

総合科学技術会議 基本政策推進専門調査会 分野別推進戦略総合PT 情報通信PT

第3期基本計画の中間総括に向けた 「各領域検討とりまとめ」

に対する

平成21年度概算要求における対応状況

平成20年 11月 10日

内閣府 (科学技術政策・イノベーション)

情 報 通 信 担 当

- ・本資料は、第7回情報通信PT（平成20年6月24日）において了承された「各領域検討とりまとめ」に対し、平成21年度科学技術関係概算要求における「対応状況」（具体的施策名、施策実施に当たってのポイント等）について、同概算要求における施策の優先度判定等のために関係府省より内閣府へ提出された資料等をもとに、情報通信PT事務局（内閣府政策統括官（科学技術政策・イノベーション担当）付 情報通信担当）において整理し取りまとめたものである。
- ・「対応状況」は、「各領域検討とりまとめ」の記述に関係付けて整理しているが、これらは「各領域検討とりまとめ」の当該箇所の提言の全部または一部について「対応中」または「今後対応予定」という位置付けを示すものであって、必ずしも、これらによって「各領域検討とりまとめ」の該当部分への対応等が完了したというものではなく、今後各施策に予算確保の成否も含めて、情報通信PTにおけるフォローアップ等により進捗を確認していくことが必要である。

ページ

ネットワーク領域	1
ユビキタス領域	6
デバイス領域	9
ソフトウェア領域	14
セキュリティ領域	18
ヒューマンインタフェース及びコンテンツ領域	22
ロボット領域	29
研究開発基盤領域	35

ネットワーク領域検討とりまとめへの対応状況

「各領域検討とりまとめ」における記述	対応状況(平成 21 年度概算要求)
<p style="text-align: center;">—— 総論 ——</p> <p>ICT 技術の進展は現在までも生活、企業、社会に大きな変化を生じ、過去にはなかった多くの技術活用形態を現実のものとしてきた。今後の長期的技術開発では従来の観念にとらわれない技術の見方が求められる。また、個別の技術開発だけでなく、それらを統合する技術や、有効性の実証、社会に普及させるための制度改革への配慮も重要である。</p>	
<p style="text-align: center;">—— 『貢献』目標実現に向けた留意点 ——</p> <p>● <u>社会-2「環境に配慮した持続的イノベーション」</u>について、地球環境に関する問題意識が国際的にも高まっているところ、ICT 全体がどのように貢献するかについては領域を越えて考えていく必要がある。ネットワーク領域においても、例えば、<u>IT 個別機器の省電力化、ネットワークの高速大容量化によって省エネへ貢献する技術開発は、従来から重要である</u>としてきた。一方、省エネ化は、性能低下や機能低下を招くこともある。これは、高性能製品の活用によって生産性やサービス品質を高くしようとするカスタマにとって、省エネ化を受け入れない理由になることも多い。このため、今後は<u>性能や機能に対してペナルティが小さな省エネ化技術</u>を総合的に開発する必要がある。</p> <p>具体的には、センサネットワーク技術や<u>ユビキタスネットワーク技術</u>、個人の状況等を加味したコンテキストウェア制御技術、プライバシーの確保技術等、他領域で開発された技術も積極的に利活用する必要がある。また、これらの研究開発は、テストベッドネットワークを活用した実証実験と共に一貫して行われるべきである。これらの技術は従来継続的に行われてきた IT の成長を持続するためにも重要である。</p>	<p><u>「ナノ ICT によるネットワークの高効率化基盤技術の研究開発」</u> 【総・新規】ナノ ICT の優れた特性を活かし、低エネルギー消費で高度な信号処理を実現する要素技術を開発予定。</p> <p><u>「フォトニックネットワークに関する研究開発」</u>【総・継続】環境エネルギー技術関連施策に登録。</p> <p><u>「次世代高効率ネットワークデバイス技術開発」</u>【経・継続】環境エネルギー技術関連施策に登録。</p> <p><u>「消費エネルギー抑制ホームネットワーク技術の研究開発」</u> 【総・新規】通信方式の違いや、家電や住宅設備の通信機能の違いを吸収して、家電・住宅設備の能力にあわせて適切に情報をやりとりできる制御システムを研究開発予定(ユビキタス領域施策)。</p>

● 安全-1「通信の確保」に関しては、現在取り組まれている非常時対策に加え、国民生活を守るため、「健全な情報利活用基盤の確保」への貢献を考えて取り組んでいくべきである。本件については、第3期科学技術基本計画策定時には、さほど顕在化していなかったものの、インターネットなどで流通する有害なコンテンツや、書き込みなどによるいじめなどが急激に増え問題となっている現状において、児童・生徒が情報通信技術を安全に活用するスキルを身につけると同時に、高度ネットワーク社会を健全に過ごすことができるようにすることが必須となってきた。このため、例えば有害情報の自動フィルタリングだけでなく、情報の発生源をプライバシーに十分配慮しながらトレースバックするネットワーク技術等の研究にも注力していく必要がある。

さらに、従来から行っている「非常時における通信の確保」についても、災害時等を含むあらゆる状況で通信が確保されることは重要である。

この場合に非常時だけに使用される技術は長期の安定性の点で問題を生じやすい。非常時に生き残る通信手段が日常的に活用されるような運用が望ましい。

「インターネット上の違法・有害情報の監視技術の研究開発」

【総・新規】言語処理技術や知識処理技術等を活用して Web コンテンツの構造分析を行い、違法・有害情報の検出精度を向上させるための研究開発に、ISP、コンテンツプロバイダ、関係団体、NICT 等が協力して取り組む（セキュリティ領域施策・再掲）。

「次世代バックボーンに関する研究開発」【総・継続】インフラとしての信頼性を向上し、安心・安全に利用できるようにするため分散型バックボーン技術等の開発を実施。

「地上/衛星共用携帯電話システム技術の研究開発」【総・継続】日常的に使用される携帯電話端末を、災害の被害を受けにくい衛星通信で利用できるようにするための研究開発を実施。

● 社会-3「電波利用の高度化による世界最先端のワイヤレスブロードバンドサービス」について、有限な電波を活用し、どのような状況においても高速ネットワークにアクセスできるような利便性の高いユビキタス社会を実現するには、高性能な無線通信方式の開発、電波の共用技術などの研究が重要である。電波の電力を低くすることによって干渉をおさえ、伝達距離を短くして利用の効率を高める工夫もある。

世界的には電波の利用の条件は多様であり、異なる条件で電波利用の開発が行われている。世界の市場で成功するためには日本の国内で発想を越える広い視野での研究の立案が重要である。

また高度な無線方式の実現は、装置の開発にも運用にもソフトウェアの比重が高まっている。これらの技術には従来の電波管理、機器認証の基本となる想定を越えるものも少なくない。これらも含め実現を加速する施策が重要となる。

「移動通信システムにおける周波数の高度利用に向けた要素技術の研究開発」【総・継続】柔軟な電波の利用を可能とする基地局一端末協調型技術、周波数や空間等のリソースを最大限に有効活用するための技術等について研究開発を実施。

「未利用周波数帯への無線システムの移行促進に向けた基盤技術の研究開発」【総・継続】高性能な無線通信方式の開発として、30GHz超の未利用周波数帯を利用した送受信装置、特にミリ波集積回路(MMIC)等の要素技術等の研究開発を実施。

「移動通信システムにおける周波数の高度利用に向けた要素技術の研究開発」【総・継続】柔軟な電波の利用を可能とする基地局一端末協調型技術、周波数や空間等のリソースを最大限に有効活用するための技術等について研究開発を実施(社会-3の再掲)。

● 産業-1「情報流通の円滑化」について、ネットワークのトラフィックの増大の中で、バックボーンの技術は重要である。光ファイババックボーンについては日本が伝統的に競争力を持つ分野であり、この分野に努力することは重要。

これと共にルータの大容量化、全光ネットワーク化、P2Pをはじめとするバックボーン依存を低減するネットワーク技術、国際的な連携のもとに不適切なフローを制御する技術、ネットワークの仮想化技術やネットワークアーキテクチャの設計等、多様な研究開発が重要である。

光ネットワークに関する技術は、省エネ化にも繋がるため、社会-2への貢献も期待される。

「フォトニックネットワーク技術に関する研究開発」【総・継続】日本が伝統的に強い光ネットワーク技術を推進するために「フォトニックネットワーク」に関する施策を行ってきたところ。

「フォトニックネットワーク技術に関する研究開発」【総・継続】ルータの大容量化及び全光ネットワーク化の開発を推進。

「新世代ネットワーク基盤技術に関する研究開発」【総・継続】次世代ネットワークの次の世代を見越した新たなネットワークアーキテクチャ(基本設計)の開発・検証を進めている。

「次世代バックボーンに関する研究開発」【総・継続】異常トラフィックをリアルタイムで監視・検出・分析・制御する技術等の開発を実施。

「次世代高効率ネットワークデバイス技術開発」【経・継続】光・電子デバイスの大容量化・超高速化・省電力化の基盤技術開発を進めると共に、10Tbps 級エッジルータのスケラブルアーキテクチャの開発を進め、超高速ネットワークの多数フロー情報の同時分析、高効率スクリーニング技術等を研究開発。

「フォトニックネットワークに関する研究開発」【総・継続】環境エネルギー技術関連施策に登録(社会-2の再掲)。

「次世代高効率ネットワークデバイス技術開発」【経・継続】環境エネルギー技術関連施策に登録(社会-2の再掲)。

● 産業-4「国際標準化のリード」について、通信技術においては、技術的コストの内ソフトウェアをはじめとする固定費の比重が高まっており、コスト競争のためには同一製品の市場を広げなければならない。このためには日本の標準が国際標準と整合していることが重要であり国際標準化は重要である。

しかし標準は世界の協力によって形成するものであることを勘案すると、「標準化策定に貢献すること」が重要であることを認識し、必ずしも「日本発であることを強く示す」ということが目的にならないように気をつける必要がある。すなわち企業が、知財権等において、貢献に対応した利得を得ることは当然であって、その際にも日本の企業の貢献が大きければ大きな利得を得ることになる。このためには、標準化の早い段階からその作業へ人材を送ることが重要であり、標準化の場面等で活躍できる人材をどう育成するかについての施策も必要である。

また、研究の成果を実用化するプロセスでは、多くの成功した標準化において行われているように、多数の国での同時実用化の努力が必要である。日本で実用化し、その後世界に広げるといふプロセスでは、IT の分野では世界段階に達するときにはすでに陳腐化がはじまっているということになる恐れが高い。標準化のリーダーシップはこのような全体的な産業活動を通して進められるべきである。

「移動通信システムにおける周波数の高度利用に向けた要素技術の研究開発」【総・継続】標準化を見据えた研究開発を着実かつ積極的に実施し、民間フォーラム等を活用した官民連携・国際連携などにより国際標準化を推進。

「次世代ネットワーク基盤技術に関する研究開発」【総・継続】国際標準化を中心に据えて取り組んでいるところ、日中韓の国際相互接続検証実験を行い、国際標準案の共同提案を行う等連携強化に努めているところ。

「新世代ネットワーク基盤技術に関する研究開発」【総・継続】国際標準化を見据え、高レベル機能アーキテクチャに関する勧告案策定等に取り組んでいる。また、同じ目的を持つ他国とも情報交換を継続的に行い、将来の共同の研究開発や連携した国際標準化活動の可能性を検討中。

ユビキタス領域検討とりまとめへの対応状況

「各領域検討とりまとめ」における記述	対応状況(平成 21 年度概算要求)
<p style="text-align: center;">— 総 論 —</p> <ul style="list-style-type: none"> ● コンピュータも通信もパーソナルの活用の時代に必要とされた 1 人 1 台の時代から、今後 10 年～20 年で 1 人 100 台の時代に変化する。これがユビキタスネットワークの基本的予測である。このとき使用されるコンピュータとネットワークの姿を確度高く推測することは困難である。しかし<u>地球に許される食料、エネルギー等の制約要因の中で、技術の貢献が期待される領域としてのユビキタス技術には、国際的に広く期待がある。</u> ● ユビキタス領域においては、多様なコンピュータの多様な活用が想定される。情報通信技術が生み出すイノベーションを通してサービス産業に貢献する立場から、ユビキタス技術について、広範な研究の推進、成果の発信が重要である。これらの研究では目的ごとにソリューションとして構築するのではなく、<u>オープンなネットワークを形成し、それを安定的、発展的に構築、運用することができるアーキテクチャが必要で、その技術が世界競争の中でアーキテクチャを保持しつつ新たな機能をダイナミックに進展させることにより、他の追随を許さないモデルを確立する一方、日本より低所得水準ながら今後急成長する国々へ展開するためのグローバルな共通プラットフォーム等、最先端を狙うだけでなく展開先の環境適合のための開発も重要になってくる。</u> ● 社会的貢献をソリューションとして追及するのではなく、貢献のもとになる共通のアーキテクチャの研究が重要である。ユビキタス領域における貢献軸の考え方には、それによって必要な基本が失われないよう、十分に注意することが必要である。 	<p>「<u>消費エネルギー抑制ホームネットワーク技術の研究開発</u>」 【総・新規】端末や住宅設備をホームネットワークにより接続し、センサ情報の活用等により消費エネルギーを最小限に抑制するための技術を研究開発予定。</p> <p>「<u>ユビキタス・プラットフォーム技術の研究開発</u>」【総・継続】従来は目的別・機能別の個別システム実現にとどまっていたユビキタスネットワーク技術について、その要素技術を様々な分野へ応用できる「プラットフォーム技術」として研究開発。</p>

—— 『貢献』目標実現に向けた留意点 ——

● **社会-1「要介護者・障害者の社会参加支援」**について、情報通信技術を活用して、従来社会参加が困難であった人達が、自立して参加できるようにする、あるいは介護のコストを低下する可能性は高い。また、**情報弱者支援のための開発事例に学ぶことにより、すべての国民にとって真にストレスフリーな利活用のためのノウハウ蓄積につながる。**このための技術は多様に展開する可能性があるが、これを通して世界に貢献し、産業化するためには、日本の枠にとられない展開を指向する必要がある。このような技術にも、その適用の方法において多くのバリエーションがある。バイオセンサ、**ユニバーサルインタフェース、状況識別、測位技術等**において、**省エネと信頼性を確保しつつ、個々の問題解決ごとにソリューションを求めるのではなく、「幅広く適用可能なアーキテクチャの確立」が重要である。**

● **産業-3「物流効率化」**について、電子タグの効率的活用は物流効率化、生産、流通、保守、廃棄、再利用のループを形成する上に有効である。各企業のシステムとネットワークによって、各企業ごとの利益の追求を越えて、システムに関連する複合体の利益を最大化するように動いている。日本においては電子タグ等の個々の分野においては大きな成果をあげている。問題は各企業のシステムが個々に個別最適化され、**共通プラットフォームのコンセプトを欠いて形成されているため、企業間ネットワークの構築が論じられてすでに 20 年以上も経過しているにもかかわらず、電子タグを活用したトータルシステムの構築には実現上の制約が高い。**電子タグアプリケーションのプラットフォームとソフトウェアモジュールのオープン化については科学技術連携施策群「ユビキタスネットワーク ～電子タグ技術等の展開～」の活動によって広く理解されるようになってきているが、その社会的活用には一層の努力が必要である。日本の特殊事情である個別企業のシステムの接続困難の問題を変化させる傾向として、SaaS※のような新しいモデルも一般化してきており、このような流れを活用したシステム構築を検討すべきである。

※ Software as a Service の略。ネットワークを通じてアプリケーションソフトの機能を顧客の必要に応じて提供する仕組みのこと。

「モビリティサポートの推進」【国・新規】障害者（特に視覚障害者、聴覚障害者）に向けた、公共交通機関の遅延・運休等に伴うリアルタイムな最適経路検索・移動案内のための情報収集・提供体制を検討予定。さらに、ユビキタス技術等を活用したあらゆる歩行者の移動関連情報を、いつでも・どこでも入手可能な街づくり構築を支援予定。

「ユビキタス・プラットフォーム技術の研究開発」【総・継続】誰もが簡単・便利にサービスを利用できる端末技術、リアルタイムに変化する状況に応じ最適サービスを利用できる技術、場所情報を容易に利用できる空間情報基盤技術を研究開発。

「ユビキタス・プラットフォーム技術の研究開発」【総・継続】電子タグ等を活用したトータルシステム構築のため、ユビキタス端末技術、状況情報サービス連携技術等をプラットフォームとして統一し、その仕様の公開または標準化のための取組みを実施。

● **安全-1「通信確保」**について、ネットワークには多様な情報が流れ、その多様性、トラヒックの変動によって通信の確保が困難になる場合がある。当面の対策としてネットワークの利用とその制御の自由度を低下させ、変動を抑えることが提案され、NGN※に取り入れられている。また有害情報のネットワークを通じた伝達が社会問題として注目されており、情報のフィルタリングが求められることもある。技術的に不完全な状況でフィルタリングを実行することは、ネットワークの利用の発展を妨げ、世界競争の中で技術発展を遅らせ、結果として、ネットワークの社会的問題の解決のための技術開発を妨げる恐れもあることに留意すべきである。これらの当面の対策に満足することなく、将来の構想として、**最小限の制約で通信の安全性を実現する技術が追求されている**。よりオープンなネットワークにおけるネットワークの通信確保の研究は重要である。

※ Next Generation Network の略。固定・移動体通信を統合したマルチメディアサービスを実現する、インターネットプロトコル(IP)技術を利用する次世代通信網を指す。

● **社会-5「多様な端末によるネットワークの活用」**について、利用できるネットワークはネットワークのカバレッジの多様化により利用する場所の制約を受ける。また**災害時等にはカバレッジも変化する**。これらの状況に応じて機能を適応化する。**省エネを確保しつつ、モジュール化、コグニティブ化(マルチバンド・マルチチャネル対応の最適無線資源割当て等)**が重要である。

「ユビキタス・プラットフォーム技術の研究開発」【総・継続】最小制限約で通信の安全性を実現する技術確立を目指し、利用者の嗜好等情報に基づき最適なサービスを、セキュリティ確保しながら提供する「状況情報サービス連携技術」等を研究開発。

「ユビキタス・プラットフォーム技術の研究開発」【総・継続】電子タグの読み書きモジュールを携帯電話端末等と融合する技術、様々なシステムにまたがったセンサ情報の共有化技術等、災害時等のリアルタイム状況変化に対応した技術を研究開発。

「消費エネルギー抑制ホームネットワーク技術の研究開発」【総・新規】ホームネットワークと外部の様々なカバレッジのネットワークとの連携等のため、共通制御プロトコルを開発予定。

「消費エネルギー抑制ホームネットワーク技術の研究開発」【総・新規】多種多様なセンサ情報を統合・管理して端末と連携稼働できるミドルウェア、ホームネットワーク向け共通制御プロトコル等について、その仕様をモジュール化、実証実験予定。

「情報通信・エネルギー統合技術の研究開発」【総・新規】ネットワークにおける一層の省エネ確保のため、個々の家電機器の消費電力削減のための生活者努力の助けとなる、電力使用パターン¹⁾の蓄積・学習等の技術を研究開発予定。

デバイス領域検討とりまとめへの対応状況

「各領域検討とりまとめ」における記述	対応状況(平成 21 年度概算要求)
<p style="text-align: center;">— 総論 —</p> <p>デバイス領域では、これまでの日本の先導性の維持・拡大が重要である。国際的には、先進各国が従来の IT 機器の高機能化・高性能化はもとより、IT による省エネ化に加え、IT 機器自体の省エネ化をねらって強力なプロジェクトの計画・実施を進めている。我が国が得意としてきたデジタル家電技術をもとに、<u>ネットワーク化された情報機器をトータルでの省エネ化技術開発をねらったプロジェクトづくりが必要</u>である。また、材料の多様化により異分野技術融合、そのための緩やかに結合したプロジェクトによる研究開発環境づくり、材料からデバイス・システムまで一貫して見ることのできる人材づくり、さらに、幅広い「出口」を想定する成果評価手法の確立を配慮したオープン・イノベーションの観点での施策を進める必要がある。</p>	<p>「<u>グリーン IT プロジェクト</u>」【経・拡充】サーバ、ルータなど情報機器がネットワーク化されたときの、トータルでの省エネ化のための技術を研究開発。</p>
<p style="text-align: center;">— 『貢献』目標実現に向けた留意点 —</p> <p>● <u>社会-2「環境に配慮した持続的イノベーション」</u>について、ネットワークで流通するデータ量の爆発的増加に伴い関連機器の消費電力が増大しており、従来の IT による省エネ化に加え IT 自体の省エネ化、すなわち<u>個々の機器及びネットワーク全体の消費電力量を抑制することが喫緊の課題</u>である。米国では「グリーン・グリッド」、「クライメート・セイバーズ・コンピューティング・イニシアチブ」等の業界団体が立ち上がっているが、我が国でも「グリーン IT 推進協議会」が設立され、米国業界団体等とも連携して進めようとしている状況。研究開発としては、平成 20 年度より「グリーン IT プロジェクト」が開始されているが、個別機器(センサネット機器等)からシステムソフトウェアまで一体化した技術開発により相乗効果を図り、<u>デバイスを高効率化させるとともに、一部成果については 2025 年よりも早い時期に活用すべき</u>。特に、ネットワーク</p>	<p>「<u>グリーン IT プロジェクト</u>」【経・継続】ネットワーク全体で効果を発揮する、サーバ抜熱およびストレージシステム技術、省エネ型ネットワーク(ルータ)技術等の「IT 自体の省エネ化」の技術を研究開発。</p> <p>「<u>グリーン IT プロジェクト</u>」【経・継続】高密度ナノビット磁気記録技術による消費電力 1/50 の「ハードディスクドライブ」、大型有機 EL ディスプレイ基盤技術による「年間消費電力 40W 以下の 40 インチディスプレイ」を、ともに 2010 年代後半に実用化予定。</p>

における取組みは重要で、低電圧半導体 LSI 技術等の高障壁な技術を開発するとともに、ネットワーク・システムの基本構成を変えて全体的な省エネを達成するアプローチも必要である。

● 産業-5「国際市場拡大・新市場創出」について、半導体集積回路の一層の高機能化・低消費電力化のための先端微細加工プロセス技術の研究開発、半導体アプリケーションに関する独創的アイデアの創出、半導体デバイスの高機能化・高集積化、等の要求に応えることが重要な課題である。欧州では MEDIA+プロジェクト及び ENIAC/CATRENE プログラムとともに IMEC(ベルギー)や Leti(フランス)等の公的機関が大規模試作設備を整えており、米国では MOSIS 等の大規模試作設備、台湾でも NSoC プログラムや SiSoft プロジェクトがある。我が国では「MIRAI プロジェクト」を中核とし、次世代半導体に関する研究開発の成果があがっているが、半導体集積回路の王道であるトランジスタ、配線の更なる微細化において新たに直面する新規課題の解決に際して、新規材料の取り込み、設計とのリンケージなどに積極的に着手するとともに、産業構造的な体制整備にも心がけ、「MIRAI プロジェクト」の成果が量産現場において十分に利用されるよう、対応が求められる。半導体アプリケーションの独創的アイデア創出に向けては、大学やベンチャーのみでは高障壁な技術(メニーコアなどの超並列アーキテクチャ等)について、プロセス技術のみならず設計技術も含め支援すべき。

「グリーン IT プロジェクト」【経・拡充】複数データセンター間におけるデータの記録・アクセスの協調制御等によりネットワーク全体の省エネ化を図る「グリーン・クラウドコンピューティング技術」を開発予定。また、要素デバイス技術として、半導体 LSI の省エネ化を図る「極低電力回路・システム技術」を開発予定。

「MIRAI プロジェクト」【経・継続】半導体の先端微細加工のため、極短紫外線(EUV)システムで用いる EUV 光源の高信頼化技術を研究開発(既存の EUV マスク基盤技術の開発と連携)。カーボンナノチューブ材料を取り込んだ配線技術等も開発。

「次世代プロセスフレンドリー設計技術開発」【経・継続】「MIRAI プロジェクト」により開発された「トランジスタ単体レベルでの解析技術」等を活用し、45nm プロセス対応の設計技術を開発。

「次世代回路アーキテクチャ技術開発事業」【経・継続】大学等での半導体回路デザイン(アーキテクチャ)に関するアイデアに対し、民間企業による知見に基づき、試作・評価を支援。

「半導体アプリケーションチッププロジェクト」【経・継続】大学等の半導体応用(アプリケーション)に関する独創的アイデアに対し、設計に関する高障壁技術も含め支援。

「グリーン IT プロジェクト」【経・拡充】要素デバイス技術として、異種・多数の半導体コアの分割・協調制御により省エネ化を図る「ヘテロジニアス・メニーコア・プロセッサ技術」を開発予定。

一方、半導体微細化の技術的飽和に対する「More than Moore[※]」のアプローチとして優位性を確保することも継続的な国際競争力の維持には不可欠で、革新的技術である3次元半導体について、異種デバイス(センサ等)も含めた集積化に取り組むとともに、低電力化や信頼性向上を図るべきである。

※ 半導体デバイスの高性能化・低消費電力化等を、微細化以外の手段で実現するアプローチ。

● 産業-6「環境貢献による産業競争力向上」について、ディスプレイの低消費電力化、不揮発性メモリ等のスピントロニクスによる低消費電力化、パワーエレクトロニクスによるデバイス電源の高効率化等が重要な課題である。

ディスプレイについては、激しい国際市場においては高精細、大画面、コスト等が競争力となり消費電力量の低減への配慮は劣後しがちなため、液晶ディスプレイではバックライトの高性能化等、PDP ディスプレイでは発光効率改善等、有機 EL ディスプレイでは材料科学・デバイス物理解明を含む作製プロセス構築等、低消費電力化のための基盤技術開発が必要。ロール化可能なディスプレイ技術、ガラス基板上の薄膜トランジスタ作製で生れた技術の薄膜エレクトロニクスへの応用も期待。環境貢献デバイスとしては、有機 EL の照明利用も重要。

「ドリームチップ開発プロジェクト」【経・継続】半導体デバイスの設計技術および特性評価技術を中心とする三次元集積化の基盤技術等を開発。

「ドリームチップ開発プロジェクト」【経・継続】低電力化に関して、三次元集積化構造による接続配線長の短縮等の技術を開発。信頼性向上に関しては、接続構造における熱解析技術、放熱技術、機械的応力解析技術を開発。

「次世代大型低消費電力ディスプレイ基盤技術開発」【経・継続】液晶ディスプレイについては、高効率発光ダイオード(LED)バックライト、光利用効率を向上する高性能トランジスタ等を開発。PDP ディスプレイについては、発光効率改善のための新規パネル構成材料およびその最適プロセス・装置技術等を開発。

「グリーン IT プロジェクト」【経・継続】大型有機 EL ディスプレイの低消費電力化のため、材料、装置、パネルまで広範にわたる技術を、研究所やメーカーが一体となって開発。

「有機発光機構を用いた高効率照明の開発」【経・継続】有機 EL 照明のための光源及びその製造プロセス技術を開発。

スピントロニクスについては、フラッシュメモリの問題(書き込み速度や書き換え回数)を解決するとともに低消費電力化を図る、「高速・書き換え回数無制限の汎用メモリ」、「ロジックインメモリ」などの技術確立が重要。基盤コア技術(スピン注入磁化反転等)の確立、現存の CMOS 論理回路と整合するデバイス・システムの開発が必要であるとともに、基礎データ取得の充実も必要。

「スピントロニクス不揮発性機能技術プロジェクト」【経・継続】汎用メモリ(RAM)の画期的な低消費電力化のため、スピン RAM、磁壁移動メモリ等の高性能化のための技術を開発。

「高機能・超低消費電力コンピューティングのためのデバイス・システム基盤技術の研究開発」【文・継続】スピントロニクスを活用し、超低消費電力の不揮発性ロジックインメモリ、超高速大容量ストレージシステムについて一体的に研究開発。

「スピントロニクス不揮発性機能技術プロジェクト」【経・継続】基盤コア技術として、トンネルデバイスにおけるスピン注入磁化反転電流の低減技術、磁性細線上の磁壁移動に必要なスピン偏極電流の低減技術等を開発。トンネル障壁界面の結晶性とスピン注入磁化反転電流との相関等の、基礎データも取得。

「高機能・超低消費電力コンピューティングのためのデバイス・システム基盤技術の研究開発」【文・継続】基盤コア技術として、世界最高の磁気抵抗比を示すトンネル磁気抵抗(TMR)素子技術、不揮発性ロジック基本演算回路技術等を研究開発。将来の不揮発性ロジックのパソコンでの使用に向け、画像処理等の超並列 LSI を想定した回路設計等の、基礎データも取得。

「スピントロニクス不揮発性機能技術プロジェクト」【経・継続】CMOS 製造で主流の 300mm ウェハ面内での、スピンデバイス特性ばらつき低減の技術を開発。

パワーエレクトロニクスについては、今後のハイブリッド自動車や電気自動車の普及、高度IT 機器数の増大へ向け、電力変換容量拡大、変換損失低減と小型化の必要性が高まっており、モーター制御応用のみならず高度IT 機器等の電源の革新的低消費電力化も狙ったウェハ作製技術や品質評価技術等が重要。

● 科学-5「革新的技術の創出による我が国の科学技術力の強化」について、メモリ・ストレージ等の不揮発性記憶デバイスに用いられる「スピントロニクス」が我が国の得意とする技術であるため、今後も重点投資による我が国の科学技術力の強化が重要。米国やフランス等でもスピントロニクスプロジェクトが計画されており、その中で我が国の科学技術力の優位を保つためには、まずその基本となる材料開発や原理的理解などの分野において確固たる基礎を固め、その上で、幅広い応用のための高機能化や低消費電力化に向け、微細加工、回路集積化、評価解析まで包含したシステムの開発へつなげることが必要である。

「グリーン IT プロジェクト」【経・拡充】 データセンターの電源変換・制御への活用を主目的とし、シリコンを用いたパワーデバイスと比べて大幅な電力変換容量拡大、変換損失低減、小型化により省エネ化を図る「SiC パワーデバイス技術」を開発予定。

「高機能・超低消費電力コンピューティングのためのデバイス・システム基盤技術の研究開発」【文・継続】スピントロニクスを活用した不揮発ロジックインメモリ、超高速大容量ストレージシステムについて一体的に研究開発。(産業-6 の再掲)

「高機能・超低消費電力コンピューティングのためのデバイス・システム基盤技術の研究開発」【文・継続】世界最高性能のトンネル磁気抵抗(TMR)素子のため的高出力・微細・高熱安定スピン材料等の基礎研究とともに、スピンドバイス微細加工・集積化プロセス、回路設計、評価解析を系統的に研究開発。「スピントロニクス不揮発性機能技術プロジェクト」【経・継続】トンネル磁気抵抗(TMR)素子用の磁性材料の高性能化とともに、スピン注入磁化反転電流の低減等に関する理論的シミュレーションの精度向上のための観測技術を開発。

ソフトウェア領域検討とりまとめへの対応状況

「各領域検討とりまとめ」における記述	対応状況(平成 21 年度概算要求)
<p style="text-align: center;">— 総論 —</p> <p>この領域については、産業・学術の多くの分野の国際競争力の要として、ソフトウェア競争力が重要であることから、国際標準などで果たす役割を明確化するとともにそれを牽引しリーダーシップを示すべきである。また、国際分業化が進む中でどのような立ち位置を確保すべきかを明確化し、施策を進める必要がある。技術変化が激しい分野であり国際動向に注意するとともに、重要分野で長期戦略・視野も必要とされる。</p>	
<p style="text-align: center;">— 『貢献』目標実現に向けた留意点 —</p> <p>● <u>産業-7「品質・機能向上による産業競争力向上」</u>に関して、 高信頼組込みソフトウェア開発法確立に向けた施策について、英国の MISRA ドイツの AUTOSAR など産学、産官学連携を参考に、</p> <ul style="list-style-type: none"> ・<u>信頼性向上技術の開発とそのデファクト化活動</u> ・<u>ミドルウェア、フレームワーク、ツールなどの開発・標準化</u> ・<u>影響度(災害、人身危害、生活)に応じた品質要求レベルの規格化</u> <p>等が求められる。</p> <p>基幹系ソフトウェア開発の効率化では、<u>米国 CMU、欧州 IESE 等での先端的見積もり手法に関する開発</u>、オープンソフトウェア開発スタイルの進展、utility computing の勃興などの動向を踏まえ、</p> <ul style="list-style-type: none"> ・<u>ソフトウェアの共有化、部品化、相互利用性の向上に必要なデータ形式の標準化</u> ・<u>ライフサイクルマネジメント手法の確立</u> 	<p>「<u>産学連携ソフトウェア工学実践</u>」【経・継続】高信頼な車載制御系基盤ソフトウェア、ミドルウェア、開発ツール等の開発をコンソーシアム(JASPAR)に委託することで実施。AUTOSAR 等と連携を図りつつデファクト化活動を推進。影響度に応じた品質基準(ESQR)を策定。</p> <p>「<u>産学連携ソフトウェア工学実践</u>」【経・継続】米国 SEI や欧州 IESE をはじめとする海外機関と、ソフトウェアエンジニアリング手法の開発において連携を図る。</p> <p>「<u>産学連携ソフトウェア工学実践</u>」【経・継続】ソフトウェアの部品化等を促すソフトウェアエンジニアリング手法の確立に取り組</p>

・非機能要求の明確化、検証確認手法の開発

等が求められる。

技術的課題以外の施策として以下の検討が必要である。

・国の調達システムで、ユーザとベンダが連携した開発モデルの範を示し、広く展開

・流通ソフトウェアの機能保証や品質保証を実現する枠組

・産学の人的交流の促進

・戦略的組込みソフトウェアの定義

・海外研究機関との連携スキームの構築

● 産業-8「産業人材育成」に関して、

必要なソフトウェア技術者の育成に際しては、人件費が安価な諸国へのアウトソーシングの増加している点に鑑み、下記の点に留意すべきである。

・人材育成システム

・産学連携による先導的 IT 人材育成の教育カリキュラムの整備と普及展開

・必要な人材像、有すべき能力に関し産学での認識の共有

・産学教育連携のポジティブなフィードバックループを促進

・ソフトウェア産業従事者が評価される環境整備

その他、以下の点にも留意点が必要である。

・人口の点から世界のソフトウェア産業の中心となるアジア各国の IT 人材育成施策への日本の貢献

・大学の改革、産業界競争力強化の両面で文部科学省、経済産業省、総務省がタイアップした政策の実施

・各拠点の人材(産業界、大学)の交流と技術者コミュニティ形成

み、また、民間企業の取組と連携し、非機能要求の明確化にも取り組む。

「産学連携ソフトウェア工学実践」【経・継続】IPA のソフトウェアエンジニアリングセンターに産学官の叡智を結集するとともに、大学をはじめとする研究機関と連携することも含めて、形式手法など高度なソフトウェアエンジニアリング手法の開発・高度化に取り組む。

「オープンソフトウェア利用促進事業」【経・継続】OSS 及びオープンな標準に係るサポート人材育成などに取り組む。

「先導的 IT スペシャリスト等育成推進プログラム(うち先導的 IT スペシャリスト育成)」【文・継続】産学連携による先進的な教育カリキュラム及び PBL 等の実践的な人材育成システムを構築中。さらに、「拠点間教材等洗練事業」を通じて、成果の全国的な普及展開も推進中。

参考:「産学人材育成パートナーシップ情報処理分科会」【文、経】求められる人材像・能力に関する認識を産学が共有するため、標記分科会(文科省と経産省が連携実施中)にて議論を進めており、分野に対応したモデルキャリア開発計画(CDP)の策定やキャリア・パスを提示することで、ソフトウェア産業従事者が評価される環境整備方を検討中。また、専門家コミュニティの形成促進や産学間の高度 IT 人材の流動性向上等を図ることで、更なる能力向上を目指したフィードバックループの実現方策も検討中。

● 科学-2「先端研究施設の有効活用」に関して

下記の点に留意すべきである。

- ・計算サービスの連続性の確保
- ・アプリケーションプログラムの変更なしに、様々なコンピュータに対応できる、使いやすい並列化言語の開発やグリッド技術の開発
- ・アプリケーションにターゲットを置き、効果的なシステムの具現化
- ・ライブラリの蓄積、検索・再利用プラットフォーム／コミュニティの作成
- ・ストレージとスパコンを連携した先端研究施設の構築

● 安全-5「機器・システムの信頼性」に関し

欧米を中心とする以下の多様なアプローチにも注意を払う必要がある。

- ・実証的ソフトウェア工学
- ・数学的基礎理論に基づいた形式的システム開発法の実用化

継続的研究開発の必要性も認識すべきである。

- ・高信頼ソフトウェア効率的構築技術・手法及びソフトウェア構築プロセス透明化技術・手法などのソフトウェアエンジニアリングは長期的な観点から推進すべき

技術的課題としては次のものがあげられる。

- ・プログラムの誤りを開発初期段階で検出する技術
- ・ソフトウェアが適正な手順で構築された安全なものかを判定する技術
- ・セキュアコンピューティングのための脆弱性対策が保証される開発法
- ・仮想化技術などの広がりへの対応
- ・過去の不具合情報をベースとするシステム検証手法

「情報基盤戦略活用プログラム(うちe-サイエンス実現のためのシステム統合・連携ソフトウェアの研究開発)」【文・継続】①パソコンで容易に並列プログラムが開発できる新しい並列プログラミング言語を開発し、そのプログラムがPCクラスタやスパコン等で容易に実行できるようなソフトウェアを開発。②異種計算機間、又は異種グリッドミドルウェアで動作する計算機間でも円滑にプログラムを実行できるシステム、アプリケーションの統一的な共有・管理システム、及びそれらのAPIに関して研究開発。

「産学連携ソフトウェア工学実践」【経・継続】大学をはじめとする研究機関と連携し、形式手法など高度なソフトウェアエンジニアリング手法の開発・高度化に取り組む。(産業-7 の一部再掲)

「産学連携ソフトウェア工学実践」【経・継続】ソフトウェア開発共通フレーム 2007(SLCP2007)としてユーザ、ベンダ双方の共通認識を醸成。契約変更管理プロセスについて ISO に提案。

「高信頼ソフトウェアの技術開発プログラム」【文・継続】ソフトウェアが適正な手順で構築されているかを把握可能にするため、ソフトウェアの構築状況のデータを収集し、「ソフトウェアタグ」として製品に添付して発注者に提供する技術を世界に先駆けて開発。

「セキュア・プラットフォームプロジェクト」【経・継続】次世代システムプラットフォームに求められる安定性・安全性・運用の容易

	<p>さなどを実現するため、複雑かつ異種混合のシステムプラットフォーム環境を簡易に統合・集約でき、システム運用のコスト削減につながるサーバ仮想化技術と、堅牢性と運用性を両立する統合的なセキュリティ管理技術の研究開発を行う。</p>
<p>—— 新たな視点等 ——</p> <p>オープンソース開発に代表される開発スタイルの変化、<u>セキュアコンピューティングの要請</u>、utility computing の台頭等の状況を正確に把握する必要がある。<u>情報化は標準化と差別化</u>ということから、課題整理も必要であると考えられる。すなわち、<u>世界の標準を先導するとともに、日本の作り込み能力を生かした得意分野の確保が必要</u>である。また、国際標準化を目指すには全世界の標準を目指すことは当然であるが、文化的共通性を有するアジア文化圏の特徴を生かす標準化という国際戦略方針も必要である。</p>	<p>「<u>セキュア・プラットフォームプロジェクト</u>」【経・継続】堅牢性と運用性を両立する統合的なセキュリティ管理技術の研究開発を行う。(安全-5 の一部再掲)</p> <p>「<u>産学連携ソフトウェア工学実践</u>」【経・継続】C 言語向けコーディング作法について、将来の ISO 提案を狙い、早期の JIS 化を目指す。ソフトウェアエンジニアリング手法の標準化については、IPA/SEC と一体となって、標準化機関とも連携を取りながら JIS 化、ISO 化を推進。</p> <p>「<u>産学連携ソフトウェア工学実践</u>」【経・継続】高信頼な車載制御系基盤ソフトウェア、ミドルウェア、開発ツール等の開発をコンソーシアム(JASPAR)に委託することで実施。(産業-7 の一部再掲)</p>

セキュリティ領域検討とりまとめへの対応状況

「各領域検討とりまとめ」における記述	対応状況(平成 21 年度概算要求)
<p style="text-align: center;">—— 総論 ——</p> <p>セキュリティ領域については、ウイルス、スパイウェアに代表されるマルウェアの高度化が急速に進みつつある。情報セキュリティはわが国のIT社会の根幹を支える基盤技術である。長期的視野に立ち、抜本的な技術革新等の実現をめざし、より多くの研究成果を社会実装する施策を進める必要がある。</p>	
<p style="text-align: center;">—— 『貢献』目標実現に向けた留意点 ——</p> <p>● 安全-3「情報セキュリティ」に関しては、</p> <p>情報セキュリティ問題は、解決困難な問題が数多くある。ソフト開発プロセスの抜本的な見直し、OSやプログラム言語等の主要構成要素の再開発等が必要となることが、その一因になっている。わが国が問題解決に資する技術を生み出した場合、グローバルに展開する高度情報通信ネットワーク社会の持続的発展に貢献できるだけでなく、新たなマーケット創出とわが国の国際競争力強化が期待できる。長期的視野に立ち、良く設計された研究技術開発施策、いわゆる「グランドチャレンジ型」施策を実施することが必要である。</p> <p>地球温暖化対策では、積極的にネットワーク利用して、不要な人間の移動を抑制し、二酸化炭素排出を抑制しようという考え方がある。情報セキュリティは、安全なネットワーク利用を支える基礎である。安全なネットワークサービスは、E コマースやビデオ会議、テレコミュニケーションを促進させる。地球温暖化対策と情報セキュリティの関係も忘れてはならない。</p> <p>情報セキュリティ領域では、国際標準化を手段として技術の国際展開を進める動きが広がりつつある。セキュリティ対策製品の試験手順標準化を目指す団体(AMTSO)や、米国FISMAに</p>	

関連して、情報システムの脆弱性対策状況確認の自動化を推進するプロジェクト(SCAP)の動向にも留意する必要がある。国際標準化される情報セキュリティ技術において、わが国が主導権を持つことが、国際競争力を強化する。

2004年の個人情報保護法施行以来、国民のプライバシー意識は着実に高まっている。情報セキュリティ技術は、プライバシー保護に広く応用されている。プライバシー保護に資する情報セキュリティ技術の高度化は、持続的に取り組まなければならない。

2006年度より政府は、第一次情報セキュリティ基本計画に基づいて多種多様な施策を実施しているが、下記の方向性についても留意する必要がある。

- ・情報セキュリティ対策の実施状況のベンチマークができる技術・手法の開発
 - ・不正アクセス行為、特にボット(Bot)による攻撃等の解析技術高度化への対応
 - ・世界中のネットワークと情報処理資源の浪費を引き起こしている SPAM メールへの対応
- 情報システムが有する脆弱性対策の自動化、簡単化、システム化技術障壁として、下記の課題を解決する必要がある。
- ・最近脅威の「見えない化」が急速進んでおり、脅威そのものの多様化に加え、攻撃手法の複雑化・高度化への対応
 - ・機密情報(厳重に保護されるべき情報)の漏出被害を最小限にするための技術・方法の確立。また、漏えい被害を抑止・予防するための、組織内外で流通する情報の来歴を管理する技術の確立
 - ・ボットネットによるサイバー攻撃に対して迅速かつ効果的に対処するための総合的な枠組みの構築

「企業・個人の情報セキュリティ対策促進事業」【経・継続】情報セキュリティの組織的な体制整備に係る組織的対策と情報セキュリティの問題に対する研究開発等の技術的対策を推進する。

「コンピュータセキュリティ早期警戒体制の整備事業」【経・継続】常に最新のコンピュータウイルス、脆弱性などの情報の把握・調査・分析、インターネット定点観測システムによるリアルタイム観測・監視、ボット検体の分析体制の整備と収集された検体の分析による感染防止策の作成、ボット駆除ツールの改修配布の実施。

「情報漏えい対策技術に関する研究開発」【総・継続】自動情報流出アプリケーションのトラフィック集中化技術、流出情報検知技術、情報の来歴管理を高度化・容易化するための技術の確立。

「スパムメールやフィッシング等サイバー攻撃の停止に向けた試行」【総・継続】ボットプログラムの収集・解析及び電気通信事業者を通じて一般ユーザに対し配布・適用を行う一連の業務について、継続的かつ安定的に運用。新たな感染手法への対応等によるウイルス収集能力の向上、対象事業者及び対象感染

・経路ハイジャックに代表されるネットワーク基盤における攻撃を検知・回復・予防する技術の確立

一方、情報セキュリティ領域の個々の技術では、下記の留意点に基づき、より高度化することが求められる。

・ボットの隠蔽化、高度化に対する、解析手法のさらなる高度化を目的とした、ソフトウェア技術の強化

・システムの安全性を確認するための「見える化」技術の高度化

・情報履歴管理、操作ログの一元管理を含む、いわゆるデジタルフォレンジック (digital forensics) の高度化

・さまざまなマルウェアに対して、情報システムが自己防衛を実現する技術の高度化と体系化。特に、単純な対処療法的な解決方法ではなく、より持続的に対応できるフレームワーク開発

・仮想化技術の広がりへの対応

・高信頼性ソフトウェアの構築技術の積極的な活用

・運用中システムにおける、プログラム改変への対抗方法。特に運用技術の開発。

また、下記の技術障壁についても留意する必要がある。

・セキュリティの試験評価技術の確立

・ユーティリティコンピューティング (utility computing) 等新たなアプリケーションに対応できるセキュリティ対策の開発

・暗号利用の広がりを考慮し、鍵紛失等に対応する適切な暗号鍵管理技術および手法の開発と、適切な社会適応

ユーザの拡大等を実施。

「スパムメールやフィッシング等サイバー攻撃の停止に向けた試行」【総・継続】ボットプログラムの収集・解析及び電気通信事業者を通じて一般ユーザに対し配布・適用を行う一連の業務について、継続的かつ安定的に運用。新たな感染手法への対応等によるウイルス収集能力の向上、対象事業者及び対象感染ユーザの拡大等を実施。(安全-3 の再掲)

「情報漏えい対策技術に関する研究開発」【総・継続】自動情報流出アプリケーションのトラフィック集中化技術、流出情報検知技術、情報の来歴管理を高度化・容易化するための技術の確立。(安全-3 の再掲)

・暗号用システムの継続的利用方式の確立

さらに、技術障壁ではないが、下記の点にも留意する必要がある。

- ・情報システムそのものに対する専門知識と、情報システムを適用する事業領域における高度な専門知識を有する人材の育成
- ・情報セキュリティ投資に対する、経済的側面からの評価手法の確立や、経営学的見地からのコスト論の検討
- ・認証技術の高度化と、社会適応への方策。特にバイオメトリックス認証と電子認証の高度な連携によるセキュリティ基盤の構築
- ・心理学、社会学的見地からの研究。特に、人的リスク、組織運営管理面でのリスクに対応する研究
- ・ネットワーク上を流通する様々な違法情報を発見し、迅速に対応するために必要となる技術の実現には、社会要請が強い。一方、各国の違法性定義が異なることから、単純な情報の削除だけでは対応することはできない。このような状況に対応するための高度な技術が必要になる。
- ・セキュリティの観点から、技術のオープン化、および、クローズ化のメリット、デメリットについての継続的検討が必要である。特に、ソフトウェアが適用される領域の社会重要性の違いにも配慮した検討でなければならない。
- ・ソフトウェアのライフサイクルマネジメント手法に合致した情報セキュリティ対策の設計と実装

「インターネット上の違法・有害情報の監視技術の研究開発」

【総・新規】言語処理技術や知識処理技術等を活用して Web コンテンツの構造分析を行い、違法・有害情報の検出精度を向上させるための研究開発に、ISP、コンテンツプロバイダ、関係団体、NICT 等が協力して取り組む。

ヒューマンインタフェース及びコンテンツ領域検討とりまとめへの対応状況

「各領域検討とりまとめ」における記述	対応状況(平成 21 年度概算要求)
<p style="text-align: center;">— 総論 —</p> <p>● ヒューマンインタフェース(HI)およびコンテンツ領域において、わが国の国際競争力を強化していくために、関連省庁は連携して、超臨場メディア・コンテンツ技術確立の必要がある。超臨場メディア・コンテンツ技術は、人、実世界、サイバースペースをつなぐコミュニケーション技術であり、リアル・バーチャル/時間・空間の制約を越えた活動を可能にする。さらに、我々のライフスタイル、ワークスタイルをも変え、創造社会、創造産業へ大きく貢献することを目指している。人、実世界、サイバースペースをつなぎ、超臨場メディア・コンテンツを創生・通信/アーカイブ/流通/検索・体験可能とする技術確立することで、関連省庁は連携して、安心安全はもとより、「心の豊かな文化」を築くとともに、「環境へ配慮したライフスタイル」への変化を促進すべきである。</p> <p>● <u>超臨場メディア・コンテンツ利活用に不可欠な流通/アーカイブ/検索に関しては、爆発的に増大かつ多様化する情報コンテンツを、如何に信頼のおける使いやすいものとするか懸かっている。この技術の実現により、巨大かつ複雑な実世界・サイバースペースの事象を表現し全貌の把握も可能となる。</u></p> <p>● また、超臨場メディア・コンテンツ技術を広く実社会の中に浸透させていくためには、技術の確立と並行して、技術のみならず表現も重視し、先端技術とデザインの双方を実践できる人材育成も急務である。</p>	<p>「<u>情報大航海プロジェクト</u>」【経・継続】多種多様な情報の中から必要な情報を的確に検索・解析するための「次世代検索・解析技術」を開発するとともに、それらを用いた先進的な事業に実証・展開を図る。</p> <p>「<u>電気通信サービスにおける情報信憑性検証技術に関する研究開発</u>」【総・継続】ネットワーク上に流通する玉石混交な情報を分析・提示することにより、情報利用者が個々の判断基準で、Web コンテンツを容易に利活用可能となる技術を研究開発。</p>

—— 『貢献』目標実現に向けた留意点 ——

● 社会-6「五感情報やバーチャルリアリティを駆使した情報の質の向上およびメディア科学・芸術・文化等の創造」に関して、

・国際動向としては、米国では立体視技術に関わるコンソーシアムが今春作られ、欧州では、立体映像取得・伝送・表示技術や臨場感通信について、19の研究機関が連携して研究を進めるなど、動きが活発化しており、日本においても、国際的に開かれた五感コミュニケーション、バーチャルリアリティ等の超臨場メディアを実現するための連携研究体制を強化する必要がある。

・広く国民に受け入れられ、ライフスタイル・ワークスタイルを変えるような波及効果の大きな超臨場メディア・コンテンツ技術の確立が望まれる。例えば、雰囲気をも伝える“超臨場会議”ができることで、テレワークや遠隔会議が促進され、ワークスタイルへの変化を与えるとともに、環境問題への寄与も大きい。

・サイバースペースの構造俯瞰、無形・有形の文化財アーカイブ、実世界行動ログの創生・利活用・体験に向けた技術を確立することで、リアル・バーチャル/時間・空間の制約を越えた情報の利活用を促進することができる。

・超臨場メディア・コンテンツの創生・利活用技術の確立のためには、人に感動を与える表現やインタフェースの観点からの取り組み、さらには、人に心理的・生理的・意味論的にインパクトを与えることの評価を含む文理融合的アプローチが重要である。

「革新的な三次元映像技術による超臨場感コミュニケーション技術の研究開発」【総・新規】超臨場感コミュニケーション技術分野における大学、通信事業者、機器メーカ、研究機関等約200の会員が参加する「超臨場感コミュニケーション産学官フォーラム(URCF)」と連携・交流することで、世界中の人々が直面している社会的課題をよりリアリティのあるものとして伝えることに取り組む予定。

「革新的な三次元映像技術による超臨場感コミュニケーション技術の研究開発」【総・新規】真にリアルで、人間に優しく、心を豊かにするコミュニケーションを可能にする三次元映像技術を、立体音響技術、五感情報伝達技術等の超臨場感コミュニケーション技術と一体的に研究開発を実施予定。

「革新的な三次元映像技術による超臨場感コミュニケーション技術の研究開発」【総・新規】「電波観測等による環境データ」、「熟達者の持つ知識」、「世界中のWebコンテンツ」、「世界遺産のデジタルアーカイブ」、「医療・診療データ」等の世界中にデジタルデータとして蓄積されている膨大な情報を可視化(3次元映像化)する予定。

「革新的な三次元映像技術による超臨場感コミュニケーション技術の研究開発」【総・新規】情感、暗黙知、経験知、雰囲気等の「感性情報」の評価技術、提示技術の研究開発する予定。脳計測という生理的アプローチ、アンケートベースの主観的評価という心理的アプローチ、映像制作者というプロのノウハウ分析と

・このため、研究開発は、本分野の研究者に加えて、認知科学者・心理学者・クリエイターなど多様な分野のエキスパートが連携して、定量的な評価尺度も含めた研究を進めることが重要である。

・さらに、先端技術とデザインの双方を実践できる人材育成も重要である。このため、特に若年層の創造性や表現力を強く触発するような教育の強化が求められる。

・超臨場メディア・コンテンツ技術には、情報・科学技術そのものを分かりやすく表現し体験可能なものとして提示する“デジタルミュージアム”への展開も望まれる。

● 産業-1「情報流通の円滑化」に関して、

・国際動向としては、民族差・地域差などを考慮して、画一的でなく、個々の文化的背景を考慮することが流れであり、超臨場メディア・コンテンツ技術の確立においても、今後はこの配慮が重要である。

・現在の情報流通では、データフォーマットや入出力仕様が部分的にしか標準化されていないことから、統一的に扱えないことが最大の障壁となっている。超臨場メディア・コンテンツの円滑な流通のためには、メタデータのフォーマット等の相互変換の枠組み作りや、標準化を念頭におく必要がある。

という意味論的アプローチを組み合わせる予定。

「ユニバーサル音声・言語コミュニケーション技術の研究開発」

【総・継続】音声学、言語学の分野の研究機関との共同研究だけでなく、心理学の分野、著作権の法制度などの幅広い分野のエキスパートと連携。

「デジタル・ミュージアムの実現に向けた研究開発の推進」【文・新規】

五感に訴えるよりリアルなコンテンツを三次元空間中に時系列で構築し、更に、ユーザの状況をリアルタイムにセンシングしてユーザの反応にその場で応答するようなシステムを構築するための研究開発を実施予定。

「ユニバーサル音声・言語コミュニケーション技術の研究開発」

【総・継続】民族差・地域差などを考慮して、言語の壁を取り除き、円滑なコミュニケーションを図るため翻訳精度の高い音声翻訳システムやネットワーク上の言語資源を活用した新たなアプリケーションを作成。

「ユニバーサル音声・言語コミュニケーション技術の研究開発」

【総・継続】音声翻訳では多言語化のための辞書などのデータフォーマット、通信プロトコルを APT ASTAP で標準化活動を行っている。本研究開発では、これらのデータの設計方法を含め検討し、正確でリアルタイム性の高い翻訳の実現のため研究開発を実施。

・今後の国際競争力強化・産業創生のためには、従来のメディア・コンテンツ技術を飛躍させ、時空間を制御して新しい形の創生・利活用・体験を可能とする超臨場メディア・コンテンツ技術の研究開発を加速する必要がある。そのためには、並行して、誰でも容易に利用できる環境を構築するために、デジタルアーカイブ技術の確立も急ぐ必要がある。さらには、技術的障壁以外の留意事項である、著作物に対する情報リテラシー教育を小中学校から行うことも必要である。

・また、情報の爆発的増大と多様化は、人々の情報活用を阻害する要因ともなっており、信頼のおける適正な情報を必要な形で迅速に適切に抽出し活用できる環境づくりが急務である。この技術分野での失地は、情報産業全体をも左右しかねない問題であり、米国に圧倒的優位を許してきている現状にあっては、情報流通の円滑化のみならず、産業競争力強化の観点からも、従来の延長ではない画期的な技術による独自性を発揮できるよう、我が国の総力を結集した取組みが不可欠である。

「情報基盤戦略活用プログラム(のうち Web 社会分析基盤ソフトウェアの研究開発)」【文・新規】近年劇的な伸びを見せている画像・映像コンテンツも対象として効率よく Web 上の情報の収集を行うためのクローリング技術と、蓄積した Web 情報をより柔軟かつ高精度に分析するための技術の研究開発を行うとともに、必要な Web 情報の収集も併せて実施予定。

「情報大航海プロジェクト」【経・継続】開発した技術を共通化・汎用化し、誰もが利用できるようにするための社会基盤としてコラボレーションプラットフォームを構築。

「情報大航海プロジェクト」【経・継続】

画像の特徴量から類似画像を検索する技術の開発や、システムとの対話により利用者が表現できなかったサービスやコンテンツを引き出すラダリング検索技術等の開発。

「情報大航海プロジェクト」【経・継続】

産業界等による研究会から要望等を把握するとともに、技術の共通化・汎用化については、産・学の有識者からなる検討会を設けて検討を実施。

「情報基盤戦略活用プログラム(のうち Web 社会分析基盤ソフトウェアの研究開発)」【文・新規】研究開発当初段階から、Web 情報アーカイブ基盤の構築に前向きな研究機関等による運営委員会を設置予定。

● 産業-2「情報新産業の創出」に関しては、

- ・国際的に五感情報処理技術や大量情報検索技術に関する研究機運が高まっている点にも留意して、超臨場メディア・コンテンツの創生・利活用・体験を実現する技術についてハードウェア、ソフトウェアの両面から早期に取り組む必要がある。ハードウェアに関していえば、五感情報を表現するデバイスは重要な要素である。
- ・ゲームコンテンツ作りで、日本は国際的に競争力があり、身体の動きを利用する五感や立体といった超臨場メディアをプラットフォームとしたコンテンツを作るビジネスへの拡大が望まれる。
- ・ユビキタスネットワーク社会の進展に伴いビジネスチャンスは多方面に広がっている。実世界・サイバースペースを円滑につなぐ超臨場メディア・コンテンツのために、実世界情報をセンシングし、多様かつ大規模なセンサーネットワークからの情報を活用する研究開発が必要である。なお、プライバシーには、十分に配慮してすすめる必要がある。

「ユニバーサル音声・言語コミュニケーション技術の研究開発」

【総・継続】ソフトウェアの面だけでなく、ハードウェアの面からデバイスや使い易いインターフェースの開発。ネットワークに処理系を分散し高速に知識の学習、翻訳、対話処理を行うサーバシステムの開発。音声翻訳、音声対話システムにおいては、言語情報に加えて視覚情報などの非言語情報を統合しコミュニケーションの高度化を図る。

「情報大航海プロジェクト」【経・継続】

ネット上の情報に限らず、加速度センサーや血圧計等の各種センサー情報を統一的に収集する技術や、ICカードの情報を収集しそれらの情報を解析する技術を開発。

「ITとサービスの融合による新市場創出促進事業」【経・新規】

人間の行動状況、地理情報、画像、地域に偏在する価値ある情報、製品等に関する普遍的なユニーク情報等、さまざまな情報を効率よく、体系的に収集・蓄積し、必要な情報やデータを的確に抽出・解説するための情報蓄積技術・解析技術等の要素技術群として「要素技術プラットフォーム」を構築。

「情報大航海プロジェクト」【経・継続】

個人情報秘匿化して提供する技術について開発。

・多様化したさまざまなデータを扱えるデータベースの設計法の確立が求められる。また、生データの蓄積とそれを加工したデータの蓄積など、データが階層構造となることから、それらを高速に検索する技術や様々なデータフォーマットの相互変換の枠組み作りや標準化も重要である。

・情報の爆発的増大と環境問題に対応するために、超臨場メディア・コンテンツを生かした新しいライフスタイルへの取り組みや超臨場メディア・コンテンツの創生・通信、蓄積、流通、検索・体験といったあらゆる技術領域に関わる機器の省電力化努力も強く求められている。

・これまでの日本の教育、産業政策等には国民の大多数が所属するロングテール層の情報リテラシー向上の観点が出ていた。超臨場メディア・コンテンツの普及により、情報技術を社会に訴求しうる形で展開し、この分野の底辺拡大を推し進めることが期待される。

「ユニバーサル音声・言語コミュニケーション技術の研究開発」

【総・継続】多言語化のための辞書などのデータフォーマット、通信プロトコルの標準化活動を APT ASTAP で実施。これらのデータの設計方法を含め検討し、正確でリアルタイム性の高い翻訳の実現のため研究開発。

「革新的実行原理に基づく超高性能データベース基盤ソフトウェアの開発」【文・継続】

センサネットワーク情報解析や流通トレーサビリティシステム等、情報爆発時代における「超巨大情報の戦略的活用」を可能とする非順序実行原理に基づく超高性能データベースエンジンを研究開発。

「情報大航海プロジェクト」【経・継続】

データフォーマットやインターフェイスを統一するため、産学の有識者からなる検討会を設置。また、個人情報匿名化技術やPI 基盤等については、国際標準化提案に向けて検討。

「情報大航海プロジェクト」【経・継続】

画像の特徴量から類似画像を検索する技術等について実証実験サイトを公開し多くのアクセスを記録するとともに、実際の旅行誘導とも連動して地域活性化にも役立てるなど、研究成果の社会還元を行いつつ技術開発を実施。

「ITとサービスの融合による新市場創出促進事業」【経・新規】

ITにおける多くの要素技術の中から、サービスの実現に必要な技術を組み合わせて新しいサービスを創出するための共通基盤技術を研究開発予定。コンテンツ分野に加え、健康・社会保障分野や、地理空間情報活用分野等の公的・社会的な分野に

・若年層の理系離れは、情報力思考の弱体化を意味し、ひいては国際競争力・産業創生力の低下につながる。若年層における情報力思考を強化するためにも、超臨場メディア・コンテンツの創生・利活用・体験技術を駆使して、創造性を強化する教育施策が望まれる。

において、ITを活用したサービス提供を実証予定。

「ユニバーサル音声・言語コミュニケーション技術の研究開発」

【総・継続】本研究開発の成果は、研究機関や大学だけでなく、防災、医療の他、教育現場での活用も想定しており、言語や文化を越えたグローバルで創造性を強化する教育施策も可能。

ロボット領域検討とりまとめへの対応状況

「各領域検討とりまとめ」における記述	対応状況(平成 21 年度概算要求)
<p style="text-align: center;">— 総論 —</p> <ul style="list-style-type: none"> ● ロボットは、それ自体独立した技術領域ではなく、幅広い情報通信技術による成果を人間にとって最大限に利便性を高めると同時にその基礎をロボティクスサイエンスとして提供する、<u>言わば、情報通信技術の総合システムであり、全ての関係領域と融合した取組みが一層重要になっている。</u> ● また、この領域は、米国での軍事産業や医療分野への取組みや、欧州での基礎科学を含むロボティクスに関する大規模プロジェクトによる積極的推進、最近のアジア諸国の台頭などの動きの著しい中で、我が国の国際的優位性を確保するためには、より戦略的に取り組まねばならなくなっている。 ● 産業分野に引き続き、国民からの期待の高まっている生活支援・サービス分野での研究を加速・強化するためには、早急な日本独自の産業モデルの構築(例えば、RT(ロボット技術)製品の産業化やRTの導入による高度サービス産業展開を促進する仕組など)に向けた政策の展開も必要である。特に我が国のRT研究主体の多くが中小の新規事業者となってきたことから、民間の資金導入を容易にするための目利き組織や<u>評価・実証・安全のためのフィールドテストベッド整備などの支援が重要</u>である。 ● <u>RT 製品の産業化に向けては、基盤(共通)化とシステム統合化は不可欠であり、他の領域とも連携して標準化活動を進めることが重要</u>である。 ● 一方、サービス産業におけるRTの活用促進に向けては、そのサービスの体系化(サービスコンテンツの構築)が重要である。 ● 特に国としては、医療・介護・福祉分野や製造業分野における生産性向上や省エネなど、 	<p>「<u>生活支援ロボット実用化プロジェクト</u>」【経・新規】介護支援・移動支援等といった一層の安全が求められる生活支援分野のロボットについての対人安全技術の開発と安全検証手法の確立を目指す予定。また安全性や有効性に関するデータから分析される技術的・制度的課題を関係者で共有・検討し、ロボット活用のための具体的安全基準、社会ルール等の環境整備や国際標準化活動の強化へとつなげる手法を確立予定。</p> <p>「<u>次世代ロボット知能化技術開発プロジェクト</u>」【経・継続】国際的にも幅広く利活用可能な RT ミドルウェアで標準化された「知能化モジュール」を開発する。</p> <p>「<u>高齢者・障害者のためのユビキタスネットワークロボット技術の研究開発</u>」【総・新規】我が国のネットワークロボット関連産業の国際競争力強化及び情報弱者支援における世界貢献の観点から、日本の枠にとられない展開を指向し、ITU、OMG 技術部会等において、各国と議論を進め統一仕様の策定に向けて調整を進める予定。</p>

<p>環境や少子高齢化など日本が抱える問題の解決に重点を置き、一般の人たちの心を大切に する社会システムの中の普通のパートナーとして幅広く活用できるロボットの実現を目指す べきである。このためには、人とロボットが共生する社会像(ビジョン)を明示しつつ、利用者やサ ービス提供者と連携した開発の推進が重要である。</p>	
<p>—— 『貢献』目標実現に向けた留意点 ——</p> <p>● <u>社会-8「高齢化社会に対応した介護サービスの充実」</u>について、<u>世界に類を見ない速度 で進行する少子高齢化に対応するため、福祉・介護等サービス分野へのロボット開発が喫緊 の課題</u>である。このためには、これまでに以上に利用者サイドからの開発コンセプトの確立や 広い意味での生活の質(QOL)向上にフォーカスしたシステムとして、<u>ロボットのみならずその 環境の構造化を含む体系的な開発が不可欠</u>である。また、研究成果の早期還元の見守りロボットの観点から、 見守りロボットや知能化空間により人の健康状態を検知し変化を知らせることにより、その人 の健康管理にも資するといった生活支援システムに焦点を当てた取組みも重要性が高い。 また、介護、生活支援等の分野は、特に社会的な重要性は高いものの市場規模が小さく単に機 器製造事業だけでは産業化されにくい分野であることから、<u>すでに動き始めている介護・生活 支援サービス事業と一体的に研究開発が推進できる業界連携づくりなど、産業化に向けた日 本モデルの構築とそれを実践する仕組み(支援体制)の整備、具体的成功事例の発信強化な どが重要</u>である。</p>	<p>「生活支援ロボット実用化プロジェクト」【経・新規】介護支援・移 動支援等といった一層の安全が求められる生活支援分野のロ ボットについての対人安全技術の開発と安全検証手法の確立 を目指す予定。(総論の一部再掲)</p> <p>「戦略的先端ロボット要素技術開発プロジェクト」【経・継続】平 成 20 年度はステージゲート方式の中間評価にあたり、「高齢者 対応コミュニケーション RT システム」の開発を目指し、次年度以 降に研究開発を加速するチームの絞り込みを行う。</p> <p>「基盤ロボット技術活用型オープンイノベーション促進プロジェク ト」【経・継続】高齢者・有病者・障害者への在宅での医療・介護 の支援のため、共通基盤モジュール(音声認識、画像認識、運 動制御)と共通プラットフォーム等の基盤ロボット技術を発展さ せ、リハビリ用福祉ロボットシステムや在宅診断などを遠隔で 行うシステムの実現を目指す。</p> <p>「高齢者・障害者のためのユビキタスネットワークロボット技術 の研究開発」【総・新規】加速化する少子高齢化に対応するた め、高齢者・障害者の介護・見守り・移動支援等の生活支援の ためのロボットサービスの早期実現を目的として実施予定。</p>

● 産業-9「産業労働力の確保」に関しては、少子高齢化、労働人口減少に対応して、労働力を確保することは、あらゆる分野で差し迫った問題となっている。このため、ロボット技術等を用いて、人手の足りない職場の自動化を図るだけでなく、ユビキタスネットワークと連携した遠隔操作・監視・制御等による在宅労働(テレワーク)の拡大など、女性や高齢者の社会進出を促すより働きやすい職場環境の整備等が強く期待される。また、ロボットに期待される労働力の質としては、特に近年、単純作業のような分野では生産性においてアジア諸国の台頭は無視できない状況となっており、我が国としては、より付加価値の高い産業労働力の充足を目的とした研究開発に傾注していく必要がある。また、昨今では、単純作業でない作業のロボット支援だけでなく、省エネの達成や環境保全問題などの生産性に代わる付加価値創出も求められる。このほか、特に建設、農業などに代表されるようなフィールドワーク分野でのロボット活用に関しては、作業員の高齢化等に対して安全性と生産性の向上の観点から施工の効率化・自動化を図るためには、従来の工法にとらわれず、ロボットが得意とする工法や作業環境の確立とともに、ロボットや建設機械の運用を含むサービスコンテンツの構築が成功の重要な鍵となる。

「高齢者・障害者のためのユビキタスネットワークロボット技術の研究開発」【総・新規】生活環境の構造化を含む体系的な開発を行うため、利用者サイドのニーズに基づくロボットサービスの機能要件について十分に検証を行い、研究開発を実施予定。

「生活支援ロボット実用化プロジェクト」【経・新規】メーカ、サービスプロバイダ、ユーザ、大学、研究機関、関係省庁等が連携して生活支援ロボットの製作・開発・実証試験を行う予定。

「高齢者・障害者のためのユビキタスネットワークロボット技術の研究開発」【総・新規】幅広く適用可能なアーキテクチャの確立を考慮し、高齢者や障害者のみならず、健常者に対しても技術を応用できるよう研究開発を進める予定。

「次世代ロボット知能化技術開発プロジェクト」【経・継続】機能ごとにソフトウェアを高度化させるとともに、ロボットの知能要素として「知能化モジュール」を開発。これによりロボット開発のコスト低減を実現し、様々な用途向けのロボット開発と多様な企業や研究機関等による開発競争を促進。

● **科学-4「進化・上達、行動・認知などの生物、社会メカニズムの解明」**について、科学技術の発展は、人間そのものに対する科学や探求によってもたらされたものも多い。人間の行動原理の技術的再現を重要な規範として進められてきたRT研究はこの分野に大きく貢献してきており、我が国が将来の発展に向け、新しい革新技術を創造し続けるためには、この研究を一層強化する必要がある。また、人とロボットとの共生(および関わり合い)というこれまでになかった状況(および新たな科学的方法論)によって生まれてくる課題を総合的に科学する「ロボティック・サイエンス」の確立なども重要になってくる。この学問分野では、生物学、脳科学、心理学、社会学、言語学、複雑系科学、創発システム論など、社会・人間と生命に関わるあらゆる学問に、ロボットを活用した実験、および構成論的科学的方法論による新たな理解のあり方を提供すると同時に、これらのパラダイムの焦点として、人間と生命に関する多面的、統合的、システムの理解を構築する学問の確立を目指すことが重要である。そして、それによって初めて可能となる斬新な研究課題を発見し提起して行く必要がある。言わば人間の壮大な能力に挑戦するロボットとそれを受け入れる人間社会の健全な発展のためには、ロボットそのものの機能向上と言った短期的な研究開発だけでなく、このような長期的展望に立った基本的研究との重層的取組みが重要である。

● **安全-4「災害対策」**や **安全-2「生活の安全(労働の安全)」**について、人命、財産の保護は何者にも優先されるべき貢献課題であり、特に大規模災害への関心が高まってきている今日では、災害に対する安心・安全のための対策としてのロボット研究開発の重要性、緊急性が一層増してきていると言える。また、人間にとって非常に危険の大きい環境下にあつて、人間の仕事を代替するロボットの開発に対する期待も大きい。このような用途は、特に業務遂行の確実性と安全性が求められるとともに、特殊な利用現場での活用とそのフィードバックによる実用化を経た早期社会還元が不可欠なことから、自治体などの利用者を巻き込んで、全体の運用システムに配慮しつつ開発目標を絞り込んだ研究開発が求められる。また、長期的には、

参考:「浅田共創知能システムプロジェクト」((独)科学技術振興機構 戦略的創造研究推進事業(JST ERATO))などで実施中

「戦略的先端ロボット要素技術開発プロジェクト」【経・継続】平成20年度はステージゲート方式の中間評価にあたり、「被災建造物内移動RTシステム」および「建設系産業廃棄物処理RTシステム」の開発を目指し、次年度以降に研究開発を加速するチームの絞り込みを行う。

<p>作業時における安全の確保の観点から、作業に伴う危険性解消のための人間協調型ロボットが必要である。<u>今後のロボット高度化に対してはその基礎を作るプロジェクト、例えば「次世代ロボット知能化技術開発プロジェクト」と連携して戦略的に推進すべきである。</u></p>	<p>「<u>戦略的先端ロボット要素技術開発プロジェクト</u>」【経・継続】ミッションを達成する技術開発において、次世代ロボット共通基盤開発プロジェクト、次世代ロボット知能化プロジェクト、基盤ロボット技術活用型オープンイノベーション促進プロジェクトの成果となるソフトウェア及びハードウェア・モジュールと組み合わせることにより、機能・数の点において効率よくロボットの基盤技術を整備。</p>
<p>—— 新たな視点等 ——</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 上記のような貢献以外にも、ロボットは一般の人々の関心も高く、動きを見て理解し易いことから、科学教育、ものづくり教育、ロボットを題材としたコンテストや芸術はじめ様々な文化活動など、教育、文化の振興にも大きな効果を持つ。数学、物理、機械、電子、情報、さらには芸術コンテンツ創造まで多岐にわたる分野を総合的に身につけることにも役立ち、人材育成の観点からも非常に有効性が高い点にも鑑み、より多くの人々が若いころからこのような研究開発に触れることのできる環境を作ることが望まれる。また、人材育成に関しては日本国内のみならず、ロボット研究通じた教育によるとアジア諸国等との関係強化など、国際貢献においても役立ってきている。 ● これまでロボット開発は、非常に特殊なニーズに応えるための必需品として開発に偏ってきたが、今後、人々の新たな購買意欲によりビジネス化を目指すいわゆる必欲品としても認知されるよう、<u>ユニバーサルデザイン</u>等にも配慮した研究開発アプローチも重要となってくる。 ● 上記の通り、ロボット領域の研究は、日本が抱える多くの社会的問題の解決方策としての期待と重要性の高さ、技術範囲の広さと困難性の高さなどにも鑑みて、国をあげてのプロジェクトとして実施していくことが必要である。ロボットプロジェクトは、将来の我々の生活の望ましいあり方を提示し、それを具体的に推進してゆくフロントランナーとしての日本の国際貢献上の 	<p>参考:「<u>環境と作業構造のユニバーサルデザイン</u>」(次世代ロボット連携施策群補完的課題;平成 18~20 年度)にて実施中</p>

ドメインとして最適であり、ユーザーの視点からの開発コンセプトの確立及びコンセプト実現に向けチーム間競争のできる研究体制を構築して、マイルストーンを明示しつつ、長期的に取り組むことが求められる。

「戦略的先端ロボット要素技術開発プロジェクト」【経・継続】平成 20 年度末に、原則 1 ミッションにつき 1 チームに絞り込むステージゲート方式の競争原理を導入し、確実に稼働するロボットの実現に向けてロボットシステム及び要素技術を効率的に開発する。

研究開発基盤領域検討とりまとめへの対応状況

「各領域検討とりまとめ」における記述	対応状況(平成 21 年度概算要求)
<p style="text-align: center;">— 総論 —</p> <p>● 研究開発基盤領域については、国際的にスーパーコンピュータ開発利用の国際競争が激化している。米国は軍事利用を中心に産業・学術利用のため、欧州は利用技術を中心に、他、中国・インドでも認識が高まっており、複数の大規模プロジェクトが並行して推進されている状況である。このような国際動向を注視しつつ、我が国のスーパーコンピュータについてハードウェア及びソフトウェアの統合的・継続的な開発とともに、その進展に密接な係わり合いを有する計算機科学・計算科学全体が発展するような研究開発基盤に資する政策を戦略的に進めるべきである。</p> <p>● また、高度な技術を持った情報系の人々は世界的に求められており、スパコンはその一例である。産業界の多様な要望に沿って<u>スパコンを活用できる高度なIT人材育成を長期的視点に立って振興する制度設計が必要</u>である。</p>	<p>「<u>最先端・高性能汎用スーパーコンピュータの開発利用に関わる施策</u>」【文・新規】次世代スーパーコンピュータの共用に当たり、人材育成のための教育利用枠を設定する予定。</p>
<p style="text-align: center;">— 『貢献』目標実現に向けた留意点 —</p> <p>● <u>科学-1「学術情報基盤の整備」</u>について、学術研究はもとより産業や安全・安心な社会の実現に幅広く貢献するためにも国際競争力の強化に資する基盤技術として、その重要性は益々高まっている。米国が産官挙げて世界最高性能機開発を打ち出すなど、スーパーコンピュータ開発の国際競争は激化している。しかし、日本の次世代スーパーコンピュータ開発・利用プロジェクトにおいては、<u>超並列をうまく使いこなすためのコンパイラ・チューニングツール等の技術や、各種のシミュレーション技術(新しいシミュレーションモデルの構築、数値計算の新しいアルゴリズムの創出など)、具体的な応用技術の研究開発については未だ十分とはいえない</u></p>	<p>「<u>最先端・高性能汎用スーパーコンピュータの開発利用に関わる施策</u>」【文・継続】高度化されたコンパイラや MPI ライブラリなどのシステムソフトウェアを開発。グランドチャレンジアプリケーション(ナノテクノロジー、ライフサイエンス分野)の開発において新しいシミュレーションモデルやアルゴリズムを開発。画期的な次世代材料の設計、新薬の革新的設計などを可能とするシミ</p>

い。更に、全国的な計算資源との融合による利活用をシームレスに実現するためのグリッド技術の開発や、SINET3 等を用いた全国からの利用を容易化すること等が必要である。

● 産業-5「国際市場拡大・新市場創出」について、我が国の優位性を維持し、市場シェアを確保していくためには、高機能、高性能、高付加価値な製品の開発が重要不可欠である。ナノテクノロジー、ライフサイエンスを始めとして、ものづくり、環境・災害予測などあらゆる分野において、シミュレーション分析・予測の精度向上が勝敗の鍵となっており、イノベーションを具現化するための科学技術の研究開発基盤として、世界最高水準のスーパーコンピュータは必須である。一方で、スーパーコンピュータを産業につなげるためには、国際市場の大きさを考慮しスーパーコンピュータの主要構成要素となる低消費電力プロセッサ技術の情報家電市場への展開などを検討する必要があると共に、スーパーコンピュータを活用する人材の安定的輩出が必須であり、大学の各情報基盤センターの連携による教育体制の整備やスーパーコンピュータの研究教育拠点形成とともに、SINET3 等を通じた全国からの利用を実現することが必要である。

ュレーションを実現。

「最先端・高性能汎用スーパーコンピュータの開発利用に関わる施策」【文・継続】グリッドミドルウェアの研究開発を実施。学術情報ネットワーク(SINET3)を介して、次世代スーパーコンピュータ施設の全国の大学・研究機関からの利用を実現。

「最先端・高性能汎用スーパーコンピュータの開発利用に関わる施策」【文・新規】次世代スーパーコンピュータの共用にあたり、産業利用を推進するための産業利用枠を設定する予定。

「最先端・高性能汎用スーパーコンピュータの開発利用に関わる施策」【文・継続】ナノテクノロジー分野及びライフサイエンス分野において、グランドチャレンジアプリケーションの研究開発を実施中。

参考：「イノベーション創出の基盤となるシミュレーションソフトウェアの研究開発」【文】(ものづくり分野で実施)産業界との強力な連携体制のもと、ものづくり分野を中心とした高性能・精緻化した最先端の複雑・大規模シミュレーションソフトウェアの研究開発を実施中。

「最先端・高性能汎用スーパーコンピュータの開発利用に関わる施策」【文・継続】LSI の高性能技術、低消費電力技術、部品単位の冷却技術などの先端技術を積極的に導入。開発したプロセッサやこのプロセッサ用に開発した低電力、高性能半導体技術の情報機器への応用を期待。

「最先端・高性能汎用スーパーコンピュータの開発利用に関わ

● 産業-6「環境貢献による産業競争力向上」に関して、地球温暖化対策が最重要課題として世界中で協力して取り組まれてきている中、特に情報通信先進国として世界をリードしている我が国としては、半導体集積回路や情報通信技術の省エネ化に貢献していくことが求められている。産業-5「国際市場拡大・新市場創出」への貢献とも併せ、低消費電力化につながる半導体アプリケーションチップ技術は将来のスーパーコンピュータにも必要な技術である。特に将来は、汎用マイクロプロセッサからの発展形だけでなく、組込み型マルチコアの発展形としてのスーパーコンピュータ開発という経路もあるが、それらの広い実用化には未だ多くの解決すべき課題があるため、我が国の低消費電力技術が他国に比べ優位である現時点で、それを着実に解決する施策を速やかに立てることが必要である。

● 産業-2「情報新産業の創出」については、情報化の進展による情報資源の多様化と爆発的拡大に対し、それを有効に活用する方策が必要である。例えば、拡大する情報資源を活用しやすくする技術として、スーパーコンピュータを活用して膨大で多様な情報の検索と分析をおこなう技術は、社会問題等の背景の把握・分析や、企業による市場調査を実施する上で重要であり、その研究開発の推進が望まれる。

る施策】【文・新規】次世代スーパーコンピュータの共用に当たり、人材育成のための教育利用枠を設定する予定。(総論の再掲)

「最先端・高性能汎用スーパーコンピュータの開発利用に関わる施策」【文・継続】学術情報ネットワーク(SINET3)を介して、次世代スーパーコンピュータ施設の全国の大学・研究機関からの利用を実現。(科学-1の一部再掲) また、オールジャパンの共用促進のためのフォーラムを開催する。

「最先端・高性能汎用スーパーコンピュータの開発利用に関わる施策」【文・継続】LSIの高性能技術、低消費電力技術、部品単位の冷却技術などの先端技術を積極的に導入。開発したプロセッサやこのプロセッサ用に開発した低電力、高性能半導体技術の情報機器への応用を期待。(産業-5を再掲)

<p>● <u>安全-4「災害対策」</u> や <u>社会-10「大規模シミュレーションによる環境・エネルギー問題等への貢献」</u>については、環境問題、エネルギー問題、防災等をはじめとする広範な社会問題等に対する安心・安全のための対策として、<u>大規模地震等の自然災害等に対する予測や、防災・減災技術等の研究開発基盤として、世界最高水準のスーパーコンピュータは欠かせない。</u>最近の<u>地球規模の気候変動に伴う自然災害の拡大や新型インフルエンザの発生</u>など、人類未経験の事態に対抗することは待ったなしの状況である。これらへの活用に向け、現在進められている次世代スーパーコンピュータプロジェクトと平行して多くの具体的な対策研究の計画を、他省庁においても進めることが肝要である。特に今後の予測と災害対応等には、衛星データ利用や実時間計算などの技術開発が必要である。また、災害対策に関しては、最近特に国民にその必要性が認識されている<u>地震・水害・台風などの事前対策・被災推定・救援計画</u>などへの<u>スーパーコンピュータの活用を検討</u>するとともに、その有効性を広く国民に伝える努力を行うことが望まれる。</p>	<p><u>「最先端・高性能汎用スーパーコンピュータの開発利用に関わる施策」</u>【文・継続】戦略的創造研究推進事業(CREST)の「マルチスケール・マルチフィジックス現象の統合シミュレーション」プロジェクトにおいて広汎な分野における超高速・大容量計算機環境向けシミュレーションソフトウェアを研究開発中。災害対策予測シミュレーションの高度化、海洋生態系将来予測のための海洋環境シミュレーション研究等を実施中。</p>
<p>—— 新たな視点等 ——</p> <p>● このような認識の他、今後の情報通信産業を牽引するためには、研究開発の選択と集中を深めて成果の国際競争力を高める取組みとともに、その技術成果を様々な展開にするための具体的方策や、そのために、<u>計算機科学者、応用数学者、利用者、計算科学者などの連携</u>できる仕組みと継続的予算の配分を通じて、<u>世界的な競合力をもつアプリケーションソフトウェアの開発と利用を促進することが重要</u>である。</p> <p>● また、産業界におけるスーパーコンピュータの利活用を広めるには、システム開発のみならず機密保持や知財保護といった企業固有の事情に配慮した運用のための制度設計が必要である。</p> <p>● さらに、スーパーコンピューティングのインパクトを効果有らしめるためには、その研究開発を継続的にすすめることが重要で、この時期は次々世代スパコンの検討に直ぐに着手するべ</p>	<p><u>「最先端・高性能汎用スーパーコンピュータの開発利用に関わる施策」</u>【文・継続】ナノ、ライフの各コミュニティと連携しつつ研究課題を明確化。ナノ分野では「産学連携ナノ統合プログラム」を実施。ライフ分野では、コンピューティング技術産業応用協議会に新設されたライフサイエンス応用分科会と緊密に連携。</p>

き時期である。その際には、環境配慮型(省エネ・省スペース)システムに配慮し、技術開発項目(例えば、デバイス、方式、ソフトウェア、利用技術、ターゲット等)とマイルストーンを明確にし、長期を見据えて早期に立ち上げる必要のあるプロジェクトを明らかにして準備することが重要である。このような視点から、産業化の責務をもつ経済産業省と科学的研究の推進に責務をもつ文部科学省をはじめ関係府省の連携による検討準備が必要である。