

**自動運転時代の“次世代のITS通信”研究会（第三期）（第四回）
議事録**

1. 日時

令和7年11月14日（金）10：00～12：00

2. 開催方法

WEB開催

3. 出席者（敬称略）

(1) 構成員：

森川博之（東京大学大学院工学系研究科教授）、
小花貞夫（電気通信大学学長特別補佐）、
重野寛（慶應義塾大学理工学部情報工学科教授（ITS情報通信システム推進会議 通信高度化専門委員会 委員長））、
杉浦孝明（自動車技術・産業アナリスト）、
山本信（トヨタ自動車株式会社デジタル情報通信本部情報通信企画部ITS推進室長）、
木俣亮人（株式会社本田技術研究所先進技術研究所知能化・安全研究ドメインチーフエンジニア）、
高松吉郎（日産自動車株式会社総合研究所モビリティ&AI研究所主任研究員）、
岩下洋平（マツダ株式会社R&D戦略企画本部開発調査部上席研究員）、
三澤賢哉（いすゞ自動車株式会社コネクテッドシステム開発部部長）、
遠藤吉修（日野自動車株式会社車両安全システム開発部先行制御開発室戦略グループグループ長）、
高杉育延（日本郵便株式会社郵便・物流事業統括部担当部長）、
川崎大佑（株式会社T2事業開発本部渉外部部長）、
加藤真平（株式会社ティアフォー創業者兼代表取締役CEO（東京大学大学院工学系研究科技術経営戦略学専攻・特任准教授））、
池田政明（BOLDLY株式会社ビジネスクリエーション本部地域発展部Dispatcher運用課ネットワーク技術エキスパート）、
瀬川雅也（先進モビリティ株式会社代表取締役社長）、
杉山武志（NTT株式会社研究開発マーケティング本部アライアンス部門モビリティビジネス担当担当部長）、
平石絢子（株式会社NTTドコモ経営企画部グループシナジー企画室室長）、
松田慧（KDDI株式会社オープンイノベーション推進本部OIビジネス開発部グループリーダー）、
渡辺健二（ソフトバンク株式会社法人統括鉄道事業推進本部事業企画統括部BRT推進部担当部長）、
市川泰史（楽天モバイル株式会社先端技術開発統括部技術戦略部シニアマネージャー）、
佐々木太志（株式会社インターネットイニシアティブモバイルサービス事業本部 MVNO事業部コーディネーションディレクター（戦略・渉外担当））、
森川誠（MONET Technologies株式会社代表取締役副社長兼COO）、
城田雅一（クアルコムジャパン合同会社標準化本部長）、
山本昭雄（特定非営利活動法人ITS Japan専務理事）、
渡部聡彦（浜口雅春構成員代理 ITS情報通信システム推進会議事務局）、
舘健造（一般財団法人道路交通情報通信システムセンターシステム運用部部長）、
岡野直樹（一般社団法人電波産業会専務理事）、
藤本浩（一般社団法人日本自動車工業会エレクトロニクス部会移動体通信分科会長）、
中村康明（スマートモビリティインフラ技術研究組合コーポレートプランニング&アド

ミ部部長（豊田通商株式会社先端モビリティサービス事業部モビリティインフラグループグループリーダー）、
高橋和晃（小山敏構成員代理 国立研究開発法人情報通信研究機構Beyond5G研究開発推進ユニット参事）、
大山りか（株式会社ON BOARD代表取締役）、
藤島知子（モータージャーナリスト（日本自動車ジャーナリスト協会理事、2025-2026日本カー・オブ・ザ・イヤー選考委員））

(2) オブザーバー：

山形創一（デジタル庁 国民向けサービスグループモビリティ班 企画官）、
中川誠（内閣府 科学技術・イノベーション推進事務局 SIPスマートモビリティPF 企画官）、
黒藪誠（経済産業省 製造産業局自動車課モビリティDX室 室長）、
竹下正一（国土交通省 道路局道路交通管理課高度道路交通システム（ITS）推進室 室長）、
家邊健吾（国土交通省 物流・自動車局技術・環境政策課自動運転戦略室 室長）

(3) 総務省：

影井総合通信基盤局新世代移動通信システム推進室長、
藤田官房総括審議官、荒井官房審議官、中村情報流通行政局情報通信政策課長、高田情報流通行政局地域通信振興課長

4. 配布資料

資料 4－1 事務局資料
資料 4－2 杉山構成員（NTT）提出資料
資料 4－3 平石構成員（NTTドコモ）提出資料
資料 4－4 松田構成員（KDDI）提出資料
資料 4－5 森川構成員（MONET Technologies）提出資料

5. 議事要旨

(1) 開会

【森川座長】

これより自動運転時代の“次世代のITS通信”研究会第3期の第4回会合を開催いたします。本日もよろしくお願いいたします。

それでは、まず、議事に入る前に、事務局から事務的な確認・連絡をお願いできますか。

【事務局】

事務局でございます。まず、配付資料の確認をさせていただきます。本日の資料は、資料4－1、事務局資料、資料4－2、杉山構成員提出資料、資料4－3、平石構成員提出資料、資料4－4、松田構成員提出資料、資料4－5、森川構成員提出資料となります。

構成員・オブザーバーの皆様におかれましては、事務局からメールで送付させていただいた資料をお手元で御覧ください。資料に不足等がありましたら事務局まで御連絡ください。

また、ウェブ傍聴の方々におかれましては、既に総務省ホームページに資料をアップロードしておりますので、そちらを御覧ください。

続きまして、発言される際の留意事項についてお伝えいたします。マイク操作等につきましては、発言される際には挙手ボタンを押していただいた上で、座長指名後にミュートを外して御発言ください。発言される際は、カメラをオンにしていただけますと幸いです。

構成員・オブザーバーの皆様には、事務局からメールで「操作についての留意事項」をお送りしていますので、改めて御覧ください。

続きまして、一部の構成員の所属が変更となりましたので、参考資料3-1にて改正後の開催要綱をお配りさせていただいております。御確認ください。なお、次回以降は、委員の交代等大きな改正時のみ紹介させていただく運用とさせていただきますと幸いです。

続きまして、本日の構成員の出欠について御報告いたします。本日は、一部、代理出席の方と遅れて御出席される方もいらっしゃいますが、全ての構成員に御出席いただいております。

なお、ウェブ傍聴は160名程度の方に御登録いただいておりますので、御報告申し上げます。

以上で事務局説明を終わります。

【森川座長】

ありがとうございます。

それでは、議事に入りたいと思います。本日の議題は構成員からのプレゼンテーションとなります。本日の第4回では、はじめに事務局から研究会の進め方について御説明いただきます。その後、通信事業者、通信インフラ、そしてデータ利活用の視点を中心として、4名の皆様方からプレゼンテーションをいただきます。NTTの杉山さん、NTTドコモの平石さん、KDDIの松田さん、そしてMONET Technologiesの森川さんから、順番に資料の御説明をいただきます。

進め方ですが、通しでプレゼンテーションをしていただいて、残りの時間で質疑応答、意見交換という流れで進めさせてください。

それでは、まず、事務局から、3分程度で進め方について御説明をお願いできますか。

(2) 議事

① 構成員からのプレゼンテーション

【影井室長】

ありがとうございます。総務省、事務局の影井です。

それでは、最初に資料4-1を御覧いただきまして、研究会の当面の進め方に関して情報のアップデートがありましたので、その御説明をさせていただきます。

まず1ページに関しては、従前御説明しております本研究会の検討事項なので、こちらは説明を省略させていただきます。

2ページを御覧ください。本研究会は、年内はこういった形で、構成員あるいは主要な関係者からのプレゼンテーションを続けていくということでございました。第4回が今回ということですが、第5回以降のプレゼンターの方が、座長とも御相談の上、決まってまいりましたので、その御紹介をしたいと思います。

第5回、6回、7回に関しましては、まず関係の省庁ということで、国交省物流・自動車局、警察庁、経産省製造産業局、そして農機の自動運転など農業分野での関連の取組ということで農水省にプレゼンをお願いしております。また、道路管理者の立場から、NEXTCO東日本からのプレゼンを予定しています。そして、自動運転の開発あるいはサービス提供には非常に多様な企業、プレーヤーの方が関わっております。第5回以降は、その中でも、地域での取組をされているみちのりホールディングスや北海道土士幌町、またマクニカにもプレゼンをお願いし、多様な立ち位置から自動運転の取組を御紹介いただきます。そして業界横断組織ということで、ITS Japan、スマートモビリティインフラ技術研究組合(SMICIP)、ITS情報通信システム推進会議(ITS Forum)にもプレゼンをいただきます。そして最後に、主に自動運転に関する諸外国の動向について、初回に事務局からも簡単に紹介しましたが、さらに最新の動向等を三菱総合研究所から御紹介いただくと、そのような段取りで、年内までのプレゼンテーションを進めていただ

ればと思います。

事務局からの御紹介は以上です。

【森川座長】

ありがとうございました。

それでは、プレゼンテーションに移りたいと思います。まず、NTTの杉山さんからお願いできますか。よろしくお願いいたします。

【杉山構成員】

NTTの杉山です。それでは、プレゼンテーションを始めさせていただければと思います。よろしくお願いいたします。

改めまして、NTT株式会社の杉山と申します。本日、貴重な機会をいただきまして、ありがとうございます。本日は、NTTグループのモビリティ関連の取組について御紹介させていただこうと思います。

まず、会社概要ですが、御存知の方も多いと思いますので詳細は割愛いたしますが、NTTは持株会社の下に各事業セグメントでそれぞれの事業会社がビジネスをしています。持株会社は、全体のグループ調整や研究開発を主に担当しております。

当社は電話の会社と思われがちなのですが、実は発足時から事業構造が結構大きく変化している状況でして、通話収入は全体の15%程度になっているところで、通信・通話の比率がかなり下がっている状況で、新しいビジネス等も進めていこうと考えております。

そういう背景もあって、本年7月に、グループ商号・ロゴ等が変更いたしました。日本電信電話株式会社からNTT株式会社、あまり変わっていないと思われる方もいらっしゃると思いますが、名前を変更しています。それに伴って、一部の事業会社も変更しているということです。

続いて、研究開発について簡単に御紹介できればと思います。当社はNTTグループの基盤的な研究開発を担当していきまして、4つの総合研究所から2,400名程度の研究者が、基礎から実用に至るまで幅広く研究を推進しているところです。

その中で、IOWNと呼んでいる次世代の通信・デジタルインフラの研究開発を特に大きく進めていきまして、全てのネットワークからコンピューティングに至るまで光技術を活用して、あらゆる低遅延、低消費電力のインフラをつくっていこうというような、日々研究開発を推進しているところです。

こちらが一例ですけれども、そのIOWNの技術を使って、計算資源を分散配置して、電力供給と併せて、GPUを動かしながら電力消費を効率化していこうというような取組も実施したりしています。

さらに今後は、コンピューター内部のチップの光化まで進めていこうということで研究開発をしているところでございます。

では、ちょっと前置きが長くなりましたが、これからモビリティ関連の研究開発等の取組を紹介していきたいと思います。

本日は、トヨタ自動車様と一緒に進めている安全・安心な安全運転支援に関する取組や、自動運転の実証に関する取組を少し紹介させていただければと思います。

まず、トヨタ自動車様との協業の御紹介になります。研究会の第1回会合において、事務局並びにトヨタの山本構成員からも御紹介がありましたが、昨年10月に、交通事故ゼロ社会の実現に向けて、モビリティ×AIの取組を推進することを発表しておりまして、具体的には、そのために必要となるような、計算基盤を分散でつくっていこうとか、インフラ協調の仕組みのAIを様々つくっていこうとか、それらが動くような通信の基盤を考えていこうとか、こういった研究開発を通じて、トヨタさん、NTTだけではなくて、様々なパートナーの方々とこういった世界を実現していきたいというようなところで活動を始めております。

こちらはトヨタさんが作成されたものですが、「三位一体」の事故ゼロ社会のイメージです。こういったものが社会に役立って、安心・安全な社会がつかれるのではないかと考えております。

具体的に取り組んでいる事例の御紹介になります。こちらはインフラ協調による危機回避の事例になります。よくある路側センサーで死角にある車を検知して通知するというものですが、車のGPSの情報って結構ぶれたりするので、走行中のカメラの映像を基にサーバーが正確な位置を推定して、将来の軌跡を予測すると。そしてまた、インフラカメラが捉えた車の将来の軌跡も予測して、数秒先にぶつかるかもしれないみたいなリスクを判定して、ぶつかりそうな場合は死角のある状態ですが、見えないところから車が来ているよということを知らせたいという、これで安全性を高めるような仕組みを今、少し実証しつつあるところです。一例ですが、こういったインフラと協調した安全運転の仕組みを積み重ねていって、事故ゼロ社会に貢献していきたいと考えているところです。

次に、自動運転に関する取組になります。NTTグループは複数の自動運転車両を活用して、全国各地で各省庁様の御支援をいただきながら、自動運転サービスの社会実装に向けた取組を推進しています。

事例の紹介になります。こちらは都市OSを通じて、凍結情報とか工事情報とかいったものを自動運転車両に伝えて、その情報に応じて、例えば減速するとか、路肩に寄せるとかいったものを自動で制御できるような仕組みを備えています。併せて、通信品質の予測結果に応じて、通信回線の利用を変更するような仕組みを備えていこうというものになります。

時間の都合もあるので割愛していきますが、インフラ協調でスムーズな運転を可能にするためには、スマートポールの情報から車に伝えて、周辺情報を活用して、自動運転の制御までできるような仕組みの実施を予定しています。

そうした自動運転関係の実証を束ねていくことをさらに加速させていこうと考えています。NTTグループで自動運転専門会社を設立しようということで、本年12月にNTTモビリティという会社を設立する予定でございます。

現在、NTTグループ各社でそれぞれ実証を進めていますが、その知見とかを糾合して、お客様に対して、車両提供から遠隔監視等のシステムまで一気通貫で御提供できるような会社の立ち上げを考えております。

ここからは、これまでの研究会で各先生方の御意見がいろいろございましたので、それに関連した取組を紹介したいと思います。

研究会では特に通信関連で様々な御意見があったと承知していて、その中で、本日は通信の安定化とか品質の予測に関連するような取組、それから、膨大な走行データをアップロードするところの課題は何かに関する取組を紹介できればと思います。

ちょっとビジーな資料で申し訳ないですが、先ほど申し上げたとおり、車両走行中は通信品質がかなり安定化しない、不安定になっていくというのがありまして、様々な要因で時事刻々と品質は変化していくので、場合によっては回線が途切れたりすることもあります。バックアップのために複数回線を用意していたとしても、品質が低下した後に切り替えたならば、幾ばくかタイムラグが生じたりするところで、NTTでは機械学習等を活用して、位置情報とか直近の電波の状況から、無線の品質が今後どうなるかというのを予測して、その品質結果に対して、プロアクティブに利用回線を制御するというような仕組みを研究開発しています。これによって、進行方向の数秒先の無線品質に応じて複数回線の利用を動的に変更するというものを行って、できるだけ切れない通信環境を整えていこうというような研究開発を進めています。こういった技術、一部は事業会社で商用化しつつあります。

今、御紹介した技術を先ほどのトヨタさんとの協業、コラボレーションの中でも活用していこうと考えていて、その具体的な内容を御紹介したいと思います。先ほど御紹介した通信を安定化する技術に加えて、冒頭お話ししましたIOWNの技術、それからMEC

みたいな設備等を利用して、よりシビアな通信環境が求められるような遠隔運転のユースケースでも使えるように検証しようとしています。このユースケースは遠隔車両から送信される映像を頼りに、遠隔のコックピットでドライバーが運転するというようなものですが、無線予測の結果を用いて、プロアクティブに改善・制御をしたり、あとは映像の絵づくりとか、映像を送るビットレートも調整するというのを一緒に行って、できるだけ画像のカクつきなんかを抑え込もうとしています。

こちらは遠隔運転の活用、実際に車を走らせたイメージです。さすがにまだ公道で走るというのは危険なので、まずは、あくまで映像を伝送するという取組ですが、東名高速の静岡の御殿場の辺りを走って、それで直線距離で約80キロ離れた遠隔コックピットに映像を伝送するということになります。送るのはフルHDの画像をベースにそれを3面、正面と各側面、3面の映像を送っているというところで、こちらは正面の映像になりますけれども、上は先ほど紹介したような技術がないとき、下があるときです。それぞれ走っていますので、映像を御覧いただければと思います。

きれいに見えているかどうか分かりませんが、下のほうはスムーズに動いている状態で、回線品質が悪くなったら、人が見ているところをちゃんときれいに、周りは汚くとか、回線の制御の仕方も品質予測に応じて動的に変更しながら使っていると。普通のキャリアの回線を3回線使っている状況になります。上は大分止まったりするんですけど、下のほう結構スムーズになります。こうした技術を用いて、将来、遠隔運転とか自動運転とかの安全な遠隔監視なんかに応用できるのではないかと考えております。

2つ目です。こちらは走行データのアップロードに関する取組、ティアフォーの加藤構成員からの御紹介でもあったと思うのですが、走行中のデータはかなり大きいと聞いてまして、全てのデータをセルラーでアップロードしていくというのはなかなか現実的ではないと考えているので、先ほどの回線利用を制御する技術をうまく活用して、走行中に送信すべきリアルタイムのデータはそのままセルラーで送って、後で送ってもいいようなデータは、Wi-Fiが接続可能になったときにまとめて送るみたいなことを自動で行うような仕組みを今、検討してまして、AEC-Cという団体を通じて、複数の企業と一緒に実証することを計画しています。

最後、ちょっと時間もなくなってきましたが、様々な研究開発を通じて、安全・安心な自動運転社会に貢献していきたいと思っているので、それに関して少しお話ができればと思います。

まず、日本においては特に安全・安心への万全な備えが必要だと思っていて、その中で車単体では防げない事故というのは、どれだけ車が進化しても一定数存在し続けると思っています。ですので、当然それを補っていくために、通信の整備もしっかりしないといけないと思いますし、交通インフラ、デジタルインフラの整備・拡充も必要になるのではないかと考えております。

そういったデジタルインフラ等のインフラが整って、かつ車両の製造コストがかなり減って量産化していけば、たくさんの自動運転が走行されて、それで様々なアウトカムにもつながるか。そういった価値を日本全体で享受できるようにしていきたいと考えております。

そうしたときに、これからこの研究会を通じて議論を重ねていければいいかなと思っていることがあります。まず通信のところですが、従来の携帯ネットワークと車両ネットワークというのは明らかに要件が異なる場所がありますので、例えば車両向けのネットワーク、テストベッドを共通で整備して、各社で使ってみて、その効能を確認するとかいったことを試してみてもいいのではないかと考えているところです。

2つ目ですが、インフラ協調、先ほど御紹介しましたが、自動運転がどれだけ進化しても防げないものもありますので、インフラとの協調は重要だと思っています。その整備を進めていくのと同時に、例えば実証で整備したようなインフラなんかを事後も使えるようにして、各社で簡単にその実証ができるような環境を継続して残すというようなことをやってもいいのではないかと考えています。

3点目は、自動運転の開発促進にも関係すると思うのですが、そういったインフラや走行車両から得られたような道路環境の情報なんかは、各社で共有ができて、みんなで使えるようにしてもいいのではないかと。そのためのデジタルインフラをちゃんとしっかりと整備していくということも重要かと思っております。

最後は、こういったインフラの整備をするに当たっても、コスト負担の考えというのはしっかり考えていかないといけないところだと思っているので、この辺は丁寧な議論を重ねていければいいかなと思っております。

以上です。

【森川座長】

杉山さん、ありがとうございました。

それでは、NTTドコモの平石さん、お願いできますか。

【平石構成員】

よろしくお願いいたします。NTTドコモの平石です。本日は貴重な機会をありがとうございます。

それでは、早速ではございますが、NTTドコモグループの自動運転関連の取組について御説明させていただきます。

まず初めに、NTTドコモグループについて、簡単に御紹介させていただきます。ドコモは2022年1月に、旧NTTコミュニケーションズ、旧NTTコムウェアの2社を子会社化いたしました。その後、昨年、24年7月に設立したドコモ・グローバルを加えまして、現在のNTTドコモグループの体制となっております。

先ほどNTTの杉山さんからの御説明にもありましたが、ドコモグループというのは、モバイルからサービス、ソリューションまでの総合ICT事業を担っている存在になるんですけれども、今年7月に、NTTグループの社名とコーポレートロゴの刷新に伴いまして、こちらのよう、ドコモグループも一部商号とロゴを変更しております。このドコモグループ各社の新しい社名につきましても、ぜひ皆様に御記憶をいただければと思っております。

続いて、こちらはドコモグループの中期戦略となっております。先ほど杉山さんもおっしゃっていましたが、NTTドコモといいますと、通信、いわゆる携帯電話のイメージが強いのではないかなと思っております。もちろん通信事業といいますのは、真ん中にありますとおり、私たちドコモグループの事業全体の大切な基盤となっておりますけれども、その上でこれを基盤としまして、左上にありますような社会・産業の構造変革や地域社会のDX支援、右にあるような新たな生活価値・ライフスタイルの創出といったことに取り組んでいる、そういうグループになってございます。

本日ですけれども、このようなNTTドコモグループの自動運転関連の取組といたしまして、前半ではモバイルネットワークについて、後半は安定した遠隔監視を支える技術について説明させていただきます。

まず、モバイルネットワークについては、5Gの状況と今後の取組について説明させていただきます。

こちらは弊社の5Gの歩みとなっております。5Gのサービスは2020年3月にサービスを開始させていただきまして、既に5年半ほどたっております。初めの頃はミリ波を入れたりとか、スピードを上げていくこと、それから5GSAの開始といったところで、機能的な対応を進めてきておりますけれども、今、5Gのエリアも大分広がりまして充実してきた中で、この先としましては、今後、スライシングを使ったサービスも提供を目指したいと考えております。

こちらが実際のエリア展開や加入者数の推移となっております。左側、基地局数につきましては、1年当たりおよそ1万局程度増えていっているところで、右側の5G契約数のほうも、おかげさまで3,000万契約を突破しているということになっておりまして、ネ

ットワークも、お客様の使い方も順調に5Gのほうにシフトしているといった状況でございます。

続きまして、5GSAについてお話しさせていただきます。SA、スタンドアローンといますのは、スライドの真ん中の図の部分になっていますが、左のノンスタンドアローンと違いまして、5Gの装置だけで完結できる非常にシンプルな方式となっております。弊社もSAの展開には力を入れさせていただいておりますが、LTEが混んでいるような、トラフィックが高いところでこのSAをお使いいただきますと、LTE側の混雑の影響を受けなくなりますので、非常に高いスループット、よりよい通信品質体感を得ていただくことができるようになるというものでございます。

右側にグラフを載せておりますが、一例となりますが、先日、国立競技場で大きなイベントがございまして、そちらで測定した下りスループットの測定結果となっております。多くの方が集まられて非常に大きな通信が発生するような状況ですと、やはりSAのほうをお使いいただけると快適に通信ができるということが、ここでも確かめられているものでございます。

続いて、通信の安定化に向けた取組を説明させていただきます。これまでこの研究会の中でもお声をいただいておりますが、自動運転をはじめ産業用途におきましては、この無線区間の安定化が最大の課題であると捉えております。こちらに向けて、この先スライシングの話にもつながっていきますが、ドコモではまずスライシング開始の前に、現在、5Gワイドというサービスを提供しております。こちらは頭に5Gと名前がついているんですけども、5GワイドはLTEのエリアでも使えるサービスとなっております。

5Gワイドは優先制御を行うというサービスでございますが、左側にありますとおり、その対象区間は、端末から無線基地局の間の無線区間となっております。右が優先制御のイメージとなるんですけども、基地局で優先的にリソースを割り当てるという機能によりまして、速度の優先制御ができるというものとなっております。こちらは昨年4月から、ドコモビジネスで法人のお客様に提供させていただいているという状況でございます。

こちらが実際の5Gワイドのユースケースとなっております。右にあるとおり、自動運転とか、それ以外にも幅広く社会課題や産業の課題解決に御利用が可能なものと考えてございます。一般のお客様がいらっしゃるってどうしても通信が混雑しているような状況においても、安定的に通信をされたいというニーズは一定数あると考えておりまして、そのような御要望に応えるためにこのサービスを提供させていただいておりますが、既に非常に多くの業界の方から評価をいただいて、御利用いただいているという状況になってございます。

そして、その先にはスライシングについても提供できるように、弊社としても準備を進めております。こちらのネットワークスライシングのほうは、5GSAのエリアで御利用いただけるものとなっております。お客様のニーズで言いますと、いつでもどこでも必ずというよりは、この時間帯、この場所で5GSAのサービスをタイムリーに利用したいというような状況にすることが提供価値になると考えておりまして、先ほど御説明した、先行して提供しております5Gワイドの経験からリソースマネジメントのノウハウを蓄積しまして、できるだけ早いタイミングで、こちらのスライシングについても提供していきたいと考えているところでございます。

次は、NTNになります。右側にレイヤーで記載しておりますが、右下の地上ネットワークというところがTN、そうではない非地上系のネットワークがNTNとなります。ドコモとしては、NTNだけでというふうに捉えているわけではございませんが、このTNとNTNをどううまく連携させていくか、それによって日本中つながるエリアを広げていく、そういった世界の実現に向けて取り組んでおります。このTNとNTNの連携というのも、自動運転を支えるネットワークの一つになると考えております。

モバイルネットワークのパートはこちらが最後になります。通信の安定化に向けて、ここまでは5Gワイドやスライシングといったネットワークの進化について御紹介してまいりましたが、最後は、既存のネットワークをベースにしたエリアチューニングについて説

明させていただきます。

左上にあります、基地局の増強に加えまして、例えば基地局が発射する電波の角度を少し調整するとか、出力を調整するといった特定のエリアの中で電波品質を最適化するエリアチューニングを行うことで、通信品質を向上させるという取組も日々行っております。このエリアチューニングによって、今、自動運転の実証実験のエリアのネットワーク改善も検討できるのではないかと考えておりまして、我々のほうでエリア調査もさせていただきますので、ぜひこの点でも連携させていただければと考えております。

では、次のパートに行かせていただきます。ここからは安定した遠隔監視を支える技術について3つ、実証の状況も少し交えながら説明させていただきます。

1つ目が、2025年3月に名古屋市で行った実証実験になります。こちらは走行ルート、左側にありますとおり、名古屋駅前から鶴舞公園の区間になりまして、実証の構成は右側の自動運転車両に設置した車載カメラからの映像を、先ほどのスライシングと5Gワイドを複合的に利用しまして、実証の監視センターである東京のほうに伝送するというものがございます。

こちらが実証結果になります。自動運転といいますと、移動しながら複数の無線の基地局と通信を行うというようなケースにおきましては、混雑する場所だったり、時間によるスループットの揺らぎをいかに抑えられるかというのが課題になると考えております。今回の実証結果が左上のグラフになっておりますけれども、この揺らぎを抑えまして、要求する上りのスループット値の目標に対して、走行ルート全体の96%でこの目標値以上を維持して、安定した通信が実現できたことを確認してございます。また、右側ですけれども、こちらは監視センターの映像としても、混雑環境においても、現地の状況を精細に確認できるレベルの映像品質を確保できるということを本実証で確認してございます。

続いて、ドコモビジネスで10月8日に提供を開始しました通信安定化ソリューションになります。先ほどNTTの御説明の取組1の中で御紹介があった、無線品質予測から品質予測に基づく最適通信制御といった技術と、それに加えて、リアルタイムデータ伝送といった遠隔監視を支える先進技術をパッケージ化して提供するというものになってございます。このソリューションを活用することで、通信状況を可視化しつつ通信の安定性を向上させるということで、安定した伝送が可能になります。こちらは先月からドコモビジネスのほうで提供開始もさせていただいてございます。

最後、伝送映像品質の制御技術の実証実験になります。こちらでも詳しくは先ほど御説明いただきましたが、この中でのドコモグループの関わりで言いますと、ドコモのR&Dで研究開発をしております映像品質の制御技術を適用しているという部分になってございます。ちょうど真ん中辺り、NTTのロゴの左にあります映像安定化技術というところになります。こちらは映像伝送の可用帯域、通信データが低下した際に遠隔運転に必要な領域部分の解像度は維持しながら、不要な領域を高圧縮して映像伝送することで、運転のための映像品質は維持しながらも帯域を低減するというようなものになってございます。この実証の中では、映像を切れ目なく伝送するという目的でこの技術を適用しておりましたが、限られたネットワークリソースを効率的に使うといった観点でも、こういった映像技術が有効であると考えてございます。

こちらでも説明は割愛させていただきますが、今後、ドライバーの運転評価を行った上で、映像関連のパラメーターチューニング、定量評価も行う予定でございます。

最後に、安全・安心な自動運転の普及に向けてということでお話しさせていただければと思います。

大きく3点挙げさせていただいてございます。まず、自動運転における通信要件にお応えしていくに当たりましては、ユースケースと導入対象エリアに基づいた、どのように通信インフラを整備していくかということが重要であると考えてございます。先ほど杉山さんから少しお話がありましたが、現在のモバイルネットワークというのは、人のスマートフォンの利用を前提に人の流れとか、映像のダウンロードといったダウンリンク中心のトラフィックを想定して設計しているところがございます。一方で自動運転におきまし

ては、先ほどの映像監視の映像伝送などアップリンクの重要性が高まっております、やはり通信要件が人とは同じではない、自動運転による使われ方を踏まえた設計が大切と考えてございます。自動運転の普及期におきましても人がいなくなるわけではありせんので、人と車と、もしかしたらその時代、それ以外のネットワークの使われ方も総合的に考慮していけるように、まず、自動運転のユースケースを具体的にしていけることが大切と考えてございます。

また、車向けに合わせてエリア整備をしていくに当たりましては、アンテナをどこに置けるかというところが今後、課題になるのではないかと考えてございます。このため、例えば道路沿いのアセットを開放いただくなど、車向けV2N整備に向けて何か支援となるような施策がありますと、エリア整備を進めていくことができますので、大変ありがたいなというふうにも考えてございます。自動運転はV2Xとの連携もございますので、そちらの整備計画とも連動していくということでも、ユースケースと導入エリアのより具体化というところを考えていきたいと思っております。

2点目が、モバイル通信の特徴・特性を踏まえた通信の利用方法というところを挙げさせていただきました。自動運転におきましては、やはり安全・安心が第一と考えておりますし、関連法令を踏まえながらという必要もございまして、また、通信事業者として、トラフィックの需要を見極めたインフラ整備という役割もあるところではございますけれども、どうしても無線というものが電界強度が低下してしまう場所があったり、あるいはそれ以外の、自動運転以外も含めた様々な利用者の方と共用する有限な資源であるということも踏まえながら、本日御紹介したような混雑時における伝送の工夫などについても、皆様と前向きに議論ができればと考えております。

また、前回の会合でも少しありましたが、どうしても通信障害が起きてしまった場合とか、それから、通信事業者としましては計画的なメンテナンスも行っておりますことから、そういった場合に自動運転のサービスをどのように運行を制御するのか、どう情報連携するのか、その辺りの対応方針についても、あらかじめ関係者間で検討しておくことが大切と考えてございます。

最後に通信事業者としましては、やはりネットワークの整備、維持・運用には相応の設備投資、コストも必要になりますし、それぞれ自動運転の事業者様、車両ベンダー様など、いろいろな関係者様それぞれの立場で投資を行われると思いますので、それぞれの事業が成り立つような仕組みを全体で構築するということが自動運転の持続的な普及につながるかと考えてございます。

ドコモからの御説明は以上となります。ありがとうございました。

【森川座長】

平石さん、ありがとうございました。

それでは、続きましてKDDIの松田さんお願いできますか。

【松田構成員】

KDDIの松田です。本日は貴重な機会をいただきまして、誠にありがとうございます。

それでは、弊社の取組について御紹介いたします。

本日は主に自動運転を含むモビリティ領域の取組や、通信、遠隔監視等の取組について御紹介いたしたいと思っております。よろしくお願いいたします。

まず、KDDIの会社概要について御紹介いたします。御存知のとおり、auをはじめとする通信事業を中心に展開しておりますが、それに加えて、法人向けのソリューション、近年ではローソンなどの小売流通領域、そしてモビリティのサービスにも事業領域を広げております。

KDDIでは、2030年に向けたビジョンとして、KDDI VISION 2030を掲げております。「つなぐチカラ」を進化させ、誰もが思いを実現できる社会をつくるというビジョンの下、通信を軸に、社会課題の解決に取り組んでおります。特に自動運転にお

いては、ドライバー不足や交通空白、それに伴う移動困難者など、今後の日本の交通課題を解決するために自動運転というのは非常に重要なテクノロジーであると捉えておりますので、弊社としましては、通信を軸にテクノロジーを進化させていくことで、この自動運転の社会実装とそれによる日本の交通課題の解決にしっかりと貢献してまいりたいと考えております。

先ほどのビジョンの実現に向け、KDDIでは、「サテライトグロース戦略」という名の中期経営戦略を推進しております。中心にある5G通信をてこに、様々な周辺の事業領域に展開していくという考え方でございます。左上にあるモビリティの領域につきましても、この中期経営戦略の重点テーマとして位置づけ、弊社では積極的に取組を進めております。

ここからは、自動運転を含むモビリティ分野での主な取組について御紹介させていただきます。

まずは、モビリティ領域での主な取組です。左側ですけれども、KDDIとしては、20年以上前から自動車メーカー様向けにコネクテッドカーの通信の提供と、それに伴う通信回線の監視を行っております。現在では、約3,700万回線のコネクテッドカーの通信を監視・運用しております。右側のAIオンデマンドモビリティ「mobi」については、全国で50を超える地域で導入実績がございます。一部の地域ではドライバー不足や交通空白といった課題が既に顕在化しておりますので、そういった待ったなしの状況に対して、KDDIでは将来の自動運転社会の実現に向けた検討を進めると同時に、足元の地域の移動課題に対しての解決にも取り組んでおります。ですので弊社としましては、将来の自動運転の取組と、足元の有人でのモビリティによる社会課題の解決、この両輪で進めていくことが非常に重要だと考えております。

次は、自動運転の取組について御紹介いたします。パートナー企業の皆様と連携し、これまで累計で50件を超える実証に参画しております。古くは上段の左上の写真、2017年にティアフォーさんと連携し、日本で初めてとなる公道での自動運転車の遠隔制御の実証を行いました。また、その2年後の2019年には日本で初めて5Gによる遠隔監視、それを1対2の複数台での遠隔監視の実証も実施しております。最近では今年8月に、T2さんと連携して自動運転トラックの実証についても行っております。また、これまでKDDIとしては、通信と遠隔監視を中心に実証を行ってまいりましたが、最近では、自動運転の走行領域についても関わらせていただく機会も増えてきてまいりまして、今年11月にはつくば市で国交省様に採択いただいた事業の一環として、自動運転バスの走行の実証についても予定しております。

そういった自動運転の社会実装に向けて、KDDIでは、地域と移動の未来をつなぐというテーマの下、通信、遠隔監視、それからデータ活用、いわゆる都市OSの取組を通じまして、地域課題の解決と新たな価値創出に取り組んでまいります。本日はこの中でも特に左から2つ、通信と遠隔監視の取組について、具体的な事例を中心に御紹介したいと思っております。

通信につきましては、左下に記載のとおり、弊社は外部の調査機関から、通信品質世界ナンバーワンの調査結果もいただいておりますので、そういった品質を、これまでは一般ユーザー向けでしたが、自動運転向けにもさらに向上させていくという点に取り組んでまいりたいと考えております。

まず、通信品質を向上させる取組から御紹介いたします。

先ほどドコモ様からの御説明にもありまして、弊社でも、多数の手法を用いたエリアのチューニングを行っております。本日は、自動運転向けのエリアのチューニングの事例について御紹介いたします。弊社におきましても、基地局の設備の増設に加えて、アンテナの角度やアンテナからの電波の出力、各種パラメーターを調整して、自動運転の車両走行ルートの電波品質を改善するチューニングを行っております。これらによって、特に自動運転で重視されるアップリンク、上りの通信速度の向上に取り組んでおります。

右側が実際の事例です。自動運転のバスの運行に関わられている企業から御相談をいただき、各種チューニングを行った結果、上りの通信速度が2倍以上に向上した事例です。

なお1点気をつける必要があるのが、一般ユーザーへの影響です。例えばアンテナの角度を変えることによって自動運转向けの道路の通信品質が良くなる一方で、周辺の住宅地の電波が弱まってしまうというケースもありますので、弊社としては、一般ユーザーへの影響を十分に、机上での検討や現地の測定などを繰り返して十分に検証した上で、慎重に実施しております。

先ほどは既に電波があるエリアの品質をよくするという取組の御紹介でしたが、続いては圏外のエリア、特にトンネルなどでの電波対策の事例を御紹介いたします。山間部などの地域においては、圏外をエリアにするために基地局はつくれたとしても、基地局と通信のセンターをつなぐための光ファイバーの敷設が難しい地域も多数あります。そこでKDDIでは、低軌道衛星通信のスターリンクを基地局の裏側のバックホールの回線として活用することで、セルラー通信のエリアの構築しております。

右側が実際のトンネルの事例です。これは自動運转向けの事例ではありませんが、ゼネコン企業さんから御相談いただいて、トンネルの中の電波対策を行った事例です。①がトンネルの外に設置した親機でして、上にスターリンクのアンテナがついております。そして②がトンネルの中、坑内に設置した子機でして、可搬型の携帯電話基地局になっています。この子機からセルラーの電波が出ることによって、これまで圏外だったトンネル内でも電波がつながるようになりました。こうした衛星通信についても、通信帯域や遅延などの課題もございますけれども、自動運転の用途での適用に向けて現在検証を進めております。

次は新しい技術の活用についての御紹介です。KDDIでは新しい技術を活用して、特に遠隔監視をはじめとしたユースケースで重要となるアップリンクの大容量化や安定化の実現に取り組んでおります。一番左が大容量のミリ波の中継機を活用したエリアの構築の事例です。真ん中が通信事業者では弊社のみが保有する2.3ギガ帯の周波数の活用、それからその隣がDB、Dual-band Massive MIMOという、5Gの2つの周波数を同時に扱うことで通信容量が約2倍になる無線機の開発など、周波数をより効率的・有効的に活用する通信技術の開発を行っています。

画面の一番左下に写っているのが、新宿で行ったミリ波による道路のエリアカバーの検証結果です。ミリ波の中継機を複数設置することで、道路の通信カバー率が従来の33%から99%まで大きく改善することができています。また、画面の右側にあります5G SAのネットワークスライシングにつきましても、現在、放送事業者さん向けにソリューションを提供しております。これを今後は自動運转向けにも提供できるよう、検討を進めております。KDDIの5G SAは、これまで人口カバー率50%を超えるほどでしたが、今年度末90%を超えることを目標に、一気に拡大する計画を進めておりますので、今後、自動運転の用途も含め、より御利用しやすくなっていくのではないかと考えております。

続いて、遠隔監視の取組について御紹介させていただきます。

最近の取組として、T2さんと共同で自動運転のトラックの遠隔監視の実証を行っております。その実証では、車両の異常検知から現場への駆けつけまで、システムを使いながら一連のオペレーションを確認する実証を行いました。KDDIでは、通信やAIの技術を進化させることで、マルチキャリアの切替えや通信品質の予測、AIによる異常検知など、監視品質やオペレーションのさらなる向上を目指しています。また、車両についても、トラックに加えて、バスやタクシーなど様々な車両を遠隔で監視できるよう、機能の拡充についての開発を進めています。デモ画面を中心にした動画がございますので、御覧ください。

マップ上に緑色で動いているのが自動運転の車両です。複数台の車両の管理を想定して、車両の速度や各種ステータスが映像で監視できるほか、車両に異常が発生した際に赤色のアラートが上がり、周囲の状況をカメラの映像で確認できます。加えて、AIによって車両のステータスなど、何かがあったときに各種診断ができるような機能についても、現在、開発を進めております。

また、通信事業者として、自動運転の各車両がどこの基地局につながっていて、どんな

周波数でどれくらい通信速度が出ているかなどの情報を可視化する仕組みについても開発を進めております。例えば映像の乱れなどがあつた際に、その乱れが通信に起因するものなのか、それともコーデックやシステムのような別の要因なのかを迅速に切り分けることを目指しており、通信と遠隔監視の両面から、より高度で信頼性の高い運用の実現を今、目指しています。

最後に、本日を含めたこれまでの議論や、弊社から本日御紹介した取組を踏まえ、今後の通信インフラの在り方や方向性について、恐縮ながらコメントを申し上げればと思います。

通信、電波は目に見えない存在ですが、だからこそ、今後の自動運転の利便性、効率性、それに伴う安心を下支えする基盤であると捉えております。先ほど杉山様、平石様からも御説明がありましたが、これまでモバイル通信インフラは動画視聴などに代表されるように、人が利用する場所を中心に、ダウンリンク重視で、ベストエフォート型の需要を中心に設計や最適化されてきましたが、今後の自動運転時代を見据えると、車両が走行する主に道路を中心に、アップリンクも重視して、帯域保証型にも近づけるといった対応が鍵となると認識しています。

その対応に向けては、従来の一般のお客様への通信品質を維持しながら、新しい技術の活用や現場のオペレーションを泥臭く重ねていくことで、新たな自動運転の通信要件をいかに満たしていくことが非常に重要になると考えています。ただ一方で周波数の資源やコストが有限である以上、災害時や障害時を含めて、いつでもどこでも絶対に途切れない、言わば魔法の薬のような通信は存在しないという側面も事実でございます。

そういった課題を踏まえて、一番下、今後の方向性(案)に3点ほど記載しております。まず1点目は、多層的で柔軟な通信基盤の構築です。先ほどの御説明でもありましたとおり、マルチキャリアや衛星通信、V2Xなどを柔軟に組み合わせることで、多様な環境で安定した通信インフラの構築をしていくことが重要であると考えています。

2点目は、ユースケース別の最適化と運用設計です。例えば現在、遠隔監視の要件とされている「鮮明な映像」という言葉がありますが、この鮮明な映像というのが、ユースケースごとにどの程度の鮮明さが必要なのかというところを業界全体で議論、共有することで、実用に耐え得る現実的な運用・設計を進めること、また、無線の環境変化に伴う品質の変動を許容するような法令の解釈、あるいは運用上の整理が重要と考えております。

最後、3点目が官民連携による共同基盤づくりです。通信インフラの整備についてはコストが伴うため、効率的かつ持続可能な費用分担の在り方を含めて、しっかり官民一体となって連携していくことが必要であると考えております。

KDDIでは、通信とモビリティの融合を通じて、地域の課題解決と新たな価値創出を目指しています。自動運転の社会実装を支える通信インフラを高度化し、持続可能な運用モデルを官民連携で一体となって構築していくことが非常に重要であると考えておりますので、この研究会を通じて、活発な議論ができればと考えております。

KDDIからの説明は以上でございます。

御清聴いただきありがとうございました。

【森川座長】

松田さん、ありがとうございました。

それでは、続きましてMONET Technologies、森川さん、お願いできますか。

【森川構成員】

MONET Technologiesの森川でございます。

本日は、弊社のデータ利活用に関する取組について御紹介いただきたいと総務省様から御要望をいただきましたので、先ほどの3社の皆様方と少し毛色が異なりますが、僭越ながら社会実装を目指す現場の声から、また視点から、私どもの取組を御紹介させていただきます。

本日は、こちらの内容に沿って御説明いたします。まず、弊社の紹介といたしまして、我々がどのような目的で設立され、また何を目指しているのかということ。次に、本日の本題でございます自動運転MaaSとデータ利活用について、弊社のMaaSでの実績を交えながら、自動運転MaaSへの展開とデータ利活用の重要性について御説明をさせていただきます。そして最後に、これらを実現する上で、データ利活用に向けた課題を皆様と共有させていただきながら、本研究会での議論の材料として御提供させていただければと考えております。

まず、MONET Technologiesの会社概要です。弊社は2018年に設立され、2019年に合弁会社化をいたしました。我々の最大の特徴はその株主構成でございます。御覧のとおり、ソフトバンクとトヨタ自動車がほぼ均等に出資するジョイントベンチャーとして設立され、その後、さらに日本の主要自動車メーカー各社様にも御参画をいただきました。これは来るべき自動運転MaaSの時代に向けまして、通信、ITの力とモビリティの力を集結し、オールジャパンで社会課題解決に当たることを目的とした事業会社であるということになります。その思いが我々のビジョンであります、「モビリティの新たな力を引き出し、社会課題の解決と新たな価値を創り出す」に表れております。

私どもが解決したい社会課題がこちらです。関係省庁の皆様方におかれましては、日々これらの課題に直面し、対策を講じられていることと存じ上げます。高齢化による移動困難者の増加、また744もの消滅可能性自治体の問題、そして買物難民とか医療不足といった、特に地方における生活基盤の維持・確保、こちらは喫緊の課題となっております。さらに深刻なのが、スライドの左下でございます供給サイドの崩壊です。路線バスは2030年には運転手が3.6万人不足するといった推計が出ておりますし、また、7割以上の事業者が赤字の状態となっております。もはや従来の交通体系を前提といたしました改善では到底間に合わない。これが私どもの強い問題意識となっております、事業の出発点となります。

このような深刻な社会課題に対し、弊社は3つの事業領域でモビリティイノベーションを推進しております。1つ目は現在、こちらは社会実装のフェーズであるオンデマンドモビリティなどのMaaSとなります。ポイントはこのMaaSが、自動運転MaaSのサービス基盤となり、また顧客基盤になるということになります。2つ目はデータソリューションです。人流・車流データを分析し、需要を予測したり、また、公共交通計画の策定支援やサービス価値の可視化に取り組んでおります。3つ目が我々の最終目標であり、ドライバー不足という根本課題を解決する持続可能な自動運転MaaSです。東京臨海副都心や福井県坂井市などで社会実装に向けた実証を進めております。

弊社の特徴といたしましては、この3つの事業を段階的かつ一体的に進めているという点にあります。弊社はいきなり自動運転を目指してきたというわけではございません。まず2019年度から、足元の課題である移動困難者のために、オンデマンドモビリティの提供を全国で開始いたしました。そして2020年度からは、車内でオンライン診療を実施する医療MaaSや移動市役所の行政MaaSといった、サービス自体をお客様の近くにお届けするコトMaaSへと進化させてまいりました。そして現在地は、これまで積み上げたサービス基盤や運行ノウハウ、データ、そして何よりも自治体様や利用者様の関係性を土台として、いよいよ自動運転MaaSの社会実装に踏み出すというフェーズを迎えております。このように弊社は、MaaSに自動運転を組み合わせて社会課題を解決するサービスを構築・運用する会社となります。このステップ・バイ・ステップのアプローチこそが弊社の最大の特徴となります。

我々が目指しておりますMaaS、また自動運転MaaSの世界感をもう少し具体的に御説明します。例えば御覧のような地域課題を踏まえて、需要やお困り事が発生しております。弊社はこの自治体様の課題と需要といった個別ニーズに応じて、右側の供給側にあります解決手段を、事業主体であります自治体様に御用意させていただいております。この需要主導型のサービス設計を支えておりますのが、計画策定から導入支援、運用支援までをパッケージにいたしましたMaaS基盤と、MaaSから自動運転MaaSの需要を

創造していくサービス企画や導入・運用支援といった自動運転MaaS基盤の2つの基盤となります。弊社といたしましては、MaaSの延長線上に自動運転MaaSを位置づけておりまして、こちらを両輪で回していきながら、MaaSと自動運転MaaSを融合させていくということが、結果的にサステナブルなサービスとして社会実装や普及につながるものと考えております。

次からは、この自動運転MaaSを支えますMaaSの領域でのデータ利活用につきまして、具体的な事例を交えて御紹介いたします。繰り返しになりますが、オンデマンドモビリティや医療・行政MaaSのサービス基盤、顧客基盤、また運行で得られたノウハウ、データこそが、次のステップである自動運転MaaSの安全かつ効率的なサービス設計に不可欠なインプットになっているということになります。

こちらはデータ分析に基づく公共交通計画策定の支援となります。人流データやアンケートを基に、住民の皆様の生活圏や移動需要を可視化して課題を顕在化しております。この客観的データをもって、タクシー協会様やバス事業者様といった地域の関係者の皆様方と合意形成を図ります。そして、地域に最適なMaaS基本計画を策定する、この一連のプロセスで御支援をしております。その代表的な事例が、御覧の埼玉県熊谷市様です。熊谷市様とは、まさにこのプロセスを一気通貫で御支援いたしました。まず、左側にご覧いただけますデータ分析フェーズでは、人流データ分析と住民アンケートから、デマンド交通の導入に最適なエリアを選定いたしました。次に計画フェーズでは、そのデータを基に地域の交通事業者様との合意形成を支援いたしまして、関係者の意見を反映したMaaS基本計画を策定いたしました。そして現在、導入フェーズといたしまして、令和7年度のAIデマンド交通の導入に向けまして、システム導入支援からスマホ教室、また停留所の設置まで、実装に向けた具体的な準備を進めております。データが関係者の合意形成を促し、計画から実装までをつないでいくための強力なツールになっていますけれども、これは自動運転MaaSを導入・実装する上でも、同様のステップが必要となっておりま

す。こちらは、静岡県静岡市様のモビリティと人が共存するまちづくりに向けたデータ活用の事例となります。静岡駅南口の再整備に向けまして、自家用車の移動傾向を可視化・分析させていただきました。静岡市様は、移動傾向を把握することで、駅に用事がある車に向けて、使いやすい駅のロータリーの設計を目指され、また駅に用事のない車は、駅を通らずに迂回できるようにしたいと考えておられました。

左側の図のように、駅前広場周辺でどのルートがよく使われているのか、また右側の図のように、駅前広場周辺を通過する車両の割合がどうかといったことを分析させていただきました。結果といたしまして、実に8割の車両が、駅に用事のない単なる通過車両ということが判明いたしました。この客観的データは、市が交通規制やロータリーの再開発を検討する上で非常に強力なエビデンスとなっております。また、この事例は有人車両と自動運転車両、そして人が共存するまちづくりといったところに応用されることが期待されております。

静岡市様との取組はさらに続きます。ヒト中心のウォークアブルな道づくり、これによる空間創出を目指しておられました。そこで安全の観点から、進入車両の運転傾向を可視化・分析しました。例えばどの交差点で一時停止が多いか、また、どの区間で最高速度が超過しやすいのか、それはどの時間帯に多いのか、こうしたミクロのデータを分析することで、交通規制や物理的な安全対策、例えばシケイン構造の設置などの意思決定を支援いたしました。このようにMaaS領域におけるデータ分析は、都市計画、また交通安全の領域にも適用されておりまして、これは自動運転のODDの設計にも応用しております。

続きまして、自動運転MaaSにおけるデータ利活用について御説明いたします。まず、自動運転MaaSのデータ利活用は、大きく2種類に大別されております。1つ目は、左側の利便性向上に向けたサービス企画に必要な利活用になります。MaaSで蓄積した走行実績データや、先ほどありましたような人流・車流データを分析いたしまして、最適な自動運転サービスの設計、また需要予測に基づく配車計画を実施しております。2つ目はスライドの右側、安全性向上に向けたリアルタイムデータの活用です。車両のカメラ映像

やセンサーの情報、急ブレーキといった危険回避データにつきましては、即座に遠隔監視システムに伝送される必要がございます。また、I T S通信によるインフラ協調で故障車情報や死角情報を受け取り、安全運行に反映させていくことが将来求められているユースケースかと考えております。この利便性と安全性の両輪でサービス設計をしていくことが、自動運転の社会実装には不可欠であると考えております。

こちらは先ほどの蓄積データを活用したルート設計のイメージとなります。本日は投影のみとなりますが、左側の愛知県豊田市様の例では、国勢調査に基づきます高齢者人口のヒートマップと、実際の通行量データを重ね合わせることで、潜在的な移動需要が高いにもかかわらず、現在は移動が少ない、つまり移動を諦めている可能性のあるエリアを抽出しました。また右側の東京、臨海副都心の例になりますけれども、有明エリアのマンション群から豊洲エリアの商業施設や駅への移動傾向を分析しております。このようなデータ分析に基づきまして、自動運転走行のルートや停留所、また運行本数を最適化していく、これが今、我々が目指しておりますデータを利活用した自動運転サービスの設計となります。

弊社の自動運転M a a Sの特徴といたしましては、定時定路線型の運行だけではなく、弊社のアプリから自動走行車両を予約・配車するオンデマンド型の運行形態を進めているという点になります。現在、オンデマンド・モビリティサービスで自治体様に御提供させていただいております、M O N E TのM a a Sアプリと自動走行車を連携させることで、同一のアプリでM a a Sと自動運転M a a Sの御利用が可能となっております。利用者様は使い慣れたM a a Sアプリからオンデマンドで自動運転車両を呼ぶことができ、また、我々のような事業者は、効率的な配車と安全な運行管理を実施することができる、こういったM a a Sの基盤と自動運転車両のスムーズな連携がサービス化の鍵になると考えております。

また、弊社は1人のオペレーターが数十台レベルの車両を安全に監視できるスケーラブルな運行体制を目指しております、そのためにマルチ遠隔監視システムを開発しております。A Iが歩行者の飛び出し、急ブレーキといったイベントを検出して、人が対応する必要があるものだけ優先順位をつけながらオペレーターに通知する仕組みになります。これを運用する上で、自動運転M a a Sの事業性の観点から避けて通れないのが通信コストの課題となります。特にレベル4の社会実装が本格化しまして、車両台数が増加することに従い、もちろん通信コストが膨大になってまいります。弊社といたしましても、この問題に関しましてはこれから向き合っていかなければならないと考えております。

また、安全性をさらに高めますのが、皆さんも御認識のとおり、インフラの協調ということになります。しかし、やみくもに見通しの悪い交差点全てに路側機を設置しても、費用対効果が上がっていくとは考えておりません。弊社といたしましては、東京科学大学と共同で、デジタルツインを活用した路側機の効果的な配置戦略の研究を進めております。デジタルツインで環境を再現しまして、どの場所に路側機を設置すれば、事故リスクの低減効果が何%ぐらいアップするのかといったシミュレーション評価をしております。最小のインフラ投資で最大の安全効果を引き出していく、これが私どもが今、推進しておりますデータ利活用のもう一つのアプローチとなります。

最後になりますけれども、この自動運転M a a Sと次世代I T S通信を実現する上で、私どもサービス事業者の立場から認識しております課題を僭越ながら共有させていただければと考えております。これらはまさに総務省様並びに関係省庁様、本研究会の皆様のお力添えが必要な領域であり、また、本日最もお伝えしたい点ということになります。

第1は、データのオープン化です。今後、様々な事業者様がインフラ協調設備を整備されていくと思いますけれども、そのデータ形式やアクセス方法がバラバラでは、我々、サービス事業者は有効にそれらを活用することができなくなります。このインフラ間のデータの共有化、そして利活用事業者に対するオープン化のルール整備が不可欠であると認識しております。

第2は、データのガバナンスに関してです。M a a Sや自動運転のデータは、国民の移

動という極めてセンシティブな情報も含みます。利用者が安心してデータを提供できる環境、制度の整備と、私ども事業者が安全にデータを利活用するための明確な基準体制の整備、これが社会受容性の鍵を握ると考えております。

そして第3は、全国規模の基盤整備です。自動運転MaaSを最も必要としているのは、採算の取れない地方や過疎地となります。こうした地域に民間任せで、必要な通信インフラやインフラ協調設備が整備されるということはないと考えております。国の戦略といたしまして、全国的なインフラの整備方針が求められると考えておりますし、その基盤は日本の国の戦略として、データ主権が確保されたものであるべきだと認識しております。また国産AI、安全な国内クラウド基盤の整備、利用促進、こちらも国益の観点から必要ではないかと考えておりますので、ぜひ本研究会において、こういった方向性や考え方が整備されていくようなことを期待しておりますし、私ども現場の立場から、必要があれば、またいろいろな事例を交えながら御紹介させていただければと思います。

私からの御説明は以上となります。

【森川座長】

森川さん、ありがとうございました。

それでは、残りの時間で、ここまで御説明いただいた内容に関しまして、構成員の皆様方から、御質問や御意見等をいただければと思います。通信事業者としては、NTT、NTTドコモ、そしてKDDIの、杉山さん、平石さん、松田さんにお話しいただきました。そして、データの利活用の視点からMONET Technologiesの森川さんにも御説明いただきました。

またこの場には、通信事業者としてはソフトバンクと楽天モバイルの皆様にもいらしていただいていますので、ぜひ何かここで一言お願いできればと思っていますので、御準備のほうをお願いいたします。

それでは、御発言をどうぞ、何かございますか。

御発言を希望される皆様、WebExの挙手ボタンでお知らせいただけますか。いかがですか。

ありがとうございます。杉浦さん、お願いいたします。

【杉浦構成員】

今日は通信事業者の方々から、大変貴重なプレゼンテーションもいただきありがとうございました。自動車関係とともに私も通信関係をずっと研究しておりますので、非常に納得感のある説明ばかりでした。

その上で3点コメントをさせていただきます。私のコメントですので、そのコメントの中で少し質問というわけではないんですけれども、何かさらにフォローのコメントとかがあれば、NTT様、ドコモ様、KDDI様、MONET様からもぜひいただきたいなと思います。

1点目のコメントですけれども、これはNTT様とかドコモ様、主にNTT様ですか、IOWNの話がありました。IOWN自体が自動運転にどうというのが、実は今まであまり直接の絡みの検討はなかったかと思いますが、どちらかというとIOWNは拠点間の接続とか、モバイルのバックホールみたいなところの使い方みたいなユースケースが今まで考えられたかと思うのですが、自動運転、もっと言うと自動ではなくて、普通の自動車の道路交通という意味で言うと、道路というのは非常に重要かと思います。道路がしっかり管理されている、あるいは突発事象がしっかり検知できるとか、気象情報みたいなものがしっかり把握できるという、道路というある意味線的なものの管理という意味で言うと、IOWNのような光ファイバーを使うようなものは、実は結構相性がいいいのかなと思っていますので、IOWNの一つの使い方として、道路の管理とか自動運転を支援するようなインフラの接続みたいなものとかも、ぜひ進めていただけると面白いかなと思いました。

1点目でございます。

2つ目は、どちらかというドコモ様へのコメントになると思います。これはプレゼンの中でも言っていたかと思うんですけども、道路の特殊性という意味で言うと、非常に複雑な道路構造だったりとかいうので、多分、今までは人がスマホで使うことを前提に基地局の配置や何かをされていたものというのが、道路を前提にすることになると、もちろん場所も違うとか、集積する端末の集積の仕方も違うというのがあるのですが、それ以上に道路の特殊性として、特殊な構造ですね。具体的に言ってしまうと、都市空間の中でのアーバンキャニオンがあるようなところでの、シャドーウイングみたいなものも結構多いようなところでの通信とか、もっと言ってしまうとトンネルみたいな地下空間。トンネルの中にはかなり、例えば東京で言うと首都高の中央環状みたいなものとか、山間部のかなり長大トンネルみたいなものを考えると、非常に狭い断面積で線形には長いという、ある意味ストローみたいな空間の中でしっかりと通信をしていかなければいけない。こういった部分での、例えばRUとかアンテナとか、レディオユニットの部分の配置とか運用みたいなものというのはかなり高い技術とか、ひょっとしたらもっともっと研究が必要になる部分があるのかなと思いますし、一旦そこで例えば事故が起こったりすると、これは皆さん経験があると思うのですが、ガーッと道路渋滞が起きます。何百台の車がトンネル内に詰まって、むしろ通信が必要な状況になるというような場合も考えられます。こういった場合のダイナミックな通信制御みたいなものも、実は道路特有、車特有のものかと思いますので、そういった研究も結構必要なのかと感じました。

3番目のコメントが、前回ですか、森川先生からもあったお話を受けてのことになるんですけども、通信事業としてのビジネスの成立性の部分の話になります。KDDIの松田様からも最後にコメントがありましたが、もちろん官民という考え方もあるんですけども、私の認識が間違っていなければ、どちらかという、今の通信事業者が提供している通信事業のサービスの商品パッケージというのは、もともと一般の方々が利用するB to Cの利用を前提とした基本料金とか、通信容量によるプランみたいなものが前提になっていると思うんです。ある意味、自動運転だったり車利用ってある種のB to B的な利用が出てくるので、ビジネスユース的な商品パッケージ、これは技術ではなくて商品パッケージ化というか、ビジネスプランとしてのものが結構必要になってくるのではないかと。例えば航空券で言うところのエコノミークラスと違ってビジネスクラスというのは、値段が高いんだけど変更が容易にできるとか、いろいろな特徴がついているわけですけども、こういった場合で品質が非常に高い、あるいは場合によっては優先制御がされるとか、絶対切れるようなことがないんだけど、切れた場合の補償の考え方とか、こういったものがいろいろな面で複層的に対策されているような商品パッケージで、それでもってしっかりとした販価を設定した上で、全体としてビジネスを成立させていくというようなことが必要なのかと思いました。

最後の部分は、ドコモ様、KDDI様へのコメントになります。何か皆様からも、フォローのコメントとか補足などもいただけるとありがたいです。以上です。

【森川座長】

杉浦さん、ありがとうございます。今の杉浦さんのコメントを受けて、何か皆様方からありますか。

ありがとうございました。では、杉山さん、お願いいたします。

【杉山構成員】

ありがとうございます。IOWNの点に関して少しコメントさせていただこうと思います。確かにIOWNは拠点間の接続とかバックホールに使っていくというのがありますけれども、APの光通信の技術をうまく活用して、分散学習とかそういったところにも使うと。自動運転はかなりAI学習の力が必要になりますので、まず、スライドでも少し御紹介しましたがけれども、GPUを分散化したりとか、学習データと実際にGPUを動かすところを分散したりとかいった活用ができるので、AI学習の点について少し貢献できるの

ではないかと思っています。

あとはリアルタイム系の話で言うと、一部の実証にも例はありますがけれども、具体のインフラセンサーからカメラとか4 K映像とかで拾って、なかなか普通のHDとかのカメラでは遠い先まで認識できないとかいうのがありますので、その4 K映像とかをそのままサーバー側に送って、それらのサーバーが高速に解析するとかいったことも少しやりつつあります。

最後、光ファイバーをうまく活用すると道路の管理なんかにも使えるのではないかと、いうところで、少し毛色が違うお話としましては、光ファイバーのセンシング技術を今進めています、例えば本年10月に報道発表させていただいているのですが、道路陥没のリスクを早期に発見するというようなこともやっております。実は光ファイバーはセンサーとしても非常に優秀で、微動な地下の動きとかを即座に発見できるような能力を有しているところがあります。そういったところで、道路陥没リスクみたいなところを発見することで早期に未然の対応が取れるのではないかと。そうすると、自動運転なんかでは特に走行ルートの確定みたいなのが重要だと思うので、そういったところにも間接的に貢献できるのではないかと思います。

以上でございます。

【森川座長】

ありがとうございます。ほか何かございますか。

それでは、松田さん、何かありますか。

【松田構成員】

杉浦さん、ありがとうございます。法人向けのビジネスクラスのアイデアは、非常に興味深く、コメントをいただきありがとうございました。

例えばauのスマートフォンは、一般のコンシューマー向けに加えて法人向けにも提供しており、企業がまとめて数百台を導入するときに、専用の料金プランや、複数の端末をまとめて管理するような仕組みなども提供しています。そういった点も踏まえて、自動運转向けにどういう提供ができるか、本日いただいたアイデアを含めて、ぜひ検討を進めてまいりたいと思います。

また、インフラ構築につきましても、本日御紹介させていただいた事例のような、法人向けに個別に基地局をつくったり、チューニングの対応を行うなどのソリューションの提供も行っておりますので、費用については個別に是々非々のところもございますけれども、しっかりとニーズとシーズのバランスを取りながら、検討を進めてまいりたいと思っております。いずれにしても、本日いただいた御意見は貴重な御意見として、今後の検討の参考にさせていただきます。大変ありがとうございました。

私からのコメントは以上でございます。

【森川座長】

ありがとうございます。

それでは、平石さん、何かありますか。

【平石構成員】

杉浦様、ありがとうございました。1点目、主にドコモにということいただいたトンネルの部分でございますけれども、我々としても、トンネルのエリア改善は非常に重要だと考えてございます。道路の細長いエリアとかトンネルといったところ、違う発想で進めることも必要だろうと考えてございます。特にトンネルのところで言いますと、入り口の部分で、例えばアンテナとトラックの物理的な衝突を避けなければいけないとかいったところも含めて、設置の面でも工夫が要るのかなと思っております。関連の省庁様と検討を進めたいと考えてございます。

それから、事故が起きた場合のトラフィックの変動につきましてもおっしゃるとおりかなと考えてございまして、こちらは事故によって通信の容量が、ニーズが高まるというケースと、前回ありました、例えば通信障害等によってそれ以外のキャリアのニーズが高まる場合とも少し似ているところがあるのではないかと考えておりますが、そういった閑散期と逼迫期の通信量が大きく変わるところへの対応を考えていくことが重要と考えてございます。

2点目の法人向けのプランのところ、我々も非常に面白いアイデアをいただいたなと考えてございます。本日御紹介した5Gワイドもその一つになると思いますが、まだそれを複数の形でパッケージ化してというところのアイデアにもなるかと思っておりますので、そちらも検討させていただきたいと考えてございます。

ありがとうございます。

【森川座長】

ありがとうございます。

それでは、小花先生、よろしくお願いいたします。

【小花座長代理】

杉浦さんの最初のもので、もう答えが出てしまっているというか、通信事業者さんが回答してしまっているのもあるんですけども、杉浦さんの3つ目で、やはりビジネスの成立性ということで、品質とか障害時の対策も含めた形で、多分、幾つかのサービスのランク分けがあってもいいのではないかなというのは、まさに私もそのとおりだと思っています。遠隔操作する場合に、例えば高品質で高速じゃないといけないよ、大容量じゃないといけないよというのは、それはそれで良いのですが、例えば一つの通信事業者さんに入っていて、障害が起こって他の事業者さんに切り替えざるを得なくなったときに、ほかの事業者さんで同じ品質でカバーできるかというとなかなか難しいのではないかと思います。それを満足するためには、結構な容量の回線を常に用意しなければいけなくなってしまうので、その投資というのはお金、つまりコストの問題で非常に難しいという話になると、やはりユーザーごとにどういう使い方をするのかでランク分けして、当然、高品質、また障害時の対策も非常に優れたものを要求するなら、それなりに高いコストがかかってしまうということもありだし、逆に言うと、ある程度切り替わってしまったんだから、その先はベストエフォートで良しとして、その代わりアプリケーションというか、自動運転の側でいろいろと工夫して、ドコモさんのほうで御説明がありましたが、例えば映像処理で、遠隔操作で困らない程度の画像圧縮をして使うとか、いろいろ工夫することによってカバーするからいいよというのであれば、ある程度安い値段でできるとか、そういうランクがあってもいいかなというふうに納得しました。この話は多分、MONETさんのほうでも、最後のこれからの要望で出ていたと思うので、これからはそういう形で進められると良いと思っています。

ついでにしゃべり始めてしまったので、幾つかまた別のコメントをさせていただいてよろしいでしょうか。

【森川座長】

はい、お願いします。

【小花座長代理】

ドコモの平石さんから御説明があった中で、ごもっともだなと思っているのは、障害時に対する対応というのは1社だけで解決できる話ではないので、複数の事業者、関係する事業者、通信事業者さんもそうだし、それを使う側の人たちも含めたところで議論が必要かなという御提案というか、必要だよということを言われていたと思うのですが、ぜひ具体的にそういう場を設けて進めていただけるといいかなと思っています。なので、勝手に

やれという意味で言っているわけではないですけれども、ぜひやっていただきたいので、そういう場が設けられるといいですねというのが私からの要望、お願いという感じでおります。

もう1点、3個目になりますが、これは皆さん、NTTさんもそうだし、ドコモさんもそうだし、KDDIさんもそうですけれども、いろいろと通信の安定化に対して非常に工夫されているし、よく頑張っておられるということがよく分かったので、期待しています。

質問は、4番目のMONET Technologiesさんのほうで言われた今後の課題で、データのオープン化というのありましたが、オープン化がインフラ整備事業者さんからの情報だけをオープン化してくれというふうに言われているように思うのですが、例えばMONETさんのほうで採取しているデータで、運転に関わるというか、ノウハウに関わるころはともかくとしても、道路の状況とかいうのはお互いに交換するというのはいかならないかと。要するに車で検出されたデータで環境に関する情報はお互いに交換できるようなオープン化は必要なのではないかと思うのですが、その辺はどうですか。

【森川構成員】

御質問ありがとうございます。まさに供給サイドもデータの共有は必要だと思っておりますが、今、事業者間のデータの共有がなされていない最大の要因は、データを共有することに対する意義やメリットが全くないということだと認識しております。その点では私も事業者サイド側もしっかりとこの課題に対する仕組みづくりに貢献していかなければならないと考えております。先生がおっしゃられたような、我々からのデータも提供する前提で、先ほどのデータ共有化の課題を申し上げたつもりでございました。

【小花座長代理】

ありがとうございます。

データ利活用というとは必ず問題になるのは、誰がデータを出すのか、それに対する見返りがあるのかあるのかとか、セキュリティに関してはどうなっているのかとか、そういう壁にぶつかってしまって、大体駄目になってしまうケースが多いのですけれども、出したことによってそれに対する見返り、お金という意味ではなくて、お互い共通に流用することによって安全な運行とかそういうものができるようになるよということでメリットだと感じていただけるなら、ぜひそういうのを進めていただけるといいかなと思っています。これは自動運転の何だろう、自動車会社さんの間でも言えることだと思いますが、自分の車両がこういうことで事故になってしまったよとかいう情報は結構ナーバスな話で、それは車がそういう能力しか持っていないんじゃないかと思われてしまうよというところがあって出せないというのは分かるのですが、ただ、道路の情報がどうだとか、走っている道路環境の情報はお互いに共有できるような仕組みができていくと思っており、まずはMONETさんからスタートしてもらえると良いかなと思っていますので、期待しています。よろしくお願いします。

【森川構成員】

ありがとうございます。御期待に応えられるように頑張っていります。

【森川座長】

ありがとうございます。

それでは、BOLDLYの池田さん、お願いいたします。

【池田構成員】

BOLDLYの池田でございます。

本当に、NTT様、ドコモ様、KDDI様、プレゼンありがとうございました。今後の自動運転バス事業を維持・拡大する上でとても心強い、魅力的なサービス提案をしていた

だいたのかなと思って期待しております。

ビジネスの立てつけをどうするかという視点はもちろんあるんですけども、杉浦様とか小花先生もお話しになりましたが、今後これらのサービスを通信事業者だけでというよりは、自動運転バスという観点で申し上げますと、自動運転バス事業というのは、推進されている自治体様、それと自動運転バス事業と一緒にコラボして進めていますので、そこも一緒になって、キャリア様も含めて、サービスが提供できればいいのではないかと思います。具体的には、自動運転バスというのはもう常に走行時に電界強度、レイテンシー、それから通信帯域を測定できます。ですので、そのデータを生かして通信事業者様の基地局チューニングに生かす、それでそのルート上の最適な通信環境を維持するとか、O D Dを維持するという仕組みができればとてもよいのではないかと感じました。

自動運転バスの強度とかレイテンシーについて、特にセキュリティー云々というのはないので、そのデータをどういう仕組みで提供して、それをどうやってキャリア様のほうで使っていただくかというところはもう少し考える必要があると思うんですけども、割と早くそれを実現できるのではないかと思います。ということで、この企業様だけというよりは、今後、通信・自動運転という観点からすると、そういったステークホルダーと一緒に座組を組んでやるというのがとても早く、よりよいサービス維持につながるのではないかと感じました。

感想ではございますが、それに向けて総務省様も後押ししていただいて、いい環境がつくればいいのではないかと感じております。

以上でございます。

【森川座長】

池田さん、御提案ありがとうございます。

それでは、重野先生、お願いいたします。

【重野構成員】

御説明ありがとうございました。前回までに通信に関する御要望とか御期待を非常にたくさんいただいていた中で、今回は事業者さん、通信を提供される立場の方から、ソリューション、特に技術的なソリューションを可視化していただいて、いろいろ理解が深まったなと感じております。私からはコメントが1点と質問が1点です。

コメントとしては、今、技術的なソリューションという話がありましたけれども、エリアチューニングや優先制御5Gワイドなど、比較的、短期的に利用できそうな技術があつて、いろいろな御要望に対してまだまだ手だてがあるなということを御紹介いただいたと思います。モビリティ、自動運転と通信とのギャップ、要望と提供できるもののギャップを100%確実な通信とか、コストミニマムというだけではなくて、少し幅を持って擦り合わせて伸ばしていくということができるといいのではないかと思います。

それから、中長期的にはネットワーク側の考え方、人中心、ダウンリンク中心から、自動運転のための大容量の映像のアップリンク中心ということで、構造転換が必要ということで、通信の側もいろいろ課題を抱えています。自動運転側の需要の増加も関わってくると思いますので、この辺は中長期的に考えていかなければいけないかなと感じました。ただ、自動運転の普及を考えると、やはりトータルなソリューションとして段階的に導入していくということかと思いますので、ビジネスや需要成立も考えながらということになると思います。直前でBOLDLYの池田さんから非常に興味深い御提案をいただいておりますので、関係者が一体となって検討して、だんだん進んでいくということが重要ではないかと思いました。以上がコメントです。

N T Tの杉山様の御発表に関して御質問ですけども、無線の品質予測をしていろいろ制御されているというお話をされていました。I O W Nとの関係が少し分からなかったのですが、単に無線の区間を見ているだけではなくて、有線側でモニターをしているなど、I O W Nと組み合わせならではの品質の向上や、あるいは品質の予測のようなことをされ

ているのかということについて教えていただけますか。
よろしくお願いいたします。

【森川座長】

ありがとうございます。
杉山さん、お願いできますか。

【杉山構成員】

重野先生、御質問どうもありがとうございます。本日御紹介させていただいた無線品質予測、品質予測の技術は無線の電波伝播の状況であるか、過去のエリアの無線の状況とかを学習して予測するというもので、技術自体は基本的には無線のものになります。それと併せて優先区間というか、エンド・エンドの通信品質の予測とかも進めていて、それで機械学習をして検知していくとかいうこともやっていて、それらを複合的に使っていく状況です。IOWNとの絡みで言うと、今は局所的なものになりますが、トータルでは当然そもそもの通信品質の予測もありますけれども、通信品質そのものを上げていくというがあるので、光ファイバーにどんどん変えていって、特にバックホールの近くまで光をつないでいくとかいうこともやって、品質そのものを上げていくということを考えております。

以上です。

【重野構成員】

ありがとうございます。よく分かりました。
私からは以上です。

【森川座長】

ありがとうございます。
それでは、自工会、藤本さん、その後はティアフォーの加藤さん、そしてせっかくなので、時間もかなり厳しいですが、通信事業者として、ソフトバンクの渡辺さんと楽天モバイルの市川さんから一言最後にいただければと思っております。
自工会の藤本さん、お願いいたします。

【藤本構成員】

藤本です。2点ほど質問があります。

1点目はドコモさんの発表の22ページだったかと思うんですが、通信速度が出る回線に切り替えていくというところで、図の中の説明で、回線をA、B、Cと張っているというふうに資料であるのですが、これはドコモさんの回線を3つ物理的に張っているということなんでしょうかという質問と、同じ場所の車で、なぜこのA、B、Cの回線速度が違ってくるのかというところが疑問に思いました。最終的にスライシングになったときどうなるのかというのが、1点目の質問です。

2点目はKDDIさんの7ページの資料だったと思うんですが、確認ですが、コネクテッドカーの台数を3,700万台、700万回線というふうに言われていたかと思うのですが、これは累計なのか、現状、今の時点で実際にパケットを上げてきている車の台数なのかというところが2点目の質問になります。

以上です。

【森川座長】

ありがとうございます。
それでは、杉山さんからお願いいたします。

【杉山構成員】

御質問どうもありがとうございます。こちらはトヨタさんとドコモとNTT持株、あとドコモビジネス等を含めて進めていますので、私のほうで代表して答えさせていただければと思います。

こちらで使っている回線は、ドコモの普通の一般の回線2回線と、あとはKDDIさんの回線を使わせていただいています。そちらも普通の回線になります。それでオプションとしては、MECにつなげるというオプションだけが入っているぐらいで、通常の回線になります。なので、一般の私たちがふだん利用している回線と全く同じレベルのものだということです。ただ、移動している最中にそれぞれの回線が、当然揺らぎがあったりとかして変わっていくことがあるので、その3回線とも常にいいときもあれば、どこかが悪いときもあれば、全部悪いときもあるというような状況になります。車載機にSIMを3枚積んで動いているところがあるので、3回線を併用した形でつながれていると。その間を特別な仕組みを使って、どの回線にどのパケットを割り振るかということを、先ほど申し上げた無線品質とかに応じて進めているところになります。

お答えになっていますでしょうか。

【藤本構成員】

概要は理解できました。追加で質問ですけれども、KDDIさんの回線はドコモさんのMECにどういう形で、直接専用のにつながっているというようなイメージですか。

【杉山構成員】

KDDIさんのMECは当然インターネット経由になっていまして、ドコモの回線に関してはMECダイレクトというところにつながっていますが、KDDIさんの回線はインターネット経由になります。それでイメージを簡単に言うと、ボンディングみたいな状況になっているので、ゲートウエーのところで集めて、束ねて動くような形になっています。

【藤本構成員】

分かりました。ありがとうございます。

【森川座長】

ありがとうございます。松田さん、お願いします。

【松田構成員】

御質問の3,700万回線の定義について説明させていただきますと、まず、グローバルの累計での回線数になっております。基本的には解約いただいた回線は含まず、今現在、KDDIとして契約いただいているグローバルでのコネクテッドカー向けの回線がトータルで3,700万回線になっております。

【藤本構成員】

ありがとうございます。ちなみに国内だけだと幾らぐらいだというのは、お答えしていただけたりするのでしょうか

【松田構成員】

そこまで管理しているかも含めて、今のところは数字を持ち合わせておりませんので、この場での回答は御容赦させていただきたいと思っております。

【藤本構成員】

分かりました。これはあくまでも契約が生きているもの、パケットが上がっているかどうかは別にしてという理解でよろしいですか。

【松田構成員】

基本的にはその理解です。弊社として管理していますが、細かくどこまで行ったら管理している、していないといった点は、技術的なところも含めて、なかなか回答を差し上げるのが難しいところではありますが、基本的には契約いただいている回線数と御理解いただければと思います。

【藤本構成員】

ありがとうございます。以上です

【森川座長】

ありがとうございます。以上です。
それでは、平石さん、お願いします。

【平石構成員】

答えます。ありがとうございます。先ほど御質問、スライシングになったらどうなるのかという東名の実証の部分についてでございますが、スライシングになった場合にはリソースの確保を行いますので、1つ当たりの回線、その揺らぎが低減されて、より安定性が増すと考えていただければと思います。ただし、そもそもそのエリア全体の電界強度が下がってしまっているようなところについては、全体として下がる場所がありますので、そういった部分についてのエリアチューニングは引き続きやっていく必要があるというふうに考えていただければと思います。

【藤本構成員】

ありがとうございました。

【森川座長】

ありがとうございます。
それでは、加藤さん、お願いします。

【加藤構成員】

我々も今、御発表いただいた通信事業者の皆様とは日頃から社会実装を一緒に進めさせていただいて、一定の共通理解はできてきたところなので、今後、何のデータを取るのかというのはかなりコンセンサスがある状況と思っておりますが、Howの部分ですかね、ここがまさに総務省さん、それから通信事業者さん、あとは自動運転の事業者で考えると、すごくウィン・ウィンなんだと思っております。

直近で言うと、社会実装の手前でもそういったことはすごく有益でして、例えば今、レベル4の自動運転の実証で、人間のドライバーの介入というのがあります。先ほども少し話題に出てきたかもしれないのですが、それがどういう場所で介入しているのかとか、それがどういうシナリオだったのかというのは、ある自治体でやったデータをほかの自治体と共有していくというのは非常に有効でして、効率化につながる。ほかの自治体では、既に他の自治体で起こっているようなことというのは分かった上で進められると、かなり加速していくと思いますので、今後そういったことをユースケースにしながら、何のデータを取るのかというそもそも論をするよりは、それは所与としてあるので、じゃ、どうやって取っていけばいいのか、どれを車載のストレージにためて、どういうデータだったらクラウドなど、インターネット上に保存ができて、どう開示可能なのかみたいなところが議論できていくと、ほかで議論できていない内容として非常に有益かなと思いますので、ぜひそういった議論につながっていくといいかなと思いました。私もそういったところを少し念頭に置いて、これからは通信事業者の皆さんと、各地の実証実験に取り組んでいけた

らいいかなと思っております。

以上です。

【森川座長】

ありがとうございます。

最後にソフトバンク、渡辺さん、楽天モバイル、市川さんから一言ずついただいて終わりにしたいと思います。そうしたら、まず、渡辺さんからお願いできますか

【渡辺構成員】

初めまして、ソフトバンクの渡辺と申します。よろしくお願いいたします。本日はありがとうございます。

資料を御用意していないので、また、時間も過ぎていますので手短にお話しさせていただきます。弊社は2019年下期から、JR西日本様と自動運転・隊列走行BRTということで、自動運転に本格的に関わりだしたところで、ほかのキャリア様に比べたら大分スタートが遅いといったところでございます。鉄道事業者様と一緒にやっているということで、鉄道事業者様は安全・安心の確保が一番でございますし、それからサービスの品質確保、あと、維持コストをできるだけ減らしたいと、いや、増やしたくないという観点がございまして、その観点でいろいろやっておりました。

先ほど杉浦先生からの御質問もございましたが、一般の利用との違いで、もうビジネスユースもあっても良いのではないのかといったところもございましたが、我々だけではなくて、ほかのキャリア様もサービスを提供されていると思いますけれども、ビジネス向けにインターネットを経由しないネットワークのサービスがあると思っています。そういったところで、弊社の過去の実験では、インターネットを経由しない通信のほうが、遅延時間が100ミリ秒ぐらい短いというのも分かっています。あと今後、自動運転が普及していくといったところでは、サイバー攻撃、例えばDoS攻撃とかなりすましといったところもケアしていく必要があるので、ビジネス向けのセキュアなサービス、インターネットを使わないサービスも使っていくというのが必要なのではないかと考えています。

また、トンネルの中の通信というお話もございましたが、総務省様はよく御存じだと思いますけれども、皆様、新幹線に乗られたときに、トンネルの中で通信ができ、携帯とかが使えるというのは御経験されていると思いますが、そういったところで、キャリア共同でアンテナを設置して通信できるようにしているという整備も今どんどん拡充しておりますので、そういったところも参考になるとと思いますので、コメントとして申し上げさせていただきます。

以上になります。

【森川座長】

ありがとうございます。

それでは、楽天モバイル、市川さん、よろしくお願いいたします。

【市川構成員】

楽天モバイル、市川でございます。発言の機会をいただき、ありがとうございます。

それでは、私からはシーズとニーズの観点で2点ほどコメントさせていただきます。まず1点目、シーズ関連ですが、弊社で実証実験として佐賀市におけるトンネル内の通信安定性確保の実験など、あと研究開発としては大容量データを運用可能なエッジクラウドの高度化に関する研究開発などに取り組んでおります。これらの取組を通じて広域、高品質な通信環境の実現を目指しております。

2点目、ニーズ関連ですが、前回研究会までで自動運转向けの通信への期待についてということを認識しておりまして、ITS通信についてはV2Nの特徴である広域なカバーというところは、適材適所で使えるように継続検討が必要と認識しております。

今後についてなのですが、本日の議論も含めまして、車、インフラ、あとは通信を含めたシステム全体の要件というものを、また通信についてもV2N、V2X、さらに車の自律センサーなどがありますので、これをいかに満足できるようにするか、シーズとニーズのマッチングなどの観点も含めて、継続議論させていただきたいと考えております。

私からは以上です。ありがとうございました。

【森川座長】

ありがとうございます。

本日、話題提供をいただいた皆様方、本当にありがとうございました。質問はほかにもあろうかと思います。それは別途事務局で取りまとめていただくというようなスタイルも取らせていただければと思っておりますので、ぜひ御対応のほうよろしく願いできればと思います。

それでは、事務局から今後の予定等についてお願いできますか。

【事務局】

事務局でございます。次回の第5回会合は12月2日火曜日、13時から15時、オンラインでの開催を予定しております。構成員の皆様には事前にメールで御案内をお送りさせていただきます。総務省ホームページには、1週間前をめどに掲載させていただく予定でございます。

また、本日、追加の御質問等がございましたら、事務局にメールにてお送りいただけますと幸いです。どうぞよろしくお願いいたします。

事務局からは以上です。

りいただきまして、皆様方、本当にありがとうございました。失礼いたします。

3. 閉会

【森川座長】

それでは、以上をもちまして本日の議事は終了とさせていただきたいと思います。本当にいつも、いつも皆様方、お集まりいただきましてありがとうございました。これにて閉会といたします。ありがとうございました。