

## 自動運転時代の“次世代のITS通信”研究会(第3回)

### 議事要旨

#### 1. 日時

令和5年4月14日(金)15:00~16:45

#### 2. 開催方法

WEB会議による開催

#### 3. 出席者(敬称略)

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 理事)、市川泰史(楽天モバイル(株) 電波部 副部長)、岩下洋平((一社)日本自動車工業会 エレクトロニクス部会 スマートシステム分科会長(マツダ(株) R&D戦略企画本部 開発調査部 上席研究員))、江口進((一財)道路交通情報通信システムセンター 事業企画部 部長)、大崎雅典((株)テレビ東京 技術局 局次長兼コンテンツ技術センター長)((一社)日本民間放送連盟 技術委員会 テレビ周波数WG 委員))、大山りか((株)ON BOARD 代表取締役)、岡野直樹((一社)電波産業会 常務理事)、小山敏((国研)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)、加藤正美(京セラ(株) 研究開発本部 システム研究開発統括部 STKプロジェクト 戦略部 責任者)、川西直毅(KDDI(株) 技術戦略本部電波部 部長)、木俣亮人((一社)日本自動車工業会 エレクトロニクス部会 協調活動検討WG主査((株)本田技術研究所 先進技術研究所 チーフエンジニア))、木村聡(日本電気(株) クロスインダストリー事業開発部門 シニアプロフェッショナル)、佐野弘和(ソフトバンク(株) 渉外本部電波政策統括室制度開発室 室長)、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 高度化専門委員会 委員長))、城田雅一(クアルコムジャパン(同) 標準化本部長)、菅沼英明((一社)日本自動車工業会 エレクトロニクス部会 スマートシステム分科会副分科会長)(トヨタ自動車(株) コネクティッド統括部 ITS推進室 主幹))、中岡謙(パナソニック オートモーティブシステムズ(株) 車載シ

システムズ事業部 安全・安心システムズビジネスユニット 第二商品開発部 開発三課課長)、中村順一(東芝インフラシステムズ(株) 社会システム事業部 道路ソリューション技術第二部 シニアエキスパート)、中村武宏(NTTドコモ(株) R&Dイノベーション本部R&D戦略部 チーフ テクノロジー アーキテクト)、成清善一(日本放送協会 技術局管理部 副部長)、浜口雅春(沖電気工業(株) 技術本部 先行開発センター センター長)、袋秀樹((株)デンソー セーフティ通信コンポーネント技術部第2技術室 室長)、藤本浩((一社)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(日産自動車(株) AD/ADAS先行技術開発部 戦略企画グループ))、山本昭雄((特非)ITS Japan 専務理事)

オブザーバー:

デジタル庁 国民向けサービスグループモビリティ班、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、警察庁 交通局交通企画課自動運転企画室及び交通規制課、経済産業省 製造産業局自動車課ITS・自動走行推進室、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、国土交通省 自動車局技術・環境政策課

総務省:

竹村総合通信基盤局長、豊嶋電波部長、中村移動通信課長、増子新世代移動通信システム推進室長

#### 4. 配布資料

- 資料3-1 第二回会合で頂戴した主なご意見
- 資料3-2 警察庁交通局提出資料
- 資料3-3 BOLDLY株式会社提出資料
- 資料3-4 株式会社ティアフォー提出資料
- 資料3-5 論点整理(案)
- 資料3-6 本研究会の検討スケジュール
- 参考資料3-1 開催要綱

## 5. 議事要旨

### 1. 開会

事務局より、日本自動車工業会 井上構成員から木俣構成員への変更が報告された。

### 2. 議事

#### (1) 前回の議論の振り返り

資料3-1に基づいて事務局から説明が行われた。

#### (2) 構成員などからのプレゼンテーション

資料3-2に基づいて警察庁交通局から、資料3-3に基づいてBOLDLY 佐治氏から、資料3-4に基づいてティアフォー 田中氏から説明が行われた。

#### (3) 論点整理(案)の説明

資料3-5に基づいて事務局から説明が行われた。

#### (4) 意見交換

構成員などからのコメント・質疑応答は以下のとおり。

#### 【市川構成員】

V2XとV2Nの連携について2点ほどコメントしたい。

1点目は、要件を考慮して、適材適所でシステムを作っていかなければいけないこと。上位レイヤを考慮した場合、データの更新頻度を動的、準動的又は静的にするのか、アーキテクチャを様々な無線システムを組合わせたヘテロジニアスネットワークにするのかなど、QoS(クオリティー・オブ・サービス)を考慮する必要がある、どの要件をどの無線で実現していくかを今後深掘りする必要がある。

2点目は、深掘りする中で、標準化や共通仕様を考慮すること。システムを1つずつ縦割りで作ってしまうとなかなか普及が進まない。本日のプレゼンにもあったが、国際動向との整合性も注意することによって、普及拡大やコスト低減にも繋がると思う。

#### 【岩下構成員】

自工会としては、本当に価値のあるユースケースを連携して早く整理することが重要だと考える。

その上で、特にV2Xについては、普及させてこそという点が重要。2030年から普及期とあるが、今でもITS用に760MHz帯が割当てられており、5.9GHz帯と760MHz帯のトータルで実現できる普及策を考えていきたい。

その際、やはり路側インフラの整備も重要であり、この点については、ぜひ省庁の皆様にも注力していただきたい。

#### 【大崎構成員】

論点③及び④のとおり、既存放送事業用無線局の周波数移行促進策が検討されているが、特に移行期限や費用負担については放送事業者の不利益にならないよう十分な検討をお願いしたい。仮に周波数移行することとなった場合には、全国の放送事業者が既存サービスを提供しながら移行することになると思われ、多くの業務負担がかかるということも考慮いただきたい。

また、論点④の短期目標について、「既存無線局の移行先周波数に関する検討(チャンネルプラン等)」という記載においては、移行先で放送事業者が既存サービスを安定して提供できることが前提と考えており、移行先の他の無線システムの周波数共用や再編、移行の状況等も踏まえて、検討が二度手間にならないようお願いしたい。

#### 【大山構成員】

自動運転バスなど、社会課題を解決するものが、5.9GHz帯などの次世代ITS通信によってできることが広がって、社会実装が進むことにとっても期待している。

私自身、現在、Beyond 5Gの活性化に向け、ユーザー企業と情報通信産業がフラットに議論できる場の支援に関わっている。次世代ITS通信についても、自動車業界、通信業界、ユーザー企業、さらに総務省、国交省、警察庁などが集まってフラットに議論できる場があると良いと思う。

#### 【岡野構成員】

論点整理案では、V2X、V2Nなど、様々なシステムの連携や役割分担ということが述べられているが、先ほど市川構成員も触れていたが、それらの円滑な連携や役割分担を行うには、伝送方式が異なっても、データ形式や構造の共通化が大変重要だと思う。

例えば東日本大震災では、比較的容易に各自動車会社の情報が地図上でマッシュアップできたが、これもデータ形式などが共通化されていたおかげと認識している。

また、長く使うことを考慮すべきとの指摘があったが、そのためにもぜひ将来の発展性を考慮して、拡張性を持たせるということがとても重要だと思う。

#### 【小山構成員】

先ほどティアフォー様から御意見があったが、日本独自で独走しないよう、欧米との整合や連携を通じてユースケースを整理する。本当に必要な周波数帯域が幾らなのかを念頭に置き、760MHz帯と5.9GHz帯をトータルのにどう展開をしなければいけないのかという検討を慎重に進めていただきたい。5.9GHz帯についてITU-Rでも勧告化されており、ぜひ日本がリードしていただきたい。

#### 【加藤構成員】

論点①のユースケースに関しては、より安全・安心なモビリティ環境の実現が重要と考えており、700MHz帯ITSと今回の5.9GHz帯V2X、そしてV2Nの特性を考慮して役割分担や連携することが重要。

その中で、自動運転車が安全・安心に走行するには、車同士の通信だけではなく、自転車やキックボードや交通弱者などともコミュニケーションが取れる通信環境を構築することが重要と考えており、その辺りもしっかりと検討いただきたい。

一方、車のライフサイクルは約13年と長いため、少なくとも基本的な安全に関わる通信手段は、既に導入されている700MHz帯ITSを継続して上手く使っていくことが望ましいと考える。

その上で、700MHz帯ITSでは実現困難なユースケース、SIPで検討されていた合流支援のネゴシエーションとか、欧州での協調認識などの新しいユースケ

ースについて、5.9GHz帯を活用していくことがあるのではないかと。

最後に、警察庁から御説明があった民間事業者による700MHz帯ITSの利用拡大に関しては、信号交差点だけではなく、信号なし交差点などでも民間活力による路側機の導入が可能となり、より安全・安心な社会の構築に寄与できると考えているので、ぜひ進めていただきたい。

#### 【川西構成員】

携帯電話事業者が担う部分として、V2Nについては、信号情報連携、遠隔監視、遠隔制御が中心になってくると認識。特にティアフォー様のプレゼンの中で挙げられていたV2Nの課題を踏まえ、コメントさせていただく。

やはり信頼性という点で、冗長性の課題やインフラ整備に言及されていたと理解。自動運転分野におけるネットワークスライスによる帯域保証という要望も頂いていたと思うが、他のあらゆる分野での要望もある状況の中で、どのように実現を図っていくかが課題だと思う。加えて、信頼性という意味で、さらに高い信頼性・冗長性を確保するためのマルチキャリア化なども必要になってくるのではないかと感じた。

#### 【木俣構成員】

論点については、まとめていただいたとおりと考えている。論点にもあるが、通信活用による円滑で安全・安心な交通環境、また、交通弱者保護の実現、こういったところは非常に期待感が高まっているものと考えている。

こういったユースケースの実現においては、普及が一番重要だろうと考えている。モビリティだけではなく、インフラも併せて社会に普及させていく。こういった環境を整えていくということが肝要。やはり各ステークホルダーとの関係性も含めて、普及につながる環境整備をぜひ進めていただきたい。

#### 【木村構成員】

資料3-5の8ページに各通信の連携・役割分担がまとめられているが、この内容について賛同する。その内容を基に今後導入ロードマップを具体化していくということだが、その際に考慮すべき事項についてコメントしたい。

市川構成員からもQoSという言葉があったが、実現に際して、各ユースケース、サービスとしての求められるサービスレベル、或いはそのユースケースとしてどのようなODDを想定したかということが時間軸で変化することもあると思う。

例えば、V2Nで実現される遠隔監視、遠隔制御について、現状は比較的低速な車両が対象になっているので問題はないが、将来的に高速になってくれば通信的にも厳しくなるだろう。そのような条件の変化も含めてロードマップを検討していく必要がある。

#### 【佐野構成員】

今まではどちらかというと将来の乗用車、自家用車がメインだったと思うが、今回、実証が進んでいる商用車と乗用車を分けて論点整理いただいた。こうした整理で、上手く自動運転を実現しながら将来の5.9GHz帯の議論に結びつけられればと感じている。

#### 【重野構成員】

今日のプレゼンも含めて、特に限定地域型の自動運転レベル4に向けた動きが本格化していると感じた。また先日、新東名高速道路で自動運転専用レーンの設置に関する報道もあったところ、やはり自動運転車との間での信号情報の提供、遠隔監視、中長期的には遠隔制御といったものを通信で安定的に提供するユースケースの必要性がより鮮明になって、具体化してきていると感じた。

また、通信の側から見ると、こういう必要性や効果を上手く見せていくことが通信の理解に繋がるのかなと強く感じた。

限定地域向けということであれば、現在技術開発が進んでいる、5Gのスタンドアローン構成によるネットワークスライシングなどを通じて、QoS補償やサービスの安定的な提供もできるようになるのではないかな。

#### 【城田構成員】

国際的にV2X帯域とされている5.9GHz帯のうち、上側30MHzを先行して検討していくことについては、既存システムの状況を考えると非常に妥当な方向性と言える。

ただ、5.9GHz帯の検討が進んでいる諸外国も上側を使っている国が多いが、そこに至る経緯は異なっているということに留意しておく必要がある。

つまり、上側だけで良いということではなく、ユースケースやこれからの需要の伸び等を考えると、下側の40MHzについても、国際動向あるいは市場動向を注視して適切なタイミングで検討していく必要がある。これはかなり長期の将来的な課題になるかもしれない。

次世代のITSに関して様々なユースケースが議論されているが、無線レイヤから上位レイヤまで様々なシステムを組合わせて実現するものと理解している。その中で無線システムの周波数や通信方式もグローバルスタンダードと整合させていくということが非常に重要なポイントになると考えている。

#### 【菅沼構成員】

岩下構成員や加藤構成員と同様、やはり普及と継続性が重要だと思う。今回新たに5.9GHz帯をITS用途での割当てを検討していくことになるが、既に社会実装されているサービスをしっかり普及させつつ、その中で継続的な発展につなげていくことを考えることが非常に重要ではないか。

例えば、緊急車両、特に救急車には既にITS車載器が搭載され始め、急速に拡大しているとも聞いている。一方、救急車の中には10年、20年以上使われるというものも多く、2030年頃から5.9GHz帯の利用を始めるとしても、そこで救急車で使えなくなってしまうようなことになってはいけなし、後に出てくる車両はより高度なサービスが追加で享受できるようになっているべきと考える。

事務局の説明の中にも短期、中長期という話があったが、日本にはいろんなITS通信が既に社会実装されており、帯域を追加するのであれば、どういう条件下でどういう使い方をしていくのかをしっかりと議論する必要がある。

普及に関しては、社会実装しても効果が出始めるまでには時間がかかるため、そこをどういう形で補うかという設備投資も含めた普及戦略も必要になる。

#### 【中岡構成員】

V2Xに必要な帯域として5.9GHz帯の上側、周波数帯域としては20MHz幅以上という御意見に賛同する。



また、V2Xと隣接するシステムとの技術的検討として、周波数共用に関する議論も重要。前回の研究会で御意見があったように、V2XからETCへの電波干渉の可能性もあるし、隣接システムからV2Xへの電波干渉の可能性もある。

例えば北米では、V2Xの上下の周波数帯をWi-Fiに挟まれており、Wi-FiからV2Xへの電波干渉の影響を低減するための議論も行われている。

V2Xの通信方式の議論は今夏以降の予定だが、通信方式によっては、隣接システムから受ける電波干渉への耐性なども異なり、また、V2Xに必要な帯域が変わってくる可能性もある。こうした理由からも、周波数の割当方針案の議論を今後手戻りなく進めていくにはV2Xの通信方式についても早期に議論を開始すべきと考える。

#### 【中村(順)構成員】

論点整理の中でユースケースの整理があったが、安定した通信環境をどうやって実現するかが重要なファクターだと思う。例えば見通しの利かない交差点で5.9GHz帯V2V通信を実現しようとする、恐らくかなり難しいことになると思う。直進性があまりにも強過ぎて、見通しの利かないところに回り込むかどうか、反射を使うと環境への影響があるのでどうするか。また、トラックの陰に隠れた右折車と直進車がやはりV2V通信する場合、トラックのすぐ近くにいると、電波の陰で通信が難しくなる。同じように、本線上でも、故障車とV2V通信する場合、その間にトラックが入ってしまうとか、実際の走行環境とかを考えながら、どの電波が何のユースケースに当てはまるか、もしくは有効かというのを加味しながら検討する必要がある。

ただ、全部700MHz帯に振れば良いかというところでもなく、700MHzに振ってしまうと当然帯域が減ってしまう。そのため、機能的には接続維持のために700MHz帯を使って、通信ができるようになったら5.9GHz帯を使うなど、役割分担をきちっと考えた形でやっていくことが必要。

#### 【中村(武)構成員】

V2XとV2Nはそれぞれで様々なユースケースに対応できると考えるが、連携・補完的に使うことでより良くできる部分も多々あると思う。どう補完するか、無

線の性能を捉えたときにどう本当に使えるのか、使うべきか、アプリケーションも含めて全体としてどう振る舞うべきか、などの検討が非常に重要。

そのためには業界をまたがって、いろんな議論する必要性があると感じており、こういう場、もしくは大山構成員からもコメントいただいた新たな場を作って、車業界、業界間での議論を重ね、お互いに理解しあいながらソリューションを作っていくことが重要。

あともう一つは、やはり普及させるにはビジネスモデルをどうやって作っていき、全体としてどう普及させるかの検討も非常に必要だと思う。

#### 【成清構成員】

論点③について、例えば資料3-5の9ページの「導入ロードマップについては、協調型自動運転方式ロードマップで掲げられている目標に向け、移行促進策と併せて具体化すべきではないか」や、同10ページの「5,888～5,925MHzを使用する放送事業用無線局の移行先周波数の確保～を行った上で割当方針を決定することとしてはどうか」といった考え方について賛同する。

また、今夏以降に議論されることだと思うが、周波数移行はかなり労力を要するため、短時間で簡単にできるものではないということは理解いただきたい。

#### 【浜口構成員】

技術的な観点から、5.9GHz帯は国際動向と協調して検討を進めていくことが重要であり、ユースケースと併せて、国内での技術検証・検討を加速し、世界に先行していけるような環境整備に早い段階から取り組んでいく必要がある。

また、当然継続して長く使っていく通信システムとして拡張性という観点も非常に重要であり、併せて議論を重ねることを通じて、システムの実用化に繋げていければと考えている。

#### 【袋構成員】

V2NとV2Xの連携という観点はもちろん重要だとは思いますが、他の方もコメントされたとおり、既存システムとの連携もしくは共存というのもやはり重要。V2Xについては760MHz帯ITSとどういった連携をしていくのかを検討すべき。

また、隣接するETC、ETC2.0との電波干渉について、具体的には今夏以降だと思いが、それらのシステムとの周波数共用についても非常に重要。

さらに、V2Xが全部の車に搭載されたら～という議論はよくあるが、全部の車に搭載されるには相当の時間がかかることになる。そのため、いかに普及させるかがキーワードになると思う。

#### 【山本構成員】

論点①の交通弱者の保護を含む安全・安心や交通流円滑化などの自動運転以外のユースケースについてコメントしたい。

本日は自動運転が中心だったが、これから通信は自動運転以外にも使われるのではないかと思う。例えば警察庁からご説明のあった信号情報、交通規制情報提供の在り方、事務局から説明のあった大雪時の活用以外にも、地震等の災害時における交通流マネジメント、CO<sub>2</sub>削減視点からのダイナミックプライシングなど、様々なところに信号情報の活用が広がってくると思う。

中国では、信号情報がスマホのナビアプリに提供されており、どの信号がどのぐらいの秒数で変わる等の情報を確認できる。車両とインフラ、車両と歩行者だけではなく、例えば高齢者、目が不自由な方、子供連れの方へ信号情報などを提供する、P2Xのような概念も広がってくるかなと思う。

また、信号情報の活用或いは路側機の整備は、警察庁からのご説明にあったとおり、民間活用をどんどん進めないで普及しないのではないかと思う。

さらに、ビジネスモデルも重要であり、通信という観点では、前述の自動運転以外のユースケースも含め、既存760MHz帯との連携なども検討していく必要があると思う。

#### 【江口構成員】 ※音声不通のためチャットにてコメント

- ・ 事務局の論点整理について同意。
- ・ 国際標準との整合を考慮しつつ、日本国内で最適な自動運転における安心・安全を実現できる施策が必要と考える。
- ・ 道路状況や信号情報等はもちろんのこと、天候状況等の車両走行に影響のある様々な情報を速やかに車両に提供することが重要。

- ・ VICSセンターとして、各省庁、インフラ事業者、各メーカー等との連携に貢献していきたい。

#### 【小花座長代理】

事務局の論点整理は非常によくできていると思うが、運用を考慮した議論がぬけており、その点もセットで考えていかないといけない。

今日プレゼンいただいた警察庁、BOLDLY様、ティアフォー様から様々な状況のご説明があり、V2Nが遠隔監視で重要な役目を果たす期待を感じた。現在、通信障害が起こらない前提で検討されているが、つい昨年、大きな障害があり、しばらく通信できない状況が発生したので、その点はきちんと検討すべき。他の構成員から冗長性について言及があったが、冗長性といっても、単にSIMカードを2枚入れれば良いという話ではないと思う。例えば、電車の振替輸送のような枠組みが携帯電話でできないのか、というのは使う側の論理としてはある。いずれにしても、通信障害時の対応はしっかり検討すべき。

また、世代交代の問題、車の寿命は13年ぐらいだが、その間に通信方式は5G、Beyond 5G、6G、どんどんと進化し、車の寿命が来るまでに通信方式の世代が3つぐらい変わってしまうかもしれない。その場合、異なる通信方式が混在することや、世代交代にどのように対応するか等も早い段階から検討し、答えを出していかなければいけない。それを完全に事業者任せにしてよいものかとの疑問を感じるので、今後検討していくべき課題だと思う。

さらに、今まではメディア（通信媒体）と周波数、アプリケーションが一体化されたようなものづくりだった。しかし、ITS分野においては、760MHz帯や5.9GHz帯に加え、将来的にミリ波帯も使うことになると仮定すると、メディアやアプリも多様化してくる。そのため、マルチアプリ、マルチメディア、マルチ周波数に対応したプラットフォーム、アーキテクチャを検討していく必要がある。日本だけではなく、世界に対しても同じように連携していかなければいけないので、日本もリーダーシップを取って提案できるような形に持っていく必要がある。

#### 【森川座長】

論点整理に関して、ファーストステップとしては非常に妥当なところかなと認識。

他方で、皆様方から様々なコメントを頂いたとおり、これからが本番で重要だと考えており、やはりやるべきことがかなり残されていると思う。

5.9GHz帯もこれから様々なことを考えていかなければいけないが、今日のBOLDLY様のご説明にあったような遠隔監視なども考慮しながら、その中で、無線に対する要件なども明確にしていかなければいけない。ネットワークスライシングで様々な要件を満たすことは実現されつつあるが、具体的に帯域や遅延をどうするのかなど、引き続き検討が必要だと思う。

また、皆様方からコメントいただいたとおり、普及の観点がとても重要だと思う。技術があれば普及するというものではないため、ビジネス人材、事業開発人材、マーケティング人材など、いろいろな方々を交えて、喧々譁々議論していく場があると良いと思う。今までのやり方を踏襲するのではなく、新しい雰囲気ですういう場を作っていくながら、次に繋げていくことが重要だと思う。

車は長く使うものだというコメントもあり、それに対してどう考えていくのかというのも考え続けなければならない。参考までに、昨年、資源エネルギー庁の次世代スマートメーターの議論に参画した話を共有したい。その場では、寿命10年の次世代スマートメーターをこれから10年かけて導入していく議論をしており、現在から最長20年間使い続けられる通信について検討していた。その際、現在広く普及している4Gセルラー網を使おうとしても、20年間のうちに使えなくなるかもしれないという議論になり、結局のところ次世代スマートメーターは通信モジュールをカセット式にして通信網の世代交代に対応できるような形で落ち着いた。同じく車も長い年月使うものであるため、どのように世代交代に対応するかについてはやはり検討していかなければならないと感じた。

本日は、皆様方からも論点整理等に関して、多角的なコメントを頂き感謝申し上げます。ファーストステップとしてはこういった形でまとめていければと考えておりますが、課題はまだありますので、引き続きどうぞよろしくお願いいたします。

**【藤本構成員】 ※通信不良のため、会議後にコメントを受領**

中間とりまとめに向けて、以下の観点についてもどのように検討していくべきかを整理いただきたい。

- ・ 普及に向けた環境整備とシステム世代交代も踏まえたITS通信技術の在

り方(普及策と維持、スムーズなシステム切り替え・更新の方向性)

- ・ V2N活用の在り方について、ベストエフォート型から脱却し、どのような性能がいつ頃本格的に運用出来るかなどのロードマップを検討していくべきではないか。通信障害が発生することは前提として、最低限のバックアップの在り方をどう実現するかなどについて議論していくべき。

### 3 閉会

資料3-6に基づいて事務局から今後の検討スケジュールなどについて説明が行われた。

以 上