

4 無線アクセス技術の展開

ユーザーフレンドリーな技術と価値を目指し、 ナチュラルな無線アクセス環境をプロアクティブに提供

NTT アクセスサービスシステム研究所（以下、AS研）は、無線LANをはじめとしたさまざまな無線アクセス技術について研究開発を進めてきた。以下では、IOWN時代のアクセスネットワークを支える無線センシング/品質予測/協調技術、インテリジェント空間形成技術と、電波伝搬技術/標準化を活用した無線方式拡張技術について述べる。

—AS研無線アクセスプロジェクトの研究開発の方向性

NTTが昨年発表したIOWN構想では、APN（オールフォトニクスネットワーク）による光ファイバと無線技術を融合させたネットワーク（NW）基盤と、CF（コグニティブファウンデーション）によるナチュラルでユーザーフレンドリーなNWの提供を目指している。特に、無線技術に対しては、取り扱いが複雑であり、電波の状況も刻々と変化しているため、ユーザーフレンドリーでナチュラルなNW接続性が期待されている。

AS研が目指す世界を、図1に示す。

「我々は、システム/デバイス/アプリケーションの多様化が進む中、これまでWi-Fiを中心に行ってきた検討を、『アンライセンス無線

およびローカル無線などの将来無線』に広がっています。加えて、アクセスNWの超大容量化だけではなく、ナチュラルなアクセス提供に向けた検討を加速させたいと考えています。複数の無線システムを連携させ、NW利用者が、必要な時に必要とする品質レベルのサービスを受けられるようにすることが重要であり、ナチュラルな無線アクセス環境をプロアクティブに提供し、IOWN時代に向けた新しい価値創造を支えていく意向です。」と鷹取氏が語るように、AS研では、利用者の状況に合わせたプロアクティブな通信エリア形成の実現や複数の無線アクセスの連携技術などにより、無線品質を制御し、無線ネットワークを意識しない通信環境の実現に取り組んでいる。特にその無線制御技術群を



NTT アクセスサービスシステム研究所
無線アクセスプロジェクト
プロジェクトマネージャ
主席研究員 鷹取 泰司氏

無線制御技術の1つとして、近年無線通信への適用が活発に研究されている機械学習技術を活用した無線品質予測技術がある。これは、無線品質の変化をプロアクティブに予測する無線品質予測技術により、品質が劣化する前に無線エリア形成を柔軟に変更し、端末が接続する無線基地局やほかの無線アクセスに切り替え、品質向上を実現するというものだ（図2）。

これまで無線端末が利用する基地局の選択は、主に基地局からの受信信号の強度を基に行われていた。近年のように無線通信利用者が爆発的に増加した環境では、通信の混雑度

Cradio™と名付け、研究開発を加速させている。

—無線NW品質の変化をプロアクティブに予測する技術

Cradio™の

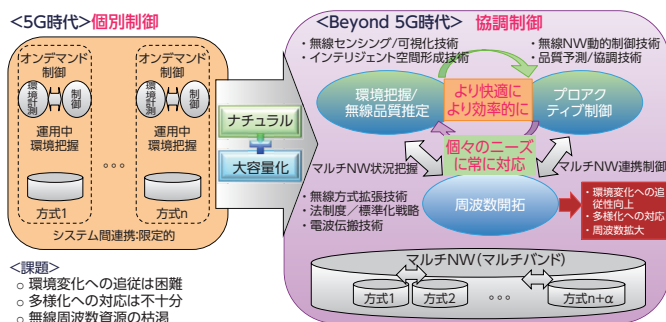


図1 AS研が目指す世界

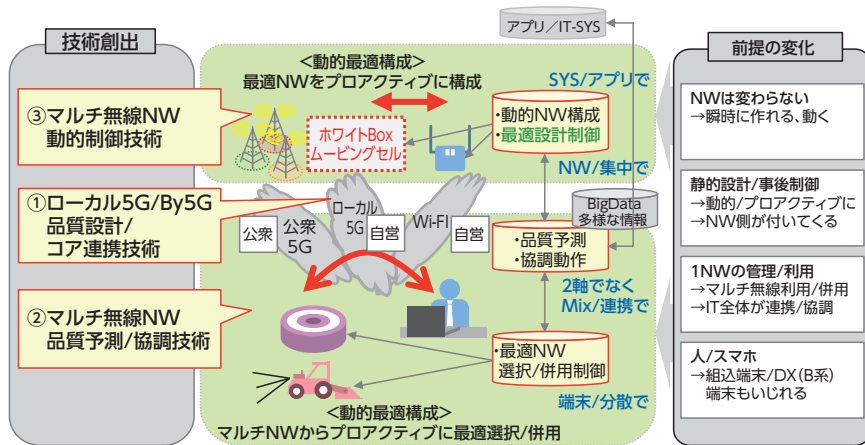


図2 無線ネットワーク品質予測/協調技術

合いや機種ごとの特性、アプリケーションの特性などの条件が多様化するためこれまでのような基地局の選択は合理的でなくなっている。

そこで、AS研は①基地局および端末で常時測定されている詳細な情報をサーバで収集、②機械学習によって分析、③各端末の現状品質および要求品質の予測値を算出、することで、端末やアプリケーションごとに最適な無線基地局への切替や利用する無線アクセス方式の選択を可能にした。これより、IOWNのW (Wireless) のうち「NWを意識させ

ない通信環境の創造」が実現する。

——インテリジェント空間形成技術と環境センシング

AS研が開発を進めているインテリジェント空間形成技術は、必要に合わせて積極的に伝搬路を制御して「つながる」を実現する。従来、無線送受信機の設置によって作られた伝搬路は、与えられたものとして最適化していたが、無線伝搬路そのものを作り、制御するという技術である。例えば、中継手段や反射板を使って、伝搬路を変化させる。

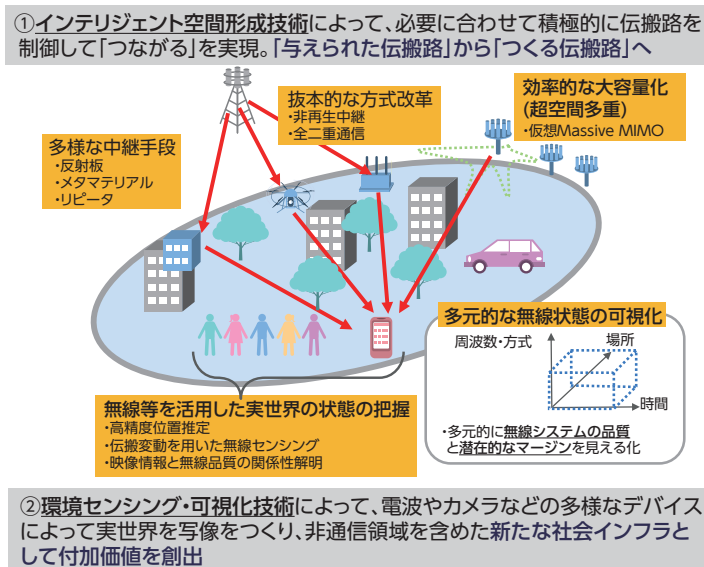


図3 インテリジェント空間形成技術と環境センシング

さらに、無線などを用いた環境センシングによって、電波やカメラなどの多様なデバイスによって実世界の写像をつくり、通信用途としてだけでなく、非通信領域を含めた新たな社会インフラとして付加価値を創出する (図3)。

——電波伝搬技術/標準化を活用した無線方式拡張技術

IOWN時代のアクセスネットワークにおいてユーザのラストワンホップやバックホールを提供する無線アクセスの需要は今後も継続的に増大してゆくものと考えられる。その一方で、周波数資源の枯渇が課題となっており、電波の到達性の良い低周波帯では既存システムとの共存を前提とした利用、高周波数帯では伝搬特性を解明しこれを基にシステム設計を行うことが極めて重要となる。

AS研では、コアコンピタンスである電波伝搬技術を基に、国内外法制度化活動およびITU-Rでの標準化活動における議論を主導することで、新たな周波数資源を開拓するための活動を行っている。加えて、新たな周波数帯において、標準化技術を拡張することでユーザのQoE (Quality of Experience) を飛躍的に拡大する無線アクセス基盤技術を創出するための研究開発にも取り組んでいる*1。

*1: 2020年6月、AS研は国立競技場などの大規模スタジアムにおける5.2GHz帯屋外設置を含めた5GHz帯大容量無線LANシステムの実現、5.2GHz帯無線LANシステムの屋外利用に関する国際電気通信連合の無線通信部門 (ITU-R) での無線通信規則改定への貢献、無線LANの周波数活用を最適化する高効率無線LAN設計技術の確立など、電波の有効利用に向けた功績が評価され「第31回電波功績賞 (総務大臣表彰)」を受賞している。