



FG NET-2030 第2回会合報告

株式会社 KDDI 総合研究所 スマートセキュリティグループ グループリーダー

みやけ ゆたか
三宅 優



1. はじめに

Focus Group on Technologies for Network 2030 (FG NET-2030) の第2回会合が、2018年12月19日(水)~20日(木)に香港において開催された。また、この会合前日の12月18日(火)に、本FGに関わるワークショップが開催された。この会合には42名が参加し、26件の入力文書について議論され、5件の出力文書が作成された。本稿では、ワークショップ及び会合で議論された内容について説明する。

2. 第2回ネットワーク2030に関するワークショップにおける発表

2.1 プログラム

2018年10月に開催された第1回ワークショップに引き続き、今回の会合においてもワークショップが開催され、10件の発表があった。発表リストを表1に示す。

2.2 主な発表の概要

2.2.1 The Death of Transit and the Future Internet (APNIC、オーストラリア)

現在のインターネットにおいては大量のデータをCDN(Content Delivery Network)を経由して配布しており、このCDNを利用してコンテンツを展開する大企業がネットワークの将来を左右する可能性があるとの説明を行い、特定の企業が有利になるような仕組みや機能が展開されていくことに対する懸念(問題点)が示された。

2.2.2 IoT 2030: Towards the Next Generation Smart IoT (香港理工大学、香港)

香港内で実施されているSmart IoTプロジェクトとそのプロジェクトの予定について説明が行われた。Smart IoTプロジェクトでは様々なものに対してIoT機器を埋め込み、実証実験等によりIoTにおける課題を整理している。いくつかの要素から構成されており、Smart Objectでは椅子やヘルメットにセンサーを組み込んでデータの収集と解析を行う実験及びロボットを使った自律走行の実験を行っている。Smart Sensing & Networkingでは、道路等に埋め込まれたセンサーからの情報収集の仕組みや、SDN(Software Defined Networking)を利用して最適化された車両ネットワークの構築実験を行っている。Smart Computation & Analyticsでは、クラウドを利用したスケーラブルなIoTネットワークの構築、エッジ・コンピューティング、IoTビッグデータ解析等を行っている。今後の取組みをSmart Controlとしており、サイバー・フィジカルシステムの実現、SD-Everything(Software Defined Everything)、ブロックチェーンを取組項目としている。

2.2.3 Observation of Current IP Network Issues and Innovation Requirements (Huawei、中国)

将来のネットワークの課題について説明が行われた。現状のIPネットワークでカバーできておらず、将来のネットワークで期待される技術として、帯域幅や遅延、ジッタを保証

■表1. 第2回ネットワーク2030に関するワークショップ発表リスト(敬称略)

タイトル	発表者	所属
The Death of Transit and the Future Internet	Geoff Huston	APNIC (オーストラリア)
IoT 2030: Towards the Next Generation Smart IoT	Jiannong Cao	香港理工大学(香港)
Observation of Current IP Network Issues and Innovation Requirements	Sheng Jiang	Huawei (中国)
In a New Internet, Make New Mistakes	Fred Baker	Internet System Consortium (米国)
The Invisible Technology to Interact with Augmented Human	Dong-Hi Sim	SK Telecom (韓国)
The Evolution of Communication Networks Cognitive Networks 5G and Beyond	Mostafa Essa	Vodafone (エジプト)
Social, Economic Awareness and Service Universalization	Francisco Ricardo Magalhaes Barros	Brazilian Telecommunications Regulatory Authority (ブラジル)
The Road of Future Network	David Dai	Fiberhome (中国)
Flattening the Protocol Stack of the Internet - New Approaches to Service Provisioning	Dirk Trossen	InterDigital Europe (英国)
Evolving Networks for the Future	Christian Maciocco	Intel Labs (米国)

できるネットワーク、新しいネットワーク機能をユーザ側から制御できるUNI (User-Network Interface)、より正確なネットワークの状態のリアルタイムでの把握、ネットワーク管理における自動化、大量のIoTデバイスの管理やアドレスベースの制御を可能とする柔軟なアドレス体系、ネットワーク側での脆弱性管理・セキュリティ管理を列挙し、それぞれの必要性を説明した。

2.2.4 In a New Internet, Make New Mistakes (Internet System Consortium, 米国)

次世代インターネットの取組みに関する課題について、発表者の意見が述べられた。現状のインターネットの問題点を解決するための新しいネットワークについて研究開発が進んでいるが、セキュリティ対策が進むと言われているものでも対応できる攻撃の種類は限られており、エンドポイントでもこれまでと同様のセキュリティ対策は必要であること、商用サービスとして展開されているインターネットへの新たな技術の導入には技術的な要素以外の問題が多く存在していることが課題として説明された。このような背景から、2030年に向けてはIPv6普及に向けた取組みが重要であること、新しいシステムの導入の際に既存のシステムとの共存方法を重視すること、ネットワーク層・アプリケーション層以外でもセキュリティとプライバシーを管理する仕組みの導入を検討することが必要との主張が行われた。

2.2.5 Social, Economic Awareness and Service Universalization (Brazilian Telecommunications Regulatory Authority, ブラジル)

将来のネットワークに関する検討においては、技術的な動機だけではなく、経済的な面も考慮して進めるべきとの

発表であった。そのためには、オープンネットワーク/オープンインタフェースの採用、後方互換性の確保とSoftware-Definedなインフラ、シンプルな設計の適用、低価格要件を満たすネットワーク製品、が必要であるとした。FG NET-2030における議論でも、これらを考慮すべきとした。

2.2.6 The Road of Future Network (Fiberhome, 中国)

中国のFiberhome社が考える将来のネットワークとして、ネットワーク側においてビッグデータの管理と解析を行う機能を持たせることと、サービスに求める要件に従ってネットワークを最適化する「RDN: Requirements Defined Network」が必要であるとの説明が行われた。ネットワーク側でデータ解析機能を具備することにより、低遅延、高速、大量接続の要件を満たせるとしている。

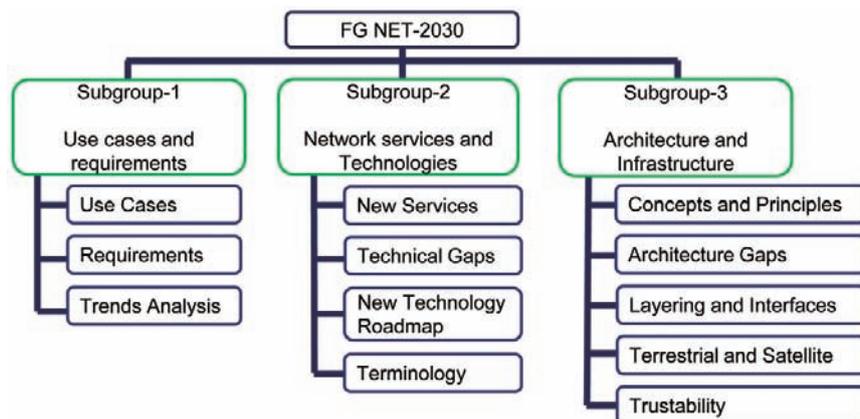
2.2.7 Evolving Networks for the Future (Intel Labs, 米国)

将来のネットワークにおけるエッジ・コンピューティングの必要性について説明が行われた。ネットワークの機能はエッジに移行することにより、これまでのクライアントとクラウドのサービスモデルから、クライアント、エッジ、クラウドの3者によるサービスモデルへと変わることになる。このモデルの変更に伴う新たな仕組みやアーキテクチャの検討が必要である。

3. FG NET-2030会合における議論

3.1 Focus Groupにおけるグループ構成

2018年10月の最初の会合でFocus Group内におけるサブグループの構成及び各グループで取り扱う項目が図に示すとおりとなった。Subgroup-1として「Use cases and require-



■ 図. FG NET-2030のグループ構成



■表2. 成果文書(予定)一覧

省略形	タイトル	担当Subgroup
GAP	Gap analysis (gaps and challenges), towards a Standardization Gap Report for ITU-T Study Groups	2
UC	Use Cases and Future Scenarios (including requirements)	1
PDT	Performance and design targets 2030	1
AF	Architecture and Framework, including backward compatibility	3
TERM	Report on Terminologies, Taxonomy and Definitions	2

ments]、Subgroup-2として「Network services and Technologies」、Subgroup-3として「Architecture and Infrastructure」を設立し、各グループで議論を進めることとした。また、本FGの成果文書の候補案とそれらの成果文書の作成を担当するSubgroupを表2のとおりとした。

3.2 Subgroup-1 (Use Cases & Requirements)

2030年のネットワークにおけるユースケース及びそれらに必要とされる特別な要件について明確化を行うSubgroup-1では、成果文書「UC: Use Cases and Requirements for Future Networks」の第一版作成を進めた。現状では、寄書により提案されたものをドラフト文書に組み込んでいる状態であり、全体的な整理は今後取り組むことになっている。現時点で本文書に含まれているユースケースは、以下のとおりである。

●3D Light Display

- ・立体的に物を表示する3Dディスプレイの表示を高速・大容量通信で実現する。

●接触できるインターネット(リモート監視、制御)

- ・ネットワークを介したりリモート監視やリモート制御で、低遅延によりリモート側の感触を伝えながら操作を行うユースケースの提案。事例として、工業分野におけるVR (Virtual Reality) やホログラム通信を利用した工業機器(ロボット等)の遠隔操作、医療・健康分野でのロボットを利用した遠隔手術等を想定している。

●Network Intelligent Operation

- ・ネットワークが柔軟なアーキテクチャのサポートと複雑な機能を具備することにより、ネットワークのインテリジェントな運用が必要になってくると考えられている。そのユースケースを整理している。事例として、ネットワークの健康状態の自動解析と適切な警告及び異常発生時のAI等を利用した解析機能があるとしている。

●IoTネットワークにおける柔軟なアドレッシング

- ・大量のIoTデバイスが導入されること、IPv4のアドレス

空間が限られていること、IPv4以外の多くのアドレス形態が既に存在していることから、将来のネットワークにおいては各種機器がネットワークに適切に接続できる柔軟なアドレッシングの仕組みが必要であるとしている。

●リアルタイムでの警報

- ・監視カメラの映像等から異常を察知し、異常の内容に応じて警報を発信する仕組み。エリアメール等ではなく、個人に紐付いてネットワーク側で異常を検出し、その個人及び関係者のみに警報を発信する。

●スマート農業

- ・自動かつリモート制御によるデジタル化された農地の実現を説明している。ドローン等を利用した情報の収集やセンサーによる天候情報の収集と水まきの管理等は既に実現しているが、作業員を削減するにはさらなる自動化が必要である。また、農地のデジタル化に伴い、その上での新しいアプリケーションも実現できるとしており、農地における仮想化ショッピングや、生産物購入者に対するVR/AR等を使用した農地における生産状況の確認等が候補として説明が行われた。

●仮想タイムマシンサービス

- ・収集された大量の情報(個人の情報も含む)を利用して、過去の状態等を仮想的に見せるための仕組み。過去の状態を他の人と共有することもできる。これを実現するには、個人ごとのエッジデバイスで大容量ストレージが必要となる。

これらのユースケースに対して、要件の抽出作業も並行して行われている。

3.3 Subgroup-2 (Network Services & Technologies)

2030年のネットワークに対する新しいサービスと、それをサポートするための技術の明確化を行うSubgroup-2では、成果文書「GAP: New Services and Capabilities for Network 2030: Technical Gap and Performance Target Analysis」の作成を進めている。今回の会合では全体の



構成を整理し、編集担当の割当てを行った。現時点でドラフト文書に含まれている項目は下記のとおりである。

- 新規のサービスが必要な理由。Subgroup-1で議論されているユースケースを引用し、現在のネットワークとのギャップ解析を行う。
- 新規ネットワークサービス。本成果文書の主要部分で、具体的なサービスの内容について説明を行う。

3.4 Subgroup-3 (Architecture and Infrastructure)

将来のネットワークのアーキテクチャとフレームワークについて明確化を行うSubgroup-3では、成果文書「AF: Architecture and Framework, including backward compatibility」の作成を担当しているが、今回の会合では主に寄書の確認と対応について議論した。主な検討項目は以下のとおり。

- 接触可能な3次元インターネット
 - ・文書作成の過程で必要に応じて参照する。
- Requirements Defined Networking
 - ・ワークショップで発表が行われたRDNの一般的な構成の提案。
- 新IPをベースとしたネットワークの全体的なアーキテクチャ
 - ・提案文書を成果文書に組み入れることを合意。
- ネットワーク2030に関するワークショップの確認

- ・今回の会合前日に開催されたワークショップの確認を行い、成果文書に入れることが可能な項目を洗い出す。

4. 今後の会合の予定について

表3に今後の会合予定を示す。次回の第3回会合（2019年2月）においては、会合前日の2月18日にワークショップを開催する。

5. おわりに

将来のネットワークにおけるユースケースが徐々に追加されてきており、それに対する要件も列挙されてきている。基本的には、5Gの課題である超高速、低遅延、大量接続の要件がさらに高いレベルで必要になるとされており、そのためには、ネットワーク側におけるデータ処理、データ解析等の機能の拡充が必要であり、さらに、ネットワーク側の機能拡充、複雑性の増加に伴う機能構成（処理の最適化）や運用（AI技術等の活用）の自動化、新たな機能の導入に伴うセキュリティ対策の必要性が課題となってくると考えられる。また、途上国からはネットワーク移行に伴うコストについても言及があるため、過去の互換性・相互接続性を考慮したネットワーク更新も重要な課題である。今回の会合においては、徐々に成果文書の方向性が見えてきた印象であった。

■表3. 今後の関係会合の予定

開催期間	開催地	会合内容
2019年2月19日～20日	英国（ロンドン）	主要成果文書の更新 18日にワークショップを開催
2019年5月20日～22日	ロシア（サンクトペテルブルク）	主要成果文書の最終ドラフト版完成、用語等の成果文書作成の着手
2019年10月	スイス（ジュネーブ）	ITU-T SG13への報告（ITU-T SG13会合と併催）