

# IoT時代の次世代モバイルネットワーク ～産学連携で拓く未来～

## ■研究者のプロフィール

福井工業大学 経営情報学部 経営情報学科  
准教授 博士(情報科学)  
AI & IoTセンター 副センター長

あべ しゅうや  
阿部 修也

TEL : 0776-29-2735

E-mail : abe@fukui-ut.ac.jp

URL : [https://futredb.fukui-ut.ac.jp/html/100000586\\_ja.html](https://futredb.fukui-ut.ac.jp/html/100000586_ja.html)



## 研究シーズの概要

### ■大規模IoT通信を収容するモバイルネットワーク■

「携帯電話/スマートフォンのネットワーク」と呼ばれていたモバイルネットワークには今、変革が起きている。少子化により人口減少が進む日本をはじめとした先進国においては、すでにスマートフォンの普及台数は頭打ちになっている。その一方で、モノが人間の操作なしに直接インターネットを経由してクラウドと通信を行うInternet of Things (IoT) デバイスの普及手段として、全国および全世界を広範にカバーし、無線通信装置を取り付けるだけでネットワークサービスを使用できるモバイルネットワークが注目され、利用されてきた(図1)。

図1の横軸は年、縦軸は平均月間通信量(単位は

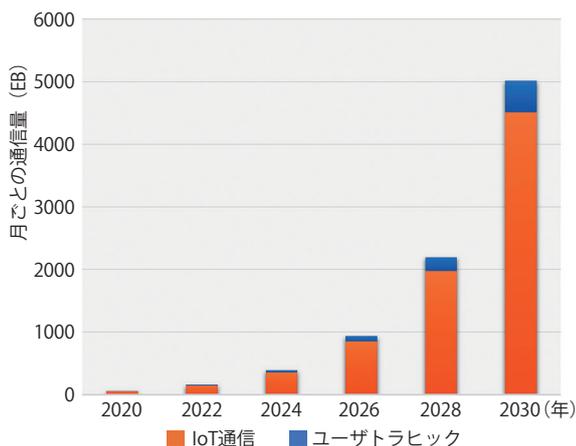


図1 月間通信量の内訳と推移

出典 : S. Elmeadawy and R. M. Shubair, "6G Wireless Communications: Future Technologies and Research Challenges," in Proceedings of 2019 International Conference on Electrical and Computing Technologies and Applications (ICECTA), Ras Al Khaimah, United Arab Emirates, 2019, pp. 1-5

エクサ<sup>\*1</sup>バイト:EB)を示している。図からわかる通り通信量は増加の一途をたどっており、IoT通信による通信量の増大が顕著である。人間が利用している端末の通信量であるユーザトラフィックと比較しても、その傾向は明らかである。そのため、4G、5Gそして次世代である6G時代のモバイルネットワークにおいては、これまで以上に端末数および通信量が増大するIoT通信に対処することが求められている。その一方で、スマートフォンなどのユーザ端末においても、ホログラム通信<sup>\*2</sup>や最大1Tbps<sup>\*3</sup>という超高速通信など、従来の通信体験をはるかに凌駕する、まさに次世代の通信が求められている。すでにモバイルネットワークにおいてはマイノリティとなったヒトによる通信の品質を進歩させながら、限りある資源で今後も増大する膨大なIoT通信を収容するという試練を与えられている。

### ■モバイルネットワークにおける研究課題■

図2に、モバイルネットワークの簡易的な構成図を示す。端末は無線によって基地局と接続され、そこからは有線通信で最終的にインターネットへと接続される。このとき、ユーザの課金情報や登録情報を確認し、安定した通信路を割り当てるなどさまざ

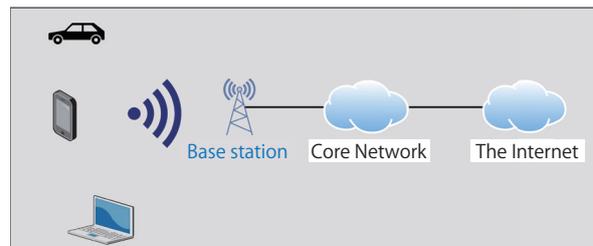


図2 モバイルネットワークの概要

\*1 エクサは  $10^{18}$  (百京) を表す。

\*2 遠隔地でも本人が目の前にいるかのような臨場感を体験できる次世代のコミュニケーション技術。ホログラフィック通信。

\*3 データ伝送速度の単位の1つ。テラビット・パー・セカンド。テラは  $10^{12}$  (兆) を表す。

まな処理をバックグラウンドで行うため、通信キャリアごとの専用ネットワークであるコアネットワークを経由している。端末数の増加にあわせて基地局を設置することにより、ある程度の端末数に対応できるが、コアネットワーク（の一部の機能）は分散配置が難しく、今後も増大する端末数を「捌く」必要がある。

筆者はこのような状況にあるモバイルネットワークについて、IoT通信の収容能力の向上に関する研究を行っている。これまでの研究成果としては、①ユーザ通信よりも遅延制約の少ないIoT通信に着目し、複数のIoT端末による通信を集約すること（aggregation）により収容能力を最大201%増加させる通信集約手法（図3）の提案や、②IoT通信の間欠性に注目し、通常は再利用を前提に長時間維持される無線資源の割り当てを通信終了後に即時解放する仕組みの定量評価、などがあげられる。

現在は、Amazon Web Serviceなどのオープンプラットフォームを利用して5Gおよび6Gコアネットワーク機能を設置することを前提に、コンテナや

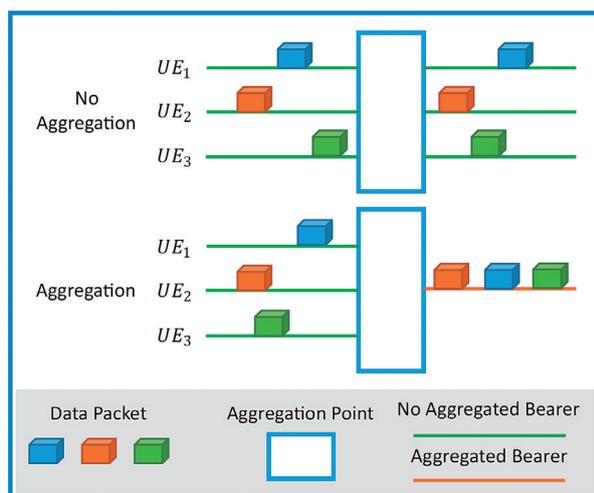


図3 通信集約手法（図中においては、3台の端末による通信を1つの通信路に集約している）

サーバレスといったさまざまな仮想化技術の特徴に着目しながら、収容能力向上および遅延時間の低減に関する研究を行っている。また、5Gにおいて導入された、仮想化したネットワーク資源を通信の特性に応じて切り分けて運用するスライシングという仕組みについて、AIを用いることで柔軟かつ効率的にスライスを生成、運用する手法についても研究をはじめている。

### IoTの普及と応用研究

IoT端末およびその通信がモバイルネットワークを圧迫する一方、IoTがこれまで予想されていたほど身近にまで普及したかという疑問が残る。国内における世帯のスマートフォンの普及率は90%に上る一方、スマートウォッチ、コネクテッドカー（インターネットに常時接続した自動車）、およびスマートロックなど、いわゆるスマートデバイスという名を冠した個人向けIoT機器の導入は想定よりも進まず、業務用IoTについても業種によって普及速度はまちまちである。そこには、セキュリティやデバイスのコストなどさまざまな問題があるものの、実際には費用に対して導入した際の効果が適切に比較できるほど導入事例が存在していない、つまり「普及していないから普及しない」という課題があるように思われる。

阿部研究室では、この「IoT普及のラストワンマイル」ともいべき課題の解消に取り組むため、IoT機器群やクラウドとの連携、そしてIoTデバイスによって得られたデータを使用したAIとの連携による応用開発研究に取り組みはじめた。まずは「単一のデバイスは安い大量にデバイスを必要とする」ようなサービス（屋内ナビゲーションシステム等）を対象に、AIを用いてデバイス数を低減する手法の開発を始めている。さらに、福井県内企業と連携した空き家の次世代スマートハウス化についての研究も開始するなど、北陸地域の社会・経済と結びついて、IoT普及を進めるための応用開発研究を進めていく。

#### 研究キーワード

- ◎ IoT
- ◎ モバイルネットワーク
- ◎ 6G
- ◎ AI @スマートハウス

#### 利用が見込まれる分野

- ◎ 通信業
- ◎ 宿泊業
- ◎ 観光業

#### 産業界へのメッセージ

IoTの通信量は増加していますが、身近に普及した、とは言い切れない状況です。これまでになかった価値を提供する、本来便利はずのIoTを普及させるためには、導入した際のコストやリスクを低減し、運用を簡略化するための「シーンに特化した最適化」が必要ですが、大学の研究者は一般的で抽象的なケースを想定し、企業の行う開発研究はその企業固有の利用シーンに最適化した研究を行うため、「自社に取り入れたときの影響は？」という質問に誰も答えられないような状況です。この状況を打破するためには、産学が連携して現場の機器・データを使った研究を行うことが必要不可欠だと考えます。

産学連携をお考えの方は上記または次の担当部署までお問い合わせください。

- ◎北陸経済研究所 地域開発調査部 前田 TEL：076-433-1134
- ◎北陸銀行 法人ソリューション部 地域創生室 水上 TEL：076-423-7180