

ITU ジャーナル 9

Journal of the ITU Association of Japan
September 2020 Vol.50 No.9

特集

COVID-19感染拡大下でのICT

Web会議システムの標準化動向

インターネットトラフィック流通効率化検討協議会 (CONNECT) について

新型コロナウイルス感染症 (COVID-19) で変わる会議・セミナー模様

新しい音楽鑑賞の提案

感染症対策としてのBCPに役立つソリューション

ICT×COVID-19との闘い

会合報告

ITU-T: SG5 (環境、気候変動と循環経済)

FG NET-2030 (ネットワーク2030のための技術)

ITU-D: TDAG (電気通信開発アドバイザリーグループ)



旧八幡郵便局

2020



特 集

COVID-19感染拡大下でのICT

Web会議システムの標準化動向

3

天野 佑基

インターネットトラフィック流通効率化検討協議会(CONECT)について

5

大江 慧知

新型コロナウイルス感染症(COVID-19)で変わる会議・セミナー模様

9

金子 麻衣

新しい音楽鑑賞の提案

15

—「音のVR」を活用したバーチャルコンサート—

堀内 俊治／宮崎 清志

感染症対策としてのBCPに役立つソリューション

19

伊藤 直子

ICT×COVID-19との闘い

24

—AI for Good Global Summitより—

金子 麻衣

会合報告

ITU-T SG5(環境、気候変動と循環経済)会合報告

32

奥川 雄一郎／張 曉曦／東山 潤司

FG NET-2030 第7回会合報告

36

三宅 優

ITU-D TDAG会合結果報告

40

横山 隆裕／後藤 晃



【表紙の絵】

NPO法人次世代エンジニアリング・イニシアチブ 理事 池田佳和

●旧八幡郵便局（滋賀県近江八幡市）

大正10年に郵便局舎としてヴォーリスの設計によって建てられた。近江八幡は彼の日本の故郷でもある。和風とスパニッシュ様式を折衷した町屋造り低層家屋として旧市街に溶け込んでいる。現在はNPO法人により保存され公開されている。

免責事項

本誌に掲載された記事は著者等の見解であり、必ずしも当協会の見解を示すものではありません。

本誌掲載の記事・写真・図表等は著作権の対象となっており、日本の著作権法並びに国際条約により保護されています。これらの無断複製・転載を禁じます。



ITU (International Telecommunication Union 国際電気通信連合) は、1865年に創設された、最も古い政府機関です。1947年に国際連合の専門機関になりました。現在加盟国数は193か国で、本部はジュネーブにあります。ITUは、世界の電気通信計画や制度、通信機器、システム運用の標準化、電気通信サービスの運用や計画に必要な情報の収集調整周知そして電気通信インフラストラクチャの開発の推進と貢献を目的とした活動を行っています。日本ITU協会 (ITUAJ) はITU活動に関して、日本と世界を結ぶかけ橋として1971年9月1日に郵政大臣の認可を得て設立されました。さらに、世界通信開発機構 (WORC-J) と合併して、1992年4月1日に新日本ITU協会と改称しました。その後、2000年2月15日に日本ITU協会と名称が変更されました。また、2011年4月1日に一般財団法人へと移行しました。



Web会議システムの標準化動向



総務省 国際戦略局 通信規格課 専門職

あまの ゆうき
天野 佑基

1. はじめに

2020年初頭に確認された新型コロナウイルスによる疾患であるCOVID-19は、その後世界中で感染拡大を起こし、我が国も全国に緊急事態宣言を発令するほどの事態となった。2020年5月25日、約2か月にわたる緊急事態宣言が全国で解除され、日本では新型コロナウイルス感染症流行の第1波が去ろうとしているが、緊急事態宣言の解除から1か月以上が経過した今でも、感染者数は一部地域で増加の傾向が見られるなど、依然として外出自粛や在宅での勤務が推奨されている状況である。

このような状況で一躍世間の脚光を浴び、企業などで相次いで導入が進んだのがWeb会議やビデオ会議などのリモート会議システムである。Zoom・Webex・Microsoft Teamsなど様々なWeb会議システムが台頭することとなった一方で、2020年3月から4月にかけてアプリの脆弱性やセキュリティ上の懸念、プライバシー面での問題が世界中から次々と指摘される事態も発生した。

以降の章では、リモート会議システムのこれまでの標準化活動の変遷や、Web会議システムの標準化の状況について、アーキテクチャなどを踏まえて述べる。

2. リモート会議システムの標準化の変遷

リモート会議システム関連の標準化は、国際通信連合の電気通信標準化部門 (ITU-T) において古くは1980年代から検討が行われてきた。(従来のアナログ通信網を活用するシステムは更に以前より活動。)

ITU-Tでは、1990年に現在のリモート会議システムの根幹ともいえるISDNを活用したマルチメディアシステムの様々な規格を包括する勧告であるH.320が策定され、1996年にはH.320を現在のインターネット網で利用できるように拡張したテレビ会議システムの要素や通信プロトコルに関する勧告H.323が策定されている。

H.323では、端末・ゲートウェイ・ゲートキーパー・多点間通信装置の4つの構成要素について規定されているほか、映像符号化方式のH.261・H.263、音声符号化方式のG.711・G.729・G.723.1、シグナリングのためのH.225・H.245で規定されるプロトコル、暗号化方式のH.235などが包括されており、リモート会議システムの国際標準規格は、これらの技術の発展及びシステムが利用する通信網の変遷に伴い修正・追記が加えられてきた(図1)。H.320はこれまでに6回、H.323はメジャーチェンジだけでも7回(マイナーチェンジを含めると15回)の修正・追記が加えられている。

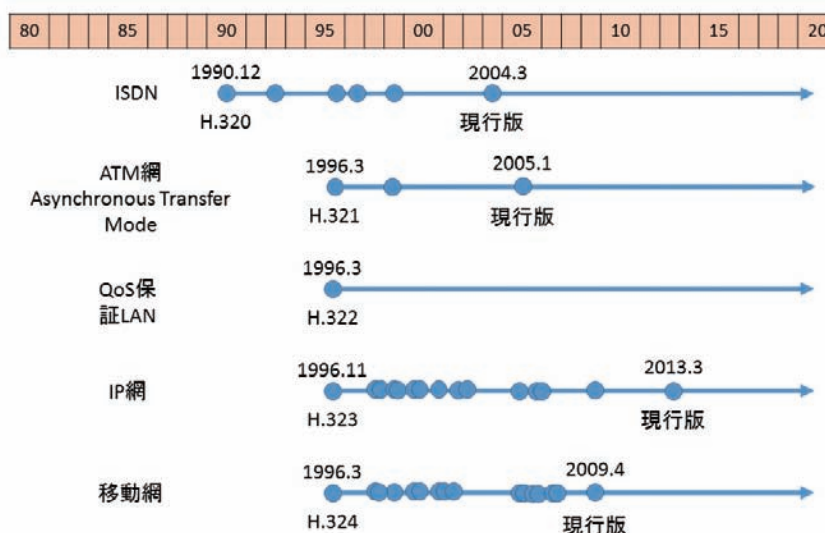


図1. リモート会議システムの国際標準化の変遷



近年では、インターネット技術特別調査委員会 (IETF) において、HTTPやSMTPを基に設計されたSession Initiation Protocol (SIP)と呼ばれるプロトコルが2002年にRFC3261として発行され、バイナリ形式を採用しているH.323と比較してSIPのインターネットとの親和性の高さと拡張性の高さから、H.323やその他の独自ベンダープロトコルなどからSIPへ移行するシステムが増加傾向にある。今後のリモート会議システムの標準プロトコルとして統合されつつあるSIPだが、こちらは閉じたシステムとして機器開発が始まったこともあり、SIPを実装したIP電話やサーバ間であっても、ベンダーごとに異なる仕様を持っているなど相互接続性が保証できていない点が課題とされている。

3. Web会議システムの国際標準について

従来のテレビ会議システムなどは前述した包括勧告に含まれる映像符号化方式・音声符号化方式・シグナリングなどの標準規格で、品質・相互接続性・セキュリティなどが保証されているのに対して、急速に普及が広まったZoom・Webexなどの一般的なWeb会議システムは、従来のテレビ会議システムとはアーキテクチャが異なることが分かっている。(図2)

一般的なWeb会議システムは、H.323やSIPなどの通信プロトコルは使用しておらず、Googleが2011年に提唱したウェブリアルタイムコミュニケーション (Web Real-Time Communication: WebRTC) というWebブラウザ上でリアルタイムコミュニケーションを可能にするオープンフレームワークが採用されている。

WebRTCはWebブラウザが備えている通信プロトコル上であれば、いずれの方式をシグナリングプロトコルとして用

いても構わない方式をとっており、H.323やSIPのような従来の通信プロトコルともゲートウェイを介して、相互接続が可能となっている。

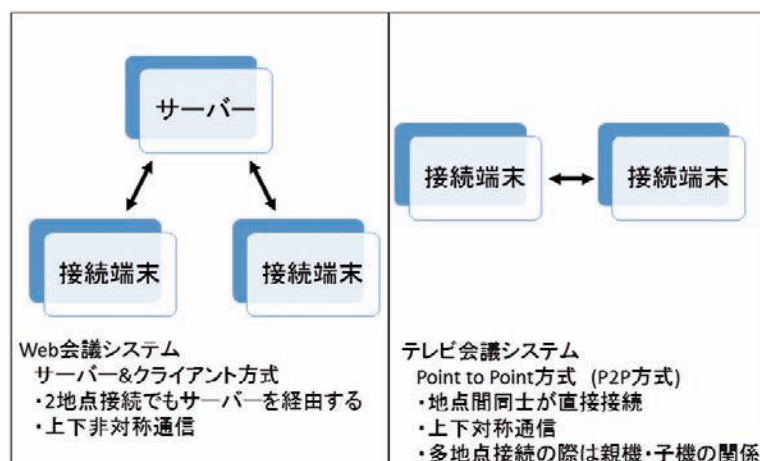
WebRTCの標準化状況については、APIレベルの標準化がW3Cで、プロトコルレベルでの標準化がIETFでそれぞれ進められており、セキュリティに関しても検討が進んでいる。2020年4月にZoomのセキュリティ面が話題となったが、Zoomは厳密にはWebRTCを利用しておらず、非常に機能が近い独自の仕組みを使用していたために、同年3月から5月にかけての利用者の急増に伴い、セキュリティの脆弱性が問題となってしまう、その後のアップデートで対応することとなったということのようである。

4. おわりに

近年の技術の標準化の流れとしては、実用面・実装面の観点からユーザー主導のW3C・IETF・3GPPなどのフォーラム標準がまず作成され、その後に、ITUやISOなどのデジュール標準の策定が行われることが多くなってきており、現時点では、Web会議システムのアーキテクチャに関する標準化は、各種のフォーラムが主体的に規格の検討を行っている最中である。

これらの技術は昨今の事情を想定していたわけではないが、ステークホルダーが急増した結果として、本分野の標準化活動が活発になったことに加え、活動が低調になっていた一部の映像符号化の標準化活動が再燃するなど、今回の状況が標準化活動の領域に与えた影響も少なくない。

COVID-19により世界中で未だ予断を許さない昨今の状況に鑑みると、Web会議システムに関するデジュール標準の検討が始まるのもそう遠くはないと考えられる。



■ 図2. Web会議システムと従来のテレビ会議システムとの比較



インターネットトラフィック流通効率化検討協議会 (CONECT) について

総務省 総合通信基盤局 電気通信事業部 データ通信課 課長補佐

おおえ さとし
大江 慧知



1. はじめに

2020年4月、我が国のインターネットに関わる様々なプレイヤー間の連携強化を目的とする官民協議会「インターネットトラフィック流通効率化検討協議会」(CONECT: COuncil for Network Efficiency by Cross-Layer Technical members)が発足した。折しも新型コロナウイルス感染症の感染拡大により緊急事態宣言が発令され、外出自粛が全国的に実施される情勢下において、日常の様々な活動がテレワークやウェブ会議などインターネット上での活動に置き換わり、改めてインターネットの重要性が広く再認識される中での発足となったが、本協議会は、本来的には、増加を続けるインターネットトラフィックに対応していくために、2019年から設立に向けた準備を関係者とともに進めてきたものである。

本稿では、本協議会の発足に至った問題意識や背景、活動内容や今後の展望等について紹介する。

2. 設立の背景

我が国におけるインターネットトラフィックは、総務省で集計を開始した2004年からの2019年までの15年間、年平均にして3割程度のペースで増加を続けてきた(図1)。このトラフィック増加の大きな要因の一つは、動画配信サービスをはじめ

とする、いわゆるOTT (Over The Top) と呼ばれる大手コンテンツ事業者群が配信するトラフィックであり、見方を変えれば、大容量のコンテンツ消費が、ユーザーの消費嗜好にマッチした結果、インターネットは急速に普及・発展してきたともいえるかもしれない。いずれにせよ、2020年現在において、インターネットは、既に経済社会活動にとってなくてはならないライフラインの一つとなっており、我々は、水道やガス・電気と同じように、ほぼ意識することなくインターネットを日々利用している。近年、インターネットトラフィックの増加のペースは、若干緩やかになりつつあるようにも見えたが、インターネット利用の高度化・高品質化・多様化はますます進んでおり、更には、いわゆるNew Normalと呼ばれる新しい生活習慣の定着も受け、トラフィック需要の伸びは、今後も継続していくものと予想している。(なお、新型コロナウイルス感染症の影響を大きく受けた、2020年5月の集計値は、前年同月比で57.4%増と、近年なかった大きな増分となっている。)

この中で忘れられがちなのは、伸び続けるトラフィック需要をインターネットのインフラ面で支えてきた、供給サイドであるネットワーク事業者の存在である。ネットワーク事業者は、増え続けるインターネットトラフィックをさばき、届けるために、回線やルーターといった設備を、日夜運用し、増強し続けている。我が国のインターネット利用率は、2013年には80%を超えており、マーケットとしては飽和状態・過当競争にある中で、ネットワークの維持・増強のための設備投資は、ネットワーク事業者にとって大きな負担となっている。これまでのところ、インターネットの高速化・大容量化に関する技術革新及びそれに伴う設備の低廉化と、インターネットトラフィックの増加速度の両者が上手くバランスしているようであるが、冒頭で述べたとおり、インターネットトラフィックが大きく増加する中で、今後、技術革新の速度が鈍化した場合には、インターネットの品質低下や利用料金の上昇を招くような危険性ははらんでいる。

実は、このような状態は今に始まったことではなく、現行のインターネットのビジネスモデル(図2)が抱える宿命ともいえ、実際、過去10年以上前から、いわゆる「インターネットただ乗り論争」がグローバルで度々議論となってきた。

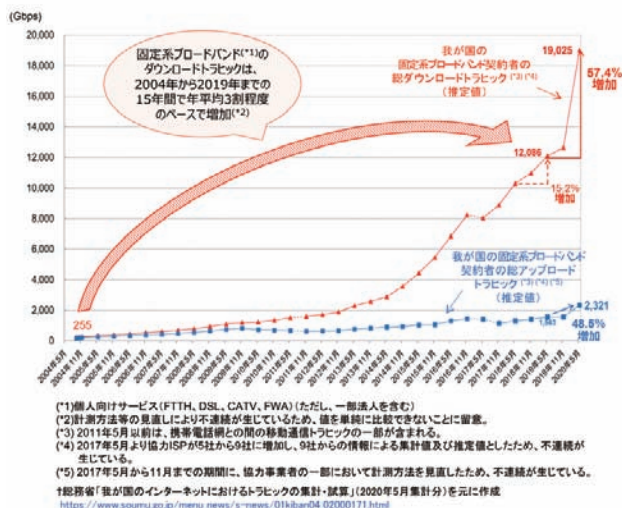
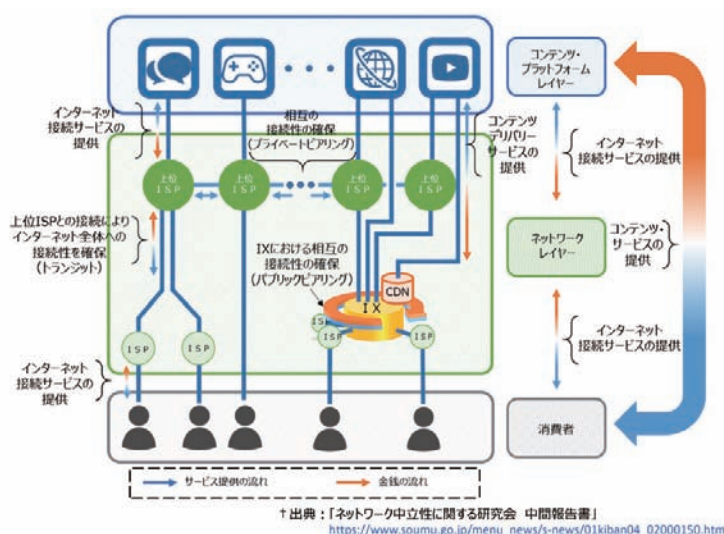


図1. 我が国のブロードバンドトラフィックの推移



■図2. インターネットのビジネスモデルのイメージ

これは、ネットワーク事業者サイドから見た場合に、大量のトラフィックを配信しながらユーザーに対して様々なサービスを提供し莫大な利益を上げるコンテンツレイヤーが、ネットワーク事業者が設備投資を行っているインフラ上に「ただ乗り」をしてビジネスを行っているのではないかと、受益者負担の原則に基づき応分の負担をするべき、という議論であり、ネットワークレイヤーとコンテンツレイヤーとの間のレイヤー間に隔絶が生じる一因となっている。無論、コンテンツ事業者は、自身が契約する通信事業者に対してインターネット利用に係る費用を支払っており、コンテンツ事業者サイドからすると「ただ乗り」ではないということになるわけだが、インターネット通信はいわば壮大な「パケツリレー」であり、基本的には、契約関係にない複数の通信事業者も通信に介在することが、この問題を複雑なものとしている。

本稿の趣旨を若干逸脱するため、ここではこれ以上この論争について多くを記載しないが、個人的な意見を申し上げますと、この議論は、いたってインターネットのビジネスモデルの問題であり、明確な答えがあるものではなく、建設的なものではないと考えている。筆者としては、インターネットを黙々と維持し続けるネットワーク事業者各々の、インフラ事業者としての矜持^{きやうじ}に対して非常なるシンパシーを感じる一方で、冒頭で述べたとおり、大量のトラフィック消費がユーザーの嗜好にマッチした結果だと思えば、現状のエコシステムは、それなりに合理的なものとも感じる。いずれにせよ、短期的に解決が可能な問題とは思われない。

このように、インターネットのコスト負担の問題は、いわ

ば永遠の課題ともいえるもので、2018年10月から総務省において開催された「ネットワーク中立性に関する研究会」においても、インターネットに関する課題の一つとして、当然に論点に含まれた。その中で、2019年4月の同研究会中間報告書で示されたのが、レイヤー間の対立ではなく連携によって、増加するインターネットトラフィックに対応していく道筋であり、当該提言を受けて、総務省において約1年の準備期間をかけて設立に至ったものが、本協議会となる。

3. 活動内容

前章で述べたとおり、本協議会の主目的は、レイヤー間の垣根を越えた連携体制を構築することにある。お互いのビジネスを展開する立場であるから簡単な話ではないが、対立関係、あるいは没交渉でいるよりも、連携することで少しでもインターネットトラフィック増加に対する問題解決に近づけないか、というのが基本的な発想であり、まずは、お互いの状況や抱える課題・悩みを理解しあうことから始めようというものである。例えば、ネットワーク事業者は、1日の通信量がピークを迎える夜間の時間帯のトラフィックに合わせてネットワーク設計を行うため、ピーク時間帯の通信を、他の“空いている”時間帯に逃がし、ピークトラフィックを抑制することができれば、設備投資を抑えることができる（反対に、ライブイベントのウェブ配信など突発的なトラフィック需要がピーク時間帯に発生した場合には、ネットワークが一時的に混雑することも起こり得る）。発想としては電力の「ピークシフト」の概念に近く、比較的単純な発想ではあるが、これについては、コンテンツサイドの協力



なくては実現し得ない。他方、コンテンツサイドとしてみると、コンテンツの配信時間などはビジネス上の戦略で決まっている場合もあり、簡単に配信時間をずらせないことも多い。しかしながら、近年、ゲームコンテンツなどでは、サーバー負荷軽減の観点からか、発売日の一定期間前から事前にダウンロードを可能にするなどの取組みもあり、ネットワークサイド・コンテンツサイド、それぞれの考えを擦り合わせることで、展開しているビジネスに影響を与えない範囲で、協力し合えることもあるのではないかと考えている。いずれにせよ、こういった議論を行うためにも、レイヤー間の垣根を越えて話し合える場が必要になる。

若干余談になるが、こうした会議体や団体を役所が立ち上げた場合、アウトプット目標やマイルストーンを厳密に設定し、あらかじめ定めた落としどころから離れることをとかく嫌う傾向が強く、目標達成に固執するあまり、運営から柔軟性が失われ、また一方で当初の目標を達成するや否やモメンタムを失い活動が有名無実化する…このようなことが役所関連の取組みでは起こりがちだと、筆者は感じている。

このような背景から、本協議会については、参加者の間で問題意識を共有し、議論の中から課題設定を行っていくことを企図し、運営の柔軟性に重きを置くため、設立時点において、(総務省としての思いはあるにしても) あえて明確・具体的な目標を設定することはしなかった。他方、重視したのは、会合のグランドルールともいべきものであり、以下をコアのコンセプトとして、構成員各々が情報を持ち寄りながら、本音で議論できる環境作りに注力した。

- ・レイヤー間の垣根を越えた様々なプレイヤーが集まる中で、課題解決に向けた技術的・実質的・建設的な議論を行うため、構成員は各社の技術担当者を基本とすること。
- ・お互いに有益な情報を出し合えるよう、協議会で共有された情報は、基本的に構成員限りのものとする。
- ・協議会内部の議論内容を社会にフィードバックできるよう、協議会内での合意の上、適切な情報発信に努めること。

これまで、初回(2020年4月23日)及び第2回(同年7月16日)と協議会の会合(web会議にて実施)を行う中で、当然に、新型コロナウイルス感染症の感染拡大下におけるインターネットトラフィック動向と、その際の課題についての議論が中心となった。参加各者、オープンにはできないような情報を持ち寄りながらの議論であったため、詳細をここに記載できないことが残念であるが、概要を記載すると以下のとおりである。

【1】トラフィックの状況の共有

2020年4月以降、新型コロナウイルス感染症対策のため、在宅時間の伸びに伴って、インターネットトラフィックは増加傾向にあります。本協議会では、構成員との情報共有を通じて、その傾向の把握・情報発信を行ってまいります。測定地点によって値に幅がありますが、概ね次のような傾向となっております。なお、ネットワーク設備は利用ピークである夜間帯に合わせて設計されています。

■ インターネットトラフィック状況(2020年2月下旬に対する増加割合)

時間帯	2020年			
	4月中旬	5月中旬	6月中旬	7月中旬
平日日中帯	3〜5割増	3〜7割増	2〜3割増	1〜3割増
休日日中帯	1〜2割増	1〜2割増	1〜2割増	1〜2割増
平日・休日 夜間帯(ピーク)	1割増	1〜2割増	1割増	1〜2割増

※出典:総務省ホームページ

https://www.soumu.go.jp/menu_seisaku/ictseisaku/connect/index.html

■ 図3. 新型コロナウイルス感染症の影響下におけるトラフィック状況

- ・新型コロナウイルス感染症の感染拡大下におけるインターネットトラフィックは、感染拡大防止のための在宅時間の増加により、着実に増加。特に平日日中帯の伸びが顕著(図3)。
- ・インターネットのバックボーンについては、各社、トラフィックのピークを迎える夜間帯においても、なお余裕を持たせられるよう設計を行っており、今回のトラフィック増でも大きな問題は発生していない。
- ・他方、インターネットの通信は多くのプレイヤーが関与して成り立っていることから、様々なボトルネックが存在し得るため、ミクロのレベルでは、様々な問題が発生していることも考えられる。課題把握のための分析・取組みが重要。
- ・また、近年、大型コンテンツの配信開始やライブイベントのネット配信など、突発的・イベント的なトラフィックのスパイクの発生が課題。コンテンツ事業者とネットワーク事業者等の間で情報共有を行うなどにより、事前の対策が可能になるのではないか。
- ・さらに、大規模災害発生時における事業者間連携等についても、レイヤーをまたいだ枠組みを構築できないか。

協議会の全体会合は、3か月に1回程度の割合で開催する方針であるが、レイヤー間の情報共有や、災害時の連携の枠組み構築など、個別のテーマに係る議論については、分科会を設置し、より深い議論を行っていく予定である。また、slackやメーリングリスト等で随時の情報共有を行っており、本協議会の趣旨に鑑みれば、このような情報共有の体制を構築できたことそのものに一定の価値があり、既に目的の半ば以上を達成できているといっても過言ではないと感じている。

この点に関して、再び若干の余談になる。新型コロナウ



ウイルス感染症に係るインターネットトラフィックの影響については、全世界的な課題となっており、例えば欧州では、欧州委員会及びBERECが共同声明を出し、コンテンツ事業者等へトラフィック抑制を呼びかけるなどしている（図4）。実際、大手コンテンツ事業者の中には、グローバルあるいは欧州などの特定地域において、動画コンテンツの画質の低減や、コンテンツのダウンロード速度を抑制するなどにより、ネットワークの負荷軽減措置を講じたところもあった。幸いにして我が国では、既に述べたとおり、ネットワーク事業者各者の平素からの設備投資により、トラフィックの急増が大きな問題とはならなかったことから、あえて危機感をあおるような情報発信を政府として行わず、また、コンテンツ事業者等に対しても、欧州で行われたようなトラフィック抑制に関する呼びかけを行うことはなかった。しかしながら、政府として決して無為無策でいたということではなく、本協議会を通じて、トラフィックについては常にモニタリングしつつ、大きな問題が生じ得るレベルにまでその水準が上昇する蓋然性が高まった場合には、本協議会に参加している大手コンテンツ事業者等に何らかの対策の実施を呼びかけられるよう、常に準備をしていたところであるし、構成員各者と事前に相談できる体制ができていた。繰り返しになるが、官民で協力し、レイヤーをまたいでこういったチャンネルを構築できたことは、非常に価値あることだと考えている。

4. 今後の展望について

前章で記載しているとおり、現在の取組みの中心は、レイヤーの垣根を超えてインターネットに関する問題意識・課

題感の共有であり、具体的な課題解決については、今後、議論を続けていく必要がある。当面、レイヤー間の情報共有や、災害時の連携の枠組みについて、試行を重ねつつ、検討を進めていくことになるだろうと考えている。

また、本協議会の構成員は、現状、設立準備時点で総務省から見てアクセスが比較的容易であった大手の通信事業者・コンテンツ事業者等が中心となっており、本稿執筆時点（2020年8月中旬）において34者と、当初想定していたよりも大所帯となつてはいるが、まだまだ取組みとしては小規模なものである。既に繰り返して述べてきたとおり、本協議会では、公にはできない・しにくい情報等を持ち寄りながら、本音での議論を展開していくことを目指しており、無制限に構成員を拡大していくことは難しい。しかしながら、グローバルなプレイヤーも含め本協議会のカバレッジを、コンセプトを維持しつつどのように広めていくかという点及び本協議会に参加されていない方々に対し、どのように取組みを共有しフィードバックしていくかという点が、運営面での今後の課題の一つである。

謝辞

最後になったが、本協議会を設立・運営するにあたり、多大なる御尽力をいただいている主査のNTTコミュニケーションズ・吉田氏及び共同事務局の同社・三田氏をはじめ、御参画いただいた各社の皆様の御厚意に厚く御礼申し上げたい。本協議会の活動を通じて、インターネットが各ステークホルダー諸氏の善意・協力・連携・熱量によって成り立っていることを改めて実感した次第である。

- 欧州では、新型コロナウイルス感染症の感染拡大を受け、欧州委員会及びBEREC（欧州電気通信規制者団体）において、本年3月19日に共同声明を発表。
- **通信ネットワークの現状と継続的なモニタリング体制の構築をアナウンスするとともに、ネットワーク障害の予防等の観点から、コンテンツ事業者等へトラフィック抑制を呼びかけ。**
- 規制当局の呼びかけを受け、**主要コンテンツ事業者等では、欧州等におけるトラフィックの抑制に向けた取組を実施。**（下図はNETFLIX社の例）



↑ 出典：NETFLIXメディアセンター ウェブサイト
<https://media.netflix.com/en/company-blog/reducing-netflix-traffic-where-its-needed>

↑ 出典：欧州委員会 ウェブサイト（2020.3.19）
<https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/news/commission-and-european-regulators-calls-streaming-services-operators-and-users-prevent-network>

■ 図4. 欧州における新型コロナウイルス感染症を受けた取組み



新型コロナウイルス感染症 (COVID-19) で変わる会議・セミナー模様

一般社団法人情報通信技術委員会 企画担当 企画戦略部長

かねこ まい
金子 麻衣



世界的に新型コロナウイルス感染症 (COVID-19) の感染が拡大する中、日本国内でも緊急事態宣言が発令され、感染予防及び拡大の防止、参加者及び関係者の健康・安全を第一に、会議やセミナーの中止や延期、Web会議の導入等今までにない対応を余儀なくされた。本稿では、TTCが関係する国際会議や、緊急事態宣言下における国内の対応状況について説明する。

1. ITU

ITUでは、3月中旬に全職員のテレワークと、全ての会議を遠隔とする方針を決定した。完全なバーチャル会議の実現に向けて、迅速な対応が取られた。これまで100年もの間、当たり前のように行われてきた国際会議の開催方法が大きく変わろうとしている。

1.1 ITUの迅速な対応

ITUでは、2020年に入ってしばらくはSGの各会合は予定どおり記載されてきたが、出国制限がある国の参加者に配慮して、遠隔参加を可能にする運用を行ってきた。しかし、3月11日にWHOから「パンデミックに相当する」との表明がなされ、3月16日以降に開催する全ての会議を当面遠隔会議とする方針を示した。また、2つの主要な会議「World Information Society (WSIS) Forum」「AI for Good Global Summit」の8、9月への延期も発表された。その後、「AI for Good Global Summit」は集合イベントを中止し、2020年内全てデジタルプログラムで開催することが公表された。

Houlin Zhao事務総長が「COVID-19に対応するためには重要な情報と情報技術のネットワークとサービスが重要である。」、Chaesub Lee電気通信標準化局長が「仮想空間への移行を迅速に進め、MyWorkspaceプラットフォームをフル活用する。利用にあたりフィードバックが欲しい。」と発表するなど、ITUの幹部からICTを積極的に活用していくことが表明された。

COVID-19対策について各国のICTを活用したベストプラクティスが、ITUが立ち上げた「Global Network Resiliency Platform (REG4COVID)」と称されるプラットフォームで

閲覧することができる。REG4COVIDは、各国の政府や業界関係者が、電気通信サービスを最大限に活用できるよう支援することを目的としている。

以下6つのカテゴリで、登録された優良事例を閲覧することができる。

- ① Consumer Protection
- ② Traffic Management, Prioritization of Traffic
- ③ Broadband Availability, Affordability, Accessibility
- ④ Emergency Telecommunications
- ⑤ Universal Service, Strategies
- ⑥ Quality of Service and Quality of Experience

このプラットフォームには、「AI for Good Global Summit」のデジタルプログラムヘリンクがされている。このプログラムはZoomを活用した完全なWebセミナーで、3月27日から毎週1回程度配信されている。当初イベントを行う予定だった5月上旬には、集中してセミナーの配信が行われた。1回は1時間半程度で、モデレータと複数の講演者によるパネルディスカッションとなっている。詳細は別稿で参照いただきたい。

1.2 遠隔会議参加のためのガイドライン

ITU-Tでは、遠隔会議参加のためのガイドライン「ITU-TのAシリーズ勧告のサプリメント4 (ITU-T Series A: Supplement on guidelines for remote participation)」を規定している。会合の形式を、①対面で実施される通常の会議、②①にWebcastを含むもの、③①に遠隔参加型会議が含まれるもの、④完全なバーチャル会議の4つを区分している。ガイドラインは③と④の補足である。対象はワークショップやセミナーを除く、SG・TSAG・ワーキングパーティ・ラポーターグループ・フォーカスグループ等全てを含む。

○遠隔参加型会議を開催する議長や幹事国に対して示された指針

- I. 参加者がリモート環境の準備に十分な時間を確保できるように、少なくとも12日前までにTSBに通知する（推奨）。
- II. 音声マイクの運用を以下のうちどちらにするか事前に選



び通知する。

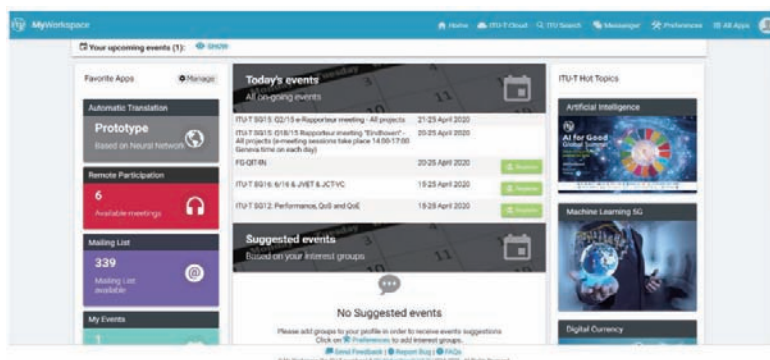
- ① リモート参加者のマイクは、デフォルトでミュートされておらずいつでも介入できるが、ノイズの干渉を防ぐために、発声しない場合はマイクをミュートにするよう促す
- ② リモート参加者のマイクは、デフォルトでミュートされ、モデレータが要求した場合等ケースバイケースでミュートが解除される
- III. 議長とモデレータは予定開始10分前に、システムが機能していることや、文章が表示及び共有できることを確認する（推奨）。
- IV. 議長は、会議の冒頭に、リモート参加があることを表明し、リモート参加者全員が名前と所属等自己紹介するよう促す。自己紹介終了後に参加者が追加された場合は、ツールから特定の音がするので、議長が新しい参加者に自己紹介を求める。
- V. 議長は、会議が始まる前に自分の名前や所属をはっきりと伝える（通訳を伴う場合や、障がい者の参加がある場合に有効）。
- VI. リモート参加者の接続が不良の場合や、ノイズがひどい時はミュートにすることができる。また、改善が見られない場合はミーティングの退出を要求できる。

○リモート参加者の指針

- I. 可能な限り光ファイバー等有線回線を利用して参加する。
- II. パソコン等のマイクやスピーカーではなくヘッドセットを使用する（推奨）。
- III. 議長やモデレータが音量レベルをチェックできるように、会議の開始5分前までに接続する（推奨）。
- IV. 自分の氏名・所属を明確に述べる（推奨）。
- V. ノイズが入らないように静かな場所から参加する。
- VI. オーディオの問題を補うことができるように、ゆっくり、はっきりと話し、最後に「以上で終了です。」と締めくくる。
- VII. 接続状態が悪く、議長から要求があった場合は、チャットに書き込む。
- VIII. 技術的な問題が発生した場合、参加が中断される可能性があることを受け入れる。
- IX. 問題が発生した場合はモデレータに報告することができる。

1.3 SG17会合（3月17日～26日）

会合開催直前に、SG会合として初めてDecision Makingができる完全なバーチャル会議への移行が決定した。電子会議ツールは、ITU-TのMyWorkspace Version 3.0が利用された（図1）。自動翻訳サービスがオンラインでは利



- ・マイページ機能
- ・ITU-Tの専門家によるチャットサービス
- ・会議ドキュメントのブックマーク
- ・メーリングリストに管理
- ・作業グループによるフィルタを使用したイベントのカレンダー
- ・遠隔参加サービス（2019）
- ・デリゲートネットワーキングの「マッチング」機能（2019）
- ・ITU文書の機械翻訳（2019）

■ 図1. MyWorkspace画面と機能



用できないため、言語は英語のみとされた。また、会合前に全世界の参加者を対象に接続確認が実施された。

MyWorkspaceの操作は難しくはないが、画面共有や発言の仕方など多少の慣れは必要で、会議中に接続が切れたり、音声が届かなくなる事象が若干発生した。しかし、音声による議論、画面の共有、議事の進行等通常の会議と同様に進行し、大きな問題はなかった。MyWorkspaceにはサポート担当がいて、使用方法などの質問やトラブルに対応していた。TSBからセッションごとの参加者の一覧も公開された。発言する場合は、チャットに「May I have the floor?」と書き込む。チャットで発言する参加者も多数いるなど、補足的な議論等でもチャットは活用されていた。さらに、MyWorkspaceのシステムログから統計データとして、セッション別、課題別、国別など、正確な参加者データが作成された。これも完全なバーチャル会議ならではのメリットといえる。

議論は刻々と流れが変わり各国の主張も変化していく、通常の会議では、日本代表団で適宜話し合い折衷案を決める。完全なバーチャル会合の場合、個人が各拠点から入るため情報交換が難しい。本会合では、日本代表団が円滑に会議を進められるようTTCの会議室を提供し、適宜相談できる環境を用意した。会場では、感染防止のため座席を離し、換気のため入り口を開放状態とした。

1.4 SG3会合 (3月31日～4月9日)

SG17と同様に、完全なバーチャル会議としMyWorkspaceが採用された。通常は、会合の開始前に議長・副議長で構成される運営委員会の会議を2回行うが、今回は準備に万全を期すため4回行った。MyWorkspaceの利用については、TSBが開始直前に行ったトレーニングのおかげで、本番の会議はスムーズに行われた。通常は、6か国語（英語、フランス語、スペイン語、ロシア語、中国語及びアラビア語）の同時通訳が入るが、システム上難しいことから使用言語は英語のみとした。英語と他言語間の文書の自動翻訳ができるAIベースのツールを準備していたこともあり、最後まで問題になることはなかった。

議長からすると、参加者全員がメインチャンネルに投影された文書を見ながら議論することができ、それに対する反応をGroup chatで即時に確認できたのは非常に効率的であった。通常の会議では、一人の発言が終わった後にフロアからの発言を求めるが、MyWorkspaceの場合、発言している間にチャットに多数の意見が寄せられるため、次の

発言者を選ぶことが容易になる。また、発言を取りこぼすことがないので、効率的かつ公平な仕組みといえる。1日の会合時間数は通常の半分程度の4時間程だったが、成果は変わらないと感じた。本会合が成功した要因の一つは、事前に「contingency plan」といって、各作業グループの議長の代理人を事前に決めておいたこと。これにより回線が切れた時に、議論を中断することなく進めることができた。

一方で、会合の規模が大きすぎてパソコン上で参加者全員の顔を見ることができなかったため、反応や会場の雰囲気をつかむことができなかった。通常の会議では、いかに参加者の反応や雰囲気に基づいて議事進行をしていたか気付かされた。また、通常会議では主要国とオフラインでロビーイングを行っているが、それができないため、少人数で話すことができるツールもあると有益ではないかという意見もあった。今後、バーチャル会議が主流になるとすれば、スムーズな会議運営を行うためには、リスニング力だけでなく、パソコン上に流れる短いテキストを一瞬で読み、理解する力も必要になると感じた。

1.5 SG12会合 (4月15日～24日)

以前からMyWorkspaceを用いた会議を実施していたため、会合の1週間前に、TSBが練習用会議を開催していたため、当日は問題なく進めることができた。ジュネーブ時間の9:30～11:00、11:30～13:00、13:30～15:30、15:30～17:00で開催され、おおむね時間通りに進行されたが、長時間ヘッドフォンを着けていることに疲労を訴える参加者もいた。

1回のセッションで参加者は数十人を超える。議長は参加者名のみで出席の有無を判断しなければならず、確認が大変だった。チャットを利用した議論は事前に禁止され、発言したい場合はチャットボックスに「+q」と投入することで、挙手を示すルールとされた。

コーヒープレイクを設けることができないため、オフラインで議論したり、話を整理したりまとめる時間が不足しているように感じた。実際、通常の会議に比べると情報交換ができなかったと感じる参加者が多いように思った。

1.6 SG9会合 (4月16日～23日)

SG会合が完全リモート開催となってから4つ目の会合となり、ITU-T側もこなれてきた印象であった。TSBがポイントを押さえた事前チュートリアルを数回開催したこともあって、会合自体は非常にスムーズに進んだ。セッション



はジュネーブ時間で、①8:00～9:30、②9:45～11:15、③11:30～13:00、④13:15～14:45、⑤15:00～16:30の5枠が設定された。アジア地域では夜間・深夜対応することで1日を乗り切ったが、夕方まで通常の業務をこなさなければならぬ参加者も多く、一部の参加者に疲弊が見られた。アメリカ地域については不便な時間帯を強いることになり、プレナリセッションは、極力時差の妥協を図るべく④⑤の枠で調整した。

発言希望者にはMyWorkspaceの“挙手機能”を使ってもらった。これにより、発言希望者の名前が挙手した順にリストに掲示されるため、顔が見えない中でも全く問題なく発言許可を出すことができた。チャット機能は、発言内容の明確化（例えば、英単語のスペルの表記）のために活用された。Web会議では、参加者同士のオフライン会話（会議中のヒソヒソ話含む）が難しいが、マネジメント陣ではWeChatにグループを作成して、Web会議の裏でプライベートな情報交換を行った。

全体として、品質には大きな問題はなかったが、一部の参加者には声が割れる、ガサガサといった雑音が聞こえる、などの問題があった。参加者のイヤホンマイクの性能や使い方（口との距離など）にも一定の基準が必要かもしれない。また、アフリカ地域からの参加者が、数度にわたり突然セッションから離脱するケースがあったが、原因は降雨による停電であった。通信インフラのみならず、電源インフラもリモート会議には重要な役割を果たしていることを実感した。

2. 第2回APT WTSA準備会合（5月13日～15日）

APT WTSA準備会合は、4年に1度開催されるITU-Tの総会WTSA-20（電気通信標準化総会）に向けた提案を、APT（アジア・太平洋電気通信共同体）で取りまとめる重要な会合である。TTC専務理事の前田は議長として、APT事務局長と相談し完全なバーチャル会議での開催を決定した。オンラインによる会議開催は初めてのことで、作業方法を定める「APT WTSA会合の作業規則」を改定した。会議ツールは、Zoomの最新版を採用し、会議前日に接続試験を実施した。

開催時間は時差を考慮して、6時間を最大として日本時間13:00～19:00となった。このような時差による開催時間の制約や、ネットワーク接続品質の維持、障害発生時の対処など難しい面が明らかとなった。一方で、出張を伴う集合型に比べ、マレーシア、インドネシア、タイ、インド、

ベトナムなどの開発途上国からの参加が増え、集合型では100名程度の参加が平均的であるのに対し、2倍以上の257名が参加した。人的リソースが豊富な国は、時間単位で参加者を割り当てるなど柔軟に対応していた。次の準備会合も完全なバーチャル会議で実施することが決定している。

3. バーチャルMoU調印式

一般社団法人情報通信技術委員会（TTC）は、一般社団法人量子ICTフォーラム（QICTF）と連携して、量子技術の情報発信、標準化・実用化、交流・連携の場の提供を行うため、協力関係に関する覚書（MoU）を締結した。QICTFは、量子情報通信技術の健全な発展を支援することを目的として、19の企業、16の国内の研究機関・大学が連携して設立された団体である。

当初は、MoU締結の調印式と合わせて、量子技術関連のセミナーをTTC会員内外に告知し盛大に行うことを想定していた。しかし、COVID-19感染拡大の状況に鑑み、1か月ほど前に関係者数名による調印式をTTC会議室で行い、セミナーを延期とする判断を下した。その後、状況は改善せず、緊急事態宣言の実施有無が議論されるようになったため、1週間前に完全なバーチャル会議への移行を決断した。当日は、TTC側がホストを務め13名がオンラインで参加した。遠隔ではあったが、実際の会議室で行っているかのように“顔が見える”素晴らしい会合であった（図2）。



図2. Zoomを活用した調印式の模様

4. オンラインセミナー

TTCでは毎月1回程度、セミナーを開催しているが、2月以降会場セミナーの開催を中止してきた。夏以降も会場セミナーの開催が厳しくなることが想定されるため、5月と6月に完全バーチャルなオンラインセミナーを開催した。テーマはICTを活用した国内外のCOVID-19対策とCES2020の



模様とした。できるだけ多くのTTC会員が視聴できる環境であること、トライアル的要素もあったため、なるべくコストを掛けず実現できる方法を模索した。まず、会員の中でも利用が多いTeams のライブイベントを試したが、何度も途切れる場面があり、視聴に耐えるものではないと判断した。次に、ZoomのWebinarオプションを利用することを考えたが、セキュリティ問題でZoomの利用を抑える企業が増えてきた時期でもあり、Zoomを活用しつつ参加者にはYouTubeを視聴いただくライブ配信に決定した。

事前に、講演者等関係者と確認テストを行い、音をハウリングさせないこと、音声やビデオのオンオフのタイミングなど細かく打合せを行った。TTC関係者には参加者としてYouTubeを閲覧してもらい、見え方などを確認してもらった。募集期間は1週間と非常に短かったが、1回当たり平均で170名の事前登録があった。通常のセミナーでは当日の参加率が登録の7割になってしまうこともあるが、オンラインセミナーの当日の視聴者数は平均で、事前登録者数の90.1%と通常のセミナーでは考えられない参加率となった。

質疑応答は、リアルタイムで他の参加者の質問も同時に見られるようにするため、インタラクティブアンケートサービス「Sli.do」をGoogleスライドに連携させて自動表示する方法を取った。「いいね」が多く集まった質問が上位から3件程度が発表スライドに表示されるほか、投稿されたばかりの質問もリアルタイムに表示される(図3)。今回のセミナーでは、司会・講演者・質疑対応・Sli.do管理を一人称で行っ

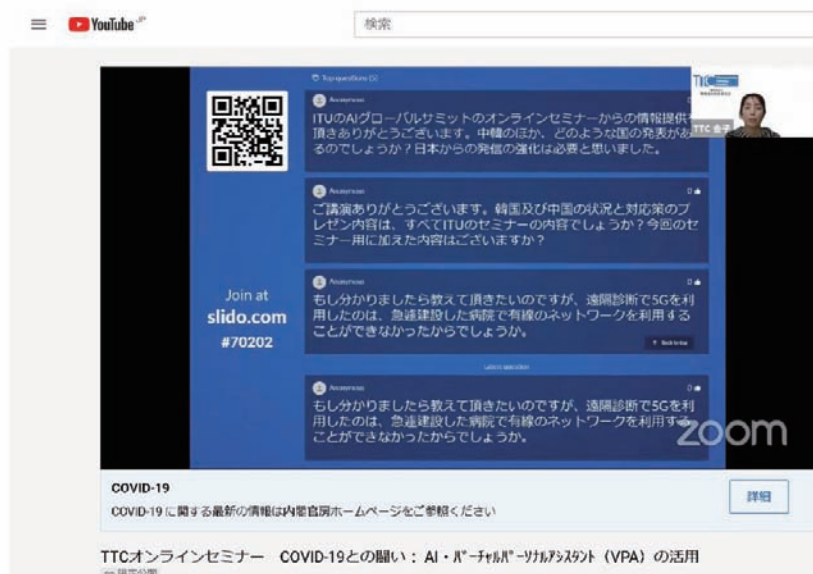
ていたため、対応が終了した質問を消す作業などに少々手間取った。今後はSli.do管理に専用の担当者を付ける必要があると感じた。

開催後のアンケートでは、「オンラインセミナーを今後も受講したい」が96%と圧倒的に多く、移動時間を気にせず気軽に参加できる、他の作業をしながら情報収集をすることができるなどの利点が挙げられた。質疑応答については、通常の会場セミナーより質問がしやすく、たくさんの質問に効率良く答えられていて勉強になったと好意的な意見が大半を占めた。さらに、当日のセミナー動画を会員限定で公開していることから、セミナー終了後も視聴回数を日々伸ばしており、開催から1週間経過したところで約2倍になっている。

このように、オンラインセミナーは気軽に視聴ができることや、当日視聴できなかった方々にも情報提供することができるなど、メリットは大きい。COVID-19に対する有効な治療方法やワクチンが存在しない中で、しばらくはオンラインセミナーが中心になると思うが、会場セミナーとオンラインセミナーを併用してほしいという意見も多く頂戴しており、セミナーの新たな運用形態を検討していきたい。

5. おわりに

SG会合などでは、チャットの利用有無や発言の参加方法は、各会議で異なるものの会議の進行はおおむね良好であったことが分かる。それは、通常の会場会議とは異なる



■ 図3. オンラインセミナー質疑応答の様子



る対策がきちんと取られていたからにほかならない。

- ・事前に接続試験を行う
- ・ネットワークが切れた時を考慮して議長代理を事前に決めておく
- ・発言方法を事前に決めておく
- ・AIによる多言語翻訳サービスを導入

一方で、実際の会議と異なりオフラインで情報交換をする場が不足しているという意見が多かった。WeChatを別に活用した会合もあったが、今後は、Zoomのブレイクアウトルームのように、参加者をサブグループに分けて議論する機能を活用する方法等も有効なのではないだろうか。また、ジュネーブ時間で開催されたため、日本とは8時間の時差があり、当然議論は夜中にまで及ぶこともあった。今後完全なバーチャル会議を実施する際は、参加国の時間の制約を考慮して会議日程と会議構成を柔軟に検討する必要があるだろう。

バーチャル調印式やオンラインセミナーでは、Face to faceでの交流ができないもどかしさはあるものの、調印式については、タイミングを逃さず実行することで結束力を高めることができたし、セミナーでは今までにない人数を動員し、効率良く質問に答える場を演出するなど、バーチャル会議の可能性を実感することができた。バーチャルを一歩踏み込んで活用しているのは、韓国の通信事業者KTと台湾の通信プロバイダー FarEas Toneである。両社は4月に、VRを使って遠隔でMoUを調印している。ニュースではVRのサングラスを掛けた代表者が、画面上で握手をする姿が映し出されていた。5GとVRについては、エンターテインメントにおける利用が強調されがちだが、ビジネスユースの可能性を体現する良い事例となった。パンデミックの厳しい状況であるからこそ、日本においてもICTを積極的に活用し乗り越えていく必要がある。

全般的に、オンライン会合への参加者は、完全なバーチャル会議に対して移動時間がかからず、別の作業をしながらでも聴講することができる作業効率性と、旅費など経費が掛からない点に大きなメリットを感じているようだ。さらに、

ジュネーブ等時差のある海外への出張は一定のリスクが伴い、それを回避できるのも大きい。COVID-19への対応は、今までのように1か所に集合して行う会議やセミナーの運営の在り方を見直す良い契機となるであろう。

謝辞

本稿のSGやAPT WTSA会合の内容は、議長や参加者の方から情報をいただき執筆したものである。

(SG17)

国立研究開発法人情報通信研究機構 イノベーション推進部門 参事 釧吉 薫氏

一般社団法人情報通信技術委員会 業務担当部長 竹内 正憲氏

(SG3)

KDDI (株) 技術企画本部 技術戦略部 津川 清一氏
(SG12)

日本電信電話 (株) ネットワーク基盤研究所 主任研究員 山岸 和久氏

(SG9)

KDDI (株) 新規ビジネス推進本部 エンターテインメントビジネス推進部 部長 宮地 悟史氏

(APT WTSA準備会合)

一般社団法人情報通信技術委員会 代表理事専務理事 前田 洋一氏

参考文献

- ・ Global Network Resiliency Platform (REG4COVID)
- ・ AI for Good Global Summit
- ・ ITU-T MyWorkspace
- ・ TTCマエダブログ「量子ICTフォーラムとの覚書調印式を終えて」
- ・ TTCマエダブログ「コロナCOVID-19との闘い：ITU-T会合で完全バーチャル会議の採用」
- ・ TTCオンラインセミナー「COVID-19との闘い：コンタクト・トレーシング・アプリの動向」
- ・ TTCオンラインセミナー「COVID-19との闘い：AI・バーチャルパーソナルアシスタント (VPA) の活用」



新しい音楽鑑賞の提案 —「音のVR」を活用したバーチャルコンサート—



株式会社KDDI総合研究所
イノベーションセンター
マルチモーダルコミュニケーション
グループ
研究マネージャー

ほりうち としはる
堀内 俊治



KDDI株式会社
コミュニケーション本部
デジタルマーケティング部
Web・プラットフォームグループ
マネージャー

みやざき きよし
宮崎 清志

1. はじめに

KDDIとKDDI総合研究所は、新型コロナウイルス感染症の拡大により、多くの人が密閉空間に集う芸術文化の自粛が継続する中、ウィズコロナ期の公演の在り方を模索している新日本フィルハーモニー交響楽団と東京混声合唱団とともに、新しい音楽鑑賞の提案として119名のミュージシャンが演奏したバーチャルコンサートを、2020年6月8日から「新音楽視聴体験 音のVR」アプリにより配信を開始した。

KDDI総合研究所が開発した「音のVR」は、360度動画の见たい・聴きたい部分の音と映像に自由自在にフォーカスできるインタラクティブ視聴技術である。最大360度8Kビデオを伴う360度3Dオーディオから、空間的に自然な広がりを持つ、任意の範囲の音場をリアルタイムに合成、再生することができる。「音のVR」アプリを活用したバーチャルコンサートでは、視聴者の動作やスマートフォンなどの操作に応じて、好きなパートに近づいたり遠ざかったりすることができ、あたかもコンサートホルの舞台上や客席を自由自在に移動し、自分だけの特等席で音楽を鑑賞しているような疑似体験が可能である。

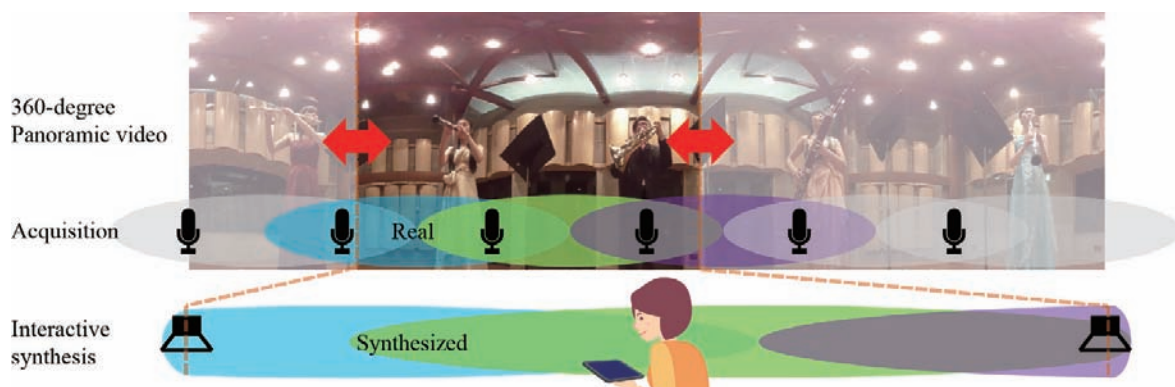
本稿では、音のVR技術の技術概要と制作方法、今回の

取組みにおける制作方法を振り返るとともに、取組みの経緯と社会貢献への思いを述べ、最後に今後を展望する。

2. 音のVR技術

2.1 背景

インタラクティブ視聴は、視聴者の操作や動作に応じて、任意の角度や位置から実際のシーンを臨むことができるため、通信、放送及び他のエンタテインメントなど、幅広い用途が見込まれている^[1-3]。近年、ARやVR技術の活用が進展するにつれて、360度動画のインタラクティブ視聴が注目を浴びている^[4, 5]。360度動画は通常、人の視野角以下の定められた画角で、すなわち360度のうち、任意の範囲を選択的に表示する。一方、人の聴覚は全方位的であることから、これらの音響は通常、360度全ての範囲を再生する。この再生には、アンビソニックス^[6]、バイノーラル^[7]あるいはサラウンド方式が用いられることが多いが、結果として、視聴者が見る映像の範囲と聴く音場の範囲とに差異が生じている。また、360度動画のインタラクティブ視聴は視線方向の自由度を視聴者に提供したもので、視点位置は制限されるが、画角の自由度を視聴者に提供するこ



■図1. 360度動画の见たい・聴きたい部分にフォーカスできるインタラクティブ視聴技術「音のVR」



とにより、視点位置の移動感を伴わせ、より自由な新たな体験とインタラクションを視聴者に提供できると考えた。そこで、研究開発にあたり、空間的な広がりを持つ音場として、任意の範囲を選択的に合成し、映像の表示範囲に体感的に合致したインタラクティブ視聴の実現を狙いとした。

2.2 技術概要と制作方法

これまでに筆者らは、360度動画のインタラクティブ視聴向けに、指定した任意の角度範囲の音場を合成する音場の選択的合成手法を提案し、提案手法を組み込んだスマートデバイス向けの360度動画再生アプリ（iOSアプリケーションソフトウェア）を開発した^[8, 9]。提案手法は、2チャンネル間のスペクトル変形に基づくステレオ幅制御ならびに時間周波数マスキングを用いて、円状または球状マイクロホンアレイにより收音されたマルチチャンネルサラウンド音響から、任意の方向を中心とした最小30度程度から最大360度の任意の角度範囲を持ち、拡大縮小されたステレオ幅を伴う2チャンネルステレオ音響を合成しており、空間情報が保たれるという特徴を持つ。本アプリでは、スマートデバイスのタッチスクリーン上におけるジェスチャによる操作と、スマートデバイスの回転や移動による動作により、視聴者が指定した任意の角度範囲の360度動画を楽しむことができ、再生される2チャンネルステレオ音響はその範囲に応じて空間同期の観点から変化する。提案手法は、短時間フーリエ変換（short-time Fourier transform: STFT）及びオーバーラップアドを伴う逆STFTにより、周波数領域でのデジタル信号処理として実装している。

コンテンツは、正20面体を成す19チャンネルの球状マイクロホンアレイ（Zylia社製ZM-1）などにより收音して、マルチチャンネルサラウンド音響に変換の上、MPEG-4 AACまたはMPEG-4 ALSフォーマットで、また、360度ビデオカメラ（Shenzhen Arashi Vision社製Insta360 Pro 2）などにより撮影して、ITU-T Rec. H.264/MPEG-4 AVCまたはITU-T Rec. H.265/MPEG-H HEVCフォーマットで、一体としてMP4またはTSファイルフォーマットで格納、多重化している。なお、後処理スティッチングにより動画解像度は最大8Kエクイレクタングラフォーマットの7680×3840ピクセル、ビデオソースのフレームレートは30fps及びオーディオソースのサンプリングレートは48kHz、量子化ビットは24bitである。

以上により、見たい・聴きたい部分の音と映像に自由自在にフォーカスできるインタラクティブ視聴技術「音のVR」を実現している。



■図2. 使用したマイクロホンとカメラ

2.3 今回の取組みにおける制作方法

今回のバーチャルコンサートの取組みにあたっては、一同が一堂に会しての前述の撮影収録に代えて、119名のミュージシャンの皆さんそれぞれに、スマートフォンなどにより、個別に撮影収録いただき、VR化とサラウンド化を行う制作方法をとった。手順は、まず、ピアノ伴奏の撮影収録を行い、次に、その伴奏をイヤホンなどで聴きながら、譜面どおりに演奏、撮影収録いただくという流れである。これにより、曲中でのずれは生じないが、頭出しは手作業であり、本コンテンツは制作チームの苦勞の賜物となった。なお、動画背景の「すみだトリフォニーホール」のステージ写真は、制作チームが事前に撮影を行った。

3. 取組みの経緯と社会貢献への思い

KDDIとKDDI総合研究所は、開発した技術やアプリの受容調査、インタラクティブ視聴技術の普及ならびに広報を主な目的として、CEATECなどの主要な展示会に出展するとともに、4Gよりもはるかに早い通信速度で、遅延なく多くのデバイスと通信できる次世代通信規格5Gサービスの開始を見据え、「5G時代の新しい音楽視聴体験」をテーマに、2017年より音のVR技術を活用したコンテンツ制作を開始。これまで、「モーニング娘。」「アンジュルム」などアイドルグループのコンテンツを配信し、ファン目線では「推しメンの映像にも音にもズームできる」、アーティスト目線では「誰もがセンターになれる」といった音楽鑑賞の新しい体験価値を生み出してきた。

そして本来であれば、5Gサービスが開始される2020年は、「5G時代の新しい音楽視聴体験」を5Gエリア内で実現していくはずだったが、新型コロナウイルスの影響により計画を変更。多くの小中高等学校で卒業式の式典中止や



■図3. アイドルグループのコンテンツ制作に活用^[10]

縮小が余儀なくされ、卒業合唱を歌うことによる思い出づくりができなくなった社会問題を受け、「卒業式で歌われる合唱曲を卒業生に送ろう」という趣旨で、日本を代表するプロ合唱団である東京混声合唱団とともに、まるで卒業式の合唱の場にいるような疑似体験を楽しめる卒業式向け合唱コンテンツを制作し、2020年3月に「音のVR」アプリで配信した。

その後も不要不急の外出自粛や活動自粛により公演の中止が相次ぐエンタテインメント界では、ミュージシャンたちがリモート（テレワーク）で演奏や合唱を行い、YouTubeで公開する活動が広がっていた。そうした中、ウィズコロナ期の公演の在り方を模索している新日本フィルハーモ



■図4. 卒業合唱コンテンツ

ニー交響楽団と東京混声合唱団とともに、自粛明けの音楽活動の再開・始動に向けた新しい音楽鑑賞の提案として、今回の119名のミュージシャンが演奏した「音のVR」バーチャルコンサートを企画。通信技術を活用して新型コロナウイルスの影響による社会課題を解決したいというKDDIとKDDI総合研究所の考えと、ミュージシャンとして困難な状況におかれながらも、「新しいことに挑戦して活路を見出したい」という両団の想いが共鳴し実現するに至った。

4. おわりに

本稿では、音のVR技術の技術概要と制作方法、今回の取組みにおける制作方法を振り返るとともに、取組みの経緯と社会貢献への思いを述べた。

KDDI総合研究所が開発した「音のVR」は、360度動画の見たい・聴きたい部分の音と映像に自由自在にフォーカスできるインタラクティブ視聴技術である。

インタラクティブ視聴において、視線方向の自由度だけでなく画角の自由度も視聴者に提供し、音にも映像にも自由自在にフォーカスできるという「音のVR」の一機能は、制作者視点のマスコンテンツに対しても、視聴者ごとの好みの被写体、すなわち好みのアイドルやスポーツ選手に「近づける」という、ユーザセントリックエンタテインメントを実現し、視聴者視点の新たな体験価値を訴求するとともに、コロナ禍においても、新しい音楽鑑賞の提案として、社会課題の解決に貢献することができたと考えている。

「音のVR」は、音楽鑑賞やスポーツ観戦をより能動的に、お客さまごとの好みに応じて楽しんでいただきたい、という思いから開発した。コロナ禍で生まれたバーチャルコンサートを、新しい音楽鑑賞スタイルで楽しんでいただければ幸いである。

KDDIは会社の目指す姿に「社会の持続的な成長に貢献する会社」を掲げ、自社の成長のみならず社会課題にしっかりと向き合い、SDGsの取組みを通じて社会と共に成長を目指している。また、新型コロナウイルス感染症対応に関する基本方針の一つとして、「生活の不安・困難を減らし、心を満たせるようなお客さま体験」を提案することで社会的使命に添えていくことを宣言している。2020年3月の卒業合唱から始まった、コロナ禍における音のVR技術を活用した取組みは、これら企業方針を具現化した取組みでもある。今後もKDDI、KDDI総合研究所は、通信技術や五感技術、パートナーシップを通じて社会課題の解決に貢献していく。



■図5. 119名のミュージシャンが演奏したバーチャルコンサート^[11]

KDDIのSDGs



■図6. KDDIのSDGs

謝辞

新日本フィルハーモニー交響楽団と東京混声合唱団の皆さまならびにご協力いただいた関係各位に深謝する。

参考文献

- [1] T. Kanade, P. Rander, and P. J. Narayanan, "Virtualized reality: Constructing virtual worlds from real scenes," *IEEE Multimedia*, 4(1), 34-47, 1997.
- [2] M. P. Tehrani, K. Niwa, N. Fukushima, Y. Hirano, T. Fujii, M. Tanimoto, K. Takeda, K. Mase, A. Ishikawa, S. Sakazawa, and A. Koike, "3DAV integrated system featuring arbitrary listening-point and viewpoint generation," *Proc. IEEE 10th Workshop on Multimedia Signal Processing*, 855-860, 2008.
- [3] T. Horiuchi, H. Sankoh, T. Kato, and S. Naito, "Interactive music video application for smartphones based on

free-viewpoint video and audio rendering," *Proc. ACM 20th International Conference on Multimedia*, 1293-1294, 2012.

- [4] 三上 弾, 國田 豊, 鎌本 優, 志水 信哉, 丹羽 健太, 木下 慶介, "高臨場感観戦を盛り上げる映像音響技術," *NTT技術ジャーナル*, 27(2), 31-35, 2015.
- [5] 山口 勝, "公共放送による360°映像のVR配信の意義〜2020年とその先に向けて〜," *放送研究と調査*, 67(11), 90-97, 2017.
- [6] R. K. Furness, "Ambisonics-An overview," *Proc. AES 8th International Conference: The Sound of Audio*, 181-189, 1990.
- [7] J. Blauert, *Spatial hearing: The psychophysics of human sound localization*, MIT Press, 1996.
- [8] 堀内 俊治, 新井田 統, 滝嶋 康弘, "インタラクティブ視聴を実現する音場のズーム合成技術の研究開発," *映像情報メディア学会誌*, 73(1), 167-172, 2019.
- [9] T. Horiuchi, S. Niida, and Y. Takishima, "OtonoVR: Arbitrarily angled audio-visual VR experience using selective synthesis sound field technique," *Proc. ACM 20th International Conference on Multimedia*, 2211-2213, 2019.
- [10] KDDI, KDDI総合研究所, "au×ハロー!プロジェクト 推しメンの声が際立つ!「音のVR」による新音楽視聴体験コンテンツを制作," <https://news.kddi.com/kddi/corporate/newsrelease/2018/03/14/3010.html>, 2018.
- [11] KDDI, KDDI総合研究所, "119名のミュージシャンがリモート演奏!新日本フィルハーモニー交響楽団と東京混声合唱団が共演したバーチャルコンサートを「音のVR」で配信," <https://www.au.com/information/topic/content/2020-019/>, 2020.



感染症対策としてのBCPに役立つソリューション

株式会社日立ソリューションズ スマートライフソリューション事業部 主管技師長

いとう なおこ
伊藤 直子



1. はじめに

新型コロナウイルスの影響で、BCP (Business Continuity Plan: 事業継続計画) としてのテレワークが広く認知・評価されてきた。感染症によるパンデミック時の事業継続を支える仕組みとして、テレワークを活用した柔軟な働き方が大きく役立つことを実感された方も多いだろう。本稿では、今回のコロナ禍に対する事業継続策として有効な、テレワーク、クラウドシフト、遠隔支援について言及する。

BCPの定義について、おさらいしておこう。経産省外局の中小企業庁によると、「BCP (事業継続計画) とは、企業が自然災害、大火災、テロ攻撃などの緊急事態に遭遇した場合において、事業資産の損害を最小限にとどめつつ、中核となる事業の継続あるいは早期復旧を可能とするために、平常時に行うべき活動や緊急時における事業継続のための方法、手段などを取り決めておく計画のことです。」とある。新型コロナウイルスのような感染症だけでなく、自然災害などの緊急事態は突然発生する。その際に、倒産や事業縮小に至らないために、BCPを準備しておくことが重要である。また、このような対策が、顧客の信用を得、企業価値を向上させることにつながる。

2. 感染症対策としてのBCP

企業がBCPを策定する場合、事業継続を阻むリスクとして、「自然災害」と「人的災害」が考えられる。「自然災害」とは、暴風、豪雨、豪雪、洪水、高潮、地震、津波、噴火その他の異常な自然現象により生ずる被害をいう。「人的災害」とは、大気汚染・水質汚濁などの都市公害、工場や土建現場などでの災害などの産業災害、陸上交通機関・飛行機・船舶の運行による災害である交通災害、設計・施工の劣悪などによる管理災害のことをいう。自然災害を想定したBCPを整備している企業は増えてきたが、感染症を想定したBCPを策定している企業はまだ少ない。2002年のSARS感染拡大をきっかけに感染症を想定したBCPを整備した企業も、今回の新型コロナウイルスへの対策として、大きく見直しが必要になったかもしれない。

地震などの自然災害や事故などの人的災害を想定したBCPでは、以下のことを検討する。

優先すべき中核事業を決め、その事業の目標復旧時間を設定する。事業停止を防ぐための代替案を検討し、BCPで目指すべき事業レベルの決定を行う。

自然災害や人的災害は、瞬間的に発生して、その後復旧へ向かう、という流れになる。しかし、感染症は、設備やオフィスのファシリティなど物理的な損害を受けたり、その復旧が必要になるものではない。感染の拡大を抑制しながら、いつ終息するのか不確定なまま、事業を継続することを想定しなければならない。

企業の設備や従業員の健康に支障が出ているわけではない、しかし、感染を防ぐために人と人との接触を極力減らす必要がある、という状況である。人と対面で会うことを避ける、公共交通機関や公共の場・物を利用しない、移動をできる限り制限する、という状況が、数か月から数年レベルで継続するわけである。

特定の場所で人に対してサービスを提供する飲食業などは、政府からの自粛要請によって、事業継続に困難をきたすことは避けられないかもしれない。

しかし、いわゆる「オフィスワーク」で成り立っている企業の事業においては、様々な技術が進化した現代において、事業を継続できる部分は多くあると考えられる。実際に、2020年4月の緊急事態宣言以降、在宅勤務を余儀なくされ、いろいろな課題を感じつつも、テレワークでできる業務も多くあるという実感を得ている方も多いのではないだろうかと思う。内閣府の調査で、全国でテレワークを実施した人の率は34.6%、東京23区に限れば55.5%。そのうち継続を希望する人は8割を超えた、という結果も出ている。

BCPの中でも特に、感染症対策において、移動制限、密な状態の回避という制限下で有効な施策としては、テレワーク、クラウドサービスの利用、遠隔からの作業支援などがある。

- ①テレワークは、自宅などオフィス以外の場所で業務を行うこと。自宅に持ち帰るPCなどの環境整備、通信経路のセキュリティ確保などが重要な要素となる。
- ②クラウドサービスの利用は、インターネット接続によってどこからでもつながるサービス (アプリケーション) を利用することによって、オフィス以外の場所でも業務



の遂行を可能にするものである。

③遠隔からの作業支援は、オフィスではない現場作業について、特に海外現場への支援などを、リモートからの対応によって、実現するものである。従来、現地に行って対応していた現場作業の指導や研修、トラブル対応などを、遠隔から行うことを実現する。

これらの施策について、テレワークとクラウドサービス利用については当社での取組みを、現場作業の遠隔支援についてはユースケースを紹介する。また、それぞれに関連するソリューションについて説明する。

3. テレワーク

当社は、在宅勤務については、2008年から開始しているが、当時は限定的な利用だった。対象者は「育児や介護などの理由のある者」、就業場所は自宅のみと限定されていた。基本的にはオフィスで仕事をするのだが、どうしてもやりきれない仕事があったり、子供の病気などの理由で、「仕方なく自宅に仕事を持ち帰る」という利用のしかたが大半であった。当時の利用者は、社員の1%程度だった。

2010年あたりから、社内のIT環境の整備の方針により、管理職や営業職の社員は、社内で仕事をする環境としても、「シンクライアントをVPNで仮想PCに接続して業務を行う」ことが推奨されるようになった。私も含め、この環境に切り替えていた社員は、東北震災や台風や大雪のときにも、自宅からのテレワークで業務を継続することができたのである。

2016年からは、働き方改革の一環としてテレワークが強く推進されることになる。制度を「在宅勤務制度」から「タイム&ロケーションフリーワーク制度」に変えて、誰もが利用できる制度として、対象者を大幅に広げた。当初は、管理職及び裁量労働の社員を対象に、そこから順次拡大して、2018年には、3年目以上の総合職社員まで対象とした。この時点で、社員の90%程度が対象となった。場所も、自宅に限らず、外出先でも、サテライトオフィスでも可能とし、

対象業務の制約も外した。会社としては、極力、制約を設けず、選択肢を広げており、実際の利用については、部門やプロジェクトで判断する、という形をとっている。

とはいえ、2020年初めの時点で全ての社員がVPN接続環境を利用していたわけではない。オフィス通勤がベースで、デスクトップPCで開発業務を行っていた者も少なくない。そこへ、3月末に会社から「原則、全員在宅勤務せよ」という通達 came したのである。急に社員のほぼ全員が在宅勤務をしなければならなくなった。普段からシンクライアントを使い、テレワークを活用していた社員は、難なく在宅勤務へ移行した。しかし、シンクライアント環境が整っていなかった社員は、慌ててPCなどの手配をすることになった。その間、プロジェクト状況などにより、休暇を推奨したり、会議の中止、業務のやりかたの見直しなどがバタバタと進められることになった。

急激にテレワーク (VPN接続) が増えたことによって、ネットワーク接続がうまくいかない、通信が途切れる、PCの動作が遅いなどの問題が発生し、情報システム部門は、問題対応に奔走することになった。

4月中の対応により、5月からはほぼ全員が自宅からのテレワークを実践しており、7月現在も約9割の社員が在宅勤務で業務を遂行している。テレワークは定着し、BCPとしてだけでなく今後の働き方として有効だという認識が広がっている。ニューノーマルにおける働き方として継続すると考えられるため、当社では社員全員を対象にテレワークを利用できるよう、制度の見直しを行っている。

安全なテレワークを実現するための例を示す。セキュリティ対策として以下のような項目が挙げられる。(図1参照)

- ①HDD (ハードディスクドライブ) の暗号化
- ②USBメモリなど外部デバイスの利用制限や情報持ち出し制限
- ③VPN (仮想プライベートネットワーク) による通信の暗号化
- ④マルウェア対策などのセキュリティ対策



■図1. 安全なテレワーク環境の例



当社は、このような環境でテレワークを実施している。オフィスにいる場合も同様の環境で業務を行っているため、オフィス、自宅、サテライトオフィス、その他の場所など、どこにいてもシームレスに業務を行うことができています。また、これらの仕組みを「テレワークソリューション」として、お客様へ提供している。普段からこのような環境で業務を行うことによって、災害や感染症対策のBCPとしても活用できるわけである。

4. クラウドサービスの利用

当社は、図1にもあるように、コラボレーション基盤として「Microsoft365」を利用している。シンクライアントから接続した仮想PC及びデバイス制御がかかった公用スマートフォンからのアクセスが可能である。メールやスケジュールはもちろん、コミュニケーションツールを使ったチャットやビデオ会議も、どこからでも利用できる。このようなクラウドサービスの利用により、場所の制約を受けず柔軟な働き方が可能になり、BCPとしても有効なものとなる。

クラウドサービスの利用は、アプリケーションだけではない。従来、自社で所有・運用していたIT資産をクラウドにシフトすることで、拡大・縮小などのスケーリングが柔軟になり、運用の負担が減少し、データのバックアップやリカバリが担保される。経済産業省が「2025年の崖」として警告を出し、その対策方針として「DX（デジタルトランスフォーメーション）」が提唱されている。クラウドへの移行は、DXの流れとしても促進されているが、災害時などのBCPとしても大きな意味をもつ。

クラウドのサービスモデルは、大きく3つに分類される。

①SaaS (Software as a Service)

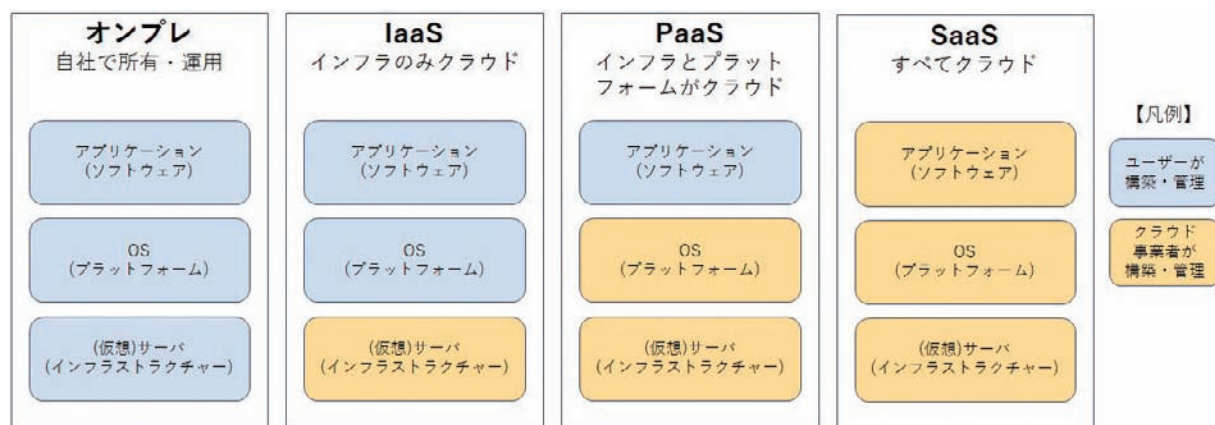
クラウドサービスとしてアプリケーションが提供され、プラットフォームやインフラストラクチャも含め、クラウド事業者が構築・管理する。アプリケーションには、PCやタブレット、スマートフォンなど様々な端末から、ウェブブラウザや、アプリケーションによるプログラムインタフェースを通じてアクセスする。ユーザは、インフラストラクチャはもとより、各アプリケーションの機能も、構築したり管理したりすることはない。ただし、ユーザに固有のアプリケーションの設定は可能である。

②PaaS (Platform as a Service)

クラウドサービスとして、アプリケーションを実装するためのプラットフォームが提供され、アプリケーションの実装はユーザが行う。プラットフォームとしては、プログラミング言語、ライブラリ、サービス及びツールなどがある。ユーザは、インフラストラクチャを管理したりコントロールしたりすることはないが、自分が実装したアプリケーションと、そのアプリケーションをホストする環境の設定が可能である。

③IaaS (Infrastructure as a Service)

クラウドサービスとして、インフラストラクチャが提供される。利用者に提供される機能は、演算機能、ストレージ、ネットワークその他の基礎的コンピューティングリソースを配置することである。そこで、ユーザはオペレーティングシステムやアプリケーションを含む任意のソフトウェアを実装し動作させることができる。ユーザは、インフラストラクチャを構築したり管理したりすることはないが、オペレーティングシステム、ストレージ、



■図2. クラウドのサービスモデル

出典：「NISTによるクラウドコンピューティングの定義—米国国立標準技術研究所による推奨」
(独) 情報処理推進機構による日本語翻訳 (<https://www.ipa.go.jp/files/000025366.pdf>) を参考に作成



実装されたアプリケーションに対する管理が可能である。

自社のIT資産、アプリケーション資産の現状を把握し、今後の投資計画を見据え、BCPの観点からも、クラウドへのシフトは、企業として避けられない動きであろう。

5. 遠隔からの作業支援

感染症対策で影響を受けるのは、オフィスに限らず、現場作業もある。

従来は、海外拠点などの現場で問題が発生した場合、本社の熟練者が拠点に赴き、直接指導などの対応をしていた。それが移動制限がかかり、行けない状態である。対策がなければ、業務がストップしてしまう。

また、現場作業で複数人によるクロスチェックが必要で、それによって品質を確保している場合、クロスチェックを行うおうとすると、密な状態を作ってしまう。

さらに、現場作業終了後、事務所に戻って報告書を書くという状況も多いだろう。感染症対策下では、事務所に集まるのがはばかれる。

このような課題に対して、現場の画像や映像を共有したり、現場で作業報告を作成することによって、遠隔からの現場作業支援ができるソリューションは有効である。

実際の適用ケースには、以下のようなものがある。

①設備メーカーでの海外工場サポート

海外のお客様工場へ納品した設備の問合せやトラブル発生時に、お客様自身にスマートグラスをつけていただき、日本本社の熟練者と現場の映像を共有し、迅速な遠隔サポートを実現する。海外への移動をせずに、現場のサポートを可能にするものである。

②社会インフラ業での遠隔クロスチェックによる効率化

これまで2人作業で実施してきた作業実施と作業確認を、遠隔クロスチェックに変更し、作業確認者は事務所から複数現場をクロスチェックすることにより、密な状況を回避できる。また、移動時間の削減ができ、作業効率も向上する。

③機器メーカーでの海外保守作業のリアルタイム把握

海外の保守員は、スマートフォンの専用アプリ上で、作業ナビゲーションに従い、手順通りに写真を撮影したり、文章を音声入力したりするだけで、作業報告書の作成やExcelへの出力が自動で行える。事務所に戻る必要がなく、不要な移動を削減でき、かつ、事務所での人との対面を減らすことができる。また、管理者は、リアルタイムに作業進捗状況の確認ができ、効率も向上する。

5. おわりに

新型コロナウイルスの終息には、まだしばらく時間がかかるかと想定される。

今回の経験により、多くの企業の方々が、感染症発生時のBCPとしてテレワークが有効であり、テレワークでできる業務も多くあることを理解されたと思う。クラウドサービスを活用することによって、さらに可能になる業務の幅が広がる。また、移動が厳しく制限される中で、現場作業を止めず、遠隔から支援によって遂行する仕組みが有効だと認識されたのではないだろうか。

パンデミック時の事業継続策としてのテレワークや遠隔支援は、ニューノーマルにおける働き方が定着する時代に、有効な手段だといえる。新型コロナ感染予防対策で、仕方なくテレワークを実施した企業も、コロナが終息したあとに完全に元の働き方に戻すのではなく、従業員にとって、



■図3. 現場作業を本社から遠隔支援



会社にとって、よりよい働き方を採用すべきだろう。

この機会に、BCPの見直し・策定とともに、今後の通常業務の見直しを行い、働き方改革につなげ、生産性の向上、企業の成長につながる取組みにしていきたい。

※本稿に記載の会社名、商品名は各社の商標または登録商標です。

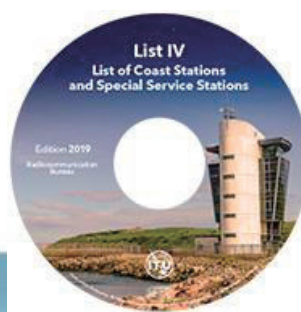
参考文献

- [1] 内閣府 事業継続ガイドライン—あらゆる危機的事象を乗り越えるための戦略と対応—
<http://www.bousai.go.jp/kyoiku/kigyoku/pdf/guideline03.pdf>
- [2] 内閣府 防災情報のページ 被災者生活再建支援法
<http://www.bousai.go.jp/taisaku/seikatsusaiken/pdf/090319hou.pdf>
- [3] 株式会社インターリスク総研
新型インフルエンザ発生に対するBCPの策定と運用について
<https://www.mhlw.go.jp/file/06-Seisakujouhou-10900000-Kenkoukyoku/0000108628.pdf>
- [4] 中小企業庁 中小企業BCP策定運用指針
https://www.chusho.meti.go.jp/bcp/contents/level_c/bcpgl_01_1.html
- [5] 内閣官房 新型コロナウイルス感染症対策 新型インフルエンザ等対策特別措置法について
https://corona.go.jp/news/news_20200405_19.html 厚生労働省
- [6] 社会福祉施設・事業所における新型インフルエンザ等発生時の業務継続ガイドライン
<https://www.mhlw.go.jp/file/06-Seisakujouhou-10900000-Kenkoukyoku/0000108618.pdf>
- [7] 日本総研 感染症を想定した事業継続計画 (BCP) の点検を
<https://www.jri.co.jp/page.jsp?id=36157>
- [8] NISTによるクラウドコンピューティングの定義 米国国立標準技術研究所による推奨
(独) 情報処理推進機構による日本語翻訳 <https://www.ipa.go.jp/files/000025366.pdf>

国際航海を行う船舶局に必須の書類 好評発売中！



船舶局局名録
2020年版
-NEW!-



海岸局局名録
2019年版
-NEW!-

海上移動業務及び
海上移動衛星業務で使用する便覧
2016年版

お問い合わせ: hanbaitosho@ituaj.jp





ICT×COVID-19との闘い —AI for Good Global Summitより—

一般社団法人情報通信技術委員会 企画担当 企画戦略部長

かねこ まい
金子 麻衣



新型コロナウイルス感染症（COVID-19）の拡大に伴い、諸外国ではICTを活用した様々な対策が行われている。その事例の一部が、専門家によるWebセミナーやパネルディスカッションで構成されるAI for Good Global Summit（以下、AIサミット）のデジタルプログラムである。本稿はこのプログラムを基に、日本の関係者がサービスやソリューション開発をする上で参考にしていいただければと、不足している情報を他のメディアも調査しながらまとめたものである。

1. AI サミットとは

政府、産業界、学术界、メディア、37の国連関係機関、そしてACM（米国コンピュータ情報学会）、XPRIZE財団をパートナーとして結集したAIに関する国際的なイベントである。開催の背景は、ITUや国連が、近年急速な進歩を遂げるAIが社会的課題を解決し、国連の持続可能な開発目標（以下、SDGs）の進展を加速させる大きな可能性を秘めていると捉えているからである。世界中で生活を向上させるためにAIをどのように活用するか、教育・医療・健康福祉・商業・農業・宇宙など幅広い分野における活発な

議論や、産官学連携によるプロジェクトの生成を通じて、SDGs実現を加速させるAIの実用化を目指している。

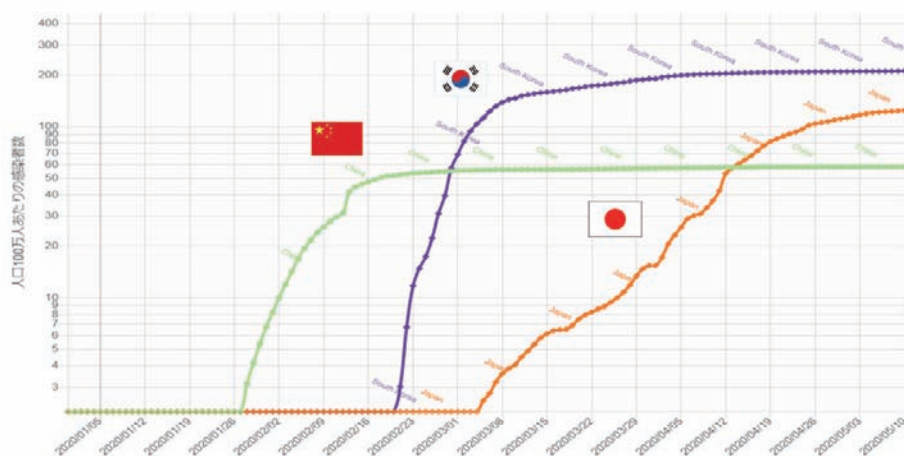
2017年から年1回開催され、2020年で4回目の開催となる予定だったが、COVID-19の影響で一旦5月から9月へ開催延期を決定したものの、その後年内の会場イベントを中止し通年デジタルプログラムで行われることが発表された。デジタルプログラムは、3月27日から毎週1回、1時間半程度、ZoomをベースとしたWebinarで行われている。モデレータ・講演者・パネリストによるディスカッションが主な内容で、4月まではCOVID-19対策を中心に、5月からはスタートアップの紹介や、発展途上国におけるICT導入の課題など従来のAIサミットと同じように、幅広い分野を網羅している。本稿の基になっているプログラムを以下に示す（表1）。

2. 韓国・中国・日本における感染者数の推移

韓国・中国・日本における人口100万人当たりのCOVID-19の感染者数を比較すると、韓国は2020年3月15日頃から、中国は2月16日以降感染者数がなだらかになっており、感染拡大が見られてからわずか3週間程度で急激な増加を食い

■表1. AI for Good Global Summit 2020のCOVID-19関連の主なデジタルプログラム

実施日	プログラム名
モデレータ・講師・パネリスト	
3/27	韓国における感染者数曲線平坦化のためのICTとAIの活用事例 ・韓国厚生省健康福祉部疾病予防管理センター（KCDC）リスク評価部門のディレクター ・成均館大学（ソウルの私立大学）のインタラクションサイエンス学部教授
4/9	世界的大流行に対する中国のデジタル保健戦略 ・中国情報通信研究院（CAICT）のスマートヘルス部門の技術者 ・中国電信（チャイナテレコム）のマシンビジョンの研究開発・標準化担当のディレクター
4/24	自動運転車・モビリティの未来について ・Roborace（AI自動運転マシンによるモータースポーツ）とADA（Roboraceを推進する非営利団体）の創設者 ・世界経済フォーラム 自動車・自動車関連事業本部長 ・デューク大学電気情報工学科教授
5/20	クラウドソーシングとAIを組み合わせでパンデミックに取り組む ・Geneva Tsinghua Initiative（ジュネーブ大学と精華大学のSDGs達成に向けた教育プログラム）事務局長 ・バルセロナ大学教授 AI関連研究者 ・ミラノ工科大学教授 コンピュータ工学 ・欧州イノベーション会議（European Innovation Council-Innovation Ecosystems Unit）副本部長 ・Alcrowd（AIを活用して課題を解決するプラットフォーム運営）CEO兼共同設立者



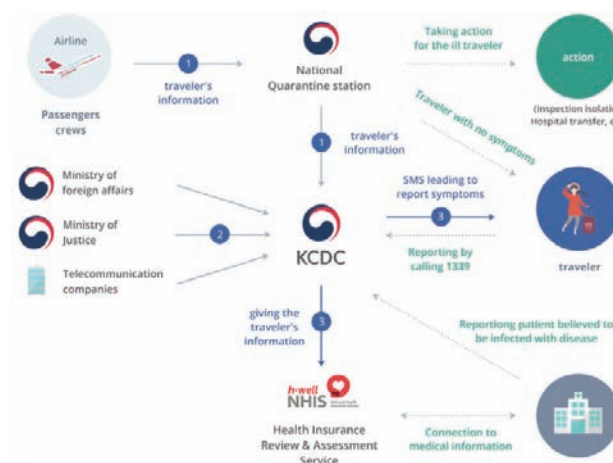
■図1. 韓国・中国・日本における感染者数の推移

(出典：札幌医科大学医学部 附属フロンティア医学研究所 ゲノム医科学部門ホームページより筆者加工)

止めることができています。日本が徐々に数を増やしているのとは対照的である(図1)。この要因の一つに、韓国・中国のICTを活用した積極的な対策が関係していると考えた。

3. 韓国におけるAIとICTの活用事例

MERSの教訓から、最優先で接触者と感染者の把握を行い、民間の助けを得て迅速に様々な取組みを行って感染拡大を食い止めた。感染者が訪問した場所を確認できるアプリや、官民共同でマスクの在庫を確認できるサイトが代表例である。さらにAIを活用した検査キットや医療ソリューションを、スタートアップ中心に実用化にこぎつけた。また、休講中の生徒に対する学習支援アプリの提供など手厚い対応が見られる。



■図2. スマート検疫システム

(出典：KCDCホームページ スマート検疫情報システムプロジェクト)

3.1 得られた教訓

韓国が先手を打って様々な対策を行うことができたのは、2015年のMERS(中東呼吸器症候群)感染拡大を食い止められなかった失敗から学んでいるところが大きい。その教訓は、①迅速な対応、②ひたすら検査すること、③接触者の検診・隔離・監視を徹底する、④民間の助けを得て官民一体で取り組む、と4つにまとめられている。

3.2 スマート検疫システム

スマート検疫システムを整備し、感染症が発生した国からの渡航に関する情報を関係部署で収集し、検疫プロセスを徹底した。関係部署は、検疫所・国民健康保険公団・外務省・法務省・通信キャリア・疾病予防管理センター(以下、KCDC)と多岐にわたる(図2)。

3.3 ドライブスルー検査

他の患者との接触を防ぐ目的で、市役所や体育館の駐車場などで約85の検査施設が運用された(2020年3月19日時点)。検査数は平均で1日1.5万件、最大で2万件に上り、累計検査数は3月25日時点で357,896件と、日本がこの数を超えたのは5月11日のことである。検査は10分ほどで終了し、結果は3日以内にSMSで通知されるなど利便性の高い検査となっている。

3.4 感染者・接触者の追跡

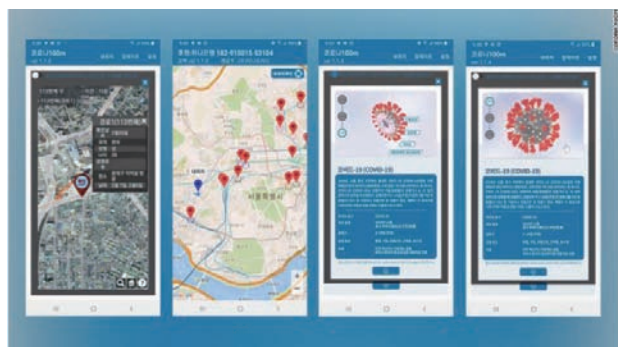
政府が運営する感染者情報サイトでは、名前こそ伏せられているが、年齢・性別・職場・おおよその住所・利用したコンビニ・移動に使用した電車等が事細かく公開されている。これらの情報は、感染患者にインタビューして得ら



れた情報のほか、「感染症の予防及び管理に関する法律」に基づき、クレジットカードの利用履歴、防犯カメラ、電話の位置情報、医療記録等のビッグデータを活用している。

3.5 感染状況確認サイト・アプリ

政府が収集した感染者・接触者の追跡情報を基に、有志等が「Corona 100m」アプリを開発した（図3）。感染が確認された患者の位置情報が確認できるもので、多い時で1時間当たり約2万回ダウンロードされた。アプリは、感染者が立ち寄った場所の100メートル以内に利用者が近づくとアラームが鳴る機能を搭載している。



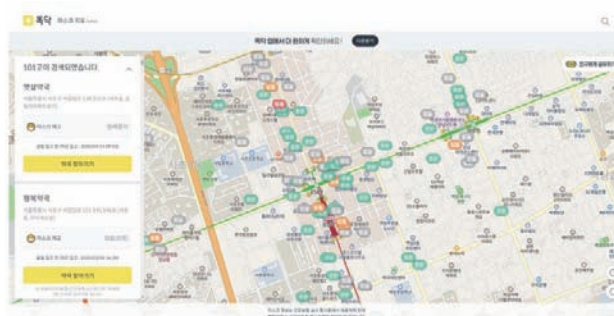
■図3. Corona 100m
（出典：CNN.co.jp 新型コロナの追跡アプリが人気、感染者の訪問先など表示）

3.6 マスクアプリ

官民が連携してマスクを購入できる場所を表示するサイトやアプリを構築している。在庫データは健康保険審査評価院（HIRA）が収集し、情報社会振興院（NIA）は販売店舗の名前、在庫数、日付などのデータを日々変更している。通信会社のKTがそれらの情報にアクセスするAPIを提供する。この仕組みができていたのも、薬局や全国チェーンの小売店・郵便局が在庫・売上データを提供しているからである。スタートアップ企業B-Brosが提供するマスクアプリでは、地図上に色で在庫の有無やおおよその個数を表示している（図4）。大手ポータルサイトのNaverやKakaoも情報提供を開始している。

3.7 ボットサービスの活用

大手ポータルサイトNaverが提供するAIプラットフォーム「Clova」では、感染者に1日に2回自動的に電話をかけ、発熱や呼吸器症状をチェックするAIベースのボットサービスを提供している。カウンセリング結果はメールで保険セン



マスクアプリ
病院予約アプリ「DdocDoc」を運営するB-Brosが提供
5分毎に更新、視覚的に在庫を表現
（緑色：100個以上・黄色：100個未満・赤：30個未満・灰色：売却）

■図4. マスクアプリ（病院予約アプリ「DdocDoc」を運営するB-Brosが提供）
（出典：BRIDGEニュース「韓国の新型コロナ対策が賞賛を集める裏にはスタートアップの努力が大きく貢献」）

ターに共有される。同様のサービスはICT企業WISEnutからも提供され、市民に感染防止策や適切な対策を知らせる公益サービスとして活用されている。

3.8 検査キットの開発や検査プロセスの迅速化

バイオテック企業Seegeneは、AIを使用してCOVID-19の検査キットの開発期間を大幅に短縮した。研究開始から3週間後にはKCDCに申請書類を提出、通常1年半かかる承認プロセスを大幅に短縮し1週間後には承認した。早々に輸出を開始し、世界60か国1000万テストを販売した。

AIを活用した医療ソリューションを提供するVUNOは、医療画像の読み取りにAIを導入し、肺のX線とCTを3秒以内に撮影し、集中医療が必要な患者を3秒以内にスクリーニングする分析アプリを開発、自社のホームページで無償提供している（<https://covid19.vunomed.com/>）。AIをベースとした医療分析会社であるJLK-Inspectionも、同様の画像診断ソリューションを開発中である。

3.9 新薬開発

AIを活用した先進医療企業DEARGENは、コロナウイルスに対処できる化合物を特定するAIディープラーニングアルゴリズム（MT-DTI）を開発し、HIV薬がコロナウイルスの外側にあるタンパク質を無効にすることを明らかにした。ガン治療薬開発企業ARONTIERは、コロナウイルスを迅速に治療できる候補物質を発見するためのAIプラットフォームを開発している。

政府は、新薬開発の平均期間を15年から半分の7年に短



縮することを目指し、2019年に今後3年間でAIを使用した医薬品の開発を支援する投資258億ウォン（23億円）を発表、スタートアップの躍進を後押ししている。

3.10 検査キットの開発

MiCo BioMedは、平昌オリンピックでバイオテロ病原体の検出機器をKCDCと開発した企業で、陽性が1時間で検出できる高速分子分析システム「VERI-Q PCR316」を開発した。短時間で結果が出るポータブル型のため、空港や医療センター等に設置された。現在は、ポーランド、ハンガリー、ルーマニア、エクアドル、バングラデシュ、セネガル、ブラジルといった世界各国で使用されている。

バイオテックのAhram BiosystemsとDoknip Biopharmは提携して、30分でウイルスを特定できるバッテリー駆動型のポータブル検査機器「Palm PCRTM (Ultra-Fast Mobile PCR System)」を開発した（図5）。複数のウイルスに感染していると探知できないという欠点もあるが、1回の充電で4時間以上操作ができるということで、ニュー・ノーマル下で様々な施設における活用が見込まれる。



■ 図5. Palm PCRTM (Ultra-Fast Mobile PCR System)
(出典：Ahram Biosystems, Inc.ホームページ)

3.11 リモートワーク推進支援

リモートワークに必要なソフトウェアの無償提供や、必要なツールの導入について無償で相談に乗る企業が登場している。Rsupportは、自社のリモートワーク用のソリューションをスタートアップ企業に対して無償提供することを発表している。ちなみに日本語のページも整備されている。TWCは、在宅勤務中の企業を支援するため、顧客対応に問題を抱え

る企業を対象に、クラウドベースの統合相談窓口「CLOUD GATE」を運営し、お客様相談ソリューションを無償で提供している。カカオトーク、Naver、フェイスブックメッセンジャーなど複数のチャンネルを統合して相談効率を高めている。

3.12 学習支援

韓国の新学期は3月からであるが、度々授業再開を延期し、小学校3年生以上は2020年4月9日から一斉にオンライン授業を導入することになった。韓国教育学術振興院（KERIS）・教育放送公社（EBS）が開発したシステムを活用し、Wi-Fi整備と同時に必要な機材が支給される。経済的に困窮する家庭には、端末等の支援が行われる。

休校期間中には、民間企業から学習支援アプリの提供が相次いだ。Catch It Playが運営するモバイル英語学習アプリ「Catch It English」は、2020年7月31日まで月9,900ウォン（約870円）の利用料をなしで提供する。文部科学省長官賞を受賞し、既に一部の小学校の授業で使われているアプリでは、友達とチャットで交流しながら競争したり、設定した目標を協力しながら達成することができる。Classumは、同社のオンライン教育サービスを、休講や休校で通常通りの授業ができない学校・教育機関に2020年6月30日まで無償提供している。質問・通知・フィードバック・アンケートなど授業に必要な機能が全てそろっている。Classting Inc.が提供するCLASSTINGは、教育機関向けのコミュニケーションツールで、学校からの休校等のお知らせや、父母から欠席の連絡、学習資料を共有することができる機能を備える。今回は、小・中学校の数学・科学・社会・英語の4科目をサポートするAIベースの個別学習システムを1か月無償提供した。

3.13 スタイホーム疲れを癒やすアプリ

Lifegoeson Company Corpの「Laundrygo」は、洗濯物を玄関前のスマートランドリーボックスに入れておくと、深夜にスマートボックスを回収し衣類を洗濯して、翌日深夜までに玄関前に配達するサービスである。完全非対面サービスで、利用者にほとんど手が掛からないため、導入当初から人気はあったが、COVID-19対策で、天然由来の抗ウイルス洗剤を使用するなどの取組みが功を奏して20%ほど売上げがアップした。

テック企業HYPERCONNECTのSNSアプリ「Azar」は、190か国の人々とビデオチャットでつながるアプリを提供して



いる。スマートフォンの画面に出ているプロフィール写真を、右から左にスワイプするだけで、簡単にビデオチャットすることができる。音声及びテキスト翻訳機能も搭載されており、言語を心配する必要はない。サイトのトップには、マッチング数がリアルタイムで表示されており、2020年5月末時点で約830億回を超えている。

30人ほどの心理学の専門家が立ち上げた瞑想アプリ「Kokkiri」は、日替わりの瞑想や心理学的なアドバイスを提供する。ベストセラー作家の僧侶が制作を主導したことから話題になった。リラックスするのに適した音楽も流れる。

4. 中国における5G・AI・ロボットを活用した対策

早い段階から複数の省庁間を調整する機能が働き、マスクや防護服など医療品を管理するプラットフォームが構築された。CAICT（中国情報通信研究院）と通信3キャリアが連携した追跡アプリの他、官民協力して5G、AI、ロボットを活用した医療体制が提供されている。CAICTからはCOVID-19におけるデジタル医療のベストプラクティスが発表されている。

4.1 中国の状況と主な対応

2019年12月30日に感染が確認されてから、武漢市の28の指定病院等を支援するために42,600人の医療スタッフが全国から集められた。不足している病院を建設するために、春節にもかかわらず何千人もの建設作業員が日夜間わす対応した。

初期の段階で、複数の省庁間を調整する機能や、マスクや防護服などの医療品を管理するプラットフォームが構築された。2019年に5G元年を迎えた中国では、全国31の省・直轄市・自治区のうち、22の地域において5Gを用いた何らかの対策が取られた。5GやAI、ロボットなどを活用したデジタル医療のベストプラクティスが、CAICTから3冊の報告書として公表されている。2020年6月11日時点で中国語のみとなっている。目次を以下に示す。

- ① 遠隔医療と医療専門ネットワークの応用例
- ② 5G医療応用例
- ③ AI応用例
- ④ 農村地域の応用例
- ⑤ 工業インターネットの応用例
- ⑥ ロボットの実例
- ⑦ インターネット病院の事例

4.2 クラウド病院の整備

チャイナテレコムは、日々発表される感染者数はただの数字ではなく人間であることを忘れず、生活の質の向上をデジタル技術でどう貢献できるのか様々な取組みを検討した。主な取組みは、新病院の建設に合わせて5Gネットワークを駆使したクラウドシステム環境を1週間あまりで構築したことである。2020年1月23日に新病院の建設が開始され、24日から5Gネットワークの敷設を行い、26日にはシステムを完成させた。クラウドシステムには、病院情報、検査情報、画像保管、待合予約等が含まれる。2月2日に病院が完成する前の1月31日には、遠隔医療が開始されている。

4.3 5Gを活用した遠隔診断

武漢の病院と、専門家グループがいる北京の人民解放軍病院を5Gでつなぎ、患者の診察記録と検査結果をリアルタイムで確認し、その場で診断が行われた。5Gの広帯域、低遅延の特徴により、数十枚の高解像度画像の転送を数秒で実現した。カメラ等必要なデバイスを搭載し、CTデータ等を即座に送信する「5G遠隔医療カート」が活躍した。

4.4 検査プロセスの迅速化

南海大学と深圳Tuan xiang Technology（ビデオ監視システム）のプロジェクトチームは、高解像度のCTデータを数秒で処理できる診断システムを開発し、感染者のスクリーニングに活用した。AlibabaのDAMO Academyチームは、20秒以内にCT画像を分析するAIを開発した。医師の診断時間の60分の1程度で済むほか、精度は90%以上という。スタートアップのInfervisionは、肺のCT画像から感染の可能性が高い場合にアラートを出し、医師の診断をサポートする。2017年に創業したDeepwise Technologyも、クラウドベースの画像診断支援ソリューション「Dr.Wise Cloud」を提供するなど、CT画像やX線画像の解析によるCOVID-19のスクリーニングに取り組む企業が多数出てきている。

4.5 ワクチン開発

Global Health Drug Discovery Institute（GHDDI）とAlibaba Cloudが協力してAIとビッグデータを活用した薬剤の研究開発プラットフォームを構築、ワクチンの開発を支援している。Alibabaの創業者である馬雲の財団（The Ma You Charity Foundation）は、ワクチン開発の加速化を支援するため1億円を寄付した。スーパーコンピューターなどが無償で提供され、感染者のウイルスからDNAを抽出し



たゲノム計算や、大量にある国内外の文献分析に使用されている。BaiduのLinearFoldアルゴリズムは、ウイルスの全ゲノムRNAの二次構造予測時間を、55分から27秒に短縮することを可能にするなど、AI技術がワクチンの研究開発や薬剤スクリーニングの効率を著しく向上させている。

4.6 公共における対応測定システム

集団感染リスクを低減するため、赤外線サーマルイメージング技術を統合し、駅・空港・地下鉄・ショッピングモールなどの人口密集地域の歩行者の温度検出を実施した。従来の検出システムでは、混雑した場所では熱源が多すぎて画像を効果的に識別できないが、AIをベースとした新システムは、顔ごとに温度が正確に分かるように調整し、温度が高い人を発見するとアラームを鳴らし、スタッフが検温するスクリーニングの仕組みを構築した。

4.7 症例の追跡と分析

CAICTと中国の3つの通信キャリア（China Telecom、China Unicom、China Mobile）が共同で、通信事業者のビッグデータを活用して、全国の携帯電話利用者16億人に旅程紹介サービスを提供した。操作は簡単で、ユーザはQRコードをスキャンするかWeChatで電話番号を入力し、SMSで確認するだけである。アプリに表示されたコードの色で感染状況を表す。赤色は「感染」、黄色は「濃厚接触の疑いまたは隔離が必要」、緑色は「問題なし」。政府が個人ごとに状況を判断して色を変える。コード確認は空港や駅のほか、飲食店や商業施設でも求められる。アプリの使用は任意だが、ほぼ義務に近い状態となっている。当

初は、過去14日間の行動追跡を把握して感染を防ぐ目的で導入されたが、ニュー・ノーマル下においては、復旧・復興や、道路の通行、出入国の判断に利用されている。

4.8 資材関連プラットフォーム

MIIT（中華人民共和国工業情報化部）によって構築されたA national key medical supplies dispatching platformは、21の主要な医療資材（マスク、防護服、ゴーグル、医薬品等）の収集・統計・解析・監視・スケジュール設定などができるプラットフォームである。また、CAICTの保健資源需給プラットフォーム（図6）でも、リアルタイムで医療資材の需要と共有をマッチングするサイトを運営している。

4.9 医療現場のロボット活用

医療現場では、自律移動式で室内や空気を消毒する中国医薬品メーカー Wisdomのロボットや、医療従事者に代わって薬や食事を病室に届ける配膳・ケータリングロボットが多数活躍した。広東省人民病院は、電動インテリジェントカーの新興企業サイテックから2つのインテリジェントロボ「Ping Ping」「An An」を導入し、事前に入力された病棟とベッド番号に従って毎日患者に薬を届けた。ハイエンドディスプレイの開発等ハイテク企業Beijing Yunji Technologyは、10台を超えるロボットを武漢黃山山病院と杭州ポイントアイソレーションホテルに提供し、患者の薬の配送、ケータリングの輸送、その他無人によるサービスを支援した。消毒ロボットの中には、5Gを活用して遠隔で操作されるものもあった。



■図6. CAICTの需給マッチングプラットフォーム



5. 自動運転車・モビリティの未来

自動運転実現に向けて世界中で推定1000億ドルが投資されており、馬車の使用を止めて以来の最大の変化とされるが、当初予定されていた2020年頃の導入はいまだめどが立っていない。COVID-19の影響や今後の可能性についてまとめる。

5.1 自動運転車はなぜ達成のめどが立っていないのか

自動運転配車サービスの先駆的存在であるWaymo（表2）は、COVID-19の影響で、パイロットサービスを一時停止するなど、自動運転車の開発に遅れが出ている。2020年頃には実現するとされていた自動運転車だが、未知のウイルス以外にも実現を阻む要因がある。規制の問題、ビジネスモデルの妥当性と技術的な課題である。特に、技術的な課題は、知覚システムの問題といえる。飛行機が自動化されているのは高度な知覚を必要としないためで、自動運転車を実現しようとすると、雨・雪などの自然情報や、歩行者の情報を探知し予測するための様々なセンサーと予測技術が必要になる。現時点では、センサーとその処理については限界があり、今後の更なる研究が必要となる。現実の最適解は、低速運転でドライバーが要らないデリバリー用自動走行車である。実際、COVID-19の感染が拡大する中、中国を中心にロジスティクスの分野で自動運転車が活躍した。

5.2 遠隔操作技術の今後について

遠隔地にいるオペレータが、自動走行車を動かす遠隔技術の開発が進められている。スタートアップのDesignated Driver (DD) によると、6台のスクリーンを使用してオペレータのコントローラを構築した。遠隔操作の最大の問題は遅延であり、現在は4種類の携帯電話の電波を利用して遅延の問

題を解決している。ドローンで遠隔操作の検証をしたところ、遠隔操作で離着率を行うと墜落率が高くなった。問題は制御ループの遅延で、例えば頭の中で考えて手が動くと、既に0.5秒遅れるため遅延は避けられない。現時点で低速のものでない限り遠隔操作は必要ない。また、無人運転車を監視するためには人員がたくさん必要になるので、ビジネスモデル的にも難しい。ただし、乗員の安全を守り、車内を清潔に保つ公衆衛生の観点では、遠隔監視は必要になる。

5.3 将来のモビリティプラットフォームとは

CES2020で、トヨタの「e-Palette」やメルセデスの「ヴィジョンAVTR」のような革新的なコンセプトが発表された。「e-Palette」は最大速度19kmという低速車で、東京オリンピックの選手村で導入予定のコンパクト自動運転EVである。周囲360度の障害物を常に検知し、周囲の状況に応じて最適な速度で運行する。「ヴィジョンAVTR」は、大容量の高電圧バッテリーを搭載し、1回15分の充電で最大700km走行するなど、将来の大型高級車のための技術を提案している。これらの自動運転EV車を走らせるためには、電気自動車インフラ、充電インフラの発展が欠かせない。特に注目しているのは、EV充電設備会社のEvia Networksである。オーストラリアで42の超高速電気自動車充電ステーションの設置を計画している。日本とヨーロッパの両方のプラグを提供し、利用可能なEVモデルに対応しているのが特徴で、1回10～40分程度で充電させることができる。支払いは、スマートフォンにダウンロードしたアプリからクレジット決済で簡単に行うことができる。世界経済フォーラムは、世界中の規制当局と団結し、安全性を担保した高度に自動化された運転システムのガイドラインを設定したいとしている。

■表2. 自動運転企業ランキング

順位	ブランド	企業概要
1	Waymo	グーグル親会社アルファベット
2	GM Cruise	16年GMが買収した企業
3	Ford Autonomous Vehicles	フォード
4	Aptiv	旧デルファイ・コーポレーション
5	Intel-Mobility	インテルが17年に買収したイスラエル企業
6	Volkswagen Group	フォルクスワーゲン
7	Daimler-Bosch	ダイムラー・ボッシュ
8	Baidu	バイデュー
9	Toyota	トヨタ
10	Renault-Nissan-Mitsubishi Alliance	ルノー・日産・三菱三社連合

(出典：2018年Navigant Research)



6. クラウドソーシングとAIを組み合わせたハッカソンの動向

COVID-19に対応するために、大規模ハッカソンに代表されるオンラインのクラウドソーシングによるイベントが、世界的な封鎖下で急増している。

6.1 Alcrowd

現実世界の問題を解決するために発足したAIのクラウドソーシングプラットフォームで、スイスを拠点としている。機械学習や強化学習を使って、データサイエンスの専門家や学習者が共同で課題を解決するためのプラットフォームで、画像分類・テキスト認識・強化学習・敵対的攻撃・画像セグメンテーション等多くの領域の問題が含まれている。ホームページには、様々な課題・チャレンジが日々更新されている。例えば、「マスクチャレンジ」は、世界中の公衆衛生担当者を支援するために、リアルタイムで正確な状態でマスクを着けているか検出するシステムを開発する取り組みである。ゲームエンジンの米国企業unity、Swiss Federal Railways（スイス連邦鉄道）、Uber、カーネギーメロン大学、スタンフォード大学などが協力している。

6.2 #VersusVirusハッカソン

2020年の4月3日から5日まで48時間のオンラインハッカソンが開催された。約4,500人・600のチームが参加した。250のプロジェクトのうち42が、1,000スイスフランを獲得した。COVID-19に対応した事例がほとんどで、スイスの全ての病院の集中治療ベッドの稼働状況をリアルタイムで分析し、医療関係者が稼働状況を予測するのに役立つアプリや、スマートウォッチと連動して自分の手が顔に触れそうになるとアラームを出すアプリ、管理者が従業員のストレスレベルを可視化できるツール等である。次は2020年5月28日から31日まで開催される。スイスを拠点とするこのハッカソンは、約30の研究所・協会と企業が共同で開催している。スイス連邦内務省や連邦経済教育研究所が後援している。パートナーにはIBM、Google、SIEMENS、SAPなど184もの企業・アカデミア・財団が名前を連ねている。

6.3 O17サマーチャレンジ

Open17の略で、若手育成を目的としたオンラインインタラクティブコーチングプログラムである。高校生、大学生、大

学院生を対象とし、これらの若いイノベーターがオープンデータとクラウドソーシングを組み合わせた優れたアイデアを実行する支援をする取り組みである。5週間に2回のセッションで、国際的な専門家等からアドバイスやコーチングを受け、アイデアを実行可能なプロジェクトに仕上げていく。2020年6月10日に締め切られたテーマは、「COVID-19後の持続可能な社会を実現するためのアイデア」である。協賛は、ジュネーブ大学Citizen Cyberlab（市民が研究に参加する新しい形態を検討）、パリ大学CRI、Gen-ZのGoodwallソーシャルネットワーク、AI for Good Global Summit、Crowd4SDG（データ収集をサポートする方法を調査し、SDGsの進捗状況を追跡するプロセスを促進）、Geneva Tsinghua Initiativeが行っている。

7. おわりに

COVID-19の対応は長期化することを前提に、ICTを活用して生活の質を向上させる取り組みを官民連携して進める必要がある。日本国内においても、統計データ公開の取り組み、内閣府テックチームのプロジェクトや自治体向けにITを使った対応事例の公開等を行っている。韓国や中国のように対応事例を世界に積極的に発信していないのが残念である。また、韓国・中国との違いとして、日本ではマスクなど必要な医療品不足が長らく続いた。今後このようなことがないように、事業者に対するデータ公開をより強化し、IT企業と連携したポータルサイトの構築を実現する必要がある。中国・韓国では、スタートアップが各種アプリやAIを活用した医療ソリューションなど幅広い分野でサービスを提供し躍進している事例が目立った。ヨーロッパでは、ハッカソンを活用して若手技術者を育成しつつCOVID-19に対処していく取り組みが見られた。日本のベンチャー企業やスタートアップを目指す若手に対しても、そういった活動を支援する取り組みも必要であろう。TTCとしても、活動を注視しながら積極的に日本が関与できるように様々な支援を行っていききたい。

参考文献

- ・ 東洋経済ONLINE 新型コロナウイルス 国内感染の状況
- ・ (一社) マルチメディア新興センター 特集ページ: 新型コロナウイルス感染症×ICT
- ・ MIT Technology Review
- ・ AI for Good Global Summit (<https://aiforgood.itu.int/>)

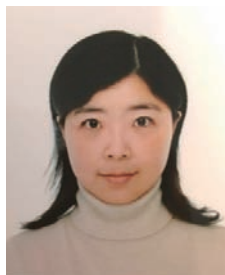


ITU-T SG5（環境、気候変動と循環経済）会合報告



日本電信電話株式会社

おくがわ ゆういちろう
奥川 雄一郎



日本電信電話株式会社

ちよう ぎようぎ
張 曉曦



株式会社NTTドコモ

ひがしやま じゅんじ
東山 潤司

1. はじめに

ITU-T SG5は、落雷や人体の電磁ばく露、電磁両立性（EMC：Electromagnetic Compatibility）などの電磁的現象と、気候変動に対するICT（Information and Communication Technology）効果の評価方法について検討している。本稿では、新型コロナウイルス（COVID-19）の流行を受けて、2020年5月11日～20日に初の完全オンラインで開催された、第6回会合の審議内容を報告する。

今会合では、WP（Working Party）1所掌の課題1～5において、新規2件、改訂9件の勧告案について勧告化手続きを開始することが合意（Consent）された。また、2件の補足文書（Supplement）の発行が同意（Agreement）された。一方、WP2所掌の課題6、7、9において、新規4件、改訂2件の勧告案について勧告化手続きを開始することが合意（Consent）された。また、1件の補足文書（Supplement）の発行が同意（Agreement）された。

2. 会合概要

- (1) 会合名：ITU-T SG5 第6回会合（2017～2020会期）
- (2) 開催場所：オンライン会議
- (3) 開催期間：2020年5月11日～20日
- (4) 出席者：31か国 128名（うち、日本から17名）
- (5) 寄書件数：75件（うち、日本から9件）
- (6) 合意（Consent）された勧告案：新規6件、改訂11件
- (7) 同意（Agreement）された文書：3件

会合結果の要約はITU-T HP (<https://www.itu.int/en/ITU-T/studygroups/2017-2020/05/Pages/exec-sum.aspx>) に記載

3. 審議結果

3.1 WP1（EMCと雷防護、電磁界の人体ばく露）における審議状況

課題1（電磁サージからのICT設備の防護）

本課題では、雷撃や接地、電力システムからの電磁サージに対する通信システムの防護要件の検討を行っている。

今会合では、Orangeとフランス国鉄が共同提案している新規勧告案K.int（鉄道系電システムから発生する通信システムへのDSL周波数帯での電磁干渉の管理）について、タイトルや日本からのコメントが反映された最終草案が議論され、K.146として合意（Consent）された。Huaweiから既存勧告K.56（無線基地局の雷放電に対する防護）とK.112（雷防護、接地とボンディング）について、電源用のクラスII SPD試験の参照規格をIEC 61643-11に変更する改訂案が提案され、それぞれ合意（Consent）された。その他、Huaweiから新ワークアイテムK.SPDM（通信装置内のAC電源ポートで用いられるSPDモジュールの性能要求と試験法）の作成が提案され、了承された。

課題2（装置の過電圧耐力和防護素子）

本課題では、過電圧や過電流に対する通信システムの防護要件と防護素子の検討を行っている。

今会合では、日本が作成を主導している、センタビル内・宅内・屋外に設置される通信装置の過電圧耐力要件（K.20、K.21、K.45）の規定根拠を解説する補足文書の草案第3版について議論が行われた結果、規定根拠としたデータの妥当性が認められ、次回の草案提案が要請された。英国Bournsから新規勧告草案K.Eth（Ethernetポートの過電圧と過電流に対する耐力試験）の最終草案が提案され、微修正を経てK.147として合意（Consent）された。また、英国Bournsから既存勧告K.64（特定の環境に設置される屋外装置のための作業安全の実践）について、引用規格の変更に關す



る改訂案が提案され、合意 (Consent) された。さらに、英国Bournsから既存勧告K.50 (ネットワークを介して給電される通信システムの動作電圧及び電流の安全許容値) の図面の変更、K.98 (宅内に設置される通信装置の過電圧ガイド) の記述内容の修正が提案され、それぞれ改訂が合意 (Consent) された。既存勧告K.21、K.45 (宅内装置、屋外装置の過電圧要件) に関して、スペシャルレベルでの耐力試験法に関する議論が行われ、NTTのコメントが反映された改訂草案がそれぞれ合意 (Consent) された。その他、GDT (ガス入り放電管) とMOV (金属酸化バリスタ) のハイブリッド素子に対する試験法と要求条件に関する新規ワークアイテム作成が提案され、K.gmとして作成が了承された。

課題3 (ICTからの電磁界に対する人体ばく露)

本課題では、ICT装置など通信施設から発生する電磁界の人体に対するばく露について、管理や測定、ガイドラインの検討を行っている。

今会合では、既存勧告K.83 (電磁界のモニタリング) について、付録1に記載の電磁界レベルのモニタリング結果を示したWebサイト情報等を最新化する改訂案が合意 (Consent) された。既存補足文書K.Suppl.1 (電磁界と健康に関するガイド) について、5Gに関する記述を追加した改訂案が合意 (Consent) された。また、既存勧告K.91 (無線電磁界への人体ばく露の推定、評価及びモニタリングの手引き) について、付録9の新規補足文書化をNTTドコモ及びNICTから共同提案し、新規作業項目K.Sup.RF-undergroundとして了承された後、新規補足文書K.Suppl.20「地中埋設型基地局からのRFばく露評価」として同意 (Agreement) された。これに関連し、上記既存勧告K.91について、旧付録9の削除及び旧付録10を新付録9とする改訂が合意 (Consent) された。さらに、WTSA-20に向け次会期におけるQ3/5の参照条項 (Terms of reference) の追加がレポートより提案され、これにNICTからのコメントを反映した「無線通信設備の近くで同時に動作する非無線通信源からのばく露に関する情報文書」を追加することが同意 (Agreement) された。また、ICNIRP Guidelines 2020とIEEE C95.1-2019の改訂点が議論され、ICNIRP Guidelines 2020を参照することを政府に推奨することが了承された。

課題4 (電気通信環境におけるEMC問題)

本課題では、新たな通信装置、通信サービスや無線システムに対応したEMC規格の検討を行っている。

今会合では、前回会合で議論した通信施設内の電力装置に関する要件が複数の勧告で重複している状態を解消するため、既存勧告K.123 (通信施設内の電気装置に関するEMC要件) から電力装置に関するEMC要件を新規勧告化するため、K.power_emc (電力装置のEMC要件) の草案をNTTから提案し、内容について了承された。また、新規勧告K.pim (移動通信システム用アレイアンテナのパッシブ相互変調歪の試験方法) について草案第2版が提案され、内容について了承された。既存勧告K.136 (無線通信装置のEMC勧告) について、150kHz以下のエミッション規定とのK.76との整合、CISPR (国際無線障害特別委員会) との整合を踏まえた改訂草案が提案され、内容について了承された。また、既存勧告K.136 (有線通信装置のEMC勧告) 及び新規補足文書K.suppl.5G.EMC (5G用アクティブアンテナシステムのEMC試験) について草案の議論があり、2021年の最終合意を目指して検討を継続することとなった。その他、IEC 61000-4-5のサージイミュニティ試験方法に関する注意点についてNTTから寄書で情報共有し、次回会合で詳細な検討結果をIEC TC77/SC77Bにリエゾンすることとなった。

課題5 (電磁界と粒子放射線からのICTシステムのセキュリティと信頼性)

本課題では、粒子放射線による通信装置のソフトウェアや電磁波セキュリティに関する検討を行っている。

今会合では、新規勧告K.hemptest (通信装置に対するHEMPイミュニティ試験法) に関して、NTTから草案第1版が提案された。議論の中で、HEMPイミュニティの試験法は既存勧告K.78 (通信センタに対する高高度電磁パルス耐力ガイド) との関連性が高いことから、ユーザビリティや他の電磁波セキュリティに関する既存勧告との関係性を踏まえ、次回会合でK.78とのマージ可否について議論することとなった。また、新規勧告K.soft_dev (ソフトウェア対策を通信装置に適用する際に必要な半導体デバイス情報) については、草案第2版が日本から提案され、いくつかコメントが提起されたものの、内容について了承された。本勧告草案は次回会合で最終草案が作成され、合意される予定である。



3.2 WP2（環境、エネルギー効率と循環経済）における審議状況

課題6（エネルギー効率とスマートエネルギーの実現）

本課題では、エネルギー効率とスマートエネルギーの実現に関する勧告を策定している。

今会合では、L.SE_DC (L.1381)、L.SE_TR (L.1382)、L.SP_OB (L.1371) の3件の新規勧告のほか、L.1310とL.1331の2件の改訂勧告が合意 (Consent) された。L.SE_DCに関してはデータセンタ及び通信局舎向けのエネルギーソリューションに関する勧告案であったものの、HuaweiとTelecom Italiaからの提案を踏まえて、①L.SE_DC（データセンタ向けスマートなエネルギーソリューション）、②L.SE_TR（通信局舎向けスマートなエネルギーソリューション）の2つに勧告案を分割することが了承され、②が合意 (Consent) された。L.SP_OB（オフィスビルに対する持続性性能を評価、比較するための方法論）に関しては、勧告草案に対するレビューを行い、L.1371として合意 (Consent) された。L.1310改訂（通信機器に対するエネルギー効率指標と測定方法）に関しては、無線基地局機器に対するエネルギー効率／性能評価指標に対し、負荷変動を考慮した結果を追加して改訂草案が合意 (Consent) された。L.1331改訂（移動網のエネルギー効率化に関する評価）に関しては、5Gを対象とすることとして新しい評価指標（遅延時間）規定を追加して、改訂草案が合意 (Consent) された。さらに、L.EE_serv（サーバに対するエネルギー効率メトリクスと測定方法）、L.EE_sgpu（サーバに対するエネルギー効率測定手法とメトリクス：GPUソリューションベース）、L.EE_dse（データ格納機器に対するエネルギー効率メトリクスと測定方法）、L.GAL_3（通信固定網ノードの電力管理機能；NFV環境における拡張電力管理インタフェース）、L.10kVAC_up to 400VDC（データセンタ及び通信局舎向け10kVAC入力／400VまでのDC出力規定を持つ統合給電システム）、L.EE_5G_evo（ネットワークスライシングを考慮したモバイル網エネルギー効率評価）とL.SE_TR（通信局舎向けスマートなエネルギーソリューション）の7つの新規作業項目の開始が了承された。

課題7（電子廃棄物を含むサーキュラーエコノミー）

本課題では、電子廃棄物を含むサーキュラーエコノミーに関する勧告を策定している。

今会合では、L.CE_2（サーキュラーエコノミー原則を実現するためのデザインガイドライン）に関しては、これまでの

電話会合の中での議論を踏まえ、Circular Design Guideline Groups (CDGG) を、以下の3つのグループ (PD: Product durability, 3Rue: Ability to Repair, Reuse, upgrade, recycle-equipment level, 3Rum: Ability to Recycle, Repair, Reuse, upgrade-manufacturer level) に再整理し、最終ドラフトをレビューの結果、L.1023として合意 (Consent) された。新規作業項目としてL.HL_e-waste、L.E-waste-collectionのほか、L.Mat_frame (ICT機器向けサーキュラーエコノミーに関する原材料効率評価) をオーバービュー勧告としたシリーズ勧告群となるL.ME_DD (Part2: サーバ及びデータ格納機器向け安全なデータ消去機能)、L.ME_AF (Part3: サーバ及びデータ格納機器向けファームウェア及びセキュアなファームウェア更新の可用性)、L.ME_RM (Part4: サーバ及びデータ格納機器向け希少原材料)、L.ME_DIS (Part5: サーバ及びデータ格納機器向け分解及び分解指示) の開始が了承された。

課題9（SDGsフレームワークにおける気候変動とICT評価）

本課題では、SDGsフレームワークにおける気候変動とICT評価に関する勧告を策定している。

前会合では、UNFCCCパリ協定に合致する、ICTセクタに対するGHG排出ガストラジェクトリーに関する勧告L.1470が合意されたが、今会合ではそのサプリメントとして、L.Sup.Orgtrajectories (L.1470に準拠する1.5℃ターゲット設定に向けたモバイル網事業者、固定網事業者、データセンタ事業者向けガイダンス) がL.Sup.37として同意 (Agreement) された。また、L.TCFD (ICTセクタにおけるTCFD（気候関連財務情報開示タスクフォース）の適用) に関しては、TCFDに賛同するICT企業8社（ハードウェア企業、ソフトウェア企業、IT企業、通信事業者）と賛同しない企業4社を対象に、2019年時点での報告内容（TCFDが推奨する観点）及び、ICTセクタメンバがTCFDに貢献できる可能性についてのEricssonの調査内容をベースに、最新ドラフトが更新された。さらにOrangeにより“グローバルなレベルでのICTセクタにおけるGHG排出量について、ITUが定期的に評価する提案と課題9に課せられる役割”に関して、関連するデータ収集（どのようなデータが必要か、どのように収集するか、運用維持、その分析、啓発、他）等の一連のプロセスの中で課題9がすべきこと、ITUがすべきことについて提案し、今後ITU-T事務局と連携して具体的な提案文書を検討していくこととされた。これ以外に、新規作業項目として3つ、Suppl.L.TrajectoriesManSupp (L.1470



に準拠する1.5℃ターゲット設定に向けたICTメーカ、ICTサプライヤー向けガイダンス)、Suppl.L.Decarbonisation (L.1470トラジェクトリを実現するための脱炭素化戦略に関するサブプリメント) とL.Sup.Enablement (ICTプロジェクトにより可能となるGHG排出削減に関するサブプリメント) の開始が了承された。

4. おわりに

今会合は、元々2020年3月にフランス・ソフィアアンティポリスで開催予定であったが、新型コロナウイルスの影響で日程が延期され、最終的に全会議がオンラインで行われた。

初のオンライン開催となったが、独自の会議システムは非常に使い勝手が良く、現地開催の会議と遜色なく活発な議論が行われた。従来からオンラインで現地の会議に参加できる仕組みはあったが、今回の取組みをきっかけとして、オンラインを活用した会議がより活性化し、様々な国や地域、組織からの参加を期待したいところである。

今会期(2017-2020)の最終会合は2020年10月19日～23日にスイス・ジュネーブで予定されているが、開催の可否は新型コロナウイルスの状況を考慮して決定される見込みである。

ITUが注目しているホットトピックス

ITUのホームページでは、その時々ホットトピックスを“NEWS AND VIEWS”として掲載しています。まさに開催中の会合における合意事項、ITUが公開しているICT関連ツールキットの紹介等、旬なテーマを知ることができます。ぜひご覧ください。

<https://www.itu.int/en/Pages/default.aspx>



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日当たりは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に關係があるとして、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）に応じて優先度をつ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)、バ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、宇宙ネットワークング、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、バ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、デ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りスポンに向けて、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かうとしている。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。

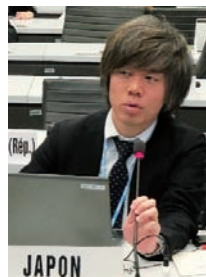


ITU-D TDAG会合結果報告



総務省 国際戦略局 国際政策課
前技術協力専門官

よこやま たかひろ
横山 隆裕



総務省 国際戦略局 国際政策課
前ITU係長

ごとう あきら
後藤 晃

1. 概要

2020年6月2日（火）～5日（金）及び16日（火）、第25回電気通信開発諮問委員会（Telecommunication Development Advisory Group: TDAG）がWeb会議（日本時間の20時～23時）で開催された。TDAGは、年1回開催され、ITU-Dの活動状況等について事務局（BDT）より報告を受け、今後の計画等をレビューし、BDT局長に助言を与えることを任務とする。当初予定していた4日間の会期では審議を終えることができなかったため、審議日を1日追加した。

ドリーン・ボグダンBDT局長は、就任1年目の2019年来、ITU-Dの変革・改善に意欲的に取り組んでいる。今回会場には、ボグダン局長より、2021年11月の世界電気通信開発会議（WTDC-21）や今後の活動を見据え、ITU-D改革に関する様々な提案が提示された。

2. 事務総局長挨拶

ジャオ事務総局長より冒頭挨拶があり、2020年5月17日の「世界電気通信・情報社会の日」での国連事務総長のビデオメッセージより、「ICTは世界で最も差し迫った課題に取り組むための強力なツールであり、新型コロナウイルスを打ち破り、SDGsを達成するためには、デジタル技術に関する国際協力が不可欠である」とのメッセージを共有しつつ、ITUとしてデジタル社会の発展を加速させ、デジタルインフラへの投資を含むICT開発能力を強化し、新型コロナウイルス感染拡大中や沈静化後にも誰一人として取り残さないようにするために、この機会を捉えている旨強調した。最後に、グローバル・ネットワーク強靱性プラットフォームの立ち上げ、国家緊急通信計画の策定を支援するガイドラインの策定、子どもたちのオンラインの安全性と遠隔学習の機会の確保などの新型コロナウイルス対策に資するBDTの努力を称賛した。

3. BDT局長挨拶

ボグダン局長より、BDTのビジョンはメンバーの声に耳を傾け、新たな機会を発見・活用し、新たな協力関係を構築し、伝統的な長期のパートナーに加えて新たなパートナーとの協力関係も構築し、BDTとの協力に真の価値を見出すことができるようにすることであり、TDAGはそのような方向に進むための専門的な助言を提供する重要な役割を果たしていること、新型コロナウイルス下でBDTは国際協力のパートナーシップを拡大して新たなツールやアプローチを取り入れてきたが、世界の数十億の人々は、新型コロナウイルス危機の間、コネクティビティの欠如あるいは低速度、コスト増加、安全性の低いアクセスを余儀なくされており、危機後の世界は全ての人々のための包摂的なコネクティビティ及びブロードバンドアクセスに基づいている必要があるとの考えが示された。

WTDC-21の準備に関連して、BDTの取組みの指針となる戦略的優先事項として、BDTの効率性向上、ITU地域事務所や国連機関との緊密な連携による地域的な関連性の実現、パートナーシップによる作業の重視、内部での能力開発活動の実施による職員的能力向上、統計収集・データ分析能力の強化に基づくデータ主導のリーダーシップの提供などが挙げられた。

パートナーシップに関して、ITUとユニセフの間で世界中の学校をインターネットに接続するためのGIGAイニシアティブ、国連女性機関、GSMA、ITC、国連大学との共同設立で世界中の90以上のパートナーが参加するデジタル・ジェンダー平等のためのEQUALSパートナーシップ、青年戦略の草案を通じた若者の参加のための取組みなどが紹介された。

最後に、WTDC-21はインターネットに未接続の人々を接続させ、政府と産業界の世界的な協力関係を構築し、早期にインパクトを与え、デジタルの力を活用したSDGsの達成



を大きく前進させるためのまたとない機会であり、目的に適したBDTと合理化されたWTDCは、普遍的なインターネット接続の機会が提供された世界に向けた高速の進歩を推進する主役となることができるとの考えが示された。



■図1. 会合開始に当たりスピーチをするボグダン局長 (左上)

4. 新型コロナウイルス対応への取組み

ボグダン局長から、新型コロナウイルスに対するITUの取組みとして各国の対策の優良事例を共有するプラットフォームの立上げや、国連、世界銀行等との協力による行動計画の作成などが報告された。この局長報告に際して、日本より、局長の高い指導力に賛辞を贈るとともに、日本がBDTとの間で拠出金を用いた新型コロナウイルス対応のプロジェクトを立ち上げることを協議中であることに触れつつ、日本として局長はじめBDTの取組みを引き続きサポートし国際的な新型コロナウイルス対応に貢献する旨を述べた。これに対して、局長より日本の貢献への謝意が示された。



■図2. 国際的な新型コロナウイルス対応に日本として貢献する旨発言する横山前技術協力専門官

5. WTDC-21の準備

“WTDC改革”と称しボグダン局長の主導のもと、2019年のTDAG会合からWTDC-21に関する議論が始められた。その後、2回のWebダイアログを経て、局長は、準備プロセ

ス、会合内容及び構成、ステークホルダの参加、サイドイベントの4つを柱とする改革案を取りまとめ、今回会合に提示した。その内容は、6つの地域代表を集めた事前調整会合 (IRM) の開催、新たなステークホルダ (世銀等のドナー機関を想定) への参加呼びかけ、開発課題への対応策等をハイレベルで議論するセッション “Development Track” の開催などであった。

局長提案は、日本を含め、アジア・大洋州、アフリカ、米州、欧州の多くの国から、途上国、先進国の別を問わず支持された。しかし、アラブ首長国連邦 (UAE)、サウジアラビア、ヨルダンなどアラブ地域の国々及びロシアは、議論が尽くされておらず拙速だとして反対した。最終日で議論が収束しなかったため、翌々週の6月16日 (火) に日程を追加して審議した。その結果、ワーキンググループ (WG) を設け、具体案を検討・作成することになった。具体案を承認するため、2020年秋にも臨時TDAG会合を開催することとした。

この議題のセッションの冒頭、WTDC-21のホスト国、エチオピアのベリ技術革新大臣より、アフリカで初めて開催されるWTDC-21の意義や期待についてのスピーチがあった。

6. 青少年戦略案

局長は、青少年のデジタル社会への包摂やICTスキルの向上を目的とする戦略案を作成しTDAGに示した。この戦略案には、1) ICT分野で顕著な成果を挙げた青少年を ‘ICT Young Leader (仮称)’ に任命し各種活動に参加してもらう、2) SDG達成に資する革新的なICTソリューションを各国の青少年が競い合うコンクールを開催する、3) ICT関係について各国の青少年が議論する青少年フォーラムを開催する、などのアイデアが盛り込まれている。この戦略案は、タイ、インドネシア、エジプト、ヨルダン、コートジボワール、カナダ、メキシコなど多くの国から支持された。今後、個々の実施内容や必要な財源などを、戦略案の具体化に向けてBDTでさらに作業することとなった。

7. ITU新指標 (統計関係)

今回TDAG会合の仮議題に含まれていた ‘ITU指標の進捗報告’ については、理事会で審議することになったためとして議題から落とされ、審議されなかった。TDAG会合の結果を報告するという本稿の趣旨から少し外れるが、会合の翌週に開催された理事会非公式会合 (2020年6月9日～12日、Web会議) で本件が審議されたこと、そしてそ



の結果はITU-Dでの今後の統計関係の活動に影響を与えることから、ここで理事会非公式会合の結果を紹介することとしたい。

BDTは‘ICT開発指標（IDI）’の改訂版を公表すべく、2017年以降、改訂指標に関するデータの収集等に努めてきたが、半数未満の国のデータしか収集することができず、改訂版の発行計画は頓挫した。このため、2020年2月、BDTは、改訂版に代わる新たな指標の作成を提案した。この新指標は、通信インフラの測定にとどまらず、SDGsがカバーする様々な分野でのデジタル技術の可用性と使用状況を測定するものである。日本は、ICTがSDGs達成を支える基盤であると認識される中、有益な提案であると認識し、この方向性を支持している。

理事会非公式会合では、UAE、サウジアラビアが新指標ではなく、まずはIDIの作成・公表を優先すべしと主張した。決定権を持たない非公式の会合という制約もあり、新指標を支持する国とIDIを支持する国との隔たりは埋まらなかった。このため、指標は頑強、堅固でかつ科学的な手法に基づくべきであるとしつつも、全権決議131を考慮し、できる限り速やかに発行すべしとする玉虫色の結論に集約され、2020年秋の正式な理事会に審議継続となった。また、それまでの間、統計専門家会合（EG）でも議論することとされた。

8. ITU-D戦略計画及び運営計画2019の実施状況

ブエノスアイレス行動計画の進捗状況として、10のテーマ別優先事項（能力開発、サイバーセキュリティ、デジタル包摂、デジタル革新エコシステム、デジタルサービスとアプリケーション、緊急通信、環境、ネットワークとデジタルインフラ、政策と規制、統計）について、2019年の主要な成果をBDTの各担当者から紹介したほか、各地域事務所から2019年に実施した取組みについて報告が行われた。

9. 成果に基づく管理

BDTは2019年に、急速に変化する開発環境の中で首尾一貫した調和のとれたアプローチを確保するとともに目的への適合を目指すために、成果に基づく管理の採用に

着手した。2019年の調査分析では、BDTの業務が断片化され、他部署への情報共有や連携の欠如が確認された。また、地域イニシアティブは資金投入の機会に恵まれず、インパクトの追求や成果のアピールが困難であり、ICT開発へのBDTの関与が他の主要な国際機関や加盟国によって十分に認識されていないことが判明した。

成果に基づく管理の実施による変更点は以下のとおりである。

- (1) ブエノスアイレス行動計画のプログラムによって定義されたテーマ別優先事項に基づくアプローチの採用。
- (2) 行動計画予算、プロジェクト、地域イニシアティブ、信託基金など、様々な財源から得られる全ての利用可能な資金を組み合わせ、全体的なプログラムのアプローチの採用。
- (3) 新たな意思決定プロセスを導入し、必要な資源を組み合わせる権限をテーマ別優先事項のうち優先度の高いテーマの担当者と地域事務所長へ委譲。
- (4) テーマ別優先事項と変化の理論に基づくインパクトと成果に焦点を当てたパートナーシップの特定、資源の動員、コミュニケーション戦略の採用。
- (5) 四半期ごとに開催されるレビュー会合で進捗状況を確認し、全ての作業プログラムの要素を調整するが、その際、特にSMART主要業績指標と各テーマ別優先事項の運営リスク評価に焦点を当てる。

10. おわりに

今回のTDAG会合では、ITU-D改革に関するボグダン局長のこれまでの取組みが報告され、また、今後実施したいとする様々な提案が示された。こうした提案は、全体としてITU-Dの活動強化に資するものであると考える。次回の定例のTDAG会合は2021年5月の予定であるが、上述のとおりWTDC改革案を審議するため臨時会合が年内に開催されることとなった。今後、このWGへの寄与を含め、ITU-D活動の充実・強化に向けた議論に積極的に貢献してまいりたい。末筆ながら国内関係者に対してご協力に謝意を表したい。

ITUAJより

編集後記

今、世界中がCOVID-19感染の猛威に直面している。あらゆる分野への打撃は計り知れないものであり、感染の阻止と社会経済再開のバランスを取る困難さに立ち向かっている。

この危機的状況においても、未知の病気への悲観論を払げ続けるわけにはいかない。今までの経験や技術、新しく得た知識、全てをもって、命を守ることと経済活動の活発化の両立に向け、動き続けることが必要である。こうした社会・企業・各人の適応は、危機的状況を乗り越えるだけでなく、事態の終息後には、社会システムの大きな変革をもたらすのではないだろうか。

価値観・働き方・生き方が、大きな転換期を迎えることが予想される今日。本号の特集は、「COVID-19感染拡大下のICT」、様々なフィールドで、ICTを活用して何ができるか。ぜひご精読下さい。

ITUジャーナル読者アンケート

アンケートはこちら https://www.ituaj.jp/?page_id=793

編 集 委 員

委員長	亀山 渉	早稲田大学
委員	山口 典史	総務省 国際戦略局
〃	天野 佑基	総務省 国際戦略局
〃	伊藤 未帆	総務省 国際戦略局
〃	棚田 祐司	総務省 総合通信基盤局
〃	中川 拓哉	国立研究開発法人情報通信研究機構
〃	荒木 則幸	日本電信電話株式会社
〃	中山 智美	KDDI株式会社
〃	福本 史郎	ソフトバンク株式会社
〃	熊丸 和宏	日本放送協会
〃	山口 淳郎	一般社団法人日本民間放送連盟
〃	安原 正晴	通信電線線材協会
〃	中兼 晴香	パナソニック株式会社
〃	牧野 真也	三菱電機株式会社
〃	東 充宏	富士通株式会社
〃	飯村 優子	ソニー株式会社
〃	江川 尚志	日本電気株式会社
〃	中平 佳裕	沖電気工業株式会社
〃	小川 健一	株式会社日立製作所
〃	金子 麻衣	一般社団法人情報通信技術委員会
〃	島田 淳一	一般社団法人電波産業会
顧問	齊藤 忠夫	一般社団法人ICT-ISAC
〃	橋本 明	株式会社NTTドコモ
〃	田中 良明	早稲田大学

編集委員より

迫られる社会構造の変革

総務省 国際戦略局

やまぐち のりふみ
山口 典史



新型コロナ感染拡大が止まりません。世界での感染者数は連日最高値を更新し、日本国内でも感染者数が一度は減少したものの増加の一途をたどるばかりです。さらに、地球温暖化の影響か、「近年まれに見る豪雨」が頻繁に起きています。令和2年7月豪雨対策予算として、政府は4000億円を充てるとしています。この予算は予備費から捻出するとのことですが、国の財政の健全性にも気になります。既に令和2年度の補正予算が2度組まれており、令和2年度の歳出は160兆円を超えています。当初予定の約102兆円から58兆円も増えています。国の主な歳入は税収等から得られる約64兆円です。その他は約58兆円の公債で賄われています。景気の悪化で歳入は落ち込む一方で、公債は増加し、約932兆円に達しています。その利払いは、8.5兆円と超低金利の恩恵で低く抑えられていますが、金利は下がったままとしても公債残高が増え続ければ利払いも増え、これをまた公債で賄うような財政が持続可能かどうか不安な点はいえませんが、スイスでは、土地があまりにも高騰したため、親子三代で100年の住宅ローンを組む事例が少なくないようですが、日本では公債返済のために何世代かかるのか気が遠くなります。途上国であればインフレになっていることは明らかですが、日銀が公債の引き受けを無制限に行うことで事なきを得るのでしょうか。一方、為替市場において安全通貨といわれる円は安定しており、むしろ円高の傾向も見られます。どうやらこの苦境からの脱出の成否は、外国政府の財政状況や海外の市場との相対的な関係にありそうです。かかる状況を打破するためにも、Society5.0にうたわれるような社会構造の変革を迅速に実行に移していくことが求められます。地球温暖化、少子高齢化といった従来の課題に加えて、感染症対策という喫緊の課題を解決するのが、本稿に掲載されている技術であることを願ってやみません。

ITUジャーナル

Vol.50 No.9 2020年9月1日発行／毎月1回1日発行

発行人 南 俊行

一般財団法人日本ITU協会

〒160-0022 東京都新宿区新宿1-17-11

BN御苑ビル5階

TEL.03-5357-7610(代) FAX.03-3356-8170

編集人 岸本淳一、大野かおり、石田直子

編集協力 株式会社クリエイト・クルーズ

©著作権所有 一般財団法人日本ITU協会



一般財団法人 日本ITU協会