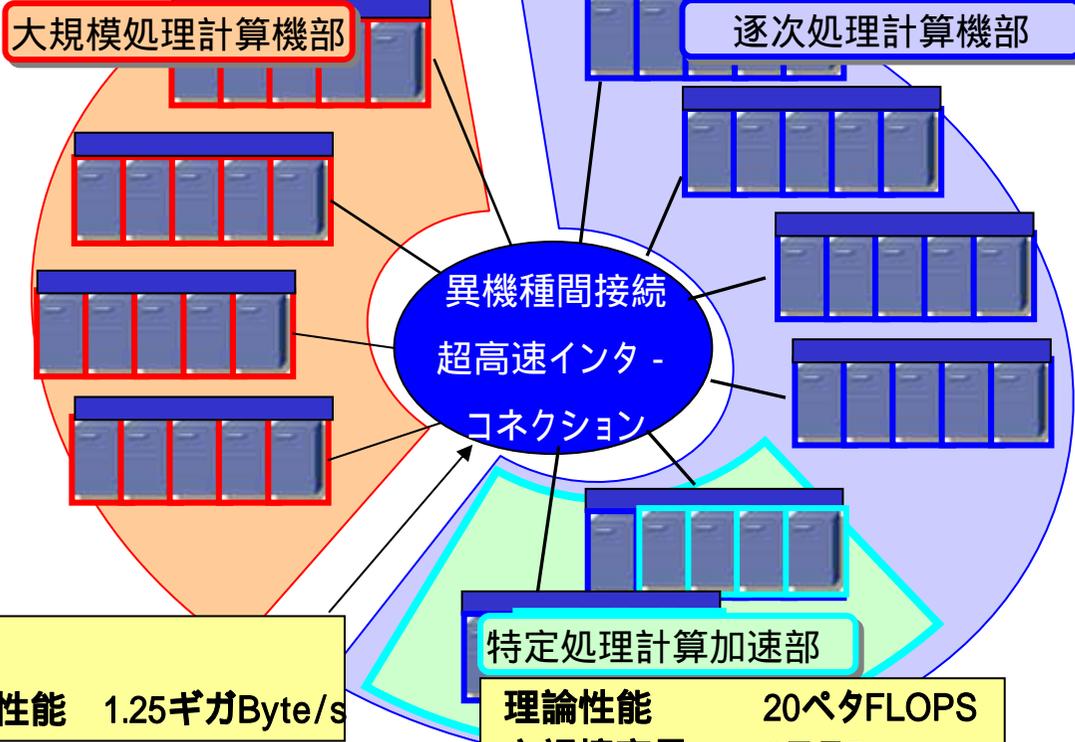


京速計算機システムの構成（イメージ）

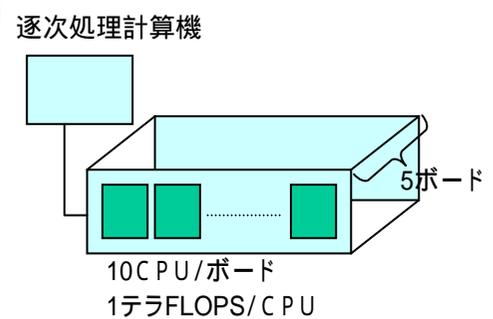
理論性能	0.5ペタFLOPS
主記憶容量	0.13ペタByte
総CPU数	8,192台
総ノード数	1,024台
同機種間接続超高速	
インターコネクション転送性能	128ギガByte/s
消費電力	数メガW

理論性能	1ペタFLOPS
主記憶容量	0.25ペタByte
総CPU数	8,192台
総ノード数	1,024台
同機種間接続超高速	
インターコネクション転送性能	40ギガByte/s
消費電力	数メガW



異機種間接続超高速	
インターコネクション転送性能	1.25ギガByte/s

理論性能	20ペタFLOPS
主記憶容量	6テラByte
総CPU数	20,000台
総ノード数	400台
消費電力	数メガW



特定処理計算加速機1ノードあたりのCPUは50台で、理論性能は50テラFLOPS

【特定処理計算加速機1ノードの構成】

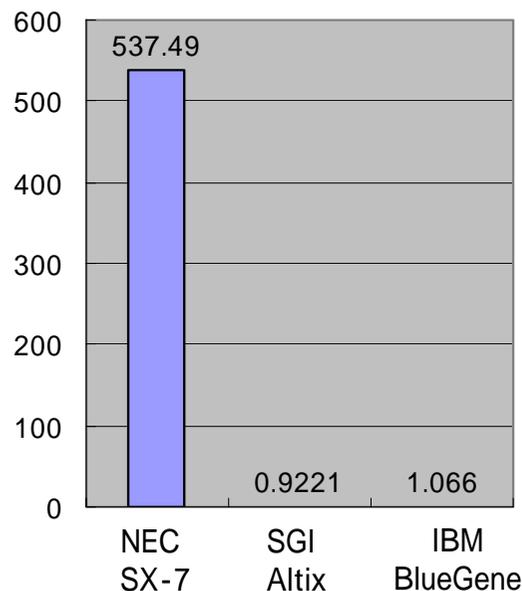
HPC CHALLENGEによるスパコンの性能比較

HPC CHALLENGE

- ▶ 演算装置部分以外も含めたスパコンの性能を評価するために、平成16年に作成された一連のベンチマークテストで、Linpack()も含んだ28項目で構成される。
- ▶ Linpackでは測定不可能であったメモリ転送性能などの評価が可能。
- ▶ 以下の様に、地球シミュレータと同タイプの大規模処理計算機NEC SX-7では、**メモリ転送性能とメモリランダムアクセス性能について、逐次処理計算機と特定処理計算加速機を凌駕している。**

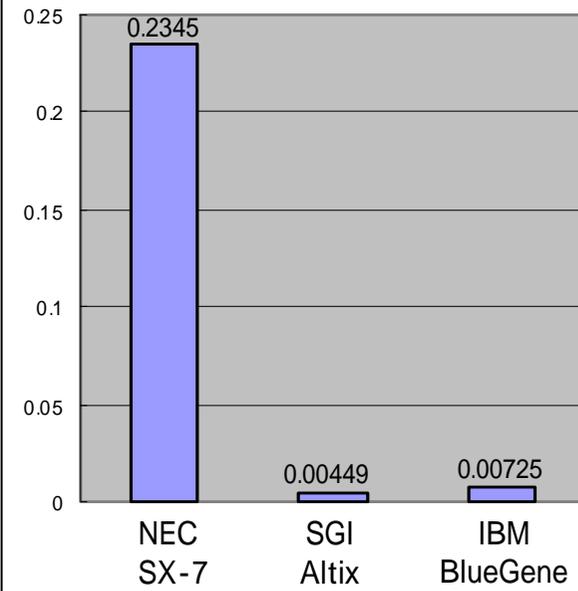
メモリ転送性能

ギガbyte/s



メモリランダムアクセス性能

ギガU/s (U/s: 1秒あたりのメモリ更新回数)



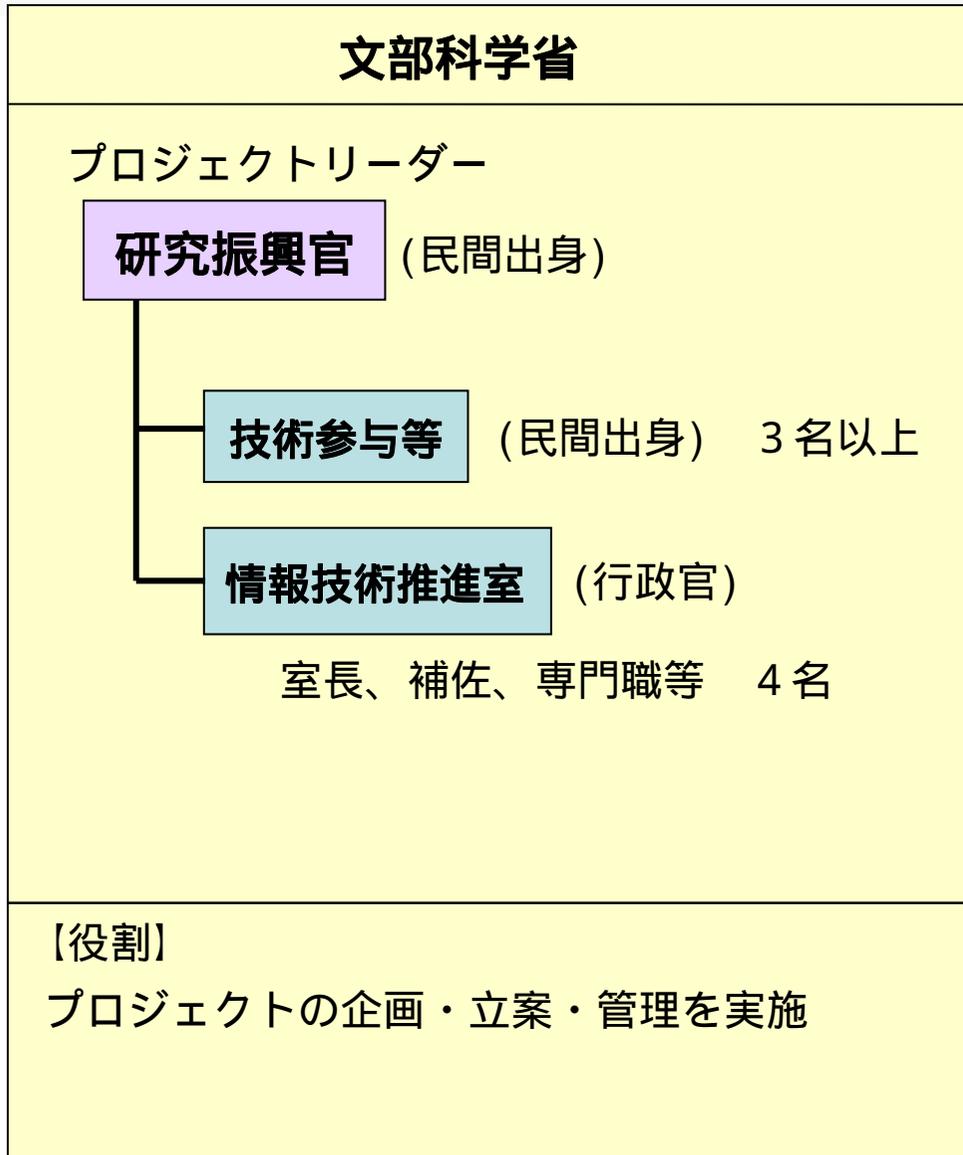
スパコンの性能を単一の指標で判断することは困難であるが、HPC CHALLENGEの28項目中16項目で、地球シミュレータと同タイプのSX-7(東北大情報シナジーセンター)がトップとなった。

NEC SX-7 : 大規模処理計算機
SGI Altix : 逐次処理計算機
IBM Blue Gene: 特定処理計算加速機

:主に中央演算処理装置(CPU)の計算性能を比較する目的で作られたベンチマークのうち、最も広く用いられているもの。大規模な線形方程式(連立一次方程式)の演算の回数を計測する。ジャック・ドンガラ博士(テネシー大学)が提唱した。

実施体制・評価体制

京速計算機システム推進体制(平成18年1月発足)



情報科学技術委員会	
主査 土居範久	中央大学理工学部情報工学科教授
専門委員 浅野正一郎	情報・システム研究機構国立情報学研究所教授
石田亨	京都大学大学院情報学研究科教授
伊東千秋	富士通(株)取締役専務
戎崎俊一	理化学研究所計算宇宙物理研究室主任研究員
大賀公子	(株)NTT東日本 - 東京中央代表取締役社長
北川源四郎	情報・システム研究機構理事 (統計数理研究所所長)
坂内正夫	情報・システム研究機構国立情報学研究所所長
佐原卓	科学技術振興機構理事
下椽真司	大阪大学サイバーメディアセンター長
鈴木陽一	東北大学電気通信研究所教授
高橋英明	(株)三菱総合研究所安全科学研究本部長
田中弘美	立命館大学情報理工学部教授
知野恵子	読売新聞社編集局解説部次長
土屋俊	千葉大学附属図書館長・文学部教授
土井美和子	(株)東芝研究開発センターヒューマンセントリックラボラトリー技監
萩谷昌己	東京大学大学院情報理工学系研究科教授
矢川元基	東洋大学工学部教授
安田浩	東京大学国際・産学共同研究センター教授
米澤明憲	東京大学大学院情報理工学系研究科教授
科学官 西尾章治郎	大阪大学大学院情報科学研究科長
平成17年9月20日現在【合計21名】	
【役割】 毎年、概算要求前にプロジェクトの進捗状況について評価。評価結果を次年度概算要求に反映させる。	

(注)現在は、情報技術推進室のみでプロジェクトの企画・立案を行っている。

整備主体の検討(1)

整備主体を決定するまでの手続き(案)

1. 科学技術・学術審議会 研究計画・評価分科会 情報科学技術委員会 計算科学技術推進ワーキンググループ(以下、「WG」)にて、以下のスケジュールで文部科学省が整備主体を決定するための参考資料(提言書(案))を作成する。
 - (1) 10月3日の第12回WGにおいて、整備主体を決定する際の判断基準(素案)について議論する。
 - (2) 10月11日の第13回WGにおいて、判断基準を踏まえ、整備主体候補について議論し、整備主体についての提言書(案)をまとめる。
2. 10月24日の第29回情報科学技術委員会において、提言書(案)について議論、承認を得て、文部科学省に意見具申する。
3. 文部科学省は、本提言書等を踏まえ、**10月中に整備主体を決定する。**

整備主体の判断基準(例)

1. 新しい概念にもとづくシステム開発や利用技術の開発など、**先駆的なコンピュータシステムの開発を行った実績**があるか。
2. 産学官の多様な研究者に、**共同利用を目的とした適切な研究開発の場を提供**できるか。
3. 三百億円以上の**大型プロジェクトを成し遂げるのに十分な体制**があるか。
4. 多様なスパコンを使用したことがあり、複数のベンダーと良好な協調関係が構築できているか。
5. 物質・材料分野(ナノテクノロジーなど)、ライフサイエンスなどの広い範囲で先端的な研究を主導しており、さらに、各分野に収まらない新興・融合領域においても総合的に研究を推進しているか。また、それらの分野の中でシミュレーションを活用した最先端の成果を挙げている。

整備主体の検討(2)

以上を踏まえると、例えば、(独)理化学研究所(以下、『理研』と呼ぶ)を整備主体候補の1つとして、判断基準(例)を基に検討した場合、以下のとおり評価できる。

今後、他の独法・大学等についても同様の検討を進め、10月中に整備主体を決定する。

独立行政法人理化学研究所の場合(1)

1. 新しい概念にもとづくシステム開発や利用技術の開発など、先駆的なコンピュータシステムの開発を行った実績

実績がある。

理研はこれまで、特定処理計算加速機の開発、複合型計算機システムの構築など、コンピュータシステムの開発で先駆的な役割を果たし、次世代コンピュータ構想とその技術開発でスパコンベンダーを主導してきた実績がある。最近では、平成17年3月に「理研スーパー・コンバインド・クラスタ(RSCC)」の開発により、富士通と共同で、「日本産業技術大賞・文部科学大臣賞」を受賞した。さらに、生命科学、ナノ科学、基礎物理学、ものづくりなど、広い範囲で先端的な研究を主導してきている研究機関であることから京速計算機システムを利用した科学技術の新しい方向性を打ち出す実力がある。

2. 産学官の多様な研究者に、共同利用を目的とした適切な研究開発の場の提供

提供できる。

理研は、個々の研究者間の研究協力を基盤として、日本各地・世界各地の機関との活発な機関間協力を行っている。例えば、連携大学院 理研は、従来から大学との間で研究協力を行うとともに、大学から研修生を受入れることにより密接な関係を築いている。また、60以上の海外研究機関との様々な研究交流も行っている。

バイオリソースセンターでは、我が国のライフサイエンス研究と産業を推進するための知的基盤である生物遺伝資源を整備し、国内外の研究者に提供する事業、リソースの高度な発展と利用を図るための研修事業、国内外の関連機関との連携協力事業を推進している。播磨研究所では、大型放射光施設SPring-8の共用に供するビームラインや大型放射光関連諸施設の整備を実施し、大学等との有機的な連携を図り、新しい科学技術領域を切り開く放射光利用連携研究を推進している。

また、スパコンの利用では共同研究を通じて外部との連携を図り、並列プログラミング講習会などを行い、研究者たちへの利用技術の展開に努めている。

整備主体の検討(3)

独立行政法人理化学研究所の場合(2)

3. 三百億円以上の大型プロジェクトを成し遂げるのに十分な体制

体制は十分に整っている。

人員構成としては、平成16年度では、役職員等5,853名(内外来研究者:2,872名)と大きく、日本一の規模を誇る。研究所数も国内では5箇所と大きく、大型プロジェクトを成功させるには十分な組織と言える。

また、これまでに数百億円規模の大型プロジェクト(SPring-8、RIビームファクトリーなど)に取り組んできた実績もある。

4. 多様なスパコンの使用経験と、複数のベンダーとの良好な協調関係の構築

構築されている。

NECのSX-7(大規模処理計算機)、富士通のVPP700(大規模処理計算機)、Linuxクラスタ(逐次処理計算機)、更に、MD-GRAPE(特殊処理計算加速機)を開発し、ライフサイエンスの研究に活用するなど、多様なスパコン開発・利用の経験が豊富である。

また、これまでの開発の実績からベンダーとの協働関係ができていていると言える。

5. 物質・材料分野(ナノテクノロジーなど)、ライフサイエンスなどの広い範囲、さらに新興・融合領域での先端的研究のリーダーシップ。それらの分野の中でのシミュレーションによる最先端の成果

成果が挙げられている。

理研は、研究領域の拡大とともに、各地に研究拠点を開設し、現在、和光のほか、つくば、播磨、横浜、神戸に研究所(事業所)を設置している。

これらの研究所は、固有の研究テーマを持ち、最先端の科学技術を駆使して、物理学、工学、化学、生物学、医科学などの分野で総合的な研究活動を推進していることから、新興・融合領域においても総合的な研究を推進できると考える。

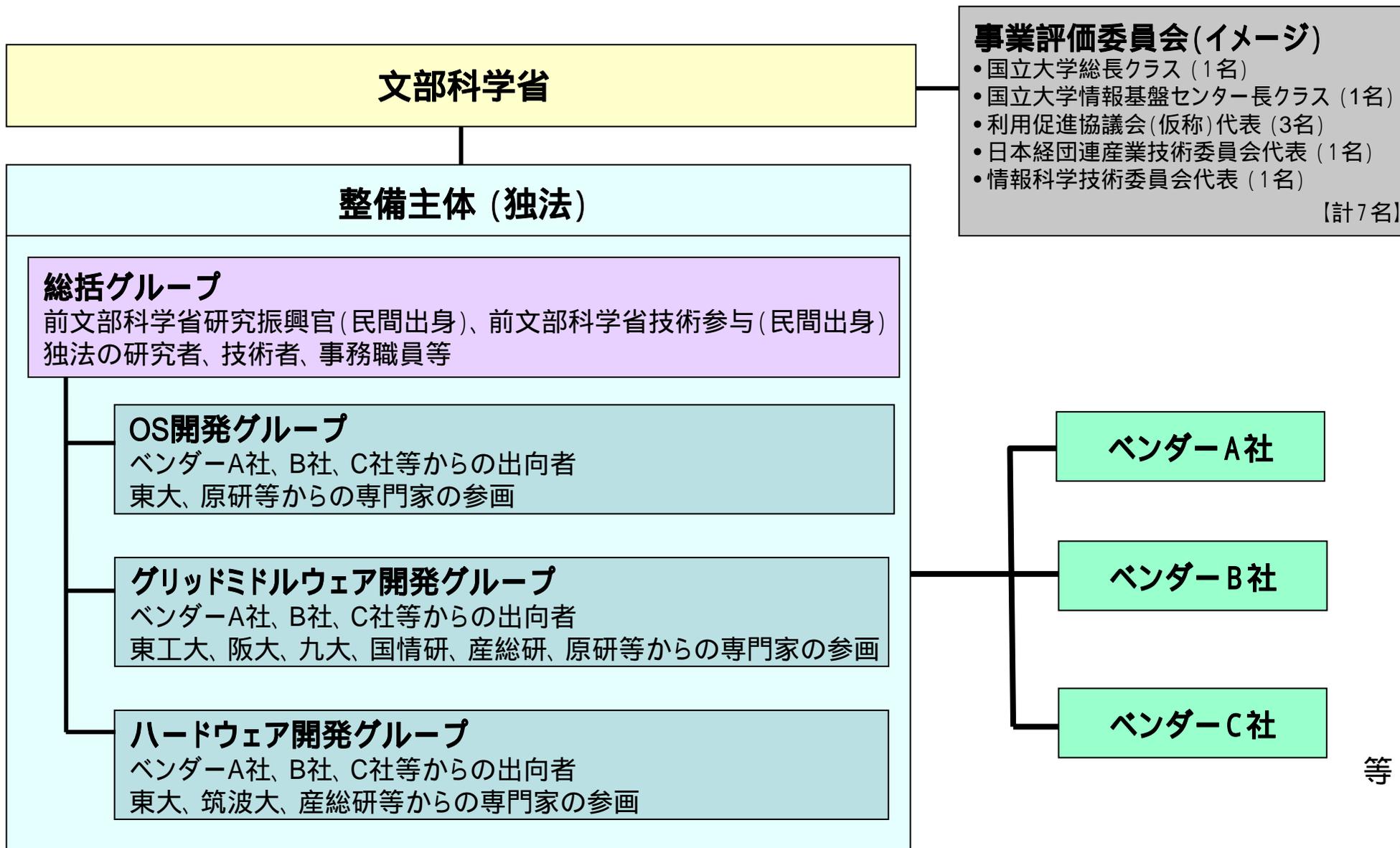
また、MD-GRAPE(特殊処理計算加速機)によるシミュレーションを活かし、ライフサイエンス研究に関して多くの成果を挙げている。

整備主体の検討(4)

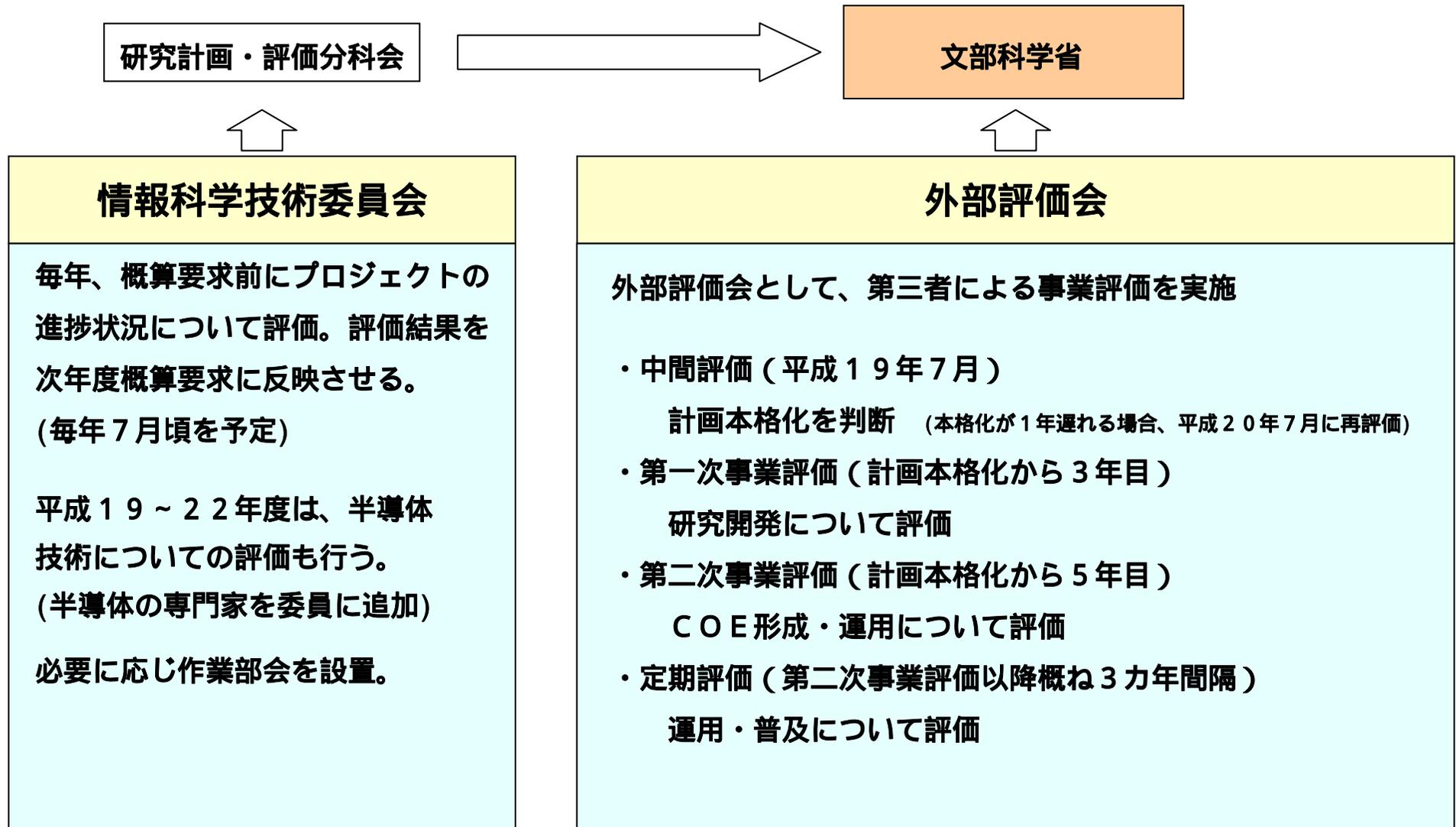
新聞記事省略

理研RSCCで「日本産業技術大賞・文部科学大臣賞」を受賞(平成17年4月13日 日刊工業新聞)

京速計算機システム開発体制イメージ



評価体制



<毎年度の評価>

<計画の節目での評価>

その他

各省連携(1)

1. 計算科学技術推進ワーキンググループでの議論

文部科学省の情報課が事務局を務めている情報科学技術委員会の下に設置された「計算科学技術推進ワーキンググループ」(以下、「計算WG」)に、以下の関係省庁の研究機関からの参画も得て、京速計算機システムの開発・構築を含む計算科学技術の推進方策について議論を進めている。

- ・国立医薬品食品衛生研究所(厚生労働省)
- ・産業技術総合研究所(経済産業省)
- ・気象研究所(国土交通省 気象庁)

2. スパコンの利用に関する説明及び情報交換

- ・適宜、関係省庁と連絡を取り合っている。
- ・文部科学省と国立情報学研究所が共催する「計算科学技術シンポジウム」(平成17年9月26日～28日)を、内閣府と経済産業省が後援。発表者には、以下の他省庁の研究機関等からの参画を得ている。
 - ・防衛大学(防衛庁)
 - ・産業技術総合研究所(経済産業省)

3. スパコンの開発に関する説明及び情報交換

- ・「最先端・高性能汎用スパコンの開発利用」の構築に当り、以下の関係省庁に事前に説明して意見を求めるなどの意見交換を行っている。
 - ・総務省情報通信政策局技術政策課
 - ・経済産業省商務情報政策局情報政策課

4. 今後の省庁連携の方針

- ・今後も、計算WGの他省庁関係機関の研究者に引き続き委員として議論に参加して頂く。
- ・必要に応じ関係省庁に連絡を取り、スパコンの開発利用について説明を行い、意見・要望を聞くこととする。

各省連携(2)



【他省庁のスパコンの利用技術との連携】

産学連携(1)

～産学官連携体制の構築～

利用促進検討(官)

計算科学技術推進ワーキンググループ(主査:東洋大学工学部 矢川元基教授)
 産業界や大学、公的研究機関から外部専門家を招き、次世代のスパコンシステムの開発を含む計算科学技術の推進方策を検討。
 なお、本ワーキンググループには、以下の関係省庁の研究機関からも参加を得ている。

- ・国立医薬品食品衛生研究所(厚生労働省)
- ・産業技術総合研究所(経済産業省)
- ・気象研究所(国土交通省 気象庁)

ナショナル・リーダーシップ・システム(NLS)の開発計画の中間評価・運用のあり方についての提言等

文部科学省の体制

- ・文部科学省に推進本部を設置
- ・民間等から公募する研究振興官をプロジェクトリーダーに産学官連携体制を構築

外部専門家の意見

文部科学省

ユーザーの要望

京速計算機開発プロジェクト整備主体

「特定放射光施設の共用に促進に関する法律」を改正し、世界最先端のスパコンを産学官の研究者に幅広く開放(共用)する。

利用(産学)

～大学・研究機関～

～産業界～
 スーパーコンピューティング
 技術産業応用協議会(仮称)

10ペタFLOPS超級スーパーコンピューティングの産業応用の推進を図るために設立を予定

～産学官連携体制を当初から立上げ、オールジャパンでスパコン利用の拡大を推進～ 40

産学連携(2)

～プロジェクト推進体制とスケジュール～

プロジェクトの検討は、文部科学省に推進本部を設置して進める。

推進本部は、民間等から公募する研究振興官をヘッドに、ベンダーをはじめとする産学の有為の人材を結集する。

計算科学技術推進ワーキンググループ(以下、WG)にて、将来の計算科学技術(スパコンの開発及びその利活用)のあり方について議論するとともに、第三者機関として中間評価を行う。

スケジュール(平成19年度まで)

年度	平成17年度		平成18年度				平成19年度				以降
月	10	1	4	7	10	1	4	7	10	1	
	←プロジェクト企画立案→		←プロジェクト立上げ(設計、システムソフトウェア開発着手等)→								本格化
検討体制	研究振興官<リーダー 1名> (民間等から公募)		技術参与等<リーダー補佐 3名 他>				中間評価				
制度(法律)	法案提出		国会審議		法案成立		<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> 「特定放射光施設の共用に促進に関する法律」を改正し、世界最先端のスパコンを産学官の研究者に幅広く開放(共用)するために適切な制度設計とする。 </div>				
開発体制			<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> 改正法に基づく、開発利用体制(整備及び共用の促進に最適な体制)の構築 </div>								
			施行開始								

産学連携(3)

～ 共同利用拠点の設置 ～

特定の研究機関のためではなく、世界最高水準の共同利用施設として産学官の幅広い研究者に開放する。

共同利用拠点形成で期待される効果

- ・幅広い利用分野の人材が一堂に結集することにより異分野融合が促進され、「知の統合」による成果の波及効果・相乗効果により、我が国のシミュレーション技術(特に新興・融合領域)の発展が加速される。
- ・スパコン開発者、幅広い分野の利用者が拠点に結集することによりシナジー効果が生まれ、スパコンを「作る技術」と「使う技術」を一体的に発展させる。
- ・上記シナジー効果で得た知見を活かし、次世代以降のスパコン開発に向けた検討を行い、スパコンの開発戦略に一貫性・継続性を持たせる。
- ・国際的COEとして、たゆまず世界の英知を結集し、最高の教育研究を通じた世界水準の人材育成により、我が国からトップレベルの人材が輩出され、理論、実験と並ぶ科学技術の「第3の方法」であるシミュレーションや高度なデータマイニング等で、世界のリーダーとしての地位が確立する。

共同利用拠点設置に向けた制度設計

- ・「特定放射光施設の共用の促進に関する法律」を改正し、産学官の研究者による幅広い共用を前提に開発。
- ・**次期通常国会に法案を提出**する予定。

産学連携(4) ～ 利用拡大策 ～

1. 平成17年中に、産業界が、10ペタFLOPS超級スーパーコンピューティングの産業応用を推進するため、「スーパーコンピューティング技術産業応用協議会(仮称)」(以下、「協議会」という)を設立する予定。

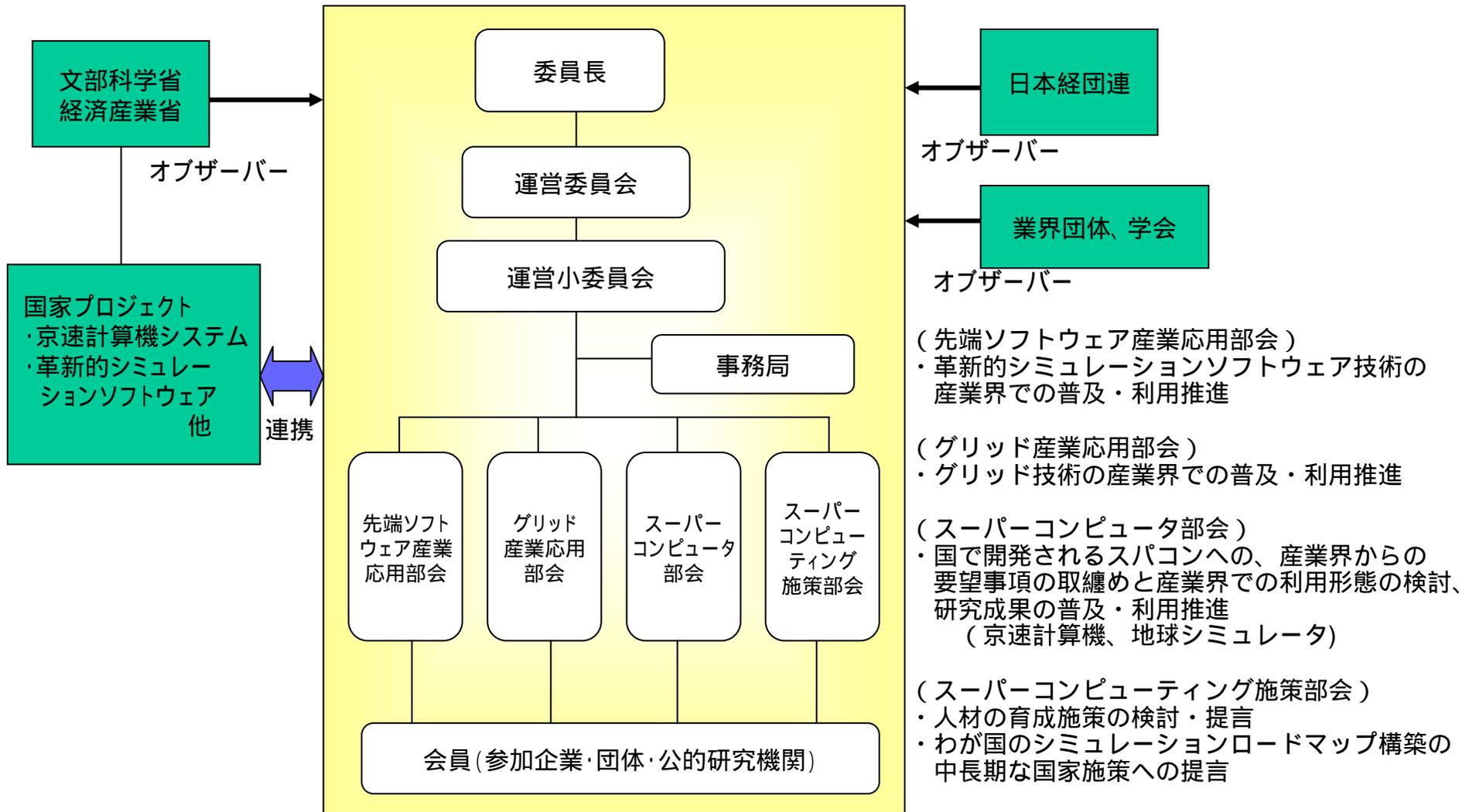
(注)現在、大学・研究機関などで開発された先端的な研究成果の産業応用を推進している「戦略的基盤ソフトウェア産業応用推進協議会(共同議長：小林敏雄 自動車技術研究所長、柘植綾夫 総合科学技術会議議員)」、「研究グリッド産業応用協議会(会長：中村道治 日立製作所 代表執行役副社長)」の両団体(現会員企業合計：125社)が協議会の設立にむけた準備を行っている。

2. 協議会の活動内容(検討中)は以下の通り。
 - (1)京速計算機プロジェクトなどで開発される計算科学技術の産業応用の推進
 - (2)先端計算科学技術センターの産学官共同利用制度策定に向けた産業界要望の集約
 - (3)計算科学技術に関する国家戦略への提言文部科学省としては、本協議会等を通じて産業界ユーザーの要望把握や、産業応用の推進等を検討する。
3. 文部科学省が京速計算機システムを設置・運用するために設立する「先端計算科学技術計算センター(仮称)」では、前述の産業界ユーザーや大学・研究機関など、利用企業・団体・機関などの要望を踏まえて、運営を実施していく。

産学連携(5) ~ 利用拡大策 ~

スーパーコンピューティング技術産業応用協議会(仮称)

活動概要：京速計算機システムに対する利用者としての産業界の窓口として、開発・運用側への意見具申、普及・利用推進、情報の共有を図る。



産学連携(6) ～ 利用拡大策 ～

スーパーコンピューティング技術産業応用協議会(仮称)参加想定機関

(平成17年8月時点での想定メンバー125社)

ナノテクノロジー、バイオテクノロジー(食品、化学、医薬品など)分野 35社

旭化成、旭硝子、味の素、出光石油化学、エーザイ、キッセイ薬品工業、キリンビール、杏林製薬、昭和電工、住友化学、住友製薬、ゾイゾン、大正製薬、大鵬薬品工業、東レ、日本たばこ産業、日立金属、富士写真フィルム、マンダム、三菱化学 他

ものづくり(自動車、電機・情報、ソフトウェアなど)分野 81社

石川島播磨重工業、宇部興産、NEC、川崎重工、原子燃料工業、国際電気通信基礎技術研究所、三洋電機、島津製作所、新日本製鉄、住友重機械工業、住友電装、セイコーエプソン、デンソー、東芝、トヨタ自動車、日揮、日産自動車、日立製作所、富士通、古河電工、本田技研、松下電器産業、松下電工、マツダ、三井造船、三菱重工業、三菱電機、村田製作所、リコー、横河電機 他

社会基盤の整備(建設、電力、ガス、鉄道、電話、金融など)分野 9社

関西電力、清水建設、大成建設、竹中工務店、東京ガス、東京電力、日本電信電話 他

(五十音順)