

## 計算科学技術推進ワーキンググループ第2次中間報告概要

平成17年8月24日  
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

### 1. 本中間報告の目的

計算科学技術推進ワーキンググループ(以下、「WG」という。)は、今後の計算科学技術の推進に係る諸問題についての検討を目的として、平成16年8月、情報科学技術委員会の下に設置された作業部会である。

平成16年度報告書(平成17年1月)では、平成22年頃におけるペタフロップス超級スーパーコンピューティング(以下、「ペタスケール・コンピューティング」という。)の実現を想定して、それに必要な今後開発すべき要素技術が明らかにされた。これを受けて、平成17年度から文部科学省の「将来のスーパーコンピューティングのための要素技術の研究開発」プロジェクトが開始されている。また、同報告書においては、最先端のアプリケーションソフトウェアの研究開発を進める方向性として、今後はペタスケール・コンピューティングが実現されることを想定して進めていくべきで、特に、マルチスケール・マルチフィジックスな系全体の最適シミュレーションが、将来の研究目標の実現につながるとされている。

さらに、今後の検討課題として、ペタスケール・コンピューティングでの目標たるにふさわしいアプリケーション(以下、「グランドチャレンジ」という。)や、ペタスケール・コンピューティングの実現方針や計算科学技術の持続的な発展を支える制度、体制について検討すべきであると提言された。

本第2次中間報告は、平成16年度報告書に引き続き、スーパーコンピュータの利用者側から見た計算科学技術の動向について、より詳細に調査するとともに、将来の計算科学技術を支えるために必要な計算機システムの要件を検討し、スーパーコンピューティングの今後の見通しと推進の方向性に関して提言することを目的としている。

### 2. グランドチャレンジとシステム要件

#### (1) グランドチャレンジの検討

ペタスケール・コンピューティングのターゲットに相応しいグランドチャレンジとして、科学技術や産業を牽引する力、学際的な波及効果や意義に着目して、アプリケーションの分析を行った。

その結果、対象分野の括りとしては、「物質・材料(ナノテクノロジー - など)」、「ライフサイエ

ンス」、「ものづくり」、「防災」、「地球環境」、「原子力」、「航空・宇宙」、「天文・宇宙物理」の合計8分野に整理することができた。

各分野の波及効果などの代表的なイメージをまとめると、次の通りである。

### **物質・材料(ナノテクノロジー-など)分野**

次世代ナノ材料の開発により、ナノ触媒、燃料電池などの触媒設計、超高速光スイッチなどの分子デバイス設計などを実現し、近い将来、エレクトロニクス、エネルギー分野などにおけるものづくりに革命を起こし得る。

特に、ナノテクノロジーについては、計算科学技術が理論や実験を先導する成果を上げ始めているテーマもある。ナノテクノロジーの成果は、エレクトロニクスや情報家電など国際的な競争にさらされているITそのものを支える重要な基盤技術であるのみならず、化学やバイオテクノロジー、医療といった幅広い分野への応用が期待されており、科学技術や産業に留まらず、国民生活や社会そのものに与えるメリットは計り知れないものがある。

### **ライフサイエンス分野**

将来的な課題ではあるが、遺伝子から全身の血流まで人体を丸ごと解析することにより、テーラーメイド医療や創薬などを実現し、医学の進展に大きな影響を与え得る。

特に、遺伝子の相同性検索やたんぱく質の構造・機能解析については、計算規模が拡大しつつあり、これに対して計算科学技術に基づく方法論の革新や効率的な計算方法を確立することで、今後ライフサイエンス分野の発展を強く牽引する可能性がある。

### **ものづくり分野**

自動車衝突解析自動化による自動車設計期間の劇的な改善や、太陽電池の設計の高精度化などが可能となり、我が国の製造業の国際競争力向上に直接的に寄与する。

### **防災分野**

地震や津波による被害のシミュレーションによって、より正確に被害状況を予測できることで、地震や津波が多い我が国における安全・安心な社会の構築に大きく貢献する。

### **地球環境分野**

気象観測データのリアルタイム解析、生態系なども統合化した全地球環境予測が可能となり、地球環境問題の解決に向けて大きく貢献する。

### **原子力分野**

核融合プラズマの安定性のモニタリングをシミュレーションすることで、プラズマを計測しながら安定的に保持する極めて重要な手法が確立されるなど、我が国のエネルギー問題解決に貢献する。

### **航空・宇宙分野**

従来実行不可能だった悪天候、晴天乱気流などの自然環境を含めた航空機の飛行シミュレー

シミュレーションが現実的な時間で可能となり、航空機の安全性研究に革命を起こし得る。資料 2 - 3

また、従来実行不可能だった現実に近いガスの燃焼形態のシミュレーションが短時間で可能になり、革新的なロケットエンジン設計が実現できることで、宇宙開発競争における我が国の地位向上に貢献する。

### **天文・宇宙物理分野**

従来実行不可能だった銀河シミュレーションなどが現実的な時間で可能となり、銀河形成の機構解明など高い学術成果に貢献する。

また、オーロラ発生などの現象が高解像度で解析可能になる。

以上のように、広汎な 8 つの分野におけるグランドチャレンジの達成によって、大きな成果が期待できることが分かった。そのためには、汎用目的のペタスケール・コンピューティングを実現するシステムが必要とされていることが明らかになった。

なお、物質・材料(ナノテクノロジーなど)分野及びライフサイエンス分野は、我が国の国是である科学技術創造立国を実現するための重点分野と位置付けられており、国際競争力を支える新産業創造などの政策目標の実現のために不可欠な分野である。加えて、これらの分野で必要とされる計算機の要求性能は極めて高く、連携計算の有効性も高いことから、これら 2 分野において求められている計算環境を実現することを通じて、他の広汎な分野のアプリケーションにおいても利用可能なノウハウを提供できると考えられる。

## **(2) システム要件**

### **周辺装置を除くハードウェアの要件**

アプリケーション毎のシステム要件の整理を行った結果、整理された 8 分野の大半で、マルチスケール・マルチフィジックスの系全体シミュレーションの実現が期待され、また、シミュレーションに加えて、高度なデータマイニングの重要性が指摘された。この実現のため、極めて高性能な大規模処理計算機や逐次処理計算機に加え、特定処理計算加速機をも活用し、異なるタイプの計算機が各々得意な計算を分担・連携するいわば汎用複合型計算機の実現が求められた。

この汎用複合型計算機を有効に機能させるためには、異機種計算機間をより密に連携(データ交換)させる超高速インターコネクションの開発や異機種間接続装置の開発が不可欠である。

グランドチャレンジの実行に必要な CPU 性能、CPU - メモリ間データ転送性能、同機種ノード間ネットワーク転送性能など、周辺装置を除く最も高度なハードウェアの要件について、まとめると下表の通りである。

ただし、ここで整理した要件を示すデータは、性能シミュレータなどのツールを用いた詳細な分析結果ではなく、あくまでもイメージであり、今後のペタスケール・コンピューティング開発の参考となることが望まれるものである。

	演算性能	CPU - メモリ間 データ転送性能	同機種ノード間 ネットワーク転送性能
大規模処理 計算機	2ペタFLOPS（実効） （防災分野／重油拡散 シミュレーション）	8Byte / 演算 （物質・材料（ナノテク ノロジー等）分野／触 媒設計シミュレーショ ン等）	0.4Byte / 演算 （航空・宇宙分野／乱 流シミュレーション）
逐次処理 計算機	4ペタFLOPS（実効） （物質・材料（ナノテク ノロジーなど）分野／ 電子相互作用を考慮した デバイスシミュレーショ ン）	4Byte / 演算 （ライフサイエンス分野 ／生命体シミュレーシ ョン等）	0.04Byte / 演算 （ものづくり分野／高 効率色素増感型太陽 電池 設計）
特定処理 計算加速機	20ペタFLOPS（ピーク） （ライフサイエンス分野 ／創薬のための近似シ ミュレーション等）	_____	_____

太陽光をよく吸収する色素が、光を吸収して電子を放出することにより発電する太陽電池のこと。従来のシリコン系太陽電池と比べて、安価で製造できる、透明やささまざまな色が製造できるなどの特徴がある。

このほか異機種ノード間ネットワーク性能としては、ライフサイエンス分野の「生命体シミュレーション」において、レイテンシ1 $\mu$ s、転送性能20ギガByte/sという要望が、天文・宇宙物理分野の「オーロラ発生機構の解明」において、レイテンシ20 $\mu$ sという要望が挙げられた。

### ソフトウェアや周辺装置などの要件

ソフトウェアに対する要件については、物質・材料（ナノテクノロジーなど）分野の「強相関ナノ物質の輸送現象シミュレーション」などで、高度な自動並列化コンパイラに対する要望などが挙げられた。

周辺装置要件については、数ペタByte規模の容量のファイルシステムに対する要求が数多く挙げられ、ライフサイエンス分野の「創薬のための詳細シミュレーション」では、立体表示システム、更に、地球環境分野の「台風進路、集中豪雨予測」では、仮想現実可視化装置といった可視化装置に対する強い要望なども挙げられた。

ノードあたりの入出力性能については、ものづくり分野の「仮想モックアップによる設計の大幅効率化」などで100ギガByte/sという高い要求が挙げられた。

### 3. ソフトウェアや周辺装置などの検討項目

グランドチャレンジのアプリケーションの実行に必要な汎用複合型計算機的能力を最大限に発揮させるためには、前述の 2. で整理した結果も踏まえ、システム全体（ハードウェア、ソフトウェア、周辺装置、ネットワークなど）を一体的に開発することが必要である。このため、ソフトウェア（OS、コンパイラ、ミドルウェア、アプリケーション、データベースなど）の開発に早急に着手すべきである。また、システム全体の開発を行うに際しては、以下の技術について、実装・実用レベルを目指した研究開発を行うとともに、システムへの適用・導入の可否を適切に評価する必要がある。

- ・ハードウェア資源を効率的かつ最適、安全な利用を可能とする OS、異機種連携ミドルウェア
- ・遠隔地からの利用や分散した各地のスーパーコンピュータやデータベースなどと連携を実現するためのグリッドミドルウェアや超高速ネットワークインフラストラクチャ
- ・計算機の最高性能を最大限に引き出すプログラム開発環境（並列化を容易に実現するプログラミング言語、数値計算ライブラリなど）
- ・異機種接続環境における大規模データの可視化などを実現する可視化システム
- ・サイエンスデータベースやディスクキャッシュを有効利用した先読み制御などのディスクの高速化技術

### 4. スーパーコンピューティングの今後の見通し

#### ～既存の大学や研究機関などのスーパーコンピュータの動向～

スーパーコンピューティングの今後の見通しと推進の方向性に関する検討に際しては、全国の大学や研究機関などに設置されているスーパーコンピュータの動向や相互の連携についても考慮する必要がある。

前述の 2. に記載したとおり、ペタスケール・コンピューティングに対する研究者のニーズは極めて高い状況にある。

しかしながら、既存の大学・研究機関などのスーパーコンピュータの動向をみると、今後数年間では数十テラフロップスから百テラフロップス超級のスーパーコンピュータの導入が検討され始めているものの、ペタフロップスを超えるクラスについては、各大学・研究機関の運営費交付金の枠内での調達により導入することは困難な状況である。現に国際的なスーパーコンピュータランキング「TOP500」における我が国の大学・研究機関のスーパーコンピュータが占める割合は低下傾向にあることから、我が国の計算環境の国際的な水準が低下しつつあり、計算力の弱さが科学技術や産業の発展を阻害しかねないとの指摘もある。国は、この問題を打開するため、戦略的な研究開発投資に取り組む必要がある。

具体的には、国家戦略として、スーパーコンピュータ開発をリードする最高水準の汎用システム、すなわちナショナル・リーダーシップ・システム（以下、「NLS」という）に研究開発投資を集中し、スケールメリットを活かした計算機開発力の牽引を図る方法が考えられる。このことにより、大学・研究機関などにおけるスーパーコンピュータ（ナショナル・インフラストラク

チャ・システム（以下、「NIS」という）に係る開発投資を軽減することができ、<sup>資料</sup>大学や研究機関などにおいて、より費用対効果の高いスーパーコンピュータの整備を可能ならしめることができる。我が国の計算環境の構築の上で、NISと既存の大学・研究機関などのスーパーコンピュータ（NIS）との役割分担について整理する必要がある、議論の結果、NISとNISの関係については以下の方針が妥当であるとの結論に達した。

- ・NISは、我が国における最高性能計算機であるので、NISでなければ実行できないもの（一定水準以上の超大規模ジョブ）に限定する。
- ・大学・研究機関などのNISは、現在の役割（大学共同利用など）を保持し続けるとともに、大学・研究機関などの多様な研究者の萌芽的、かつ潜在的に大規模計算を必要とする研究に対する支援を行い、NISのフロントエンドマシンの位置づけとして、プログラム開発やデバッグを可能とする。
- ・大学・研究機関などのNISをグリッド化し、そこでは「疎結合」連成計算を行い、NISでは「密結合」連成計算を行うといった「使い分け」を考慮する。
- ・高速化支援などの利用者支援については、役割に応じて、NIS側、大学・研究機関などのNIS側が担当する。
- ・計算科学技術の人材育成のための特徴ある研究拠点を形成する。
- ・NISを産学官で共同利用するために、課金、セキュリティ、情報公開などの仕組みを整備する。

## **5. 地球シミュレータ計画（平成9～14年度）**

### **～リーダーシップ・システム開発のケース・スタディ～**

従来、NISの開発が契機となって、NISの世代交代に繋がってきたという歴史がある。このようなNISの開発プロジェクトとして、直近のものとしては、地球シミュレータ計画がよく知られている。次期NIS開発プロジェクトを検討するに際しては、地球シミュレータ計画における経験を十分に活かすことが不可欠である。かかる観点から、地球シミュレータ計画のケース・スタディを通じ、NISの開発プロジェクトの進め方に関し議論を行い、以下の方向が妥当であるとの結論を得た。

- ・計算科学の「大規模実験装置」と位置づけ、国として整備すべき
- ・スーパーコンピュータ・アーキテクチャの研究ではなく、スーパーコンピュータの開発プロジェクトとして進めるべき
- ・計算機分野の研究者による最適なシステム運用技術の研究開発が必要
- ・アプリケーション開発において計算機科学と計算科学の連携が重要
- ・コストパフォーマンスの議論は総合的な観点での評価が重要
- ・中長期的なプロジェクトを計画し、切れ目のない開発により、世界最高水準を継続・維持することが重要
- ・プロジェクトリーダーの資質としては、高い理想を掲げて安易に妥協しないことが重要

### (1) 国際動向

米国は、政府（DOE、DOD）主導による官民一体のペタスケール・コンピューティングの開発を平成22年頃の実現することを目標に大がかりに推進している。特に注目すべきは、特定処理計算機を基本とするBlueGeneで国際的なベンチマークテスト上での数ペタFLOPSを目指し、TOP500ランキングの首位をねらうだけではなく、NLCFとHPCSにより、複数の異なる計算機（大規模処理計算機と逐次処理計算機など）を複合させた汎用スーパーコンピュータでペタスケール・コンピューティングを目指している点である。

また、中国もTOP500ランキングの上位に進出しつつある。中国ではこれまでのように部品を輸入して国内で組み立てるタイプの開発から自国技術を基礎とする開発を指向しつつあり、将来的には、米国、我が国に次いで自国技術によるスーパーコンピュータ開発が行われる可能性がある。

### (2) 半導体技術の動向

スーパーコンピュータの重要な基礎技術である半導体技術のロードマップに照らせば、LSI最小配線幅65nmが平成19年から、45nmが平成22年から実現可能とされている。したがって、平成22年頃のスーパーコンピュータの製造能力としては、これらの半導体技術を用いてペタスケール・コンピューティングの実現に必要なチップセットの開発は十分に可能である。

### (3) その他要素技術の動向

平成17年度より、大規模処理計算機、逐次処理計算機の実現に必要な要素技術のブレークスルーのため、文部科学省の「将来のスーパーコンピューティングのための要素技術の研究開発」プロジェクトが開始されている。また、平成16年度に開始され、ピーク性能で2ペタFLOPSの計算機開発を目指している特定処理計算加速機GRAPE-DRプロジェクトも着実に進捗している。これらのプロジェクトを通じて、CPUの低消費電力化、CPU-メモリ間の光伝送、ノード間インターコネクションの光スイッチ技術や超高速光通信の実現と、特定処理計算加速機技術の実用に向けた展望が拓かれるものと考えられる。

### (4) ペタスケール・コンピューティングの実現性

米国のスーパーコンピュータ戦略では、BlueGeneのような特定処理計算加速機だけでなく、複合型汎用計算機によるペタフロップス超級のスーパーコンピュータ開発が平成22年頃を目標に計画されている。

我が国もこのような国際状況を見据え、科学技術立国の地位を維持すべく、平成22年頃までにペタスケールのスーパーコンピュータを整備することが望ましい。そのためには、過去のNLS開発に約5年が必要であった事実から、平成18年度にはプロジェクトを開始することが望ましい。

また、技術的にみても上記(2)(3)のとおり、半導体技術の動向や要素技術開発が開始されていることからみて、妥当な目標設定であると言える。

グランドチャレンジを実現する計算科学技術の国際競争力において米国を凌駕することで、これまで我が国が築きあげてきたスーパーコンピュータの開発力の威信を取り戻すとともに、NLSのプロジェクト達成力を維持し、またペタスケール・コンピューティングを最大限活用した成果を広範な分野で挙げるため、NLSが牽引し、大学・研究機関などのNISを含めた我が国のトータルな計算力の拡大・向上を図る必要がある。

このため、NLSとして、理論ピーク性能で10ペタフロップス超級の汎用スーパーコンピュータ（以下、「汎用京速計算機」という。（注：京速 = 10ペタFLOPS））の実現を目指し、文部科学省にNLS開発の推進体制を構築し、国として中長期的に切れ目無く、かつ早急にプロジェクトを開始することを提案する。また、これに同調する形でWG事務局から（参考）のような提案があり、議論を行った。

実際のプロジェクトの推進に際しては、以下の点が十分に考慮される必要がある。

### **持続的な開発**

- ・単発的开发を繰り返すのではなく、長期ロードマップに従い戦略的に開発すること
- ・日本の持つ優れた技術の延長で実現する日本独自のロードマップを持つこと
- ・将来的に発展が見込まれる方式・技術予測に基づく開発ロードマップを考慮すること

### **汎用性**

- ・特殊用途のみに利用可能な性能の追求ではなく汎用性を重視すること
- ・画一的で単一指標のベンチマークのみによらず、総合的に性能を見極めること

### **運用に対する考慮**

- ・NLS以外の中規模・小規模のNISとしての計算機センターの存在意義を考慮すること
- ・運用コスト（電力、メンテナンスなど）に配慮したシステムとすること

### **技術の垂直展開（トップダウンとボトムアップの両方をバランス良く展開）**

- ・開発技術はスーパーコンピュータのためにのみ存在するものとせず、開発を通じて発展した技術が他の製品開発に展開され、将来的に開発投資の回収が可能となるよう市場性を考慮すること（トップダウン指向技術）
- ・スーパーコンピュータ以外のIT製品開発で培われた技術を積極的に導入し、総合的な技術力に支えられた開発とすること（ボトムアップ指向技術）



我が国のトータルな計算資源の拡大と計算力の向上を図るため、また国際動向や技術動向を勘案すると、早急にNLS開発プロジェクトを立ち上げる必要がある。このため、文部科学省に対し、平成18年度からのプロジェクトの開始及び円滑かつ迅速にプロジェクトを立ち上げるための体制づくりを強く求めたい。その上で、本WGが今後検討すべきと考えられる項目は、以下のとおりである。

### **(1) 開発計画の具体的内容への提言**

文部科学省が立案するNLSの概念設計・基本設計や要素技術開発など、開発初期段階における提言

### **(2) NLSの運用の在り方についての検討**

NLSの運用の在り方について、例えば、先端計算科学技術センター（仮称）のような研究と教育の拠点（COE）とするなど、運用段階における基本的な考え方（COEの運用ポリシーや体制、産業界などの外部利用者とCOE内部の研究者などとの関係の整理、計算機センターとの連携など）についての検討

### **(3) ソフトウェアの開発・普及方針の検討**

NLSを最大限に活かすとともに、このシステムが垂直展開して計算機センターや商用のスーパーコンピュータとして国際市場へと広く利用されるためのソフトウェア開発・普及策に関する検討

### **(4) 創造的人材の育成方針の検討**

例えば、COEなどを中核とした世界をリードする創造的人材（計算科学や計算機科学の専門家など）の育成策に関する検討

以 上

## 計算科学技術推進ワーキンググループの設置について

### 1 . 趣旨

計算科学技術は、伝統的な科学技術研究の方法であった理論と実験に加え、新たに「第 3 の方法」として、現代科学技術の発展に大きな役割を果たしている。今や計算科学技術は、科学技術の重点 4 分野であるライフサイエンス、情報通信、環境、ナノテクノロジー・材料分野におけるキーテクノロジーの研究開発や、宇宙開発、核融合などのビッグサイエンスのみならず、産業界の製品開発においても必要不可欠な方法となっている。

他方、最先端の計算科学技術の推進には多大な経費を必要とすることから、国民の理解が得られるよう、研究目的、技術開発の方針、費用対効果など各般の課題の検討が必要である。

これらを背景として、今後の計算科学技術の推進に係る諸問題についての検討を目的として、情報科学技術委員会に計算科学技術推進ワーキンググループを設置する。

### 2 . 実施体制

情報科学技術委員会運営規則第 2 条に基づき、情報科学技術委員会の下に「計算科学技術推進ワーキンググループ」(以下、「WG」という。)を設置し、検討を行う。

### 3 . 経緯及びスケジュール

平成 16 年 5 月	情報科学技術委員会においてWGの設置を決定
平成 16 年 8 月	第 1 回会合を開催
平成 17 年 1 月	平成 16 年度報告 (情報科学技術委員会へ提出)
平成 17 年 8 月	第 2 次中間報告 (情報科学技術委員会へ提出)
平成 18 年 6 月頃	最終報告 (情報科学技術委員会へ提出)

(参考2)

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名簿

(平成17年2月～)

主 査

矢川元基 東洋大学 工学部 教授

委 員

石井芳 日産自動車(株) グローバル情報システム本部 主管

伊藤聡 (株)東芝 研究開発センター 研究主幹

宇佐見仁英 情報・システム研究機構 国立情報学研究所 客員教授、  
富士通(株)システム本部計算科学技術センター研究部部長

大島まり 東京大学 生産技術研究所 教授

大野隆央 物質・材料研究機構 計算材料科学研究センター長

岡本祐幸 名古屋大学 大学院理学研究科 物理学教室 教授

奥田洋司 東京大学 人工物工学研究センター 教授

下條真司 大阪大学 サイバーメディアセンター 副センター長・教授

泰地真弘人 理化学研究所 ゲノム科学総合研究センター チームリーダー

鷹野景子 お茶の水女子大学 大学院人間文化研究科複合領域科学専攻 助教授

中野達也 国立医薬品食品衛生研究所 主任研究官

根元義章 東北大学大学院 情報科学研究科 教授

羽生貴弘 東北大学 電気通信研究所 教授

姫野龍太郎 理化学研究所 情報基盤センター長

松尾裕一 宇宙航空研究開発機構 情報技術開発共同センター チームリーダー

松岡聡 東京工業大学 学術国際情報センター 教授

松岡浩 日本原子力研究所 計算科学技術推進センター 次長

村上和彰 九州大学大学院 システム情報科学研究院 教授、  
九州大学 情報基盤センター長

室井ちあし 国土交通省 気象庁 気象研究所 予報研究部 主任研究官

諸星敏一 防災科学技術研究所 防災基盤科学技術研究部門 副部門長

横川三津夫 産業技術総合研究所グリッド研究センター科学技術基盤  
チーム長 兼 副研究センター長

渡邊國彦 海洋研究開発機構 地球シミュレータセンター プロダクトイノベーター

科学官

西尾章治郎 大阪大学大学院 情報科学研究科長・教授

合計 24 名

(平成17年8月24日 現在)

## 計算科学技術推進ワーキンググループ検討経緯

### 計算科学技術推進ワーキンググループ(第1回)

日時 平成16年8月20日(金) 15:00~17:00

- 議事 (1) HPCベンダーにおけるHPCハードウェア開発の動向について  
日立(情報システム研究センター センター長 前田様)  
富士通(富士通研究所 ITコア研究所 所長代理 木村様)  
NEC(支配人 渡辺様)
- (2) 文部科学省におけるHPCハードウェア開発に向けた取り組みについて

### 計算科学技術推進ワーキンググループ(第2回)

日時 平成16年9月29日(水) 10:00~12:00

- 議事 (1) 計算科学技術推進ワーキンググループ中間報告について  
(2) HPCベンダーにおけるHPCハードウェア開発の動向について  
インテル(E&Nソリューションズ・マーケティング本部  
HPC担当マネージャー池井様)
- (3) 将来(2010年前後を想定)の研究目標とスーパーコンピューティング環境について  
理化学研究所(姫野委員)  
宇宙航空研究開発機構(松尾委員)

### 計算科学技術推進ワーキンググループ(第3回)

日時 平成16年10月27日(水) 10:00~12:00

- 議事 (1) 計算科学技術推進ワーキンググループ中間報告について  
(2) HPCユーザーにおける研究目標とHPC環境について  
物質・材料研究機構(大野委員)  
日本原子力研究所(松岡(浩)委員)  
東京大学人工物工学研究センター(奥田委員)

### 計算科学技術推進ワーキンググループ(第4回)

日時 平成16年11月30日(火) 10:00~12:00

- 議事 (1) 将来のスーパーコンピューティング環境について  
理化学研究所(泰地委員)  
地球シミュレータセンター(渡邊委員)  
日産自動車(石井委員)  
東芝(伊藤委員)

### 計算科学技術推進ワーキンググループ(第5回)

日時 平成16年12月22日(水) 10:30~12:30

- 議事 (1) 将来のスーパーコンピューティング環境について  
気象庁気象研究所(室井委員)  
防災科学研究所(諸星委員)
- (2) 計算科学技術推進ワーキンググループ平成16年度報告骨子(案)について

### 計算科学技術推進ワーキンググループ(第6回)

日時 平成17年1月27日(木) 15:30~17:30

- 議事 (1) 計算科学技術推進ワーキンググループ平成16年度報告(案)について

計算科学技術推進ワーキンググループ（第7回）

日時 平成 17 年 3 月 8 日(火) 15:00～17:00

- 議事 (1) 将来のペタフロップス超級スーパーコンピュータセンターとの連携について  
東北大学(根元委員)  
大阪大学(下條委員)  
九州大学(村上委員)

計算科学技術推進ワーキンググループ（第8回）

日時 平成 17 年 4 月 26 日(火) 15:00～17:00

- 議事 (1) 地球シミュレータ・プロジェクトの経緯とペタフロップス超級スーパーコンピュータ開発プロジェクトへの提言  
産業技術総合研究所(横川委員)  
日本原子力研究所(松岡(浩)委員)  
(2) ペタフロップス超級スーパーコンピューティングのグランドチャレンジとなるアプリケーションと必要とされるシステムの要件について

計算科学技術推進ワーキンググループ（第9回）

日時 平成 17 年 6 月 3 日(金) 14:00～17:00

- 議事 (1) 将来(2010年前後を想定)の研究目標とスーパーコンピューティング環境について  
東京大学(情報理工学系研究科 創造情報学専攻 竹内郁雄 教授)  
(2) ペタフロップス超級スーパーコンピューティングのグランドチャレンジとなるアプリケーションと必要とされるシステムの要件について  
(3) ペタフロップス超級スーパーコンピューティングシステムを実現するオペレーティングシステムやデータベース技術などのブレークスルーについて  
(4) ペタフロップス超級スーパーコンピューティングシステム開発計画(案)  
(5) 計算科学技術推進ワーキンググループ第2次中間報告骨子(案)について  
(6) 地球シミュレータの成果および運用に関する最新の状況について  
地球シミュレータセンター(渡邊委員)

計算科学技術推進ワーキンググループ（第10回）

日時 平成 17 年 7 月 15 日(金) 13:00～15:00

- 議事 (1) 21世紀のバイオサイエンスにおけるスーパーコンピュータの役割  
日本原子力研究所(計算科学技術推進センター 郷信広 特別研究員)  
(2) 計算科学技術推進ワーキンググループ第2次中間報告(案)について  
(3) ペタフロップス超級スーパーコンピュータ平成18年度概算要求について

計算科学技術推進ワーキンググループ（第11回）

日時 平成 17 年 8 月 10 日(水) 13:00～15:00

- 議事 (1) ペタフロップス超級スーパーコンピュータ実現に向けての超並列方式アプローチ  
筑波大学(計算科学研究センター 朴泰祐 教授)  
(2) 「最先端・高性能汎用スーパーコンピュータの開発利用」プロジェクトの実現に向けて  
(3) 計算科学技術推進ワーキンググループ第2次中間報告について

以上