

デジタル変革時代の電波政策懇談会
5Gビジネスデザインワーキンググループ(第2回)

5Gビジネスデザインワーキンググループ NECプレゼン資料

日本電気株式会社
2023年2月7日

\Orchestrating a brighter world

NECは、安全・安心・公平・効率という社会価値を創造し、
誰もが人間性を十分に発揮できる持続可能な社会の実現を目指します。

目次

1. 5Gビジネスにおける市場動向、NECの取り組みについて
2. 5Gのユースケースと周波数について
3. 周波数割り当てに関する意見、要望及びまとめ

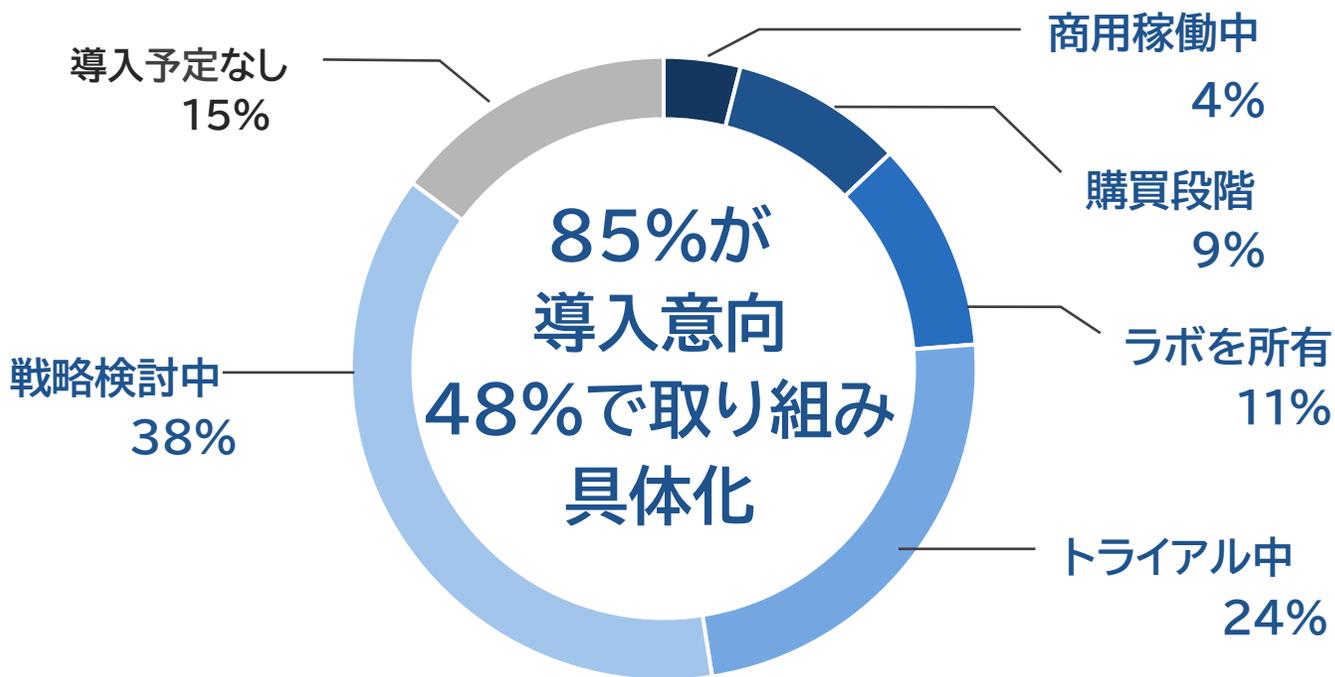
参考

1. 5Gビジネスにおける市場動向、 NECの取り組みについて

1.1 5Gの市場動向について(OpenRAN)

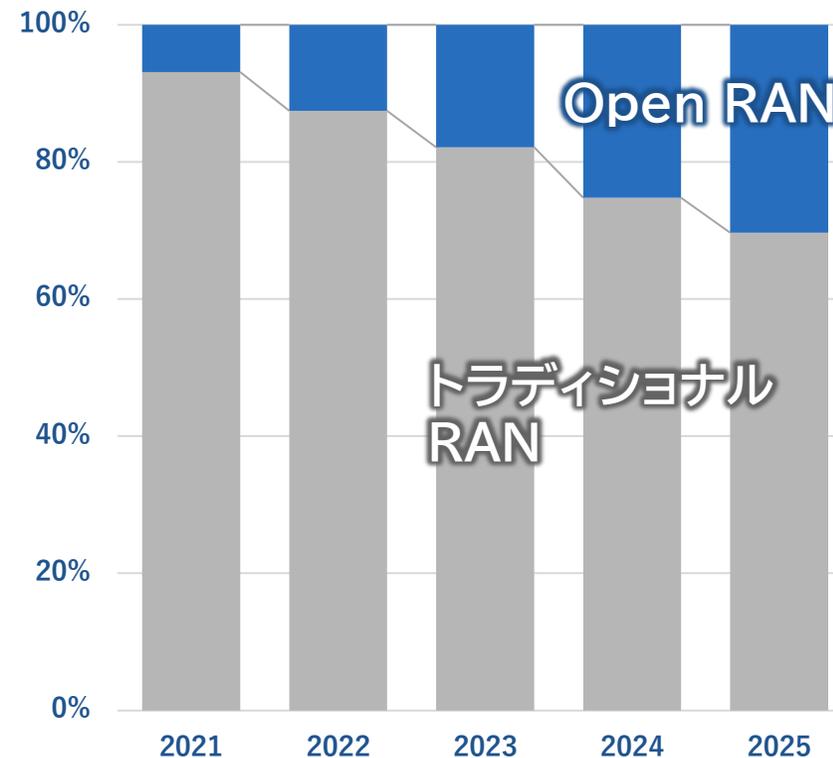
- ◆ 通信事業者のOpen RAN導入の意向は高まっており、その中で、Open RAN市場はCAGR30%以上(2022-2025)の成長率が見込まれている

Open RAN導入意向



Source: Mobile World Live Industry survey on Open RAN adoption

グローバル基地局市場動向

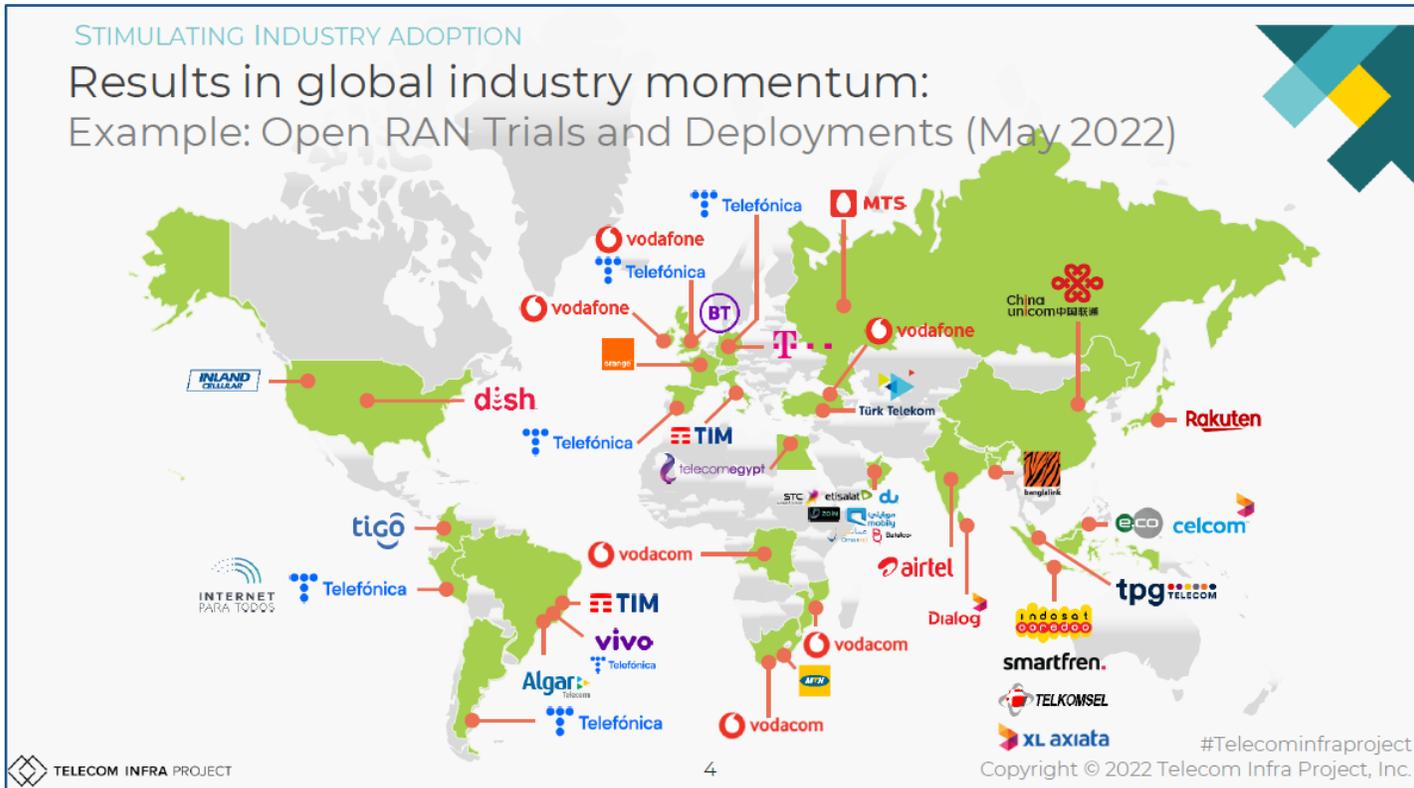


Source:各種市場レポートを基にNECが作成

1.2 地域での5Gの市場動向について(OpenRAN)

◆ グローバルの各地域・国において政府・通信事業者でOpen RANの取り組みが、さらに拡大している

20か国以上で36事業者が37のトライアルと商用構築を実施



Source:Telecom Infra Project

欧州

- 欧州事業者は2030年までに欧州NWの20-30%をOpen RAN化(Vodafone, Telefonica)を宣言
- 英国政府や独政府によるOpen RAN化推進

米国

- Greenfield事業者による商用NWへの導入
- 米国政府のRip & Replaceを契機としたOpen RAN推進

オーストラリア

- 通信事業者やベンダー主導でOpen RANの技術検証を実施
- 2021年にThe Critical Technologies Policy Coordination Officeが設立され、セキュリティ・規制面からOpen RANを検討

インド

- Digital India及びMake in India政策の実現にOpen RANを活用する動き

1.3 NECのグローバル市場での活動

◆ 国内外のOpen RAN推進顧客とのエンゲージメントの強化による案件の獲得とさらなる拡大

個々の取り組みを深化



パイプラインの拡大

商用案件	5件(+2)
トライアル	23件(+11)
プロスペクト	30件(+10)

*カッコ内は、2021年9月時点 → 2022年9月時点の案件増加数

1.4 今後の市場拡大に向けて

- ◆ Open RAN市場において先行している日本での実績を元にO-RUで市場参入を果たし、さらにソフトウェアとサービス領域に価値提供を拡充し収益性の高い成長を目指す

2021年度

市場環境: Open RANの導入とネットワークの構築フェーズ

|

2022年度

積極投資期

- O-RUを中心としたハードウェアビジネスでの市場参入・顧客ベース拡大
- ソフトウェアプロダクトを市場に投入

2023年度

市場環境: Open RANエリア拡大による運用効率化・自動化の重要性の高まり

|

2025年度

投資回収期

- ハードウェアビジネス(O-RU)にソフトウェア(CU/DU・5GC・SMO)・サービス(システムインテグレーション)ビジネスを重畳
- 自動化・運用効率化・NWリソース最適化などの高付加価値ソリューションによる収益向上
- ソフトウェアライセンスおよびリカーリングビジネスの拡大

2. 5Gのユースケースと周波数について

2.1 5Gで用いられる周波数の特徴

6GHz以下： 遮蔽物の影響が比較的少なく、広範囲のエリアカバーに適する

ミリ波： 遮蔽物の影響を受けやすい一方で、スポットエリアでの大容量・低遅延通信が可能

○国内・海外での5Gの運用周波数の分布イメージ

	3GHz以下	~4GHz	~6GHz	24~30GHz	30GHz以上
日本	○	○	○	○	
米国	○	○		○	○
欧州	○	○			
韓国		○		○	
中国	○	○	○		

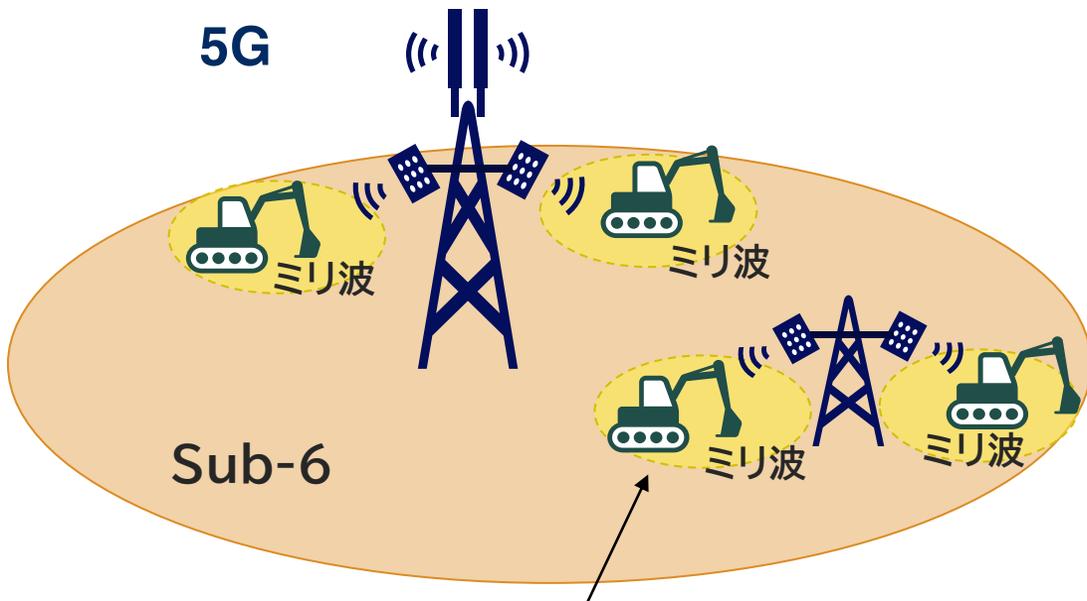
現状 エリアカバレッジを重視した3GHz以下、および4GHz以下の周波数による運用が多い傾向。
今後 各々の周波数帯の特徴を活かし、両周波数帯を組み合わせた利用(ユースケース)が増えてくる
ことが期待される。

2.2 Sub-6・ミリ波併用の可能性①：建機のリモート運転・自律運転

ミリ波の特性を活かし、複数カメラからの同時映像伝送と安定的な建機制御を実現

土木工事現場

(大規模現場、ダム工事現場など)



建機に複数台のカメラを設置しリモート運転
(建機の制御信号、カメラの映像データを送信)

現状(Sub-6)の課題： UPLINK大容量化、低遅延性確保

- 建機の密集場所での複数台カメラ映像送信
- 自律運転のための、センサーやVisual SLAM (自己位置推定)などの送信データの追加
- 効率的なリモート運転に向け、カメラ映像の高精細、制御信号の低遅延化



ミリ波への期待

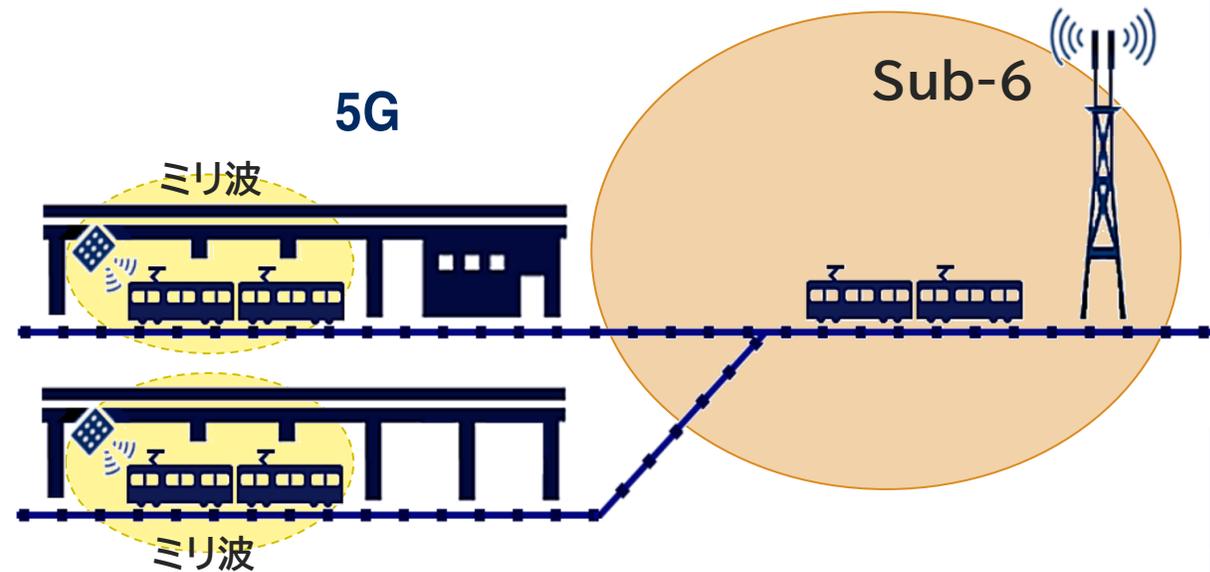
Sub-6+ミリ波(個別セル)での
大容量化・低遅延性確保

- 建機の密集場所はミリ波(個別セル)も活用し大容量化
- 信号伝送の待ち合わせが少ない低遅延なネットワーク構築
- 広範囲で利用するセンサー情報などはSub-6にて対応

2.3 Sub-6・ミリ波併用の可能性②: 鉄道無線における5Gミリ波利用

ミリ波による大容量化により、**駅などの車両密集区域のデータ送受信に対応**

鉄道無線



- 走行時: 緊急性の高いデータを優先で送信 (保守用途)
- 駅の停車時: 車内画像データの引き上げと乗客向けサービス情報の更新 (ニュース、天気予報、広告など)

現状(Sub-6)の課題: 大容量化、ホームのエリア化

- 駅の停車時間内のデータ更新、データアップロード (短時間の停車への対応)
- ホームに限定したエリア化 (電波の飛びすぎによる干渉防止)

ミリ波への期待

Sub-6+ミリ波(個別セル)での大容量化

- 駅での停車時は、ミリ波(個別/小セル)によりUL/DLともに大容量化。走行時は、Sub-6の広域セルにて対応
- ミリ波の特性を生かした、ホームに限定したエリア構築とサービスの提供

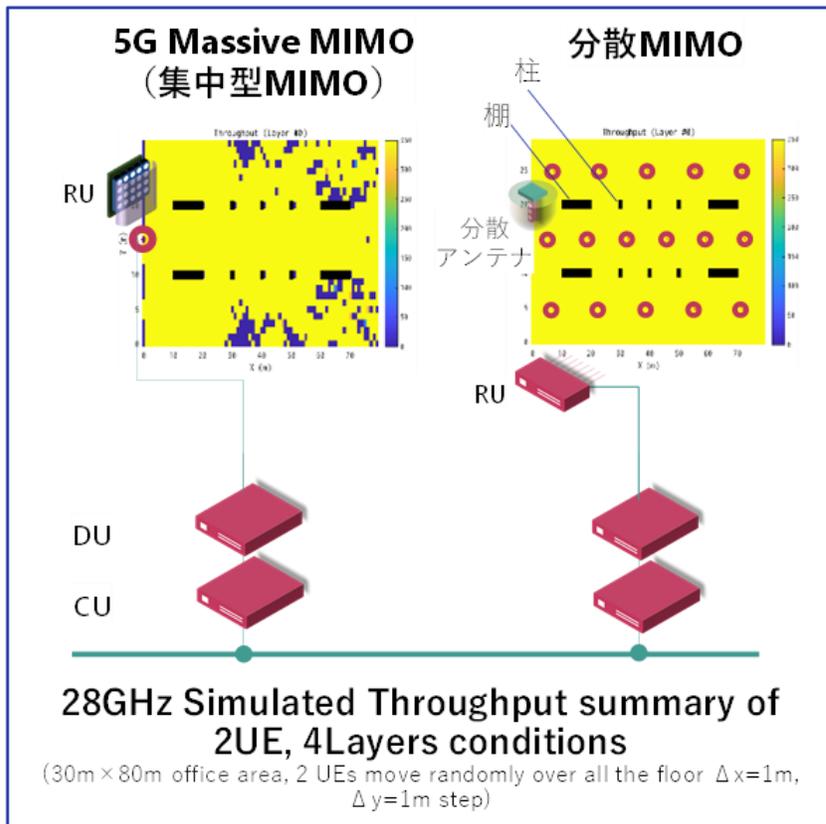
2.4 ミリ波活用に向けた技術開発および取り組み(1/3)

(NTT様/NTTドコモ様との共同研究)

○ミリ波による安定したカバレッジを実現する分散MIMO技術

多数の分散アンテナにより見通しを確保

遮蔽物による通信の瞬断を回避するため、分散アンテナ選択技術の開発



課題: 高周波数帯($\geq 28\text{GHz}$)における、遮蔽物等により基地局のアンテナが見通せない場所が存在するエリアでの安定な通信の実現

解決手段:

- 多数の分散アンテナにより見通しを確保することが可能な分散MIMOが有望
- 加えて、分散アンテナ選択技術により、移動局が柱等の後ろに移動した際に受信レベルが急激に低下し、別な分散アンテナにつながるまでの間に瞬断することを回避

2.5 ミリ波活用に向けた技術開発および取り組み(2/3) (東京大学との共創活動)

○体感品質を最大化するネットワーク制御技術

Beyond 5Gの鍵となる高周波数帯の無線通信(ミリ波・サブテラヘルツ波等)を使い、利用者の体感品質(QoE)を最大化するネットワーク制御技術

現在

高周波帯の扱いは容易でないため、
多様化・高度化する
アプリのニーズの対応が困難

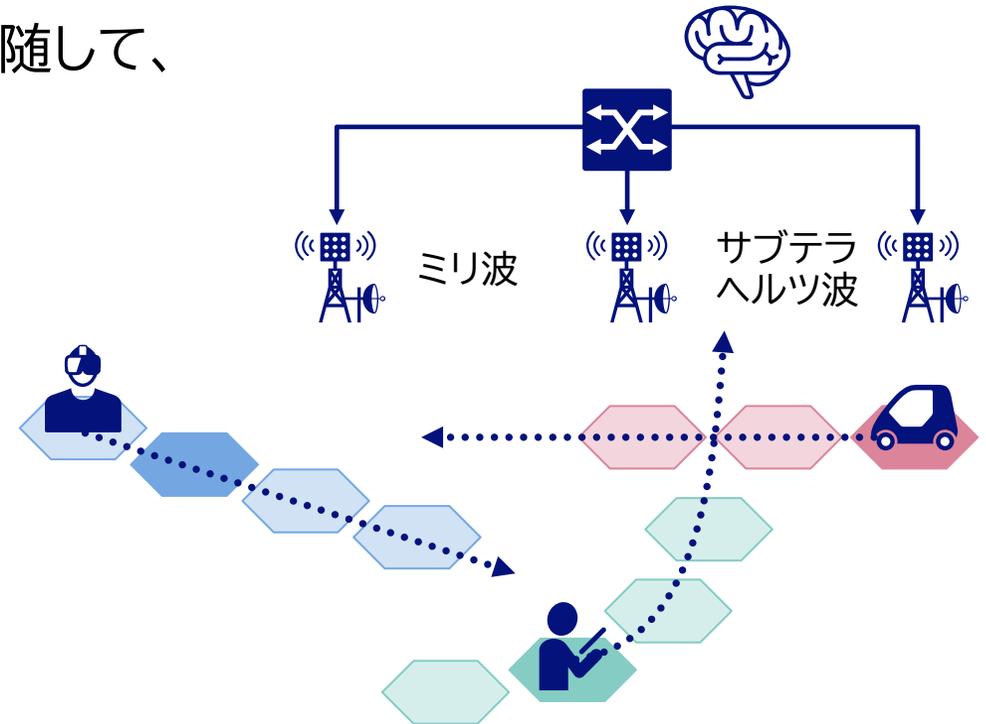


将来

無線と端末の環境変化に追従して、
QoE要件を満たす通信を
細粒度の時空間で提供

End-to-Endの
QoE制御技術

ダイナミック時空間
スライシング



2.6 ミリ波活用に向けた技術開発および取り組み(3/3)

○共創活動を通じた社会デザインへの取り組み

技術の研究開発と社会受容性の確認の両面アプローチをリビングラボで実証し、この成果を社会実装することで社会課題を解決し、来るべき未来を検証

研究開発

2021年~

ラボ・研究室
個別企業・大学・NEC

成果実証

2022~24年

リビングラボ
エコシステムメンバー

社会実装

2025年~

一般社会
一般企業・団体

3.周波数割り当てに関する意見、要望及びまとめ

3.1 新たな割り当て方式の方向性に対する意見、要望等

◆今後のミリ波等の高い周波数の割り当て方式について

ミリ波等の高い周波数については、高周波数帯特有の電波が飛ばない(伝送距離が短い)という特徴を考慮した割り当て方式(条件)が必要になってくると思われる。

高周波数帯がより有効に活用されるように新しい割り当て方も含めて検討をいただきたい。

◆周波数帯の国際協調について

端末やデバイスの観点からも引き続き割り当てる周波数帯は、できる限り国際協調した周波数帯を検討いただきたい。

特に高周波数帯は、高周波回路の半導体の共通化が低コストでの製品実現において重要となるため、その観点でも国際的な共通化がより重要になると考えられる。

3.2 まとめ

◆Open化推進による5Gビジネス拡大

国内および海外における5Gビジネスの拡大に向け、今後もOpen RANを推進し、Open化を通じてお客様、パートナー様など、多くの皆様との幅広い技術、経験、知見を結集し、イノベーションに挑戦。

◆ミリ波の活用推進

超高速・低遅延という特徴に加えて、電波が飛び過ぎないという特徴も活かした活用方法を検討していくことが重要。

ミリ波をより使いやすくしていくための技術開発、ならびにリビングラボを活用した技術および社会実装上課題の検証を産学連携やパートナーとの共創活動を通じて推進。

5Gビジネスの拡大に貢献

参考

- ローカル5G製品
- ローカル5G の取組(ローカル5G小型一体型基地局等)
- ローカル5G の可能性について
- 地方自治体との連携、地方展開における課題と展望
- Sub-6・ミリ波RU装置
- ミリ波技術開発について

参考:ローカル5G新製品 UNIVERGE RV1000シリーズ ～ローカル5G一体型基地局～

ローカル5G
製品

目的

- ローカル5Gシステム導入費用の低減
- 導入の工数削減、一体型による簡易な導入

ターゲット

- スモールスタートでローカル5Gを導入したいお客様
- 中小規模でも5Gのメリットを活かしたいお客様
- 段階的にシステムを拡張したいお客様

Sub-6とミリ波の両方の 基地局機能一体型装置を開発



Sub-6一体型基地局 UNIVERGE RV1200(*) ミリ波一体型基地局 UNIVERGE RV1300

(*)UNIVERGE RV1200は4.6-4.9GHz対応では、
日本初のSub-6一体型基地局

多くの実証実績を活かしローカル5Gのさらなる普及を目指す

参考: UNIVERGE RV1200がCEATEC AWARD 2022 の総務大臣賞を受賞

優れた技術・製品・サービスに送られる、最高の賞

CEATEC[®]
AWARD

総務大臣賞 受賞



受賞式の様子
柘植総務副大臣と新野会長



受賞式前の展示説明
西村経済産業大臣にご説明

<選評> <https://ceatec.com/ja/award/>

- ◆ ローカル5G基地局を1つの筐体に収めた
導入費用が従来比50%以下。システム構成がシンプル。
導入期間、消費電力も削減。スモールスタートから拡張できる柔軟性。
- ◆ ローカル5Gの普及を促進できるポテンシャルを持つ
オフィス、小規模工場、商業店舗、人材育成・教育分野など多方面。

国内最大級のインターネットテクノロジーイベント『Interop Tokyo 2022』においてローカル5Gに関連する3部門※1でグランプリ&準グランプリを受賞

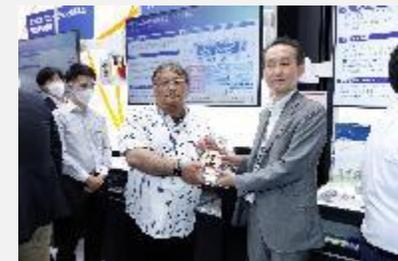
Interop Tokyo 2022 Best of Show Award

Interop Tokyo 2022出展企業各社からエントリーされる新製品を有識者によって編成される審査委員会が審査し、優れた製品・ソリューションに特別に授与するもの



5G / ローカル5G部門 グランプリ「UNIVERGE RV1200」

低価格かつ小型・軽量・屋外設置可と設置場所に関する自由度が高く、用途を大きく広げる可能性があり、社会的に有用でインパクトの大きいソリューションであることが評価された



ShowNet※2コントリビューション部門 準グランプリ「ローカル5Gシステム」

会場内に構築される実稼働環境においてローカル5Gのトータルソリューションを展示し、様々なデモンストレーションを用いて相互接続にも挑戦したこと、わかりやすく、かつ先進的な取り組みであることが評価された



※1 「パーソナルメディア&デバイス部門」でも準グランプリを受賞(VersaPro UltraLite タイプVG 5Gモデル)

※2 出展社から提供された1500台以上の製品・サービスと約400名ものトップエンジニア達によって会場全体にインターネットに接続された実稼働環境を構築し、相互接続実証やチャレンジを実施するプロジェクト

参考:可搬型トライアルパック

ローカル5G 可搬型トライアルパックによる市場アプローチを推進
2022年7月からセールス活動開始。9月26日に広報発表し、案件の発掘活動を展開中

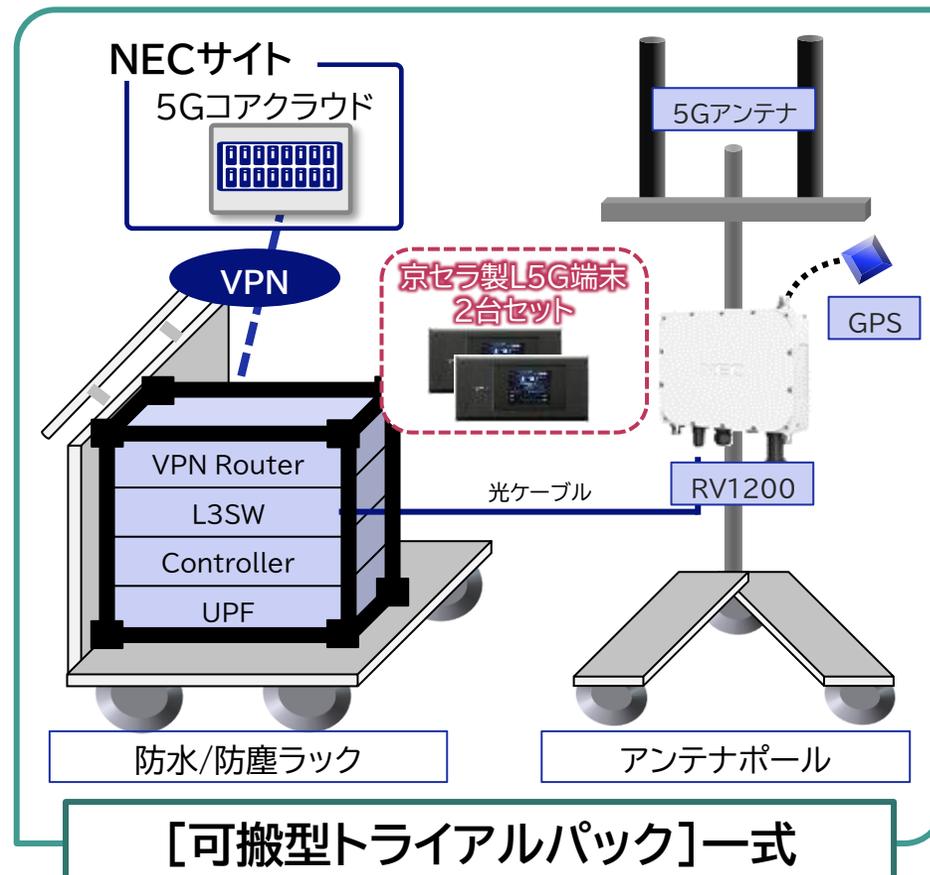
✓ ローカル5Gを可搬型ラックで簡単・安価に提供

◆ サービス提供内容

- ローカル5Gシステムを可搬型ラックで提供
- 5Gコアクラウド利用料(共用コア)を含む
- 機器はサブスクにて提供、機器保守あり

◆ サービスの特徴

- 構築期間の削減
- 簡単設置
- 安価かつシンプルな提供形態



参考：NECで取り組むローカル5Gのユースケース

ローカル5G
の取組

製造、建設、流通、交通、公共部門の市場領域を中心に産業DXの価値創造、検証を推進、具体的な実証実験も開始



参考:ローカル5Gの活用の領域について

ローカル5G
の取組

<公共インフラ>

市場	ユースケース	説明
鉄道	ワンマン/ドライバレス運転支援	車上・車内カメラ映像伝送による安全運行の支援
	ホームドア監視	駅ホームカメラとAIを活用したホームドア閉扉判断の高度化
	日常巡視点検	車上カメラとAIを活用した線路巡視業務の省人化(駅・車両基地での高速データ伝送)
	遠隔作業支援	XRデバイスによる遠隔の熟練者からの作業支援(車両基地)
空港	MR空港体験	XRデバイスによる空港施設サービス
	遠隔作業支援	XRデバイスによる遠隔の熟練者からの作業支援
道路	日常巡視点検	固定カメラ/車上カメラとAIを活用した巡視業務の省人化
	遠隔作業支援	XRデバイスによる遠隔の熟練者からの作業支援
電力	日常巡視点検	発電所・送電鉄塔でのドローン・ロボットによる巡視点検の省人化
	遠隔作業支援	XRデバイスによる遠隔の熟練者からの作業支援

<公共サービス>

市場	ユースケース	説明
放送	ライブ映像配信	ライブ・イベント施設におけるカメラのケーブルレス化
防災	災害状況把握	固定カメラ/ドローンによるリアルタイムの災害状況監視
	復旧作業支援	ドローンで収集した三次元データをもとに無人化施工による復旧
医療	入院患者モニタリング	院内(病床)でのカメラ・バイタルによる遠隔モニタリング
	救急車-病院間データ連携	救急車-病院間でのカメラ映像・バイタルデータ伝送・モニタリング
観光	XR観光	MRを活用し地域資源にデジタルコンテンツを融合した観光体験の高度化
教育	XR体験学習	XRデバイスを活用し仮想空間での体験型教育

<企業>

市場	ユースケース	説明
建設	遠隔施工	建設機械の遠隔からの操縦、施工の実施
	自動施工	建設作業の自動化

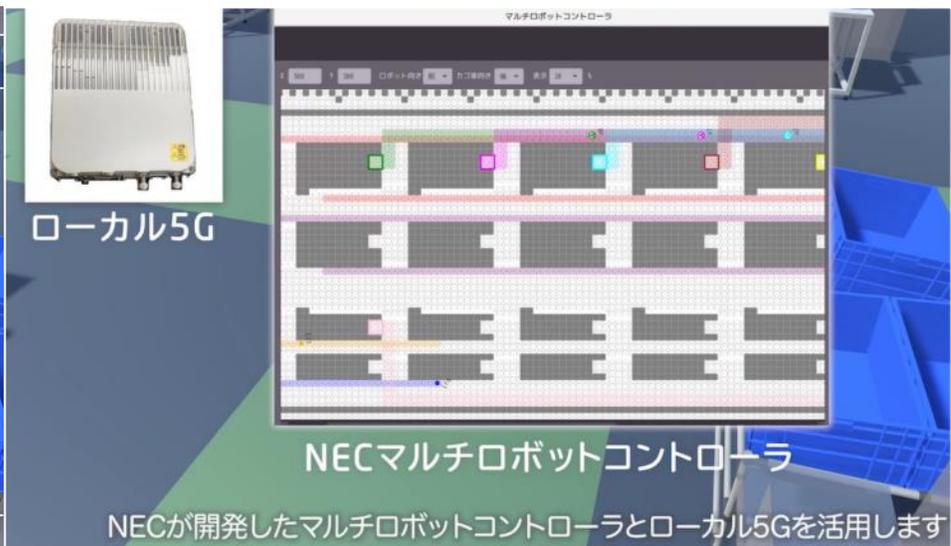
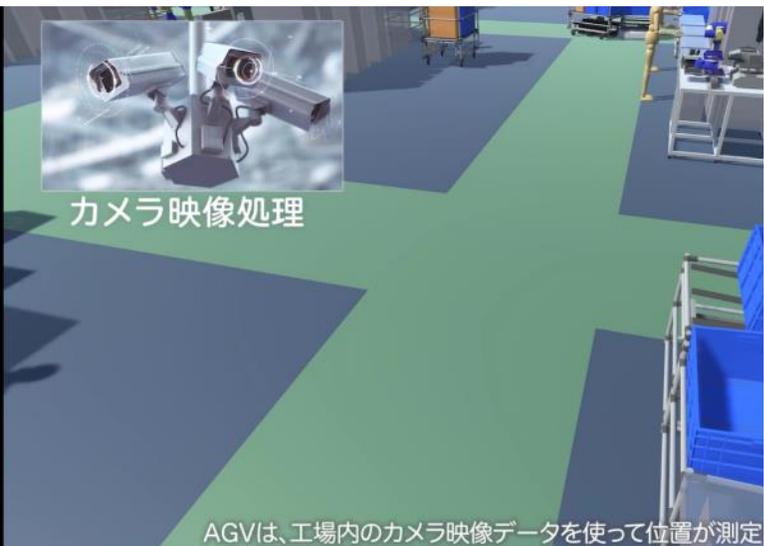
参考:ローカル5Gの活用の領域について

ローカル5G
の取組

<企業>

市場	ユースケース	説明
製造	ロボット遠隔操作	遠隔地からのロボット作業
	遠隔業務支援	XRデバイスによる遠隔の熟練者からの作業支援
	AMR制御	無軌道のAGV等を統合制御し工場内での運搬等の業務を効率化
	AMRとロボット連携	ロボット作業とAMRの統合制御による工場無人化・効率化
放送	映像伝送	有線回線のラストワンマイル無線化

2023年上期にはAMR制御(Sub-6)を工場に導入予定



ローカル5Gのメリットがより身近なものに

◆ 小規模利用

- オフィス、小規模工場での利用
- 実証実験での使用例の本格実装が加速



◆ スモールスタート、スケールアウト

- 生産技術部門 → 生産ラインに順次展開
- ショールームで検証 → 各店舗展開



◆ 分散配置、テナント向けサービス

- 高度なサイネージを人流が多い場所に分散配置
- テナントへローカル5Gを活用したサービス提供



◆ 一時利用、臨時設置

- イベント会場で期間限定でコンテンツを展開
- 防災拠点に事前設置し発災時に素早く稼働



◆自由で効率的な働き方を加速するワークライフ空間の提供



**IoT×ローカル5Gによる
スマートビルディング推進**

入退室と物品利用履歴の管理

- ・お掃除/配達ロボ
- ・セキュリティ巡回

安心して快適な職場環境

VR/ARによる
バーチャル会議

- ・会議室やトイレの
利用状況の可視化

デジタルサイネージによる
各種ナビゲーション

室温/照明の調節など
エネルギー利用の最適化

◆実用化が進む先進技術とローカル5Gの融合



自動ロボットやXRを活用した
最先端の買い物の促進



カートの自動追従と無人決済



高精細映像による見守り



VR/ARによる
バーチャル試着



混雑状況の可視化/
タイムリーなイベント告知



リモートからの実店舗
ショッピング

XR:VR(仮想現実)、AR(拡張現実)、MR(複合現実)などの先端技術の総称

◆グローバルで活躍できるデジタル人材育成のための教育基盤



デジタルをフル活用する
充実した教育コンテンツの提供

IoTセンサーを活用した
動植物の生態学習

定期的な教育記録
による学習の効率化

防災訓練
科学実験
VR/ARによる
体験型教育

離れた地域や国と
遠隔交流や授業

仮設避難所
(体育館など)
災害時の仮設避難所の
ネットワークインフラ

参考:地方自治体“まち”でローカル5Gが期待される領域

地方自治体との連携
地方展開における課題と展望

公共サービス分野は製品・サービスの低廉化まで様子見、ユースケース・付加価値の明確化が必要
公共インフラ分野はローカル5Gへの期待は高く、業務プロセス改善のニーズから導入促進



参考: 地方自治体においてローカル5Gが普及するための課題

地方自治体との連携、
地方展開における課題と展望

本格普及に向けては、ユースケース含む投資対効果の明確化、製品のQCD(品質・コスト・デリバリ)の改善・適正化、体制・ビジネスモデル確立がポイント

カテゴリ	課題認識	検討の方向性
制度	広域・共同利用	<ul style="list-style-type: none"> 自己土地に限定されない地域利用ニーズに対して、共同利用が制度化見込み 広域利用は、キャリア4G/5Gとの連携も視野に検討
	上空利用(ドローン活用)	<ul style="list-style-type: none"> 防災・警備・インフラ点検等、顕在化しているドローン活用ニーズに対し、ローカル5Gでの利用方法に合わせた使用条件の整理や必要に応じてキャリア5G(TDD)と同様、技術基準の検討と策定
	非常用通信時の利用(災害時対応)	<ul style="list-style-type: none"> 災害状況把握/復旧時のローカル5G活用ニーズに対し、臨時・一次利用の検討
ユースケース・ソリューション	5Gの必然性・必要性の具体化	<ul style="list-style-type: none"> 公共サービス分野は、Wi-Fiとのすみ分け、5Gの必需性が現時点では弱いため、装置のコスト低減待ち 公共インフラ分野含むプライスレスなユースケースに対して5Gの特徴を具体化
	導入判断を促す投資対効果の明確化	<ul style="list-style-type: none"> 単体事業/ユースケースでは投資回収困難なため、費用対効果の明確化と複数ユースケースでのサービス導入・持続シナリオの策定と整合
技術/運用	安定性・信頼性の向上(エリア設計含む)	<ul style="list-style-type: none"> 様々なフィールドでの実証成果・ノウハウの蓄積、製品開発での担保
	現場での運用方法の簡素化	<ul style="list-style-type: none"> 複雑なキャリア仕様からユーザが扱いやすいIT機器に近い運用機能の実現
体制/ビジネスモデル	サービス主体者/運用者が不明確	<ul style="list-style-type: none"> 地域事業者等とのパートナーリング・コンソ形成による運用者の構築
	装置イニシャル・オペレーションのコスト低減	<ul style="list-style-type: none"> リース/レンタルスキームの拡大、複数ユーザ/ユースケースでの共用 アプリケーション含めたコストモデルの整理 関連省庁・自治体の政策連動・予算活用、PFS/SIBによる事業モデル検討

参考:5GのRU装置(国内・グローバル向け)

Sub-6・ミリ波
RU装置

国内5G向け

Radio Unit (RU)

2019年

2020年



3.7GHz
対応RU

3.7GHz
対応RU

4.5GHz
対応RU

28GHz
対応RU

グローバル5G向け

次世代Radio Unit (RU)

2021年



MB5460

MB5440

TIP Open RAN要件に適合認定



小型・軽量・低消費電力で 5Gネットワーク構築をサポート

参考: ミリ波の短中期的な技術等の取り組み状況(1/2)

	タイトル	発表年月日	概要	URL
製品開発	NEC、小規模ネットワークに適したローカル5G基地局 UNIVERGE RV1000シリーズ2機種を販売開始 ~日本初、4.6-4.9GHz対応のSub6一体型基地局などをラインナップに追加~	2022年1月20日	NECは、ローカル5G基地局の製品ラインナップを拡充し、主に小規模ネットワーク向けに、基地局の無線部(RU)、制御部(CU/DU)を1つの筐体内に収めたオールインワンモデルの一体型小型基地局 UNIVERGE RV1000シリーズ2機種を販売開始します。4.7GHz帯に対応したスタンドアロン型(SA)基地局 UNIVERGE RV1200(以下、Sub6一体型基地局 UNIVERGE RV1200)を2022年3月から、28GHz帯に対応したノンスタンドアロン型(NSA)基地局 UNIVERGE RV1300(以下、ミリ波一体型基地局 UNIVERGE RV1300)を2022年度第1四半期から販売開始します。Sub6一体型基地局 UNIVERGE RV1200は、現在日本で使える4.6-4.9GHz対応の一体型基地局として初の製品です。NECは2025年度までに両製品累計1000システムの提供を目指します。	NEC、小規模ネットワークに適したローカル5G基地局 UNIVERGE RV1000シリーズ2機種を販売開始 (2022年1月20日): プレスリリース NEC
実証	世界初、28GHz帯で遮蔽を気にせず繋がり続ける分散MIMOの実証実験に成功 ~ショッピングモールや工場など厳しい遮蔽環境でも、大容量通信が利用可能に~	2022年10月31日	日本電信電話株式会社(本社:東京都千代田区、代表取締役社長:島田 明、以下「NTT」)と株式会社NTTドコモ(本社:東京都千代田区、代表取締役社長:井伊 基之、以下「ドコモ」)と日本電気株式会社(本社:東京都港区、代表取締役 執行役員社長 兼 CEO:森田 隆之、以下「NEC」)は、28GHz帯を用いた分散MIMOにおいて、エリア内の無線伝搬状況や移動端末の位置などの環境情報をシステム自身が把握し、環境に応じて基地局の分散アンテナを動的に切り替える技術(以下、本技術)の実証実験を実施し、世界で初めて成功しました	世界初、28GHz帯で遮蔽を気にせず繋がり続ける分散MIMOの実証実験に成功 (2022年10月31日): プレスリリース NEC
	NEC、ミリ波周波数帯に分散MIMOを適用し、実際のオフィス環境下で3倍の同時接続数・伝送容量を実現 ~利便性の高い5Gミリ波で安定した接続環境を構築~	2021年1月25日	NECは、実際のオフィス環境において、ミリ波周波数帯の28GHzを用いた分散MIMOによる同時多数端末接続と伝送容量向上を実証し、分散MIMOを用いない場合に比べ、遮蔽物に対する劣化も少なく約3倍の同時接続数・伝送容量を達成しました。オフィス環境下でミリ波周波数帯に分散MIMOを適用した実証は業界で初めてであり、今後、同時多数接続が可能な利便性の高い5G環境の構築へつながることが期待できます。	NEC、ミリ波周波数帯に分散MIMOを適用し、実際のオフィス環境下で3倍の同時接続数・伝送容量を実現 (2021年1月25日): プレスリリース NEC
研究開発 / 技術開発	5GおよびBeyond 5Gの基地局に向けた高効率ミリ波帯フェーズドアレイ無線機を開発 独自の高効率増幅回路と、ばらつき補正技術によりミリ波帯無線機の低消費電力化を実現	2022年6月13日	東京工業大学 工学院 電気電子系の岡田健一教授と日本電気株式会社(NEC)は共同で、次世代のBeyond 5Gに向けて、ミリ波帯をより有効に活用できるフェーズドアレイ無線機を開発した。第5世代移動通信システム(5G)では、ミリ波帯の周波数を用いて通信速度の向上を図っているが、Beyond 5Gに向けたさらなる高速化のために、より高い周波数の活用や大規模MIMOの利用が期待されている。ミリ波帯フェーズドアレイ無線機の低消費電力化のために、本研究では新たに、高効率小型ドハティ型増幅器と、素子間ばらつき補正を適用したデジタル歪補償(DPD)技術を開発し、高エネルギー効率と高い線形性を両立するミリ波帯高集積半導体ICを実現した。 ※総務省委託研究「第5世代移動通信システムの更なる高度化に向けた研究開発(JPJ000254)」の成果の一部	5GおよびBeyond 5Gの基地局に向けた高効率ミリ波帯フェーズドアレイ無線機を開発 独自の高効率増幅回路と、ばらつき補正技術によりミリ波帯無線機の低消費電力化を実現 東工大 ニュース 東京工業大学 (titech.ac.jp)

参考: ミリ波の短中期的な技術等の取り組み状況(2/2)

	タイトル	発表年月日	概要	URL
研究開発／技術開発(続き)	超高速ビームフォーミングが可能なミリ波帯フェーズドアレイ無線機を開発 Beyond 5Gに向けてミリ波のさらなる有効活用へ大きな一歩	2021年6月18日	東京工業大学 工学院 電気電子系の岡田健一教授と日本電気株式会社は共同で、次世代のBeyond 5Gに向けて、ミリ波帯をより有効に活用できるフェーズドアレイ無線機を開発した。 第5世代移動通信システム(5G)ではミリ波帯の周波数を用いて通信速度の向上を図っているが、Beyond 5Gに向けて更なる高速化のために、より高い周波数の利用や、大規模MIMOの利用が期待されている。これらを実現するためには高速なビームパターン切り替えが必要だが、切り替え速度と精度の両立ができていなかった。本研究では高速切り替えが可能なスイッチ型の移相器にデジタル補正技術を組み合わせることで、高速かつ高精度なビームパターンの切り替えを実現した。 ※総務省委託研究「第5世代移動通信システムの更なる高度化に向けた研究開発(JPJ000254)」の成果の一部	超高速ビームフォーミングが可能なミリ波帯フェーズドアレイ無線機を開発 Beyond 5Gに向けてミリ波のさらなる有効活用へ大きな一歩 東工大ニュース 東京工業大学 (titech.ac.jp)
	偏波MIMO対応ミリ波フェーズドアレイ無線機を開発 - 5Gのさらなる高度化を実現 -	2020年6月14日	国立大学法人東京工業大学 工学院 電気電子系の岡田健一教授と、日本電気株式会社は共同で、第5世代移動通信システムの高度化に向けた偏波MIMOに対応するミリ波帯フェーズドアレイ無線機を開発した。同じ周波数帯域幅と比較すると、従来に比べ、通信速度を二倍にすることが可能である ※総務省委託研究「第5世代移動通信システムの更なる高度化に向けた研究開発(JPJ000254)」の成果の一部	偏波MIMO対応ミリ波フェーズドアレイ無線機を開発 (2020年6月14日): プレスリリース NEC
	NEC、基地局のアンテナを分散設置する技術を開発し5Gミリ波周波数帯の通信品質を向上 - 自社施設内での実証実験により有効性を検証 -	2020年1月24日	NECは、5Gミリ波周波数帯(28GHz帯)の有効活用に向けて、業界で初めてミリ波の分散アンテナ技術を開発しました。本技術を活用してNEC玉川事業場の実験室で実証実験を行い、高速・大容量通信と安定した通信品質の両立を確認しました。	NEC、基地局のアンテナを分散設置する技術を開発し5Gミリ波周波数帯の通信品質を向上 (2020年1月24日): プレスリリース NEC
	5G向けミリ波フェーズドアレイ無線機を開発 - 安価な集積回路を用いて高精度指向性制御を実現 -	2019年6月3日	国立大学法人東京工業大学の岡田健一教授と、日本電気株式会社は共同で、第5世代移動通信システム(5G)に向けたミリ波帯フェーズドアレイ無線機を開発した。5Gでは従来のマイクロ波帯の周波数にあわせて、ミリ波帯の周波数の利用が計画されている。ミリ波帯用の5G無線機ではアレイ状に配置したアンテナへ入出力する高周波信号の位相を制御することにより、アンテナの指向性パターンを制御する。従来は高精度な指向性の制御のために大規模な装置が必要であったが、指向性パターンを劣化させる要因になっている位相および振幅のばらつきを補償できるコンパクトな回路を新たに提案し、無線機とともに集積化することに成功した。 ※総務省SCOPE(戦略的情報通信研究開発推進事業、受付番号175003017)の委託を受けて実施	5G向けミリ波フェーズドアレイ無線機を開発 (2019年6月3日): プレスリリース NEC

\Orchestrating a brighter world

NEC