

自動運転時代の“次世代のITS通信”研究会（第三期）（第八回）
議事録

1. 日時

令和8年2月16日（月）16：00～18：01

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）、
三浦太樹（川崎大佑構成員代理 株式会社T2）、
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））、
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）、
浜口雅春（ITS情報通信システム推進会議通信高度化専門委員会副委員長）、
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）、
小山敏（国立研究開発法人情報通信研究機構イノベーション推進部門標準化推進室参事）、

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：

田中基木（山形創一氏代理 デジタル庁国民向けサービスグループモビリティ班参事官
補佐）、
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）、
緒方淳（経済産業省 商務情報政策局情報経済課アーキテクチャ戦略企画室 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）、
加藤秀紀（成富則宏氏代理 警察庁交通局交通企画課課長補佐）

(3) 総務省：

湯本総合通信基盤局長、翁長総合通信基盤局電波部長、
小川総合通信基盤局電波政策課長、五十嵐総合通信基盤局移動通信課長、
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 8-1 論点整理（案）

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8回会合を開催いた
します。本日もよろしくお願いたします。

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。

【松尾係長】

事務局でございます。本日の配付資料は、資料8-1、論点整理（案）のみとなります。

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。資料に不足等ございましたら、事務局までお知らせく
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
ードさせていただいておりますので、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をお伝えいたします。マイク操作等につきまして、
発言される際には挙手ボタンを押していただき、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、本日の構成員の出席につき、御報告いたします。本日は、SMICIP中
村構成員が欠席、T2の川崎構成員は同社、三浦様が代理出席、ティアフォーの加藤構成
員が途中で退室され、代理の飯田様に交代されるとの御連絡をいただいております。

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が、今、画面共有いただいておりますように、本日は

論点整理となります。

本研究会では昨年末にかけて、自動運転と通信の主要な関係の皆様方から大変有益なインプットをいただきました。そして活発な議論もいただけてまいりました。

本日は、これまでの検討を総括し、今後の取りまとめにもつなげていく論点整理について事務局で資料をまとめていただいていますので、それにつきまして、まず御説明いただき、その後、意見交換とさせていただきたいと思っております。時間たっぷりございますので、ぜひ皆様方からいろいろなコメント、御意見いただければ幸いです。

それでは、総務省の影井室長から御説明お願いできますか。

(2) 議事

① 事務局からのプレゼンテーション

【影井室長】

事務局、総務省の影井です。資料を御覧いただければと思います。森川先生からお話ありましたように、これまでの議論を今日は総括したある種、節目の会ということで、事務局からこの資料を御用意いたしました。めくっていただいて、この資料全体を論点整理ということで取りまとめの骨子のようなものを意識した形でつくっております。

本資料の構成ですけれども、まず、1章がこれまでの振り返り、2章が、これまで本研究会でたくさんの有益なインプットをいただけてまいりましたので、それを中心に、主にファクトをまとめているものでございます。そして3章が、本検討のメイン部分となる視点や論点になります。時間の関係もありますので、特に1章、2章は少し飛ばしながら御説明をさせていただきますので、それに応じてお手元で資料を御覧いただければと思います。

では、1章から見ていきたいと思っております。続いて2ページ、3ページお進みください。まず、この第3期の本研究会の検討の経緯、目的の振り返りでございます。自動運転を取り巻く状況ですとか、関係者の取組、政府の政策も非常にスピードも速く更新されております。まさに自動運転を支えていく通信インフラに関しては、その方向性に関しては俯瞰的、最新の動向を把握しながら中長期も含めた検討の必要があるということで、本研究会第3期はこのテーマに即した有識者、主要関係者による再構成をして検討を重ねてまいりました。

次の4ページが本研究会の構成員ということになります。

そして5ページ御覧ください。これまで多岐にわたる皆様からプレゼン等いただけてまいりまして、改めてこの場を借りて御礼申し上げたいと思っております。そして、これまでの年末までの議論、インプットを踏まえて、本日2月16日の会合では、これらを踏まえた論点整理ということになります。そして本日の会合での議論を踏まえまして、今後は取りまとめ案の検討を行い、意見募集も経て、夏頃に第3期の取りまとめを予定しております。

続いて6ページを御覧ください。ここから2章ということで自動運転を取り巻く状況を整理してまいりました。この2章だけでもかなりボリュームがありまして、これは皆様のインプットのおかげさまだと思っております。構成としては、①社会的課題と自動運転の意義から始まって、②政府・関係省庁の政策動向、③国際的な動向、と続きまして、④と⑤で国内動向が続いてまいります。④は自動運転に関する取組、⑤は通信インフラの取組、そして、⑥その他、という構成をしております。順次、御覧ください。

では7ページでございます。最初の①社会的課題に関して、そのうち地域の移動手段ということで、バスやタクシーのドライバー不足から地域における公共交通や移動手段の確保が困難な状況ということで、様々なバックデータを引用し、御紹介をしております。

8ページを御覧ください。今度は社会課題のうち物流に関してです。この真ん中下にあります、小口配送が多頻度で年々増加しているということで、物流ニーズは増加しておりますけれども、トラックのドライバー不足、輸送能力の低下等懸念されており、物流の安定的、効率的な確保が課題とされております。

続いて、社会課題の3つ目でございます。本研究会では警察庁さん、国交省さんからも

インプットがありました事故削減の観点で、交通事故の死者数をさらに政府として減らしていくと、その中で交通死亡事故の大部分は運転者の違反に起因しておりまして、自動運転による事故削減効果が期待されているところでございます。

続いて10ページを御覧ください。交通事故の関連です。我が国の一般道では、事故地点が特定の場所が半数を占めているようなデータがございます。また、事故全体は減っているということですが、車だけではなくて、自転車といった交通参加者の事故の割合が増えていたり、また、その相手が自動車といった、社会課題もでございます。

次、御覧ください。11ページです。こうした中で自動運転へということで課題解決に向けて取り組んでいるわけですが、その実現には2つのアプローチがあると言われております。1つ目が、主に乗用車の自動運転のレベルを段階的に引き上げると。これはある種、どこでも使える自動車として進めていくアプローチと、もう一つがバス、タクシー、トラックといった商用車のルートや地域を限定しながら無人化をいち早く実現して、社会課題に貢献していくと、この2つのアプローチが言われております。

続いて12ページでございます。政府全体の動向でございますけれども、下段に昨年6月の骨太方針等がある中で、本検討を開始してからその後、現在まで高市内閣になってからの閣議決定や様々な政府方針で、自動運転の社会実装、事業化ですとか、普及拡大といった方針が含まれております。

次に13ページですが、政府全体の特に自動運転にフォーカスした取組としまして、モビリティロードマップ2025に基づいて先行的事業化地域を選定し、それに対して関係省庁の施策を集中させる、という取組のプロセスが進んでおります。具体的には、本年1月23日にその提案の公募を主に地域からの提案を締切りまして、総数39件の応募があったということです。そういった提案に対して計画、体制、実績、経営、それから技術、社会受容面といった項目での審査を行い、今後3月頃にそういった地域の選定がなされるような予定となっております。

次、14ページでございます。関係省庁の動向として、これは自動運転の実現のための国交省所管の車両の保安基準、警察庁の道交法に基づく特定自動運行の許可といった制度フローをまとめたものです。また、国交省、警察庁、経産省ともに、こういった自動運転サービスの社会実装事業化の手引きも作成しているということに触れております。

次、15ページでございます。関係省庁の動向のうち、経産省において、SDV推進の話と、国交省と共同でRoAD to the L4プロジェクトを通じた自動運転の開発サービス実装を推進しているということです。また、農水省においても、ロボット農機ですとか、林業のフォワードといったものを遠隔監視化で実証等を進め、ガイドライン整備するといったスマート農業、林業といった取組の推進についての御紹介でございます。

続いて16ページでございます。こちらは本研究会での国交省さんからのプレゼンの後の新着情報ということですが、本年1月22日に国交省自動運転社会実現本部というものが新たに立ち上がっております。その中で自動運転実現に向かう第3のアプローチということで、従来の乗用車がAIベースの自動運転の社会実装を早期に実現するというので、この真ん中を突っ切るような形で第3のアプローチというものが紹介されております。

また、この前段で第3次交通政策基本計画というものが1月16日に閣議決定されておりまして、その中で自動運転のKPIとして2030年度における自動運転のサービス車両数1万台といった目標も掲げられております。

続いて17ページを御覧ください。ここから関係省庁のうち、総務省の予算事業の関連でございます。自動運転を支える通信インフラということで、主に遠隔監視のための5G基地局の高度化ですとか、地域の自動運転実証、通信の信頼性検証やモデル集の整理、また、通信による自動運転の支援システムに関する有効利用や周波数帯の確保といった取組がございます。こうしたものを令和7年度の補正予算において取組を既に進めておりますのと同時に、令和8年度の政府予算案においても計上をしております。

次の18ページが制度改正の関連でございます。17ページの③に関連して本研究会で

も少し御紹介いたしました。左側、700MHz帯のITS通信に関して、無線局の免許人の範囲を従来の警察庁のみから国、自治体、事業者等に拡大する制度整備を昨年12月23日に施行しております。

また、新たに5.9GHz帯のV2Xの通信の周波数割り当てに関して、今後、電波利用料による特定周波数変更対策業務を全国的に実施するために新たな周波数の導入時期、既存無線局の使用期限等を定める制度改正を本年1月30日に施行しているところがございます。

続いて19ページを御覧ください。ここから国際的な動向になります。米欧中を中心とする主に車両、民間主体の取組をまとめたものに対して、年末に三菱総研さんにインプットいただきました通信活用の事例を右側につけているものがございます。

続いて20ページでございます。民間主体の取組だけではなくて、米欧中における運輸省、欧州委員会、中央政府が、V2X関連の取組を進めているといった、政府主体の取組についてもパラでまとめさせていただいております。ITS Japanの山本様からのインプットを基にまとめております。

続いて21ページを御覧ください。ここからは、自動運転に関する主なプレーヤーに関する国内動向ということになってまいります。そのうち、高速道路のお話から先に入ってまいります。我が国では東名、名神を中心とする東西に伸びる道路延長というものが全国の約7%と言われておりますが、実は全国の貨物輸送の約半分をさばっているということで、物流において大変重要な役割を担っているようなデータがございます。

次の22ページですが、こうした背景もあり、今、関係省庁、道路関係者、車両事業者が連携して、新東名高速道路の一部で自動運転車専用レーンを設定し、自動運転トラックの走行実証を行っております。また、T2やいすゞといった事業者が東名、名神あたりで自動運転トラックの商用運行ですとか、また、2027年のレベル4を目指した開発や実証等を進められるなど、自動運転トラックの事業化に向けた取組が進展をしております。

次、23ページでございます。今度は北に伸びる道路ということで、NEXCO東日本が2026年から東北自動車道の一部で自動運転トラックの走行実証と、次世代高速道路の走行実証を実施しているという状況でございます。

続いて24ページから、国内動向のうち、地域、一般道の取組をここから御紹介いたします。国内では、全国各地で自動運転の実証等が実施されております。こちらの表は今年時点の公表情報を基にアップデートをかけたもので、そして自動運転タクシーと自動運転バス、その他で分類したものが、こちらの表のとおりでございます。運転者を要しないレベル4許認可を取得したのは9か所と、自動運転の定常運行、赤字で記載したところですが、実施しているのがレベル2、レベル4合わせて国内で20か所という状況でございます。

次に25ページですが、国内の事例の中での自動運転タクシーの事例を拾っております。まず、日産自動車が横浜みなとみらいで昨年11月から大規模な自動運転タクシーの実施を行われておまして、2027年にレベル4を目指すとされています。また、米国Waymoが日本交通、Goと連携をして東京都心7区で2025年4月から自動運転タクシーの実装に向けたデータ収集等も実施されているということでございます。

次の26ページでございます。今度は地域、一般道のうち、自動運転バスの事例です。このページは、いずれも遠隔監視型で、遠隔監視に通信を使った実証の例でございます。みちのりホールディングスが日立市で行われているBRTの実証ですとか、また、NTTが仙台、狛江で実証をしていたり、また北海道上士幌町が地域の足の確保ということで実証を実施されております。

27ページでございます。今度は通信実証のうち、信号情報支援や物標情報支援といったインフラ協調で運行支援に通信を使うという地域・一般道での実証ということで、RoAD to the L4による柏の葉地域の事例と、これはSMICIPの日立市等の事例というものを御紹介しております。

28ページ、御覧ください。本研究会でティアフォーさんから御紹介ありました、これ

から自治体起点の自動運転の導入の立ち上げから拡大、面的展開といった導入、普及があって、それによってこれが1,000台、1万台と増えていくとコストが6割ぐらい減っていくといった、まさに導入コスト削減のようなお話がございます。エコシステムに向けた事例として御紹介をしております。

続いて、ここからは29ページからは、⑤通信インフラということで、主に通信事業者の取組です。自動運転を支える通信品質向上ということで、通信事業者、特に携帯ネットワーク中心に各種取組が進められております。携帯基地局を設備増強したり、また、エリアチューニング、SA化、それから優先制御サービスですとか、MECといった事例がございます。

次のページにもそのまま進んでいただきまして、通信品質の予測・切替技術を使った安定化のソリューションですとか、また、低軌道衛星、Starlinkのようなものを使って圏外エリア、トンネル対策を行う事例、また、地上系と非地上系のネットワークを連携させてカバレッジを確保していくような取組も御紹介しております。

次、31ページでございます。通信インフラということで、自動運転の通信の業界的な動向ということでございます。NTTがトヨタさんと協業を通じたモビリティAI基盤の取組ということに加えて、2025年の12月から自動運転専門新会社を設立した状況でございます。

32ページを御覧ください。データ利活用に関する通信インフラの例でございます。車両の動態データを使ったデータ利活用の例ということで、MONETさんと日野自動車さんの事例を紹介しています。また、東京都のデジタルツインにITS Japanが災害時に提供したドラレコの映像を使った取組も御紹介をしております。

続いて2章の最後でございますが、⑥その他ということで初回の研究会でトヨタさんから御紹介がありました、自動車業界における今後の通信技術人材を担っていく人材の確保・育成の重要性に関するスライドでございます。

以上、2章がこちらの御紹介になりまして、34ページから3章ということになります。ここまでの動向を踏まえて、3章は主にこの3つの項目で立てておりまして、まず、①は、最初にこういった状況の中での新たに本検討において考慮すべき環境変化・視点等というもの、まず捉えていく必要があるということ。そういったことを踏まえて②は、自動運転、通信インフラに関する主な見通し・課題等を整理しております。そして最後、③が取組の方向性ということで、この3段で整理をしております。

35ページから御覧ください。2章で御覧いただきましたように自動運転の実現に向けた様々な取組が進展し、年々この取組が深化しております。通信インフラの役割も増しているということで、この3章の①では主にここに書いております、(1)自動運転の急速な進展、(2)通信インフラに求められる役割、(3)通信インフラの進化とAI社会への対応、そして(4)業界動向の変化ということで、こうした環境変化や視点というものを踏まえると、この自動運転と通信インフラという取り巻く状況は次のフェーズに移り変わっているのではないかと考えられます。

こうしたものを踏まえて、これまでの主にドライバーの手動運転支援を前提とした時代の考え方から、通信が、自動運転の安全、円滑な運行をいかに支えていくか、また、自動運転が本格実装される道路交通社会において、どんな役割・機能を果たすべきかといった、考え方への更新、転換が必要ではないかとしています。こういった点を入り口としての基本的な共通認識とすべきではないかとしています。

36ページを御覧ください。まず、(1)から見てまいります。自動運転の急速な進展です。3ポツ目にあります、近年、AI技術の急速な進化があり、End to Endモデルと言われる人間に近い運転行動を一気通貫で実現するシステムへと発展し、高性能化を見せております。

自動運転の実現方法、先ほども触れましたけれども、乗用車の延長での引上げアプローチだけではなくて、商用車(バス、タクシー、トラック)といった一定条件下で無人自動運転の早期実現を狙っていくアプローチが進められていると。これによりまして自動運転

の推進主体、プレーヤーも大手の自動車メーカーに限らず、スタートアップですとか中小企業、公共交通機関、公的機関、通信事業者など含む多様な関係者が担うと、技術、運用の手法も多様化し、プレーヤー間の協業・連携、コンソーシアムみたいなものも多数出て加速化しております。実際、こういった活動の事例がプレスを含めて多く公開をされております。

また、国交省さんにおいては、自動運転の実現に向かう、また第3のアプローチの考え方も示されております。農水省においても、自動運転技術を農業や林業の課題解決手段として期待をしているような取組もございます。そうした動向、取組とともに今、政府が先行的な事業化地域を選定していき、それに関係する施策を集中的に支援していくという動きも相まって、我が国の自動運転の取組は急速に進展していると言えるかと思えます。

続いて(2)でございます。その中での通信インフラに求められる役割ということで、まず、これまでと違うのは、道路交通法で、無人自動運転を実施する場合は、自動運転車両の周囲の道路・交通の状況、それから自動運転車両の状況を映像、音声により確認することができる遠隔監視装置を設置することが義務づけられている。そのために安定的な通信環境が必要とされております。また、自動運転移動サービスの事業運営に当たっては、こういった法令対応だけではなくて運行管理ですとかOTAによるソフトウェア管理、更新等、それから走行データアップロードですとか緊急車両対応、遠隔支援等、自動運転を安全、円滑に運行していくための通信環境がやはり必要とされます。

さらにレベル4自動運転について国交省物流・自動車局が安全の確保に関するガイドラインを昨年9月に公表されておりますけれども、その中で、自動運転車に関しては道交法の遵守ですとか事故を発生させないことはもとより、ほかの交通参加者が道交法を遵守しない場合であってもできる限り事故を発生させないことと、また、そうした場合に事故が不可避な場合でもできる限り被害の軽減に努めることといったことを求めています。

自動運転の走行ルートにおいては、事故多発地点ですとか複雑な交通環境への対応とともに、車両の運動特性が一般の乗用車と異なるバス、トラックといった場合には、その中の乗客ですとかトラックの積載物といった安全確保への対応も必要になります。こうした自動運転車の安全性確保のみならず、円滑性、乗り心地等の確保の観点からの考慮も必要ということで、自動運転の運行ではこうした水準ですとか観点での安全性、円滑性確保のために、車両単体では対応困難であって、対応が必要な条件に対しては、通信インフラにおける支援を有効活用し、自動運転車の安全円滑な運行とともに、その走行ルートにおける、ほかの交通参加者の安全確保に資する取組も必要と考えられます。

続いて38ページを御覧ください。(3)でございます。通信インフラの進化に触れていきたいと思えます。携帯電話は従前、主にヒト中心、モビリティの分野では品質ではベストエフォートと言われてまいりました。しかし通信世代の進化によって5G以降ではモノ、IoT機器の通信利用、各種センサー等の利用に拡張した設計、また、多様な産業分野への拡大と図られております。

そうした面的なエリアカバーですとか常時接続性を生かしまして、自動運転の遠隔監視ソリューションですとかコネクテッドカー、SDVに有効活用され、モビリティ関連の法人向けサービスも展開されています。限定エリアで高品質の5Gを安定提供できるローカル5Gも出てきているということで、5Gの整備拡大や高度化が進むとともに、携帯基地局の品質向上策ですとか、ネットワークスライシング、APN等、新技術によるネットワーク全体の最適化が図られ、自動運転の様々なユースケースへの対応が期待されております。

また、クルマの利用を目的としたITS専用の通信に関しても、即時性にすぐれており、通信機器の量産化、コモディティ化も進んでおりますし、従来の路車間、車車間の通信機にとどまらない、カメラ、LiDAR等、各種センサー、AIと組み合わせたデジタルツインを構築し、まさにスマートモビリティインフラとして使われております。

さらに、最下段に書いていますけれども、近年、生活の様々な場面、分野においてAIが利活用される時代かと思えます。利用者のインターフェースの一部にもAIは組み込ま

れておりまして、通信インフラは、まさにそうした多数の分散化したAIを相互につないで、そのAIを駆動していくデータセンターですとか、計算資源を連携させる基盤としても役割が増大し、そうした機能要件の拡張も自動運転社会を支える中核インフラとして貢献するのではないかと考えられます。

続いて39ページ、(4)でございます。NTTによるトヨタの協業、新会社設立だけでなく、KDDI、ソフトバンクも含め、自動運転の関連事業者との連携が深まるなど、通信業界と自動車業界の連携・共創は加速化しております。こうした業界的にも大きな変化、進展が生じているということと、個別に見ていっても、通信関係各社が様々な企業間連携をしたり、自動運转向けのソリューションを商用展開して、この1年2年だけでも、非常にたくさんの事例が出てきて業界を超えたアクティビティが活発化しているかと思えます。

ここまでの内容を基本的な共通認識ということにいたしまして、次の3章の②に進めていけたらと思います。40ページを御覧ください。

ここからは、自動運転と通信インフラに関する主な見通し・課題ということで、まず(1)で状況・見直しからでございます。本研究会、非常に主要な関係者の方々、構成員だけでなく外部の方からもインプットをいただいたり、また関連の動向も踏まえまして、我が国で短期的に、自動運転の社会実装が見込まれる先行エリアとその実現時期と、そしてこれらに応じて必要と見込まれる通信インフラについて、その利用目的ですとかインフラの種類、主体等を、以下、整理しております。

例えば高速道、一般道、地域と分けておりますが、こうした先行エリアが考えられるのではないかと、2027年度頃から実現時期ということで、このような分類で示しております。ただ、一般道、地域に関しては今、政府で先行的事業化地域選定プロセスの真っ最中ということもありますので、ここで個別地域に触れることは控えております。

このようなものに対して必要と見込まれる、通信インフラ、利用目的を、右の側に、これまでのインプットを基に記載しておりますが、通信インフラについては、主に通信事業者が主体となって5G、4G等の公衆ネットワークを用いるものを以下「携帯通信」と呼ばせていただきまして、そうしたものと、あと多様な主体によってITSの専用電波や自営ネットワークを用いるもの、これを以下「ITS通信」と呼ばせていただきますが、この2つに主に大別できるのではないかとしております。

次の41ページでございます。(2)で、もう少し掘り下げた分類・整理をここから記載しております。自動運転を支える通信インフラの在り方を考えるに当たっては、自動運転の走行空間の特性と通信の利用目的に応じて以下の分類が考えられるのではないかと。それはつまり、①の走行空間ということで、通信の対象が面的なのか、線的なのか、局所的なのか、としています。

また、②の通信の利用目的、これは自動運転の運行に通信が直接的に活用されるのか否かということでございます。(a)で書いていますけれども、自動運転車両の機能の維持ですとか状況の把握、管理といった目的で、どちらかというと直接的に運行に対して活用されるわけではないものと、(b)は、自動運転車両の運行を通信が支援していくと、通信が運行に活用されるようなもの、ということで、例示も含めて記載しております。

こうした分類をしてみますと、必要な通信の条件や機能、それからインフラ整備の今の状況なんかを踏まえますと、短期的には既存のインフラも活用し、面的なエリアカバー等、特徴、優位性を持つ携帯通信が、やはり主に①の(a)(b)と②の(a)に有効ではないかと。他方、即時性や安定品質の特徴、優位性を持つITS通信は、主に①の(c)と②の(b)と、局所的な対策での運行支援といったものに有効と考えられるのではないかとしています。また、こういう通信の有効性は、自動運転の走行ルートが特定ルートか、非特定ルートかに応じて考慮すべき点はあるか、ということも投げかけております。

次の42ページに続いて御覧ください。自動運転の安全性に関して、レベル4というものを考えていきますと、車両が一義的には責任を負うとされております。そういたしますと、前述の②の(b)の自動運転車両の運行支援といった、まさに運行に通信が活用され

る通信インフラに関しては、その安全性を確保ということになりますと、では、その通信がないと車が曲がれないのか、止まれないのかといった議論や、では、その通信は100%なのか、つながらないことはないのかといった議論があろうかと思えます。

こうしたところも、この通信の活用目的が、自動運転に係る円滑性、乗り心地の確保、といった観点での場合と、また、安全性の確保である場合というのを、分けて考えて、前者からの先行実装を志向するなど段階的な整理が必要ではないかとしています。

その上で今後、技術進化やインフラ整備の状況等が進んでまいりますと、中長期も見据えると、携帯通信においても、例えばネットワークスライシングといった新技術による品質向上、あるいは高速大容量化等によって局所的な有効性も拡張するだろうと。また、ITS通信に関しても、インフラ展開によるカバレッジですとか、広帯域化によって大容量化していくことで面的、線的な有効性も拡張していくのではないかと。さらには、その他の通信手段の有効性もあるのでは、といった形で、こうした観点から今後の技術やサービス、インフラの動向を踏まえた継続的な検討、分析も必要ではないかとしております。

ただ、いずれにしても、以上の点を踏まえながらも、携帯通信とITS通信、この2つを軸とした考え方によりまして、通信インフラに係る課題や対応の方向性等を整理していくことが適当ではないかとしております。

次の43ページを御覧ください。(3)の通信インフラにおける課題と考え方をここから述べてまいりますけれども、まずは①の携帯通信から見えてまいりましょうとなります。

携帯通信の課題認識ですが、携帯通信は基本はヒトの生活の基盤ということで、車の走行空間においては通信品質で一定の課題が生じうるとしてあります。明朝体で幾つか書いておりますけれども、建物、木々の影響やトンネルの影響、同じ基地局エリア内での通信容量の逼迫、帯域の狭いアップリンク、それから圏外エリアといった、いろんな課題があろうかと思えます。

こうした課題に対しては、実証フェーズにおいては、通信事業者が個別調整等を行う、または総務省の地域社会DXパッケージ事業の枠組み等も通じて、各課題に応じたローカライズ等が実施されているかと思えます。

しかし今後、実証の終了後の、社会実装や本格普及のフェーズまで見据えますと、通信事業者による商用ネットワークでの対策が必要となります。そうすると通信事業者において、単に重点地域、優先地域が決まれば対応できるのかということなのか、あるいは、こちらに記載してありますけれども、既存技術では品質面での課題解決が困難、新たに技術研究等が必要な条件、対策があればそれはどういうものなのか、また、その事業の面から言いますと、従来事業の延長では事業化やビジネスモデルが困難な条件や対策があればそれはどういうものか、といったところを投げかけさせていただいておりますが、こういったところの解像度を上げて議論していく必要があるのかなと思えます。

また、最下段ですけれども、自動運転の実装主体は、通信品質の課題解決とともに低コストの通信利用を要望されます。一方で、通信事業者においてはクルマの走行空間に適用したインフラの整備拡張・高度化、つまり新たな投資をしていくことですか、コストを合理化していくには、自動運転の実装計画(需要)の具体的かつ十分な見通しが必要ではないかということで、この辺りは鶏と卵の関係性があるのかなと思えます。

次、進んでいただきまして44ページ、この考え方ですけれども、自動運転が実装フェーズということで、その実装主体においては遠隔監視等での通信利用のため通信事業者との連携等が必要不可欠な状況となってまいります。このため、先行実装の地域箇所においては、そうした通信事業者による品質確保対策等が実効的に進めるよう、自動運転の実装主体においては需要と、それから通信面での課題の明確化、通信事業者とのさらなる連携、協業を図っていくことが必要ではないかとしています。

また、通信事業者においては、こうした状況も踏まえまして、「モビリティは通信事業のイチ法人ユーザ」という発想を超えて、自動運転の本格実装に対応し、また、国の支援事業等も有効活用の上での通信インフラの整備と、また、サービス、ビジネスモデルの検討、設計、そして新たな技術研究など、課題解決やエコシステムの構築につながるような更な

る取組の推進が必要ではないかとしております。

次に45ページ、②のITS通信に関して見てまいります。課題認識ですが、ITS通信はドライバー支援等で様々な実績が積み上がっております。局所的な要対策箇所にも有効活用が期待されております。ITS通信の活用ということでは、先ほど触れました自動運転の円滑性、乗り心地等の確保と安全性確保の各場合において必要となる通信の機能、条件を考慮した検証、実証等が必要ではないかとしています。

その上で、社会実装に向けては通信インフラの設置主体とともに、実運用や整備拡大に必要な制度面やコスト面が主な課題ではないかとしています。これまでの主な対応状況ということで、この研究会でも御紹介しました総務省における制度整備に加えて、国交省道路局による通達の整備予定ですとか、また、UTMS協会さんのガイドライン整備、また、RoAD to the L4、SMICIP等、関係者の実証等がこれまで進んでいる中で、今後、警察庁において自動運転車両に信号情報を提供する場合におけるルール整理が必要であり、自動運転インフラ検討会での議論を踏まえて整理される予定とされています。また、インフラ実運用のため統一的な技術仕様の標準化であったり、対策エリア・箇所やその費用対効果の検討が必要といったことが、主な課題として挙げられるかと思えます。

こうした課題に対して、次の46ページですけれども、考え方としては、まず、インフラの設置・運用の主体を明確化するとともに関係する省庁・主体が連携して順次対応し、特に対策が必要となる箇所等から先行的な実運用を推進していくことが必要ではないかとしています。

さらにITS通信インフラに関しては自動運転のみならず、ほかの交通参加者の安全確保やドライバーの安全運転支援にも有効活用を考慮する点と、また、有効性の高いインフラの順次整備や対応機器の普及、低コスト化も重要ではないか。このような費用対効果を踏まえたエコシステムの構築や、インフラ整備の方策についての検討が必要ではないかとしています。さらにITS通信に関しても、既存の技術、インフラでは解決できない課題に対しては技術研究、実証等、中長期を見据えた取組の推進も必要ではないかとしています。

続いて47ページでございます。(3)通信インフラの課題と考え方の続きで、③のその他の通信等ということで3つ挙げております。まずローカル5Gに関して、各地域での実証等に活用されております。5Gの機能を限定エリアで提供可能で、また多様な主体による設置運用が可能であり、携帯通信に近いケースとITS通信に近いケースの両方が考えられますが、社会実装を見据えるとどのような有効活用の方策が考えられるかとしています。

また、既存の技術ではどうしても面的な対策や通信カバレッジ等、課題解決が困難な条件に対しては、低軌道衛星通信をはじめとするNTNの技術も有効ではないか。事業モデルの検討や必要な技術研究等を進めるべきではないかとしています。

さらに収集データの利活用ということで、この研究会でも事例を御紹介いただきました。まだまだ個別企業内や限られた範囲のものでは多いのではないかと、そうした業界横断的なデータの有効な利活用ですとか、事業・ビジネスとしての機能にはどのような課題があるかとしております。

続いて48ページでございます。ここまでの①②③に共通する事項をお示ししております。これまで総務省の地域社会DX推進パッケージ事業を通じて地域実証での課題解決事例をまとめたモデル集の整理ですとか、また、ITSフォーラムにおける通信要件の業界標準的な検討が実施されてまいりましたが、本研究会において、自動運転の実運用に当たって、自動運転の実装主体が参照すべき通信利用の条件に係る標準モデルがないことが課題として指摘されております。このため、今後、その実運用に当たって共通的に必要となる通信利用の条件の標準モデルを整理し、自動運転実装主体による実効的な活用につなげていくことが重要ではないかとしております。

また、通信の専門とする業界横断組織であるITSフォーラムにおいては、その専門性、検討枠組みを生かして、自動運転実装主体と通信インフラ主体のニーズや課題を把握した

がら、携帯通信を含めた通信要件の業界標準の策定等に取り組むことが有益ではないかとしています。

また、自動運転を支える通信インフラに関して、今後事業や必要な投資を促進していく観点から、2030年頃あるいは2035年頃まで見据えたインフラ整備のマイルストーン計画等を明確化し、関係者間で情報共有することも重要ではないかと。そして総務省においては、実証支援から実装フェーズまでをパッケージで捉えた橋渡しを意識した施策の連携、執行、通信インフラのさらなる整備拡充や高度化の推進に取り組むべきではないかとしています。

最後に、自動運転時代の人材と技術を持続的に確保・育成することも重要ということで、業界が連携した取組を推進していくことも必要ではないかとしております。

続いて49ページでございます。ここからが、この3章の最後の項目③ということで、3章の①で示した環境変化・視点等と、それから②で示した見通し・課題・考え方を踏まえまして、課題解決に向けた取組についての基本となる考え方を(1)、施策の方向性を(2)ということで、以下のとおり整理をしております。

まず、(1)でございます。政府戦略で自動運転の推進対象というものが掲げられております。高速道路と地域/一般道ということですが、後者は今後選定される先行的事業化地域というものが重要になってまいります。自動運転は先行実装がこのように見込まれる対象エリアを中心に、インフラの整備・拡充・高度化を含む施策を強力に推進すべきではないかとしています。

また、こうした施策を実効的に進めるためには、自動運転の実装主体と通信インフラの主体の間で、より一層の歩み寄りや連携・共創が具体的な行動として進められることが重要ではないかと。

さらに、自動運転を支える通信インフラ整備、通信サービスの提供に当たっては様々な段階的実装や車両の量産等を含めた需要、シナリオ等も勘案しつつ、その目的に応じた機能・条件と費用対効果の最適化ということも含めた検討が必要であり、実証で終わらない自動運転、通信インフラの事業モデルやエコシステムの構築を目指した取組の推進が重要ではないかと。

ということで、これらの点は、基本的に、各取組で逐一、何をするにも大事になってくるということで3つ掲げております。

次のページ、最後の50ページでございます。その上で取り組むべき施策の方向性ということで、箇条書でまとめております。

大きく3つの柱にしておりまして、①が通信インフラの強化と。携帯通信の品質向上策の更なる有効活用ですとか、携帯基地局のエリア整備の拡充・高度化、APNやネットワークスライシング含むネットワーク全体の高度化・最適化、あとITS通信のインフラ整備・展開、そして既存技術で解決困難な対策等の技術研究の推進と、こういったものをパッケージで取り組み、インフラを強くしていくことを一つの柱に掲げております。

続いて②ですけれども、大事なのが実証から実装への橋渡し・エコシステムということで、通信インフラの自動運転の本格実装に対応した事業ですとか、ビジネスモデルの在り方の検討が重要と。

また、通信利用に共通的に必要な標準モデルですとかインフラの技術仕様の標準化、そしてITSインフラの通信インフラに関しては関係省庁・主体が連携した制度的対応ですとか対策条件、導入シナリオ等の整理、そして総務省事業も有効に活用した実証から実装への橋渡し・インフラ整備の支援等が重要としております。

そして最後③に、基盤的な取組としまして、通信インフラに係るマイルストーン・整備計画の明確化・共有とともに、「自動運転×通信」で様々なテーマがあろうかと思っておりますけど、重要なテーマ・課題にフォーカスすると関係者もまた絞られてくるのかも知れませんが、そういう関係者の「対話の場」の設定ですとか、さらなる深化・具体化の体制構築が重要、そして最後に、自動運転/モビリティと通信インフラを支えていく人材や技術の持続的な確保・育成も重要としています。

ということで、この50ページに関しては今回は論点整理ということでポイントのみとしておりますけれども、本日の議論も踏まえまして、次回以降、この辺りは記載を拡充したり、解像度を上げていきたいと思っております。

事務局からの説明は以上でございます。

【森川座長】

影井さん、ありがとうございます。

それでは、これからの時間で皆様方から御意見伺いたいと思っております。

まず、途中で御退席されるティアフォーの加藤さん、御発言おありでしたらお受けしたいと思いますが、加藤さん、いかがですか。

【加藤構成員】

影井室長、森川先生、ありがとうございます。

今日、影井室長からお話いただいた全体像は、今のこの日本が進んでいる延長線上にあり、進むべき道筋になっていると思います。我々事業側からしても、このような情報通信政策等が進んでいくことが、社会実装の支えになると思いました。

少し具体的などころで言いますと、この検討会の中で何度かコメントさせていただいているところに関連しますが、41ページ、通信をどう活用していくかの整理は、現時点で100点を目指すというより、これをベースにして類型していくのが、とてもいいことだと思いました。

ITS通信がどういうところに使えて、モバイル通信がどういうところに使えて、というのを、こうやって類型化し、実証を進めて、仮説どおりのものはそのまま実装に進めればいいと思いますし、やってみて違った使い方ができるとか、期待どおりの結果にならなかったものについてはしっかりと見直しをして、また新しい類型をつくっていく形がいいと思います。自動運転そのものも、この10年間、そうやって進んできたので、自動運転の支えになる通信も同じように、関係者で目線を合わせながら類型化を進め、必要に応じて変えていくことができれば、結果として事業者、そして何よりユーザーが一番恩恵を受ける形になるかと思いました。

私の理解ですと、現段階では通信インフラの協調と遠隔の支援は、乗り心地や運転の支えになるもので、結果として、それが安全に寄与しているところが今日の時点での通信の価値だと思っています。

ここから、その価値をさらに高めていくことと、つまり研究開発という観点においては、安全に直接寄与する通信の在り方というのも、新しい話としてはよいと思います。いずれにせよ、このように類型化をして、どういう通信がどういう応用で価値を発揮するのかをまとめたことは、今後の加速につながると思いますので、ぜひ、こういった形で関係者と目線合わせていけるといいかと思いました。

申し訳ありませんが、本日は私、ここで中座させていただくこととなります。とても有用な整理をしてくださったなと思えます。

以上です。

【森川座長】

加藤さん、ありがとうございます。

それでは、ほかの皆様方にも御意見、あるいはコメント等お伺いできればと思いますけれども、本日は本論点整理案の情報あるいは方向性に深く関わる方々が、例えば自動運転を事業として取り組むプレーヤーの方々、あるいは通信事業者の方々、そのような方にはぜひとも御意見等いただければと思っております。

また、もちろん業界横断的な視点とか、あるいは事業、ビジネス、ユーザーの視点等からの御意見等も大歓迎ですので、ぜひとも皆様方から御自由に御発言いただけるとうれしいです。ということで御発言御希望の皆様方、挙手ボタンでお知らせいただけますので

うか。よろしくお願ひいたします。いかがですか。

ありがとうございます。それでは、まず、トヨタ自動車さんから、すいません、トヨタ自動車さん、お願ひできますか。

【山本（信）構成員】

トヨタ自動車、山本です。本当にありがとうございます。周辺の動向であるとか、あと今までこの研究会で、皆さんでいろいろ議論をさせていただきましたが、それらをしっかりと網羅しつつ、大所高所から分かりやすく論点をまとめていただいたと思います。最後の48、49、50ページのところでしっかりと我々がこれから一緒に議論をしていくポイントを本当に内容濃くまとめていただいたと思っています。ありがとうございます。

少し繰り返しになりますが、特に日本における混在交通下、複雑な交通環境の中では、私たちとしては事故を絶対起こさないことを大前提に自動運転社会を実現したいなと思っております、こういう観点では通信といったものが絶対に必要なものだと思っております。

また、通信も必ずしも一つの方法だけではなくて、複数の手段を適材適所で活用ということで、40ページから42ページのあたりに非常によくまとめていただいているなど思いました。

通信も、それぞればらばらに使うのではなくて、基盤として捉えるであるとか、あとは単なるコネクションということではなくて、高度なアプリケーションを動かすためのAI基盤であるとか、それを実際に支えるための計算基盤といったところもしっかりとこの論点の中に入れていただいたと思っています。人の育成というのも我々からプレゼンテーションさせていただきましたが、その観点についてもしっかりと内容に入れていただいていると思いました。

1点だけですけれども、もし可能であればですが、今回の議論が自動運転と頭についているというところあるのですが、インフラを投資していくときに、投資対効果を考えると、自動運転だけではなくて安全運転支援、事故ゼロに向けたいろんな交通参加者の方が共通に使えるインフラといった視点も重要ではないかなと思っております。どうしても自動運転というところからスタートしていますので、そこをメインにということではないかと思っておりますけれども、共通で使えるインフラといったところも考慮すべき観点かなと思っておりますので、ぜひそういう議論をさせていただければと思っております。

私から以上です。

【森川座長】

ありがとうございます。

それでは、T2、三浦さんお願ひできますか。

【三浦様（川崎構成員代理）】

御指名いただきありがとうございます。本日、委員の川崎の代理としてコメントさせていただきます。

基本的に資料は良くまとめていただいている、自動運転に取り組む事業者としてとても心強い内容になっておりまして、基本的には資料内に書いていただいている内容になるんですけども、改めて自動運転に取り組む事業者としてお願ひしたい内容をコメントさせていただきます。

まず、資料内で携帯通信とまとめていただいたV2Nについては、遠隔監視は、L4の自動運転に必要な不可欠な要素だと考えておりますし、その意味で上り帯域の確保ですとかカバーエリアといった品質向上に向けた取組というのは、ぜひ推進いただきたいと考えております。

他方、車の開発だけではなく物流事業を目指す事業者としては、コストが大きな関心になっておりまして、自動運転専用の通信プランみたいな、利用コストを低減いただける策

も併せて御検討いただければ幸いと考えております。

また、大きなお話2つ目として、今回ITS通信とくくっていただいたV2Xについては我が社も今年、総務省様の事業で後押しいただいている実証実験などを通じて、安全性の向上といった効果といったものを改めて実感しているところがございます。ここについて技術開発、まだまだ必要な分野と考えておりますので、引き続き国によるリードなども期待できればと思っているところがございます。

また、ここも同じくコストの話については避けられない話かなとは考えておまして、V2Nと比較すると、どちらかというともまだスキームなども不明確な領域かなとは思っております。設置・運用の議論とも不可分ではあると思うんですけども、引き続きこちらについてもコスト負担の低減策、できれば具体化まで踏み込んで考えていただけると大変ありがたいと考えているところです。

コメントとしては以上になります。

【森川座長】

三浦さん、ありがとうございます。

それでは重野先生、お願いできますか。

【重野構成員】

御説明ありがとうございます。改めて本研究会では非常に多岐にわたる有益な議論があったということを実感いたしました。それとともに、全体として適切に論点整理がなされているなど感じました。お礼を申し上げたいと思います。

私からは3点コメントいたします。まず、加藤委員からも御指摘あったように、41ページの自動運転を支える通信インフラの分類・整理では、通信インフラの役割を安全確保と円滑性に位置づけた上で、走行空間と通信の利用の目的観点からまとめています。現時点での特に短期的な社会実装を考える上では、とても適切なまとめ方になるかと思えます。今後技術が進むと、また別の側面も出てくるかと思えますが、まずは非常に多くのステークホルダーがいる中で、こういう共通の見方からスタートできることはとても重要であると思えました。

2点目のコメントですが、本日の用語での携帯通信について、自動運転の社会実装という意味では携帯通信が重要になると思えます。従前より自動運転の実装主体と、通信インフラの主体の方々の間でより一層、議論が必要であるとか、歩み寄りが必要であるというところは指摘されてきていました。この点は本日の論点整理にもまとめられていました。難しいところもあるだろうとは思いますが、ぜひ期待したいと思って聞いておりました。

3点目ですが、最後のまとめのところについて、この全体のまとめは自動運転を中心に2030年か、その少し先までを対象として、全体としては短期にフォーカスして、しっかりまとめられていると思えます。

一方で次世代のITS通信という観点からいうと、トヨタさんから御指摘あったように様々な交通参加者がいますし、目的も自動運転を支えるだけではなく、どうやって交通をよくしていくのかというようなどころも重要になってくると思えます。

特に今回の委員会の議論の中ではデータの利活用、それからAIの活用についてもありました。また、1台1台の自動運転者を支えるという観点からさらに進めると、交通全体をどう取り扱うのかというところからの通信インフラの在り方という視点が出てくるかと思えます。これは今の段階では見えにくいと思えますが、この委員会でもデータの利活用についても御紹介がありましたし、NTTさんのIOWNの取組でコンピューティングまで含めたご検討が紹介されていました。そういう中期、長期の課題を含めて、最後のところにコメントがあってもいいかと思えました。全体としては、そういう方向が非常に重要なのではないかと感じました。

私からは、以上3点をコメントさせていただきました。ありがとうございました。

【森川座長】

重野先生、ありがとうございます。

それでは、続けてITS Japan、山本さんお願いいたします。

【山本（昭）構成員】

山本でございます。ご説明、誠にありがとうございました。

昨年は私自身もプレゼンテーションをさせていただきましたが、多くの論点がある中で、最終的にどのように整理・収束されるのか、正直なところ少々緊張しながら拝見しておりました。本日のように大変分かりやすく体系的にまとめていただき、率直に申し上げて感銘を受けております。

私からは、2点ほどコメントを申し上げます。

まず1点目ですが、最後に示していただいた「自動運転を支えるインフラのロードマップ」につきましては、そろそろ具体的な策定段階に入る時期に来ているのではないかと感じております。

第3次交通政策基本計画には「1万台」という目標台数が盛り込まれておりますが、それが乗用車なのか、バスなのか、トラックなのかといった内訳は別として、少なくともバスなどの実装が想定されていることは確かだと考えています。

しかしながら、現在の実証事業を拝見しておりますと、出発地から目的地までをレベル4で通し運行できている事例は、まだ限定的であると認識しております。その背景には、いわゆるODD（運行設計領域）が十分に拡張できていないことや、途中で人の介入が必要となるケースが存在していることが挙げられます。

例えばバスを例にとりますと、シートベルトを着用していない乗客や立席乗客を許容しなければ、事業として成立しないという現実が既に明らかになっております。また円滑性の観点でも、大型バスが交差点を右折する際、信号情報との連携がなければ極めて低速で慎重に曲がらざるを得ず、その結果、円滑性のみならず社会受容性の観点からも課題が生じ得ることが見えてきております。

こうした点は、デジタル庁様による各種実証を通じても相当程度明らかになってくると理解しております。であるならば、「自動運転を本当にL4で走らせるために、どのような規模で、どのようなインフラを整備していくのか」という方向性について、少なくとも令和8年度（2026年度）頃までには一定の方針を示していかなければ、インフラメーカー側も投資計画を立てることが難しいのではないかと存じます。その意味で、自動運転を支えるインフラ整備のロードマップを本格的に策定する時期に来ているのではないかと考えております。

また、その際には、先ほどトヨタの山本様からもご指摘がございましたとおり、自動運転のためだけではなく、安全運転支援への活用、さらには防犯用途への展開なども視野に入れることで、ITSインフラ・スマートポール等の多目的活用が可能となり、社会的受容性の向上や予算確保の観点でも有利に働くのではないかと考えます。こうした複合的な視点を含めたインフラ整備計画の策定をご検討が良いと思います。

2点目でございます。重野先生のご意見とも一部重なりますが、将来のユースケースについても、並行して議論を深める必要があるのではないかと感じております。例えば、車車間通信による情報共有や、右折時に対向車線にトラックがいる場合の二輪車のすり抜けといったリスクについて、後続車両のカメラ情報を共有することで可視化する、といった世界観でございます。

先日、ラッセル・シールズ氏と意見交換をさせていただいた際、米国では既にこうしたユースケースの検討が進められているとのお話がありました。車対車コミュニケーションを可能にする車車間通信、さらにはAIによる画像認識を通じた歩行者や二輪車の挙動把握など、将来を見据えた技術的議論についても、アンテナを高く保ちながら、本検討と並行して進めていくことが重要ではないかと考えております。

以上、2点、コメントとして申し上げます。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。

それでは日産、高松様、お願いできますか。

【高松構成員】

日産の高松でございます。今日は影井室長のお話、大変興味深くお聞きしました。これまで3か月、4か月の間、議論されたものがきちんと全部詰まっていて、そして自動運転の課題、通信に関する課題というのが俯瞰されるような形でまとまっているということで、大変有益だと感じました。このようにまとめていただくと、当社がこの研究会に参加させていただいて一度プレゼンさせていただきましたけれども、そこで訴えたかったことというの盛り込まれておりまして大変感謝いたします。

通信技術が自動運転の実現に対して不可欠なインフラと、明確にこのような形で位置づけられているというのは大変心強いことです。携帯電話網がヒトからIoTへというようなどころがありましたけれども、今後この自動運転を含めた機械類がつながる時代となってきたときに、この通信、携帯電話網の通信ですね。こちらにもフォーカスを当てていただいたことというのが大変感謝したいところでございます。

例えば43ページに通信品質に影響するような、いろんな要因というのを考慮いただいたかなとは思いますが、これで通信を安定化していく中でコストとバランスをとって実現するところをきちんと明記いただいたのが大事なことだと思います。自動運転、やっている事業、事業化に向けて日々、開発しているほうとしては、すごくいろんなところにコストがかかってきます。通信に関してもそのうちのひとつなんですけど、全体的にコストを下げていかないと今後の導入に向けてというのが苦しくなってくるところです。ですので持続可能なコストで、通信だけではないですが自動運転を実現していくというのが大変大切なチャレンジだと思います。

あと、41ページに面的な有効性、拡張というようにところで、これ、まさに当社でやっているロボタクシーのようなものですが、こちらの通信環境整備というのと大変相性がよくて、このカバレッジを広げていくところの方向性とその整理に関して賛同をするところでございます。

一方で、遠隔支援について、この②のbに入っておるんですが、こちらについても遠隔監視の延長と我々は捉えておまして、遠隔監視している中で何かあったときには、こちらでも携帯電話通信網を使ってもよいと思うので、そちらも含めて遠隔支援というような形で実現していくという道もあるのかなと考えます。次のページにも、こちらの拡張性について記載されていますので安心しております。

これも含めてですが、円滑性とか安全性確保というのがバスとかトラックの皆さんから御報告があって、これは、なるほどと思うところでしたけれども、ロボタクシーというような乗用車を使ったものと、それに加えて社会受容性、地域の皆さんと交通を乱さないようにという意味で運行の円滑性というのも大事なかなと思います。ですので、こちらも含めて全部円滑になるようにということで、遠隔支援であるとか、社会受容性の向上というのをやっていきたいと思っております。

最後になりますけれども、トヨタさんからありましたモビリティ通信に関する人材育成、こちらは非常に大事な観点ですし、一筋縄ではいかないのが中長期的にきちんとやっていく必要があると思います。連携とか共創というのが今後大事になっていきますが、こと個社間とか、一つの自動車会社と一つのキャリアさんとかですと、何か商売的になってしまう事例もありますので、これは国として推進していただけると大変助かりますし、このように業界の集まりとか、このような場というのは大変貴重ですので引き続き検討していきたいところでございます。

以上です。ありがとうございます。

【森川座長】

ありがとうございます。

それでは続きまして、NTT、杉山さん、お願いいたします。

【杉山構成員】

NTT、杉山です。本日はどうもありがとうございます。特に影井室長はじめ、事務局の皆様には論点整理をしっかりとさせていただいて、議論を導いていただけることに感謝いたします。ほかの方々と同じく基本的に方向性に関しては賛同しております。これまでの議論を踏まえて、進むべき方向性を定めていただいたかと思います。

その上で少しだけコメントをさせていただきますと、まず、ティアフォーの加藤さんや重野先生からもお話ししていただきましたが、通信の種類に関して、基本的には私もおおむね、このとおりかなと思っています。加えまして、これが実装される車の種類も少し考えるといいかなと思いました。

例えば、同じL4を目指すとしても、できるだけ自律で走らせるような車と、まだまだインフラ、ないしは通信の支援が必要な車では、通信の必要性とかが結構変わってくるかなと思っています。そこをもう少し議論させていただけるとありがたいと思いました。

それから2点目ですが、今回、携帯通信とITS通信と大まかに分かれて、ローカル5Gの位置づけが少し微妙というか、どういうふうに位置づけられているのか、ちょっと分かりづらかったと思いました。個人的には、商用のキャリア5Gで実装していくべきものだが、まだ商業ベースにならない、コスト回収ができないだろうというような技術もローカル5Gでは具備できると思っていますので、実証段階においては、将来のキャリアのネットワークでできることを見せていくためにもローカル5Gを積極的に活用することもあってもいいのかなと感じています。

それから3点目ですが、重野先生の発言にもございましたがデータの利活用、こちら、私自身はかなり重要かと思っています。先ほど皆さんからコストの話が結構ございましたけれど、やはり通信コストもそうですが、ADKの開発のコストであるとかも非常に重要かと思っています。なので、そういったものを低減していく上でもデータの流通であるとか利活用というのが非常に重要なこと。

例えばヒヤリ・ハットの情報ですね。どのような状況で事故ないしはヒヤリ・ハットが起きたのか、そのときの車の挙動とか映像はどうだったのかなど、例えば国策でデータセットとして持って、それを自動運転開発会社が非常に簡単に使えるようにするとかやっていると、そもそもデータ集めとかに関するコストが減っていくんじゃないかなと考えています。

最後、私自身は解がなく単に言い放しの状態になってしまって申し訳ないんですが、最終的にはビジネスモデルがどう成り立つかだと思っています。現状でいうと、現在の公共交通のインカムの中だけで自動運転をやるとかだとなかなか難しい。かつ、一方で利用者に対して自動運転になったから、これだけ便利になりましたというのも言いづらい状況ですので、何がしかの価値を見つけてお金が回るような仕組みというのをちょっと本気で考えないといけないかなと思って、これはこの場じゃないかもしれませんが、そこが今回の議論の根幹になっているかなと思っているので政府での議論を期待したいです。私たちも貢献したいと思っています。

以上です。

【森川座長】

ありがとうございます。

それではON BOARD、大山さんお願いいたします。

【大山構成員】

ありがとうございます。ON BOARDの大山です。論点の整理ありがとうございました。

今回、自動運転における通信インフラの重要性がとても分かりやすく伝わりました。情報通信インフラエンジニアリング業界にも携わっていることもあり、通信インフラの重要性が伝わってとてもうれしく思っています。コメントを3つさせていただきます。

1つ目、43ページ、円滑性確保と安全確保に分けて、前者からの先行実装を志向する段階的な捉え方に強く賛同します。今回参加させていただいて、安全はもちろん最優先ですが、そこを追求し過ぎるあまり技術や社会実装が立ち止まってしまうのはもったいないと感じました。まずは使ってみて、良さを体感することが、これからの高齢化社会の課題解決に向けて、とても大事なのではないかと思います。

2つ目、先ほどのNTT様の意見と重なりますが、今ようやくローカル5G等も工場や鉄道で導入が始まってきたというような話を聞いています。B to Bビジネスは、顧客の価値見合いでビジネスモデルが決まると思います。今回、44ページ、通信インフラのサービス・ビジネスモデルの検討についてサービスの価値を起点として、通信事業者の皆さんと自動車業界の皆さんと一緒にビジネスモデルを深掘りして、Win・Winになるモデルを創出していただければと思います。

3つ目、49ページ、実証で終わらない事業モデルやエコシステムの構築について賛同いたします。今までもお伝えしてきましたが、多様なステークホルダーがフラットに同じ船に乗り、特に高齢化社会に向けて日本の課題解決できる新たな社会を一緒に作り上げていく場をぜひ御用意いただくことが大切だと思います。

以上です。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、クアルコム、城田さんお願いします。

【城田構成員】

クアルコム、城田です。コメントさせていただきます。

今回整理された資料ですけれども、日本が目指す方向性と技術とか制度、運用を含む課題がバランスよく整理されていて、今後の議論の土台として大変有効かと考えます。一方で、国際的に見ると、ここまで自動運転を前提に様々な観点が整理されているというのは、あまり私は見たことがなくて、日本のITS、ETCやその760の実運用とかも含めて、世界をリードしている状況にあるのかなと思っていました。これをぜひとも実現することが、この分野での日本の存在価値ですとか世界的なリードというところができるんじゃないかなと思う次第です。

通信インフラの整備ですけれども、前の会議でも私はコメントしましたが、その時間率ですとか場所率を、通信品質を100%に持っていくということは、非常に経済合理性の観点から現実的ではないということを申し上げました。今回取りまとめの中でも、必要に応じた要求水準を定義して費用対効果を踏まえてということが書いてありますので、その点は非常に重要な点かと思います。もちろん通信を自動運転や安全運転支援に活用していくということはいろんな課題があるということは明らかですけれども、実運用を通じて課題を可視化してその改善サイクルを回すということも、そういった問題解決の近道だとも言えるのではないかと思います。

そういった点では、ITS Japanの山本さんもおっしゃっていましたが、そのインフラをつくるということは非常に重要かと思います。最近、5.9GHzもアサイン、周波数割当てがされて、車車間通信等のソリューションも期待できる場所ですけれども、普及速度を考えますと、まず車両とインフラというところを押さえていくことが非常に重要かと思います。そういった点では、そのインフラを構築していくんだと、しかるべき取組を着実に進めていくことが非常に重要かと思っております。

ぜひとも2030年頃の実用化を見据えて日本が進んでいくことを期待していくということで私のコメントとさせていただきます。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。
続きましてBOLDLY、池田さんお願いします。

【池田構成員】

BOLDLYの池田でございます。まずは影井室長、多岐にわたり網羅的にまとめていただきまして、本当にありがとうございました。本研究会の議論を通じて、官民が役割を明確化しながら実証を超えた持続可能な事業モデルの構築に向けて具体的に行動を進めなければいけないということを強く感じました。

示された方向ですが、自動運転の社会実装フェーズへの移行を的確に捉えられて、通信インフラを、今までは補助的な機能というイメージから、自動運転を支える基幹インフラへと再定義すると、とても感じました。ですので、自動運転事業者、我々BOLDLYは自動運転を社会実装するという立場でいろいろと事業をさせていただいておるんですが、自動運転事業者の立場としても、とてもその点強く感じました。

自動運転に必要な通信設計という、要は人の設計、今まで人のための通信インフラという観点から、自動運転に必要な通信設計も必要だよねという観点を加えていただきまして、通信を使う側から通信インフラと一緒に設計する側という、要は考え方を進化したような形で取り組むことができるのではないかなと期待しております。

ですので、今回のこういったいろんな方々との対話を通じまして、協創型のエコシステム、これを一緒になって構築する、そして自動運転を、実証実験じゃなくて、よりわくわくするような社会実装をするということで、我々も積極的に参画させていただきたいと考えておりますので、どうぞよろしく願いいたします。

感想になってしまいましたが、以上でございます。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。
I I J、佐々木さん、お願いいたします。

【佐々木構成員】

I I Jの佐々木です。まずは論点整理、もうこの時点で50ページという非常に大きなお仕事をいただきました影井室長をはじめ皆様に感謝をしたいと思っております。まさにここからの議論がどんどんさらにこれに記載されていくと、最終的にはどういった報告書になるのかというのが非常に楽しみな分量かなと私は思っております。

私からは、特に今回43ページ44ページのところに携帯通信ということでまとめているところでもありますけれども、弊社のMVNOとしての本業でもあります。この携帯通信のところについて少しコメントさせていただければと考えております。

既に多くの挙手、御発言いただいた構成員の皆様からも本日御指摘がありましたとおり、まさにこの後の通信インフラの整備のロードマップというのがもうそろそろ必要なのではないか、また、こういった取組に対する、例えば通信事業者とその他の事業者の間の歩み寄り、協業ということが重要ではないかというような御指摘を本日も多く耳にしたところでもあります。

トラディショナルには、こういった新しい通信の技術がまさに実証実験を超えて、社会実装であったりとか本格普及をしていくというフェーズにおいて、通信のインフラ、また通信のサービスの発展が必要であるという場合に、多く我々が議論をこれまでしてきたのは、通信のインフラにおいて、これは競争領域なのか、協調領域なのか。また同じく通信サービスにおいて、通信サービスにおいてはほぼ協調ということはこれまであまりなかったかと思うんですけれども、競争領域なのか、要は競争に全部丸投げをしていいものなのか。皆様から御発言があったとおり、ここは少し歩み寄りとか、あるいは政府による旗

振りがあつた上で話し合いをしていくほうが重要なのかというようなところが、非常にトラディショナルな観点としてこれまで多く我々が議論をしてきた枠組みなのかなと思っております。

この後、恐らくこの論点を基に多くの夏までの議論の中で、一体この43ページ44ページにあるような自動運転と通信インフラにおける携帯通信のインフラ整備において、果たしてここを我々は競争領域なのか協調領域なのかということ、通信インフラ、通信サービスそれぞれについて分析をしていくということは非常に有意義なものなのかなと思っております。

一例としましては、通信のインフラの観点から言いますと、まさに人が住んでいるところというのは、これまで通信のインフラの整備は、ほとんどのエリアにおいては協調領域ではなくて競争領域だということで、携帯各社様、MNO各社様のほうで通信インフラを競争的に構築していただいて、それを我々MVNOも利用してきたというような構図になっているわけですが、今後、人が住んでいないルーラルエリア、道路が通っている、その代わり人が住んでいないエリアについてのインフラ整備を一体どのような形でやっていくのかというのは、非常に重要な観点に、議論の中で軸になっていくのかなと思っております。

通信サービスの分野においては、ここは先ほど言ったとおり、あまり協調ということは事業者間ではないかなと思っているものの、我々MVNO、ここはインフラを持たない通信サービスを提供する事業主体としては、一体MVNOがこういった枠組みの中でどのような通信サービスを実際提供可能なのか。我々はどこまでその期待をされているのか。果たして本当に通信会社さんと例えば自動車会社さんとの話し合いだけで決まってしまうと言われてしまうと、なかなかMVNOとしては、あまり我々は必要とされていないのかなとも思いますし。

とはいえ、歴史的に見れば、3社4社というプレーヤーの数で実際に事業が、本当にビジネスが大きく羽ばたいていくと言われると、もっと競争的な市場環境が必要だというような、もし声があるのであれば、その中に4社のMNOの枠を超えてMVNOがどれぐらいのビジネスを、そこに余地があるんだろうということを計算していけるようになるのかなという皮算用もありますし。そういったことも、夏までにももちろんそういったことが結論づけられるとは思いませんけれども、観点として競争と協調という分類はあってもよいのかなと感じた次第です。

以上、私から意見を申し上げさせていただきました。ありがとうございます。

【森川座長】

ありがとうございます。

それでは、ドコモの平石さん、お願いできますか。

【平石構成員】

NTTドコモの平石でございます。まず、自動運転に係るこれまでの動向ですとか研究会での情報、方向案についてまとめていただき、ありがとうございます。全体の論点については、これまでの様々な御意見を取り込んでいただけているものと考えてございます。その中で2点、進め方と少し課題面のところでコメントさせていただければと思っております。

まず1つ目のところ、41ページ目で、皆様もコメントされておりますけれども、分類や整理というところでは、携帯通信は、②の(a)の運行の活用以外で有効というところで、これを基にして引き続き、円滑性の確保の役割にどう貢献していけるかというところを考えてまいりたいと思っております。

その中で、この円滑性という言葉の中で期待される要件ですとかレベル感というものを、これは携帯通信だけでなくITS通信も含めてだと思っておりますが、具体的なユースケースとともにこの共通の理解を深めていくということが今後の将来の社会実装に向けて大

切ではないかと考えてございます。

この資料の後段のほうで、エリアについては先行的な事業化の地域ですとか、あとはユースケースや目的ごとに必須／任意の整理が必要ではないかというところも触れていただいておりますけれども、そういったところも一つやり方だと考えられますし、そのようなことが進んでいくと、マイルストーンの検討というところにつながっていくのではないかと考えております。

もう一点、43ページで少し技術や事業の面で困難なものというのはどのようなものがあるかというところで記載いただいておりますけれども、基本的にこのアップリンクですとか閉空間での無線通信の特性上の課題を挙げていただいていると考えておりますが、もう一つ可用性というところをお伝えできればと思っております。特定の条件とか故障に限らず、通信インフラの強化を目的とした計画的な作業工程の中でも、設備を再起動するとか、そういったことが我々の業務の中では起きてございます。

ですので、仮に円滑性のためということであったとしても、24時間365日携帯通信の断が全くないという状態をつくらうとすると、マルチキャリアでもそれが100%保証できるのかというのは難しい可能性がございますし、設備を例えば二重化すると、その分コストが上回ってしまうというところも影響していくということが考えられると思っております。先ほどのユースケースに応じた要件の検討という中では、ぜひ技術面と事業面、両面が大切だと考えておりますので、自動運転関連の各事業をどう成り立たせることができるか、その部分もセットで、ぜひ皆様との検討を進めていければと考えております。よろしく願いいたします。

【森川座長】

ありがとうございます。

ARIB、岡野さん、それではお願いできますか。

【岡野構成員】

ARIBの岡野でございます。多くの課題を整理していただきありがとうございます。議論、検討の方向が明確になったと思います。今後、社会へのインプリを考えた場合には、一般の方の受け止めというのがすごく大事だと思っております。関係者間だけの議論だけでは、そこではいろいろと成熟したとしても、一般の方に対してちゃんと理解していただく、受け入れていただくという活動が重要ではないかなと思っております。タイミングとかやり方はいろいろあるかと思いますが、そういう視点も含めて取り組んでいただければと思っております。

以上です。

【森川座長】

ありがとうございます。

自工会、藤本さん、お願いいたします。

【藤本構成員】

自工会、藤本です。自動運転を観点にしてポイントを押さえて網羅的にまとめたことは非常に感謝しております。非常によくまとまっていると思います。私が自工会として要望したいのは、自動運転という観点の本研究会と少しずれるかもしれませんが、人や車が安心して移動できるという基本的な通信インフラとはどうあるべきなのか、2030年から35年の間、どんなものを目指すのかというのを、別の総務省様の検討会とか戦略等の検討で書かれているかもしれませんが、安心して移動できるということで、もし万が一があったときには、必ずつながるというようなインフラがまずベースとしてあるんだというところを、できるだけまとめの中で少し関連して書いていただければなと思っております。

自工会としては自動運転の社会を目指しておりますが、すぐさまそれが実現できるとは思っていませんので、当面は人の運転する車で事故を減らすというシステムを、普及を目指しておりますが、どうしても事故ってしまう車はあると思いますので、そういうときには緊急通報を必ずつなげられるように、緊急通報システムの搭載の普及のまずは促進を始めているという段階にありますので、その辺の活用も含めて、自動運転から人が運転する車、はたまた道路を歩いているとか国道を歩いている人がつながるといところを、少しどのようなもので実現していくのかというのを、この報告書の中にも少し織り込めるなら織り込んでいただきたいと思います。

以上です。

【森川座長】

ありがとうございます。
杉浦さん、お願いします。

【杉浦構成員】

ありがとうございます。今回も本当に非常によくまとめていただいている、分かりやすく方向性が見えているかなと思います。今回の自動運転の議論、通信事業者のネットワーク線だとか、道路近傍に設置された専用の無線通信、ここで言われているITS通信みたいなものは、自動運転の車両もそうですけれども、必ずしも自動運転でなくても車の走行をより安全、円滑にすることができるかなということが分かった一方で、何回か意見も出ていると思うんですけども、通信設備の整備だとか通信サービスの提供が、事業面での課題があるという指摘もございました。

私から少しコメントと併せて御提案もさせたいなと思うんですけども、今5Gの世界ですと、例えばスタンドアローンの進展だとか仮想化、バーチャライゼーションだとかエッジコンピューティングの適用だとか、いろんな技術が様々進化しております。これは取りまとめにも書かれていたことかなと思います。

モバイルネットワークインフラでは、例えば基地局機能の仮想化みたいなトレンドがあります。今までの携帯電話のネットワークと違って、道路という線的なインフラに適合して、道路を走行する車両等の通信に適した、新しいモバイルフロントホールのアーキテクチャの在り方みたいなものが検討されていってもいいのではないかなと。その中で、現在実験が行われているような、例えばITS通信、5.9GHzみたいなものも統合的に実現していくような、新しいモバイルフロントホールの在り方みたいなものも構想できるんじゃないかなと感じました。

こういう新しいモバイルフロントホールみたいなものができれば、例えばビジネス的な視点で言っても、基地局の整備という事業だけじゃなくて、例えば道路インフラと一体的に効率的に空間整備をしていとか、RUとかアンテナみたいなものの整備を道路と一体的にしていくような新しい整備、運用のモデルの在り方もあるんじゃないかなと感じましたし、例えばこういう新しいモデルが日本でつくられれば、海外市場に向けた日本としての新たな輸出商材としてのパッケージ化みたいなものも期待できるかなと感じましたので、今後こういう新しい分野もぜひ取り組んでいただきたいと思います。

以上です。

【森川座長】

杉浦さん、ありがとうございます。
それではITS FORUM、浜口さん、お願いできますか。

【浜口構成員】

浜口です。今回、現状認識と議論論点の多様な面から改めて確認できました。第3期の検討会の目的とか期待される成果が、十分に今日のまとめで確認ができたなと感じました。

I T S F O R U Mについては、発表の機会もいただき、そこでもいろいろと述べさせていただきましたが、その辺りも拾って記載いただきつつ、我々がやっていくべき、I T S F O R U Mとして注力すべきことを再認識したという次第でございます。特に自動運転を実現するという意味での、それを実現するサービス事業者・インフラ提供者との議論がなかなかできていなかったところがあります。そういった方々との議論で、通信の提供価値をしっかりと明確化していくことが必要であると改めて感じました。

皆さんが期待する通信システム、特にV2Xに関してですが、通信性能の把握とか、そういったところは総務省のプロジェクト等でデータの取得ができてきて、また各種ユースケースを実現するための通信環境での検証も幾つか実施されて積み上げることが進んできていると思っていますが、今回の皆様方からの発表等を聞いて、そういった検証がされている中でも、まだ通信の観点から成果として網羅できていないデータの整理等があることも感じた次第です。この第3期の皆さんの協力を得ながら、そういったことも進めていく必要があると改めて感じた次第です。それに当たっては、ぜひ皆さまに御協力いただきながら進めていきたいと感じています。

我々としては、取り組むべき技術検討やシステムの仕様とか、皆さんが参照できるガイドライン等の策定をしていくことがミッションとなりますが、活動しているメンバーも、そろそろ通信インフラ機器も本格的な社会実装に進みそうだなということを肌で感じると、モチベーションが上がり、あるいは新規メンバーが増えたりとか、よい循環も生まれてくる流れになってくるのかなということも少し予測しつつ、今回のこの取りまとめを改めて我々としても具体的な活動、その中で総務省さんをお願いしていける事項があれば、その辺も整理していきたいと思っております。

活動の決意発表ではないですけども述べさせていただきました。以上でございます。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。

続きまして、マツダの岩下さん、お願いできますでしょうか。

【岩下構成員】

マツダの岩下です。総務省の影井さんをはじめとして皆さん取りまとめ、ありがとうございます。自動運転の社会実装を旗印に、それを支える通信環境を、強力に整備を推進するという方向性については全面的に賛同いたします。その上で、課題として、ビジネス的に成り立つかどうかというところが重要だという記載がありましたけども、通信を使うとどんな価値が上がるかといったところをしっかりと示していくことが重要かなと思います。

弊社は自動運転のサービスをやっていませんけども、例えば、通信を使うと省人化できるとか、移動サービスの定時性が上がるとか、あるいは、自律だけに比べて通信を使うと早く目的地に到着することができるとか、そういった具体的な、お客様にとって分かりやすい価値を示していくことが通信の価値を認めてもらうには重要かなと思っておりますので、引き続き一緒に考えていければなと思っております。

それからもう一つ、トヨタの山本さんとか自工会の藤本さんも言われていましたけども、自動運転を軸にこういった通信環境が整ってくることが非常に重要ですけども、それを一般の車も活用できるインフラとして整備いただく方向がいいかなと思っています。まだまだ、自動運転は発展しているとはいえ、一般の車が大多数を占める世の中は当面変わらないと思うので、一般の車も安全安心に移動できたり、あるいは渋滞が発生しにくいようなモビリティ社会につながるといったことも大いにあると思いますので、ぜひ、そういったこともこの取りまとめに記載いただけると大変ありがたいなと思っております。

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。

KDDI、松田さん、お願いいたします。

【松田構成員】

KDDIの松田です。この度は、森川先生、影井室長をはじめ、論点の方向性をおまとめいただき誠にありがとうございます。弊社KDDIとしましても、今回御提示いただいた論点整理の全体的な方向性に賛同いたします。その上で、具体的な内容について2点コメントさせていただきます。

まず1点目は、皆様からもコメントがありましたとおり、41ページの通信インフラの分類・整理についてです。今回、体系的に整理いただいたことは非常に有意義であると考えております。特に、私は通信事業者の中で自動運転の走行にも関わっている立場ですが、これまで自動運转向けの通信というと、一くりにされがちでしたが、今回ユースケースや通信の特性に応じて分類いただいたことによって、今後2030年、さらにその先を見据えて、通信事業者と自動運転に関わる多様なプレーヤーの皆様が中長期的な検討を進めるに当たって、目線合わせを行う上での非常に強力な共通認識、共通言語になると確信しております。1点目については以上でございます。

2点目は、43ページ目の下から2つ目の「既存技術では通信品質面での課題解決が困難な条件や対策」の、条件と対策についてそれぞれコメントさせていただきます。

まず条件について、中段の点線で囲まれた「主な課題」に記載の内容が複数重なる部分があり、特に技術的にもチャレンジングなケースになると考えています。例えば、電波が弱いセルエッジで、かつ時間帯によって通信が混雑するようなケースは、ダブルパンチで効いてきますので、こういった悪条件が重なると、遠隔監視で重要となるアップリンクの通信は帯域が狭いことも相まって、安定性を維持することが極めて技術的にも難しくなってくると考えています。

そういった場合の対策としては、弊社から研究会で御紹介し、今回記載もいただいているとおり、5GSAのネットワークスライシングなどの最新技術の研究開発をさらに加速させることが非常に重要と考えます。加えて、インフラ側の対策だけでは限界があるというのも事実ですので、もう一つの重要な対策が、アプリケーション側との連携と考えます。例えば、通信状況に応じて映像の品質を最適化する技術ですとか、インフラとアプリケーションが協調することによって、全体として通信の安定性を確保するようなアプローチの研究開発が、今後は極めて重要になると考えております。

また、その下に記載の事業面については、一番下に「鶏と卵」の関係とも記載いただいておりますけれども、特にルーラルエリアなど採算性が難しい地域については、すぐに答えが出るような話ではないと思っておりますので、引き続き政府、通信事業者、自動運転プレーヤーの皆様と、政府による旗振りや補助にも期待させていただきながら、民間での連携も見据えた検討についても、引き続き知恵を出し合ってディスカッションさせていただければと考えております。

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。

それでは藤島さん、お願いできますか。

【藤島構成員】

私はモータージャーナリストという立場から、ふだんは量産車を多く見ている立場ではあるんですが、改めて皆さんのプレゼンテーションを聞かせていただくと、通信インフラの高品質化とか、あと車側の高度化、安全への取組というのが、今後の進めていくべき大きな課題だと再認識いたしました。でも、これらが実際に商品になっていくところを想像

してみたんですが、車はさらに高価になって重たくなっていくんだなと感じました。これは、実は電気自動車直面している課題にすごく似ていると思うんです。環境のため、将来のため、電動車ももちろん必要ですけども、でも、それは誰が求めているものなのか。ユーザーのニーズを先に進み過ぎてしまうと、購入してもらう商品としては買ってもらえない。これはビジネスとしてもとても難しいところだと思うんです。

総務省の影井さんから今後の課題についてのお話がありましたが、技術や理想だけが先行しても、普及しなくては成り立たない課題もあると思います。特に自動運転車は、どちらかというと、公共の乗り物であるとか、あと輸送の手段として、ドライバーの人件費の代わりとして支払ってもらう金額としては成り立つ可能性があるのかなと思っていたんですが、昨年、日産のA Iを活用した、銀座かいわいを走る自動運転車のデモを拝見しましたが、これは意外にも量産車に入ってくるタイミングが想像しているよりも早いのかなと思うんです。

そうすると、個々のユーザーが購入する車両の価格があまり上がり過ぎてしまうというのは、正直利用してもらえるタイミングが遅くなってしまうというのもあると思いますし、あと、最近周囲の話で聞こえてきたのは、例えば3 Gを使って車両のナビゲーションのサービスとか、あとS O Sコール、これが3 Gのサービスが終わったら、その車がサービスを使えなくなってしまったんですよ、みたいな課題も現実的に今起こってきています。そうすると、中長期的にみんなが活用できるエコシステムとか共有化された何かを車側が利用できるようになっていけば、ユーザーが購入する価格自身も下がっていくんじゃないかと。

日産のA Iを活用した実証実験車を見てすごいなと思ったのは、まるでベテランドライバーのような判断を車が行って事故のリスクを減らしていくような部分も見えてきましたので、この辺りも期待しています。

いずれにしても、皆さん一般の利用者も、交通環境の中では最近ではスマートフォンを利用している人も多いので、周りを取り囲む、自動運転車を取り囲む人にとっても注意喚起を行うような、うまい仕組みができるといいのかなと思いました。

以上です。

【森川座長】

ありがとうございます。

小花先生、お願いいたします。

【小花座長代理】

小花です。いろいろと皆さんにコメントいただきましたが、皆さんがおっしゃることはまさにそのとおりだなと感銘していたというか、納得していたところです。また、情報を提供してプレゼンいただいた方々や、短期間でこのような資料をまとめていただいた総務省の方々には、非常に素晴らしいということで感謝を申し上げたいと思います。それをうまく主導していただきました森川先生にも非常に感謝しております。ありがとうございます。申し上げたいことはいっぱいありますが、時間がなくなるといけないので、絞らせていただきます。

まず、I T S J a p a nの山本様も言われましたが、そろそろロードマップを考えないと駄目なのかなと思っています。というのは、技術も最初から全てがそろっているわけではなく、例えば携帯を使う場合にも携帯の能力、またはいろいろな方法についても、一度に満足できるものは多分できないと思います。だから、できる範囲でどこまでだったらできるのかということからスタートする、できるところからやりましょうということで、まずは立ち上げることが大事かなと思っています。

いろいろな方も言うておられますが、車の安全だけというか、車同士がぶつからないだけではなくて、車の周りにいらっしゃる歩行者もそうだし、自転車もそうだし、バイクも当然そうですけど、それらがちゃんと総合的に考えて使えるような通信インフラを考えて

いく必要があるというのは、まさにそのとおりだと思っております。当然のことながら、最後に、藤島さんも言われましたように、コスト的に大丈夫なのかという話もありましたので、常にコスト面は考えなければならないので、それを必ず考えていきたいと思いますことだと思っています。

あと、データの利活用というお話がありました。自動運転の車になると、いろんな情報をセンサーで吸い上げているわけです。ある意味では。路面の情報もそうで、路面のがたがた状態だとかいろんなものもありますし、天候の状態、気温だとか湿度とかいろいろあると思いますし、また、周りのヒヤリ・ハットの情報だとかも入ってくると思います。それを共有できるような仕組みをつくる必要があるのではないかと考えています。

先ほど、それぞれが競争する領域と、共存というか協調する領域というのはありますよねという話がありましたが、あまり最初から競争に走ってしまうと、みなそれぞれ抱え込んでしまうので、自動運転のサービス自体が成り立たなくなってしまうかもしれない。なので、みなで、まずは、立ち上がろうよということで機運を高めるのが大事かなと思いますので、そういう情報もしっかりと共有できるような形をつくれればと思っている次第です。

あと、人材育成が大事だというお話がありました。実はITSの関係で私もいろいろ業界の委員会とかに関係していますが、若い人が最近非常に少ない。年配の人ばかりが集まって議論しているところがあり、次を誰が引き継ぐのだろうかということが問題になっています。そういう意味では、若い人たちにも入っていただき、どうやって育てるのか、どのようにすればよいのかというのを、皆さんと一緒に考えていかないといけないのかなと思っている次第です。

最後になりますが、通信を提供する方々、通信事業者そのものだけでなく通信サービスを提供するMVNOの方も含めての話ですが、そういう方々と通信サービスを使う方々、自動運転サービスを提供する方々の間の認識が、まだ、ちゃんとすり合わせができていないなと感じています。技術の今の動向等これからの進展も含めて、どのように進めたらよいかということを議論できる場が必要であり、ぜひともそういう場を設けられればよいと思っています。

先ほどITS FORUMの浜口さんが御発言されましたが、そこでもそういう場を設けるようなことを考えていると聞いていますので、是非ともそういうところにも極力御協力いただいて参加していただければいいと思っています。

あと、共通な標準的通信モデルというかサービスモデルみたいなものとか、ユースケースのモデルがあるといいよねというご意見がありました。それを皆さんが使いたいと思いますので、そういうものをつくるには、どんなときにどんなものが必要になっているのといういろいろな具体的な情報が必要です。どういうパラメーターが、どういう情報が必要なのというのも、皆さんからよく伺いながら決める必要があります。それもITS FORUMで進めていると思いますので、ぜひそちらにも御協力いただければなと思っている次第です。

以上で私からのコメントとさせていただきます。ありがとうございます。

【森川座長】

小花先生、ありがとうございます。

先ほどVICSセンターの舘さんが挙手されておられたかもしれないと思いますが、よろしいですか。

【舘構成員】

今回、影井室長、また関係者の皆様、取りまとめ本当に御苦労さまでした。ありがとうございました。第3期はこれまでにない踏み込んだ提案、報告、議論がされたと思います。

私からは、今、小花先生からもありましたところから2点ですが、車両から出る情報、こちらのほう、今のところは事業者の中で閉じているというところがあると思いますので、

情報を協調領域として、国の支援も入れて、取りあえず無償で共有していくということが進めていく上で必要ではないかと思えます。

もう一点は標準化という部分で、ここは交通、農業、林業も含めて、車両の自動運行の制御を含めて、今のところ50か所50台、今後100か所、平均10台で1,000台、また1万台になっていくというところで、どこかのタイミングで標準化していかないと、自動運転の発展には妨げになると思えます。自動運転の発展という部分では早いタイミングで標準化が必要じゃないかと思えます。

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。本当に多くの皆様方からいろいろコメント、御意見いただきまして、ありがとうございます。影井さん、いかがですか。

【影井室長】

ありがとうございます。本当に事務局の予想を超える、多くの皆さんから、論点整理の方向性に賛同、後押しとともに、貴重なコメントいただきました。全てにはお答えできるかは時間もありませんので、主な点だけコメントさせていただきたいと思えます。

トヨタの山本様、ITS Japanの山本様、自工会の藤本様、マツダの岩下様からお話があった点、この第3期の検討対象は、自動運転を中核にして、それに必要な通信インフラとともに、自動運転の走行ルートや自動運転を取り巻く交通環境までフォーカスしたものだと思えますけれども、もう少し広く通信インフラと道路交通やモビリティを捉えると、必ずしもそれは自動運転だけじゃなくて、歩行者、自転車、手動運転車など、様々なモビリティ全体があって、それらは全て大事な要素だろうと思えます。

ですので、今回の検討が、この部分がスコープになっているということ、より明確にして、皆さんに分かりやすくしていった上で、もっと広い視点で考えると、こういう大きな視点での議論があるだろうということも、整理できるか追求してみようかなと思わせていただきました。

それから、インフラ整備のロードマップのお話を多くいただきました。事務局資料でも言及していますが、インフラ整備のマイルストーンといったところは重要で、事業や投資を促進していく観点から、今、政府全体での成長戦略の検討という中で、自動運転や情報通信は重要な分野ということで位置づけられておりますし、官民での投資のロードマップを検討していくという議論もございませう。

第3期の検討を進めていく中で、政府全体のそうした大きな流れもありますので、どう取り込んでいけるのか、またITS Japanなど業界の御検討も含め、関係者と連携しながら、そういったマイルストーンやロードマップをどのように具体化していけるかということも、この取りまとめに向けて追求していけたらと思えます。

あと今回、通信インフラと自動運転の分類や整理をさせていただいた点は、ティアフォー加藤様が、現時点で100点ではないにしてもこれを出発点として、とおっしゃっていた点まさにそのとおりで。細かく見ていくと、これはこっちだよ、あっちだよ、みたいなことは、もうきりがなくあるわけですけども、大きな考え方を言語化して可視化するのが重要で。自動運転やモビリティに使う「通信」が、一緒くたに結構議論されがちですが、「通信」を使う／使わないワンフレーズではなくて、どういう通信なのかということ、どういう用途なのかみたいところを、なるべく頭を整理して、ここに対してこうだよ、という考え方ができるといいのかなということ、この点は今日、多くの皆様から御賛同いただきましたので、これをベースにした議論や整理を進めていけたらと思えます。

あと、通信インフラにおける競争領域、協調領域のお話もございましたけども、これは国の事業を含む様々な活動の中で、例えば通信事業者さんがソリューションとして品質改善策を提案されていたり、そこはもう民で成り立って、うまく進んでいる例も当然あると思えます。ただ、実証だからこそできている部分ですとか、費用対効果や実装まで見据

えると、これは本当に的確なスペックなのか、オーバースペックなのか、コストはどうなのかとか、多分開発や実証の段階ではあまり見えてこないですけど、社会実装や普及まで見据えると、そこにいろんな課題があるとしたら、そのつなぎとか橋渡しはどのようにするのがいいのかというのは、民間同士で円滑に進んでいる部分と、もしそうではなくて何かしらの場が必要だとしたら、それをどのように進めていけばいいのかという部分を、これは実質的な、現場のアクティビティも確認しながら進めていく必要があるのかなと思います。

最後に、重野先生や他の方もおっしゃっていた点ですが、今回事務局において、情報通信インフラは、AIがユースケースにどんどん入り込んでいって、様々な面でつながっていく社会を支えていくということ、基本的な共通認識として触れさせていただいていましたけども、まさに自動運転に使うAIというのはフィジカルAIとして発展してきているわけですが、ユースケースに入ってくるAIがどのように動いていって、様々なつながっていく中でAIがどう機能していくか、AIが分析していくというデータの利活用の話にも多分つながっていくと思うんです。

その辺りは、今日御指摘いただいたように、中長期も含めて、AIを支える、AIに対応した通信インフラという観点で、まだまだ深掘りの余地があるのかなと思ひまして、様々な動向も見据えながら、中長期的な取組も、さらに言及できないか検討していきたいと思ひます。

今日は大変貴重な示唆に富むお話を多々いただきまして、これを取りまとめにつなげていければと思います。本当にありがとうございました。事務局から以上です。

【森川座長】

ありがとうございます。事務局におきましては、本日の論点整理を基に取りまとめ案の御作成をお願いできればと思います。ありがとうございます。

それでは、その他として事務局から今後の予定等についてお願いいたします。

【松尾係長】

次回研究会は4月8日、水曜日、15時半から17時半の開催を予定しております。開催方法につきましては現在検討中ですが、対面、オンライン、どちらの可能性もございますことをお含みください。追って連絡させていただきます。開催案内につきましては、構成員の皆様には事前にメールで送付させていただき、総務省ホームページでは1週間前を目途に掲載させていただきます。

事務局から以上でございます。

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ます。

改めまして、ありがとうございました。