

「京」の運営に係る質問事項及び回答等一覧

質問事項	対応状況
(1) 共用の促進について	
① 推進体制とマネジメント体制の在り方（自己点検の在り方含む）	
<p>【第2回指摘事項】シーズとニーズに対応し、研究がより良くなっていくサイクルがうまく回る仕組みが重要。</p> <p>ニーズとフィードバックを回転させる仕組みを作る必要。</p>	<p>(AICS)</p> <p>「京」の利用者なら誰でも参加可能な「京」ユーザーブリーフィングは RIST と共同開催で平成 24 年 5 月から毎月 1 回開催(平成 26 年 4 月からは隔月)、HPCI 戦略プログラム重点課題の担当者との情報共有の場である重点課題ミーティングは平成 24 年 8 月より毎月 2 回開催(平成 25 年 9 月から毎月 1 回に変更)、HPCI 戦略分野の各代表、RIST、AICS の代表と「京」の運用方針について意見交換する運用懇談会は平成 25 年 9 月以降、半年に 1 度のペースで開催しているが、このうち、例えばユーザーブリーフィング等でジョブの待ち時間がわかりづらいという指摘があったことに対し、待ち時間を推定するツールや利用者ポータル上で待ち時間の実績値を提供するように改善したなど、フィードバックも行っている。</p> <p>(RIST) 【第3回資料 2-2 p3】</p> <p>産業利用課題全 94 課題（「京」以外の HPCI も含む）の利用報告書に対する企業からのダウンロード全 2628 件（H25. 7. 15～H26. 3. 7）を分析した結果、一つの業種に含まれる企業の利用報告書に対して他の多くの業種の企業からダウンロードされている。（RIST 資料「産業利用成果の波及状況」参照）</p> <p>利用報告書全体に対する利用分野別のダウンロード数と採択課題数の相関分析から（RIST 資料「ニーズとシーズの整合性（全体）」参照）、「京」を用いて実施された利用研究課題が、多くの研究ニーズに答え得るシーズとし</p>

	<p>て適切に選定されていることが分かる。</p> <p>また、全ての研究成果を一堂の下に展示発表する成果報告会、及び大型実験施設とスーパーコンピュータの連携利用シンポジウムを開催することで、実験と計算等の異分野の研究者間の情報交流の場を提供し、新たな研究のニーズとシーズのマッチングの機会としている。アンケート調査においても、成果報告会等の場が情報交流に役に立ったとする回答が 92%に達することから、異分野の研究者間の情報交流の場が研究のシーズとニーズのサイクルを回す役割を果たしている。</p>
<p>【第2回質問】（産業）応用と基礎（科学）を分けるべきではない。現場のニーズとしてサイエンティフィックなテーマがある。組織マネジメントとして相互理解が図れるスキームがあるのか。</p>	<p>(AICS)</p> <p>AICS では、「京」の高度化研究成果であるソフトウェア、アルゴリズム等の公開や、外部プログラムの「京」向け実装によりユーザー利用の実績を挙げているが、ユーザーはアカデミックな立場から産業界まで多様な分野に跨っている。産業応用と基礎科学を分けることなく、高度化研究本来の趣旨である、広く一般ユーザーの利便性向上に寄与している。</p> <p>(RIST)</p> <p>企業が「京」に参画・利用している資源は全体の 30%に達している。そのうち、15%程度は企業が課題代表者を務める産業利用課題であるが、残り 15%は戦略課題或いは一般利用課題に企業が参画している課題である。企業が参画している課題では応用と基礎を分けることなく、現場のニーズとしてのサイエンティフィックなテーマについて産学の連携は着実に進展している。また、「京」の一般利用の成果論文で被引用回数が 2 番目に高いものは産業利用の論文であり、「京」の産業利用課題で既に学術的にも高い成果を上げている</p>

	<p>ものがある。</p> <p>相互理解を図るスキームとして、成果報告会等のイベントを開催し、企業と学術団体の両方の研究者が集う機会を提供している。このような組織マネジメントにより、産学の連携・相互理解の促進を図っている。</p>
<p>【第2回追加質問】 RISTの「課題公募・選考」業務により「あらゆるユーザーに開かれている」ということは仕組み上当然ですが、「研究活動」を俯瞰的観点から選択・集中する作業がどこでどのように行われているか？</p>	<p>(RIST)</p> <p>一般課題枠の課題選定は公募により行っている。RISTは、「研究活動」を俯瞰的観点から選択・集中する作業は行っていない。</p> <p>科学技術・学術審議会の下の「次世代スーパーコンピュータ作業部会」において、「京」の利活用の基本的な方針として、多様な研究者のニーズに応えるとともに、戦略的・重点的に研究を推進する戦略的利用の導入が作業部会の報告書（平成20年6月20日）にて提言された。戦略的利用を具体化するために、国では、社会的・学術的に大きなブレークスルーが期待できる分野（戦略分野を国が設定するとともに、当該分野における研究開発等を牽引する機関（戦略機関））を決定し、戦略的・重点的な取り組みを行ってきた。</p>
<p>【第2回追加質問】 学术界・産業界等広汎なユーザーの研究活動のニーズに対して、如何に設置者・供用機関が協力して「貢献・サービス」をしているか（AICS追加質問）</p>	<p>(AICS・RIST)【第1回資料5-3p19】</p> <p>特定高速電子計算機施設の設置・運用者である理化学研究所、利用促進業務を行う登録機関及び HPCI コンソーシアムは、連携・協力し、一体となって、特定高速電子計算機施設の共用の促進に努めている。例えば、AICS 及び RIST はユーザーの利便性向上といった共通の目的のために高度化研究・高度化支援を行っている。AICS の高度化研究においてはユーザーからの様々な要望に応える形でソフトウェア、アルゴリズム等の公開、外部プログラムの「京」向け実装がなされ、2月26日の委員会資料5-1、P. 28～35の通り、ユーザー利用の実績も確実に挙げている。RIST の高度化支援においては、オープンソースソフトウェアについても産業界で利用ニーズの高いソフトウェ</p>

	ア、OpenFOAM や LAMMPS について、「京」への移植・高速化や利用ノウハウの集約・情報提供を進めている。
② 利用者視点での共用の促進（利用制度の在り方、研究者の負荷軽減含む）	
【第1回質問】研究者の負担軽減に資する取組状況	<p>(AICS) 【第2回資料 1-5 p 5】</p> <p>利用者とのミーティングを行った。「京」の利用者なら誰でも参加可能な「京」ユーザーブリーフィングは RIST と共同開催で平成 24 年 5 月から毎月 1 回開催(平成 26 年 4 月からは隔月)、HPCI 戦略プログラム重点課題の担当者との情報共有の場である重点課題ミーティングは平成 24 年 8 月より毎月 2 回開催(平成 25 年 9 月から毎月 1 回に変更)、HPCI 戦略分野の各代表、RIST、AICS の代表と「京」の運用方針について意見交換する運用懇談会は平成 25 年 9 月以降、半年に 1 度のペースで開催した。</p> <p>研究者の負担軽減に資する「京」の運用改善として、大規模実行(36,865 ノード以上のジョブ)の計算日の限定、大規模ジョブの隙間に小規模ジョブが入るように設定変更することによる利用効率向上、小規模短時間(最大 384 ノード、最長 30 分程度)のジョブをステージングなしで実行できるジョブキューの新設、計算資源の有効活用のため利用の平準化を促す施策として(①上期後半において、一定量(上期配分資源量の 50%程度を想定)を越えた利用に対し、当該課題のジョブ優先度を下げる、②下期において、割当計算資源を使い切った場合でも、当該課題のジョブ実行を低優先度で許可、の2点)や、待ち時間の情報提供などを行った。</p> <p>例えば、AICS 公開ソフトウェアとして公開されている「K を待ちわびて」は、運用技術部門システム運転技術チームの高度化研究において開発された。「京」に投入されるジョブは非常に多く、混雑時にはジョブが実行されるまでに無視できない待ち時間が生じることがある。しかも、実際の待ち時間</p>

は、状況によって変動するため予測が難しく、利用者の多くがストレスを感じていた。これに対し、予想待ち時間を表示するコマンドを用意し、ノード数と経過時間指定に応じた待ち時間の情報を提供することで、利用者がより効率的にジョブの実行ができるようになった。

大規模実行(36,865 ノード以上のジョブ)の計算については日を限定して行っており、月あたり2日×2回としていたところ、3日×1回へ変更した。これにより大規模実行期間の前に発生する計算資源のロスが50%削減した。また、大規模ジョブの隙間に小規模ジョブが入るように設定変更することで利用効率が向上。また、小規模短時間(最大384ノード、最長30分程度)のジョブをステージングなしで実行できるジョブキューを新設することで、既存ジョブの割当にほとんど影響を与えずに隙間を埋めることが可能に。大規模実行期間でも運用。これにより月別ジョブ充填率が最大で3.3%向上。

更に、H26年度下期後半とH27年度上期前半の利用が伸び悩み、計算資源が有効に活用できていない状況が発生したため、利用の平準化を促す施策として、①上期後半において、一定量(上期配分資源量の50%程度を想定)を越えた利用に対し、当該課題のジョブ優先度を下げる、②下期において、割当計算資源を使い切った場合でも、当該課題のジョブ実行を低優先度で許可、の2点をH28年度より実施する予定

(RIST)

利用研究課題選定・実施に伴う研究者等の主な負担は以下の通り：

- ① 利用研究課題申請書の作成と提出
- ② アカウント発行に伴う書類の提出
- ③ 課題終了後60日以内に提出する利用報告書

	<p>④ 成果報告会での発表</p> <p>⑤ 3年以内に査読付き論文等の成果公開</p> <p>なお、共用開始初年度（平成24～25年）は、成果報告会に替えて中間報告会を開催。</p> <p>成果公開に関する事項；</p> <p>利用者は課題終了後60日以内に利用報告書の提出、3年以内に査読付き論文等による成果公開の義務を有する。研究者の負担軽減のために以下の方策をとっている。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・一般のジャーナルの査読付き論文になりがたい課題の成果を論文化するため、登録機関が査読付き電子ジャーナルの発行を行っている。ここでは挑戦的な計算や何らかの理由で計算が不成功に終わった場合でも、その原因を詳細に記述することにより論文にすることが出来る。 ・利用報告書様式の改良：利用報告書の構成は平成26年度時点では課題情報、成果概要、要約の3部構成で且つそれぞれExcel, Word, PowerPointが用いられ利用者にとって煩雑であった。平成27年度からは表紙（簡略化した課題情報）、成果概要、要約の構成とし、且つWordファイルに統一し利用者の負担軽減を図った。 ・成果発表データベース登録の負担軽減：研究者（課題代表者／課題参加者）以外の事務担当者でも拡張アクセス権を付与することにより成果発表情報の入力可能なシステムとしている。 ・成果公開申告の簡単化：課題実施終了後に課題代表者に依頼する成果公開の方法に関する申告について、従来より手間を軽減するWEB申告とするように現在準備を進めている（運用開始：平成28年4月20日）。
<p>【第1回質問】利用者視点での共用の促進に関し具体的に定量的に</p>	<p>(RIST)</p>

	<ul style="list-style-type: none"> ・平成 25 年度の追加募集、成果専有の産業利用の随時募集、競争的資金等獲得課題の導入、産業利用に限定していたトライアル・ユースの一般課題への拡大を実施し、利用者の「京」を利用する上での利便性を改善。 ・課題申請書が記入しづらいとの指摘を受けて、利用者等になじみのある科研費の申請書の構成に準拠した申請書に改訂することで利用者の負担を軽減。 ・産業界で強い利用ニーズがあるオープンソースソフトウェアの OpenFOAM や LAMMPS の大規模利用について利用技術やノウハウを提供するワークショップを計 4 回開催。参加者計 259 人中 192 人が企業からの参加(74%)であることから、産業界のニーズを的確に把握した産業利用推進を実施。
<p>【第 1 回質問】採用すべきボトムアップ型の課題とトップダウン型の課題のバランスに関する考え方はどうなっているのか。どういう場でどのように検討し、採択課題を選んでいるのか？</p>	<p>(RIST)</p> <p>トップダウン的課題は、重点的利用枠（全資源の 50%）の戦略プログラム課題等であり、これらは国が決定している。また、ボトムアップ的課題は一般利用枠（全資源の 30%）の課題であり、研究分野、課題、テーマに制限を設けず広く一般から公募している。うち若手人材育成課題を 5%程度設けており、将来性のある研究者の課題をここで採択している。実際、一般利用枠課題の成果としてサイエンスに掲載された論文は、若手人材育成課題である。さらに、H28 年度より課題選定時の個別評価方式を改め、総合評価方式とすることで、比較的準備の整っていない先端的・革新的課題も選定できるようになっている。</p> <p>ボトムアップ型課題については、平均採択率が 30%(平成 27 年度まで)と学術コミュニティの中で厳しい淘汰が行われているため、戦略的選定を行うプロセスは設けていない。</p> <p>各利用枠への資源配分バランスは、文部科学省が設置する有識者委員会</p>

	(HPCI 計画推進委員会) にて決定されている。
<p>【追加質問】 AICS, RIST は「ユーザー」のためにある、従って「HPCI コンソーシアム」の意向に沿ったものであるはず。その観点から「京」利用の中核である「コンソーシアム」の意見を伺いたいです。</p> <p>AICS, RIST が前面に出てくることに違和感があります。</p>	<p>(文科省)</p> <p>HPCI はスーパーコンピュータを利用する機関等からなるコンソーシアムが主導して構築し、世界最高水準の成果創出と成果の社会還元を推進する基盤となることをその趣旨としており、HPCI コンソーシアムにおいては、HPCI の整備の在り方を議論する中で、特定先端大型研究施設の共用の促進についても検討を重ね、その検討結果を踏まえ、特定先端大型研究施設の共用に関する法律第四条第一項の規定に基づき、特定先端大型研究施設の共用の促進に関する基本的な方針（大臣決定）が定められており、基本的な方向として、施設設置者である理化学研究所計算科学研究機構（AICS）と登録施設利用促進機関（RIST）は、HPCI コンソーシアムと連携・協力し、一体となって役割を果たすことが重要としている。</p> <p>HPCI コンソーシアムにおいては、毎年、文部科学省に対して提言を提出いただいております。こうした提言も踏まえながら、「京」の運営の推進を図っている。</p> <p>ユーザアンケート結果については、資料 1-1 参照。</p>
<p>【追加質問】 利用者アンケートの不满回答から、ポスト「京」につながる具体的課題（技術・運用の両面）の抽出はなされているのか？</p>	<p>(AICS)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・要望例1「できる限りの間、「京」の共用を継続してほしい。」 <p>→開発を進めているポスト「京」と入れ替えるため、平成 32 年のポスト「京」の共用開始までに停止。</p> <p>なお、ポスト「京」に向けたアプリケーション開発や、産業界を含めた利用者については、HPCI 全体で計算資源が提供できるよう、大学基盤センター等とも相談・調整を始めているところ。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・要望例 2「国家インフラを有効活用するため、待ち時間を減らすなど運用の工夫

	<p>を要望する。」</p> <p>→大規模実行(36,865 ノード以上のジョブ)の計算については日を限定して行っており、月あたり2日×2回としていたところ、3日×1回へ変更した。これにより大規模実行期間の前に発生する計算資源のロス50%削減した。また、大規模ジョブの隙間に小規模ジョブが入るように設定変更することで利用効率が向上。なお、小規模短時間(最大384ノード、最長30分程度)のジョブをステージングなしで実行できるジョブキューを新設することで、既存ジョブの割当にほとんど影響を与えずに隙間を埋めることが可能に。大規模実行期間でも運用。これにより月別ジョブ充填率が最大で3.3%向上。</p> <p>更に、平成26年度下期後半と平成27年度上期前半の利用が伸び悩み、計算資源が有効に活用できていない状況が発生したため、利用の平準化を促す施策として、①上期後半において、一定量(上期配分資源量の50%程度を想定)を越えた利用に対し、当該課題のジョブ優先度を下げる、②下期において、割当計算資源を使い切った場合でも、当該課題のジョブ実行を低優先度で許可、の2点を平成28年度より実施する予定。</p>
<p>【追加質問】研究者からの「京」に関する評価とともに、現在の運用面・機能面における不満、意見、改善提案を事例をあげて具体的にご教示頂きたい。</p>	<p>(AICS)【再掲】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・要望例1「できる限りの間、「京」の共用を継続してほしい。」 <p>→開発を進めているポスト「京」と入れ替えるため、平成32年のポスト「京」の共用開始までに停止。</p> <p>なお、ポスト「京」に向けたアプリケーション開発や、産業界を含めた利用者については、HPCI全体で計算資源が提供できるよう、大学基盤センター等とも相談・調整を始めているところ。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・要望例2「国家インフラを有効活用するため、待ち時間を減らすなど運用の工夫を要望する」

	<p>→大規模実行(36,865 ノード以上のジョブ)の計算については日を限定して行っており、月あたり2日×2回としていたところ、3日×1回へ変更した。これにより大規模実行期間の前に発生する計算資源のロスを50%削減した。また、大規模ジョブの隙間に小中規模ジョブが入るように設定変更することで利用効率が向上。また、小規模短時間(最大384ノード、最長30分程度)のジョブをステージングなしで実行できるジョブキューを新設することで、既存ジョブの割当にほとんど影響を与えずに隙間を埋めることが可能に。大規模実行期間でも運用。これにより月別ジョブ充填率が最大で3.3%向上。</p> <p>更に、平成26年度下期後半と平成27年度上期前半の利用が伸び悩み、計算資源が有効に活用できていない状況が発生したため、利用の平準化を促す施策として、①上期後半において、一定量(上期配分資源量の50%程度を想定)を越えた利用に対し、当該課題のジョブ優先度を下げる、②下期において、割当計算資源を使い切った場合でも、当該課題のジョブ実行を低優先度で許可、の2点を平成28年度より実施する予定。</p> <p>(RIST)【第2回資料 1-3p19-21, p45-53】</p> <p>RISTにて課題代表者を対象に実施したアンケートの結果をRIST説明資料「アンケート結果とその対応について」、及び、「RISTによる利用者アンケート回答」に示す。</p> <p>・「トライアル・ユース以外は課題を厳選し、一課題あたりの配分時間を「京」資源でなければ得られないような計算資源量とすべき」(産業界からの回答)</p> <p>→平成28年度の課題募集において、利用ノード数が200未満の小規模な</p>
--	---

	<p>産業利用課題を「京」以外の資源に誘導した結果、応募課題数は減少するとともに、産業利用枠を5%拡大したため、平成28年度の産業利用課題については、一課題当たりの配分時間はほぼ要求資源量となっている。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・「産業界の多様な成果にあった多様な課題選定をすべき」（産業界からの回答） <p>→産業利用課題の選定にあたっては、一課題当たりの配分資源量を削減しても、より多くの多様な課題を選定する方針の下、課題を選定している。その結果、採択率は実証利用が78%、トライアル・ユースが95%、有償利用は100%と、産業界の多様な課題に対応した選定となっている。</p> <p>現在まで、「京」の利用企業は、東証1部33業種のうち、下記15業種に及んでいる：</p> <p>建設、繊維製品、化学、医薬品、ゴム製品、鉄鋼、非鉄金属、機械、電気機器、輸送用機器、電気・ガス、陸運、空輸、情報・通信、サービス</p> <ul style="list-style-type: none"> ・「京」における多様な利用者受付（トライアル枠の活用）を要望する」（アカデミアからの要望） <p>→平成27年度下期より、HPC活用の裾野を広げる斬新なテーマへの挑戦を促すために、一般利用におけるトライアル・ユース課題を受け付けている。</p>
<p>計算資源の総量を増やしていくことが重要。</p>	<p>（文科省）</p> <p>スーパーコンピュータは科学技術の振興、産業競争力の強化、安全・安心な国づくりに不可欠な基盤であり、その重要性はますます増加している。国際的にもスパコンの開発利用が積極的に進められている。トップレベル</p>

	<p>やその次のレベルのスパコンを複層的に配置し、計算資源量ニーズの高まりや利用分野・形態の多様化に対し、それらのスーパーコンピュータ全体で対応する世界最高水準のインフラの維持強化、また計算科学技術インフラ全体を引き上げることが重要である。文部科学省としては、今後10年程度を見据えて検討された「今後のHPCI計画推進の在り方について」（平成26年3月）を踏まえつつ、大学情報基盤センター等とも連携して、我が国全体の計算科学技術インフラの継続的強化に努めていく。</p>
<p>③ 利用者の拡大（産業利用も含む）</p>	
<p>【第1回質問】利用枠の変更についてその経緯・理由（現状を定量的に説明した上で）</p>	<p>(RIST)【第2回資料 1-3p16】 利用枠変更の経緯と理由を RIST 説明資料「利用枠の変更」に示す。</p>
<p>【第1回質問】産業利用促進に向けた取組・方向</p>	<p>(AICS)【第2回 1-2p2】 平成27年度においては、企業17社に対して有償利用に関する説明や産業利用における意見交換を行った。また、平成27年11月の世界工学展示会でのASP事業実証利用制度の宣伝活動や、その他HPCI関係者へのチラシ配布を行った。</p> <p>(RIST) これまで、産業利用拡大のための普及促進活動として、以下を実施：</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ HPCIの産業利用啓発・利用促進を効率的に行うには、集合形式のセミナーやワークショップの場を活用することが有効。いままでに、募集説明会や産業応用アプリケーション講習会等を開催し、合計で628社、1,178名の参加を得、産業利用拡大のための普及促進活動を効率的に実施。 ・ HPCIポータルにおいて産業利用情報をタイムリーに提供 ・ 広報誌や成果事例集、産業利用パンフレット等で産業利用事例を紹介

	<ul style="list-style-type: none"> 産業応用展示会や企業の参加の多い学会に出展し、産業利用を紹介 外部の講演会や産業利用講習会に講師を派遣し、HPCI 産業利用を紹介 企業を個別訪問(59 回)し、応募前相談等を実施し、うち 14 件が課題として採択。 アクセスポイント東京において応募前相談 93 件を実施、うち 43 件が応募し、40 件が課題として採択 <p>公開した産業利用課題の利用報告書は、未だ「京」を利用していない 350 社を超える企業からダウンロードされていることから、利用報告書の公開は新規企業の発掘や HPCI の利用啓発に極めて有効</p>
<p>【第 1 回質問】ポスト「京」研究開発課題の企業参画数</p>	<p>(文科省)</p> <p>重点課題への参画企業数は以下のとおり (第 2 回参考資料 1-1 参照)</p> <p>重点課題①24 社、重点課題②5 社、重点課題③1 社、重点課題④7 社、重点課題⑤17 社、重点課題⑥11 社、重点課題⑦6 社、重点課題⑧30 社、重点課題⑨1 社。</p>
<p>【追加質問】 第一回資料 5-4 (P. 6) 応募者数が減少している点をどう分析・理解しているのか?</p>	<p>(RIST)【第 2 回資料 1-3p18】</p> <p>HPCI への応募数は 200 課題前後とほぼ一定で推移。内訳として「京」の応募課題数が逡減し、「京」以外の資源の応募数が増大。平成 27 年度までは、「京」の一般課題の採択率は 30%程度であるのに対し、「京」以外の資源の同課題の採択率は 50%程度であること。また、「京」以外の資源が最新の機種に更新された結果、必ずしも「京」を必要としない課題が「京」以外の資源に移ったことにより、「京」の応募課題数が減少。「京」の応募課題数が減少したことから、採択された課題の資源量は拡大し、大規模計算をする「京」本来の利用形態となっている。(詳細は、RIST 説明資料「「京」の応募課題数減少に関する分析」を参照)</p>

<p>【追加質問】「京」は、</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ Science 上の新しい成果を出すこと ・ 産業に貢献すること <p>の二つが求められていると理解しました。米欧のスーパーコンピュータでは産業界での利用は原則行っていない中、なぜ日本で産業利用が求められているのかを整理していただけないかと思います。</p>	<p>(RIST)</p> <p>「特定先端大型研究施設の共用の促進に関する法律」(共用法) 第 1 条では、「この法律は、～中略～ 先端大型研究施設の共用を促進するための措置を講ずることにより、～中略～、研究等に係る機関及び研究者等の相互の間の交流による研究者等の多様な知識の融合等を図り、もって科学技術の振興に寄与することを目的とする。」と規定しており、アカデミアだけでなく、産業界も含めた広い範囲の研究者の交流による知的な発見を念頭に置いている。</p> <p>欧米においても産業利用は行われているが、アカデミックと同一のサイエンスの審査基準を適用していること等により、利用企業数は非常に少ない。「京」の産業利用は、産業利用枠の設定や産業利用を踏まえた審査基準の適用等により、利用企業数は多い。しかし、「京」の産業利用においても、製品開発のためのプロダクションランではなく、大規模計算の意義や価値を企業が実証するための利用を想定しており、学術研究に近いテーマが多い。因みに、「京」の一般利用枠(産業利用課題以外)の成果論文の平均被引用回数は 2.3 回であるが、産業利用課題を含めると 2.6 回と寧ろ上昇する傾向が見られる。</p>
<p>【追加質問】産業枠を増やし、実用化段階研究の利用が増えることが必ずしも正しいとは思わない。</p> <p>本来は基礎研究分野において、さらに活用されるべきであるものと思料。</p> <p>まだまだ活用されるべき、新たな分野、課題、テーマがあるのではないかと推察するが、研究者ニーズの把握はどのようにされているのか？</p> <p>具体的なニーズは？また、ニーズは多いのか？少ないのか？</p> <p>ニーズがあるのにつかわれていないとすれば、問題点は何か？</p>	<p>(RIST) 【第1回資料 5-4p58-85】・【第2回資料 1-3p29-30】</p> <p>計算科学は、ほとんどすべての科学研究分野に共通の基盤となることから、募集に当たって、全ての課題分野にオープンであり、利用者が新たな分野、課題、テーマについて応募できる体制となっている。応募された課題については、各専門分野の中で厳しい淘汰が行われたのち、最終選考に残った課題の上位から選定されている。現在の応募分野状況については、RIST 説明資料「課題の分野分布」に示す。</p>

<p>また、基礎研究の成果測定についてどのようなベンチマークを考えているのか？</p>	<p>基礎研究の成果測定については、成果論文の数、成果論文の被引用回数、掲載誌のインパクトファクター等を参考。第1回中間評価・資料5-4(p58～85)を参照。</p> <p>一般課題の成果については、外部有識者により構成されるプログラム委員会において、サイエンス・レビューを実施し、優秀成果を選定・表彰している。(RIST説明資料「成果報告会 優秀成果賞受賞課題一覧」に受賞者一覧を示す。)</p>
<p>④ 有償利用の在り方</p>	
<p>【第1回質問】有償利用の中には成果を公開・非公開の2種類あるのか</p>	<p>【第1回回答済】(RIST)産業の有償利用は非公開。競争的資金獲得課題枠は公開</p>
<p>【第1回質問】有償利用の価格設定とその根拠</p>	<p>(AICS)【第2回資料1-2p8】</p> <p>利用料金については、他の特定先端大型研究施設と同様に運営費回収方式によって単価の算出を行っている。具体的には、年間の資源提供可能な時間を全体の95%(※1)とし、年間運営費を資源提供可能な時間及びノード(計算機の計算管理単位)数で割って算出しており、その式については以下の通り。</p> <p>「京」の運用費約100億円(※2)÷(365日×24時間×95%(※1))÷82,944ノード ≒約14.5円/ノード・時間</p> <p>現状では、電気料金のような費用について、実利用に応じてすべてを実費で算出することは難しいため、単価の算出にあたっては、年間運営費分を計算資源提供の割合に応じて負担頂く運営費回収方式が適正であると考えられる。</p> <p>※1 年間における全計算ノード数(82,944ノード)×365日を100%とし、そのうち5%を「京」の保守時間等に割り当てるために除外したもの。</p> <p>※2 建屋設備維持管理経費、計算機の保守経費、電力・ガス等ユーティリティ経費、事業所運営経費(人件費含む)、保険・税金。(理化学研究所計算科学研究</p>

	究機構が行う調整高度化研究にかかる経費を除く)
【第1回質問】 知財の扱い	<p>(RIST)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 知的財産権は、発明者又は発明者の属する法人に帰属。 ・ 知的財産権の獲得を行う場合は、課題代表者からの要請に基づき、登録機関等が認めた場合、提出された利用報告書の公開を2年間延期することができる制度としている。課題代表者がこの適用を希望する場合は「利用報告書公開期限延長申請書」を利用報告書提出時に登録機関に提出する。 ・ 成果公開課題でどこまでの公開が義務付けられるかについては、原則はすべて公開であるが、企業秘密につながるような開示困難な部分については実際の運用上書かなくてもよいとしている。
【第1回質問】 成果非公開課題の成果報告書の具体例	<p>(RIST) 【第2回資料 1-3p33-39】</p> <p>RIST 説明資料「成果非公開課題の利用報告書書式」に書式と公開情報を示す。</p> <p>記入内容の具体例としては、成果公開課題の利用報告書をRIST 説明資料「成果公開課題の利用報告書の例」に示す。</p>
【追加質問】 有償利用であっても、運用コストの応分負担を求めるだけで導入コストの負担は無いことから、産業向けの有償利用は補助金に似た側面を持っていると考えます。公的な補助金の場合、公開はされないものの、成果報告は必要とするのが普通ではないかと思えます。また、製品等にその成果が用いられた時には、その旨表示などすることが義務付けられていることが多いと思えます。このような運用は考えられないでしょうか。	<p>(RIST)</p> <p>有償利用課題であっても利用報告書は、成果公開(無償)と同じく、60日以内の提出を義務づけている。ただし、当該利用報告書の公開は実施していない。</p> <p>また、成果非公開課題の利用者と取り交わす誓約書 第8項において、『実施した利用研究課題の成果に関する総説の公開、講演、受賞、プレス発表、マスメディアへの掲載等する場合は、「京」を利用した成果であることを記述するとともに、これらを登録機関に事前に報告すること。』としている。</p>

<p>有償について、「京」本来目的（大規模ジョブ等）を阻害しないよう考えてほしい。</p>	<p>(AICS)</p> <p>利用料金については、他の特定先端大型研究施設と同様に運営費回収方式によって単価の算出を行っている。具体的には、年間の資源提供可能な時間を全体の95%（※1）とし、年間運営費を資源提供可能な時間及びノード（計算機の計算管理単位）数で割って算出しており、その式については以下の通り。</p> <p>「京」の運用費約 100 億円（※2）\div（365 日\times24 時間\times95%（※1））\div82,944 ノード\approx約 14.5 円/ノード・時間</p> <p>現状では、電気料金のような費用について、実利用に応じてすべてを実費で算出することは難しいため、単価の算出にあたっては、年間運営費分を計算資源提供の割合に応じて負担頂く運営費回収方式が適正であると考えられる。</p> <p>※1 年間における全計算ノード数（82,944 ノード）\times365 日を100%とし、そのうち5%を「京」の保守時間等に割り当てるために除外したもの。</p> <p>※2 建屋設備維持管理経費、計算機の保守経費、電力・ガス等ユーティリティ経費、事業所運営経費（人件費含む）、保険・税金。（理化学研究所計算科学研究機構が行う調整高度化研究にかかる経費を除く）</p> <p>利用料金について多角的かつ総合的に検討する必要があると認識している。</p>
<p>⑤ 利用支援の在り方</p>	
<p>【追加質問】利用者へのサポートについての質問です。</p> <p>AICS, RIST, 戦略5分野の役割分担はどのように考えられているのか、実際にはどうなっているかを教えてください。産業利用について FOCUS との役割分担もあわせて説明いただくとありがたいです。</p>	<p>(AICS・RIST)</p> <p>共用法第九条第一項の定めにより、利用促進業務の全部を登録機関が実施することとなっている。</p> <p>HPCI コンソーシアムの最終報告の提言に従い、RIST は、登録機関として、</p>

	<p>応募前の相談から、プロダクションランに至る過程で生じる事務的、および技術的問題の解決を図る。合わせて、「京」の運用、利用技術に関する各種情報の提供や講習会等も実施。その際、AICS が持つ、大規模計算機の運用や高度化研究から得られる知見・技術を活かして利用支援を実施。戦略5分野は、それぞれの専門性を活かした研究相談を実施。これらの支援は、登録機関に設置した一元的窓口であるヘルプデスクを経由して、利用者に提供。</p> <p>「京」が立地する兵庫県や神戸市が出資し、産業界向け入門用スパコンを運用する計算科学振興財団(FOCUS)との役割分担については、登録機関は、「京」の利用者および近い将来利用者になる可能性がある利用者を支援し、FOCUS は、HPC の産業利用裾野拡大に向けて入門・初心者・初級者を支援。</p>
<p>⑥ 利用者選定の在り方</p>	
<p>【第1回質問】 選定委員のリスト</p>	<p>(RIST) 【第2回資料 1-3p15】</p> <p>選定委員会委員および課題審査委員会の委員長、退任委員の一覧を説明資料に示す。なお、在任中の課題審査委員については、委員長を除いて審査の公平性を保つため非公表としている。(RIST 説明資料「選定委員会・課題審査委員会委員一覧」参照)</p>
<p>【第1回質問】 選定基準について、コンソ提言に基づくものがあればそれがわかる資料</p>	<p>(RIST) 【第2回資料 1-3p14】</p> <p>HPCI コンソーシアムの提言と選定基準の関係を説明資料に示す。(RIST 説明資料「選定基準と HPCI コンソーシアムの提言」参照)</p>
<p>【追加質問】 「Science 上の成果」と「産業貢献」を目的とする場合では、最大の成果を出すための利用審査の基準は大きく異なるのが自然ではないかと思えます。課題採択の審査基準がそれぞれどのようなになっているかを説</p>	<p>(RIST) 【第2回資料 1-3p14】</p> <p>課題選定の審査基準においては、「Science 上の成果」を目的とする一般課題(アカデミック課題)と「産業貢献」を目的とする産業利用課題でそれ</p>

明していただけないでしょうか。	<p>ぞれ基準の異なる審査基準を設けている。また、アカデミック課題においては若手人材育成と目的とする課題にも異なる基準を設けている。詳細は、RIST 説明資料「選定基準と HPCI コンソーシアムの提言」の「京」の選定基準の表参照。</p>
-----------------	--

(2) 研究成果の創出及び社会への還元について

① 研究開発目標の達成状況

	<p>(AICS) 【第1回資料5-1p9, 25-35, 68-78、資料5-2p4, 5】</p> <p>AICSでは、「京」の利用の高度化に資する研究として、計算機科学、計算科学の連携による「共通基盤のプログラムの開発及び検証：各種方法論や解法などの実装・チューニング、開発された方法論の比較・検証」、「ライブラリの開発と検証：スケーラビリティ調査・検証、「京」へのチューニング・検証」、「通信、運用等のシステムの高度化、「京」の実行時環境開発：システムソフトウェア開発、スケーラビリティの評価」といった、幅広いユーザーに利用される計算手法やソフトウェア等の開発を行っている。これまでの目標は概ね達成され、順調に進捗している。ユーザーからの様々な要望に応える形でソフトウェア、アルゴリズム等の公開、外部プログラムの「京」向け実装がなされ、ユーザー利用の実績も確実に挙げている（第1回資料5-1p28-35）。</p> <p>また、「京」の高度化研究成果のユーザーはアカデミックな立場から産業界まで多様な分野に跨っており、まさに高度化研究本来の趣旨である、広く一般ユーザーの利便性向上に寄与していると言える。今後もソフトウェアの開発及び提供、計算機科学と計算科学の融合研究による先進事例の更なる創出、国内外研究機関との連携、大学等との連携による人材育成活動、国際拠点化の構築（AICS国際シンポジウム、AICS Cafe、各種研究会、セミナー、AICS アニュアルレポート、AICSレポート、国際会議の誘致・開催）に取り組む。</p>
--	---

② 科学的成果の創出	
	<p>(AICS) 【第1回資料5-1p9, 25-35, 68-78、資料5-2p23】</p> <p>理化学研究所では研究分野に捕らわれない領域横断の研究が実施できるのが特徴である。計算科学研究機構に集積する計算機科学分野と計算科学分野の連携、融合による研究を核として、連携に取り組み、科学的成果と技術的ブレークスルーが創出され始めている。着任後5年を迎える研究主宰者の業績評価においても、外部の委員から各分野への貢献を非常に高く評価されたことから、AICSにおける高度化研究の成果が果たしている役目は大きいと考えられる。また、複数の分野、および計算科学と計算機科学の協働・連携は、「京」の利用の高度化だけでなく、今後の計算機開発において必須の取り組みとなる。</p>
③ 分かりやすい説明（費用対効果や社会的成果を含む）	
<p>【第1回質問】「京」でしかできないことの説明</p>	<p>(AICS)【第2回資料1-2p1】</p> <p>これまで1年かかると想定されていたものが例えば3日で計算できるようになったケースや、全球大気のシミュレーションのように「京」でしか扱えない大規模シミュレーション、ジョブは大きくないが、アンサンブルのようにたくさんジョブを流してパラメータを一気に決めたり、あるいは複雑現象で平均値を取らないといけないようなシミュレーションなどがある。</p> <p>「京」でなければできなかった計算を、例えば「京」の1/10の性能を持つ10台で試みても、①通信速度が遅い場合、②メモリが不足してジョブがマシンにのらない場合の2つの大きな理由により実施ができない。</p> <p>気象シミュレーションでは、三次元空間を細かく区切り（例：地球全体を870m間隔で区切る）、その全地点の気温・湿度・気圧・風速・風向などのデ</p>

	<p>ータを記憶させて、大気状態を全地点同時に計算する。このため各地点における大量メモリが必要であり、大規模計算機が不可欠。複数の小中規模計算を同時実行すべき課題を別サイトで分散計算すると、計算後にデータを一か所に移動させる移動コスト・手間が膨大（例：1回の計算で312TBのファイルが生成され、データ移動に1,000日以上を要するとの試算がある）</p>
<p>【第2回指摘事項】「京」の成果について、一般の方が波及効果や恩恵、何に役立つのかを示す必要がある。計算機の人ではなく各分野（現場）の声を事例として集めることが重要。</p>	<p>(AICS)</p> <p>AICSが主体となって、以下3つのような活動をパッケージで行うことで、計算機の意義を示していく。</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 神戸大学と行う共同研究ではシステムデザインマネジメント手法（※）を用いたアプローチにより、その意義を深め、インサイトを得る。 2. 各重点課題実施機関の広報担当者とAICS広報担当者の打合せにより、各重点課題にて創出し得るバリューを分かりやすく一般へ伝えるための検討を行う。 3. ポスト「京」の波及効果を調査する。 <p>※システムデザインマネジメント手法とは、複雑なものごとをシステムと捉え、俯瞰的に見て整理していく「システム思考」と、デザイナー的な思考の流れで新しい発想を創造していく「デザイン思考」を組み合わせた思考法である。多様な人間で思考の発散と収束を繰り返すことによって得られる新たな「インサイト（気づき）」をベースにして、新しいアイデア・コンセプトを生み出す手法である。</p> <p>(RIST) 【第3回資料 2-2 p2】</p> <p>産業利用課題全94課題（「京」以外のHPCIも含む）の利用報告書に対する</p>

	<p>企業からのダウンロード全 2628 件 (H25. 7. 15~H26. 3. 7)) を業種別に分類した結果、一つの業種に含まれる企業の利用報告書に対して他の多くの業種の企業からダウンロードされていることが分かった。例えば化学の場合、他の 18 業種の企業からダウンロードされている。HPCI 参加企業の属する業種 (15 業種) の間で極めて密に利用報告書の相互参照が行われており、また、卸売業等、HPCI に参加していない企業からのダウンロードもあることが判明した。以上より、「京」の共用によって得られた研究成果は、広い業種に波及していることが明らかになった。このような事実を、一般の方に幅広く情報発信していく。</p> <p>(RIST 資料「産業利用成果の波及状況」参照)</p>
<p>【第 2 回指摘事項】 ニーズの把握が重要。ニーズインの開発を前面に出し必要性を示すことが必要 (特にポスト「京」)。特にアカデミア (基礎研究) での説明が重要。</p>	<p>(AICS) 【再掲】</p> <p>「京」の利用者なら誰でも参加可能な「京」ユーザーブリーフィングは RIST と共同開催で平成 24 年 5 月から毎月 1 回開催 (平成 26 年 4 月からは隔月)、HPCI 戦略プログラム重点課題の担当者との情報共有の場である重点課題ミーティングは平成 24 年 8 月より毎月 2 回開催 (平成 25 年 9 月から毎月 1 回に変更)、HPCI 戦略分野の各代表、RIST、AICS の代表と「京」の運用方針について意見交換する運用懇談会は平成 25 年 9 月以降、半年に 1 度のペースで開催しているが、このうち、例えばユーザーブリーフィング等でジョブの待ち時間がわかりづらいという指摘があったことに対し、待ち時間を推定するツールや利用者ポータル上で待ち時間の実績値を提供するように改善したなど、フィードバックも行っている。</p> <p>(RIST) 【第 3 回資料 2-2p3-4】</p> <p>利用分野別の利用報告書ダウンロード数と採択課題数の相関から「京」を用いる研究開発のニーズとシーズの整合性をグローバルにチェックした</p>

(RIST 資料「ニーズとシーズの整合性 (全体)」、及び、「ニーズとシーズの整合性 (分類別)」参照)。

その結果、国内に於けるダウンロード数全体 (18,249 件 (H25.7.15～H26.3.7)) の利用分野別内訳と実施課題の利用分野別内訳はほぼ同じ比例関係にあることが分かった。このことはニーズとシーズの関係が各分野間でほぼバランスしていることを示している。但し、詳細に見れば工学・ものづくりは+側、物理・素粒子・宇宙は-側にややシフトしている (即ち、前者は相対的にシーズに比べてニーズが大きい傾向、後者は相対的にシーズに比べてニーズが小さい傾向を示す)。ダウンロード元の分類別にみると、大学等ではニーズとシーズの関係が各分野間で最もバランスしている。企業では工学・ものづくりは+側、物理・素粒子・宇宙は-側のシフトがより顕著となる。研究機関等では環境・防災・減災が+側に、物理・素粒子・宇宙は-側にシフトしている。社会的なニーズの観点からは行政・立法では環境・防災・減災の+側のシフトが顕著、医療ではバイオ・ライフ、その他 (放射線治療に係る線量計算) のニーズが強い。

(文科省) 【第1回参考資料4, 第2回参考資料1-1】

最先端のスーパーコンピュータは、科学技術の振興、産業競争力の強化、国民の安全・安心の確保等に不可欠な国家の基幹技術であり、国の競争力等を左右するため、各国がその開発にしのぎを削っているもの。スーパーコンピュータは、気候・気象予測や災害予測、宇宙の法則の解明等の学術研究のみならず、物質・材料開発、創薬・医療、ものづくり分野等の産業利用では、スーパーコンピュータによるシミュレーションやビッグデータ解析が競争力等を左右する必要不可欠な基盤的ツールとなっている。

	<p>このような背景のもと、2年にわたって、今後10年程度を見据えた我が国の計算科学技術インフラの在り方と研究開発の方向性及び利用の在り方・人材育成等が議論され、我が国を取り巻く社会的・科学的課題の解決に貢献するために、次期フラッグシップシステム（世界トップレベルの性能を持ち、多くの分野のアプリケーションが高い実効性能で利用できるシステム）を開発することとし、「京」の後継機となるポスト「京」の開発に着手している。</p> <p>具体的な社会的・科学的課題の解決については、将来のHPCIシステムのあり方の調査研究（～平成26年3月）も踏まえ、外部有識者からなる「ポスト「京」で重点的に取り組むべき社会的・科学的課題についての検討委員会」において、重点的に取り組む社会的・科学的課題や早期の成果創出に向けた研究開発体制等を検討し、社会的・国家的見地から高い意義があるというニーズに基づき選定した以下の重点課題に取り組んでいるところである。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・健康長寿社会の実現（安全な創薬、個人ごとのがん予防と治療戦略） ・防災・環境問題（複合災害の予測） ・エネルギー問題（リチウムイオン電池の高性能化、など） ・産業競争力の強化（半導体デバイス材料の創成） ・基礎科学の発展（大型実験・観測のデータと組み合わせる物質創成史の解明）
<p>【第2回指摘事項】国民が最も気にするところは、研究者合意であるか否か。学術や基礎科学の大切にする国民性があり、ここの成果をもっと説明すべき。</p>	<p>(AICS)</p> <p>AICSは「京」の運用・高度化研究等を進める立場として、学術・基礎科学の研究を高度化研究でサポートし、研究者による「京」利用の利便性向上に努めている。AICSの研究部門、及び運用技術部門が高度化研究の一環として</p>

	<p>開発または「京」用に最適化したソフトウェアは「京」にインストールし、利用者に提供している。平成27年度末現在で32本のソフトウェアを公開した。また、ソフトウェア講習会を実施するなど、利用促進のための取り組みを実施している（講習会実績：平成25年度6回、平成26年度9回、平成27年度15回）。</p> <p>(RIST)</p> <p>この審査は研究者同士のピアレビューに基づくものとなっていることから、課題の選定結果は研究者の合意によるものとなっている。一般利用課題は、平均採択率が30%と学術コミュニティの中で厳しい淘汰を受け採択されている。利用成果についても、第1回・第2回委員会でも示した通り、多くの産業分野から参照されており、成果の活用が進んでいる。また、成果発表データベースでは、受賞データも登録されており、これを公開することにより、学術コミュニティのなかで京の成果が高く評価されていることを、広く国民に理解していただけるよう努めている。</p>
<p>【第2回指摘事項】研究ニーズとマーケットニーズはイコールではない。この前提で評価する必要があり、説明者もこれを前提に話しをしないと誤解を生む。” 実用化” の言葉は注意して使う必要。</p>	<p>(AICS)</p> <p>AICSの高度化研究においては、2月26日の委員会資料5-1、P34に記載の通り、流体・化学反応・音といった様々な現象を統一的に解析するソフトウェア「CUBE」について「実用化」との文言も使用されているが、例えば自動車への応用として風洞実験に匹敵する代替シミュレーションを実現しており、開発費用の削減や空気抵抗低減の加速が想定されるなど、自動車の低燃費・低価格といったマーケットニーズを意識している。</p>
<p>④ 理解増進活動</p>	
<p>【第1回説明】ダウンロード数について、HPC I 戦略プログラムの5分野</p>	<p>(RIST)【第2回資料 1-3p42-44】</p>

毎の分析	・分析結果を RIST 説明資料「戦略プログラム利用報告書ダウンロード分析」に示す。
⑤ アプリケーション開発・普及の体制の構築	
<p>【追加質問】前回、アプリケーションの成果をいくつか報告をいくつかいただきましたが、戦略プログラムで実施されるアプリ成果との関係を教えてください。AICS の担当として、プログラムの高度化やその実証まではわかりませんが、最後の段階は戦略プログラムとの切り分けが微妙になりそうです。利用計算資源や人員も含めて、切り分けがどうなっているのか確認させてください。</p>	<p>(AICS)</p> <p>戦略機関と AICS の役割分担を記すならば、戦略機関は「京」並びに各戦略分野の計算資源を効果的・戦略的に活用することにより、当該分野における世界最高水準の研究成果を創出すること、プロジェクトを越えて当該分野の研究を推進・牽引すること等を目標とし、一方、AICS は「京」を維持管理、高度化し、戦略プログラム及びその他の利用者の効果的かつ効率的な利活用を図ることや、「京」の効果的な利用並びに将来の計算科学技術への発展を見据え、共通基盤的な研究開発、分野融合研究、将来重要となる領域の開拓を行い、計算科学及び計算機科学を先導すること等、その目標の対象を広く一般ユーザーとしている。アプリ成果としても、このような趣旨で切り分けられている。</p>
(3) 施設の運営・整備等について	
① 効率的・効果的な施設運営（コスト低減の取組含む）	
<p>【第 1 回質問】経費削減努力（定量的に）</p>	<p>(AICS)</p> <p>「京」が 1 年間、フル稼働した初年度である平成 25 年度の予算額と平成 28 年度の予算案を比較する。「京」の施設の維持・管理等に必要な固定的な経費（機器等の保全・保安の光熱水費（電気基本料金等）、施設保守費（法定点検等）、京の保守費、人件費、保険・税金等）を精査することで、運転経費（従量電力、ガス、冷却用水に関するユーティリティ利用料）を除く予算額は 12%削減している。内訳は以下の通り。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 建屋設備維持管理

	<p>→運用状況を踏まえた保守項目の見直しにより 17%削減。</p> <ul style="list-style-type: none">・システムのメンテナンス（ハードウェア・ソフトウェア保守費を含む） <p>→利用率や故障発生頻度の低いソフトウェアの更新停止等、運転ノウハウの蓄積を踏まえた保守内容の合理化による削減により 6%削減。</p> <ul style="list-style-type: none">・事業所等の運用（人件費を含む） <p>→テレビ会議の積極的活用など、会議開催費等の効率化により 21%削減。</p> <ul style="list-style-type: none">・「京」の高度化 <p>→「京」の性能の高度化に関する経費削減等を図り 43%削減。なお、「京」の性能の高度化として実施していたジョブスケジューラの改良等については、「京」の運用改善・状況分析の取組みとして可能な範囲でのみ、「京」の保守契約の一環として実施している。</p> <ul style="list-style-type: none">・ユーティリティ利用料（基本電力、ネットワーク） <p>→通信費の見直しにより 8%削減。</p> <ul style="list-style-type: none">・ユーティリティ利用料（従量電力、ガス、冷却用水） <p>→原子力発電所の停止や燃料調整費単価の上昇により、電気料金等が急騰する状況を鑑み、電気とコージェネレーションシステムによるガス発電の効率的な運転、「京」の運転実績を踏まえ機器の故障率に悪影響が出ない範囲での送風温度と風量のバランス調整、大規模ジョブ実行時の事前審査制度による電力超過料金の削減、及び電力料金補てんのための利用料収入の増額に向けた登録機関とのWG立ち上げや検討の実施といった削減の取組みを行った結果、増加割合が 45%に留まっている。</p> <p>上記の様な経費の削減努力を行いつつも、「京」は共用開始以来、90%を超える稼働率で極めて安定的に稼働しており、国内外の幅広い分野のユーザーに活発に活用されている。</p>
--	---

	<p>(RIST)【第2回資料 1-3p7】</p> <p>利用支援の一元的窓口として設置したヘルプデスクにおいては、利用者からの相談件数の推移に対応して、配置する要員数を14名から11名に削減し、経費を削減した。</p> <p>「京」は理化学研究所と富士通の共同研究開発により完成した唯一のR&D製品であることから、「京」のアーキテクチャ、外部ストレージとの通信特性、コンパイラ等の情報は、「京」の共用開始時点では公開されていない。一般の利用者にとっては、「京」は初めて利用するスーパーコンピュータとなることから、数多くの利用相談が登録機関に寄せられることが予見されたため、14名のヘルプデスク要員による対応を図り、適切に利用支援を実施した。利用開始後は、利用に習熟した利用者が増大した結果、ヘルプデスクへの相談件数の漸減に対応して、要員数を削減した。(RIST説明資料「ヘルプデスクの効率的運用」参照)</p> <p>講習会に関して、平成24年度は外部講師により実施していたが、平成25年度からはRIST高度化支援要員によって開催することにより経費を削減。利用者のスキル向上に伴い、初級者向け講習会への参加人数の減少を踏まえ開催回数を削減する一方、産業界からニーズの高いオープンソースソフトウェアに特化した講習会の開催に人的資源を移すことで、効果的・効率的予算の執行に努めた。</p>
<p>【追加質問】費用対効果等については、宇宙開発も同じ状況がある。宇宙開発とも、もっと連携して説明できないか。</p>	<p>(RIST)【第2回資料 1-3p11】</p> <p>・ISS計画に関する費用対効果の文科省説明資料(平成26年6月13日)に於いて世界各国との技術力比較が行われている。ISS計画の場合は各国でカ</p>

	<p>カバーする範囲が異なるので直接的な比較は難しいと考えられるが、共用スパコンについてはカバーする範囲は共通なので、「京」と欧米のスパコンについて、例えば成果発表件数を比較することは費用対効果を議論する上で意味があると考えられる。欧州の PRACE では KPI (Key Performance Indicators) の一つとして成果発表件数を公開している。これと「京」の成果発表件数との比較を行った (比較資料を添付)。比較結果の要点は以下の通り ;</p> <ul style="list-style-type: none"> - 論文数では「京」と PRACE はほぼ互角 - 会議発表件数では「京」は PRACE をはるかに上回る。 <p>PRACE の予算は 2010 年～2015 年で合計 5.3 億€ (= 約 110 億円/年) (第 2 回「京」を中核とする HPCI システム利用研究課題成果報告会 (平成 27 年 10 月 26 日) 基調講演資料より)。「京」の運営の年間予算 (112 億円 (平成 27 年度)) と同程度。</p>
<p>【追加質問】 平成 24・25 年度の運用経費の内訳を出してほしい</p>	<p>(AICS)</p> <p>以下、運営費内訳 (平成 24 年度→平成 25 年度、単位: 百万)</p> <p>建屋設備維持管理 274→274、システムのメンテナンス (ハードウェア・ソフトウェア保守費を含む) 5,257→5,610、ユーティリティ利用料 (電力、ガス、冷却用水、ネットワーク) 2,578→2,578、事業所等の運用 (人件費を含む) 569→703、「京」の高度化 900→900、保険・税金 77→522</p> <p>なお、システムのメンテナンスは保守対象筐体の増による増額、事業所等の運用は人件費の増による増額、保険・税金は「京」の固定資産課税開始による増額。</p> <p>(RIST) 【第 2 回資料 1-3p4】</p> <p>RIST 説明資料「予算の内訳」に示す。</p>

<p>【追加質問】これまでの「京」の開発運用において、見つかった技術面、ソフト面の（ポスト「京」の開発運用における改善に活かすべき）問題点、不具合等の主要な点を具体的にご教示されたい。</p> <p>※これらの改善すべき点を抽出整理するのが本来のPDC Aの目的だと思料。</p>	<p>(AICS)</p> <p>「京」は極めて安定して稼働しているが、平均して年 8 日程度の想定外の停止がある。その多くは「京」本体ではなく、ファイルシステム（特にローカルファイルシステム）が原因の障害である。ローカルファイルシステムは利便性の向上のために、多数のサーバを並列に配置し I/O 用の帯域を実現するとともに、全体をひとつの共有領域として使えるように、並列分散ファイルシステムを用いて巨大なひとつのボリュームを構築した。しかし、結果的に機器構成が巨大で複雑となり、そのことが並列分散ファイルシステム等のシステム・ソフトウェアの潜在的なバグを顕在化させることとなった。この経験を踏まえ、ポスト「京」ではローカルファイルシステムに相当する部分については、並列分散ファイルシステムは導入しない方向で検討中である。また、「京」ではシステムの利用効率を向上させる目的で、非同期型のファイルステージング機能を採用したが、結果的にはディスク容量の管理等の複雑な処理が必要となり、ジョブスケジューラ等の実装においてバグや考慮漏れが入り込んでしまった。これを受けてポスト「京」では、利便性を維持しつつ、ステージング処理をシンプルにするための検討を進めている。</p>
<p>【追加質問】 GREEN500 における「京」の現在の順位は？</p> <p>省エネルギー、省コスト面における「京」の課題（ポスト「京」における改善課題）は何か？</p>	<p>(AICS)</p> <p>2015年11月現在のランキングで214位(2012年6月に最高4位)。ポスト「京」開発に向けた、「京」の省エネルギー、省コスト面での課題としては、CPU等の主要部分での省電力機能の拡充と、冷却効率の改善等の施設側の改善が重要であると考えている。</p>
<p>【追加質問】 供給電力のガスと電気のそれぞれの単価は？</p> <p>安価な方に割合をシフトすることは可能か？できないとすれば、その理由</p>	<p>(AICS)</p> <p>ガスの平均単価（予算ベース）は2014年度で74.9円/m³（税込）、電気の</p>

<p>は？</p> <p>※以前、単価については守秘義務があるとの回答であったが、税金を投入している事業で技術特許等に関係しない情報は基本的に開示義務があるはずではないのか？</p>	<p>平均単価（予算ベース）は2014年度で14.3円/kWh（税込）となっている。ガスによる自家発電は排熱蒸気を吸収式冷凍機で冷熱として活用することでエネルギー効率を高めており、最大5,000kW/台の発電電力を供給している。以上の状況の中で、自家発電ガス単価と電気単価の変動状況を勘案し、より安価な方に割合をシフトする運用を2013年度より実施している。なお、自家発電は停電対策も兼ねており、計算結果を格納するディスク等の保護に必要な電力を供給しているため、買電のみによる運用は困難。</p>
<p>【追加質問】「京」の運用・開発を通じて気づかされた、ポスト「京」の運用開発において活かせる、あるいは改善可能なコストパフォーマンス向上策があればご教示頂きたい。</p>	<p>（AICS）</p> <p>「京」では巨大なファイルシステムや複雑なファイルステージングを扱うために、開発工数、開発コストが増えた。このため、予期せぬバグが入り込むリスクにより、運用やメンテナンスの効率が低下した。これらを踏まえ、ポスト「京」では、利便性の向上と開発コスト、運用コストなどを、コデザインを通じて総合的に判断し、必要に応じて機能の絞り込み等を行う予定である。</p>
<p>【追加質問】説明では、稼働率は100%とのことだが、現実には、ソフト開発の遅れ、人材育成の遅れにより、「京」が使い切れていないのではないかと感じるが如何？</p>	<p>（AICS）【第1回資料5-1p28-35】</p> <p>稼働率（サービス提供時間）については93.3%（平成26年度）と極めて安定的に運転しており、ソフトウェア開発においては、高度化研究が順調に進捗しており、ユーザーからの様々な要望に応える形でソフトウェア、アルゴリズム等の公開、外部プログラムの「京」向け実装がなされ、2月26日の委員会資料5-1、p. 28～35の通り、ユーザー利用の実績も確実に挙げている。また、人材育成においては、計算科学技術に関連する他機関（大学等）で行われる人材育成事業との住み分けを意識して、先端の計算科学技術を有する計算科学研究機構の強みをより活かすため、大学院生（博士課程を中心）、研究者（若手、ポストドクター）、企業技術者等を対象者として、</p>

	<p>これまでに「各種スクール」、「神戸大学大学院との連携大学院」、「インターンシップ受入」、「eラーニングアーカイブ」、「AICS 公開ソフト講習会」等の事業を近隣・関係機関との連携のもと積極的に実施してきた。</p>
<p>【追加質問】本来は、研究側の目的、要望に応じて開発すべき機能が規定されるべき。</p> <p>汎用型であるため難しい側面はあると推察するが、「京」では対応しきれない（時間がかかり過ぎる等）ため、さらに機能を高める必要のある研究課題があるのであれば、具体的にご教示願いたい。</p>	<p>(AICS)</p> <p>ポスト「京」は、多くの社会的・科学的課題の解決に貢献できるシステムであることが求められる。そのためには、重点課題に関するアプリケーション開発及びポスト「京」開発において、ポスト「京」開発主体と重点課題の実施機関（アプリケーション開発元等）との間で、ポスト「京」のシステムアーキテクチャ、システムソフトウェア、プログラミング環境、ライブラリとアプリケーションの設計開発に関し、相互に要求性能・機能や評価結果等についてのフィードバックを行いながら設計開発を同時に進めるコデザインを行う。コデザインにより、幅広いアプリケーションを高速かつ効率的に実行可能なシステムアーキテクチャ、システムソフトウェア、プログラミング環境、ライブラリを開発するとともに、これらの性能を最大限に引き出すアプリケーションの開発を通じて、成果の早期創出及び最大化を目指す。</p> <p>「さらに機能を高める必要のある研究課題」として2点例示する。</p> <p>○創薬シミュレーションにおいては、「京」では、はじめて薬剤の候補物質とタンパク質の結びつきやすさをシミュレーションし、単一のタンパク質の機能阻害を考慮した10種類程度の薬候補スクリーニングを実現することができるが、ポスト「京」では、薬剤の候補物質と多数のタンパク質からなる生体分子システムの相互作用をシミュレーションし、副作用の原因等も分析が可能になる。</p> <p>○設計・製造プロセスの開発においては、「京」では、従来不可能であった</p>

	<p>自動車の試作実験（風洞実験）に匹敵する精度での空気抵抗等の予測が可能になったが、ポスト「京」では、飛行機における実機・実スケールの空力シミュレーションで、これまで解析できなかった離着陸時の空力や失速、離着陸時の騒音などを高精度の非定常解析の実現を目指す。</p>
<p>予算に関して、何にいくらかけて、コストパフォーマンスがどう改善したのか？改善していない場合はその理由。</p>	<p>(AICS)【第2回資料 1-2p6】【再掲】</p> <p>「京」が1年間、フル稼働した初年度である平成25年度の予算額と平成28年度の予算案を比較する。「京」の施設の維持・管理等に必要な固定的な経費（機器等の保全・保安の光熱水費（電気基本料金等）、施設保守費（法定点検等）、京の保守費、人件費、保険・税金等）を精査することで、運転経費（従量電力、ガス、冷却用水に関するユーティリティ利用料）を除く予算額は12%削減している。内訳は以下の通り。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 建屋設備維持管理 <p>→運用状況を踏まえた保守項目の見直しにより17%削減。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ システムのメンテナンス（ハードウェア・ソフトウェア保守費を含む） <p>→利用率や故障発生頻度の低いソフトウェアの更新停止等、運転ノウハウの蓄積を踏まえた保守内容の合理化による削減により6%削減。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 事業所等の運用（人件費を含む） <p>→テレビ会議の積極的活用など、会議開催費等の効率化等により21%削減。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 「京」の高度化 <p>→「京」の性能の高度化に関する経費削減等を図り43%削減。なお、「京」の性能の高度化として実施していたジョブスケジューラの改良等については、「京」の運用改善・状況分析の取組みとして可能な範囲でのみ、「京」の保守契約の一環として実施している。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ ユーティリティ利用料（基本電力、ネットワーク）

	<p>→通信費の見直しにより 8%削減。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ユーティリティ利用料（従量電力、ガス、冷却用水） <p>→原子力発電所の停止や燃料調整費単価の上昇により、電気料金等が急騰する状況を鑑み、電気とコージェネレーションシステムによるガス発電の効率的な運転、「京」の運転実績を踏まえ機器の故障率に悪影響が出ない範囲での送風温度と風量のバランス調整、大規模ジョブ実行時の事前審査制度による電力超過料金の削減、及び電力料金補てんのための利用料収入の増額に向けた登録機関とのWG立ち上げや検討の実施といった削減の取組みを行った結果、増加割合が 45%に留まっている。</p> <p>上記の様な経費の削減努力を行いつつも、「京」は共用開始以来、90%を超える稼働率で極めて安定的に稼働しており、国内外の幅広い分野のユーザーに活発に活用されている。</p> <p>(RIST)【第2回資料 1-3p10】</p> <p>高度化支援について、各年概ね 18 名の人員により利用支援部及び産業利用推進室にて実施。支援員の技術の向上により、性能改善できた支援課題の数は H25 年度の 9 件から H27 年度では 17 件と拡大。プログラムの性能改善（高速化）によって累計で約 29,400 万ノード時間相当の計算機資源利用効果を産んだ。これを「京」有償利用時の費用であるノード時間あたり 14.5 円で換算すると約 42.6 億円となる。</p> <p>講習会は、平成 24 年度は外部講師により実施していたが、平成 25 年度からは RIST 高度化支援要員によって開催し、コンテンツ作成から講師、当日スタッフまで内部スタッフにて実施した。「京」の利用の普及により、初級</p>
--	--

	<p>者向け講習会への参加人数の減少を踏まえ回数を削減するなど効率的な開催に努めるとともに、ワークショップやオンサイト講習会などニーズに合わせた講習会を追加した。それにより、平成 27 年度の講習会は開催回数は最も少なくなっているのに対し参加人数は前年度を上回った。主催した講習会の参加者は累計 1,659 名である。</p>
<p>【第 2 回質問】 ジョブ充填率はどのくらいか。</p>	<p>(AICS) 大規模実行期間（3 日／月）を除き、ほとんどの期間で 80%前後のジョブ充填率をキープしている。平均のジョブ充填率は 75%以上の高水準を維持しており、今年度も最終的には同程度になることが想定される。平成 26 年度末から平成 27 年度初旬にかけて、やや利用が落ち込んだものの、現在は回復している。平準的な利用を促進するための改善策（第 1 回資料 5-1p59 参照）を来年度から実施予定である。</p>
<p>【第 2 回質問】 電力消費量はどのくらいか。電力消費量を工夫して経費を削減できたという例はあるか。</p>	<p>(AICS) 平成 24 年 9 月の共用開始以降、AICS 全体の消費電力は徐々に増加してきたが、節電の努力の効果もあり月平均 15MW（グローバルファイルシステムや生活電力等を全て含めた AICS 全体の消費電力）程度で落ち着いている。 第 2 回資料 1-2p6 にて 4 つの削減努力を説明。ガスと電気の配分で年間約 7000 万円削減。空調で年間約 1 億円削減。電力超過のペナルティ約 400 万円を回避。利用収入の増額については、平成 25 年度から平成 27 年度(3 月 1 日時点)で約 1,750 万円増額。</p>
<p>【第 2 回質問】 コストパフォーマンスについて、運用開始からの努力は認められるが、開発時のコスト意識が低かった。ポスト「京」に向け努力すべき課題であり、リスクマネジメントも意識した開発に繋げていくべき。コストパ</p>	<p>(AICS) 「京」では巨大なファイルシステムや複雑なファイルステージングを扱うために、開発工数、開発コストが増えた。このため、予期せぬバグが入り込</p>

<p>パフォーマンスは、コスト削減ではない。</p>	<p>むリスクにより、運用やメンテナンスの効率が低下した。これらを踏まえ、ポスト「京」では、利便性の向上と開発コスト、運用コストなどを、コデザインを通じて総合的に判断し、必要に応じて機能の絞り込み等を行う予定である。</p> <p>なお、ポスト「京」のシステム開発に当たっては、「京」で蓄積された経験や、「京」で確立された技術・人材等を最大限活用することにより合理化を図る。</p>
<p>② 施設設置者・登録機関・課題実施機関などとの連携・役割分担</p>	
	<p>(AICS・RIST)【第1回資料5-3p19】</p> <p>特定高速電子計算機施設の設置・運用者である理化学研究所、利用促進業務を行う登録機関及びHPCIコンソーシアムは、連携・協力し、一体となって、特定高速電子計算機施設の共用の促進に努めた。</p>
<p>③ 自己収入の努力</p>	
	<p>(AICS)【第2回資料1-2p2】</p> <p>利用料収入については第1回資料5-1p64, 65の通り。利用料収入の増額に向けた登録機関とのWG立ち上げや検討の実施が行われている。なお、AICSにおいては、平成27年度に企業17社に対して有償利用に関する説明や産業利用における意見交換を行うことや、平成27年11月の世界工学展示会でのASP事業実証利用制度の宣伝活動、その他HPCI関係者へのチラシ配布といった取組みを行った。</p>
<p>(4) 研究教育拠点の形成</p>	
<p>① 国際協力・国際貢献</p>	
<p>【第1回質問】どのようなコンセプトで海外の利用促進を目指されているのか。</p>	<p>【第1回回答済】(RIST)日本としてアジアを計算科学の面できっちりとリードしていくことが非常に重要であると考えている。</p>

<p>【第1回質問】海外からの AICS 評価</p>	<p>(AICS) 【第2回資料 1-2p4】</p> <p>国内外の外部有識者がレビューを行い理事長へ提言を行う「理化学研究所 アドバイザリー・カウンシル（以下 RAC）」では、第9回 RAC（2014年11月9日～13日開催、外国人14名、日本人7名）でリタ・R・コルウェル議長（米国 メリーランド大学 特別教授）から理事長に提出された評価結果と提言の報告書において以下の評価を得た。</p> <p>「並はずれた安定性と演算能力を持つコンピュータ施設「京」は、研究コミュニティや産業に多大な貢献をし、世界のスーパーコンピュータ・ランキングでもよく知られた存在である。センター（AICS）は、他の手段では対応できない気候モデリング、構造生物学、薬物デザイン、物質科学、格子量子色力学（Lattice QCD）計算など、重要課題の研究に貢献する独自の立場にある。また、ユーザー向けのソフトウェアの設計とライブラリ、およびエクサスケールの演算に向けた地球気候シミュレーションの研究業績は、いずれも最先端の科学的取り組みの探求におけるセンターのリーダーシップと力量を如実に表すものである。」</p>
<p>【第1回質問】「京」の広報も素晴らしいと思うので、国際的にもっと広報を進めてほしい。</p>	<p>(AICS) 【第2回資料 1-2p9】</p> <p>国内向け広報は、主たるターゲットステークホルダーを、①知的好奇心の高い現役世代、②次世代を担う若年層、③地元としている。一方海外向け広報は、海外研究者を主たるターゲットとして発信している。</p> <p>そのために、スパコンに関して世界で最も重要な学会・展示会である SC/ISC(注)における展示、成果動画等英語コンテンツの制作、および英語版ウェブを通じた発信を中心に実施している。英語版ウェブは本年度より日本語版に遜色ないように更新頻度をあげ、「京」の成果を国内向けよりもやや研究者レベルの内容に編集して発信するのみならず、国内で行うイベント・研究会等についても、その内容</p>

	<p>を紹介するように心掛けている。また英語版フェイスブックも活用し、英語版ウェブの更新情報や研究者向けインフォーマルな内容を提供している。なお海外からの「京」見学者も研究者を中心に受け入れている。</p> <p>(注) SC は米国、ISC は欧州で開催される。スパコンに関する各種ランキング(TOP500、ゴードンベル等)も両学会・展示会のタイミングで発表される。</p>
<p>② 他の大型研究施設等との連携</p>	
	<p>(AICS) 【第1回目資料 5-1p16, 36, 37】 高輝度光科学研究センター(SPring-8)との連携においては、光合成システムの共同研究として、SPring-8等の利用による実験結果から、更なる理論解明に向けた「京」のシミュレーションを「京」一般利用枠により行っている。また、「京」調整高度化枠や「京」若手人材育成枠により、X線自由電子レーザー(SACLA)を活用した連携もなされている。</p> <p>(RIST) 【第1回資料 5-3p19】 他の大型研究施設の登録機関(高輝度光科学研究センター(SPring-8)、総合科学技術研究機構(J-PARC/MLF))との連携、また物質科学分野の利用研究者集団であるCMSI(計算物質科学イニシアティブ)との連携を強化し、平成26年度より連携利用シンポジウムを年1回共同開催している。</p>
<p>③ 計算機科学と計算科学の双方に精通する人材の育成(大学等との連携含む)</p>	
<p>【第1回質問】人材育成の考え方(どういった人材を育てようと計画しているのか)</p>	<p>(AICS) 【第2回資料 1-2p3】 国内向けスプリング・サマースクールの開催、欧州PRACE・米国XSEDEとの国際サマースクールの共同開催、国内の大学院生を対象とした計算科学インターンシップ・プログラム、地域大学との連携大学院制度など、国内外の若手研究者育成に努めている。</p>

	<p>また、産業界で現在使われているスパコンは、トップレベルのスパコンの だいたい 1/10 程度の性能であり、これまでの性能向上のトレンドを考慮す ると、「京」の性能が、2011 年の稼働から 5～10 年程度で産業界に導入され ると考えられ、これまで通り「京」で実現可能な先導的な計算で調査・研究を 進めていけば、今後産業界が導入するスパコンにおいて 5～10 年を先取りし た“ものづくり”の実現について検討することができ、スパコンを使いこ なせる人材の育成も併せて進めることができる、という大きなメリットが ある。</p> <p>(RIST)</p> <p>計算科学技術研究を支える高いスキルを持った人材を育成。今までに 3 名 の研究実施相談研究員を育成し、うち任期を満了した 1 名が国立研究開発 法人の特任研究員として採用。</p> <p>また、「京」の利用支援の一環として、初級者から上級者まで幅広い利用技 術のニーズに応えた講習会による利用者のスキルアップを通じた人材育成 を実施。</p>
<p>【追加質問】 現在までの AICS の研究者の転出・転入（相手先も含め）、新 規採用などの情報（数でよい）を、できれば年齢構成別に教えていただけな いでしょうか？</p> <p>質問の意図は以下です。補助金によっているため、長期的な雇用を保障でき ないと想像します。その場合、優秀な、特に若い人を集める、つなぎとめる ことが難しくなる気がします。機構を運営していて、このような点は特に問 題ないでしょうか？</p>	<p>(AICS)</p> <p>転出先について、把握している限りでは研究機関 10 人、財団法人 2 人、大 学 25 人、民間企業 7 人、任期なしのアカデミック職を得た人数は、教授 5 人（30 代・2 人、40 代、50 代、60 代）、准教授 5 人（30 代、40 代・4 人）、 助教 5 人（20 代・2 人、30 代・3 人）、任期ありのアカデミック職を得た人 数は、特任教授 1 人（40 代）、特任准教授（40 代）、特任助教 1 人（30 代）、 研究員 4 人（20 代、30 代・3 人）、ポスドク 11 人（20 代・6 人、30 代・4 人、40 代）となる。</p> <p>ご指摘のとおり、AICS は補助金によっているため、現在のところ全て任期</p>

	<p>付き雇用である。チームリーダー（任期5年、評価に基づき更新可能）、上級研究員（任期5年、10年まで更新可能）、研究員（任期5年、10年まで更新可能）、特別研究員（任期5年、更新なし）を基本とする研究職制度を採っている。AICS設置後5年の現在までは、優れた研究環境と比較的長期の任期により、優れた研究者を惹きつけることができ、また転出についても比較的順調であるが、今後は有期雇用の問題が顕在化してくる懸念がある。また、研究職だけでなく、技術職でも安定的な雇用は重要であるが、これも現在は任期付き雇用である。任期なし雇用を含むより安定した研究職・技術職制度の実現はAICSの重要な課題と考えており、理化学研究所全体の人事制度改革の中で検討している。</p>
<p>【追加質問】 AICS と RIST の間の人事交流はあったでしょうか？</p>	<p>(AICS・RIST)</p> <p>これまでに、3名のRISTの研究実施相談者クラスがAICSに出向し、内1名がAICSに転籍した。また、AICSからは1名の研究員がRISTに転籍する予定である。さらに、1名のRISTの研究実施相談者クラスが戦略分野へ出向しており、逆に戦略分野から4名をRISTが支援要員として雇用している。</p>
<p>④ 地元自治体等との連携</p>	
	<p>(AICS) 【第1回目資料5-2p22.23】</p> <p>公益財団法人計算科学振興財団（FOCUS）が運営している事業で、兵庫県と神戸市も共同で研究教育拠点の形成に取り組んでいる。地元大学との連携として神戸大学に連携講座を設置し、兵庫県立大学とは連携講座の設置に向けて検討を行っている。理化学研究所が兵庫県内に推進する2つの国家基幹技術（計算科学研究機構と放射光科学総合研究センター）で連携を進めている。医療産業都市の一般公開や兵庫県・神戸市主催の市民向けスパコンセミナーに協力するとともに神戸市青少年科学館での小中高校生向けのスパコン授</p>

業や神戸市立科学技術高校の教師への講習会等のアウトリーチ活動を実施した。更に、「京」立地に係る兵庫県・神戸市からの支援として、兵庫県条例に基づく不動産取得税の免除、神戸市条例に基づく固定資産税、都市計画税等の減免、施設整備に必要な用地の無償貸与等の支援を受けるとともに、スパコン施設の運営や利用促進に係る支援として、職員の派遣や計算科学センタービルなど周辺関連施設の整備、産業界と「京」の産業利用促進を担う計算科学振興財団を設立等の支援を受けている。

(RIST)【第1回資料 5-3p20】

「京」が立地する兵庫県、神戸市等、地元自治体や産業促進機関との連携を図り、セミナーの共催や情報交換を実施。地元自治体が出資する計算科学振興財団と連携協力協定締結、アクセスポイント(東京と神戸)の運営で連携協力。また、地元でのアウトリーチ活動を推進、神戸市の医療産業都市の一般公開・市民向けスパコンセミナー等に協力。

(5) 製薬企業からの意見	
<p>1-②ジョブの上限時間が24時間に設定されているが、可能であれば48 or 72時間程度まで引き伸ばしていただきたい。</p>	<p>(AICS)</p> <p>ジョブの制限時間を延ばすことは、その分全てのジョブの待ち時間が延びることを意味する(第1回資料5-1p50参照)。現状の期末の混雑状況(第1回資料5-1p59参照)を勘案すると、現在の制限時間を延ばすことは難しいのではないかと考える(24時間から48時間に引き延ばすと単純に待ち時間が2倍になる)。</p>
<p>1-③同時投入ジョブ数の改善</p>	<p>(AICS)【第1回資料5-1p57】</p> <p>同時投入ジョブ数については、2015年4月より改善されたジョブ管理支援機能を提供している。これにより、実質的にジョブの同時投入数制限がなくなる。利用者のみが閲覧可能な利用者ポータル「ドキュメント」→「利用手引書」→「ジョブ管理支援機能利用手引書」からも内容が確認できる。</p>
<p>1-④利用申請の簡素化</p>	<p>(AICS)</p> <p>この件については、運用機関として取り組めることは限られているが、具体的にどの部分が申請する上で負担になっているのか、どういう方向で簡素化するのが望ましいのか、利用者のニーズをもう少しきめ細かく把握する必要があると感じている。</p> <p>(RIST)</p> <p>「特定高速電子計算機施設の共用の促進に関する基本的な方針」に従い、有償・無償に関わらず、利用者選定を行う必要があるため、審査に必要な情報を提供いただいている。利用申請書の書式については、利用者の声を聴いて適宜改正し、現在は、科研費の利用申請書とほぼ同じ書式となって</p>

	<p>いる。科研費に近い書式は、企業の方にとっては、馴染みの薄い場合が多いが、アンケートにおいて、企業の方より、次のようなコメントを頂いている：</p> <p>「課題申請書は私自身が大変苦勞して作成したのは事実ですが、～中略～私見では、課題申請書の作成は企業内で「京」やHPCIシステムを活用するうえで、出口を明確にした実行計画書の作成に匹敵すると捉えています。そのため、現状での課題申請の仕組みは大変良く出来ていると考えますし、利用者においてもしっかり計画策定を促す動機付けにもなります。今後も現状のシステムを継承し、様々な利用者側の意見の収集・改善のサイクルを回しより良いものにしていただきたくお願いいたします。」</p>
<p>1-⑦動作させるためにコンパイルが必要であるため、どちらかというアカデミア向けのシステムとなっている。</p>	<p>(AICS)</p> <p>個別のコード・アプリケーションを用いた利用環境の構築やチューニングについては、登録機関が行う利用支援をご活用いただきたい。</p> <p>オープンソースアプリのうち、一定程度以上の利用が見込めるものについては、運用側で利用環境を整備しており、今後も要望に応じて順次追加していく予定。</p>
<p>1-⑩ユーザーマニュアルがとても使いやすく分かりやすい。</p>	<p>(AICS)</p> <p>今後も全文検索機能の追加など、さらに使いやすく分かりやすいものに改善していく予定。</p>
<p>2-①上半期、下半期で計算時間が割り当てられているが、可能であれば6-7月の時点で上半期の計算時間の一部を下半期に移す事を可能にしたい。</p>	<p>(AICS)</p> <p>資源配分については利用者選定業務に含まれるので、運用機関として取り組めることは限られている。</p> <p>研究の進捗に合わせて、フレキシブルに計算を進めたいというニーズはある程度理解できる。ただ、過度にそれを認めると多くの利用が下期の後半</p>

	<p>に集中し、その他の期間は利用が低迷することは、これまでの運用から容易に想像できる。</p> <p>また、各課題に配分される資源量は、上期下期の配分を含め、「京」の運用全体として最適化された結果である。したがって、特定の課題が上期から下期に資源を移せたとすると、その分上期は利用が落ち込み、下期は混雑度が増すことになり、利用効率が低下する。同じ程度下期から上期に資源を移したい課題があればバランスするが、上述のとおり、上期から下期への移動のニーズの方がはるかに大きいことは明らかである。</p> <p>故に、この件に関しては、できるだけ申請時の計画に沿った利用をお願いする。申請時点で下期の利用が多くなる可能性があるのであれば、予めそのような計画を立てた上で申請していただくのがよいと考える。</p>
<p>2-②Vagrant, KVS, VMware といった仮想化ソフトを「京」で動かすことができれば、普段使い慣れた解析ツールは仮想環境上で動作させることができます。</p> <p>現在、「京」では汎用的な解析ツールがほとんど動作しないため、他のサーバで解析したファイルを「京」に渡して・・・などと解析フローがスムーズではありません。仮想環境が気軽に作れば、もっと「京」の利用者や生産性が向上できるのではないかと思います。</p>	<p>(AICS)</p> <p>プリポスト環境を充実させることがひとつの解決策と考える。「京」では、プリポスト処理端末を運用開始時の1台体制から現在は4台体制に拡充し、「京」で実行する大規模シミュレーションの事前および事後のデータ解析等のニーズに対応している。今後も予算の制約はあるが、できるだけ環境の充実に努める。</p> <p>次に、計算ノードに仮想化環境を載せる件について、x86 環境のエミュレータは移植済み（未公開）である。ただし、その環境で x86 の実行モジュールを動かすと、x86 のネイティブ環境と比較して数十倍以上遅く、とても実用には耐えられないものであったため、その後の検討は中止したという経緯がある。これはアーキテクチャの違いをソフトウェアで吸収するため、非常に大きなオーバーヘッドが発生し、実行時間が桁違いに増加するためである。</p>

<p>2-③日本の科学技術のさらなるレベルアップを指向し、企業とアカデミアを繋ぐ架け橋となって欲しい。</p>	<p>(RIST)</p> <p>成果報告会では、産業利用・一般利用課題の両方からの参加者が一堂に集い交流できる場となっている。また、SPring-8及びJ-PARC等の大型実験施設とスーパーコンピュータの連携利用シンポジウムを毎年開催し、実験と計算、異分野間の研究者、そして企業とアカデミアの情報交流の場として参加者から高い評価を得ている。</p> <p>産業利用課題の応募前相談、利用相談においては、アカデミアが開発し、「京」での大規模利用に最適化された各種アプリケーションのうち、利用者の目的に合致するものを積極的に提案している。開発したアカデミアの連絡先やポータルサイトなどの情報も適宜提供している。</p> <p>今後、各大学や研究機関のHPCの利用支援と登録機関の利用支援(技術相談、高度化支援)をリンクし、連携体制を強化することで、オープンイノベーションを加速する効果的な支援や最適な研究者との連携を図る。</p>
<p>2-④企業での有償利用時に、課題毎の申請ではなく、年間利用の契約をしておけば、企業が必要に応じて利用できる制度を設けてほしい。(「京」を民間のクラウドコンピューティングなどと同様に、外部計算リソースの一つとして検討したい)</p>	<p>(RIST)</p> <p>国費で運用される「京」の有償利用課題では、成果を占有することの代償としての課金であり、クラウドサービスに対する課金とは異なっている。「京」の有償利用制度をクラウドサービスとしてとらえることは、「欧米でのクラウドサービスの拡大に伴い、貿易摩擦の懸念がある。民業圧迫と言われないような制度設計を」(利用者アンケートより)との意見もあることから、慎重に検討する必要がある。HPC分野でも既に多数の民間のクラウドサービスが存在する中、民業圧迫にならない形で、国費によるクラウド事業をどう位置づけるかに関して、さまざまな検討が必要である。</p>
<p>2-⑤「京」利用の際、不慣れなユーザーにも利用しやすいようにサポート体制</p>	<p>(RIST)</p>

<p>を充実してほしい（適宜、有償・無償にて電話・メールでのサポートを行うための専門技術員の配置など）</p>	<p>不慣れなユーザー向けに、初心者向けの「京」講習会・FX10 を利用したハンズオン講習会を開催しており、無料で受講できる体制を整備している。この講習会は、定期的で開催しているほか、利用者の希望によりオンサイト出張開催も行っている。さらに、一元化窓口のヘルプデスクでは、電話・メール・WEB で利用相談を無料で受け付けているのでご活用ください。</p>
<p>2-⑥計算が高速化されることも重要であるが、計算利用コストを下げ、より利用しやすい環境を整えてほしい。例えば現状、計算時間の制約から単一の計算を複数に分けて実行する必要があるなど、運用体制とニーズが合致していないところがある。利用アプリケーションの特性に合わせた計算が可能となるよう、運用に柔軟性を持たせてほしい。</p>	<p>(AICS) 【再掲】</p> <p>ジョブの制限時間を延ばすことは、その分全てのジョブの待ち時間が延びることを意味する。現状の期末の混雑状況を勘案すると、現在の制限時間を延ばすことは難しいのではないかと考える。</p>
<p>2-⑦研究現場でよりシームレスな利用を可能とするために、市販、公共の別なく産業利用されているソフトウェアの充実を期待したい。</p>	<p>(AICS) 【再掲】</p> <p>個別のコード・アプリケーションを用いた利用環境の構築やチューニングについては、登録機関が行う利用支援をご活用いただきたい。</p> <p>オープンソースアプリのうち、一定程度以上の利用が見込めるものについては、運用側で利用環境を整備しており、今後も要望に応じて順次追加していく予定。</p> <p>(RIST)</p> <p>「京」で動作可能なアプリケーションの拡大のため、ソフトウェアベンダーに「京」と互換性のある FX10 を共同研究契約のもとで活用し、5 種の商用ソフトを既に移植した。現在は、日本自動車工業会との共同研究のもとで、自動車業界でニーズの強い商用・OSS 5 種類の移植・高並列化を実施している。</p> <p>今後、商用アプリケーションにおいて HPCI で統一的に利用可能なライセン</p>

	<p>スの検討など、利用環境の一層の向上を図る計画である。オープンソースソフトウェアについても産業界で利用ニーズの高いソフトウェア、OpenFOAM や LAMMPS について、「京」への移植・高速化や利用ノウハウの集約・情報提供を進めている。</p>
<p>2-⑧毎月4日間の大規模並列計算の占有期間について、現在の火曜～金曜でなく、木曜～日曜や、土日を2回にするなど休日と重なるように変更して欲しい。休日の占有利用であれば、平日の通常ジョブへの影響が最小限に抑えられ、より恒常的に高い計算稼働率を実現できると思う。（現在は占有利用明けの土日が空いていてもったいない）</p>	<p>(AICS) 火曜～金曜に実施している理由は、主に保守対応のためである。 保守作業の対応時間は平日9時から17時であるが、例えば木曜から日曜とした場合、金曜の夜に障害が発生すると保守対応ができないので、日曜の期間終了までまったく利用できなくなってしまう。また、大規模モードから通常モードに戻す際も（その逆も）、マニュアル操作が必要となるので、開始日と終了日は週末にかからないようにスケジュールする必要がある。大変申し訳ないが、現状のスケジュールを大きく変更することは難しいと言わざるを得ない。ただし、ニーズが増えてくれば対応について検討する。なお、大規模利用期間明けの土日のジョブについて、過去の状況を確認するとジョブの充填率の観点では低下は見られなかった（第3回資料 2-1p1参照）。</p>
<p>(6) スーパーコンピューティング技術産業応用協議会からの意見等</p>	
<p>2-①「京」に最適化されたアプリケーションソフトの充実</p> <ul style="list-style-type: none"> ・「京」に最適化された、商用ソフト、OSS、アカデミアソフトの種類を更に増やし、アプリケーション利用環境を継続的に整備してほしい。 - アカデミアソフトについては、開発だけでなく、維持・改良のための仕組みの整備についても検討を望む。 - 商用ソフトにおけるライセンスの利便性の向上（「京」以外のマシンでの 	<p>(AICS) アカデミアソフトの維持・改良について、運用機関が対応できることは極めて限られているので、HPCI コンソーシアム等の場で議論いただきたい。商用ソフトに関しては、移植のための費用をどこから捻出するかという問題がまずあり、移植するにしても時間と手間がかかる。またライセンスの利便性についても、商用ソフト毎に方式が異なるなど、極めて複雑な対応が求められるので、対応できたとしてもごく限られた数にならざるを得な</p>

<p>利用を含む)についても継続してソフトベンダーと協議いただきたい。</p>	<p>いことが想定される。HPCI コンソーシアム等で移植すべき商用アプリを選定し、併せて必要な予算をどう確保するか等について議論していただくことが必要だと考える。</p> <p>また、商用ソフトの利用環境の構築やチューニングについては、ASP 事業実証利用制度を活用して、アプリ提供ベンダと連携して進めるという方法もある。</p> <p>(RIST)</p> <p>「京」で動作可能なアプリケーションの拡大のため、ソフトウェアベンダーと連携して、5種の商用ソフトを移植した。産業界で利用ニーズの高いオープンソースソフトウェアの移植情報の集約や高速化、利用ノウハウを共有するためのワークショップを開催(過去4回)した。</p> <p>今後も、これらのアプリケーションの整備・最適化、対象とするソフト拡充の活動を継続して行く予定である。</p> <p>また、商用アプリケーションにおいて HPCI で統一的に利用可能なライセンスの検討など、ソフトウェアベンダーの協力を得て利用環境の一層の向上を図る。</p> <p>これまで京向けに整備・最適化してきたソフトの継続した維持については、利用支援の枠組みの中で得られた 各ソフトに関するノウハウの維持に努めるとともに、ソフトの維持管理についても検討を行いたい。</p>
<p>2-②産業界のニーズに応えるコンシェルジュおよびデータハンドリング機能の提供</p> <p>・今後の HPC 利用はますます高度化が進むため、産業界の多様なユーザーニーズに応えるコンシェルジュ機能を提供してほしい。</p>	<p>(RIST)</p> <p>登録機関の神戸センターや関東に設置された産業利用支援拠点であるアクセスポイント東京において、コンシェルジュ対応(応募前相談、利用相談)を実施している。また、アクセスポイント東京では、「京」の計算結果のデ</p>

<ul style="list-style-type: none"> - 共同研究におけるマッチングを含め、産学連携を加速できる、アカデミアと産業界を一元的に支援する基盤として整備されることが望ましい。 - コンシェルジュによる支援基盤を産学交流の場と位置付け、産業界のシニア技術者やアカデミアのエキスパートを積極的に活用することで、社会や企業の課題を解決できる高度支援人材の育成・ノウハウの蓄積が可能となる。 (※なお、HPC 入門的な利用者への支援については、各大学・地方の工業センター等とコンシェルジュ支援基盤との連携による対応が効果的な案の1つと考えられる。) 	<p>ータダウンロード及び可視化等のポスト処理機能を提供している。</p> <p>ヘルプデスクに寄せられた研究相談については、戦略分野と連携して産学交流の場を提供する体制を整えている。今後、各大学や研究機関の HPC の利用支援と登録機関の利用支援(技術相談、高度化支援)をリンクし、連携体制を強化することで、産業界が期待するニーズとシーズをマッチングする機能や利用支援機能を拡充し、オープンイノベーションを加速する効果的な支援や最適な研究者との連携といったコンシェルジュ対応を行う計画である。</p>
<p>2-②続き</p> <ul style="list-style-type: none"> ・膨大な入出力データのハンドリングを容易にする仕組みを取り入れてほしい。(例：アクセスポイントの拡充、プリポスト処理の充実 等) 	<p>(AICS)</p> <p>「京」のプリポスト環境は、運用開始時の1台体制から現在は4台体制に拡充し、「京」で実行する大規模シミュレーションの事前および事後のデータ解析等のニーズに対応している。予算の制約はあるが、今後もできるだけ環境の充実に努める。</p>
<p>2-③「成果公開・無償利用」の原則の維持</p> <ul style="list-style-type: none"> ・産業利用であってもアカデミアと同じ研究開発目的の利用がほとんどであるため、利用料金については引き続き成果公開・無償利用を原則としてほしい。 	<p>(RIST)</p> <p>「京」における産業利用は、社内では到底不可能な大規模 HPC の有効性・有用性を実証し、その成果を実施企業だけではなく広く産業界が共有し、産業競争力の向上を図ることにある。したがって成果公開の利用を原則としている。そのため、成果公開・無償利用課題の資源量は、平成24年度の5%から8%、10%と順次拡大し、平成28年度は15%とし、産業界のニーズに応じて来た。一方、成果非公開・有償利用(個別利用)はここ3年間、上限の目安を2%程度にしており、拡大すべきとの要望も特に無い。今後も成果公開・無償利用を原則としつつ、多様な利用ニーズにも適宜対応する。</p>
<p>2-③つづき</p>	<p>(AICS)</p>

<ul style="list-style-type: none"> ・有償利用の拡充に当たっては、民間サービスとの棲み分けや国際的にも受け入れられる利用条件の設定等、慎重な検討が必要。 - 但し、一部費用負担によってジョブ優先度を変える仕組みなどあっても良い。 - 運用開始当初に比べると、「京」以外の計算資源も性能が向上しているため、利用料金の引き下げについても検討してほしい。 	<p>有償利用の拡充に当たっては、利用者の要望等を踏まえつつ関係機関で検討を進め、随時募集制度の導入や競争的資金等獲得課題の募集等、新たな方策が導入されている。</p> <p>また、有償の産業利用課題や競争的資金等獲得課題等では、既に優先的にジョブが実行される制度も利用されている。</p> <p>さらに、ユーザー負担軽減のための利用申請書の簡素化や、アカウント発行の迅速化等も図られつつあり、これは今後とも推進していく方針である。なお、利用料金については、厳しい財政事情を踏まえつつ、適正な受益者負担を求めるという観点から、多角的かつ総合的に検討を進める必要があると認識している。</p>
<p>2-④利用制度の継続的改善</p> <ul style="list-style-type: none"> ・公募については、年1度の定期募集の頻度を増やすと共に、1年以上の長期利用期間や(単にノード時間ではなく)ジョブの多様な実行パターンにも配慮した資源割当てについて検討してほしい。 ・その他の利用制度についても、引き続きユーザ視点での継続的な改善が望まれる。 	<p>(RIST)</p> <p>1年以上の長期利用については、継続利用課題として申請することにより、課題が採択されれば、前年度の計算環境をそのまま継続可能である。また、募集頻度についても、産業利用課題（個別利用・トライアル・ユース）の随時募集化、および、一般利用課題のトライアル・ユース制度など、随時受け付け制度の拡充により対応してきた。定期募集の頻度増加、1年を超える長期利用申請については、選定スケジュール・選定に関わる人員・制度上の問題点等を精査し可能性を検討したい。</p>
<p>2-⑤ポスト「京」および(第二階層以下)国内計算資源への波及・全体最適化</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ポスト「京」利用を早期に立ち上げるためには、「京」からの移行期間において、利用準備のための計算環境(同等のアーキテクチャの計算機、コンパイラ、ツール群等)が整備されると共に、関連情報が早期に提供されることが必要である。 ・これまで挙げた要望については、「京」だけでなく、ポスト「京」や第二階層 	<p>(AICS)</p> <p>ポスト「京」に関する関連情報については、システム開発の進捗状況等を踏まえ、適切に提供してまいりたい。</p> <p>「京」の運用について行われて来た取組については、成果を上げているものについては、ポスト「京」運用開始後も引き継いで行っていきたい。具体的には、待ち時間に関する詳細な情報提供、典型的な通信時間やファイル</p>

<p>にも順次適用され、統一的な HPC 利用環境が整備されることを期待する。</p>	<p>アクセス時間に関するリファレンスデータの提供、チュートリアル等の実践的なドキュメントの整備・提供等である。</p> <p>(RIST)</p> <p>ポスト「京」に向けては早い段階から産業界等で利用が想定されるソフトの整備・最適化等を行うことにより利用の素早い立ち上がりが可能となることから、今後は産業界とも連携し、ソフトの整備・最適化等を継続して検討して行きたい。</p> <p>第二階層を含んだ HPCI 全体の統一的な利用環境実現と利用支援については、2-②にある様に、今後は HPCI 資源提供機関との連携を強化して、これへの対応を行いたい。</p>
<p>(7) 「京」現地視察での意見等</p>	
<p>【追加質問】 具体的成果例について、下記のような大きな流れとしての記述方法に統一して頂きたい。製造業関連は定量化しやすくわかりやすいが、医療や防災関係は一件わかりやすいようで、実は具体性の希薄な説明が多いように思う。</p> <p>①「京」を利用するまでの研究状況と課題</p> <p>②「京」の利用により、①の課題の中の何が解決し、何がまだ解決できていないのか、また解決できた、できない理由。</p> <p>③②で課題が解決できた（一定の壁を突破できた）結果に基づく具体的な成果</p> <p>④②で解決できなかった課題とその課題解決のための今後の取り組みポイント</p>	<p>(AICS)</p> <p>別紙 1 参照</p>
<p>【追加質問】 採用基準・条件について、組織としての戦略に基づき、各部門</p>	<p>(AICS)</p>

<p>にどのような人材をどんな方法・条件で採用しているのか。 また、応募状況と採用状況。</p>	<p>AICS において、研究者は任期制で且つ裁量労働制の採用となっている。研究部門では「京」の高度化研究等、運用技術部門では「京」の運用等、フラッグシップ 2020 プロジェクトにおいてはポスト「京」の開発等をミッションとしており、それぞれの目的に応じた研究開発経験を有することや、博士号取得者あるいはそれと同等以上の能力を有することなどが条件となる。なお、採用は公募を必須としており、書類審査後、書類選考通過者に対し面接審査を行っている。</p>
<p>【追加質問】 人材育成について、採用者への組織研修、O J T の方針・方法に関する具体的な説明。 特に各部門の業務遂行において職員に求めている事項、その指示の具体的な提示方法。 例えば、産業界との交流をどう促進しているのか、それは個別指示か組織的方針なのか、システムチックに行われているのか、それが評価につながっているのか？など。</p>	<p>(AICS) AICS では研究チーム毎に組織が作られており、その組織の中で Principal Investigator (PI) から指示された範囲の研究においては個別に指導を受けている。研究チーム毎に週 1 回のチームミーティングが行われている。また、異分野の研究者間が交流する場として AICS CAFÉ (平成 28 年 4 月 20 日までで 88 回開催) と研究進捗ミーティング (平成 28 年 3 月 31 日までで 36 回開催) が設けられ、切磋琢磨することで能力育成に努めている。なお、理化学研究所の職員として必須な知識については e-ラーニングを通じた教育を行っている (情報セキュリティに関する課題、研究倫理に関する課題、ハラスメントに関する課題については、理化学研究所では受講必須項目としている)。 産業界との交流においては、AICS 内にコーディネーターを置き、ニーズの掘り起しや研究の方向性を定め、特に産業界との連携が重要な分野の研究チームにおいては積極的に交流を行っている。</p>
<p>【追加質問】 人事評価について、各部門において、どういう基準で誰がいつ評価するのか、それが報酬等にどう反映されるのか。</p>	<p>(AICS) 研究者は全員任期制で且つ裁量労働制となっているが、毎年の評価と、契約更新要否を判断するための 5 年毎の評価をおこなっている。毎年の評価</p>

	<p>においては、業績（論文、学会発表、招待講演、受賞、特許申請・取得、プレス発表、外部資金獲、科学技術発展への貢献等）、能力（研究遂行能力、取得資格）、情意（規律性、責任感、協調性、責任感）の3項目において総合的に判断し5段階評価（SS・S・A・B・C）を行う評価基準で次年度の年俸額を決定する。また、評価委員会を設置し、申請書類およびプレゼンテーションにより、①研究業績、②チームや機構全体への貢献、③人材育成への貢献といった視点から5年のサイクルで評価を行う。中間評価について、PIの場合は6年目以降の契約更新の決定するための参考とし、研究員の場合は6年目以降の契約更新の決定するための材料とする。</p>
<p>【追加質問】労働密度について、勤務条件と実態を具体的に（部門別の週間・月間・年間平均労働時間、平均残業時間、休暇取得率、年間研修時間、年間平均出張日数等）。従業員一人当たり稼働率等、組織内評価の為に用いている指標があれば紹介願う。</p>	<p>(AICS) 研究者は原則任期制且つ裁量労働制で雇用されている。</p>

		所属・研究者名				
		(株)UT-Heart研究所・久田代表取締役会長	AICS・坪倉チームリーダー	AICS・三好チームリーダー	AICS・藤田特別研究員	
「京」の利用前のご研究について	①	これまでに行っていた他のスパコンでの研究内容、課題	心筋組織レベル或いは大まかな心筋細胞レベルからの心臓の拍動シミュレーション	シミュレーションによる設計・製造プロセスの研究開発(特に自動車空力を対象とした)	通常の観測データを活用した数値天気予報の研究(気象庁スパコン、地球シミュレータ)	1 km四方程度、1 Hz程度の線形地盤震動シミュレーション
	②	①の課題において、他のスパコンでは達成できなかった課題(論文発表や講演等を行うために求めていたレベル)	心筋細胞内のタンパク分子モデルからのマルチスケールシミュレーション	自動車の風洞実験を完全に代替する精度の空気抵抗の予測。及び、風洞実験や既存のシミュレーション技術では難しかった、実車走行時の非定常空力の予測。いずれも自動車会社の最大数十TFLOPS級スパコンでは実現が難しかった。	30秒毎に雨粒の3次元的な分布を観測する新しいフェーズドレイ氣象レーダなど新型センサによるビッグデータをすべて活用することはできなかった。	①の計算は都市の地震被害評価に使うためには分解能・領域サイズとも不十分。信頼度の高い地震被害評価のために、より広い領域をより高い時間・空間分解能で計算することが課題。
「京」の利用後のご研究について(うち、解決できたこと)	③	②の課題のうち、京の利用で解決できた課題	1兆個のミオシン分子[注]の振る舞いから心臓の拍動までをシームレスにつなげるマルチスケール・シミュレーションが実現できた。 [注](心臓全体を60万個の要素(細胞の周期的配列)に分割)×(1要素の中の6,000個の収縮ユニット(サルコメアモデル)×(1つの収縮ユニットの中には300個の分子(ミオシン)))=約1兆個の分子	解像度を現状の数センチ〜数ミリから、サブミリまで向上させ、境界層をほぼ解像するシミュレーションを実現することで、対風洞実験値に対して1~2%の誤差で、空気抵抗を予測することに成功。また、空力と自動車運動の連成技術を実現することで、実車走行時の長時間シミュレーションを実現	個々の積乱雲を解像する100mメッシュの超高解像度シミュレーションに30秒毎の観測ビッグデータを取り込む計算が世界で初めて可能となった。	ライフラインなど都市の地震被害評価の基礎資料となる、10km x 10km程度、10Hz程度の非線形地盤震動シミュレーション
	④	③の課題が解決できた理由	60万を超えるコアを有する京の計算能力、及びそれを活用できるマルチスケールシミュレーション手法の開発	京の計算能力と、それを活かすための単体性能や並列性能の向上による。	京の計算能力、それを活かすための並列化プログラミング、及び、最新のセンサ技術の組み合わせ。	京の計算能力に加え、計算コストが少なく、且つ「京」全系上で計算効率を出すことができる高速な計算方法を開発したため。
	⑤	③で課題が解決できた事による外部からの具体的な評価等	本マルチスケール心臓シミュレーションにより基礎医学(肥大型心筋症の研究)へ貢献しただけでなく、開発したサルコメアモデルは現実の臨床研究にも用いられた。具体的には小児心臓手術の「ゴッドハンド」と言われる岡山大・佐野教授と連携し、先天性心疾患症例に対する複数の手術オプションをコンピュータ上で事前に比較できることを実証した。佐野教授は、「(動脈血と静脈血の混合の様子やATP消費の変化など)世界の心臓外科医がかつて誰も見たことのない世界である」と絶賛、国内外の学会で自ら紹介されている。なおUT-Heartは2年後の業事承認を目指している。	自動車メーカーからは、各社への導入に向けた実用化評価や、実際の若手社員による利用チュートリアルを進めている。また、自動車メーカー各社の個別課題に対して、京産業利用による実証解析が進んでいる。下方展開として、現在、自動車部品メーカー(サプライヤー)から、実証解析の依頼が来ている。2014年7月にドイツで開催された自動車空力に関する国内会議では講演に招待され、シュツトガルト大学のヴィーデマン教授(自動車工学の大家)より、称賛の声を頂いた。	気象の国際学術コミュニティからは、画期的な成果であることが認められた(BAMS論文)。IEEEからも、画期的な成果が認められた(IEEE Computerへの招待論文)。このほか、多くの方々から、この天気予報を革新する画期的研究成果に期待の声をいただいた。	神戸市・兵庫県と連携し、従来の地震ハザードマップに替わる次世代型地震ハザードマップを神戸市に対して作成。順次、兵庫県等、関西圏の都市に同様のハザードマップを作成。京による精緻なシミュレーションを用いて、地元兵庫・神戸をモデルに防災・減災に関する研究を進めることについて、高い関心と期待を持って兵庫県・神戸市より支援をいただいている。
「京」の利用後のご研究について(うち、解決できなかったこと)	⑥	②の課題のうち、京の利用で解決できなかった課題	急性期の病態再現と治療効果に関するシミュレーションは可能となったが、リモデリングを含む慢性期(遠隔期)の予後予測については今後の課題として残された。	計算精度は格段に向上し、実験や実走試験の代替としての可能性を示すことはできたが、自動車形状データからの計算モデルの作成も含めると、超大規模格子に対して実用化するにはまだまだ時間がかかる(現状の数十倍の加速が必要)。	100mメッシュの超高解像度シミュレーションに30秒毎の観測ビッグデータを取り込む計算は実現できたが、これをリアルタイムに実行するには、30秒以内に計算を終えなければならない。これまでのところ、リアルタイム実行には至っていない。	地震後の交通障害・経済活動のシミュレーションや、ライフラインの復旧シミュレーションといった社会科学のシミュレーション。
	⑦	⑥の課題が解決できなかった理由	本シミュレーションにおけるミオシン分子モデルは、そのアーム部がばねで近似され、統計力学の法則に基づき首振り運動する簡易モデルであり、アミノ酸変異や関連する信号伝達系などサルコメア内の分子構造をそのままに表現したものではないため。	自動車形状データ(CAD)には部材間のギャップや重なり等の多くのデータエラーが含まれている。このエラーを修正し、計算モデルを作成するのに現状は一週程度かかっている。ここを抜本的に解決しないと、超大規模計算自体がいくら早くなくても、実用化は難しい。	計算高速化に取り組んでいるが、まだ不十分であるほか、問題サイズが大きく、リアルタイム実行には京の能力では足りない。もう少し高速化を進めて、どの程度の計算機性能が要求されるかを精査する必要がある。	まず、HPC研究に参加する社会科学研究者が少なかった。また都市全体の社会科学のシミュレーションには、「京」で実現した地震動シミュレーションよりもさらに広域・長時間の計算結果が入力として必要となる。
	⑧	課題解決のための今後の取り組みポイント	京のパワーでは上記の簡易ミオシンモデルを用いたシミュレーションが限界であったが、ポスト京が開発されれば、サルコメア内の分子構造を粗視化分子シミュレーションモデルを用いてより精密に表現することができる。従ってアミノ酸の変異や心臓の拍動に起因する細胞内信号伝達系への負荷が再現でき、ひいてはリモデリングを含む慢性期の予後予測が可能になると考えられる。これにより肥大型心筋症を含むより多様な心疾患(死亡者数毎年19万人)の原因究明、治療法の開発に取り組む予定である。	自動車形状データに対して、モデルエラーの修正を自動で行えるような新たな計算モデル(格子)の導入と、空力だけでなく構造解析や音解析などを統一的なデータ構造で解析するフレームワークを構築することで、計算モデルを含む本格的な計算の加速(現状の100倍)と、流体・構造統一連成解析手法を実現する。これにより、例えば京に対して数十倍規模の計算機が実現すれば、数千ケースの空力解析を一度に行うことで性能最適化を一瞬(数時間)で実現したり、空力のみでなく構造強度や振動騒音等の自動車性能評価が、自動車試作車を作成する前の設計上流で可能となる。	ポスト京を使って、リアルタイム実行が可能となるか実証したい。京を使って、100mメッシュのアンサンブルデータ同化の計算を初めて実施し、スタートラインにたった。今後は、実時間での実現可能性と、実用的な予測精度を達成するための研究が必要。例えば、100mメッシュは積乱雲を解像するもの、どの程度の解像度があれば積乱雲の予測を高精度に行うことができるのか、より高解像度なシミュレーション実験を実施して、科学的な理解が必要。また、データ同化の高度化に当たっても、アンサンブル数を増やして誤差構造をよく理解する必要がある。	信頼性の高い復旧シミュレーションをスパコン上で実施するための社会科学的・計算科学的の研究の連携推進、及び、次世代のスパコンシステムに即した高速計算手法の開発による地震動シミュレーションの更なる広域・長時間化。