

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) の取組について

科学技術・学術審議会 先端研究基盤部会
研究開発プラットフォーム委員会

平成26年1月17日

登録施設利用促進機関
一般財団法人 高度情報科学研究機構(RIST)

1. HPCIの目的・概要

目的

- 全国の最先端計算資源を効率よく利用できる体制と仕組み、HPCI(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)を整備し提供。
- これにより、萌芽的研究から大規模研究まで、また産業利用にわたる幅広いHPC活用を加速し、世界最高水準の成果創出、産業競争力の強化と成果の社会還元。
- 継続的にスーパーコンピュータを開発していくための技術力を維持・強化。

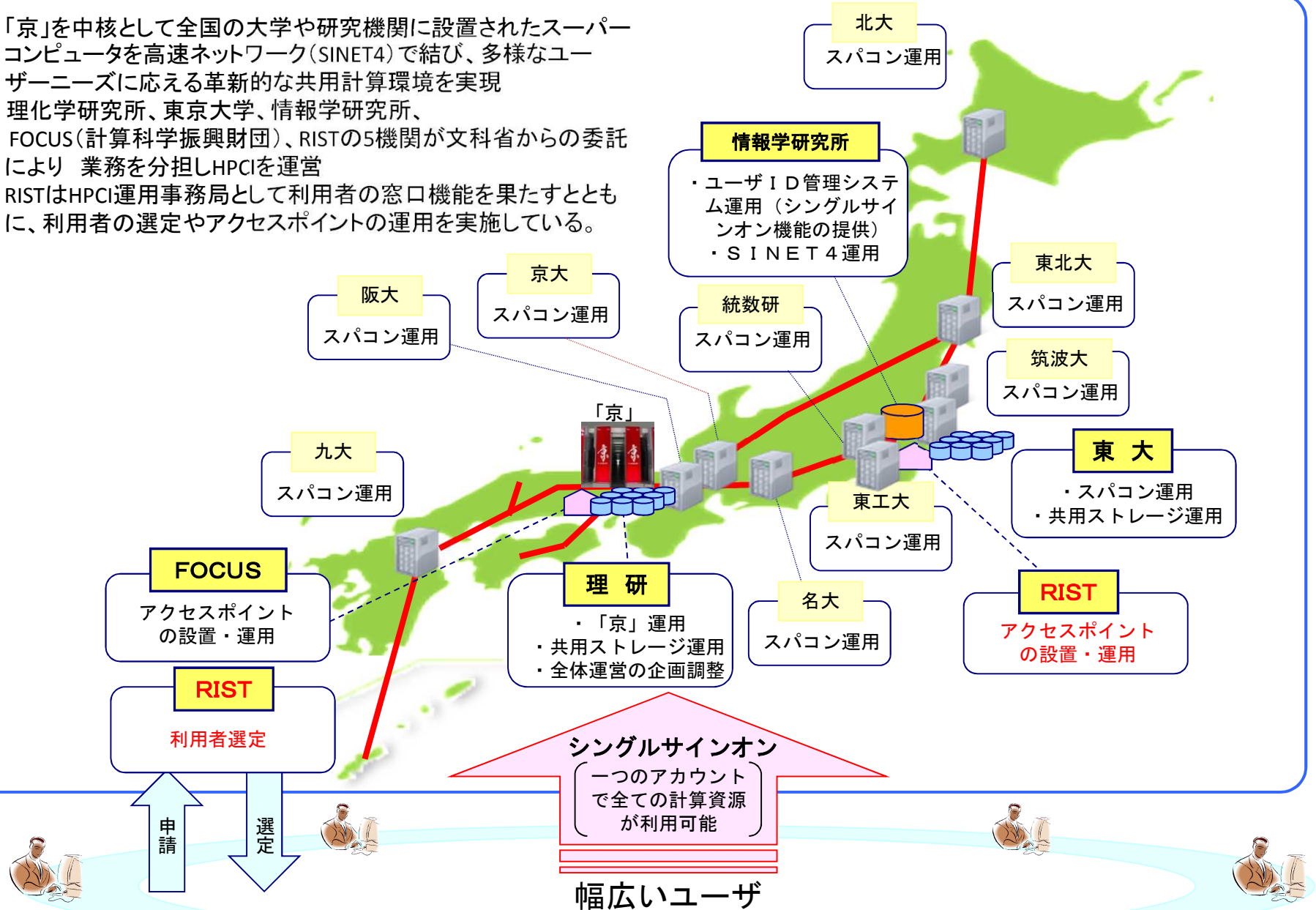
概要

- イノベーションの創出につながる最先端の研究基盤として、世界最高水準の特定高速電子計算機施設であるスーパーコンピュータ「京」を中核とし、多様なユーザーニーズに応える革新的な計算環境(HPCI)の提供
 - 理化学研究所、9大学基盤センター、情報学研究所に加えて、海洋研究開発機構、統計数理研究所(H26年度より)が参画し、計算資源を提供
 - ベクトル型からスカラー型並列スーパーコンピュータまでの国内の計算資源を利用者のニーズに応じて提供する体制を整え、その利用を推進
- 共用開始:平成24年9月末



1-1. 運用体制～HPCIの枠組みとRISTの役割～

- 「京」を中核として全国の大学や研究機関に設置されたスーパーコンピュータを高速ネットワーク(SINET4)で結び、多様なユーザーニーズに応える革新的な共用計算環境を実現
- 理化学研究所、東京大学、情報学研究所、FOCUS(計算科学振興財団)、RISTの5機関が文科省からの委託により業務を分担しHPCIを運営
- RISTはHPCI運用事務局として利用者の窓口機能を果たすとともに、利用者の選定やアクセスポイントの運用を実施している。



1-2. 運用体制～「京」の共用の枠組みとRISTの役割～

特定高速電子計算機施設の設置・運転維持管理は理化学研究所が、利用者選定及び利用支援は登録施設利用促進機関(RIST)が実施。



2. 特筆すべき取組成果

HPCIの利用促進

- 利用者の利便性向上の一環として、利用者がワンストップで利用支援が受けられる体制(一元的窓口)を整備するとともに、複数のHPCI計算資源を利用申請する場合でも一回の公募申請で済むように手続きを簡素化するとともに、一台のHPCI計算資源にアクセスするだけで他のHPCI計算資源にもアクセスできるシングルサインオンを実現。
- 成果の公開と普及及び研究者間の情報交流に資するために、全ての利用研究課題についてデータ検索機能を持った成果発表DBを開発し、1151件(平成26年1月9日現在)の成果発表データを公開した。
- 「京」への応募集中を受け、「京」以外の計算資源への代替利用を推進。
(H26年度募集では「京」一般利用83件のうち、38件が代替利用も含めて申請)

京における利用促進

- 共用法に基づき、「京」の利用研究課題を公募する一般利用枠(30%程度)の内、若手人材育成枠として5%程度を割り当てることにより、若手研究者が最先端の研究施設・設備に触れる機会を増やした。「京」の利用者総数は1431名(うち産業界410名)(平成25年12月27日現在)に達した。
- 産業利用枠を5%程度割り当てるとともに、産業利用コーディネータを配置し、申請前の相談及び利用方法への助言などきめ細やかな産業利用支援を実施した結果、共用開始後1年3か月の時点で「京」を利用した企業は87社(平成25年12月27日)に達した。平成26年度課題募集では産業界からの応募が1.6倍に拡大。

共用法施設との連携

- 大型放射光施設(SPring-8、SACLA)及び中性子線施設(J-PARC)の各登録機関との間で、相互連携に向けた協力協定を締結し、複数施設の連携利用に向けた取組を開始した。平成26年度の「京」の利用研究課題を公募した結果、大型実験研究施設との連携利用として10件(うち共用法対象施設;8件)の課題応募を得た。

3. 研究開発プラットフォーム委員会の調査検討に資する取組

- 3-1. HPCI構築に係る課題
- 3-2. 利用者からの評価・要望
- 3-3. 他の共用プラットフォームとの連携
- 3-4. 人材育成・確保に向けた取組内容
- 3-5. イノベーション創出に資する取組内容

3-1. HPCI構築に係る課題

□ HPCIシステムの構築:

- HPCIシステム利用者の専門分野の幅が著しく広いため、支援に必要な知見、情報収集などの範囲が広い
 - ✓ HPCIコンソーシアムにおいて幅広い利用者の意見・要望を集約し、体制構築の指針を策定
 - ✓ HPCI戦略5分野を設定し、各戦略機関による戦略分野ごとに支援
- 参画機関が所有する計算資源を共用設備として運用
 - ✓ HPCIシステムを構成する計算資源の運営責任を持つ人々が参加し、共通運用の方針等を決定する連携サービス委員会及び技術的裏付けを行う連携サービス運営・作業部会を設立して対応
 - ✓ 提供される計算資源に対する見合いの経費を、利用負担金として予算措置
- 利用者は、主に遠隔地から利用
 - ✓ 高速ネットワーク基盤としてSINET4を活用
 - ✓ シングルサインオン機能を実現するための認証基盤を整備することにより、情報セキュリティを確保して利便性を向上
 - ✓ 東西にアクセスポイントを設置し、産業利用に配慮した利用環境を整備

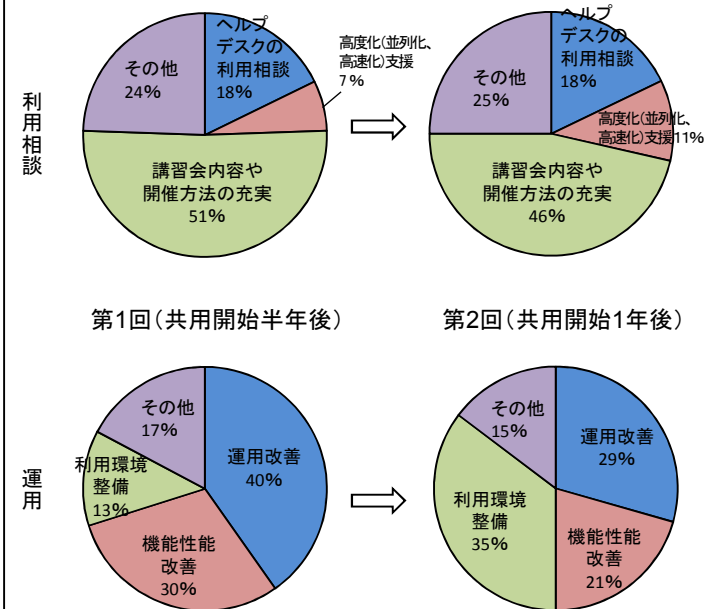
□ 一括した課題選定の実現:

- 多様な計算資源の一括申込みと資源管理
 - ✓ HPCIシステム整備の一環として、共通運用システムとしてのユーザ管理支援システム開発・整備
 - ✓ ユーザ管理支援システムを運用(RIST)し、全ての計算資源の一括した利用申込みと資源配分の管理を実現
- 複数の施設・設備の利用申請を簡便化

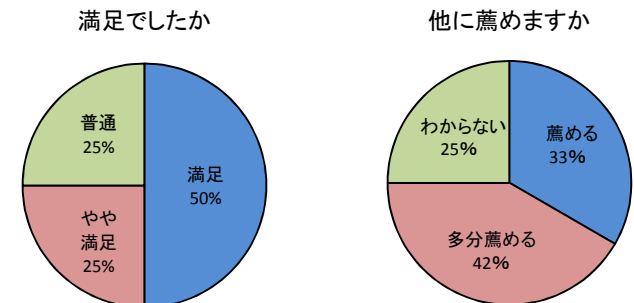
3-2. 利用者からの評価・要望

- HPCIコンソーシアムからの提言を受け、以下の通り反映した。
 - 平成25年度下期のHPCIシステム利用研究課題を追加募集した。
 - 選定業務の効率化に努め、平成26年度HPCIシステム利用研究課題募集において、選定結果の発表を1ヶ月前倒して実施予定。
 - ✓ 取組の成果
 - 産業界からの利用がより容易になり、第一回目の公募に比べ、応募件数が1.6倍と増加しており、産業利用促進に寄与。
- 利用者の意見を積極的に取り入れる仕組みとして、中間報告会を開催し、意見交換の場を設けるとともに、利用者へのアンケート等を実施し、利用者からの評価・要望の把握に努めた。
 - 利用相談に関する評価、要望では、講習会の有益性に対する評価が高く、さらに講習内容の拡充、開催（場所、回数など）への要望が多く、コースの新設や東京地区での開催を実施。
 - 運用に対する評価、要望については参画機関に伝えた結果、ジョブ実行に関する運用への改善要望が減少し、利用に伴うソフトウェアの整備など利用環境に関する要望が増加。参画機関側に要望の多いソフトウェアの整備を依頼。
 - ✓ 取組の成果
 - ヘルプデスクの対応に対し、利用者からは的確、迅速、親切、満足等のコメントが多数寄せられ、初期の設置目的を達成。
- 利用者プログラムの性能改善のため、研究実施相談者等の支援要員が実施した高並列化・高性能化等の高度化支援について満足度調査を実施し、利用者からの評価・要望の把握に努めた。
 - ✓ 取組の成果
 - アンケートの結果、概ね75%の満足度が得られた。また、「支援員の技術力は当該分野の研究者に引けをとらないものであり、物理内容にまで踏み込んだ高度な支援を得られた。」といった利用者からの評価もあり、今後も高度な利用支援を継続。

○「京」利用者向けアンケートの実施
 共用開始半年後と1年後のアンケートによる利用者からの利用相談および運用に関する要望の分布は以下の通り。



○高度化支援に関する満足度調査の実施
 今年度支援した利用者12人に対して、満足度に関する評価の分布は以下の通り。



3-3. 他の共用プラットフォームとの連携

- 学際大規模情報基盤共同利用・共同研究拠点事業(JHPCN)との連携
 - ・ 「共同利用・共同研究拠点の認定等に関する規定」(平成20年文部科学省告示第133号)に基づき、8大学(北大、東北大、東大、東工大、名大、京大、阪大、九大)に附置するスーパーコンピュータを利用し「ネットワーク型」共同利用・共同研究を行うJHPCNと連携し、その課題募集についてもHPCIにおけるユーザ管理支援システムを用いた一括した課題募集と選定を行い、効率化を実現

- 共用法対象施設の3登録機関間の協力協定を締結(平成24年6月)
 - ・ JASRI (SPring-8, SACLA) / CROSS (J-PARC) / RIST(「京」)
 - ・ 利用研究成果の更なる質的・量的な向上に資するため、三者の相互連携を図り、共用法対象の全特定先端大型研究施設のより効率的、効果的な利用を促進
 - ・ 連携促進協議会を設置し、連携利用公募審査の共通方針及び研究者の相互紹介等を協議

- 平成26年度HPCI利用研究課題募集;大型実験施設と「京」の連携した利用を受け付け
 - ・ 大型実験施設等と連携した利用を行う場合には、その内容(施設名、課題名、課題番号等を含む)を申請書に記述する。
 - ・ 但し、連携利用課題という課題枠は設定しない。

「特定高速電子計算機施設の利用研究課題選定に関する基本的考え方」に以下の記述を追加;
 数値シミュレーション手法と実験的手法の特性を相互に補い合う形での研究成果の創出が期待される、大型実験施設等と連携した利用についても配慮

- 種々の連携利用の組み合わせとして、総数10件(内共用法対象施設;8件)の課題応募

連携利用に係る課題の審査方針

- ・ 連携利用するそれぞれの施設に対して課題申請し、各施設において独立して審査・選定を行う。
- ・ 大型実験施設と連携して利用することで、HPCI計算機資源を単独で利用する場合よりも期待される効果・成果が質的又は量的に一層高まるかどうかで審査する。
- ・ 審査に際しての施設間連携や、審査上の優遇(評価点を一律加算するなど)はない。

平成26年度HPCI課題募集における連携利用応募件数

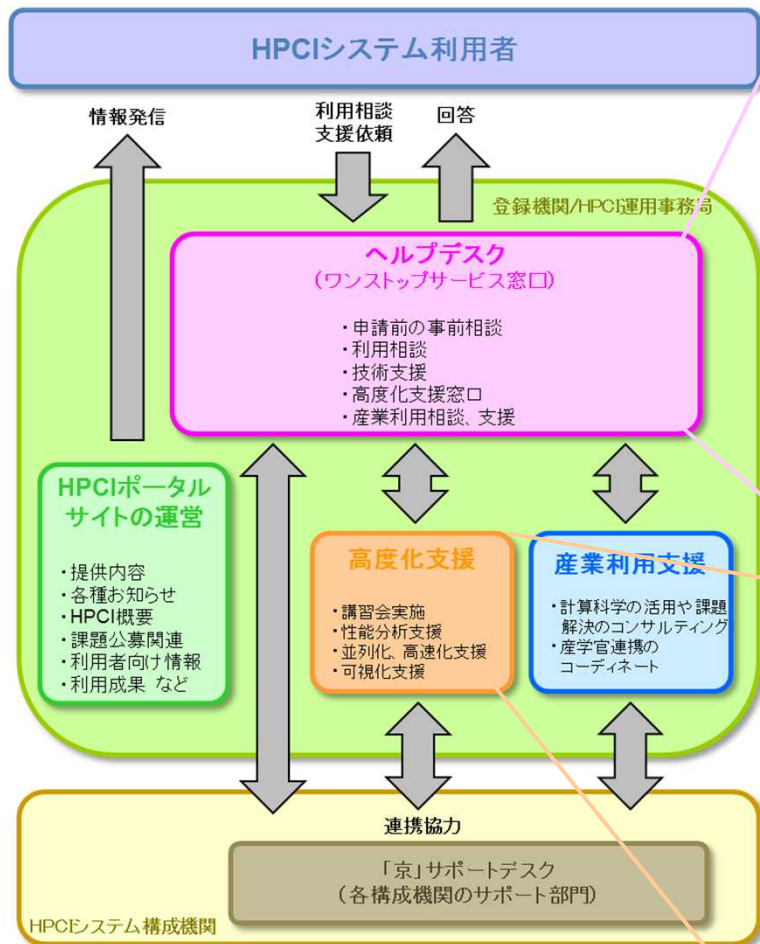
HPCIから見た連携利用組み合わせ	件数	内産業利用
「京」/SPring-8/J-PARC	2	2
「京」/SPring-8	4	3
「京」以外のHPCI/SPring-8	2	0
「京」/KEK フォトンファクトリ	1	0
「京」/産総研流量校正用大型試験装置	1	0
合計	10	5

3-4. (研究基盤を支える)人材育成・確保に向けた取組内容

- 「京」の利用研究課題を公募する一般利用枠(30%程度)の内、若手人材育成枠として5%程度を割り当てることにより、若手研究者が最先端の研究施設・設備に触れる機会を提供
- 「京」の高度利用を進めている戦略分野との人材交流及びスーパーコンピュータ開発企業の人材を確保
 - 利用支援業務の充実に資するため、HPCI戦略分野から1名の研究員及び1名の技術者を受け入れる一方、1名の研究実施相談者を戦略分野に派遣するなどの人材交流を進めた。
 - 「京」の利用研究の実施に関し、スーパーコンピュータ開発企業から優れた実績を有するシニアな技術者を、研究者等に対する相談の業務を行う研究実施相談者(法定職)又は専門技術員として確保した。
 - 研究実施相談者に加えて、研究実施相談研究員(博士研究員)を雇用し、研究基盤を支える人材の育成・確保に努めた。
- 人材の育成
 - 国内外の関連する研究機関や大学等との間で研究者との交流や共同研究等を積極的に推進するとともに、最先端の研究動向の把握及び分析、技術情報の収集を図るための内外の学会等への参加を通じ、登録機関自らの支援機能を強化し、利用支援業務を行う者の資質の向上を図った。
 - また、施設利用研究の促進のための方策に関する調査研究として、利用者のニーズ等に基づく利用方法の開発等を「京」を利用して実施し、人材の育成に努めた。
- キャリアパスの整備(RIST)
 - 研究基盤を支える技術者や研究支援者等については、博士研究員→任期付職員→任期の定めのない職員(主任・副主任研究員)といったキャリアパスを整備し、優れた学生が技術者や研究支援者等を目指す仕組みを構築した。

3-5. イノベーション創出に資する取組内容 <一元的窓口・高度化支援>

研究開発プラットフォームによる研究開発力強化策に必要な取組として、利用者に対する施設・設備利用のワンストップサービスの窓口となり、国内外への情報発信や広報活動が一元的に担えるような機関の存在が求められている。



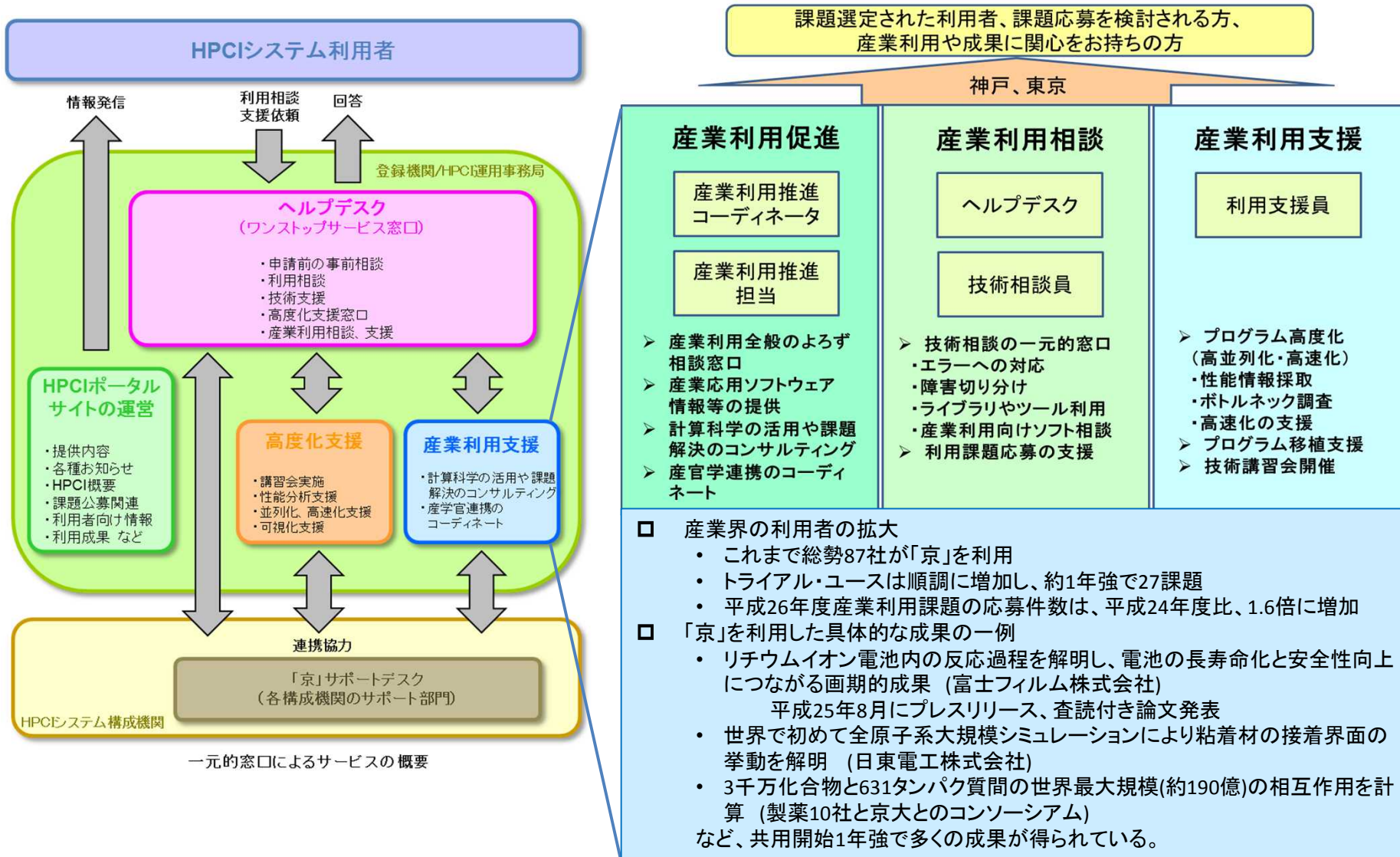
一元的窓口によるサービスの概要

- 利用者からのすべての問合せを受け付けるワンストップサービスの窓口となるヘルプデスクを設置
 - ・ ヘルプデスクの業務内容
 - 申請前の事前相談、利用相談、技術支援
 - ・ ヘルプデスク業務実績
 - 相談支援件数: 約2200件 (共用開始後1年)
- 情報発信や広報活動の一元化
 - ・ HPCIポータルサイトの運営
 - HPCIの概要紹介、運用情報などのお知らせ、利用案内、課題公募案内、利用者向け情報、利用成果などを掲示
 - ・ 広報責任者会議の設置・運営に協力し、情報を一元的に発信
- ✓ 取組の成果
 - 利用者がワンストップで利用支援が受けられる体制(一元的窓口)を整備し、きめ細やかな利用支援を実施し、利用支援を促進した。
 - また、全利用研究課題についてデータ検索機能を持った成果発表DBを開発し、利用者の成果公開・普及活動の増進、情報交流に供した。

- 高度化支援の実施
 - ・ プログラム実行効率向上
 - 性能分析、高並列化、高速化では、物理内容にまで踏み込んで支援
 - ・ 解析データのハンドリング
 - 可視化支援
 - ・ 計算機利用促進
 - 講習会、ワークショップ実施
- ✓ 「京」を利用した具体的な成果の一例
 - 南海トラフ沿いの巨大地震等の被害予測は、PCクラスターで1~2年を要する計算規模になる。「京」で長周期地震動を計算するための移植・高度化を支援した結果、1ケース20時間と計算時間を大幅に短縮した。現在、内閣府において、同計算結果を踏まえた対策等の検討が行われており、計算結果と併せて報告・公表される予定である。これらの成果は、今後、国、地方公共団体、民間等における長周期地震動対策の基礎データとして使われる。

3-5. イノベーション創出に資する取組内容 <産業利用支援>

企業研究者が施設・設備を利用する際には、高度利用支援体制の整備が求められている。



4. 今後の課題と取組み

- 計算資源の確保
 - 加速度的に進化する計算資源の先端性維持
 - HPCI運用関連各機関の新規導入資源を活用し計算資源の先端性維持を図る
 - 継続的にスーパーコンピュータを開発していくための技術力を維持・強化する
 - 資源提供機関毎のポリシーの相違
 - HPCI連携サービス委員会等での調整により、産業利用形態、施設利用形態などの参画機関毎の違いを調整し、利用者の利便性を向上させる
 - 情報セキュリティの確保
 - 参画機関との連携の下、機関横断的情報セキュリティ対策体制を整備するとともに維持・活用を図る
- 成果の創出
 - 計算科学と実験科学のシナジー効果の追求
 - 他の共用プラットフォーム関連機関との連携による研究者の交流機会を提供する
 - 産業利用におけるソフトウェアの不足
 - 理化学研究所等の参画機関と協力して、ソフトウェアの移植、高度化、情報提供に取り組む
 - 産業利用枠の不足
 - 「京」の産業利用枠を5%程度から8%程度に増加
 - 「京」を除くHPCIを用いた産業利用を促進
- 利用支援
 - ユーザ管理支援システムの保守体制と予算確保
 - 参画機関等と連携し保守体制と予算の確保を図る
 - HPCコミュニティ全体での研究基盤を支える人材育成・確保
 - 基盤センターとの人材交流を図る
- 理解増進活動の強化
 - 積極的な情報発信により、利用者のすそ野を広げるとともに、利用者との情報交換等を活発に実施する
 - 特定高速電子計算機施設の重要性等について、国民に対しわかりやすい形で成果の発表や公開を行う

5. その他

利用状況

「京」

利用者数 : 1431名 (うち産業界は410名)

利用課題数 : 136課題

「京」を除くHPCI計算資源

利用者数 : 353名 (「京」との重複利用者含む)

利用課題数 : 98課題 (各計算資源利用課題の総数)

(平成25年12月27日現在)

産業界における「京」の利用状況

産業利用枠 (配分資源量は「京」全体の5%程度) 利用の企業 (53社)

(平成25年12月27日現在)

<成果公開型 (21社、26課題)>

清水建設、竹中工務店、ブリヂストン、住友ゴム工業、武田薬品工業、大日本住友製薬、富士フイルム、東洋紡、住友化学、日東電工、川崎重工業、コベルコ科研、みずほ情報総研、トヨタ自動車、トヨタテクニカルディベロップメント、日本自動車工業会、日本造船技術センター、日立アプライアンス、JSR、日本ゼオン、IHI

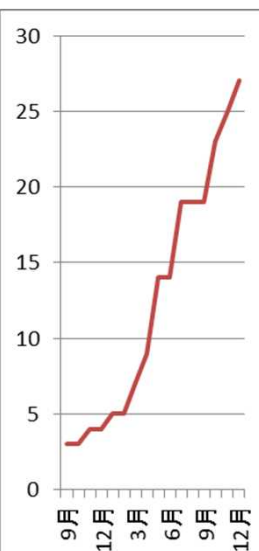
<成果非公開型 (9社、9課題)>

第一三共、大日本住友製薬、富士通アドバンステクノロジー、アスミス、数値フローデザイン、半導体理工学研究センター、フォーラムエイト、本田技術研究所、JFEスチール

<トライアル・ユース (23社、27課題)>

三ツ星ベルト、東洋ゴム工業、茨城日立情報サービス、半導体理工学研究センター、本田技術研究所、昭和電工、地震工学研究開発センター、住友ベークライト、川崎重工業、フォーラムエイト、応用地質、日本ゼオン、ヒューリンクス、住友電気工業、新日鐵住金、ヴァイナス、CAEソリューションズ、三菱電機、富士重工、大林組、スズキ、関西電力、千代田化工建設

トライアル・ユース採択課題
累積件数 (H24年9月より)



これまでに「京」を利用した企業は、産業利用課題・一般課題・戦略プログラム課題を通して **総勢87企業**

成果発表データベース

<https://www.hpci-office.jp/hpcidatabase/publications/search.html>

[成果の種類]

論文(査読付)、論文(査読なし)、国際会議・シンポジウム、国内学会・シンポジウム、研究会等、一般向け講演会・セミナー新聞・TV・雑誌・広報誌等、書籍、プログラム・DB公開、特許出願・取得

[成果トピック]

HPCI利用成果の1つがNatureのニュース(2013/12/10付)に取り上げられ、当初の一週間にNature.comに直接アクセスがあった閲覧回数が120万回を超えて2013年にNatureで最も読まれたニュースとなった。
(<http://www.nature.com/news/news-readers-choice-of-2013-1.14346>)

[成果情報の最新の登録件数]: 1151件 (平成26年1月9日現在)

HPCI HOME | 成果の新規登録はこちらから | 表示

検索欄: 検索、リセット

検索したい項目: 発表の種類, 著者・発表者, タイトル, メディア名等, 開催地, 参考URL, 課題番号, 課題名称, 課題の種類

検索条件に一致する成果発表件数

期間: すべての期間
計算機資源: すべてのHPCI資源
言語: すべての言語

*カーソルを移動して色が変わったセルをクリックすると一覧が表示されます

	課題の種類										合計
	「京」 一般利用			「京」以外のHPCI 一般利用		HPCI戦略プログラム					
	一般	若手育成	産業利用	一般	産業利用	分野1...	分野2...	分野3...	分野4...	分野5...	
論文(査読付き)	25	4	2	24	0	5	12	8	18	25	123
論文(査読なし)	7	1	1	6	0	0	0	6	8	2	31
国際会議・シンポジウム	92	12	3	61	0	11	41	41	83	37	381
国内学会・シンポジウム	71	13	19	49	1	11	19	49	87	24	343
研究会等	42	4	13	30	0	8	5	13	20	10	145
一般向け講演会等	6	0	7	3	0	6	0	2	7	4	35
新聞/TV/WEB配信/雑誌等	1	0	37	16	0	1	5	3	1	20	84
書籍	1	0	0	1	0	0	1	2	0	0	5
プログラム・DB公開	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	2
特許出願・取得	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	2
合計	246	35	82	190	1	44	83	124	224	122	1151
	363			191		597					

データベース最終更新日: 2014年01月09日