

将来のネットワークインフラに関する研究会（第6回）

議事要旨

1 日時

平成 29 年 5 月 29 日（月） 16:00～17:30

2 場所

総務省 11 階 第 3 特別会議室

3 出席者

（1）構成員等

相田座長、宇佐見氏（内田（義）構成員の代理）、岡構成員、尾上構成員、片山構成員、関屋氏（加藤構成員の代理）、田川氏（河村構成員の代理）、川村氏（篠原構成員の代理）、福岡氏（田口構成員の代理）、中尾構成員、有賀氏（中川路構成員の代理）、中村構成員、前田構成員、小林氏（牧園構成員の代理）、三友構成員、森川構成員、高橋氏（安川構成員の代理）、横田構成員、和田構成員

（2）総務省

富永総合通信基盤局長、巻口電気通信事業部長、荻原電気通信技術システム課長、梶原電気通信技術システム課課長補佐

4 議事要旨

（1）将来のネットワークインフラの発展イメージについて

事務局から資料 6-1 及び資料 6-2 に基づき説明が行われた。

（2）意見交換

【中尾構成員】

エッジコンピューティングについて、エッジという言葉の持つ意味を明確化しないといけないと考えている。ユースケースとして自動走行があるが、超低遅延を実現するために、エッジコンピューティング機能が配備される場所が有線側なのか、無線側なのか、例えば基地局の近くにあるのか、あるいは、階層的に配備され、組み合わせて使っていくのか、というところもロードマップの中に含まれていると良いのではないかと考えている。msec のオーダーでコントロールやフィードバックを行うためには、どこにその機能があるべきかという議論が出てくる。3GPP でもエッジコンピューティングについて議論されており、エッジコンピューティングは有線と無線の境界あたりが特に関わってくるのではないかと考えている。

人材について、ソフトウェア化が進み、コンピューティングがネットワークと深くかかわってきている中で、ハードウェアだけでなくソフトウェアの人材育成も重要であり、どのように必要な人材を育成するかプランを持たなければいけない。

【荻原電気通信技術システム課長】

ご指摘のとおり、エッジコンピューティングの場所は重要なポイントと考えられる。人材育成については、情報通信審議会等でも検討が行われているので、それらの内容も踏まえつつ検討する必要があると考えている。

【内田（義）構成員代理（宇佐見）】

エッジコンピューティングについては、少し広げた解釈も考えられる。超リアルタイムサービスや高精細映像配信サービスでのエッジ処理は重要であるが、IoT サービスについても重要な技術課題があるのではないかと。例えばプライバシーなどセキュリティのデータをあるエリアに閉じた形で制御することもあり得る。上りの映像トラフィックをエッジで処理して例えば監視情報のみをネットワークに送信することも考えられる。

【尾上構成員】

エッジコンピューティングの場所は、技術的には全ての場所が候補となり得る。むしろ、どのようなユースケースでビジネスになるのかということが重要である。また、低遅延だけではなく、伝送路の効率化という観点からもエッジコンピューティングは有効であり、それぞれの観点で場所や時期を考えていく必要がある。

【岡構成員】

ネットワークの管理・運用について、スライスで多層化されたネットワークの保守管理を意味していると思われるが、ここにはエッジを含めてネットワークの柔軟化・複雑化に対応する必要がある。コアネットワーク機能に対してアプリケーションサービスがあり、セキュリティやリアルタイム性等を保証するために、エッジに機能を配備することになる。電気通信事業者とサービス提供事業者のどちらにエッジを置くかはアプリケーションで変わってくるが、運用においてはエッジだけでなくネットワーク全体の運用が重要となる。運用のすり合わせや標準化も大事な要素であり、明示しておいたほうが良いのではないかと。

【荻原電気通信技術システム課長】

スライシングとエッジコンピューティングを含めて、ネットワークのソフトウェア化が進むとともにプレーヤーも多様化すると考えられる。ロードマップへの反映を検討させていただきたい。

【尾上構成員】

超リアルタイムサービスの例には、自動走行が良く出てくるが、自動走行のどこにリアルタイム通信が役に立つのかは、使い方を理解した上での議論もしないといけない。通信のエリア外に出たら車が止まったり、衝突したりするのはあり得ない。また、自動運転のためにネーションワイドの低遅延なネットワークがすぐに必要ということではないと考えている。資料 6-1 では、「市街地での」と限定された記載となっており、現実を踏まえていると思われるが、この表現ではまだ通信に過剰な期待を持つ人も出てくるのではないかと。リアルタイム通信によって自動走行がより安全に

なるといった、使い方に対する共通の理解を形成しておくことが重要である。期待されているところと実現できるところのギャップがまだあり、全員が共通の認識を持てるような表現が望ましいのではないかと。

【荻原電気通信技術システム課長】

「自動走行」と一言で記載しているが、議論の中心となっているのは、基本的には車が自律的に判断して動き、ネットワークインフラが果たすのは付加的な役割であるという関係にあるものだと認識している。一方で、ある一定のエリア内でネットワークインフラ側にリアルタイム性を求める自動走行のサービスも検討されているという話もあり、ネットワークインフラの低遅延の技術が必要になってくるケースもあるのではないかと。自動走行でもいろいろな種類があると考えている。

【前田構成員】

ネットワークへの規模やインパクトという意味では、自動車を事例に挙げるのはマーケット的にも期待が大きい。標準化で、今まで超低遅延が求められている背景でよく使われたのが、タクタイルインターネットといわれる、遠隔でのオペレーションの制御であり、フィードバックが必要なアプリケーションが 1msec や 10msec の根拠となったという背景もある。自動車に加えてロボット制御、遠隔での手術など、必ずしも全国にインフラがなくても、ある特定の目的のために適用する低遅延も含めた方が、より幅広くなるのではないかと。

【三友構成員】

資料 6-1 の 4 ページで「サービスの進展に関する仮説」の 1 番目の括弧書きで「IoT 端末数の増加が端末 1 台当たりの通信料の低廉化に寄与」とある。これはどういうシナリオやメカニズムを想定して記載しているのか。

【荻原電気通信技術システム課長】

IoT 端末が増えるということは、それだけ利用が増えていくので、その分、通信料も低廉化していくのではないかとこの考えでこのような仮定を加えている。

【三友構成員】

それが実際に起こるのかどうかは、もう一步考察が必要と思われる。技術のあり方、ネットワークの組み方、投資をどのような形で行い回収するかということ等によって料金は変わってくる。端末当たりの料金という考え方も、これから変わってくる可能性もある。ネットワーク利用の効率化というところまでは言えると思うが、実際に料金が低廉化するのかどうかということについては、表現として適切かどうかということも含めて検討が必要なのではないかと。

【相田座長】

IoT 端末 1 台当たりの平均トラフィックを 5.4kbps と仮定して算出とある。動画をアップロード

するケースもあるのではないかという意見があったが、この 5.4kbps にはそのようなケースも含まれているのか。

【中村構成員】

平均値にしているが、カメラの映像を送るケースが一部含まれている。

【相田座長】

単なるセンサーデータを上げるケースとビデオ系を上げるケースがあり、どこかで圧縮等を実施するケースもある。分けて考えた方が良いかもしれない。

【中尾構成員】

資料 6-2 の 16 ページにある AI の自動オペレーション技術について、事務局からの説明では、資料 6-1 は資料 6-2 の 4 に入るとあったが、自動オペレーション技術は資料 6-1 でもう少し大きく取り上げるべきではないか。また、データ入力仕様の標準化は確かに必要ではあるが、最近では教師ありの学習だけではなく、教師なしの強化学習もある。例えば、DoS 攻撃などのトラヒックから攻撃パターンを学習するというフローグリゲーションという技術もあり、必ずしも制御プレーンだけの話ではなく、データプレーンで自動的に判断するケースもソフトウェア化が進むと可能になってくるので、そのような視点も含めておくべきではないか。

オープンソースの活用は重要と考えている。テレコム・インフラ・プロジェクトではハードウェアもソフトウェアもオープンにしてインフラを構築することに取り組んでいる。オープンソースを活用するだけではなく、テレコム・インフラ・プロジェクト等の取組に対してどのような戦略で臨むのかを考えないといけない。

【荻原電気通信技術システム課長】

AI については、ネットワークのソフトウェア化が進んでいく上では重要な役割を果たしていくことは間違いないと考えており、資料 6-1 への反映を検討させていただきたい。

【篠原構成員代理（川村）】

資料 6-2 の 8 ページにある「ネットワークのインフラの安全・信頼性の確保」について賛同する。フレキシビリティやできることに着目されがちであるが、フレキシビリティをブレークダウンするとロジックの多さであり、それがソフトで実現しても、ハードで実現しても、ロジックの多さとシステムの信頼性はトレードオフの関係にある。通信が今まで以上にインフラ化していくことを考えると、そのトレードオフを正確に把握しながら、できることではなく、やるべきことで考えないといけないのではないか。

資料 6-1 では、フレキシビリティや新しいことはステップ・バイ・ステップに実施していくというような内容であり、例えばインフラには影響を与えないようなサンドボックスで始めて、実際のサービスが出現すれば徐々にインフラに導入していくような方法が良いのではないか。

【三友構成員】

資料 6-2 の 17 ページの「制度面の課題」について、技術基準や資格制度の記述があるが、これだけで十分なのかということも考えたほうがよいのではないか。従来型の規制がいろいろあり、これから高度に発展していくためには、制度が阻害してはいけない。反対に、プロモートするにはどうすればよいかも考えて、ひとつ踏み込んだ形での制度面の検討が必要なのではないか。

18 ページには OTT という表現が出ており、資料 6-1 では 3 つのユースケースが取り上げられているが、実際のトラヒックの中身はそのときにならないと分からない。OTT はある意味では脅威であるが、我が国のベネフィットになるような形でネットワークが発展していく必要がある。また、国際競争力、国際協調と記載があるが、標準を獲得することは重要であり、また独自の発展によって国際競争力が低下することもあるため、国際基準・国際標準とのバランスも重要である。

【荻原電気通信技術システム課長】

制度面については、電気通信事業法の技術基準関連の制度をどのように点検していけばよいか、見直していけばよいかという視点で記載しており、プロモートの観点を踏まえた対応についても検討させていただきたい。

【相田座長】

資料 6-2 の 15 ページにある、データセントリックネットワークのイメージ図は少し分かりにくいのではないかと。他に分かりやすい図があればご提案いただきたい。

資料 6-2 の 16 ページで「異常が発生したときの事例や対処に失敗したときの事例に係るデータを大量に収集することが必要」とあるが、異常が発生したときの事例や失敗したときの事例が大量にあっても困るのではないかと。大量に集めることが必要であれば模擬事例のようなものを含める必要があるかもしれない。最近ではビッグデータに対するスモールデータというようなあまり多くない事例から学習する技術も進んでいる。適切な表現をご検討いただきたい。

【森川構成員】

資料 6-2 の 18 ページに関係するが、産業競争力について、オープン化は今までロックインされているところを大きく外していく可能性があるため、逆にチャンスかもしれない。標準については、意図的に標準にしないという戦略も重要なのではないかと。

(3) その他

事務局から次回会合については 6 月 30 日(金)10 時に開催する旨の連絡があった。

以上