

自動運転時代の“次世代のITS通信”研究会（第二期） 中間とりまとめ骨子（案）

令和6年6月6日

総務省 移動通信課
新世代移動通信システム推進室

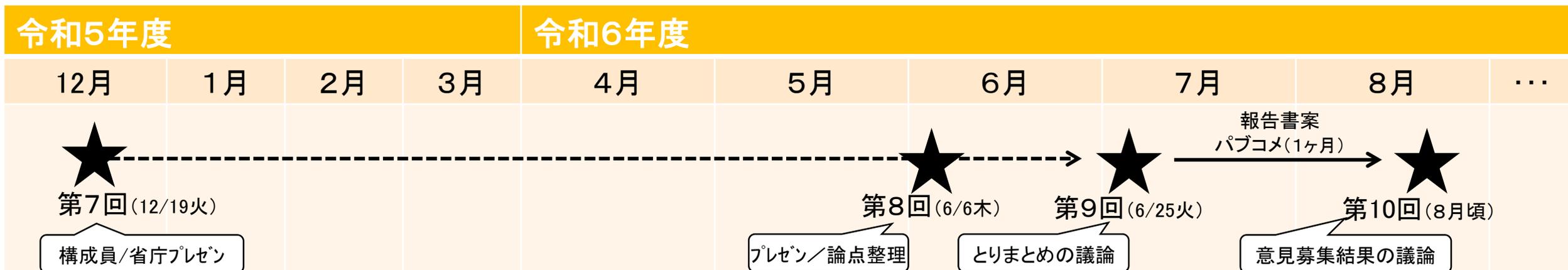
【第一期中間取りまとめの概要・成果】

- 中間取りまとめにおいて、“次世代のITS通信”の活用を想定するユースケースや5.9GHz帯V2X通信向け割当方針の方向性(5,895～5,925MHzの最大30MHz幅を目処にV2X通信向けの割当てを検討する)などを整理した
- 中間取りまとめを踏まえ、令和5年度補正予算において、5.9GHz帯V2X通信の早期導入に向けた環境整備(既存無線局の周波数変更)などとして、デジタルインフラ整備基金に205億円を拡充した

【第二期の検討テーマ】

5.9GHz帯V2X通信向け割当方針案、導入ロードマップ案の具体化に向けて、以下の①～③について検討してはどうか

- ① 5.9GHz帯V2X通信システムの実用化に向けた方策
 - －実証・検証環境整備をはじめとする機器開発を促進するための体制・方策
 - －ユースケースの深掘り、通信方式／拡張方策の検討(技術的検討との連携)
- ② 放送事業用無線局の周波数移行促進策の具体化
 - －周波数移行促進の取組に関する地域の優先順位など移行促進策の具体化 等
- ③ 自動運転レベル4実証に向けたデジタルインフラ整備の在り方
 - －新東名高速道路等における実証に向けた通信(V2X通信、V2N通信)の役割 等



自動運転時代の“次世代のITS通信”研究会（第二期） 委員名簿

※座長、座長代理を除き50音順

(座長)	森川 博之	東京大学大学院 工学系研究科 教授
(座長代理)	小花 貞夫	電気通信大学 学長特別補佐
	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)
	大崎 雅典	(株)テレビ東京 テック運営局 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 イン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 ITS関連研究開発部 ビジネス推進部 戦略企画課
	川西 直毅	KDDI(株) 技術企画本部電波部 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 協調領域検討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企画統括部 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 電波企画部 部長
	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) 情報通信企画部 ITS推進室 主幹)
	舘 健造	(一財)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
	津田 喜秋	三菱電機株式会社 鎌倉製作所 ITシステム部 空間情報システム課 (ITS情報通信システム推進会議 ITSプラットフォームWG 主査)
	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 上席参与
	中村 武宏	NTTドコモ(株) R&Dイノベーション本部 チーフスタンダーダイゼーションオフィサー
	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 (ITS情報通信システム推進会議 高度化専門委員会 無線方式検討 TG 主査)
	袋 秀樹	(株)デンソー セーフティ通信コンポネンツ技術部第2技術室 上級キャリアエキスパート
	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モビリティDX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	物流・自動車局技術・環境政策課

①5.9GHz帯V2X通信システムの実用化に向けた方策

＜実証・検証環境整備をはじめ機器開発を促進するための体制・方策＞
 実用化に向けて、様々な環境での実証実験を通じたデータ取得が必要であり、新東名高速道路をはじめとする実験等の実施に向けて、5.9GHz帯V2X通信システムに係る実験試験局の免許交付までの手続きの迅速化・円滑化について検討すべきではないか

その際、放送事業者などの既存無線局免許人の干渉検討などに係る負担軽減を図るべきではないか

○これまでの免許交付までの流れ



○免許交付の迅速化・円滑化イメージ



#具体的な地域や周波数、空中線電力などの要件については、技術的検討を通じて具体化を図る

＜ユースケースの深掘り、通信方式／拡張方策の検討＞

ユースケースについては、欧米など諸外国における最新の検討状況を踏まえつつ、「協調型自動運転通信方式ロードマップ」の精緻化・具体化に向けて、改めて関係省庁・団体連携で検討すべきではないか

その際、実験等を通じた既存ITS無線(760MHz帯など)やV2N通信との最適な組合せ、取得したデータの利活用方策も検討に含めるべきではないか

②放送事業用無線局の周波数移行促進策の具体化

自動運転トラック実証のための通信環境整備に向け、東北、関東、東海、近畿総通局の区域において、放送事業用無線局の周波数移行等が開始されたことを踏まえ、全国的な周波数移行による5.9GHz帯V2X通信の実用化に向けて、新たな周波数移行・再編スキーム等を検討すべきではないか

	Step1	Step2	Step3	Step4
自動運転トラック実証等の計画 (デジタルライフライン全国総合整備計画)	アーリーハーベスト 新東名高速道路 (駿河湾沼津～浜松)		短期 東北自動車道等	中長期 東北～九州 (物流ニーズを考慮した区間)
5.9GHz帯V2X通信環境の確保方策	運用調整	周波数移行と運用調整の組合せ	周波数移行と運用調整の組合せ	周波数移行
5.9GHz帯V2X通信の想定使用エリア	浜松SA周辺	新東名高速道路 (駿河湾沼津～浜松)	東北自動車道 (6車線区間の一部)	東北～九州の幹線網
周波数移行等を行う対象無線局の範囲	—	新東名周辺はじめ東海管内	東北道周辺はじめ関東管内	東北、近畿管内+その他の地域

③自動運転レベル4実証に向けたデジタルインフラ整備の在り方

自動運転レベル4トラック実証に向けて、自動運転に必要となる通信環境整備の観点から、V2X/V2N通信の両面について検討すべきではないか

その際、関係省庁やITS情報通信システム推進会議と連携したV2X通信(760MHz帯、5.8GHz帯、5.9GHz帯)の比較・評価や、既存ネットワークを活用したV2N通信の実証・評価なども検討に含めるべきではないか

また、自動運転レベル4実証に係る具体計画については、関係省庁・団体連携で更に検討を深化すべきではないか

- ① **5.9GHz帯V2X通信システムの実用化に向けた方策**
- ② **放送事業用無線局の周波数移行促進策の具体化**
- ③ **自動運転レベル4実証に向けたデジタルインフラ整備の在り方**

研究会における主な議論

＜実証・検証環境整備をはじめとする機器開発を促進するための体制・方策＞

- 5.9GHz帯V2X通信の実用化に当たっては、高速道路／一般道、合流部／交差点など、各種環境での実証実験によるデータ取得が重要であり、フィールド実証を加速し、広く全国で実証実験を積み重ねる必要がある
- 5.9GHz帯V2X通信に係る実証実験が円滑に進められるような仕組みの整備も期待
- 5.9GHz帯V2X通信の実証実験の必要は理解するが、既存無線局との干渉検討等が、既存免許人の負担になっており、当該負担軽減に資する仕組みづくりが必要
- 新東名高速道路で実験ができるように、現在、放送事業者としても最大限御協力させていただいている。検証環境の整備が必要だということは十分理解しているが、目的の明確化など計画的な環境構築をお願いしたい
- 5.9GHz帯V2X通信の実験試験局免許に係る調整等に関して、既存免許人にご尽力を賜っている認識。当該負担を軽減し、かつ5.9GHz帯V2X通信の実験局免許を簡易に取得する方策があるとよい

実用化に向けて、様々な環境での実証実験を通じたデータ取得が必要であり、新東名高速道路をはじめとする実験等の実施に向けて、5.9GHz帯V2X通信システムに係る実験試験局の免許交付までの手続きの迅速化・円滑化について検討すべきではないか

その際、放送事業者などの既存無線局免許人の干渉検討などに係る負担軽減を図るべきではないか

(参考) 5.9GHz帯V2X実験試験局免許交付までの手続きの迅速化・円滑化イメージ

- 5.9GHz帯V2X通信システムに係る実験試験局を開設する、地域や周波数、空中線電力などに一定の要件を課すことで、免許交付までの手続きの迅速化・円滑化を図ることが出来ないか
地域や周波数、空中線電力などの要件については、技術的検討を通じて具体化を図る
- これにより、事前調整や免許審査における一部プロセスの省略・簡略化が可能となるため、既存無線局免許人の負担軽減などにも貢献することが期待

○これまでの免許交付までの流れ



○免許交付の迅速化・円滑化イメージ



● 特定実験試験局の免許手続の流れ



● 特定実験試験局制度の概要

- ▶ 総務大臣が予め公示する特定実験試験局の使用可能な周波数、空中線電力及び使用地域の範囲内で、特定実験試験局を開設する場合、予備免許及び落成検査を省略することにより、免許申請から免許までの期間をおおむね2週間以内に短縮する制度。
- ▶ 特定実験試験局の免許申請においては、無線局免許申請書類(事項書・工事設計書)に加え、周波数等の範囲、無線設備の電波の質、無線従事者等について、登録検査等事業者における点検による確認した資料(事前データ等)を提出。
- ▶ 特定実験試験局の免許人においては、他の無線局の運用に混信を与えるおそれがある場合には、免許人間で運用調整を行うことが義務化。
- ▶ 無線設備の変更や設置場所の変更は、公示された周波数等の範囲内での変更であれば、電波の質が技術基準に合致することを登録検査等事業者における点検による確認を受けた場合には、届出事項で対応可能。

研究会における主な議論

<ユースケースの深掘り、通信方式／拡張方策の検討(技術的検討との連携)>

- 内閣府SIP「協調型自動運転通信方式ロードマップ」が策定されているが、状況の変化も踏まえて、その内容をブラッシュアップする形で、今後、誰が、何を、いつまでに決めていかなければいけないのか、等を検討してはどうか
- ユースケースに応じて、V2N通信でやるべき、或いは760MHz帯、5.9GHz帯でやるべきものが整理ができると思うので、そういう整理を行ったうえで、全体最適ができるが良い
- 自動運転レベル4車両はセンサーの塊であり、走行した周辺の交通環境データは非常にリッチなデータが集まると認識。当該データを交通／道路管理者にフィードバックし、一般車両にも環流されるような仕組みがあるとよい

<国際的動向との連携・協調>

- 通信方式によって、提供できる機能やサービスといった点でも特徴が変わってくる。各方式の特徴や国際調和を踏まえて議論が深まると良い

ユースケースについては、欧米など諸外国における最新の検討状況を踏まえつつ、「協調型自動運転通信方式ロードマップ」の精緻化・具体化に向けて、改めて関係省庁・団体連携で検討すべきではないか

その際、実験等を通じた既存ITS無線(760MHz帯など)やV2N通信との最適な組合せ、取得したデータの利活用方策も検討に含めるべきではないか

協調型自動運転ユースケース

- 自律型自動運転では実現が困難な「25のユースケース」を整理
例: 車載センサー検知外情報の入手が必要なユースケース
車車間及び路車間の意思疎通が必要なユースケース

① 車載センサー検知外情報の入手が必要なユースケース

a. 合流・車線変更支援
a-1-1. 予備加減速合流支援

機能分類	a. 合流・車線変更支援		
ユースケース名	a-1-1. 予備加減速合流支援		
対象場所	高速道路＋一般道	対象車両	オーナー・カー
概要	本線走行車両の位置や速度等を、面的に計測した情報を、インフラから合流車両に提供し、合流路での予備加減速の支援を行う。		

ユースケースイメージ

本線走行車両の速度、車長をスポット計測
本線走行車両の情報を提供（センシング情報、合流部到達予測時刻提供）
インフラ

通信	V2I	メッセージ	合流部到達予測時刻（本線車）
接続形態	1対多	センサーデータ	速度（本線車スポット計測）、車長
制御用途	予備加減速	リッチコンテンツ	—
即応性	要	データ量	小

a-1-2. 本線隙間狙い合流支援

機能分類	a. 合流・車線変更支援		
ユースケース名	a-1-2. 本線隙間狙い合流支援		
対象場所	高速道路＋一般道	対象車両	オーナー・カー
概要	本線走行車両の位置や速度等を連続的に計測した情報を、インフラから合流車両に連続的に提供し、本線走行車両の隙間を狙った合流の支援を行う。		

ユースケースイメージ

本線走行車両の動きを連続的に送信
速度調整
インフラ
本線走行車両の速度、位置を連続的にセンシング（面的計測）

通信	V2I	メッセージ	合流部到達予測時刻（本線車）
接続形態	1対多	センサーデータ	速度、位置（本線車連続計測）、車長
制御用途	速度調整	リッチコンテンツ	—
即応性	要	データ量	小

② 車車間及び路車間の意思疎通が必要なユースケース

a. 合流・車線変更支援
a-1-3. 路側管制による本線車両協調合流支援

機能分類	a. 合流・車線変更支援		
ユースケース名	a-1-3. 路側管制による本線車両協調合流支援		
対象場所	高速道路＋一般道	対象車両	オーナー・カー
概要	本線走行車両の位置や速度等、面的に計測した情報を、インフラから合流車両に提供すると共に、インフラから本線車両側に車間調整等を指示し、合流の支援を行う。		

ユースケースイメージ

本線走行車両の情報を連続的に提供
速度調整
インフラ
本線走行車両の走行を連続的にセンシング（面的計測）
さらに、インフラから本線車両に合流支援を指示
車間維持/拡大調整
合流支援要請

通信	V2I	メッセージ	合流部到達時刻（本線車）、車間調整要求
接続形態	1対多	センサーデータ	速度、位置
制御用途	速度調整、車間調整	リッチコンテンツ	—
即応性	要	データ量	小

a-1-4. 車同士のネゴシエーションによる合流支援

機能分類	a. 合流・車線変更支援		
ユースケース名	a-1-4. 車同士のネゴシエーションによる合流支援		
対象場所	高速道路＋一般道	対象車両	オーナー・カー
概要	混雑した本線への合流の際、位置や速度の情報や車間調整の要求等を、本線車両と合流車両が通信し、車同士のネゴシエーションによる合流の支援を行う。		

ユースケースイメージ

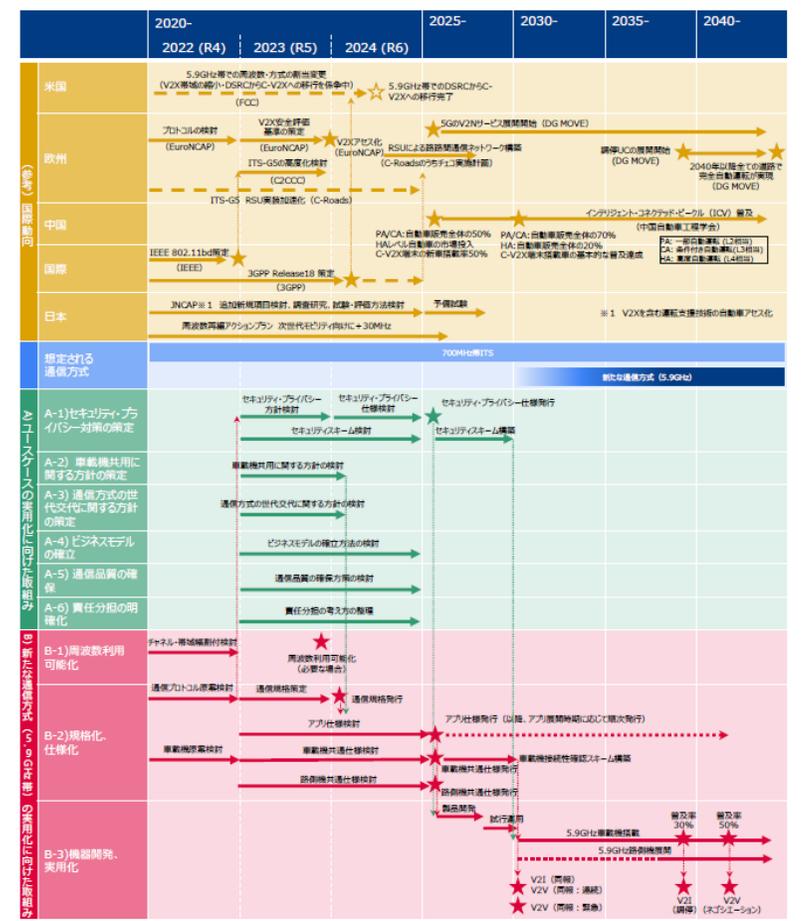
車同士のネゴシエーション

通信	V2V	メッセージ	車間調整要求、受入許可
接続形態	1対多→1対1	センサーデータ	速度、位置
制御用途	速度調整、車間調整	リッチコンテンツ	—
即応性	要	データ量	小

協調型自動運転通信方式ロードマップ

- 左記を踏まえ、通信要件等の検討を通じ、ロードマップを策定
- 2040年頃の調停・ネゴシエーションの実現に向け、2030年頃に新たな通信方式（5.9GHz帯）の導入が必要との方向性を確認

協調型自動運転通信方式のロードマップ



SIP自動運転 協調型自動運転通信方式検討TF「SIP 協調型自動運転ユースケース」（<https://www.sip-adus.go.jp/rd/rddata/usecase.pdf>）より引用
 # SIP自動運転 協調型自動運転通信方式検討TF「協調型自動運転のユースケースを実現する通信方式ロードマップ」（https://www8.cao.go.jp/cstp/gaiyo/sip/iinkai2/jidosoko_17/siryoy17-2-4.pdf）より引用

研究会における主な議論

- 本研究会の中間取りまとめのパブリックコメントにも、
 - －適切な移行先周波数を確保した上で、移行の手順、期限や費用負担などの実務面で既存事業者の不利益が生じないよう所要の措置を講じる必要があること
 - －周波数移行には放送事業者側で多くの労力を要し、無線設備の製造や工事などにかかる時間も考慮する必要があるため、短期間で容易に実現できるものではないこと
 - －放送事業者の様々な事情に配慮した移行方策を講じる必要があることを述べさせて頂いた。具体化に向けて、コストや業務負荷など放送事業者の地域ごとの事情を考慮頂き、十分に話し合いながら進めていきたい
- 移行促進策は、周波数の移行方策と費用負担の考え方が整理されたうえで検討すべき。現在、周波数の移行方策は具体的な検討に着手したばかりであり、費用負担に関しては、議論は進みつつあるものの、もう少し時間がかかると思っている。いずれ必要になる議論ではあるものの、慎重に進めていただきたい
- 5.9GHz帯V2X通信の実用化に当たっては、全国における利用環境整備(周波数再編など)の推進が必要

自動運転トラック実証のための通信環境整備に向け、東北、関東、東海、近畿総通局の区域において、放送事業用無線局の周波数移行等が開始されたことを踏まえ、全国的な周波数移行による5.9GHz帯V2X通信の実用化に向けて、新たな周波数移行・再編スキーム等を検討すべきではないか (新たな周波数移行・再編スキーム等については、「デジタルビジネス拡大に向けた電波政策懇談会」における検討スコープに含まれる)

自動運転トラック実証に向けた5.9GHz帯V2X通信環境の拡大イメージ（案）

	Step1	Step2	Step3	Step4
自動運転トラック 実証等の計画 (デジタルライフライン 全国総合整備計画)	アーリーハーベスト 新東名高速道路 (駿河湾沼津SA～浜松SA)		短期 東北自動車道等	中長期 東北～九州 (物流ニーズを考慮した区間)
5.9GHz帯V2X通信 環境の確保方策	運用調整	周波数移行と 運用調整の組合せ	周波数移行と 運用調整の組合せ	周波数移行
5.9GHz帯V2X通信の 想定使用エリア	浜松SA周辺	新東名高速道路 (駿河湾沼津SA～浜松SA)	東北自動車道	東北～九州の幹線網
周波数移行等を行う 対象無線局の範囲	—	新東名周辺はじめ 東海管内	東北道周辺はじめ 関東管内	東北、近畿管内 +その他の地域※

※ 全国における周波数再編に向けては、新たな周波数移行・再編スキーム等も併せて検討

論点①の「5.9GHz帯V2X実験試験局免許交付までの手続きの迅速化・円滑化」についても、上記イメージを踏まえ、周波数移行やV2X実証等の進展に合わせて、対象範囲を順次拡大する形で制度設計すべきではないか

研究会における主な議論

- 業務用車両を先行させて自動運転を展開していくストーリーは諸外国の動向から考えても妥当。
- 自動運転レベル4実証については自工会としても協力しており、その走行区間内で様々なデータを取得いただきたい。一般道についても、自動運転バスの走行区間内で、例えば交差点におけるデータなどを取得いただきたい。
- V2X通信、V2N通信の役割分担を含め、実証を交えて議論されていく方向性に賛同。V2N通信は不安定な場合もあるため、自動運転のための通信要件なども今後明らかになっていくことを期待。
- 自動運転レベル4実証において、大量のデータを収集しようとする、長期に大規模な実証が必要になると思う。新東名高速道路以降の実証実験に際しても、実証インフラの整備に当たっては政府の支援をお願いしたい。
- 自動運転は関係省庁が連携して検討しないと実現できない。連携をさらに深化すべく、省庁だけでなく、関連団体レベルでの連携も含め検討頂きたい。

自動運転レベル4トラック実証に向けて、自動運転に必要となる通信環境整備の観点から、V2X/V2N通信の両面について検討すべきではないか

その際、関係省庁やITS情報通信システム推進会議と連携したV2X通信(760MHz帯、5.8GHz帯、5.9GHz帯)の比較・評価や、既存ネットワークを活用したV2N通信の実証・評価なども検討に含めるべきではないか

また、自動運転レベル4実証に係る具体計画については、関係省庁・団体連携で更に検討を深化すべきではないか

研究会における主な議論

- 周波数があっても、どのように利用するかということが大事。そのためにも、第二期の検討では、様々なステークホルダーを巻き込みながらフラットに議論していくことも必要
- これまでのITS通信はブロードキャスト型通信だったが、これからは合流時などにネゴシエーション型通信が必要になってくることも挙げられており、これらが混在するような通信プロトコルが必要となるのではないか
- V2X通信は、車両側だけでは信頼性を担保できないものになっていくと考えており、社会実装に当たっては、どのように信頼性を担保できるかを検討することも重要
- 技術開発だけでなく、誰がどう投資していったら良いのか、それを継続するためにはどういうシナリオを実現していくべきかというような点を並行して検討すべき
- 昨今、サイバーセキュリティの重要性は大きくなっている。特にV2X通信は車が外部と通信するため、他のECUに比べてより高度なセキュリティ対策が重要ではないか
- 車両がそれぞれ通信するときベースとなるのが自己位置標定だと思うので、ユースケースの深掘りに当たっては、自己位置標定精度を絡めて議論すべき
- 理想環境以外のユースケース(例:トンネル、大規模ジャンクション等)を想定した検討も重要
- 技術を突き詰めていくことは重要だが、社会受容性も併せて検討していく必要がある。