

1 インタビュー

常識を越える世界一・世界初の研究成果創出と 研究成果の社会還元による新たな価値創造

さまざまなモノがネットワーク（以下、NW）に接続されるようになった。NTT 未来ねっと研究所（以下、未来研）は重要な社会基盤インフラとなった NW を支えるため、通信技術の飛躍的な性能向上と新たな利用領域の開拓に取り組んでいる。研究領域や最近の主な研究テーマなどについて、同研究所所長 赤羽和徳氏にお話を伺った。

幅広い周波数と通信媒体の 伝送技術で世界一の研究成果を

——未来研のミッションや活動方針について教えてください。

赤羽 めざしているのは「常識を越える世界一・世界初の研究成果創出」と「研究成果の社会還元による新たな価値創造」です。主に IOWN (Innovative Optical and Wireless Network) を支える光通信、および Beyond5G / 6G に相当する次世代無線通信、また Well-being の向上に資する研究開発に取り組んでいます。

周波数帯は音波から光まで、通信媒体は水中、陸上、空中・宇宙などの開空間から光ファイバーなどの閉空間さらには両者の境界領域まで、

幅広い研究に取り組んでいます（図1）。境界領域の例として開空間に擬似的な閉空間を作り出す研究が挙げられます。たとえば複数のアンテナを使い電波の強弱を制御するビームフォーミングにより任意の形状の通信エリアを実現する「波動適応制御」のような研究テーマがあります。——世界一と社会還元の両立や幅広い周波数帯・媒体を対象とする難しさはないでしょうか？

赤羽 確かに難しい面はあります。世界一の研究がそのまま実用的な技術につながるとは限りませんし、研究者に求められる適性も異なります。各研究者の適性を見極め、それぞれが才能を発揮することにより世界一をめざしつつ実用面も考慮でき



NTT 未来ねっと研究所
所長 赤羽 和徳氏

る研究チームを構成しています。

また、実は光通信と無線通信は似た要素が多くあります。たとえば無線通信で用いられる MIMO (Multi-Input Multi-Output) 多重伝送技術は光ファイバーを使った通信に応用できる部分があります。もともと持っているコア技術を活かして幅広い通信媒体や周波数帯に研究領域を広げていると言えます。

IOWN と Beyond5G / 6G の 実現に資する研究

——研究領域についてもう少し詳しく教えてください。

赤羽 未来研の特徴として4つの基盤技術を挙げることができます。そのうち2つは IOWN や Beyond5G

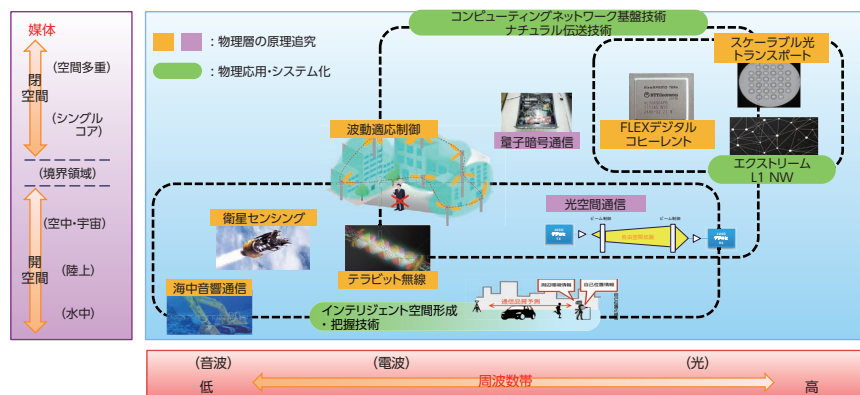


図1 未来研の研究開発領域

／6Gに直接関係します。「伝送システム設計・ネットワーク高度化技術」と「電磁波伝搬・信号処理・光処理技術」です。文字通り伝送システムや伝送技術そのものであり、要素技術の研究に取り組んでいます。たとえば2023年3月にIOWN1.0としてサービス提供が開始されたAPN (All-Photonics Network) では、超低遅かつNW全体で均一な遅延を実現する我々の技術「エクストリームL1ネットワーク技術」が活用されています。

無線通信については Beyond5G／6Gを視野に、超高速・大容量に加え超カバレッジ拡張を追求する研究を進めています。モバイル通信の人口カバー率はすでにほぼ100%です。陸上面積に対するカバー率も100%にし、さらには海中、宇宙へと通信エリアを拡張するための研究を行っています。

Well-beingの向上に資する研究

——残る2つの基盤技術についても教えてください

赤羽 いずれも Well-beingの向上に役立つ技術です。1つは「観測データ情報処理技術」で、センシングにより得た周囲の通信環境を基に適切な通信制御を行う研究です。もう1つの「ナチュラルメディア処理技術」は、人がより自然な形でメディアを認識できるようにするための研究です。高精細な8K映像を低遅延・非圧縮で伝送する技術などがあります。

最新の研究成果

——最新の研究成果にはどのようなもの

がありますか？

赤羽 3つの研究部、トランスポートイノベーション研究部、波動伝搬研究部、フロンティアコミュニケーション研究部、それぞれの研究成果を紹介します。1つめはIOWNの基盤となる光伝送に関する研究を行っているトランスポートイノベーション研究部です。まず前述のエクストリームL1ネットワーク技術を挙げることができます。またデジタルコヒーレント光伝送により1波長あたり1.2Tbpsという世界最大容量の光伝送を可能にしました。この技術を用いたDSP (Digital Signal Processor) をNTTイノベティブデバイスが製造、販売しています。さらに、こちらでも世界で初めて1波長で2Tbpsの光信号を240kmにわたり増幅中継伝送する実験に成功しました。本特集4で詳しく紹介します。

——波動伝搬研究部の研究成果にはどのようなものがありますか？

赤羽 やはり世界初の研究成果としてテラビット級の無線伝送を挙げることができます。OAM (Orbital Angular Momentum) 多重伝送技術により1.4Tbpsの伝送実験に成功しました。本特集3で詳しく紹介します。

このほか興味深い研究事例として「海中音響通信」を挙げることができます。海中において音波を用いて1Mbpsで300m、100kbpsで3kmの無線通信を可能にしました。海中で無線による映像伝送も可能です。地上での無線通信技術を応用し実現した世界初の研究成果です。この技術を無線操作による水中ドローンに活用するための技術検証も進んでいます。

——フロンティアコミュニケーション研究部についてはいかがでしょうか？

赤羽 セキュア光トランスポートを挙げることができます。量子コンピュータ時代を視野に、暗号鍵をセキュアに配送・交換する研究です。さまざまな鍵交換プロトコルに対応するシステムを構築し、事業会社による評価が行われています。

もう1つは「伝送路推定に基づく光パス自動プロビジョニング」です。光パスを設定する際、通信品質を評価した上で最適なルートを選択します。通信品質を評価するには光パスを張る両端の拠点に大がかりな装置を持ち込む必要がある上、評価に時間もかかっていました。そこで受信側の拠点における作業だけで通信品質を評価できる技術を開発しました。これにより大幅な効率化が可能となります。この技術については本特集2で紹介しています。

だれもがどこでも輝ける未来に向け基礎研究に取り組む

——最後に、研究に取り組む姿勢など所員の方々に意識してほしいとお考えのことはありますか？

赤羽 私が普段研究所のメンバーに伝えているのは、プロの研究者として企業の利益につながるアウトプットを意識することです。プロとして世の中に誇れるアウトプットをめざしてほしいということです。一方で楽しみながら研究に取り組んでほしい、とも言っています。優れた研究成果は好奇心を持って取り組める研究からしか生まれないと考えているからです。

——ありがとうございました。