

第3次中間答申に向けた 検討状況について(案)

事務局

- IoT/BD/AI時代を迎え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の最先端の自然言語処理技術、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。
- また、その駆動力となる多様なユーザ企業等のIoTデータ、脳内空間、言語空間、宇宙空間等の大量のデータを安全、利便性高く、持続的にAIで利活用可能とするとともに、良質なデータを戦略的に確保するための環境整備(「ICTデータリテリ」)を推進することが必要である。
- このため、技術戦略委員会の審議を再開し、『次世代AI社会実装戦略』などを取りまとめる。

『次世代AI』

||
『葉』

次世代AIの社会実装

意思決定ができるAI

文脈理解を行うAI

行動生成ができるAI

意味理解を行うAI

ヒトの感性を理解するAI

NICTの最先端の自然言語処理技術、音声認識技術、脳情報通信技術等の社会実装方策を検討

→ **次世代AI社会実装WGの設置**

次世代AI×ICTデータリテリ

- データの取扱い等に関するスキル不足
- データを付加価値に変える知見の欠如 等

→ **ユーザ企業等のIoTデータ利活用**

- 脳情報モデル、生体情報の使い勝手の良い利用環境の欠如
- データフォーマット、匿名化手法の検討
- ビジネス分野とのマッチング機会の不足 等

→ **脳内空間のデータ利活用**

- 対訳データ、対話データの収集
- オープンな日本語の次世代対話プラットフォームの検討 等

→ **言語空間のデータ利活用**

ユーザ×IoT

脳×ICT

言語×ICT

宇宙×ICT

- 宇宙データの使い勝手の良い利用環境の欠如
- ビジネス分野とのマッチング機会の不足 等

→ **宇宙空間のデータ利活用**

『ICTデータ利活用環境』

||
『根』

ICTデータ利活用環境の推進

→ **スマートIoT推進フォーラム、宇宙×ICT懇談会とも連携し、技術戦略委員会で検討**

第Ⅰ部 『次世代AI×ICTデータバリティ』が変革する未来

- (1) 音声対話プラットフォーム(チャットボット等)がもたらす変革 → 第16回委員会のプレゼンテーション
- (2) 脳情報通信技術がもたらす変革
[→ 次世代人工知能社会実装WGで検討中]

第Ⅱ部 ICTデータバリティ (ICTデータ利活用環境整備) の推進方策

1. ユーザ企業等のIoTデータ利活用の推進

ユーザデータの戦略的な利活用及び確保

- (1) IoTユーザとベンダの協働による価値創造等
 - ① ユーザ企業等のためのIoTスキルセットの整備 → 第16回委員会のプレゼンテーション
 - ② IoTユーザとベンダのマッチングの推進
- (2) 生産性向上に向けた多様な空間のデータ利活用の推進
 - ① 生産現場等狭空間のIoT化の推進
 - ② IoTによる社会インフラモニタリングの推進 → 第16回委員会のプレゼンテーション

2. AIデータの整備・提供に関する総合的な取組の推進

データの重点的な整備及び提供

- (1) AIデータテストベッド等の推進
 - ① NICT「知能科学融合研究開発推進センター」の活動推進 → 第16回委員会のプレゼンテーション
 - ② 先進的な自然言語処理プラットフォームを活用した社会実証、データ収集
- (2) 個別重要分野の取組みの推進
 - ① 脳×ICT
 - ・脳情報データに係る研究機関、サービス開発企業の連携体制の構築
[→ 次世代人工知能社会実装WGで検討中]
 - ② 言語×ICT
 - ・言語資源データに係る産学官連携の推進
[→ 次世代人工知能社会実装WGで検討中]
 - ③ 宇宙×ICT
 - ・宇宙データの戦略的な利活用の推進
[→ 宇宙×ICTに関する懇談会で検討中]

3. 異分野も含めたデータ連携による価値創造の推進

データ利活用の高度化

- (1) データ利活用のための基盤技術開発・環境整備
 - ① プライバシー保護・データ機密性確保の研究開発の推進
 - ② IoTセキュリティ等のための量子暗号の取組強化
- (2) データの取得・収集、統合利活用に係る研究開発・社会実証の推進
 - ① IoT/BD/AI時代のNICTのデータビリティ戦略の推進

} → 第16回委員会のプレゼンテーション

4. IoT/BD/AI時代の新たなプラットフォーム戦略の推進

革新的なデータ利活用環境の構築

- (1) AI×革新的ネットワーク(5G、エッジ処理等)による新たなプラットフォーム戦略
 - ① 5G、エッジ処理等の革新的ネットワークが与えるインパクト
 - ② 人の目を超えた超高精細・超高感度の画像センサが与えるインパクト
 - ③ 革新的AIネットワーク統合基盤の開発・実証
 - ④ AI×革新的ネットワークによる新たなプラットフォームの構築
- (2) 個別重要分野の取組の推進
 - ① 自律型モビリティシステムの推進
 - ② 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Ⅲ部 次世代AIの社会実装戦略

- (1) 自然言語処理技術・脳情報通信技術の研究開発等の動向
- (2) 自然言語処理技術・脳情報通信技術の社会実装により実現する社会像
- (3) 自然言語処理技術・脳情報通信技術の社会実装に向けた課題
- (4) 自然言語処理技術・脳情報通信技術の社会実装に向けた推進方策

[→ 次世代人工知能社会実装WGで検討中]

1. ユーザ企業等のIoTデータ利活用の推進

<現状・課題>

- IoT/BD/AIの利活用により様々な分野で多くのビジネスチャンスの創出が期待されるものの、ユーザ企業等における効果・メリットが具体的に実感できないため、導入・利活用が進んでいない点が課題。
- 価値の源泉が、従来のハードウェアの販売から、データの利活用による価値創出にシフト、開発に係るアプローチも変化。
- また、生産分野でも、多品種少量生産や製品のモデルチェンジの迅速化を実現するものとして、世界各国の工場でもIoT化が進められている。一方で、工場内の多数のIoT機器同士の電波の相互干渉、通信の輻輳等が無線利用の大きな課題となっている。

<主な意見>

- ユーザ企業等がIoT導入による自らの課題解決や新たな価値創出に向けて、IoTの導入・利活用を体験できる方策が必要。
- IoT/BD/AIを利活用した新たなビジネス創出に当たっては、データの利活用に関するアイデア出しを行い、プロトタイプを迅速に構築し、試行錯誤を繰り返しながら、価値創出を図れるビジネスモデルを見つけていくことが必要。 試行錯誤にあたっては、①デザイン思考などのイノベーション促進手法の適用、②ユーザ企業等やICTベンダ等の多様な人材から成るチームでの検討などオープンイノベーションの手法を活用することが効果的。
- 生産現場等の狭空間でのIoT利活用に対しては、ユーザ企業等からの大きなニーズがあるものの、通信環境やリアルタイム性といった課題が存在。 工場内の多数のIoT機器同士の電波の相互干渉、通信の輻輳等の懸念から、ワイヤレス化が進んでおらず、こうした課題を克服するための技術開発・標準化が必要。

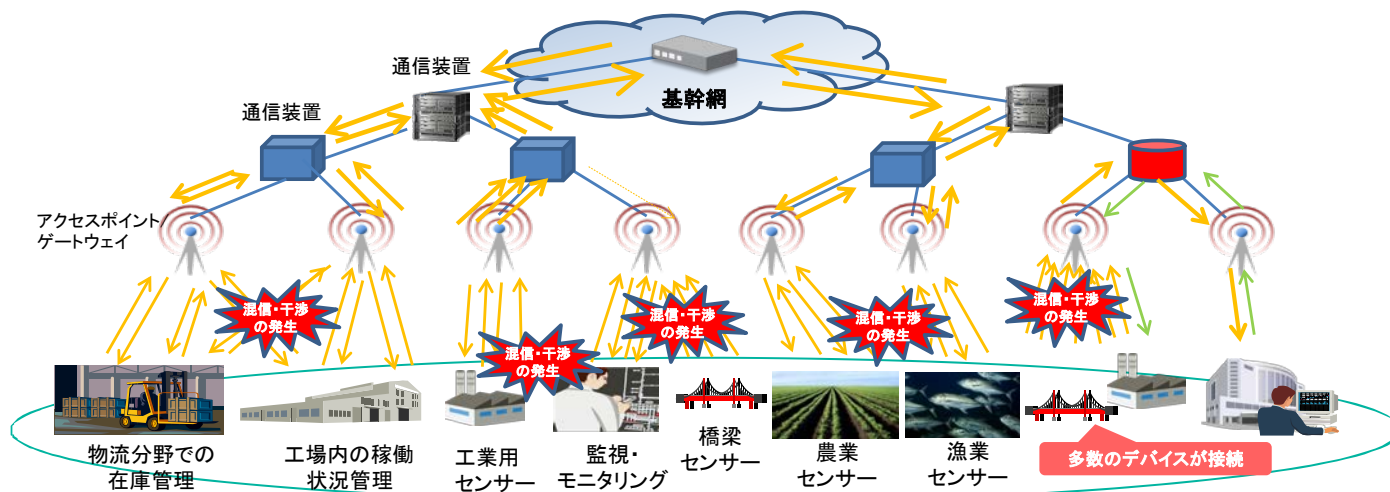


<今後の方向性>

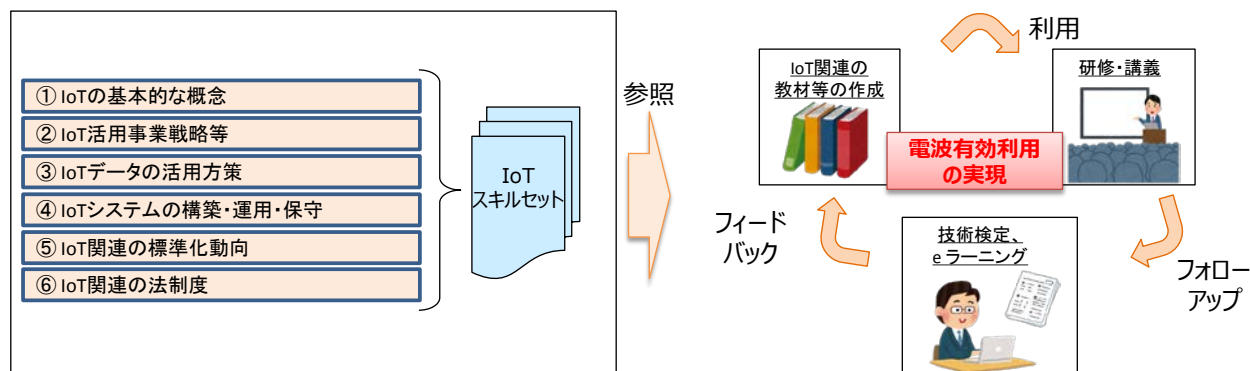
- ◆ ユーザ企業等がIoTを適切に導入出来るようにするためのスキルセットを作成し、それに基づき体験型を含めた地域毎の講習を実施。
- ◆ ユーザ企業等とICTベンダ等が協働して価値創出に取り組むためのマッチングに係る情報提供、IoT導入・利活用のベストプラクティスの表彰、アイデアソンの展開などを、スマートIoT推進フォーラムと連携して推進する。
- ◆ 様々なIoT機器を狭空間で利用可能とするため、通信の信頼性を確保するための研究開発を進めるとともに、国際標準化を推進する。 その際、スマートIoT推進フォーラムの下で欧米のIoT推進機関と連携して取組を推進する。

ユーザ企業等がIoTの適切な導入・利活用を図るための基本的な知識や技術(『IoTスキルセット』)の整備

- IoTは多くのビジネスチャンスの創出や企業等の競争力向上への寄与が期待され、多様な分野・業種において膨大な数のワイヤレスIoT機器の利用やユーザ企業等の急増が見込まれている。
- このため、ユーザ企業等においても、電波の有効利用を図りつつ、ワイヤレスIoT機器の種類・特性・用途に応じた選択などの基本的な知識や技術を理解し、IoTの適切な導入・利活用を図ることが不可欠。
- スマートIoT推進フォーラムは、このような知識や技術(『IoTスキルセット』)を整理し、「電波の有効利用を図りながら、ワイヤレスIoTを適切に導入・利活用するための要点ver.1.0」をとりまとめた。このようなスキルセットを踏まえて、体験型での実施も視野に入れつつ、IoT人材育成のための地域毎の講習を推進するとともに、その結果をスキルセットの改訂にフィードバックする等のPDCAを回していくことが適当。



スキルセットを踏まえたIoT人材育成

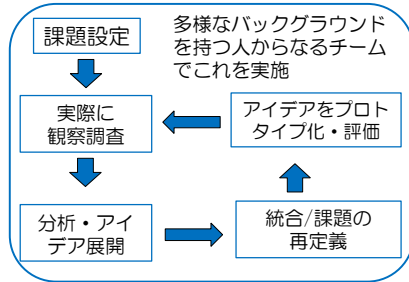


IoTユーザとベンダのマッチングの推進

- ユーザ企業等がIoTによる業務改善や新規事業創出を図る場合に、ユーザとベンダで数多くのアイデアを出し合い、有用と考えられるアイデアを基に迅速なプロトタイプ作成でその有効性を実証・評価する等、試行錯誤しながら価値を創造するデザイン思考等によるオープンイノベーションを推進することが適当。

デザイン思考とは

- デザイン思考は、デザイナーの感性と手法を用いて顧客価値と市場機会の創出を図ろうというアプローチで、シリコンバレーを中心に発展してきたイノベーションの方法論
- 近年、日本の企業や大学でも積極的な活用が始まっており、創造的プロダクトのデザインだけでなく、サービスやビジネスプロセスのデザインなど幅広い領域での活用が期待
- デザイン思考を活用すれば、ユーザの共感をベースに、短時間でプロダクトやサービスを作り上げることが可能。また、この手法の習得により、グループの創造性向上や組織の活性化が可能



デザイン思考の一般的プロセス



デザイン思考の実施風景

従来のソフト開発 vs IoT活用の開発

従来のソフト開発	IoT活用の開発
開発すべきシステムが分かっており、要件定義が可能	要件定義が困難な場合が多い。また、開発効果は実証して判断することになる場合が多い
能率的で信頼性の高いソフトウェア開発が最も重要	価値創造につながるアイデアの発見と実ビジネスにおけるその有用性検証が最も重要
ウォーターフォールモデルが通常活用される	プロトタイプを迅速に構築し、試行錯誤を何回も繰り返しながら価値創造。アジャイルモデルやリーンスタートアップが有効
開発に必要なリソース確保とその的確な管理が重要。また、生産性向上のために各種サポートツールを展開	プロトタイプを迅速に構築するための創造的チームと実証環境の整備が重要（開発支援システム、オープンソース、テストベッドなどの活用）
自社、あるいは自社とベンダーに閉じた開発がメイン	オープンイノベーションの手法を活用し、開発速度を上げることも視野。エコシステム構築も有用な手段に

◆ IoT導入・活用事例の収集とベストプラクティスの表彰

- ⇒ 検索容易な事例の集積
- ⇒ ベストプラクティスの収集・表彰

◆ マッチングの促進

- ユーザ側：ユーザが抱えている課題やアライアンスのパートナー募集等に関する情報提供
- ベンダー側：新しいサービスや課題解決のベストプラクティスやアライアンスのパートナー探しに等関する情報提供

◆ アイデア創出・実現手法の普及

- ⇒ デザイン思考等イノベーション促進型のアイデアソン等の展開

【提言1】
スマートIoT推進フォーラムのWebサイトで事例の集積やマッチングのための情報を提供する

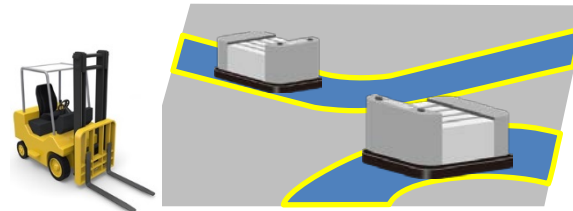
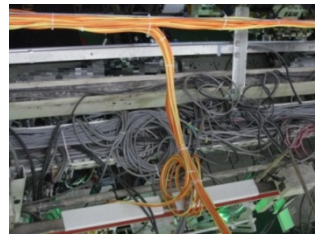
【提言2】
IoT導入・活用のベストプラクティスを表彰する

【提言3】
アイデアソン等の展開促進

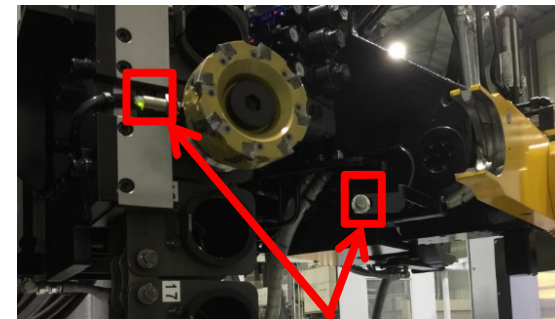
- 生産分野においても、少量多品種生産に対応して生産ラインを柔軟に組み換えたり、IoT導入により多様なデータを収集し価値創出を図るため、工場等の狭空間のワイヤレス化、IoT化が期待されているものの、工場内の多数のIoT機器同士の電波の相互干渉、通信の輻輳、産業機械から発生する電波雑音、工場内の電波の遮蔽等が無線利用の大きな課題。
- NICTを中心に、電波の相互干渉、通信の輻輳や電波雑音等に強い新たな方式を開発し国際標準化を推進することで、工場内の機械等の接続を有線から無線へと移行を図る^{*}。これにより、生産ラインのワイヤレス化、IoT化を推進・実現し、世界最先端のワイヤレススマート工場の展開を目指すことが適当。

^{*} Flexible Factory Project: NICT主導のもと、工場における無線利活用を促進するために設立したプロジェクト

工場内のワイヤレス化のニーズや課題



工場内の自動搬送車(AGV)等
運搬装置・無線システムの移動などにより
電波環境が時々刻々と変化



工作機械へのセンサー取付



無線式トルクレンチ(ねじ締め)

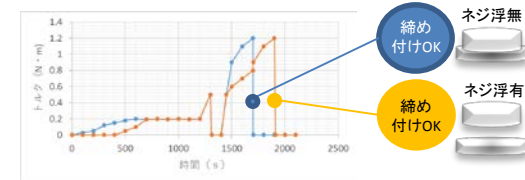
少量多品種生産に対応して
生産ラインを柔軟に組換えたい需要



産業機械からの雑音、電波の遮蔽等



ネットワーク
監視表示灯



無線式トルクレンチが
収集したデータ

複雑な配線等により機器の
配置転換が長期化

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

⇒ 既存のWi-Fi等では周波数・通信方式の最適化ができないため、新たな手法が必要

<現状・課題>

- AIの研究開発では、生データに対して、ノイズ除去やフォーマットの統一、学習のための教師データとなるラベル付与(アノテーション)を行った「学習データ」(以下「AIデータ」という。)の設計・作成が必要。学習データの量はAIの解析精度に直結するため、大量の学習データの作成が必須。一方で、良質な学習データの作成には、大きなコスト・時間とともに高度な研究人材が必要であり、その確保が大きな課題。
- また、「学習データの共有」においては、研究組織間の共有等においても、著作権法やプライバシー保護の課題があり、さらに環境整備が必要。

<主な意見>

- NICTが研究開発において収集してきた自然言語処理や脳解析のモデル等のAIデータを共同研究という形で研究相手先の利用を図る等、AIデータテストベッドの活動を推進することが必要。
- NICTでは、学習済みのモデルのみをライセンスしているが、欧米では同一の学習データを複数組織が共有化し、多数のAIアルゴリズムを試行・比較することで、高精度なアルゴリズムの開発を進めるという取組が行われている。我が国においても、そうした取組を可能とすることが必要。



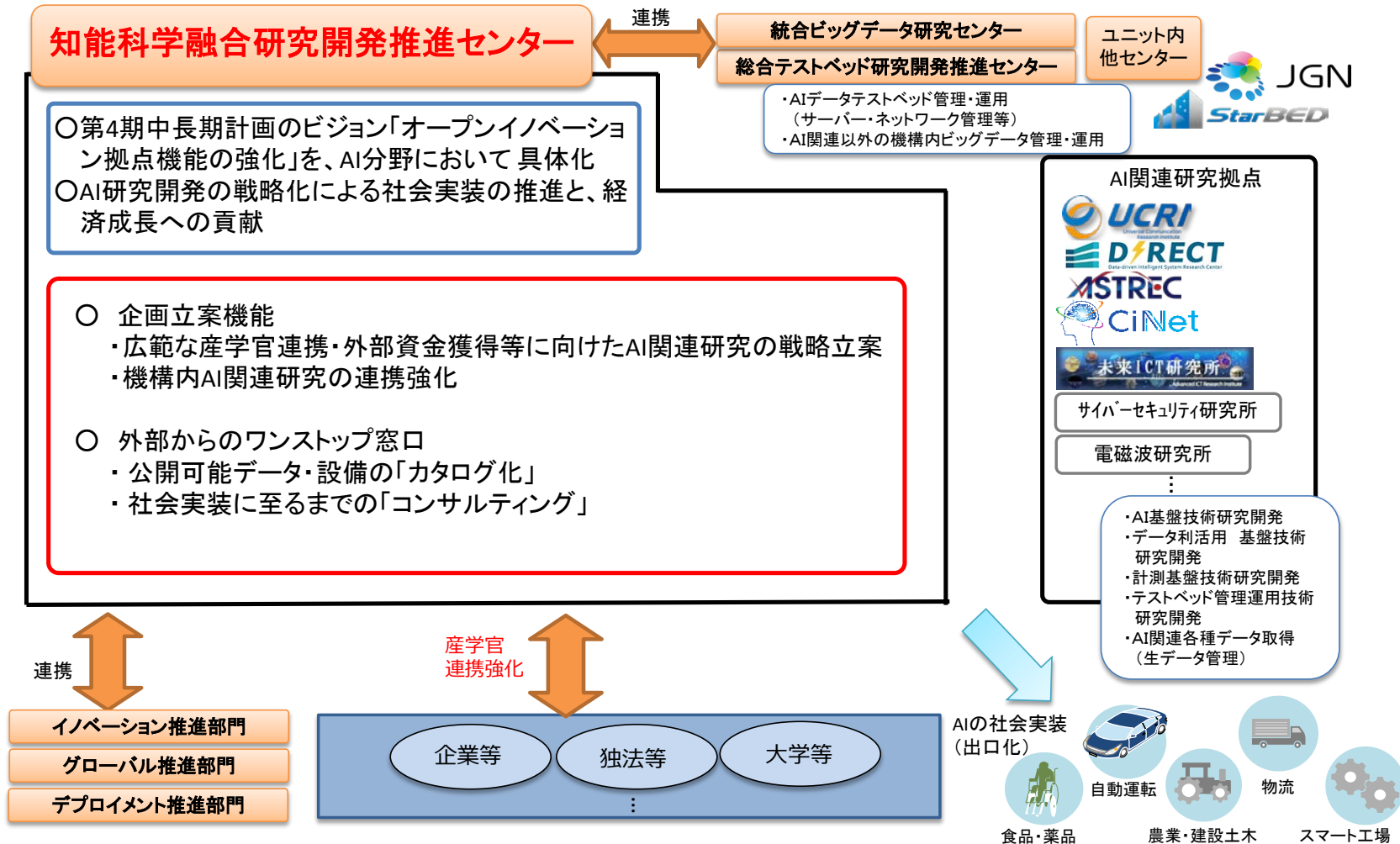
<今後の方向性>

- ◆ NICTが収集してきたAI関連情報の共用を図るAIデータテストベッドについて、データ作成者、研究者、社会実装を図るサービス開発企業などの多様なプレイヤーの参画を得て推進する。
- ◆ 本推進体制において、学習データを活用した新たなAIサービス創出の実証を推進することにより、データ収集、学習済みモデルの高度化、更なるデータ収集の好循環サイクルを構築する。

NICT『知能科学融合研究開発推進センター』の活動推進

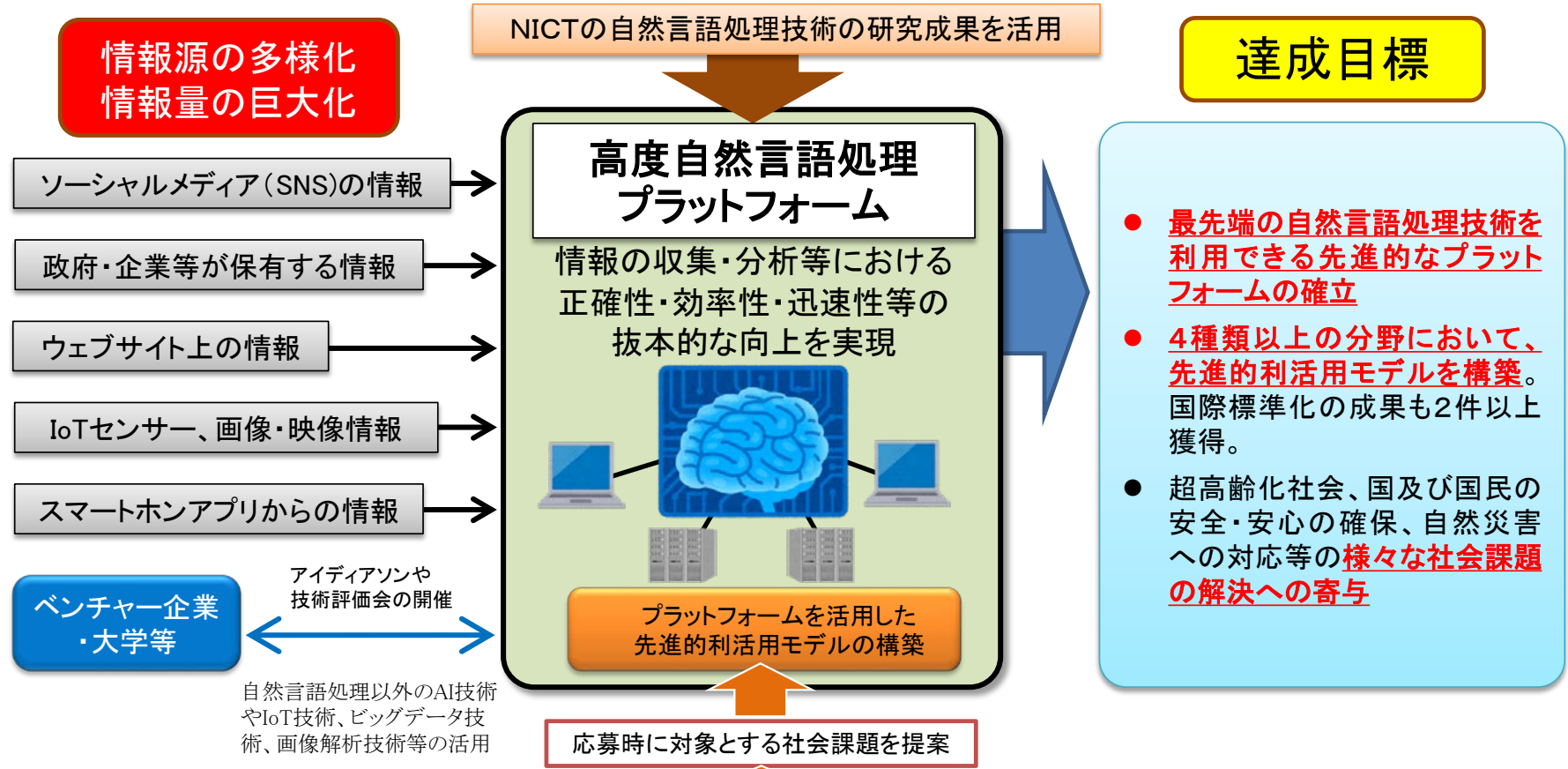
- 知能科学融合研究開発センター(略称:AIS※)は、従来からNICTが蓄積してきたデータを含め、産学官が利用しやすい研究開発環境を整備するとともに、知能科学領域における次世代研究開発を推進するオープンイノベーション型の戦略的な研究開発推進組織として本年4月に設立。
- 今後AISを中心として、NICTをはじめ様々な関係者が保有するデータや知見を集め、大規模の脳情報データの整備をはじめとするAIデータテストベッド等を活用した実証に取り組むことでイノベーションの創出を推進することが適当。

※ AIS: AI Science R&D Promotion Center



先進的な自然言語処理プラットフォームを活用した社会実証、データ収集 ～「IoT/BD/AI情報通信プラットフォーム」社会実装推進事業の推進～

■ 最先端の自然言語処理技術を利用できる先進的な情報通信プラットフォームを確立するとともに、多様な分野において利活用モデルを構築し、ユーザ企業による社会実証、データ収集を推進することが適当。



- <我が国が抱える課題例>
- ◆ 金融分野における利便性向上のため、多様な金融データを駆使することによって、時間・場所を選ばない新たな金融サービスの創造
 - ◆ 企業経営力の強化のため、経営資源や顧客管理、財務状況に関する様々な情報の活用により、業務刷新や意思決定の迅速化を実現
 - ◆ 大規模事故等の初動段階において被害情報を迅速に収集・分析等するため、警察・消防や政府機関、地方公共団体、医療機関等の国民の安全・安心に関わる機関による様々な情報源の積極活用

研究開発期間 平成29年度～平成31年度(3年間)

言語資源データに係る産学官連携の推進

～高度言語情報融合フォーラム(ALAGIN)～



Advanced LAnGuage INformation Forum: ALAGIN

- NICTを中心とした産学官のフォーラムの活動により、多様な日本語の言語資源データを一層集積し、我が国の自然言語処理の研究開発と多様な分野でのサービス開発等の社会実装を推進することが適当。

フォーラムの狙い

- × 依然として、コミュニケーションには2つの壁がある
 - + 言語の壁: 外国語で話されたり、書かれた情報は理解不能！
機械と話が通じない！
 - + 情報の量と質の壁: Web上の大量のマルチメディア情報を消化できず本当に有用な情報が見つけれない」
- × この2つの壁を乗り越えた時に、スーパー・コミュニケーションの時代が来る！
どの言語の話者でも、信頼性が高く有用な情報だけを短時間、低コストで通信



フォーラムを組織し:

- 2つの壁を乗り越える技術について議論
- 産学官の協力体制を構築
- NICTで構築した言語資源、ツールの配信、共有、評価

フォーラムのイメージ

フォーラム

企業
交流会

技術
講習会

研究会

総会

言語
資源
配信

言語処理
ツール
配信

NICT

多言語辞書
多言語コーパス
言語処理ツール

フォーラム正会員 (正会員128, 特別会員201)

(平成29年4月1日現在)

活動内容

企画推進委員会

フォーラム活動の企画案の策定等

技術開発部会

関連分野の研究者・技術者に指針を与え、
関連技術の研究開発を支援する

組織図



総 会

会長 中村哲 副会長 喜連川優、益子信郎

アドバイザリ
コミッティ

幹事会

企画推進委員会

産業日本語推進部会

技術開発部会

自然言語処理分科会
音声処理分科会

事務局

国立研究開発法人情報通信研究機構
一般財団法人 テレコム先端技術研究支援センター

宇宙データの戦略的な利活用の推進

- NICTテストベッドを活用し、宇宙データと多様なデータを連携、処理するオープンな環境を提供。
- 市民サイエンスの仕組みで宇宙データの処理機能の提供と効果的な性能改善のエコシステムを構築。
- 本スキームの立ち上げ時においては、まず試行的に取り扱う宇宙データ、IoTデータの分野の絞り込みを行った上で、機能の具体的検証や課題・改善点の抽出を行うことが適当。

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

日本上空を観測する静止衛星データ

GEO KOMPSAT /GEMS ひまわり8号 /AHI

欧州Copernicus衛星データ

Meteop/IASI SMR OSIRIS

米国 NASA, NOAA 衛星データ

Aura/OMI Aura/TES Aura/MLS

IoTデータ

小型PM2.5センサ

地上データ

ライダー SKYNET等

世界に分散しているデータに必要に応じてアクセス（データをためない）

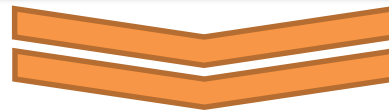


<現状・課題>

- 近年、多様なデータを活用したサービスの創出が期待されているが、①散在するオープンデータやIoTデータの利活用ができない、②異なる分野のデータを横断的に連携して活用できない、③国や自治体、サービス開発企業、住民が協働するための場が無い、といった課題が存在。
- こうした課題に対応するため、スマートIoT推進フォーラムにおいて、「異分野データ連携プロジェクト」を発足し、センサデータをはじめ、国・地方自治体のオープンデータやG空間データ等の異分野データを連携させて、様々な分野で利活用するためのデータ流通・統合における推進方策について検討。

<主な意見>

- 異分野データの連携を推進するためには、①実空間データのデータ形式が共通化されていない、②データ利活用におけるスケーラビリティが十分でない、③データを安心・安全に利活用する技術が十分でないといった課題があり、その解決に向けた取組が必要。
- 上述の技術開発・標準化されたデータ及び技術について、様々なサービス開発企業が自由に活用可能なテストベッドを整備していくことが必要。
- 異分野のデータ連携により多様なユーザ企業の課題解決を図るためには、NICT等の研究機関、サービス開発企業、ユーザ企業等が密に連携を取れる体制を組むことが必要。



<今後の方向性>

- ◆ 実空間データのデータ形式等の共通化、スケーラビリティを向上させるための研究開発、プライバシー保護に加え、データのリアルタイム性に配慮した秘匿化手法等の研究開発を推進する。
- ◆ NICTは、データの「取得・収集」から「流通・管理」、「統合・分析・情報抽出」、「提供・利用」までの各フェーズにおいてデータサイエンスの総合的な研究開発を推進するとともに、最新技術を活用可能なテストベッドにおける実証を推進する。
- ◆ スマートIoT推進フォーラムと連携し、「異分野データ連携プロジェクト」の下で、NICT等の研究機関、サービス開発企業、ユーザ企業等の連携を図り、研究開発と社会実証を推進する。

- 複数の異なる業種・組織が有する実社会の膨大なデータを統合して利活用するため、匿名加工技術や暗号技術の高度化を図り、プライバシーを保護した状態で高速にデータ分析を行う技術の研究開発を推進することが必要。

匿名加工技術の研究開発

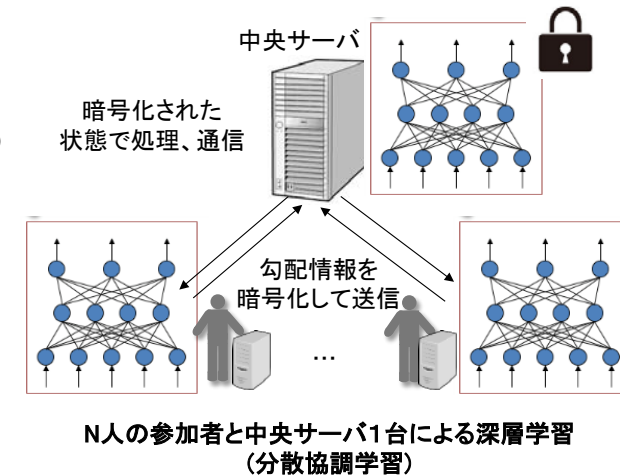
- » 個人の特定性を低減したデータ
 - > 「個人情報を加工して、通常人の判断をもって、個人を特定することができず、かつ、加工する前の個人情報へと戻すことができない状態にした情報」
- » 加工方法
 - > 特定の個人を識別する項目の削除や、情報を”丸める”など
 - > 「匿名加工情報作成マニュアル」(経済産業省, 2016.8)
- » 社会実装に向けた研究開発課題
 - > 匿名加工技術の評価技術 (有用性指標と安全性指標)
 - + いかにも再識別のリスクを低減し(安全性)、データの有用性を保ったまま加工するか
 - > NICTでの取り組み: リスク評価ツールの試作・ プライバシー保護支援ポータル機能の構築

暗号化したままディープラーニング

- » 多数の参加者が持つデータセットを互いに秘匿したまま深層学習を行うプライバシー保護深層学習システムを提案

下記の機械学習用データベースで性能確認

- MINIST (手書き数字認識)
- SVHN (Googleストリートビュー写真から連続した数字を認識)
- Speechデータセット



IoTセキュリティ等のための量子暗号の取組強化

(1) 医療情報等の超長期（世紀単位）のセキュリティ確保には、量子暗号が必要

- 現代暗号は、解読計算の複雑さが安全性の根拠となっているが、データを盗聴して保存しておけば、15年くらいの技術の進展（量子コンピュータの高度化等）を待てば解読可能。
- ゲノムデータ等の世代を超えて伝わる医療情報等については、相手がいかなる計算能力を持っていても原理的に解読できない量子暗号をサーバー間通信に用いた秘密分散ストレージ等を実現することが期待。

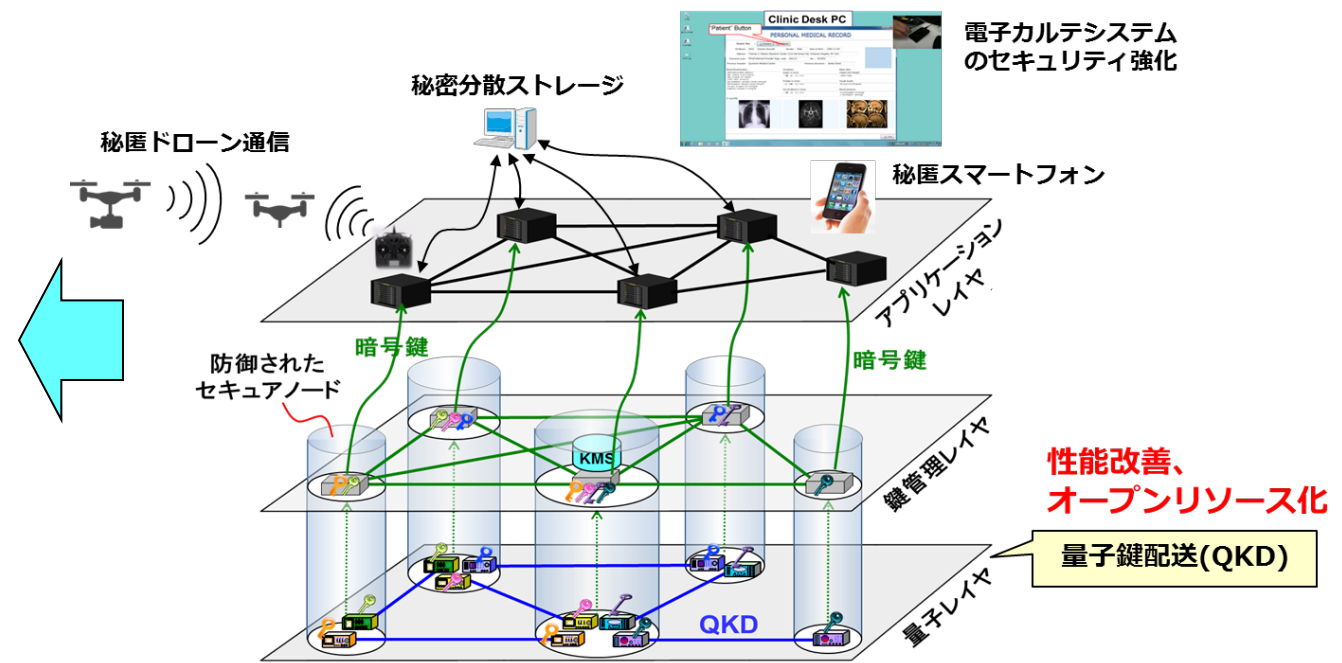
(2) IoTセキュリティの確保には、一層軽量で低コストな量子暗号の実現

- ① 様々な仕様、実装形態のデバイスが混在⇒一括したセキュリティ対策が困難
- ② 省電力、省スペースにより計算資源が限られる⇒より軽量の実装と低コスト化が望まれる
- ③ 廉価な部品を世界中から調達⇒バックドアが紛れ込むリスクが高い、特に、ハードウェアに組み込まれたトロイの木馬攻撃は防御が困難

- 公開鍵暗号や共通鍵暗号をより軽量実装・低コスト化するとともに、物理乱数を使った低コストな量子暗号により、公開鍵暗号の秘密鍵や共通鍵暗号の種鍵に利用することで様々なIoT機器のセキュリティを総合的に強化することが重要（改竄防止、機器認証、秘匿化）。

IoT暗号技術の実証、試験利用

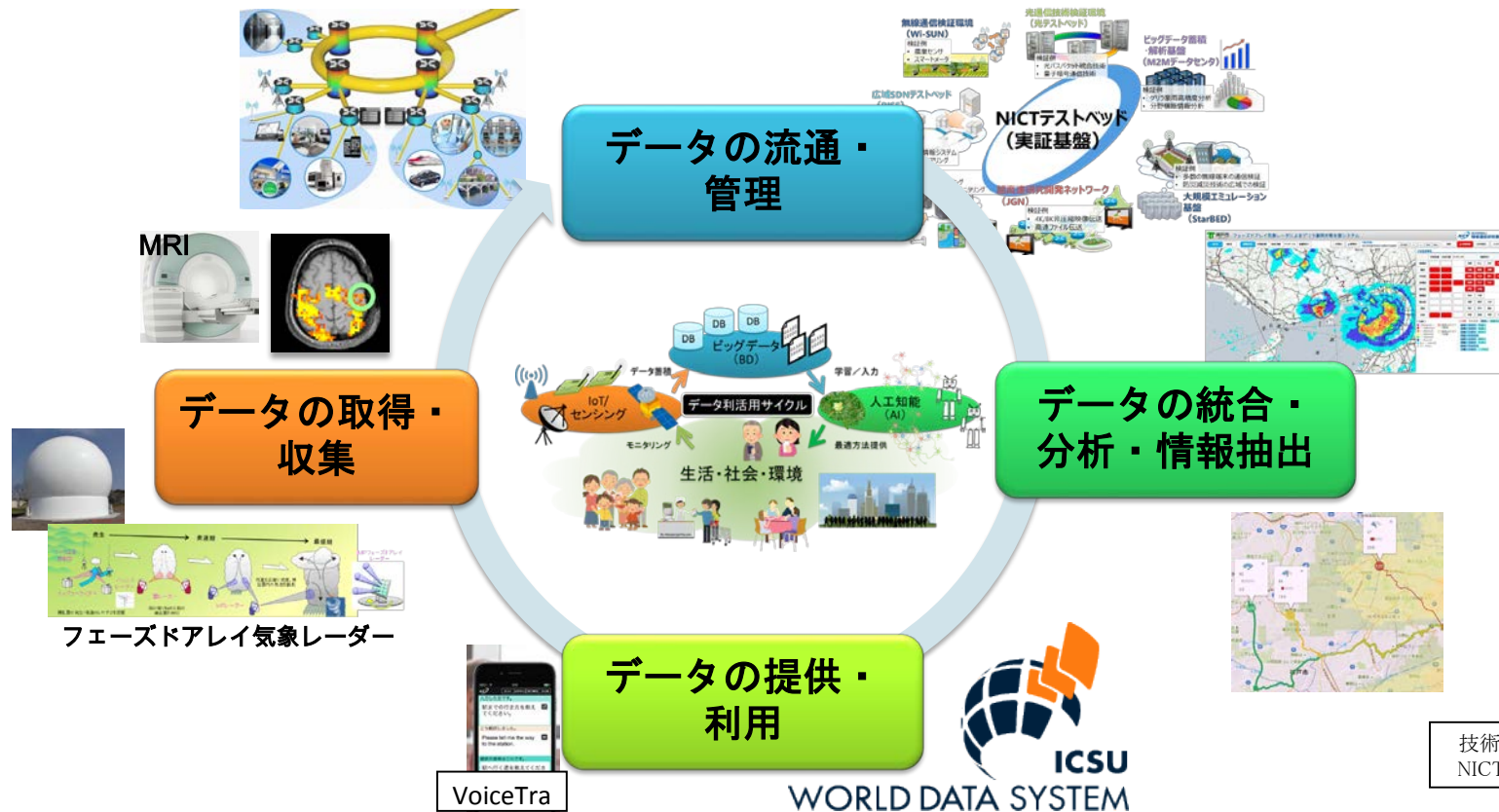
超長期間安全な秘密分散保存システムの実証と試験利用（電子カルテシステム、電子お薬手帳など）



- NICTでは、データの「取得・収集」から「流通・管理」、「統合・分析・情報抽出」、「提供・利用」までの各フェーズにおいて総合的な研究開発を行い、それらの連携を推進。

【今後の取組課題】

- 科学データの取得には、機器、装置の特性等の専門的な知見が必要であり、データの前処理・解析においても各分野の専門的な知見の活用が必要。
- 専門性の高いデータは限定的な分野の利用に留まっていることが多く、データを最大限利用するためには、誰でも利用できるデータ体系や分野を超えたデータ連携が必要。
- ニーズとシーズを結び付ける有用なデータベースの構築には、社会実装の方向性を踏まえることが必要。
- データの利活用にあたっては、セキュリティ、プライバシー、権利関係等についても、総合的な検討が必要。



<現状・課題>

- AmazonのAWS IoTやMicrosoftのBot Frameworkなど、様々なプラットフォームが市場展開されている状況。これらのプラットフォームでは、IoTデータや言語データの収集・蓄積・分析等の機能をプラットフォームとして提供しており、利用者はこれらを自由に活用することが可能。
- 米国の巨大ICT企業によるAmazon Echoのような家庭用音声認識アシスタントによる対話プラットフォームの提供が開始されており、APIを外部のサービス提供者に公開することにより7,000以上のサービス機能を提供する等、エコシステム構築の取組が加速。
- 我が国においても、自動運転等への高信頼・高品質のネットワークスライス技術の活用等が期待されており、5Gの実証に向けた研究開発に取り組んでいるところ。

<主な意見>

- 超高精細のリアルタイム画像をエッジでAI処理する等、アプリ、サービスの実現方法の自由度を向上した5G等の革新的ネットワークも活用したプラットフォーム全体の総合力を高めることが重要。
- AIサービス提供者と通信事業者が協業することにより、ディープラーニングと革新的ネットワークが組み合わさった「ディープラーニングのエッジ処理プラットフォーム」を構築することが重要。
- 5Gやエッジ処理等の革新的ネットワークの実現により、クラウドに処理を依存していた従来と比べ、遅延とリアルタイム性が格段に向上することが期待。人の目を超えた超高精細映像のリアルタイムの取得も可能となり、遅延にセンシティブな自律型モビリティシステム等への活用が期待。また、日本語のオープンな対話プラットフォームを実現し組み合わせることで、人間と協働する介護やサービスロボット等において、リアルタイムの対話により適切な状況判断を行うことも期待。



<今後の方向性>

- ◆ 自動運転やスマートシティ等、サービス毎に伝送速度、伝送遅延、同時接続等、多種多様な要件が求められる中で、AIによるきめ細やかな要件理解とネットワーク状況に応じたダイナミックなネットワークスライス技術等の開発を推進する。
- ◆ スマートIoT推進フォーラムと連携しつつ、ディープラーニングと革新的ネットワークを組み合わせ、自律型モビリティシステムの実現、さらに日本語のオープンな対話プラットフォームを組み合わせ、高度なサービスロボット等の実現を目指す。

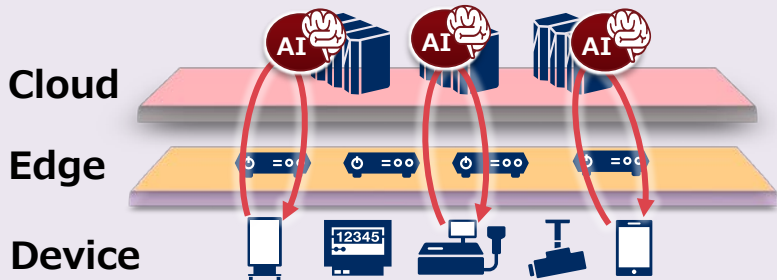
- 5G、エッジ処理等の革新的ネットワークの実現により、コンピューティングリソースが分散。超低遅延が必要なアプリ・サービスも含め、その実現方法の自由度が格段に向上

エッジ処理により、レイテンシーとリアルタイム性が格段に向上

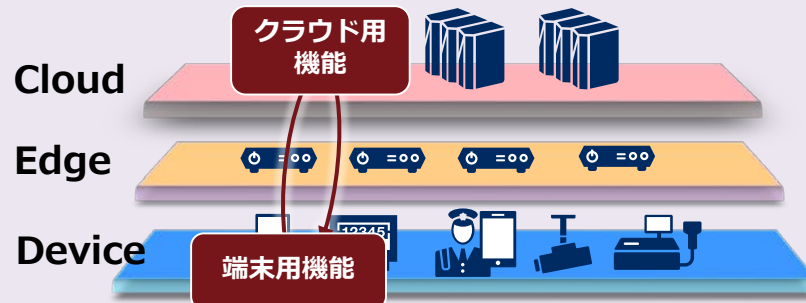
超広帯域化により、機能分担の境界や制約がなくなり、自由な機能変更が可能に

これまで

リソースの必要な処理はクラウドで

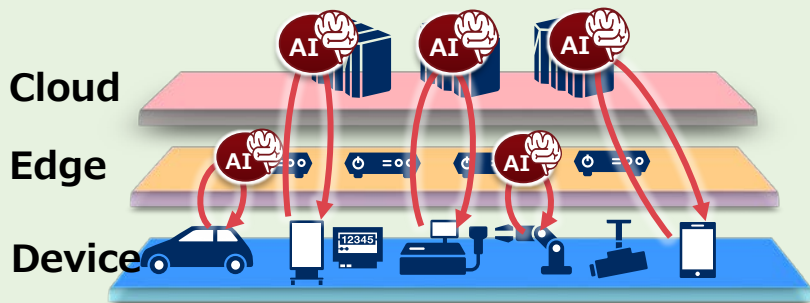


機能分担は固定的。変更にはDeviceの置換が必要

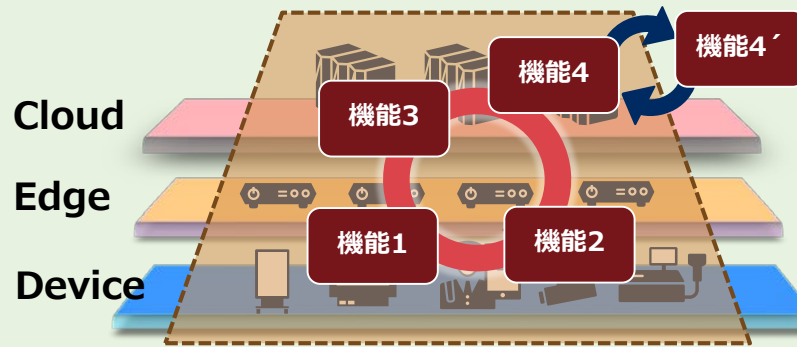


5G時代

エッジにも機能を分散配備。リアルタイム性が格段に向上



広帯域化で境界を意識する必要がなくなり、自由な機能の配置/更新が可能に



- 人の目を超えた超高精細・超高感度の画像センサにより最強の実世界情報を人工知能に入力することで、人間の能力に伍する安全・安心な自律型モビリティシステム等の実現が期待。
- そのためには、大容量の画像情報をエッジで処理する革新的ネットワークの実現が不可欠。

IoTにおける課題；実社会を如何にして切り取るか

圧倒的な情報量を持つ「画像」。しかし、画像をとらえるには難しい条件が多く存在。



人の目を超えた画像センサがIoTの進化をドライブ



暗闇を捕える
超高感度技術

デジタルカメラ登場時代から積み上げてきた半導体プロセス・デバイス技術で暗闇をもクリアに映し出す



超高速で動くものを捕える
高速・低消費電力技術

世界初 メモリー一体積層型イメージセンサ技術で人が捕えられない1/1000秒の瞬間を動画で撮像



まぶしい所と暗い所を同時に捕える
広ダイナミックレンジ技術

高感度化技術、高速撮像技術、画像合成技術を高度に融合し白飛びや黒潰れがない、すべてをとらえた映像を実現

【応用分野】

■ 星あかりでもカラー動画 (超高感度化)

■ 植物生育・野菜鮮度・果物糖度がわかる (波長分解能・赤外など可視光外)

■ 数百人の顔が同時にわかる (高精細化・画素数)

■ 3次元形状や距離がわかる (距離測定)

■ 秒960コマで瞬間を捉える (ハイフレームレート)

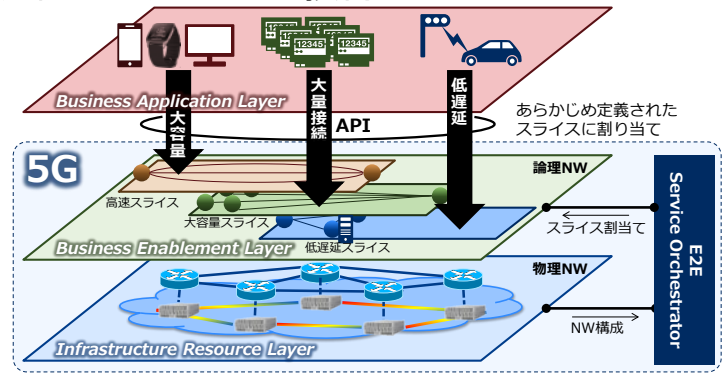
■ 反射で見にくい窓越しや水面下も見える (偏光)

■ 炎天下のまぶしさと地下の暗さを同時に見る (明るさのダイナミックレンジ)

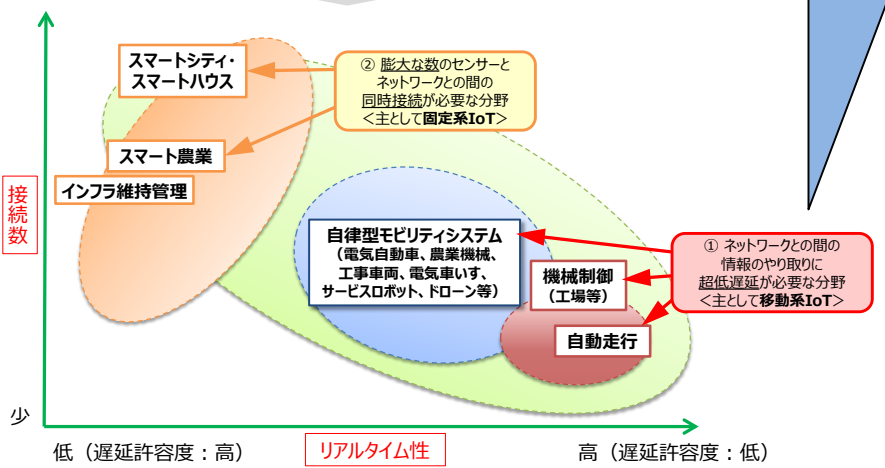
革新的AIネットワーク統合基盤の開発・実証

- 2020年代までに通信量が現在の1000倍以上に増加する中で、自動運転やスマートシティ等、サービス毎に伝送速度、伝送遅延、同時接続数等、多種多様な要件が求められる。このようなSociety 5.0を実現するための革新的AIネットワーク統合基盤を構築するためには、AIによるきめ細やかな要件理解とネットワーク状況に応じたダイナミックなスライス技術が必要。
- このため、Society 5.0のハイレベルなサービス要件から、AIにより革新的なAIネットワーク統合基盤に必要なシステム構成要素やKPI目標値を算出し、システムの設計構築の自動化の研究開発・実証を推進。また、AIネットワーク統合基盤を構成するICTインフラやアプリの状況分析を行い、AIによりKPI目標値を満たすICTインフラやアプリの構成を判断し、リアルタイムにスライスを再構成する研究開発・実証を推進することが適当。

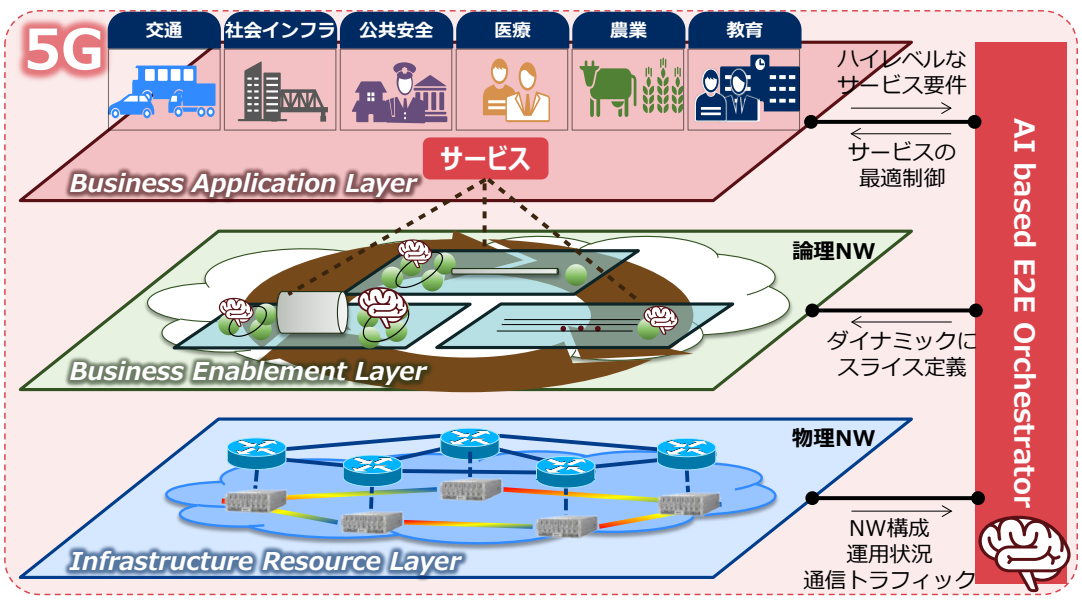
現在のスライシング技術



ICTインフラへの
多種多様な要件
を満たす必要



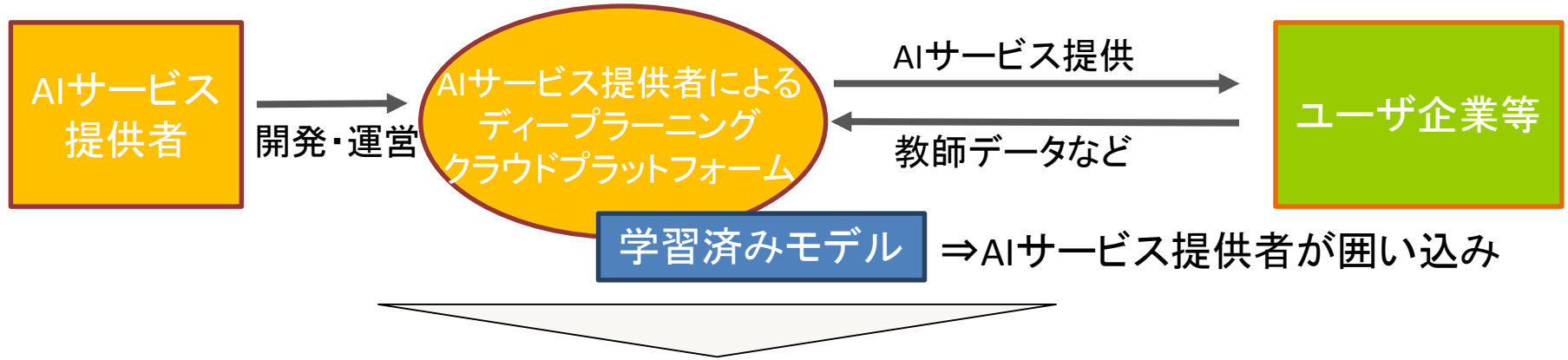
AIによるきめ細やかな要件理解とネットワーク状況に応じたダイナミックなスライス技術



- 自律型モビリティシステム等において、AIサービス提供者と通信事業者の協業によるディープラーニング×革新的ネットワークのプラットフォームの構築により、超高精細映像のリアルタイムの取得とAIによる解析による新たな付加価値のプラットフォームを旨とすることが重要。

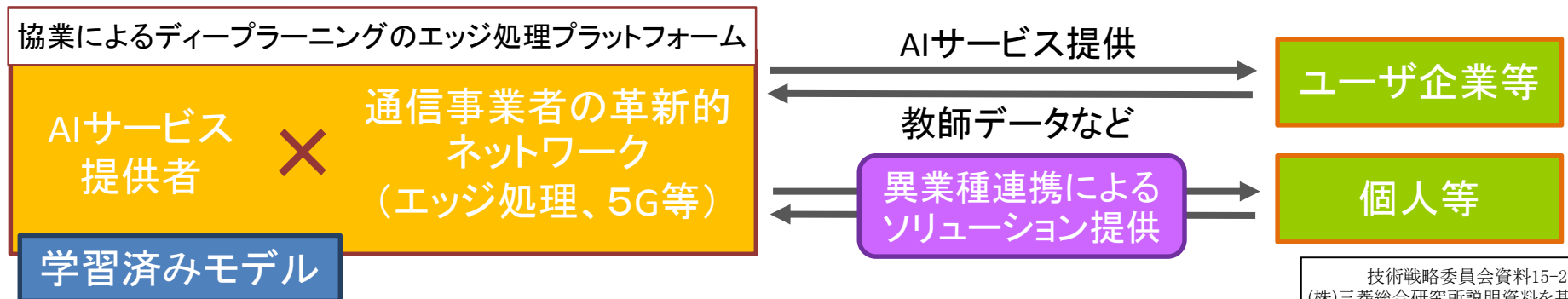
現状

学習済みモデル(問題解決モデル)をAIサービス提供者のディープラーニングクラウドプラットフォームの上でのみ稼働可能とすることで、モデルを囲い込む(他ユーザへの展開も管理)



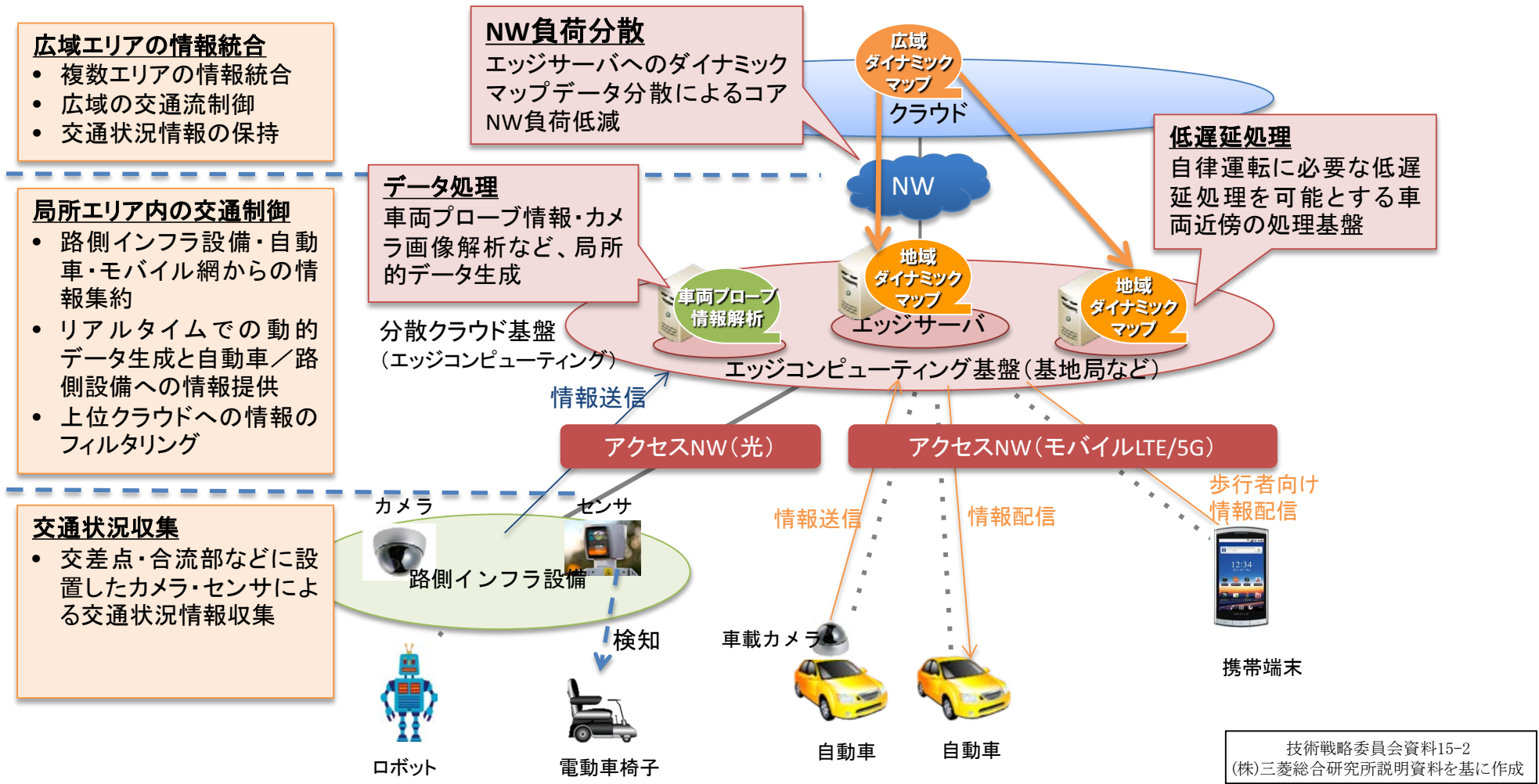
新たなプラットフォームビジネス

AIサービス提供者と通信事業者の協業によるディープラーニング×革新的ネットワークのプラットフォームの構築



自律型モビリティシステムの推進

- 広域分散処理及び低遅延処理などの特徴を持つ5G、エッジ処理の活用により、自律型モビリティシステムの要求条件を効果的に実現する新たなプラットフォームを実現。また、革新的ネットワーク・セキュリティ・情報処理基盤等の自動走行に必要なICT基盤技術を総合的に開発し、実証することが適当。



技術戦略委員会資料15-2
(株)三菱総合研究所説明資料を基に作成

自律型モビリティシステム：通信ネットワークと接続し、高度地図データベース（ダイナミックマップ）や外部センサー等の情報と連携して、システム全体によって自動的に（原則として人の操作に依存せず）、高精度・高信頼に制御される自動車、電動車いす、支援ロボット、小型無人機、無人建機・農機等のモビリティシステムを指す。

- ICTシステム、ロボット、車等を通じて、我々が生活する実空間とサイバー空間との間で情報のやりとりを行うインターフェースが全て音声に変わっていく中で、インターネット上の膨大なビッグデータと連携する等して、日本語においていかなる質問に対しても高度な対話が可能となる次世代対話プラットフォームの構築は国家的に急務。
- APIの共通化・オープン戦略により、多様なサードパーティが利用できるエコシステムの形成が重要。
- 簡単に外部のシステムと接続可能で、開発者が機能追加が可能なことが適当。

【アマゾンのエコーの例】

