

デジタルトランスフォーメーションを推進し、 Smart Worldを実現するための キーソリューション「ローカル5G」

現在、製造業をはじめとするさまざまなお客さまから注目されている無線技術のローカル5G（第5世代移動通信システム）、これまで自営の無線通信手段として広く普及してきたWi-Fiとは異なり、ライセンスバンドを使用するローカル5Gは、設計・構築・運用に特別なノウハウを必要とします。本稿では、ローカル5Gが制度化される前から実証実験を重ね、知見を溜めているNTTコミュニケーションズより、ローカル5Gネットワークを活用したお客さまとの共同実証実験の事例や、MEC（Multi-access Edge Computing）・ネットワークスライスといった技術開発中のテクノロジーについて紹介します。

まえだ 前田	りょう 亮	かきもと 柿元	ひろあき 宏晃
ただたけ 武田	よしあき 好明	まつやま 松山	ゆきなか 幸中
なかむら 中村	だいすけ 大輔	もりふじ 森藤	ふくまさ 福真

NTTコミュニケーションズ

お客さまビジネスのDXを支えるデータ 収集機能「ローカル5G」

NTTコミュニケーションズ（NTT Com）は、「DX Enabler[®]」として、事業創造や競争力の強化につながるデジタルトランスフォーメーション（DX）をお客さまと共創していくことをめざしています。DXを実現するうえで重要となるのがデータ利活用で、そのためのプラットフォームとして、2019年に「Smart Data Platform」を発表しました。

Smart Data Platformは、データの収集や蓄積、管理、分析などに必要となるさまざまな機能を取りそろえています。高度なデータ収集を実現する無線通信手段であるローカル5G（第5世代移動通信システム）も、DXの実現に不可欠な機能としてSmart Data Platformにラインアップしています。

NTT Comは、ローカル5Gをはじめとする技術を用いて、安全なデータ収集と蓄積の

ための環境を整え、さらにデータ統合や分析、利活用のための仕組みをワンストップで提供することで、お客さまのビジネス価値の創出に貢献することをめざしています。

セキュアで高品質な無線環境で、移動体 との通信や柔軟な生産体制を実現

ローカル5Gは、高速大容量かつ低遅延で通信できること、多数の端末を同時接続可能であることなど、5Gとしてのさまざまな特長があります。その中でも特にお客さまから期待をいただいているのが、移動する物体との高速通信が可能なことです。

電車や自動車、ドローン、ロボットといった移動体から大容量データを安定的にリアルタイムに収集することは、Wi-Fiなど従来の無線通信技術では難しい面がありました。しかし、ローカル5Gを用いれば、映像などの大容量データを迅速に収集することが可能となり、データ利活用の幅が広がります。

セキュリティも期待されている部分です。モバイルキャリアが提供するパブリック5Gと同様、ローカル5GでもSIMを利用した認証や暗号化を行うことになるため、セキュアな無線通信環境を構築することが可能です。

例えば各種製造装置の入出力データは極めて機密性が高く、セキュリティにも十分に配慮しなければなりません。ローカル5G環境でSIMを使った認証や暗号化を行うことで、なりすましや盗聴などのリスクを大幅に低減することができ、従来の無線通信技術ではやり取りすることが難しかったデータも送受信できるようになります。

代表例として、ロボットが人間と協調して作業するといった場面における、ローカル5Gの活用が考えられています。ロボットの稼働データをリアルタイムに収集する、あるいは遠隔からロボットの制御を支援するといった用途です。

ロボットとの接続に関しては、DMG森精機株式会社様と実証実験を行っています。

また、製造業以外の分野にも利用用途が広がる可能性を秘めています。例えば、ロボットを用いて施設内の警備を行う、あるいはドローンを使った設備点検への応用も期待されています。こちらに関しては、総合警備保障株式会社、京浜急行電鉄株式会社とコンソーシアムを結成し、総務省 令和2年度「地域課題解決型ローカル5G等の実現に向けた開発実証」においてフィールド実証を進めています⁽¹⁾。

■ 事例：DMG森精機様との共同実験

DMG森精機様との共同実験では、ローカル5Gを活用し、無人搬送車に人協働ロボットを搭載した自律走行車「AGV」の遠隔操作などの実現可能性を検証しています。AGVに搭載されているセンサを使って、周辺環境の状態をデータとして収集するスピードをWi-Fiとローカル5Gで比較したところ、ローカル5GはWi-Fiよりも安定して高速にデータ収集できることが確認できました(図1)。このような検証を重ねて、工作機器な

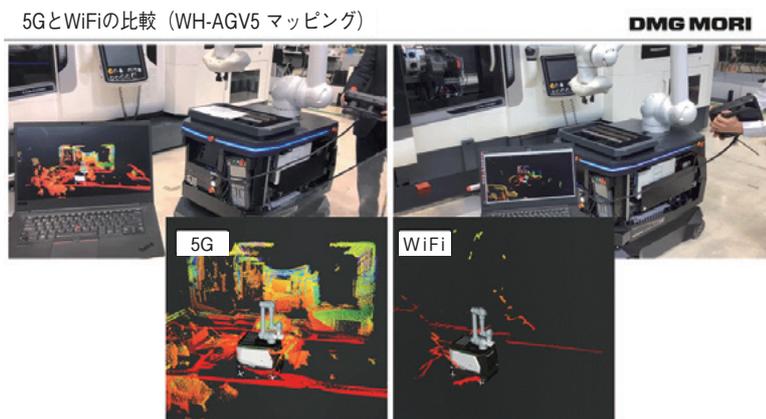


図1 Wi-Fiとローカル5Gとの立体図作成スピードの比較

どにおけるローカル5Gの適用についても、知見やノウハウを蓄積しています。

今回の実証実験によって、自動走行の精度や安全性の向上、エッジコンピューティングを利用することによる車体の軽量化など、AGVのさらなる高性能化が期待されています。

ローカル5Gだけでなく長年培ったネットワーク構築技術によるトータルコディネート

NTT Comの強みは、ローカル5G環境を構築するだけでなく、エッジやクラウドに接続するネットワーク、さらにはアプリケーションまで含めたシステム全体を通して最適な通信品質やソリューションをトータルコディネートのうえ、提供できることです。

NTT Comが提供しているSmart Data Platformには、データ利活用に必要なあらゆる機能がそろっています。お客さまは、ローカル5Gと連携させるネットワークサービス（通信回線、エッジ、クラウドなど）や各種アプリケーションなど、必要な機能を選択し組み合わせることで、ローカル5Gによるデータ収集と利活用が実現できます。

また、柔軟にソリューションを提案できることも、NTT Comならではのメリットです。無線通信においてローカル5Gだけにこだわっているわけではなく、お客さまの課題を伺い、解決策としてプライベートLTEやWi-Fi、LPWA（Low Power Wide Area）を提案するケースもあります。お客さまの課題解決にとって最適な機器・サービス・技術を選定し、ベストなコディネートで柔軟に提案さ

せていただきます。

アークス浦安パークでのローカル5G実証実験

ここからは、NTT Comにおけるローカル5Gの技術開発の取り組みについて説明します。NTT Comは、28 GHz帯に加え、2020年末に制度化された4.7 GHz帯でのローカル5Gの実験試験局免許を2020年6月に取得、電波伝搬特性等の検証を自社施設である「アークス浦安パーク」でスタートしました（図2、3）。同じローカル5Gでも、4.7 GHz帯と28 GHz帯とでは、電波特性は異なります。28 GHz帯は、通信速度を重視するときメリットを出しやすい反面、遮蔽物に対する透過や回折が期待できず、到達距離も短いといった特性があります。基地局のアンテナと受信端末との間にさえぎるものがないような理想的な無線環境に近いLOS（Line Of Sight）内での5G通信に、より強みを発揮できるでしょう。

一方の4.7 GHz帯は、28 GHz帯と比べると遠くまで電波を飛ばすことが可能で、遮蔽物に対してもある程度、透過や回折をします。そのため、28 GHz帯での置局設計よりは工場の敷地内など一定のエリアをできるだけ少ない基地局でカバーすることができます。この2つの周波数帯の特性を踏まえうえで、お客さまの利用用途や通信のニーズに応じて適切な周波数帯を選択することが重要です。

また、NTT Comでは、ローカル5Gとネッ



図2 アークス浦安パークでのローカル5G



図3 アークス浦安パークでの電波伝搬検証

トワークサービスとの連携について、さまざまな角度から検討を行っています。その中で、ローカル5G通信で収集したデータをクラウドよりも手前にあるネットワーク上で処理を行うエッジコンピューティング「MEC (Multi-Access Edge Computing)」という技術に注目しています。低遅延を求めるお客さま向けに、このMECをオンプレミス（自社内の情報システム）に配置することで、リアルタイムなデータ収集と利活用を実現しました。また、NTT Comのネットワークサー

ビスをご利用いただく場合は、用途に応じてMECをネットワークエッジに構築し、多段利用していただくことも可能になります（図4）。さらに次世代インターコネクトサービス「Flexible InterConnect」を活用すれば、エッジだけではなく、各種クラウドサービスとセキュアに接続することも可能です。

このようにMECを上手く活用することで、低遅延を実現しながら、クラウドへ送信するデータ量を削減できるほか、災害などによってクラウドやインターネットにトラブルが発

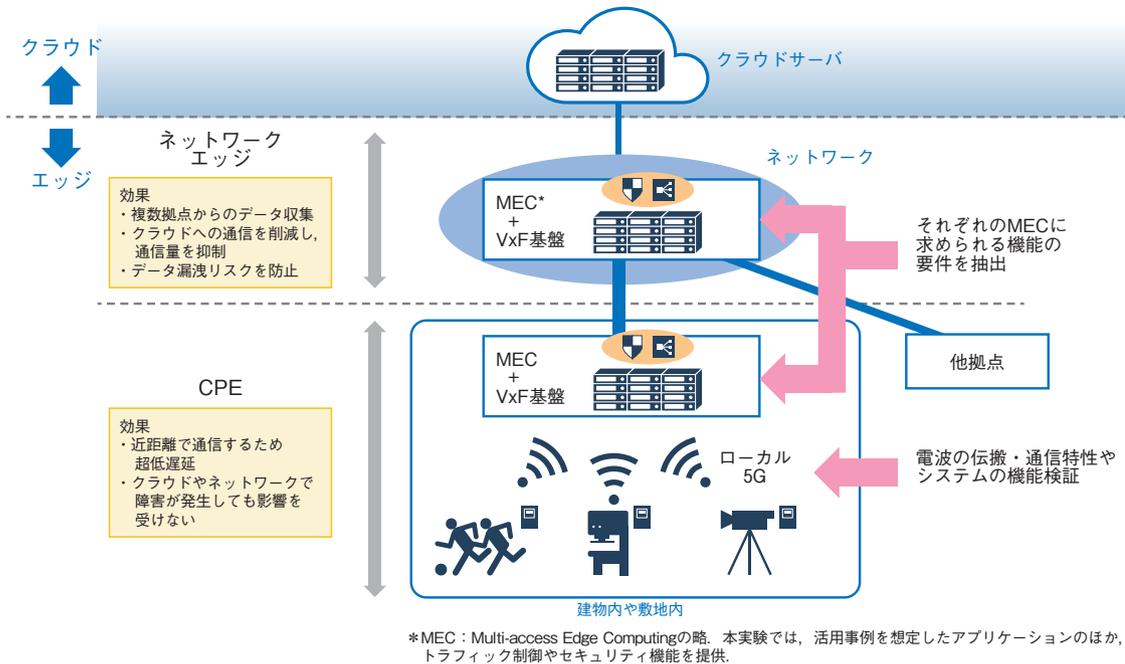


図4 多段MECを組み合わせたローカル5G検証

生しても処理を継続できる可能性を高めることができます。こうした対応は、さまざまなサービスを持つNTT Comの強みです。

SA方式でのエンド・ツー・エンドでのネットワークスライス検証

5Gにはソフトウェアを用いて仮想ネットワークを構築する「スライシング」という技術があります。3GPP (Third Generation Partnership Project) が策定する5Gの仕様では、高速大容量通信と低遅延、そして多数端末同時接続の3種類のスライスが規定されていますが、ローカル5Gでは、さらに細かく、アプリケーションごと、あるいは端末ごとといった要件に合わせてスライスを作成できます (図5)。

NTT Comでは、ローカル5G通信だけでなく、その裏側にあるネットワークも含めて、細かく多彩なネットワークスライスを作成し、エンド・ツー・エンドで制御することをめざしています。それによって例えば、工場の稼働データなど機密性が高いケースでは閉域網やオンプレミスのネットワークに閉じたスライスに載せ、インターネットなど情報系ネットワーク用のスライスと分けるなど、自由なカスタマイズが可能になります。その1つとして、エリクソン社のローカル5G向けソリューション「Edge Gateway*」を活用し、

* Edge Gateway : 小規模からの運用開始を想定した「Edge Gateway」の導入にあたっては、エリクソン社が世界で先行2社のみと結ぶアーリーアダプター契約を締結。NTT Comのローカル5Gソリューションで活用することを想定したチューニングを施し、世界に先駆け実証を進めています。

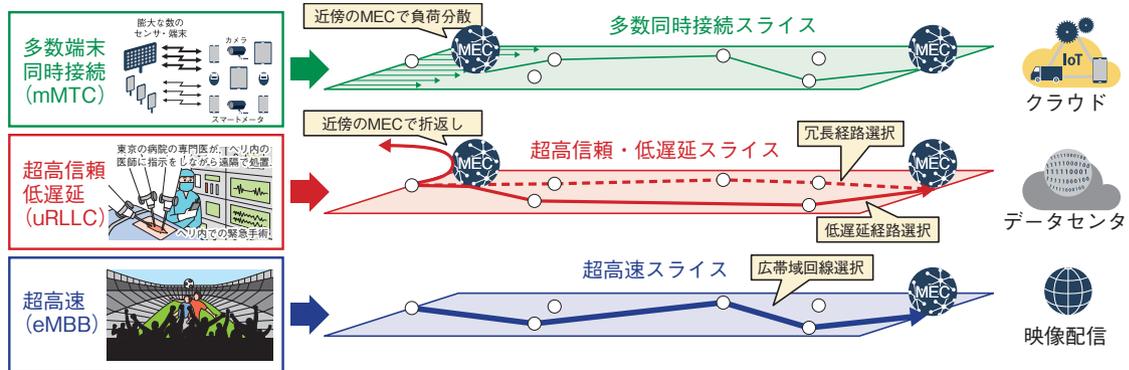


図5 エンド・ツー・エンドでのネットワークスライス検証

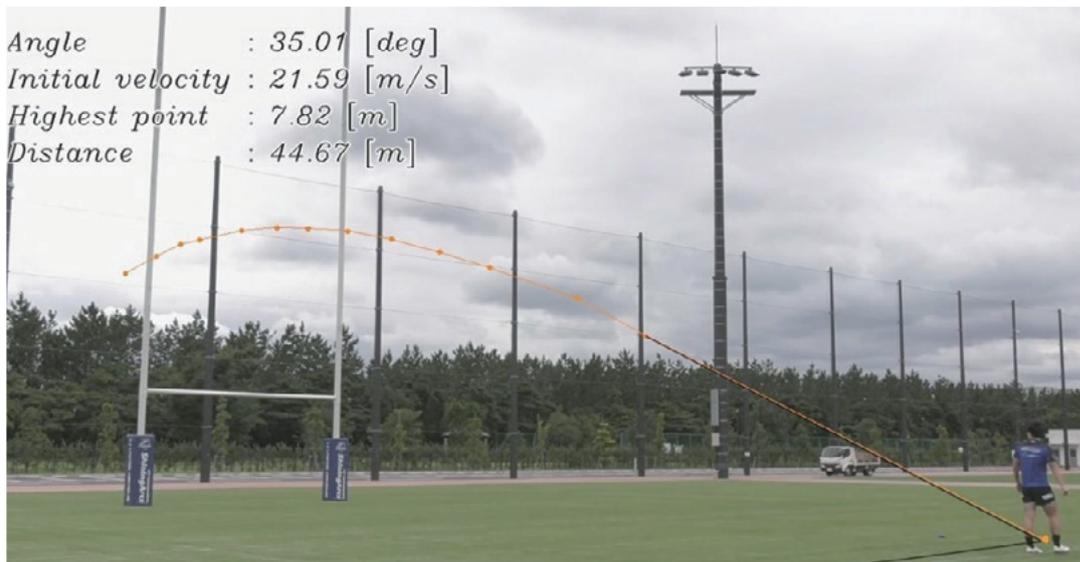


図6 ネットワーク連携実証例：ラグビーボールの軌跡描画・映像解析

Sub-6帯およびSA方式の検証や、バックヤードにあたるネットワークと接続してエンド・ツー・エンドでの遅延測定やスライシング機能の検証を実施するなど、検証により各社の製品・技術を見極めながら、柔軟なネットワーク構築が可能となるよう技術開発や検証を拡充しています。また今後は、各種エッジコンピューティング機能の搭載やNTT Com

のデータ活用プラットフォームであるSmart Data Platformと連携させるなど、実フィールドに配備する実証を展開していきます。

実証の1例として、NTT Comラグビー部の練習場である「アークス浦安パーク」に設置した検証環境を利用し、ローカル5Gでのリアルタイム映像解析を実現しています。図6の写真では、選手がラグビーボールを蹴る

映像を低遅延スライスで送信し、即座にMEC上のアプリでボールの角度と初速度を算出し、そこから高さや飛距離をAI（人工知能）に予想させ、ボールの軌跡とともに元の映像に描画して出力する、といったことを行っています。

このようにNTT Comでは、ユースケースを想定してトータルネットワークソリューションとしてのローカル5Gの活用方法も提案していきます。

おわりに

ローカル5Gは新しいワイヤレステクノロジーではありますが、その土台にあるのは、私たちが長年培ってきたネットワーク技術にほかなりません。NTT Comは、これまでの蓄積を活かしつつ、リーズナブルにローカル5Gを利用できるサービスの検討や、今後開設予定であるSmart City Lab（共創環境）を活用しながら、お客さまの事業創造や競争力強化のDXを推進するローカル5Gサービスやソリューションを創出し、お客さまとの共創を加速させていきます。

■参考文献

- (1) <https://www.ntt.com/about-us/press-releases/news/article/2020/1120.html>



（上段左から）武田 好明 / 前田 亮 / 柿元 宏晃

（下段左から）森藤 福真 / 中村 大輔 / 松山 幸中

ローカル5G以外にも紹介したSmart Data Platformをはじめ、多くのソリューションのラインアップがあり、また並行して新たな技術開発を進めています。これからもお客さまのDX実現に貢献し、Smart Worldを実現したいと考えています。

◆問い合わせ先

NTT コミュニケーションズ

URL <https://www.ntt.com/about-us/5g.html>