

# FG NET-2030 第7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7回会合が、2020年6月15日(月)～18日(木)にVirtual Meeting(オンライン会合)で開催された。当初は5月下旬に東京で開催する予定であったが、新型コロナウイルスの影響によりオンラインで開催することとなった。この会合には89名が参加登録し、10件の入力文書と5件のリエゾン入力について議論され、7件の出力文書が作成された。本稿では、本会合で議論された内容と、本FGにより作成された成果文書について説明する。

## 2. 今回の会合の位置付け

ITU-T SG13において中国HuaweiからNew IPに関する寄書が提出され、次期研究会期(2021～2024年)に課題(Question)を設立して検討すべきかどうか議論されている。New IPは、FG NET-2030で検討されてきた2030年に必要とされる要件に対して、これを満たす機能を持つ次世代の通信プロトコルを作ることを目指している。2020年3月に開催されたSG13会合においてNew IPの取組みに関する議論が行われ、IETFにおけるTCP/IPの高機能化に関する検討とオーバーラップし、異なる通信プロトコルが併存する可能性について懸念が示されるとともに、FG NET-2030の結果を見て判断すべきとのコメントが出された。新型コロナウイルスの影響でオンライン会合となり、議論の時間が限

られることと上記の状況を勘案し、今回の会合は以下の方針で進めることとなった。

- FG NET-2030で取り扱う範囲は2030年のネットワークに必要とされる要件及びフレームワーク/アーキテクチャとし、New IPに関する議論は行わない。(New IPとして次期研究会期に向けた議論を行う場合はSG13であり、FG NET-2030は関与しない。)
- Focus Groupとしての活動期間は2020年10月までとなっているが、会合は今回を最終とし、全ての成果文書を完成させて7月のSG13会合に提出する。そのため、Focus Group内の各サブグループは電話会議により成果文書の作成を進め、最終版を今回の会合に提出する。
- オンライン会合は5日間行い、1日あたりは2時間とする。シングルセッションで実施し、成果文書の完成を第一優先課題とする。(実際には、2時間の会合を2日間、3時間の会合を2日間実施し、4日間で終了した。)

## 3. FG NET-2030会合における議論

### 3.1 成果文書の発行承認

電話会議やメーリングリストにおける議論を経て成果文書の作成が進められ、表1に示される成果文書において、既に発行されている「New Services and Capabilities for Network 2030:Description, Technical Gap and Performance Target Analysis」と「Representative use cases and key network

■表1. 成果文書一覧

省略形	タイトル	担当 Subgroup
UC	Representative use cases and key network requirements for Network 2030 (2020年1月発行)	1
UCrev	Additional Representative Use Cases and Key Network Requirements for Network 2030 (Technical Report)	1
GAP	New Services and Capabilities for Network 2030 : Description, Technical Gap and Performance Target Analysis (2019年10月発行)	2
GAPrev	Gap Analysis of Network 2030 New Services, Capabilities and Use cases (Technical Report)	2
AF	Network 2030 Architecture Framework (Technical specification)	3
DEMO	Description of Demonstrations for Network 2030 on Sixth ITU Workshop on Network 2030 and Demo Day, 13 January 2020 (Technical Report)	2
TERM	Terms and Definitions for Network 2030 (Technical Specification)	2



requirements for Network 2030」を除く5件の文書について、発行を承認するための議論が行われた。文書に対する反対意見はなく、大きな修正を行うことなく発行することが認められた。ただし、用語集となる「Terms and Definitions for Network 2030」については未完成の部分があるため、更新作業を行うことを前提に承認された。これらの文書は親SGであるSG13に送付されるが、その際に、ギャップ分析の文書 (UC、UCrev) についてはSG2、3、11、12、16、17、20と関係があり、アーキテクチャ・フレームワーク文書 (AF) についてはSG11、12、15、16、17、20に関係があるとして、SG13に対して展開等の検討を依頼することとした。

今回の成果文書には含まれなかったが、さらなる検討が必要な項目として、宇宙と地上間を一体化したネットワークのユースケース、いくつかの要件に対する提供的な予測、サービスの管理手法、マーケットの要件に合致する新しいネットワークプロトコルの検討、ネットワークサービスのセキュリティ、パーソナル情報の保護、IoTからの情報の保護、新たなユースケースの収集等が必要とのコメントが出された。

### 3.2 寄書

2件の寄書が提出され、説明が行われた。以下に概要を示す。

#### 3.2.1 New directions for high-throughput and high-security communication

スイスのETH Zurichからの寄書で、次世代ネットワークとして研究開発と実用化に向けた取組みが進められているSCION (Scalability, Control, and Isolation On Next-Generation Networks) についての紹介が行われた。セキュリティの確保と高速な通信を特徴としており、興味深い取組みとして、SG11、SG13、SG17への展開を行うこととした。SG11とSG13については、SCIONの機能の1つであるPath Aware Networking (PAN) について検討を依頼することとした。

#### 3.2.2 Burst Forwarding-Application aware data forwarding technology

中国Huaweiと、英国University College Londonからの寄書で、4K/8Kビデオ、ビッグデータ、ホログラム等の大容量データが増える中で、アプリケーションの要件に応じたデータ転送を行うことにより品質を確保する方式について提案している。パースト的にデータを送信する仕組みを取り

入れることで、ネットワーク上で動作するアプリケーションの全体的な性能が向上するとしている。このコンセプトについては既に成果文書 (アーキテクチャ・フレームワーク文書) に含まれているとのことで、SG13に対する参考情報として扱うこととした。

## 4. 今回の会合で承認された成果文書の概要

### 4.1 Additional Representative Use Cases and Key Network Requirements for Network 2030 (Technical Report)

2020年1月に発行された「Representative use cases and key network requirements for Network 2030」以降に追加されたユースケースについて説明が行われている。追加されたユースケースは、以下のとおり。

- Huge Scientific Data Applications (HSD)
  - ・天体観測、素粒子加速器等の大容量データを扱う実験が行われており、これらには、高速なネットワークと多くの計算リソースも必要となっている。これらのアプリケーションが必要とする要件について説明している。
- Application-aware Data Burst Forwarding (ABF)
  - ・ルータ等におけるデータ転送を、アプリケーションが必要とする要件 (速度、遅延、等) に応じて優先度を付けて制御する仕組みの提案を行っている。
- Emergency and disaster rescue (EDR)
  - ・あらゆる種類の緊急事態が発生した場合に、場所や時間を問わず、住民救助のための個別制御サービスを実現する仕組みについて説明している。
- Socialized Internet of Things (SIoT)
  - ・ソーシャル・ネットワーク技術の可能性を利用して、延べ何兆人もメンバーのコミュニティに属するオブジェクト間の相互作用を促進する分散型アプローチを開発することを目的としている。ソーシャル・ネットワーク技術の使用は、オブジェクトがほぼ自律的な方法でお互いに社会的な関係を作り、管理することができるという、異なるビジョンを示すことになる。これを実現するためのネットワーク側の機能について、説明が行われている。
- Connectivity and sharing of pervasively distributed AI data, models and knowledge (CSAI)
  - ・このユースケースでは、IoTデバイスが、ダミーのセンサーやアクチュエータを人工知能 (AI) ベースのアルゴリズムを利用してユーザを支援し、自律的に、また



は人間や他のデバイスと対話的に意思決定を行うことができる、より洗練されたインテリジェントなオブジェクトへと進化させたものとなることを想定している。

## 4.2 Gap Analysis of Network 2030 New Services, Capabilities and Use cases (Technical Report)

FG NET-2030で検討された項目において、現在のネットワークや他の標準化機関等で検討されている関連項目との違いを整理した文書である。ネットワークサービスモデル、ネットワークの機能、ネットワークインフラと運用に分類された各項目について、概要とこれまでとの違いを説明している。分析されている項目を、表2に示す。

## 4.3 Network 2030 Architecture Framework (Technical specification)

FG NET-2030として検討を行ってきたネットワーク・アーキテクチャの原則とアーキテクチャ全体について記述した文書となっている。また、アクセス/エッジアーキテクチャ、ルーティングとアドレッシング、データパスセキュリティ、QoS (Quality of Service)、パーストスイッチング、ネットワークスライシング、MEC (マルチアクセスエッジコンピューティング) のフェデレーション、ネットワーク管理について説明している。

アーキテクチャの原則においては、シンプルさ、ネイティブにプログラム可能なネットワークとソフトウェアをベースとしたアーキテクチャ、過去のネットワークとの互換性確保、多種多様なネットワークやそれに関わる機能の接続性確保、ネイティブなスライシング機能、ネットワークの機能とサービスの曖昧性がないネーミング、本質的な匿名性と全てのネットワーク操作に対するセキュリティのサポート、レジリエンス、時間制御を含む伝送品質の保証、を挙げている。これらを実現するための機能が、アクセスネットワー

クとエッジ、宇宙ネットワーク、ルーティングとアドレッシング、セキュリティ・プライバシー・トラスト、QoS、パーストスイッチング、ネットワークスライシングアーキテクチャ、ネットワーク管理の分類に従って記述されている。

## 4.4 Description of Demonstrations for Network 2030 on Sixth ITU Workshop on Network 2030 and Demo Day, 13 January 2020 (Technical Report)

2020年1月のリスボン会合において開催されたワークショップで、4件のデモ展示が行われた。本文書は、その展示の内容について説明している。行われた展示は、以下のとおりである。

- Introduction of New IP demonstration (Huawei Technologies Co., Ltd.)
  - ・新しいインターネットプロトコルのフレームワークとして検討しているNew IPの取組みの紹介。New IPは、柔軟なアドレッシング、ターミニスティックなデータ転送、超高速スループットを提供する伝送、本質的なセキュリティ機能を主要な要件として焦点を当ててあり、これらは、FG NET-2030で検討した要件とも合致している。デモでは、サイバー・フィジカル通信、IIoT (Industrial IoT)、宇宙・地上統合ネットワーク、を対象に、異種ネットワークの相互接続において柔軟なアドレッシングによるスムーズに通信が行えることを示した。
- Introduction of Computing Power Network demonstration (China Telecom)
  - ・既にSG13においても検討が行われている「Computing Power Network」のデモ。計算パワーがクラウドからエッジへと移行する中で、ネットワーク上に計算リソースを配置し、ネットワークと連携することにより、計算リソースの利用とネットワーク接続の最適化を目指すものとなっている。デモにおいては、SDN/NFV技術を利用

表2. ギャップ分析されている項目一覧

分類	項目
ネットワークサービスモデル	In-Time and On-Time Service Guarantees, Coordinated Services, Qualitative Communication Service, Haptic and Tactile Communications, Very Large Volumetric-Type Communications (VLV) Services, Cut-through Burst Data Forwarding
ネットワークの機能	Network Service Interfaces, High Programmability and Agile Lifecycle, Manageability, Security, Resilience, Losslessness, Privacy, Validation of Delivered Services
ネットワークインフラと運用	Compute in Networks, Intelligent Operation Networks, Support for ManyNets, Artificial Intelligence Aware Networking, Support of 5G-enabled Logistics



した計算パワーのオーケストレーションにより、Computing Power Networkのスケジュール機能を示した。ジェスチャーで操作するDino Runnerと呼ばれるゲームで、ジェスチャー解析の処理を決められた時間内で処理が行われるように計算リソースを配置する様子についてデモが行われた。

#### ●Introduction of Self-Generated Intent-Based System demonstration (Lancaster University)

- ・Intent-Based Networking (IBN) と呼ばれる概念を説明するデモが行われた。IBNは、プロセスやオペレーションの詳細な技術を指定することなく、ユーザとオペレータが意図を示すだけでネットワークを自動的に構成する仕組みを指している。IETFにおいて既に議論されており、3件のInternet-Draftが作成されている。

#### ●Introduction of Internet-scale Holographic-Type Communications demonstration (University of Surrey)

- ・NET-2030のユースケースの1つとなっているホログラフィック型通信 (HTC) について、クラウドベースのリモートプロダクション機能を活用した新しいHTCベースのテレポーテーションプラットフォームのデモが行われた。このシステムでは、新たに提案された適応型フレームバッファリングとネットワークの不確実性に対するエンドツーエンドのシグナリング技術をサポートしている。デモでは、英国ギルドフォードのサリー大学から会合が開催されたリスボンに向けて、ロンドンにあるAWSのクラウドベースのプラットフォームを介してHTCベースのテレポーテーションを実行した。このデモでは、HTCのFPS (Frame per second) の統計データを用いて、ユーザのQoE (Quality of Experiences) 性能をリアルタイムで確認した。

#### 4.5 Terms and Definitions for Network 2030(Technical Specification)

FG NET-2030で作成された文書に出現する専門用語の語彙集となっている。Network 2030については、以下のとおり定義されている。

- System, system components and associated aspects that relate to an integrated, highly automated, intelligent partitions of the infrastructures (including heterogeneous communication, compute, storage and network services/applications resources), which contain several operator operational domains in all network

segments (wired/wireless access, core, edge, space or mixture of segments), that may be accessed by a user from one or more locations.

また、他の標準化文書や標準化団体（主に、ISO/IEC JTC1/SC21/WG7, ETSI, GSMA）で定義されている用語及びNET-2030で使用されている用語の定義とその用語が含まれている成果文書が示されている。前述のとおり、他の成果文書が完成してから作成を行っているため、更新作業が続けられている。

### 5. 今後の会合の予定、FG NET-2030の活動について

FG NET-2030の会合は今回で最終となり、今後の会合は予定されていない。用語に関する成果文書の更新は継続して作業が行われるが、その他については完了した。成果文書をSG13に送付し、以降の議論はSG13及び関連するSGにおいて行われることとなる。

### 6. おわりに

2018年10月から活動を開始したFG NET-2030であるが、今回の会合が最終となった。前述のとおり、ITU-Tにおける2021~2024年の研究会における体制の検討が行われている最中であり、SG13で提案されているNew IPに関する新たな課題設立提案と関係することから、成果文書の完成時期を6月に定めた。そのため、4月から電話会議を連続的に行って、成果文書を完成させた。

5Gネットワークからモバイルと固定の融合が進み、IoTデバイスの普及の影響もあり、ネットワークの使われ方が変わっていきとしている。次世代ネットワークのユースケースが検討される中で、より高速で遅延が少ないネットワークが求められてきており、単に伝送部分の改良だけではなく、ネットワーク側に各種機能を分散してユーザにその機能を利用させるなど、新たなアーキテクチャをどのように実現するかが課題となりそうである。私に関してはITU-T SG17 (Security) の代表者としてFGに参加していたが、セキュリティに関しては重要な課題と認識されつつも、2030年のネットワークに対する新たなコンセプトを作り上げるのは難しい状況であった。5Gのセキュリティが盛んに議論されている状況で10年先の議論は容易ではないが、現在、SG17においてセキュリティアーキテクチャのあり方について議論をしており、将来的なネットワークセキュリティのあり方についてITU-T内において今後議論されていくと考えている。