

電波有効利用成長戦略懇談会

成長戦略ワーキンググループの検討状況

平成29年12月
成長戦略WG

ヒアリングの実施状況

将来像

将来への対応に向け、どのような電波利用環境が必要になるか？

- ・我が国の2040年の姿
人口減少・高齢化
- ・グローバルな変化
人口増・新興国の台頭
- ・ICT等技術の利用拡大 等

- 「未来の年表 - 人口減少日本でこれから起きること」
産経新聞社 河合 雅司 論説委員
- 「Cislunar Economy時代に向けた通信インフラの必要性」
株式会社ispace 代表取締役CEO 袴田 武史
- 「技術がもたらす情報社会の変革」
株式会社NTTデータ 風間 博之 技術開発本部長

社会像

電波利用は、社会課題解決にどのように貢献できるか？

- ・生活
医療・介護、子育て、
消費、余暇、シェアリング
- ・ビジネス
自動化、無人化、働き方
- ・地域、インフラ維持 等

- 「革新的サイバニクスシステムが拓く未来～ Society 5.0の実現に向けて～」
CYBERDYNE(株) 山海 嘉之 代表取締役社長
- 「複雑化する社会におけるイノベーションエコシステムの形成プロセスと新たな官民連携のあり方とは」
株式会社日本総合研究所 東 博暢 プリンシパル
- 「認知症情報学による産業革新と社会革新」
エクサウィザーズ 石山 洸 代表取締役社長

電波利用技術

どのような進展をするか？
新たな利用技術が出てくるか？

- ・5G等の普及
- ・Connected Car
- ・Wireless IoT、AI
- ・ワイヤレス給電
- ・FinTech ・AR, VR
- ・宇宙利用 等

- 「2030年代のモバイルコミュニケーションへの展望」
NTTドコモ 滝田 亘 先進技術研究所 所長
- 「2030年代の電波への期待」
KDDI総合研究所 中村 元 取締役執行役員副所長
- 「デジタル変革を支えるワイヤレス」
東京大学大学院 工学系研究科 森川 博之 教授



主に上の3つの観点で、幅広い有識者からヒアリングを実施(これまで3回)。
今後、更なるヒアリング及びWGでの議論を踏まえ、2030年代の電波システムの将来像を検討。
来年3月目途に中間とりまとめを実施

将来への対応に向け、どのような電波利用環境が必要となるのか？

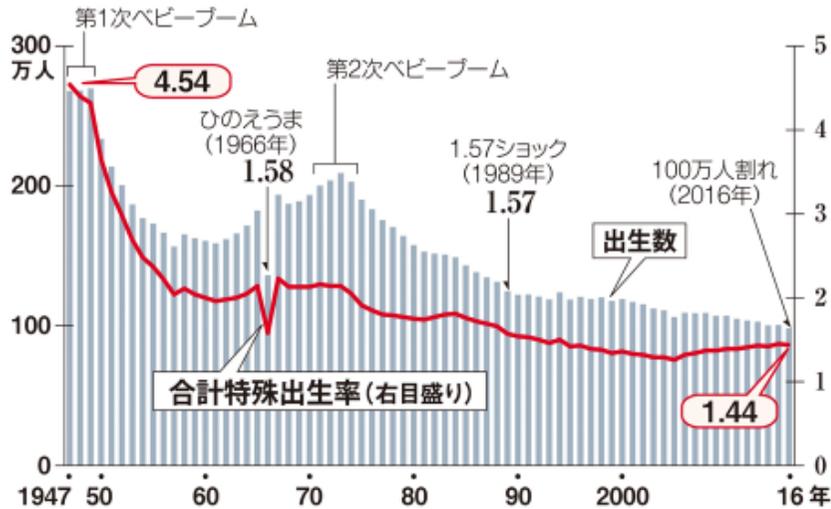
- ・ 高齢者の高齢化、一人暮らし率の増加、多死が進行、総人口を減らしつつ高齢化が進み、労働力人口も減少。経済低迷期の就職難を背景に、年金収入が得られず困窮する高齢者も増加。
- ・ 判断力・身体能力が低下し自立して生活できることが可能な人が減少。2030年代に向けては、コンパクトに集住することへ舵を切ることが必要であり、そうした生活を支える電波システムへのニーズが拡大。
- ・ 他方で、物心ついた時からロボットがある世代が働き盛りになる時代でもあり、世代間のギャップへの対応も必要。
- ・ ロボット、対話型コンピューティング、VR/AR等の技術の進歩は、個人、組織、価値、社会のあり方の広範な変革を促す。その中で、どういう社会を作るのかを出発点としてバックキャストし、政策もインフラも集約すべき。
- ・ 地域毎に課題が異なるため、地域毎の柔軟な実証を実施することなどについても検討が必要。電波システムを活用するプロジェクトの実施にあたっては、コンテスト方式の競争的な資金提供も選択肢。
- ・ なお、新サービスの実験台としての従来の我が国のポジションは相対的に低下していく可能性がある。途上国の新市場に対しては、これまでの国内での展開ノウハウを生かし、インフラ・電波システム・アプリケーションと総合的な提案を行うべき。

2030年代の街・人・暮らし等について更にヒアリングを実施し、社会の将来像を明確化

電波有効利用成長戦略懇談会 成長戦略WG ヒアリング資料より

出生数と合計特殊出生率の推移

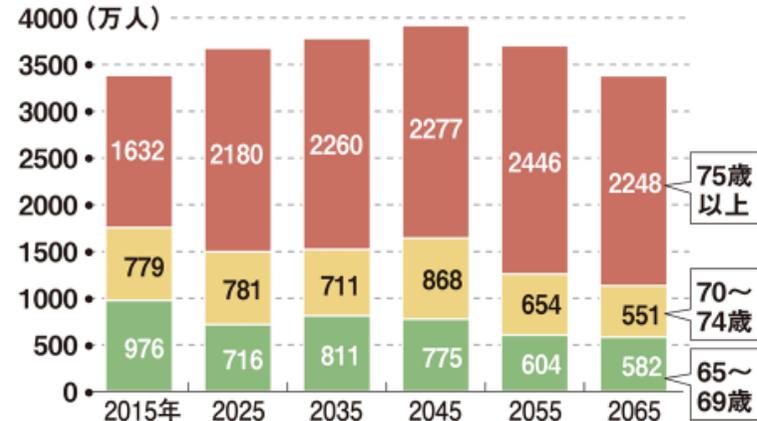
※厚生労働省の人口動態統計から



総人口減少

出典:産経新聞社 河合論説委員

高齢者数の将来予測



※国立社会保障・人口問題研究所「日本の将来推計人口」(2017年推計)から

高齢者の高齢化

出典:産経新聞社 河合論説委員



情報社会の将来像トレンド

出典:NTTデータ

急増する人口や急速に普及する電波利用端末に対応しながら、電波密度を緻密に設計し社会課題解決を図ってきた我が国の実績は一定評価できる。今後、我が国の課題解決と共に例えば、人口、IoT端末が共に急増する東南アジア諸国の都市・サービス開発等に、これまでのノウハウを提供しサービス全体としてビジネスエコシステムを輸出する、標準化の推進等の思想も必要ではないか？



急増するアジアの開発への輸出

出典:日本総研 東氏

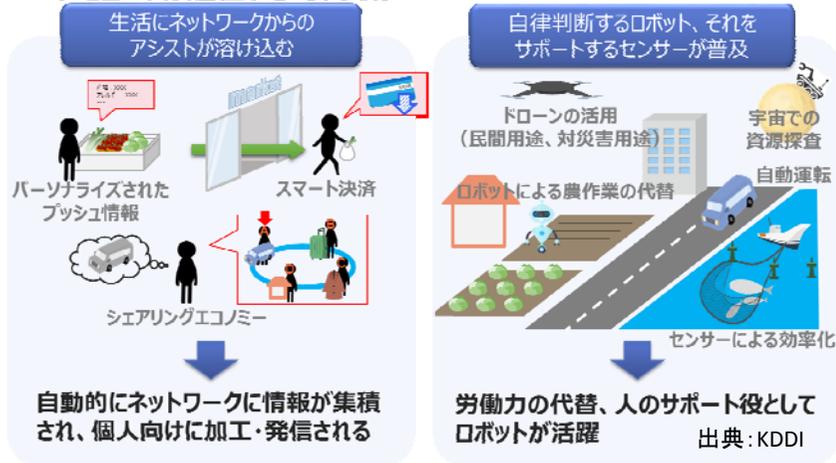
電波利用は、社会課題解決にどのように貢献できるのか？

- ・ 生活空間の至る所にチップが埋め込まれ、センサーとロボットとが結ばれることで、電波システムを通じて、生活者にネットワークからのアシストが常時提供される。社会は個が中心となり、ゆくゆくは分散・連携といったインターネットの特徴そのものを社会が備えるよう変化するため、電波システムについても個別の製品・サービスではなく、総合的なエコシステムを考えることが必要。
- ・ 社会の多数を占める高齢者を支える電波システムへの期待が高い。医療介護分野ではデータによるエビデンスが極めて重要であり、センサーで収集したデータをAIで分析し、現場にフィードバックするサイクル＝データのバリューチェーン向けの電波利用への期待が高い。
- ・ 障害者を含め、人間が持つ潜在的な能力を発揮するためには、サイバニックインターフェースを通じて人間と情報通信技術が融合するような技術利用（Internet of Human (IoH)）の実用化が図られており、電波を利用した安全・確実な通信手段の具体化が求められている。
- ・ 生産性の向上を図る技術利用への期待も高い（軽労社会）。但し、人員削減による生産性向上ではなく、サービスの質の向上を図るために利用することで、労働者の負担感を低下させるべき。産業分野では、生産現場の完全ワイヤレス化なども進むだろう。技術進歩を背景に、通信・放送の一層の融合が進む。加えて、地球・月の間の宇宙空間における電波利用ニーズなど、新たなフロンティアへの対応が必要。
- ・ 電波システムを介してサイバーとフィジカルが融合する社会（道路建設では無くシェアリングで混雑解消など）が成立。その場面をマネジメントする仕組み作りが課題であり、人材育成やリテラシー向上が重要。また、フィジカルな世界を構築している巨大インフラ担当省庁などへのアピールも有益。

モビリティ関係者等へのヒアリングを更に実施し、将来課題を解決する電波像を明確化

電波有効利用成長戦略懇談会 成長戦略WG ヒアリング資料より

2030年代のライフデザイン コンピュータが遍在する時代では...



ネットワーク・センサーが生活者をアシスト



分散・連携による社会 出典: NTTデータ

生産性の向上～軽労・高度生産社会

加齢などによる能力低下が補われ労働参加が大幅に拡大、
また個人が複数の労働を同時に行い、社会全体の生産性が向上



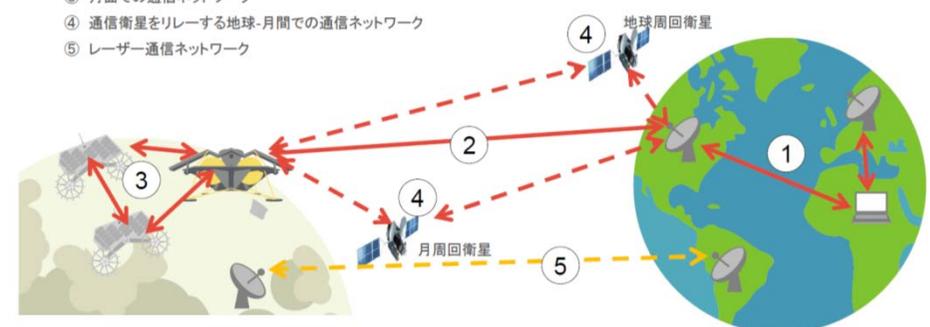
高齢者・障がい者の労働参加・労働者の能力向上
～ロボティクスによる業務効率向上・能力低下支援～

技術による軽労社会

出典: NTTドコモ

今後必要な通信システム

- ① 地上通信インフラ
- ② 地球-月間での通信ネットワーク
- ③ 月面での通信ネットワーク
- ④ 通信衛星をリレーする地球-月間での通信ネットワーク
- ⑤ レーザー通信ネットワーク



出典: iSpace

月・月-地球間における電波利用ニーズ

どのような進展をするか？新たな利用技術が出てくるか？

- 将来の社会像を6G(5Gの到達点(20Gbps(下り)の速度、1ms遅延、1km²あたり百万端末)を超える性能)が支えることになるだろう。6Gの実現に向けては高い周波数利用が必要(60~70GHz⇒100GHzへ)となるほか、領域を区切った通信や、低エネルギーの通信が全周波数帯で必要となり、技術的課題を解決する必要がある。周波数の枯渇状況は継続するため、周波数共有が前提となる。デバイスについても、バッテリーなどに関して技術的なブレイクスルーが必要。
- To be、ニーズから技術を緻密に設計すべき。電波の年表(ある時点でどういうサービスがどの程度のキャパシティで利用可能となる、というロードマップ)を示すことがスタートアップ等にとって重要となる技術進歩の予見性を向上させるのではないか。また、ニーズに沿った技術を実用化するためにも、国際機関内部で主導権を取り、目的を持った標準化を推進すべき。
- ビジネスにルールが追いつかない時代が常態化。イノベーションに取り組むスタートアップ等を支援するため、安全確保しつつ、ある程度自由にトライアルを実施できるような仕組みが必要。課題はスタートアップの側に電波の専門家がいけないこと。電波の素人がいきなり取り組むのは危険であり、習熟した企業リタイア組又はリタイア予備軍の活躍を促す官民協働体制の構築など政策的対応を。
- 電波の共有のためには、センサーで電波利用状況をリアルタイムにモニタリングできるインフラを構築すべき。さらに、共有に伴う利用者間調整を迅速に行うため、データベースを利用した集中的なコーディネーションや緩やかな自律分散の仕組みなどによる共有の促進が必要(サービス品質・行政ニーズ・市場性・社会コスト等を考慮)。
- 新たな技術領域としては、まず、2030年代には電磁波に加え、光の利用が進む。また、ワイヤレス電力伝送も実用化が期待される。安心・安全を確保しつつイノベーションを促進することが必要。



キャリア等へのヒアリングを更に実施し、利用技術について議論

2030年代のモバイルコミュニケーション (6G)

5Gを超える大容量と多様な性能 (速度、遅延、信頼性)
要求へ柔軟に対応する通信環境への進化



6G時代の到来

出典: NTTドコモ

社会課題解決の為に、新たな電波利用のアイデアや実証もこれから
技術開発を要するケースもあり、まずはチャレンジが大事

官民連携によるトライアル実証

電力伝送のアイデア

- ✓ 磁界方式(磁界共鳴方式)自動車無線給電...
- ✓ 電界方式(電界共鳴方式)無線給電(ドローン タッチ&ゴー...)
- ✓ 電磁界方式(放射方式)ドローン空中給電...
- ✓ 光伝送方式(反射方式)工場内ロボット...

一方でCNTキャパシタ等、電池の研究開発や
節電技術(素材軽量化等)の研究開発も...

地域特性に応じた
社会実装アイデア

北原病院グループが「日本の未来の医療」を推進

- ✓ デジタルリビングウィル
- ✓ トータルライフサポートサービス
- ✓ デジタルホスピタル
- ✓ ヒーリングファミリー

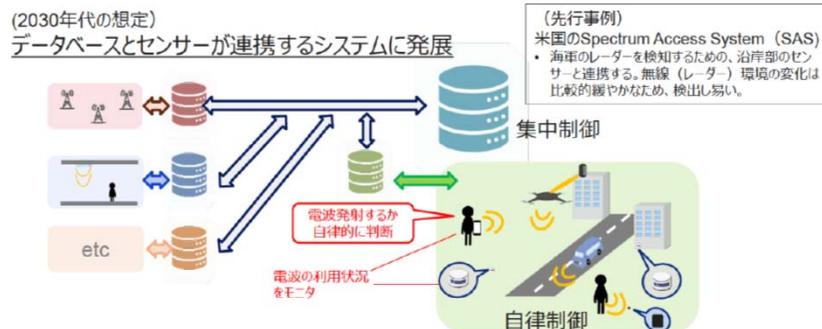
医療現場でのWirelessへの挑戦も
(出所)医療法人社団KHN・日本電産株式会社プレスリリース資料

安全・自由な新たな電波利用の実現

出典: 日本総研 東 氏

電波有効利用成長戦略懇談会 成長戦略WG ヒアリング資料より

複数の周波数・無線システムを
緩やかにコーディネーションする仕組みが必要



- 高密度に展開されたセンサーと、データベースとが協力して、さらに稠密な
コーディネーションを実現。
⇒都市部の移動体無線システムなど、**無線の利用状況が急激に変わる環
境でも、集中制御/自律制御を組み合わせ、共用を実現する時代に。**

センサーとデータベースによる
集中・自律制御による共用方策

出典: KDDI

- 柔軟な電波利用への期待
 - » 超分散スペアナネットワークの実現 (広帯域・高密度・長時間での電
波の見える化/電波監視)
- ワイヤレス適用領域拡大への期待
 - » 有線環境 (工場内/機械内など) のオールワイヤレス化
 - ✓ リアルタイムワイヤレス
 - ✓ 高信頼ワイヤレス (コピキタスアンテナ)
- 生産性向上に資するワイヤレス IoT 地域展開への期待
 - ✓ 地域を支える中小企業等への IoT 導入支援
 - ✓ デジタル変革を支える「場」づくり支援 (IoTデザインガール等)
- イノベーション側へのリソース配分への期待
 - » 技術開発のみならず Business Development 側への国プロリソース配分

期待



想定される多様な電波利用技術

出典: 東京大学 森川教授