

# 第3期科学技術基本計画期間中における 主な研究成果集(案)

～情報通信分野を抜粋～

本成果集は、各府省において、第3期科学技術基本計画策定後の科学技術施策によって得られた研究成果のうち代表的なものを選定し、作成したものである。

| 府省名   | 課題名                                                                                 | 分野     |
|-------|-------------------------------------------------------------------------------------|--------|
| 文部科学省 |                                                                                     |        |
|       | 次世代スーパーコンピュータの開発・利用に関わる施策                                                           | 情報     |
|       | 高機能・超低消費電力コンピューティングの実現を可能とするデバイスの開発                                                 | 情報     |
|       | 数々の知見を気候変動に関する政府間パネル(IPCC)に提供し第4次評価報告書の作成に大きく貢献                                     | 環境     |
|       | ユビキタスネット社会の実現に資する超大容量光情報メモリ技術の基盤を構築                                                 | ナノ     |
|       | 従来の酸化チタン材料をしのぐ効率で有害物質を分解・除去する高機能光触媒材料の開発                                            | ナノ     |
|       | 超耐熱合金開発による発電や輸送部門のエネルギー効率の向上                                                        | エネルギー  |
|       | 我が国のエネルギー安定供給と環境負荷低減に貢献する高速増殖炉サイクル実用化研究開発の推進                                        | エネルギー  |
|       | 環境問題とエネルギー問題を同時に解決する核融合エネルギーの早期実現に向けたITER計画等の推進                                     | エネルギー  |
|       | 「可視化」計測分析技術の開発により、最先端の研究現場やものづくり現場の基盤整備に貢献                                          | ものづくり  |
|       | ものづくり現場で広く利用可能なVCAD基本プログラム群17本を無償公開するとともに、利用企業が中心となって設立したNPO法人との連携により課題解決型の技術開発等を行う | ものづくり  |
|       | 減災を目指した「高機能高精度地震観測技術」の高度化により、リアルタイム地震情報システム(緊急地震速報)を実用化                             | 社会基盤   |
|       | 局所的な気象現象も高精度に把握可能な「次世代型高性能気象レーダ(マルチパラメータレーダ:MPLレーダ)」を開発・実用化                         | 社会基盤   |
|       | 地球観測及び国土管理等における陸域観測技術衛星「だいち」(ALOS)の有効性の実証                                           | 社会基盤   |
|       | テロ・犯罪対策等の安全・安心に資する装置を開発                                                             | 社会基盤   |
|       | H-IIAロケットの整備・運用と打上げ輸送サービス事業体制の確立                                                    | フロンティア |
|       | 月周回衛星「かぐや」月の起源と進化の謎の解明に迫る新たな知見を獲得                                                   | フロンティア |
|       | 地球深部探査船「ちぎゅう」に係る技術開発と科学的成果                                                          | フロンティア |
| 防衛省   |                                                                                     |        |
|       | ソフトウェア無線機の研究                                                                        | 社会基盤   |
|       | 弾道ミサイル防衛用誘導弾技術の研究                                                                   | 社会基盤   |
| 厚生労働省 |                                                                                     |        |
|       | 全国における緩和ケアの普及を目的とした「緩和ケアに関する包括的プログラム」の開発とそれを用いた地域介入研究                               | ライフ    |
|       | 既存の治療薬に耐性のあるHIVにも有効なHIV感染症治療薬の開発実用化に成功                                              | ライフ    |
|       | 自殺未遂者への複合的ケース・マネジメントによる、自殺企図の再発防止効果を検証                                              | ライフ    |
|       | 肺の難病である肺リンパ脈管筋腫症(LAM)の実態を解明                                                         | ライフ    |
| 農林水産省 |                                                                                     |        |
|       | 蛍光色を持つ高機能絹糸・繊維の開発に遺伝子組換えカイコを用いて世界で初めて成功                                             | ライフ    |
|       | 産卵海域で成熟した親ウナギの捕獲に世界で初めて成功                                                           | ライフ    |
|       | 生きた牛に音の刺激を与えた時の脳波の一種から、BSEの臨床診断に役立つ方法を開発                                            | ライフ    |
|       | 飼料イネを活用した繁殖和牛の周年放牧による合理的な農地利用法を開発                                                   | ライフ    |
|       | 世界で初めて日本酒、ワインから原料品種を判別する技術を開発                                                       | ライフ    |
|       | イネの遺伝子数は約32,000と推定、うち、29,550の遺伝子の位置を決定し、情報を公開                                       | ライフ    |
|       | 稲発酵粗飼料を用いた肉用牛の飼養技術を開発                                                               | ライフ    |
|       | 植物の乾燥耐性機構の解明と乾燥耐性植物の開発に成功                                                           | ライフ    |
|       | 農耕地から発生する温室効果ガスである亜酸化窒素の発生量を正しく推定                                                   | 環境     |
|       | 木材からのバイオエタノール製造システムを開発アルカリ前処理と同時糖化発酵の組み合わせで成功                                       | 環境     |

| 府省名        | 課題名                                                     | 分野    |
|------------|---------------------------------------------------------|-------|
| 国土交通省      |                                                         |       |
|            | 自律移動支援システムの開発・普及                                        | 情報    |
|            | 温暖化による日本付近の詳細な気候変化を予測するためのモデルを開発                        | 環境    |
|            | 建築物総合環境性能評価システム(CASBEE)の開発・普及                           | 環境    |
|            | 大型ディーゼルトラック・バスに代替する次世代低公害車を開発                           | エネルギー |
|            | 交通機関におけるテロ対策強化のための次世代検査技術の研究開発                          | 社会基盤  |
|            | 社会資本の維持・管理～港湾施設のライフサイクルマネジメントシステムの構築～                   | 社会基盤  |
|            | 社会資本の維持・管理～通常の見視点検だけでは検知しにくい構造物の状況を迅速に把握し、適切に管理する技術の開発～ | 社会基盤  |
|            | IT施工システムによる建設機械(油圧ショベル)の自律掘削に関する研究                      | 社会基盤  |
|            | 外洋上プラットフォーム技術の研究開発                                      | 社会基盤  |
| 総務省        | 地震、火山噴火等による被害軽減のための地殻変動モニタリング・モデリングの高度化と予測精度の向上         | 社会基盤  |
|            |                                                         |       |
|            | 土砂災害現場における救助活動を支援する崩壊監視システム                             | 社会基盤  |
|            | ナノテク消防防護服の性能目標値の設定、ロードマップ、耐熱性能評価シミュレーション                | 社会基盤  |
|            | 小型移動ロボット群による救助支援技術の研究開発と実用ロボットの開発および配備促進                | 社会基盤  |
|            | ホログラフィ原理を応用した3次元映像技術を開発                                 | 情報    |
|            | 差分吸収ライダーによる二酸化炭素分布の観測技術開発                               | 環境    |
|            | 超高速のインターネット衛星通信技術を実証                                    | 情報    |
|            | 400MHzから6GHz帯まで電波の利用環境が認識可能なコグニティブ無線機を世界初開発             | 情報    |
|            | ボットを捕獲・解析し、ボット感染者に対して駆除ソフトを配布するための試行                    | 情報    |
|            | 環境に埋め込まれたロボットと協調・連携して相手や状況に応じた親しみやすい対話行動を実現             | 情報    |
|            | 目で見た文字や図形を、脳活動からコンピューターで再現する技術の開発に成功                    | 情報    |
|            | タンパク質・細胞による自律的・人為的ネットワーク形成に成功                           | ライフ   |
|            | 世界をリードするミリ波無線デバイス技術が世界最先端のワイヤレスブロードバンド環境を築く             | 情報    |
|            | 大型冷却装置不要なテラヘルツ帯量子カスケードレーザーおよび高感度室温動作のテラヘルツ検出器を開発        | ナノ    |
|            | オール光ネットワーク実現のキーとなる超小型集積光スイッチ、光メモリなどで画期的成果               | 情報    |
|            | ネットワークベース多言語音声翻訳システムの開発及び翻訳精度の向上等                       | 情報    |
|            | 光子検出回路のモジュール化など、量子信号処理および量子暗号の基盤となる技術の開発に成功             | 情報    |
|            | 電子タグ技術等のユビキタスネットワーク分野に関する各府省の研究開発の成果をまとめた技術カタログを構築      | 情報    |
| 内閣官房       |                                                         |       |
|            | 国民保護法における警報や避難の運用に資する被害想定シミュレーションシステムの構築                | 社会基盤  |
| 環境省        |                                                         |       |
|            | 東アジアの森林における二酸化炭素吸収量の多点観測                                | 環境    |
|            | 衛星利用(GOSAT)により二酸化炭素とメタン濃度を推定するための解析手法を開発                | 環境    |
|            | 定期貨物船を利用した大気・海洋モニタリングで海洋表層CO2分圧の長期トレンドを検出               | 環境    |
|            | 2030年までの地球温暖化による極端な高温・低温の発生確率の変化を予測                     | 環境    |
|            | 東アジアにおける大気環境の状態を予測評価する手法を開発し、1980～2020年の環境変化を初めて把握      | 環境    |
|            | 使用済みの家電・パソコンの輸出などのフローと、それに伴う金属の行方や途上国の環境影響などを把握         | 環境    |
| 内閣府        |                                                         |       |
|            | 食品中の微生物の定量的リスク評価手法のプロトコルを開発                             | ライフ   |
| 警察庁        |                                                         |       |
|            | DNA型鑑定システムの高度化                                          | ライフ   |
| 財務省        | 交通事故死傷者数、交通事故件数を削減するために路車協調による安全運転支援システムの実証実験を実施        | 社会基盤  |
|            |                                                         |       |
| 清酒酵母のQTL解析 |                                                         | ライフ   |
|            | 酒造りの微生物利用技術を、地球温暖化、エネルギー問題、食料問題の解決に応用                   | ライフ   |

※府省名は科学技術関係予算額の多い順番とした。  
 課題数については、各府省10課題程度を目安とし、予算額に応じて適宜増減することとした。  
 経済産業省は未提出。

# 次世代スーパーコンピュータの開発・利用に関わる施策

## 研究成果のポイント

### <システム>

平成19年9月に文部科学省及び総合科学技術会議の評価を踏まえ、理化学研究所においてシステム構成を正式決定し、現在詳細設計を本格化。

### <アプリケーション>

次世代スーパーコンピュータを最大限利活用するためのナノ分野のソフトウェア開発を行う中核拠点、及びライフ分野のソフトウェア開発を行う中核拠点を決定し、アプリケーションの研究開発を行っている。

### <施設整備>

計算機棟は平成20年3月、研究棟は平成21年1月より建設を開始。

計画通り順調に進捗している。

(参考) 次世代スーパーコンピュータの利活用について

- ・ 科学技術・学術審議会の下に作業部会を設置して、次世代スパコンの利活用の在り方を検討し、平成20年7月に報告書を取りまとめ。当該報告書を受け、平成20年12月文部科学省に「戦略委員会」を設置し、利活用の具体的方策を検討中。

## 期待される効果

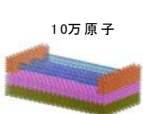
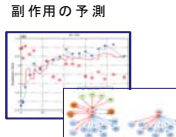
### <次世代スーパーコンピュータの開発により期待される成果>

- ・ 我が国において、継続的にスーパーコンピュータを開発していくための技術力が維持・強化される。
- ・ 次世代スーパーコンピュータの利用を通じた大規模シミュレーションが可能となることで、大学・研究機関等において超高並列の数値計算アルゴリズムや最適な計算方法に関する研究開発が活性化される。また、我が国において科学技術計算におけるソフトウェア開発力が維持・強化されるとともに、大学・研究機関、産業界等へ先進的なアプリケーションソフトウェアが普及する。
- ・ 我が国における計算機資源が充実される。また、次世代スーパーコンピュータで培った技術が基になり大学や研究機関等で使用される計算機へ下方展開され、様々な分野の研究開発成果が創出される。  
(例：地球シミュレータの場合、地球シミュレータの技術を使用した新しい製品(SX-6、SX-6i：NEC)を約400台出荷。)
- ・ 本プロジェクトにおいて開発される要素技術は関連製品へ利用される。サーバーやPCなどの関連分野においては、年間約2200億円の経済効果が期待される。

### <グランドチャレンジアプリケーションにより期待される成果>

- ・ ナノ分野については、ナノ電子デバイスの設計やバイオ燃料生成用の酵素設計等に役立つシミュレーションソフトウェアについて研究開発を実施しており、期待される成果としては、高速、低消費電力のナノ電子デバイスの実現の加速等が挙げられる。
- ・ ライフ分野については、タンパク質分子の反応や細胞・臓器の働きの詳細な解析により製薬・医療での活用も視野に入れたシミュレーションソフトウェアの研究開発を実施しており、期待される成果としては、薬の開発や医療の現場で患者のリスク軽減や、効率的で効果的な医薬品の開発等が挙げられる。

## 次世代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研究開発(グランドチャレンジアプリケーション)

|     | ナノテクノロジー分野<br>〔次世代ナノ統合シミュレーションソフトウェアの研究開発〕                                                                                                                                                                                             | ライフサイエンス分野<br>〔次世代生命体統合シミュレーションソフトウェアの研究開発〕                                                                                                                                                                                                                                                         |
|-----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 概要  | ナノ電子デバイスの設計やバイオ燃料生成用の酵素設計等に役立つシミュレーションソフトウェアの研究開発                                                                                                                                                                                      | タンパク質分子の反応や、細胞・臓器の働きの詳細な解析により、製薬・医療に役立つシミュレーションソフトウェアの研究開発                                                                                                                                                                                                                                          |
| 応用例 |  <p>10万原子</p> <p>現状<br/>2千原子程度(デバイスの一部)の計算が可能</p> <p>↓</p> <p>次世代スパコン<br/>10万原子(デバイス全体)の計算が可能</p> <p>↓</p> <p>アウトカム<br/>高速、低消費電力のナノ電子デバイスの実現を加速</p> |  <p>副作用の予測</p> <p>現状<br/>計算量やデータが膨大で、既存の計算資源や計算手法ではシミュレーションが不可能</p> <p>↓</p> <p>次世代スパコン<br/>シミュレーションが実現可能</p> <p>↓</p> <p>アウトカム<br/>○シミュレーションで副作用などを予測することが可能になり、薬の開発や医療の現場で患者のリスクを軽減<br/>○医薬品の開発が、効率的で効果的に</p> |
| 体制  | 分子科学研究所を中核に、東京大学物性研究所、東北大学金属材料研究所、産業技術総合研究所等、6機関と連携した研究開発体制を構築                                                                                                                                                                         | 理化学研究所を中核に、東京大学医科学研究所、慶應義塾大学等、13機関と連携した研究開発体制を構築                                                                                                                                                                                                                                                    |

## 今後の展開

次世代スーパーコンピュータは平成22年度の一部稼働、平成24年完成。

# 高機能・超低消費電力コンピューティングの実現を可能とするデバイスの開発

## 研究成果のポイント

大学等の知的ポテンシャルを活用した、実用化指向の産学官連携のプロジェクト研究として、我が国が優位な技術であるメモリ、デバイス、ハードディスク等の要素技術開発を行っている。

### ○高機能・超低消費電力メモリの開発

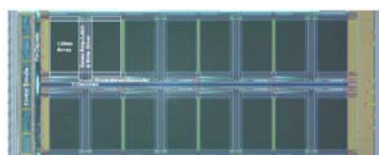
スピントロニクス技術を用いた高速・低消費電力の世界最大規模の大容量不揮発性メモリ(2 Mbit)の試作に成功した(図1)。

また、その際に得た知見を基に、デバイスの更なる高機能化・高性能化に向けた研究開発を行い、平成19年度にはスピントロニクス技術を用いた大容量不揮発性メモリ等の性能を決定する物理特性(TMR比)について、世界最高性能を有する材料(TMR比604%)の開発に成功した(図2)。

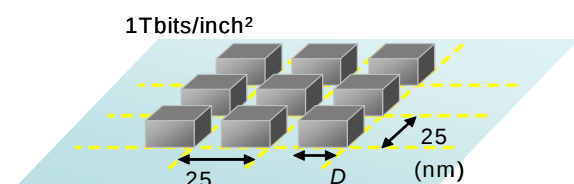
### ○超小型大容量ハードディスクの開発

平成18年度に垂直磁気記録方式により世界最高の記録密度(1TB/inch<sup>2</sup>)を可能とする要素技術開発を行い、参加企業による垂直磁気記録ハードディスクドライブの高機能化に貢献した(図3)。

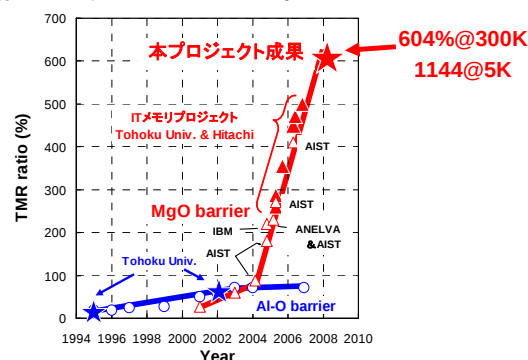
本研究は、平成14年から平成18年度において実施した「超小型大容量ハードディスクの開発」、「高機能・超低消費電力メモリの開発」、及び、平成19年度から実施している「高機能・超低消費電力コンピューティングのためのデバイス・システム基盤技術の研究開発」の成果であり、東北大学電気通信研究所を中心とした産学連携体制を構築し実施している。



(図1) スピン注入書込方式で世界最大規模である2Mbitの不揮発性メモリの試作に成功



(図3) 1Tbit/inch<sup>2</sup>相当のドット配置



(図2) 室温においてTMR比を世界最高性能の材料性能である604%まで向上させることに成功

## 期待される効果、今後の展開

高度情報化社会における情報通信機器の数量の急激な増大、高機能化・高性能化により、その消費電力が爆発的に増加しており、情報通信機器の低消費電力化が必要となっている。

そのため、平成19年度から実施している「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」を更に進め、不揮発性メモリを用いた高速・不揮発ロジックインメモリ(電力/速度比、1/1000以下(従来技術の延長と比較))を開発するとともに、テラビット級次世代垂直記録技術による超高速大容量ストレージシステム(電力/容量比1/20以下(プロジェクト開始時と比較))の開発を行う。

本研究成果については、他省庁や民間企業と連携し、実用化に向けた開発(量産化技術等)につなげることで、不揮発性ロジックを用いた瞬時に起動する高機能・超低消費電力PCの実現や、大容量ハードディスクドライブの実現によるデータセンター等の省電力化を実現する。

# 自律移動支援システムの開発・普及

## 研究成果のポイント

我が国の先進的なユビキタスネットワーク技術を活用し、「いつでも、どこでも、だれでも」移動等に関する情報を入手でき、すべての人が安心して快適に移動することができる環境を構築する「自律移動支援プロジェクト」を2004年度から推進しており、2010年度までに自律移動支援システムの確立を目指している。

本プロジェクトは、学識経験者等から構成される評価委員会及び技術検討会議を立ち上げ、評価委員会では、実証実験の検証項目に対する助言、自律移動支援プロジェクトの全体評価に関する提言及びシステムの確立に向けた課題に関する提言を頂き、技術検討会議では、技術仕様書(案)に対する助言、技術的課題への対応に対する助言及び特許、国際標準への対応に対する助言を頂いた。

2009年3月に開催した評価委員会、技術検討会議等の意見を踏まえ、システムに関連する技術仕様書(ガイドライン等)、官民連携運用モデル及びセキュリティガイドラインを策定し、自律移動支援システムの実用化に一定の目処がついた。

本システムの開発においては、これまで、(株)横須賀テレコムリサーチパーク、(株)エヌ・ティ・ティ・ドコモ及び(株)ナビタイムジャパンなどの民間企業の協力を得て、国土交通省及び東京都庁、神戸市及び奈良市などの地方公共団体が中心となって実施した。

### バリアフリー情報

身体的特徴にあわせて  
移動経路等の  
情報を提供



### 現在位置情報



現在地は  
神戸市中央区  
京町〇丁目です。

### 多言語情報



多言語による  
観光情報の  
提供

Hozo-mon,  
Senso-ji Temple's  
main gate which...

## 期待される効果、今後の展開

幹線交通の開通を契機とした国内外の交流促進や観光振興による地域活性化などの地域の様々な課題に対応するため、ユビキタス技術等を活用して、あらゆる歩行者が移動に関連する情報をいつでも、どこでも手に入れることができる環境を街づくりの中に構築するため、地方公共団体等が実施する特に優れた先進的な取組を「モビリティサポートモデル事業」として支援し、その成果を全国に広く周知、提供することにより、ユビキタス技術を活用した移動支援システムの普及を図る。

# ホログラフィ原理を応用した3次元映像技術を開発

## 研究成果のポイント

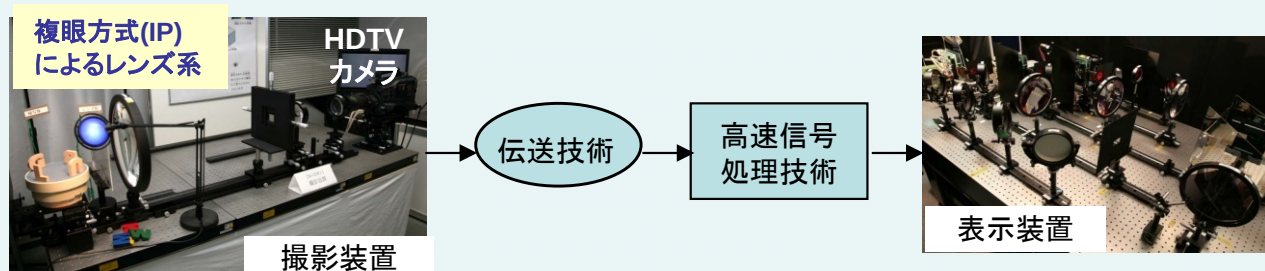
ホログラフィ原理を応用して、実物と同等の超リアルな3次元映像を視聴者の前に浮かび上がらせる技術(電子ホログラフィ技術)の基礎技術を世界に先駆けて開発した。

ホログラフィは、静止画像については、レーザー光で写真乾板に焼き付けることにより実物と同等の立体像を記録・再生可能な技術が既に存在するが、本研究開発では、動画像について、信号処理技術や液晶技術を活用し、ハイビジョンカメラを用いた立体撮像装置で撮影した実写映像を、リアルタイムにホログラフィとして再生・表示することを可能とした。

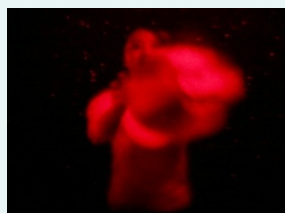
現時点において、同技術により、画面サイズ: 約1インチ、画質: ワンセグの1/2級、視域: 15度(モノクロ映像の場合。カラー映像では4度。)、色: RGB3原色カラー化を達成している。

本研究は、総務省から交付された運営費交付金により、(独)情報通信研究機構(以下「NICT」という。)が実施した。

### ホログラフィをリアルタイムに動画像で再生・表示するシステム



#### 再生画像の例



#### モノクロ映像

- ・表示媒体に、狭ピッチ高精細LCD(800万画素)を3枚使用
- ・視域15度(40cm距離で両眼視可能)を達成。
- ・走査線120本相当画質



#### カラー映像

- ・表示媒体に、狭ピッチ型LCD(HD解像度)を3枚(RGBカラー)使用
- ・像サイズ 約1cm
- ・視域約4度
- ・走査線70本相当画質

## 期待される効果、今後の展開 (本研究のもたらす効果、次の展開等を記載)

本研究がもたらす3次元映像技術は、その臨場感の高い映像表示性能により、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実現するものであり、その成果は、通信・放送、商取引・産業、医療、教育・文化、エンターテインメント等の様々な分野における新たな製品・サービスの創造等に寄与することが期待される。

さらに、平成21年度からは、電子ホログラフィ技術の性能向上を図るとともに、NICTが開発した基礎技術を基に、民間企業が有するデバイス開発技術、大学等有する映像視聴の心理学・生理学的影響に関する知見、映像技術と関連の高い音響技術、五感情報技術等を組み合わせ、革新的なコミュニケーションシステムの研究開発を進めるため、NICTにおいて産学官連携の研究開発プロジェクト「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」を開始する。

# 超高速のインターネット衛星通信技術を実証

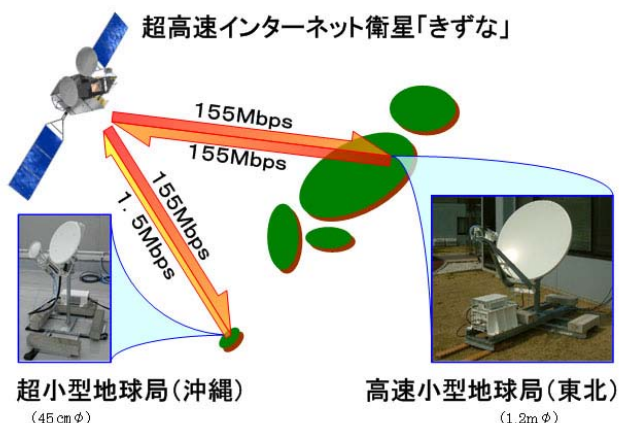
## 研究成果のポイント

2015年頃までにギガビット級の超高速のインターネット衛星通信技術を確立する。

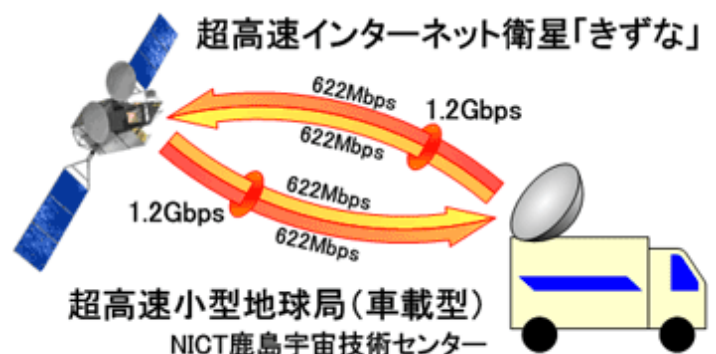
衛星交換技術においては世界最速の155Mbpsの処理速度を軌道上の衛星を用いて実証した。また、交換機を通さず直接中継する非再生中継モードにおいては、開発した高速バーストモデムを用いて、1.2Gbps(622Mbps×2ch)の衛星データ通信に成功した。

これらの技術を利用し、映像や高精細度の画像、大容量データを用いた災害対策、遠隔教育、遠隔医療等の利用実証を継続して実施している。

本研究は衛星の開発機関である情報通信研究機構(NICT)、宇宙航空研究開発機構(JAXA)による推進実施体制をとっている。また、公募により大学や民間企業等から提案された様々なアプリケーション実験を並行して実施している。



「きずな」155Mbps通信イメージ図



「きずな」1.2 Gbps通信イメージ図

## 期待される効果、今後の展開

本研究により、地上ネットワークの整備が遅れている地域の情報格差の解消をはじめ、災害対策、遠隔医療、遠隔教育への利用等に必要なギガビット級の超高速のインターネット衛星通信技術の確立を行う。

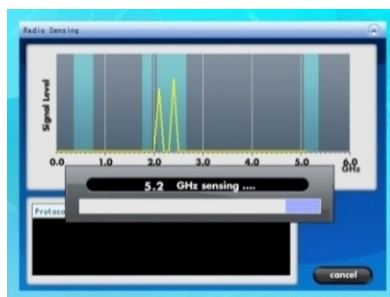
# 400MHzから6GHz帯まで電波の利用環境が認識可能なコグニティブ無線機を世界初開発

## 研究成果のポイント

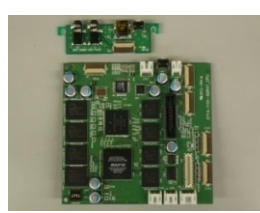
400MHz-6GHz帯までの選択された周波数帯における電波の利用環境をセンシングし、その結果に基づき、利用可能な通信システムを同定し、ユーザの意向にあわせて接続すべき通信システムを選択可能なコグニティブ無線機の開発に世界で初めて成功した。

400MHz-6GHz帯までの選択された周波数帯における電波の利用をセンシング可能な高周波部およびIEEE802.11系無線LAN,W-CDMAに代表される第3世代移動通信システムならびに地上波デジタル放送等信号処理が大きい無線通信/放送システムに対しても処理可能で且つ、高信頼可変通信技術で設計したソフトウェアプラットフォームも収容可能な信号処理部の開発の一次試作が終了した。また、高信頼可変通信技術で設計したセンシング機能、利用可能な通信システムを同定し、学習の結果、ユーザの意向にあわせて接続すべき通信システムを選択することを司るソフトウェアプラットフォームの実装を行った。またこの基本構成はIEEE802.1900.4において標準方式として採択された。

本研究は 総務省電波利用料財源「コグニティブ無線端末機の実現に向けた要素技術の研究開発」及び独立行政法人情報通信研究機構運営費交付金による成果で、(独)情報通信研究機構が中心となって実施した。



(左)開発されたコグニティブ無線機  
(右)センシングを行っている様子



コグニティブ無線機用ハードウェアプラットフォーム、左: 高周波部、中: FPGA信号処理部、右: CPU信号処理部

## 期待される効果、今後の展開

周囲の電波利用環境を適切に把握し、最適な周波数帯やアクセス方式等を柔軟に選択する通信システムを実現することにより、今後ブロードバンド移動通信システムに割り当てる周波数帯がなくなった場合においても、周波数利用効率を落とすことなく利用できる通信技術確立することにより社会的貢献を図る。

# ボットを捕獲・解析し、ボット感染者に対して駆除ソフトを配布するための試行

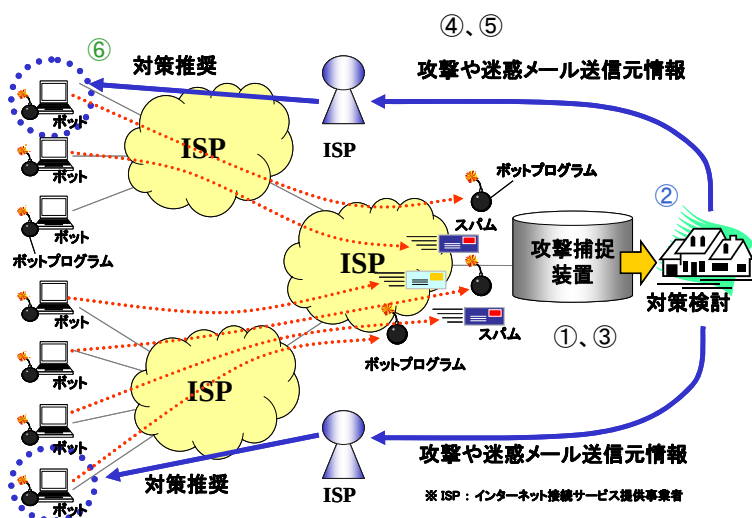
## 研究成果のポイント

2006年12月より、経済産業省と連携してボット対策プロジェクトを開始し、ボット感染者に対してボットに感染していることを警告すると共に、経済産業省側で開発した駆除ソフトを配布。

本試行を通じて、ボットを最適な形で捕獲するためのハニーポッド(ボットを捕獲するシステム)の設定や、ボット感染者に対して効果的に駆除ソフトを配布するための方法等が把握できた。

本試行により、2008年12月現在で注意喚起者数321,949人、駆除ツールダウンロード数497,136回を数えるに至った。

本試行は、NTT Communications株式会社が中心になってボットの捕獲システムの構築・運用を行い、Telecom ISAC JapanがISPを取りまとめている。捕獲したボットは、経済産業省にて解析した上で駆除ソフトを開発し、Telecom ISAC Japanが取りまとめたISPを通してボット感染者に駆除ソフトを配布している。



※ なお、青字部分②は経済産業省にて、  
緑字部分⑥はISPにて実施

## 期待される効果、今後の展開

ボットプログラムに感染したコンピュータからのスパムメール送信やサイバー攻撃等を迅速かつ効果的に停止させるための枠組みが構築されることが期待される。

## 環境に埋め込まれたロボットと協調・連携して相手や状況に応じた親しみやすい対話行動を実現

### 研究成果のポイント

環境に埋め込まれたアンコンシャス型ロボットから、ロボットの周りにいる人々の状況や位置情報を得ることで、ビジブル型ロボットが相手や状況に応じた会話やジェスチャを行うネットワークロボットの高度対話技術を実現した。

人々がもつICタグを環境に取り付けたRFID読み取り機が読み取ることにより、人々の位置、行動履歴、さらに人間関係を認識できることを明らかにした。これらの情報を利用し、人が行きかう環境において、相手の位置や行動に応じた高度対話をビジブル型ロボットが行う仕組みを実現した。さらに、ICタグにより相手を識別し、対話履歴に基づく親しみのある対話機能も実現した。

ショッピングセンタ内のほぼ全ての店舗や施設(約100ヶ所)を案内する実験では、案内ロボットの利用者数は1日平均約200人であった。この利用者数は実験期間中ほぼ一定であり、案内ロボットは1ヶ月間常に盛況であった。即ち、実証実験により実際のネットワークロボットの有効性を確認した。

本研究は、総務省の委託研究「ネットワーク・ヒューマン・インターフェースに関する総合的な研究開発(ネットワークロボット技術)」の成果であり、(株)国際電気通信基礎技術研究所、日本電信電話(株)、三菱重工業(株)、(株)東芝の4社が実施した。



科学館での展示物説明(左)、ショッピングセンターの案内(右)のフィールド実験

### 期待される効果、今後の展開

本研究は、日本が得意とするロボット技術を環境に多数のセンサを偏在させるユビキタス技術と融合し、人々とのコミュニケーションに用いることで、人が行き交う公共の場で利用できるようなロボットのための基礎技術を構築するものであり、その成果は、高齢者や障害者など普段の生活において、移動や情報取得に困難を伴う人々の支援など、幅広く応用が期待されるものである。今後、より実用に近づけるためにロボットの移動機能をさらに積極的に取り入れ、人々の移動行動を認識して、その行動を支援するような技術の実現へと結び付けてゆくことが望まれる。

また、本技術の事業への展開として、アンコンシャス型ロボット(カメラ)とビジブル型ロボット(wakamaru)を組み合わせ「大型店舗向け広告・宣伝用ロボットシステム事業」の試行検証を、広告代理店等と協力し進めている。

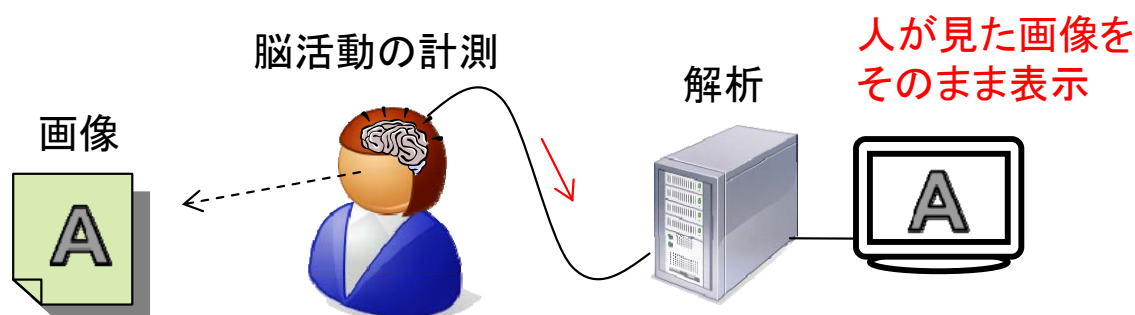
# 目で見た文字や図形を、脳活動からコンピューターで再現する技術の開発に成功

## 研究成果のポイント

人が目で見ている文字や図形などの画像を、脳活動パターンの計測及び解析によりコンピューターで再現する技術の開発に世界で初めて成功した。

従来の手法では、あらかじめ脳活動を計測してパターンを学習しておいた少数個の選択肢（縦縞か横縞か、など）のうちどの図形を見ていたかを当てることはできても、見ているものを「画像」として取り出すことはできなかった。本研究では、人が物を目で見たとときの脳の血流パターンの変化を機能的磁気共鳴画像（fMRI）装置を用いて計測し、解析を行うことで、 $10 \times 10$ ピクセルからなる画像を高い精度で再構成する技術の開発に成功した。また、2秒ごとに得られるMRIスキャンを解析することで、見ている映像を動画として再構成することにも成功した。

本研究は、（株）国際電気通信基礎技術研究所（ATR）、（独）情報通信研究機構（NICT）などの研究グループにより実施された研究開発プロジェクトによる成果であり、総務省としても研究開発の支援を行ってきたものである。



## 期待される効果、今後の展開

本研究と同じ手法を用いて、心的イメージや夢のような物理的には存在しない主観的体験を、画像として客観的に取り出せる可能性がある。したがって、本研究で開発した手法は、心を生み出す脳内メカニズムを探るツールとなると同時に、医療における心理状態のモニタリングや、高齢者や障害者などコミュニケーション手段が限られる人への新たな意思表示手段の提供、脳を介した情報伝達システムの開発など、さまざまな分野での応用が期待される。またデザインや芸術創作活動において、言語化するのが困難な映像表現を脳信号からそのまま映像として取り出すなど、新たな創造的活動の手段を提供することにも応用できる可能性がある。