



ITU-T SG13 (2018年7月会合) 報告

SG13副議長 WP2/13共同議長
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

ことう よしのり
後藤 良則



1. はじめに

ITU-T SG13会合が2018年7月16日から27日にジュネーブのITU本部で開催された。新勧告案3件を合意、補足文書1件を承認した。本会合ではFG-Network2030の設置、IMT-2020、量子鍵配信などが議論された。これらのテーマは3つのWPに属する13の課題（表1）で検討された。本稿では本会合の議論のうち主だったテーマについて紹介する。

2. IMT-2020関係の議論

2016年まで活動したFG-IMT2020の成果文書をもとに主に課題6、20、21、22、23で勧告化作業が進められている。本会合ではIMT-2020関係の勧告案として以下の勧告案が合意された。

- ・ Y.3170, Requirements of machine learning based QoS assurance for IMT-2020 network
- ・ Y.3103, Business Role-based Models in IMT-2020

日本から積極的に提案しているY.NetSoft-SSSDN (High level architectural model of network slice support for

IMT-2020-part:SDN) は日本からの寄書により内容が更新され順調に進捗した。一方で韓国を中心に複数スライスサポートなどの勧告案の検討も進んでおり、これら勧告案との関係を明確にする必要も出てきている。

課題20で検討されていたY.IMT2020-archは本会合で完成予定であったが、2018年11月に予定されているWP会合に延期となった。内容的には3GPPで検討されている5Gのアーキテクチャに近いものとなっている。

課題21で検討されているネットワーク管理の自動化に関する勧告案Y.AMCはSG2で類似の検討が進んでいることから2018年4月に設置されたレスポンスグループで両SGの連携のもと検討が進んでいる。本勧告案は次回会合での完成が予定されている。

本会合期間中にIMT-2020に関するワークショップが開催され関連SDOからの活動状況の紹介があった。3GPPからはスライスが注目されているが、実用的なユースケースの開拓が望まれておりITU-Tにはこの分野での貢献を期待する旨の発言があった。

■表1. WP構成と課題

WP	課題	ラポータ (所属は会合当時)
WP1: MT-2020 networks & Systems 議長: Hans KIM (KT)、Luca PESANDO (テレコムイタリア)	Q.6, QoS aspects including IMT-2020 networks	Taesang Choi (ETRI)
	Q.20, IMT-2020: Network requirements & functional architecture	Namseok Ko (ETRI)、Marco Carugi (Switzerland, associate)
	Q.21, Software-defined networking, network slicing and orchestration	谷川 和法 (NEC)、Wei Chen (China Mobile)
	Q.22, Upcoming network technologies for IMT-2020 & Future Networks	Cao Jiguang (China)、Ved Kafle (NICT)
	Q.23, Fixed-Mobile Convergence including IMT-2020	Yachen Wang (China Mobile)、Seng-Kyoun Jo (ETRI)
WP2: cloud computing & big data 議長: 後藤 (NTT)、Fidelis ONAH (ナイジェリア)	Q.7, Big data driven networking and DPI	David Dai (FiberHome)
	Q.17, Requirements, ecosystem, and general capabilities for cloud computing and big data	Kangchan Lee (ETRI)
	Q.18, Functional architecture for cloud computing and big data	Dong Wang (ZTE)
	Q.19, End-to-end Cloud computing management and security	Emil Kowalczyk (Orange)
WP3: Network Evolution & Trust 議長: Gyu Myoung LEE (韓国)、Heyuan XU (中国)	Q.1, Innovative services scenarios, deployment models and migration issues based on Future Networks	Heechang Chung (HUFS)
	Q.2, NGN evolution with innovative technologies including SDN and NFV	Yuan Zhang (China Telecom)
	Q.5, Applying networks of future and innovation in developing countries	Simon Bugaba (Uganda)、Elliot Kabalo (Zambia)
	Q.16, Knowledge-centric trustworthy networking and services	Gyu Myoung Lee (Korea)

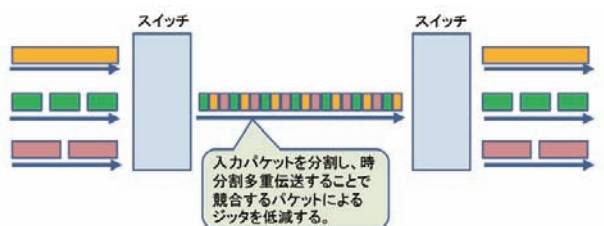


3. FG-Network2030について

Huaweiから2030年を想定した将来ネットワークのビジョンであるNetwork2030に関するFocus Groupの設置が提案され、承認された。将来のネットワークとしては現在IMT-2020/5Gが検討されているが、Network2030は更に将来を想定したもので、ホログラムのサポート、プロトコルの単純化などいくつかのテーマが想定されている。これらの中でDeterministic Network（図1）がネットワーク技術として注目される。これはスイッチ間の伝送路で時分割多重による多重を行うもので、パケット多重では避けられないパケット間の競合によるジッタの発生を抑制できるという利点がある。スライスの議論においてもURLLCのような低遅延を保証するサービスが注目されているが、伝送レベルで遅延時間を保証することでM2Mなどのアプリケーションを高品質でサポートできると考えられる。一方でDeterministic Networkの効果を発揮するためにはネットワーク中のルータ／スイッチを全てDeterministic Network対応の機器で構成する必要がある、そのための設備投資を正当化できるだけの需要を発掘できるか明らかになっていないという課題もある。また、遅延時間は保証できるものの遅延時間を大幅に短くできる訳でもないし、複数経路を設定して冗長構成している場合に経路切り替えによる遅延時間が変動する場合には効果は限られると考えられる。このような課題は今後FGの議論で明らかになると期待される。

IMT-2020に関するワークショップの際に開催された関連技術の実機デモではHuaweiからDeterministic Networkの実機が持ち込まれ、産業用コンピュータを利用した機械制御のデモを展示して技術の完成度の高さをアピールしていた。一方でこの完成度の高さであれば需要さえあれば2030年を待たずして実用化が可能であり、Network2030としてはもう少し野心的な取組みが望まれるところである。

Network2030で検討が想定されているテーマのいくつかは、かつてFG-IMT2020でも検討されていたものと類似している。今回のFGのToRにはIMT-2020/5Gで実現できない機能や性能を実現するものである旨記述しており、IMT-2020/5G



■図1. Deterministic Networkのイメージ

とNetwork2030の混同や重複を防いでいる。

本FGの議長はHuaweiのRichard氏で米国、ロシア、中国、日本から4名の副議長が任命された。日本からはKDDIの三宅氏が副議長に就任した。活動期間は1年を予定しており最初の会合は2018年10月3～4日にニューヨーク大学で開催する予定である。また、本FGの最終会合はSG13会合と並行して開催する予定である。

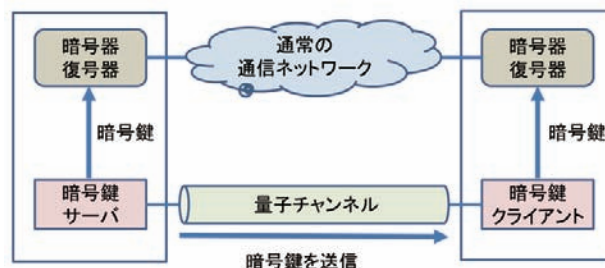
(FGの詳細は<https://www.itu.int/en/ITU-T/focusgroups/net2030/Pages/default.aspx>を参照)

4. 量子鍵配信について

KTから量子鍵配信に関する新勧告案の提案（課題16）があった。量子鍵配信のイメージを図2に示す。量子鍵配信は量子状態が観測により変化するという量子力学の原理を応用したもので、伝送路上で盗聴があった場合に受信側でこれを検知することができるものである。大容量の通信には向かないので通信のコンテンツは通常の通信ネットワークを用い、コンテンツの暗号化に用いる暗号鍵（共通鍵）を量子鍵配信で伝送し通信相手と共有する。共通鍵の共有に関する方式という意味では公開鍵暗号に対応する技術ということもできるが、公開鍵暗号が数学的な解読の困難さ安全性に依存しており、将来の計算力の向上により安全性の確保が困難になると考えられているのに対して、量子力学的な原理に依存していることから、公開鍵暗号に対して有利な要素があると考えられている。

量子鍵配信の最大の課題は遠距離伝送が困難であるという点である。KTの寄書は遠距離伝送の困難さには特に触れていなかったためこの点を質問したところ、中継ノードの設置により遠距離伝送に対応させるとの回答であった。量子鍵配信の最大の利点はエンド-エンドで盗聴者が存在しないことを確認できることであるが、中継ノードを設置することで中継ノードの安全性が課題になる。この点を今後明らかにするよう求めた。

また、KTの提案によると量子鍵配信はポイント-ポイント以



■図2. 量子鍵配信のイメージ



外にもポイント-マルチポイントにも適用できるとしている。アクセス系におけるPONのようにスプリッタを設置する形態を想定しているのであれば、スプリッタによる盗聴の可能性があるのもこれで想定している構成を詳細化するよう求めた。

実用的なネットワーク構築のためには中継伝送路を複数の端末間で共有したり、スイッチ/ルータによる経路制御も必要である。これらが無ければ暗号-復号の組合せの数だけエンド-エンドでリンクを用意することになり著しく不経済なネットワーク構成となる。この点についても明らかにされなければならない。

技術的な課題以外では、セキュリティを担当するSG17との関係が議論になった。量子鍵配信の基本となる量子暗号についてはSG13ではなくSG17で扱うのが適当との認識で、これについて確認するためにリエゾン文書を発出した。また、SG17との関係については最終日のプレナリで英国よりコメントがあり議長レポートに記載された。一方で量子鍵配信は遠距離伝送が困難であるなどネットワーク設計上特別な配慮が必要で、この点についてはSG13の責任範囲に合致するとの理解になった。

5. Y.2774のTAPについて

勧告案Y.2774はDPI(パケットのペイロード部を検査してネットワークの制御を行う技術)をSDNやNFVなど将来網の技術と組み合わせる仕組みに関する勧告案である。2017年11月の会合でTAPによる“凍結”が行われ、主管庁による郵便投票を経て今回の会合で“決定”を諮る予定であった。

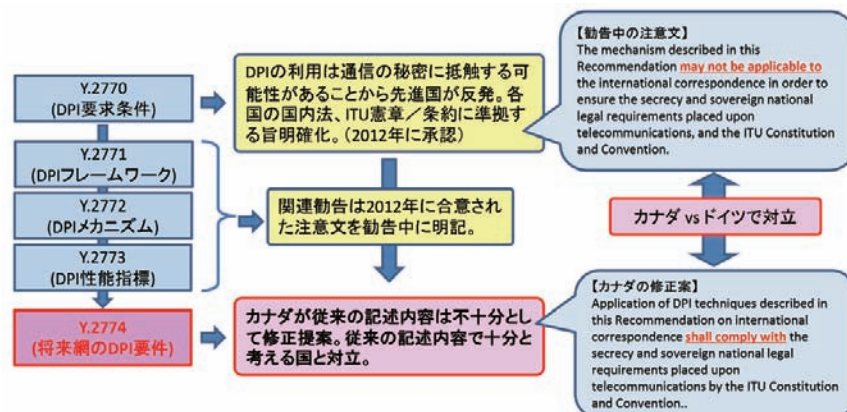
郵便投票の段階でカナダより修正案が提案され、これをもとに勧告の修正が課題7で検討された。カナダの修正提案は勧告案の様々な個所に及んでいたが、最も議論を呼んだのはscope中の記述に関してである。

DPIに関する検討の経緯を図3に示す。DPIの検討は2012年に承認されたY.2770(DPI要求条件)に遡り、その

ころからDPIは通信の秘密との関係から慎重に適用すべきであるという点は認識されていた。DPIに関する勧告には全て国内法に準拠した運用を行うこと、国際回線での適用には問題がある可能性があること、といった点に注意を促す文がscopeに書かれている。カナダの提案はこの注意文を国際回線の適用にあたってITU憲章、条約に準拠して行うことと強調するものであった。元々DPIの勧告のscopeのテキストはY.2770の承認がWTSA12に持ち込まれた際に関係国間の協議でまとめられたものである。困難な交渉の上まとめた文面なので軽々しく変更すべきではないという意見もあった。また、ITU-T勧告はそれ自身の法的拘束力がなく、ITU憲章、条約への準拠は自明であるので、これを殊更強調することの意味は乏しいとの意見も出された。カナダの提案に対してもっとも強く反発していたのはドイツであり両者の議論は最終日のプレナリまで続いた。

関係者の間で協議が続く中、一部の参加者から投票による解決を模索する動きも見られた。TAPについてはWTSA決議1の第9章に規定があり、投票についてはITUの会議規則(General Rules)に規定がある。会議規則の規定は投票の実施方法の規定であり、SGにおける勧告の承認手続きに投票を用いるべきか否かについては規定されていない。TAPの規定にも投票による承認を認めるような記述は見られない。そもそもTAPはSG会合での“決定”においてunopposed agreementと規定されていることから、一定数の反対意見を容認する投票と矛盾するとも考えられる。この点について議長やTSBに問いただしたが、明確な回答は得られなかった。仮に投票が可能であったとしても、少数の反対意見を切り捨てる形による承認は勧告の普及促進にも良い影響があるとは考えにくく、避けるべきであると議長には申し入れた。

SG会合における“決定”以外の対応として、WTSA決



■図3. Y.2774の議論の構図



議1の9.5.2節は内容が大幅に修正になった場合に決定の延期という手続きを定めている。今回はカナダの修正提案により勧告案の修正箇所が多いこと、scopeという勧告における重要な箇所が議論されていることからこの手続きを適用するのが妥当と考え、次回のSG13会合（2019年3月）まで議論を続けることとなった。

6. 新規に作業を開始した勧告案などについて

表2に本会合で作業開始を合意した勧告案などを示す。新規勧告案12件、勧告訂正案1件、新補足文書1件の作業開始を合意し承認した。

7. 勧告案の合意などについて

表3に本会合で合意した勧告案などを示す。新勧告案3件、

補足文書1件を承認した。2017年11月会合でTAPによる凍結となったY.2774については本会合でTAPの決定を諮る予定であったが、2019年3月の次回会合に延期となった。

8. 今後の会合予定

SG13の全ての課題が参加する合同ラポータ会合を2018年10月22日から11月2日にジュネーブで予定している。合同ラポータ会合の最終日に勧告案の合意などを行うためのWP会合を開催する予定である。次回のSG13会合は2019年3月4日から15日にジンバブエで予定している。

謝辞

本報告をまとめるにあたり、ご協力頂いたSG13会合の日本代表団の皆様には感謝します。

■表2. 2018年7月会合で作業開始が合意された勧告案など

新規／改訂	勧告番号	文書番号	タイトル	課題
新規	Y.saic	TD-149/WP3	Service model of the Agricultural Information based Convergence Service	Q1
新規	Sup Y.3xxx	TD-160/WP3	Awareness on Use Cases and Migration Aspects of IMT-2020	Q5
新規	Y.IMT2020-qos-req	TD-253R1/WP1	QoS requirements for IMT-2020 network	Q6
新規	Y.trust-arch	TD-165/WP3	Functional architecture for trust enabled service provisioning	Q16
新規	Y.QKDN_FR	TD-166/WP3	Framework for Networks to supporting Quantum Key Distribution	Q16
新規	Y.SNS-trust	TD-167/WP3	Framework for Evaluation of Trust and Quality of Media in Social Networking Services	Q16
新規	Y.trust-pdm	TD-168/WP3	Framework for Trust based Personal Data Management Platform	Q16
新規	Y.MLaaS-reqts	TD-280/WP2	Cloud computing-Functional requirements for machine learning as a service	Q17
新規	Y.e2efapm	TD-265/WP2	Cloud Computing-End-to-end fault and performance management framework of virtual network services in inter-cloud	Q19
新規	Y.cccsdaom-reqts	TD-267/WP2	Cloud computing-Requirements for cloud service development and operation management	Q19
訂正	Y.3514Cor1	TD-296/WP2	Cloud computing-Trusted inter-cloud computing framework and requirements-Corrigendum 1	Q19
新規	Y.ICN-RF	TD-250/WP1	Requirements and capabilities of ICN routing and forwarding based on control and user plane separation in IMT-2020	Q22
新規	Y.FMC-EC	TD-240R1/WP1	Unified edge computing for supporting fixed mobile convergence in IMT-2020 networks	Q23
新規	Y.FMC-SM	TD-241/WP1	Session management for fixed mobile convergence in IMT-2020 networks	Q23

■表3. 2018年7月会合で合意、承認された文書

新規／改訂	勧告番号	文書番号	タイトル	承認手続き	課題
新規	Y.3170 (Y.qos-ml)	TD-131/PLEN	Requirements of machine learning based QoS assurance for IMT-2020 network	合意 (AAP)	Q6
新規	Y.3103 (Y.IMT2020-BM)	TD-128/PLEN	Business Role-based Models in IMT-2020	合意 (AAP)	Q20
新規	Supp-48 Y.3070-series	TD-130/PLEN	Proof-of-Concept for Data Service using Information Centric Networking in IMT-2020	承認 (補足文書)	Q22
新規	Y.2814 (Y.MM-RN)	TD-82/PLEN	Mobility Management framework over reconfigurable networks	合意 (AAP)	Q23