

参考資料

令和4年1月13日
事務局

情報通信審議会における検討体制

※2022年1月6日現在

<情報通信技術分科会 構成員>

分科会長	尾家 祐二	九州工業大学 学長
分科会長代理	安藤 真	東京工業大学 名誉教授
	石井 夏生利	中央大学国際情報学部 教授
	伊丹 誠	東京理科大学先進工学部電子システム工学科 教授
	江崎 浩	東京大学大学院情報理工学系研究科 教授
	江村 克己	日本電気(株) NECフェロー
	大島 まり	東京大学大学院情報学環/生産技術研究所 教授
	上條 由紀子	長崎大学研究開発推進機構 FFGアントレプレナーシップセンター 教授
	國領 二郎	慶応義塾大学総合政策学部 教授
	三瓶 政一	大阪大学大学院工学研究科電気電子情報通信工学専攻 教授
	高橋 利枝	早稲田大学 教授/ケンブリッジ大学「知の未来」研究所 アソシエイトフェロー
	長谷山 美紀	北海道大学 副学長/大学院 情報科学研究院長
	平野 愛弓	東北大学材料科学高等研究所 主任研究者/電気通信 研究所 教授
	増田 悦子	(公社) 全国消費生活相談員協会 理事長
	森川 博之	東京大学大学院工学系研究科 教授

<技術戦略委員会 構成員>

主査	相田 仁	東京大学大学院工学系研究科 教授
主査代理	森川 博之	東京大学大学院工学系研究科 教授
	秋山 美紀	慶応義塾大学環境情報学部 教授
	浅見 徹	(株) 国際電気通信基礎技術研究所 代表取締役社長
	飯塚 留美	(一財) マルチメディア振興センター シニア・リサーチ・イルクター
	石井 義則	(一社) 情報通信ネットワーク産業協会 常務理事
	伊藤 伸器	パナソニック株式会社 コーポレート戦略・技術部門 テクノロジー本部 本部長
	今井 哲朗	東京電機大学工学部情報通信工学科 教授
	江村 克己	日本電気(株) NECフェロー
	大島 まり	東京大学大学院情報学環/生産技術研究所 教授
	大柴 小枝子	京都工芸繊維大学工芸科学研究科 教授
	沖 理子	(国研) 宇宙航空研究開発機構 研究領域上席
	上條 由紀子	長崎大学研究開発推進機構 FFGアントレプレナーシップセンター 教授
	川添 雄彦	日本電信電話(株) 常務執行役員 研究企画部門長
	児玉 圭司	日本放送協会 理事・技師長
	児玉 俊介	(一社) 電波産業会 専務理事
	小西 聡	(株) KDDI総合研究所 取締役執行役員副所長、先端技術 研究所長 兼 KDDI(株) 技術統括本部 技術戦略本部 副 本部長
	中沢 淳一	(国研) 情報通信研究機構 理事
	増田 悦子	(公社) 全国消費生活相談員協会 理事長
	宮崎 早苗	(株) NTTデータ 公共・社会基盤事業推進部 シニア・スペシャリス ト
	森田 俊彦	富士通(株) エグゼクティブフェロー

これまでの技術戦略委員会における 研究開発戦略の関連情報

2030年代に期待される社会像 ⇒ 「強靱で活力のある社会」

Inclusive

包摂性

あらゆる場所で、都市と地方、国境、年齢、
障害の有無といった様々な壁・差違を
取り除き、誰もが活躍できる社会

Sustainable

持続可能性

社会的なロスがない、便利で
持続的に成長する社会

Dependable

高信頼性

不測の事態が発生しても、安心・安全が確保され、
信頼の絆が揺るがない人間中心の社会

※Beyond 5G推進戦略(2020年6月総務省)

5G・Beyond 5G時代に求められること

地球環境の保全
急激な気温上昇の抑制に向け、2050年までにCO2排出量実質ゼロを達成すること

災害対策・通信基盤の強靱化
急激な気候変動による水害や巨大地震など、高まる大規模自然災害リスクに対応すること

健康・生きがいづくり
人生100年時代を迎え、物質的な豊かさから精神的な豊かさが求められること

地方・都市の持続的発展
人口減少や首都一極集中により増加する過疎地域の住民の命と暮らしを守ること

次世代の育成
日本国内の貧困による深刻な教育格差や小中学校のICT教育の遅れを解消すること

安心で豊かなデジタル社会構築
急速なデータ化が進む社会の中で、プライバシー、セキュリティ、情報格差などの不安を解消すること

多様性の尊重
ジェンダー、年齢、障がい等にかかわらず、誰もが個々の強みを生かして活躍できる社会を実現すること

社会課題を起点にお客様と共に成長を加速

成長を牽引する7つの重点注力分野



2.1 Beyond 5G時代の社会像



未来洞察に基づき、Beyond 5G時代の社会像を抽出、「人の気持ちが技術によって繋がる」コンセプトを導出



3.1 国内外の社会課題と対応案



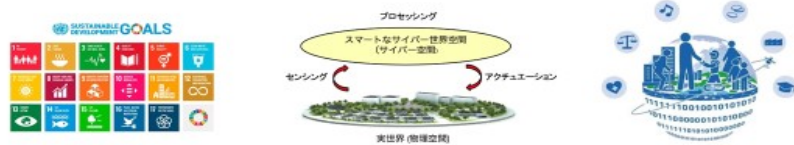
グローバルでは人口急増や食料・水不足、環境など人類存続にかかわる課題、国内では高齢化や労働人口減少、自然災害など社会基盤維持に係る課題への対応が必要であり、解決手段としてBeyond 5Gの先進技術を活用

グローバル		国内	
項目	概要	項目	概要
人口	・全体人口急増 ・高齢人口増加	人口	・全体人口減少 ・高齢人口増加、生産年齢人口減少
食料	・食料生産全体の引き上げ要 ・一方現状は生産量の1/3を廃棄	労働力	・生産年齢人口低減 ・働き手不足500万人以上(2030年)
水	・需要増加 ・深刻な水不足を予測(2050年)	高齢化	・高齢化率上昇が継続(~2050年) ・2030年には3人に一人が高齢者に ・認知症患者増加
エネルギー	・需要40~50%増を予測(2050年)	世帯形態	・高齢者を含めた単身世帯増加
廃棄物	・現在より70%増加(2050年)	経済	・GDPシェア低下予測。国際競争力低下
環境	・平均気温上昇、各地で高温の日が続く。 ・環境汚染も深刻化	自治体・行政	・市町村の半数が消滅の可能性(2040年) ・居住地の20%が無居住地域(2050年)
紛争・災害	・10億人以上が避難民(2050年) (人口急増、食料・水不足、自然災害) ・国際間紛争、社会内紛争が多発する可能性	空き家率	・空き家率上昇、空き家数増大
		インフラ	・公共インフラ老朽化、更新費用増大

※技術戦略委員会(2021年12月1日)浅井オブザーバ資料【三菱電機】

どのようなwith/afterコロナ社会をめざすべきか？

持続可能な社会、レジリエントな社会、包摂性のある社会



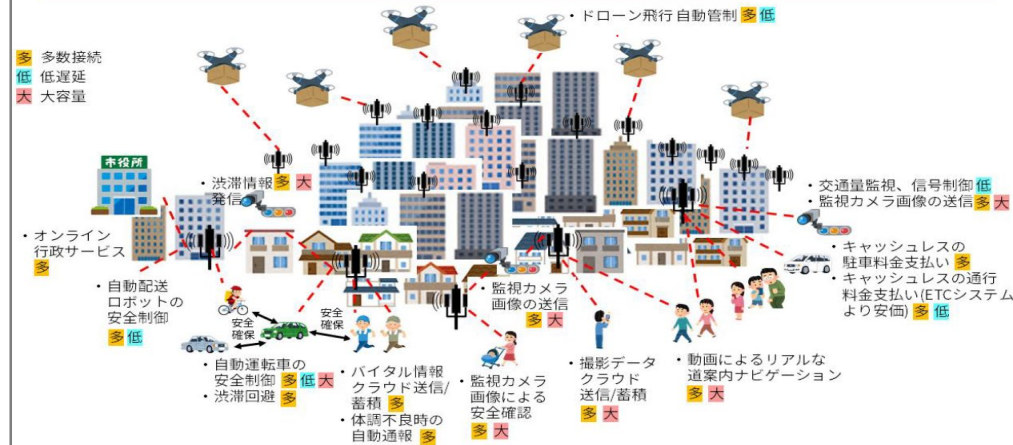
Society 5.0: サイバー空間とフィジカル(現実)空間を高度に融合させたシステムにより、経済発展と社会的課題の解決を両立する人間中心の社会

※技術戦略委員会(2021年11月18日)徳田オブザーバ資料【NICT】

2. B5Gの特性を活かしたセンシングデータ社会

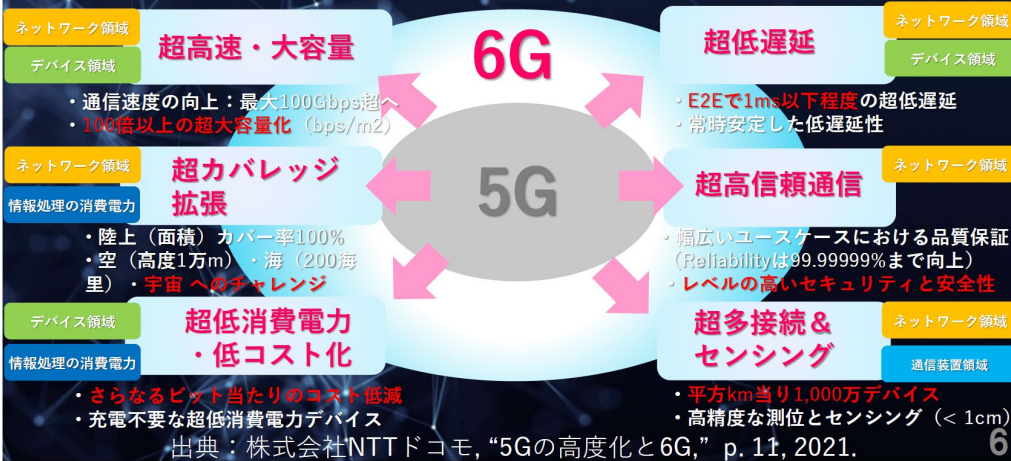


● Beyond 5Gインフラが整備された2030年以降の社会は、無線端末の密度は飛躍的に増加し、センシングデータ社会が構築され、あらゆるものが数値化される。



※技術戦略委員会(2021年12月1日)種谷オブザーバ資料【シャープ】

6Gにおけるネットワーク技術への要求条件



※技術戦略委員会(2021年12月1日)川添構成員資料【NTT】

6G時代のユースケース

より低遅延・高信頼・大容量・超多接続が求められるため、いまのベストエフォート型のIPネットワークでは実現不可能



※技術戦略委員会(2021年12月1日)川添構成員資料【NTT】

2.2 Beyond 5G社会像・利用シーンと通信ネットワーク要件



Beyond 5G時代の社会像から、想定される利用シーンと通信ネットワーク要件を抽出

カテゴリ	社会像	利用シーン	通信ネットワーク要件
つくる	自分でつくる・自分につくる	カスタマイズ生産・マイ工場	低遅延、高信頼、自律性、セキュリティ、帯域スライシング、高精度同期、機器内配線レス
	だれでもつくれる	工場無人化/省人化・巧の技伝承	
	いつでもどこでも働ける	労働集約・遠隔生産	低遅延、知性化、セキュリティ、高精度同期、エリア・媒体拡張、大容量
うごく	地球にやさしくつくる	カーボンニュートラル・サーキュラーエコノミー・自然保全・資源循環・海洋/宇宙	
	どこでも行ける(距離制約の克服)	空中・海中・地中・宇宙	エリア拡張・媒体拡張、高速移動、低遅延、大容量、高信頼、多数接続、高精度同期、自律性、セキュリティ
	だれでも行ける(ハンディ・能力制約の克服)	MaaS・モビリティの身体化	
くらす	すぐに行ける(時間制約の克服)	超高速移動・仮想移動	低遅延、高信頼、多数接続、高精度同期、自律性、セキュリティ、エリア拡張
	いろいろなものを安全・効率的に運ぶ	人/モノ/エネルギー/情報(の移動)・電動化/自動化・船/海の見える化	
	安全にくらす(いのちを守る)、健康にくらす	防災減災/救助/復旧/防犯、健康/医療	低遅延、高信頼、多数接続、知性化、小型・低消費電力、セキュリティ、高精度同期、媒体拡張
くらす	自分らしく快適・幸福にくらす	エンタメ・趣味/体験・買い物・自然共生など	
	自己を高める、人や社会とつながる・社会を良くする	テレワーク・教育、感覚/能力転送・体験共有・介護・社会サービス	
	あらゆるものをシェアする、持続的な生活をおくる	モノ/住居/モビリティ(の共有)・スマートシティ、再エネ/マイクログリッド/P2X/新エネルギー・水環境	

※技術戦略委員会(2021年12月1日)浅井オブザーバ資料【三菱電機】

2. B5Gの特性を活かしたセンシングデータ社会



ビル・オフィス内で収集するデータは高付加価値化され、ウイルス感染が拡大する状況下でも、安全な環境を数値化し、ストレスなくオフィスワーク可能な社会が構築される。



※技術戦略委員会(2021年12月1日)種谷オブザーバ資料【シャープ】

ライフスタイルリサーチ(1) 「FUTURE GATEWAY」

「越境走者=t'runner」との共創事業『FUTURE GATEWAY』を始動
安心して豊かな人生を過ごすための新たなライフスタイルを発掘

FUTURE GATEWAY

越境走者との
コミュニティ構築
中長期的な
社会・生活者の
課題の明確化
FUTURE SPOT
での市場検証
社会実装

Beyond 5G時代のライフスタイル

© 2021 KDDI

ライフスタイルリサーチ(2) 「ヘルスケア」

脳神経科学と行動変容技術についてATRや東京医科歯科大学と共同実証

共同研究のイメージ

「スマホ依存」共同研究のイメージ

1 ネット依存外での診察
2 スマートフォンのログ収集
3 ログに基づく治療

共同研究がもたらす効果

親子間コミュニケーションを促進し、
子供のスマホ依存軽減の度合いを検証

脳神経科学を用いて
コミュニケーションを促進

© 2021 KDDI

※技術戦略委員会(2021年11月18日)小西構成員資料【KDDI】

ライフスタイルリサーチ(3) 「ロボット工房」

ロボット向け通信やプラットフォームに関する技術評価・実験を通じて、
パートナーと共にロボットを活用したサービスの創出を加速

以下を活用した実証が可能

- ・ロボット向け通信帯域が確保された評価ネットワーク
- ・低遅延映像伝送
- ・ネットワーク運用見回りロボット

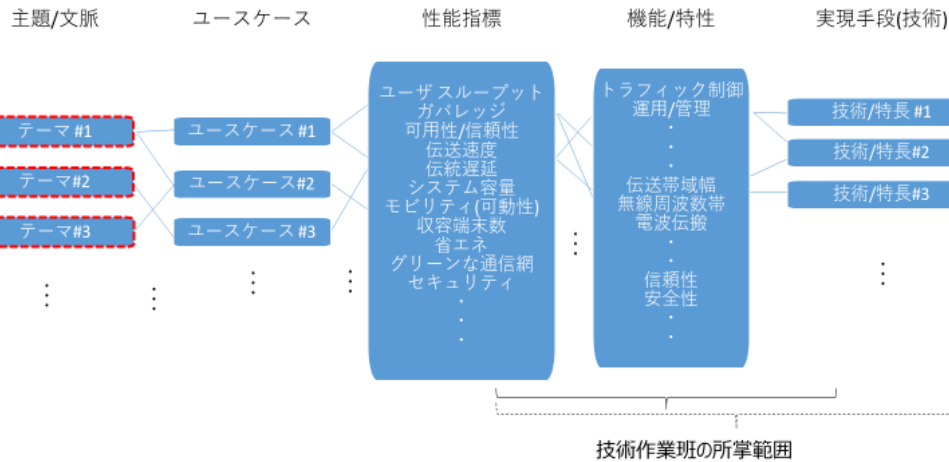
探検者 ← 映像 (E2E遅延を最小化) → 遠隔操作ロボット
動作・音声

<https://www.kddi-research.jp/newsrelease/2021/090801.html>

© 2021 KDDI

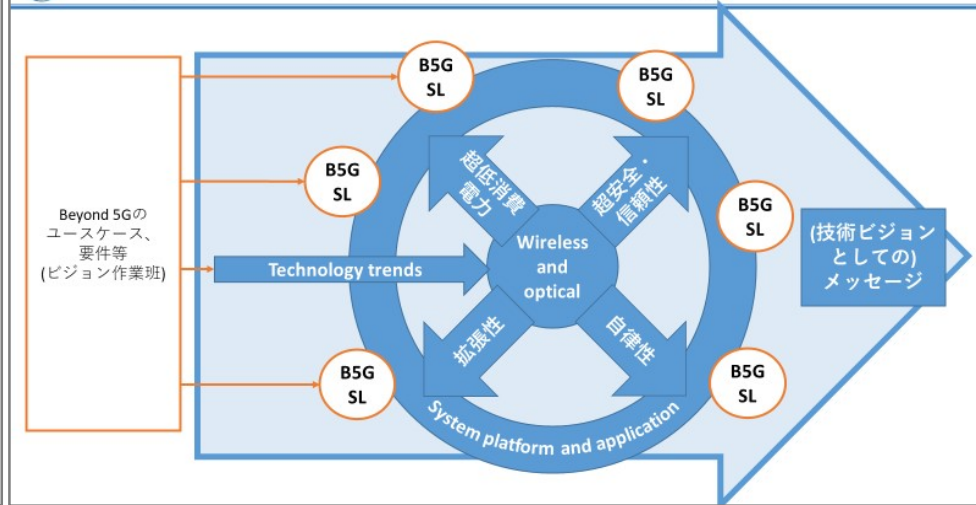
※技術戦略委員会(2021年11月18日)小西構成員資料【KDDI】

ユースケースから実現手段(技術)への写像の検討(例)



※技術戦略委員会(2021年11月4日)中村オブザーバ資料【B5Gコンソ】

Beyond 5Gのユースケースと技術のビジョンの関係(検討例)



主要な技術項目に関する検討マップ



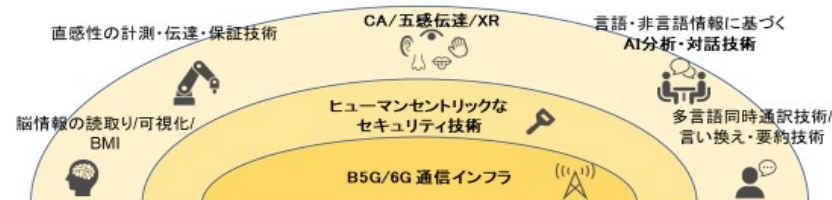
※技術戦略委員会(2021年11月4日)中村オブザーバ資料【B5Gコンソ】

Cybernetic Avatar Society (CAS)

ユースケースと要素技術



XR, Super Reality, Innovative Services



※技術戦略委員会(2021年11月18日)徳田オブザーバ資料【NICT】

国際競争力

原因分析

リスク回避

- ・ 技術提案中心
- ・ 国内市場中心

→ 日本企業シェア1.5%

リスクテイク

- ・ 開発に積極投資
- ・ グローバルにマーケットを求める

→ 上位5社(ファーウェイ・エリクソン等)で97%

3

Beyond 5Gの捉え方

ゲームチェンジを引き起こし国際競争力をつけるチャンス

限界打破のイノベーション領域

ネットワーク領域

デバイス領域

通信装置領域

情報処理の消費電力

→ 市場を再び席捲・モノづくりを日本に着地

5

※技術戦略委員会(2021年12月1日)川添構成員資料【NTT】

Software化が示唆する真の意味

- ・ インフラを安価に「ソフトウェアで構成すること」だけを意味するものではない
- ・ 「柔軟であること=迅速であること」が重要
- ・ "Time-to-market" の短縮が真の競争力を生むことを認識する必要がある
 - ・ 新たな課題に迅速に対応する競争力
 - ・ 開発サイクルを短縮し、競争力を指数関数的に向上する
 - ・ ソフトウェア化は開発サイクルを短縮し、刻むことでより大きな競争力を生む

$$C = m \cdot a \cdot (1 + r)^T$$

松尾・中尾の式(仮称)

競争力 並列度 初期競争力 バージョン当たりの競争力増分

開発サイクル数(バージョンアップの回数)

24

6Gは"6.0G"である

- ・ 6Gを10年先の遠い印象として捉えてはならないのではないか
- ・ 2030年まで「あと約10年もあるのだ」と思ってはならないのではないか
- ・ Gは毎年リリースされる(マイナーバージョン付きの)ソフトウェアバージョンと捉えるべき

2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
5.1G	5.2G	5.3G	5.4G	5.5G	5.6G	5.7G	5.8G	5.9G	6.0G

(実はもっと細かく刻んで2021年11月時点は 5.19G としても良い)

Q. 2021年が終わろうとしている今、5Gから5.19Gにアップデートされたことは何か?

2021年はまもなく終わる。2025年大阪・関西万博をショーケースの機会として最大活用していくことは、Beyond5G推進戦略にも明記されているが、実質的にはあと3年と迫っている。

28

※技術戦略委員会(2021年11月18日)中尾オブザーバ資料【東大】

国際カンファレンス(主に2日目) から得た知見 (私見)

- 各国のインフラ・R&D投資が加速
- 各国が共通して、政策面では、**サプライチェーンリスク回避の制度設計の重要性を指摘**
技術面では、**Open RAN などのオープンインターフェースのインフラを政府が後押し**
つまりマルチベンダー化モジュラー化しておき特定国の機器に依存しない、一部を自由に代替可能として
サプライチェーンリスクを回避、その動きを政府が後押しする構造
- **Open RANに関しては、政府だけではなくプライベートセクターも自ら経済安全保障の観点から連携を促進する必要がある**
- 国際連携戦略を進める上では、**各国の動きを時系列で定点観測 (ランドスケープ把握)、生の声をリアルタイムで聞いて状況把握を行い (リアルタイム情報収集)、我が国の強みを適切に周知し (情報周知)、連携パートナーを見極める (国際連携戦略立案) ことが重要**
- 欧州や米国で大きなR&Dファンドが割り当てられており、**戦略的にフラッグシッププロジェクトが立ち上がっている、我が国もフラッグシップ的なプロジェクトと、広い領域で小さくても萌芽的研究へ投資する**
- B5Gの技術開発サイクルを早めるための**ソフトウェア化への投資とテストベッドでアーリーアダプターによる課題抽出の戦略**がとられている (大学のキャンパス等をテストベッドに使うなど)
- Local5Gのような**民主化の取り組みから、新たなステークホルダーによる新たなエコシステムが期待**
- B5GPC: 海外の要人と「リアルタイムで意見交換が可能な」International Advisory Board(IAB) の設立
- B5GPC: 国際的な連携が必要な技術分野は、技術WGを立ち上げて、フォーラムや議論の場を設立

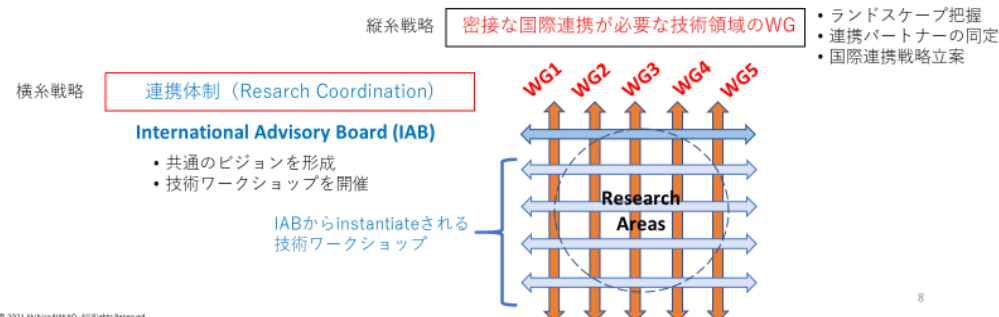
Beyond5G 推進コンソーシアム国際委員会の進め方

既存の戦略

- 諸外国で進んでいるB5Gの主要な組織・プロジェクトの取り組みの情報収集
- 我が国の取り組みの情報発信 (白書など)

新しい追加戦略

1. **International Advisory Board (IAB) の組織化とCommon Visionの定義 (横系戦略)**
2. 国際連携が想定される技術分野に焦点を当てる**技術WG (縦系戦略)**



※技術戦略委員会(2021年11月18日)中尾オブザーバ資料【東大】

国際連携戦略への一つの提言：「双方向」のグローバル化

- 情報通信は、言うまでもなく、国民の安心を支える重要要素であり、**経済安全保障という観点からも基本**
- 「国際競争力」強化だけではなく、同時に国を超えて、連携協力して、新しい知恵を生み出すための**「国際協創力」も不可欠**
- 先行する各国の動きと連携し、**技術の輸出だけではなく、優れた知恵と人材が日本に集まるという「双方向のグローバル化」が重要**
- **日々リアルタイムに会話 (意見交換) をする「場」 (環境) が必要**
- 各国の検討を持ち寄り、**国際的な共通ビジョンの形成が必要**

※技術戦略委員会(2021年11月18日)中尾オブザーバ資料【東大】

ネットワークアーキテクチャ

IOWNに関するNTTの研究開発領域

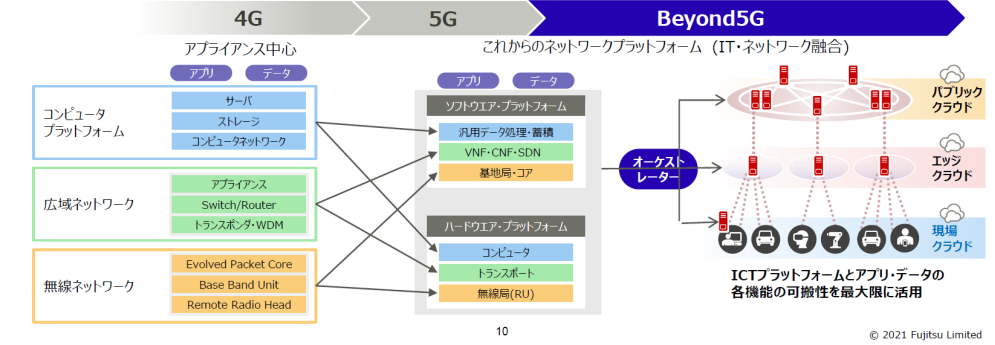


※技術戦略委員会(2021年12月1日)川添構成員資料【NTT】

これからのネットワーク・アーキテクチャ

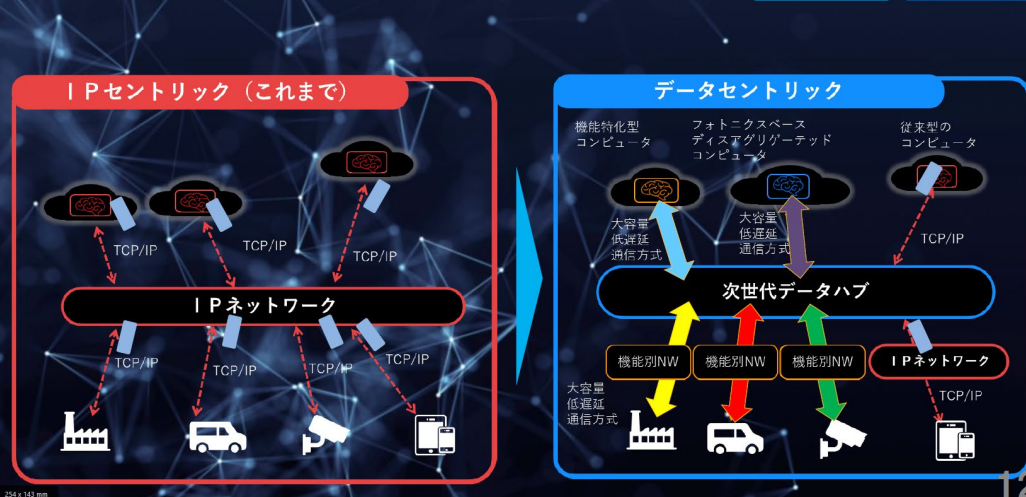


- ネットワーク機能のディ disaggregation。システム要件に合わせ、エンド・エンドで機能を最適に用意
 - オープン化されたネットワーク機能をクラウド上で組み合わせ展開
 - 品質提供やコスト低減を目的とした最適なオーケストレーション
- 小型・低消費電力なハードウェア・プラットフォーム



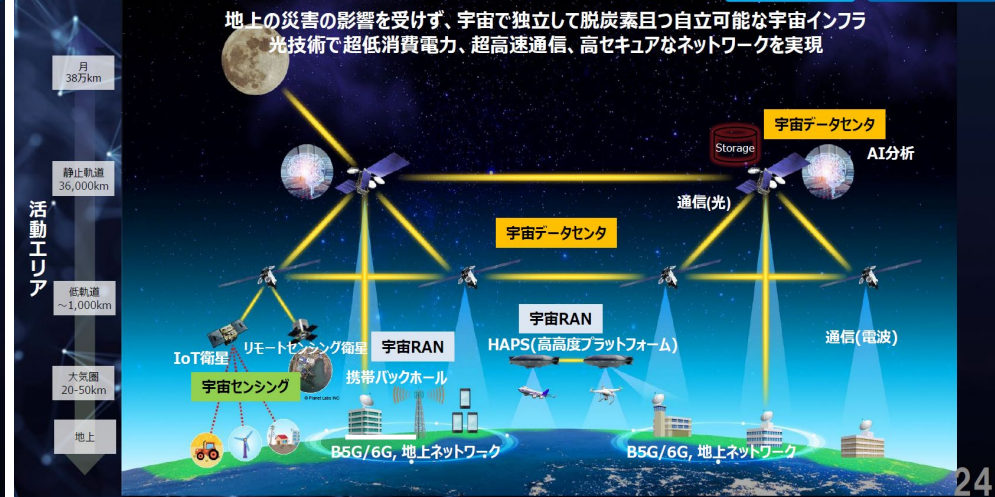
※技術戦略委員会(2021年12月1日)森田構成員資料【富士通】

多数のセンサからの大量のデータを扱えるデータセントリックアーキテクチャ

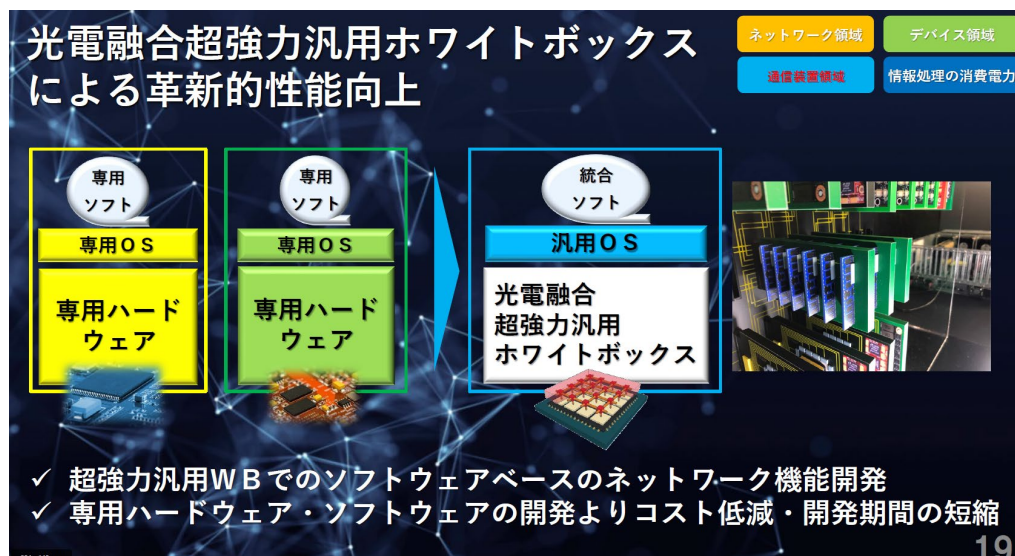


※技術戦略委員会(2021年12月1日)川添構成員資料【NTT】

地産地消を宇宙のレベルで実現 宇宙統合コンピューティングネットワーク



構成要素、関連技術



※技術戦略委員会(2021年12月1日)川添構成員資料【NTT】

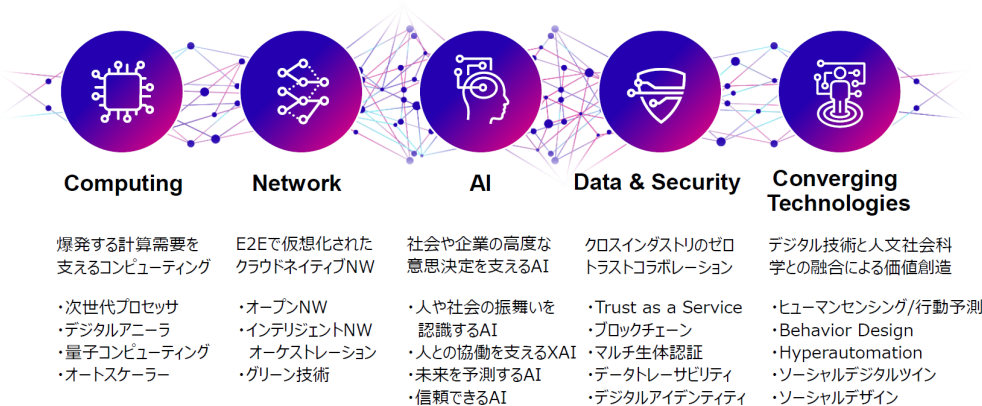


※技術戦略委員会(2021年12月1日)川添構成員資料【NTT】



※技術戦略委員会(2021年11月18日)小西構成員資料【KDDI】

重点注力分野を支える5つの技術領域

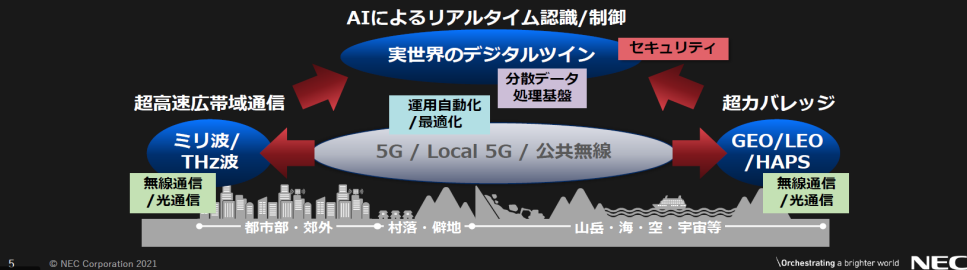


※技術戦略委員会(2021年12月1日)森田構成員資料【富士通】

Beyond 5G実現に向けた研究ビジョン

デジタルとリアルの融合により、人間/空間/時間を超えて価値を提供

- ①無線通信技術の進化：ミリ波/THz波の使いこなし、地球規模のカバレッジ拡大、詳細位置測位
- ②サービス/アプリ基盤技術の進化：実世界(エネルギー/人/自動車/都市)まるごとリアルタイムにデジタルツイン化する技術、ロボット行動計画や瞬時の未来予測などインフラと協調するAI技術

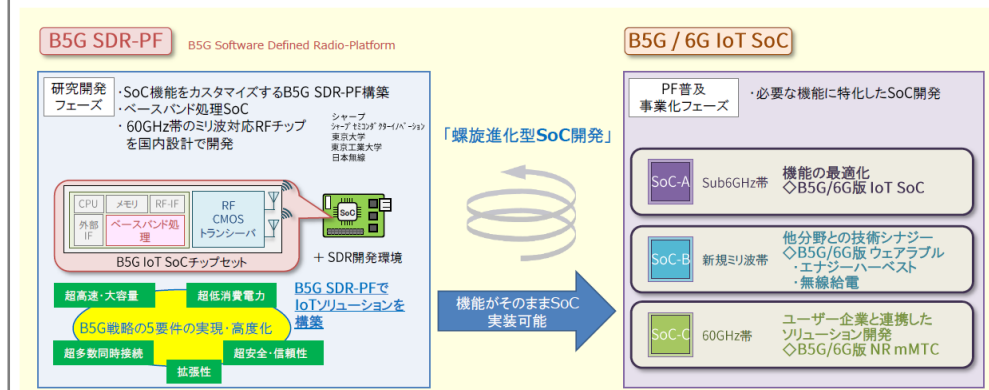


※技術戦略委員会(2021年12月1日)山田オブザーバ資料【NEC】

3. B5Gに向けたオフェンスとディフェンス



- 継続的な進化に対応可能な、カスタマイズ性の高いB5G IoT端末向けSoCの研究開発を行い、端末と基地局を総合して機能変更を行う事が出来る開発環境として、B5G SDR-PF (B5G Software Defined Radio-Platform)を構築する。
- ベースバンド処理SoC、60GHz帯のミリ波対応RFチップのチップセットを国内設計で開発し、B5G IoTに必要なセキュリティの高度化と低消費電力化をマイクロコントローラベースのSoCで実現する事で、国際競争力の高いB5G IoT端末の実用化フェーズに繋げる。



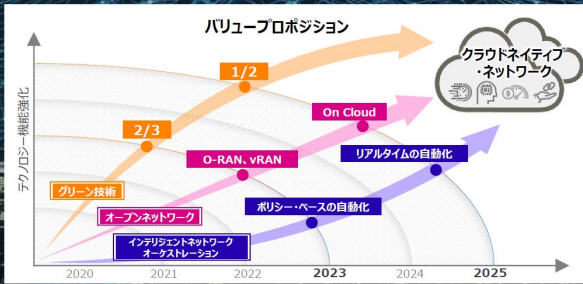
※技術戦略委員会(2021年12月1日)種谷オブザーバ資料【シャープ】

構成要素、関連技術

ネットワーク領域の技術戦略

エンド・ツー・エンドで仮想化されたクラウドネイティブ・ネットワークを世界中で利用可能に

- オープンネットワーク：5G/Beyond、O-RAN、vRAN、高効率Radio Unit、
- インテリジェントネットワークオーケストレーション：AI/Machine Learning、統合セキュリティ
- グリーン技術：オール光、光電融合

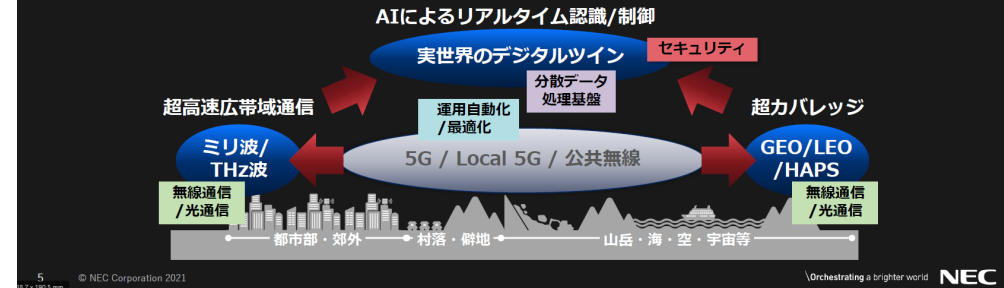


※技術戦略委員会(2021年12月1日)森田構成員資料【富士通】

Beyond 5G実現に向けた研究ビジョン

デジタルとリアルの融合により、人間/空間/時間を超越して価値を提供

- ① 無線通信技術の進化：ミリ波/THz波の使いこなし、地球規模のカバレッジ拡大、詳細位置測位
- ② サービス/アプリ基盤技術の進化：実世界(エネルギー/人/自動車/都市)まるごとリアルタイムにデジタルツイン化する技術、ロボット行動計画や瞬時の未来予測などインフラと協調するAI技術

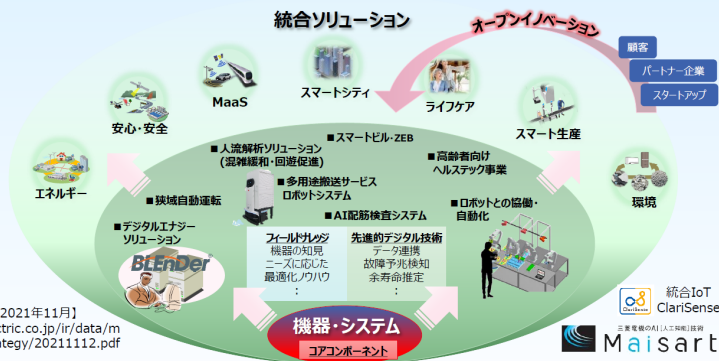


※技術戦略委員会(2021年12月1日)山田オブザーバ資料【NEC】

4.1 研究開発主要テーマ

統合ソリューションの提供に向け、事業DXやオープンイノベーションを推進

様々な機器やシステムのデータを連携、分析し、顧客に最適なソリューションを提供。顧客との共創や、M&Aなどの積極的活用によりソリューション領域を拡大。2020年4月に設置したビジネスイノベーション本部を中心に本取組みを推進



引用元：三菱電機の経営戦略【2021年11月】
https://www.mitsubishielectric.co.jp/ir/data/m_management_report/pdf/strategy/20211112.pdf

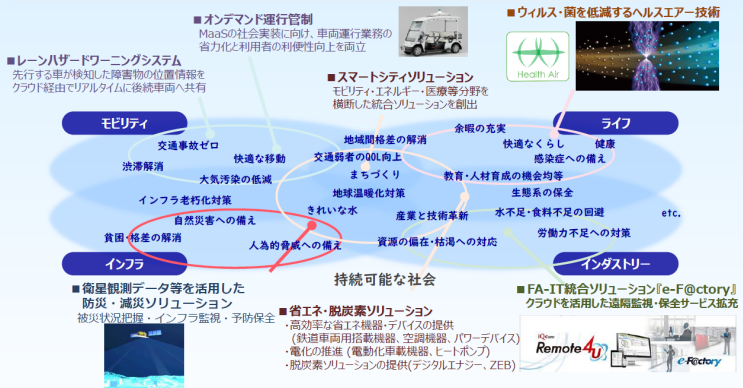
※技術戦略委員会(2021年12月1日)浅井オブザーバ資料【三菱電機】

4.6 社会課題ソリューション提供に向けた取り組み(2)

事業を通じた社会課題の解決

持続可能な地球環境の実現 安心・安全・快適な社会の実現

人と人の関わり方の変化・災害の激甚化・加速するデジタル化への対応など、あらゆる事業活動を通じて社会課題解決を提供していく



引用元：三菱電機の経営戦略【2021年11月】
https://www.mitsubishielectric.co.jp/ir/data/m_management_report/pdf/strategy/20211112.pdf

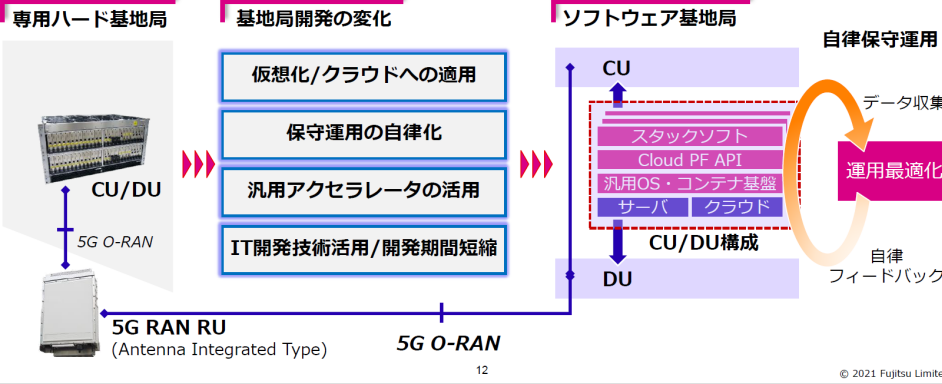
【論点3】 Beyond 5Gネットワークの全体像

構成要素、関連技術

① オープンネットワーク 基地局のオープン化、ソフトウェア化

FUJITSU

- CTにITの技術を融合させ、サービスニーズにしなやかに対応できるモバイルネットワークの構築を目指す

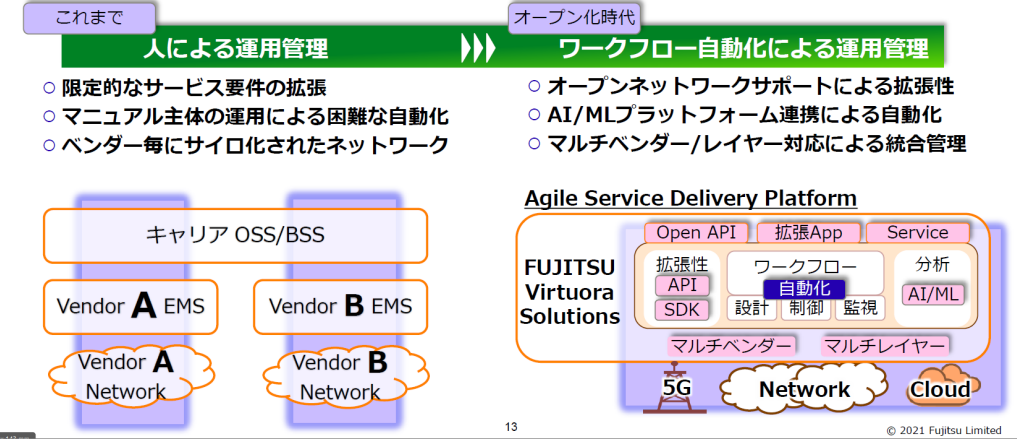


※技術戦略委員会(2021年12月1日)森田構成員資料【富士通】

② インテリジェントネットワークオーケストレーション ネットワークの自動化インテグレーション

FUJITSU

- ネットワークの柔軟性を高める自律的なエンド・ツー・エンドの統合管理



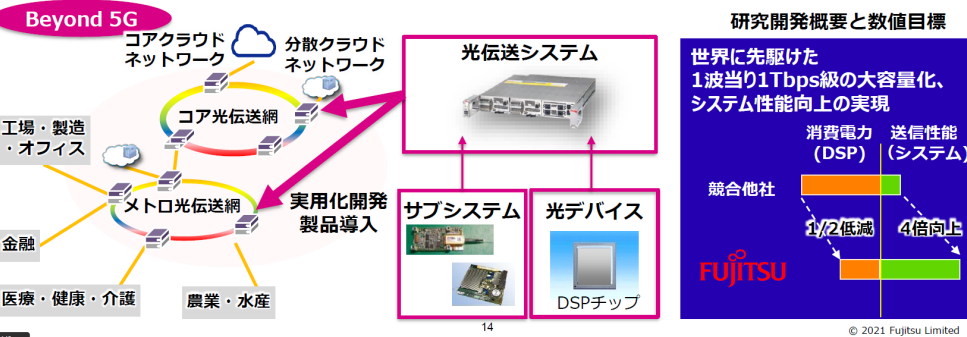
13

© 2021 Fujitsu Limited

③ グリーン技術 省電力化に対応する超高速光ネットワーク

FUJITSU

- Beyond 5G時代にむけテラビット級の光伝送システムやデバイスを開発
 - 低炭素社会の実現に向け、伝送性能を向上させながら省電力性も進化
 - 国産技術実装によりナショナルセキュリティを確保し、グローバルにも展開



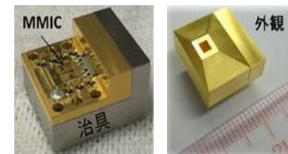
14

© 2021 Fujitsu Limited

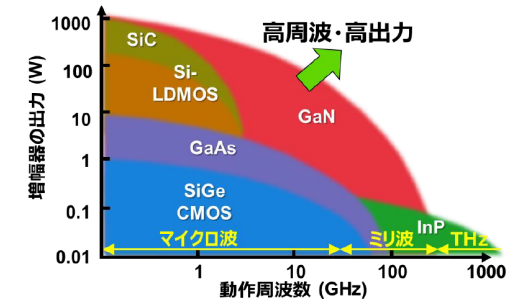
③ グリーン技術 小型・低消費電力化に対応する高周波無線ユニット

FUJITSU

- 高周波領域での伝搬エリア拡大を目指した小型・低消費電力化
 - 化合物半導体(GaN, InP)デバイスの適用
 - 異種デバイス接合技術(FOWLP)
 - デジタル制御技術(DPD)



40Gbit/sのスループットを実現したテラヘルツ帯受信機(試作)(2016年)(*1)



FOWLP: Fan Out Wafer Level Package
DPD: Digital Pre Distortion
(*1) <https://pr.fujitsu.com/jp/news/2016/05/26.html>

15

© 2021 Fujitsu Limited

※技術戦略委員会(2021年12月1日)森田構成員資料【富士通】

【論点3】 Beyond 5Gネットワークの全体像

構成要素、関連技術

先端技術研究(2) 「次世代暗号方式」

新しいライフスタイルではデータを取り扱うため高信頼のセキュリティは必須
 >> 量子計算機による解読の耐性を持つ超高速共通鍵暗号方式(Rocca)を開発

内部状態 (1024ビット) 次の内部状態 (1024ビット)

ブロック ブロック

ラウンド関数

データ 暗号化データ

超高速共通鍵暗号方式 (Rocca)

世界最速 **138Gbps**

21.11.9 プレスリリース

© 2021 KDDI 10

先端技術研究(3) 「次世代映像伝送方式」

新しいライフスタイルの実現には通信技術以外も重要
 >> VVC*対応のリアルコーデックシステムによる8Kライブ伝送実証に成功

(*VVC : Versatile Video Coding)

本社玄関前のヒマラヤスギ

8K カメラ

8K VVC リアルタイム エンコーダ

ネットワーク 回線

8K映像ライブ伝送 (H.266|VVC)

8K VVC リアルタイム デコーダ

8K モニタ

KDDI総合研究所 (埼玉県ふじみ野市)

KDDI research atelier (東京都港区)

20.12.23 プレスリリース

© 2021 KDDI 11

※技術戦略委員会(2021年11月18日)小西構成員資料【KDDI】

構成要素、関連技術

より安全に：セキュアネットワーク(量子暗号通信)

①無線通信技術の進化

量子鍵配送コストの大幅低減により「ワンタイムパッド」との組み合わせで絶対安全を実現



© NEC Corporation 2021

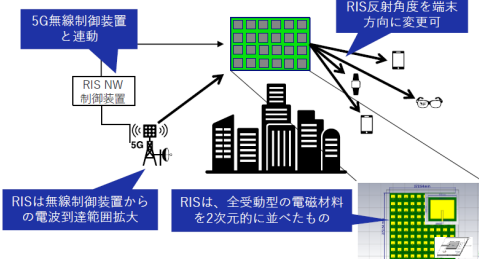
よりグリーンに：グリーンネットワーク(無線通信)

①無線通信技術の進化

リアルタイムAI制御でネットワークのカバレッジおよびトランザクション数を維持しつつ、より少ない基地局、より少ない計算・通信資源で実行を実現

RIS (Reconfigurable Intelligent Surface)

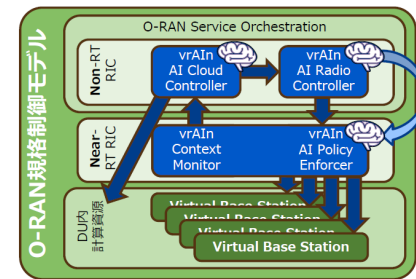
メタ材料で電波の反射、建物内への電波の誘引を自在に制御することで少ない基地局で広域カバー。O-RAN規格に完全準拠



© NEC Corporation 2021

O-RAN最適化

無線通信環境をAIでリアルタイム学習し、エンドユーザの要求を満たす必要最小限の計算・通信資源を割当



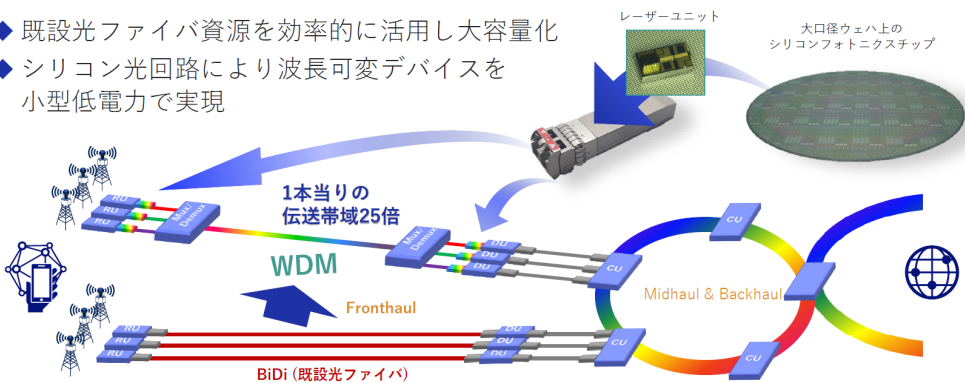
※技術戦略委員会(2021年12月1日)山田オブザーバ資料【NEC】

よりグリーンに：グリーンネットワーク(光通信)

①無線通信技術の進化

5G/6G光ネットワークへのWDM(Wavelength Division Multiplexing)技術と低電力シリコン光デバイス導入による効率化

- ◆ 既設光ファイバ資源を効率的に活用し大容量化
- ◆ シリコン光回路により波長可変デバイスを小型低電力で実現

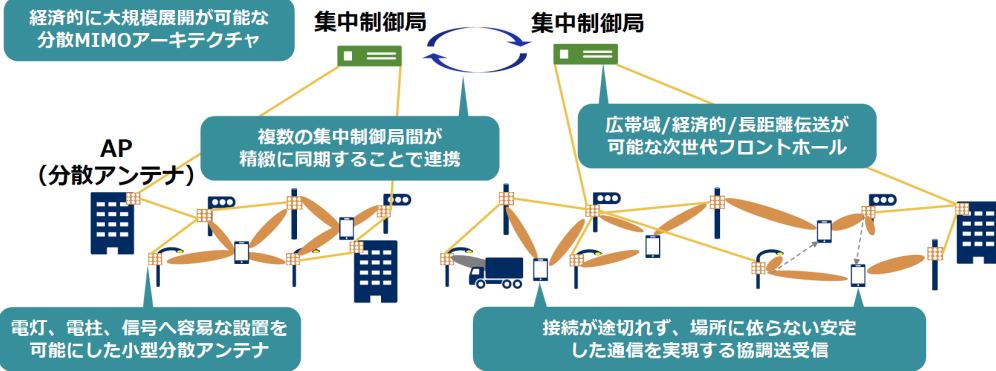


© NEC Corporation 2021

より快適に：広域分散MIMOシステム

①無線通信技術の進化

基地局間の精緻な同期により、超広帯域を確保できる高周波数帯特有の電波不感地を解消



© NEC Corporation 2021

※技術戦略委員会(2021年12月1日)山田オブザーバ資料【NEC】

4. まとめ



研究開発

成果

成果

<オフェンス>
革新的ハードウェア・デバイスの創出ソリューションの創出

➢ Beyond5G基金による研究開発を推進し、将来我が国に残すべき事業領域に対して、グローバルかつ中長期的な視点で研究開発成果をユースケースと共に社会インフラ構築に結びつける。

<ディフェンス>
技術（特許）の国際標準化

➢ 研究開発、実証試験のみならず、日米等の通信キャリア・大学・研究機関等と5G-Advanced/Beyond 5Gの研究で連携し、高い目標を設定する。これにより世界最先端研究領域での国際標準への貢献、知的財産権の獲得に向け精力的に各方面へ働き掛けを行うことで、B5G先進国として着実に果実を獲得していく。

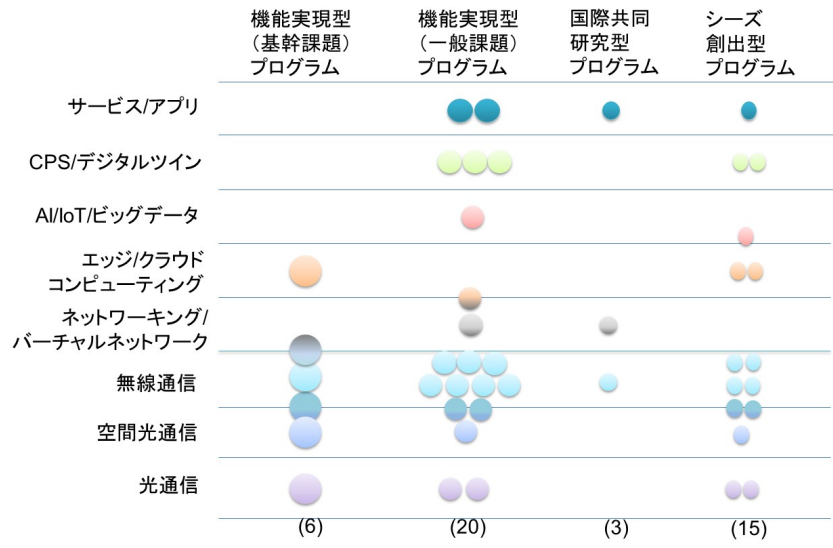
Beyond5G基金/制度の継続的でシームレスな執行と支援

Copyright © All rights reserved. SHARP CORPORATION

24

※技術戦略委員会(2021年12月1日)種谷オブザーバ資料【シャープ】

Beyond 5G研究開発促進事業の課題分布図(2021年11月現在)



※技術戦略委員会(2021年11月18日)徳田オブザーバ資料【NICT】

研究開発における課題

中長期に亘って課題を克服する研究が前提となっているため、社会環境の変化の速さに対応して研究成果を社会実装していくことが課題

- ◆ 研究目標の設定
 - 社会実装を短期間で実現する指標を研究目標とする、市場の要求に応じて定期的の研究目標を見直すなどの仕組みが必要
- ◆ 研究パートナーの追加
 - 現状の仕組みでは実証実験への参加に限られるなど限定的
 - 最初はスモールスタートで開始し、途中から研究パートナーを増やしながらか最終目標を高めていくといった研究形態を取れる仕組みについて検討の余地あり
- ◆ 評価委員会によるフィードバック
 - 評価委員会メンバーの産業界の人員比率を高めるなど、産業界の状況を反映しやすい仕組みが必要

※技術戦略委員会(2021年12月1日)山田オブザーバ資料【NEC】

Beyond 5Gの研究開発戦略の具体化に向けた提案

- ① Beyond 5Gは、通信と連携する技術も重要というのが共通認識
 - 周辺技術の研究開発も推進していくことが必要
(生産性を向上すべく、国プロにおける文書管理やプロセスの簡素化を期待)
- ② 日本の競争力強化に向け、不足するICT人材の育成に向けた取り組みが必要
 - 短期：海外留学生や就労者の積極採用の支援
中長期：大学・高専におけるBeyond 5G関連研究の推進
- ③ 企業におけるBeyond 5Gの研究開発投資が他国に比べて劣後
 - Beyond 5Gの研究開発はまだ初期段階であり、引き続き行政の支援が必要

Beyond5Gの研究開発を進める上で特に重要な戦略

- 双方向性のグローバル化・国際連携戦略の重要性
 - Beyond 5Gが実現する社会におけるグローバルなビジョンの共有
 - 先進技術とそれがもたらす価値協創と目的とする行動変容のマッピング
(要素技術のKPIも重要だが、どんな価値・行動変容がおこるのが重要)
- 情報通信の民主化を加速する政策(新たなステークホルダー発掘と新しいエコシステム)
 - 新たなステークホルダーが活躍するための多数の萌芽研究の推進
 - 国際連携の素地を創る、国際連携型協創研究の推進
 - 複数のステークホルダーがエコシステムを作るフラッグシッププロジェクト
- 規制緩和を伴う複数のBeyond5Gテストベッド
 - キャンパスを社会の縮図とするリビングラボテストベッド
 - グローバルプレーヤーを呼び込むテストベッド政策
- Time-to-Marketを短縮し競争力の指数関数的加速
 - ソフトウェア化の推進
 - 開発サイクルを高速化

政府全体の政策動向

I. 新しい資本主義の起動に向けた考え方

(略)

成長と分配の好循環の起爆剤として、まずは成長の実現が重要であり、デジタルトランスフォーメーション（DX）や気候変動の解決に向けたグリーン分野の成長といった科学技術立国を推進し、イノベーション力を抜本的に強化する必要がある。その際、民間がイノベーションを起こし、それを官が支援することを基本とする。

(略)

II. 成長戦略

1. 科学技術立国の推進

(1) ②デジタル、グリーン、人工知能、量子、バイオ、宇宙など先端科学技術の研究開発・実証

科学技術立国の推進に向け、デジタル、グリーン、人工知能、量子、バイオ、宇宙といった先端科学技術の研究開発・実証に大胆な投資を行う。

人工知能や量子など革新的な技術が出現し、イノベーションをめぐる国際的な競争が激化する中、経済安全保障の強化推進の観点から先端的な重要技術を迅速かつ機動的に育てる必要がある。このため、国が経済安全保障上のニーズに基づき、研究開発のビジョンを設定した上で、その実現に必要な研究開発を複数年度にわたって支援する枠組みを設ける。

長期の野心的な目標に挑戦するムーンショット型研究開発について、カーボンニュートラルの実現、人工知能・量子・バイオなど新技術の研究開発力強化、がんなど日米協力に基づく研究開発の推進を目指して、抜本的に強化する。

小型衛星コンステレーション（多数の衛星群を協調させることで、高速・低遅延通信や高頻度の観測を可能とするシステム）を構築するための実証や国際宇宙探査（アルテミス計画）の推進など、安全保障・防災等の観点から、宇宙開発利用を加速する。

3. 地方を活性化し、世界とつながる「デジタル田園都市国家構想」の起動

(3) いわゆる6G（ビヨンド5G）の推進

次世代の通信インフラであるいわゆる6G（ビヨンド5G）について、2030年頃の導入を見据えて、研究開発を推進する。このため、現在使われている電気通信技術に代えて、ネットワークから端末まで全てに光通信技術を活用することにより、基幹ネットワークにおける現在の100倍の通信速度とネットワーク全体における現在の100分の1の超低消費電力を同時に実現する革新的な技術を今後5年程度で確立することを目指して、ネットワーク技術やコンピューティング技術に関する研究開発を支援する。

- ◆ 我が国経済は、新型コロナウイルス感染症の影響を受け、依然として厳しい状況。他方、新型コロナウイルス感染症については、新規感染者数は足元で減少しており、行動制限も段階的に緩和。
- ◆ この機を捉え、本経済対策を契機として、ウィズコロナの下で、一日も早く通常に近い社会経済活動の再開を図る。「新しい資本主義」を起動し、成長と分配の好循環を実現して、経済を自律的な成長軌道に乗せる。
- ◆ こうした成長に向けた機運を途切れさせないためにも、感染拡大の可能性に備えて、危機管理に万全を期すとともに、感染の再拡大や供給制約などによる景気下振れリスクに十分に注意し経済の底割れを防ぐ。

I. 新型コロナウイルス感染症の拡大防止

1. 医療提供体制の確保等

- ◆ 医療提供体制の強化：公立公的病院の専用病床化、感染拡大時の確保病床8割以上の確実な稼働体制の構築、地域の医療機関等と連携した自宅・宿泊療養者に対する対策の徹底
- ◆ ワクチン接種の促進、検査の環境整備、治療薬の確保：ワクチンの追加接種の無料実施、治療薬（中和抗体薬・経口薬）の確保・投与体制の構築
- ◆ 感染防止策の徹底：地方創生臨時交付金（都道府県等による感染防止対策）、幼稚園・保育所、学校等の感染防止対策

2. 感染症の影響により厳しい状況にある方々の事業や生活・暮らしの支援

- ◆ 事業者への支援：地域・業種を限定しない事業規模に応じた給付金（事業復活支援金）、実質無利子・無担保融資等の資金繰り支援延長、地方創生臨時交付金（時短等要請時の協力金等）
- ◆ 生活・暮らしへの支援：住民税非課税世帯（1世帯当たり10万円給付）や厳しい状況にある学生などお困りの方々への支援、雇用調整助成金等の特例措置延長、孤独・孤立で悩む方々への支援
- ◆ エネルギー価格高騰対策

II. 「ウィズコロナ」下での社会経済活動の再開と次なる危機への備え

1. 安全・安心を確保した社会経済活動の再開

- ◆ ワクチン・検査パッケージの活用：電子ワクチン接種証明の年内発行、予約不要・無料のPCR・抗原定性等検査の実施
- ◆ 社会経済活動の再開：安全・安心を確保したGoToトラベル等による需要喚起、イベントの開催・キャンセル費用等への支援

2. 感染症有事対応の抜本的強化

- ◆ ワクチン・治療薬等の国内開発：ワクチン・治療薬等の研究開発から実用化まで支援し生産、安定供給を確保できる体制を整備、緊急時にワクチン製造に転用可能なデュアルユース生産設備の整備支援
- ◆ 感染症の収束に向けた国際協力等：COVAXファシリティを通じた途上国への支援、アジア・大洋州地域におけるコロナ対策・社会経済活動再開支援、海外との往來の正常化
- ◆ 新型コロナウイルス感染症対策予備費の適時適切な執行

III. 未来を切り拓く「新しい資本主義」の起動

成長戦略

1. 科学技術立国の実現

- ◆ 科学技術：10兆円規模の大学ファンドの年度内設置、若手研究者の人材育成、デジタル、グリーン、人工知能、量子、バイオ、宇宙、海洋分野など先端科学技術の研究開発
- ◆ クリーンエネルギー：自動車の電動化推進、蓄電池・半導体の国内生産基盤の確保に向けた大規模投資促進、太陽光発電設備の整備支援等による再生可能エネルギーの導入拡大
- ◆ スタートアップ支援：イノベーション・エコシステムの機能強化、オープンイノベーション促進税制

2. 地方を活性化し、世界とつながる「デジタル田園都市国家構想」

- ◆ デジタル実装：ローカル5G等のデジタルインフラの整備、交付金の大規模展開によるテレワーク・ドローン宅配などデジタル実装の推進、デジタル推進委員の全国展開などデジタルデバインド対策
- ◆ DXの推進：デジタル庁を司令塔として準公共分野（健康・医療・介護、教育等）のデータ利活用の推進、行政手続きのオンライン化、一人当たり最大2万円相当のマイナポイント付与
- ◆ 農業・観光・文化：農林水産業の輸出力・生産基盤強化、観光の高付加価値化、地域公共交通支援、文化芸術振興
- ◆ 中小企業：事業再構築・生産性向上支援、私的整理等ガイドラインの整備等による事業再生推進

3. 経済安全保障

先端半導体の生産拠点の国内立地・先端的な重要技術の実用化を支援するための基金の造成

分配戦略 ～安心と成長を呼ぶ「人」への投資の強化～

1. 民間部門における分配強化に向けた強力な支援

- ◆ 賃上げの推進：賃上げを行う企業への税制支援の抜本的強化、下請取引に対する監督体制強化、最低賃金引上げに向けた事業者への助成の拡充
- ◆ 労働移動の円滑化・人材育成の強力な推進：3年間で4,000億円の施策パッケージ職業訓練と再就職支援の組み合わせによる労働移動やステップアップの支援、デジタル人材育成の強化等の実施、リカレント教育や職業訓練の拡充
- ◆ 働き方改革等による多様な働き方の推進、多様な人材の活躍などの支援：テレワークの定着や兼業・副業の促進、女性や就職氷河期世代の支援、非正規雇用労働者の待遇改善

2. 公的部門における分配機能の強化等

- ◆ 看護、介護、保育、幼児教育など現場で働く方々の収入の引上げ等：公的価格の在り方の抜本的見直し、民間部門における賃上げ議論に先じた措置の前倒し実施、医療・福祉人材の育成・確保の支援
- ◆ 「こども・子育て支援」の推進：新型コロナの影響が長期化する中で子育て世帯に対して子供1人当たり10万円相当の給付、早期の待機児童解消を目指した保育の受け皿整備、子育て世帯の住宅取得支援

IV. 防災・減災、国土強靱化の推進など安全・安心の確保

1. 防災・減災、国土強靱化の推進：5か年加速化対策等に基づく防災・減災、国土強靱化の強化

2. 自然災害からの復旧・復興の加速：東電福島第一原子力発電所の廃炉・処理水対策、自然災害による被災者の生活・生業の再建と復旧・復興

3. 国家の安全保障の確保を含む国民の安全・安心：自衛隊の変化する国際情勢への即応的な対応、戦略的海上保安体制の構築等の推進

本対策の規模

財政支出

22.1兆円程度

9.2兆円程度

19.8兆円程度

4.6兆円程度

55.7兆円程度

事業規模

35.1兆円程度

10.7兆円程度

28.2兆円程度

5.0兆円程度

78.9兆円程度

本対策の効果

GDPの下支え・押し上げ効果

5.6%程度

第3章 取り組む施策

Ⅲ. 未来社会を切り拓く「新しい資本主義」の起動

1. 成長戦略

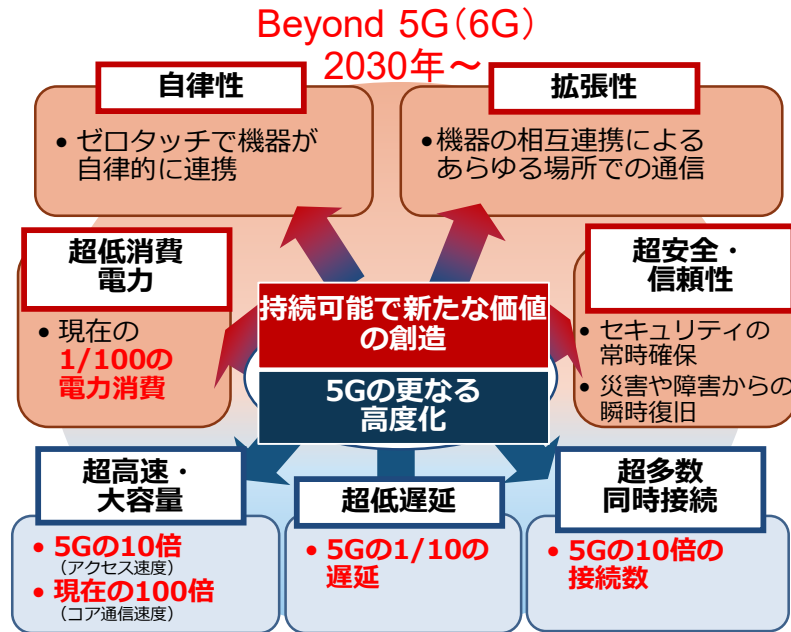
（1）科学技術立国の実現

① 科学技術・イノベーションへの投資の強化

デジタル、グリーン、人工知能、量子、バイオ、宇宙、海洋等の分野における先端科学技術の研究開発・実証に大胆な投資を行い、民間投資を促進する。デジタル分野においては、光技術を使ったコンピューティングとネットワークをはじめ、**次世代の通信インフラであるいわゆる6G（Beyond 5G）などの開発を加速する**とともに、デジタル社会を支えるデジタル人材の育成を図る。ライフサイエンス分野の強化を図るため、ワクチンや医薬品の国内での開発や創薬ベンチャーの育成、全ゲノム解析等実行計画の更なる加速・具体化に向けた措置を推進する。また、先端科学技術をはじめとする多様な分野に係る研究成果の活用や国際標準の戦略的な展開等により、国際競争力の強化に資する取組を進める。

総務省の研究開発施策

Beyond5G研究開発促進事業



Beyond 5Gは、①超高速・大容量、②超低遅延、③超多数同時接続、④自律性、⑤拡張性、⑥超安全・信頼性、⑦超低消費電力の多様な機能を具備するものであり、必要な研究開発を一体的に実施することで早期実現を図る。

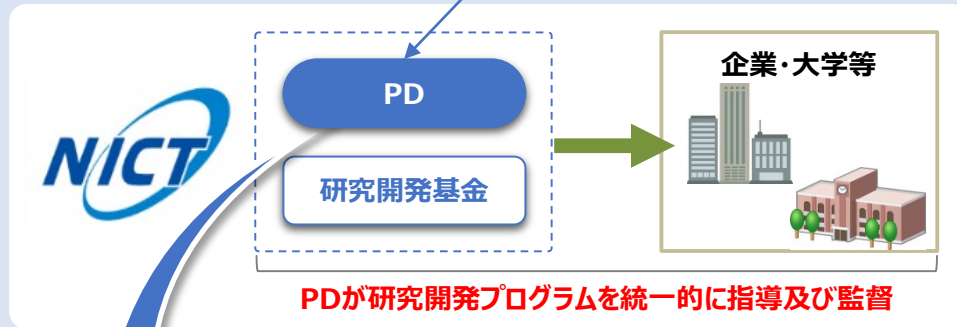


- 2030年代のあらゆる産業・社会活動の基盤となる次世代通信インフラBeyond 5Gについて、官民の叡智を結集して研究開発を実施し、諸外国に先駆けて早期に実現することで国際競争力を強化。
- Beyond 5Gの実現に必要な要素技術を確立するため、Beyond 5G研究開発の中核機関である国立研究開発法人情報通信研究機構に設置した研究開発基金を活用した取組と密接な連携を図りつつ、民間企業や大学等への公募型研究開発を実施。

R3補正予算 200.0億円 R4当初予算案 100.0億円
(R2補正予算 300.0億円)

- Beyond 5G研究開発促進事業（基金）の研究開発成果の最大化に向けてマネジメント機能を強化するため、**研究開発プログラムを统一的に指導及び監督するプログラムディレクター（PD）をNICTに設置。**
- **PDは、公募（2021年10月11日～11月1日）により、萩本 和男（はぎもと かずお）氏に決定。**

PDの位置付け



Beyond 5G研究開発促進事業の研究開発成果の最大化に向け、主に以下の業務を実施。

- 研究開発の進捗管理等の**マネジメント**（研究開発の進捗状況の把握、研究開発の実施者に対する指示等）
- 研究開発プログラム全体の**総合的な調整**を行う運営調整会議の主宰
- 研究開発成果の普及に向けた**調査・広報**

【参考】PD略歴（敬称略）

萩本 和男（はぎもと かずお）

（主な略歴）

- 1980年 東京工業大学 大学院理工学研究科 修了
- 同 日本電信電話公社 横須賀電気通信研究所 入所
- 1998年 日本電信電話(株) 長距離通信事業本部担当部長
- 2000年 同 NTT未来ねっと研究所研究部長
- 2005年 同 NTT未来ねっと研究所長
- 2009年 同 NTT先端技術総合研究所長
- 2013年 NTTエレクトロニクス(株) 代表取締役社長
- 2019年 同 相談役・フェロー
- 2020年 同 退職

（主な実績等）

- 文部科学省大学設置分科会委員（2012-2014）
- 電子情報通信学会通信ソサイエティ会長（2011）
- IEEE東京支部長（2015-2016）
- IEEE Photonics Society Board of Governor（2015-2017）
- IEEE Industrial Advisory Board member(2017-2020)
- 科学技術振興機構 CREST「次世代フォトニクス」領域アドバイザー（2015-）

- 研究開発プログラムごとにNICTが公募を行い、専門家等による評価委員会の評価を経て、研究開発の実施者を決定。
- 令和3年12月末現在、**合計44件**（基幹課題6件／一般課題20件／国際共同研究型3件／シーズ創出型（委託）15件）を採択し、**順次研究開発に着手**。

① Beyond 5G 機能実現型プログラム

採択件数：

- (i) 基幹課題 6件
- (ii) 一般課題 20件

(i) 基幹課題

開発目標を具体的かつ明確に定めた研究計画書を作成して公募。**ハイレベルな研究開発成果の創出を目標**とするもの。
(目安：～10億円/年・件)

(ii) 一般課題

研究概要のみを定め、当該開発技術に関する提案を広く公募。**提案者の自由な発想**に基づくもの。
(目安：～5億円/年・件)

② Beyond 5G 国際共同研究型プログラム

採択件数： 3件

協調可能な技術分野で戦略的パートナーとの連携によるBeyond 5G実現に向けた**先端的な要素技術の国際共同研究開発プロジェクトを推進**。
(目安：～1億円/年・件)

③ Beyond 5G シーズ創出型プログラム

採択件数：

- (i) 委託 15件
- (ii) 助成 3件程度（予定）

※ 9/30～11/30 NICTにおいて公募を実施

(i) 委託

Beyond 5G実現に向けた幅広い多様な研究開発を支援し、**技術シーズ創出からイノベーションを生み出すプログラム**を実施。
(目安：～1億円/年・件)

(ii) 助成（革新的ベンチャー等助成プログラム（SBIR））

革新的な技術シーズやアイデアを有しながら、困難な課題に意欲的に挑戦する**ベンチャー・スタートアップ等の中小企業を対象に助成金を交付**。
(1助成事業当たり、原則1億円以内（助成率2/3以下）)

<基幹課題> 6件

① Beyond 5G大容量無線通信を支える次世代エッジクラウドコンピューティング基盤の研究開発

(マルチコアファイバ活用、高機能エッジクラウド情報処理基盤)

東京工業大学

東北大学、岐阜大学、滋賀県立大学、大阪大学、日本電気(株)、富士通オプティカルコンポーネンツ(株)、古河電気工業(株)、古河ネットワークソリューション(株)、楽天モバイル(株)

② Beyond 5G大容量無線通信を支える空間多重光ネットワーク・ノード技術の研究開発

(経済性と転送性能に優れた空間多重光ネットワーク基盤技術)

香川大学

(株)KDDI総合研究所、日本電気(株)、サンテック(株)、古河電気工業(株)

③ テラヘルツ帯を用いたBeyond 5G超高速大容量通信を実現する無線通信技術の研究開発

(テラヘルツ波を用いたビーム制御通信システム、テラヘルツ帯通信の高密度化・長距離化)

A 富士通(株)

東京都市大学

B 早稲田大学

宇宙航空研究開発機構 (JAXA)、日本電信電話(株)、三菱電機(株)

④ Beyond 5Gに向けたテラヘルツ帯を活用した端末拡張型無線通信システム実現のための研究開発

(端末仮想化技術、Radio over Terahertz 技術、Cell Free Massive MIMO、ユーザセントリックRAN 技術)

(株)KDDI総合研究所

早稲田大学、千葉工業大学、名古屋工業大学、(株)日立国際電気、パナソニック(株)

⑤ Beyond 5G大容量無線ネットワークのための電波・光融合無線通信システムの研究開発

(50Gbps/ch級THzトランシーバ、光無線技術、THz・光無線シームレス伝送システム、DSP遅延低減伝送・信号処理技術、移動体 (ドローン、低速走行車) 向けBeyond 5Gフロントホールコア技術)

三重大学

(株)日立国際電気、(株)京都セミコンダクター、(株)KDDI総合研究所、東洋電機(株)

⑥ Beyond 5G次世代小型衛星コンステレーション向け電波・光ハイブリッド通信技術の研究開発

(LEOコンステレーション用小型衛星搭載電波・光ハイブリッド通信技術、超広帯域光衛星通信システムの実現に向けた基盤技術)

A (株)アクセルスペース

東京大学、東京工業大学、(株)清原光学

B 日本電気(株)

<一般課題> 20件

開発テーマ	実施機関
① Beyond 5Gを活用した安全かつ効率的なクラウドロボティクスの実現	日本電気(株)、大阪大学
② 継続的進化を可能とするB5G IoT SoC及びIoTソリューション構築プラットフォームの研究開発	シャープ(株)、東京大学、東京工業大学、シャープ福山セミコンダクター(株)、日本無線(株)
③ 超低雑音信号発生技術に基づく300GHz帯多値無線通信に関する研究開発	大阪大学、九州大学、東京大学、北里研究所、IMRA AMERICA, INC.
④ Beyond 5G時代に向けた空間モード制御光伝送基盤技術の研究開発	日本電信電話(株)、千葉工業大学、住友電気工業(株)、日本電気(株)、古河電気工業(株)
⑤ 行動変容と交通インフラの動的制御によるスマートな都市交通基盤技術の研究開発	東京大学、(株)トラフィックブレイン、(株)MaaS Tech Japan
⑥ Beyond 5Gで実現する同期型CPSコンピューティング基盤の研究開発	日本電気(株)、東京大学
⑦ Beyond 5G超高速・超大容量無線通信システムのためのヘテロジニアス光電子融合技術の研究開発	東北大学、早稲田大学、パナソニック(株)、浜松ホトニクス(株)、住友大阪セメント(株)
⑧ Beyond 5G通信インフラを高効率に構成するメトロアクセス光技術の研究開発	三菱電機(株)、大阪大学、大阪府立大学、産業技術総合研究所、(株)KDDI総合研究所
⑨ NTNノードのネットワーク化技術開発とカバレッジ拡張ユースケースのシステム開発・実証	スカパーJSAT(株)、日本電信電話(株)、(株)NTTドコモ、パナソニック
⑩ スマートモビリティプラットフォームの実現に向けたドローン・自動運転車の協調制御プラットフォームの研究開発	KDDI(株)、アイサンテクノロジー(株)
⑪ 協調型自律ネットワークの研究開発	沖電気工業(株)、楽天モバイル(株)、名古屋大学
⑫ Beyond 5Gに資するワイドバンドギャップ半導体高出力デバイス技術/回路技術の研究開発	(株)ブロードバンドタワー、名古屋大学、名古屋工業大学、三菱電機(株)
⑬ 低軌道衛星を利用したIoT超カバレッジの研究	東京大学、楽天モバイル(株)
⑭ 移動通信三次元空間セル構成	ソフトバンク(株)
⑮ 超低消費電力・大容量データ伝送を実現する革新的EOポリマー/Siハイブリッド変調技術の研究開発	徳島大学、九州大学、会津大学
⑯ Beyond 5Gのレジリエンスを実現するネットワーク制御技術の研究開発	東北大学、広島大学、日本電業工作(株)
⑰ 海中・水中IoTにおける無線通信技術の研究開発	九州工業大学、パナソニック(株)
⑱ 完全ワイヤレス社会実現を目指したワイヤレス電力伝送の高周波化および通信との融合技術	ソフトバンク(株)、京都大学、金沢工業大学
⑲ エマージング技術に対応したダイナミックセキュアネットワーク技術の研究開発	アラクスラネットワークス(株)、慶應義塾、(株)KDDI総合研究所
⑳ 次世代の5次元モバイルインフラ技術の研究開発	日本電気(株)、電気通信大学、信州大学、NECスペーステクノロジー(株)

(注) 各課題について、契約が終了する令和4年度に評価委員会によるステージゲート評価を実施

<国際共同研究型> 3件

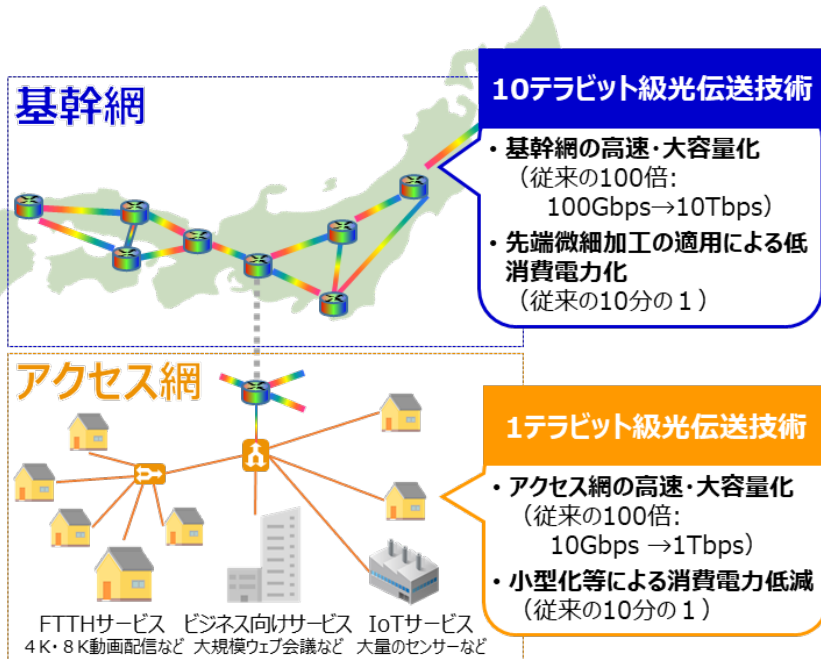
開発テーマ	実施機関	連携国・地域等
① Beyond 5G大容量無線通信を支えるテラヘルツ帯のチャネルモデル及びアプリケーションの研究開発	シャープ(株)、京都大学、東京大学	米国 事業者、研究機関
② 欧州との連携による300GHzテラヘルツネットワークの研究開発	岐阜大学、早稲田大学、千葉工業大学	欧州 事業者、研究機関
③ 次世代公衆無線LANローミングを用いたオープンかつセキュアなBeyond 5Gモバイルデータオフローディング	京都大学、(株)Local24、東北大学、国立情報学研究所	欧州 研究機関

<シーズ創出型（委託）> 15件

開発テーマ	実施機関
① テラヘルツ帯チャネルサウンディング及び時空間チャネルモデリング技術の開発	新潟大学、東京工業大学
② GaN系真空マイクロフォトニクス技術による無線通信用ハイパワーテラヘルツ波発生に関する研究開発	九州大学、産業技術総合研究所、名古屋大学、(株)フォトエレクトロソウル、大阪大学、早稲田大学
③ 人間拡張・空間創成型遠隔作業支援基盤の研究開発	東京大学、凸版印刷(株)
④ 共鳴トンネルダイオードを用いたテラヘルツ無線通信と映像伝送に関する研究開発	大阪大学、ローム(株)、東京工業大学、アストロデザイン(株)、大阪産業技術研究所
⑤ 高臨場感通信環境実現のための広帯域・低遅延リアルタイム配信処理プラットフォームの研究開発	神奈川工科大学、大同学園 大同大学、琉球大学、ミハル通信(株)
⑥ 低コスト・高品質なミリ波・テラヘルツ帯へのB5G対応高周波数移行技術の研究開発	大阪大学、三菱電機(株)
⑦ マルチチャネル自動接続を実現する赤外自己形成光接続の研究開発	宇都宮大学、アダマンド並木精密宝石(株)
⑧ Intelligent Reflecting Surfaceによるプロアクティブな無線空間制御と耐干渉型空間多重伝送技術の研究開発 (※)	東北大学、(株)国際電気通信基礎技術研究所
⑨ Beyond 5Gの高速通信・低遅延等に適したエッジAIソフトウェアの開発と動作実証に関する研究開発	大阪大学
⑩ 空間並列チャネル伝送に向けた垂直入射型ナノハイブリッド光変調器・受信器の研究開発	東京大学、浜松ホトニクス(株)、(株)KDDI総合研究所、静岡大学
⑪ B5G超低消費電力高効率ネットワーク構成に向けた高機能材料の研究開発	産業技術総合研究所、慶應義塾、東北大学
⑫ 低遅延でインタラクティブなゼロレイテンシー映像・Somatic統合ネットワーク	早稲田大学、アストロデザイン(株)、京都大学
⑬ 超多数・多種移動体による人流・物流のためのダイナミックセキュアネットワークの研究 (※)	ジャパンデータコム(株)、早稲田大学
⑭ 関数型パラダイムで実現するB5G時代の資源透過型広域分散コンピューティング環境 (※)	東京大学、高知工科大学、大阪大学、(株)シティネット、さくらインターネット(株)、国立情報学研究所
⑮ 300GHz帯アンテナ評価技術の実用化 (※)	(株)フォトニック・エッジ、7G aa(株)

(※) 特別枠（代表研究責任者が若手研究者（39歳以下等）であるもの、又は代表提案者が中小企業であるもの）での採択

グリーン社会に資する先端光伝送技術の研究開発



- ・ オンライン化・リモート化の進展や超高精細度映像、AI等の普及に伴う通信トラフィック及び消費電力の急増並びに通信需要の多様化に対応するため、更なる高速大容量化、低消費電力化、高効率化を実現する先端光伝送技術の研究開発を実施する。

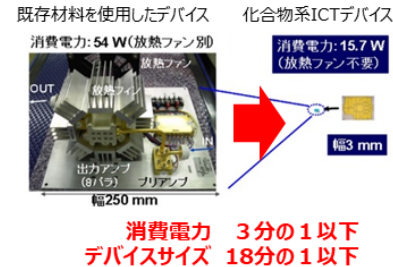
グリーン・デジタル社会を実現するためのICTデバイス研究基盤・開発環境の整備

NICTは我が国唯一のICT分野を専門とした公的研究機関であり、グリーン・デジタルの実現の基盤となるICTデバイスの超高効率化に関して世界トップレベルの研究開発を実施。

ICTデバイス研究基盤の強化

NICTが世界的な成果を有するICTデバイス分野の研究について、国際的優位性を維持・強化していくため、老朽化する研究用機器を最新設備へ更改

<デバイス超高効率化に係る研究例>



ICTデバイス開発環境の整備

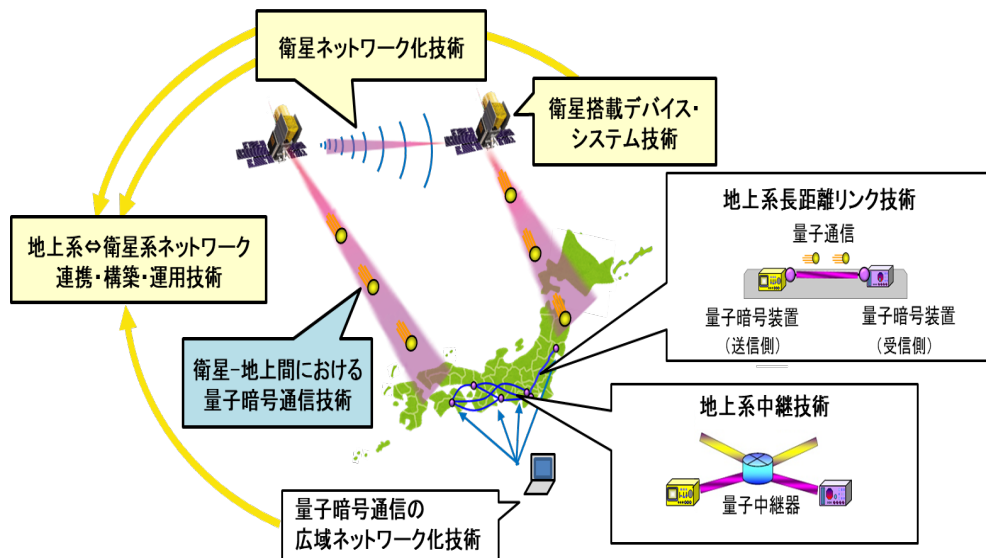
最先端技術の社会実装を加速するため民間企業への技術移転に向けた共同研究等の多様な主体との連携を可能とする開発環境をNICTに整備

<テストヘッド環境(クリーンルーム・製造設備)のイメージ>



- ・ グリーン・デジタル社会の基盤となる情報通信（ICT）デバイスの超高効率化や早期の社会実装を実現し、ICT産業自身の省エネ・グリーン化（グリーン・デジタル）を推進するため、国立研究開発法人情報通信研究機構（NICT）の最先端研究基盤の強化を図るとともに、民間企業等が利用可能なテストベッド環境（クリーンルーム等）を整備。

量子暗号通信網構築のための研究開発



- 現代暗号の安全性の破綻が懸念されている量子コンピュータ時代において、国家間や国内重要機関間の機密情報のやりとりを安全に実行可能とするため、グローバル規模での量子暗号通信網の実現（①衛星-地上間、②地上間の長距離化、③衛星系・地上系の統合検証）に向けた研究開発を実施する。

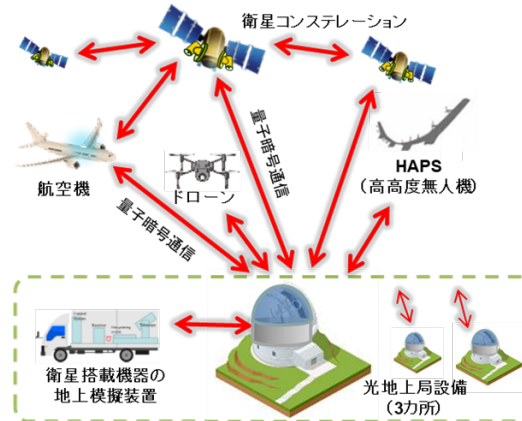
R3補正予算 4.8億円 R4当初予算案 27.5億円

量子暗号通信ネットワークの社会実装加速のための広域テストベッド整備

- 複数拠点間を結ぶ量子暗号通信ネットワーク（広域テストベッド）を国立研究開発法人情報通信研究機構（NICT）に構築し、社会実装の加速化に向け実利用を想定した経路制御等のネットワーク構成実証を産学官が連携して実施。

R3補正予算 90.0億円（新規）

衛星コンステレーションにおける量子暗号通信を実現するための光地上局テストベッド環境の整備



- 多数の衛星を一体的に運用し機能やサービスを提供する衛星コンステレーションで不可欠な量子暗号通信について、天候による影響を回避し、衛星と光地上局の複数地点間の通信ルートを効率的に切替え可能とする設備をNICTに整備。

R3補正予算 50.5億円（新規）