同利用体制の整った)計算資源を有する機関

具体的なコンソーシアム参画機関(想定)

- HPCI上の計算資源を利用する研究機関
- HPCI上の計算資源を利用する企業
- HPCI上の計算資源を利用するユーザコミュニティ
- 戦略機関
- 次世代スパコン運営機関(理研)
- 大学の情報基盤センター(7大学+東工大、筑波大)
- HPCIに計算資源(スパコン、データベース、ネットワーク等)を提供することが見込まれる大学附置研究所や独立行政法人等
- ネットワーク支援機関(国立情報学研究所)

コンソーシアム準備段階の進め方

- ◆コンソーシアム発足にあたり、コンソーシアムの幹事機関を選定（コンソーシアム参画者の合意による）
- ◆文部科学省より幹事機関に対しコンソーシアム運営経費を交付（平成22年度20百万円）
- ◆コンソーシアム幹事機関が推進役となり、コンソーシアム本格運営段階に向け必要な検討、体制整備を進める

コンソーシアム発足後の検討課題(1)

➤ HPCIの基本仕様と開発スケジュール

- ✓ ストレージ、ネットワーク、ミドルウェア
- ✓ 具体的な機能
- ✓ 参画機関にどの程度の資源量の提供を求めるか

* 当面は次世代スパコンとの垂直的連携が中心であることを考慮

➤ HPCI運営に必要なガバナンス(体制とルール)

- ✓ HPCI運営手法(共用計算資源の管理、課題選定と計算資源の配分、セキュリティ等運用ポリシーなど)
- ✓ 参画機関のHPCI運営における役割と責任
- ✓ HPCI運営の中核となる組織の設定
- ✓ 計算資源の提供に対し必要な予算的措置等

コンソーシアム発足後の検討課題(2)

- HPCI利用手続き、ユーザ支援
 - ✓ コンソーシアム中核組織、次世代スパコン拠点、戦略機関、大学情報基盤センター等の役割
 - ✓ 登録機関との関係
- オールジャパンの計算科学技術体制構築
 - ✓ 次世代スパコン拠点の在り方
 - ✓ コンソーシアム中核組織、次世代スパコン拠点、戦略機関、大学情報基盤センター、その他のコンソーシアム参画機関の役割
- 人材育成
 - ✓ HPCI上の計算資源を利用した人材育成方策
 - ✓ HPC人材の裾野を広げる取組 等
- 産業利用の促進方策

コンソーシアム構築スケジュール(目安)

平成22年

3月～ HPCI検討ワーキンググループを立ち上げ

ある程度検討が進んだ段階でシンポジウムを開催(数回)

パブリックコメントを求めることも検討

5月中旬 HPCI検討ワーキンググループの検討、シンポジウム等の結果を受け、HPCI及びコンソーシアムの在り方等について決定

5月下旬 コンソーシアム参画機関を募集

6月中旬 コンソーシアム(準備段階)発足

✓ HPCIの基本仕様を検討(23年度予算概算要求に反映)

✓ 平成23年度中を目途に本格運営段階に必要な体制を整備

• HPCI中核組織の立ち上げ

• HPCI参画機関間に必要な契約内容の検討・締結 等

平成24年

4月 コンソーシアム本格運営段階へ移行

11月 HPCI運用開始