

1 インタビュー

# 世界一・世界初の研究と新たな価値の創出により NTTグループの競争力強化に貢献

NTT未来ねっと研究所（以下、未来研）はNTT先端技術総合研究所傘下の4研究所の1つであり、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。同研究所の主要な研究テーマや最近の研究成果について、同研究所所長赤羽和徳氏にお話を伺った。

## 光・電波・音波を用いた伝送技術の研究とその高付加価値化

—未来研のミッションや研究領域について教えてください。

**赤羽** 常識を超える世界一・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をめざしています。同時にNTT研究所として、世界トップレベルの技術力によるIOWN（Innovative Optical and Wireless Network）の実用化、また世界一・世界初の研究成果および新たな価値の創出によるNTTグループの競争力強化、に貢献することをミッションとしています。

未来研の取り組み領域と研究テーマ

マを図1にまとめました。主に伝送技術について大容量化、超距離化／カバレッジ拡張、低電力化に取り組んでいます。そのために音波、電波、光のあらゆる波長を駆使し、水中、空中・宇宙、光ファイバーなどの幅広い通信媒体を研究領域としています。

また直近の事業への貢献を想定し、伝送技術の高付加価値化にも取り組んでいます。

—図中での色分け（青、緑、オレンジ）について教えてください。

**赤羽** 想定する実用化時期の違いで分類しています。青は主に現行のIOWN APN（All-Photonics Network）の高機能化を目的とし、



NTT未来ねっと研究所  
所長 赤羽和徳氏

2025年頃に提供予定のIOWN 2.0がターゲットです。緑はIOWN 3.0以降のAPNや6G向けに、さらなる大容量化・長距離化を実現するための要素技術の研究です。オレンジはさらに将来をターゲットとしています。

## 現行APNの高機能化に向けた研究（図1青）

—各研究テーマについて簡単にご紹介ください。

**赤羽** 青に分類したテーマはどれも光通信に関する技術です。まず「エクストリームLIネットワーク（以下、NW）」はIOWN 1.0で低遅延のデータ伝送サービスを提供するOTN Anywhereという装置に利用されている技術を発展させ、各種デ



図1 未来研の研究領域

バイスと接続する HDMI / USB の信号まで含めた End-to-End での低遅延化を実現する基盤技術を確立しました。

「セキュア光トランスポート」はセキュアな通信を持続し続けるための暗号鍵の管理と鍵交換プロトコルの研究です。暗号化そのものは NTT 社会情報研究所が取り組んでおり、同研究所と連携しています。

「光波長パス自動設定・遠隔制御（以下、AOPP）」は現在、人が行っている光パスの設計や設定を自動化する技術です。今後、複数のデータセンタ（以下、DC）間をメッシュ型の光パスで接続する際に必須となる技術です。

「大容量コヒーレント伝送」は光の位相と振幅を利用して大容量の光通信を行う技術分野です。NTT イノベティブデバイスから販売されている光通信デバイスの DSP で利用されている技術をさらに改良し、100Gbps で比較したときの消費電力を 1/10 以下に抑える基本設計を完了しています。

「高速データ・メディアトランスポート」は大容量・長距離のデータ通信において遅延や揺らぎを一定の値以下に抑える、確定遅延通信の研究に取り組んでいます。詳細については本特集で別途紹介します。

## APN / 6G の大容量化 / 長距離化に向けた要素技術開発 (図 1 緑)

**赤羽** 次に緑に分類したテーマについてです。まず「テラビット級無線伝送」ではサブテラヘルツ帯を用いて 1Tbps を超える速度の無線通信実現を狙っています。

「スケーラブル光トランスポート」

は複数のコアを持つ光ファイバーを用いた多重光伝送などにより世界一の伝送性能を追求する研究です。

海中で音波により無線通信を行う「海中音響通信」については、実証実験の取り組みを中心に本特集で別途詳しく紹介します。

## 新たな価値を提供する情報通信基盤の実現に向けた研究 (図 1 オレンジ)

**赤羽** オレンジに関しては、まず「無線環境把握・予測」があります。たとえば 1 秒後の電波状況を予測し、その予測に基づき無線を切り替えるなどの対応を可能にする研究です。

「波動適応制御」は複数の送信機の電波を重ね合わせ、ピンポイントで狙った場所にだけ電波を飛ばす研究です。逆に電波を飛ばさないエリアを作り、そのエリアで他の電波を利用可能にする研究も行っています。

「衛星センシング」はたとえば衛星などで地上や海上からの LPWA の電波を受信し、センシングデータを収集する研究です。

「自由空間光通信 (FSO)」は、光ファイバーではなく大気や宇宙空間を媒体とする光通信です。大気の影響を補償する研究に取り組んでいます。

量子もつれを利用し安全な通信を行う「量子通信」は実用化までかなりの時間を要すると考えられています。紹介した中でも一番遠い将来を見据えた研究と言えます。

## 最近の主な研究成果

——最近の主な研究成果にはどのようなものがありますか？

**赤羽** まずは高速データ・メディアトランスポートに関する成果です。確定遅延データ転送技術を利用し、触覚を伴ったロボットの遠隔操作を実証しました。

次に無線ではテラビット級無線伝送に関する成果です。軌道角運動量 (OAM) を持つ電波を用いて空間多重数を増加させ、150GHz の周波数帯で 1.41Tbps の無線伝送に成功しました。当初の伝送距離は 1m ですが、アンテナの工夫により 20m まで距離を伸ばしています。

また AOPP については、米国の複数の DC 間でオンデマンドに光波長パスを設計・設定する実験を行い、設定までを僅か 6 分で完了しました。

さらにスケーラブル光トランスポートに関しては、12 コア結合型マルチコアファイバーを用いて 7,000km 以上の長距離伝送実験に成功したことを 2024 年 3 月に発表しました。本特集で別途詳しく紹介します。

## 研究に集中しやすい環境を整備。世界一の研究成果と社会還元を両立。

——研究に取り組む上で気をつけていることなどありますか？

**赤羽** NTT はリモートワークを推進していますが、実験などのため出社も必要です。その際に ON と OFF を上手く切り替えて集中しやすいよう、所員の居室をリニューアルしています。また所員は皆「世界一の研究成果」という目標の追求に熱心ですが、「社会還元」のためにはそれだけでは不十分で、特に若手には事業やユーザー視点も意識するように言っています。

——ありがとうございました。