



FG IMT-2020議長Peter Ashwood-Smith氏によるIMT-2020技術の紹介にあたって

2020年の実用化に向けてIMT-2020、通称5G、と呼ばれる新世代のモバイル網の検討が進んでいる。これはソフトウェア技術を活用して柔軟なネットワーク特性の実現するネットワークソフト化と呼ばれる技術に特徴がある。Peter氏はFG IMT-2020において議長としてネットワークソフト化を含むIMT-2020の議論をリードした。同氏によるIMT-2020の解説を紹介する。

日本電信電話株式会社 ネットワーク基盤技術研究所 主任研究員 後藤 良則

なぜ第5世代移動通信システム(5G)にエンド・ツー・エンドのネットワーク スライシング技術が重要であるのか？

ITU-T IMT-2020フォーカスグループ議長
Huawei 5Gネットワーク開発部長

Peter Ashwood-Smith

ITU NEWS MAGAZINE No.2/ 2017より

<http://news.itu.int/why-end-to-end-network-slicing-will-be-important-for-5g/>

2017年あたりから将来の第5世代移動通信システム(5G)を特徴づける技術の一つとして「スライシング(slicing)」という用語が使われているのを聞きにしていることでしょう。本稿ではスライシングの概要、なぜ5Gシステムにはこの技術が重要であるのか、またこの新しい技術に関するITU-Tでの研究動向をいくつか紹介したい。

この技術の重要性を理解するには都市の交通システムに見立てるのが早道である。都市の交通のインフラは一つの交通手段が占めるのではなく、自動車、バス、地下鉄など複数の交通手段がエリア別に分割している。

インフラの一部を電車などある特化した交通手段が構成することも、他の部分を例えば道路を乗用車とバスが共用し、場合によっては優先レーンが設けられているなど、いくつかの異なる交通手段が共同で構成していることもある。5Gのシステムも都市の交通インフラに似ている。本質的には5Gのインフラの構成要素は無線スペクトラム、アンテナ、バックエンド(backend)のネットワークや設備そしてそれらを使った異なる属性を持つ複数のサブネットワークである。

それぞれのサブネットワークはそのネットワークに望ましいとされるアプリを実現するため物理ネットワークのリソースをエンド・ツー・エンドで分割し、独立したネットワークに作り上げられている。

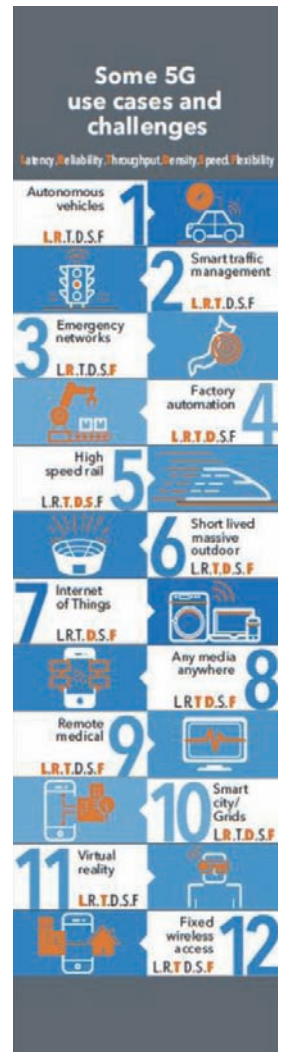
次世代ネットワークへの挑戦

モノのインターネット(IoT)の時代となった今日、驚くべき速さで大小様々な新しいタイプの機器が作られてい

る。これらの機器を結びつけることはビジネスの好機であるが、同時に多くの課題を招く。

現在使われている3G/4G/LTEは人々同士を結びつける素晴らしいネットワークであるが、機器同士を結びつけるには数多くの問題がある。その理由は3G/4G/LTEネットワークの仕様はいくつか妥協(譲歩)を許した末に作られているからである。

例えば、4G/LTEネットワークは周波数帯域に不利な影響が生じる恐れがあるため、最小遅延値を規定していない。同様にいくつものメッセージを個人ユーザーのスケジュールにきめ細かく合わせて送受させればスループットも上がり、アクセスも向上するのだが、携帯端末の電力消費がかなり大きくなるのでそのようにはしていない。次世代ネットワークのアプリに関する課題と今日の4Gの状況を図1に示す。



■ 図1. 5Gのユースケースとその課題



スライスのタイプ

異なるタイプの機械、機器に装置類とアンテナ間のインタフェース（無線インタフェース）にはそれぞれ独自の異なる条件がある。これらをスライスタイプと呼ぶ。

スライスタイプには、車の自動運転のように超低遅延で超高信頼性への用途（URRLC）を目的にしたもの、センサーのように大容量のバッテリーを有さない装置への用途（MMTC）を目的にしたもの、4Kや疑似体験型3次元ビデオ（immersive 3D video）など超高速大容量の用途（eMBB）を目的にしたものがある。当初の標準化はこの3つのタイプに絞っているが、将来、さらにスライスタイプを増やせるようにアーキテクチャに順応性を持たせている。

エンド・ツー・エンドでネットワークにこれらのスライスタイプを割り当てるには膨大な費用がかかるので、5G（及び4G）を提供するインフラのネットワークは仮想化やクラウドなどの技術を共有することにより、あまりたくさんの構成要素のリソースを使わずに共同で複数のスライスタイプを実現する方針である。

スライシングにはクラウドやパケット型統計多重化の技術が用いられ、それぞれのネットワークの空き時間にそのリソースを利用している。このため、ネットワークのN個のスライスには「N x リソース数」よりもかなり少ない数のリソースを実装すればよい。これについて図2に示す。

このようなネットワークを実現させるには、全ての構成要素が調和して動作する事が不可欠である。

5Gの大きな課題であるエンド・ツー・エンドで調和を保った運用の実現には、5Gにふさわしい網制御管理の技術が必要であり、それに係る多くの研究がITU-Tに託されている。

ITU-Tでの5Gに関する標準化作業

ITU-T SG13は、5Gの無線以外の領域でどのような分野の標準化が必要であるかを調査するためフォーカスグループを立ち上げた。5Gの全ての構成要素はソフトウェア化（softwarization）と呼ばれるソフトウェア制御で運用される。フォーカスグループはこの研究をITU-Tでの研究課題の一つと位置付け、現在SG13にて正式に検討されている。制御管理については無線領域の構成要素以外にもたくさんの分野に存在し、エンド・ツー・エンド以外のサービスプロバイダーのビジネスの分野にも多く存在している。

例えば、クラウドや相互接続する伝送ネットワークはパケットや非パケットを送受し、またコンピュータ処理されるが、スライスに適合したサービス品質（QoS）を確保するには迅速な制御管理が必要である。

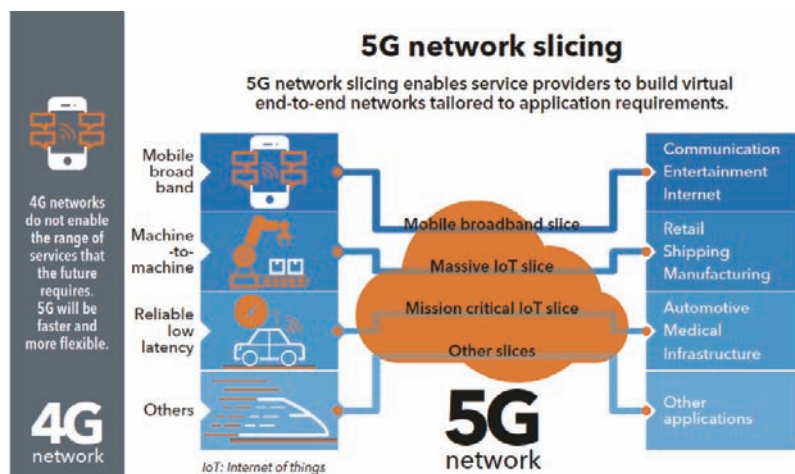
5Gの成功はエコシステムにかかっている

5Gのスライシングを真に成功させるには全てをエコシステムにしなければならず、同時にエンド・ツー・エンドのアプリケーションの標準化が必要である。

その結果、自動運転、健康管理、農業、製造業等がエコシステムとして5Gにさらに関わり合い、スライシングがいろいろな可能性を引き出すものと期待している。

※ITU NEWS MAGAZINE No.2/2017掲載記事を翻訳しました。

（翻訳責任：一般財団法人日本ITU協会）



■図2. 5Gネットワークスライシング