

情報通信研究機構(NICT)における今後の研究開発について



2009年9月24日
NICT理事 富永 昌彦

1. 情報通信研究機構(NICT)の概要

NICT: National Institute of Information and Communications Technology

主たる業務

- 情報の電磁的流通及び電波の利用に関する技術の研究及び開発
- 高度通信・放送研究開発を行う者に対する支援
- 通信・放送事業分野に属する事業の振興

設立時期 平成16年4月1日

中期計画 平成16年4月～平成18年3月
平成18年4月～平成23年3月

予算・要員

予算: 約403.3億円(平成21年度)
(運営費交付金 約342億円)

要員: 常勤職員 423名(平成20年度末)



小金井研究本館 外観



独立行政法人通信総合研究所 (CRL)

- 1896 (明治29) 年10月 逓信省電気試験所において無線電信の研究を開始
- 1915 (大正 4) 年 1月 逓信省電気試験所平磯出張所を設立
- 1935 (昭和10) 年 5月 型式検定制度を制定
- 1940 (昭和15) 年 1月 標準電波 (JJY) 発射業務を開始 (検見川)
- 1948 (昭和23) 年 6月 文部省電波物理研究所を統合
- 1952 (昭和27) 年 8月 郵政省電波研究所の発足
- 1964 (昭和39) 年 5月 鹿島支所を開設
(直径30mパラボラアンテナ施設を完成)
- 1988 (昭和63) 年 4月 電波研究所を通信総合研究所に名称変更
(郵政省通信総合研究所)
- 1997 (平成 9) 年 7月 横須賀無線通信研究センターの発足
- 2000 (平成12) 年 7月 けいはんな情報通信融合研究センターの開設
- 2001 (平成13) 年 1月 郵政省が総務省に再編
(総務省通信総合研究所)
- 2001 (平成13) 年 4月 独立行政法人通信総合研究所の発足
- 2002 (平成14) 年 8月 アジア研究連携センターの開設



通信・放送機構 (TAO)

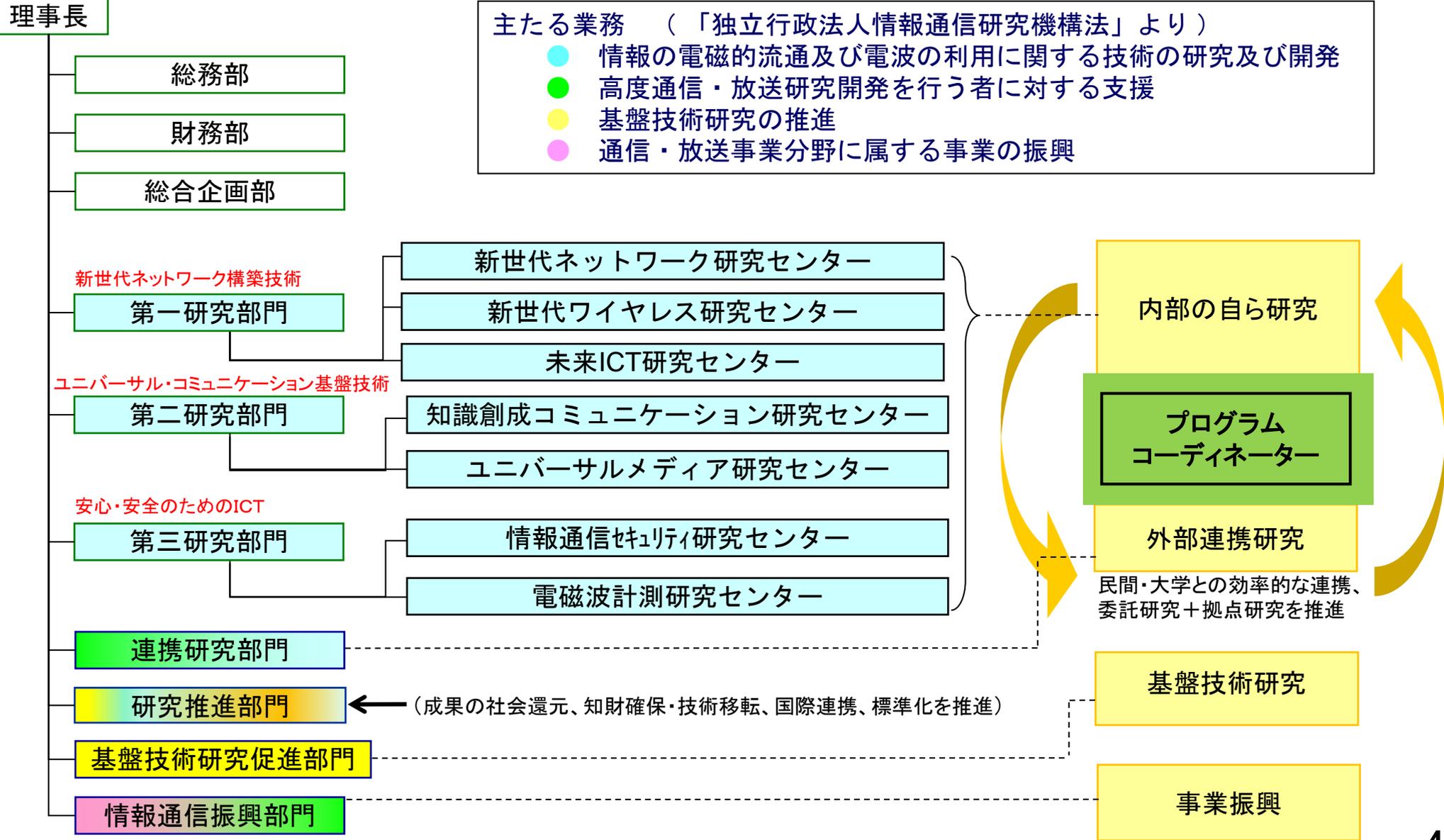
- 1979 (昭和54) 年 8月 通信・放送衛星機構を設立
- 1982 (昭和57) 年 8月 君津衛星管制センターを開所
- 1992 (平成 4) 年10月 通信・放送機構に名称変更

- 2000 (平成12) 年12月 衛星所有業務を終了
- 2001 (平成13) 年 7月 民間基盤技術研究促進業務を開始
- 2002 (平成14) 年 3月 衛星管制業務を終了
- 2003 (平成15) 年 4月 基盤技術研究促進センターの権利業務の一部を承継

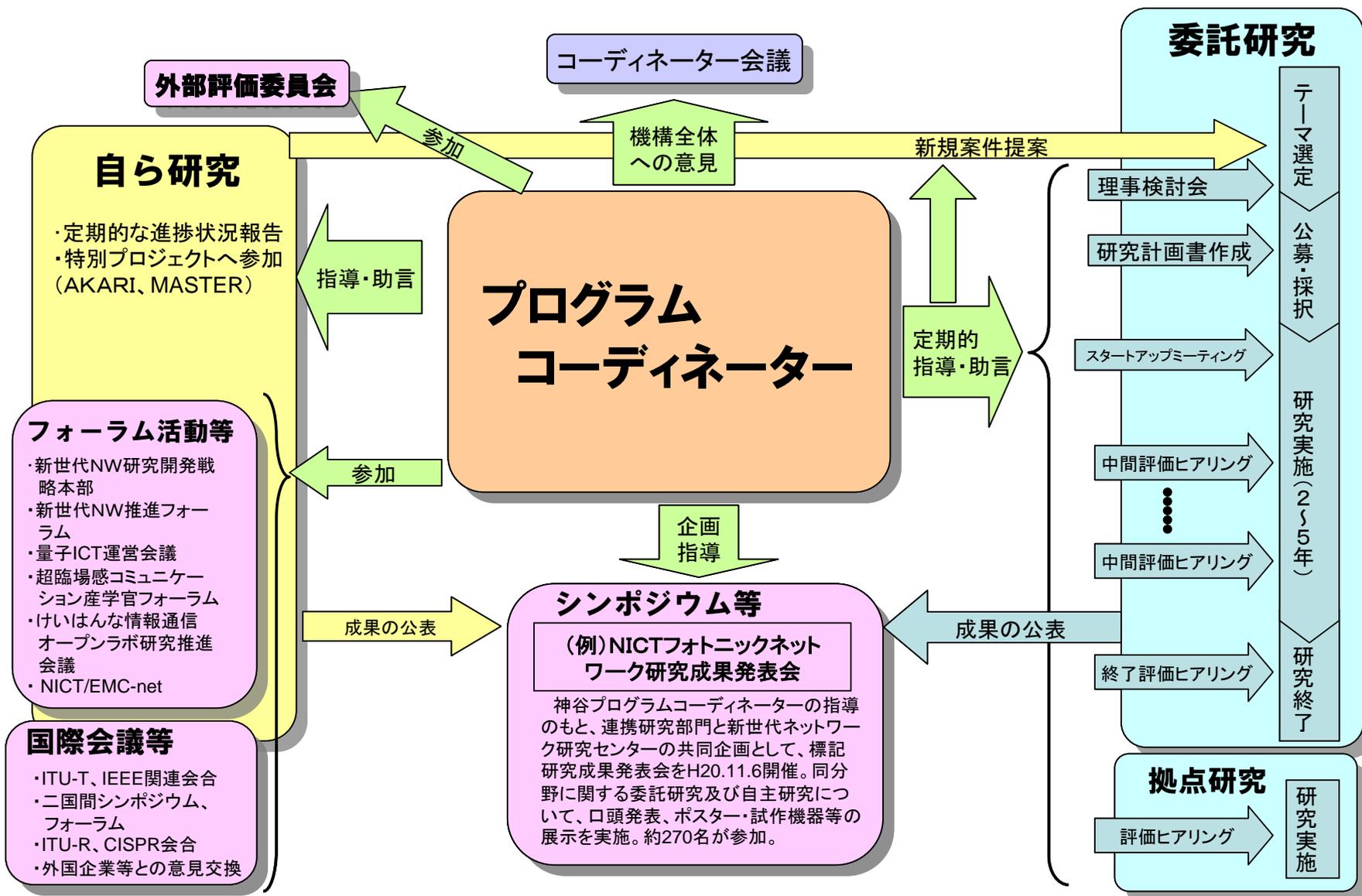
2004 (平成16) 年4月1日



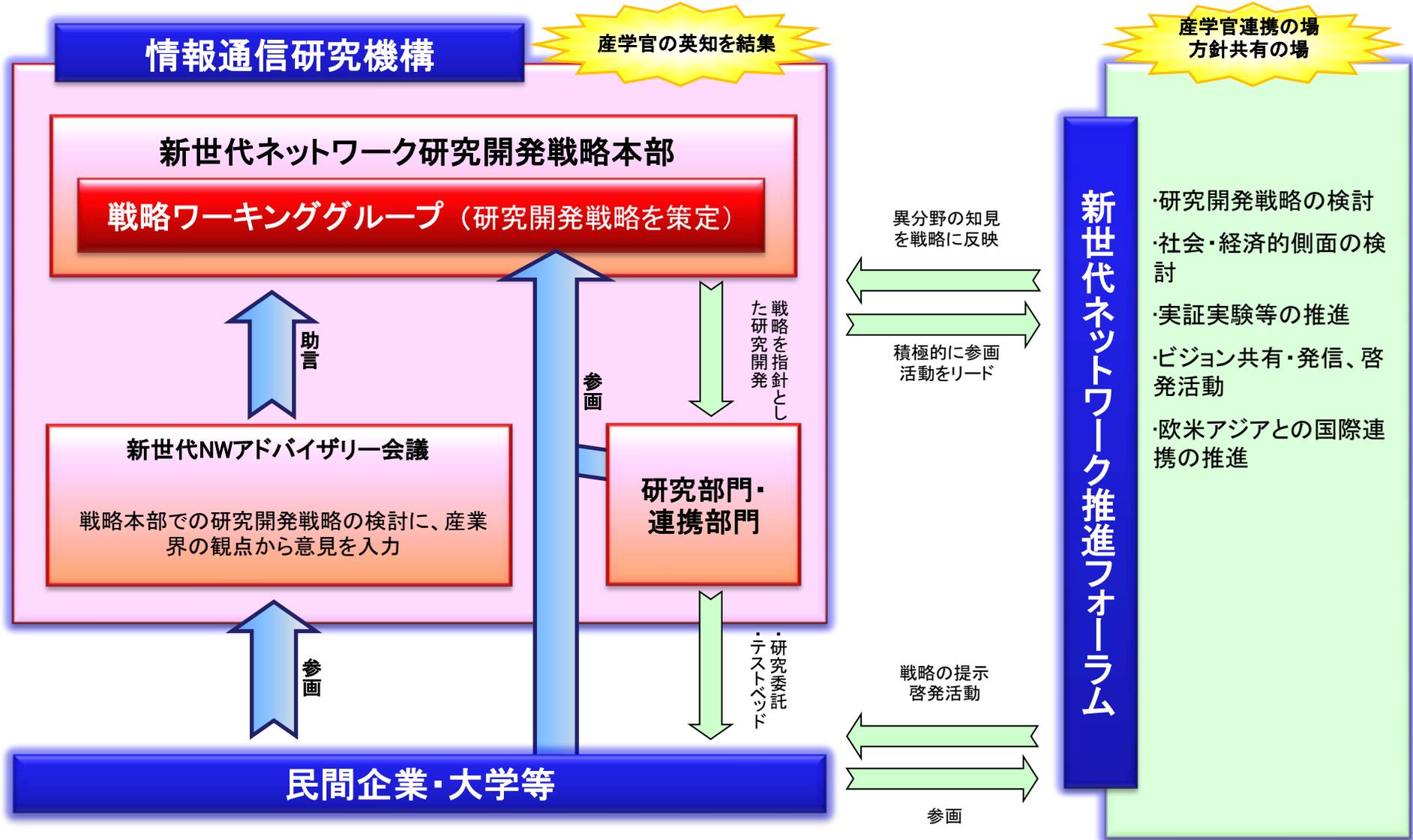
独立行政法人情報通信研究機構 (NICT)



○ プログラムコーディネーターを中心とした産学官連携による研究開発



○ 新世代ネットワーク研究開発における産学官連携



常勤(パーマネント)職員数

(年度末時点)

平成17年度	平成18年度	平成19年度	平成20年度
477名	455名	433名	423名

●平成20年度末の常勤職員数は、平成17年度末比で54名減

● 中期目標における「人事に関する計画」

常勤の役員及び職員に係る人件費を中期目標の期間の最後の事業年度において、平成17年度決算比5%以上削減させる。

新規採用職員数

平成17年度	平成18年度	平成19年度	平成20年度	平成21年度
34名	18名	0名	7名	8名

運営費交付金

平成17年度	平成18年度	平成19年度	平成20年度	平成21年度
381.1億円	369.6億円	362.7億円	353.3億円	342.0億円
対17年度比	-3.0%	-4.8%	-7.3%	-10.3%

2. NICTにおける今後の研究開発の在り方

今後、NICTが推進すべき研究開発領域

- ✓ NICTは、社会が直面する課題への対応にICTが大きく貢献し得ることを踏まえ、成果の社会への還元を最大化することができるよう、研究開発を推進
- ✓ NICTが推進すべき研究開発の領域を、次のように社会の要請に対応して設定し、「UNS研究開発戦略プログラムⅡ」に加えて一層重点化
 - ① 国・社会を豊かにするためのICT
社会経済活動や国民生活を支える情報流通基盤であるネットワークを構築するためのICTであり、産業の国際競争力の強化に主として必要なICT。
 - ② 環境を保全し、安全な社会を構築するためのICT
グローバルな課題である環境問題に対処するとともに、社会経済活動や国民生活を支える情報流通基盤であるネットワークの利活用を脅威から守り、ネットワークを活用して災害、犯罪などによる国民の不安を軽減させ、安全な社会を構築するためのICT。
 - ③ 人に優しいコミュニケーションを実現するためのICT
人が時間、場所、言葉、文化等の制約を超えて容易に人や情報に接することができるようにするためのICT。
 - ④ 社会経済活動・国民生活を支える標準・指針を社会に提供するためのICT
社会経済活動や国民生活を支える基盤として各種の標準や指針があるが、情報通信分野の研究開発により社会に提供できる標準・指針を継続的・安定的に提供するためのICT(時間・周波数標準技術、電磁環境保護技術等)
 - ⑤ 新しい情報通信パラダイムを創出するためのICT
高度に先端的な研究開発を推進することによって、将来、これまでとは全く異なる新しい情報通信パラダイムを創出するICT(バイオICT、ナノICT等)

大きくりした社会の要請に対応するICT

科学技術基本計画(第3期)、
UNS II、i-Japan戦略2015等
より各項目を抽出

人に優しいコミュニケーションを 実現するためのICT

環境を保全し、安全な社会を 構築するためのICT

- 地球環境の保全
- 防犯システムの高度化、プライバシー保護との両立
- 事故防止システムの高度化
- 交通環境の改善、渋滞の緩和対策
- 食の安心の確保
- 医療の地域格差解消
- 災害の予知
- 災害発生時の救援・復旧
- 大規模自然災害への対応
- 大規模事故への対応

- 地球温暖化・エネルギー問題の克服
- 物流効率化

- 感染症等の流行への対応
- テレワーク
- 安心・安全なネットワーク利用環境の実現
- 医療の高度化
- 大規模データベースの統合利用

- 仕事と子育ての両立
- 電子政府・eデモクラシー
- メディア融合
- 超臨場感コミュニケーション
- コンテンツの創造、分析、流通
- エンターテインメント
- スーパーコミュニケーション(音声翻訳、情報信憑性検証等)

- 医療従事者の過労対策
- 介護システムの充実

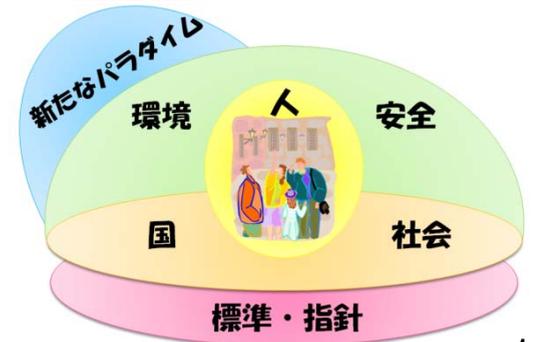
国・社会を豊かにするための ICT

- サービスの生産性向上
- 国際競争力の強化
- 地域経済の活性化、地域発展への寄与
- 少子高齢化への対応
- 教育等の地域格差解消
- 高精度な時空基盤の提供
- EMC
- 新たな価値の創出
- 教育の高度化(リアルな教材の提供、ICTリテラシー、情報モラル教育)
- 文化・生活の多様性への対応
- 生涯学習教育
- 要介護者の負担軽減 高齢者・障害者の社会参加促進
- 高齢者等にも優しい社会
- 価値の確実な流通の実現
- (若年層を中心とした)科学技術への関心の低下への対応
- あらゆる分野での計算機資源の活用
- フロンティア(先端科学のサポート、先端知識の共有と浸透)
- 医師不足による治療不備の解消

社会経済活動・国民生活を支える 標準・指針を社会に提供するためのICT

- 生体の機能に学ぶICT基盤の構築
- コミュニケーションの高度化による心の豊かさの確保

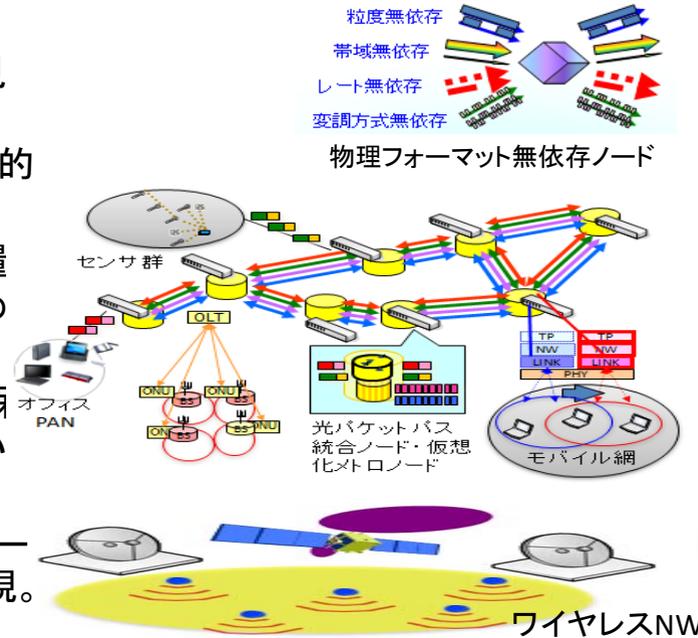
新しい情報通信パラダイムを 創出するためのICT



研究開発領域とその対象となる技術領域についての考え方

国・社会を豊かにするためのICT

- ◆ NGN (Next-Generation Network)のさらにその先を見据えた、新しい設計思想に基づく「新世代ネットワーク」を新しくデザインしていくことによって課題を抜本的に解決することを目指す。
- ◆ 快適な電子的行政サービス、医療サービス、大容量データ伝送サービスの安心・安全確保に繋げるためのネットワークセキュリティを実現。
- ◆ 有無線の多種多様なネットワーク相互接続性の確保を視野に、信頼でき、環境にも優しく、利便性の高いワイヤレスネットワーク技術を実現
- ◆ 宇宙からのセンシング情報等を遅滞なく、確実にユーザに伝送するシステムを構築するための技術を実現。



主要な技術領域

ネットワークアーキテクチャ技術

ネットワーク基盤技術

ネットワークセキュリティ技術

ワイヤレスNW技術(アンビエントワイヤレス・宇宙利活用)

環境を保全し、安全な社会を構築するためのICT

- ◆ 人類を取り巻く様々な環境問題、安全に生活するための課題を解決するための情報収集・利用能力を高め、近未来の地球を人類にとってより安心な生活空間にするための基盤技術を確立。
- ◆ 地上から近地球宇宙空間まで、人類の活動空間における各種計測、情報通信、情報利用のための基盤技術を研究開発。
- ◆ リモートセンシング、大規模シミュレーション・数値計算、宇宙環境インフォマティクスなどの研究開発を行うとともに、防災・減災のために具体的に応用するためのシステムを研究開発。



主要な技術領域

リモートセンシング
(電波から光まで)

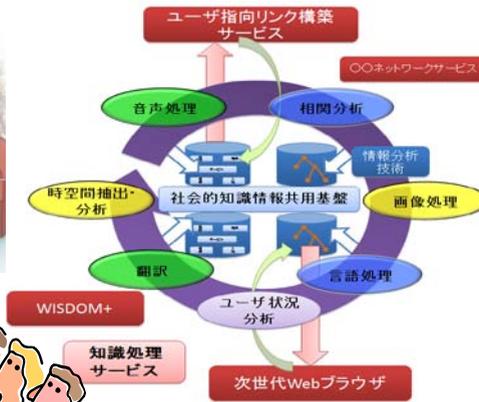
宇宙環境計測

防災減災情報収集技術

研究開発領域とその対象となる技術領域についての考え方

人に優しいコミュニケーションを実現するためのICT

- ◆ 高齢化、環境問題などの社会の諸課題を克服し、さらには、こころ豊かに生活でき、世界中の人々が交流できる社会の実現に貢献することを目的に、いつでも、どこでも、誰とでも、自然に、そして感動的にコミュニケーションを行うことができるユニバーサルコミュニケーション技術を確立する。
- ◆ 映像・音響技術、音声・言語技術、情報分析技術、知覚認知メカニズム解析技術などを結集して、自然に、正確に、感動的に、そしてより知的にコミュニケーションを行うことができる技術の実現を目指す。



主要な技術領域

超臨場感メディア技術

音声・言語技術

情報分析基盤技術

社会経済活動・国民生活を支える標準・指針を提供するためのICT

- ◆ 基盤的研究においては、物理法則の極限に迫り、知のフロンティアを切り拓くような夢のある先端的な研究開発を、明確な方向性を定めて戦略的に進める。
- ◆ 光と電波の双方で、新しい周波数の開拓と周波数利用効率の向上による周波数資源を開拓する。
- ◆ 周波数標準、標準時の供給、機器の試験や電磁環境適合性(EMC)評価等の業務、サービスに対し、それが時代のニーズに応え続けられるよう継続的な研究開発を行う。
- ◆ ネットワーク・機器をふくむ広い範囲の社会基盤を支える業務、サービスを行う。



主要な技術領域

時空標準技術

量子標準計測技術

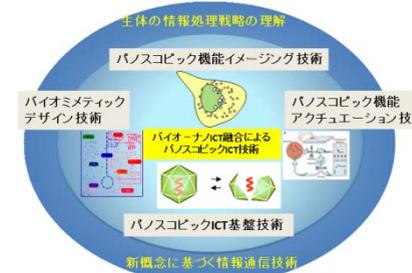
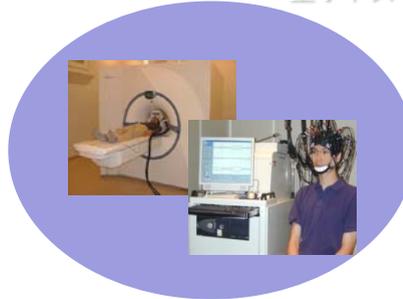
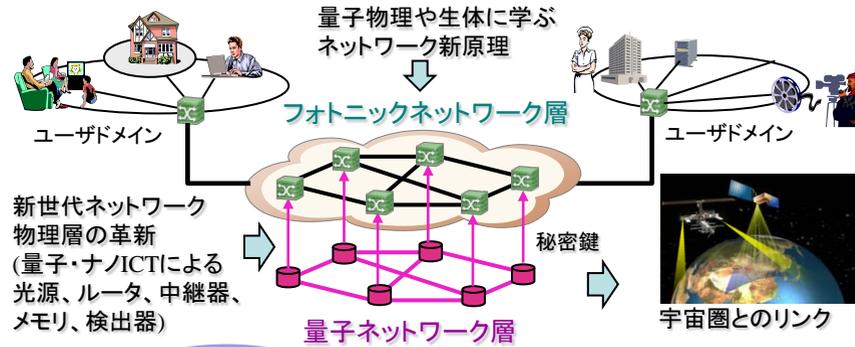
EMC技術

研究開発領域とその対象となる技術領域についての考え方

新しい情報通信パラダイムを創出するためのICT

◆ 光・量子ICT、ナノ・分子・バイオICTなどの高度で且つ先端的・先進的な技術分野の研究開発を通して、これまでとは全く異なる新しいコミュニケーションパラダイムを生み出すことで、20年後の日本の糧となるICTの「種」をつくることを目的とする。

◆ 脳研究の成果を情報通信に生かし、脳機能を応用した新世代のネットワークの実現、真に伝えたいことを伝えることができる情報通信の実現を目指す。



主要な技術領域

光・量子ICT

バイオ・ナノ融合ICT

脳情報通信技術

NICTの研究開発体制の在り方

○ 基礎的・先端的な研究開発の推進

基礎的・先端的な研究開発領域の研究開発を効率的・効果的に推進することにより、我が国のICT基盤の維持・発展を可能とするよう、NICTの体制を整備。

○ プロジェクト型の研究開発の推進

上記の体制に加え、今後は、高度なICT基盤の構築、産業や生活面での効率性・生産性の向上、国際競争力の強化等、社会の様々な要請に的確に応えていくため、プロジェクト型の研究開発を産学官連携の下に機動的に立ち上げ、強力に推進。

基礎的・先端的な研究開発とプロジェクト型の研究開発の考え方

考え方

- 大きくくりした社会の要請とこれに対応したICTの研究開発領域を設定。
この研究開発領域(基礎的・先端的な研究開発の領域)をNICTの研究開発活動全体の基盤とする。
- この基盤をベースに、個別の社会の要請に対応してプロジェクトを機動的に立ち上げ、研究開発を推進して成果を展開する。

プロジェクトの推進方策

- 社会の要請に基づく明確な目標の設定
- オールNICT及び産学からの人材の結集
- 研究資源配分の重点化
- NICT自主研究と外部委託研究の有機的運用
- 研究開発支援体制の充実
- フォーラム活動との連携

プロジェクト1

プロジェクト3

プロジェクト2

プロジェクト4

社会の要請1

社会の要請2

社会の要請3

社会の要請4

社会の要請5

基礎的・先端的な研究開発

基礎的・先端的な研究開発

基礎的・先端的な研究開発

基礎的・先端的な研究開発

基礎的・先端的な研究開発

研究開発活動の
基盤構造の面

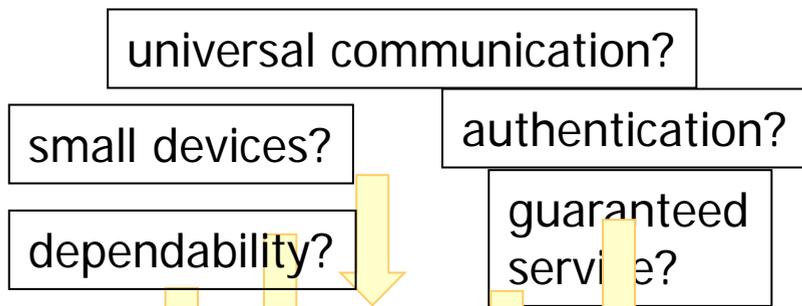
↔ : 主たる対応関係

⋯ : 従たる対応関係

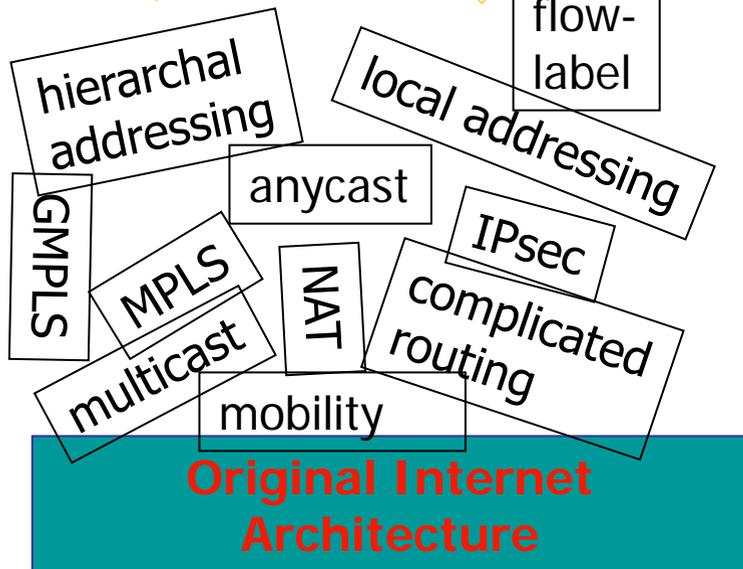
3. 新世代ネットワークに関する研究開発

インターネット – あまりにも複雑・構造的破綻

- 新しい機能を積み上げられない
- 未来社会を支えるサービスを提供できない

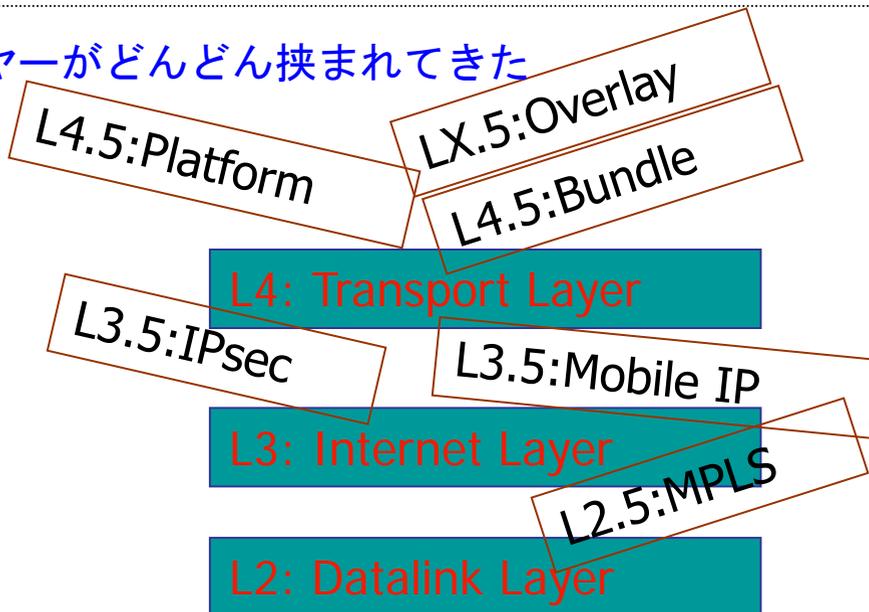


機能がどんどん積み上げられてきた



- 命を預けられるか?(遠隔医療、交通、緊急通報)
- 生活を預けられるか?(防犯、契約行為、金融)
- 生活を豊かにできるか?(センサー、RFID)
- 安心した生活が送れるか?(対スパム、耐攻撃)
- あと何十年使えるの?(インフラ、持続社会)
- 未来の変革を受け入れる余裕は?(未知の要求)

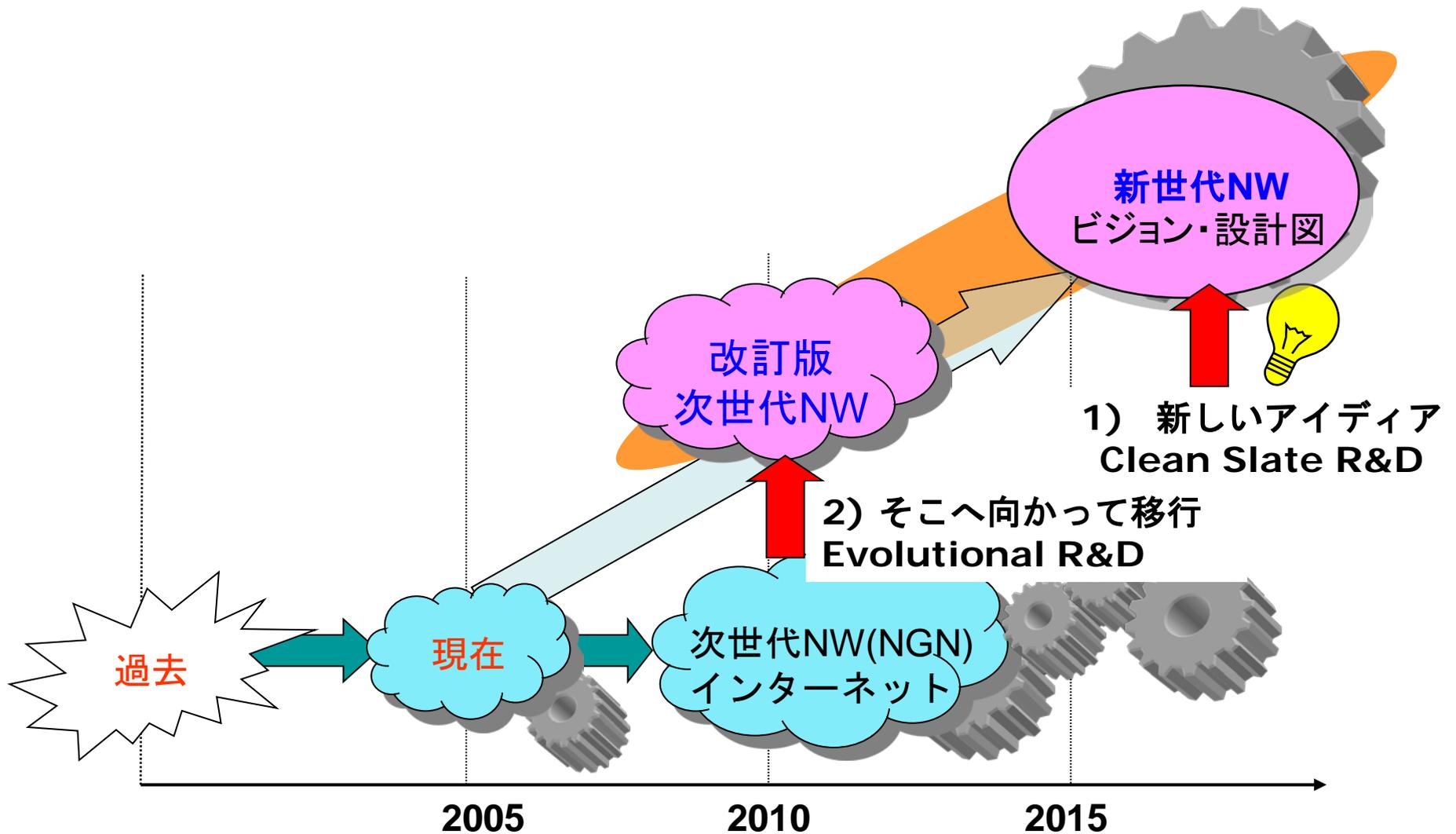
レイヤーがどんどん挟まれてきた



個々はOKでも全体は×

一から作り直すべき時期が迫っている!

新世代ネットワークへのアプローチ



新世代ネットワークの研究開発に関する取組み

- 新世代ネットワークは、現在構築が進展している次世代ネットワークNGNの先を見据えたものであり、インターネットの改良だけでは解決が困難な技術的課題や限界を、既存の技術にとらわれずに白紙から新しく設計することによって抜本的に解決することを目指すもの。
- NICTでは、研究開発の推進のため、学界・産業界から優れた人材の参画を得て「新世代ネットワーク研究開発戦略本部」を立ち上げ、研究開発戦略を検討。
 - ・「新世代ネットワークビジョン」を策定。
 - ・5つのネットワークターゲットと、これを支える基盤領域を設定。
- また、産官学で研究開発戦略の共有等を図るため、総務省とともに「新世代ネットワーク推進フォーラム」において積極的な役割を果たし、産学官連携活動を推進。
- さらに、海外との間で戦略的に協力関係を構築することとし、米国及び欧州の関係機関との間で情報交換・意見交換を定期的にも実施。

新世代ネットワークビジョン

- 次世代ネットワークのさらに先を見据え、様々な社会問題や課題を情報通信技術の力で解決することにより、豊かな地球文明を持続可能とする。
- 個人や社会の潜在能力を開花させることにより、豊かで質の高い生活を実現する。
- 多様性を許容することにより、人類社会を永続的に発展させる情報通信の基盤となることを目指す。

新しい価値観の創造 (Maximize the Potential)

人や社会の潜在能力を開花させ生活の質や生産性を向上させる新たな価値を創造するため、個人の知識、地域コミュニティのパワー、組織や社会に潜在している暗黙知などの広い意味での世界の潜在能力を開花させていくことを目指す。

地球文明の新しい形での発展 (Inclusion)

文化的地理的な多様性や個人の多様性を許容して共生する地球文明の新しい形での発展のために、これらの多様性を尊重し協調を促進する新しい社会システムの構築を担うことを目指す。

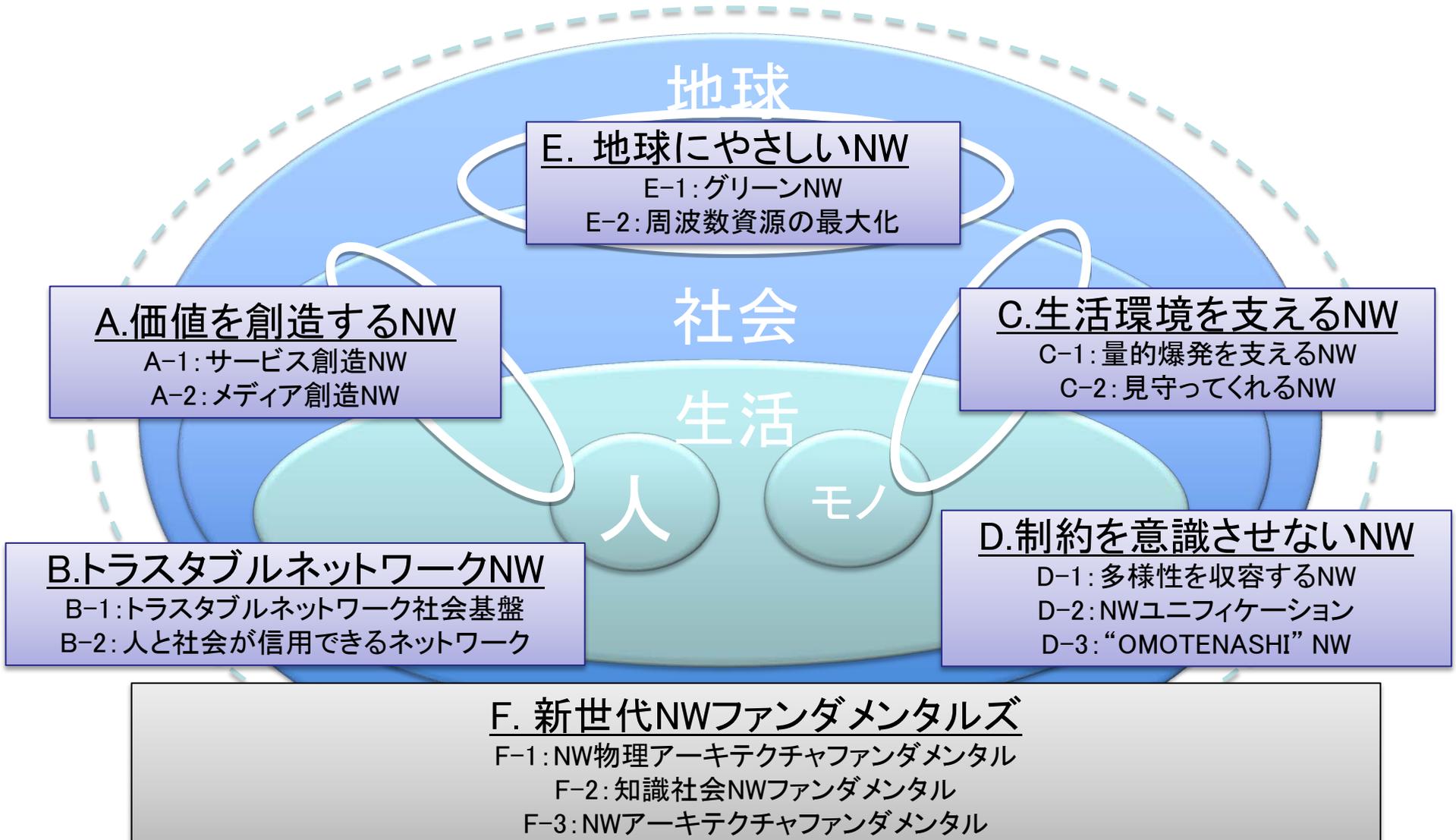
顕在化する社会問題に挑戦 (Minimize the Negatives)

エネルギー問題、格差問題、少子高齢化、自然災害など、地球規模で差し迫ってきた社会的な課題を明確に意識し、その解決に対して寄与することを目指す。



技術ターゲット

新世代ネットワーク研究開発で目指す五つのターゲットと基盤領域



価値を創造するネットワーク

目標ネットワーク

サービス創造およびメディア創造を誘発し、新たな価値を創出するネットワーク

- 情報社会から知識社会への変革による価値を創造するネットワーク
- アイデアを形にする新産業の創出、およびそれを支えるネットワーク

技術目標

サービス創造ネットワーク

- 新たな価値を創出する基盤構築のための、知識情報の配信・流通技術、およびサービス状況や意味解析技術、それらを支える知識データベース構築技術

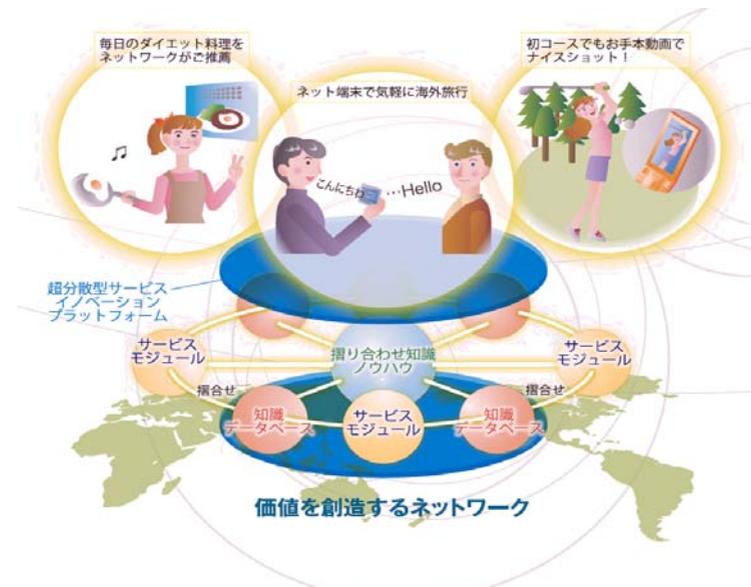
メディア創造ネットワーク

- 誰もが膨大な情報を発信でき、一方、状況に応じて創生した有益な情報を安心して入手できるネットワーク環境技術

効果

アイデアを形にする新産業の創出

- 2020年の世界市場規模は160兆円規模
- 知識配信業者、知識活用サービス事業者
- 誰もがサービスを創れることによる新たなバリューチェーンの構築、サービス生産性の向上
- サービスすり合わせ技術を日本から世界へ発信



トラスタブルネットワーク

目標ネットワーク

高信頼性ネットワーク

- さまざまな脅威や障害を前提としつつも、持続可能で安定したネットワーク
- プライバシー保護などの安全性と利便性の高さを両立したネットワーク利用環境

効果

ICT インフラへの安心安全を実現

- ICT への心理的不安要因を解決
- 非常時・災害時にも機能する社会基盤獲得
- プライバシー情報・機密情報漏洩を極小化

技術目標

トラスタブルネットワーク社会基盤

- ネットワーク、端末、ユーザ、および管理者を含めたトータルな運用信頼性を提供する技術

メディア創造ネットワーク

- 強固なプライバシー保護や人と社会の信頼性が、簡易な設定で得られるネットワーク技術



生活環境を支えるネットワーク

目標ネットワーク

あらゆるシーンにおいて生活者を支援する

センサー・アクチュエータネットワーク

- 生活環境に存在する膨大な量のセンサー・アクチュエータを地球規模であまねく接続、統合管理する大規模センサー・アクチュエータインフラと、その上で適応的かつリアルタイムにセンサーデータを処理することが可能なミドルウェアから構成される地球規模環境感知ネットワーク

効果

高いQoL(Quality of Life)の実現

- 食料資源の流通管理や食の安全の実現
- 高度なヘルスケア
- 実世界高精度インタラクションによる安心・安全(危険・異常の検出, 通知)の実現

技術目標

量的規発を支えるネットワーク

- 全ての人、物、生活環境が生成する情報を感知追跡駆動可能なグローバル・センサー・アクチュエータ・クラウドの構成・制御・管理技術

見守ってくれるネットワーク

- 状態変化や多様な要求に対して、柔軟に感知、追跡、データ収集、データ処理、データ復元、駆動が可能な、環境適応センサー・アクチュエータのミドルウェア基盤技術



制約を意識しないネットワーク

目標ネットワーク

ネットワークの制約を意識せずに使える快適なネットワーク

- ・要求条件に合わせて異なるネットワークを同時運用可能な多様性を収容するネットワーク
- ・ヘテロなネットワークにおいても首尾一貫としたサービスが可能なユニファイドネットワーク
- ・ユーザのリテラシーに応じたサービス提供が可能な“OMOTENASHI”ネットワーク

効果

個人にカスタマイズされたネットワークを提供

- ・ネットワーク運用管理の極限的簡易化
- ・自動ネットワークによるユーザストレスの解消
- ・マイグレーション容易化による進化ネットワークの実現
- ・社会問題解決、未来社会実現の基盤インフラ提供

技術目標

多種多様な要求に対応できるネットワーク技術

- ・サービス単位等に合わせた異なる仕様のネットワークを複数運用可能な技術
- ・ユニファイドネットワークにおけるエンド・ツー・エンドでの最適伝送を可能とする技術
- ・複雑な設定を必要とせず、ストレス無くネットワークサービスを利用可能な技術



地球に優しいネットワーク

目標ネットワーク

持続発展可能型ネットワーク

- 情報を超低エネルギーで流通可能な「グリーンネットワーク」
- 限られた周波数を多数の利用者、多様なアプライアンスで共用する「周波数利用高効率型ワイヤレスネットワーク」

効果

地球環境負荷低減と通信量増大の両立

- エネルギー低減技術の強みを生かした情報通信市場の牽引
- 更なる通信トラフィック増加、利用者増加、多様なアプライアンスの許容
- 省エネルギーネットワーク技術を用いた国際貢献
- あらゆる情報家電/アプライアンスのポータブル(ケーブルレス)化によるユーザビリティの向上と新しいユースケース/ビジネスモデルの開発

技術目標

グリーンネットワーク(超低エネルギー情報流通)技術

- 現在比で1/1000のエネルギーで単位情報量を転送可能なネットワーク

(エネルギー効率1000倍. 現在技術ではエネルギー効率10倍程度が限界)

周波数資源高度利用技術

- 動的周波数共有技術および小セル化からなる周波数利用技術と、未利用周波数帯(サブミリ波~テラヘルツ波)開拓によって実現する周波数利用高効率化による、無線通信容量(許容トラフィック量)の100倍化



新世代ネットワークファンダメンタルズ

目標ネットワーク

量的にも質的にも、超巨大なシステムの持続的運用が可能なネットワーク基盤

- 超大規模化、複雑化、多様化などに代表される新世代ネットワークの属性や状況に対応
- 多様な価値基準・機能性能指標に対応した基盤ネットワーク

技術目標

複雑化、学際化するネットワーク研究の基盤技術

- 超大規模複雑システムを支える学理的基礎と基盤技術
- 端末・人・社会の複雑な振舞を考慮したネットワーク基盤技術
- 知識社会に対応した価値創発の基盤技術
- 先端物理、材料、デバイス領域とネットワーク領域の価値連鎖構築

効果

イノベーションの種をつなぐ

- 新世代ネットワークを支える基盤技術からの多様な拡がり
- 知識社会、価値創発への貢献
- 物理・デバイス領域の日本の強みをネットワーク領域へ展開



4. 3次元映像技術に関する研究開発

- 3次元映像技術は、高精細な立体映像の実現により、人間の機能と感性に調和させつつ、あたかもその場にいるかのような臨場感を実現するための研究開発。
- この技術の実現により、視覚という人間の感覚をよりリアルに遠隔地間でやりとりすることが可能となる。
次世代の遠隔診断や次世代デジタルミュージアム等、幅広い分野で必要とされる中核技術であり、次世代産業の基盤技術と考えられる。

3次元映像技術

特別な眼鏡を必要とせず、あたかもその場にいるかのような体感を実現する立体映像表示技術。

地上デジタル放送のみならずデジタル広告、3Dネットカタログ等で巨大な市場を形成する可能性。

現行技術によるサービス例(3Dシアター)



3～5年後に期待されるブレークスルー

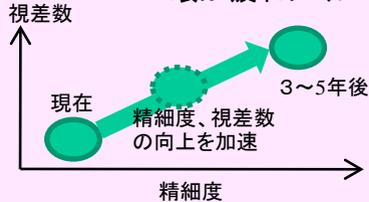
裸眼立体映像技術の性能向上

- 視差数を現在の数十倍に(100～200視差)
- 解像度をハイビジョンの16倍以上に(8K以上)

裸眼立体映像表示技術の革新

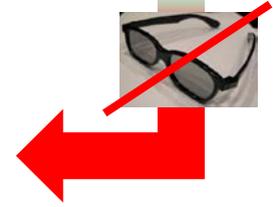
- 薄型のフラットパネルディスプレイを量産可能とする技術革新

- ・視点を変えても見え方が自然
- ・臨場感あふれる高精細な映像
- ・眼が疲れにくい



視差数:一つの被写体を様々な方向から異なった映像として見る事ができる領域数

家庭利用への適用拡大



8K: 水平解像度がおおよそ8,000画素である映像。ハイビジョン映像(水平解像度1,920、垂直解像度1,080画素)の約16倍の解像度を有する。

市場規模: 151兆円(2020年)

5～10年後に実現可能なサービスイメージ



3Dテレビ

(家庭利用可能な立体ディスプレイ)

(例)薄型フラットパネルディスプレイにより、家庭で3Dテレビが楽しめる他、教育等幅広い用途に利用できる。



3Dゲーム

(立体映像による体感ゲーム)

(例)立体映像対応家庭用ゲームにより、臨場感溢れるゲームが体感できる。



商業利用

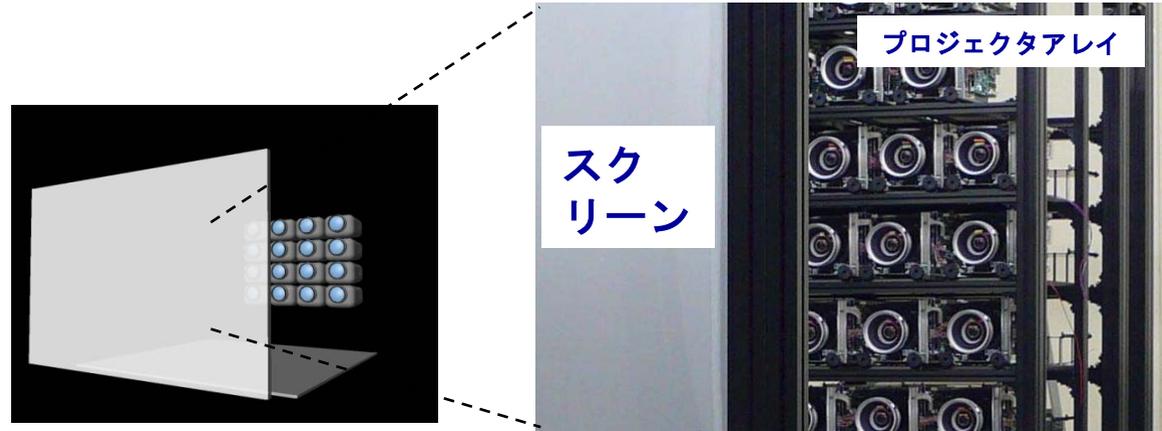
(3D店舗ショールーム)

(例)店舗に実物の展示が難しい車や家等を、立体映像や音響で体感できる。

究極の3次元映像技術である電子ホログラフィは、10年後、A6サイズで視域20度、カラーの動画が提示可能なレベルに到達

○ 大画面裸眼立体ディスプレイ

- 小型高精細なプロジェクタを開発し、**1億超画素から出る光線を制御**する方式を開発
- プロジェクタアレイと70インチスクリーンから構成する裸眼立体ディスプレイを試作
- **高画質（ハイビジョン画質）**の立体映像提示を実現 ⇒ **世界最高水準の画質**



試作した裸眼立体ディスプレイ

○ 電子ホログラフィ

試作装置

カラーでのリアルタイム表示を可能とした



リアルタイム
処理装置
RGB



LCD (HD解像度/6.8 μm) を3枚 (RGB)
像サイズ 約1cm²、動画表示 (30 fps)



カラー版再生像の例



モノクロ版再生像の例

5. 脳情報通信に関する研究開発

脳情報通信に関する研究開発

脳情報通信に関する研究開発は、脳研究の成果を情報通信に生かし、学界・産業界との連携の下、次のような応用を図ろうとするもの。

(1) 脳の機能を応用した高度なネットワークの実現

膨大な数の神経細胞を有する極めて複雑な組織体である人体を様々な環境の中で制御している脳の機能を解明することにより、高度な情報通信ネットワーク(自律性、環境適応性、自己修復性等に優れたネットワーク)を構築。

(2) 真に伝えたいことを伝えることができる情報通信の実現

～視覚情報・聴覚情報という制約からの解放～

人が伝えたい情報には、画像・映像(視覚情報)や音声(聴覚情報)として表現し難いアイデア、イメージ、感動、感情など、様々な心の状態があり、脳情報通信の研究の推進により、伝えたい情報と脳の働きの相互関係を把握し、真に伝えたいことを伝えることができる情報通信を実現。

脳情報通信融合研究が拓く情報通信の未来

脳の機能を応用した高機能なネットワークの実現

真に伝えたいことを伝えることができる情報通信

溢れ出した情報
大規模・大容量ネットワーク
複雑化したネットワーク



エネルギー消費量の増加
膨大な数の機器の接続



輻輳

厳密制御の限界

脳情報処理の理論解析
情報エネルギー論
脳機能研究



脳機能を応用した高機能なネットワーク



テーラーメイドICT
ひとりひとりに適合した
エージェント

ユーザに合わせた
快適なインターフェース

こころの表現手段の充実と拡大



医療・福祉・介護
BMI技術

真に伝えたい・受けたい情報の提示技術



伝えたい・受けたい
情報を快適に送受信

情報ストレス
マネジメント

脳情報通信の研究課題

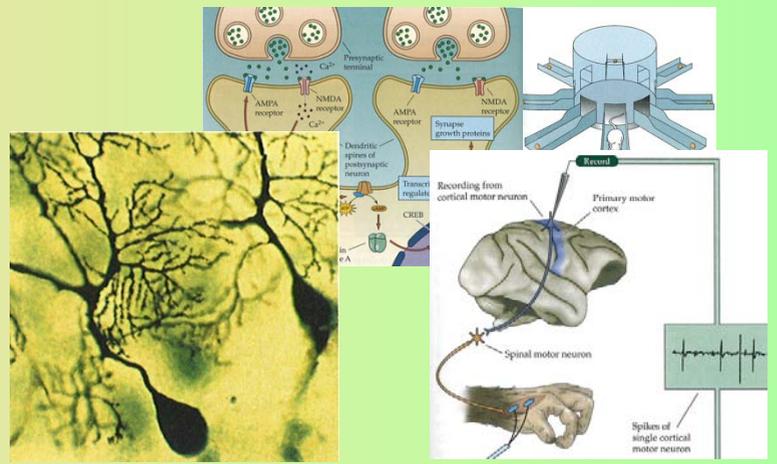
(コミュニケーション技術のための脳機能研究)

人間の脳情報の情報通信技術的応用 システムレベルの研究開発



脳を活かす
コミュニケーション科学

脳のメカニズムの学術的解明と応用 遺伝子 神経細胞 神経回路 行動



脳を知る 理
脳を守る 医
脳を創る 工
脳を育む 教育

<p>脳に学ぶ</p> <p>脳における情報処理アルゴリズムや複雑系メカニズムの解析・モデル化</p>	<p>脳に知らせる</p> <p>多感覚認知メカニズムや効果的情報提示指標の研究開発</p>	<p>脳に訊く</p> <p>情報の概念・意識化プロセスの解明</p>	<p>脳を助ける</p> <p>運動意図・注意メカニズムの解明</p>
<p>脳を測る</p> <p>超高磁場fMRI、MEG、NIRSなどによる脳機能イメージングの研究開発</p>			

•fMRI: Functional Magnetic Resonance Imaging (機能的磁気共鳴画像法) •MEG: Magnetoencephalography (脳磁界計測法装置) •NIRS: 近赤外分光法

(参考)

第2期中期計画期間における研究開発等業務の概要

光をコアに新概念の高信頼・高機能ネットワークを世界へ

情報通信分野に革新をもたらすコア技術を世界に先駆けて創出する
新世代ネットワーク研究センターを目指す。

研究開発概要

超高速から低速まで多様なサービスを展開し得る高信頼グローバルネットワークのための革新的な技術を開発し、安心・安全な新世代のネットワーク社会の基盤を創ることを目標に、新世代ネットワークアーキテクチャ、光ネットワークシステムとその基盤技術の開発を実施する。

➤ ネットワークアーキテクチャ技術の研究開発

革新的ネットワーク技術を融合したペタビット級ネットワーク基本設計技術を研究

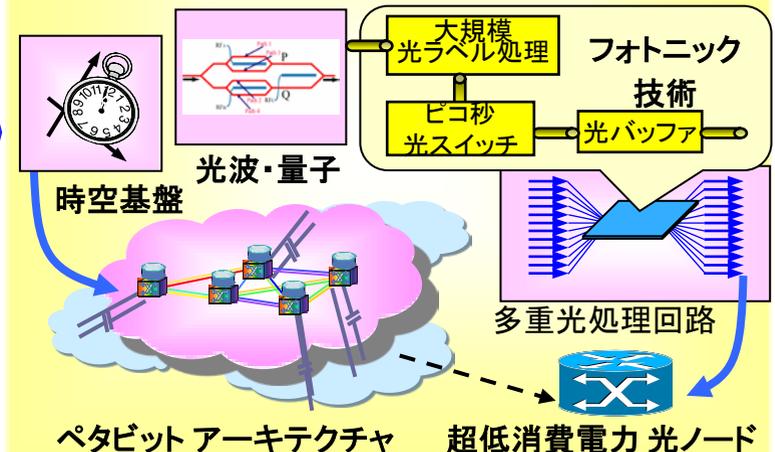
➤ フォトニックネットワークシステム技術の研究開発

光領域の周波数利用効率を向上し高信頼な光ネットワークを低消費電力で構築する技術を研究

➤ 光波・量子情報通信、周波数・時空基盤の研究開発

物理限界に迫る光波・量子ネットワークのための基盤技術、高精度周波数・時空基盤技術のネットワークへの融合を研究

➤ 2015年までに、光技術をコアとする高信頼かつ低エネルギーの新世代ネットワーク基盤技術を確立する。



災害時の通話から医療の支援まで、ワイヤレスでもっとできる

これまでにないワイヤレス技術でいかなる時でも確実につなぐ
豊かなコミュニケーション社会を実現する研究センターを目指す。

研究開発概要

移動通信・衛星通信における更なるシームレス化・ユビキタス化・ブロードバンド化の実現、人体内外無線通信基盤技術の確立など、さまざまな状況で利用可能な高度無線サービスを提供するための要素技術の研究開発を実施。

➤シームレスネットワーク技術の研究開発

異なる方式の無線回線をまたいで、切れ目なく通信を行う技術を研究

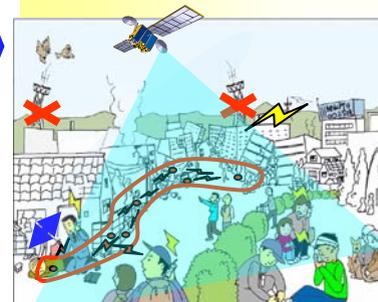
➤生体内外無線通信技術の研究開発

生体内外通信方式などインプラント医療ワイヤレスネットワークを研究

➤宇宙通信ネットワーク技術の研究開発

携帯端末による移動体衛星通信技術などを研究

➤2015年までに、いかなる事態でも必ず使える、頼れるワイヤレスを実現する。



災害時にいつでも連絡できる

病院でリアルタイムに診断



生体センサーと携帯端末間の通信

ここから始まる未来の情報通信

ナノ・バイオ・情報通信の融合を通して、人に優しい豊かな未来の創造のために、情報通信技術のイノベーションに挑戦する研究センターを目指す。

研究開発概要

人に優しい豊かな情報通信社会の創造に寄与するため、分子通信、脳情報通信などの新たなネットワーク技術の創出とそれらを実現する高性能、高機能デバイスの研究を実施する。

➤極微情報信号制御技術の研究開発

新規ナノ材料とデバイス技術による超高感度光子検出器や単一光子発生分子システムを研究

➤分子通信技術の研究開発

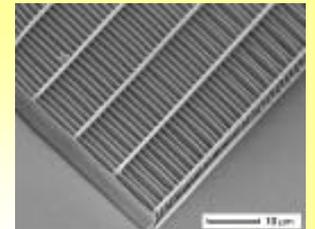
バイオモデルに見られる超低エネルギーで高機能な情報伝達の仕組みを細胞・分子のレベルから研究

➤脳情報通信技術の研究開発

受け手にとっての情報理解の評価や、送り手の意図を脳情報として通信に利用するための基礎技術を研究



➤2025年までに、超低エネルギーで高機能な情報伝達を可能とする。



シリコン上に作製した高分子光デバイス

➤2015年までに、脳からの情報を利用した簡単なコミュニケーション機器の操作を実現する。

言葉・文化・能力の壁を越えて心が通うコミュニケーション技術の開発

いつでも、どこでも、だれでも、何でも、どんな方法でも
自由にコミュニケーションできる環境を実現する研究センターを目指す。

研究開発概要

ユビキタス情報通信基盤の上に、言語や知識、能力などあらゆる差異を越えることができるコミュニケーション環境を構築するために、多言語翻訳、音声及び非言語対話、信頼できる情報の収集、直感的情報提示をはじめとする多様なコミュニケーション技術の開発を実施する。

➤ ナチュラルコミュニケーション技術の研究開発

多言語情報処理技術を確立して異文化コラボレーションへの展開を目指すとともに、言語に依らず音声や身振り・手振りなどによって息の合ったコミュニケーションを実現する技術を研究

➤ ユニバーサル・コンテンツ技術の研究開発

ネット上の膨大・多様な情報から信頼できる「知の情報」を取り出し、誰もが自在にコンテンツの創成・編集・流通ができる技術を研究

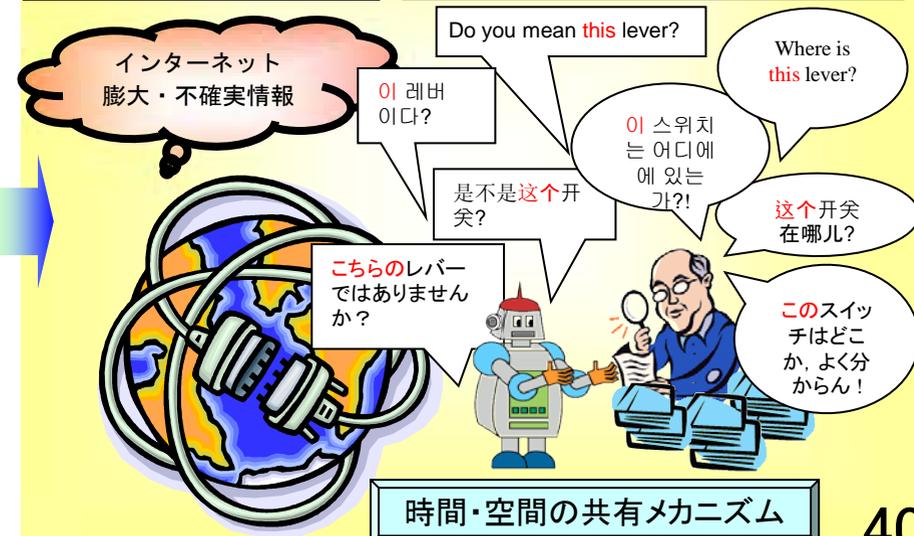
➤ ユニバーサル・プラットフォーム技術の研究開発

それぞれの人々が暮らす屋内外の状況や個人の能力に合わせて、だれもが自然かつ自由に情報にアクセスし利用できるユニバーサルシティを実現する技術を研究

2015年頃までに、多言語翻訳・対話技術、高信頼情報の流通技術、ユビキタス都市実現技術を構築

知識の獲得・要約技術

多言語・マルチモーダル会話技術



見える、聞こえる、触れる、香る、あなたのそばに超臨場感環境を実現

多感覚情報の伝達による超臨場感環境を実現し、自然でリアルな感覚を提供する新しいコミュニケーション基盤を創成し、メディア技術の発展に先導的な役割を果たす研究センターを目指す。

研究開発概要

あたかもその場にいるかのような自然でリアルなコミュニケーションを実現するため、立体映像、立体音響の再生技術の研究開発、超臨場感をもたらす知覚・認知メカニズムの解明と臨場感実現のためのシステム要件の策定及び多感覚インタフェース技術の研究開発を実施する。

▶ 未来型 3次元表示・超臨場感構築技術の研究開発

超臨場感空間環境を実現する電子ホログラフィ、音場再生および統合化のための技術を研究

▶ 知覚・認知メカニズムの解明

人間の知覚・認知メカニズムに基づいた臨場感実現のためのシステム要件を研究

▶ 多感覚インタフェース技術の研究開発

視覚・聴覚・触覚・嗅覚などの多感覚情報を取得・統合・提示し、共有場を生成する技術を研究



2020年までに立体映像システムや五感に訴える超臨場感コミュニケーションを実現する。

コミュニケーションの安心・安全をリードする

国民が常に安心・安全なコミュニケーションを享受できる環境の実現に向け、最先端の情報セキュリティの研究基盤、人材などを幅広く結集し技術基盤を形成する研究センターを目指す。

研究開発概要

サイバー攻撃等に対して検出、分析、対策等を容易に行えるネットワーク (tractable network) の実現のためのネットワークセキュリティ技術、情報・プライバシー保護のための暗号・認証技術等の研究開発を行うとともに、災害による被害の防止・軽減を目指した情報通信技術の研究開発を行う。

➤ ネットワークセキュリティ技術の研究開発

インシデント対策技術（攻撃イベントの収集管理、挙動傾向・原因の分析等）、トレースバック技術（攻撃の発信元や時間的推移の追跡）などを研究

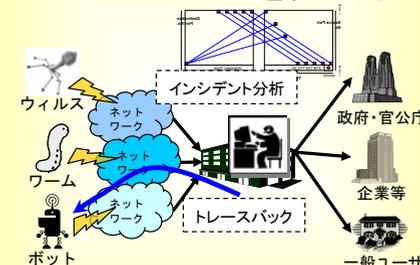
➤ 暗号・認証技術の研究開発

暗号・認証プロトコルの設計・評価手法、暗号アルゴリズムの安全性評価技術手法等を開発、CRYPTRECへ寄与

➤ ユビキタス防災・減災通信技術の研究開発

災害に強い通信と災害時に役立つICTとして、RFID等の各種デバイスを用いて防災・減災情報の正確な伝達を行う技術等を研究

- 2010年までに、サイバー攻撃等の数分間程度での検出、高精度での発信元追跡により、被害拡大を許さない強固なネットワークを実現する。



- 2010年までに、災害情報授受用デバイス等により情報収集・配信を20%以上効率化するシステムを実現する。

計測技術でめざす生存環境の安心・安全

ICTの応用により、環境情報の取得と利用および安全な電磁環境の形成を通じて、社会的課題の解決と新たな価値を創造する研究センターを目指す。

研究開発概要

生活空間から地球規模、宇宙空間にわたる領域において、社会生活や生命の安心・安全の確保や防災への貢献、各種情報通信機器の利用における安全と信頼性の確保のための電磁波計測技術の研究開発を実施する。

➤ リモートセンシング技術の研究開発

衛星搭載電磁波センサー開発による地球環境計測や多数センサーの結合による都市域の新たな計測技術を研究

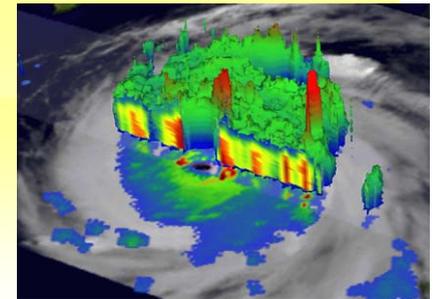
➤ 宇宙環境監視・予測技術の研究開発

衛星測位等に障害を与える電離圏変動や宇宙機に障害を起こす高エネルギー粒子等の宇宙環境計測技術と予測技術を研究

➤ 電磁環境の研究開発

電磁妨害波による通信システムの影響評価、電波防護指針の確立と曝露評価、無線設備やEMCの試験及び校正

➤ 2015年までに全球降水分布の高精度観測を実現、地球規模水循環の全容を把握する



TRMMによるハリケーンカトリーナの観測



電波影響評価のための数値人体モデル

➤ 2015年までに装着型無線機器の安全評価手法を確立し、安全な利用を促進する。

連携研究部門

外部の研究リソースを活用した効果的な研究開発を推進



通信・放送分野における新技術の開発及びその支援

- ・大学や企業などの外部研究機関への研究委託
- ・ベンチャー企業等での研究開発に対する助成

先導的役割

産学官の優れた研究者を結集



大規模テストベッドなどによる産学官連携研究の推進

- ・大学や企業を結集した研究プロジェクトの推進
- ・大規模テストベッドなどの研究施設の構築・運用

各研究センターとの研究連携を推進

- ・内部・外部の研究リソースをより一層効果的・効率的に活用するための調整
- ・複数部門に跨る研究の統一的推進

JGN 2 plusとは

JGN2plusは、次世代のネットワーク関連の技術開発やアプリケーション開発などに活用することを目的としたオープンな研究開発ネットワークです。このネットワークは、ネットワーク関連の最先端の研究開発に加え、教育・医療・防災等の幅広い分野で地域社会に密接したアプリケーション等の実証実験に利用することができます。

JGN 2 plusの特徴

《全国から使える》

アクセスポイントは、全国59箇所に設置されています。

《高速・大容量》

アクセスポイントによって異なりますが100M~10Gbpsで接続できます。

《サービスが選べる》

2地点間接続、多地点接続が可能です。又、イーサネットレベル、IPレベルでの接続が選べるので、用途に合わせた使い方が可能です。

《最先端の環境》

最新技術に対応しており、多様な実験が可能です。
(IPv6、光テストベッド)

利用者のメリット

- 全国規模のネットワークを活用した各種の実験ができます。
- 回線やアクセスポイントの設備等はJGN2plusの専用設備であり、自由に(帯域)、安全に(VLAN)お使いいただけます。
- 教育・医療・防災など、幅広い分野に活用いただけます。
VLAN: 仮想的にグループ分けしたLAN

目的: 研究開発/実証実験



ご利用



研究成果により

未来のICT社会を展望



研究成果を国内外に展開し、社会へ貢献するとともに世界をリード

産学と連携しながら研究開発をバックアップし、知的財産権の活用や標準化などアウトカムを意識した成果の発信を行うとともに、国際連携を推進します。

成果発展

産学連携等を推進するとともに、研究成果を広く社会に展開していくため、全体的なコーディネートを実施。

- ・競争的研究資金等の獲得拡大支援を通して、研究成果の増大に寄与
- ・共同研究、連携大学院、包括協力協定等の推進による産学連携、研究者交流の強化

国際連携

海外機関との共同研究、研究協力、人材交流等の推進や、海外拠点も活用した国際的な取り組み。

- ・アジア地域、北米地域及び欧州地域の拠点も活用し、戦略的な国際連携を推進
- ・フォーラム等の開催、各種国際会議への参加、NICT活動の発信、情報収集機能の強化



タイ科学技術省とNICTのMOU調印式
(2007年10月25日)

知的財産の創造

国民生活の向上に直接貢献するNICT発技術として、特許権の獲得を推進。



技術移転の例：
高消光比光変調ユニット
(特願2005-54209号：超高消光比強度変調方法)

- ・民間企業、研究者発ベンチャーを通して、特許権の実用化を促進

標準化推進

国際標準の獲得に向けて、標準化活動を推進。

- ・産学との連携を通じて、国際標準化を推進
- ・若手交流会の開催等を通じた人材育成

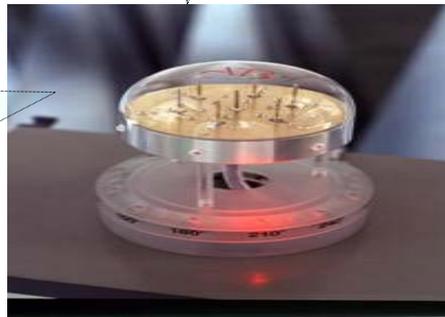
基盤技術研究促進部門

- ・ 公募型の研究委託の実施
- ・ 海外からの優秀な研究者の招へいによる民間企業交流



新規市場開拓につながる民間の基盤技術研究の促進

- ・ 成果の活用促進
- ・ 実用化につなげるための「橋渡し」



事業化支援

情報通信振興部門

IT新改革戦略

利便性の高い情報通信サービスの浸透

ITベンチャー支援

BBの普及支援

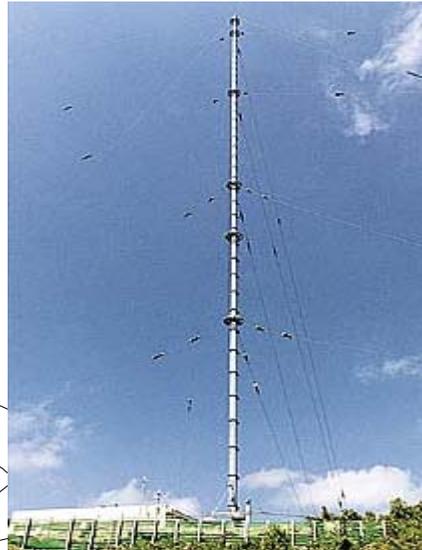
情報弱者の支援

- ベンチャー創業の情報提供、助成金・出資等
- インフラ高度化の利子助成等
- 情報バリアフリーの情報提供、助成金等

情報化

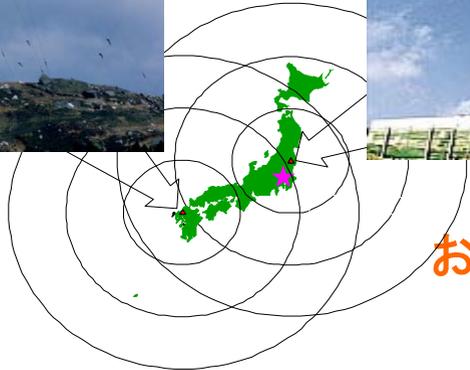


周波数標準値の設定・標準
電波の発射・標準時の通報



はがね山
長波局

おおたかどや山
長波局



電波の伝わり方の観測及び
予報・警報の送信・通報



宇宙天気
予報
センター

無線設備の機器の試験・
較正



アンテナ
標準較正
システム