

1 インタビュー

# 幅広い研究領域でAPNやBeyond 5G / 6Gの実現に資する要素技術確立に注力

光、電波、音波などの多様な周波数帯、また光ファイバー、空間、空中などの多様な媒体を研究領域とし、先端技術の研究開発に取り組むNTT未来ねっと研究所（以下、未来研）。現在の主なミッションや研究テーマなどについて、所長の岩科滋氏に伺った。注力する研究領域などについて伺った。

## APN 実現と無線通信の超高速・大容量、超カバレッジに注力

——未来研のミッションについて教えてください。

**岩科** 基本的には、あらゆる周波数帯、多様な通信媒体を対象に「新たな通信パラダイムを切り拓く」ことです。近年はNTTのIOWN（Innovative Optical & Wireless Network）構想、なかでもAPN（All Photonics Network）の実現に向けた研究開発に力を入れています。APNと名付けられる以前から研究を続けてきた光通信に関する技術を活かし、電力効率を100倍、伝送容量を125倍、エンドエンドでの遅延を1 / 200にするという、IOWN構想の目標達成に貢献する考

えです。

もう1つの重要なミッションが、Beyond5Gや6Gと呼ばれる次世代無線通信の実現に資する要素技術の確立です。NTT研究所とNTTドコモの研究所が協力して取り組んでいます。

——Beyond5G / 6G（以下、B5G / 6G）に関してはどのような研究を担われているのでしょうか？

**岩科** さまざまなことに取り組んでいますが、特に注力している分野が2つあります。1つは高速・大容量通信です。100Gbps超の高速通信、面積あたり100倍以上の超大容量化、上りリンクの超大容量化などに取り組んでいます。もう1つは超カバレッジ拡張です。陸上のカバー率



NTT未来ねっと研究所  
所長 岩科 滋氏

を100%にすることに加え、高度1万mのような空、200海里までの海、また宇宙にまでカバレッジを拡張することにチャレンジしています。

## IOWNやB5G / 6Gの実現

——未来研が得意とする技術分野について教えてください。

**岩科** これまで培ってきた4つの基盤技術が未来研のコアコンピタンスです。そのうち「伝送システム設計・ネットワーク高度化技術」、および「電磁波伝搬・信号処理・光処理技術」は、IOWNやB5G / 6Gの実現に役立つ技術分野です。

たとえば通信機器のオープン化に関するグローバルな規格に準拠した光伝送装置の開発や、DSPの設計



図1 幅広い周波数帯と媒体が研究領域

などを行っており、その成果を活用した製品が NTT エレクトロニクスを通じて販売されています。

最近の取り組みとしては NTT 先端集積デバイス研究所との連携による“PPLN 導波路”を活用した高効率の光増幅中継器“パラメトリック光増幅中継器”を挙げることができます。課題であった偏波無依存化と高出力化を実現することで、中継間隔が 80km の伝送路に世界で初めて適用し、従来技術の 3 倍近い 12 THz を超える広帯域光増幅中継の可能性を実証しました。また、レイヤー 1 において遅延を極限まで削減しつつ、複数パス間のわずかな遅延ゆらぎの違いを調整する技術の研究成果を、本特集 [4] で紹介します。

無線通信に関しては、B5G / 6G を見据え、OAM (Orbital Angular Momentum) という大容量の無線通信技術に関する研究開発を NTT ドコモと協力して進めています。1 対 1 の通信に向く OAM を 1 対多の通信に適用するための要素技術を確立し、2021 年度は基地局間通信での利用を想定した屋外実験を実施して有効性を実証しました。

少し変わったところでは海中や宇宙における大容量・高速通信にも取り組んでいます。また、LPWA (Low Power Wide Area-network) により超広域の IoT 機器と通信することに取り組んでおり、JAXA とも協力しています。海中通信に関する最新の研究成果は本特集の [3] で紹介します。

このほか、測定すると状態が変化する量子状態の特性を活用した量子暗号通信の研究も行っています。

## Well-Being の向上

——残りの2つの基盤技術についてもお聞かせください。

**岩科** 「観測データ情報処理技術」と「ナチュラルメディア処理技術」です。Well-Being の向上につながる研究が多いと言えます。観測データ情報処理は、センシングしたデータを活用します。具体的な研究テーマとしては、たとえば無線通信の電波伝搬のモニタリング、「この物体がこの位置にあるからこの程度の通信速度が出る」といった予測、ある無線通信環境で 100 ミリ秒後や 1 秒後にどの程度の通信容量を使うことができるかを予測するといったものがあります。最近の研究成果としては「無線信号による高精度測位」を挙げることができます。基地局からの電波やビームフォーミングなどを利用し、平均誤差 30cm で物体の位置を測位可能であることを実証しました。

ナチュラルメディア処理については、広帯域を必要とする 8K 映像を非圧縮でリアルタイム伝送する技術を開発しました。詳細は本特集の [2] で紹介します。

このほか、少ないデータから機械学習を行うスパースコーディングという手法を使い、スループット予測や物品の傷を検知するといった研究も行っています。

## 将来を見据えた「波動適応制御」

——特に新しく取り組まれている研究テーマなど、ございますか？

**岩科** 「波動適応制御」です。図 1 左に示したように、未来研は閉空間、開空間、いずれの媒体も研究対象にし

ています。その開空間上に擬似的に閉空間を作るための研究です。具体的には、ピンポイントで特定の空間だけを無線通信の対象エリアにするということです。ソフトウェアによる仮想的なエリア化ではなく、ビームフォーミングなどにより電波や光の行き先を制御します。必要な場所にだけ電波を送出するため省電力やセキュリティ上のメリットが期待できます。かなり長期的な将来を見据えた弾込めという位置付けです。

## リモートワークを極力推進しつつ、対話の機会作りも重視

——コロナ禍でのご苦労や対策などあれば、お聞かせください。

**岩科** 実験の測定など、現場での作業が不可欠であるため、完全なリモートワークは困難です。それでもロボットを使い測定を自動化するなど、極力リモートワークを進めてきました。一方で気軽な雑談の減少を憂慮しています。雑談にはオフィシャルではない相談からヒントを得るといった効果だけでなく、コミュニケーションにより心が安定し、人としてのモチベーションを維持する効果もあります。長期的には同年代の他の研究所の所員とつながりを作っておくことも重要です。SNS 等のツールを使い、同じ研究グループ内では比較的コミュニケーションを取れていますので、グループ外の研究者との対話の機会を設ける、同世代の研究者との交流の機会を設ける、といったことを企画・検討しています。最近では学会に直接参加できることも増えてきたので、そうした機会も有効に活用するようにしています。

——ありがとうございました。