



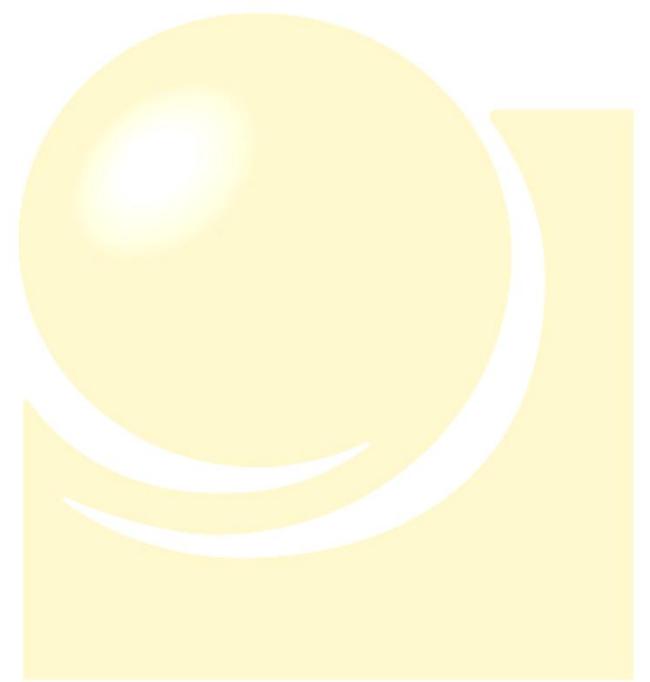
IoT/ビッグデータ/AI 時代に向けた情報通信技術戦略

平成28年5月30日

総務省 情報通信国際戦略局 通信規格課
藤田 和重

目次

1. 新たな情報通信技術戦略の検討
2. 我が国発のイノベーション創出に向けた取組
3. 人工知能関連研究の取組
4. IoTに関する標準化動向
5. 平成28年熊本地震における情報通信研究機構の主な取組



1. 新たな情報通信技術戦略の検討

1. 背景

- 平成28年度(2016年度)から、政府全体の「第5期科学技術基本計画」がスタートするとともに、国立研究開発法人情報通信研究機構(NICT)の「第4期中長期目標」期間がスタート。

	26年度	27年度	28年度
政府全体	第4期科学技術基本計画 (H23-27)		第5期科学技術基本計画
NICT	第3期中期目標 (H23-27)		第4期中長期目標

- 我が国の経済を再生し、持続的に発展させていくためには、全ての産業の基盤となるICT分野において、我が国発のイノベーションを創出していくことが必要。そのシーズを生み出すための未来への投資として、国やNICTの基礎的・基盤的な研究開発をしっかりと進めていくことが重要。

➡ 平成28年度(2016年度)からの5年間を目途とした「新たな情報通信技術戦略の在り方」について、一昨年12月に情報通信審議会に諮問

2. 検討状況

- 2030年以降の未来社会をイメージし、平成28年度(2016年度)からの5年間を目途として、国・NICTにおいて取り組むべきICT分野の重点研究開発分野・課題、研究開発、成果展開、産学官の連携等の推進方策等について検討。
- 本格的なIoT時代に向けて取り組むべき研究開発課題を中心に整理を行い、昨年7月28日に中間答申を受けたところ。

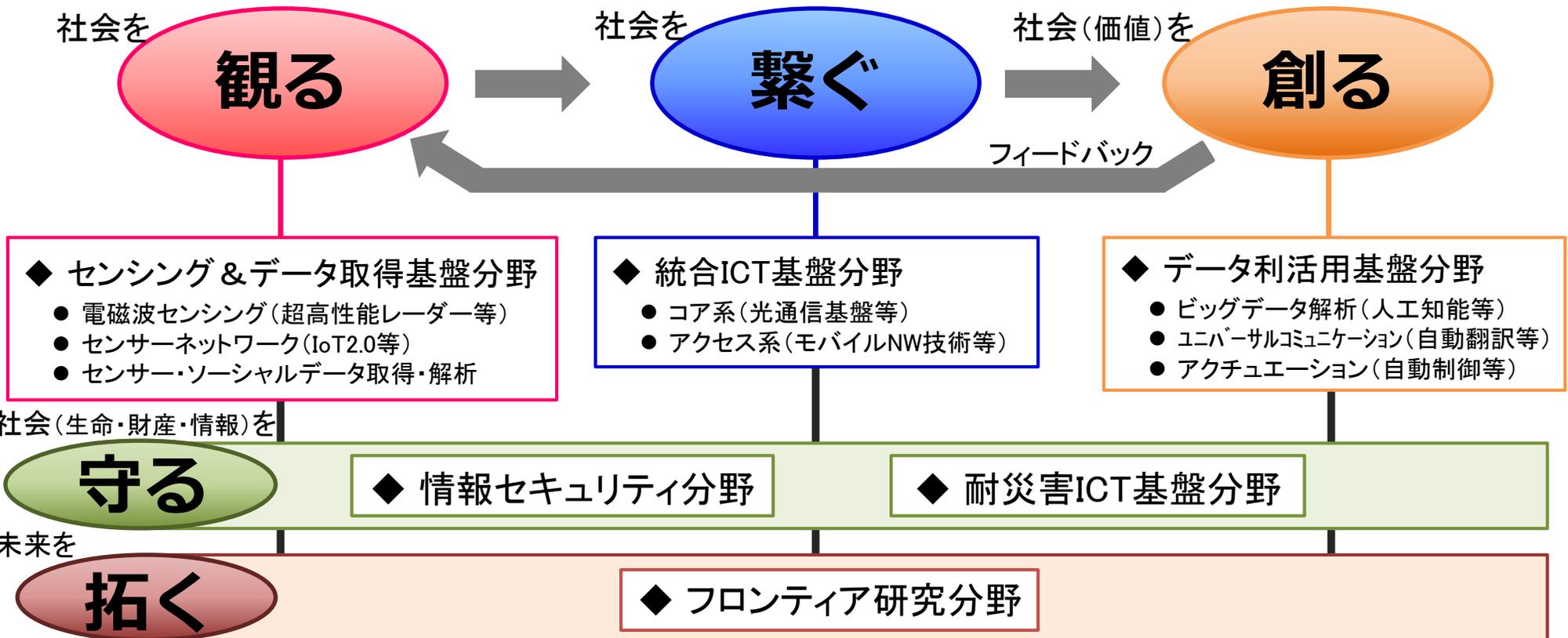
世界最先端の「社会全体のICT化」(ソーシャルICT革命)による先進的な未来社会の実現 →新たな価値の創造、社会システムの変革



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



IoT推進コンソーシアムの概要

- IoT／ビッグデータ／人工知能時代に対応し、企業・業種の枠を超えて産学官で利活用を促進するため、民主導の組織として「IoT推進コンソーシアム」を設立。（平成27年10月23日（金）に設立。）
- 技術開発、利活用、政策課題の解決に向けた提言等を実施。
- **多様な業界（通信、メーカ、建設、化学、製薬、広告代理店等）から1,800者以上が参加。**（平成28年4月現在）

総会

- 会長
- 副会長

会長

村井 純 慶應義塾大学 環境情報学部長兼教授

副会長

鵜浦 博夫 日本電信電話株式会社 代表取締役社長
中西 宏明 株式会社日立製作所 執行役員兼CEO

運営委員会（15名）

運営委員会メンバー

委員長 村井 純 慶應義塾大学 環境情報学部長兼教授

大久保 秀之	三菱電機株式会社 代表執行役	須藤 修	東京大学大学院 教授
越塚 登	東京大学大学院 教授	関戸 亮司	アクセンチュア株式会社 取締役副社長
小柴 満信	JSR株式会社 社長	堂元 光	日本放送協会 副会長
齊藤 裕	株式会社日立製作所 副社長	徳田 英幸	慶應義塾大学大学院 教授
坂内 正夫	情報通信研究機構 理事長	野原 佐和子	イプシ・マーケティング研究所 社長
志賀 俊之	産業革新機構 会長(CEO)	林 いづみ	弁護士
篠原 弘道	日本電信電話株式会社 副社長	松尾 豊	東京大学 准教授

技術開発WG (スマートIoT推進フォーラム)

ネットワーク等のIoT関連技術の開発・実証、標準化等

(12月4日 第1回会合を開催)

先進的モデル事業推進WG (IoT推進ラボ)

先進的なモデル事業の創出、規制改革等の環境整備

IoT セキュリティWG

IoT機器のネット接続に関するガイドラインの検討等

データ流通 促進WG

データ流通のニーズの高い分野の課題検討等

協力

協力

総務省、経済産業省 等

スマートIoT推進フォーラムの構成

スマートIoT推進フォーラム (Smart IoT Acceleration Forum)

事務局：NICT

関連フォーラム
との連携

第5世代モバイル
推進フォーラム
(5GMF)

i-RooBO
Network Forum

グローバル
コミュニケーション
開発推進協議会

連携

3月4日(金)
第1回部会を
合同で開催

フォーラム会合 ■ 座長
■ 座長代理

スマートIoT推進委員会
(Smart IoT Acceleration Committee)

技術戦略検討部会

研究開発・社会実証
プロジェクト部会

座長：徳田英幸教授(慶應義塾大学)
座長代理：下條真司教授(大阪大学)
森川博之教授(東京大学)

【テーマ(例)】

技術開発・実証、標準化、
国際展開に係る戦略 等

※ テーマ別に検討を行う分科会を今後
必要に応じて追加

【プロジェクト(例)】

IoT共通基盤技術、
自律型モビリティシステム 等

※ 個別のプロジェクトを今後必要に応じて追加

※部会は今後必要に応じて追加

スマートIoT推進委員

相田 仁 東京大学大学院 工学系研究科 教授
伊勢 清貴 トヨタ自動車(株) 専務役員
内田 義昭 KDDI(株) 取締役執行役員常務 技術統括本部長
江村 克己 日本電気(株) 執行役員
大槻 次郎 富士通(株) 執行役員常務
岡 秀幸 パナソニック(株) AVCネットワークス社 常務・CTO
岡 政秀 (株)日立製作所情報・通信システム社 エグゼクティブストラテジスト
越塚 登 東京大学大学院 情報学環 教授
坂内 正夫 国立研究開発法人情報通信研究機構 理事長

佐藤 拓朗 早稲田大学理工学術院 教授
篠原 弘道 日本電信電話(株) 代表取締役副社長 研究企画部門長
下條 真司 大阪大学サイバーメディアセンター 教授
須藤 修 東京大学大学院 情報学環・学際情報学府 教授
徳田 英幸 慶應義塾大学 環境情報学部 教授
中川路 哲男 三菱電機(株) 情報技術総合研究所 所長(役員理事)
村井 純 慶應義塾大学 環境情報学部長・教授
森川 博之 東京大学 先端科学技術研究センター 教授

目的

テーマ

スケジュール

成果案

技術開発WG (スマートIoT推進 フォーラム)

先進的な技術開発・実証、標準化を推進し、多様なサービスを実現。

- 技術開発・実証
- テストベッドの活用
- 国際標準化

昨年12月 第1回会合
3月4日 第1回合同
作業部会
3月～ プロジェクト実施

技術開発・標準化戦略を策定し、重点分野における技術開発や実証を推進。
(例)
● スマートシティ・ハウス
● ネットワーク制御ロボット・車
● スマート農業 等

先進的モデル事業 推進WG (IoT推進ラボ)

資金支援や規制改革等を通じ、先進的なIoTサービスを実現。

- 企業連携支援
- 資金支援
- 規制改革支援

昨年10月 第1回会合
1月 企業連携イベント
3月 資金支援イベント

個別プロジェクトを選定し、事業化を支援。
(例)
● 製造
● 観光 等

IoTセキュリティWG

IoTのセキュリティを確保し、国民が安全で安心して暮らせる社会を実現。

- IoT特有の性質に注目したセキュリティガイドラインの策定

1月 第1回会合
春頃 第2回会合
5月頃 ガイドライン公表

● IoT機器等の設計・製造・構成・管理及びIoT機器の通信ネットワークへの接続に係るセキュリティガイドラインの策定。

データ流通促進WG

企業間のデータ流通時に生じる課題を抽出・検討し、データ流通を促進。

- 事例に即した検討
- 企業間のデータ取引に関するルール検討

1月 第1回会合
2月 第2回会合
3月頃 論点整理

データ特性に応じた契約条項やデータの権利帰属の考え方等を整理。
(例)
● プローブ情報
● スマホアプリの移動情報等

IoT共通基盤技術の確立・実証

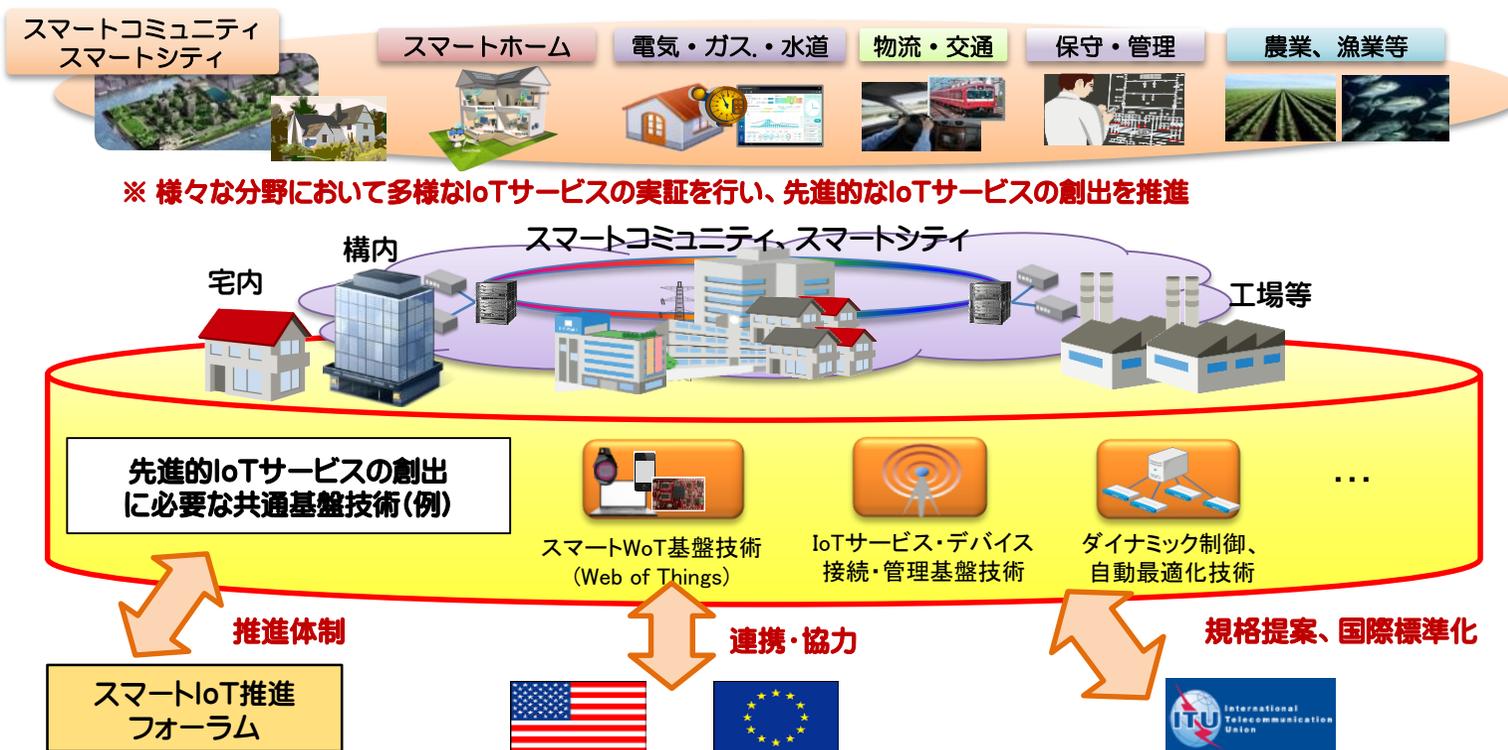
IoT共通基盤技術の確立・実証

【H28年度当初予算】 IoT共通基盤技術の確立・実証 3.5億円（新規）

- 多様なIoT※サービスを創出するため、膨大な数のIoT機器を迅速かつ効率的に接続する技術、異なる無線規格のIoT機器や複数のサービスをまとめて効率的かつ安全にネットワークに接続・収容する技術等の共通基盤技術を確立する。

※Internet of Things： センサー、家電、車など様々なモノがインターネットで繋がること。

- あわせて、産学官による「スマートIoT推進フォーラム」と連携し、先進的なIoTサービスの開発・社会実証を推進するとともに、欧米のスマートシティ等に係る実証プロジェクト等と協調して、国際標準化に向けた取組を強化する。



ロボットや人工知能による行動支援(自動走行、自動制御等)

【H28年度当初予算】 自律型モビリティシステム(自動走行技術、自動制御技術等)の開発・実証 9.8億円(新規)

- 超高齢化を迎える中で、過疎地も含めた高齢者の安全・安心な生活、多様な経済活動の生産性確保等に資するため、我が国の持続的な成長の基盤として期待されている**自動走行技術を実装した自律型モビリティシステム**について、早期の社会実装、普及を目指し、**総合的な研究開発と社会実証**による以下の取組を推進する。

- 自律型モビリティシステム(電気自動車、電動車いす等)のネットワーク制御における高信頼化、緊急時の自動停止、再起動等の安全対策**、衛星測位等も組み合わせた移動の高精度化を実現するための技術開発及び実証実験を推進
- 自動走行に必要な不可欠な**高度地図データベースの高効率なリアルタイム更新技術**や**各車への高効率情報配信技術**の研究開発及び実証実験の推進
- 自律型モビリティシステムの多様な分野(観光、土木、福祉、農業等)における利活用実証環境の整備

各種の自律型モビリティシステム(電気自動車、電動車いす等)



過疎地向け
電気自動車



自律電動車いす



ネットワーク制御型
工事車両

自動走行技術等の
多様なICT利活用分野への展開



効率の良い通信方式により、
高度地図情報のリアルタイム更新・配信

自動走行技術等の社会実装を加速化し、ITSをより高度化
安全・安心で快適な社会の実現

多様な応用分野
(ロボット、ドローン等)

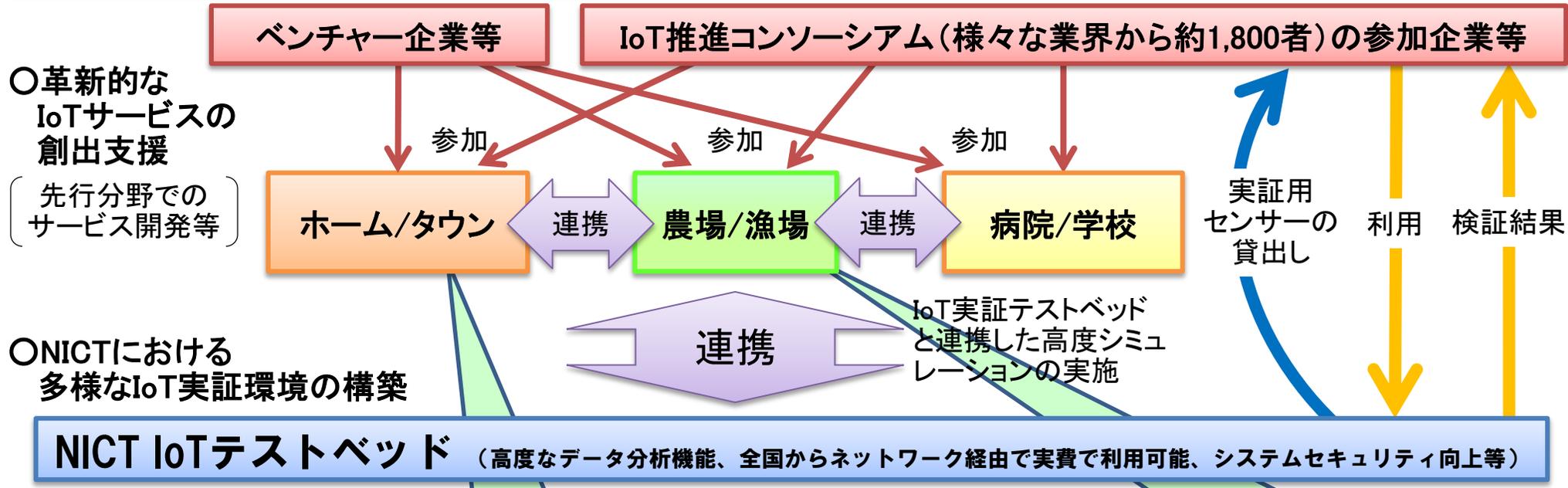


自律走行型案内ロボット



荷物運搬用
自動飛行ドローン

- 多様な分野でのIoTの産業化の実現化に向けて、中小企業も含めた様々な事業者が**最適なIoTシステムの開発・検証を行うことができる環境 (IoTテストベッド)を整備**するとともに、IoTテストベッドと連携した**実社会フィールドにおける先行的なモデルケース構築を支援**する。 【H27年度補正予算:12.9億円】



○スマートシティの実現、高齢者等の安全・安心の確保

- 消費電力、バイタル情報等に基づく、省エネルギー、高齢者等の見守りの推進



○農業・漁業の生産性向上、付加価値創造の実現

- 温度・糖度、海水等の情報に基づく、農作物の収量、漁獲高の増加



- IoT/BD/AI時代は多様な産業において、サイバーフィジカルシステムの進展により、ハードウェアシステムに係るノウハウ・レシピがオープン化(透明化)され、
 - ① データ駆動によるソフトウェアのレバレッジによる価値形成
 - ② ハードウェアの国際的なビジネスエコシステムへの組み込みによるコモディティ化を通じて、付加価値の源泉がソフトウェアに移行し、産業構造の変革により、「プラットフォーム」と「データ」と「人工知能」を制するものが勝つというゲームチェンジが起きる可能性あり。

→このため、技術戦略委員会では第2次中間答申に向けて以下の推進方策を検討中。

I 横断的な推進方策

① 人材育成

IoT/BD/AI時代に重要となる
ソフトウェアとデータ分析分野等の
人材育成策

② 標準化

IoT/BD/AI時代の産業のデジタル化、
ソフトウェア化、産業構造のエコシステム化
に対応するためのオープン＆クローズ戦略

II 分野別の推進方策

① 先端的なIoT分野

超低遅延接続が必要な自律型モビリティシステム
(自動車、ロボット、ドローン等)や超大量接続が
必要なスマートシティ等の推進方策

② 次世代人工知能

省電力で大量のデータを必要としない
脳科学の知見を利用した次世代人工知能の
推進方策

<現状・課題>

- IoTデバイスは、2020年までには500億程度まで増大。IoT市場も年平均12%で拡大
- 一方、IoTによる価値創造に当たり、ユーザ企業等におけるIoTの技術知識や、現場を熟知した「IoTコンサルタント人材」が不足
- センサ等のIoTデバイスは無線によりネットワークに接続されるため、膨大なIoTデバイスの登場により、周波数逼迫の懸念
- IoTが世界共通のプラットフォームであるWebベースの技術で実装されるWoTの時代が期待
- 諸外国では、メーカーズイベント等、IoT・モノづくりに関する若者向けイベントを開催し、技術者の裾野を広げる活動を実施

<主な意見>

- IoTによる産業構造の変革に対応するためには、工場/プラント/インフラ管理等における機器等のハードウェアやソフトウェアの技術者、ネットワークやクラウド等のICTの技術者、顧客ニーズ等に係るデータ解析の技術者の連携が必須ではないか。
- また、ビジネスモデルやビジネスプラットフォームを事前設計できる軍師型人材の育成が必要ではないか。
- IoTの円滑な導入や、特に無線を使うセンサの爆発的な増大に伴う電波有効利用のため、ユーザ、マーケティング担当等におけるIoT関連知識(リテラシー)の向上が必要。特に無線技術も含め、基礎知識の普及が必要ではないか。
- 人材育成に当たっては、IoT機器のユーザに求められる専門知識の要件(スキルセット)を策定することが有用ではないか。
- スキルセットの策定に当たっては、多様な会員が参加するスマートIoT推進フォーラム等と連携して取り組むべきではないか。
- IoT・モノづくりに関する、若者・スタートアップ向け支援活動は、今後のIoT人材育成、電波有効利用の推進に有用であり、特に、WoT分野における取組は、我が国のソフトウェア人材の裾野拡大にも重要であり、強化していくべきではないか。

<今後の取組の方向性>

- ◆ IoTによる産業構造の変革に対応するため、テストベッドを利用してセキュアなインフラにより、機器等のハードウェアやソフトウェアの技術者、ネットワーク等のICTの技術者、データ解析の技術者や、これらを活用して新たな価値を生み出すユーザ企業が連携して、オープン&クローズ戦略を検討し、次世代の生産・サービス提供プラットフォームの実証を推進する。
- ◆ IoT関連知識(リテラシー)の底上げのために、スマートIoT推進フォーラムのような場と連携し、ユースケースに応じたスキルセットの策定を推進し、全国各地で多様な分野を対象にして、無線技術も含めた周知啓発事業を推進する。
- ◆ WoTの時代に向け、IoT/BD/AI時代を支える若者・スタートアップに対して、メーカーズイベントやハッカソンを通じて、無線技術も含めたIoT関連知識の習得を促すとともに、ハードウェアとソフトウェアの両方に知見を持つ人材育成を図る。

<現状・課題>

- ICT分野の標準化活動については、ネットワーク層を中心とした相互接続性の確保に加え、新たな価値創造の源泉となるデータの円滑な利活用促進の観点から、プラットフォーム層の標準化の重要性が増加
- ICTの利活用分野の拡大等に伴い、国際標準化活動についても関係機関や対象技術が多岐にわたっており、1つの機関だけで行うことは不可能であるため、関係する複数の標準化機関・団体による効果的な連携体制の構築が進展
- 例えば5Gコアネットワークの標準化の検討にあたっては、プロトタイピングの推進、POC(Proof of Concept)(概念実証)の実施、オープンソースとの連携などこれまでにない新たな取り組みが進展

<主な意見>

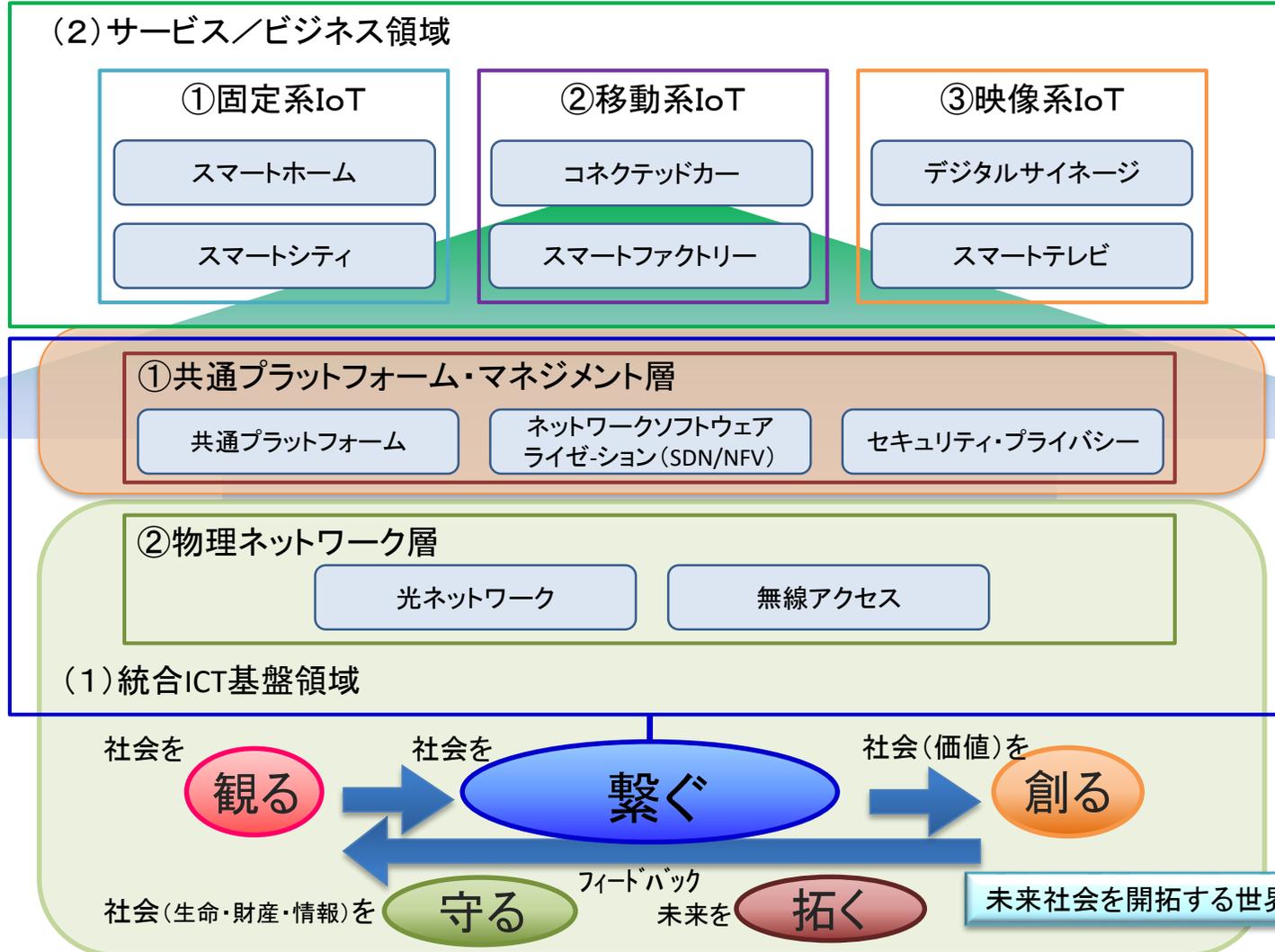
- 従来以上にオープン&クローズ戦略が重要となるため、国内のプレーヤーが連携し、モジュール化すべき機能とオープン化すべきインターフェースを見極めた上で、我が国に有利となるリファレンス・モデルを戦略的に提案すべきではないか。
- 国内の標準化体制についても、デジュール標準とフォーラム標準、低レイヤと高レイヤに一体的に対応できるような体制強化が必要ではないか。
- ドキュメンテーション中心の標準化ではなく、関連するフォーラム標準やオープンソース系への対応も含め、従来以上に実装化、製品化、ビジネス化まで意識した上での標準化戦略が必要ではないか。



<今後の取組の方向性>

- ◆ 今後の重点分野における標準化の必要性や達成目標等を具体化した新標準化戦略マップを活用し、「スマートIoT推進フォーラム」を核とした分野横断の連携体制において、より詳細な標準化・ビジネス戦略の検討を推進する。(⇒参考①、②)
- ◆ 有望なユースケースの標準化活動の推進にあたり、具体的なビジネス展開まで視野に入れ、フォーラム標準等との連携やサービス・アプリケーションレイヤの検討にも柔軟に対応可能な推進体制を構築する。
- ◆ 標準化を取り巻く環境の変化に対応するため、標準化に関連するプロトタイプ実装の支援強化や、フォーラム標準及びオープンソース系の知識も十分に有する新たな標準化人材の育成強化等を推進する。

- 現在の標準化戦略マップを踏まえつつ、その後の標準化活動の進展や新たな技術動向等を踏まえ、以下のとおり重点領域(分野)を設定し、新標準化戦略マップを策定
- オープン領域とクローズ領域を見極めつつ、我が国に有利なリファレンスモデルを検討の上、戦略的に標準化活動を推進



共通基盤技術をベースに
新ビジネス・サービスを
創出するための標準化

膨大な数の「モノ」を
確実に繋ぐ共通基盤
技術の標準化

統合ICT基盤領域の標準化活動の目標と計画

1. 標準化の必要性と達成目標

(1) 概要と背景
IoT時代においては、全てのモノがインターネットに接続するため、インターネットの利用が進むだけでなく、スマートフォン等デバイス技術の進展等に伴い、ネットワークに対して新たな要求条件が登場している。主な要求例として

- 最大ユーザごと10Gbps程度の超高速通信 (4K/8Kなど高精細映像も超高速に伝送が可能)
- 無線区間で1ms程度の低遅延 (自動運転、遠隔ロボット操作などリアルタイム操作が可能)
- 100万台/km²接続程度の多数同時接続 (狭いエリアでの同時多数接続が可能)

が挙げられる。一方、移動通信システムの標準化に関する検討においても、上記の要求を満たそうとするニーズがあるが、現在の第3世代(3G)/第4世代(4G)移動通信網の基盤技術では対応できていない。このため、第5世代(5G)移動通信網の基盤技術として、ネットワーク資源を独立に分離する機能(ネットワークスライス技術等)を具備した、5Gネットワーク(含モバイルコア)を検討する動きが出てきている。

欧米においては、5Gネットワークの要求条件が整理されるとともに、研究開発の実施やテストベッド構築等がサービスアプリケーションの実証が開始されたところである。

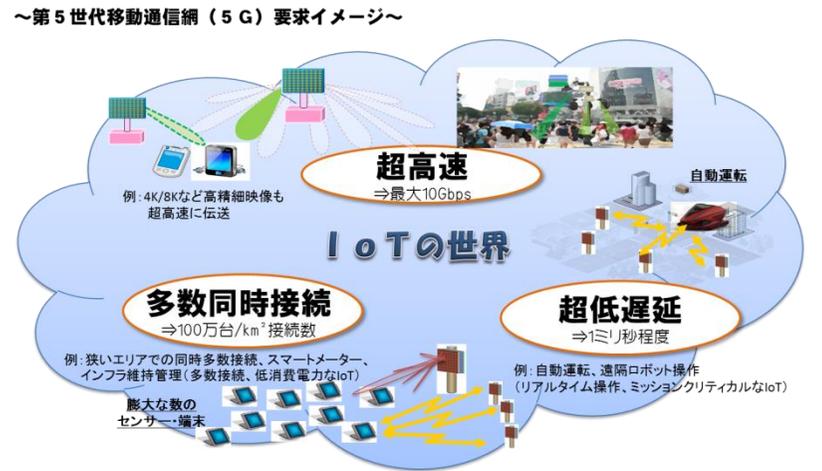
我が国は、これまでもITU等におけるネットワーク仮想化技術の動向策定に多大な貢献をしてきており、ネットワークスライスを要件として捉えるネットワークソフトウェア化技術等において先導しているところだが、今後とも5Gネットワークの基盤技術の研究開発と実証実験に積極的に取り組むことが必要である。

(2) 達成目標
2020年頃までの実現を目指し、無線アクセスやネットワーク仮想化等、我が国が強みを有する技術を5Gネットワークの標準規格へ反映し、本分野における国際競争力を確保する。

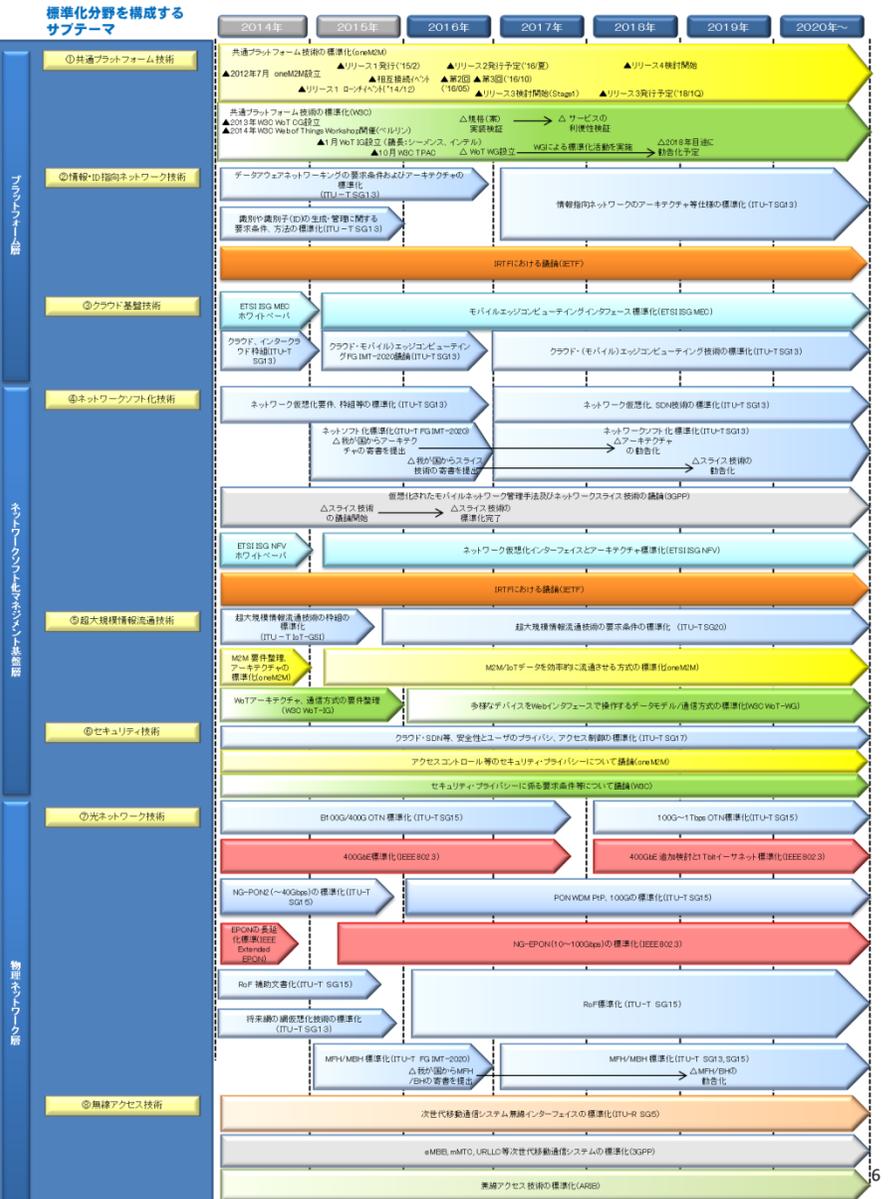
上述の課題を踏まえ、5Gネットワークでは、具体的に以下のような機能を目指している。

- ①物理的な電気信号や光信号を伝送したり中継したりするための仕組みや、コンピューティング及びストレージ資源等、物理ネットワーク層機能の提供
- ②物理的なネットワークの資源を仮想的に複数の別々のネットワークとして使用したり、複数の物理的なネットワークの資源を仮想的に統合したりする等、ネットワークスライス構成機能とネットワークソフトウェア化管理層機能の提供
- ③物理ネットワーク層及びネットワークソフトウェア化管理層の上で、既存のインターネットでは困難なサービスをユーザに容易に提供できるような仕組みを提供する等のプラットフォーム層機能の提供

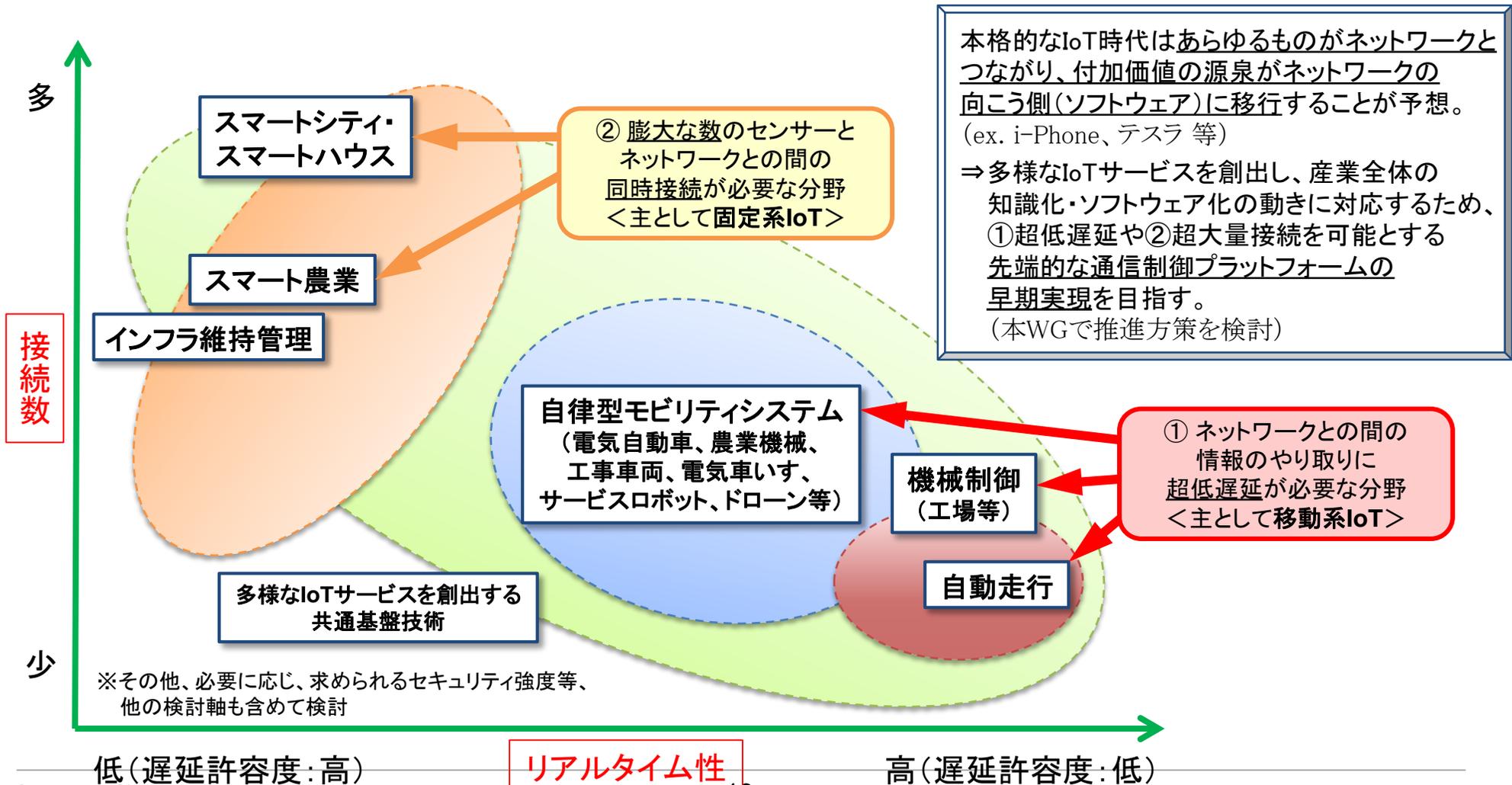
こうした機能を有するネットワークを全世界的に実現していくには、国際標準化が重要であるため、国内プレーヤーそれぞれの知財戦略をベースとして、海外の関係機関とも連携し、我が国が強みを持つ技術を各要素技術の標準規格に反映させていく。



4. 標準化ロードマップ



- 今後、様々なIoTサービスが社会展開・実装されていくことが期待されるが、それぞれのサービスに求められるネットワーク要件、セキュリティ要件、分析・解析等技術に求められる要件等は異なる。
- 例えば、自動走行や自律型モビリティシステムにおいては、刻々と変化する状況をリアルタイムに把握・分析し、適切な措置を取る必要がある。他方、スマートシティ・スマートハウスにおいては、都市空間に展開される膨大なセンサ・アクチュエータ等を対象に情報収集・制御等を行える必要がある。



本格的なIoT時代はあらゆるものがネットワークとつながり、付加価値の源泉がネットワークの向こう側(ソフトウェア)に移行することが予想。
 (ex. i-Phone、テスラ 等)

⇒多様なIoTサービスを創出し、産業全体の知識化・ソフトウェア化の動きに対応するため、
 ①超低遅延や②超大量接続を可能とする
先端的な通信制御プラットフォームの早期実現を目指す。
 (本WGで推進方策を検討)

ネットワーク(超高速・低遅延・高効率)

- ◆ ダイナミックマップ※を高効率に更新・配信する技術を確立する。車道周辺の歩道等も含めた適用対象の拡大を推進する。
- ◆ 高速・低遅延での伝送を可能とし、エッジサーバ間のハンドオーバーを向上させるための技術開発等を推進する。
- ◆ 準天頂衛星等も活用した高精度な位置情報に基づき、様々な情報を安定的に収集するための、アプリケーションを安定的に実行・制御させるための技術開発等や、リアルタイムでの位置情報の収集を可能とするための技術開発等を推進する。

※ ダイナミックマップとは、自動走行システムにおいて進路生成のために、従来の道路線形を示す地図情報に加え、道路の構造や走路の環境等の情報を統合化したデジタルな地図情報

高信頼性・セキュリティ

- ◆ ユースケース毎に異なる多様な運用要件に応じたネットワーク利用・管理方式の技術開発とともに、サイバー攻撃を検知・判断して、遮断・縮退し、操作者に通知する技術開発等を推進する。
- ◆ ネットワークに障害が発生した場合においても、安定してサービスを提供するための技術開発等を推進する。

プラットフォーム

- ◆ 多様な自律型モビリティシステムが検知した情報を情報共有し、協調動作を可能とするプラットフォームを構築する。
- ◆ 自律型モビリティシステムが共通して利用可能な物体の検出、行動予測等を可能とするための技術開発等を推進する。

社会受容性

- ◆ 自律型モビリティシステムの導入は、社会的受容性の醸成を踏まえつつ進めることが重要。提供エリア(高速道路→都市部)や提供サービス(低速→高速)といった段階的な導入等に留意する。
- ◆ 自動車に加え、電動車いすやロボット、無人建機、小型無人機等への応用や多様な分野での利活用に資するため、ネットワーク(超高速・低遅延・高効率)に係る技術や、高信頼性・セキュリティに係る技術、プラットフォームに係る技術の研究開発を推進するとともに、各技術の有用性及び実用性を確認するため、実環境に即した実証環境を整備し、研究開発成果の社会展開に向けた実証実験を推進する。

ネットワーク(同時多数接続、柔軟性)

- ◆ 柔軟なネットワーク構成を可能とするSDN/NFVIによるネットワーク仮想化技術や、ネットワークの負荷軽減を可能とするエッジコンピューティングによる分散処理技術等の長を最大限かつ複合的に活用することにより、エリアネットワーク内の超多接続環境における周波数有効利用や故障検出等の運用・管理手法を含め、有無線一体でネットワーク資源を最適制御可能な統合基盤技術の研究開発を推進する。
- ◆ 様々な利用ニーズと多種多様な無線規格のIoT機器により構成されるエリアネットワークに対応した最適なネットワーク制御技術の検証のため、きめ細かなパラメータ設定等が可能な超高機能のオープンテストベッド環境の構築を推進する。

プラットフォーム

- ◆ 「スマートIoT推進フォーラム」を核とした分野横断の連携体制において、農業、都市・交通、ヘルスケア等の新たな利用分野を中心に、オープン化すべきデータの見極めや異業種間のデータ流通の意義について理解を深めるとともに、求められるプラットフォームの在り方に関するコンセンサス形成を推進する。
- ◆ 分野横断的なプラットフォームの構築に向けて、まずは、スマートホーム等の先行的な取組を踏まえ、汎用性の高いWebインタフェースによるデバイス管理・制御の共通化等の技術開発及びその国際標準化を推進する。

その他(社会受容性、高信頼性・セキュリティ等)

- ◆ 利便性とリスクのバランスに関するコンセンサス形成に向けては、多種多様なIoTデータを汎用的に利用可能なデータに処理し蓄積可能なIoTデータプール構築技術や、それらデータの高信頼な流通履歴の管理保証技術等、社会受容性を高める技術開発・標準化及び技術実証・社会実証等を推進する。
- ◆ IoTを先導する海外の推進団体の活動や様々な実証プロジェクトの状況を共有し、ベストプラクティスの発掘や標準化連携を図るため、「スマートIoT推進フォーラム」を核に国内外の推進団体の連携を促進するとともに、標準化を通じてグローバル展開を目指すIoT関連技術については、欧米等との国際共同研究プロジェクトを強化して推進する。

究極のAI

汎用AI技術
の実現

更なる将来

次世代AI研究開発

- ☆ 将来の脳科学と情報科学の融合による次世代AI研究開発
 - ・ 超高効率AI解析技術の実現 (スモールデータ解析)
 - ・ 超省電力脳型ICTの実現 (脳型コンピュータ/NW)
- ☆ 機械学習理論研究の推進
 - ・ 次世代学習理論の確立
 - ・ 高性能モデリング技術の実現

次世代人工知能

脳の計算処理
モデル化
・
構造モデル化
↓
脳機能+IoT
↓
Internet
of
Deed
↓
機械学習
↓
ひとに寄り添う
AI

AI研究に新しい
方向性を賦与
↓
国際的な
地位の確保

計算神経科学
脳情報デコーディング
技術

脳が感じ理解し、
行動する
仕組み

BMI

情報幾何学
ビッグデータ
機械学習

深層学習
の高度化

Internet of Things

現在

数年後

近未来

近い将来のAIの進展

- ☆ ビッグデータを活用した新しいAIの進化
- ☆ 脳科学の適用によるAIの高度化 (スモールデータの活用)
- ☆ ロボット等の日本の得意分野や様々な独創的アイデアとの組合せによる新サービスの創出
 - 【主な適用分野】
 - ・ ロボット (運動)
 - ・ ネットワーク
 - ・ 自然言語処理
 - ・ センシングデータ利活用

AI進化のための拠点

- ◎ AIの利活用推進のための異分野連携、支援環境の整備が重要
 - ・ 産学官が連携して推進可能なオープンなテストベッド (オープンデータ利用、大規模な計算機リソース、超高速/高信頼ネットワーク等) を整備
 - ・ AI若手研究者の育成 等

人工知能研究

脳科学

情報科学

人工知能の高度化の方向性

ア 人工知能及び脳科学の現状及び課題

<現状・課題>

- 計算能力(プロセッサ、メモリ、ネットワーク等)の向上に伴い、大容量データの効率的な収集、分析を行える環境が整いつつある。ウェブ上には様々なデータが溢れており、ハイパージャイアント(Google、Microsoft、Amazon、Facebook等)は同データを活用し、機械学習の高度化に取り組んでいる状況(Google等を中心に数百億～数千億円規模の予算を投入)。
- 機械学習の発展形である深層学習に加え、欧米では脳・生命科学に学び、脳機能を再現し、人工知能を高度化しようとする研究も近年積極的に進められている状況。

<今後の取組の方向性>

- ◆ ビッグデータの活用による高度な人工知能技術の研究開発及びロボット等の我が国が得意とする分野と様々な独創的アイデアとの組合せによる新サービスの創出を推進する。
- ◆ 脳科学と情報科学の融合により、次世代の人工知能技術の研究開発を推進する。

イ 機械学習の発展の方向性

<現状・課題>

- 機械学習については、汎用化に向けて、特徴量の設計、フレーム問題等の課題が存在するが、特徴量の設計については、計算機能力の向上に伴い深層学習が高度化し、自動化が実現しつつある状況。
- AI技術のオープン・ソース・ソフトウェア(OSS)化の進展に伴い、今後ますますユーザーの囲い込みの激化が予想される。
- ディープラーニング等の機械学習によってもたらされる結果について、因果関係を説明することが困難。

<今後の取組の方向性>

- ◆ 機械学習を適用するためのモデル化自体が課題となるケースにおいて、モデリング手法の研究を推進する。
- ◆ 特に、我が国が良質なデータを有する医療分野等での利活用を推進するとともに、産業用ロボット等の頭脳として利活用を目的とした、新たなモデリングの研究開発を推進する。
- ◆ AI技術のオープン・ソース・ソフトウェア(OSS)化に伴い、投資効果を見極めたAI適用分野や市場のターゲット戦略の検討が必要。

ウ 脳科学の発展の方向性と、機械学習と脳科学が融合した次世代AI技術

<現状・課題>

- 脳科学の急速な進展を受け、まだ人工知能技術に反映されていない知見がある。(脳の複雑な立体視機構等)
- 脳の結合様式(コネクトーム)は、現在解明されつつある。
- 急速に蓄積してきた脳科学の知見を、再び人工知能に取り入れようとする動きがある。

<今後の取組の方向性>

- ◆ 脳の高次機能の解明によるモデル化と、DNNに代表される神経回路に学ぶ特徴抽出・学習アルゴリズムの高度化を融合し、超高効率AI解析技術(超スモールデータ解析技術)や超省電力脳型ICT(脳型コンピュータ/NW)技術の研究開発を推進する。※DNN(ディープニューラルネットワーク)
- ◆ ハードウェアへのプログラミングモデルや、利活用モデルによる超省電力処理ハードウェア技術の研究開発を推進する。

ア 国や研究機関が取り組むべき研究課題と推進方策

<現状・課題>

- 機械学習のためには、良質で大量のデータを確保することが重要。また、データのフォーマットを揃えることも重要。
- 少量データしか存在しない分野があり、海外企業の一部では、スモールデータ活用の動きがある。
- データ分析のためには、取り扱うべきデータの「前処理」に相当の時間・労力を消費しており、効率化が望まれる。

<今後の取組の方向性>

- ◆ 我が国の公共機関・研究機関が有するデータのうち、公共性の高いデータ等の利活用を積極的に推進するとともに、データ利活用にあたってのルールを策定する。
- ◆ 機械学習に必要な良質なデータを作り出すための、環境整備の構築を国が推進する。
- ◆ ビッグデータの前処理に効果的な解析手法や、スモールデータによる精度の高い解析技術の研究開発を推進する。

イ 我が国の国際競争力強化のための戦略

<現状・課題>

- 欧米では、グーグル等民間企業を中心に数百億から数千億規模の膨大な予算を人工知能分野に投入(再掲)
- AI技術のオープン・ソース・ソフトウェア(OSS)化の進展に伴い、今後ますますユーザーの囲い込みの激化が予想される。(再掲)
- 少量データしか存在しない分野があり、海外企業の一部では、スモールデータ活用の動きがある。(再掲)

<今後の取組の方向性>

- ◆ 我が国が良質なデータを有する医療分野等での利活用を推進するとともに、産業用ロボット等の頭脳として利活用を目的とした、新たなモデリングの研究開発を推進する。(再掲)
- ◆ AI技術のオープン・ソース・ソフトウェア(OSS)化に伴い、投資効果を見極めたAI適用分野や市場のターゲット戦略の検討が必要。(再掲)

ウ 人材の確保及び育成

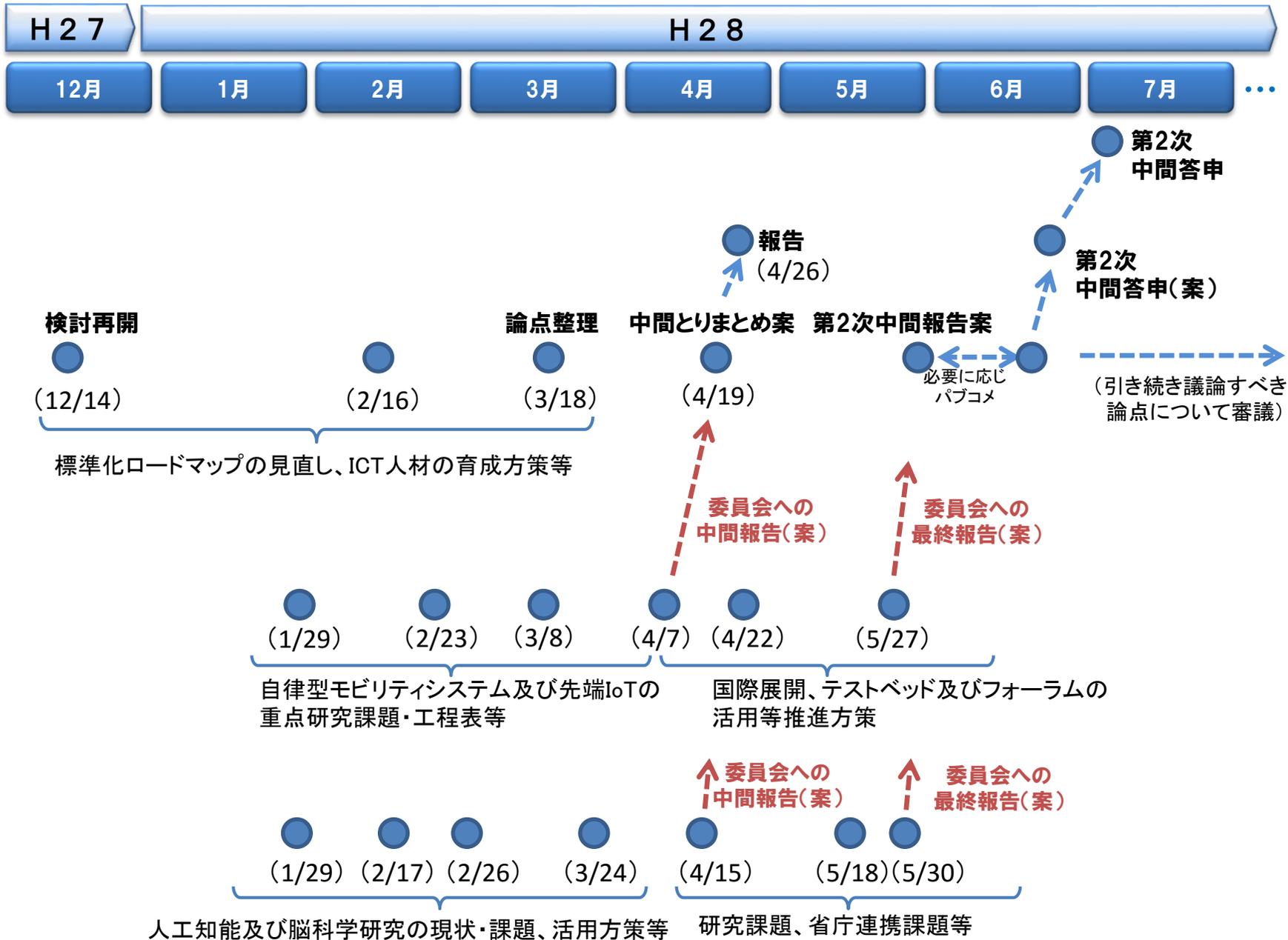
<現状・課題>

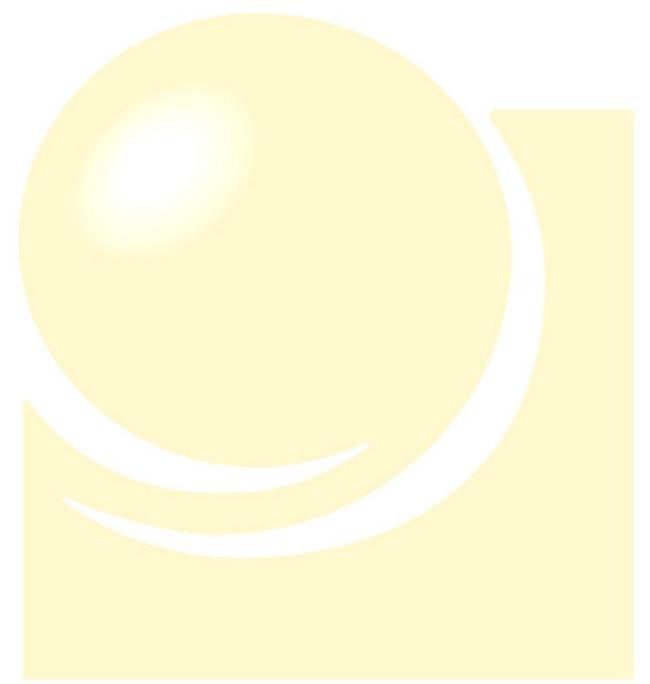
- 従来は脳のモデリングと機械学習のアルゴリズムを同一の人が開発するということがあったが、現在は分業化が進んでいる状況。
- 企業は、即戦力確保という観点から、ディープラーニングの各種ツールを使える人材を求める傾向にある。
- キーワード(パソコン、インターネット等)が絡むような人材については、その時代の流れに合わせて、増減を繰り返している。
- 日本の企業文化には、失敗が許されない、設定した課題は解決しなければならないといった風潮が存在する。

<今後の取組の方向性>

- ◆ 脳に学び、新しいアルゴリズムを開発できるような融合的な研究を行える人材、あるいは相互に連携できる土壌の育成に取り組む。
- ◆ 人工知能に係る様々な領域(モデリング、統計処理、プログラミング等)を横断的に見られる人材を育成する。
- ◆ 特に基礎研究に関して、10年等のスパンで持続的に研究開発に取り組むことのできる環境(新たな教育システム等)を整備する。

技術戦略委員会 検討スケジュール(案)





2. 我が国発のイノベーション創出に向けた取組



① ICT重点技術の研究開発プロジェクト

実用化に向け、あらかじめ研究課題、目標等を設定した上で、研究を委託

委託研究

課題指定型

② 競争的研究資金

(戦略的情報通信研究開発推進事業(SCOPE))

研究テーマも含めて公募を行い、研究を委託

委託研究

課題公募型

③ 国立研究開発法人情報通信研究機構による研究開発

総務省が示す中長期目標に基づき研究開発を実施



共同研究等

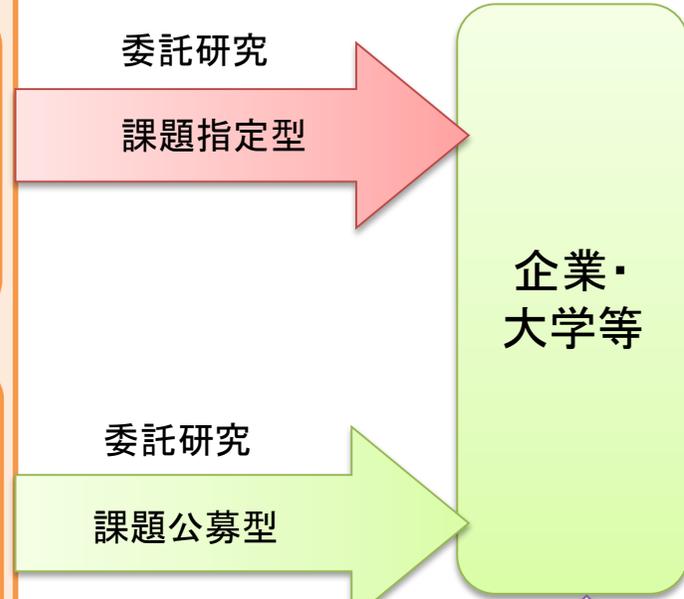
総合科学技術・イノベーション会議

科学技術基本計画

資源配分方針

IT総合戦略本部

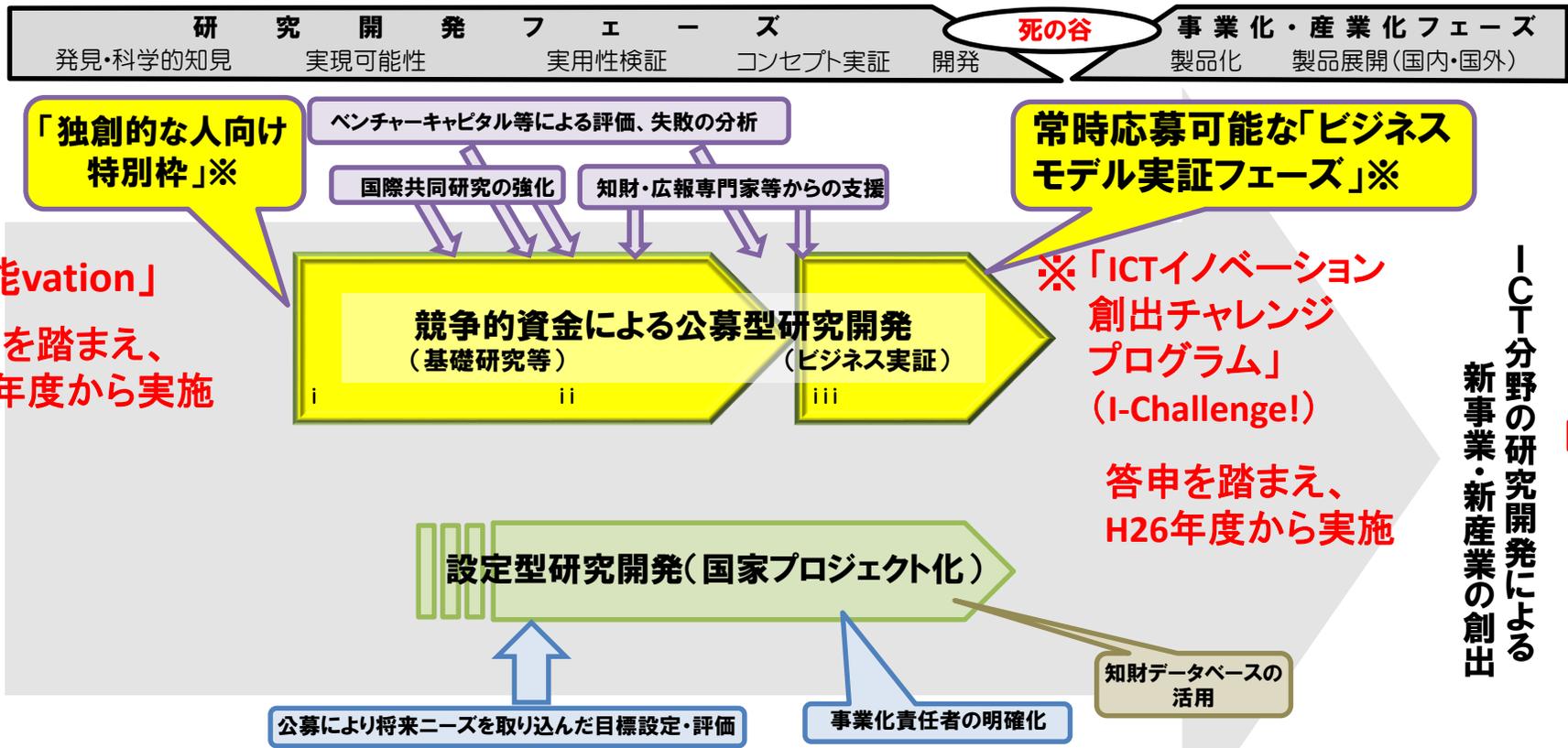
IT総合戦略



ICT分野のイノベーション創出に向けた情報通信技術政策

- 情報通信審議会情報通信政策部会イノベーション創出委員会において、わが国発のイノベーションの創出を実現するための方策を調査・検討し、平成25年7月5日に中間答申、平成26年6月27日に最終答申。
- イノベーション創出に向け、①独創的な人材による挑戦への支援、②事業化への「死の谷」を乗り越える支援、③国が取り組むべき技術分野等について提言。

ICT分野のイノベーション創出に向けた仕組み



異能vationプログラムの概要

ICT分野において、破壊的な地球規模の価値創造を生み出すために、大いなる可能性がある奇想天外で野心的な技術課題に挑戦する独創的な人材を支援。閉塞感を打破し、異色多様性を拓く。

業務実施機関(角川アスキー総合研究所)



日本の未来を創ることのできる「変な人(異能な人)」を、大学や研究機関等に所属する一般の研究者からだけではなく、あらゆる場所から見つけだすこと。また、あまりにも異能であったために、どこにも受け入れられる場所が無かった個人に対し、受け入れ場所を作り、彼らが必要とするネットワークや研究に必要な資金等の支援を実施すること。

ゴールへの道筋が明確になる価値ある「失敗」を奨励 → 繰り返し応募可能



総務省

プログラム評価委員会

業務実施機関の評価、採択案件やスーパーバイザーの承認

✓ 破壊的イノベーション Disruptive innovation

相反



現状の常識

- ✓ 出る杭を叩く
- ✓ 失敗を回避する

現状で常識ではないこと＝破壊的イノベーションの種

変わったことを考え、
技術的に実現したい人

ICT技術課題に挑戦する個人

日々新しい技術や発想が誕生している世界的に予想のつかないICT(情報通信技術)分野において、地球規模の破壊的な価値創造を生み出すために、大いなる可能性があり、奇想天外でアンビシャスな技術課題に挑戦する個人。

ゴールへの道筋が明確になる価値ある失敗に挑戦することを恐れない者。

評価の観点(の目安)

・独創性:

破壊的な技術課題に挑戦する個人に相応しいアイデアや特徴を持っているか

・自己追究性:

他者に根拠や理由付けを求めない自己追究的な姿勢を持ち合わせているか

・認識の明確性:

挑む技術課題についてその可能性や問題点、解決方策、あるいはどこが未知の領域なのかについて明確に認識しているか

・不屈の精神:

挑む技術課題に絶対感を持ち、最後に成功するまで挑み続ける気力があるか

本プログラムの採択に関しては、これまでの経験や能力よりも「予想がつかない技術課題に強い意志を持って挑む」ことができるかどうかを重視。その上で道筋を立てて課題に挑み生まれた失敗は、以後に活かすことのできる「価値ある失敗」であり、成功に対する仮説を構築でき、かつ失敗してもその失敗によって次の道筋が明確にすることができる提案を期待。

プログラムアドバイザー



伊藤 穰一 MITメディアラボ所長

株式会社デジタルガレージ共同創業者で取締役。ソニー株式会社社外取締役。2008年米国 Business Week 誌にて「ネット上で最も影響力のある世界の25人」、2011年米国 Foreign Policy 誌にて「世界の思想家100人」に選出。



外村 仁 エバーノートジャパン会長／First Compass Group General Partner

1992年よりアップルコンピュータ社で市場開発やマーケティング本部長職などを歴任。2010年よりエバーノート社にて現職。2012年、日経ビジネスの「次代を創る100人」や、日経コンピュータの「世界を元気にする100人」に選出。

スーパーバイザー



上田 学 米国 MODE, Inc. CEO

2001年に渡米し、以来13年間、Yahoo! Groups, Google Maps, Twitter などの大規模ウェブ・モバイルサービスの開発に関わる。2013年に独立し、現在は、スマート家電などの IoT (のためのクラウド・プラットフォームの開発を行っている。



川西 哲也 早稲田大学 理工学術院 基幹理工学部 電子物理システム学科 教授

学生時代から今に至るまで、電気工学・電子工学の分野で活動。光通信を支えるハードウェアの研究に従事。超高速光ファイバ通信に関わる技術の開発を進めている。



高橋 智隆 株式会社ロボ・ガレージ 代表取締役社長

2003年京都大学工学部卒業と同時に「ロボ・ガレージ」を創業。代表作に「週刊ロビ」など。2013年、世界初のコミュニケーションロボット「キロボ」を宇宙に送り込む事に成功。米TIME 誌「2004年の発明」、ポピュラーサイエンス誌「未来を変える33人」に選定。



牧野 友衛 Twitter Japan メディア事業部 執行役員

2011年 Twitter Japan 入社。Twitter の日本における利用拡大を目的としたパートナーシップを担当。2003年から2010年までグーグル株式会社で、GoogleやYouTube のプロダクト開発などに携わる。



三池 崇史 映画監督

今村昌平監督、恩地日出男監督らに師事。「藁の楯 わらのたて」(13年)がカンヌ映画祭、「土竜の唄 潜入捜査官REIJI」(14年)がローマ国際映画祭と、各映画祭のコンペティション部門に出品。新しいCGI技術やICT技術を駆使し常に革新的な映像表現や映像産業の発展に挑戦。



中須賀 真一 東京大学大学院工学系研究科 航空宇宙工学専攻 教授

1988年に東京大学大学院博士課程修了。2004年に東京大学航空宇宙工学専攻教授に就任。専門分野は先進的宇宙システムとその智能化・自律化。特に超小型衛星分野では、7機をすでに打ち上げるなど世界をリードする活動をしている。



西川 徹 株式会社Preferred Networks 代表取締役社長 最高経営責任者

大学院に在学中に、Preferred Infrastructure (略称:PFI)を設立。情報検索、自然言語処理、機械学習、分散システムなどの技術を用いたソフトウェア開発や、独自技術を活かした顧客パートナーとの共同研究・開発を行う。



原田 博司 京都大学 情報学研究科 通信情報システム専攻 教授

無線通信方式、システムの研究開発、標準化に19年間従事。無線ソフトウェア無線技術 (SDR)、コグニティブ無線技術の標準化策定に従事。米国 IEEE1900 では議長、IEEE802.15.4m, 1900.4 ANSI/TIA-TR51 では副議長も務める。



まつもと ゆきひろ 一般財団法人Rubyアソシエーション 理事長

1993年からオブジェクト指向スクリプト言語「Ruby」の設計をはじめ、1995年にフリーソフトウェアとして公開、現在もっとも使われているプログラミング言語のひとつとなる。日本が生んだ世界的プログラマーで、開発者コミュニティでは「Matz」の愛称で親しまれている。



高須 克弥 医療法人社団福祉会高須病院理事長 高須クリニック委員長

大学院在学中から海外へ(イタリアやドイツ)研修に行き、最新の美容外科技術を学ぶ。脂肪吸引手術など世界の最新美容外科技術を日本に数多く紹介。金色有功章、紺綬褒章を受章。

「異能vation」プログラムに応募者(最終選考採択者を除く)は、協力・協賛企業と両者合意の上で、さらなる開発を進めることが可能。

協力・協賛企業(69社)

一般社団法人デジタルメディア協会

(アスパイアビジョン株式会社

アスマック・エース株式会社

イマジニア株式会社

株式会社BookLive

株式会社DMM.com

株式会社KADOKAWA

株式会社NHKエンタープライズ

株式会社NHKグローバルメディアサービス

株式会社NTTPCコミュニケーションズ

株式会社NTTドコモ

株式会社NTTぷらら

株式会社T-MEDIAホールディングス

株式会社TBSテレビ

株式会社アサツーディ・ケイ

株式会社アルケミア

株式会社インターグロー

株式会社インフォシティ

株式会社インプレスホールディングス

株式会社オービック ビジネスコンサルタント

株式会社角川アスキー総合研究所

株式会社クリーク・アンド・リバー社

株式会社講談社

株式会社コーエーテクモホールディングス

株式会社サミーネットワークス

株式会社スーパーステーション

株式会社スクウェア・エニックス

株式会社セガ

株式会社創通

株式会社タカラトミーエンタメディア

株式会社ディー・エヌ・エー

株式会社ティーワイエンタテインメント

株式会社東北新社

株式会社ネクストスケープ

株式会社バンダイナムコホールディングス

株式会社フォアキャスト・コミュニケーションズ

株式会社フジテレビジョン

株式会社ベネッセホールディングス

株式会社ボイジャー

株式会社マーベラス

株式会社横浜銀行

キャピタル・パートナーズ証券株式会社

グーグル株式会社

グリー株式会社

KDDI株式会社

シリコンスタジオ株式会社

ソフトバンクモバイル株式会社

大和証券株式会社

ニフティ株式会社

日本エンタープライズ株式会社

ネクストウェア株式会社

野村證券株式会社

ピットクルー株式会社

フィールズ株式会社

富士通株式会社

有限会社レッドブリッジ)

欧文印刷株式会社

株式会社デジタルガレージ

株式会社ファクトリージャパングループ

株式会社Preferred Networks

株式会社リクルートエグゼクティブエージェント

株式会社ロフトワーク

素数株式会社

凸版印刷株式会社

ネオス株式会社

Beatrobo

福岡市

富士ゼロックス株式会社

三菱総合研究所

モバイル・インターネットキャピタル株式会社

- 我が国においては、研究成果の実用化・事業化を図る際に必要となる開発資金やノウハウ等の不足（いわゆる「死の谷」）を乗り越えるための支援を得にくいことが現状。

出展：JVCA2012年「JVCA投資動向調査」結果概要、NVCA Yearbook 2012、為替は2011年末TTM86.58

2011年	米国	日本
VCファンド総額	17兆円（新規1.6兆円）	6,495億円（新規390億円）
投資社数	3,118社	292社（国内JVCA回答）
投資金額	2.5兆円	211億円（国内JVCA回答）
1社平均投資額	5億円	58百万円

米国に比べると1/100の規模

- 特に、事業化コンセプトの検証や試作品の開発に取り組む段階では、成果の予見が難しく、リスクの把握が困難なため、日本では民間資金（リスクマネー）による投資を得ることが困難。
- このため、我が国が有する技術力やアイデアは世界的にも十分な競争力を持つにも関わらず、挑戦する土壤がないために、「死の谷」を克服できず、事業化に至らず、死蔵・陳腐化することが多い。

このような「死の谷」の問題を克服するため、民間資金（リスクマネー）の導入を促すための事業化コンセプトの検証や試作品の開発を支援する取組が不可欠。

■ 「I-Challenge！」“ICTイノベーション創出チャレンジプログラム”

- ベンチャー企業や大学等による新技術を用いた事業化への挑戦に関し、事業化支援機関（VC等）とのチームを組んだ上でビジネスモデルの実証（試作・デモ等）を行うことを支援

【事業イメージ】

公募（常時応募可能）



民間資金の呼び込み

チームを組んでビジネスモデルの実証に取り組む

ベンチャー企業
・大学等



ベンチャー
キャピタル等

プロトタイプ
試作・デモ

知財化

検証

コンセプト検証 (PoC : Proof of Concept)

ビジネスモデルの実証

IPO
M&A

大企業等との
マッチング

ライセンスング

新サービス
投入

事業化

総務省

- ◆補助金 ①1億円以内（間接経費30%含む）（補助率 企業:2/3、大学等:10/10）
- ②1000万円以内（一般管理費10%含む）（補助率:2/3）

主要ベンチャーキャピタル等が参加

28年度予算:2.5億円

SmartDrive事業概要

※株式会社スマートドライブ提供資料

専用のデバイスを車につけるだけで簡単に自分の運転や燃費の確認、車の健康診断ができるスマートフォンアプリとデバイスを開発しています。



運転を学習してを独自ポイントに換算

急ブレーキ、急発進、アイドリング等ユーザーの運転履歴を解析し、ドライブのエコ度や安全度をポイント化します。将来的にはこのポイントを実際に使えるポイントとして利用する予定です。



ドライブログを簡単に記録

専用のデバイスを使用する事で、アプリを起動しなくても自動で運転履歴が記録され、スマートフォンで簡単に確認する事ができます。一度アプリとデバイスをつなぐとバックグラウンドで自動で処理するため、運転時のユーザー体験を損なうことはありません。



自動車の健康診断

自動車の整備用ポートを使用するため、エンジンのトラブルなどもすぐわかります。エンジンランプが本当に工場に行くべき故障なのか、異常が発生したときにすぐ内容がわかるため、「自動車の健康診断」を常に行うことができます。



3ヶ月間、数千～数万台単位でサンプリングを行うことで、取得される自動車の故障状態や運転者の運転特性を解析し、保険会社や自動車メーカーのマーケティング等にご活用頂くビジネスモデルを検証します。

Liquidでは、将来のICT技術を支える1,000万人規模を指紋情報のみで、高速に認証が行える指紋認証エンジンを開発。

利用用途の一例

決済手段として

クレジットカードや電子マネーカードなどを発行することなく、指紋情報のみで決済アカウントの利用を行うことが可能になります。

本人確認手段として

病院や公共施設で、保険証などを発行することなく、指紋情報のみでカルテアカウントの利用を行うことが可能になります。

解錠手段として

ホテルやシェアオフィスなど鍵を発行することなく、指紋情報のみで解錠等を行うことが可能になります。



大規模な実証実験を行うことで、認証アルゴリズムの精度向上を行い、決済手段や本人確認手段等で活用いただくビジネスモデルを検証。

	照合時間	認証可能数
一般的なシステム	5秒以内	10,000人
Liquid (IDLレス生体認証)	5秒以内	50,000人～ 1,000万人



画像および問診データによる皮膚疾患識別技術の開発



- 医学データを機械学習することにより、皮膚病診断を補助するスマートフォンアプリを開発し、日本の僻地医療、医師不足の解決に貢献
- 左図のモデルの構築により患者、医師の両者が受益
 - 患者: より多くの患者により質の高い医療を提供
 - ユーザー医師: 専門領域に集中でき、皮膚病の誤診を回避
 - 皮膚科医: 紹介により稀少疾患の対診依頼が増え、より専門的な治療に集中

複数の医療機関において数千人の医師に対してフィジビリティ試験を行うことで、機械学習アルゴリズムの精度及びアプリの性能の向上を行い、本技術シーズの実現可能性について検討します

介護離職ゼロを目指す！

「がんばらない介護」を実現するIoT介護支援ツール開発

少子高齢化社会を迎え、IoTデバイスを用いることで、介護労力に掛かる負担を軽減するスマートフォンアプリ、要介護者の健康寿命延伸を支援するシステム開発を行います。



介護施設で行う実証実験を元に技術の完成度を高め、本技術シーズの実現性を検証します。

資料提供：株式会社 Z-Works



課題公募型研究開発(競争的資金)において、基礎から実用化に至るまで切れ目のない研究開発支援を実施

課題公募型 研究開発

発見・
科学的知見

実現可能性

突破した場合は
次に進む

実用性検証

コンセプト
実証

死の谷

事業化



優れた成果が得られるかどうかの実行可能性や実現可能性の検証

- ・一般枠: 500万円/1か年度
- ・若手育成枠: 300万円/1か年度
- ・異能vation: 300万円/1年間(繰り返し応募可)【平成26年度より新設】
- ・地域ICT振興枠: 300万円/1か年度
→各総合通信局で地域の大学、中小企業等への支援を採択

可能性の検証等がなされたシーズについての実用性の検証

- ・一般枠: 3,000万円以内/最長2か年度
- ・若手育成枠: 1,000万円以内/最長2か年度 等
- ・地域ICT振興枠: 1,000万円/最長2か年度
→各総合通信局で地域の大学、中小企業等への支援を採択

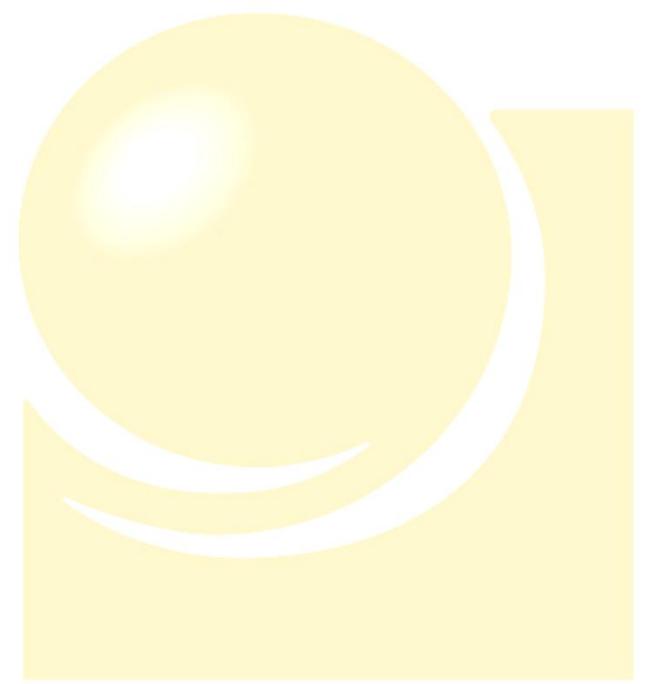
事業化に向けたビジネスモデルの実証 (試作品等の開発支援)

- ・ベンチャー企業等とベンチャーキャピタルをマッチングさせた上で支援
: 企業等は1億円以内、VCは1,000万円以内/最長1年間【平成26年度より新設】

国際標準化や実用化を見据えた、外国との連携
: 国際標準獲得型研究開発

戦略的
情報通信
研究開発
推進事業
(SCOPE)

ICTイノベーション
創出チャレンジ
プログラム
(I-Challenge!)



3. 人工知能関連研究の取組

NICT ユニバーサル コミュニケーション研究所



言語・文化・能力・距離・臨場感の壁を越え、心が通うコミュニケーション、すなわちユニバーサルコミュニケーションの実現のための研究開発を推進するために、平成12年に開設。

インターネット上の大量の情報を自動的に解析し、質問者に有益な回答を提示するデータ解析技術や、多言語音声翻訳技術等の研究開発を推進。

所在地：京都府相楽郡精華町

NICT 脳情報通信融合 研究センター(CiNet)



脳科学を情報通信技術(ICT)の研究に応用することを目的として、平成25年に開設。

脳機能計測技術や、脳活動から脳の処理情報を把握する技術、脳の仕組みを活用したネットワーク制御技術等の研究開発を推進。

所在地：大阪府吹田市
(大阪大学内)

(株)国際電気通信基礎技術 研究所(ATR)



電気通信分野における基礎的、独創的な研究を推進し、広く社会に貢献するために、昭和61年に開設(平成元年に現在地に移転)。

脳情報科学や生活支援ロボット、無線通信などの情報通信分野で最先端の研究開発を推進。

所在地：京都府相楽郡精華町

総務省は知能に関する多様な視点の研究をカバー

「ソーシャルなビッグデータから知能を理解する／作るアプローチ」

- ・ フォーカス：知能の社会的側面
- ・ 実施機関：NICTユニバーサルコミュニケーション研究所
- ・ 自然言語処理(機械翻訳、質問応答)、画像認識、データマイニング、IoT、辞書・知識ベース構築方法論

出口・実社会応用

東京オリンピック、防災減災、各種社会動向の調査・分析、教育、イノベーション支援、等々、システムの一般公開等多数実施中

実用化技術
VoiceTra、WISDOM X、DISAANA

- ・ **二つのアプローチは相補的**
- ・ **将来的には統合して、真に社会に役立つ人工知能、ロボットを目指す**

**活力のある知識情報
社会の創造**

「脳機能から知能を理解する／作る」アプローチ

- ・ フォーカス：知能の生物学的側面
- ・ 実施機関：NICT CiNet, ATR
- ・ BMI、ニューロフィードバック、リハビリ支援技術、脳機能モデル、ロボット制御、バイオマーカー

現在：快適空間の創造、医療応用、高齢者対策、制御技術等々

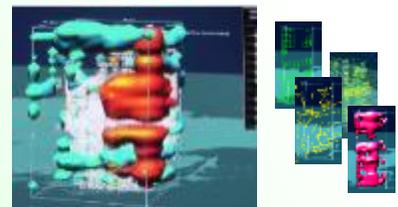
実用化技術
脳に学ぶ機械学習手法、映像評価技術等

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.

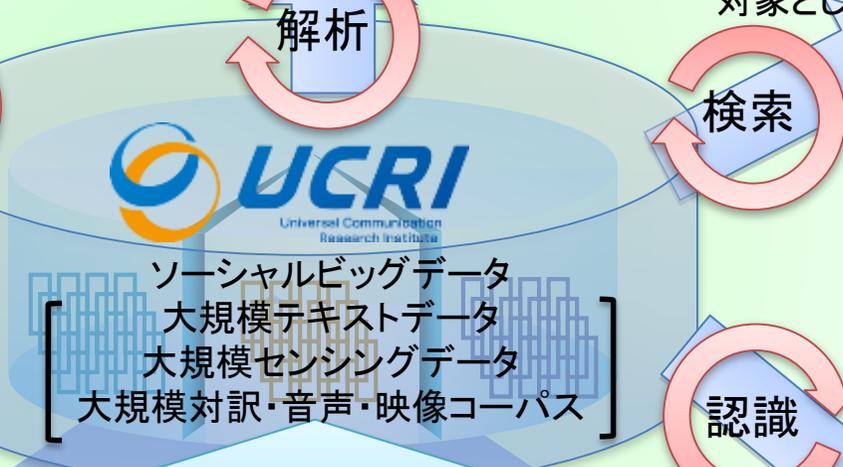
多言語音声翻訳技術
(グローバルコミュニケーション計画と次世代翻訳技術)



社会知解析技術
(論文、Web、SNS等の文書から社会における知識や仮説を抽出・提示するための解析技術)



サイバー・フィジカル・ソーシャルデータ統合検索分析技術
(センサ情報からテキスト情報までを対象とした横断的な検索を実現するための分析技術)



収集・分析・
分類・構造化等

玉石混濁なWeb情報
(論文・SNS含)

環境センシングデータ

高齢者QoL及び情報通信QoE
分析・評価技術
(脳内の感覚統合メカニズムに基づく多感覚評価)



空間映像認識技術
(映像から空間情報を認識する技術)

多言語音声認識技術
(多言語・自由発話認識技術)

- 総務省所管の国立研究開発法人 情報通信研究機構(NICT)を中心に、「言葉の壁」を越えたコミュニケーションの実現を目指した「多言語音声翻訳システム」を開発。現在は無料のスマートフォンアプリVoiceTraとして利用が拡大。

現在

スマートフォンアプリ VoiceTra

- ✓ 29言語に対応
- ✓ 日英中韓のほか10言語の旅行会話で実用レベル(TOEIC600点レベル)の翻訳が可能(音声認識、翻訳に人工知能を活用)



性能向上に向けた取組

- ✓ 医療など、旅行会話以外の翻訳を可能にする
- ✓ 実用レベルで翻訳可能な言語数を拡大する
- ✓ 多様な言い回しへの対応や、雑音除去、自動学習等の研究開発

ダウンロード用QRコード
VoiceTraサポートページ:
<http://voicetra.nict.go.jp/>

空港



成田空港専用翻訳アプリ「NariTra」(NICTが技術移転)

鉄道



京急電鉄は乗換や遺失物等の案内に試験活用



東京メトロは同社管理の全170駅に導入

警察



岡山県警が、地理案内、遺失物申請等に活用

スポーツイベント



東京マラソン2015でボランティアが活用

2020年

研究開発と大規模実証を経て、東京オリンピック・パラリンピック競技大会が開催される2020年までに社会実装
→ 全国展開

ショッピング

ハンズフリーでの対応



鉄道



案内業務

医療



病院での診療

観光



街中での案内(ボランティアなど)のサポート

タクシー

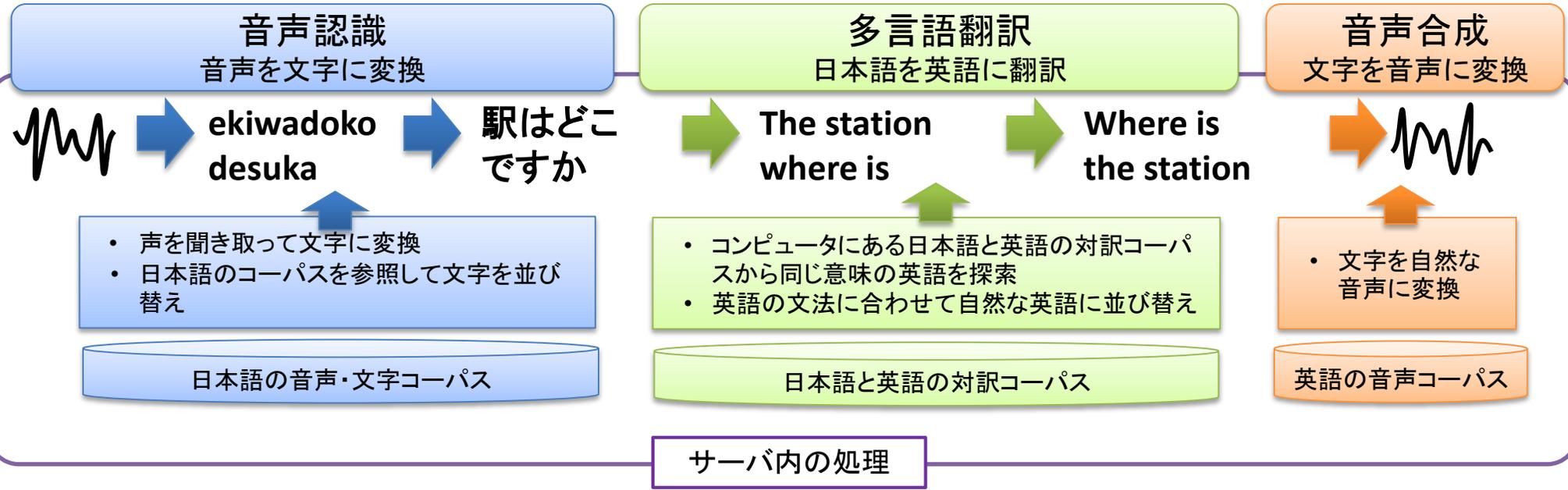


車載ディスプレイで会話サポート

多言語コールセンター

▽タブレット端末(後部座席)

多言語音声翻訳の仕組み



コーパス: 自然言語の文章を品詞など文の構造の注釈をつけて構造化したものを大規模に集積したもの

1 目的

国立研究開発法人情報通信研究機構を中心に産学官の力を結集して、多言語音声翻訳技術の精度を高めるとともに、その成果を様々なアプリケーションに適用して社会展開していくために必要な検討を行い、「グローバルコミュニケーション計画」の推進に資することを目的として設立(平成26年12月17日)。

2 概要

(1) 主な活動内容

多言語音声翻訳に関する次の事業を行う。

- ・研究開発及び標準化の推進
 - ・社会実装及び実用化の促進
 - ・情報の収集、交換及び提供
 - ・関係機関との連携
 - ・普及啓発
- 等

(2) 協議会の構成

本推進協議会の目的に賛同し、NICTの多言語音声翻訳技術を中心に実現する「グローバルコミュニケーション計画」の推進に協力する意思を有することを要件とする。

(3) 事務局

情報通信研究機構

3 役職・会員

○ 会長

須藤 修

東京大学大学院情報学環 教授

○ 副会長

篠原 弘道 日本電信電話株式会社代表取締役副社長

宮部 義幸 パナソニック株式会社代表取締役専務

坂内 正夫 国立研究開発法人情報通信研究機構理事長

○ 会員: 140会員 (平成28年4月25日現在)

通信事業者、通信機器メーカー、医療機関、公共交通機関、流通業者、旅行代理店、自治体 ほか

協議会ホームページ: <http://gcp.nict.go.jp/>

■ メーカー

株式会社アイエスゲート
株式会社イー・アール・アイ
NTTアドバンステクノロジー
MIS九州株式会社
エレコム株式会社
沖電気工業株式会社
株式会社久保田情報技研
株式会社小松製作所
ゴールドデンダス株式会社
株式会社CIJ
シャープ株式会社
ジャトー株式会社
セイコーソリューションズ株式会社
ソニー株式会社
大日本印刷株式会社
TOA株式会社
株式会社東芝
デル株式会社
凸版印刷株式会社
株式会社トヨタIT開発センター
トヨタ自動車株式会社
日本アイ・ピー・エム株式会社
日本電気株式会社
NECソリューションイノベータ株式会社
日本ヒューレット・パッカード株式会社
パナソニック株式会社
パナソニックソリューションテクノロジー株式会社
パナソニックシステムネットワークス株式会社
株式会社ピクセラ
株式会社日立製作所
富士ゼロックス株式会社
富士通株式会社
株式会社富士通研究所
富士通テン株式会社
株式会社本田技術研究所
ヤマハ株式会社
株式会社ログバ-

■ 放送・通信

日本電信電話株式会社
東日本電信電話株式会社
株式会社NTTドコモ
株式会社エフエム東京
北上ケーブルテレビ株式会社
KDDI株式会社
KDDI研究所
日本放送協会

■ 医療

一般社団法人医療国際化推進機構
N T T 東日本関東病院
大阪市立大学医学部・大学院医学研究科
京都府立医科大学
熊本赤十字病院
有限会社コスモス
一般社団法人情報通信医学研究所
東京大学医学部附属病院
公立大学法人奈良県立医科大学
公立大学法人和歌山県立医科大学
東京都病院経営本部

■ 交通

京浜急行電鉄株式会社
新関西国際空港株式会社
一般社団法人全国ハイヤー・タクシー連合会
中部国際空港株式会社
東京急行電鉄株式会社
東京国際空港ターミナル株式会社
東京地下鉄株式会社
成田国際空港株式会社
阪神電気鉄道株式会社
東日本旅客鉄道株式会社
東京都交通局

■ 観光

一般社団法人南魚沼市観光協会
株式会社 J T B コーポレートセールス
日本電波塔株式会社
一般社団法人日本旅行業協会

■ 大学・研究機関

京都大学教授 河原達也
京都大学教授 黒橋禎夫
けいはんな情報通信オープンラボ研究推進協議会
神戸大学教授 定延利之
国立研究開発法人 情報通信研究機構
東京大学大学院 須藤修
名古屋大学大学院情報科学研究科 中岩浩巳
奈良先端科学技術大学院大学教授 中村哲

■ 自治体等

香川県交流推進部
京丹後市
京都市 都市計画局 歩くまち京都推進室
つば市
栃木県
東京都オリンピック・パラリンピック準備局
東京都産業労働局
文京区

■ ショッピング

一般社団法人ジャパンショッピングツーリズム協会
株式会社東急百貨店
東京商工会議所
株式会社ドン・キホーテ
三井不動産株式会社
株式会社三越伊勢丹ホールディングス
三菱地所株式会社
森ビル株式会社

■ 各種サービス

株式会社朝日出版社
株式会社アドバンス・メディア
インクメント・ビー株式会社
株式会社インターグループ
株式会社エーアイ
株式会社ATR-Trek
株式会社ATR-Promotions
株式会社駅探
SCSK株式会社

株式会社N T Tデータ
株式会社エヌ・ティ・ティ・データ経営研究所
株式会社オネスト
有限会社オフィス結アジア
オリックス株式会社
株式会社KADOKAWA
株式会社コアア
株式会社高電社
株式会社ングレ・グローバルコミュニケーションズ
株式会社神戸デジタル・ラボ
株式会社サイマル・テクニカルコミュニケーションズ
株式会社サン・フレア
有限会社ジーム
株式会社シグマクス
株式会社時事通信社
株式会社シードプランニング
株式会社シミズオクト
ジオルダン株式会社
株式会社ゼンリンデータコム
株式会社東和エンジニアリング
トランスコスモス株式会社
株式会社ナブラ・ゼロ
株式会社パオパブ
株式会社ヒムズ
株式会社フィート
株式会社フューレック
株式会社ブリックス
株式会社ブレイン
HOYAサービス株式会社
株式会社みらい翻訳
株式会社メディアコミュニケーションズ
ランゲージワン株式会社
株式会社リクルートコミュニケーションズ
株式会社リクルートライフスタイル
老テック研究会
株式会社ロゼッタ

グローバルコミュニケーション計画の推進 - 多言語音声翻訳技術の研究開発及び社会実証 -

- ・「言葉の壁」を取り除き、自由でグローバルなコミュニケーションを実現するため、多言語音声翻訳技術で翻訳可能な言語を拡大するとともに、翻訳精度を実用レベルまで向上させる。
- ・病院など将来の事業化を前提とした実フィールドでの社会実証に取り組む。

（平成27年度～平成31年度（5カ年）

平成28年度予算12.6億円)

研究開発

- ・社会実装するために必要な4つの技術課題について研究開発を行うとともに、当該研究開発に必要な技術実証を実際のフィールドで実施

雑音抑圧技術

位置情報を活用した翻訳精度向上技術

翻訳自動学習技術

特殊文字認識技術



○ 研究開発委託者:

パナソニック(株)、日本電信電話(株)、(研)情報通信研究機構、パナソニックソリューションテクノロジー(株)、(株)KDDI研究所、(株)みらい翻訳

(その他、NTT東日本、京浜急行電鉄、東京メトロ、全国ハイヤータクシー連合会、鳥取県ハイヤー協同組合、東京大学附属病院国際診療部、パナソニックシステムネットワーク(株)、日立製作所、富士通等が、実証に協力予定)

○ 平成27年8月24日～ プロジェクト開始

11.5億円

利活用実証

- ・確実に社会に浸透させるため、様々な場面で求められる機能(お年寄りにもやさしいユーザインタフェースなど)を開発

○ 利活用実証委託者:

(株)リクルートライフスタイル、(株)リクルートコミュニケーションズ、(株)ATR-Trek

- 多言語音声翻訳システムの普及に向けて、公募により選定した全国各地の観光地等で利活用実証を実施

平成28年度実施場所

- ・長野県白馬村等
- ・徳島県徳島市
- ・福井県永平寺町
- ・京都府舞鶴市
- ・京都府京都市
- ・福島県福島市等



○ 平成28年7月より、実証開始予定 **1.1億円**

研究開発における技術実証

地方における利活用実証

中心駅を拠点とした活用

富山駅一帯の商業施設での実証
一県内外の観光地への送客

- ・富山市・富山県
- ・富山市観光協会
- ・(株)プラチナコンシェルジュ
- ・富山ターミナルビル
- ・あいの風とやま鉄道(株)



タクシー

H27 11/18～

観光営業中のタクシー内での実証実験

- ・鳥取県ハイヤー協同組合
- － KDDI(株) －



世界遺産の魅力を紹介

広島県内世界遺産の体験コーナーでの実証
－観光振興の推進

- ・(株)ソルコム
- ・広島県 ・廿日市市
- ・広島平和記念資料館
- ・中国経済連合会
- ・(株)日本政策投資銀行
- ・広島市立大学 ・(株)広島銀行
- ・(株)NTTドコモ
- ・(株)RCCフロンティア



商店街一体で活用推進

香川高松の8商店街に渡る多様な店舗での実証
－市内中心部への誘客と商業活性化

- ・高松市
- ・高松中央商店街振興組合連合会



民家ステイなど外国人受入での活用

奈良県観光拠点施設と明日香村間での実証
－外国人誘致とコミュニケーション力の向上

- ・明日香村
- ・奈良県
- ・明日香村地域振興公社
- ・飛鳥京観光協会 ・(株)J-roots
- ・飛鳥ニューツーリズム協議会



医療

H27 12/2～

医療現場での模擬実験

- ・東京大学医学部附属病院 国際診療部
- ・富士通クリニック
- － 富士通(株) －



防災

H27 11/25～

平時利用から災害時を想定した模擬実験

- ・豊島区
- ・京浜急行電鉄(株)
- － 東日本電信電話(株) －



タクシー

H28 1/13～

インバウンド乗車時の課題抽出と
観光営業中のタクシー内での実証実験

- ・全国ハイヤータクシー連合会
- － KDDI(株) －



鉄道

H27 12/4～

駅案内における模擬実験

- ・東京地下鉄(株)
- ・京浜急行電鉄(株)
- － (株)日立製作所 －



ショッピング

H28 1/19～

店内環境実験及び接客現場での模擬実験

- ・(株)東急百貨店
- ・(株)ドン・キホーテ
- ・(株)三越伊勢丹
- － パナソニックシステムネットワークス(株) －



観光ルート上の回遊観光への活用

名古屋市バスルート上の観光地等での実証
－回遊性向上で街全体の活性化

- ・名古屋テレビ塔(株)
- ・名古屋市
- ・(株)カーネルコンセプト
- ・トヨタマップマスター(株)
- ・(株)札幌かに本家
- ・中部圏インバウンドセールスプロジェクト



- 自然言語処理技術を用いてユーザーの質問に対してWeb40億ページの情報に基づき様々な回答を整理して表示
- また、その回答に対して、システムがさらに質問を追加提案することができるため、ユーザーがその質問と回答をたどることによって、新たな「仮説」を立てることも可能

ステップ1

質問「何によって漁獲量が減るか」をWISDOM Xのホームページで入力 → 回答「地球温暖化」など



ステップ2

「地球温暖化」に関して回答可能な質問が列挙される



ステップ3

約450件の回答：海水温が上がる、台風が巨大化する、プランクトンが減る...



仮説「地球温暖化問題が食中毒を増加させる」
(地球温暖化 → 海水温上昇 → 大腸菌増殖 → 食中毒増加)

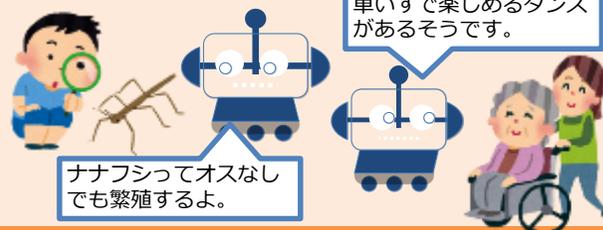
食中毒が起きれば水産会社ブランドイメージに打撃...

海水の大腸菌の影響を受けない「陸上養殖」のベンチャーを買収



WISDOM Xの将来像

万能対話ロボット(教育、高齢者)



民間企業のイノベーション支援



シンクタンク、社会調査



対話技術に応用することで飛躍的に対話機能が向上。ロボットの話に感化されて、ノーベル賞の受賞も夢ではないかも?

民間企業やシンクタンクが活用することで、専門家でなくても、あらゆる技術、出来事、施策の膨大な組み合わせを、人間には実行不可能な規模でシミュレーション可能となり、この技術をきっかけにして将来有望な様々なアイデアが生まれる



脳が感じ理解する仕組みを解明

- 脳にやさしい情報通信
- 心地のよいコミュニケーション
- 次世代人工知能

脳に学ぶ情報ネットワーク

- 災害や故障に強い情報ネットワーク
- 省エネ情報ネットワーク
- 解りやすい情報検索
- IoT



BMIによる脳機能の強化 支援

- 脳活動から意図を推定しパソコンやロボットを操作
- 運動、コミュニケーション障がい者のリハビリ

脳情報通信融合研究センター



最先端脳活動計測

- 世界最先端の脳活動イメージング技術
- スパコンによるビッグデータの解析



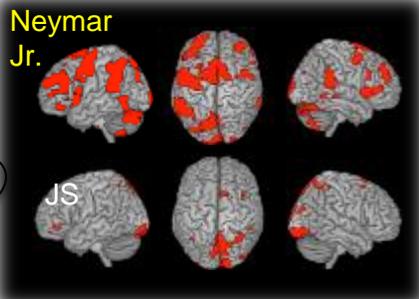
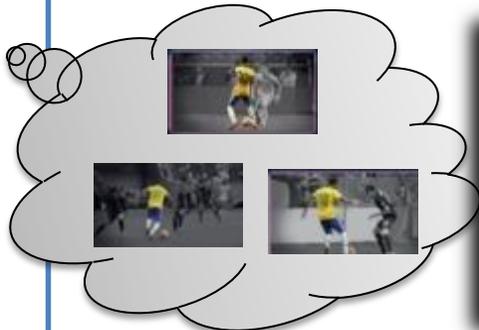
スーパーコンピュータ“京”との連携

身体性の脳科学に関する多様な分野への応用

(ネイマールの脳に学ぶ身体を動かす脳の仕組み)

行動の選択

ディフェンスをどのように抜くか？

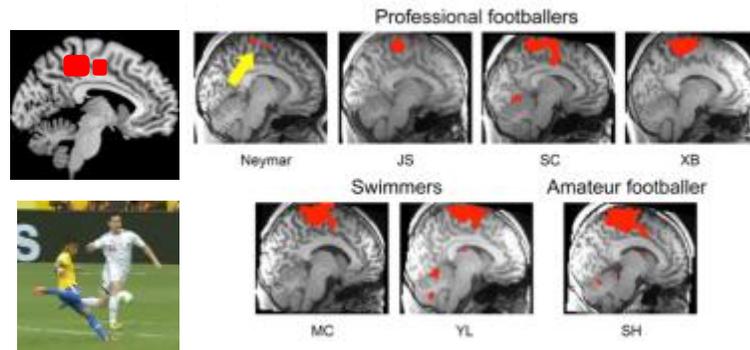


関連領域が広範囲で活性化

より多くの可能性を引き出し
多様な選択肢を準備

行動の実行

ボールを蹴る



活動領域は限定的でごくわずか

効率的で正確な行動の実行

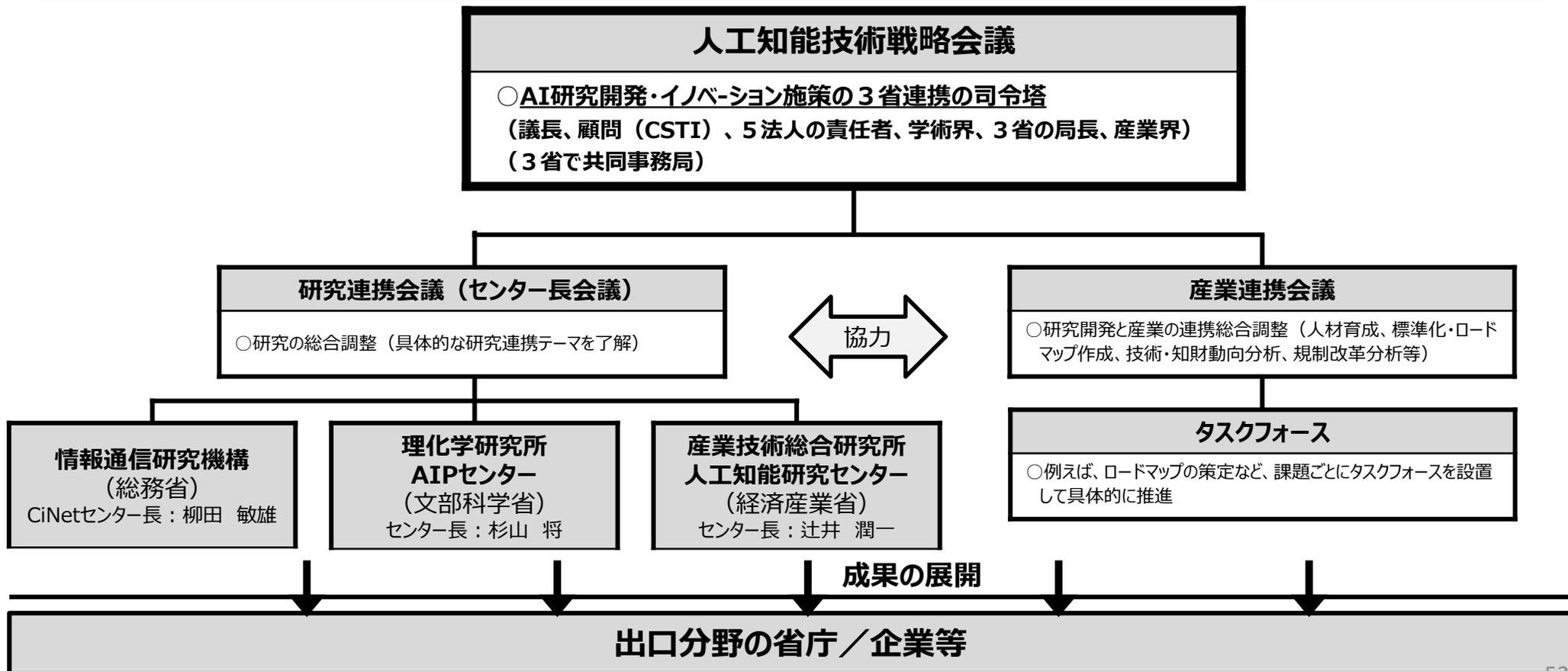
子供から高齢者まで身体を動かす脳の仕組みを解明し、
リハビリやスポーツトレーニングへと応用する

ICTによるヒューマンアシスト

「高齢者/障がい者の能力回復」
脳の中の身体表現に介入する
リハビリテーション法の開発

「健常者の能力向上」
「ジュニア育成」
身体運動をアシストできる
小型ウェアラブルデバイスの開発

- 総理指示を受け、「人工知能技術戦略会議」を設置。今年度から、本会議が司令塔となり、その下で総務省・文部科学省・経済産業省の人工知能（AI）技術の研究開発の3省連携を図る。
- 本会議の下に「研究連携会議」と「産業連携会議」を設置し、AI技術の研究開発と成果の社会実装を加速化する。



- 人工知能研究者でもある安西議長（(独)日本学術振興会理事長）と、総合科学技術・イノベーション会議の久間議員の下、産学のトップを構成員とするAI技術戦略の司令塔。

◎ 議長

安西 祐一郎（独立行政法人日本学術振興会 理事長）

○ 顧問

久間 和生（内閣府総合科学技術・イノベーション会議常勤議員）

○ 構成員

- | | |
|--------|--------------------------------|
| 内山田 竹志 | （日本経済団体連合会未来産業・技術委員会共同委員長） |
| 小野寺 正 | （日本経済団体連合会未来産業・技術委員会共同委員長） |
| 五神 真 | （国立大学法人東京大学総長） |
| 西尾 章治郎 | （国立大学法人大阪大学総長） |
| 坂内 正夫 | （国立研究開発法人情報通信研究機構理事長） |
| 松本 紘 | （国立研究開発法人理化学研究所理事長） |
| 中鉢 良治 | （国立研究開発法人産業技術総合研究所理事長） |
| 濱口 道成 | （国立研究開発法人科学技術振興機構理事長） |
| 古川 一夫 | （国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構理事長） |

※上記のほか、総務省、文部科学省、経済産業省より局長級が参加

情報通信審議会技術戦略委員会「AI・脳研究WG」では、以下のようなビッグデータ解析等の新しい技術による人工知能の発展の方向性と、脳科学の知見を取り入れた人工知能の飛躍的な発展の方向性、今後の推進方策について検討。

ビッグデータから知能を理解・創造するアプローチ※1

※1:NICT ユニバーサルコミュニケーション研究所等において実施

- 自然言語処理(機械翻訳、質問応答)、ディープラーニング、画像認識、データマイニング、辞書・知識ベース構築方法論 等

脳機能に学び知能を理解・創造するアプローチ※2

※2:NICT 脳情報通信融合研究センター(CiNet)において実施

脳が感じ理解する仕組みを解明する研究

【例】視覚や聴覚等と脳活動との関係を解明する研究

- 脳活動から、元の視聴した映像や音声に含まれる具体的な事象を表現するだけでなく、行為や印象を表す動詞や形容詞のような表現を推定する技術の研究を推進。

知覚・印象・想起内容の推定

見ていた動画



脳活動から推定した意味内容

	名詞	動詞	形容詞
女性		着る	若い
男性		着ける	鋭い
髪		被る	短い

BMI※3による脳機能の強化支援

※3:ブレイン・マシン・インタフェース

【例】行動と脳活動との関係を解明する研究

- 脳活動と行動との関係を解明することで、リハビリの効果的な実施、健常人の能力向上等に活用する研究を推進。

行動の選択

ディフェンスをどう抜く?

関連領域が広範囲で活性化



多くの可能性を引き出し多様な選択肢を準備

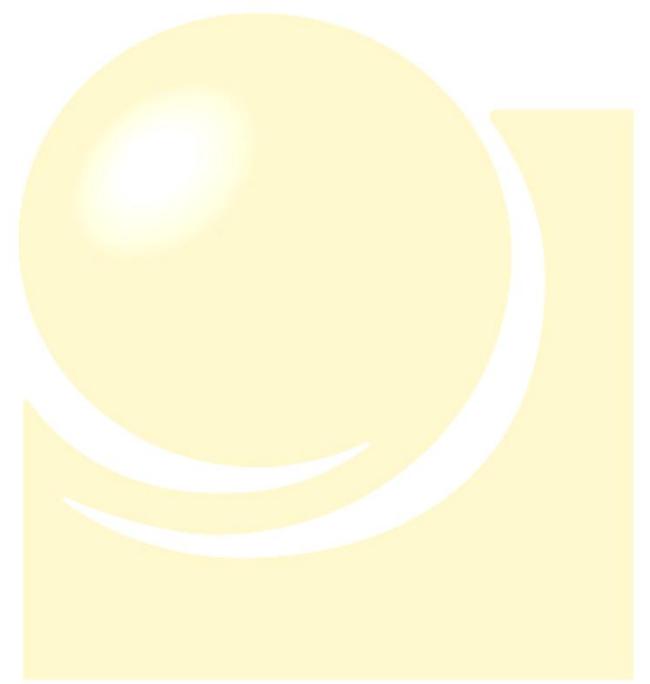
超一流サッカー選手がドリブルを行う際の脳活動を分析すると、一般人と比べて脳の関連領域が広範囲に活性化。

また、行動(シュート等)に移す時には脳の限定的でごく僅かな領域のみが活性化。



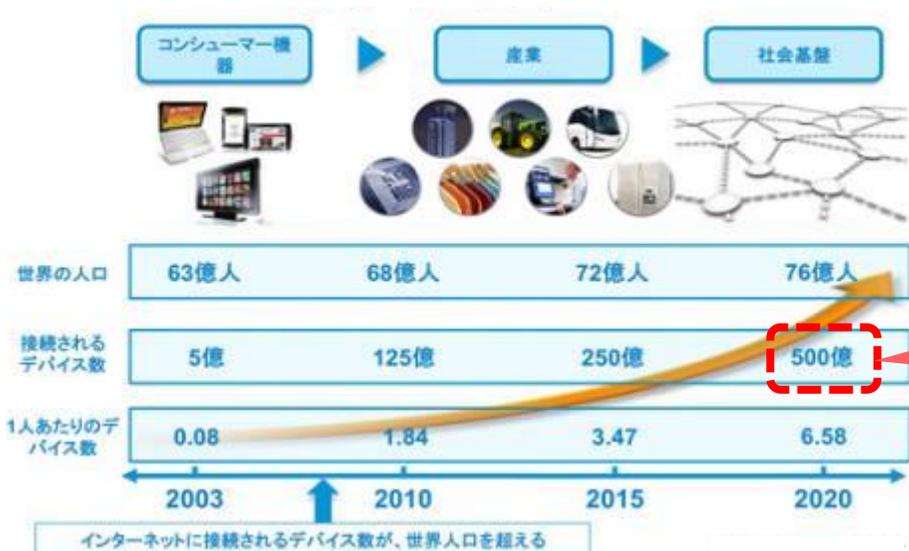

AIのブレークスルーの創出、新たな知識情報社会の創出

- 例えば、AIが情報通信分野に活用されることにより、
- ① ネットワークの保守・障害対策の自動化、サイバー攻撃対策の自動化等の究極の安全・安心な情報通信ネットワークの実現、インフラ運用の低コスト化
 - ② 個人の特性に合わせて最適化した究極のヒューマンインタフェース等の実現が期待

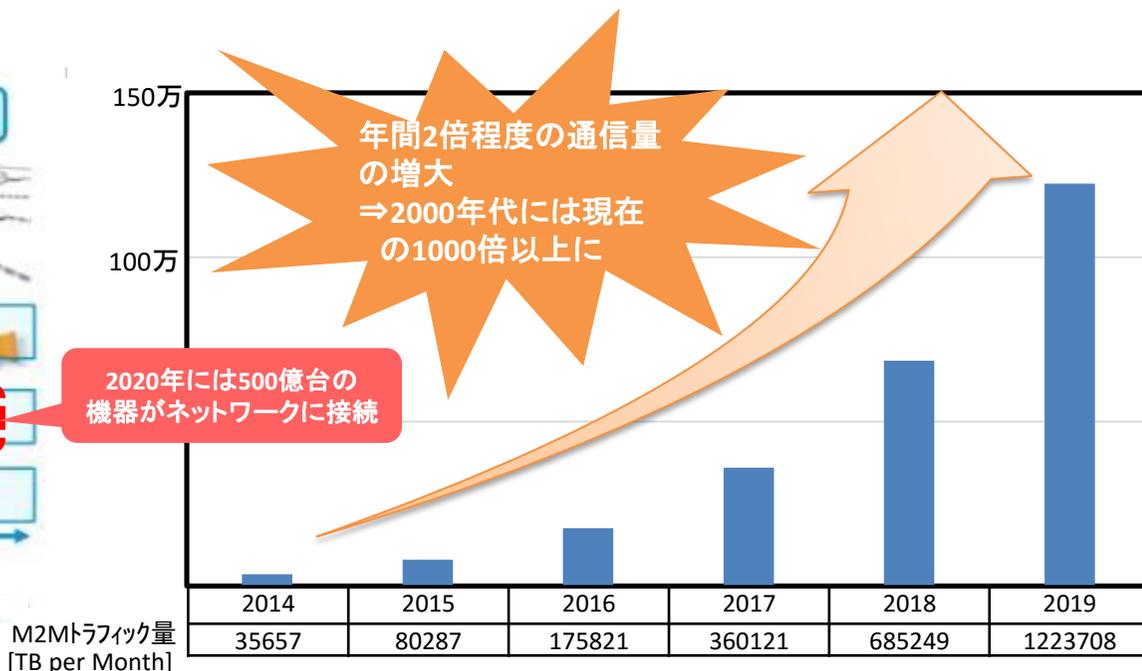


4. IoTに関する標準化動向

- 本格的なIoT社会の到来により、膨大な機器がネットワークに繋がることとなり、2003年に5億台だったネットワークに接続される機器数は**2020年には500億台まで増大**。
- また、膨大な機器がネットワークに接続されることにより、通信量については年間2倍程度の割合で増大を続け、**2020年代には現在の1000倍以上の通信量**となることが見込まれている。



世界のIoT機器ネットワーク接続数※1



全世界のM2Mトラフィック量の予測※2

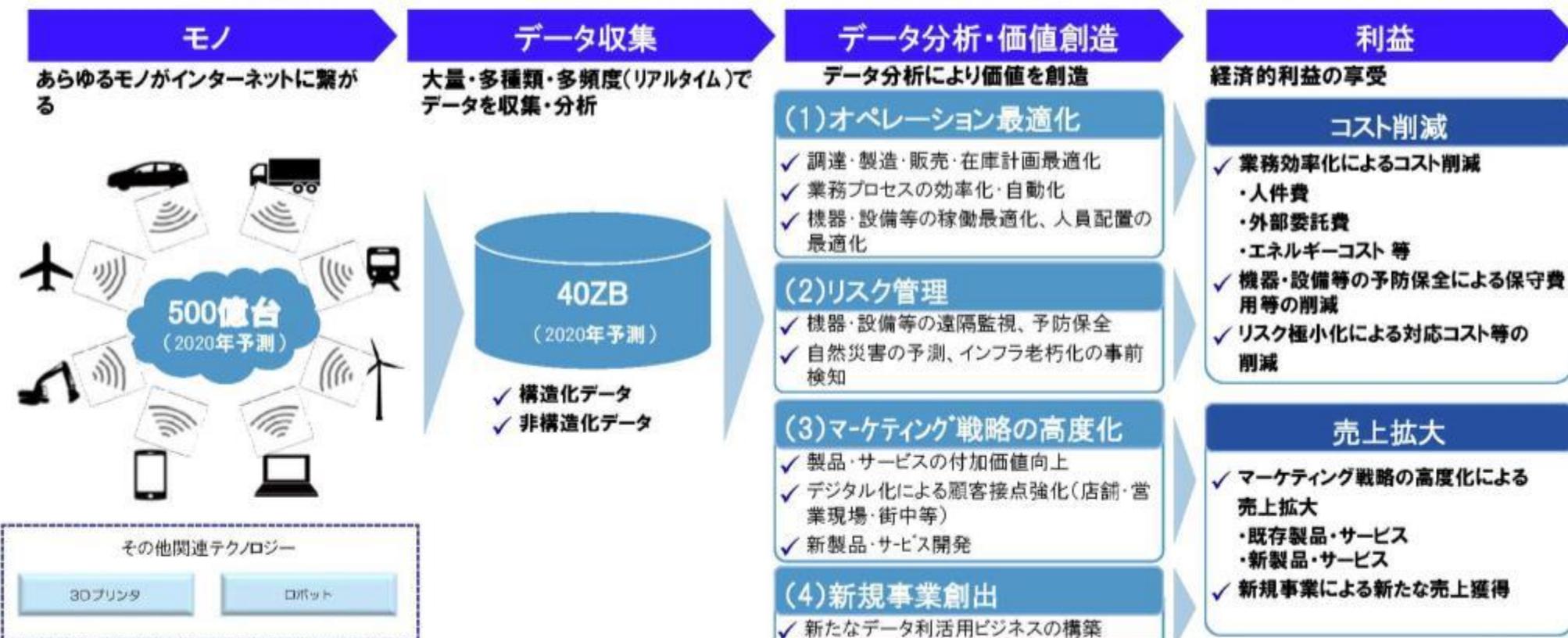
※1 Cisco Internet Business Solutions Group (IBSG) white paper (2011年4月)を元に作成

※2 Cisco Visual Networking Index (2015年2月)を元に作成

IoTによる価値創造

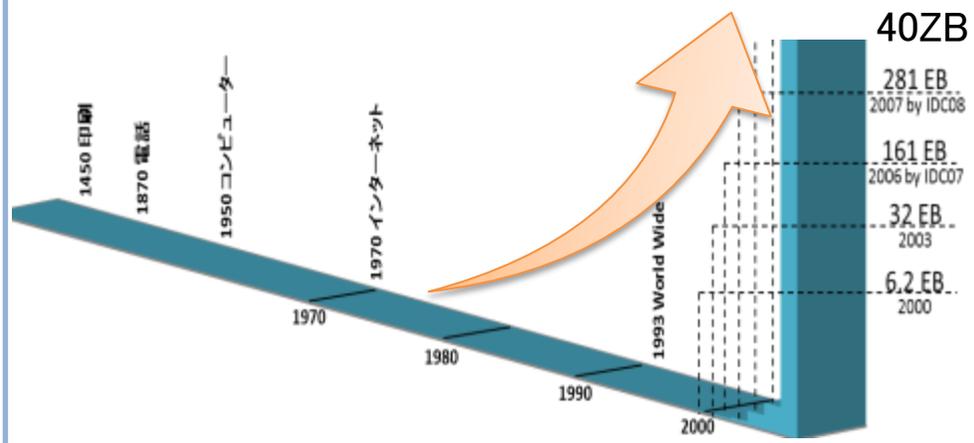
- IoT時代における価値創造の源泉は「情報(データ)」
- データを如何に活用出来るか、活用出来る環境を整えられるかがポイントに

【IoT・ビッグデータがもたらす新たな付加価値領域のイメージ】



ビッグデータ

●全世界のデジタルデータ量は、2005年から2020年までの15年間で約300倍に増加する見込み。
 (130エクサ(1,300億ギガ)バイト → 40ゼタ(40兆ギガ)バイト)



出典: 総務省調査(「ICTコトづくり検討会議」(第6回)会議資料(2013年5月))

ビッグデータを発生するもの

- | | | |
|------------------------------|--------------------------|----------|
| 自動車
(カーナビ、エンジン、ワイパー、車カメラ) | 携帯電話
(GPS、アプリ) | Webサーバ |
| 家電
(エアコン、冷蔵庫) | 建設機械 | DBサーバ |
| ウェアラブルデバイス | 観測機器 | プロキシサーバ |
| エレベータ | 事務機器
(複合機、パソコン) | ファイアウォール |
| 医療機器
(医療ベッド、MRI) | 鉄道車両
(GPS、ドア、サスペンション) | POS |

センサーデータ

情報システム・基幹データ

出典: Prowise Business Forum (2014年8月) (株)日立ソリューションズ資料より引用・作成

ビッグデータの種類

- | | | |
|-----|-------------|--------|
| 温度 | 照度 | アクセスログ |
| 湿度 | 消費電力 | 購買データ |
| 圧力 | 通過感知 | 会員属性 |
| 加速度 | 回転数 | 取引データ |
| 位置 | 操作回数(ボタン押下) | 売上 |
| 移動量 | CO2排出量 | 通信ログ |

センサーデータ

情報システム・基幹データ

出典: Prowise Business Forum (2014年8月) (株)日立ソリューションズ資料より引用・作成

IoT分野の市場予測

IoT分野の経済効果は、2025年には世界で都市や工場を中心として、最大で1,336兆円程度と推定されている

2025年経済効果
(単位：兆円)

20.4-190.8

24.0-42.0

49.2-139.2

8.4-18.0

145.2-444.0

19.2-111.6

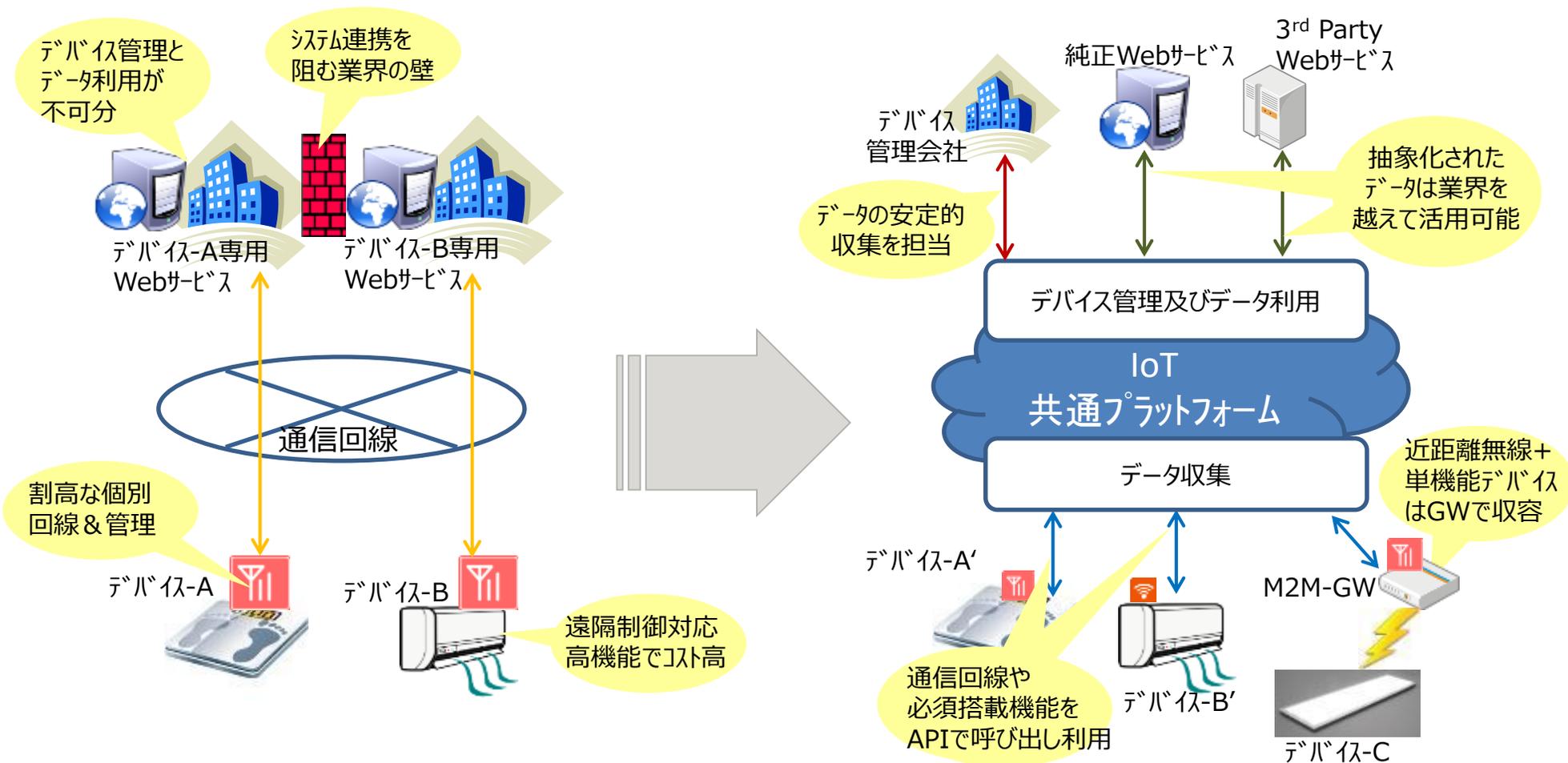
25.2-88.8

111.6-199.2

67.2-102.0

利用シーン	IoTへのニーズ	ソリューション例
 ウェアラブル	疾病のモニタリング、管理や健康増進	<ul style="list-style-type: none"> 患者や高齢者のバイタル等管理、治療オプションの最適化 医療機関/診察管理（遠隔治療、サプライチェーン最適化等） 創薬や診断支援等の研究活動
 家	エネルギーマネジメント、安全やセキュリティ、家事自動化、機器の利用に応じたデザイン	<ul style="list-style-type: none"> 宅内の配線、ネットワークアクセス、HEMS等の管理 家庭の安全&火災警報、高齢者/子供等の見守り 宅内の温度/照明調節、電化製品/エンタメ関連の自動運転
 小売り	自動会計、配置最適化、スマートCRM、店舗内個人化プロモーション、在庫ロス防止	<ul style="list-style-type: none"> サプライチェーンの可視化、顧客&製品情報の収集、在庫管理の改善、エネルギー消費の低減、資産とセキュリティの追跡を可能とするネットワークシステム及びデバイスの提供
 オフィス	組織の再設計と労働者モニタリング、拡張現実トレーニング、エネルギーモニタリング、ビルセキュリティ	<ul style="list-style-type: none"> 自動監視・制御（HVAC、照明、防災&防犯、入退出管理等） オフィス関連機器（コピー機、プリンタ、FAX、PBXの遠隔監視、IT/データセンタ、イントラの機器類）の監視・管理
 工場	オペレーション最適化、予測的メンテナンス、在庫最適化、健康と安全	<ul style="list-style-type: none"> インフラ/サプライチェーン管理、製造工程管理、稼働パフォーマンス管理、配送管理、バージョン管理、位置分析等
 作業現場	オペレーション最適化、機器メンテナンス、健康と安全、IoTを活用したR&D	<ul style="list-style-type: none"> エネルギー源となる資源（石油、ガス等）の採掘、運搬等に係る管理の高度化 鉱業、灌漑、農林業等における資源の自動化
 車	状態に基づくメンテナンス、割引保険	<ul style="list-style-type: none"> 自動車、トラック、トレーラー等の管理（車両テレマティクス、ナビゲーション、車両診断、盗難車両救出、サプライチェーン統合等、追跡システム、モバイル通信等）
 都市	公共の安全と健康、交通コントロール、資源管理	<ul style="list-style-type: none"> 電力需給管理（発送電設備、再生可能エネルギー、メータ等） 旅客情報サービス、道路課金システム、駐車システム、渋滞課金システム等主に都市部における交通システム管理の高度化 公共インフラ：氾濫原、水処理プラント、気候関連等の環境モニタリング等 飛行機、船舶、コンテナ等非車両を対象とした輸送管理
 建物外	配送ルート計画、自動運転車、ナビゲーション	<ul style="list-style-type: none"> 追跡システム：人（孤独な労働者、仮出所者）、動物、配送、郵便、食（生産者⇒消費者）、手荷物等のトレーシング 監視：CCTV、高速カメラ、軍事関係のセキュリティ、レーダー/衛星等

- ・特定市場での用途に依存しない、データ収集、デバイス管理、データ利用等を実現する共通プラットフォームへの貢献
- ・IoTデバイスの運用管理の効率化・容易化、異なるベンダー間での相互接続性の確保 等



IoTに関する主な標準化機関・推進団体

ITU-T SG20	政府、民間企業等	2015年6月にStudy Group(SG20)を設置。IoT及びスマートシティ&コミュニティを対象とし、IoTの要求条件及びユースケース、スマートシティ&コミュニティの全体像及びICTの役割等に係る勧告案を検討中。
ITU-R SG5 WP5D	政府、民間企業等	IMT無線インターフェース、IMTと他業務との周波数共用、将来のIMT(5G)の開発プロセスに関する決議、勧告、報告について検討。今後IMT-2020無線インターフェースの勧告案を検討予定。
ISO/IEC JTC1 WG10	政府、大学、民間企業等	2014年11月にWG10を設置。ISO/IEC JTC1におけるIoT技術の指針となる参照アーキテクチャを検討中。
IEEE	大学、民間企業等	交通、ヘルスケア等の様々な分野に適用可能なIoTのアーキテクチャの枠組を標準化することを目指し、2014年3月にWG(P2413)を設置。セキュリティ等の在り方についても規定予定。
IETF	大学、民間企業等	低電力デバイスにおけるIPv6通信を行うための6LowPAN(RFC6568)や低電力でロスが多いネットワークにおけるルーティングプロトコルを規定したRPL(RFC6550)を標準化。
oneM2M	欧米、日中韓印の標準化機関	2012年7月、M2Mサービスレイヤの標準化を推進するために設立。2015年1月、要求条件や機能アーキテクチャ等の技術仕様書(リリース1)を公開。2016年秋頃を目標にリリース2の公開に向けて検討中。
W3C	Google, Microsoft, IBM, Samsung等	Web技術を利用したIoTサービスやアプリケーションの開発を可能にするWeb of Thingsの規格について検討中。
Industrie 4.0	Akateck, Fraunhofer, Siemens, Bosch, SAP等	産学官共同で工場等の生産工程を高度化することにより国際競争力を確保するとともに、サイバー・フィジカル・システムによる「考える工場」の実現を目指し、ネットワークと参照アーキテクチャ、複雑なシステムの管理、安全とセキュリティ等の8つの優先開発分野のロードマップ等を検討中。
Industrial Internet Consortium	GE, Intel, IBM, Cisco, AT&T等	IoTを活用したビッグデータ分析により産業・製造業の革新を図る「Industrial Internet」を提唱。相互接続・運用性の検証のためのテストベッドに関する取組、接続技術の導入を促進する標準化参照情報の提供等を実施。
Allseen Alliance	Qualcomm、Panasonic, SHARP, Microsoft, LG等	Linux Foundationがホスティングする団体であり、Qualcommが開発し、オープンソース化したP2P※型のデバイスを接続するための枠組である「AllJoyn」を活用し、IoT向けの様々なソフトウェアの開発を促進。 ※P2P(Peer to Peer): ホストサーバに依存せず、コンピュータ機器同士が直接通信を行うネットワークの形態。
Open Interconnect Consortium	Intel, Samsung, Cisco等	デバイスの相互接続・運用性の要件について検討し、技術仕様書を公開。また、同コンソーシアムの出資により、Linux Foundationとの協業プロジェクトとして「IoTivity」を設置し、同仕様書に基づくオープンソースを活用したIoT向けの様々なソフトウェアの開発を促進。
Thread Group	Nest Labs, Samsung等	ホームオートメーションに係る機器のセキュリティと相互接続・運用のためのネットワークプロトコルを開発し、メンバー企業に対して仕様を公開。
HomeKit	Apple, IBM, TI, Honeywell, Philips等	AppleのiOS8.1以降を搭載したiPhone、iPad、iPod touchによる家電機器の遠隔制御の仕様を策定し、メンバー企業に対して公開。

①アーキテクチャ(ユースケース)

エネルギー/住宅・ビル
交通・モビリティ/ヘルスケア
公共インフラ



②プラットフォーム

③ネットワーク

ネットワーク仮想化(SDN/NFV)



ゲートウェイ

④エリアネットワーク

Wi-SUN/ZigBee/Wi-fi/Bluetooth/Ethernet



センサー



ウェアラブル
端末



カメラ



家電



ロボット



自動車

①アーキテクチャ(ユースケース)



ITU-T SG20, ITU-R SG5 WP5D



JTC-1 WG10



IEEE P2413

②プラットフォーム



oneM2M



W3C WoT IG



IETF

※ その他、多数の民間コンソーシアムで推奨規格の普及を促進

③ネットワーク



ITU-T FG IMT-2020, ITU-R SG5 WP5D



ETSI-NFV, ETSI-MEC



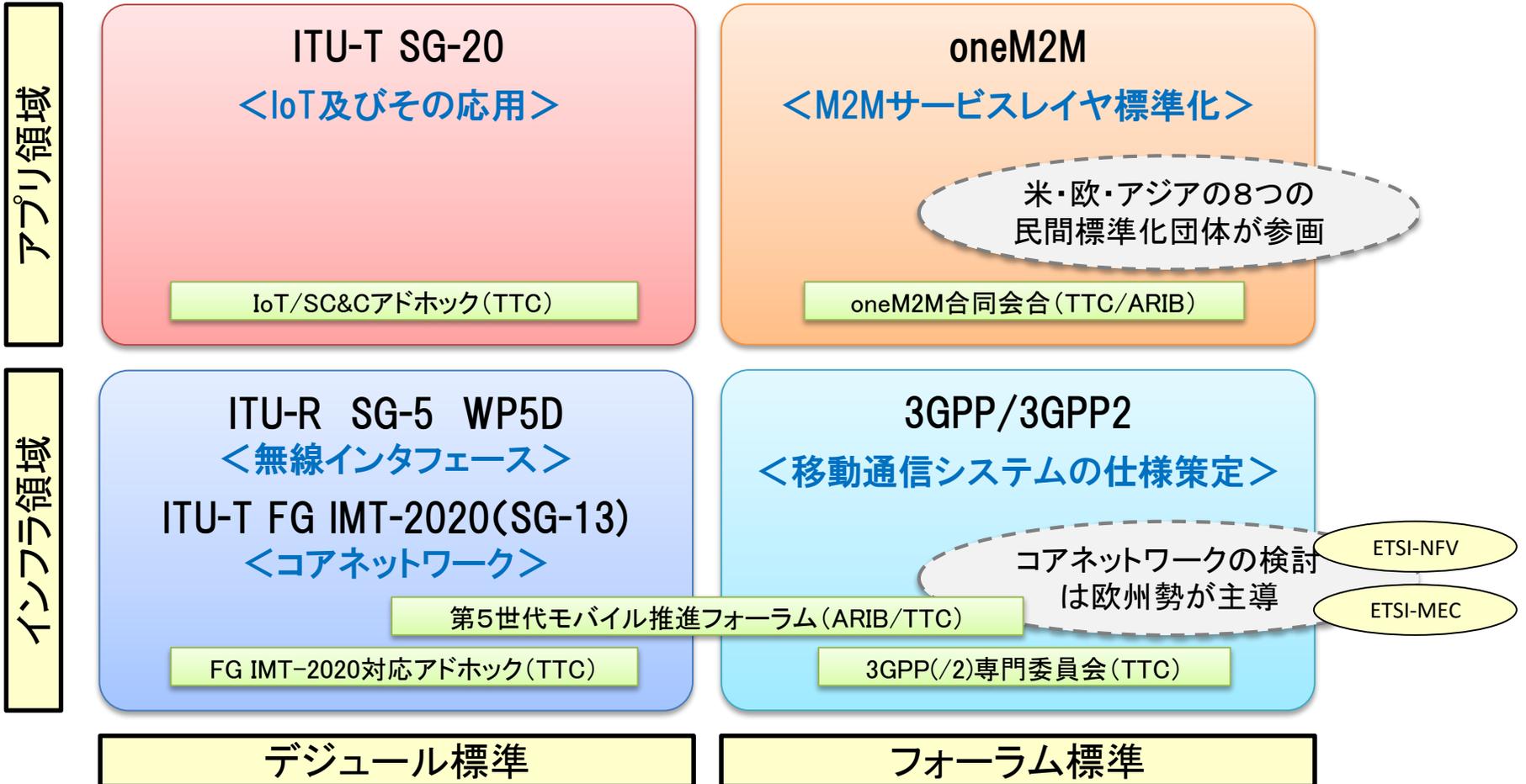
3GPP

④エリアネットワーク



IEEE 802.15.4g/e, 802.11b/g 等

IoT/M2Mの標準化については、ITU及び民間フォーラムの双方で検討の場が設置されるとともに、関連する下位レイヤの標準化についても同様に検討の場が設置。



* は、対応する国内の検討体制

※ 上記のほか、ISO/IEC JTC1 (WG10)、IEEE (P2413)、W3C (WoT IG) 等においてもIoTの検討を実施

ITU-T SG20の概要

【経緯】 2015年6月TSAG会合で設立に合意。

【研究範囲】 IoTとスマートシティ・スマートコミュニティを含むそのアプリケーション
(IoT and its applications including smart cities and communities(SC&C))

【構成及び研究課題】

	タイトル	備考
PLENARY		
課題1	Research and emerging technologies including terminologies and definitions	
Working Party 1	Internet of Things (IoT)	
課題2	Requirements and use cases for IoT	Q2/13の一部
課題3	IoT functional architecture including signalling requirements and protocols	Q1/11、Q3/13の一部
課題4	IoT applications and services including end user networks and interworking	Q11/13、Q25/16の一部
Working Party 2	Smart cities and Communities (SC&C)	
課題5	SC&C requirements, applications and services	Q20/5、Q25/16の一部
課題6	SC&C infrastructure and framework	Q20/5の一部

会合予定

【第1回会合(終了)】2015年10月19日～10月23日 @ジュネーブ

【第2回会合(終了)】2016年1月18日～1月26日 @シンガポール

【第3回会合】2016年7月25日～8月5日 @ジュネーブ

役職者

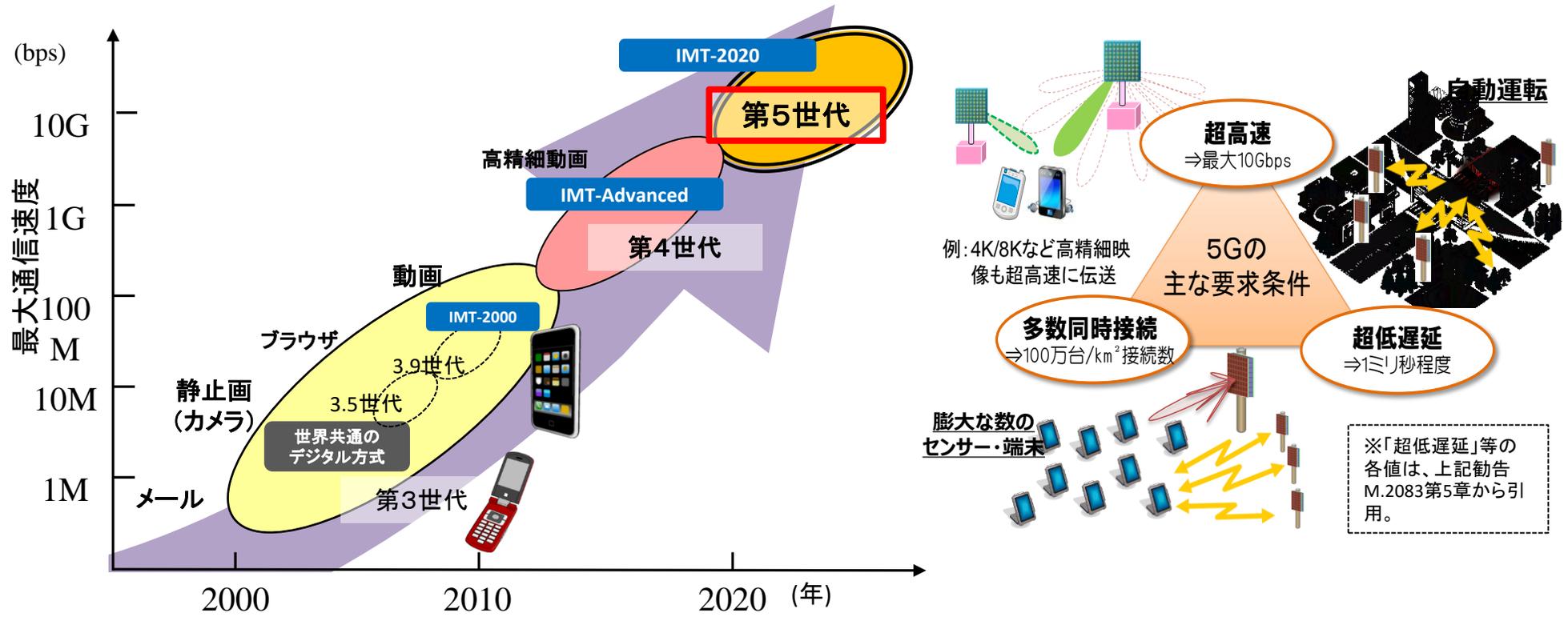
議長

Mr.Nasser Al Marzouqi (UAE)

副議長

端谷 隆文 氏(富士通)ほか7名

- 5Gは、従来技術の延長線上の「超高速」だけでなく、「超低遅延」、「多数同時接続」による新たなネットワーク要件を備えていることが特徴。
- 5Gに関連するITU-R決議・勧告等は、以下のとおり。
 - ・ RA-15において、決議56「IMT(International Mobile Telecommunications) の名称」の改訂が承認され、5Gの呼称として「IMT-2020」が盛り込まれた。
 - ・ RA-15において、新決議「2020年以降のIMTの将来開発プロセスに関する原則」(決議65)が承認された。
 - ・ 2015年9月、新勧告「IMTビジョン-『2020年以降のIMTの将来開発についての枠組及び目的』」(M.2083)が承認された。
 - ・ 2014年11月、新レポート「地上IMTシステムの将来技術動向」(M.2320)が承認された。



FG IMT-2020

IoT実現に不可欠な基盤技術である第5世代移動通信システム(IMT-2020)の実現を目指す上で、周波数や無線技術の検討だけでなく、これを支える有線技術や有線・無線の連携技術を含むトータルなネットワーク技術について検討を加速すべきとの認識のもと、ITU-T SG13の下にフォーカスグループ「FG IMT-2020」を設置。

【議長】 Peter Ashwood-Smith氏 (Huawei Canada, カナダ)

【副議長】(4名): 今中秀郎氏 (NTT, 日本) → 後藤良則氏 (NTT, 日本)、Yachen Wang氏 (China Mobile, 中国)、
Nam-Seok Ko氏 (ETRI, 韓国)、Luca Pesando氏 (Telecom Italia, イタリア)

【検討項目】 IMT-2020のネットワークについて、ITU勧告として標準化すべき範囲 及び 具体的技術課題の特定 (ユースケースや要求条件の検討を含む)

【活動期間】 平成27年12月のSG13会合において、当初の活動期間(平成27年6月～10月)の延期(約1年)に合意



FG成果概要

5Gネットワークの実現に向けた主要な技術課題として、①ハイレベルアーキテクチャ、②ネットワークソフトウェアライゼーション、③エンド・ツー・エンドのサービス品質、④モバイルフロントホール/バックホール、⑤次世代ネットワーク技術(ICN/CCN) の5課題を特定し、SG13への成果文書を取りまとめた。

※ 特に「ネットワークソフトウェアライゼーション」については、NICTの研究成果(ネットワーク仮想化技術)等をベースとして、5GMFの枠組みの下、産学官連携により我が国が主導的に活動に貢献。

oneM2M技術仕様のポイント

oneM2M : 各国 (地域) の標準化団体 8 団体 (ARIB, ATIS, CCSA, ETSI, TTA, TTC及びTSDSI) により組織。各標準化団体を通じて通信事業者及びベンダー (約200社) 等が参画。※我が国からは、NTT、NTTドコモ、KDDI、ソフトバンクモバイル、日立、富士通、NEC、ソニー、パナソニック等が参画。

・M2Mの機能アーキテクチャを規定

- ⇒ M2Mデバイス ⇔ M2Mゲートウェイ(ミドルノード) ⇔ サーバ(インフラノード)で構成
- ⇒ 各ノード及びデバイスは、CSE(Common Service Entity)機能を実装してやりとり

・CSEに含まれる機能群(共通プラットフォーム機能(※1))を定義

(※1) デバイス管理、通信管理、アプリケーション管理、データ管理等の12機能

・M2M通信プロトコル(M2Mデータ交換のための通信フロー)を規定

- ⇒ データのリクエストとレスポンスにおいて、5つのやりとりを規定(※2)

(※2) Create(リソース情報の登録)、Retrieve(リソース情報の参照)、Update(登録済みリソースの変更)、Delete(リソース情報の開放)、Notify(メッセージ送信)

・M2M通信プロトコルの既存プロトコル(HTTP, CoAP(※3), MQTT(※4))への連結仕様を規定

(※3) Constrained Application Protocol (※4) Message Queueing Telemetry Transport

・Release1.0公開(2015.1)後

- ⇒ 各社実装を持ち寄り実施した相互接続試験で実装上の課題が判明したため、メンテナンス版の発行が承認(2016.1)
- ⇒ 必要最低限の機能を規定したRelease 1に対して、様々な分野での実用化に向けては更なる機能追加が必要

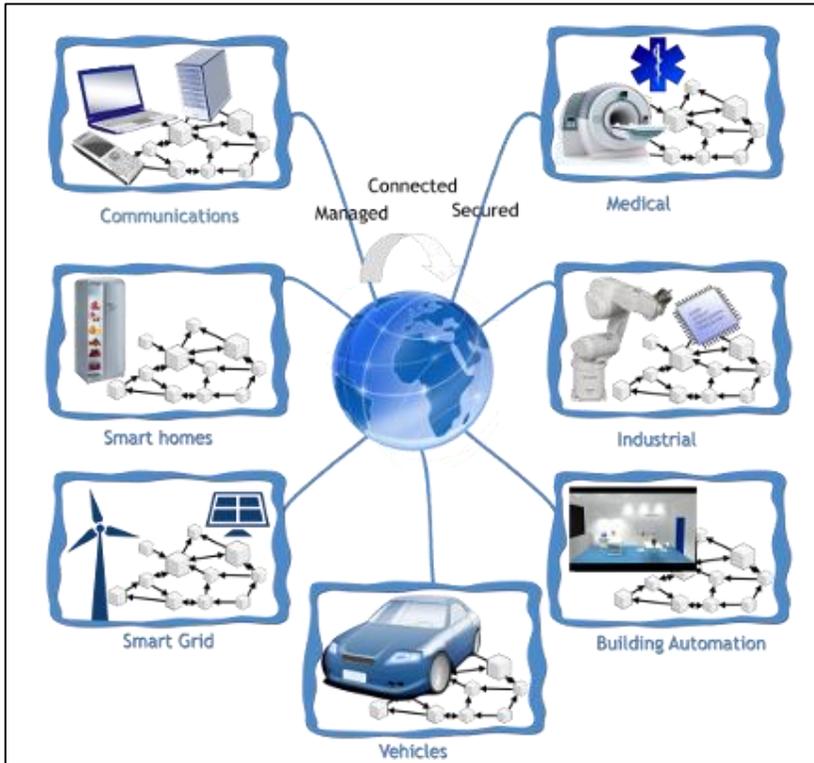
・Release2.0に向けた新機能の検討

- ⇒ 意味情報を踏まえた必要データの効率的な検索・抽出機能
- ⇒ デバイス等の接続認証情報の登録・共有や認証手続きの仕様化(トークンの発行・配布)
- ⇒ Firewall/NATに拒まれる内部デバイス等を制御可能とするプロトコル(WebSocket)との連結
- ⇒ 各種団体(※5)の作成仕様と相互連携 (※5) 3GPP, OMA(Open Mobile Alliance), OIC(Open Interconnect Consortium), ASA(AllSeen Alliance)
- ⇒ 特定分野(home、工場等)への適用の検討(継続work item)等

W3CにおけるWoTに関する検討状況

- 家電、ロボットなど様々な“モノ”について、インターネット上で広く用いられるWeb技術を活用し、統一的に接続・制御を可能とする共通プラットフォーム技術 (WoT: Web of Things) を実現することで、新たなビジネスモデルが生まれることが期待。
- W3C技術総会 (TPAC2015札幌:平成27年10月開催)において、WoT Interest Group (IG) 会合 (議長:シーメンス) が同会合のWG化 (※) の方向性等を確認。
 (※) W3Cには、Community Group、Business Group、Interest Group、Working Group (WG) の4つのグループがあり、標準化はWGで実施。
- 日本企業6社がデモ展示及び当該デモ実装をベースとした提案を実施することで、規格草案に向けた議論を主導。

Web of Things (WoT) のイメージ



※ W3C Webサイトより

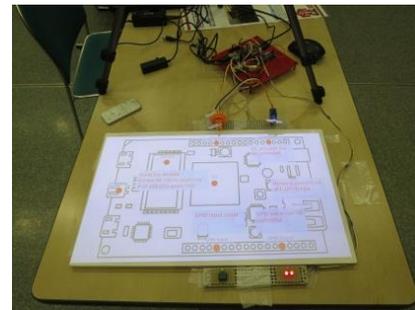
TPAC2015における日本企業のデモ展示例



パナソニック: WoTを用いたエアコン制御



富士通: WoTを用いた照明の制御



KDDI: 小型ボードコンピュータ "CHIRIMEN" を用いたデモ



NTTコミュニケーションズ: WebRTCを用いてロボットを制御

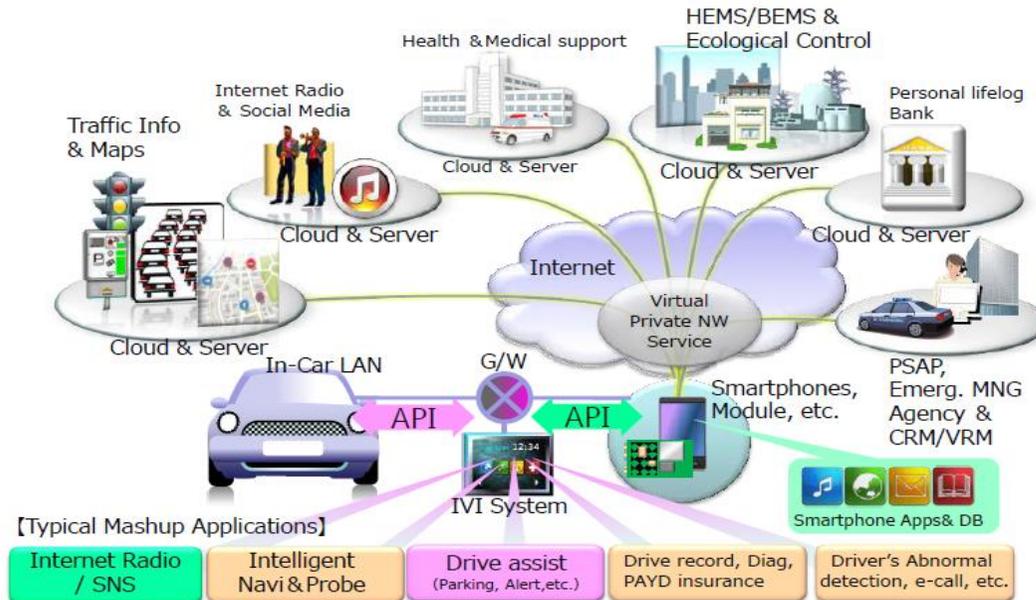
これまでの活動状況

- Web技術の高度化に伴い、車内ネットワークの情報とWebを通じた様々な情報を連携させた新たなビジネスモデル創出が期待。
- 2013年2月、W3Cで、Webと車の連携について検討するAutomotive and Web Platform Business Groupが設立。国内の標準化推進体制として、「Webと車の検討会」を経済産業省とも連携し設立（トヨタ、ホンダ、日産、カーナビメーカー等が参加）。
- 2014年5月、“Vehicle information API”（※）が公開。「Webと車の検討会」の活動により、日本の提案も反映。
- 2015年2月、上記APIの仕様化を行うため、Automotive Working Groupが設立。
- 2015年3月、Webと車の連携・標準化に関する普及啓発を目的として、「Webとクルマのアイデアソン」を開催。
- 2016年1月、更なる普及啓発を目的として、「Webとクルマのハッカソン」を開催。

※ Vehicle information API: 自動車の走行状態に関するデータ(位置、スピード、ハンドル切れ角、ブレーキ角度、加速度、燃料消費量、車内温度、ドア開閉状態等)の定義とその取得に関するアプリケーション・インタフェース。

今後の取組

- 戦略的イノベーション創造プログラム(SIP)「携帯電話ネットワーク利用型情報収集・配信技術の開発」とも連携し、Automotive WG/BGにおける標準化活動を実施。2016年度中に勧告化予定のVehicle APIに我が国からの要件を反映させる。



Webと車の標準化進展により想定されるサービスイメージ



「Webとクルマのハッカソン」の様子(2016年1月)

- **Wi-SUN (Wireless Smart Utility Networks)**とは、**日本が開発したIoT向けの新しい無線通信方式**であり、**低消費電力で通信を行うことにより、乾電池等で長時間の稼働が可能**
- **国内の電力会社のスマートメータに採用**されており、今後、**農業、防災等の他分野への普及・展開が期待**

無線通信方式「Wi-SUN」の開発、国際標準化

- 国立研究開発法人 情報通信研究機構 (**NICT**)においてスマートメータ向けの**無線通信方式を開発**。
 - ・ 低消費電力による長寿命通信 (単3乾電池3本で10年以上動作)
 - ・ 通信速度は50kbps～200kbps
 - ・ 通信距離は最大500m程度
 - ・ マルチホップ通信 (バケツリレー方式) により、長距離での柔軟な通信ネットワークの構成が可能
- **NICTが国際標準化を主導(2012年にIEEEで標準化が完了)。**

Wi-SUN無線モジュール、通信機器



技術の普及に向けた取組 (Wi-SUNアライアンスの設立)



- **Wi-SUN対応機器の相互接続性**等の認証を行う業界団体「**Wi-SUNアライアンス**」が2012年1月に設立。
- 国内外の電力メータ、ガスメータ業界等からも主要メンバーが参加(現在、参加メンバー約90者)。理事会には、NICTをはじめ日本メンバーが参画(9名中6名)。
- 米国企業※とも連携しつつ、海外展開を見据えた活動を推進。

※ 理事会メンバーとして、ANALOG DEVICES、CISCO、SILVER SPRINGが参加

利用促進に向けた取組 (WSN協議会の設立)

- **様々な分野でのWi-SUNの利用を促進**するため、産学官連携により「**ワイヤレススマートユーティリティネットワーク利用促進協議会 (WSN協議会)**」が2014年5月に設立。
- 幅広い関連企業や学識経験者等が参加(現在、参加メンバー約70者)。

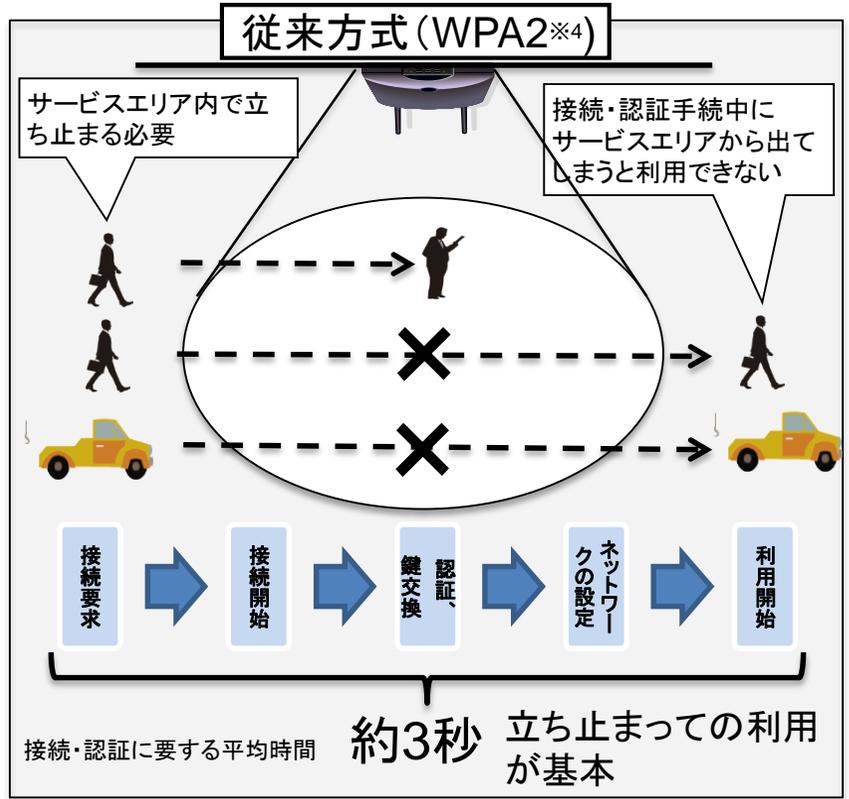
これまでの活動状況

- 無線LANへの接続・認証時間を大幅に短縮させる技術。駅や観光施設等人々が密集する場所や、車上等の高速移動時における無線LANの利便性向上が期待される。
- 無線LANに関する国際標準化を行うIEEE^{※2}802.11において、我が国の提案により、日本人を議長とするIEEE802.11aiタスクグループが2010年12月に設置。国内においても民間事業者によるWi-FILS推進協議会を2011年4月に設置して標準化活動を推進し、2014年5月にドラフトが承認。2015年11月にドラフト6.0を持ってスポンサー投票に移行。

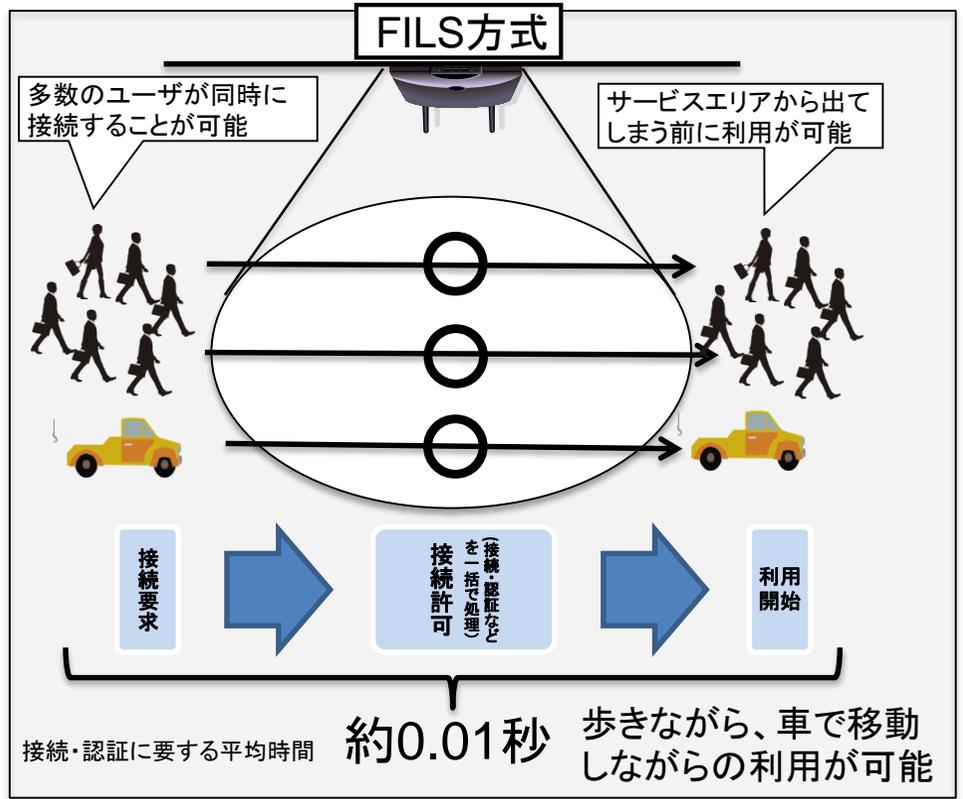
今後の取組

※1 Wireless-Fast Initial Link Setup ※2 The Institute of Electrical and Electronics Engineers, Inc. ※3 無線LAN製品の相互接続性試験方法の策定、認証等を行う業界団体。

- 上記推進協議会の働きかけにより、Wi-Fi Alliance^{※3}ではIEEE802.11aiを利用した製品の認証に向けた議論が開始。今後はWi-Fi Allianceとのリエゾンを併行して進め、2016年9月にIEEE標準規格化を達成する予定。



※4 Wi-Fi Protected Access 2。Wi-Fi Allianceが2004年に発表した暗号化方式。





5. 平成28年熊本地震における 情報通信研究機構の主な取組

(1) DISAANA(ディサーナ) - 対災害SNS情報分析システム

熊本・大分地域における被害状況や不足物資等に関するツイッターの内容を分析することができるDISAANA(対災害SNS情報分析システム)を無料公開しています。なお、DISAANAが処理するツイートは、全ての日本語ツイート(4月22日 15:00以降。それまでは全体の10%程度)です。また、検索結果は機械的な処理によって抽出されたものであり、その内容の正確性や真実性を保証しているものではありません。

<http://disaana.jp>

(2) 航空機搭載合成開口レーダPi-SAR2による観測

熊本・大分地域における地表の変化状況(斜面の崩落等)の観測を実施致しました。観測により得られた画像の一部は、観測中から被災地の画像の速報として関係機関に送付しました。次のNICTのHPにて、速報版のほか観測データ処理が終了したもののから順次詳細画像を掲載しています。

<http://www.nict.go.jp/info/topics/2016/04/160417-2.html>

(3) VoiceTra(ボイストラ) - 多言語音声翻訳アプリ

被災地にいらっしゃる外国人の方との間のコミュニケーション手段として、多言語音声翻訳アプリ“VoiceTra”(ボイストラ)の翻訳機能が無料でご利用可能です。VoiceTraをご利用頂くためには、以下のウェブをご参照いただき、お手持ちのスマホにダウンロード頂く必要があります。

<http://voicetra.nict.go.jp/>

(4) 聴障者とのコミュニケーション支援アプリ「こえとら」

NICTの研究開発成果である音声認識技術や音声合成技術を活用することにより、聴障者の方々とのスムーズなコミュニケーションを支援するスマートフォンアプリです。事前にインストールしておけば、インターネット環境がないところでも利用可能であり、耳の不自由な被災者の方とのコミュニケーション手段として無料でご利用可能です。

※「こえとら」は株式会社フィートが提供し、電気通信分野における障がい者支援を目的として、株式会社NTTドコモ、KDDI株式会社、ソフトバンク株式会社、東日本電信電話株式会社、西日本電信電話株式会社の協賛により、無償でサーバー側の運用保守が行われています。

<http://www.koetra.jp/index.html>

(5) 窓口での対応などで便利な聴障者とのコミュニケーション支援アプリ「SpeechCanvas」

聴障者と健聴者との会話を、NICTの音声認識技術を使って強力にサポートする、無料のタブレット端末用アプリです。話した言葉が次々と画面上で文字になり、画面を指でなぞれば絵や字がかけます。事前にインストールしておけばインターネットが繋がらなくても音声認識してくれるので、ネットワーク環境が不安定な被災地等でも安心して利用可能です。

<http://speechcanvas.nict.go.jp/>

- NICTは、ソーシャルネットワーキングサービス(SNS)のTwitterに投稿された災害情報を自動的に分析し、「熊本県で何が不足していますか？」等の質問に対する投稿内容を自動集約して表示するシステムを開発。
- 4月15日(金)15時からNICTのホームページにもリンクを設置、被害に関する項目の検索結果を提供。
 (サイトのアドレスは右記のとおり。 <http://www.nict.go.jp/info/topics/2016/04/160417-1.html>)

(注)NICT: 国立研究開発法人 情報通信研究機構

熊本県の食糧不足に関する検索結果例
 (投稿内容を自動的に集約して順番に表示)

関連するツイート

分類:食料 (50候補, 143tweet)

クリックすると関連するツイートが表示

食料がない (20) 食料等が不足する (1) 飲食物が足りない (2)

食べ物等が不足する (1) 食べ物がない (20) 牛が死ぬ (1)

ご飯が食べられない (20) 食糧が入らない (8) ボラが行かない (2)

アレルギー対応食が入らない (1) 食品が品薄だ (1) パンがない (11)

今食料が不足する (1) イチゴが来ない (1) 和菓子が消える (1) スイカをカットする (8)

野菜が消える (1) 肉が消える (1)

バナナがない (1) ケーキがつぶれる (1) 炊き出しが無い (1) 食品等を避ける (1)

弁当が品切れする (1) 食料品がない (2) 飯を食わない (3) 調味料等が足りない (1) お米を売る (3)

飲食品が品薄だ (1) 炊き込みご飯が死ぬ (1) 食が足りない (2) 豚汁をぶつ (1) おにぎりが余る (3)

のりをしない (2) 米が無い (2) カップ麺はない (1) 馬刺しを忘れる (1) カップ麺類はない (1)

乾パンが無い (1) ごはんがない (1) パン類がない (1) 昼食が無い (1) 朝食を食べられない (1)

非常食を持って行かない (1) 麺類を食べられない (1) 離乳食が足りない (1) カップラーメンがない (1)

ちゃまあやは武道館イギダ
 @0n9e1w5s_yuyaya

フォローする

熊本では今も断水が続いています。トイレも流せません。手洗いも歯磨きもできません。お風呂も何日も入れていません。3人で小さなバスタブ1つ。など食料がありません。何でもいいです。食料をください。助けてください。お願いします。余震も続いていて怖いです。助けてください。

2016年4月18日 09:16

18 5

あおいとり@写真
 @keishi101

フォローする

熊本の地震はまだまだ続いています。。皆さんの支援物資や募金活動など多くの励ましの言葉に感謝します！多くの地域が断水し食料も不足して孤立する地域や指定外避難所が多く、物資が届いてないのが現状です。皆さんに頼るばかりですが、どうか皆さまの温かなご支援を宜しくお願い致します…。

2016年4月17日 18:41

2 3

4月18日(月)10時現在

- **4月22日 15:00以降の全ての日本語ツイートを対象として検索可能(それ以前は全体の10%のみ。)**。また、検索結果は機械的な処理によって抽出されたものであり、その内容の正確性や真実性が保証されるものではない。

検索結果を地図上に表示させた場合

(医療・飲料・食料に関するつぶやきのみを表示させた場合)

※ ツイッターの内容に地名が書かれている場合、自動的に地図上で表示

熊本県に関する問題の一覧表示

- 表示解除 パンがない (11)
 類似した災害関連の回答候補を表示
- 表示解除 食品が品薄だ (1)
 類似した災害関連の回答候補を表示
- 表示解除 アレルギー対応食が入らない (1)
 類似した災害関連の回答候補を表示
- 表示解除 ボラが行かない (2)
 類似した災害関連の回答候補を表示
- 表示解除 食糧が入らない (8)
 類似した災害関連の回答候補を表示
- 表示解除 ご飯が食べられない (20)
 類似した災害関連の回答候補を表示
- 表示解除 牛が死ぬ (1)
 類似した災害関連の回答候補を表示
- 表示解除 食べ物が無い (20)
 類似した災害関連の回答候補を表示
- 表示解除 食べ物等が不足する (1)



地図上のポイントをクリックすると関連するツイートが表示

Twitterの投稿内容(例)

下益城城南中学校
 お水を3リットルいただきました。しかし、未だにご飯がありません。1歳の子供にご飯を食べさせたい。ただ、ご飯を食べさせたいだけなんです。また、オムツ、おしりふぎ、生理用品も必要な方が沢山いらっしゃると思います。ここも被災地です。助けて下さい。雨が降り始めました。

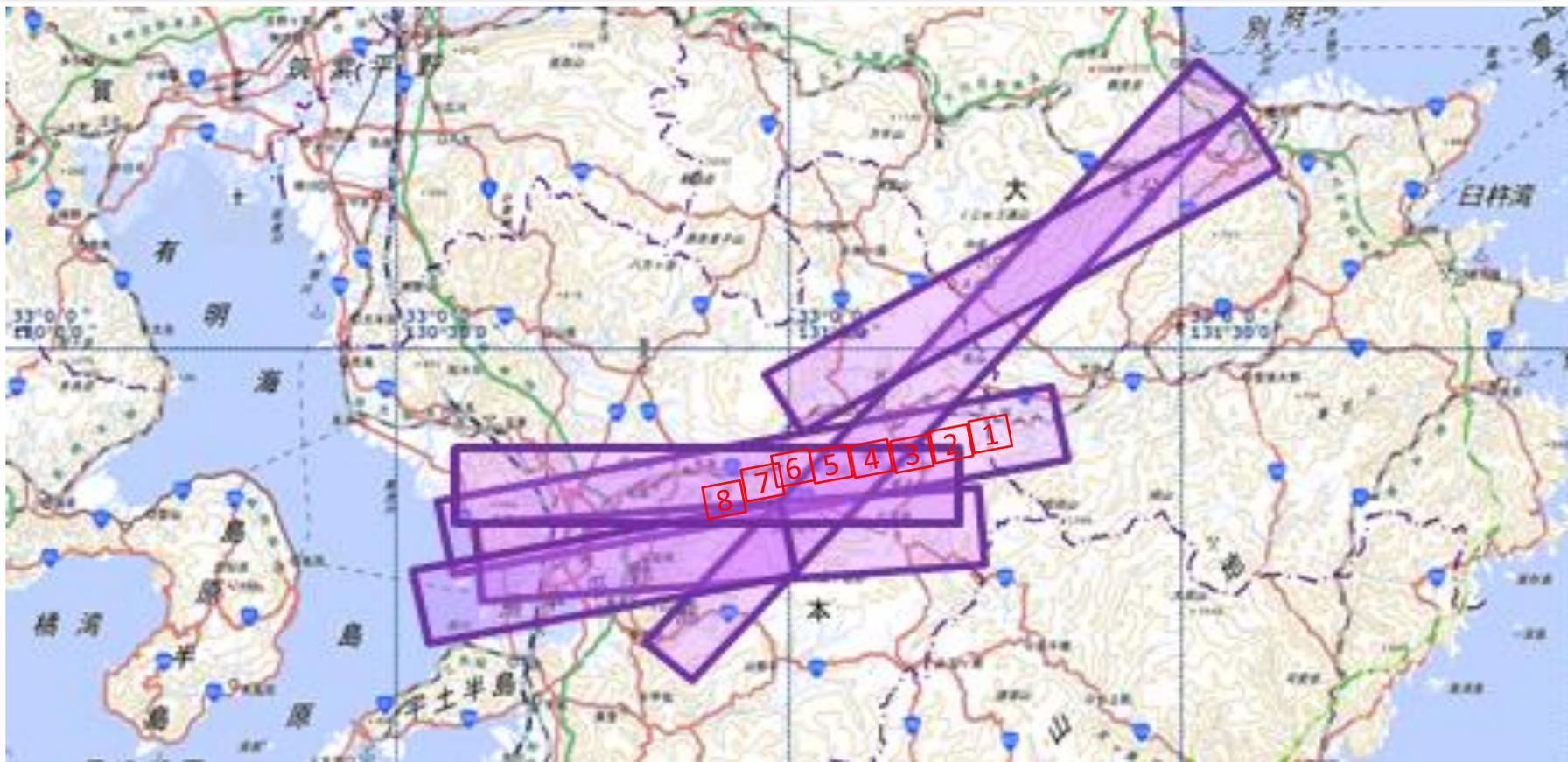
2016年4月16日 16:14

熊本学園大に避難していますが、車椅子の方やご高齢の方も大勢います。
 各避難場所に水もご飯も無い状態です。一世帯で一つのカップ麺を食べていますが、それすらもままならない避難場所もあると思います。協力し合ってみんなで生きていきましょう。

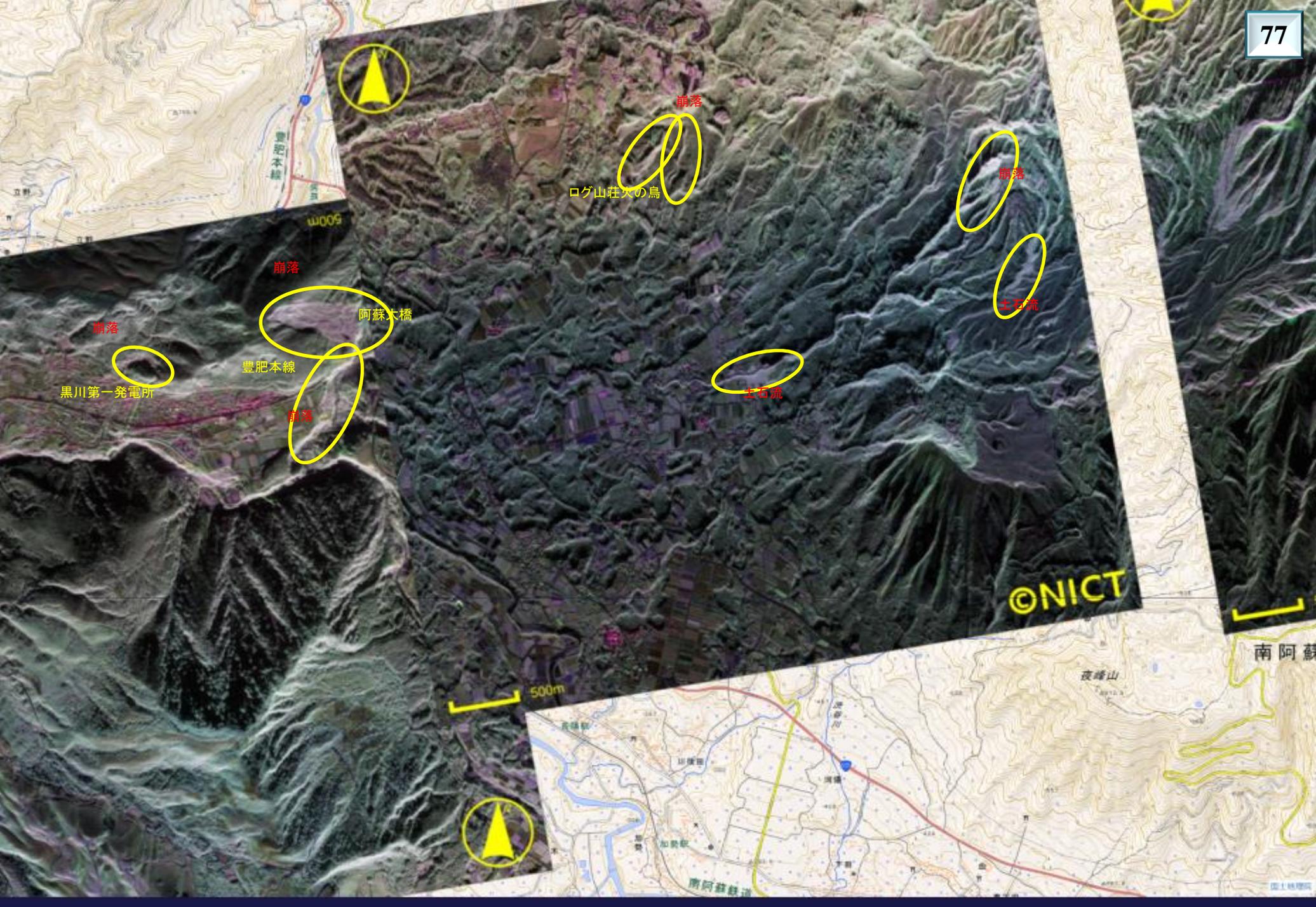
2016年4月16日 20:54

(2) 航空機搭載合成開口レーダPi-SAR2による観測

- ◆ 4月17日（日）午前8時過ぎから10時頃まで、熊本県から大分県にかけての状況把握のため航空機SAR（Pi-SAR2）による観測を実施。機上で処理した画像を内閣府（防災担当）、熊本県、大分県に提供。
- ◆ 4月17日（日）午後9時、NICTウェブサイトにおいて詳細な画像データを一部公開。観測データの処理に合わせ、当該サイトを随時更新。



紫の長方形が観測領域。1から8の8つのシーンをホームページに掲載中
(この図は国土地理院の電子国土Webを利用して作成しています)



崩落
黒川第一発電所

豊肥本線
崩落
阿蘇大橋

崩落
ログ山荘穴の鳥

崩落
土石流

崩落
土石流

©NICT

500m

南阿蘇

夜峰山



崩落

崩落

阿蘇大橋

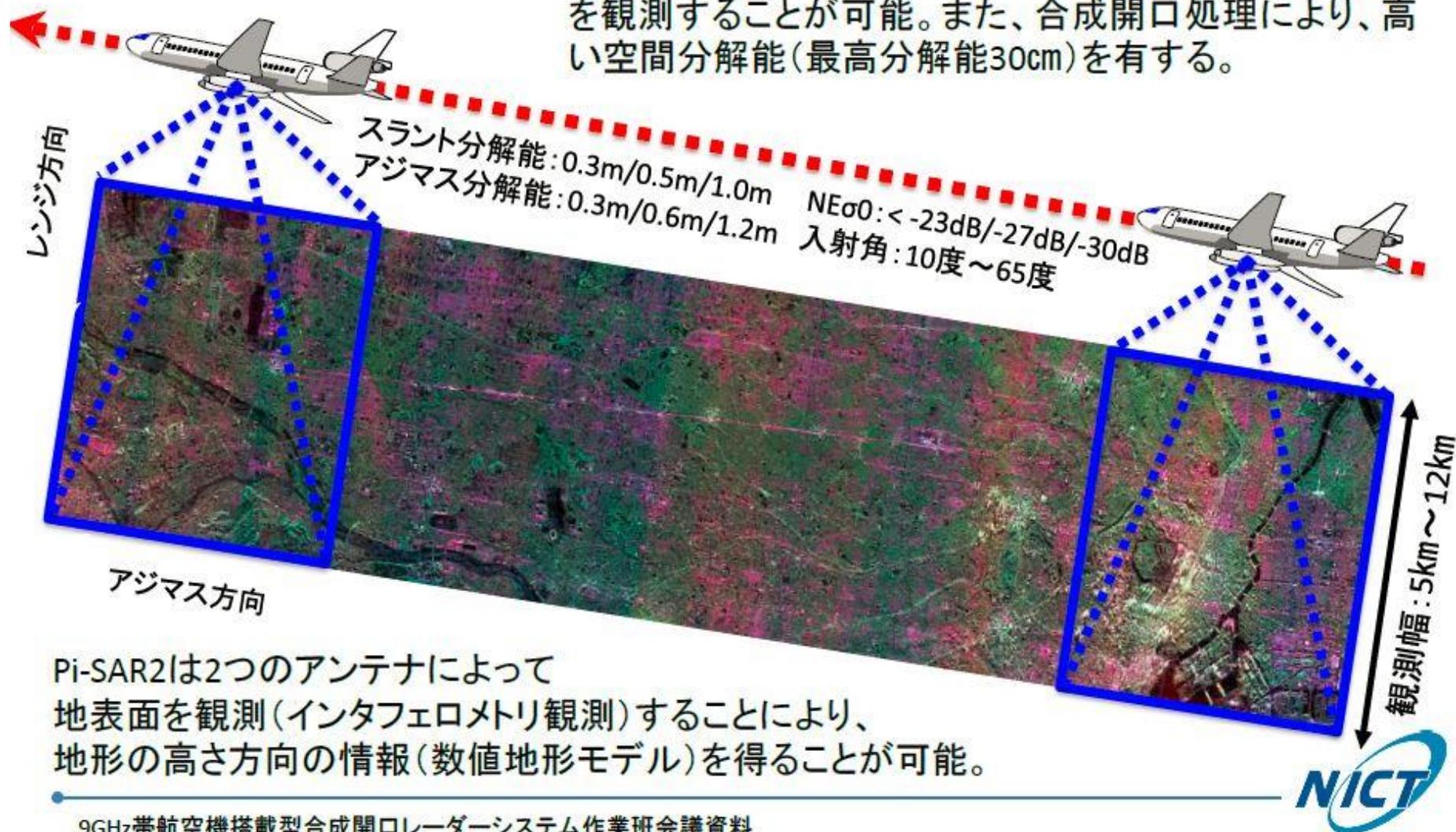
黒川第一発電所

豊肥本線

崩落

国道57号線

航空機搭載合成開口レーダ (Pi-SAR2) は、航空機の進行方向に対して左斜め下方向に電波を発射し、地表面から戻ってくる電波を受信して、画像化するレーダです。Pi-SAR2ではXバンド帯の電波 (9.65GHz) を使用しているため、夜間でも悪天候 (雲や雨) でも地表面を観測することが可能。また、合成開口処理により、高い空間分解能 (最高分解能30cm) を有する。



ご静聴ありがとうございました。



くらしの中に

総務省