

総務省におけるこれまでの技術戦略について (ICTにおける重点研究分野関係)

平成31年1月31日
事務局

情報通信審議会答申

イノベーション創出実現に向けた情報通信政策の在り方 (H26.6)

- イノベーション創出に向けて、公募研究等のあり方を見直し
- 我が国の社会課題解決に向けた重点課題

具体的な取組事例

- 独創的な人を支援する特別枠「異能ベション」開始
- ICTイノベーション創出プログラム「I-Challenge!」創設
- 「グローバルコミュニケーション計画」等の開始

新たな情報通信技術戦略の在り方(H27.1～)

(中間答申: H27.7)

- 国・NICTが取り組むべき重点研究開発分野・課題
- 研究開発と実証実験(技術実証・社会実装)の一体的推進
- 産学官によるIoT推進体制の構築

(第二次: H28.7)

- IoT/ビッグデータ/AI時代の人材育成戦略、標準化戦略
- スマートIoT推進戦略(先端的プラットフォーム・ネットワーク構築)
- 次世代AI推進戦略(基本戦略、研究開発課題)

(第三次: H29.7)

- 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)
- 次世代AI×ICTデータビリティ戦略(良質なデータの確保戦略、データ連携とAIでの利活用方策、多様なAIサービスを支える基盤の構築)

- NICT中長期計画の策定
 - ・ソーシャルICT革命の推進を目標に掲げる
 - ・社会を見る、繋ぐ、創る等のキーワードにより取組を整理
- 重点研究開発プロジェクト
 - ・ネットワーク技術関連 (H30～光ネットワーク技術、H30～衛星通信における量子暗号等)
 - ・IoT関連(H28～IoT共通基盤技術、H29～IoT/BD/AI情報通信プラットフォーム等)
 - ・人工知能関連(H29～次世代人工知能技術、H30～高度対話エージェント等)
- 産学官連携体制の強化
 - ・スマートIoT推進フォーラムの設立
 - ・研究開発成果の技術実証、社会実証を推進するテストベッドの整備
- 人材育成の取組
 - ・ユーザ企業等を対象とした各地域でのIoT講習会
 - ・若者・スタートアップを対象とした、ハッカソン

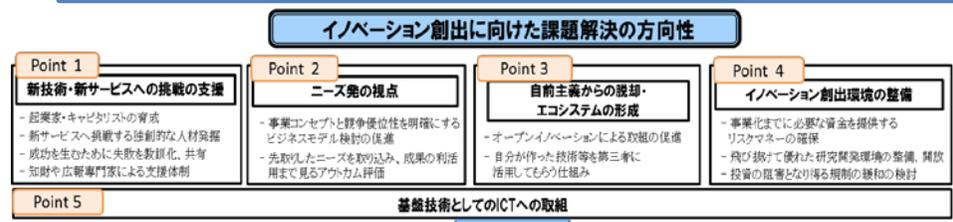
イノベーション創出実現に向けた情報通信技術政策の在り方

■ 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）

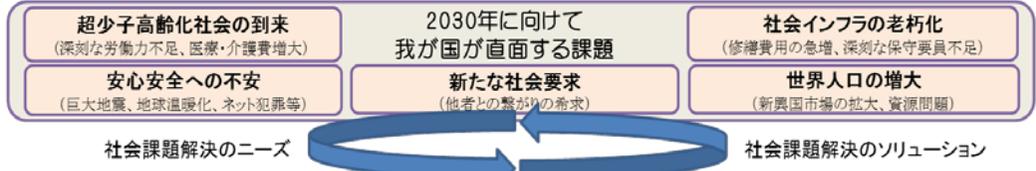
- ① イノベーション創出に向けたICT研究開発の仕組みのさらなる見直し
- ② 2030年の社会課題解決に向け、今後取り組むべき具体的なICT研究開発課題



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

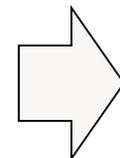
<p>高齢者が明るく元気に (社会参画支援、遠隔/在宅医療・介護等)</p>	<p>ICTスマートタウン (多様な地域課題の解決、生活支援)</p>	<p>災害被害の最小化 (気象観測、情報伝達、インフラ管理等)</p>	<p>事故・渋滞ゼロ社会 (自動運転、歩行者への情報提供等)</p>
<p>フレンドリーICTサービス技術 (ユーザーインターフェイス、3D映像) 多様な高度なICTサービスを誰もが親しみを持って簡単に利用できる環境創出を目指したユーザーインターフェイス技術や3D映像提供技術</p>	<p>社会インフラ管理サービス技術 低コスト・低消費電力センサーネットワーク技術や劣化情報分析技術</p>	<p>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</p>	<p>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</p>
<p>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有基盤を構築するための技術</p>			
<p>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のと同時に、東京をユースケースとして、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</p>			
<p>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・無線融合アクセスネットワークを構築するための技術</p>			

出典: 「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」に関する情報通信審議会からの最終答申概要」をもとに総務省作成

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

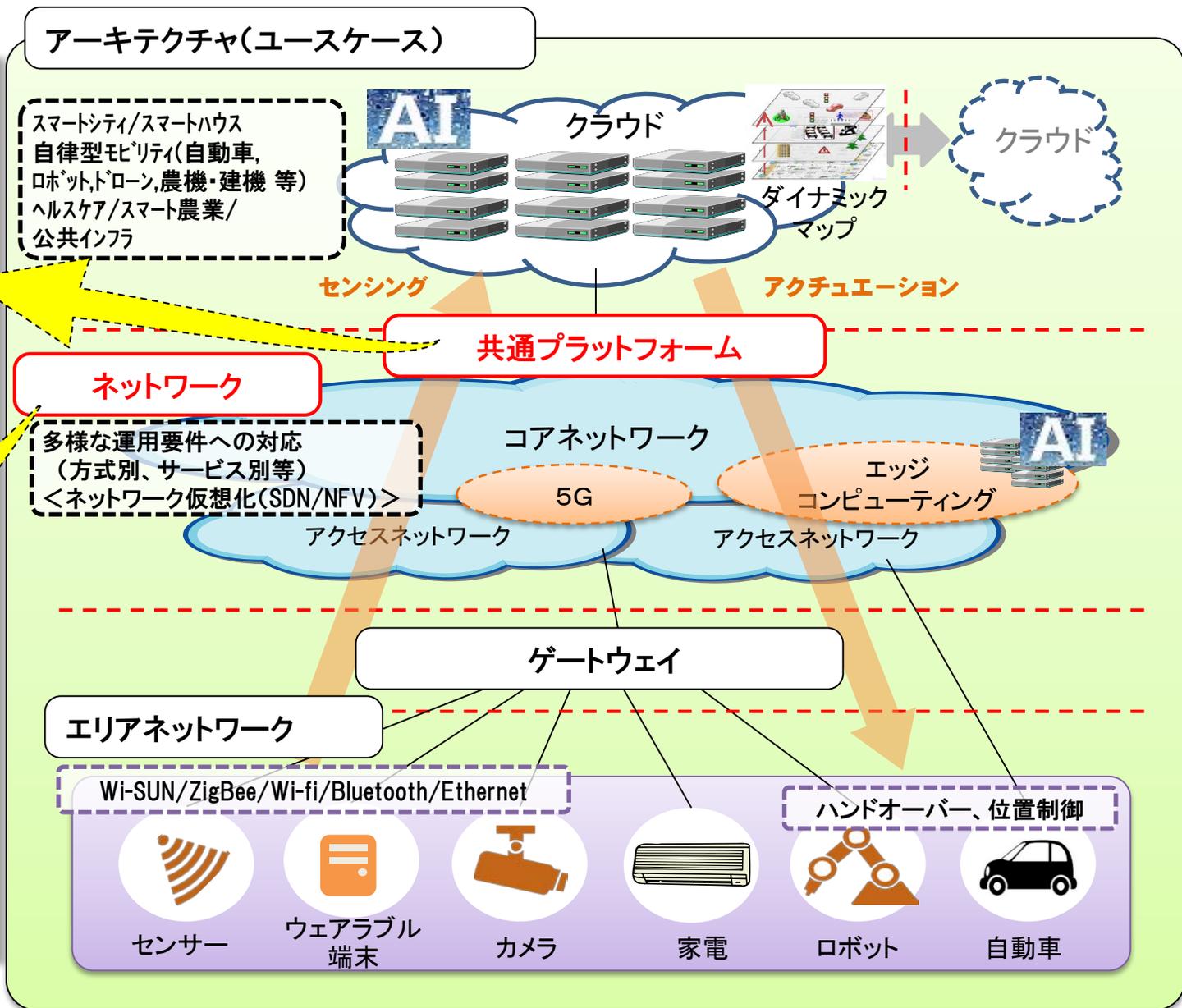
- (例)
- ロボットとの協働による、高齢者、障がい者等多様な社会参加の実現
 - 多言語音声翻訳システムによるグローバルで自由な交流の進展
 - センサー・ビッグデータを活用した、交通・物流等の社会システムの最適制御

◆ 共通プラットフォームの開発

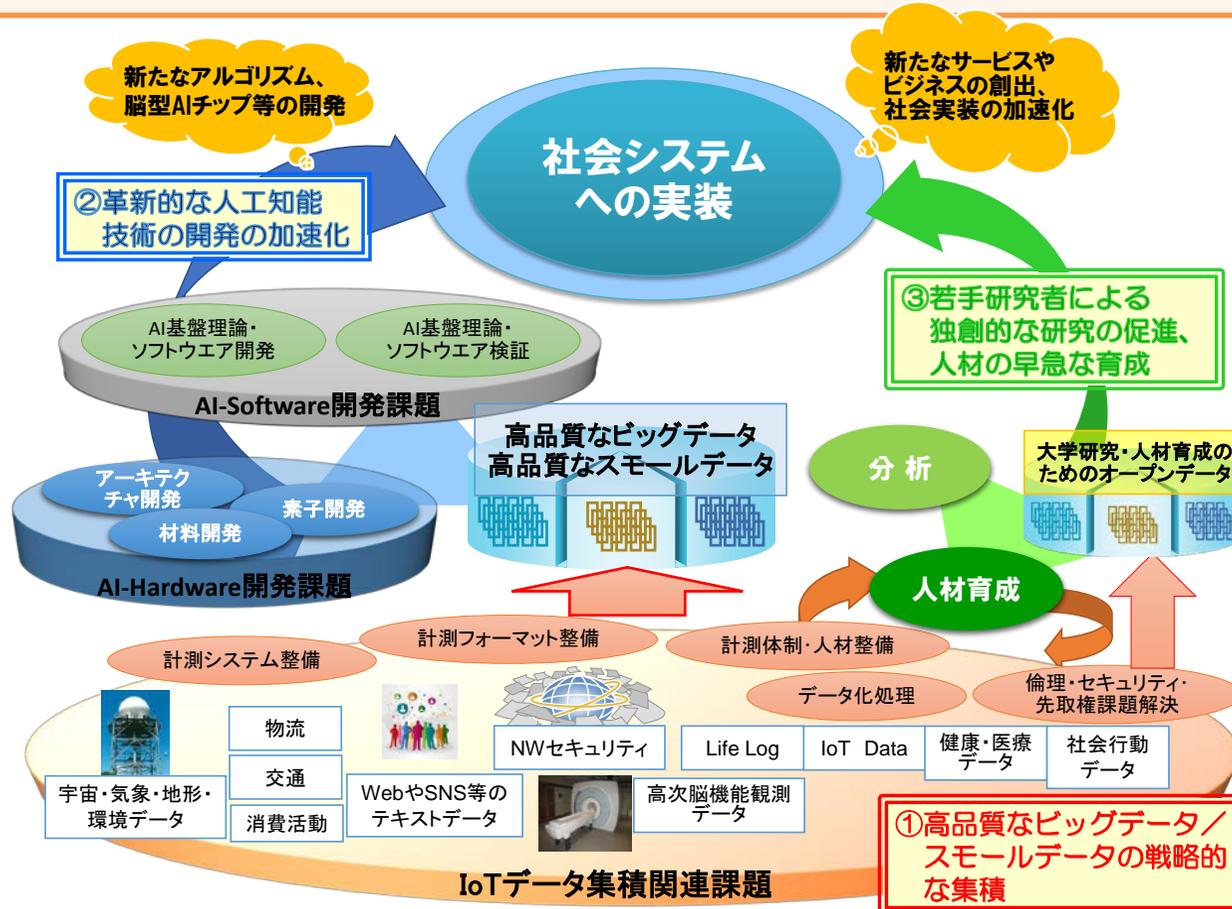
- 特定サービス毎の垂直統合による囲い込みに対応するため、
- ① 特定サービスに依存しない、データ収集・利用、デバイス管理
 - ② 異なるベンダー間の相互接続性の確保
 - ③ サービスの重要度に応じたネットワークの資源配分と接続の信頼性確保

◆ 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

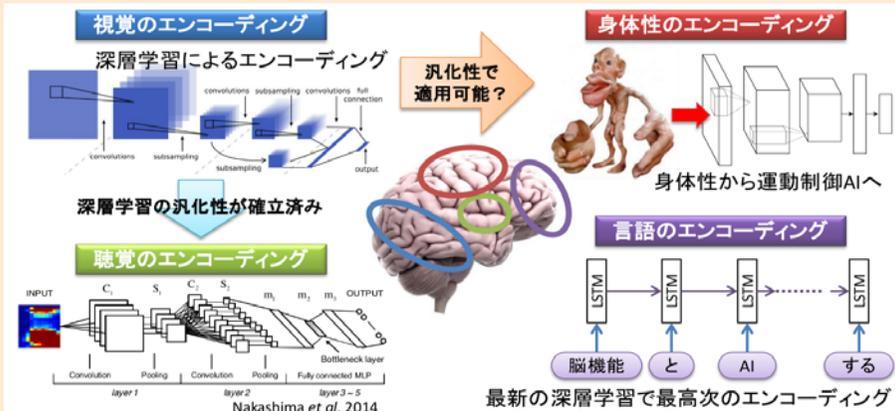


- 我が国が人工知能分野で国際競争力を確保していくため、
 - ① 様々な分野で蓄積されているIoTデータを集める仕組みを早期に構築し、高品質なビッグデータ／スモールデータを集積。
 - ② これを基に革新的な人工知能技術として新たなアルゴリズム、脳型AIチップ等の開発を加速するとともに、新しいサービスやビジネスの創出を促進。
- また、集積される大規模なIoTデータの中から、③ 大学等の若手研究者が自由に扱えるオープンデータを整備することにより、独創的なアイデアの創出を促進するとともに、データサイエンティストや倫理的問題等を扱える人材を早急に育成。



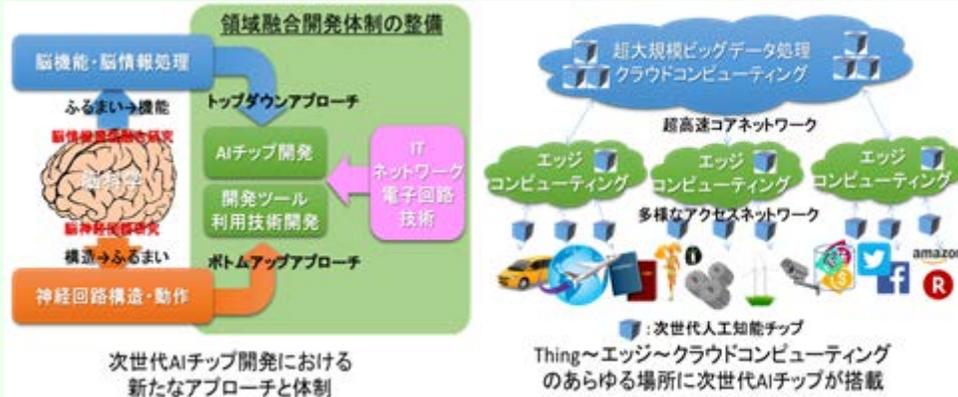
① 脳に学ぶマルチモーダル人工知能技術

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

Deep Mind
アルファ碁
(2000GPU, 300GPU)
250,000ワット
使用料: 30億円?
自動運転制御 数千ワット

デミス・ハサビス

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。

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

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

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)
ワットソン(20万ワット)

入力・特徴・条件・動作をプログラムで定義し、かつ特徴のあるデータを大量にインプット

王将

エキスパートシステム
生産オートメーション

機械学習・深層学習
ビッグデータ

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

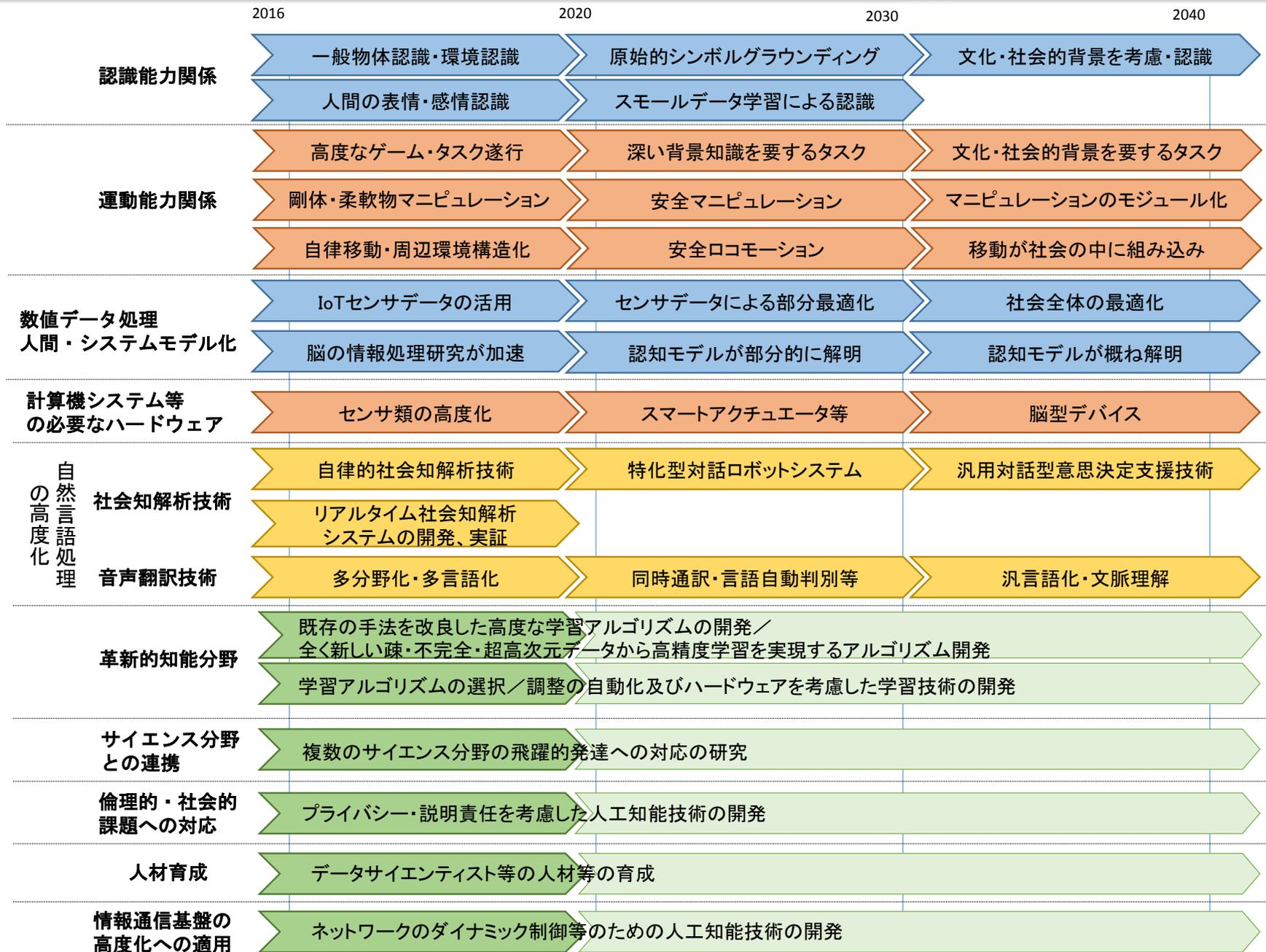
過去(20世紀～2000年代) 現在(2010年代) 未来(2040年代)

ビッグデータ + 機械学習

脳に学ぶAI

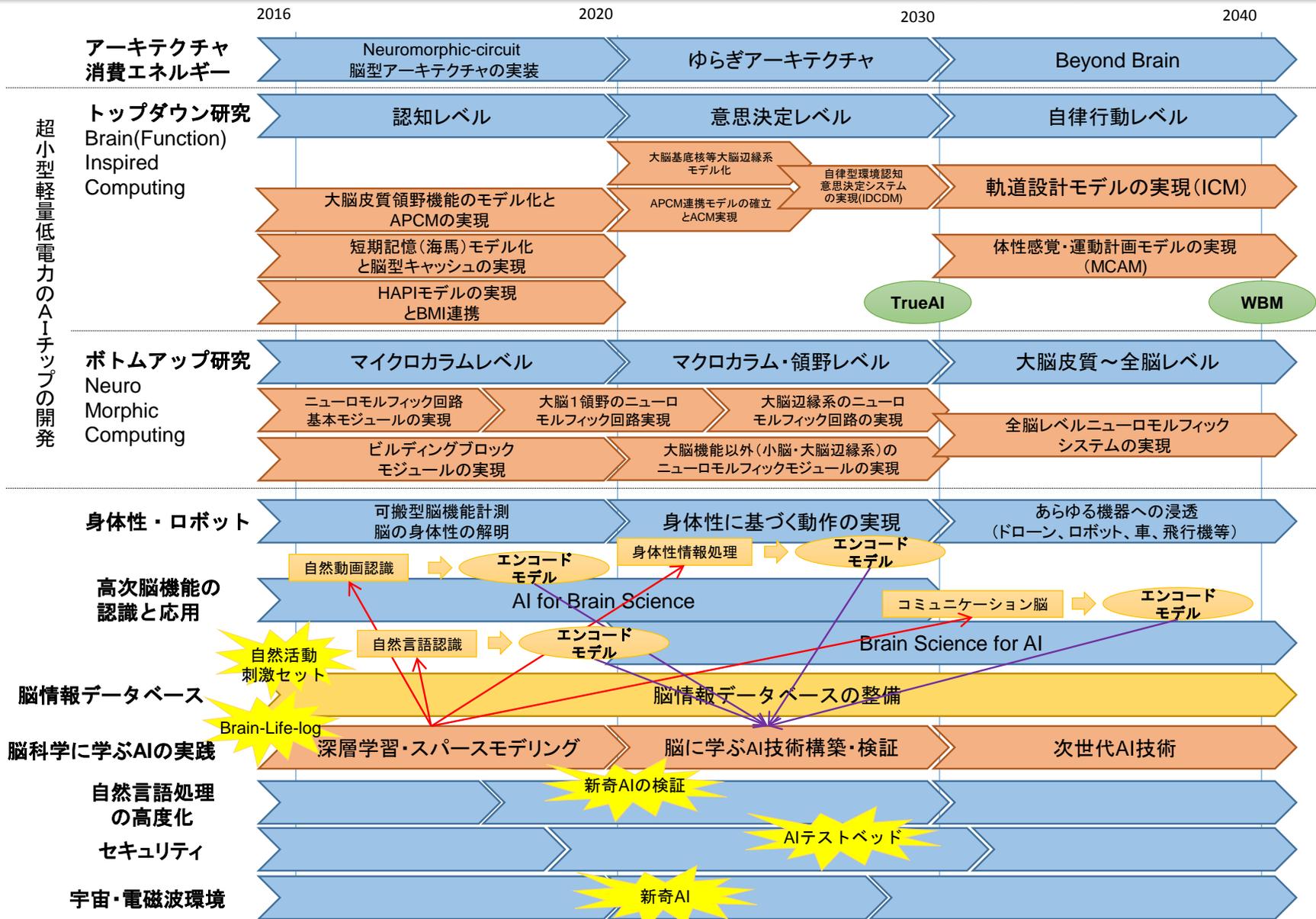
【参考】次世代人工知能技術のロードマップ(ビッグデータに基づくAI)

ビッグデータに基づくAI



【参考】次世代人工知能技術のロードマップ(脳科学の知見に基づくAI)

脳科学の知見に基づくAI



ApCM: Artificial partial Cortex Module(Machine)
 ACM: Artificial Cortex Module(Machine)
 HAPI : Human AI Programing Interface

IDCDM: Integrated Developmental Cognitive and Decision making Model(Machine)
 BMI : Brain Machine Interface

MCAM: Mortal Cortex Area Model (Machine)
 CM: Integrated Cerebellum Model (Machine)
 WBM: Whole Brain Machine

第三次中間答申～『次世代AI社会実装戦略』『次世代AI×ICTデータビリティ戦略』

- ・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

