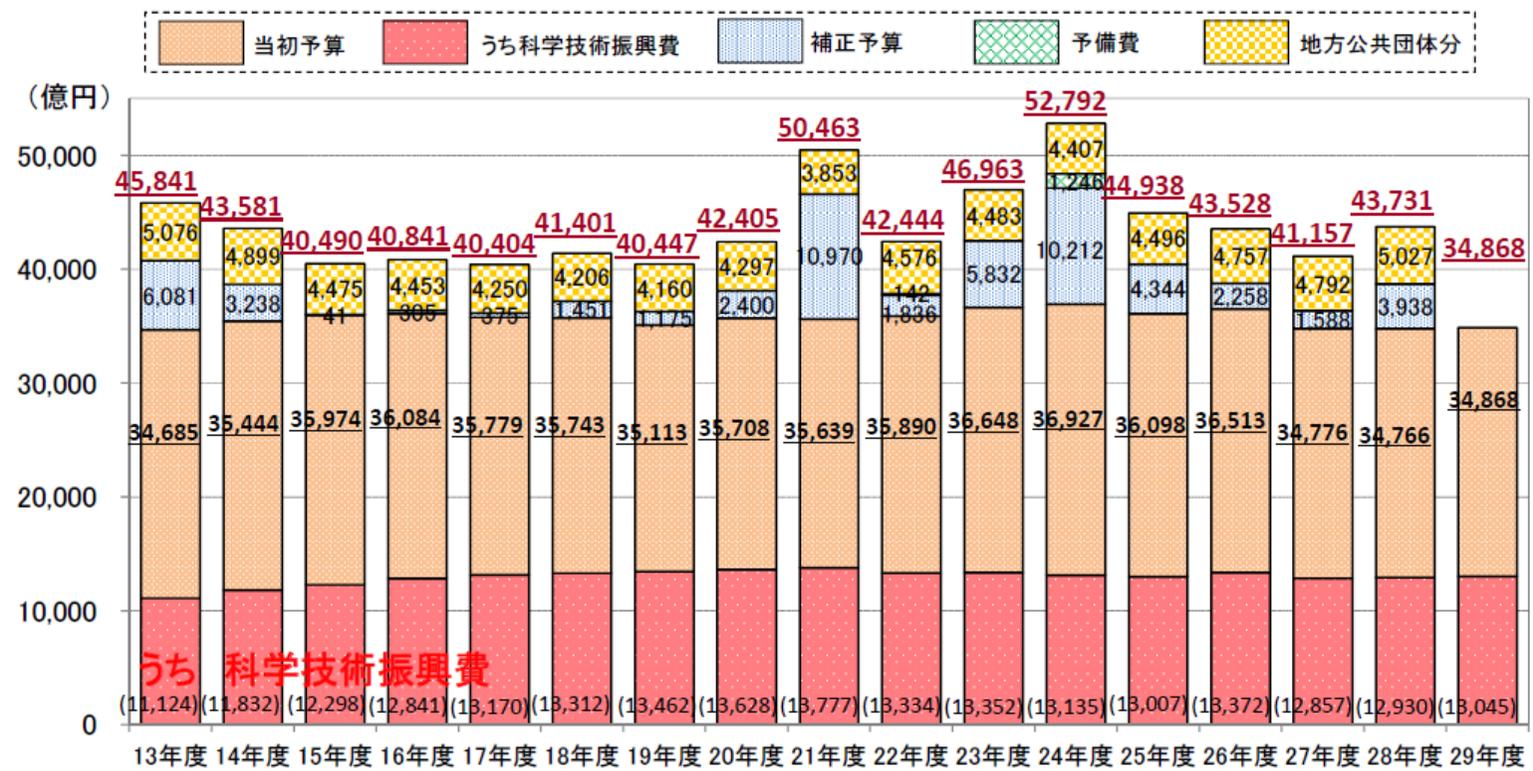


情報通信技術をめぐる現状と課題 (参考)

平成29年12月18日

我が国の科学技術関係予算の推移

■ 我が国の科学技術関係予算は、1990年代は増加したものの、2000年以降については、補正予算により増加した年はあるものの、当初予算ベースではほぼ横ばい。



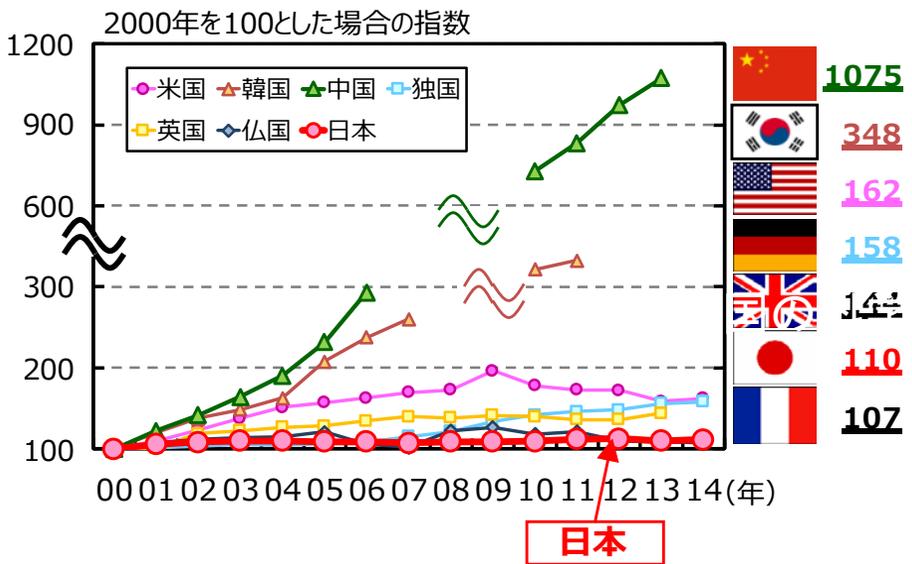
第1期 (8~12年度)	第2期 (13~17年度)	第3期 (18~22年度)	第4期 (23~27年度)	第5期 (28~32年度)
基本計画での投資規模: 17兆円 実際の予算額: 17.6兆円	基本計画での投資規模: 24兆円 実際の予算額: 21.1兆円	基本計画での投資規模: 25兆円 実際の予算額: 21.7兆円	基本計画での投資規模: 25兆円 実際の予算額: 22.9兆円	基本計画での投資規模: 26兆円 現時点での予算額: 7.8兆円

(※1) 本集計は、現時点で未確定である公共事業費の一部(平成25年度まで社会資本整備事業特別会計で計上)等を除いたほか、現時点での各府省の速報値をとりまとめたものであるため、今後の精査により変更があり得る。
 (※2) 本頁の28年度予算額には、公共事業費の一部(平成25年度まで社会資本整備事業特別会計で計上)等が含まれており、1頁に記載された28年度予算額とは異なっている。

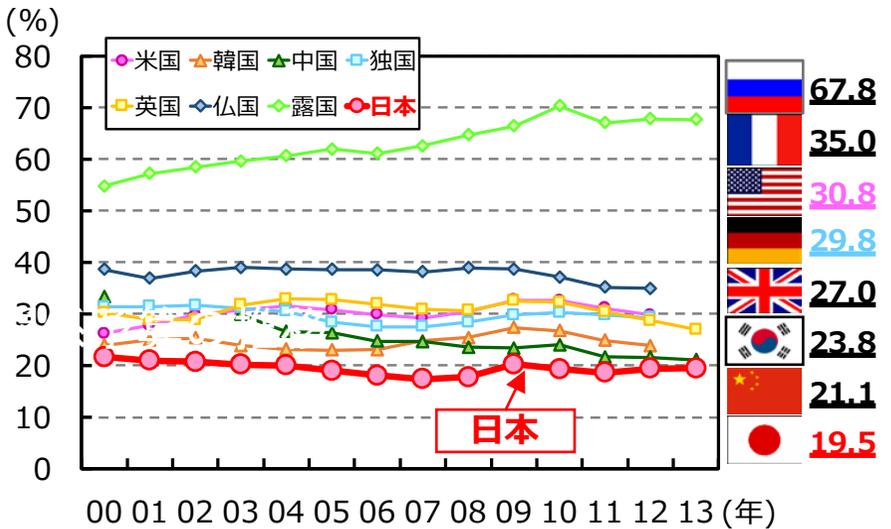
科学技術関係予算の推移、政府負担研究費割合の推移

- 主要国に比べて、我が国の科学技術関係予算の伸びは低調。
- 主要国における政府負担研究費割合は概ね3割程度。一方、我が国は2割弱と低い。

科学技術関係予算の推移



政府負担研究費割合の推移



出典：平成27年度版科学技術要覧を基に内閣府作成

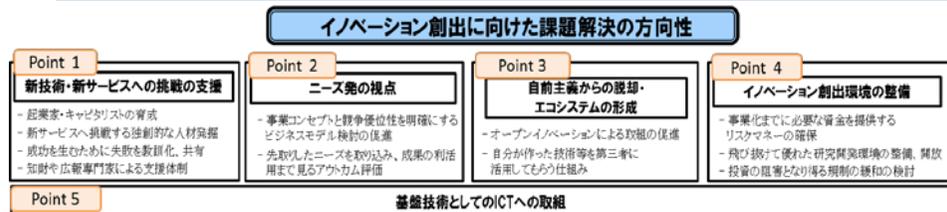
イノベーション創出実現に向けた情報通信技術政策の在り方

■ 中間答申（H25.7）では、イノベーション創出の仕組み（国が実施するICT研究開発プロジェクトや公募型研究の実施方法の見直し）や今後取り組むべきパイロットプロジェクト等につきとりまとめ。総務省では、中間答申を踏まえ、ICT成長戦略の一環として、以下の取組等を推進。

- ① **新たな公募型研究開発プログラム（独創的な人向け特別枠、ICTイノベーション創出チャレンジプログラム）**の立ち上げ
- ② 高度道路交通システム（ITS）、スマートなインフラ維持管理に向けたICT基盤等に係る研究開発・実証プロジェクトの推進

■ **2020年の東京オリンピック・パラリンピック開催決定等を踏まえ、引き続き、以下の検討を実施。**（下図参照）

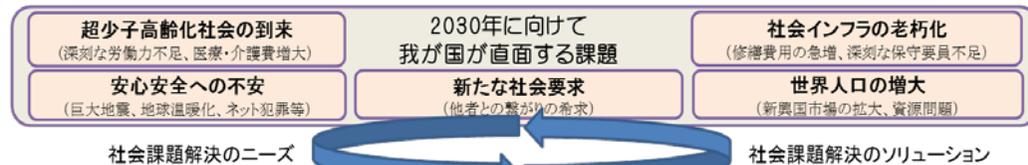
- ① イノベーション創出に向けたICT研究開発の仕組みのさらなる見直し
- ② 2030年の社会課題解決に向け、今後取り組むべき具体的なICT研究開発課題



イノベーション創出に向けた仕組みのさらなる見直し



我が国が直面する社会課題の解決に向けて取り組むべきICT研究開発



課題解決に向けて必要となるICTサービス

- ◆ 大量のセンサーシステムや様々なユーザーインターフェイス等がリアルタイムに連動し、様々な情報を網羅的に収集
- ◆ 情報を自動的に統合・分析、状況を的確に把握し、当該状況を知るべき人や知りたい人に分かりやすく提示したり、必要なサービスを提供
- ◆ 取り扱う膨大な情報を円滑に流通しうる有線・無線による超広帯域情報通信基盤
- ◆ 収集した膨大な情報の伝送、処理・分析、蓄積等を、安全かつ低コスト、低エネルギーで実現

国として取り組むべき技術開発プロジェクト

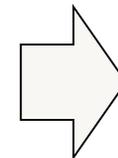
- ◎ 2030年の社会課題解決に資する技術の確立に向け、2020年東京オリンピック・パラリンピックをショーケースとして活用しつつ取り組む
- ◎ 求められるICTサービス像（中間答申で示された4つのパイロットプロジェクト分野）を踏まえつつ、研究開発に取り組むべき技術開発課題を抽出

高齢者が明るく元気に (社会参画支援、遠隔/在宅医療・介護等)	ICTスマートタウン (多様な地域課題の解決、生活支援)	災害被害の最小化 (気象観測、情報伝達、インフラ管理等)	事故・渋滞ゼロ社会 (自動運転、歩行者への情報提供等)
フレンドリーICTサービス技術 (ユーザーインターフェイス、3D映像) 多様な多様な高度なICTサービスを誰もが親しみを持って簡単に利用できる環境創出を目指したユーザーインターフェイス技術や3D映像提供技術	社会インフラ管理サービス技術 低コスト・低消費電力センサーネットワーク技術や劣化情報分析技術	フレンドリーICTサービス技術 (クルマ・ネットワーク連携) 膨大なセンサー情報を抱える車とネットワークを連携させ、多様なサービスに利用可能な技術	自動運転支援技術 ミリ波レーダー等車載センサーや車車・路車・歩車間通信の高度化技術
以心伝心ICTサービス基盤技術 (ビッグデータ、ロボット、ウェアラブル、多言語翻訳、脳情報通信) G空間情報やセンサから得られる情報、脳情報・生体情報等を組み合わせ、利用者の意図、人種、周囲の環境変化に応じたサービスモジュールやアバター等を遠くから提供するための共創基盤を構築するための技術	G空間高度利活用基盤技術 (G空間情報プラットフォーム、Tokyo 3D Mapping) 様々なICTサービスの基盤としてリアルタイムに変化する位置情報(G空間情報)を積極活用するためのプラットフォーム技術の高度化をめぐるものと、東京をショーケースとして、G空間情報を積極活用した先進ICTサービスを実現するための地図基盤を構築	フレンドリーICTサービス技術 (クルマ・ネットワーク連携) 膨大なセンサー情報を抱える車とネットワークを連携させ、多様なサービスに利用可能な技術	自動運転支援技術 ミリ波レーダー等車載センサーや車車・路車・歩車間通信の高度化技術
いつでもどこでも快適ネットワーク技術 (超広帯域光ネットワーク、光・無線統合アクセスネットワーク) あらゆる場所から得られる膨大なセンサ情報を確実に収集し、高品質映像(4K/8K)や様々なICTサービスを全国のすべての人に安価に届けることが可能な低消費電力な超広帯域光バックボーン及び光・無線融合7/8ネットワークを構築するための技術			

世界最先端の「社会全体のICT化」の推進

- 新たな価値創造を可能とする世界最先端のICTとしては、
 - 多様なモノや環境の状況を、センサー等のIoTデバイスや、レーダー等のセンシング技術により把握し（「社会を観る」）、
 - それらからの膨大な情報を広域に収集し（「社会を繋ぐ」）、
 - ビッグデータ解析を行った上で将来を予測し、多様な社会システムのリアルタイムな自動制御等を行う（「社会（価値）を創る」）
ものが**必要**。さらに、
 - 急増するサイバー攻撃からネットワーク、情報・コンテンツや社会システムを守る情報セキュリティ及び国民の生命・財産を守るための耐災害ICT基盤を実現し（「社会（生命・財産・情報）を守る」）、
 - 将来のイノベーションのシーズを育てる先端的な基盤技術を創出する（「未来を拓く」）
ことが**必要**。
- 次の5年間の研究開発は、このような世界最先端のICTを実現し、それにより「社会全体のICT化」を推進することで、課題解決を超えて新たな価値の創造を目指すことが**適当**。
- このような「社会全体のICT化」は、2000年頃に起きた「IT革命」を発展させ、膨大なビッグデータにより将来を予測し、多様な社会システムの自動化・人間との協働等を目指すものであり、いわば「ソーシャルICT革命」と呼ぶべきものである。

社会全体のICT化の推進



世界最先端のICTによる 新たな価値の創造

- (例)
- ロボットとの協働による、高齢者、障がい者等多様な社会参加の実現
 - 多言語音声翻訳システムによるグローバルで自由な交流の進展
 - センサー・ビッグデータを活用した、交通・物流等の社会システムの最適制御

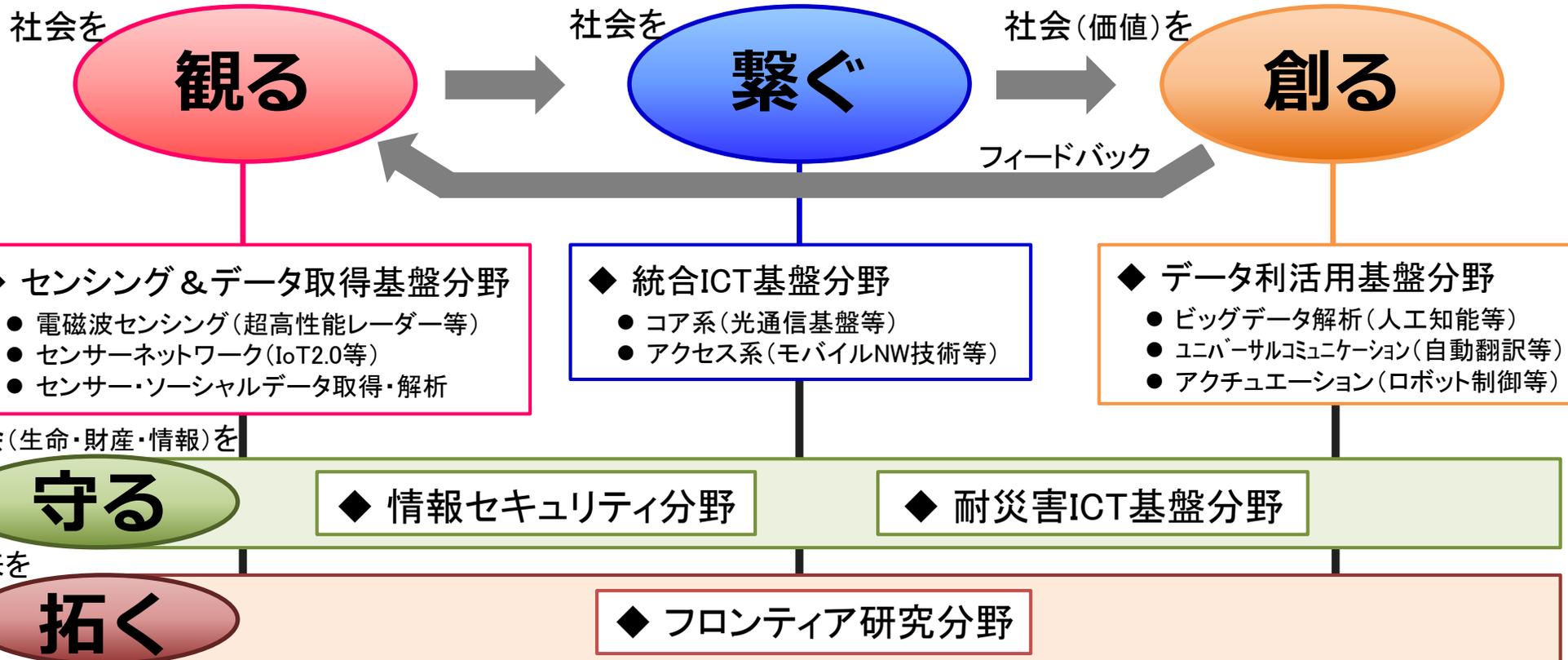
ソーシャルICT革命(世界最先端の「社会全体のICT化」)による先進的な未来社会の実現 →新たな価値の創造、社会システムの変革



ICTは国の持続的発展と安全・安心を確保するための基盤であり、次の5年間において、国及びNICTは基礎的・基盤的な研究開発をしっかりと進めていくことが必要。

新たなIoT時代に対応した世界最先端のテストベッドを整備し、最新の研究開発成果をテストベッドとして研究機関やユーザー等に開放することで先進的な研究開発と実証を一体的に推進。

未来社会を開拓する世界最先端のICT

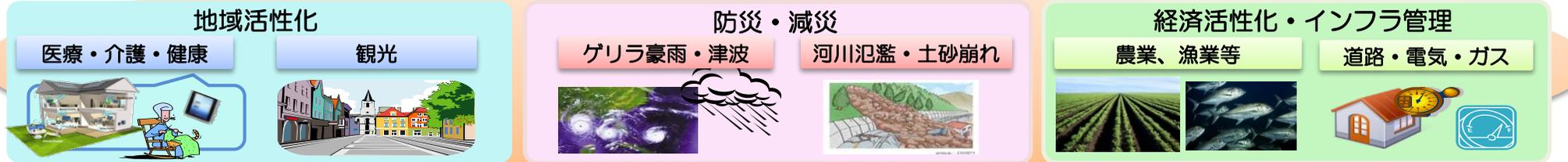


産学官連携の推進

「ソーシャル ICT 革命」の推進に向けた研究開発やその成果展開等の推進に当たっては、様々な分野・業種との連携・協調が必要であり、産学官のそれぞれのプレイヤーが連携して、社会全体のICT化に取り組んで行くことが必要。

ICTテストベッドを核として、共通的なICTプラットフォーム技術等の確立や先進的社会実証を総合的に推進するため、社会全体のICT化を目指した産学官によるIoT推進体制として、「スマートIoT推進協議会(仮称)」の創設を検討。

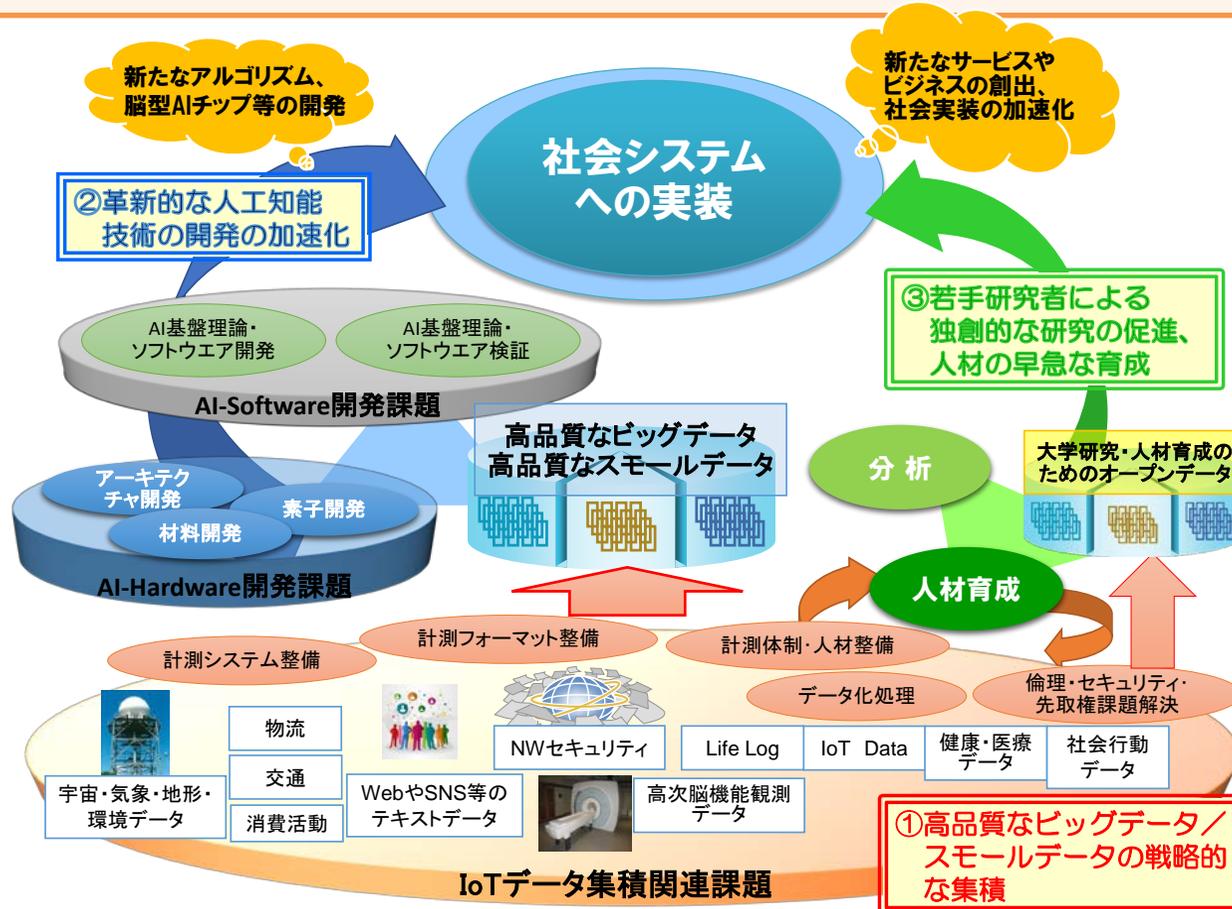
社会が抱える様々な課題



産学官連携による総合的なIoT研究開発・実証実験体制の構築

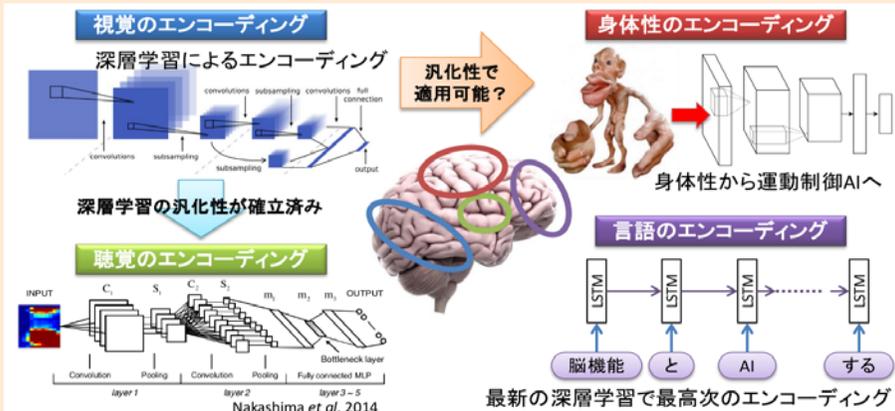


- 我が国が人工知能分野で国際競争力を確保していくため、
 - ① 様々な分野で蓄積されているIoTデータを集める仕組みを早期に構築し、高品質なビッグデータ／スモールデータを集積。
 - ② これを基に革新的な人工知能技術として新たなアルゴリズム、脳型AIチップ等の開発を加速するとともに、新しいサービスやビジネスの創出を促進。
- また、集積される大規模なIoTデータの中から、③ 大学等の若手研究者が自由に扱えるオープンデータを整備することにより、独創的なアイデアの創出を促進するとともに、データサイエンティストや倫理的問題等を扱える人材を早急に育成。



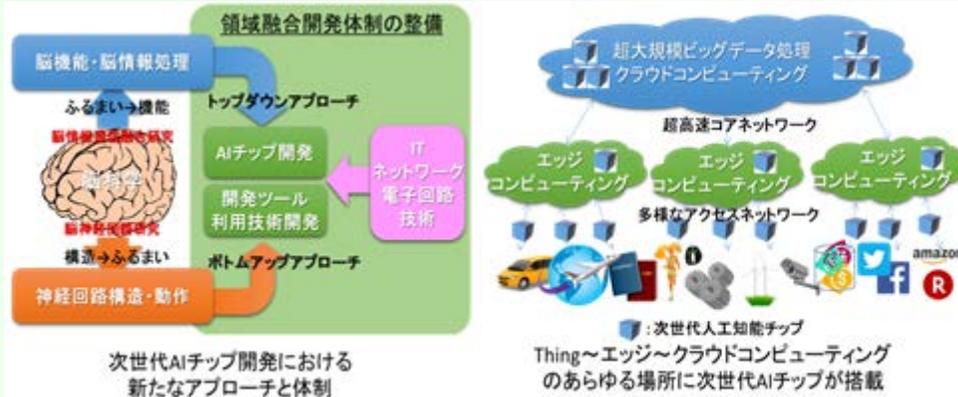
① 脳に学ぶマルチモーダル人工知能技術

視覚、聴覚から触覚への拡張により身体性を獲得、さらに運動制御や言語処理を高度化



② 超小型軽量低電力の人工知能チップ

脳情報科学の知見に基づく脳型コンピューティング研究と脳神経回路を模倣する電子回路技術研究を連携



③ 脳に学ぶ桁違いの消費エネルギーで駆動する人工知能

桁違いの省エネルギー実現のための、アーキテクチャ、回路レベルから計算アルゴリズムまでの全面見直し

1995年
世界チャンピオン
ガルリ カスパロフ

1ワット
(思考時と休止時
(20ワットの差))

消費エネルギーの
差は数万倍!

2016年
世界最高の棋士
イ・セドル九段

IBMチェス専用
スーパーコンピュータ
IBMディープブルー
50,000ワット

アルファ碁は1000
CPUと200GPUを駆
使して約25万Wの
電力を消費する。
一方、人間の脳は
1W程度のエネル
ギー消費で同じ情
報処理を行ってい
る。

Deep Mind
アルファ碁
(2000CPU, 300GPU)
250,000ワット
使用料:30億円?

デミス・
ハサビス

自動運転制御 数千ワット

ゆらぎを利用する
生命の原理

さらにその先のAI技術を目指して

人が機械に合わせる時代
限られた専門家が使う時代

機械が人に合わせる時代、全ての人が使える時代

大量情報の蓄積
サーバ(300ワット)

大量知識の蓄積
スーパーコンピュータ(2000万ワット)
ワットソ(20万ワット)

脳型AIロボット(<100ワット)
環境・状況・制約を認知して、心配を安心に変え、希望
実現を助ける

あそびを
伝えたい

AIロボット
と遊ぼう

老後も自分の経験や
知識を活かしたい

どうしたい・どうありたいかを話す・考える・身振り手振り
で伝えると脳型AIロボットは自分で必要な知識・情報
を学び、考え、人を支援する

脳と人工知能の協奏
= おもしろいAI

過去(20世紀～2000年代) 現在(2010年代) 未来(2040年代)

ビッグデータ + 機械学習

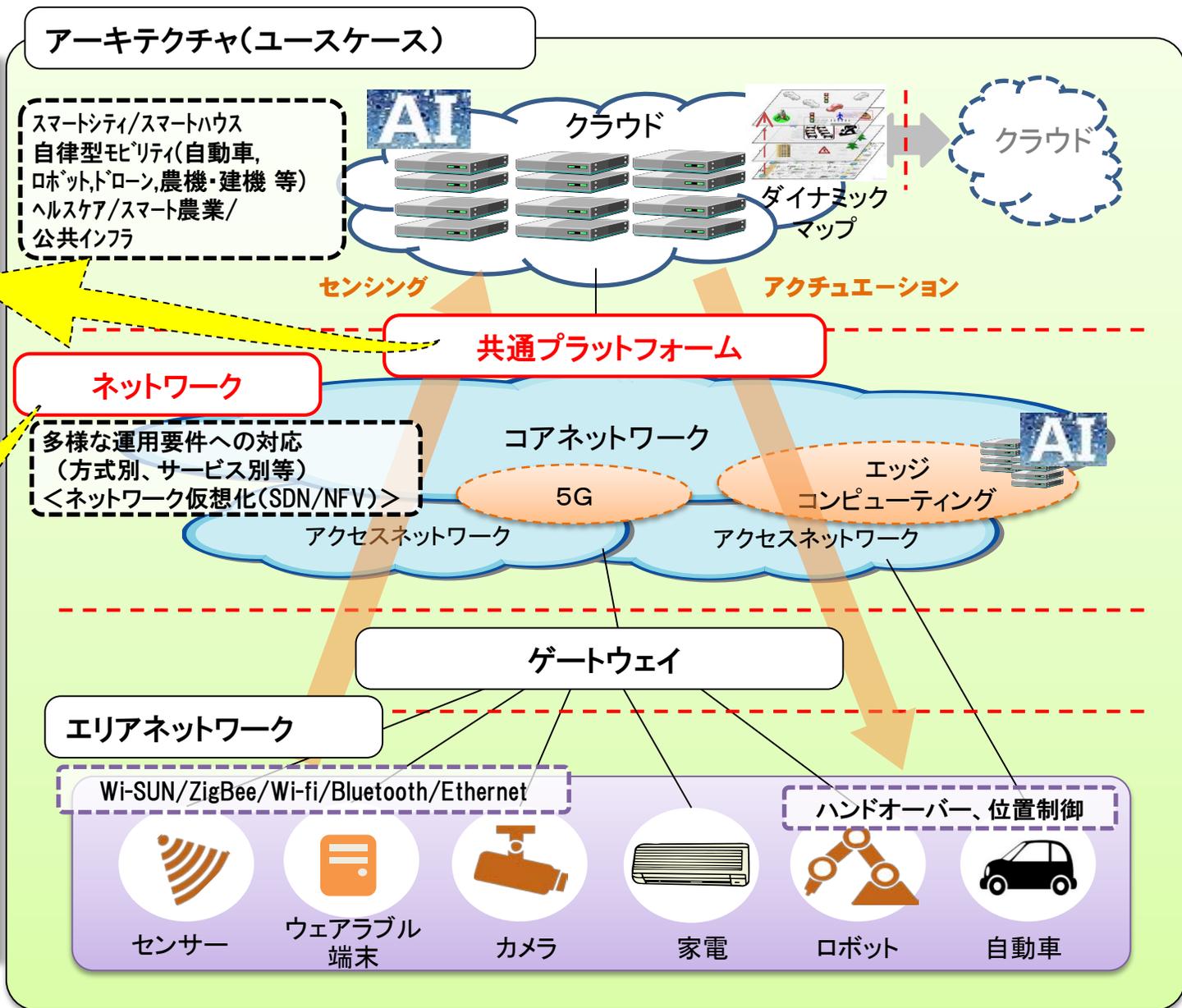
脳に学ぶAI

◆ 共通プラットフォームの開発

- 特定サービス毎の垂直統合による囲い込みに対応するため、
- ① 特定サービスに依存しない、データ収集・利用、デバイス管理
 - ② 異なるベンダー間の相互接続性の確保
 - ③ サービスの重要度に応じたネットワークの資源配分と接続の信頼性確保

◆ ネットワークの開発

- * 超低遅延(1ms程度)
- * 超多数同時接続 (100万台/km²)
- * 超高速(10Gbps)
- * 自動走行 (100km/h,128台/km²)
- * 次世代AI(AI+脳科学)
- * ユースケースに即した上記機能の選択・対応 等



・Society5.0実現に向けた熾烈な国際競争の中で、我が国社会の生産性向上と豊かで安心な生活を実現するため、NICTの最先端の言語処理技術、脳情報通信技術等の次世代AIの社会実装を図ることが喫緊の課題である。(安倍総理の指示で設置された人工知能技術戦略会議の下で、総務省は我が国の言語処理技術、脳情報通信技術、革新的ネットワーク等の研究開発と社会実装を担当する。)

・また、その駆動力となるユーザ企業等の多様な現場データ、言語、脳情報、宇宙等の重要分野の良質なデータを戦略的に確保するとともに、異分野データを連携させて、安全、利便性高くAIで利活用し、価値創出を図るための環境整備(「ICTデータビリティ」)を推進することが必要である。

・このため、『次世代AI社会実装戦略』、『次世代AI×ICTデータビリティ戦略』を一体的に取りまとめる。



次世代AI社会実装戦略

言語処理技術、脳情報通信技術等の取組ロードマップ

- ・両技術の研究開発と社会実装をロードマップに基づきオールジャパンで推進

次世代AI×ICTデータビリティ戦略

(1) 重要分野の良質なデータを戦略的に確保する方策

- ① ユーザ企業等のデータ利活用方策
 - ・ユーザ企業等のIoTスキル向上とベンダとのマッチング推進
 - ・生産分野や社会インフラ分野におけるワイヤレスIoT化の推進
- ② 言語、脳情報、宇宙分野のデータ利活用方策
 - ・官民に蓄積されたデータの発掘・収集
 - ・出口分野も含めたデータ駆動型の産学官連携
- ③ NICTにおけるデータ提供の推進
 - ・ワンストップのデータ提供・社会実装コンサルティング

(2) 異分野データを連携させて安全、利便性高く、AIで利活用可能とするための方策

- ・プライバシー保護、データセキュリティ確保、データ形式等の共通化・互換性確保、前処理の効率化のための研究開発

(3) 多種多様なAIサービスを支える新たな基盤の構築

- ・Society 5.0ネットワーク統合基盤の構築(AI×5G)
- ・オープンな日本語の次世代対話プラットフォームの構築

第三次中間答申～次世代AI社会実装戦略（取組のロードマップ）

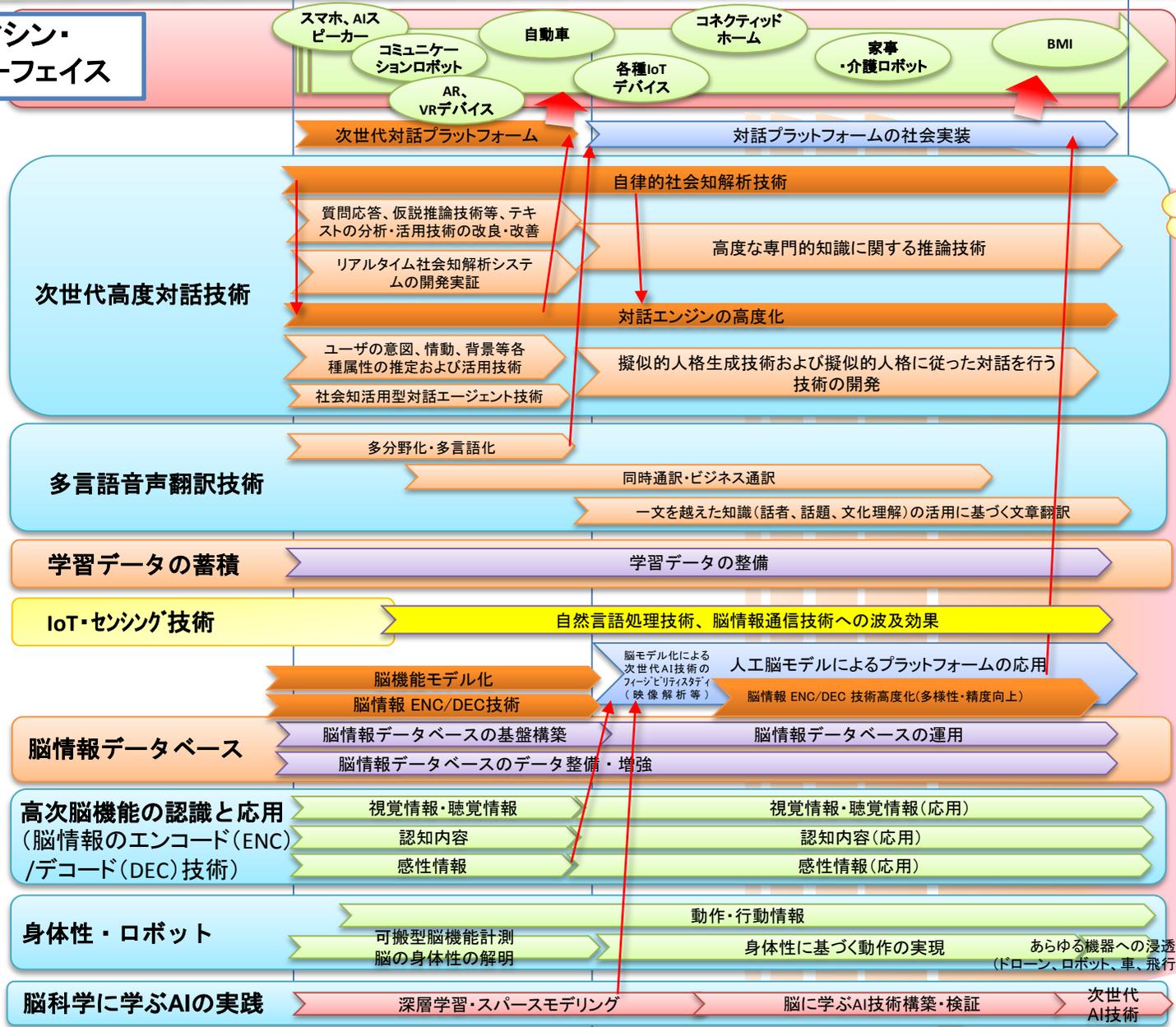
2017 2020 2030

マン・マシン・
インターフェイス

自然言語処理技術

技術周辺

脳情報通信技術



目指すべき社会

「会話」と「快適」を結ぶ
「未来コミュニケーション」

ヒトとマシンが
よりそう社会

グローバルに
活躍できる社会

若者に受け入れられる
高齢化社会

楽しい人や天才
を育てる社会

自然言語処理技術と
脳情報通信技術の融合

あらゆる機器への浸透
(ドローン、ロボット、車、飛行機等)

光ネットワークの研究開発の動向と課題

- 過去最大のデータ流通が予想されるオリンピック等を契機として、我が国のネットワークの通信容量が逼迫することが懸念されており、社会インフラとして将来の情報通信を支えるため我が国として高速大容量化技術への継続的な取り組みが必要。
- 光ネットワークは社会生活を支える情報流通インフラであり、欧米も国家プロジェクトとして光ネットワークの研究開発を推進。米国では、ホワイトハウス主導で産業競争力を強化するプロジェクトが開始。欧州では、データセンタ間への適用に向けた光伝送技術開発が活発化。
- 高度な情報通信技術の開発は民間単独では困難であり、我が国も官民の力を結集した体制で研究開発を行うべき。
- 国際競争の観点からはさらに、自らに有利な国際標準を策定することが不可欠であり、優れた技術の開発成果を早期に上げて、その内容を国際標準に反映させる必要。

欧米の光ネットワーク関係の研究開発プロジェクト

E U



○HORIZON2020(FP8:2014年～2020年)のもとで、産官学が連携し、光ネットワーク技術に関する多数の研究開発プロジェクトを実施。ICT分野全体の予算7億ユーロのうち、光通信技術の2015FY予算は0.8億ユーロ(ICT6分野+ICT26分野)。PHOTONICS21(産学官連携で光産業に関する研究開発活動を推進する組織)が管理。
(2014～2020年、総額約7億€予定)

○Celtic-plus
フレキシブルな光ネットワーク実現のための適応的でソフトウェアで制御可能なテラビット級光トランシーバの研究開発
(2015～2017年約3億€のうち、約660万€)

米 国



○米国政府予算(国防総省)
2015年度米国政府予算におけるネットワーキングおよび情報技術に関する研究開発プログラムに対し、38億ドル。この中には、先進的ネットワーキング、クラウドコンピューティングなどの情報技術の研究開発が含まれる。

○米国国防総省国防高等研究計画局(DARPA) Information in a Photon(InPho)プログラム
フォトンによる情報伝達の極限的な効率を追求し、従来の光通信の性能を飛躍的に向上させるための研究開発
(2010年～2014年、総額約0.25億\$)

○AIM Photonics
米国の産業競争力強化の目的でホワイトハウス主導で設立。米国にデバイス・システムの製造業を復活させる目的で「フォトニクス技術」に着目し産学官がスクラムを組みエコシステムを構築。2016年現在、ロードマップを作成する議論を行っている。
(2015年～2019年、連邦政府資金1.1億\$)

超高速光伝送技術の研究開発



オールジャパンによる先端的研究開発

50%以上の国際シェア獲得(H24)

世界に先駆けた製品化と市場展開

国立研究開発法人 情報通信研究機構 による基礎研究 (運営費交付金の内数)

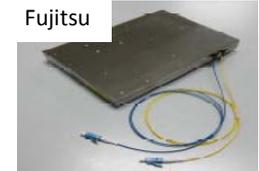
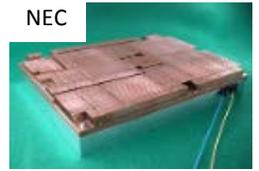


光ネットワークや ICTハードウェア等の高度な基盤技術

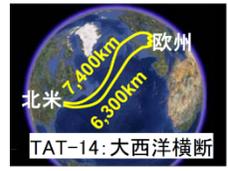
早期の社会展開を志向した技術抽出



100G光伝送用信号処理チップ (NTT、NEC、Fujitsu、三菱電機)



100G光トランシーバの製品化(各社)



・海底ケーブル増設プロジェクト受注(三菱)
・ASE海底ケーブルに導入(NEC、Fujitsu)等

総務省

総務省委託研究 (H21~H23(3年))

日本企業各社によるオープンイノベーション戦略



光信号処理チップは日本製がトップシェアを維持

年々増大するネットワークトラフィックに対して、さらなる超高速大容量・高効率化を推進し、強固なネットワークの実現と国際競争力強化へ

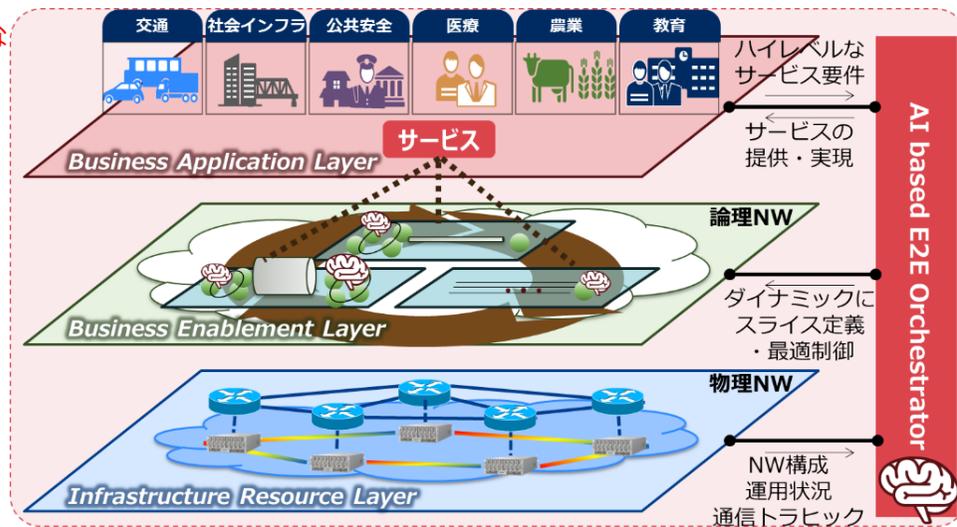
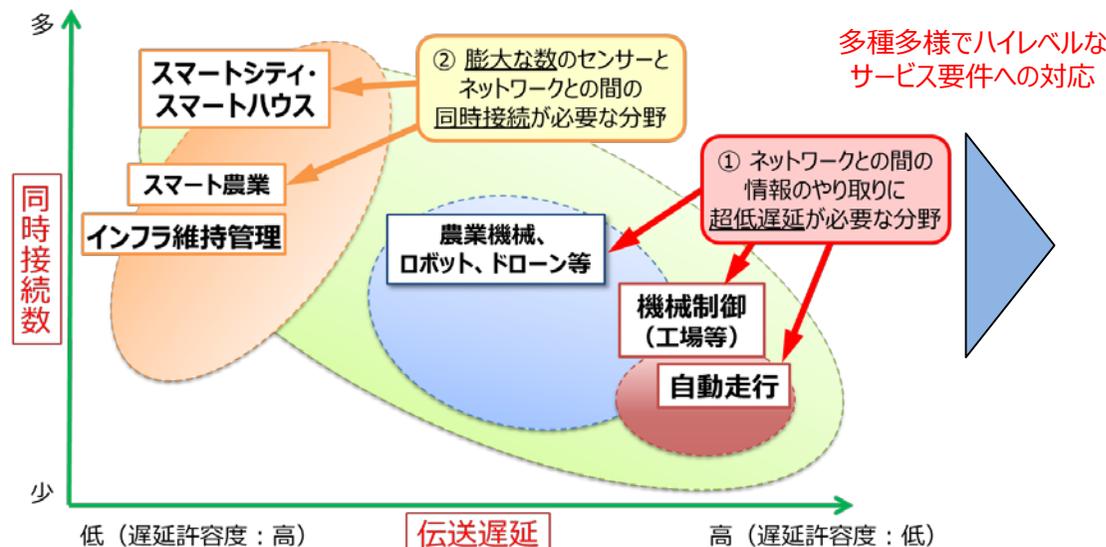
※大学の有識者によるアドバイザリ委員会を設置

Society 5.0を支える柔軟なネットワーク制御技術の確立

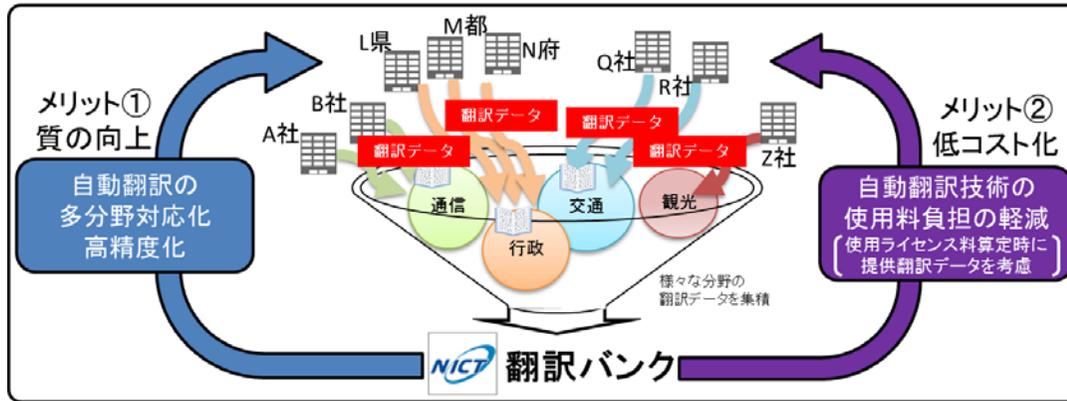
- 2020年代までに通信量が1000倍以上に増加することが見込まれるとともに、通信ネットワークを使ったサービスの拡大や多様化に伴い、サービス毎に多種多様でハイレベルなサービス要件(伝送速度、伝送遅延、同時接続数等)が求められるようになっている。
- このような要件に対応可能なネットワーク基盤を構築するため、AIによる、多様なサービスのきめ細やかな要件理解とネットワーク状況に応じてダイナミックにネットワークリソースを自動最適制御する技術を開発し、Society 5.0を支える柔軟なネットワーク制御技術の確立を目指す。

Society 5.0時代の多種多様なサービス

AIによる要件理解や予測を行い、ネットワークリソースの自動最適制御を実現



- 高度な「おもてなし」を実現す翻訳システム等の構築には、対訳・対話データを数多く収集することが重要。
- 官民に蓄積された様々な対訳・対話データを収集するために、データ提供側にインセンティブが生まれるような仕組みが必要。
- また、翻訳精度向上にディープラーニングが有効。単語や文の「意図」や「主旨」を抽出し、翻訳モデルに反映することで「意識」が可能となり、流ちょうな翻訳を実現する。ただし、独特の誤訳という副作用もある。これらの解決に向けて我が国においてディープラーニング技術の導入に必要な計算機資源の増強を図ることが必要。



・ディープラーニング処理を行うためには、**高い計算機能力が必要**

それぞれの課題をクリアする上で**計算機能力が大きな問題**となってくる

①ディープラーニング処理

3つの課題をクリアして
高精度翻訳を実現

③豊富な対訳データ

②自動翻訳方法の工夫・アイデア

・翻訳バンクで、民間等の翻訳データをNICTに集約していく
・処理するデータが増えると、必要な**計算機能力が増えていく**

・様々な実装方法を試行し、評価していくことで、よりよい手法を開発する
・研究開発サイクルを加速化する上でも、**計算処理時間が短いことが望ましい**

2020年

製品・サービスが広く社会に普及

観光

街中での案内（ボランティアなど）のサポート

鉄道

案内業務

ショッピング

ハンズフリーでの対応

①Apakah anda memiliki warna lain?
②色違いはありますか。

③お調べします。赤色があります。
④Mari saya periksa. Ada merah.

医療

①我的肚子疼
②おなかが痛い

病院での診療

タクシー

▼ タブレット端末(後部座席) 車載ディスプレイで会話サポート

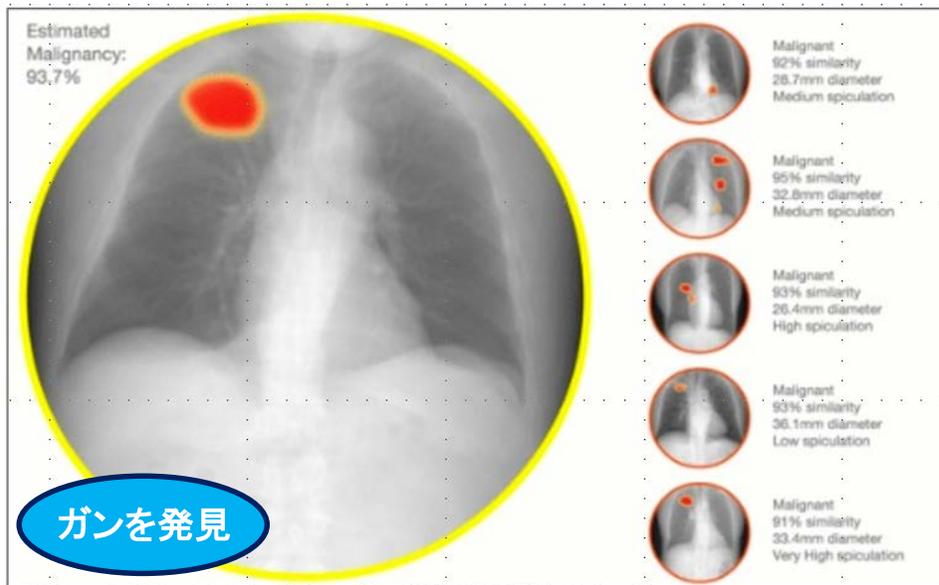
■ 多言語コンサルサービス

I'll take your luggage to your room. (お部屋までお運びします。)

様々な技術との融合

人工知能(AI)を活用した
自動応答サービスロボット等

米Enlitic がん診断



- ・米国サンフランシスコに拠点を置くEnlitic社が2014年から提供しているサービス。
- ・AIのうちディープラーニングの技術を用いて画像診断(X線、CTスキャン、MRIなど)の結果などから悪性腫瘍を検出できる。
- ・同社によると、肺がん検出率の精度は、放射線医師が1人だけで肺がんを検出する精度を5割以上も上回る。

PFN 自動走行シミュレーション



- ・日本Preferred Networks社がCES2016に展示した自動走行シミュレーション。
- ・縦幅43cm, 横幅20cmのロボットカーを複数台用意し、それらを天井に取り付けたカメラで読み取る。その情報をディープラーニングにかけ、各車に走行指示を出す。
- ・これにより、各車が次第にぶつからないように走行するようになる。

対話エージェントの高度化をめぐる動向

- 携帯端末、コンピュータ、ロボットに対する次世代のインターフェースは、キー入力に変わり「対話」が主流となる。今後、会話を仲介する「対話エージェント」を自然対話可能なレベルに持って行くことが急務。
- 現在、家庭用音声アシスタント端末として「Amazon Echo」や「Google Home」が発売。このまま普及が進むと、我が国の医療、介護、観光等の分野における貴重な日本語データまで彼らの対話プラットフォームに独占・囲い込みされてしまう恐れがある。
- 今後、対話データを囲い込まれない仕組みを構築しつつ、我が国の自然言語処理技術を引き続き向上させていく必要がある。

対話エージェントとは

対話エージェントとはテキストや音声等により自動的な会話をを行うプログラム

<チャットボット>



<音声対話スピーカ>



Amazon Echo



Google Home



LINE Face

<対話ロボット>



アトム
(ドコモ、富士ソフト等)



EMIEW3 (日立)



ERICA
(JST、阪大、ATR等)



PALRO
(富士ソフト)



Sota (NTT)

高度な対話エージェントの活用

<現在の対話エージェント>

あらかじめ高度な知識を持つプログラマが作成したQ&Aシナリオに従って返答をするものも多く、活用できるサービス、利用シーンがまだ限定的

<高度化された対話エージェントの活用>

サイバー空間を通じて、メッセージ、インターネット検索、コールセンター、介護ロボット、診断支援、観光、災害対応等、あらゆる活動が対話に移行

amazon echo
Always ready, connected, and fast. Just ask.



家庭用音声アシスタント端末「Echo」(エコー)

- Alexaを搭載した無線LANやBluetooth機能を実装した、円筒型デバイス。
- 米国では2014年以降、既に500万個以上を販売、廉価版は50ドル程度で人気が発散し品切れ状態。現時点では英語と独語のみに対応
- 音声で「Alexa」と話しかけることにより、Amazon MusicやPrime Musicなどと連携した音楽の再生や、オーディオブックの読み上げ、Googleカレンダーに登録したスケジュールの確認、Amazonの買い物履歴を参考にしたAmazonの再注文等が行える。17

ワイヤレス工場の展開に向けた取組

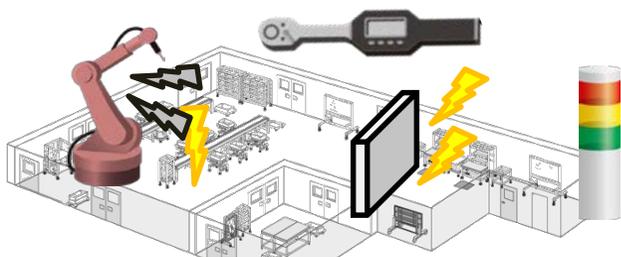
- 生産分野において、少量多品種の需要に対応して生産ラインを柔軟に組み換えたり、IoT導入により多様なデータを収集し価値創出を図るため、工場等の狭空間のワイヤレス化が期待。しかし、多数のIoT機器の発する電波の相互干渉、通信の輻輳、産業機械から発生する電波雑音等が大きな課題。
- NICTを中心に、これらを解決する新たな通信方式を開発し国際標準化を推進することで、工場内のワイヤレス化を促進。
- 研究開発、標準化活動と並行して、FFPA(Flexible Factory Partner Alliance)を結成(2017年7月)。これにより、世界最先端のワイヤレス工場の普及・展開を推進。

工場のワイヤレス化に向けた課題・ニーズ

- ニーズ**
 - ・作業の効率化や安全確保のため有線を無線にしたい
 - ・少量多品種生産に対応して生産ラインを柔軟に組換えるため無線を導入したい
 - ・工作機械等の管理(故障検知等)のため無線を導入したい
- 課題**
 - ・工場内のダイナミックな電波環境の変化への対応
 - ・多数のIoT機器の導入や通信の大容量化に伴う周波数逼迫・通信の輻輳
 - ・WiFiアクセスポイントとの競合、産業機械からの雑音、電波の遮蔽等の課題



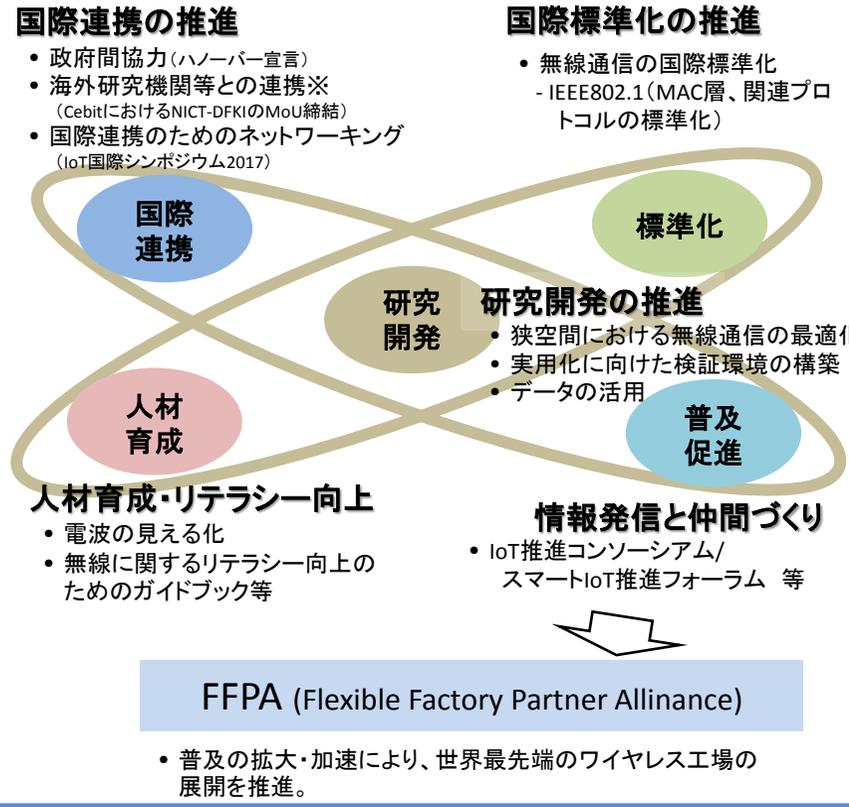
少量多品種生産に対応して生産ラインを柔軟に組換えたい需要



様々な工具・機器のIoT化・大容量化に伴う周波数・通信の相互干渉

⇒ **電波の相互干渉、通信の輻輳や電波雑音等に強い新たな方式を開発し国際標準化を推進**

研究開発と成果展開の一体的な取組



※NICTとDFKIの研究協力覚書締結：今年3月に開催されたCeBITの機会を捉えて、情報通信研究機構(NICT)とドイツ人工知能研究所(DFKI)は、工場無線通信に重点を置いたIoT/AIに関する研究開発や標準化に向けた協力覚書を締結

宇宙分野のデータ利活用に向けた実証

- 宇宙からの観測データを地上データと組み合わせ、活用していく動きが各国で活発化。
- 我が国において、宇宙データの活用を進めていくために、多様なデータとの連携が可能なオープンなテストベッド環境を提供し、産学官で宇宙データ利活用モデルの実証を推進することが適当。例えば、環境問題に関心が高い市民、自治体、企業、研究者等が参加した社会実証※の推進等が考えられる。

※ 例えば、衛星観測データから得られたデータから数日後の大気の状態を予測し、おいしい空気が吸える場所(空気汚染が少ない場所)の情報を提供する新たなサービスとして「おいしい空気アプリ」のような構想が想定される。

利用者のフィードバック

- プログラムの研究・ビジネスでの利用方法、課題等を開発者が受け取る仕組みを提供。
- 無償・有償利用者の使い勝手を向上させるための処理プログラムの改良。

- 新ビジネス・イノベーション創出に有望と考えられる宇宙データの処理プログラムに関する課題設定。
- 宇宙データの入手・アクセス先を提示。

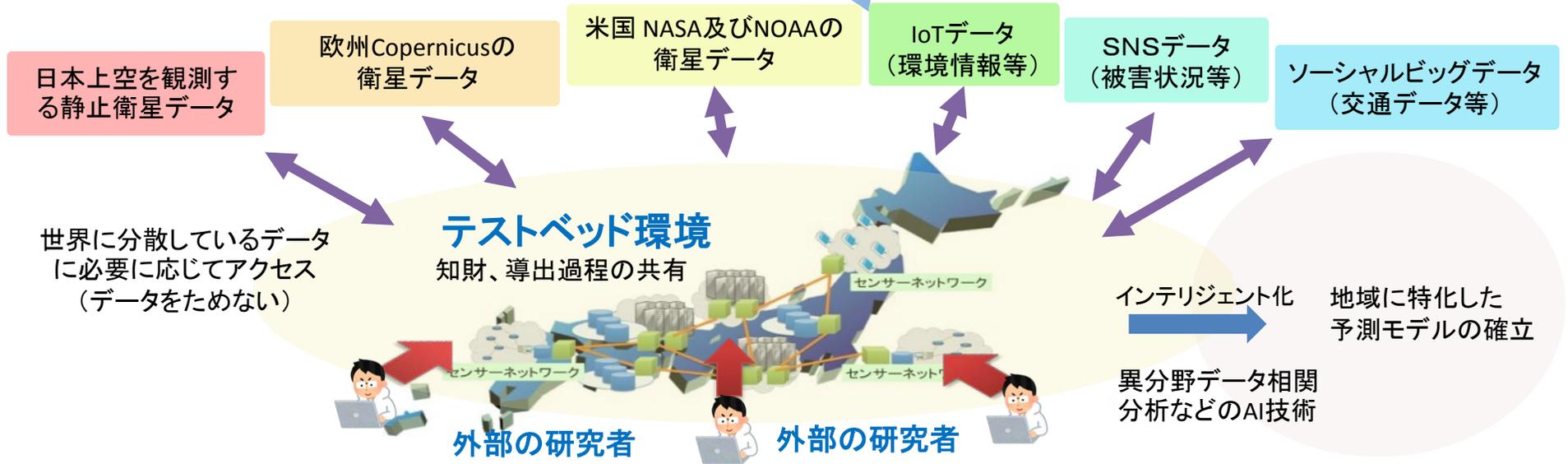
課題設定・データ確保

処理プログラムの公開

- プログラムソースコードは広く一般公開され、誰でもオープンアクセス可能な状態を維持。
- ただし、開発者が利用者に対し、プログラムの有償利用の許諾も可能とする。

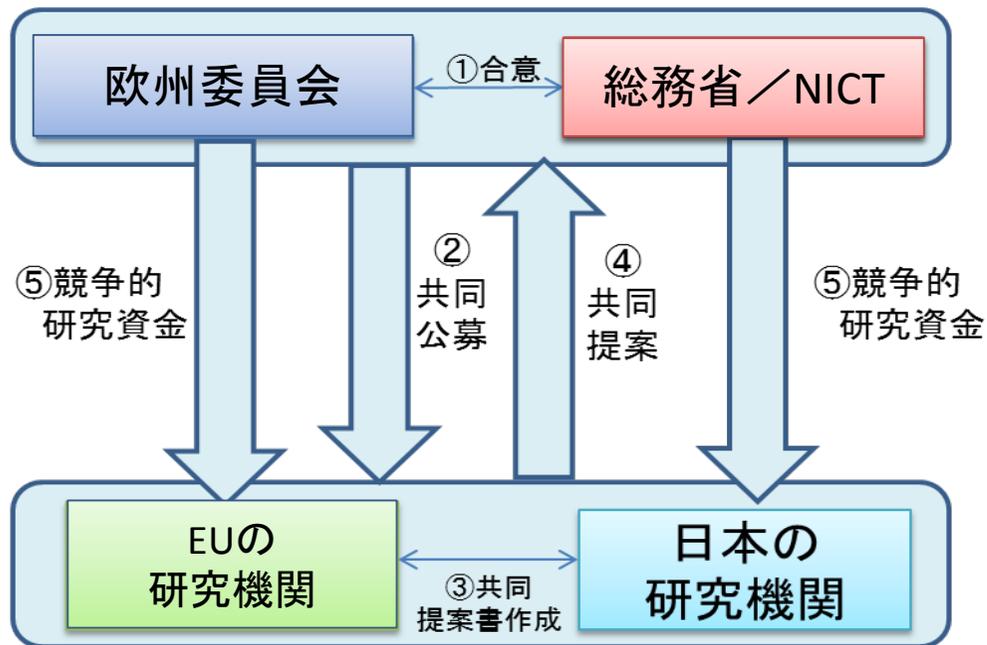
- 設定された課題を処理するプログラムを広く一般の研究者や市民が開発し、提案することができる環境を提供。

宇宙データ処理プログラム提案



- 研究開発成果の国際標準化や実用化を加速し、我が国の国際競争力の強化等に資するため、総務省が日本及び外国の研究機関による国際共同研究に対して競争的研究資金を配分する事業。
- 平成25年度からEUの研究機関との国際共同研究を実施（平成25年度3プロジェクト開始、平成26年度2プロジェクト開始。平成28年度2プロジェクト開始）。また、平成28年度から米国の研究機関との国際共同研究を開始。

1. 共同研究の枠組み（日欧共同研究の場合）



- 1 総務省及び欧州委員会は、協議して研究開発分野や公募内容等について合意。
- 2 総務省及び欧州委員会は、合意した内容で共同公募を実施。
- 3 日本及び欧州の研究機関（提案者）は、提案書を共同作成。
- 4 日本の研究機関は総務省に、欧州の研究機関は欧州委員会に同一内容をそれぞれに提案（応募）。
- 5 共同提案について、日欧の合同評価委員会等の評価を経て、総務省及び欧州委員会が、双方それぞれの機関に研究資金を配分。

【共同研究の分野】

- ・H25年度 「光」、「無線」、「情報セキュリティ」
- ・H26年度 「ビッグデータ」、「光」
- ・H28年度 「5G」、「ICTロボット」(欧州)、「スマートシティ」(米国)

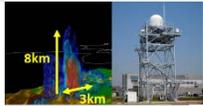
2. 予算

平成29年度予算額(SCOPE) : 15.3億円の内数

国立研究開発法人情報通信研究機構(NICT)の研究開発業務

ICTを専門とする唯一の公的研究機関として、ICT分野の基礎的・基盤的な研究開発を実施

(1) センシング基盤分野



高速3次元
降雨観測技術

電磁波を利用して人類を取り巻く様々な対象から様々な情報を取得・収集・可視化するための技術、社会経済活動の基盤となる高品質な時刻・周波数を発生・供給・利活用するための基盤技術、様々な機器・システムの電磁両立性(EMC)を確保するための基盤技術として、リモートセンシング技術、宇宙環境計測技術、電磁波計測基盤技術(時空標準技術、電磁環境技術)の研究開発を実施する。

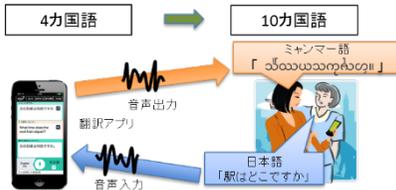
(2) 統合ICT基盤分野

あらゆるものを繋ぐワイヤレス技術



通信量の爆発的増加や通信品質・利用環境の多様化等に対応する基礎的・基盤的な技術として、革新的ネットワーク技術、ワイヤレスネットワーク基盤技術、フォトニックネットワーク基盤技術、光アクセス基盤技術、衛星通信技術に関して基礎から応用までの幅広い研究開発を行う。これにより様々なICTの統合を可能とすることで、新たな価値創造や社会システムの変革をもたらす統合ICT基盤の創出を目指す。

(3) データ利活用基盤分野



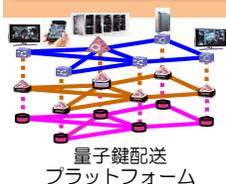
真に人との親和性の高いコミュニケーション技術や知的機能を持つ先端技術の開発により、国民生活の利便性の向上や豊かで安心な社会の構築等を目指して音声翻訳・対話システム高度化技術、社会知解析技術、実空間情報分析技術及び脳情報通信技術の研究を実施する。これにより、人と社会にやさしいコミュニケーションの実現及び生活や福祉等に役立つ新しいICTの創出を目指す。

(4) サイバーセキュリティ分野

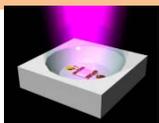


サイバー攻撃の急増と被害の深刻化によりサイバーセキュリティ技術の高度化が不可欠となっていることから、サイバーセキュリティ技術、セキュリティ検証プラットフォーム構築活用技術及び暗号技術の各研究開発に取り組む。これにより、誰もが情報通信ネットワークをセキュリティ技術の存在を意識せずに安心・安全に利用できる社会の実現を目指す。さらに、サイバーセキュリティ分野での機構に対する社会的要請に応えるため、研究開発体制の強化に向けて必要な措置を講ずる。

(5) フロンティア研究分野



量子鍵配送
プラットフォーム



深紫外光デバイス

トラヒックや消費電力の爆発的増大、より一層困難になる通信や情報処理における安全性確保等の課題を抜本的に解決し、豊かで安心・安全な未来社会を支えるICTの基礎となる新概念や新たな枠組みを形作ることを目指す。このため、究極の原理に基づく量子情報通信技術、新しい原理や材料に基づく新規ICTデバイス技術、数十億年の歴史を持つ生物に学ぶバイオICT等のフロンティアICT領域技術の各研究課題において、先端的・基礎的な研究開発を行う。