

第7部

特集7 COVID-19 とインターネット

長 健二郎、福田 健介、工藤 紀篤、塚田 学、小林 茉莉子、浅井 大史

第1章 はじめに

2019年の終わりに発生したと考えられている新型コロナウイルスCOVID-19は、2020年初頭から爆発的に世界中へ広がった。治療薬やワクチンなどの開発が進められているものの、有効的な対策が確立されないまま1年が経過しようとしている。感染の拡大を抑えるため、日本を含む多くの国が外出規制などの施策を実施し、我々の日常にも大きな変化が求められた。これまで一般的だった出社・通学といった行動が見直され、インターネットを活用したりリモートワークが大きな注目を浴びることとなる。繁華街・飲食店など人が密集する機会を避けるための営業規制は経済的に大きな負担となった。また芸術活動やスポーツ活動も休止を迫られ、文化的活動の発展にも影を落としている。

コロナ禍中の生活様式が模索される中、インターネットは地理的な人の移動が制限される部分を補う形で大きな働きを見せている。広くインターネットが普及していたおかげで、多くの労働者や学生が自宅から職場や学校での活動を継続できている。スマートフォンを用いた接触追跡技術もGoogleやAppleなど世界的なスマートフォンOSシェアを持つ企業が提供する機能を活用し、様々な形で実装、運用されることとなった。また、もともとインターネットとも相性の良かった音楽活動は、その幅をさらに広げ、よりライブ感のある遠隔視聴の試みや、離れた場所でも合奏を可能にするリアルタイム通信技術などが注目を浴びた。

しかしながら、インターネットが広く活用されたことで、新たな技術的・社会的な問題も見えてきた。リモートワークは技術的には可能であるものの、それを支える通

信基盤、企業・学校などのIT基盤、各家庭の通信品質などに大きく影響される。個人の情報がデジタル化されて管理される中、接触追跡技術などでは、個人のプライバシーを守りつつ、社会的な利益のためにその情報を活用していく技術の確立が求められている。長く検討されてきている遠隔医療などは、コロナ禍にあってなお広く普及するには至っていない。現時点でのインターネット技術ではそもそも解決できない課題も多い。飲食店など物理的なサービスが主となる分野では事業縮小や廃業も見られる。情報技術の活用は、単独の技術の発展だけでは成し得ない。さらに言えば技術的な努力だけではその効果を最大限発揮することもできない。情報通信政策や個人情報保護のための取り決めと連動する必要がある。また、世界が密接に連携する現在、国内だけでなく国際的な連携も切り離して考えることは不可能である。

WIDEプロジェクトでは2020年6月研究会および8月のボード夏合宿研究会において現状を把握し、これからの新しい生き方を作っていくために我々が取り組むべき課題と行動計画について議論した。本書ではその議論の内容を報告する。

第2章 COVID-19とインフラの変化

2020年8月のボード夏合宿研究会「COVID-19とインフラ」セッションでは、COVID-19によるインターネットのトラフィック変動やインフラへの影響について議論した。

本セッションは長、福田がコーディネータを務めた。セッション前半はインフラ関係でこれまでに集まった情報を共有し、後編で議論を行った。ゲストとして、アルテリアの餘目誠氏とKDDI総合研究所の石塚宏紀氏を招いて、餘

目氏からは主にアルテリアのマンションインターネットサービス関連の状況について、また、石塚氏からはauのモバイルおよび固定ブロードバンドサービスの状況について伺った。

2.1 個人ユーザへの影響

固定ブロードバンドに関して、COVID-19の影響で顕著なのは、平日昼間のトラフィックが増加したことである。3月初頭に全国の学校が休校になり、多くの企業でリモートワークが始まったが、3月の間は在宅時間が増えて全体的にトラフィック増えていた。結果として、平日のトラフィックが週末のトラフィックパターンに近くなった。4月以降は、在宅の利用者も企業や学校側もリモートワークやリモート学習の環境が整ってきて、ビデオ会議などのリモートワーク関連や動画配信のトラフィックが伸びてくるなど、コンテンツにも変化が出てきた。また、4月後半からは19:00-23:00のピーク時間のトラフィック量も伸びはじめた。これにはISP側での回線増強の効果も寄与していると思われる。5月末の緊急事態宣言解除後は、通勤通学する人が戻るのに従って、トラフィック量も減り始めた。

この間、在宅が増え通勤通学が減った影響がトラフィックパターンからも窺える。平日昼の12:00-13:00には、ビデオ会議等が設定されないためトラフィックが減少する。さらに、以前には観測されていなかった夕方19:00付近にトラフィックが少し減るのは、多くの人が自宅で規則正しく夕食を取るようになった影響だと推測できる。また、夜のピークの始まりも少し早くなっている。このようなトラフィック量の変動は在宅勤務比率の高い都市部で顕著であった。

一方、モバイルについては、一部にリモートワーク関連で法人需要が伸びたものの、全体としては外出自粛により利用が減り、トラフィックも減少した。こちらも6月以降次第に戻ってきている。

2.2 企業への影響

企業では、3月に入ってリモートワークが一斉に始まったため、当初はVPNのライセンスや帯域が不足する事案が頻発した。また、VPN経由でクラウドサービスを利用

するとVPN帯域を圧迫するため、クラウドサービスへのアクセスは直接インターネットに振り分けるローカルブレイクアウト機能の需要が増えた。オフィスの人が減って専用線のトラフィックは減少したが、VPNやデータセンター接続のトラフィックは増えた。

2.3 学校への影響

大学では、ほぼ全ての授業がオンラインとなり、研究やイベントなどの活動も無くなり、キャンパストラフィックが激減した。遠隔授業では、学生のアパートにブロードバンドがない問題が顕在化した他、通信環境が乏しい受講者にも考慮した対応が必要となった。

小中高においては、これまでの学校のICT環境は教室の中で対面で使うことを想定していて、ほとんどの学校ではオンライン授業以前に生徒や保護者との連絡すら難しい状況であった。また、一部の学校で導入されていた外部のオンライン教育サービスでは、依存度が急激に上がった結果、事業者が負荷に対応できずサービスが利用出来ないなどの問題が報告された。

なお、auのサービスにおける利用端末の観測では、大学生はPC利用が7割、高校生はスマートフォンとタブレットで6割との事であった。

2.4 ISPへの影響

トラフィックパターンが変わった結果、輻輳が散見された。輻輳が発生した場所の多くは以前から問題が指摘されていた部分で、中でもフレッツ網のPPPoE終端装置での輻輳が目立った。ユーザ側での問題も多く、古いWiFi機器などの宅内装置やマンションのVDSLなどの構内設備などが挙げられる。特にマンションは管理形態も様々なので問題が特定出来ても解決に時間がかかる場合が多い。3G移動通信のレガシー問題として、WiFiオフロードを優先する機能のために、適切に管理されていないWiFiが利用されて品質が低下する問題も見られる。ISPのコールセンターには多くの苦情が寄せられ、同時に、新規の光回線申込が増え、また、フレッツではIPoEの申込が増えた。

全体として、平日昼間のトラフィックは大幅に増えたが、

ピークの伸びは限定的で、ISPバックボーンに影響が出る程ではなかった。また、回線増強に関しては、オリンピック・パラリンピックの準備で設備増強が前倒しで計画されていたのが幸いした部分もあった。一方で、世界的にネットワーク機器や部材の生産も滞っていて、機器調達に影響が出始めていることが危惧されている。

2.5 その他の影響

コンテンツでは、リモートワーク関連以外にも、オンラインの時間が増えてゲームや動画配信サービスが大きく伸びた。対面の交流を補うためにビデオ会議ツールが飲み会や部活など個人交流にも使われるようになった。auの観測による人気上位事業者は、google、amazon、facebook、netflixの順で、増加率で見るとnetflix、amazon、youtubeの順となっている。また、コンテンツ事業者側でもトラフィックを抑制するよう要請を受け、画質の低減や圧縮率の強化を始めとしたソフトウェアの変更を実施した。ゲーム利用や動画視聴がトラフィックを押し上げているが、中でも、大型のゲーム配信が輻輳原因となっていて、総務省CONNECTなどでISPとコンテンツ事業者との連携が図られている。

文化・芸術・スポーツでは、コンサートや舞台や試合などが全面的にストップした。オンライン化の模索も続いているものの、人気アーティストや人気スポーツは集客出来ても、若手の育成が大きな課題となっている。

家庭では、家族全員が同時にオンライン会議をしたり、飲み会などの交流や子供の部活や習い事もオンラインになるなど、これまでに想定していなかった事が起こった。通信の問題以外にも、住空間の在り方や通勤に対する考え方が大きく変わって来ている。

国際間の通信に大きな問題は発生しなかったが、感染拡大と並行して中国の香港への圧力が強まったことで将来の香港のハブとしての機能に影を落としている。

2.6 インフラの課題

輻輳が問題となっているフレッツのPPPoE終端装置に関しては、20年前にブロードバンド政策を成功させた技術が今では足枷になっている。増設ルールが現状に合っ

ていない問題もあるが、利益の少ないブロードバンド接続サービスではインフラへの投資が難しい上に、キャリア専用仕様のPPPoE終端装置が次第にコスト高になっていった。技術の進化に追従できるブロードバンドインフラの在り方を考えるべきだろう。

テレワークの増加で住宅地の通信需要が増えオフィス街で減るなど、通信設備の増強計画も見直しが必要になってきている。誰もが円滑にビデオ会議をするためには、どのようなインフラが必要なのか真面目に考える必要がある。必要な帯域を考える上で、放送との融合と棲み分けの整理も必要である。いずれにせよ、広帯域通信に必要なのは、5Gではなく光ファイバー網の整備である。

教育がオンライン化されると、デジタル格差が教育格差に直結する事になる。そうなると、過疎地域をカバーするためには、これまでなかなか進まなかったインターネットのユニバーサルサービス化の議論も必要になる。さらに、基本的人権にインターネットへのアクセスを加えることも視野に入ってくるのではないかと。

世界の状況を見ると、ロックダウンを行った国では軒並みインターネット利用が増えた。トラフィック量は概ね日本の状況と同じ傾向だった。多くの国で教育のオンラインへの移行が進んだが、以前からオンラインで学校、生徒、保護者間のコミュニケーションが出来ていたところでは比較的うまく行っているようである。日本ではこれまで教育のデジタル化は端末やデジタル教材の整備を中心に進められてきたが、見直しが必要ではないかと。

新型コロナウイルスの感染拡大で、社会全体がオンラインに依存しはじめた。今までオンライン化に二の足を踏んでいた報道、教育、交通、政治までが積極的にオンライン化を進め始めた。これまでの「当たり前」がリセットされた今こそ変革のチャンスである。

暫く蔑ろにされてきたインターネットのインフラ部分の重要性が再認識されている。国としてのビジョンやIT戦略に如何に組み込んでいくかを、グローバルなビジョンと共に考える必要がある。その際、政策に落とし込むには具体的な数値目標が必要である。

2.7 まとめ

ここ数年、トラフィック量は緩やかな伸びが続いていたが、新型コロナウイルス感染拡大によってインターネットの利用に大きな変化が起こった。リモートワークが急拡大し、学校の授業もオンラインで行われるようになるなど、平日昼間のトラフィック量が大きく増えた。また、オンライン会議ツールが急速に普及し、飲み会などの交流や子供達の習い事や部活にも使われるようになってきた。

トラフィックパターンが大きく変化したために、個別のサービスや回線の逼迫が散見された。その一方で、さまざまなレベルでサービスや回線増強などの対応が取られ、全体としてインターネットは大きなトラブルもなく需要を満たす事ができたのではないかと考えている。日本では、オリンピック対応で前倒しで計画されていた回線増強によって、トラフィック増に対応できたという幸運もあった。

もし、今回のような感染拡大が10年前あるいは5年前に起こっていたら、人々がここまでオンラインで活動する事はできなかったはずである。2015年春には、まだ日本ではAmazonプライム・ビデオもNetflixもサービス開始前で、インターネット上のビデオの利用は限定的だった。その当時から比べると、通信品質やスマートフォン性能、ビデオ配信やビデオ会議技術、そしてユーザのリテラシも大きくレベルアップしている。ある意味では、オンライン移行するための環境が整って来ていた所に感染拡大が起こって、オンライン化が数年前倒しになったと捉える事も出来る。いずれにせよ、今回の経験をきっかけに、オンライン化に対する人々の意識が変わり、大きな社会変化が起こっているのは確かで、その節目の年として2020年が記憶されるだろう。

第3章 COVID-19とアプリケーション

2020年8月のボード夏合宿研究会「COVID-19とアプリケーションセッション」では、COVID-19により変容した社会におけるアプリケーションレイヤーとインターネットの関係について議論した。ZoomやWebex meetings等の汎用ビデオ通話アプリケーションが爆発的に普及し、

企業におけるテレワークや教育機関におけるオンライン授業の実施、オンライン帰省やZoom飲み等私生活での活用も含め社会全体のオンライン化が進んだ。芸術や娯楽分野でも多くの取り組みがなされ、新たなアプリケーションも多数誕生した。本セッションでは、そうしたアプリケーションとインターネットのかかわり、特にコミュニケーションの品質や目的達成に影響する要素として遅延に着目し議論した。

本セッションは塚田、工藤がコーディネーターを務め、大津谷亮祐氏(NTTコミュニケーションズ株式会社)、堀場勝広氏(ソフトバンク株式会社)、原貴洋氏(ヤマハ株式会社)の3氏にご参加いただき、各社の取組について発表いただいた上で参加者全員での議論を行う形式をとった。

3.1 インターネット上での合奏

ヤマハが提供するSYNCROOM (IHNETDUETTO)は、インターネットで遠隔地を結びリアルタイムで音楽を合奏するアプリケーションである。コンシューマー向けのサービスとしてリリースされたが、メンバーが集合する事が困難なコロナ禍において、音楽活動を継続するためにプロアマ問わず活用されオンラインでのライブや創作活動に用いられた。

インターネット上の通話では、伝送距離に応じた遅延だけでなく、映像音声のエンコーディングやデコーディングといった各所の処理において遅延が発生する。複数地点を接続しお互いの音を聞きながら演奏する合奏では、遅延が一定範囲を超えると違和感を感じ合奏が難しくなる。システム全体での遅延時間を小さくすることは合奏の実現において必要不可欠である。

SYNCROOMでは、Peer to Peerの通信や通信時のバッファ量の最適化により、遅延を最小化してインターネット上での合奏を実現する。緊急事態宣言が発令された2020年4月から6月の間に多くのプロミュージシャンがSYNCROOMを用いたライブセッションの様子をYouTube Liveやニコニコ生放送等のプラットフォーム上で公開している。

3.2 クラウドゲーミング

GeForce NOW Powered by Softbankは、2020年6月より日本国内で正式サービスを開始したソフトバンクが提供するクラウドゲームサービスである。ゲームに必要な高負荷な処理をクラウド上にオフロードする事で、非力な端末でも最新の高度なゲームをプレイ可能とし、PC以外のモバイルデバイスからのプレイも実現する。

一般にゲームをプレイするためには、クライアント端末に必要なリソースを持たなければならない。ゲームの高度化に伴い、アプリケーションパッケージ(コンテンツや実行プログラム)は肥大化し大容量かつ高速なストレージを必要とするようになった。それに伴いデータ処理に必要とされる計算資源、特にレンダリング用GPUへの要求の高まりは著しい。その結果最新ゲームをストレスなくプレイするためには一般的な構成よりも高性能な環境が必要となり、高価なゲーミングPC市場を形成するようになった。従ってモバイル機器では必要なリソースが不足するだけでなく、計算量や通信量が大きく高い消費電力となるため、スマートフォン等で最新の高精細ゲームをプレイすることは端末の計算機資源やバッテリー駆動時間から困難であった。しかしクラウドゲーミングでは、ゲームパッケージやレンダリングに必要とされるGPUをクラウド側にオフロードする事で、クライアントは表示と操作(シグナリング)に特化でき、スマートフォンであってもプレイ可能となった。

この際、クライアント端末上の操作が画面に反映されるまでの遅延が大きくなると操作に支障が生じる。特に双方向性の強いアクションゲームやオンライン対戦では遅延による操作の遅れが勝敗に与える影響は無視できない。またクラウド側でレンダリングされる高解像度かつ高フレームレートの映像をスムーズに再生するためにはある程度の帯域を必要とする。GeForce NOWでは、MEC (Multi-access Edge Computing)を念頭に、モバイルネットワークからのアクセス、自宅の固定回線等インターネット側からのアクセスの両方を想定して、低遅延かつ大容量の通信に耐えられる設備を構築している。

3.3 WebRTCによる低遅延アプリケーション開発

SkyWayは、NTTコミュニケーションズ株式会社が提供するWebRTC開発基盤である。無償で提供されるSDKを利用して、プラットフォームを問わずにブラウザ内で動作するビデオ通話アプリ等を、サーバ等のネットワーク上のリソースを準備せずに開発できる。また商用化するには必要に応じた課金により、サーバ等のリソースを気にすることなくスケーラブルに展開できるサービスである。

COVID-19により多くの業種にけるオンライン化が急速に進んだ際、オンライン診療や学習の個別指導システムにおいてSkywayや他のWebRTC開発環境が利用された。これは、WebRTCを用いたアプリケーション開発の持つPCやスマートフォンといったデバイスや、OSの差異を吸収できるメリットだけでなく、通信のシグナリングに必要なTURNサーバ等のインフラ構築や運用をクラウド側にオフロードできる開発速度だけでなく、ネットワークの運用やスケーラビリティに関する知識がなくとも参入可能だった面も大きい。そのため、汎用のビデオ通話アプリの持たない機能を実装した数多くのアプリケーションが、コロナ禍において短期間で開発されリリースされる土壌となった。

WebRTCはビデオ通話のような双方向のリアルタイムコミュニケーションを意図して開発された技術であるが、現在では多数の視聴者に向けた片方向配信においても活用されつつある。片方向配信では、HTTP Live Streaming (HLS)やMPEGDASH等の技術が一般に知られているが、これらを用いた片方向の大規模なイベントのライブ配信時では数秒から数十秒の遅延を伴う。チャットやSNSを用いた視聴者との交流や、投げ銭等の視聴者フィードバックを統合したオンラインイベントでは、遅延の増加や視聴者による遅延時間のばらつきがイベントの進行や参加者間のコミュニケーションに与える影響は無視できない。汎用のビデオ通話アプリは、双方向通話であり低遅延であるが同時参加できる上限が小さい。

NTTコミュニケーションズでは、Skywayの基盤を用いた超低遅延ライブ配信技術(Media Pipeline Factory)を開発し、多数の視聴者を集める片方向配信における遅延の低

減に努めている。2020年4月には、1800名を超える参加者への入社式のインターネット配信(4月)やラグビー選手の記者会見のインターネット配信(7月)で実証実験を行っている。

3.4 遅延の最小化とネットワーク

SYNCROOMやSkywayを用いたアプリケーションでは、Peer to Peerの通信を積極的に利用し遅延を低減している。GeForce NOWではMECを意識したアーキテクチャとする事で、遅延を低減している。インターネットは、こうした低遅延環境を必要とするアプリケーションに対して今後どういった環境を提供すべきなのか議論した。

低遅延の通信をする際、バッファするデータを増やすと通信遅延が増加する。従ってジッタによる通信の途絶やノイズ等の影響を受けやすい。従って、単に低遅延だけでなく、ジッタの小さい高品質ネットワークである事は重要である。また、GeForce NOWのように高解像度かつ高フレームレートの映像を常時受信するアーキテクチャでは、同時に十分な帯域の確保も重要である。よってインフラセッションにおいて議論されたように、家庭内のWiFi環境からバックボーンネットワークまでEnd to Endでネットワーク全体の品質が問われる事をまず確認した。

次にSYNCROOMのようなPeer to Peer通信を行うアプリケーションにおいて、アプリケーション間でのPeer to Peer通信にまつわる課題について議論した。SYNCROOMでは、インターネット上のサーバは接続情報やセッション管理のみを行い、演奏データのやり取りはクライアント間で直接行う。クライアントがNAT下にある場合には、ホールパンチングやUPnPによるポートマッピングといった手法で接続を確立している。しかし、近年こうした手法によりクライアント間の直接通信ができないケースが増加している。これは、大規模なCGN (Carrier Grade NAT)やIPv4 over IPv6環境が利用されるようになってきたことに起因すると考えられる。IPv4 over IPv6のような環境において、多数のユーザが少数のIPv4アドレスを共有しているため利用可能なポート数の制約があったりUPnPが利用できない事が原因だと考えられる。こうした問題が発生した際、ISPの機器は、Peer toPeer通信を利

用する利用者やアプリケーション開発者からはまったくコントロールできないため、アプリ開発者による対応は困難である。

対応策として、クラウド上のサーバを経由する等が考えられるが、中継地点を設ける事で遅延が加わり、合奏や遠隔操作といった遅延にシビアなアプリケーション体験を損ねる。そのため、ネットワーク側でもこうしたEnd to End通信へ対応する方法を提供できる事が必要である。WIDEプロジェクトとして取り組みを続けているIPv6への移行は最も望ましいが、現在のIPv4との混在環境において、アプリケーション側が利用できるポート範囲を取得できたり、UPnPを有効化できる等、End to Endの通信を支える技術への検討が必要がある。

次に、5G時代のアプリケーションとネットワークの在り方について議論した。クライアント端末からGeForce NOWのようにクラウド側にリソースをオフロードする際、MECはどこに配置されるべきかについて議論した。GeForce NOWでは、狭義のモバイルネットワークの外側にサーバを配置し、他のキャリアやISPを利用していてもアクセスできる構成を採用したという。全国数万家所の基地局や、県別の拠点といったより利用者に近い位置に配置する事でさらに遅延を低減できる。しかし拠点数が増えることでメンテナンスや管理コストが増加する。東京や大阪の集約拠点到配置した場合でも、米国のような国土の大きな国と比較し我が国では全国どこからアクセスしてもゲームに必要な遅延での通信が実現できる事、またインターネット経由で他社からのアクセスも実用的な遅延で実現できることからバランスを取って、モバイルネットワークの外側に配置された。遅延を最小化するアプリケーションの開発時には、Peer to Peerでの通信だけでなく計算機資源をどこに配置するかネットワーク的地理的位置に関する設計は今後も重要になるだろう。

こうした資源の位置を考えたアーキテクチャは、今後のインターネット上でのサービス展開時のネットワーク設計にもインパクトがある。例えば5Gでは高速な通信が可能であるが、電波は有限な資源であり大都市部等の人口密集地では通信の集中による輻輳への対応は今後も引き続き検討が必要である。近年トラフィックのピーク

は、新作ゲームのリリースやアップデートファイルの公開日の影響を受けることも多い。クラウドゲーミングのアーキテクチャでは、多数のクライアントが同時に大容量データをダウンロードする事を抑制し、代わりにゲーム中の定常的な一定のレートでのトラフィックとなるためネットワーク利用を最適化できる可能性がある。また、Peer to Peerの課題で述べたTCPセッションがEnd to Endで確立できない問題も、キャリアネットワークにおけるCGNの外側にゲーム用のリソースを置くことで解決できる。またCGNやそのログ収集等の仕組みへの負荷が下げられれば、ネットワーク運用にかかるコストを低減できる可能性もある。

こうした遅延やリソースの配置は、音楽やゲームだけでなく遠隔医療や遠隔操作といった遅延に対する要求の高いサービスのオンライン化の進展に伴い議論が進むと考えられる。一方でアプリケーション開発者は、下位レイヤーの制約を受けず自由なアプリケーション開発をしても、こうした超低遅延の恩恵を受けられることが望ましい。クラウドサービスをデプロイするリージョンの選択、地球上の光ファイバー網の整備、そしてアプリケーションが必要とするリソースの最適な配置など、WIDE Projectでは今後もオンラインでのアプリケーション開発における遅延を低減し、人類のコミュニケーションをデジタル化する方法を議論し実装する。

第4章 COVID-19と政策

COVID-19状況下で人々の生活様式が大きく変わり、行政や国際連携、プライバシーを取り巻く状況に大きな変化があった。2020年8月ボード夏合宿研究会では、都市・地方行政の変容や、国際連携の状況、コンタクトトレーシングの設計や運用について、社会・政策的な観点から議論を行った。

4.1 都市・地方の行政

東京都副都知事宮坂氏を招きし、新しい市民や行政の連携の課題や展望について議論を行った。現在東京都では、5GやWi-Fi環境の整備に向け、都が保有する土地や空間等のアセットを通信キャリア向けに開放する方針を進めて

いる。各種証明書の申請を始めとした、あらゆる行政サービスの完全デジタル化も近年取り組まれ始めている。

ニューノーマルにおける都の取り組みとしては、宿泊療養施設でのロボット採用、健康管理のためのアプリの導入が挙げられる。COVID-19の感染者数等のデータ集約とオープンソース、オープンデータとしての公開も行われている。また、感染防止徹底宣言ステッカーやステッカー設置店のオープンデータ化が行われている。このような5Gの活用や、ニューノーマルで加速するDXを背景に、市民や行政の連携を改めてデザインする必要もある。そのファーストステップとして、個人が持っている技術や専門性を公共のために活用できる枠組みが考えられる。

議会におけるデジタル化の可能性についても議論がされた。議員が民意として把握する情報の多くは、リアルの世界で繋がりのある層からの情報が多い。一方で、インターネットはサイバー空間であり、このサイバー空間の民意をバランスよく、行政がどのように情報を入手するのか、という課題がある。インターネットの民意を把握するためには、行政の人材に対するIT教育も必要だ。上記のような課題に取り組むことで、都政は東京でニューノーマル時代の行政のロールモデルを作り、その後全国の地方行政や国政へ展開するという大きな可能性を持っている。

4.2 各国の政策動向・コンタクトトレーシング

企のクロサカタツヤ氏とJapan Digital Designの楠正憲氏を招き、ニューノーマル状況下での国際情勢やコンタクトトレーシングとプライバシーに関する議論を行った。

社会情勢として、廃業する中小店舗や企業、特定の国家間の緊張状態等、COVID-19と同時期に社会や経済の分断が起きていた。これらはあくまでCOVID-19はきっかけであり、これらは今に始まったものではないと言える。COVID-19で浮き彫りとなった国際連携の背景の一つとして挙げられるのが、サプライチェーンにおける中国のボトルネックだ。また、武漢の病院に導入されたHuawei遠隔診療技術からは、容易にデプロイできるモジュールの集合という中国が有する技術が明らかになった。

感染症対策・コンタクトトレーシングと密接なテーマとして、データやプライバシーがある。このテーマに関しては、Data free flow with trust (DFFT)を始めとする、個人データに関する国際的なデータ流通の枠組みについて議論がされた。データやプライバシーに関して議論する際に「トラスト」の定義が国家やステークホルダーによって異なるという課題がある。トラストとは、自由なデータの流通だと主張する層、特定の信頼できる国家間で連盟を求める層、個人のプライバシーを自身で管理できるようにすべきだとする層、ガバメントアクセスを求める層等グラデーションがある。コンタクトトレーシングはクラスターの早期発見と個人の対策準備の支援のためである。一方で、行動履歴、収集分析、個人の行動監視・制限が徹底的にされている国家もある。一度収集された情報が、感染症対策に限らない目的で使用されてしまう危険性も否めない。

国境を超えた人の行き来がある程度制限されている現在、コンタクトトレーシングは各国が独自のシステムを開発・運用している。しかし、今後ニューノーマルの状況下において、ワクチンの摂取が開始され、人々の移動も増えた場合はどのように変容するだろうか。

この課題に関して、システムの開発と運用は分けて考えるべきである。開発という観点では、コンタクトトレーシングアプリにおいて、Apple/Google方式であればトークンに互換性があると言えよう。一方でその運用は国によって大きく異なる。日本では、陽性患者は自ら保健所へ連絡をとるという形が要請されている。一方で、自宅待機を監視している国もある。このようなシステムの相互運用性は、データ上の互換性という観点より、同じ価値観を共有する国同士において起きる可能性がある。また韓国や中国は全体主義的な運用で、ヨーロッパと比べても日本のモデルは比較的個人に寄せたアプローチである。巨大な中央政府が管理するシステムには、きちんとした監視の目が必要である。行政からの照合や関与のバランスをよく検討し、透明性のある環境で議論していくべきである。そのような観点では、日本は政府と市民の間の緊張感がヨーロッパと比べて低い。一人ひとりがプライバシーやトラストを考え、主体的にアクションがとれるよう、教育が必要である。

4.3 今後の展望

以上の議論を踏まえて、我々 WIDEとして取り組むべき課題を提案する。行政のICT化を推進する中で、法律のボトルネックがあるという課題においては、我々技術者としても、どこにボトルネックがあるのかを把握する必要がある。そのためにWIDEの専門家と法律の専門家が交わる場所をワーキンググループ等の形で継続的に設けることが考えられる。サイバー空間におけるトラストの課題や、その教育の必要性は、今後WIDEプロジェクトでも積極的に議論していくべき内容になるだろう。コンタクトトレーシングに関しては、現在個人に寄せたアプローチをとっている日本として、個人の安全のための個人データ共有に国際貢献していくことが期待される。データの所有権と制御技術、分散管理、安全な流通の技術の設計・開発に引き続き課題がある。WIDEとして、個人のプライバシーを守った上で、感染症対策を実現するために必要な技術を社会に提案していく必要がある。

第5章 おわりに

COVID-19は世界規模で同時に被害が発生するという、過去の自然災害と比較にならない規模、範囲で影響を与えた。長期にわたって外出の自粛が要請される事態となったものの、すでに普及していたインターネットを活用したことで社会活動を維持することができたと考えている。各事業者でトラフィックの傾向変化や増加に対応した基盤の増強が実施され、幸いにも通信基盤としては大きな問題を引き起こすことはなかった。遠隔でのコミュニケーションに関しても、これまで継続して発展してきたオンラインでの集会を支援する技術が最大限活用された。今回の事態では、遠隔コラボレーションなどの品質を向上するための技術開発がさらに注目され、より臨場感の高いコミュニケーション実現が期待されるようになっている。怪我の功名ではあるものの、在宅が社会活動の基本になったことにより、これまで普及が進まなかった遠隔勤務や遠隔授業の運用技術や活用ノウハウが大きく発展した。また遠隔診療などへの期待も高まっている。今回の大規模災害で大きな問題となったことに、情報の管理と国際連携が挙げられる。感染症予防という観点では感染者の発見や追跡が重要であるものの、個人

情報やプライバシーを守りつつ必要な情報を活用するための技術は十分とはいえない。行政や立法の分野での検討も含め今後の課題となっている。また、世界中で広がる災害ということもあり、国際的な連携も重要な課題であるが、現在は極端なナショナリズムに走る傾向があり、感染症の情報のみならずインターネットを含む様々な分野での国際協力が重要な課題となっていることも明らかとなった。今後WIDEプロジェクトとして基盤技術の研究開発を進めることは当然として、アプリケーションサービス事業者と連携してより高品質なコミュニケーションを実現する技術の研究開発を進める必要がある。さらに、今後ますます進むと思われる行政のIT化に関しては、個人の情報を守りつつ電子化を進めていく必要があり、情報基盤の設計や運用についても、国内のみならず国際貢献の一部として我々の知見を活用していく必要が求められている。