

1 インタビュー

IOWN本格普及を見据えた中長期的な研究と
並行し早期実用化に資する成果を先行提供

NTT ネットワークサービスシステム研究所（以下、NS研）は、あらゆるものを「つなぐ」情報ネットワーク（以下、NW）社会基盤の発展に貢献するというNW総合研究所の方針の下で、アクセス部分を除くコアNW全般の研究開発を担っている。IOWN構想の実現に向けますます研究開発を強化しているNS研の最近の取り組みについて、松本健一郎所長にお話を伺った。

——NS研の役割やミッションについて、改めて教えてください。

松本 光を中心とした革新的技術を活用し、これまでのインフラの限界を超えた高速大容量通信ならびに膨大な計算リソース等を提供可能なNW・情報処理基盤を実現するアーキテクチャ、NWシステムの基盤技術、またそれらをどう制御管理していくかという観点から通信トラヒック・品質・オペレーション技術の研究開発をしています。我々のコア技術を用いて実用化研究を行うネットワークイノベーションセンタ（以下、NIC）と密接に連携しています。

ミッションは主に2点です。1点目は将来NWのあるべき姿を具体化し、それに資するNWアーキテクチャ、オペレーション、革新的要素

技術を創出すること。2点目はIOWN構想の実現に向けた論文発表や特許取得など学術的成果の創出、またパートナーとの連携を通して要素技術を確立し、実用化に取り組むNICへの橋渡しを行うことです。

——どのような方針で研究開発を進められていますか？

松本 図1に示す3つの柱があります。①は、NWのトラヒック量が増大し続けていることもあり、NW自体の進化がまだまだ必要であるためです。②は、単純に「つなぐ」だけでなく、さまざまな付加価値をNWサービスで提供し多様なニーズに応えるためです。③は、昨今の社会的インパクトの大きい大規模NW障害の発生が背景にあります。そうした問題を起こさない安心・安全なNWの実現をめざします。

——現在注力されている具体的な研究テーマについてお聞かせください。

松本 3つの方針に基づき、大きく3つの研究テーマAll-Photonics Network（以下、APN）、インクルーシブコア、ロバストNWに取り組んでいます。



日本電信電話株式会社
ネットワークサービスシステム研究所
所長 松本 健一郎 氏

APN：NW自体の進化

2023年3月、エンドツーエンドを光でつなぐAPN IOWN1.0の商用提供を開始しましたが、まだ初期のサービスです。あらゆるものをつなぐ汎用的なNWとしての本来のAPN実現に向け、研究開発を続けています。2023年10月に発行されたIOWN Global Forum（以下、IOWN GF）OpenAPN Architecture Release2.0ドキュメントに我々が検討・提案した制御方式やアーキテクチャが反映されており、その内容に沿ったPoCも実施しています。

注力するテーマの1つが、大容量光伝送のため光波長パスの中継を担うPhotonic-Exchange（以下、Ph-EX）の実現です。OpenAPNに

①新たな社会基盤となるネットワーク
自体の進化に向けた研究開発

②多様なユーザーニーズに応え
付加価値を生み出すNWサービスの
実現に向けた研究開発

③安心・安全でレジリエントなNW
設計・保守運用を実現する研究開発

図1 NS研の研究開発方針

おける APN-I に相当します。マルチバンド伝送システムや波長(帯)変換、空間多重技術の適用を IOWN GF に提案し、検討しています。波長変換にはエンドツーエンドで特定の波長を占有する必要がなく波長の利用効率が改善する、事業者間で接続しやすいなどのメリットがあります。

また情報通信研究機構 (NICT) の政府研究開発プロジェクトを通じ、パートナー各社と連携して APN-I やゲートウェイ (APN-G)、トランシーバ (APN-T) などを適切に制御する APN コントローラの研究開発を行っています。これまでに基本仕様の策定が完了しています。

さらに、1 波長を分割して有効利用するニーズにも応えられるよう、機能別専用 NW (FDN: Function Dedicated Network) 技術の研究開発を行っています。さまざまな NW 要件を持つサービスをいかに共存できるようにするかが課題です。

Ph-EX や APN コントローラの実用化にはまだ時間がかかる見込みですが、EXPO 2025 大阪・関西万博において何かしらの形でお見せしたいと考えています。

インクルーシブコア：付加価値を生む NW サービスを可能に

インクルーシブコアは固定と移動、リアルとバーチャル、NW とクラウドなど、いろいろなものを融合した NW を意味します。モバイル NW であればコア NW がサービス基盤の役割も果たすということです。

検討段階から NTT ドコモ (以下、ドコモ) と連携しており、2023 年はコンセプト、ユースケース、実現技術などをまとめてホワイトペーパーとして Web で公開しました。ま

たインクルーシブコアの一要素である In-network Computing の実現に向け、「ネットワーク融合サービス高速処理基盤」(ISAP: In-network Service Accelerator Platform) を試作しました。NW リソースを活用し端末の能力によらず低遅延にリアルタイムでさまざまなサービスを提供するための基盤です。ドコモの技術によるメタバース (仮想空間) サービス “MetaMe” をユースケースとした実証実験において、メタバースに必要な重い処理を NW 内で適切に実行できることを示しました。

ISAP より早期の実用化を期待しているのが「協調型インフラ基盤」です。たとえば自動走行する車両・機械を遠隔監視する際に映像の乱れなどが生じないように NW 品質を保ちます。もともと農業機械の自動走行に関する実証を進めてきましたが、現在はさらに公道で自動運転車両を遠隔監視するフィールド実証を進めています。

ロバスト NW：安心・安全でレジリエントな NW を実現

大規模故障や予測できない未知の故障への対策として、NW のデジタルツインを構築し、その中でいろいろな故障を意図的に発生させて影響や復旧方法を検証するカオスエンジニアリングに取り組んでいます。検証パターンが無限に拡大しないよう優先順位を付けるなど、検証そのものの効率化にも取り組んでいます。

さまざまなレイヤの要素が複雑に絡み合う NW では、故障の影響を予測/把握することは困難ですが、IOWN 構想では Cognitive Foundation® (以下、CF) によりレイヤの異なる ICT リソースを一

元管理する予定です。CF 実現に資する技術の 1 つとして「自己進化型ゼロタッチオペレーション」を研究開発しています。NW 自体が状況に応じて自律的にオペレーションを行ったり、保守者に最適な対処をレコメンドしたりといった機能の実現をめざしています。

また、NW の異常を検知し、その故障原因を特定する技術である DeAnoS® や、品質最適化のための無線基地局のチルト角最適化技術を NIC に提供し、実用化が進められています。

このほか、災害で停電した基地局に EV で早期給電することを目的に、強化学習とディープラーニングの組み合わせによる「巡回ルート生成技術」を開発しました。さまざまなユースケースへの適用拡大も検討しています。

——最後に今後の活動に向けた思いなど、お聞かせください。

松本 IOWN 構想の実現に向けては、早期実用化に資する研究成果をできる限り先行して提供していく考えです。事業会社との実用化に関するすり合わせもしっかり進めていきます。

IOWN GF では NTT 以外の参加企業による取り組みも増え、仲間作りが進んだと感じます。一方で 3GPP での標準化を考えているインクルーシブコアも仲間作りが重要です。そのためホワイトペーパーの公開や各種展示会でのデモ展示などのアピールにも力を入れます。

社会インフラである NW の重要性はますます高まり、研究すべきこともまだまだあります。世の中を支える NW の研究開発に、より一層邁進する考えです。

——ありがとうございました。