

インターネットトラヒック研究会（第3回）

1 日時 令和3年1月29日（金） 15：30～17：30

2 場所：WEB会議

3 出席者

○構成員

林座長、内田構成員、江崎構成員、桑津構成員、田澤構成員、田中構成員、中村構成員、平野構成員、吉田構成員

○オブザーバー

一般社団法人 IPoE協議会

一般社団法人 電気通信事業者協会

一般社団法人 日本インターネットプロバイダー協会

一般社団法人 日本ケーブルテレビ連盟

一般社団法人テレコムサービス協会

○ヒアリング対象者

ヤマハ株式会社（原 楽器LTV推進G 主事）、ヤフー株式会社（高澤 テクノロジーグループシステム統括本部 サイトオペレーション本部 本部長）、一般社団法人日本インターネットプロバイダー協会（立石副会長、木村事務局長）、ケーブルテレビ株式会社（日里 技術部 伝送システム課・通信システム課 課長）、BBIX株式会社（鶴巻 ネットワーク事業本部 C00補佐）

○総務省

谷脇総務審議官、竹内総合通信基盤局長、今川電気通信事業部長、吉田総合通信基盤局総務課長、豊嶋情報通信政策課長、大村事業政策課長、川野料金サービス課長、大内料金サービス課企画官、梅村データ通信課長、田畑データ通信課企画官、関沢データ通信課課長補佐、武田データ通信課課長補佐

4 議事

(1) 関係事業者等からの発表

- ・ ヤマハ株式会社
- ・ 吉田構成員
- ・ ヤフー株式会社
- ・ 一般社団法人日本インターネットプロバイダー協会
- ・ ケーブルテレビ株式会社
- ・ BBIX株式会社

(2) その他

5. 議事概要

【林座長】 皆様、お疲れさまでございます。林でございます。それでは定刻となりましたので、ただいまからインターネットトラヒック研究会の第3回を開催いたします。本日の会議につきましても、コロナ禍のため、ウェブによる開催とさせていただきました。

それでは議事に入ります前に、事務局より配付資料の確認とウェブ会議による注意事項の御案内をよろしくお願いいたします。

(事務局から配布資料の確認と注意事項の案内)

【林座長】

それでは議題に入ります。まず議題1、関係事業者等からの御発表に移ります。本日は「新たな日常」におけるインターネット利用の観点からヤマハ株式会社様、大規模災害発生時のインターネット接続へ与える影響及び対応の観点から吉田構成員、ヤフー株式会社様、それから地域におけるインターネットトラヒックに関する課題の観点から一般社団法人日本インターネットプロバイダー協会様、ケーブルテレビ株式会社様、BBIX株式会社様、それぞれからヒアリングをお願いしております。

質疑はヤマハ様、吉田構成員様、ヤフー様からの御発表の後に承りまして、続けてJ A I P A様、ケーブルテレビ株式会社様、BBIX様からの御発表の後にまたそれぞれまとめて行いたいと思います。

なお、本日の資料のうち「構成員限り」とされている部分につきましては構成員資料に

のみ記載されておりますので、御発言やお取扱いには十分御留意いただきますようお願いいたします。

それではお待たせいたしました。ヤマハ株式会社様から御発表をお願いいたします。おむね10分程度でお願いできればと存じます。

【ヤマハ 原氏】 ヤマハ株式会社の原と申します。本日はよろしくをお願いいたします。遠隔合奏を実現するSYNCRROOMとネットワーク活用における課題として、ヤマハ株式会社LTV推進グループの原が発表させていただきます。

2ページ目に行ってください、こちらの画像は実際にSYNCRROOMを使われている方のイメージ映像ですけれども、この方はギターを弾かれています、実際に自宅にしながら離れたところにいる別のミュージシャンと一緒に演奏をしています。この前にパソコンを置いて、パソコンがネットワークにつながっていて、ギターの音をやり取りすることで、遠隔地にいる人たちがリアルタイムに演奏することができるようなシステムがSYNCRROOMというサービスです。

SYNCRROOMによるヤマハの遠隔合奏での取組は、弊社では長らく研究開発を続けていまして、2010年ぐらいにはこういった技術に着手していましたが、ただ、ネットワーク環境は多種多様なので、ベータアプリという形で技術実験を始めて、いろいろな情報を収集しながらブラッシュアップして、2020年にSYNCRROOMという形でアプリを公開するに至りました。

3ページ目をお願いいたします。先ほどの話のとおりSYNCRROOMの開発は新型コロナ、2020年の状況の変化以前から進めてまいりましたが、この状況になって以降、かなり大きな変化がありました。これはSYNCRROOMそのものというよりは、音楽活動に関して非常に大きな影響があり、例えばライブやスタジオでの活動に制約があり、プロのミュージシャンの演奏活動などに支障を来すようになってきている。そういった際に、自宅で音楽活動をせざるを得ない状況でも、演奏活動をしながらそれを配信していく形でSYNCRROOMを活用いただく例が非常に増えています。

4ページをお願いします。こちらは構成員限りにはなっているのですが、こういった事例の紹介として、弊社のウェブサイトにおいて事例を紹介しておりますので、こちらは御興味があれば御覧になっていただければと思っております。

続いて5ページをお願いいたします。現在、SYNCRROOMはアプリケーションの形で配付しています。ウィンドウズ、マックで動作するデスクトップ版、それからアンドロ

イド上で動くモバイル版であるSYNCRROOM βを提供しています。最大で5拠点まで、自分を含めてほかの4人と一緒に演奏することができます。現状はこれらのアプリケーションは無償で配信を行っています。

続いて6ページをお願いいたします。こちらはSYNCRROOMを使う上での推奨環境、基本的な構成についてどういうものが必要かを御説明しています。基本的には光回線を使ったネットワーク、特にIPv6IPvoEに対応した光回線を推奨しています。これは後ほど少し御説明させていただきますが、IPv6IPvoEのネットワークのほうが今のところ環境としては有利な状況ですので、それを推奨しています。それからルーター、家庭内の宅内のルーターからお客様がお使いのパソコンの間を有線LAN、ケーブルでつないでいただく形になります。それから、コンピューターと楽器をつなぐ上ではオーディオインターフェースと呼ばれるような、例えばギターからのケーブルやマイクを挿せるような機器とつないで、その間でパソコンとのやり取りを行います。これらの環境を整えた上でSYNCRROOMというアプリケーションを動作させることでセッションを行うことができます。これは当然ながらセッションを行う相手側も同じような環境を整えていただくこととなります。

続いて技術の御紹介も少しだけさせていただきます。

7ページは表紙なので飛ばしていただいて、8ページをお願いいたします。SYNCRROOMの技術を御説明する前に、ネットワークで音楽の合奏をすることでどういうところが障壁になるかということに関して、音の遅れについて少しだけ御説明させていただきます。音の遅れはふだんあまり意識しないのですけれども、音楽の演奏に関していうと、かなりここがシビアです。大きな遅れがあると演奏が成り立たなくなってしまいます。例えばリアルな場所で音を出し合うケースであっても、自分が出した音が相手に伝わるまでにはほんのわずかですけれども時間がかかります。これは実際に普通の場合であっても、音速が約340メートル毎秒、5メートル離れていれば片道で14ミリ秒、0.014秒かかる計算になります。

では、ここの遅れが大きくなってしまおうとどうなってしまうのかというと、誰かが音を出します。その音に合わせて相手が演奏しようとする、さらにその相手側が出した音も遅れて届く場合になると遅れが増幅されてしまっ、かなりずれて聞こえます。こうすると今度は最初に音を出した人が相手がちょっと遅れたように感じて、そこに引きずられてしまっ演奏が成り立たなくなってしまいます。あくまで目安ですけれども、片道で50

ミリ秒、約0.05秒を超えるような状況になってくると、演奏がほぼできなくなってきます。

続いて10ページです。音の遅れが小さい環境であれば、人間はある程度相手のタイミングを予測して演奏することができます。実際のリアルな場であって演奏するのはこちらのケースになりますが、具体的に言えば30ミリ秒、約0.03秒以下に収められると、原理上、セッション、音楽演奏が可能になってきます。これは音楽のジャンルや曲によっても変わるので一概には言えないのであくまで目安ではありますが、かなり短い時間でないと演奏が成り立たないということは言えると思います。この状況はリアルな場だけではなくて、ネットワークを介していても同じように、ある一定の遅延の範囲に収められれば原理上音楽演奏は一緒にできるということが言えることになります。

続いて11ページをお願いいたします。ここまで見てきたとおりで、音の遅れは非常に重要な要素なのですけれども、ネットワークを介した場合でもこのことは同じです。ネットワークにおけるオーディオ通信の遅延は要因が幾つかありますが、ここではネットワークの遅延とそれを受け取った後の処理について御説明します。

基本的にSYNROOMでは高速な回線があるのは大前提にはなっています。特に日本の光回線ではIPv6IPoE方式によって非常に有利な面があります。なので、この光回線を活用するところが実現の要素の一つになります。

もう一つはSYNROOMの技術としては、ネットワークから届いてくるデータは必ず一定の遅延で届くわけではなくて、揺らぎがあります。そういった揺らぎがあっても、なるべく遅れがないように処理するための制御をしています。これはまた後ほど説明させていただきますが、この2つの要素を関わらせることで低遅延でオーディオ通信を実現することができて、離れたところでリアルタイムな演奏をすることができるようになります。

続いて12ページをお願いいたします。高速なネットワーク回線の活用で、ここではIPv6IPoEを使った回線とIPv4PPPoE、これは従来からの接続方式、これを使用した例での違いを御紹介いたします。あくまでこれは弊社での計測例ですので、時間帯や環境によって異なります。ですので、一例として捉えていただければと思います。

弊社のケースですけれども、弊社のある浜松市に2つの光回線を引いて、その間で片側の回線からデータを送信し、もう片方の回線からそれを受信して、片道の遅れ、どのくらい時間がかかったかを計測しています。上のグラフがIPv4を使って送信した場合です。この例では大体最大13ミリ秒、最小でも7.5ミリ秒という形で、ある程度の幅があるこ

とが分かります。一方IPv6で通信を行った場合には、これが最小で1ミリ秒、最大で2ミリ秒ぐらいの範囲に収まっています。このように遅延が少なく遅延が小さい回線があると、音楽の演奏がかなり快適になります。ただし、これは回線にかなり依存したりしますし、時間帯によっても異なるので、利用されている方の中では遅延が小さいあるいは大きいという差が出てきているところは実際には認識しています。

続いて13ページをお願いいたします。SYNCRROOM側のほうではデータを受け取った後、それを再生するまでの時間をなるべく小さくしてあげることで低遅延に寄与しています。実際に先ほどの話のとおり、ネットワークで届くデータはばらつきがありますので、一旦少しためておきます。ためておく処理をバッファリングと言いますが、このバッファリングしている時間を短くすれば遅延も小さくすることができるのですが、あまり小さくすると音の途切れが大きくなってしまって演奏ができなくなってしまう。一方で、このバッファリング時間を大きく確保すると安定はするのですが、今度は遅延が大きくなって演奏ができなくなってしまうというトレードオフがあります。SYNCRROOMではこのトレードオフを回線の状況に応じてバランスを取りながら、できる限り小さくして、遅延を最小化するような制御を行っています。

また、これに合わせてSYNCRROOMでは端末間で、例えばAさんのお宅とBさんのお宅でサーバなどを介してオーディオの通信をするのではなくて、AさんとBさんの端末内で直接通信をする、P2P接続と言われる方式で接続をしています。そのため、そのP2P接続を確立するための仕組みもSYNCRROOMの中には含まれています。

続いて14ページをお願いいたします。これまでのところで課題としてどういうことがあるかを少し書いています。これはSYNCRROOMに限らない部分はあるのですが、やはり多種多様な環境があって、そこへの適応は非常に難しいという課題があります。ネットワーク回線もお客様によって違いますし、ルーターなどの機器などがあります。ここまではいろいろなアプリケーションで共通だと思うのですが、SYNCRROOMではこれに併せてさらに先ほど出てきた楽器をつなぐオーディオインターフェースであるとか、オーディオ機器であったり楽器であったりという部分の要素も含まれてくるので、非常にこの組合せの部分が難しい要因の一つにはなっています。

それから今日のお話に関わる部分では、トラブルシューティングがやはり課題になっています。お客様の環境でうまくつながらない、あるいはオーディオが安定しない場合に、何が起きていて、どこに要因があって、そのために何をしたらよいかを、利用されてい

る方自身が把握することがとても難しいところがあります。

また、最後に無線環境とありますが、昨今ではほとんどのネットワーク利用者の方が無線LANが使われています。一方で無線LANや無線環境においては、低遅延でリアルタイム通信をしようという場合には、やはりまだ課題があるという認識です。なので、我々としては現段階では有線LANで接続することを推奨しています。

次が最後になります。我々、アプリケーションを開発する立場として、インターネットに接続する環境あるいはそれが提供されることに関して、こういうことができたならとてもうれしいということを書かせていただいています。

1つ目が先ほどのトラブルシューティングに関わる部分で、回線の状況がどうなっているのかを把握できるところが一つあります。ここは非常に難しいところですが、世の中にあるものでネットワークの回線速度をチェックするものは結構あるのですけれども、多くの場合はスループット、つまり単位時間当たりどれだけ大きなデータをダウンロードできるかあるいはアップロードできるかという指標が多いですけれども、SYNCHROOMのようなリアルタイムの通信アプリの場合では、スループットとしてはそこまで必要ないのですけれども、細かいデータが正しく定期的に正確に送られるかどうかのほうが重要になってきます。そのため、そういった状況がずれていると、例えばスピードテストでは200Mbpsも出ているのに、SYNCHROOMで音が途切れますというようなお問合せがあったりするのですけれども、その部分が一致しないことが起きてしまいます。

なので、こういった状況も含めて把握できる手段、これも標準的な手段と書いているのですけれども、お客様に御案内する、あるいは我々でそういう状況を取得できるようになったときに、接続回線ごとに別々の手段で確認するのはかなり障壁が高くなってしまいうので、標準的な手段があることが理想的だと考えています。

もう一つが制約事項を把握できることを挙げさせていただきました。これは特に昨今IPv4 over IPv6のようなサービスにおいて、使用できるポート数に制約がある、あるいはその他の制約、通信量の制約、そういった制約があることを把握することができない。これが起きると、例えばあるユーザーさんが使えるポート数の上限に達してしまっただのに、そのことが分からないで使えなくなった場合に、何が原因かということをお客様も我々も把握することができないところが課題だと感じています。

ですので、例えば制約事項があればどういう制約があってその制約事項が何かということが取得できることが好ましいと考えています。具体的には先ほどの話でIPv4 over

er IPv6を使っているかどうか。もしIPv4 over IPv6を使用されている場合には、IPv4接続にはこのような制約があるので、こういうことが起きる可能性がありますという御案内をすることができます。それから利用可能なポート数がもし分かれば、例えば使えるポート数に対して、残り使えるポート数が限られている場合には、接続に失敗する可能性がある場合に何が原因かを特定することができます。

最後に外部ポートの動的マッピング。これはポートを使用する場合、通信をするときにポートというものを使うのですけれども、そのポートを固定的にこのポートを使用したいという手段が提供されるのが好ましいと思っています。具体的に言えば、旧来のサービスではUPnPのようなサービスのNATトラバーサルという技術があったのですけれども、そういったものに対してIPv4 over IPv6ではそういった手段が取れないので接続性に問題が出る可能性があります。ですので、最終的には制約事項としてこういうことがありますということが把握できると、我々としては非常に助かると思っています。

基本的にネットワークは有限な資源なので、リソースをください、遅延を小さくしてください、ばらつきを少なくしてくださいということに限界があることは我々としても把握しているのですけれども、そこで、今どのような状況が起きていて、それが何に起因するものなのかが少しでも分かる手段があると、より利用者の方にとってのベネフィットにつながると考えています。

私からの発表は以上です。ありがとうございました。

【林座長】 ヤマハ、原様、ありがとうございました。

引き続きまして吉田構成員から御発表をお願いします。本日はNTTコミュニケーションズとしてのお立場からの御発表と伺っております。なお、すいません、時間管理の都合上、大変恐縮なのですが、それぞれ10分程度でお願いいたします。

【吉田構成員】 吉田です。よろしくお願ひいたします。NTTコミュニケーションズの取組ということで、資料に沿って御説明させていただきます。

ネットワークインフラの取組ということで、災害等にも十分配慮してネットワークをつくっておりますので、基本的には問題ないのですけれども、近年の状況とかの辺りを含めてお話をさせていただきます。

めくっていただきまして、本研究会でもトラヒックの話になっておりますけれども、こちらはOCNのバックボーンの容量、20年前から約1万倍以上、1万1,000倍というバックボーン容量の拡大を遂げてきています。特に最近やはりトラヒックの急増等々で、

非常に増加率が上がってきているのが見えております。なので、プロバイダーは日々設備増強を行っていることを御理解いただければと思います。

3 ページ目が私のOCNを含め、NTTコミュニケーションズのIPバックボーンになります。上段が国際通信になりますけれども、こちらは若干古いですが、下のほうは1年前になりますけれどもOCNのバックボーンの構成と帯域、容量等を書いております。今はさらにこちらから増強しておりますのでもっと帯域が増えておりますけれども、テラクラスのネットワークを国内、東から西までつくっております。

日本はトポロジーが地理的に東から西に非常に長いので、東は関東、西は関西が起点になって、そこからスター形に北それから西に延びていくのが基本的なトポロジーですけれども、少し面的に広がっているようなネットワークもあります。

4 ページ目が、OCNのバックボーンでどのような取組をしているのかを4つポイントで書いております。東日本大震災から信頼性向上の取組をいろいろ取ってきております。レイヤー1のケーブルルート、こちらも元々分散してつくっているのですが、光ファイバーのルートですが、さらにその離隔を考えて最適化をしてきたり、あるいはネットワークのレイヤー、レイヤー2、レイヤー3のところですが、こちらも集約化をうまくかけていたり、東日本がどうしてもトラヒックの集中的なポイントに今までなってきたのですが、ここ最近は大分、西にも分散してきたという状況になります。

それからサーバ。例えばDNSとかこの辺が落ちてしまうと皆さん通信できませんので、こういったものはきちんと東日本の中でも二重化をしていますし、東日本が例えば全部落ちても西日本で救済できる、このような形で四重化みたいなレベルで救済できるようなインフラをつくっております。

それからトポロジーは、100キロ離れているというこの図、4 ページ目の右に図がありますけれども、なかなかやはり同時に落ちてしまうとトラヒックが救済できませんので、大きな災害があっても大丈夫なように、かなり距離を離してコアのネットワークを冗長化してつくっている構成になっております。

5 ページ目に行ってください、こちらはファイバーのルートです。陸路は三重化は比較的昔からやっていますが、海のルート、北海道と青森の間とか、沖縄と九州のところとか、こういったところもきちんと3ルート化していくことで進めております。

今、日本国内の状況を説明しましたけれども、6 ページ目は弊社が提供していますグローバルのケーブルシステムになっています。かなり太平洋の部分がデンスになっています。

次のページで、JUPITERという新しいケーブルを去年の8月から運用しております。これは数社のコンソーシアムでつくっているケーブルになるのですが、アメリカと日本それからフィリピンを結ぶ新ファイバールートになっております。

次にめくって、新日米海底ケーブル（JUPITER）というタイトルで背景が黒いところの説明です。1点だけフォーカスすると、光波長分岐というものが星印のところに入っています。これは太平洋で何か大きな災害が起きたときに、例えば千葉にケーブルが向いていた場合に、そこから途中で分岐して西の三重の志摩のほうに迂回させたいということで、分岐させてスイッチングをして、ファイバールートを切り替えることが実はできるようになっております。ですので、大規模災害にも対応できるようなシステムが導入されていまして、これを遠隔で操作することができます。というような仕掛けとか、あとはもともと大容量化で60Tbの大容量の通信を実現して、オリンピックなどの需要にも対応できるということをつくってきております。

次のページで「きずな」の船の写真がありますけれども、これは弊社が持っています最新のケーブル敷設船になります。ケーブルを引くときに、ここにケーブルを置いてずっとファイバーで垂らして海の中にケーブルをはわせていくのですが、それ以外に、10ページ目にありますような、最近では災害復旧でも使っております。ケーブルだけではなくていろいろなものを運べますので、これは2年前の北海道胆振東部地震の時にドラム缶で燃料を積んだりとか、発電機を積んだりということをやって届けています。こういった災害復旧にも使っております。ですので、幅広い用途で活躍しているところです。

11ページ目ですけれども、やはり近年、自然災害が非常に多くて、地震もそうですが、台風、豪雨という影響が非常に大きいです。ですので、こういったものに対策・対応をしていくのが非常に最近の急務な課題になっております。光ファイバーも当然冗長化を組んで敷設していくのですが、やはりどうしても切れてしまうことは起きますので、それにどう対応していくかというのが課題になっています。

12ページ目に、最近の例ですけれども、これは去年の豪雨災害、岐阜と熊本の被災状況です。こちらは橋とか河川とか、こういったところの崩落やケーブルの流出、それから通信局舎自体が浸水してしまいましたので、伝送装置等が故障して通信できなくなるということがありまして、こういったことが最近やはり多くなってきています。ですので、ファイバールートの敷設の方法ですとか対策をこれから取っていかねばいけないというのが課題になっています。

最後のページですけれども、事前にできることをやりつつ、起きたときの復旧も迅速にやっていくことに取り組んでいます。各所でいろいろなことが起きていますけれども、数日で復旧できる場合もありますし、2週間ぐらいかかる場合もあるので、やはり部材の配送、代替品の配送とかをきちんと全国に展開しておくとか、その部材を配送する拠点自体が浸水してしまうとか、そういったこともありますので、その場合も想定して運ぶようにできる対策ですとか、いろいろなことを考えて全国カバーできるような対策を取っています。

あと、大きな中継ファイバーは洞道とかを使ってより地下の深いところでファイバーを敷設すれば基本的には影響を受けませんので、そういったことも併せてやっている状況です。

弊社の取組をざっと御説明させていただきましたけれども、以上になります。

【林座長】 吉田様、ありがとうございました。

回線の関係で、ヤフー高澤様からは後ほど御説明を聞くことにしまして、まず質疑に入りたいと思います。先ほどの御説明につきまして質問等ございましたらお願いできればと思います。いかがでしょうか。では江崎先生、お願いします。

【江崎構成員】 吉田さんからはグローバルなネットワークとしてのお話を頂きまして、ありがとうございます。その中でやはり特に災害対応をどうするかみたいなのところもお話しいただいて、グローバル視点で考えると、特にアジアの東シナ海辺りの地質等の問題、地震の問題、それから米中関係に代表されるようなところもあると思いますけれども、グローバルインフラという観点で、NTTグループとしてはどういう対策・方針がこれから出てくるのか。その中で考慮すべき点、国あるいは総務省として点があれば少し教えていただければと思います。

【林座長】 ありがとうございます。ほかに構成員の先生方から御質問あるいはコメントはございますでしょうか。では田澤構成員、お願いいたします。

【田澤構成員】 テレワークマネジメントの田澤です。お話ありがとうございました。

本当に災害時の対策は大変だということを勉強させてもらった次第です。私は北海道にいるために、北海道胆振東部の地震の時は全道停電でしたので、テレワークは電気がなければできない中でスマホがうまくつながったので、状況確認とか来たメールを本州のスタッフに振ったりとかいろいろなことをやったりして、たとえ電気がなくてパソコンでのインターネットができなくても、結構災害時にテレワークをやっていることは重要だという

ことを感じた次第です。実際、災害時に電気は戻ってもインターネットが繋がらないんじゃないかとか、今はスマホではやり取りできているけれども、どこか基地局の電源がなくなったら通じなくなるんじゃないだろうかということで、北海道のうちのスタッフは右往左往していたのですけれども。その辺でもし何か情報とか、どういう状況だったかお分かりでしたら教えていただけるとうれしいです。

以上です。

【林座長】 ありがとうございます。いずれも吉田様への御質問ですので、御回答をお願いいたします。

【吉田構成員】 御質問ありがとうございます。

江崎先生がおっしゃっていましたグローバルとしての視点ですが、当然東シナ海とかその辺は、タイとか台湾辺りは切れますので対策は取りたいところなのですけれども、なかなか弊社だけという部分と、あとは許可を取らなければいけないところがあるという問題もあると思いますので、対策は取っていききたいところなのですが、その辺の状況を見ながらというところはあるかなと思います。

もう一つ、携帯、電気とかインターネットのインフラの復旧状況ですけれども、各所で船を出してリモート基地局といったものも、NTTドコモとかも含めて対応しておりますので、千葉の台風の時なども含めて房総へ行ったりとかして臨時で構築したりとか、物資輸送とインフラの対応、両面で対応させていただいております。

【林座長】 ありがとうございます。江崎構成員、田澤構成員、今の御回答について、追加で何かございますでしょうか。

【江崎構成員】 江崎です。特にはございませんけれども、なかなか吉田さんは言いにくいところもあると思うので。本当に国としてかなり政策的に動かなければいけないようなところが、特に東シナ海辺りは多いですね。

【吉田構成員】 そうですね。はい。

【江崎構成員】 そのくらいで結構です。

【林座長】 ありがとうございます。非常に重要な視点だと思います。問題意識はこの会としても共有したいと思います。

それでは、ご発表に戻りたいと思います。JAIPA立石様、お願いします。

【日本インターネットプロバイダー協会 立石氏】 それでは日本インターネットプロバイダー協会、立石です。よろしく申し上げます。

1枚めくっていただきまして2ページ目、現状のトラヒック。我々のほうでも見ていますが、全国的に夏以降は従来のトラヒック量、トラヒックパターンに戻っていると思います。今年この間の1月の緊急事態宣言以降は、いろいろ聞いていますが、特に大きな変化はないと。これは地方においても大手においても同じような感じですが、ただし前年度よりは当然のことですけれども増えているということのようです。

それから全国的、全業種的にリモートワークが本格的に始動している状況ではないということもあって、トラヒックにもそのような変化が顕著に見られてはいません。

それからこれは我々も最近気がついたことですが、プロバイダーによらず、一般的に西日本のユーザー宅での通信スピードが東日本に比べてかなり遅いです。これは多分東にあるデータセンターを測っていることが多いのでそうだと思うのですが、平均するといつも10分の1です。地方のプロバイダーで集まって会議をやるんですけども、二、三十人集まってやるんですけども、その時に大体西日本がいつも10分の1ぐらいということなんです。

それから、トラヒック変動は先ほど言ったようにないのですが、リモートワークとか遠隔授業に関するいろいろな問合せが、今、増えている状況です。

1枚めくっていただきまして3ページ目になります。トラヒックへの対応状況ですが、従来からですが、一定規模以上のプロバイダーとかケーブルテレビは自社でトランジットを調達しています。そういうところに関してですが、公平制御している事業者とそうでないものに分かれていますが、どちらかというやっている事業者のほうが少ないです。特に中小は少数であると。その一つは、公平制御装置が非常に高いので、それを買うよりもトランジットを買ったほうがお客さんのためになるということもあって、公平制御というよりはトランジットを買うというパターンが多い。それからローミングを併用していると、どうしてもそこはこちらでいかんともならないので、当然公平制御になってしまうこともあります。

ケーブルテレビの場合は自らプロバイダーではなくて、回線事業者としての回線提供だけ、その役務だけをやって、IPレイヤー以上は別事業者に提供するのも最近は増えています。理由としてはトランジットコストが地方に行けば非常に高いということ、IP関連の技術者がいない、あるいはユーザーサポートが結構手間だということが主な理由のようです。

ただ、先ほどの公平制御に関してですが、やってもあまり苦情とか問合せは特には

ないようです。

4 ページ目になりますが、G I G Aスクールやリモートワークに関する懸念です。これは既に一部の中山間地域とか離島ではふくそう等が発生しているようです。一時的なものもあるのですが、根本的な解決を必要とするものがあって、ただそれをやりたくても自治体とかには予算がなくて簡単には改善できない状況です。

それからG I G Aスクールとかリモートワークはこれまでのインターネット利用形態、いわゆるデータセンターからデータを取ってくるのとは全く違うので、今の日本のネットワーク構造上、円滑に利用できない可能性は大きいかなと。特に遠隔授業ですと利用シーンが地理的に狭いと。リモートワークも多くの場合はそうだと思いますが、狭いので、その通信そのものは東京や大阪を経由する必要はないのですが、現状はプロバイダーが違えばほとんど東京経由になってしまうと。

次の行はコピペが変になってしまっていて、これは「規模には無関係に余分なトランジット料金がかかる」ということです。これは語順が変わってしまっています。これは何を言いたいのかといいますと、月額固定料金で今はサービス提供をしているのですが、全体的に大きなトラヒックになっていると。これはG I G Aスクール、リモートワークには関係ないのですが、こういうものがさらにかさんでくると、固定料金でサービスを提供するのは難しくなるのではないかという話はこの数年出ている状況です。

特にG I G Aスクールで今、我々が懸念しているのは、中継回線から動画を同時に見るとどうしても一気に帯域を使ってしまいますので、ラストワンマイル、中継回線、どこがボトルネックになるか分かりませんが、帯域が足りなくなる可能性が現状でもあると。域内折り返しをすることで、本当はネットワークの効率的な利用が可能となる場合が多いのではないかと我々は考えています。

次のページにめくっていただきまして5 ページ目です。特に地方・中小プロバイダーの課題ということで、一つは、これはもうずっとなのなのですがトランジットコストが高いと。先ほども言いましたようにある程度の規模になると東京まで回線を引っ張っているか、あるいは地方でトランジットを受けるのですが、それが非常に高いと。東京で調達するよりは数倍から数十倍かかってしまうということになります。同じ地方都市の中でも、やはり県庁所在地は比較的P O Iがあるので安いのですが、中山間部になるとさらにそれが何倍にもなってしまうということです。これらを解決する方法として、一つは地方にI Xのようなものを設置して、キャッシュサーバの共同利用などでコスト削減できる

のではないかとかという話ですし、あるいはそのIXのような設置は国土強靱化にも資するのではないかと考えています。

さらにもっと深刻な問題はやはり人材不足でして、後継者不足。まさに後継者不足で、もうやめている用意をしているところも、やめてしまったところもあるのですけれども。今後、IoTの普及やGIGAスクールとかで現場に技術者が必要とする場面が多々出てくるのではないかとと思うのですが、現状でも足りないものがさらにいなくなってしまうと。大規模災害や感染症対策などで、現場に行くという人が、正常であれば私のように西日本に住んでいれば大阪から来るとか福岡から来るとか行くとかということもできるのですけれども、これが今のような状況だとそもそも行くこともできないということになったときに、さあそれぞれの地元はどうするんでしょうかということなのです。

もう一つの理由は仕事がないということが大きいのですけれども、それ以上に仕事に関する情報とか教育もないということが、若年層が特に都市部へ移動する理由にはなっているかなと。これもちゃんとした解決策としてどこまでできるかは分からないのですけれども、思いつく限りでいくと、そもそもネットワーク関連の仕事がないことが一つはありましたので、ひょっとしたら需要は先に起きるかもしれませんが、そういうものを積極的につくるだとか、ネットワークの一般的な知識の普及啓発活動などを地域でも行って、技術者が必要であることの認識を醸成することも必要かなと思います。あるいはやはり現場で役に立つ、教えてくれる人がいないということもあるので、行っても分からないので戻ってくると。パソコン屋さんはあるのですけれども、やはり家庭内のルーターを設定するのが関の山なので、それ以上の、特にリモートワークとかで今VPNとかになってくると普通の人ではやはりできませんから、そういうものをちゃんと分かる人たちをつくる必要性があるかなと。そのための情報提供システムをつくる必要性があるのではないかと思います。

6ページ目で、さらに2つ目ですが、一つは、もうこれはどうしようもないのですけれども、過疎化による人口減少で、これは人口減少であればまだいいのですが、世帯消滅になっていまして、インターネットのユーザー数は世帯数に近いと。携帯でなければほぼ世帯数ですからあれなのですが、世帯消滅しているところがあって、これがもうかなり利いてきています。

それから特に中山間地域は工事費が非常に高く、ユーザーとか自治体にはかなり重荷になっています。もうびっくりするくらい高く、これは実態調査を行ったほうがいいのではないかとこの気もしています。

それからこれは地方のISP同士で話をしていると、大きいのがやはり情報不足で、国の施策等もそもそもあまり入ってこないというのが、今回このコロナで、関係する情報も人の往来がなくなっているの、やはり平場で言えないよという情報なんかは一切入ってこなくなって、そういうことがあったのですかということがよくあるということ聞きま。この辺はさらに広報活動とか個別のヒアリングなんかを行わないと、情報は行き渡らないのかなという気がします。

こういったいろいろなことが地方では起きていますので、それが経営の圧迫になっているということです。

最後になりますが7ページ目、課題の3つ目です。トラヒックの先ほどの対応状況ですけれども、地方のISPはほとんどがローミングに頼らざるを得ないと。これはダイヤルアップの時代はローミングなんていうものはなかったの、みんな自分で頑張って設備を負ったのですけれども、地域IP網へ移行する際に、それまでとは桁が違うコストがかかってくるということで諦めた事業者は非常に多いです。今でもそうなのですけれどもトランジット費用が非常に高く、回線コストも相当額になると。

それがそのまま離島だとか僻地においては今でも起きているので、公設公営でしかできないところは結構あると思いますけれども、そういうところを今後どうするのかと。増速したくても本当にメールも読めなくてタイムアウトするようところが特に離島に多いのですけれども、先ほどコムさんの説明でありましたが、なかなか海底ケーブルの敷設がそう簡単にはできないものですから、増速したくても増速できなくて、だけどもみんなユーチューブを見てしまったりしているからメールも取れないことも起きるといようなのが地方の現状だということでございます。

ちょっと早口でしたけれども以上です。ありがとうございました。

【林座長】 それでは、ケーブルテレビ株式会社様から御説明をお願いいたします。

【ケーブルテレビ 日里氏】 栃木県IX、tochix（トチギックス）の取組についてということで、私、ケーブルテレビ株式会社の日里（ニッサト）から発表させていただきます。よろしくをお願いいたします。

まず2ページです。最初に私どもの会社の紹介になります。社名はケーブルテレビ株式会社といます。北関東、栃木・群馬・茨城の3県にまたがってサービスを展開しております。現在、インターネットにつきましては5万2,000世帯の方に提供しております。

めくって3ページです。インターネットのサービス状況ですが、当社の特徴としていち

早く光化を進めてきました。ということで、99%以上、既にF T T Hとなっております。ですので、ケーブルテレビ、イコール同軸ではない状況です。また、低速のコースも用意しておりまして、下は5メガから上は10ギガまで、お客様の要望に柔軟に対応できるようなサービスをそろえております。

近年では地域BWAやローカル5Gにも積極的に投資しておりまして、今年度、総務省様のローカル5G実証にもコンソーシアムとして参加しております。

O T T連携というところで、今までケーブルテレビというとS T Bを使った多チャンネルだったのですが、インターネット経由のO T Tサービスも始めております。

新型コロナウイルスの状況ですが、別のページで説明しますが、地方でもやはりトラヒックは増えております。その中でも無線サービスはすぐ使えますので、そういった需要も高まっております。

4ページ目をお願いいたします。こちらは参考までに当社のネットワークの構成概要となります。同軸から光、また無線まで、これら全て自前で用意しております。

次、5ページです。インターネットのトラヒック状況です。これは1年間のものですが、下に移動平均と近似線を出しているのですが、栃木県では去年の2月に1例目の新型コロナウイルスの感染がありました。そこで少し上がって、ちょっと落ち着いてきたのですが、去年の緊急事態宣言の発令からまた少し上がってきて、また少し落ち着いてきているといった状況が発生しております。

続いて6ページです。地域I S P・ケーブルI S Pの課題です。リッチコンテンツ化による上位回線トラヒックの上昇ということで、こちらは先ほどJ A I P A様からも話があったように、地方は上位回線の費用は非常に高いので、これが上がることで非常にコストも上がっている状況です。また近年ではゲーム等のアップデートによるいわゆる急峻なトラヒック上昇が発生しております。平時の二、三倍といったことが起こっておりますので、そういった対処にも苦慮しております。

それからC D Nキャッシュサーバの誘致が難しい。また大手C D N事業者とのピアリングが難しいということで、これは小規模であるがゆえに、なかなかトラヒックボリュームがないというところで断られてしまう事例もございます。

また、上位回線が東京一極集中化しているということで、これは北関東が東京に割と近い状況もあるのですが、どうしても東京に頼らざるを得ない状況で、また冗長化も取りにくいということがございます。

最後ですが、お客様ニーズの多様化で、これはデバイスの多様化、スマホやタブレットの普及も関係しておりますが、やはり無線でつなぎたいというお客様の要望が非常に高まっておりまして、ケーブルテレビというと有線放送なのですけれども、無線通信へのシフトが求められております。

続いて7ページです。今回 t o c h i g i x でやろうとしている全体図となります。当社を中心としまして、栃木県内の宇都宮、鹿沼、わたらせ、また県外ではニューメディア新潟、山陰ケーブルビジョンといったところをつなぎます。

次の8ページをお願いします。それらを合わせることで栃木県内4社でいえば8万5,000ユーザー、またトラヒックボリュームは50ギガを超えるボリュームを出すことができます。集約することで、効率化を図り、地方のお客様へよりよいインターネット環境を提供することと、また事業性としても事業者のコスト削減につなげるということを考えておりまして、今回総務省事業としても進めさせていただいています。

続いて9ページです。栃木県内4社の接続となります。今回4社、また協力いただいたケーブル会社もございますが、主に栃木県南地域、栃木県の半分ぐらいを埋めるようなエリアカバーをしております。この中でケーブルテレビ会社は皆さん光ファイバーをたくさん持っています。そういう中で今回全てのエリアが隣接していたところで、全て自前で構築しました。さらに冗長化をして、耐障害性を高めることもできております。この辺りはちょうどよくできたところで、継続性における大きな地の利であると考えております。こういった網を組むことで、地域の情報ハイウェイや、我々はケーブルテレビですので、そういった映像伝送にも生かすことができるのではないかと考えております。

続いて10ページです。各機能について簡単に御説明をしていきます。まず①トラヒックの地域折り返しということで、これはいわゆる地域IXです。今まではわざわざ東京を通過して折り返していた通信を地域で折り返させることをしています。ただ、コンテンツはやはり地方にあまりなくて中央に集中しておりますので、コスト削減という意味ではあまり効果はないかもしれません。

続いて11ページです。②上位回線の共用とバックアップということです。当社が東京を通らない日本海ルートで大阪の堂島まで接続しておりますので、これをうまく皆さんに使ってもらおうと思っております。もともと栃木県内でトランジットを買おうと思っていなかったのですね。これは東京に近いこともあってか。なので、では自らトランジットになってしまおうという考えでもございます。

続いて12ページです。③CDNキャッシュサーバの共用ということで、我々、もともとCDNキャッシュサーバを幾つか置かせていただきました。今回の事業におきましても幾つかの事業者の皆様に御協力を頂いております。そういう中で当社がまとめることでより地域でローカルな配信ができるということで、これは非常に大きな削減効果がございます。

続いて13ページです。④汎用キャッシュサーバの共用ということです。こちらはトランスペアレント型キャッシュと言ったりもするのですが、CDN事業者でさばいていないようなコンテンツ、例えばゲームのアップデートといったものを、各社にキャッシュサーバを置いて、これらで同期やピークシフトを行うことで、より効率的に地域配信するものです。少し小さいのですが、右下によくあるトラヒックグラフがあります。これはISP皆さん一緒なのですが、上りの帯域が空いていたり、夜の帯域が空いていると。そういったところをうまく使うことで帯域を有効活用できるのではないかと考えております。

続いて14ページです。⑤Peering Proxyということです。こちらは課題の中にもあったのですが、トラヒックボリュームがないと大手の事業者とピアリングができないという課題がございまして、このピアリングをまとめるルーターを用意しまして、今回インターネットマルチフィード様に御協力いただきまして、JP NAP東京につないだところでトラヒック交換を団体ですることを行っております。

最後、15ページになります。効果の推測、今後の展開ということです。今回幾つかの機能があるのですが、これらを組み合わせることで最大25%ぐらい削減できるのではないかと考えております。こちらの取組内容についてはウェブサイトでも公開しておりますので、ぜひ御覧になっていただけたらと思います。トラヒックなども公開しております。

それから日本国内には300社を超えるケーブルテレビ会社がありまして、日本ケーブルテレビ連盟という全国組織とも協力して、全国のケーブル事業者への横展開も考えております。

目的としては、先ほど述べたようにコスト削減、またユーザーのQoE向上があるのでありますが、今回のような取組をすることでエンジニア同士が技術交流をするんです。そうすると、そういったことが活性化されていきますし、また今、コロナでテレワークが見直されておりますが、人やエンジニアの地方分散にもつながっていくのではないかと考え

ております。

以上で発表を終わります。

【林座長】 日里様、ありがとうございました。

それでは続きまして、BBIX様より御発表をお願いいたします。

【BBIX 鶴巻氏】 BBIXの鶴巻と申します。

資料ですけれども、表紙を飛ばして3ページ目から御説明させていただきます。会社概要ですが、私どもBBIX株式会社というところで、事業としては本日御説明いたしますインターネットエクスチェンジ事業と、あとIPOEのローミングの事業も併せて行っております。2003年に東京に出しまして、そこから今までに至っているところでございます。

4ページ目です。現状、日本国内に16か所、接続点と言われる拠点を設けております。青い線と赤い線があると思うのですが、これはそれぞれ同じセグメントを表しております。例えば青いところにつながっている仙台、東京、沖縄に接続いただいた事業者様はそれぞれお互いにトラヒックの交換ができます。大阪、福岡に接続いただいた事業者様はそれぞれその中でつながっている事業者様同士でトラヒックのやり取りができることを表しております。

その青い線、赤い線ですけれども、それぞれ仙台、福岡に関しましては、仙台は東京と、福岡は大阪と接続している状況で、昨年の7月にプレスリリースを出し、事業を開始させていただいておるところでございます。

2ページ飛ばしまして、実証実験の背景というところで、私どもが今回行っている地域IXを活用したトラヒックの流通効率化の実証実験を行っている背景と概要についてこれから御説明させていただきます。

7ページ目ですが、地域事業者の課題というところで、JAIPA様ですとか先ほどのケーブルテレビ様からもお話があったかと思えます。こちらの図は、一般的に地域のISP様がインターネットあるいはコンテンツ事業者様とどのように接続してトラヒック交換しているかを表しております。まず一般的には、地域側にトランジット事業者様がいらっしゃる場合には、そことつないでそこを経由して接続することが行われているのが大体ファーストステップという形になりますが、ある程度規模が大きくなると、自社で中継回線を手配いたしまして東京なり大阪のトランジット事業者様と接続する、もしくは私どものようなIX事業者と接続して、それぞれコンテンツ事業者様なりとのトラヒック

交換であるとかインターネット接続を確保する形を行っているものが一般的かと思えます。

ここにおいて幾つか問題点がやはりあるかと思えます。まず1つ目は、左上に記載しておりますトランジットの費用が、やはり地域側で購入すると東京・大阪等で購入した場合に比べて高価だということをございます。

2点目として、中継回線の手配をして東京なり大阪まで足出しをする場合ですけれども、中継回線は一般的に非常に納期等がかかり、通常1か月、2か月でつながるケースは少なく、通常だと3か月、4か月あるいは半年というような時間がかかる場合もございます。そうしますと、昨今見られるような急激なトラヒックの増加に対しても、なかなか準備が間に合わないようなケースも見受けられると。

またその中継回線ですけれども、通常、接続する場合に冗長構成を取って接続するようなケースもありますけれども、そもそも冗長を取れるような事業者が複数いらっしゃるのか、中継回線を手配できるような事業者が例えば1社しかいないとか、あるいはその1社であっても冗長構成を取ったような回線のルート、経路がないとか、そういうような場合もございます。というところで、何かしら障害があったときのサービスの継続性の維持が課題となるケースもございます。

次に8ページ目。我々のようなIX事業者が、地域に限らないのですけれどもIXの拠点を出す場合に考えていくべき、持続できるようなことを考えて出す要件ということです。我々として4点ぐらいあるかなと考えております。

一つは当然経済合理性といえますか、継続してIX拠点を維持していくにはある程度経済的に実入りがないとできないところもございます。我々IX事業者はトラヒックの量ではなくて、接続してくれる事業者様の回線数で課金するモデルになっておりますので、ある程度の事業者の数、ある程度のトラヒックが見込まれることがまず必要になってございます。こちらの接続の回線数ですけれども、なかなか単独の都市あるいは県という単位で地方に行って十分に経済合理性が出るのは難しい面もございますので、周辺地域を含む広域なエリアでどれぐらいの事業者様が見込まれるかということを検討する必要がございます。

2番目ですけれども、その場合にその設備を設置した拠点に対して地域、周辺の事業者様が簡単に接続できると。一つは接続回線が調達しやすい。もう一つがその設置した拠点のデータセンターがキャリアフリー。これは特定の事業者様に限らず、様々な専用線、中継事業者様の接続ができることが必要になります。

3点目といたしまして、低遅延であったり、地産地消のコンテンツが存在していたり今後見込まれることも、一つ考慮のポイントになります。こちらに関しましては、現状としてすぐに地産地消のコンテンツがあるかというとなかなかないケースが多いのですけれども、今後の話として、先ほど幾つかお話もありましたけれども、例えばG I G Aスクールによるトラヒックですとか、あるいは地方のテレビ局なりの災害情報を地上波の同時配信として配信することが今後起きてくるのではないかと見込んでおります。

最後に、地域におけるコミュニティーが存在すると。コミュニティーというところとちょっとざっくりしているかと思えますけれども、先ほどケーブルテレビ様が御説明されたとおり、同じ地域にある皆様が集まって、問題意識を共有して、お互いにトラヒックを交換しながら技術を高めていったりとか情報交換するといったことが非常に重要になってくると考えております。

我々としてはこれらの要件を満たす拠点として仙台、福岡を実証実験の場所として選定いたしました。

協力体制ですけれども、弊社がB B I XとしてI X設備を設置いたします。今回の実験ではコンテンツの配信をJ ストリーム様をお願いして配信していただくと。データセンターと実際のお客様を想定したユーザー環境を東北インテリジェント通信様、Q T n e t 様からそれぞれお出しいただくということで、実証実験を進めております。

2 ページほど進みまして、1 1 ページ目になります。具体的な実証実験の内容、構成等のお話の前に、I Xの継続に必要な要素を挙げさせていただいております。I Xはまさにトラヒックを交換するための場でありますので、コンテンツを出すコンテンツ事業者様と、それを見に行くユーザー様を抱えていらっしゃるE y e b a l l と言っていますけれども、いわゆるI S P さんであるとかモバイルオペレーターであるとか、法人をいっぱい抱えている事業者様とか、こういったことになるのですけれども、こういったものがそれぞれ入っていただいて相乗効果といいますか、コンテンツ事業者がいることによってI S P さんがそちらのトラヒックと交換したいということで参加いただくと。そういったI S P さんが増えることで、今度はコンテンツ事業者様がトラヒックをいっぱいお渡しできるということで御参加いただけるということで、こういったところをぐるぐるスパイラルのようにしながらI Xを継続していくと。それに加えて、地域のコンテンツとの連携ですとか、地域のコミュニティーの連携を図りながら発展して継続していくことが、I X 事業の継続に必要な要素でございます。

ここで赤字で書いてあるとおり、今お話ししたとおり、コンテンツ事業者様はどのぐらいのトラフィックを創出できるのかという点、EyeBall、ISPさんにとってはどれぐらいのトラフィックを頂けてコストが削減できるのかを考えるというところで、まさにどちらから入ってこないとどちらかが入らないと。鶏・卵の状況になってございます。ということで、新たにIXなりを接続する際には、このスタートアップのところを何かしらブレイクスルーするような必要がございます、というところがポイントになります。

ということで、次の12ページ目になりますが、今回の実証実験の構成を御説明いたしますと、真ん中のBBIX仙台・福岡が地域側に置いた地域IXという形になります。こちらをただ置くだけですと、先ほど御説明したコンテンツを吐き出すコンテンツ事業者様のなかなか誘致が難しいと。そうしますとなかなか地方のISP様も御加入が難しいということになりますので、まずファーストステップとして、我々は、BBIXの仙台は東京、BBIXの福岡は大阪という、ある程度もともとコンテンツ事業者様やその他の事業者様がいらっしゃるIXの弊社の拠点と同じセグメントにBBIX仙台・福岡を設置する形を取りました。これによって、地域のISP様は今回の実験で地域にいらっしゃるコンテンツ事業者様だけでなく、東京・大阪にいらっしゃるコンテンツ事業者様ともトラフィックの交換ができるということで、まずはこちらで地域のISP様を募った上で、行く行くは地域側にコンテンツ事業者を誘致できるようにしていきたいと考えております。というのが、右側下の黄色いところを書いてある内容でございます。

具体的な実験の内容を左下の青いところを書いてございます。こちら、今回のこういう構成を取ることによって、東京それから地域側それぞれのコンテンツサーバあるいはCDNサーバにアクセスできる環境を提供することができるようになっております。ということで、この東京・大阪側のコンテンツと地域側に置いたCDNサーバ、コンテンツサーバに対しまして、それぞれ遅延ですとか例えば映像配信の品質等を確認することによって、どれぐらい差異が出るかをまず検証いたします。

それから、片側のコンテンツサーバなりに対するアクセスを、疑似的に障害を起こす形を取りまして遮断することを行った場合でも、他方のサーバから継続して視聴ができることを確認する、検証することで、対障害性が向上できるのかというところを検証することを行う予定でおります。

併せて最後に、もともと上の青い線で書いたようなアクセスが、既存で地域のIXがない状態で地域のISP様がコンテンツ事業者様とのトラフィックを交換していたところでは

けれども、これがどの程度赤い下の矢印のほうの地域側の I X を経由してトラヒックが移行するかと。ということによって、地域 I S P 様にとって例えば回線の費用であるとかトランジットの費用の削減効果が出るのではないかとということ、どのくらいのトラヒックが移るかということを検証してみる、測定してみることを行っております。

ということで、このトラヒックの遷移の量ですけれども、大体総トラヒックの 20 から 40% 程度が地域 I X 側から流れることが期待できるのではないかと考えております。

最後に、今回の実験の今後の課題等です。今回総務省様の実証実験の公募に応募させていただいて地域 I X の設置を行ったわけですけれども、このスタートアップのきっかけとしては非常に有益な施策をしていただいたと感じております。ただ、実際に事業者様がこういったネットワーク構成を変更したり追加したりする場合には、当然ある程度の中長期的な評価で参加可否等を決定されますので、これを継続してできるような何かしらの仕組みといますか、政策といますか、きっかけといますか、何かしらこれを今後は考えていかなければいけないというのは感じているところでございます。

また最後に、先ほどお話しした例えば低遅延であるとか地産地消といったコンテンツ事業者様ともぜひ連携して、何かしら実験とはいいませんけれども、何かしらトラヒックを増やして、より地域の I S P 様が貢献できるような形を取っていきたいと考えております。

ということで、私からの発表は以上となります。

【林座長】 鶴巻様、ありがとうございます。

それでは、ヤフー高澤様、御準備よろしいでしょうか。

【ヤフー 高澤氏】 ヤフーの高澤から、弊社のトラヒックの状況や災害への取組について、そもそものインフラがどうなっているのかということからお話しさせていただこうと思います。

大分、日頃お会いしている方々もいらっしゃったということであれなのですが、一応初めての方もいらっしゃるようなので、私の自己紹介が 2 ページ目に入っております。長年ヤフーのインフラをやっております、今まで 20 年ほどずっと物理インフラを担当しております。今現在、プロダクションのインフラに関して担当しております、本日はネットワークであるとかサーバストレージ、データセンター回りについてお話をさせていただきます。よろしく願いいたします。

3 ページ目をお願いいたします。ヤフー株式会社ですけれども、事業内容としては、皆さん日頃使っていただいているとうれしいですけれども、ヤフーのトップページであると

か、ヤフーニュースであるとか、ヤフーショッピングのeコマース事業であるとか、ヤフーメール等の会員サービス事業、あと広告などというような形で、現在7,000人ほどで運営している会社でございます。

サービスはいろいろとインターネット上にあるサービスを一通り網羅している形で、約100のサービスがスマートフォン、ウェブサービス両方である状態でございます。

最近リクエストでどれくらい1日來ているのかをいろいろ調査したりしていますと、大体1日で1,500億リクエストぐらいが弊社に來ていただいている、皆さんが見ていただいていると。1ページを見るときにいろいろなリクエストが多重化されている感じになりますので、1,500億回見られているわけではないのですけれども、これぐらいのリクエストを今頂いているということです。月間のページビューに関しては、今780億ページビューを頂いている状況となっております。

では、インフラについてということで、5ページに進んでいただきまして、まずサーバとハードウェアの状況についてお伝えいたします。サーバは今8万5,000台ほど運用しております。年間大体7,000から1万台の調達、多い時はもうちょっと増えますし、仮想化を推進していた頃は五、六千台の時期もあったのですけれども、大体、何だかんだいってコンスタントにこれぐらいの数字、サーバを調達しております。5,000台、今オープンコンピュータプロジェクトというものをやっております、ここの写真にあるサーバがまさにそれなのですけれども、これまであったようなサーバの形ではなくて、たくさんサーバの台数を運用する中で運用効率の高いサーバを調達するような意識を持って設計されたサーバを今現在どんどん推進して、運用コスト自体を下げているという状況でもございます。

VMと書いてあるのが仮想サーバです。このサーバの中にバーチャルマシンを入れるのですけれども、先ほど申した8万5,000台の中のうちの2万台から今は3万台弱にはなっていると思うのですが、その中に仮想サーバをたくさん立てまして、今現在は14万5,000台分の仮想サーバを運用しております。

ストレージ領域もいろいろなデータをため込む部分もありますので、今現在120ペタバイトという形でストレージも運用しております。

では6ページに行ってくださいと思います。国内の自社データセンターになります。データセンターを大規模に建設しております、各所にデータセンター事業者さんがいらっやっや、データセンターを提供されているところがあると思うのですけれども、我々

としましてはこれだけの規模感のサーバを入れたりしますと自前でやったほうが良いという形で、建設からファシリティ運用を含めて2006年ぐらいから振り切りまして、途中データセンター事業者さんと一緒に建設するなどして、北九州と新白河に大規模にデータセンターを建設しております。北九州側はMAX30メガワット、これは電気の最大利用可能容量です。こちらは今、北九州に持っております。ラックでいいますと3,100ラック分が今稼働していると。新白河に関してはMAX25メガワット分ということで今2,300ラック。東日本と西日本ですと、西日本側が早くからデータセンター建設が始まっておりますので、こちらのほうが多い状況になっております。

次のページに行ってくださいまして、海外にもデータセンターを打っております。先ほどのメガワットの話がありますけれども、最大14メガワットのデータセンターをワシントン州に随時大きくしていっておる状況でございます。日米間、災害の観点から見ましても海底ケーブルが切れてしまうと通信では大きな影響がありますので、今回見た目は2経路なのですけれども、ここを4経路引いていまして、全てを足しますと100ギガを超える接続で今現在はアメリカとつないでおる状況になります。

次の8ページに行ってくださいまして、インフラについて。これがネットワークの構成になるのですが、バックボーンの構成です。右上の日本列島、東北と書いてあるところが先ほどお伝えした新白河のデータセンターです。左側、九州と書いてあるルーターのマークがあるところ、ここに北九州のデータセンターがあります。こういう形で北は東北から南は九州までという形でバックボーンをつないでおります。東日本はASという形で分けておりまして、AS23816とか24572という2つのASをヤフーとしては運用しておりまして、インターネット接続は基本的に東京、大阪からインターネットに出ていく形。データを蓄積したり計算をしたりとかは新白河ですとか北九州の大きなデータセンターということで、東京と新白河で1セット、大阪と北九州でセットという形で、ヤフーは東西に東日本ヤフー、西日本ヤフーという形で構成しております。

先ほども吉田さんからもお話がありましたけれども、この辺りですとDNSの規模になってきまして、DNSのリダundantも東京側にDNS、大阪側にもDNSをしっかりと置いて、もし例えば東日本で大きな影響があったとき、東京と新白河が使いものにならなくなってしまう、もしくは新白河のデータセンターが生きていたとしても東京までの経路はなくなってしまうとしても、で、東京から直接インターネットに出られなくなった状況でも、DNSサーバは大阪にもありますので、西日本の方々にy a h o o . c o . j p

はどこにあるんだというクエリーを投げただけであれば、必ず応えられる環境は維持できるように我々としてはしております。

あとは、コンテンツを配信するのはCDNが必要でして、コンテンツをデリバリーするネットワークなのですけれども、コンテンツの配信インフラも、先ほど見ていただいたとおり東京と大阪、インターネットの出口に近いところにCDNを配置しております。東西で1テラずつ冗長で、合計2テラの動画ですとか画像ですとか、あとは通常のページですとかを配信できるようなクラスタを配置しています。今現在、800ギガから1テラぐらいがピークのトラフィックとして我々は運用しているので、東日本、西日本、片方が潰れてしまっても今現在のトラフィックはさばくことができる形で、50%運用の冗長構成を組んでおります。

ヤフージャパンというだけありまして、国内配信が基本的には90%を占めておりますので、海外に向けてというコンテンツはないものですから、基本的には東京と大阪にCDNを置くことでコンテンツを配信していこうという形で構成しております。

次、10ページ目、トラフィックの状況。ここはトラフィックの状況はどういうものがあるかという話を御説明させていただきます。

11ページに行ってくださいまして、今現在、流量は年10%程度の増加ということで、アベレージと書いてしまったのですいません。これは1日のピークが大体800ギガから1テラぐらいがデイリーでお客様にお届けしているトラフィックになっております。

トラフィックの内訳ですけれども、やはりサイズの大きい動画ですとか画像回りが大きく占めるということで、動画ですとGyaoというエンタメ系の動画であるとか、動画のニュース。昨今ですと記者会見、知事や総理大臣の記者会見をトップページから出したり。スポーツのライブも高校生のスポーツの大会であるとかパ・リーグの配信ですとか、先ほどもありましたけれどもセンバツの配信であるとか、というような形でスポーツのライブ。あとは通常のお客様のビデオの配信が入っていたりという形で、動画の割合が非常に増えておる状況でございます。

13ページに行ってくださいまして、トラフィックの波形についてになります。上の段がヤフージャパンの平時のトラフィックの波形になります。大体お昼でのピーク、夜21時から22時ぐらいにトラフィックの波形がございまして、高いピークタイムがあります。コロナ前はこのような形だったのですけれども、コロナ禍に入りまして平日日中も、特に4月ですと学校も休みだったりとか在宅も結構厳しくされていたということで、お昼に弊社の

コンテンツを見てくださる方も多かったです。お昼のこの時間帯、15時ぐらいに見てくださる方が多かったりとか、各所でも言われていたと思うのですけれども、夜のピークが大体我々は22時から23時の間だったのですけれども、大体21時に前倒れていると。これは今現在も続いている事象です。ちなみにこの昼の午後3時頃に増えるというのは、実は2回目の緊急事態宣言下では見えていなくて、なので皆さん在宅なのか出社されているのか、引き続きその辺りは前回とはちょっと違う状況だというのは見えております。

14ページ目、弊社のトラヒックの特徴をお話しさせていただきます。こういう形で号外の速報で基本的にトラヒックが大きく上下します。例えば大きなニュースとかが、ヤフーのアプリが入っている方ですとプッシュでいろいろと飛んできます。誰々と誰々が結婚するであるとか、直近ですと松坂桃李さんと女優の方との結婚ですとか、あと訃報ですね。この方がこんなタイミングでという形で出るであるとか、時々増え続けているときですと今日の感染者数というニュースは定期的に飛んでくる号外ニュースとして飛ぶんですけれども、それによって大きく上下します。コロナ期間中に歴代瞬間最大アクセスを更新したのも残念ながらこの時は訃報だったのですけれども、通常の記事、普通のページを見るだけで瞬間的に500Gbpsぐらい、動画でも何でもなくときでもそのようなトラヒックが一気に上がるような波形になっております。

次のページに行ってくださいまして、ほか各ISPさんとの状況ということで、16ページを見ていただければと思います。弊社はコンテンツを提供する側、皆さんに見ていただく側ということで、いろいろな全ISPさん、サービスプロバイダーさんとは基本的には直接接続をお願いできるように、コンテンツを直接届けたいという状況でつながせていただいております。こちらは法人、個人ともに提供しているISPさんのトラヒックの波形の1年間分なのですけれども、振り返ってみますと、緊急事態宣言の後、でも法人と個人両方に提供されているISPさんで、会社に行っていた方々がおうちで見る形で、ほぼ一定という感じになります。1月7日の都道府県単位での発出後も特に変わったような状況ではございませんでした。

17ページ目です。モバイルだけのサービスプロバイダーさんですけれども、これは4月、宣言後は一気に30%減、大幅に下がりました。やはり皆さん外に出て弊社のコンテンツを見なくなったというのが顕著に現れたのかなと。ゴールデンウィークとか年末年始と書いてあるこの部分では日頃から皆さんが出歩かなくなるので、こういう形で谷間のようにトラヒックが減るのですけれども。また1回目と2回目との違いという部分では、

緊急事態宣言が出た後、一気にピーク時も5月、6月は減っていった、そのまま外出する方も減ったので減っているのですけれども、今回、2度目の発出に関しては必ずずっと同じ推移で来ているということで、ここはやはり人の出歩きが違うのはモバイルのトラヒックから見えている状況でございます。

18ページですけれども、主に法人に強いISPさんです。こちらは最初の宣言直後のへこみはわずかだったのですけれども、翌週から恐らく在宅が始まったと思いますので、在宅の準備ができたところから一気に在宅でトラヒックのピーク時から減っていったと。9月からは宣言前と同等。こちらは在宅なのかVPN経由でオフィスからのアクセスのように見えるのかはちょっと分かりませんが、トラヒックは9月ぐらいからしっかりとこちらから戻ってきています。今週というのは間違っているのですけれども、宣言2回目の発出後、こちらは引き続き変わらず大きな変化もなくということなので、在宅されている方なのかはちょっと分からない状況ですけれども、9月、10月、11月とあまり変わらないトラヒックの波形に1月、2月はなっている状況でございます。これが昨今のトラヒック事情という形でお話しさせていただきました。

最後、災害への社内の取組ということで、先ほど東日本と西日本でASを分けていて、トラヒックも1テラずつ配信できるコンテンツ配信サーバであるとか、それ以上に外部接続は4テラ相当積んでいきますので、2テラずつありますので、東が落ちても西だけで、西が落ちても東だけでという形でサービスはできるわけですが、こちらは災害への取組はほかにもやっておりますので、そちらを御紹介したいと思います。

20ページを見ていただきたいのですけれども、弊社内でBCPのPJもつくっております。初動体制の構築、ここが一番肝だと思っております、ここの立てつけをつくっております。先ほど弊社紹介でもお話ししたのですけれども、7,000人のほとんどが基本的に東京におりますので、ある程度の人数の分散を考えなければいけないというので、東と西、例えば東で何かあったときでも西日本でいろいろなジャッジメントをしながらサービス継続の方法を考えるための権限委譲の方法でありますとか、あとは東と西の間での災害時の状況の報告体制の整備であるとか、現場でのシフト体制の組み方、また連絡の取り方も電話とかではなくて、いろいろな手段が寸断されている可能性がある中で、Slackができるのか、Slackがもし動くことができなかつたらTeamsにするのかであるとか、その辺りの連絡体制の確立等を今現在進めておるところでございます。

災害対策での注力ポイント。今後社内でBCPをやっていくに当たって、インターネット

トの出口に向けては東・西で分けているので、片方が切れてしまったとしても、我々がしっかりとコンテンツを配信できることが大事ですので、人員の配備をしっかりとしていきます。また、弊社は出社しないで基本的にオンラインで仕事を回している形で在宅が主になりますので、新しい働き方にも対応しています。災害時、例えば大手プロバイダーさんですと地域、例えば九州や大阪にいる場合、見に行く先がいろいろなプロバイダーさんのプラットフォームが実は東京にあって通信できなくなりましたですと困りますので、実は地域プロバイダーさんに接続するように率先して社員はしたほうがいいのではないかとか。西側がそもそも先ほども申したとおり人員が不足しているのでちょっと困ったので、この辺りの対策を考える必要があると感じています。

あとは訓練です。南海トラフ、直近ですと富士山の噴火も想定に入れつつ、東日本での地震を想定した訓練をいろいろと各種計画しています。ここのデータセンターが使えなくなったであるとかインターネットの接続ができなくなりましたであるとか、実際にデータセンター、アベイラビリティゾーンを今ちょっと組んでいるので、データセンターの中で特定の領域を落としてみてやるとか、そういうところまでやりたいというのを目指して、訓練体制を組んで準備しております。

また、Tier別のインフラプラットフォームの構築ということで、Tier選定したサービス、ヤフーのトップページであるとか、天気、ニュースであるとか、災害時に必要としていただけそうなコンテンツに関しては東が落ちても配信できる、西が落ちても配信できる体制をしっかりと組んで、サービスできるようにしていこうと考えております。また、それに付随したバックエンドとしてのデータをためるところであるとか、それに付随したプラットフォームは東にしかない、西にしかないであると、実際に配信サーバが生きていたとしてもコンテンツをリアルタイムにお渡しすることはできなくなりますので、その辺りを引き続き考えていこうということで、社内では災害対策という意味ではコンテンツ配信を継続するために準備をしておるところでございます。

すいません。何度も切れてしまって申し訳なかったのですがけれども、ヤフーからの災害時対策は以上とさせていただきます。ありがとうございました。

【林座長】 ありがとうございます。

それでは、一通り本日の御発表は終わりましたので、質疑応答に移りたいと思います。なお、構成員限りの部分については御留意をお願いいたします。いかがでしょうか。

それでは中村構成員、お願いいたします。

【中村構成員】 ありがとうございます。

本日も含めてこれまでの報告をいろいろ聞いていて、地方の話で、やはり少なくとも設備レベルでの集約や共同利用が非常に有効で、それは費用面の効率性もあるし、上位回線との交渉力の確保といった観点からすごく有効であると強く感じております。

その意味で、第1回でCONNECTさんのような全体の調整の協議会が今立ち上がって有効に機能しているとのことでしたけれども、地域ごとの調整がしやすい仕組みづくりも必要だと感じました。例えばケーブルテレビ株式会社さんが今されている実証実験の枠組みがその地域の協調のベースとして機能しているのかなというの、今回参考になりました。そういった試みが地域ごとに色々違いがあるということであれば、その点を推進していく必要があるのかなと強く感じております。

それに関連して、今日のJAIPAさんのお話等を伺いますと、経済学で普通の財やサービスであれば、地方ゆえに発生するコスト、距離が遠いから発生するコストは地方の人が負担するのが原則考えられるのですが、このインターネットトラヒックのように非常に社会性の高いものは、やはりデジタルデバイド解消という視点から、必要であれば何かしらの補助等が検討されるべきなのだろうなと思いました。補助というようないきなりのものではなくても、少なくとも共同設置であったりとか協調の仕組みの構築支援は必要なものなのかなと、今日のお話を聞いて感じました。

もう一点、新ビジネスの分野で、今日ヤマハさんの資料の最後のところで、こういう情報があったらいいというような話があったわけですが、前回のソニー・インタラクティブエンタテインメントやネットフリックス等の上位のレイヤーの人たちとの情報共有も進む仕組みが、もう既に構築されている面があるのかもしれないですが、非常に重要性を感じました。

いろいろ勉強させていただきました。ありがとうございます。

【林座長】 ありがとうございます。3点、貴重なコメントを頂いたと思います。

それでは続きまして主婦連の平野構成員、お願いいたします。

【平野構成員】 こんにちは。主婦連、平野でございます。いろいろと貴重なお話を、ありがとうございました。

今の中村先生の質問にも重複しているところもあるのですが、この会議の前に国民生活センターと消費者団体との意見交換会に参加してきたところです。そこでも話題になったことですが、高齢者はこの手のことについては、無視されることも多いのですけれども、

デジタル通信の問題は若者だけではなく、地方に住んでいる高齢者にも関係します。コロナ禍の大変な中で唯一良かったのは、地方の島嶼部、例えば八丈島とか、普段東京などで開かれる会場に来て会議に参加できない方が全国から参加できるメリットが生まれているということだと思います。その中で、実は地方の公共施設の中にリモート会議ができるような設備がないといったこともあるという話も聞きました。

地方の過疎地の問題では、ガソリンスタンド、LPガスの供給、水道など、様々な生活に必要なものものが破綻しつつあります。その中でネットの環境もなかなか採算が取れないということで業者が撤退していることがあったら、ますます過疎地の過疎化が進み、そこに住む人たちがいなくなってしまうことが懸念されます。

それと、新しい生活の中でこのようなウェブ会議に参加できることはメリットなのですが、このコロナ禍の状況が収まっても、リモートを利用することはどんどん定着していくことだと思います。事業者は採算が取れなければ撤退するのは当然のことだと思いますが、国としても推進しているところなので、そこをどうやって安定的に提供していくか、中長期ではなく、もう少し短期的にも考えていかなければいけない問題だということを感じて述べてさせていただきます。

それと、昨日のニュース等でも取り上げられていましたが、お給料等の支払いを銀行を介さずにスマホに直接デジタルで支払うことが進もうとしています。トラヒックの問題、その安全性の問題も私たち生活している者にとって大事なことです、その辺も一緒に考えていってほしいということを申し上げたいと思います。

【林座長】 ありがとうございます。これも貴重なコメントと拝察いたしました。1点目は高齢化、地方過疎化の中において、地方インフラの維持整備とこのトラヒックの問題は共通している問題があるという御指摘。それから安全性の問題。いずれも重要な御指摘だと思います。

それでは田中構成員、お願いできますでしょうか。

【田中構成員】 林先生、ありがとうございます。そして、今回の御発表いただいた皆様に貴重なお話を伺えて、本当に勉強になりました。いずれもコメントしたいことが多々ありますけれども、時間が限られておりますので、一つ、これからさらに取組が重要になると思われる栃木県IX様、tochigixの取組は、中村先生と同様にこれからの可能性を感じております。

私もなかなか情報がなくて知らないことが多いのですが、質問としては、こうい

った取組がほかではもうある程度見られるものなのか、それとも非常に先進的なものとして位置づけられるのかというところを、お聞きしたいと思っています。

もしこの取組が全国に広がっていく、他県でも広まっていくとした場合、栃木県 I X 様の御経験からして、どういった点が一番大きな課題となると感じていらっしゃるのかを少し補足いただきたく思います。どうぞよろしく願いいたします。

【ケーブルテレビ 日里氏】 ケーブルテレビ株式会社の日里です。御質問ありがとうございます。また、注目いただきまして大変光栄に思います。

私もこのインターネットの仕事に携わって18年ほどたっているのですが、私は新潟県にある E c h i g o - I X の取組に非常に感銘を受けまして、そういった地域 I X がウィキペディアのインターネットエクステンジに載っていたのですが、今、日本国内には15か所ぐらいあるようです。そういう中の追加の取組として行えればと思っております。なので、斬新性があるかという、いわゆる地域 I X としては既にあるものの追加ということで捉えていただければと思いますが、幾つかの機能は新規性を持たせてやっております。

また、課題というところですが、非常に一番重要なところは継続性だと思っております。今回、立ち上げてみんなでやっということにはなっているのですが、来年度以降もやっていってこれを持続させる。それについてはやはり事業性、収支といったところも非常に大切だと思っております。

栃木県、t o c h i g i x につきましては自前のファイバーで組めましたので、特にほかの通信事業者にお金を払うとか、そういった必要もございませんので、そういった事業性も我々の中で完結できるというものもごさいます。事業性が成り立つことで継続性を持続させるといったことが可能となっております。

ただ、これはあくまで t o c h i g i x の事例ですので、ほかの地域でこれが全て当てはまるか、この地の利があるかは、当てはまるとは限らないと考えておりますので、そういったところは地域ごとの課題になってくるかなと考えます。

以上です。

【田中構成員】 ありがとうございます。地域性によってどの点が強みになるか、弱みになるかの違いはあるということと、この t o c h i g i x 様が投資を行ったことが今後の事業継続性に対してプラスであろうという点で理解が深まりました。ありがとうございました。

【林座長】 ありがとうございます。立石さんから補足ということですので、お願いします。

【日本インターネットプロバイダー協会 立石氏】 すいません、簡単に。

地域IXを私も20年ぐらい、いろいろなところで話をしたり、若干携わってはきているのですけれども、先ほどお話がありましたように、なかなか事業的には継続できないところがあって、既にやめてしまったところも結構あります。一番大きかったのは、やはりトランジットの共同購入を地方でやると、何回も申し上げているように、かなりボリュームディスカウントが利きますから安くなっていたのですけれども、トランジットコストがどんどん、回線コストが下がることによって逆ざやになってしまって、うまくいかなかったりとか。実はいろいろな理由でうまくいかないことが多かったです。

ただ、ほとんどの場合はデータセンターに見に行くパターンが今までは多かったのですが、今回リモートワークだったとか、それからGIGAスクールのような地域折り返しのトラヒックがかなり増えるだろうという見込みがあるので、今までとはちょっと違った形になるのかなと感じています。やはりもともと人口が少ないところでやるので、大手さんがピアリングしてくれないとか接続してくれないということも多々考えられるので、先ほどの栃木ケーブルさんの話のように、本当に地域地域で解決してやっていくしかないかなとは感じています。

以上です。

【林座長】 ありがとうございます。田中先生、よろしかったでしょうか。

【田中構成員】 はい。この地域、私も研究者として見ているB2B、ISPさんと大手ISPさんとの関係や、トランジットの費用の面はなかなか見えづらくて、理解が至らない部分もありますが、立石様に補足いただいて、このビジネスが様々な利害関係や、接続環境によって持続可能性が変化するというのも非常に重要な観点だと理解が深まりました。ありがとうございました。

【林座長】 ありがとうございます。ケーブルテレビ様のプレゼンにもありましたように、連盟とも協力していただいて、ぜひほかのCATV事業者にも横展開を図っていただければ非常によいのではないかと思います。

ほかに構成員の先生方からいかがでしょうか。特にまだ御発言いただいていない内田構成員、桑津構成員、いかがでしょうか。よろしゅうございますか。

【内田構成員】 内田ですけれども、私からは特にございません。ありがとうございます。

す。

【林座長】 ありがとうございます。桑津構成員、お願いいたします。

【桑津構成員】 桑津でございます。今日は非常に有意義なお話、特に地域の取組等でお話を聞きまして、大変感銘いたしました。

ただその一方で、やはりネットワーク産業ですので、基本的には規模が大きくなって経済性が上がることを目指す必要があるかと思います。一方で地域によいものを残し、地域に提供していくというバランスの問題だと思っております。

そういう面で、地域の I X ももちろん重要なのですけれども、一方でそういう技術のレイヤーで現場の方が頑張っているのと、もう一つ上の段階で、経営の段階として会社を統合していこうとか大きな枠組みの中に入れていこう両方を並行しないと、やはりバランスが取れなくなる。ケーブルテレビ、I S P は 30 年ほどやっておりますけれども、正直もうちょっと再編したほうがいいのではないかと思うところが多々あります。

その上で、先ほどおっしゃられた、地方で本当に人が少なくなって苦しいところは例えば国費とかいろいろ補助があるかなと思うのですが、民は民で技術ではなくて経営の観点で、それも国のほうから一部サポート、指摘をしていくようなことも必要かなと思いました。そういう面で、今日は主に技術の話を非常に深くお伺いさせていただいたのですけれども、並行してやはりトラヒック、経営というものも若干視野に入れた中で、束ねるところにもある一定の配慮は必要なのかなと思いました。

以上です。

【林座長】 ありがとうございます。コメントというふうに伺いました。いろいろ人材不足とか世帯数の減少といった辺りは構造的な問題で、一朝一夕にはなかなか即効性のある対策を見いだすのは難しいのですけれども、補助金ということだけではなくて、やはりいろいろ経営の観点から束ねるという御指摘、非常に重要だと思いました。

江崎構成員、お願いいたします。

【江崎構成員】 そういう観点からすると、今日は歴史の勉強だったところも多分あると思うのですけれども、技術は大分変わっていて、会社の経営としても、コネクティビティだけでビジネスをつくるということではない形態がそろそろ出てきてもおかしくないだろうと思っています。その時にそれができないようなところをどう考えるかという、そういうところにステップを上げないと多分難しいのではないかなと思います。

例えば低軌道衛星がそろそろ幾つか入ってくるというときに、これをどういうふうに考

えていくかというのも、例えばこれもかなり技術と経営両方分からないといけないという話になってくるし、それからケーブルの使い方もダークファイバーで使うということはある時期から多分消えてきているところもありますので、そういうところをこの委員が出すような話ではないかもしれませんが、やはりプレーヤーの方がそういうことを考えたときに、こういうところがそのビジネスを進めるための障害になっているところがここから出てくると、非常に建設的ではないかなと思います。

【林座長】 ありがとうございます。

それから吉田構成員、よろしければご発言いただければと思います。

【吉田構成員】 ありがとうございます。

中村先生から先ほどCONNECTを御発言いただいたのですけれども、ちょうど日里さんには先日CONNECTの会合にも参加いただきました。地域のIXの取組は現在、事業者の方々、大手だけではなくてケーブルさんもCONNECTに入っていてきていますので、ぜひ展開していきたいです。

あと、日里さんの先ほどのトラヒックの交流、連携を地域でというのはあると思うのですが、やはり技術交流というか、地域の皆さんでそういったことも含めて交流していけると非常にいいのではないかと考えていますので、他の連合さんにも広めていかれるというお話も伺っていますので、ぜひ進めていただけるととてもいいのではないかなと思いました。

以上です。

【林座長】 補足いただきましてありがとうございます。

それではそろそろ時間になってまいりましたので、全体を通じてこれだけは言っておきたいといったことが、もし言い残した点がございましたらお願いできればと思いますけれども、よろしゅうございますか。

【日本インターネットプロバイダー協会 立石氏】 立石ですけれども、ちょっとだけよろしいですか。

【林座長】 お願いいたします。

【日本インターネットプロバイダー協会 立石氏】 先ほどの経営統合の件です。桑津さんがおっしゃっていた件ですが、これは場所とか規模にもよると思うのですが、私はどちらかというと基本的に反対でして、経営統合するというのは結局不採算地域は切ることになって、自力で頑張っていたところよりも早めにサービスがなくなったところも

ありますし、それから現にNTT東西さんですら光の提供ができない地域はいっぱいありますので、過疎地域だったりとか人口が少ないところにとってはむしろデメリットのほうが多いのではないかと。すいません、これは正確な情報を持っているわけではないですけども、肌感覚的にはそう思います。

以上です。

【林座長】 ありがとうございます。なかなか難しい問題だと思います。

それではまだ言い足りない点等あるかと思うのですけれども、さらに御質問等ございましたら、お手数ですが事務局までお寄せいただければと思います。2月3日、水曜日を目途に事務局まで質問をお送りいただきまして、その後、事務局からまとめて関係事業者様へ質問を投げさせていただきますので、よろしく願いいたします。

それでは皆様、活発な御議論をありがとうございました。それから御発表をいただいた各事業者・団体様、ありがとうございます。

最後に特に何かよろしゅうございますでしょうか。

それでは次回の研究会、予定につきまして事務局からアナウンスをお願いいたします。

【武田データ通信課課長補佐】 次回の研究会につきましては2月18日の開催を予定しております。詳細な日程、会場等については別途御案内いたします。本日もありがとうございました。

【林座長】 ありがとうございました。本日はこれにて閉会いたします。