

3. 2 情報通信分野

(1) 第3期の研究開発の成果等

第3期（H18～22）の主要な成果目標とその成果・課題

第3期の重要な研究開発課題に対する各省の主要な成果目標とそれに係る主要施策の成果・課題は以下の通り。

(ネットワーク領域)

<成果目標>

- ・2010年までに、非常時や災害時においてもネットワークの自律再構成機能により、接続性や品質の確保を可能とする新しいネットワーク制御技術を開発する。【総務省】
- ・2008年度までに、重要インフラにおけるIT障害の発生を限りなくゼロにする。【総務省】

<対応する主な施策の成果・課題>

「新世代ネットワーク基盤技術に関する研究開発」（総務省）

新世代ネットワークのアーキテクチャに関して、設計目標と設計原理を取りまとめることで、概念設計を完了。利用者ニーズや通信環境に対応してダイナミックに最適なネットワークサービスを提供することを目標とした、「ダイナミックネットワークの構造設計・構築・制御に関わる課題」に関する研究開発や、障害や輻輳の検出やそれらを検出した場合にでも回線の持続性を確保することを目標とした、「ディペンダビリティ確保に関わる課題」に関する研究開発を終え、世界に先駆けてダイナミックネットワークの要素技術を確立。今後は、プロトコル実装も含めたアーキテクチャの具体化及び実証実験等を通じた当該アーキテクチャ及び各要素技術の統合化等が課題。

研究マネジメントの観点からは、産学官の連携により、(独)情報通信研究機構(NICT)内に新世代ネットワーク研究開発戦略本部を設置(平成19年9月)し、ネットワーク研究開発の社会的効果を明確化し、研究を戦略的に推進した。また、民間組織である新世代ネットワーク推進フォーラムを通じて、情報共有と国際標準化戦略の策定等を実施。

<成果目標>

- ・世界に先駆けて、未利用周波数帯の開拓や周波数有効利用技術の高度化を図り、いつでも、どこでもネットにつながるユビキタスネット環境を実現する。【総務省】

<対応する主な施策の成果・課題>

「移動通信システムにおける周波数の高度利用技術に向けた要素技術の研究開発」（総務省）

将来の移動通信システムに対する大容量化・高速化のニーズに対応するため、次世代移動通信を含めた移動通信システム全体の周波数利用効率を大幅に増大させる技術の研究開発を推進し、世界的な優位を確保する成果が得られた。さらなるトラヒックの急増に対応するためには、移動通信用の新たな

周波数を確保する一方で、さらなる周波数有効利用技術の研究開発を続けていく必要がある。

<成果目標>

・2010年までに光技術やIP技術を導入すること等によってテラビット級のテストベッドネットワークを構築し、新しい技術を取り入れた新世代のネットワークの運用・管理技術を確立する。【総務省】

<対応する主な施策の成果・課題>

「最先端の研究開発テストベッドネットワークの構築」(総務省)

テストベッドネットワークについては、マルチキャリア・マルチベンダ環境のもとでコアネットワーク等の技術実証・評価を推進したことにより、ネットワーク機器の実用化・高度化や通信ネットワークの高度化をタイムリーに実現。今後は、2015年度末までに、セキュリティ、エネルギー消費等の現在のネットワークが抱える問題を抜本的に解決する新世代ネットワークのシステム技術を確立することに寄与することが課題。

研究マネジメントの観点からは、新世代ネットワーク推進フォーラムテストベッドネットワーク推進ワーキンググループにおいて、新世代ネットワークの研究開発との連携を考慮し、ロードマップを策定する等、産学官連携により実証実験等を充実かつ円滑に推進することができた。

<成果目標>

・2015年までにオール光通信を可能とし、ますます増大する通信トラフィックでも超低消費電力な安定したネットワークを実現する。【総務省】

<対応する主な施策の成果・課題>

「フォトニックネットワーク技術に関する研究開発」(総務省)

フォトニックネットワークに関しては、超大容量光スイッチングや広域光ネットワークに世界で初めて成功し、また、光メモリ技術、光ラベル処理技術、光パケットスイッチ技術等の原理、要素技術を世界に先駆けて実証した。今後は、伝送容量のさらなる超大容量化を目指すとともに、光ネットワーク全体の超低消費電力化に向けた研究開発が課題。また、残された難易度の高い要素技術の研究開発と、それら新しい要素技術のシステム化に向けた研究も進める必要がある。

研究マネジメントの観点からは、プログラムコーディネータの指導等により、NICT委託研究とNICT自主研究との有機的な連携を図り、委託プロジェクト間、委託-自主研究間等で産学官連携を積極的に推進し、役割分担による開発の効率化や相互接続したシステム検証による成果の統合化等を行った。

＜成果目標＞

・企業が利用するに足る信頼性等を満たす新形態の IT 資源に関する、ソフトウェア部分の技術開発・実証を行う。【経済産業省】

＜対応する主な施策の成果・課題＞

「次世代高信頼・省エネ型 IT 基盤技術開発・実証事業」（経済産業省）

研究マネジメントの観点からは、ソフトウェアベンダ、大学、公的研究機関、民間の基礎研究所等が密に連携して、研究開発を実施している。また、総務省がネットワークを通じた複数クラウド間での連携技術やネットワークのセキュア化技術の研究開発であるのに対し、当省の事業はデータセンター内を中心としたソフトウェア基盤の信頼性・相互運用性・エネルギー効率を高めるための技術開発・実証であるが、情報交換、連携等を適切に図っている。

＜成果目標＞

・我が国が強みを有する光技術を活用し、爆発的に増大するネットワーク上の情報を省エネルギーかつ安定的に処理する光ネットワークを目指し、電子・光技術を活用した高効率なネットワーク機器・デバイス・機能部材を実現し、省エネルギーな IT 利活用環境を実現する。【経済産業省】

＜対応する主な施策の成果・課題＞

「次世代高効率ネットワークデバイス技術開発」（経済産業省）

デバイス技術に関しては、高速低電力のデバイス開発と、それらデバイスを用いたシステム化技術を開発。今後は、デバイス・システムを完成させ当初目標である低電力化の実現が課題。

研究マネジメントの観点からは、標準化提案のタイミングに合わせて加速資金投入し、支援した。

（ユビキタス領域）

＜成果目標＞

・2010年までに、100億個以上の端末（電子タグ、センサー、情報家電等）の協調制御を実現し、モノとモノを情報でつなぎ便利に安心して利用する。【総務省】

＜対応する主な施策の成果・課題＞

「ユビキタスネットワーク技術の研究開発」（総務省）

「ユビキタス・プラットフォーム技術の研究開発」（総務省）

ユビキタスネットワーク技術に関しては、第3期の取組を通じて、いつでも・どこでも・誰でも、身近な端末で容易に又は意識せずに、状況に応じて最適な情報通信サービスが利用できる「ユビキタスネットワーク社会」を実現するための中核となる技術を確立。今後は、民間企業等の取り組みにより、

確立された技術が実社会により広く展開されていくことを期待。

研究マネジメントの観点からは、他のユビキタスネットワーク関連の研究機関を含めた民間フォーラムの場を活用して、産業界等からの意見を取り入れながら研究開発を進めた。

<成果目標>

・自然環境モニタリング・人工環境モニタリング、情報セキュリティ、知的交通システム、食品流のトレーサビリティ、健康・医療システム等の安全・安心な社会に役立つサービスを実現する上で不可欠なセンシング基盤技術を創出する。【文部科学省】

<対応する主な施策の成果・課題>

「JST 戦略的創造研究推進事業：先進的統合センシング技術」（文部科学省）

先進的統合センシング技術では、化学物質、生物剤、人間や動物の健康や行動に関する情報をセンシングする高度なセンサ技術や情報処理技術を開発し、実証実験により有効性を示した。いくつかの成果については、研究期間終了後に民間企業による製品化、拠点大学等における高度化・実用化研究に結びついた。なお、本施策において現在進行中の人の健康状態や行動をセンシングして健康維持や様々な活動を支援する技術の研究開発は継続して実施。

研究マネジメントの観点からは、研究総括（P0）を所長として、様々な研究機関に所属する研究者を公募し、バーチャル研究所として研究を実施。実施段階においては、領域会議やサイトビジット等を通じて進捗状況を把握し、アドバイス、研究費の増減等の対応を実施した。

<成果目標>

・耐久性を有した国際標準に準拠した電子タグの普及を通じ、産業競争力の強化及びユビキタス社会の実現を図る。【経済産業省】

<対応する主な施策の成果・課題>

「UHF帯電子タグの製造技術及び実装技術の開発」（経済産業省）

電子タグの価格低減に関しては、本事業が置かれた環境が大きく変動するなかで、ユーザ企業の要求を受け入れながら開発を推進し、 μ -chip等で実用化された。

電子タグの実用可能性を広く国内外に示すとともに、産業界における電子タグ技術や利用の基盤の整備、電子タグの導入検討の促進、さらには、新たな関連新規事業の創造等、多くの派生効果を生み出した。

各業界における実証実験等の成果をもとにした企業・業界間の情報連携のツールの整備、消費者レベルでのツールとしての電子タグの利活用等、実証活動を通して実利用空間における電子タグの適用範囲を拡大していくことが望まれる。

化学物質管理や製品安全等の社会的課題への対応等に適用分野を拡大し、企業内のみではなく企業、消費者間での相互運用を実現することが望まれる。

海外の消費者、ユーザ企業等が常に見学することが可能な電子タグの大規模実運用空間を設営。

ISO等の国際標準規格に対応した技術開発は、国際協調の中で同時に競争が推進されるという周辺環境の変動が大きな条件下における開発事業であり、受託事業者のマネジメントのみではなく、周辺環境の変動に対応した柔軟性ある持続的な政策支援が必要。

<成果目標>

・位置情報、地理情報、移動経路、交通手段、目的地等、安全かつ快適な暮らしに必要なとなる情報を、いつでも、どこでも、だれでもが利用できる社会基盤としての「ユビキタス場所情報システム」の10年以内の普及を図る。【国土交通省】

<対応する主な施策の成果・課題>

「自律移動支援プロジェクトの推進」(国土交通省)

自律移動支援プロジェクトで実施してきた検討や実証実験の結果を踏まえ、自律移動支援サービスを行うための基本的なルールを取りまとめた「自律移動支援システムに関する技術仕様」を策定。

自律移動支援プロジェクトでは、自律移動支援システムの普及展開を図る。

(デバイス・ディスプレイ等領域)

<成果目標>

・2020年頃までに、バーチャルとリアルの境目のない超臨場感システムを開発し、立体映像コミュニケーションを実現する。【総務省】

<対応する主な施策の成果・課題>

「革新的な3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」(総務省)

超臨場感コミュニケーション技術については、究極の立体映像技術である電子ホログラフィで世界最高性能を実現しただけでなく、今までにない全く新しいシステムや人が感じる臨場感の評価技術を開発。今までは主にディスプレイ技術を中心に研究開発を進めており、今後はディスプレイ技術の高度化だけでなく、多視点立体映像等大容量データを効率的に取得・伝送する技術等への取組が必要である。

研究マネジメントの観点からは、100社程度の企業が参加する超臨場感コミュニケーションフォーラム(URCF)設立し、産業界からの意見を取り入れながら研究開発を進めた。

<成果目標>

・超低消費電力化技術を開発することにより、携帯情報端末やスーパーコンピュータ等の幅広い情報通信機器の高性能化・高機能化が実現するとともに、新しい情報通信機器の応用分野を切り開く。【文部科学省】

<対応する主な施策の成果・課題>

「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」（文部科学省）

スピントロニクス技術を用いたストレージ技術については、情報通信機器の高機能・低消費電力化を両立するデバイス・システム実現に向けて、スピントロニクス技術を利用した超高速・低消費電力で動作する新たな集積回路及びそのための材料開発、ならびに、テラビット級次世代垂直記録技術及び新規省電力超高速サブシステムの技術を開発した。今後は、ストレージシステムの記憶容量あたりの消費電力を研究開始時点の20分の1とすることを実現する要素技術の研究開発を引き続き行う。なお、超高速・低消費電力で動作する新たな集積回路及びそのための材料開発については、平成22年度より、内閣府の最先端研究開発支援プログラム「省エネルギー・スピントロニクス論理集積回路の研究開発」に移行し、より高度な集積回路の実現に向けた研究開発が推進されている。

研究マネジメントの観点からは、東北大学電気通信研究所において、大手企業が参画した集中研方式を採用し、製造技術も視野に入れ、量産設備を用いた試作等が行える共同研究体制を構築した。

「JST 戦略的創造研究推進事業：情報システムの超低消費電力化を目指した技術革新と統合化技術」（文部科学省）

極限ゲート構造 TFT システムディスプレイについては、硝酸酸化法を用いて TFT 素子の低電圧化により低消費電力化（1/144）を達成した。さらにシステム・アーキテクチャ技術開発との組み合わせにより最終目標を大幅に上回る低消費電力化（1/250）を達成できる目処をつけた。

単一磁束回路による低消費電力プロセッサについては、算術演算ユニットの乗算器の25GHz動作を確認し、論理回路設計では高速動作を実証した。さらに、プロセッサの面積を最適化するRDP構成を決定し、算術演算ユニットおよび回路コンポーネントを設計した。論理回路設計技術およびSFQ回路プロセスに関しては、8層から変更した9層デバイス構造に基づいて接合寸法1 μ m多層配線プロセスを改善するとともに、論理セルライブラリのフルセットをほぼ完成した。また、本プロセス向け自動概略配置ツールを開発した。

組込システムの超低消費電力化については、ハード、ソフト、コンパイラの各要素を統合/協調することにより、消費エネルギーを最適化することに主眼をおいて取り組んだ。マルチパフォーマンスプロセッサ、超低消費電力ソフトウェア開発環境、総合評価システムを開発した。

磁気結合チャネルを用い、超低消費電力デバイスを開発した。ワイヤレ

ネットワーク接続による短距離データ無線通信を従来の1/1000の電力で実現。チップ間通信の場合は10Tbps/100mW、至近距離の端末間通信の場合は10Gbps/10mWで、短距離の場合は100Mbps/1mWを達成した。

研究マネジメントの観点からは、研究総括（P0）を所長として、様々な研究機関に所属する研究者を公募し、バーチャル研究所として研究を実施。実施段階においては、領域会議やサイトビジット等を通じて進捗状況を把握し、アドバイス、研究費の増減等の対応を実施した。

<成果目標>

・自然環境モニタリング・人工環境モニタリング、情報セキュリティ、知的交通システム、食品流のトレーサビリティ、健康・医療システム等の安全・安心な社会に役立つサービスを実現する上で不可欠なセンシング基盤技術を創出する。【文部科学省】

<対応する主な施策の成果・課題>

「JST 戦略的創造研究推進事業：先進的統合センシング技術」（文部科学省）

マルチモーダルセンサデバイス・ユビキタスマイクロノードを開発した。また無線電源回路機能の集積化技術及びオンチップアンテナ技術を構築した。さらに、プローブ型の局所・多点・圧力センサアレイや刺入型マイクロチューブ電極を作成した。これらの研究成果を基に、豊橋技術科学大学内に新たな研究センター（EIIRIS）が設立された。

屋内自立型測位システムを開発し、商業施設で実証実験を行い高性能化に取り組み、測位精度1～数m、信頼性向上、携帯電話処理能力での動作を達成した。さらに人の運動状態を携帯型センサにてリアルタイムに計測し、遠隔地の家族や医療関係者が対象者の運動状態を把握できる「運動見守りシステム」を開発した。

センサ類を設置した実験居室において生活異常検知アルゴリズムを開発し、実証実験で有効性を確認した。

爆発物の匂いセンサについて、抜き取り式サンプリング方法によりpptレベルの目標とする感度の性能を有する表面プラズモン共鳴計測法によるコンパクトな計測装置システムを開発し、関税中央分析所にて実証実験に成功し、社会実装が可能な見通しが得られた。

現場での迅速・簡便検知が可能な生物剤センシングシステムについて19種類の生物剤への新規検出法を開発し、全自動装置を開発した。平成20年9月末には研究を終了したが、平成21年には研究グループの民間企業により製品化に成功した。

研究マネジメントの観点からは、研究総括（P0）を所長として、様々な研究機関に所属する研究者を公募し、バーチャル研究所として研究を実施。実施段階においては、領域会議やサイトビジット等を通じて進捗状況を把握し、アドバイス、研究費の増減等の対応を実施した。

<成果目標>

・2011年頃までに、パワーデバイス・高周波デバイス・超電導デバイス・高性能プロセッサチップ等の高効率機能性デバイス及び設計技術を実現し、様々な局面において省エネルギーなIT利活用を実現する。【経済産業省】

<対応する主な施策の成果・課題>

「立体構造新機能集積回路(ドリームチップ)技術開発」(経済産業省)

次世代三次元集積化設計技術としては、最終目標となる市販ツールの1000倍を実現する電気系シミュレーション技術の開発を行った。さらに、次世代三次元集積化のための評価解析技術としては、最終目標となる30万端子を有し、高速デジタル信号テスト端子において15Gbps以上の信号に対応可能な300mmウェハー括プローブ方式の基盤技術開発も行った。

複数周波数対応通信三次元デバイス技術としては、700MHz~6GHzに含まれる周波数帯域において、MEMSデバイスを組み合わせた可変アンテナ等の動作を実証した。また、三次元回路再構成可能デバイス技術としては、二次元構成に比較して、消費電力当たりの性能が1.25倍以上となるハイブリッドアーキテクチャの設計を完了した。今後は、三次元集積化のための要素技術を早期に確立し、2012年以降本格化すると予想される世界的な三次元積層化への動きに遅れないことが課題である。

研究マネジメントの観点からは、中間評価の結果等を踏まえた優先度見直しによる開発効率化・加速資金の投入により研究開発の拡充を行った。

<成果目標>

・2010年までに、45ナノmレベル以細の微細化を可能とする半導体プロセス・材料技術を確認するとともに、その後の更なる微細化技術の進展も見据えつつ、世界最先端の省エネルギーなIT利活用社会の基盤となる高速度・低消費電力デバイスを実現する。【文部科学省・経済産業省(連名)】

<対応する主な施策の成果・課題>

「次世代半導体材料・プロセス基盤プロジェクト(MIRAI)」(経済産業省)

MIRAIプロジェクトにおける半導体材料・プロセス基盤技術では、32nmレベル以細の微細化に対応したCMOSトランジスタ技術の開発等を完了した。今後は、開発したデバイス技術についての、信頼性・歩留まり・コスト等に関する検証が課題。さらに、マスク技術の実用化に向けては、32nmレベルに対応したマスク欠陥検査・修正技術等を確認した。今後は、22nmレベルでのマスク無欠陥化の技術開発、光源高信頼化の実用化に向けた高出力時の信頼性向上の技術開発が課題である。

研究マネジメントの観点からは、中間評価の結果等を踏まえ、加速資金の投入により研究開発の拡充を行った。

「次世代低消費電力半導体基盤技術開発(MIRAI)」(経済産業省)

マスク技術については、EUV 露光による 32nm レベルに対応したマスク欠陥検査・修正技術、及びマスクハンドリング技術を確立。

今後の微細化技術の進展も見据え、22nm レベルでの課題を抽出した。

光源高信頼化については、露光機へ流出する汚染物質の計測技術を確立し、汚染防止用シールド装置の開発により、出力 100W という高出力光源下において、集光光学系の寿命を 1 年程度まで伸ばす技術に目処をつけた。

研究マネジメントの観点からは、中間評価の結果等を踏まえ、目覚ましい成果が得られているテーマに加速資金を投入するとともに、研究項目の追加をする等、研究開発の進捗状況に応じた柔軟な研究計画の変更と開発資金の集中化を進めた。

<成果目標>

・ 2012 年頃までに、大容量・高速・低消費電力のギガビット級メモリ・テラビット級ストレージを実現し、種々の環境において増大する情報量に対応した高効率な情報の蓄積を実現する。【経済産業省①】

・ 我が国が強みを有する光技術を活用し、爆発的に増大するネットワーク上の情報を省エネルギーかつ安定的に処理する光ネットワークを目指し、電子・光技術を活用した高効率なネットワーク機器・デバイス・機能部材を実現し、省エネルギーな IT 利活用環境を実現する。【経済産業省②】

・ 2011 年頃までに、高効率機能性デバイス及び設計技術を実現し、省エネルギーな IT 利活用を実現する。【経済産業省③】

・ 2011 年までに、革新的材料等による高効率な表示・発光デバイスを用いた次世代ディスプレイを実現し、大画面・高精細なコンテンツ視聴を可能とする等省エネルギーで豊かな社会を実現する。【経済産業省④】

<対応する主な施策の成果・課題>

「スピントロニクス不揮発性機能技術開発」（経済産業省①）

スピントロニクス不揮発性機能技術開発については、垂直磁化材料を利用したトンネル磁気抵抗（TMR）素子を開発することにより、ギガビット級スピン RAM の実現可能性を世界に広く認識させた。今後の課題として、スピン RAM のような不揮発性デバイスの活用技術（アーキテクチャ、制御用ソフトウェア等）の開発が重要。

研究マネジメントの観点からは、総合科学技術会議が革新的技術推進費によりスピンを用いたメモリ開発を加速するための資金投入を行い、その成果をスピンの論理回路への適用に関する研究との連携が図れるようにした。

「グリーン IT プロジェクト」（経済産業省①～④）

グリーン IT プロジェクトについては、データセンター等の省エネ化への寄与を視野に入れて、様々な要素技術の開発を行っているところであるが、それぞれの要素技術については、以下のような課題がある。

- ◇ 超高密度ナノビット磁気記録技術について、今後、5Tb/in² 対応可能な高 S/N 再生ヘッドの開発、マイクロ波アシスト素子の周波数向上、5Tb/in² を実現する HDD システムとしての検討が課題。

- ◇ データセンター内のサーバ省エネ化技術について、最終目標達成に向けて、モデル実証を含めた各基盤技術や要素技術のレベルアップに取り組むことが課題。
- ◇ 有機 EL ディスプレイ技術開発については、今後、40 インチ及び G6 基板（1500mm×1850）クラスへの大型展開、プロセス適応性の検証が課題。
- ◇ 省エネデバイス開発について、今後は、ロジックとメモリで、各々従来技術に比べて消費電力 1/10 の実証、0.5V で安定動作する PLL と電源の実証、極低電力 LSI チップ統合最適化技術において、要素回路の統合による消費電力 1/10 の実証、低電力無線／チップ間ワイヤレス技術において、50pJ/bit 以下の低消費電力通信技術が実用レベルであることを示すことが課題。
- ◇ 高効率パワーデバイス技術について、今後は、JFET については 40A までの大容量化、及び低オン抵抗化が課題。MOSFET については低オン抵抗化構造の試作検証、信頼性の基礎評価が課題。インバータについては、40kW/L までの高パワー密度化が課題。

研究マネジメントの観点からは、中間評価の結果等を踏まえ、目覚ましい成果が得られているテーマへの加速資金の投入や研究開発項目の追加、一部の項目においてステージゲート方式を導入し複数の技術アプローチの優劣を明確化して開発技術内容の絞り込みを行う等、研究開発の進捗状況に応じた柔軟な研究計画の変更と開発資金の集中化を進めた。

（セキュリティ領域）

＜成果目標＞

- ・2008 年度までに、「IT 利用に不安を感じる」とする個人を限りなくゼロにする。【総務省・経済産業省 連名：①】
- ・2008 年度までに、重要インフラにおける IT 障害の発生を限りなくゼロにする。【総務省・経済産業省（連名）：②】

＜対応する主な施策の成果・課題＞

「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」（総務省：①）

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については、ボットウイルス検体収集・解析に関する基盤技術等の確立により、国内のボットウイルス感染率を、5 年間で世界最高水準まで下げるといった一定の成果を出して終了するが、海外からのサイバー攻撃への対処等の課題が残っている。次期の施策で、国際連携して、海外からのサイバー攻撃を予知・即応する研究開発を行っていく。その際に、本施策での開発技術や組織の枠組みを有効活用して行く。

研究マネジメントの観点からは、経済産業省と連携してサイバークリーンセンター(CCC)を立ち上げ、両省の研究成果を基にサイバー攻撃対策の具体的な活動を実施し、多大の効果があつた。

「情報漏えい対策技術の研究開発」（総務省：①）

情報漏えい対策技術については、情報漏えいの検知技術、及び当該漏えい情報の自動流通停止技術および情報の流通経路を正確かつ容易に把握可能

とする技術を確立した。今後においては、要素技術の国際標準化により信頼性を向上させる必要があるとともに、セキュリティモジュールとしてあるいは総合セキュリティソリューションとしての事業展開に注視する必要がある。加えて、新たな課題として、クラウド環境に対応するための新たな対策の実現が必要である。

研究マネジメントの観点からは、安心・安全インターネット推進協議会に本研究開発に係る WG を設立し、有識者や関連する事業者等の意見を取り入れながら研究開発を実施した。

「大規模仮想化サーバ環境における情報セキュリティ対策技術の研究開発」 (総務省：①)

大規模仮想化サーバ環境における情報セキュリティ対策技術については、平成 22 年度から実施しており、今期は要素技術の基本設計を実施中。また、今後は次期に向けた着実な実施を行う必要がある。

研究マネジメントの観点からは、安心・安全インターネット推進協議会に本研究開発に係る WG を設立し、有識者や関連する事業者等の意見を取り入れながら研究開発を実施した。

「コンピュータセキュリティ早期警戒体制の整備事業」(経済産業省：①②)

企業等の情報セキュリティ対策の実施に役立つガイドラインの整備及び情報セキュリティに係る技術的対策の研究開発等を行った。今後は、情報技術の進展に伴うサイバー攻撃の高度化・多様化に対応するため、組織的対策及び技術的対策について、引き続き実施する必要がある。

研究マネジメントの観点からは、ボットプログラム対策の一環として、総務省と連携して、サイバークリーンセンター(CCC)を立ち上げた。同センターでは、ボットプログラム感染 PC を検出し、ISP の協力を得て感染 PC 所有者へ注意喚起及びボットウイルス駆除ツールの提供、独立行政法人情報処理推進機構を通じたウイルス対策ベンダへのボットプログラム検体の提供を実施し、国際的にも高い評価を得ている。

＜成果目標＞

- ・ 2008 年度までに、企業における情報セキュリティ対策の実施状況を世界トップクラスの水準にする。【総務省・経済産業省(連名)①】
- ・ 2008 年度までに、全ての政府機関において、「政府機関統一基準」が求める水準の対策を実施する。②

＜対応する主な施策の成果・課題＞

「企業・個人のセキュリティ対策促進事業」(経済産業省：①②)

コンピュータウイルス等による被害の抑制・未然防止を図る早期警戒体制の整備や利用者等への普及啓発等を行った。今後は、情報技術の進展に伴うサイバー攻撃の高度化・多様化に対応するため、早期警戒体制の整備や普

及啓発等について、引き続き実施する必要がある。

研究開発マネジメントの観点からは、同施策の一環として、策定した「情報セキュリティガバナンス導入ガイダンス」については、有識者から構成される「情報セキュリティガバナンス研究会」において素案を策定した。その上で、産業構造審議会情報経済分科会情報セキュリティ基本問題委員会において、審議を図り、取りまとめた。

（ソフトウェア領域）

＜成果目標＞

・2007年度までに、ソフトウェア開発に関する諸データを収集・蓄積するデータ収集システムの構築を行い、さらに、収集したデータを解析・評価するデータ分析システムを構築する。【文部科学省】

＜対応する主な施策の成果・課題＞

「高信頼ソフトウェア構築状況の可視化技術の開発普及」（文部科学省）

高信頼ソフトウェア構築状況の可視化技術については、ソフトウェア開発に関する諸データを収集・蓄積し、可視化をするシステムの試作研究開発を行った。実際の利活用に向けて、システムの再評価と高度化・詳細化を行うとともに利用する局面に応じた利用パターンの定型化等、円滑な普及につなげる対策を行っていくことが重要である。

研究マネジメントの観点からは、ソフトウェア開発ベンダ・ユーザ等の多くの企業や業界団体等と密に連携した研究開発体制を構築し研究開発を実施した。これにより、実際のソフトウェア開発におけるニーズを適切に本研究開発に反映した。

＜成果目標＞

・産学官が連携することにより、実践を通じて産み出された様々なソフトウェアエンジニアリングに関する知識を体系化及び普及・展開することにより、ソフトウェアに対するユーザ満足度の向上を目指す。【経済産業省】

＜対応する主な施策の成果・課題＞

「産学連携ソフトウェア工学の実践」（経済産業省）

産学連携によるソフトウェア工学実践については、車載電子制御システムに適用できる共通基盤ソフトウェア（BSW）を開発。ベンチマーク調査を実施し、ROM/RAM消費量、CPU負荷率等の観点で欧州規格（AUTOSAR）のBSWに対する優位性を確認した。また、その国際標準化に向けて、平成22年にAUTOSARに対して標準化提案を行った結果、高い評価を受け、規格化する方向で現在調整中である。また、ソフトウェアの構造設計から単体テストまでを対象とするツールチェーンを開発。AUTOSAR版と比較して、パラメータ設定項目を75%削減し、開發生産性・信頼性を向上させた。さらに、各社共通領域となる基盤ソフトウェアを開発し、ソフトウェア開発の生産性向上を図

るとともに、競争領域への効率的資源配分を可能とすることで、自動車関連産業及び組込みシステム産業等の競争力を強化した。今後は、我が国発の共通基盤ソフトウェアについて、AUTOSAR との協調により、規格化することを目指す。また、本事業を通じて、大手の自動車メーカ及び部品メーカと中小組込みソフトウェアメーカをマッチングさせることにより、車載制御ソフトウェア開発の技術力を向上させた。

研究マネジメントの観点からは、自動車メーカ、部品メーカ、組込みソフトメーカ、半導体メーカ、ツールメーカが、業界横断的にソフトウェアを共同開発する体制を構築。(独)情報処理推進機構からソフトウェア工学の活用等に関する支援を受けるとともに、大学とも連携を図った。(国は本事業に参加した中小企業に対して支援を実施した)これにより、中小の組込みソフトウェアメーカに対して、大手の自動車メーカ、部品メーカとコンソーシアムを組んで、大規模かつソフトウェア工学を活用した開発を実施する機会を提供することにより、事業を通じた組込みソフトウェアメーカの技術力を向上させることができた。

「中小企業システム基盤開発環境整備事業」(経済産業省)

研究マネジメントの観点からは、自動車メーカ、部品メーカ、組込みソフトメーカ、半導体メーカ、ツールメーカが、業界横断的にソフトウェアを共同開発する体制を構築。(独)情報処理推進機構からソフトウェア工学の活用等に関する支援を受けるとともに、大学とも連携を図っている。(国は本事業に参加する中小企業に対して支援を実施している)

「システムエンジニアリング実践拠点」(経済産業省)

中立的な機関として、企業秘密に関わる情報(トラブル事例や開発プロジェクトの進捗管理・品質管理等に関するデータ:約2,700件)を収集・分析し、標準的な信頼性向上対策集やガイドラインを策定。東京証券取引所等、重要インフラを運用する事業者が成果を導入。ガイドライン等は中小企業でも活用できるよう簡素化して提供。

電力・交通等の重要インフラについて、「国民生活の安全の確保」の観点から政府機関が障害対策指針を提示する必要がある、業界横断的な標準となる対策ガイドラインを策定。

研究マネジメントの観点からは、欧米の世界トップレベルの政府研究機関等と連携協定を締結し、共同事業を実施。タイ、韓国といったアジア諸国とも連携協定を結び、成果を提供。

(ヒューマンインタフェース及びコンテンツ領域)

<成果目標>

・2020年頃までに、バーチャルとリアルの境目のない超臨場感システムを開発し、立体映像コミュニケーションを実現する。【総務省】

＜対応する主な施策の成果・課題＞

「革新的な3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」
(総務省)

超臨場感コミュニケーション技術については、究極の立体映像技術である電子ホログラフィで世界最高性能を実現しただけでなく、今までにない全く新しいシステムや人が感じる臨場感の評価技術を開発。今までは主にディスプレイ技術を中心に研究開発を進めており、今後はディスプレイ技術の高度化だけでなく、多視点立体映像等大容量データを効率的に取得・伝送する技術等への取り組みが必要である。

研究マネジメントの観点からは、100社程度の企業が参加する超臨場感コミュニケーションフォーラム（URCF）設立し、産業界からの意見を取り入れながら研究開発を進めた。

＜成果目標＞

- ・2015年頃までに、多言語音声認識等のユーザーフレンドリーなヒューマンインタフェースを開発する。【総務省】
- ・2015年までに、一般会話レベルの多言語翻訳を実現する。【総務省】

＜対応する主な施策の成果・課題＞

「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」(総務省)

ユニバーサル音声・言語コミュニケーション技術については、話者環境適応音声認識手法等の音声技術、WEBからの知識学習手法等の翻訳技術を開発し、250万語の概念辞書、2800万文対の対訳コーパスを構築。国内5つの地域にて実証実験を実施、スマートフォン端末により利用可能な実証システムを一般公開した。また、ITU-T SG16において標準化を達成。NICT第3期中期計画では多分野で一般会話の音声翻訳の基盤技術を確立する必要がある。研究マネジメントの観点からは、高度言語情報フォーラム（企業会員76、大学会員123）を通じて、NICTが開発した辞書、対訳コーパス、各国語音声データ、解析エンジン、音声認識エンジン等各種ソフトウェアツールを配布し、音声翻訳をはじめとする各種音声言語処理の応用プログラムの開発が誰でも容易に出来る状況を実現することにより利用研究者のコミュニティを拡大し、利用研究側からの課題をNICTの研究にフィードバックできる効果があった。

＜成果目標＞

- ・平成22年までに玉石混淆のWebデータから信頼性・信憑性の高い情報を容易に得る環境を実現する。【総務省】

＜対応する主な施策の成果・課題＞

「電気通信サービスにおける情報信憑性・信頼性検証技術に関する研究開発」

(総務省)

情報信憑性検証技術については、今後、インターネット上に掲載されている情報の品質（どれだけ信頼性や信憑性があるか）に関する分析技術の更なる向上や、工学的見地以外の「社会心理学」や「経営学」等を含む人文社会科学的見地からの検討、言論マップ生成システムの処理速度向上、対立した意見に対し両立可能な状況を解説した文章を発見できない場合には、利用者自身が調停できるように適切な複数の情報を提示する「間接調停要約」の検討が必要である。

研究マネジメントの観点からは、プログラムコーディネータの指導等により、本プロジェクトを実施している NICT 委託研究と NICT 自主研究との有機的な連携を図るとともに、NICT 自主研究の情報信憑性分析システム(WISDOM)の相互補完や大規模日本語コーパスを利用する等、効率的な研究環境を構築した。

<成果目標>

- ・ 独創的なメディア芸術を創造するためにメディア芸術制作者に先進的な表現手法等を提供するとともに、国民全般が自己実現に活かすために容易にメディア芸術を制作し楽しむことを可能とするための先進的科学技术を創出する。【文部科学省】

<対応する主な施策の成果・課題>

「JST 戦略的創造研究推進事業：デジタルメディア作品の制作を支援する基盤技術」（文部科学省）

デジタルメディア作品の制作を支援する基盤技術については、映画やアニメ等のコンテンツの高度化や効率的作成を支援する基盤技術を開発し、商業映像を含む作成現場において活用された。また、一般市民による表現活動（制作、公開、共有を含む）を支援するプラットフォームを構築した。新たな表現手段や技術の進展に合わせて継続的に高度化を図っていくことが重要である。

研究マネジメントの観点からは、研究総括（P0）を所長として、様々な研究機関に所属する研究者を公募し、バーチャル研究所として研究を実施。実施段階においては、領域会議やサイトビジット等を通じて進捗状況を把握し、アドバイス、研究費の増減等の対応を実施した。

<成果目標>

- ・ 2007 年度までに、インターネット情報の統計活用や、実社会の射影であるサイバー社会の構造と変化の分析により、実社会の動きをタイムリーに読み取ることで、企業や行政等における施策立案及びその効果の検証を高い効率で実施することを可能とする。【文部科学省】

<対応する主な施策の成果・課題>

「革新的実行原理に基づく超高機能データベース基盤ソフトウェアの開発」

(文部科学省)

超高機能データベース基盤ソフトウェアについては、従来技術では処理できなかったような巨大な情報を有効活用するための高速なデータ解析を可能とするデータベース基盤技術の開発を行った。平成 22 年度より、内閣府の最先端研究開発支援プログラム「超巨大データベース時代に向けた最高速データベースエンジンの開発と当該エンジンを核とする戦略的社会サービスの実証・評価」に移行し、さらなる高速化や具体的な利活用に向けた新規サービス実証基盤構築のための研究開発が推進されている。

「Web 社会分析基盤ソフトウェアの研究開発」(文部科学省)

Web 社会分析基盤ソフトウェアについては、実社会と密接な関連のある Web 情報について、テキスト情報を画像や映像と関連づけて分析することにより、画像や映像等主要なメディアが社会へ及ぼす影響といった動的な社会現象を、より正確かつ時系列に捉えることが可能になった。今後は実証評価を進めるとともに社会分析に対する多様なニーズに対応できるようソフトウェアの整備、信頼性の向上等を図っていく必要がある。

研究マネジメントの観点からは、協力企業(NHK 放送技術研究所等)との検討を行い、社会的要請を適切に踏まえた上で、実現すべき社会分析ソフトウェアを選定し、実サービス実現を念頭に置いた実証実験を行っている。また、社会的要請、法制度的問題点に関する助言を得るために、産業、法曹、各学術分野の有識者を迎えた Web サービス構築活動助言委員会を設置し、プロジェクトの推進を図っている。

<成果目標>

・2015 年頃までに、多言語音声認識や使用意図・環境理解等のユーザーフレンドリーなヒューマンインタフェースを実現する情報家電ミドルウェア技術を開発し、すべての国民が情報技術の恩恵を受けることのできる豊かな IT 社会を実現する。【経済産業省】

<対応する主な施策の成果・課題>

「情報家電センサー・ヒューマンインターフェイスデバイス活用技術の開発」 (経済産業省)

情報家電センサー・ヒューマンインターフェイスデバイス活用技術については、機器やメーカーの違いを超えて相互連携できるための基盤技術及び仕様の共通化を実現した。将来的には発話モデル、言語モデル等の抜本的な進展が必要であり、本プロジェクトで得られた、いわゆる音声認識の頑健性を活かしていくことが重要である。

研究マネジメントの観点からは、各研究開発分野に対し経験ある国内有力企業・大学を結集し、考える最適な実施体制を取った。実施に当たっては、委員会を設置し、テーマごとに密接な会合を持つとともに、進捗や方向性について外部有識者を招く等、広く意見をいただいた。

<成果目標>

・2010年頃までに、Web及び非Web上にある、テキスト、画像、音声、映像等のあらゆる情報（コンテンツ）を、個人が簡便、的確、かつ、安心して収集、分析することができる情報検索・解析技術を強化し、個人がITの恩恵を実感できるライフソリューションサービスや人工知能系関連ビジネスの拡大を目指すとともに、個人の安全安心な生活を実現する。【経済産業省】

<対応する主な施策の成果・課題>

「情報大航海プロジェクト」（経済産業省）

情報大航海プロジェクトについては、技術開発、実証事業及び制度・環境整備の一体的取組により、大量情報を利活用する新サービスの創出を促進した。制度検討や国際展開については、完了に時間を要することから、産学のコンソーシアムと連携しつつ、経済産業省においても引き続き実施していく。また、本プロジェクトに遅れて、大量情報を容易に利活用するための基盤としてクラウドコンピューティングが普及しつつあることから、クラウド上での新サービス創出に向けた取組を行っていく。

研究マネジメントの観点からは、技術開発、実証事業及び制度・環境整備を一体で行うため、実証事業者とは別に実証事業を束ねるプロジェクトマネージャーを置いた。プロジェクトマネージャーは民間ノウハウを活用するため民間コンサルティング会社がこれを担い、プロジェクト管理、共通性の高い技術開発、制度検討等を行った。実証事業については、実サービス化を前提に実施できるよう、技術開発担当事業者ではなく、サービス実施事業者を主体とする体制を組んだ。

（ロボット領域）

<成果目標>

・2008年までに、ネットワークロボット(多数のロボット同士がネットワークで相互に連携し、補完し合い、人間生活をサポートするシステム)を実現する。【総務省】①

・2025年までに家庭や街で生活を支援する多機能なホームロボットの導入を目標とする。例えば、片づけや洗濯、乳児の見守り等の家事を手伝い、食事や入浴の手助け等介護のできるロボット等。【総務省・経済産業省（連名）】②

・街角で子供達を見守るロボットにより、子供達の安全を守る。

【総務省・経済産業省（連名）】③

・2010年までにネットワークロボットの基盤技術を確立し、人にやさしいコミュニケーション技術を実現する。【総務省・経済産業省（連名）】④

・2015年までに、様々な機器の操作において人に優しいインターフェイスとなるロボットを実現する。【総務省・経済産業省（連名）】⑤

・2015年までに、ネットワークロボット技術や環境構造化技術等を含む共通プラットフォーム技術を確立・普及し、ロボット開発を大幅に加速する。【総務省・経済産業省（連名）】⑥

・2025年までに、人と周囲状況を判断して自律的に片づけや乳児の見守り等の家事や、接客や片づけ等の各種サービス業の作業代替を手伝い、または食事や入浴の手助け等介護のできるロボットを実現する。【総務省・経済産業省（連名）】⑦

・2015年までに、信頼性が高く、高性能な視覚システムやマニピュレータ等を含む共通プラットフォーム技術を確立・普及し、ロボット開発を大幅に加速する。【総務省・経済産業省（連名）】⑧

・2015年までに、ロボットによる人にやさしいコミュニケーション技術を実現する。【総務省・経済産業省（連名）】⑨

・2015年までに、ロボットによるセル生産方式を中小企業にまで普及し、労働力不足に対応する。【経済産業省】⑩

・地震、火災等の災害現場において、人命救助を支援するロボットを実現する。【経済産業省】⑪

<対応する主な施策の成果・課題>

「ネットワーク・ヒューマン・インターフェースの総合的な研究開発（ネットワークロボット技術）」（総務省：①②③④）

「高齢者・障がい者（チャレンジド）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」（総務省：⑤⑥⑦⑧⑨）

ロボットがセンサやネットワークと接続して相互に通信しつつ様々な機能と新しいサービスを実現するための共通基盤を確立した上で、高齢者・障がい者のための生活支援サービスを実現するために異なる複数のロボットの協調・連携、指示履歴等に基づいたサービス提供、2地点間でサービス連携可能な複数地点連携システム等の要素技術を確立・高度化した。今後は、サービス連携のための要素技術の改良や、3地点間でサービス連携可能な複数地点連携システム技術の確立を行った上で、統合的な実証実験を行う。これらを通じて、ロボットプラットフォーム上で様々なサービスを実現するための技術を確立する。

ネットワーク・ヒューマン・インターフェースの総合的な研究開発（ネットワークロボット技術）にかかる研究マネジメントの観点からは、研究開発や標準化活動を円滑に実施するため、平成15年9月にネットワークロボットフォーラムを設立し、同フォーラムを通じて受託者以外の関係者とも協力しつつ、シンポジウムの開催等、国内外での成果の紹介に努めたほか、本研究開発の成果であるロボットプラットフォームが他社のロボットにも広く適用可能となるよう、仕様を公開している。

高齢者・障がい者（チャレンジド）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にかかる研究マネジメントの観点からは、ネットワークロボットフォーラム内に設けた標準化部会において、日本ロボット工業会とも連携しつつ、標準化課題の抽出及び国際標準化機関（OMG、OGC、ITU-T）へのインプットに関する調整を実施しているほか、国内外の研究者や関係企業を集めてのワークショップの開催等、標準化・成果普及に向けて様々な活動を実施している。更に、将来の情報通信技術の進展を考慮した実証実験の推進策、社会的適応性・受容性の向上を図る施策、倫理・社会制度問題等の社会規範等の課題を検討するため、ロボット技術、ネットワーク技術、医療・介護等の有識者からなる研究開発運営協議会を設け、同協議会の助言を研究開発へフィードバックしている。

「生活支援ロボット実用化プロジェクト」（経済産業省：②⑦）

「次世代ロボット知能化技術開発プロジェクト」（経済産業省：⑧）

「戦略的先端ロボット要素技術開発プロジェクト」（経済産業省：⑩⑪⑦⑨）

生活環境をはじめ様々な環境で人を支援し、あるいは代替するロボットの開発にあたり、「安全」「知能要素」「ニーズ」の各側面から研究開発を実施した。それぞれにおいて実用化に必須の要素技術開発を推進し、多くの技術的成果や新たな試みを得たのみならず、継続的な開発や認証を推進する体制作り、国際標準化による国際競争力の確保、実作業での試行による実証的評価等、さまざまな側面的支援策を推進した。これらはロボット技術を商業的サービスとして継続的に成立させていくために必要なビジネススキーム作りにつながる活動であり、今後、さらなる技術開発はもちろんのことだが、それと平行して、アプリケーション主導のサポート体制の構築に有意義な知見が蓄積されねばならない。

生活支援ロボット実用化プロジェクトにかかる研究マネジメントの観点からは、生活支援ロボットの安全性試験を行う生活支援ロボット安全検証センターに設計・開発した試験装置を導入し、早期に認証スキームを構築するため当該センターを活用した試験的安全検証（パイロットスタディ）を開始した。

次世代ロボット知能化技術開発プロジェクトにかかる研究マネジメントの観点からは、国内外の情勢に柔軟的に対応し、同様の動きに対応することおよび成果の普及を目指すため、オープンソースソフトウェア化の対応を行った。

戦略的先端ロボット要素技術開発プロジェクトにかかる研究マネジメントの観点からは、開発に競争原理を取り入れ、予算等の資源の「選択と集中」により、開発成果の最大化を目指した。具体的には平成 21 年度に開発成果や事業化計画を判断基準としてステージゲートを実施し、18 グループから 7 グループに絞り込みを行った。

<成果目標>

・2010 年度までに、生体情報技術等を駆使した医療情報統合型ロボットシステムにより、安全で安心かつ患者の満足につながる医療を実現する。【厚生労働省】

<対応する主な施策の成果・課題>

「低侵襲・非侵襲医療機器（ナノテクノロジー）研究事業の一部（平成 21 年度までは活動領域拡張医療機器開発研究事業。平成 19 年度までは身体機能解析・補助・代替機器開発研究事業。）」（厚生労働省）

安全・低侵襲性に施行しうる出生前の治療システム・機器や高齢者の寝たきり予防に役立つ革新的なナノ表面構築型人工股関節等の開発等の成果が得られており、低侵襲診断・治療機器や社会復帰型治療機器の開発を着実に推進した。引き続き、近い将来到来する超高齢化社会における医療・介護負担の低減等を可能とする革新的医療機器の開発に対する研究支援を実施す

る。

研究マネジメントの観点からは、近い将来到来する超高齢化社会における医療・介護負担の低減等を目的として、研究対象を低侵襲診断・治療機器開発分野、社会復帰型治療機器開発分野、革新的在宅医療機器開発分野に重点化し、研究支援を実施した。なお、研究課題の公募・採択においては、上記の趣旨を反映するよう、厚生科学審議会科学技術部会の評価を受けた上で研究課題の公募を行うとともに、研究開発課題の採択に関する事前評価、研究の進捗を評価する中間評価、研究が適切に行われたか等を評価する事後評価を実施する等、外部有識者の十分なチェック体制の基に、適切かつ効果的な研究事業の実施及び研究費予算の効率的な執行を図った。

<成果目標>

・2020年までに、世界最高水準の計測技術、情報技術、ロボット技術を活用して、災害復旧・防止工事等における土木施工の危険苦渋作業を解消し、作業の迅速化・効率化に貢献するIT施工システムを開発する。【国土交通省】

<対応する主な施策の成果・課題>

「ロボット等によるIT施工システムの開発」（国土交通省）

基盤技術（計測・操作・自動制御）を開発し、屋外の模擬施工現場において実証実験を実施し、IT施工システムのプロトタイプを開発した。

今後は、開発した基盤技術を活用した操作支援方法や施工方法の確立に向けた取組を図ること、及び自律制御機能について、土質条件、作業内容等による条件への対応を図ることが課題である。

（研究開発基盤領域）

<成果目標>

・2012年度には画期的な次世代材料の設計や新薬の革新的な設計等を可能とするシミュレーションを実現する。【文部科学省】

<対応する主な施策の成果・課題>

「次世代スーパーコンピュータの開発・利用」（文部科学省）

次世代スーパーコンピュータについては、2010年度末に世界最高水準の演算速度を誇るスーパーコンピュータの一部稼働を開始するとともに、2012年11月の共用開始を目指し、引き続き整備を進める。グランドチャレンジアプリケーションの開発については、理論・方法論およびプログラムの開発やプログラムの高度化を実施しており、今後次世代スパコン「京」での実機実証、性能評価を実施し、プログラムの更なる高度化を推進する。なお平成22年度予算編成において、事業仕分けの結果等を踏まえた4大臣合意に基づき、次世代スパコン計画の大幅な見直しを行い、新たに革新的ハイパフォーマンス・コンピューティング・インフラ（HPCI）の構築を行うこととしたところ。

研究マネジメントの観点からは、以下の取組を行った。

- ・ 次世代スパコン「京」について、「特定先端大型研究施設の共用の促進に関する法律」に基づき、広く研究者の利用に供するための体制を構築。
- ・ グランドチャレンジアプリケーションの開発については、ナノテクノロジー分野およびライフサイエンス分野それぞれにおいて中間評価を実施し、分野ごとに進捗状況の的確な把握や課題の整理、具体的な対応方策の検討を実施する等、効率的に推進するとともに、研究推進体制においてマネジメント体制を強化し、専門の研究者をマネジメントに組み込む等、情報科学のバランスに配慮した体制を構築し推進している。
- ・ 総合科学技術会議においても評価専門調査会において個別に専門的な評価を実施。
- ・ 幅広い利用者ニーズを踏まえた推進体制とするため、ユーザコミュニティ機関及び計算資源提供機関からなるコンソーシアムを設置し、具体的な運用方法等を検討する体制とした。

<成果目標>

- ・ 世界最高水準の学術情報ネットワーク環境を提供する。【文部科学省】

<対応する主な施策の成果・課題>

「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」 (文部科学省)

e-サイエンス実現のためのシステム統合・連携ソフトウェアについては、組織規模・場所に関係なく複数の研究者が互いに連携して、様々なコンピュータの間において柔軟に計算資源を活用することが可能となる e-サイエンスの実現に向けたソフトウェアの研究開発を実施した。今後は次世代スパコン「京」の本格稼働も視野にいれた取組が必要であり、幅広い研究分野や国・地域を超えた連携に結びつく取組の推進が重要である。

研究マネジメントの観点からは、開発当初から標準化を視野にいれ言語仕様検討委員会を組織することにより、コミュニティの経験と意向を取り入れた仕様検討を行い、開発後の普及体制までを考慮に入れた研究開発体制を構築している。また、主要ベンダが会員の PC クラスタコンソーシアムと連携し、成果物の配布やチュートリアルを開催し、普及に努めている。また、国内外の機関との連携、研究者コミュニティに向けたワークショップを開催する等、成果を順次活用した普及啓発活動を実施する体制を構築している。

<成果目標>

- ・ 2011 年頃までに、パワーデバイス・高周波デバイス・超電導デバイス・高性能プロセッサチップ等の高効率機能性デバイス及び設計技術を実現し、様々な局面において省エネルギーな IT 利活用を実現する。【経済産業省】

＜対応する主な施策の成果・課題＞

「低炭素社会を実現する超低電圧デバイスプロジェクト」（経済産業省）

低電圧デバイスについては、平成 23 年度以降、新構造・新材料からなるデバイス技術の研究開発を本格化させ、新構造、材料からなるデバイス技術を確立する。

研究マネジメントの観点からは、事業の実施主体として、9 企業からなる「超低電圧デバイス技術研究組合（LEAP）」を設立し、各分野の先進的かつ専門的な知見を結集。また、産総研、東京大学、慶応大学、芝浦工業大学等とも共同研究や再委託を実施し、産官学による研究開発体制を構築。

「領域」、「重要な研究開発課題」の成果及び今後の課題

（ネットワーク領域）

ネットワーク領域においては、ディペンダブル、省エネ、ユーザの要求に応じたサービスの柔軟な提供等が可能な新世代ネットワーク環境の実現を目指して、要素技術の開発が進展した。特に、新世代ネットワークについては、欧米との連携を図りつつ、動的に経路等を制御可能なダイナミックネットワークやディペンダビリティ確保等の要素技術、フォトニックネットワークについては、超高速光バックボーン伝送技術、100Gbps およびそれを超える LAN/MAN 技術等の要素技術に成果があった。

今後は、新世代ネットワークのアーキテクチャ・プロトコル技術、フォトニック技術、ワイヤレス技術、実装等のデバイス技術等の要素技術のシステム化を視野に入れて、第 3 期の成果のうち有望な方式のプロトタイプを実装し、実証基盤であるネットワークテストベッドとの連携を密にして推進することが課題であると考え。新世代ネットワーク等、一定の成果が得られたが、同ネットワークを使用することで初めて得られるサービス提示等、具体的にどのような利点があるかを説明する必要がある。

（ユビキタスネットワーク領域）

ユビキタスネットワーク領域においては、ユビキタスネットワーク基盤となる要素技術の開発は個別の目標は概ね達成した。特に、ユビキタスネットワークについては、平成 17 年度～平成 20 年度にかけて総合科学技術会議の科学技術連携施策群の対象テーマとして選定し、府省間の連携活動を促進し、対象施策の成果から生み出された技術要素を他の施策等でも使える技術要素とするためにモジュール化するとともに、モジュールの活用実績等を紹介したモジュール・カタログを作成し、情報通信技術関連の学会等に配布した。

今後は、これまで開発されてきた要素技術をベースに、実用化のニーズを把握している民間企業の取り組みを通じて社会的課題に対応した応用実証のための開発等、その適用範囲の拡大を支援していくとともに、センサや RFID 等のデバイス技術を積極的に活用したユビキタスアプリケーションの実用化については阻害している課題を明らかにし官民の適切な役割分担により、推進することが課題である。

(デバイス・ディスプレイ等領域)

デバイス・ディスプレイ等領域においては、微細化、スピントロニクス、不揮発素子、3次元化、メニーコア、MEMS、パワーデバイス等の要素技術の開発が進展するとともに、臨場感コミュニケーション等のディスプレイ関連技術やデータセンター等の省エネ化に貢献するデバイス関連技術の進展が見られた。ただし、デバイスのプロセス技術においては、極めて厳しい競争環境にあるため、戦略的な推進を図るべきである。

特に、世界初、あるいは世界から注目される技術成果は、例えば、スピントロニクス、EUV露光基盤技術、微細CMOS技術およびそのバラツキに関する研究、CNT（カーボンナノチューブ）や光を用いた配線技術、マイクロ波アシスト磁気ヘッド技術等に見られる。これらの技術は、必要な時のみ電力を必要とする携帯電話やコンピュータの実現等に応用され、情報通信機器や情報家電の低消費電力化、バッテリーによる稼働時間の延長、製品の小型化、高機能化に寄与することが期待される。

今後は、グリーンイノベーションとしてエネルギーの効率化に寄与するとともに、国際競争が激化し、特にアジア諸国の追い上げが顕著なこの領域において、我が国の産業競争力の強化を図るため、優位性のある研究開発課題への重点化に加え、産業界との連携を密にした研究開発の拠点化、研究開発の進捗状況、諸外国の情勢等を踏まえた柔軟な研究計画の変更や加速資金の投入等により世界最先端の成果が継続して得られるよう研究マネジメントのより一層の工夫等が課題であると考えられる。なお、研究マネジメントの観点では、MIRAI等に見られるような産学官による集中研方式は、適切であったと思われる。

(セキュリティ領域)

セキュリティ領域においては、ボットウイルス、コンピュータウイルス、情報漏えい等に対する対策技術が進展した他、被害の抑制・未然防止を図る早期警戒体制が整備された。

セキュリティ領域の研究開発対象は、通信ネットワーク、情報システム、産業システムに関わる複合システムであり、その研究開発の実施には必然的に省庁横断の取組が必要となる。第3期においては、総務省、経済産業省が協働して取り組むテーマが設定され、成果が創出されたことは高く評価することができる。

今後はクラウド等の新しい情報通信技術に対応した対策技術や海外からのサイバー攻撃に備えた国際連携が課題であると考えられる。欧米各国が情報セキュリティ分野を国家安全保障のための重要な政策課題と位置づけていることを踏まえると、国際連携の観点からも、我が国の研究開発投資を拡大し、内閣官房情報セキュリティセンター(NISC)の調整の下で、総務省、文部科学省、経済産業省等が連携を一層密にして取り組むことが必要である。

(ソフトウェア領域)

ソフトウェア領域については、安全・安心なソフトウェア製品の選択につながるソフトウェア開発に関する諸データを収集・蓄積し、可視化をするシステムの

試作を行う等の進展があった。また、車載電子制御システムに適用できる組み込みソフトである共通基盤ソフトウェアを開発し、国際標準化についても進展があった。

今後は、ソフトウェアの多様性への対応や我が国の企業の国際競争力向上等に留意して研究開発を行うことが重要であり、特に、自動車業界における組み込みソフトの開発・標準化は、我が国の産業への波及効果は大きく、また、安全性の向上にも寄与することから重要な研究課題であると考えられる。同時にこれらのソフトウェア開発を支える高等人材の教育および育成が重要である。

(ヒューマンインタフェース及びコンテンツ領域)

ヒューマンインタフェース及びコンテンツ領域においては、情報の巨大集積化と利活用基盤技術開発について、平成 19 年度～平成 21 年度にかけて総合科学技術会議の科学技術連携施策群の対象として、「情報大航海プロジェクト」(経済産業省)、「電気通信サービスにおける情報信憑性・信頼性検証技術に関する研究開発」(総務省)、「革新的実行原理に基づく超高機能データベース基盤ソフトウェアの開発」(文部科学省)、「Web 社会分析基盤ソフトウェアの研究開発」(文部科学省)を選定し、連携マップにより各省施策間の連携シナリオを想定しながら開発を進め、新たな技術として 120 以上のサービスを創出した。

音声の壁を乗り越える音声コミュニケーション技術については、平成 20 年度～平成 24 年度の計画で、総合科学技術会議の社会還元加速プロジェクトとの対象として、現在、実証実験、技術の改善等を進め、旅行会話レベル技術の民間への移転を主管省庁で検討しているところである。

超臨場感コミュニケーション技術については、究極の立体映像技術である電子ホログラフィで世界最高性能を実現しただけでなく、今までにない全く新しいシステムや人が感じる臨場感評価技術の開発を行っているところである。

今後は、これまでの顕著な開発成果についてはその実用化を図るとともに、実用化を念頭に置いて研究開発を推進することが課題であると考えられる。

(ロボット領域)

ロボット領域については、平成 17 年度から平成 20 年度にかけて総合科学技術会議が科学技術連携施策群として次世代ロボットを対象テーマとし、サービスロボット、介護・医療・福祉・生活支援ロボット、防災ロボット、農業ロボット、建築・土木ロボットの分野と多岐にわたることから、技術開発と社会への導入の両面において、連携ロードマップを作成し府省連携を強化し、次世代ロボット共通プラットフォーム(ソフトウェアと環境)を構築することを目標に開発を推進し、各省の研究開発の成果を共通プラットフォーム技術として広く利用可能な形で公開するように促し、幾つかの技術について各府省の施策における共有化が図られた。具体的には、分散コンポーネント型ロボットシミュレータ、ロボットタウンの実証的研究、施設内外の人計測の研究等の成果の共有化が進められた。

今後は、各府省連携による共通プラットフォームによる技術の共用化を一層進め、サービスロボット、介護・医療・福祉・生活支援ロボット、防災ロボット、農業ロボット、建築・土木ロボット分野に係る施策における成果を実証、実用段

階に移行させて、安心・安全な国民生活の実現、地域再生等に貢献することが課題であると考え。加えて、我が国のロボット産業の振興という観点から、産業界との連携をより密にし、戦略的な研究開発の推進が課題であると考え。

(研究開発基盤領域)

研究開発基盤領域については、特に、次世代スーパーコンピュータ「京」の開発・利用について、平成 18 年度から開発を進めており、平成 22 年度末に一部稼働が開始するなど順調に開発・整備が進捗している。また、戦略的なプロジェクトの推進からは、開発側視点から利用者側視点へと大きく転換し、グランドチャレンジアプリケーションの開発を含めた戦略プログラムとして利用研究を強化・充実させた「革新的ハイパフォーマンス・コンピューティング・インフラ (HPCI)」として推進することとなった。利用研究の裾野を広げるといふ点からその効果が期待される。今後は、次世代スーパーコンピュータの本格稼働を出来るだけ早期に実現するとともに、戦略プログラム等の利用研究において、その性能を十分活用し切って、従来では得られなかった革新的な知見に基づく学術や産業での成果創出、安全・安心な国民生活への貢献等の成果を生み出すことが主要な課題であり、その成果を踏まえつつ、「京」の次の世代のスーパーコンピュータの開発の在り方について検討することが重要である。また、戦略プログラム等の利用研究の成果を分りやすく国民に説明することも重要である。

研究開発基盤領域でその他の課題とされていた、データ利用・分析に関する技術 (e-サイエンス等) については次世代スーパーコンピュータとの連携も考慮し推進することが望ましいと考える。また、高性能・低消費電力プロセッサ等に関する技術については、デバイス領域で述べた通りである。

(情報通信分野全体の総括的意見)

課題ごとの目標は概ね達成されていると考えられる。特に、第 3 期では、総合科学技術会議が、国家的、社会的に重要で各省連携で実施すべきテーマとして、①ユビキタスネットワーク、②次世代ロボット、③情報の巨大集積化と利活用基盤技術開発の 3 つを「科学技術連携施策群」として推進し、各省の施策の相乗効果、融合効果が見られた。

社会的イノベーションという観点からの成果については、十分な評価ができていないと考えられる。科学技術の成果の評価軸として、社会的に実現すべき達成目標に対する達成度という観点が必要である。

科学技術成果が、産業・経済的効果や社会インフラ整備等に十分に寄与していない場合に、その要因が技術的なものなのか、非技術的なものなのか検討しておくことは非常に重要である。

研究マネジメントの視点では、フォーラム等を通じた産業界との連携、研究進捗に応じた柔軟な計画の変更、研究課題の絞り込みや加速資金の投入、集中研方式の導入等、一定の効果はあったと考えるが、今後は、国際的なベンチマークで我が国の強みの技術分野、弱みを克服するための方策等についての検討を加え、さらに充実すべきである。

(参考) 主な委員意見等

第3期の成果及び今後の課題に関する情報通信 PT の委員の主な意見については、情報通信 PT 報告書参照。

今後 (H23～) の取組

・平成 23 年度の主要予算要求項目

第3期の課題を踏まえた、平成 23 年度における各府省の主な予算については、情報通信 PT 報告書参照。

<http://www8.cao.go.jp/cstp/project/bunyabetu2006/jyoho/index.html>

(2) 第4期に向けて：総括的コメント

第3期主要施策の成果及び今後の課題を踏まえ、情報通信 PT の委員の意見及び平成 23 年度の優先度判定での理由等を参考にし、第4期に向けての総括的コメントは以下の通り。

(ネットワーク領域)

新世代ネットワーク、フォトニックネットワーク技術、ワイヤレスネットワーク技術等のネットワーク基盤技術は、グリーンイノベーションの実現、我が国の産業競争力の強化、国家存立の基盤の保持のために必須の技術であり、第4期においても第3期の研究成果で有望となるものを絞り込み、それにリソースを集中し、引き続き強化を図る必要がある。

特に、ネットワーク基盤技術の研究開発における欧米との連携を一層強化し、仮想化ノードや光パス・パケット統合ノード等の我が国の強みのある技術を欧米のプロジェクトでも採用するよう働きかけるとともに、逆に欧米の良い方式を我が国でも利用する等、相互利用の関係を推進する体制を整えることが今後の我が国の国際標準化戦略の展開において有効であると考えられる。更に、我が国の産業の国際競争力向上の観点から、光デバイス等の我が国の強みのあるデバイスの開発・普及の取組を推進することも重要である。

また、ネットワークテストベッドは、新世代ネットワークの開発とその利活用推進に必要不可欠な研究開発プラットフォームとして極めて重要であり、第4期においても科学技術の共通的、基盤的な施設及び設備として、引き続き、広く利用しやすいものになるように推進すべきである。特に、有線・無線統合のネットワーク環境、仮想化されたネットワーク環境、さらに大規模なネットワークでの実証を可能にする高性能のシミュレータ・エミュレータ機能を組み合わせた先進的なテストベッド構築が必要である。

さらに、第4期においては、新世代ネットワークの研究開発とともに、今後、利用が拡大するクラウドシステムの高信頼化、省エネ化に資する研究開発が必要である。これらの研究開発の推進においては、ネットワーク領域のみならず、セキュリティ、ユビキタス、デバイス、ソフトウェア等の領域を統合した検討が重

要である。総務省と経済産業省との具体的な連携の下、実用化に向けての全体構想を明確化し、かつ、これを共有して、具体的な研究連携体制を早急に構築すべきである。

ネットワーク技術の大容量・高速・省電力化に向けた技術開発は今後も必要であるが、得られた技術成果を国内外で活用しサービス事業の展開、イノベーション創出につなげる施策展開も並行して進めることが極めて重要である。

(ユビキタスネットワーク領域)

ユビキタスネットワーク基盤となる要素技術は概ね確立されていることから、特定利用分野の利用技術開発・実証実験の必要性はあるものの、今後は、技術の利活用をサービス振興施策とともに進めることが肝心であり、その後普及展開の促進を図っていくことが重要である。信頼性確保や低コスト化に加えて社会の規制緩和、国際展開等、広い視野での実用化、普及に向けた推進が必要である。

なお、ユビキタスネットワークは、新世代ネットワーク、クラウドネットワーク等の重要な機能の一つとして考慮することが必要不可欠であるとともに、そのアプリケーションとして、例えば、スマートグリッドや見守りサービス等への応用が期待される。これらの研究開発の推進に際しては、クラウドを含めた共通プラットフォームを横串で構築する部分とそれらを各分野の応用に適用する部分とを明確にし、共通部分の開発促進と各分野での利活用の開発推進を並行して行う必要がある。

(デバイス・ディスプレイ等領域)

EUV 技術による微細化、スピントロニクス、不揮発素子等の先端半導体デバイスの研究開発は、グリーンイノベーションの実現だけでなく、我が国の産業競争力の強化を図るために必須の技術であり、これまでの成果の実用化への展開を促進し、顕在化する課題解決に向けた取り組みを行うことで第4期においても引き続き強化を図る必要がある。

特に、本来機能に加えて抜本的な省電力化技術は、国際競争を踏まえ戦略的展開が重要である。また、国の研究開発成果については、迅速かつ円滑に我が国の産業で活かすことが必要である。

なおこの分野での技術は、情報通信分野のみでの展開に留まらず、社会の様々な課題解決に結びつく基盤技術としての役割も大きいことから技術の適用先を広角に捉えておくことが重要である。

(セキュリティ領域)

最近の情報セキュリティを巡る環境変化に的確に対応するため、第4期における国家安全保障・基幹技術の強化の一環として、情報セキュリティに関する重要な研究開発課題については積極的かつ継続的な推進が必要である。同時に成果の活用状況についてわかり易く国民へ提示し、当該技術の意義について国民理解を促進すべきである。

今後はクラウド等の新しい情報通信技術に対応した対策技術や海外からのサイバー攻撃に備えた国際連携が課題であると考えられる。欧米各国が情報セキュ

リティ分野を国家安全保障のための重要な政策課題と位置づけていることを踏まえると、国際連携の観点からも、我が国の研究開発投資を拡大し、総務省、文部科学省、経済産業省等が連携を一層密にしてサイバー攻撃から国民を守るという観点から、統合的かつ継続的な取組が必要である。その際、官と民の役割分担を明確化し、民の育成が促進されるような施策を推進すべきである。

なお、情報セキュリティ分野の研究開発の実施に際しては、情報セキュリティ政策会議で策定中である「情報セキュリティ研究開発戦略」を踏まえ、内閣官房情報セキュリティセンター（NISC）の調整の下で関係府省が適切な役割分担の下で連携することが不可欠である。

（ソフトウェア領域）

基幹系業務向け及び組込み系を含むソフトウェア技術は、産業競争力の国際競争力強化に必須であると同時に社会システムの先進化に向けた共通基盤技術であり、第4期においても引き続き強化を図る必要がある。クラウドサービス・スマートフォンの急速な進展や、ソフトウェア開発のオフショア化等、ソフトウェアを作り、かつ利用するソフトウェア産業を取り巻く環境は大きく変化して来ており、従来型のモデルではソフトウェア産業自体が成り立たなくなる可能性も示唆されている。

環境変化に上手く対応し、ソフトウェア製品における人件費比率を大幅に低下させる技術・ビジネスモデルの導入が不可欠である。特に、機器に組み込まれる組込みシステム用ソフトウェアの研究開発は、我が国が競争力を有する可能性があり、複雑化する組み込みソフトの機能安全を認証する仕組みを構築する取組は極めて重要である。

今後の研究の推進においては、ベンチャー企業等中小企業の支援や信頼性の評価等、品質を保証できる仕組みの整備等にも留意することが重要である。

情報の利活用による産業や社会の生産性向上にソフトウェア開発は重要な役割を担っており、官民の役割を明確にした上で研究開発の推進を図ることが重要である。そのためにもネットワーク、セキュリティ分野と共同で情報の安全確保を図る方策の確立を進めるとともにその適用を積極的に実行していく必要がある。

（ヒューマンインタフェース及びコンテンツ領域）

ヒューマンインタフェース及びコンテンツ技術は、豊かな質の高い国民生活の実現のために重要な技術分野であることから、研究開発の促進は必須であり、第4期においても引き続き強化を図る必要がある。

当該分野の研究開発成果を社会で実装するには、サービスの業容、社会の仕組みやその国の文化等、多面的な価値観との統合が必要であり、各省は、早い段階から取り組むべき課題を明確化し、その課題を共有して施策の連携を図り、官民共同の参画により推進し、その成果を融合させることが重要である。

今後は、このことを踏まえ、これまでに得られた顕著な研究開発成果についてはその実用化を図りつつ、引き続き研究開発を推進することが必要である。また、今後、多様なセンサ等からの膨大なサイバー情報を高度に解析することにより、社会システム等の効率的な制御、信頼性の向上等に有効に利用することが益々有

益になってくると考えられる。これに資する研究開発の推進に当たっては、すでに取組を進めつつある米国等の諸外国の動向も踏まえつつ、ヒューマンインタフェースやコンテンツ技術をはじめ、センサネットワークやデバイス等のユビキタス関連技術等、我が国の強みを活かした統合化技術として、その課題について検討することが望ましい。

(ロボット領域)

今後は、各府省連携による共通プラットフォームによる技術の共用化を一層進め、サービスロボット、介護・医療・福祉・生活支援ロボット、防災ロボット、農業ロボット、建築・土木ロボット分野に係る施策における成果を実証、実用段階に移行させて、高齢者・障がい者の充実した生活の実現、安心・安全な国民生活の実現、地域再生等に貢献することが必要と考える。この領域は従来我が国が強いと言われてきたが、近年は米、欧州、韓国等諸外国も注力しており、我が国の優位性が揺るぎつつある状況も踏まえ、我が国のロボット産業の振興という観点から、産業界との連携をより密にし、戦略的な研究開発の推進が必要と考える。特にロボットを構成する各種技術のうち、企業間の競争領域に関わる技術開発は民間主導で行い、非競争領域に属する共通基盤技術を国の施策として強力に推進すべきである。

このようなことから、ロボット技術については、我が国の強みを活かした産業基盤の創出、国民の安全確保及び利便性向上、特に、介護・医療・福祉・生活支援ロボットについては、ライフイノベーションのための必須の技術であり、第4期においても引き続き強化する必要がある。

また、その推進においては、産学官との密な連携を図るため、「ロボットビジネス推進協議会」や「ネットワークロボットフォーラム」の活動との連携に留意することが重要である。更に、実施体制に利用者の要望を効果的に取り入れる仕組みが必要である。

なお、ロボットの利活用という観点からは、社会システム改革が先行し、介護支援等のロボットの開発・導入を促進している外国の事例（例えば、デンマーク）を踏まえ、介護・医療・福祉・生活支援ロボットが国民に受け入れられるように、安全性検証の技術開発を進めるとともに、その普及に向けては、社会システムを改革することが必要である。

(研究開発基盤領域)

HPCI（ハイパフォーマンス・コンピューティング・インフラ）の推進は、科学技術の共通的、基盤的な施設及び設備の高度化において重要なプロジェクトであり、第4期においても引き続き強化を図る必要がある。同時に、国産技術で開発したスーパーコンピュータ技術については、若手研究者の利用等を通じて、その普及展開にも努めるべきである。

特に、当面の重要な取り組みとしては、次世代スーパーコンピュータ「京」のグランドチャレンジとして取組が行われている、「次世代ナノ統合シミュレーションソフトウェア」および「次世代生命体統合シミュレーションソフトウェア」の開発を進め、従来のスーパーコンピュータでは得られなかった革新的な知見の発

掘とその結果に基づく学術、産業における成果創出が主要な課題である。その成果は分かりやすく取りまとめて、広く国民に説明することが必要である。同時に、「京」を利用した5つの計算科学分野（「予測する生命科学・医療および創薬基盤」、「新物質・エネルギー創成」、「防災・減災に資する地球変動予測」、「次世代ものづくり」、「物質と宇宙の起源と構造」）に広がる戦略プログラムについては、各研究領域の専門家の意見を広く集約して、「京」の有する計算機資源を十分に活かし、かつ国際的な戦略性の観点から具体的な研究課題をよく精査した上で、それぞれの課題について達成目標および達成時期を明確にしつつ推進することが重要である。それらの成果を評価しつつ、「京」の次の世代のスーパーコンピュータの開発の在り方について検討すべきである。

さらに、我が国の計算科学技術推進のための拠点を形成しつつ、ハイパフォーマンス・コンピューティング分野の人材育成と裾野の拡大を進めることも重要である。

（情報通信分野全体の総括的意見）

共通基盤としての情報通信技術

- ・ネットワーク技術、ユビキタス技術、デバイス技術、セキュリティ技術、ロボット技術、ソフトウェア技術、ヒューマンインタフェース及びコンテンツ技術、スパコン等の研究開発基盤技術等の情報通信技術は、様々な社会システムや研究基盤等の高度化、高信頼化、省エネ化に必要な技術である。これらの技術を必要に応じて融合化し、グリーン、ライフ、豊かで質の高い国民生活、産業競争力の強化、国家存続の基盤保持、科学技術の共通基盤の充実・強化等の幅広い課題解決に貢献することが極めて重要である。このため、情報通信技術は、第4期の課題解決に対して、共通基盤的な技術として、横断的な取組が必要不可欠である。

産業競争力の強化

- ・フォトリックネットワーク技術、先端半導体デバイス技術、機器への組み込みシステム、クラウドコンピュータ、スマートグリッド等の我が国が強みをもつと考えられる分野については、欧米に加え、アジア諸国の追い上げが顕著である状況等を踏まえ、国際的なベンチマークに基づき、優位性のある研究課題への重点化、産官学連携による研究開発の拠点化等による戦略的な研究開発の取組や国際標準化戦略の一層の強化が必要である。
- ・国の研究開発成果が、迅速かつ円滑に我が国の産業の活性化に寄与できるように研究推進体制や成果展開の取組を一層強化すべきである。

情報通信技術利活用の促進

- ・情報通信技術は共通基盤的な技術として、今後、教育、福祉、医療・介護、行政、観光、農業等様々な分野で生産性向上のために利用が拡大されていくべきであり、環境問題への対応、国際情勢等の周辺環境の変化、少子高齢化等による国民のライフスタイルの変化等を考慮し、国の研究成果の技術実証、事業化等の支援を強化するとともに、実用化を阻害する制度等の課題を克服

し、政府全体として情報通信技術利活用の一層の促進を図ることが重要。

人材育成・基礎研究の強化

- ・将来の情報通信技術として広く利用できるような、新しい革新的な基礎研究や将来の情報通信技術を支える人材育成の強化は我が国の将来にとって非常に重要な課題であり、我が国の人材育成・基礎研究の在り方全体の検討の中で、その具体的対応策についても検討が必要である。

イノベーションの創出につながる研究開発の適切な推進

- ・第4期における科学技術イノベーションの推進という観点から、必要に応じて関係省庁の施策の有機的な連携を図りつつ、PDCA サイクルによるマネジメント機能の一層の強化が求められる。
- ・研究開発の分野、課題に応じて、産官学の適切な役割分担についての検討が必要である。
- ・研究開発の成果が、具体的にどのような社会のイノベーション創出につながるのかについて十分に評価した上で、必ずしも情報通信の専門家でなくても分かりやすい内容で説明すること必要である。

(参考) 情報通信分野の第3期科学技術政策目標と研究開発課題の関係

第3期科学技術基本計画の政策目標と領域および重要な研究開発課題(情報通信分野)

