

国家プロジェクトとしての スーパーコンピュータ整備推進計画

文部科学省のIT研究開発戦略と次世代スーパーコンピュータ
－ 国家基幹技術としての推進ビジョン －

平成18年3月24日
文部科学省 研究振興局 研究振興官
渡辺 貞

目次

1. 第3期科学技術基本計画の理念・戦略目標とIT分野の「国家基幹技術」・・・P 1
2. 平成18年度IT研究開発施策の概要・・・P 12
3. 「最先端・高性能汎用スーパーコンピュータの開発利用」プロジェクトの概要
・・・P 19

1. 第3期科学技術基本計画の理念・戦略目標と IT分野の「国家基幹技術」

科学技術創造立国に向けて

科学技術基本法
(平成7年制定)

第1期 基本計画
(平成8～12年度)

第2期 基本計画
(平成13～17年度)

第3期 基本計画
(平成18～22年度)

●政府研究開発投資の拡充

期間内の科学技術関係経費
総額の規模は**17兆円**

●新たな研究開発システムの構築

- ・競争的研究資金の拡充
- ・ポストドクター1万人計画
- ・産学官の人的交流の促進
- ・評価の実施
(大綱的指針の策定) 等

●3つの基本理念

- ・新しい知の創造
- ・知による活力の創出
- ・知による豊かな社会の創生

●政策の柱

- ・戦略的重点化
— 基礎研究の推進
- **重点分野**の設定
- ・科学技術システム改革
— **競争的研究資金倍増**
- 産学官連携の強化 等
- ・総額規模は**24兆円**
- ・50年間でノーベル賞受賞者
30人程度

第3期は？

第1、2期基本計画により、基礎固めは
進んだが、世界の頭脳競争は激化

資源のない日本は
“知恵”

で生きていくしかない

- ★ **創造性豊かな人材**
- ★ **有限な資源を活用し、最大限の成果を生み出す仕組み**
— **これらを如何に作るか？**

基本政策答申(案)・構成

第1章 基本理念

- 科学技術をめぐる諸情勢
- 第3期基本計画における**基本姿勢**
- 科学技術政策の**理念と政策目標**
- 政府研究開発**投資の総額**

第2章 科学技術の戦略的重点化

- **基礎研究**の推進
- 政策課題対応型研究開発における**重点化**
- **分野別推進戦略**の策定及び
実施に当たり考慮すべき事項

第3章 科学技術システム改革

- **人材**の育成、確保、活躍の促進
- 科学の発展と絶えざる**イノベーション**の創出
- 科学技術振興のための**基盤**の強化
- **国際活動**の戦略的推進

第4章 社会・国民に支持される科学技術

- 倫理的・法的・社会的課題への責任ある取組
- 科学技術に関する**説明責任と情報発信**の強化
- 科学技術に関する**国民意識の醸成**
- 国民の科学技術への主体的な参加の促進

第5章 総合科学技術会議の役割

- 政府研究開発の**効果的・効率的促進**
- **制度・運用上の隘路の解消**
- 科学技術基本計画の適切なフォローアップと進捗の促進 等

第1章 基本理念①

【基本姿勢】

- ① **社会・国民に支持され、成果を還元する科学技術**
- ② **人材育成と競争的環境の重視**
～モノから人へ、機関における個人の重視

【政策目標の明確化】

6つの大目標、12の中目標に向けて科学技術政策を推進し、
成果実現と説明責任を強化

<理念1> 人類の英知を生む

<大目標1>

飛躍知の発見・発明

～未来を切り拓く多様な知識の蓄積・創造

- (1) 新しい原理・現象の発見・解明
- (2) 非連続な技術革新の源泉となる知識の創造

<理念2> 国力の源泉を創る

<大目標3>

環境と経済の両立

～環境と経済を両立し持続可能な発展を実現

- (4) 地球温暖化・エネルギー問題の克服
- (5) 環境と調和する循環型社会の実現

<理念3> 健康と安全を守る

<大目標5>

生涯はつらつ生活

～子供から高齢者まで健康な日本を実現

- (9) 国民を悩ます病の克服
- (10) 誰もが元気に暮らせる社会の実現

<大目標2>

科学技術の限界突破

～人類の夢への挑戦と実現

- (3) 世界最高水準のプロジェクトによる科学技術の牽引

<大目標4>

イノベーター日本

～革新を続ける強靱な経済・産業を実現

- (6) 世界を魅了するユビキタスネット社会の実現
- (7) ものづくりナンバーワン国家の実現
- (8) 科学技術により世界を勝ち抜く産業競争力の強化

<大目標6>

安全が誇りとなる国

～世界一安全な国・日本を実現

- (11) 国土と社会の安全確保
- (12) 暮らしの安全確保

第1章 基本理念②

【投資の総額規模】

- 5カ年間の政府研究開発投資の総額の規模は、約25兆円とする。(注:計画期間中に対GDP比率1%、名目GDPの平均成長率が3.1%となることを前提としたもの)
- 毎年度の予算編成に当たっては、厳しさを増している財政事情を踏まえ、財政構造改革に十分配慮した上で必要な経費を確保する。
- 計画の実施に当たっては、成果目標の設定、評価の仕組みの確立、研究費配分の無駄の排除などの諸改革を徹底的に実行し、投資効果を最大限高める。

第2章 科学技術の戦略的重点化

- **投資の選択と集中** の徹底により、限られた財政資源を有効に活用
 - 多様な知と革新をもたらす **基礎研究**
～ 一定の資源を確保して着実に推進
 - **重点推進4分野**（ライフサイエンス、情報通信、環境、ナノテクノロジー・材料）
～ 選択と集中の上、引き続き優先的に資源配分
 - **推進4分野**（エネルギー、ものづくり技術、社会基盤、フロンティア）
～ 選択と集中を徹底
- とりわけ、5年間に予算を重点配分する対象を絞り込み、投資を集中（＝「**戦略重点科学技術**」）
- 特に、国主導の長期・大規模プロジェクトは、「**国家基幹技術**」として精選、厳正な評価等を実施

国家基幹技術として、**次世代スーパーコンピューティング技術**などが考えられる。

第3章 科学技術システム改革 ①

科学技術人材の育成、確保、活躍の促進

科学技術システム改革 ②

世界最高の科学技術水準を目指す構造改革

～ 科学の発展と絶えざるイノベーション力の強化

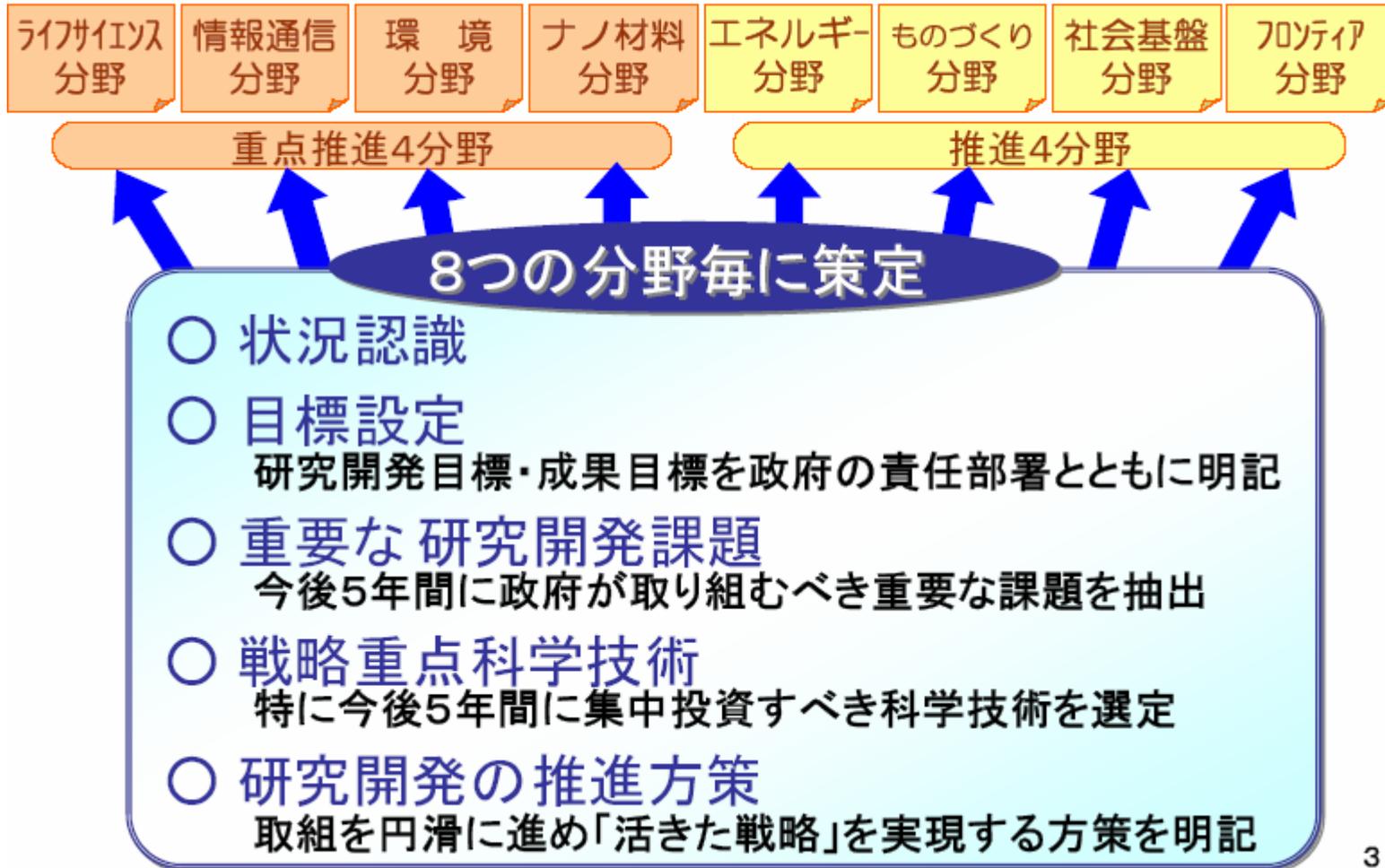
第4章 社会・国民に支持される科学技術

第5章 総合科学技術会議の役割

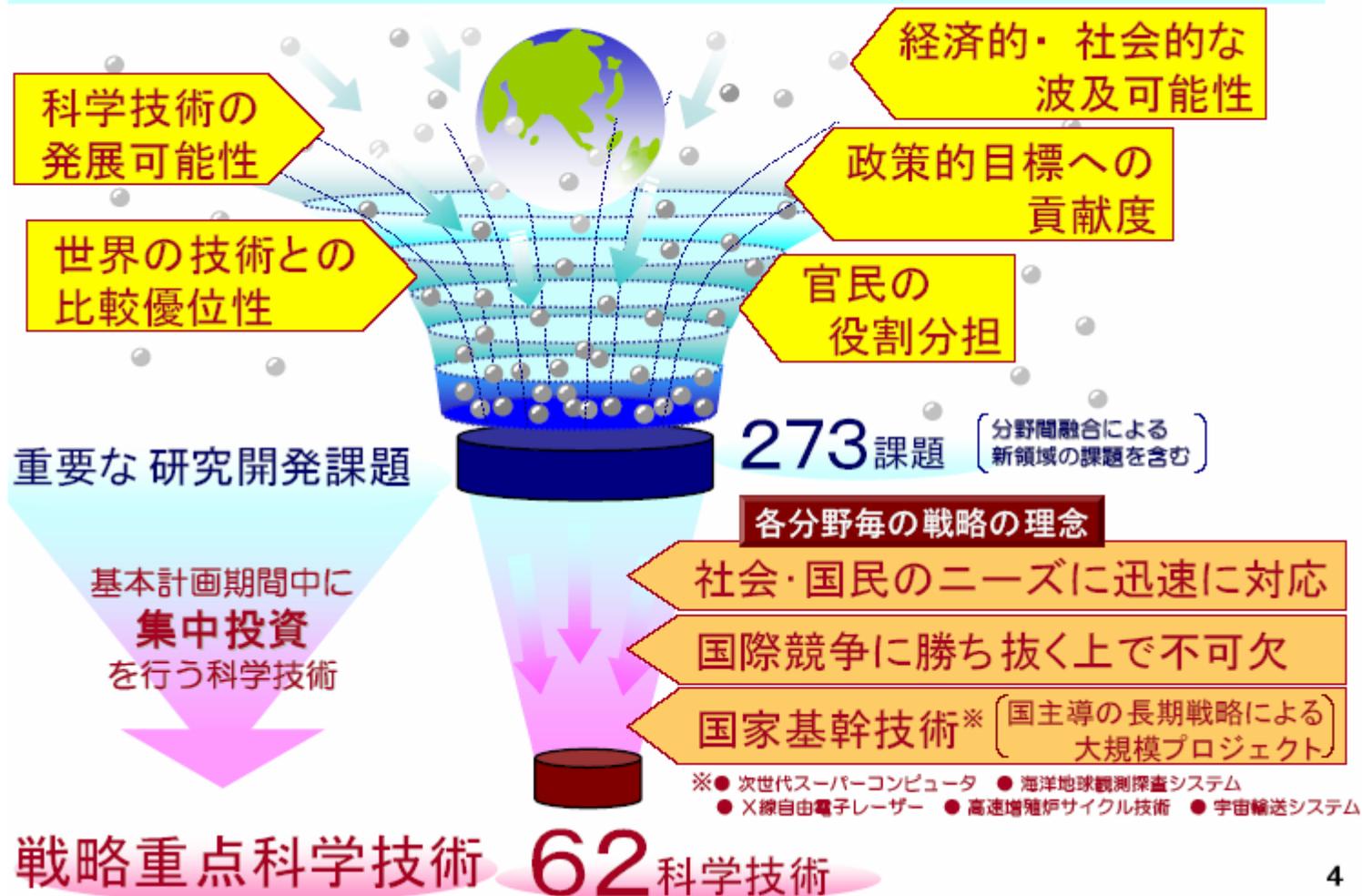
まとめ
～ 第3期計画のポイント ～

1. **社会・国民に支持され、成果を還元する科学技術**
2. **投資の選択と集中の徹底**
3. **モノから人へ、機関における個人の重視**
－ 科学技術人材の育成・強化 －
4. **世界最高の科学技術水準を目指す構造改革**
－ 絶えざるイノベーションの創出 －
5. **総合科学技術会議の司令塔機能の強化**
－ 各種制度改革等の構造改革の推進 －

分野別推進戦略の内容



選択と集中の考え方



4

戦略重点科学技術とその目標例

ライフサイエンス

研究成果を創薬や新規医療技術に**実用化する橋渡し研究**
〔生活習慣病の診断・治療の基盤を確立 など〕

バイオインフォマティクス

情報通信

次世代スーパーコンピュータ(国家基幹技術)やIT産業の国際的な競争優位を勝ち取る科学技術
〔最先端のエレクトロニクスで省エネルギーなIT利用を実現 など〕

環境

我が国が温暖化問題において**国際リーダーシップ**をとるための科学技術
〔地球観測技術でアジアをリード など〕

ナノデバイス・センサ

ナノ・材料

ナノ領域での飛躍的な進歩や革新的材料で**限界を突破し、社会・産業の要請に応える研究**
〔微細ながんを早期に診断し、治療効果の高い医療技術を実現 など〕

エネルギー

運輸部門の**石油依存を脱却**する科学技術
〔次世代に向けた電気自動車の中核技術を確立 など〕

省エネものづくり技術

※その他種々の融合領域の科学技術あり

ものづくり

日本独自の**ものづくりの強みを更に強化**する技術
〔ものづくり現場のノウハウを科学で解明し、次代への継承を促進 など〕

社会基盤

減災を重視し被害を大幅に減らす技術
〔災害現場における迅速な人命救助と被害拡大の阻止 など〕

フロンティア

宇宙輸送システム(国家基幹技術)や宇宙・海洋の利用のフロンティアを切り拓く科学技術
〔我が国基幹ロケットの信頼性向上 など〕

等

5

2. 平成18年度IT研究開発施策の概要

(1) 文部科学省における2006年度IT研究開発戦略

平成18年度予算案 563億円
【平成17年度予算額 464億円】
(運営費交付金中の推計値を含む)

I. 次世代のブレークスルーをもたらす将来の新しい産業の種となる施策

313億円(192億円)

○「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

35億円 【新規】

事業：平成18年度～ (7年計画)

概要：理論、実験と並び、現代の科学技術の方法として確固たる地位を築きつつあるスーパーコンピューティング(シミュレーション(数値計算)やデータマイニング等)について、『国家基幹技術』として、今後とも我が国が科学技術・学術研究、産業、医・薬など広汎な分野で世界をリードし続けるため、

(1) スーパーコンピュータを最大限活用するためのソフトウェアの開発・普及

(2) 世界最先端・最高性能の汎用京速^(注)計算機システムの開発・整備 (注)京速=10ペタFLOPS

(3) 上記(2)を中核とする世界最高水準のスーパーコンピューティング研究教育拠点(COE)「先端計算科学技術センター(仮称)」の形成により研究水準向上と世界をリードする創造的人材の育成を総合的に推進する。

○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

(次世代IT基盤構築のための研究開発の一部)

13億円(15億円)

事業：平成17年度～ (3年計画)

概要：将来の超高速計算機を目指して、既存技術の延長では突破できない「高速化の壁」を打ち破るためのブレークスルーが必要で、かつ波及効果の大きなハードウェアの要素技術の確立を目指し、システムインターコネクト技術などのハードウェアに関する要素技術の研究開発を実施する。

○超高速インターネット衛星(独立行政法人宇宙航空研究開発機構) ※研究開発局

80億円(33億円)

事業：平成13年度～

概要：高度情報通信ネットワーク社会の形成に関する重点計画(e-Japan重点計画)における世界最高水準の高度情報通信ネットワークの形成のための研究開発推進の一環として、総務省と共同して、超高速インターネット衛星を開発し、実証実験を行う。

○技術試験衛星Ⅷ型(独立行政法人宇宙航空研究開発機構) ※研究開発局

73億円(20億円)

事業：平成15年度～ (5年計画)

概要：高度情報化へ進む社会への貢献と将来の宇宙活動の展開に必要なインフラ技術の獲得のため、多様なミッションに対応可能な大型静止衛星バス技術、世界最大・最先端の大型展開アンテナ技術及び移動体衛星通信技術並びに衛星測位基盤技術等の実証を行う。

○準天頂衛星を利用した高精度測位実験システム(独立行政法人宇宙航空研究開発機構) ※研究開発局

24億円(33億円)

事業：平成15年度～ (5年計画)

概要：国をほぼ100%カバーして高品質の通信・放送・測位サービスの提供を実現する準天頂衛星への搭載機会を活用し、民間・関係研究機関と協力してGPS補完の技術と将来の衛星測位システムの基盤技術の開発を行い、我が国におけるGPSユーザの利便性向上のみならず、高精度位置情報の利用の推進を図る。

等

II. ネットワークがすみずみまで行き渡った社会に向けた施策

32億円（37億円）

○安全なユビキタス社会を支える基盤技術の研究開発プロジェクト (次世代IT基盤構築のための研究開発の一部)

3億円（4億円）

事業：平成17年度～（3年計画）

概要：ユビキタス社会において、小型の携帯端末環境でも、高精細で高価値なコンテンツに関する利用者の要求を安全かつリアルタイムに処理することが可能な、安全が確保された組込型基本ソフトウェアや、高度な暗号化に対し不正なアクセスに対しても高い防御力を有する電子タグ等の基盤技術の研究開発を行う。

○知的資産の電子的な保存・活用を支援するソフトウェア技術基盤の構築

4億円（5億円）

事業：平成16年度～（5年計画）

概要：誰もがいつでもどこでも教育、文化・芸術に触れられる環境を実現することを目的として、そのために不可欠なコンテンツの創製を目指し、教育、文化・芸術分野における知的資産の電子的な保存・活用等（デジタルアーカイブ化）に必要なソフトウェア技術基盤の構築のための研究開発を推進する。

○e-Society基盤ソフトウェアの総合開発

9億円（10億円）

事業：平成15年度～（5年計画）

概要：世界最高水準の高度情報通信システム形成のための鍵となるソフトウェア開発を実現させ、いつでもどこでも誰でも安心して参加できるIT社会を構築するため、社会の基盤となるソフトウェアの研究開発と研究者養成を一体的に推進する。

- ①高い生産性を持つ高信頼ソフトウェア作成技術の開発
- ②情報の高信頼蓄積・検索技術等の開発

○世界最先端IT国家実現重点研究開発プロジェクト（ITプログラムの一部）

11億円（16億円）

事業：平成14年度～（5年計画）

概要：大学等における情報通信技術研究のうち、実用化が期待できる技術（モバイル、光、デバイス等）について、大学等が持つ知見・ノウハウなどの研究ポテンシャルを最大限に活用したプロジェクト研究を推進する。

- ①次世代モバイルインターネット端末の開発
- ②超小型大容量ハードディスクの開発
- ③高機能・超低消費電力メモリの開発
- ④光・電子デバイス技術の開発

等

Ⅲ. 広範な研究開発分野の基盤技術（研究開発の情報化）

212億円（236億円）

○革新的シミュレーションソフトウェアの研究開発プロジェクト （次世代IT基盤構築のための研究開発の一部）

12億円（12億円）

事業：平成17年度～（3年計画）

概要：地球シミュレータ等の超高速コンピュータを活用し、人の個体差に応じた創薬の開発などを可能とする生命現象シミュレーションなどの世界最高水準のマルチスケール、マルチフィジックス・シミュレーションソフトウェアの研究開発を行う。

○「eサイエンス」実現プロジェクト（ITプログラムの一部）

1億円（4億円）

事業：平成14年度～（5年計画）

概要：研究開発現場に高速研究情報ネットワーク等の高機能ITを活用することにより、研究開発スタイルを変革し、新たな研究分野（融合研究領域等）を創出する「eサイエンス」の実現に向け、「画像情報等の交換によるリアル実験環境の実現」、「大規模データベース統合のための知識データの獲得・処理・検索技術の開発」等研究情報基盤技術等の開発・整備を行う。

○科学技術情報の流通促進（科学技術振興機構）

45億円（39億円）

概要：科学技術文献、大学及び国等の研究機関、研究課題、研究者、研究成果等のデータベース等を作成し、これらの情報をネットワーク等を介して広く流通する。学協会の論文誌等の投稿・編集・出版の電子化のための共同システムである科学技術情報発信・流通総合システムの構築等を図る。

○学術情報流通基盤の整備（大学共同利用機関法人 情報・システム研究機構国立情報学研究所）

68億円（69億円）

概要：大学・研究機関を接続する学術情報ネットワーク（SINET）の整備や大学等先端的研究機関を最大10Gbpsの回線で接続する世界最速の研究ネットワーク「スーパーSINET」の整備等、情報・システム研究機構における学術情報基盤の整備を行う。

等

Ⅳ. IT人材の育成強化

6億円【新規】

○先導的ITスペシャリスト育成推進プログラム ※高等教育局

6億円 【新規】

事業：平成18年度～（4年計画）

概要：大学院を対象に、企業等において先導的役割を担えるポテンシャルを備えた「先導的ITスペシャリスト」の育成を行うための拠点形成を支援する。

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

平成18年度予算案 1,308百万円
(平成17年度予算額 1,454百万円)

平成17年度～平成19年度

目的： 科学技術や産業の競争力を強化するとともに、豊かで安全・安心な社会を構築することを目指して、将来のスーパーコンピューティングに必要な基盤技術を確立する。

課題：

- ① 既存技術の延長線上でのスーパーコンピュータの高速化には限界(およそ10年後には物理的な限界が到来)
- ② 計算科学技術は、ナノ、バイオ等の最先端科学研究及び新技術や新製品の開発期間の短縮・コストダウン等産業の国際競争力強化の源泉となる**キーテクノロジー**



たゆまぬスーパーコンピューティングに関する技術開発による、限界の突破が必要

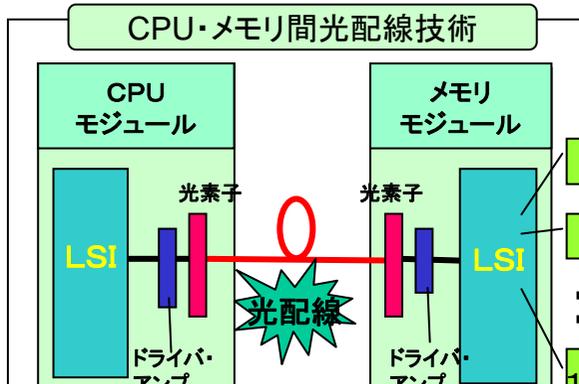
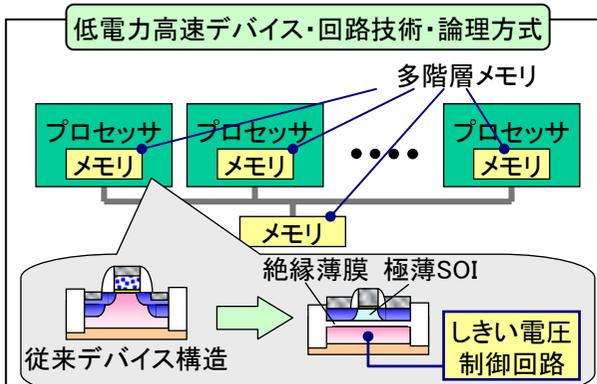
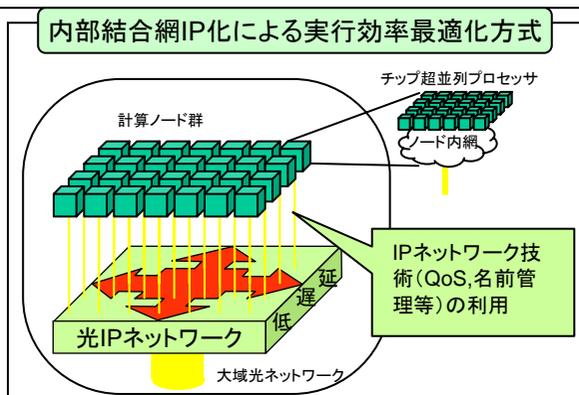
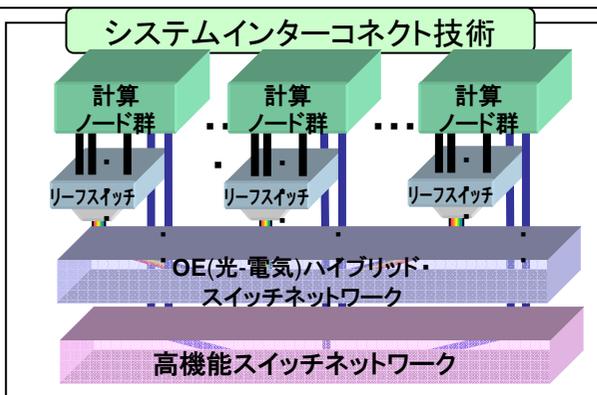
研究開発の概要：

スーパーコンピューティング技術の世界最高水準での優位性を保つために不可欠な、以下の**ハードウェアに関する要素技術の研究開発**を実施。

- システムインターコネクト技術
(研究代表者:九州大学 村上和彰教授)
- 内部結合網IP化による実行効率最適化方式
(研究代表者:東京大学 平木敬教授)
- 低電力高速デバイス・回路技術・論理方式
(研究代表者:(株)日立製作所 笠井憲一室長)
- CPU・メモリ間光配線技術
(研究代表者:日本電気(株) 野口孝行室長)

研究開発体制

・公募により選定された研究ポテンシャルを有する研究開発拠点をハブとして、複数機関が参加する産学官連携体制で実施



I Tプログラム～世界最先端 I T国家実現重点研究開発プロジェクト～

平成18年度予算案 1,148百万円
(平成17年度予算額 1,596百万円)

平成14年度～平成18年度

- ・ e-Japan戦略Ⅱ等に掲げられた世界最先端のIT国家実現を目指す研究開発を国家プロジェクトとして実施
- ・ 研究成果の実用化・企業化を目指し積極的な社会還元を推進

大学等が持つ知見・ノウハウなどの研究ポテンシャルを最大限に活用したプロジェクト研究の推進

○次世代モバイルインターネット端末の開発

超小型LSIを高密度に実装し、高速大容量の通信を可能とする無線通信端末を開発。この成果をもとに、次世代無線LANの国際標準化を目指す。

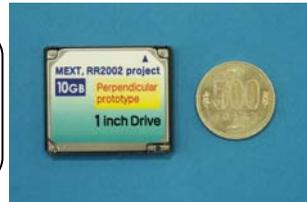
324メガビット毎秒を実現する世界最高速無線LAN端末の試作成功、5mm角超小型無線通信端末モジュール試作 等



○超小型大容量ハードディスクの開発

現在の記録方式の限界を突破する垂直磁気記録方式により、1テラビット／平方インチ(プロジェクトスタート時の70倍)の超高記録密度達成の技術開発。500ギガビット／平方インチの実証を目指す。

世界最高の記録密度を有する500円玉サイズの超小型ハードディスクドライブ(10GB相当)の試作成功、同サイズを用いたユビキタス・ファイル・サーバの試作 等

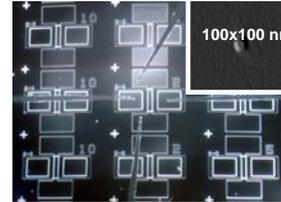
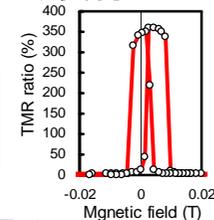


※[]内はこれまで(平成17年前半まで)の主な研究成果等

○高機能・超低消費電力メモリの開発

プロジェクトスタート時の半導体メモリと比べ、10倍高速、1/100低消費電力の、電子の自転(スピン)の向きで情報を記憶する不揮発(電源が切れてもデータを失わない)スピンメモリ実現のための基盤となるプロセス・回路技術を確認する。

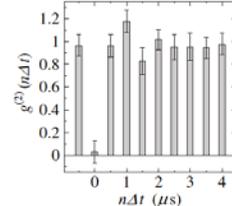
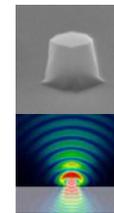
高出力(室温でTMR361%)、超微細(100nm角)の高機能スピンメモリ素子材料・プロセス技術を開発 等



○光・電子デバイス技術の開発

量子ドットを活用したナノテクノロジーにより、現状の光通信システムの総合性能を100倍向上させる次世代光源基盤技術等次世代フォトニックネットのキーデバイスを開発。

長距離・高速量子暗号通信に必要な、光ファイバ通信波長帯(1.55ミクロン)における単一光子発生器の開発に世界で初めて成功 等



- ・ ネットワークがすみずみまで行き渡った社会の実現
- ・ 次世代情報基盤技術によるITのブレークスルー
- ・ 我が国発の標準ソフトの創出、研究開発への新手法の取り込みによる従来研究のブレークスルー
→ 新ビジネス・新産業の創出・拡大、社会・経済構造の変革

革新的シミュレーションソフトウェアの研究開発プロジェクト

平成18年度予算案 1,160百万円
 (平成17年度予算額 1,160百万円)

平成17年度～平成19年度

研究開発の目的及び趣旨：最先端の系全体最適シミュレーション技術で、『知的ものづくり』や『科学的未来設計』など、産業界が必要な実問題に適用可能な革新的シミュレーションソフトウェアの研究開発を行う。

研究開発の効果：革新的なシミュレーションソフトウェアの研究開発を推進することにより、社会的要請に応える新薬の開発や循環器疾病の予防、知的効率的なものづくりの実現、都市環境の改善等による安全・安心な社会の構築が可能となる。

研究の概要：

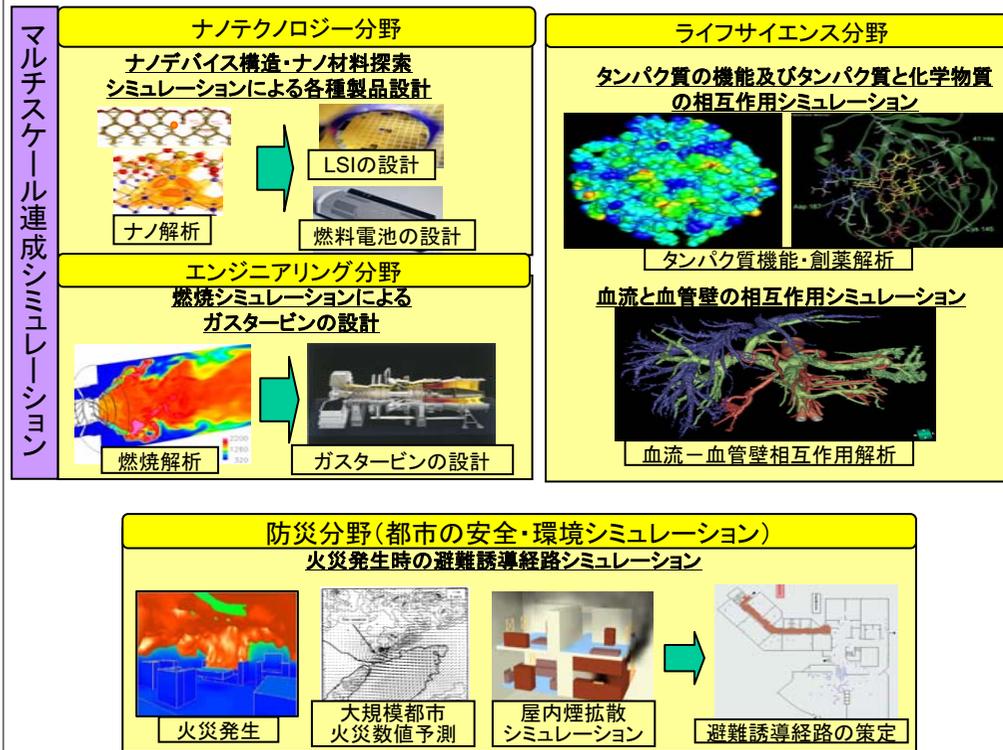
研究代表者：加藤千幸教授（東京大学生産技術研究所）

地球シミュレータ等の超高速コンピュータ上で稼動する系全体最適シミュレーションプラットフォームを共通基盤として、

- ①人の個体差に応じた創薬の開発などを可能とする生命現象シミュレーション
- ②基幹産業における研究開発～設計～製造～保守における知的ものづくりでの質的・効率的な向上を実現するマルチスケール連成シミュレーション
- ③安全・安心な社会を実現する都市の安全・環境シミュレーション

など、広範な分野における世界最高水準のマルチスケール、マルチフィジックス・シミュレーションソフトウェアの研究開発を行う。

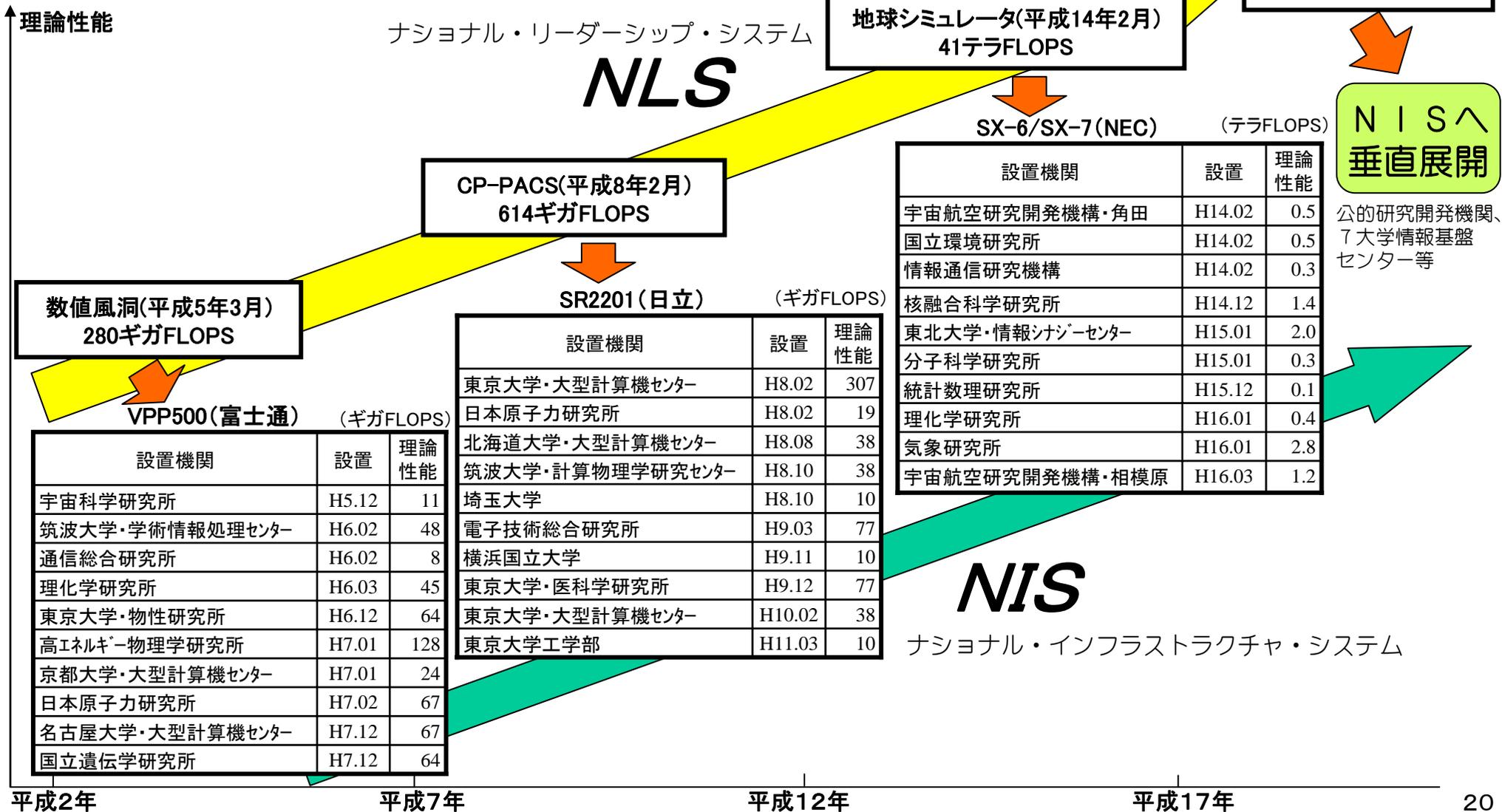
本研究開発は、東京大学生産技術研究所を中核拠点に、産学官連携による普及・事業化を推進する。



3. 「最先端・高性能汎用スーパーコンピュータの 開発利用」プロジェクトの概要

リーダーシップシステムからインフラシステムへの展開

- NLS (数値風洞、CP-PACS、地球シミュレーター) 開発成果は、ベンダー製品 (VPP500, SR2201, SX-6/SX-7) に反映され、NIS へ垂直展開されてきた。
- 京速計算機開発成果も、NIS へ垂直展開されると考えられる。



NISへ
垂直展開

公的研究開発機関、
7大学情報基盤
センター等

設置機関	設置	理論性能
宇宙航空研究開発機構・角田	H14.02	0.5
国立環境研究所	H14.02	0.5
情報通信研究機構	H14.02	0.3
核融合科学研究所	H14.12	1.4
東北大学・情報ナジターセンター	H15.01	2.0
分子科学研究所	H15.01	0.3
統計数理研究所	H15.12	0.1
理化学研究所	H16.01	0.4
気象研究所	H16.01	2.8
宇宙航空研究開発機構・相模原	H16.03	1.2

設置機関	設置	理論性能
東京大学・大型計算機センター	H8.02	307
日本原子力研究所	H8.02	19
北海道大学・大型計算機センター	H8.08	38
筑波大学・計算物理学研究センター	H8.10	38
埼玉大学	H8.10	10
電子技術総合研究所	H9.03	77
横浜国立大学	H9.11	10
東京大学・医科学研究所	H9.12	77
東京大学・大型計算機センター	H10.02	38
東京大学工学部	H11.03	10

設置機関	設置	理論性能
宇宙科学研究所	H5.12	11
筑波大学・学術情報処理センター	H6.02	48
通信総合研究所	H6.02	8
理化学研究所	H6.03	45
東京大学・物性研究所	H6.12	64
高エネルギー物理学研究所	H7.01	128
京都大学・大型計算機センター	H7.01	24
日本原子力研究所	H7.02	67
名古屋大学・大型計算機センター	H7.12	67
国立遺伝学研究所	H7.12	64

日米のスパコン開発競争と国家戦略

1. 米国は、利用分野を絞り込んだ計画で世界最高性能を奪回した。併せて、軍事利用、幅広い産業、科学技術研究での利用のため、複数の計画も並行して推進。
2. 我が国は、幅広い利用分野に対応した複合型汎用スパコンの開発で米国よりも先行。新しい利用分野（ナノテクノロジー、バイオテクノロジー等）を開拓しつつ、今後もこの方向性を一層強化する方針。

米国の戦略

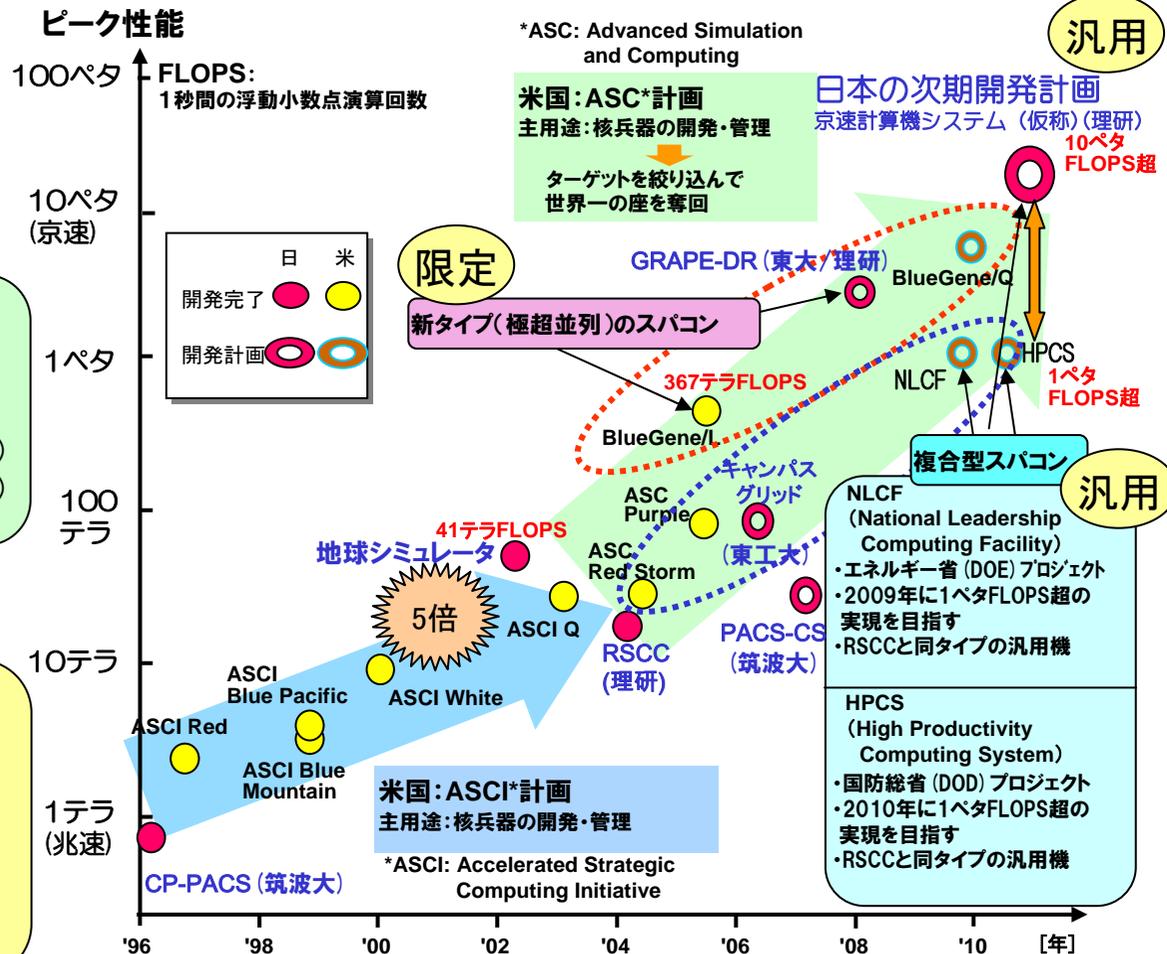
- 地球シミュレータが世界最速となった2002年の「コンピュータニク」ショックを背景として、政府(特にエネルギー省)主導でスパコン開発を強化(世界最速の奪回が目標)
- 2003年に「HECRTF(高性能コンピューティング<スパコン>再生タスクフォース)」を設置
- 約1,000億円/年の政府資金をスパコン整備・開発に投入

エネルギー省(DOE)の活動

- ASC計画(旧ASCI計画)の推進 -
- 2004年「DOE高性能コンピューティング再生法」制定
- ターゲットを絞って世界最速(数ペタ)を目指す(BlueGene)
- 総合性能(1ペタ)と広い分野での利用を目指す(NLCF/HPCS)

日本の戦略

- 文部科学省の次期スパコン開発計画 -
- 米国より優位で実績ある技術を結集し、総合性能で対抗
 - ①高性能プロセッサ技術(地球シミュレータ)
 - ②超高速ネットワーク技術(RSCC)
 - ③極超並列技術(CP-PACS/PACS-CS/GRAPE-DR)
 ⇒「複合型汎用スパコン」の実現に有利
- 特に理研の複合型汎用スパコン「RSCC」の経験を活用(優れた費用対効果で高性能、高度な運用管理技術)



「スパコンTOP500」におけるトップ10ランキングの変遷

平成16年11月

順位	システム名称	サイト	ベンダー	国名	Linpack 演算回数 (テラ FLOPS)
1	BlueGene/L	ローレンスリバモア研	IBM	米	70.7
2	Columbia	NASA	SGI	米	51.8
3	地球シミュレータ	地球シミュレータセンター	NEC	日	35.8
4	MareNostrum	パルセロナスパコンセンター	IBM	スペイン	20.5
5	Thunder	ローレンスリバモア研	CDC	米	19.9
6	ASCI Q	ロスアラモス研	HP	米	13.8
7	Sytem X	バージニア工科大	自作	米	12.2
8	BlueGene/L	IBM	IBM	米	11.6
9	P Series	ナーバルオーシャングラフィック	IBM	米	10.3
10	Tungsten	NCSA	Dell	米	9.8

平成17年6月

順位	システム名称	サイト	ベンダー	国名	Linpack 演算回数 (テラ FLOPS)
1	BlueGene/L	ローレンスリバモア研	IBM	米	136.8
2	BlueGene/W	IBM	IBM	米	91.2
3	Columbia	NASA	SGI	米	51.8
4	地球シミュレータ	地球シミュレータセンター	NEC	日	35.8
5	MareNostrum	パルセロナスパコンセンター	IBM	スペイン	27.9
6	BlueGene	Groningen大学	IBM	オランダ	27.4
7	Thunder	ローレンスリバモア研	CDC	米	19.9
8	BlueGene	産総研	IBM	日	18.2
9	BlueGene	ローザンヌ工科大	IBM	米	18.2
10	Red Storm	サンディア研	Cray	米	15.2

平成17年11月

順位	システム名称	サイト	ベンダー	国名	Linpack 演算回数 (テラ FLOPS)
1	BlueGene/L	ローレンスリバモア研	IBM	米	280.6
2	BlueGene/W	IBM	IBM	米	91.2
3	ASC Purple	ローレンスリバモア研	IBM	米	63.3
4	Columbia	NASA	SGI	米	51.8
5	Thunderbird	サンディア研	Dell	米	38.2
6	Red Storm	サンディア研	Cray	米	36.1
7	地球シミュレータ	地球シミュレータセンター	NEC	日	35.8
8	MareNostrum	パルセロナスパコンセンター	IBM	スペイン	27.9
9	BlueGene	Groningen大学	IBM	オランダ	27.4
10	Jaguar	オークリッジ研	Cray	米	20.5

(注1)「Linpack(リンパック)」

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。

(注2)総合性能

例えば、台風の進路や集中豪雨の予測、自動車の衝突解析といった複雑な現象のシミュレーションでは、「Linpack」での連立一次方程式におけるCPUの性能だけでなく、扱えるデータの規模、データの転送速度等についても評価する必要がある。

最先端・高性能汎用スーパーコンピュータの開発利用

－「次世代スーパーコンピュータ」プロジェクト－

平成18年度予算案 3,547百万円(新規)

平成18年度～平成24年度(総事業費)約1,100億円

1. 目的

世界最先端・最高性能の「次世代スーパーコンピュータ」の開発・整備及び利用技術の開発・普及

2. 趣旨及び効果

理論、実験と並び、現代の科学技術の方法として確固たる地位を築きつつあるスーパーコンピューティングについて、『国家基幹技術』として、今後とも我が国が科学技術・学術研究、産業、医・薬など広汎な分野で世界をリードし続けるため、

- (1)スーパーコンピュータを最大限利活用するためのソフトウェアの開発・普及
- (2)世界最先端・最高性能の「次世代スーパーコンピュータ(汎用京速^(注)計算機システム)」の開発・整備 (注)京速=10ペタFLOPS
- (3)上記(2)を中核とする世界最高水準のスーパーコンピューティング研究教育拠点(COE)の形成を一体的に推進する。

○平成18年度事業内容

平成18年度は、世界最先端・最高性能の汎用京速計算機システムの開発・整備のためのシステム全般の概念設計、研究開発及び建屋の設計等に着手する。

- (1)ソフトウェア(OS、ミドルウェア、アプリケーションソフトウェア)の設計・研究開発
- (2)ハードウェア(計算機システム及び超高速インターコネクション)の設計・研究開発
- (3)建屋の設計 等

○先端計算科学技術の拠点の形成

- ・グリッド技術で全国の実験施設、超巨大データベース、スパコン等と接続。
- ・世界の英知を結集し、世界水準の人材育成や先進的ソフトウェアの研究開発、スパコン開発の中長期的戦略の検討を行う国際的なCOE形成。

3. 整備・運用体制

- ・国の責任で施設の整備から運用まで一体的に推進。
- ・整備体制としては、文部科学省に「スーパーコンピュータ整備推進本部」を設置。プロジェクトリーダーには、民間出身者を研究振興官として任用。開発主体として、独立行政法人理化学研究所を選定。
- ・運用の枠組は、新たな法制を整備(「特定放射光施設の共用の促進に関する法律」の一部改正)し、産学官に開放することで基礎研究から産業利用まで幅広く共用。

一特定先端大型研究施設の共用の促進に関する法律一

○ 概要

「特定放射光施設の共用の促進に関する法律」の一部を改正し、法律の名称を「特定先端大型研究施設の共用の促進に関する法律」に改め、特定放射光施設（SPring-8）に加え、理化学研究所が設置する特定高速電子計算機施設（次世代スーパーコンピュータ）の共用を促進するための措置を講じる。

(1) 基本方針

文部科学大臣は、次世代スーパーコンピュータの開発及び共用の促進を計画的に実施するため、その開発及び共用の促進に関する基本的な方針を定める。

(2) 理研のポテンシャルを活用した開発

独立行政法人理化学研究所が技術的ポテンシャルを活かし、共用を目的とした次世代スーパーコンピュータの開発を行う。

(3) 登録施設共用促進機関の登録及び共用業務の代行

公平で効率的な共用の促進を図る観点から、第三者である登録施設共用促進機関に次世代スーパーコンピュータの利用者の選定や支援を行わせることができることとする。

利用促進(2)

先端大型研究施設の共用の枠組み

国(文部科学省) 共用の促進に関する基本的な方針の策定

実施計画の認可

実施計画の認可
業務規程の認可
改善命令

(開発)

理化学研究所

- ◇次世代スーパーコンピュータの開発、高速計算機施設の建設・維持管理 等
- ◇SPring-8の共用施設の建設・維持管理 等

先端的な研究施設の開発にポテンシャルを有する理化学研究所が施設の開発等を実施。

連携

(共用)

登録機関

- ◇利用者選定業務
外部専門家の意見を聞きつつ、研究等を行う者の選定 等
- ◇利用支援業務
情報の提供、相談等の援助

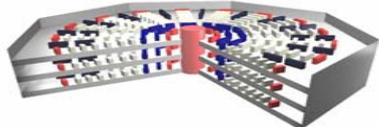
外部
専門家

公平かつ効率的な共用を行うため、施設利用研究に専門的な知見を有する、開発主体とは別の機関が共用業務を実施

特定先端大型研究施設

世界最高レベルの性能を有し、広範な分野における多様な研究等に活用されることによりその価値が最大限に発揮される大型研究施設

次世代スーパーコンピュータ
(今回の法改正で追加)



SPring-8



利用者のニーズ

広範な分野の
研究者の活用

- 公正な課題選定
- 情報提供、研究相談、技術指導等

利用の応募

利用者(民間、大学、独立行政法人、基礎研究から産業利用まで幅広い利用)

独立行政法人

大学

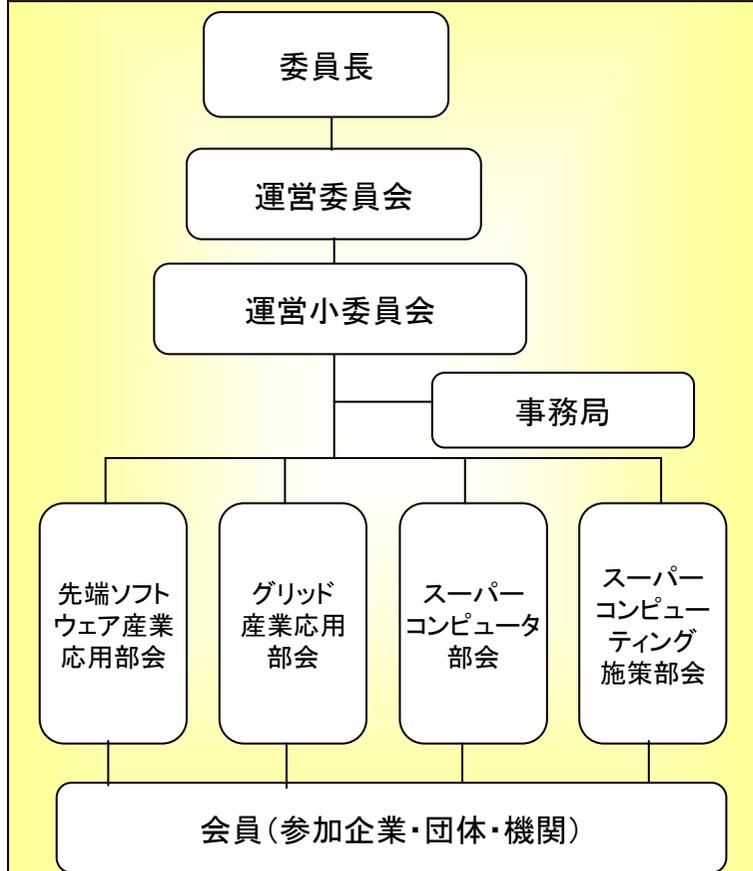
民間

産業界との協力体制

文部科学省
スーパーコンピュータ整備推進本部

連携
理化学研究所（開発）

スーパーコンピューティング
技術産業応用協議会



スーパーコンピューティング研究教育拠点
(COE)

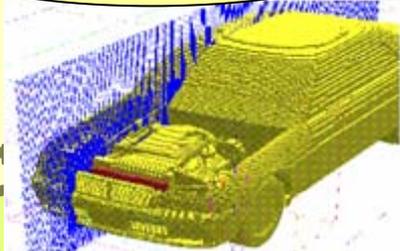
連携
スーパーコンピューティング研究教育拠点(COE)の形成、運営に際しては、平成18年より「スーパーコンピューティング技術産業応用協議会」の産業界ユーザーや大学・研究機関等と密接に連携し、検討を進める。

スーパーコンピューティング技術産業応用協議会

1. 経緯
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、平成17年12月に設立した。
2. 本協議会の活動概要
産業界ユーザーの窓口として、開発・運用側への意見具申、普及・利用推進、情報共有を図る。
3. 参加機関(平成17年12月設立時)
 - ・ライフサイエンス分野(化学、医薬品等) : 45機関
 - ・ものづくり分野(自動車、電機・情報、ソフトウェア等) : 86機関
 - ・社会基盤の整備分野(建設、エネルギー、鉄道等) : 9機関合計140機関

広汎な分野での利活用 - 次世代スパコンが拓く世界 -

ものづくり



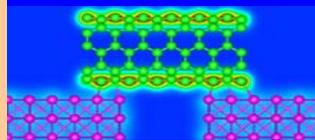
自動車開発

提供: 日産自動車(株)

ナノテクノロジー

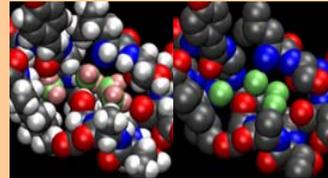
物質設計

カーボンナノチューブ



提供: 分子科学研究所

酵素・触媒反応



防災

津波被害予測



提供: 東北大学

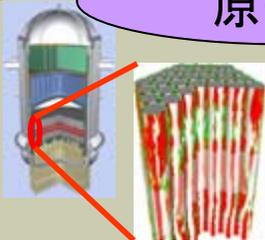
雲の解析



提供: 気象研究所

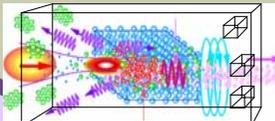
原子力

原子炉丸ごと解析



提供: 日本原子力研究所

レーザー反応解析



提供: 日本原子力研究所

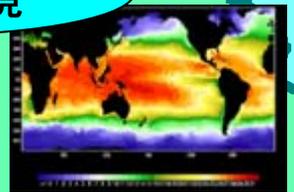
ライフサイエンス



提供: 東京大学・理化学研究所

地球環境

エルニーニョ現象の影響予測



提供: (独)海洋研究開発機構

天文・宇宙物理

銀河形成解明



提供: (独)理化学研究所

惑星形成解明



提供: 国立天文台

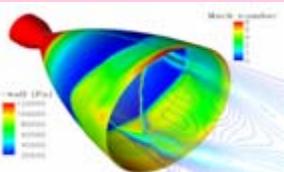
オーロラ発生解明



提供: (独)海洋研究開発機構

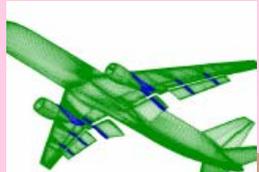
航空・宇宙

ロケットエンジン設計



提供: (独)宇宙航空研究開発機構

航空機開発



提供: (独)宇宙航空研究開発機構

次世代スーパーコンピュータ

次世代スーパーコンピュータ開発スケジュール(案)

年度		平成18年度	平成19年度	平成20年度	平成21年度	平成22年度	平成23年度	平成24年度	
開発項目	評価等	★マネージメント体制 ★仕様・実装内容の判断 開発ターゲット、京速 (概念設計内容、開発体制、立地・運用方針、 計算機システムの構成等 採用する半導体プロセスの決定等)			研究開発状況評価★ (システム性能・機能等)		COE形成、運用評価★ (利用状況、研究成果、 人材育成状況等)		
		★詳細なハードウェア要件、LSIの論理構成概略仕様等							
ソフトウェア	システムソフトウェア	異機種統合・グリッドミドルウェア設計・製作			評価				
	Grand Challenge アプリケーション	次世代ナノ統合シミュレーション設計・製作			評価				
		次世代生命体統合シミュレーション設計・製作					評価		
ハードウェア	設計		実装技術設計・評価		製作	システム強化			
ファイルシステム、 付帯設備整備等				設計	製作		システム強化		
立地調査、建屋建設		検討	設計	建設					

プロジェクト推進体制(案)

アドバイザリーボード(平成18年3月設置)

座長: 岩崎 洋一 筑波大学長

助言

開発推進体制

評価

評価体制

文部科学省(全体統括)

スーパーコンピュータ整備推進本部(平成18年1月設置)

本部長: 藤田 明博 大臣官房審議官(研究振興局担当)

副本部長: 松川 憲行 研究振興局情報課長

副本部長: 渡辺 貞 研究振興局研究振興官・プロジェクトリーダー

外部評価委員会
(平成18年6月に設置予定)

理化学研究所(開発主体)

(平成17年10月決定)

プロジェクト推進委員会

(平成18年3月設置)

主査: 藤田明博 大臣官房審議官

次世代スーパーコンピュータ開発実施本部

本部長: 野依 良治 理事長

開発グループ

企画調整グループ

※平成18年4月を目途に体制を整備

大学

研究機関

企業等

スーパーコンピューティング

技術産業応用協議会

(平成17年12月設立)

次世代スーパーコンピュータ開発戦略委員会

アプリケーション検討部会