

CTOメッセージ

最先端技術で“はかる”を超える

理事
CTO
先端技術研究所長
野田 華子



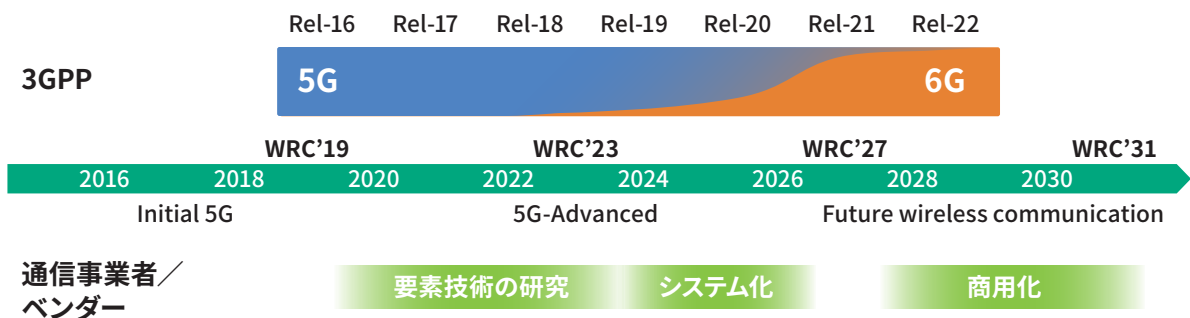
6Gへの期待

6Gは既に2018年頃から関係者間での議論が開始されており、先端企業では今まさに要素技術の研究が進められています。

6Gは、5Gで目指す高速大容量・多数同時接続・超低遅延の3つの観点で10倍の性能を目指すとともに、無線通信の接続可能領域を空・海洋・宇宙にまで広げる「超カバレッジ拡張」、増え続けるデータを処理するために増加する電力消費量の大幅な削減のための「超低消費電力化」、幅広いユースケースにおける品質保証やセキュリティ、プライバシー確保を高度化する「超高信頼」、AIなどの技術を活かして機器が相

互に自律的に連携することでニーズに合わせた最適なネットワークを構築する「自律性」を新たに技術目標に加え、5Gをさらに発展させることにより、通信基盤を超えて社会システムの基盤としての役割を担おうとしています。5Gでは有線・無線の通信区間の技術革新に取り組んできましたが、6Gでは対象領域を広げ、端末・センサからの情報がネットワーク上で処理され制御に至るまでの、エンド・ツー・エンドで求められる性能を満たすことを目標としています。例えば、遅延時間の短縮もその一つです。センサやカメラが工場内の目となりデータを取得し、取得されたデータがネットワーク上のコンピュータで処理され工場の機器に応答する場合、データ取得から機器への応答までの通信全体の遅延時間を短縮することが

3GPP規格における5Gから6Gへの移行イメージ



WRC: World Radiocommunication Conference
*出所: 一般公開情報を参考に当社作成

アンリツが10～20年後の未来も社会を支え続ける企業であるためには、“はかる”技術の高度化と適応領域の拡張、そして“はかる”を超えた領域への展開が必要と考えます。そのための第一歩として、2020年に先端技術研究所を設立し、研究活動をスタートさせました。先端技術研究所では、2028年頃に商用化が見込まれる6Gに向けた研究開発と、さらにその先を見据えた基礎研究として、NEMSの実現に向けた課題に取り組んでいます。私たちはこれらの活動を通して、アンリツのビジネスの将来を技術的に支えるとともに、通信計測、食・医薬品の安全・安心の担保、そして今現在の“はかる”を超えた価値提供が期待されるセンシング技術の獲得に向けて取り組んでいます。

求められます。5Gが目指していた社会インフラの役割を6Gで完成させようとしているのです。

他方、光技術を核に社会インフラの高度化を目指す業界フォーラムとしてIOWN Global Forum*が設立されました。IOWN Global Forumでは光を中心とした革新的技術により、新たなコミュニケーション基盤の実現を促進することを目的と

するなど、6GとIOWN Global Forumの目指す未来は大部分で一致しており、アンリツは両動向の注視が必須であるとの考えから2020年よりIOWN Global Forumに参画しています。

*IOWN Global Forum:2019年に設立された業界フォーラム。「オールフォトリクス・ネットワーク(ネットワークから端末までのすべての領域にフォトリクス(光)ベースの技術を導入)」、「コグニティブ・ファウンデーション(情報とAI(人工知能)の働きにより、未来を予測して自律的に最適なネットワークを構築する)」、「デジタルツイン・コンピューティング(私たちの住む現実(フィジカル)の情報をコンピュータとAI技術によって仮想空間(サイバー)で計算して将来を予測し、現実の世界にフィードバックさせる、サイバー空間とフィジカル空間が緊密に連携するシステム)」を3つの主要技術として位置付けている。

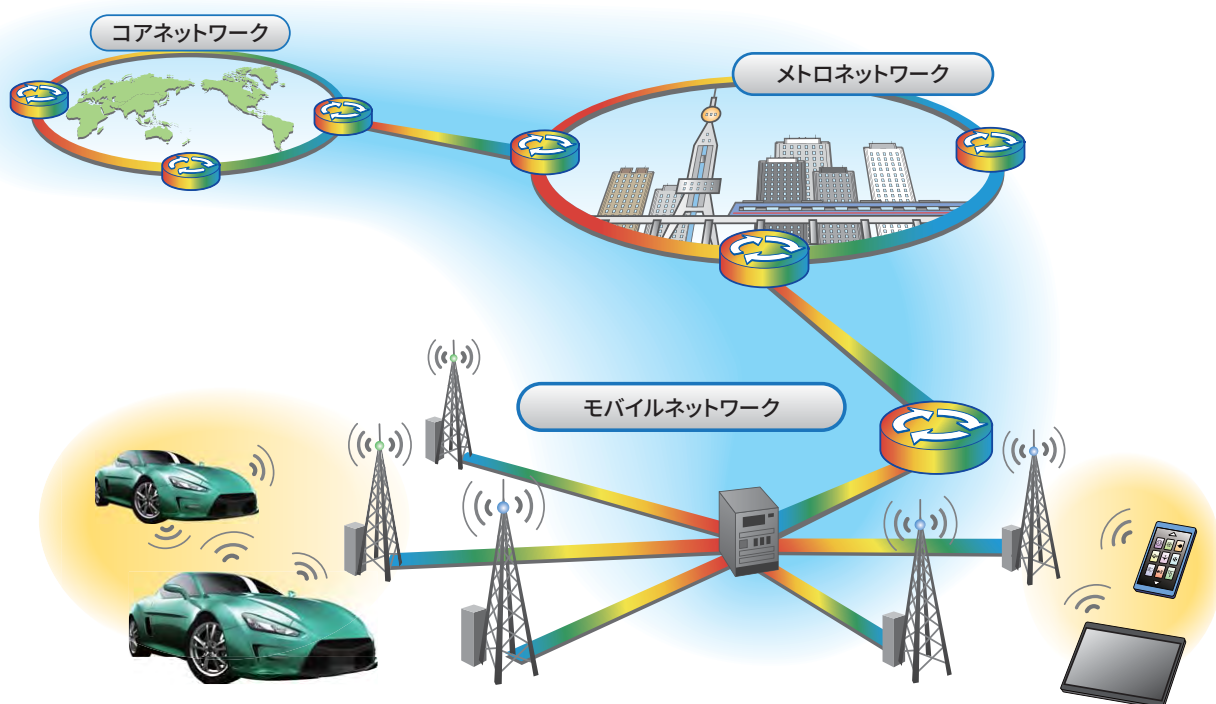
6Gに向けた先端技術研究の取り組み

先端技術研究所では、6Gで必要となる2つの測定技術の研究開発に取り組んでいます。

(1) 300GHz帯無線信号の広帯域・高感度測定技術の研究開発

6Gに向けたアンリツの取り組みは、2014年の総務省電波資源拡大のための研究開発「300GHz帯無線信号の広帯域・高感度測定技術の研究開発」から始まりました。本研究開始時には、まだ6Gで利用される周波数の想定はありませんでしたが、研究開発を進めていた4年間で、次第に100GHz超の周波数を利用する可能性が高まってきました。

■ オールフォトリクス・ネットワークのイメージ



CTOメッセージ

テラヘルツ波（一般的に、100GHz～3THzを指す）は「電波」と「光」のはざまの周波数帯に当たり、従来は利用されてきませんでしたが、電波と光のデバイス技術の発展とその融合が可能となった今、活用への期待が高まっています。2020年からは、新たに300GHz帯向け測定器の開発に必要となるコアコンポーネントの研究開発に着手しました。5Gで新たに導入された28GHz帯でも「電波が飛ばない」と言われていますが、300GHz帯での通信を実現するにはさらに難易度が上がります。同様に、測定器実現においても多くの困難が伴いますので、現在課題解決に取り組んでいます。

(2) 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

2019年からの総務省電波資源拡大のための研究開発「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」では、高効率な周波数利用のためのFull-Duplex通信に関する研究として、電波干渉モニタリング技術の確立に取り組んでいます。

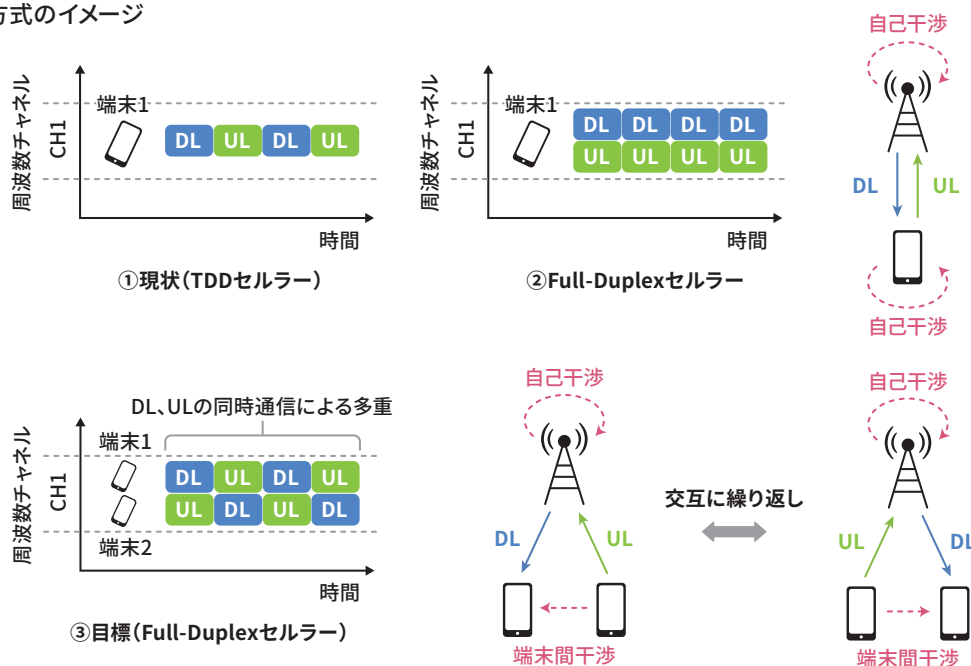
4Gシステムなどでは基地局と端末間の上りと下りの信号に異なる周波数を使うFDD（周波数分割複信）方式が使われていました。このような周波数の異なる複数の信号が空間を伝搬している場合には、その周波数の違いに着目することでそれぞれの信号を分離することが容易でしたが、5Gの基地局と端末間では同じ周波数を上りと下りでシェアして利用するTDD（時分割複信）方式①が採用されたため、基地

局と複数の端末間で同じ周波数が使われることになり、周波数の違いに着目した分離が困難になりました。実際には、基地局が2台以上の端末と通信する場合、同じ時刻には基地局もしくは1つの端末からのみ送信可能となりますので、端末1台当たりの通信効率は悪化することになります。

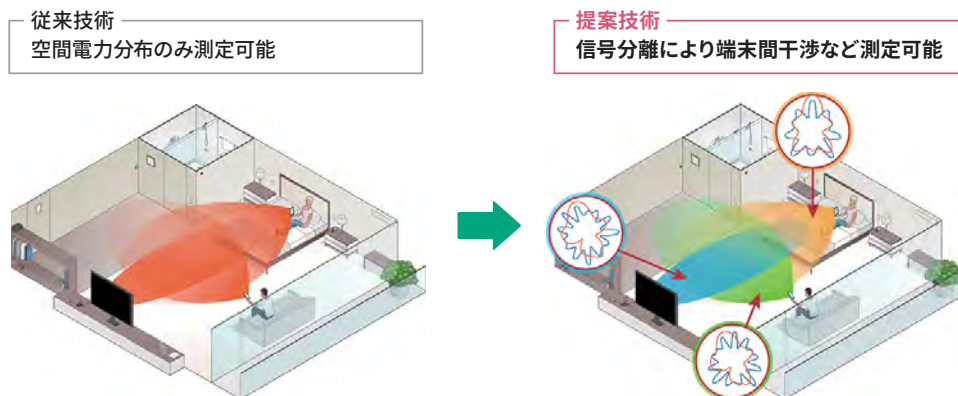
これを解消するための技術として開発されたものがFull-Duplex方式であり、基本的なFull-Duplex方式②では、基地局、端末それぞれが送信と受信を同時に行うことにより、周波数の利用効率を2倍に向上させます。

ただし、基地局や端末が送信と受信を同時に行う場合、自分自身が出した送信信号が受信部に漏れ込まないようにすることが必要となります。上りと下りで異なる周波数を使っているFDD方式の場合は、フィルタという比較的小さな部品を使うことで、必要な周波数の信号だけを容易に取り出すことができます。つまり、不要な周波数の信号を受信部に届かないようにすることができるということです。ところが同じ周波数を使うFull-Duplex方式では、このフィルタを使う信号分離ができなため、複雑で規模の大きな信号処理を行うことで受信部に漏れ込む信号（自己干渉）を消すことになります。これは、端末の大型化・コストアップにつながるため現実的ではなく、実際には、自己干渉を無くす処理が必要となる同時送受信を行うのは基地局のみとし、基地局は2つの端末に対して、それぞれ送信もしくは受信をすることで、システムとして通信効率向上を図る方式③として研究を進めています。

■ 新たな通信方式のイメージ



■ 電波干渉モニタリングのイメージ



この方式では、端末同士の信号が届く位置関係の場合、基地局からの電波信号ともう一方の端末からの電波信号が混ざり、通信品質が低下することになります。そこで、他の端末からの信号の届き具合を事前に知ることで、Full-Duplex方式③が利用可能かどうかを判断することが必要となります。

本研究でアンリツが担っている電波干渉モニタリングの技術は、同じ周波数で届く電波信号をAI技術を用いて分離し、可視化することで、各々の端末からの電波信号の届き具合を把握できるようにするものです。この技術により、基地局および複数の端末からの電波信号が混ざり合った状態でも、発信源からの電波信号をそれぞれに分離し、どの方向からどのくらいの強度で電波信号が到来するかを測定することができるようになります。

“はかる”を超えるためのオープンな活動

先端技術研究所では、多様性の高いメンバーを集めて研究に取り組んでいます。NEMSの研究には、この分野の専門家を大学から招き、新たに研究室を立ち上げました。メンバーには、社会人経験がある者、海外研究経験のある者などが集い、専門性も、特殊な装置の知識を持つ人、物性測定の専門家、微細加工の専門家など多岐にわたります。また、6Gに関する研究チームは、物理、光、化学、信号処理とさまざまな専門分野のメンバーから構成されています。このようなメンバーで1つのテーマを議論したとき、それぞれの専門性による視点でコメントが発信されるため、発展的な議論ができます。また、研究を進めるにあたっては、自前主義にこだわらず、目的の早期達成のためにオープンに研究を進めています。社内で確保すべき技術領域を定めて研究開発

に取り組むとともに、大学の研究室や研究機関との共同研究により外部の知見の導入に努めています。

このような研究活動による知見の社内共有のために、技術を核とした議論の場を提供し、技術の応用に関して事業部門からフィードバックを得、人財交流を進めています。光・マイクロ波の両技術はアンリツのコアコンピタンスであり、育成し、事業に活用することが求められます。マイクロ波に関しては、先端技術研究所において、ミリ波コアコンポーネントの研究として取り組んでいます。取り組みは、通信計測カンパニー、センシング&デバイスカンパニーとも連携を密にして進めています。

また、6Gが実現した世界では通信デバイスが1000万/km²の密度で配置されることが想定されており、それらのデバイスの先には各種センサが存在することになります。例えば、LiDARと呼ばれる光センサの技術がありますが、これはレーザー光を発射して対象物で反射されて戻ってくるまでの時間を距離に換算することにより、自動運転時の歩行者や構造物の認識に使われることが期待されています。また、この技術は暗所でのオートフォーカス用にiPhone12にも採用されている技術でもあります。

アンリツにおける光技術は、これまでは通信計測や光通信デバイスなど、主に光通信に向けた分野の事業で活用していました。今後は、化合物半導体技術を持つ強みを生かし、通信以外の領域での活用に向けて、光センシング技術の研究開発を進めていきます。

将来に向けた先端技術研究所における研究と事業化を見据えた技術開発では時間軸や視点が異なりますが、議論が双方に良い刺激を与えていると信じています。今後も社内外での議論を重ね、アンリツの将来に貢献するために尽力してまいります。