

自動運転時代の“次世代のITS通信”研究会（第二期） 中間取りまとめ概要

令和6年9月

自動運転時代の“次世代のITS通信”研究会

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・円滑化を図るべき。

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。

○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や自動車のSDV(ソフトウェア・ディファインド・ビークル)化の動向等を踏まえつつ、「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・団体の連携を図るべき。

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。

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。

	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	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、自動運転に必要な通信環境整備の観点から、V2X/V2N通信の両面について取組を推進すべき。

その際、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)の特性評価や、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。

また、自動運転レベル4トラック実証に係る具体計画については、関係省庁・団体連携による「自動運転インフラ検討会」にて更に検討を深化すべき。

※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 技術局計画部 チーフエンジニア
	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ト技術部第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

- (i) 自動運転時代のITS通信をめぐる取組状況など**
- (ii) 研究会（第二期）の論点に関する議論とまとめ**
- (iii) 導入に向けた将来の課題、その他推進方策**

(i) 自動運転時代のITS通信をめぐる取組状況など

(ii) 研究会（第二期）の論点に関する議論とまとめ

(iii) 導入に向けた将来の課題、その他推進方策

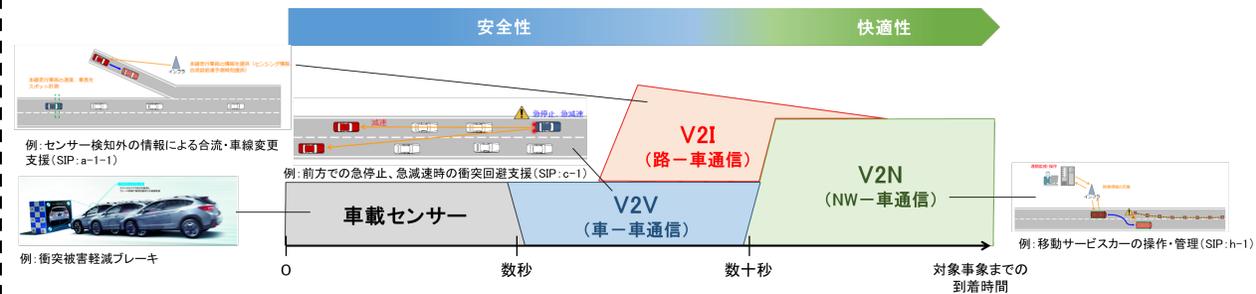
① “次世代のITS通信”の活用を想定するユースケース

2040年頃の自動運転車の合流支援などの実現には、車載器の普及が不可欠であることを念頭に置き、

- **導入期**: 協調型自動運転以外のユースケース(交通弱者の保護を含む安全・安心や交通流円滑化など)
 - **普及期**: 協調型自動運転も含めたユースケース(上記に加え、路車間・車車間通信による調停・ネゴシエーションを用いた合流支援など)に取り組むべきであり、その検討に当たっては、既存ITS無線との連携やインフラ整備なども深堀が必要
- また、車載器の普及や将来に渡って長く使うためには、**発展性や拡張性も重要**であり、安全・安心を最優先としつつ**新たなユースケースの出現にも柔軟に対応できる工夫(OTA技術など)が必要**

② V2X通信とV2N通信との連携方策など

V2X通信、V2N通信の特徴を踏まえ、**相互補完しながら活用することが重要**であり、**商用車(サービスカー)／自家用車(オーナーカー)それぞれについて連携・役割分担を検討**すべきであり、自動運転／通信技術の進展を踏まえ、将来的にはQoSを考慮したネットワークアーキテクチャの検討なども必要

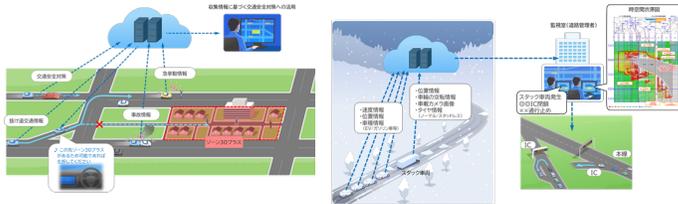


導入期

【ドライバーへの情報提供・状況把握】

V2I: 安全・安心、交通流円滑化など

- 交通状況データによる事故防止(イメージ)
- 大雪時の正確かつ迅速な状況把握(イメージ)



普及期

【自動運転車(AI)への情報提供、AI同士の通信等】

V2I&V2V: 合流・車線変更支援

- 路側管制による本線車両協調合流支援 (SIP: a-1-3)
- 車同士のネゴシエーションによる合流支援 (SIP: a-1-4)

車載器の普及



V2V: 先読み情報伝達(衝突回避支援)など

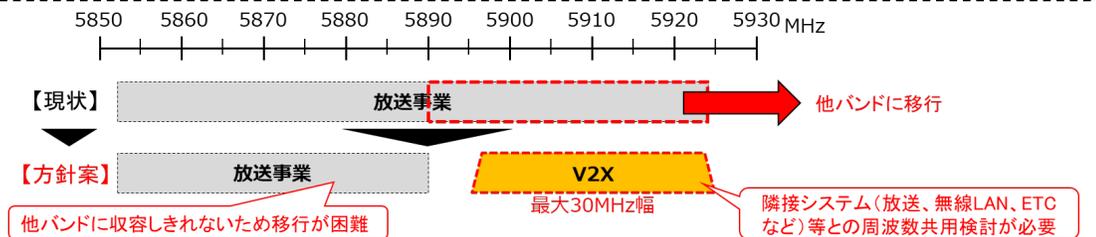
- 前方での急停止、急減速時の衝突回避支援 (SIP: c-1)
- ハザード情報による衝突回避支援 (SIP: c-3)



③ 5.9GHz帯V2X通信向け割当方針、導入ロードマップの検討の方向性

諸外国との周波数調和、既存無線局との干渉などを考慮し、**5.9GHz帯V2X通信向けの割当方針として、まずは5.9GHz帯の上半分(5,895~5,925MHzの30MHz幅)を検討**すべき

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**」で掲げられた**目標(2030年頃の5.9GHz帯V2X通信機器の導入)に向け、実証・検証するユースケースや環境整備(移行促進策など)と併せて具体化**すべき



【第一期中間取りまとめ（令和5年8月）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】

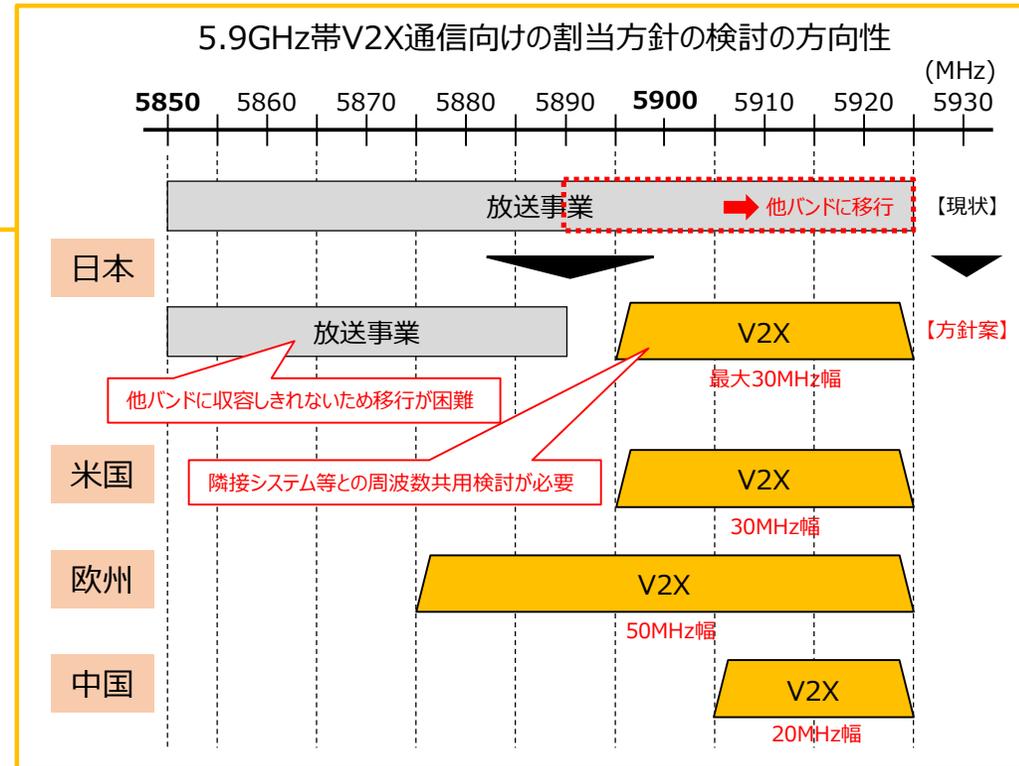
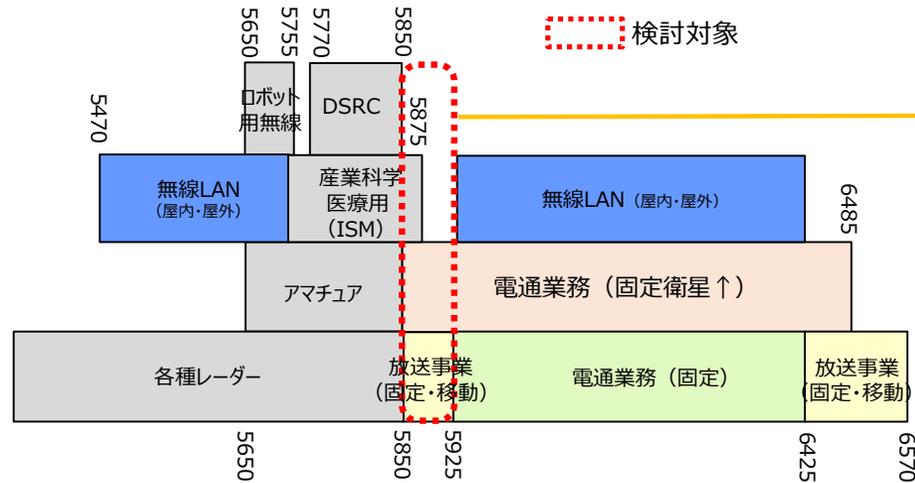
5.9GHz帯V2X通信向け割当方針案、導入ロードマップ案の具体化に向けて、以下の①～③について検討してはどうか

- 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



IV V2Xの検討推進

- 自動運転システム（安全運転支援を含む。）の進展・重要性を踏まえ、既存のITS用周波数帯（760MHz帯等）に加えて、国際的に検討が進められている5.9GHz帯（5850～5925MHz）の追加割当てに向けて、「自動運転時代の“次世代のITS通信”研究会」中間取りまとめ（令和5年8月）において、国際的な周波数調和や既存無線局との干渉などを勘案し、**5895～5925MHzの最大30MHz幅を目途にV2X通信向けの割当てを検討**することとされたことを踏まえ、具体的な検討を継続する。
- 具体的には、5.9GHz帯の一部（5888～5925MHz）について、**既存無線システムの移行先周波数の確保や移行方策の検討、5.9GHz帯V2Xシステムの隣接システム等との周波数共用検討や実証実験等が早期に可能となる環境整備などを実施**し、5.9GHz帯V2Xシステムの導入・普及に向けた道筋を明らかにした上で、**令和8年度中を目途にV2X通信向けへの周波数割当て**を行う。



V2X : Vehicle to everythingを意味する。自動車と自動車 (V2V : 車車間通信) や、自動車とネットワーク (V2N) など、自動車と様々なモノの間の通信形態の総称。

ITS : Intelligent Transport Systems の略。高度道路交通システム。情報通信技術等を活用し、人と道路と車両を一体のシステムとして構築することで、渋滞、交通事故、環境悪化等の道路交通問題の解決を図るもの。

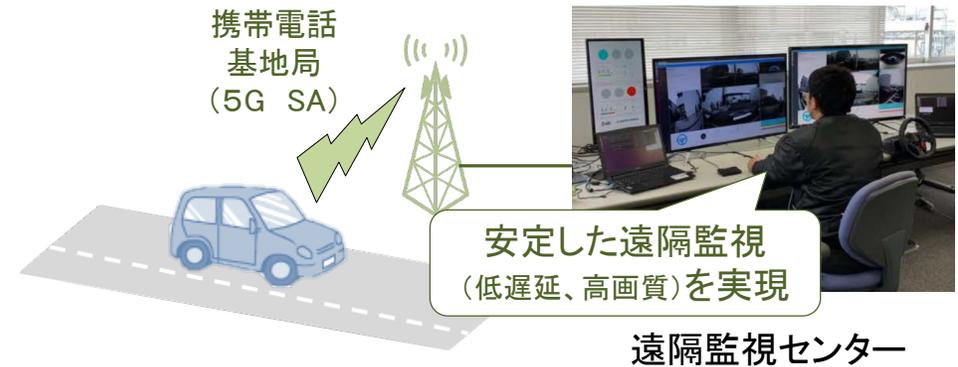
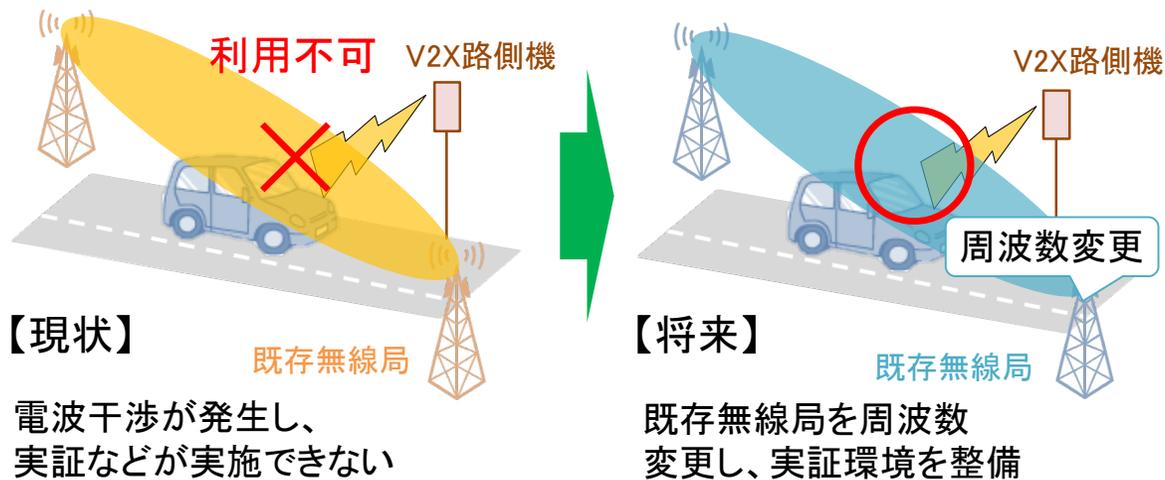
- デジタルライフライン全国総合整備実現会議の議論を踏まえ、高速道路上の自動運転レベル4※1の社会実装(分合流支援、遠隔監視など)に必要なデジタルインフラ整備を推進。
- 具体的には、以下の取組を実施。
 - ① 分合流円滑化のための5.9GHz帯V2X通信の早期導入に向けた環境整備(既存無線局の周波数変更)
 - ② 安定した遠隔監視のための携帯電話基地局の5G SA※2化支援

※1 特定条件下における完全自動運転(高速道路上などの特定条件下においてシステムが全ての運転タスクを実施)

※2 5Gスタンドアロンの略。低遅延などの5Gの特徴を最大限発揮することで、安定した映像伝送などを実現

① 5.9GHz帯V2X通信の早期導入に向けた環境整備

② 携帯電話基地局の5G SA化支援



デジタルインフラ整備を通じ、安全な自動運転の実装を加速

令和5年度補正予算:205億円 ※既存の「デジタルインフラ整備基金」に拡充

- 「デジタルビジネス拡大に向けた電波政策懇談会」(第5回)において、ITS情報通信システム推進会議より、「5.9GHz帯V2X通信の社会実装に向けた課題と要望について」プレゼンテーションがあった
- プレゼンテーションにおいては、5.9GHz帯V2X通信の社会実装に向け、以下の点について要望があった
 - － 今後、高速道路／一般道、合流部／交差点など各種環境での実証データ取得が重要
 - － 5.9GHz帯V2X通信の実用化に向けた利用環境整備(周波数再編など)の推進
 - － 2024年度からの実証に向けて、5.9GHz帯V2X通信の実験試験局免許手続きの簡素化を検討すべき

5.9GHz帯V2X通信の社会実装に向けた課題と要望



実証実験の主な目的と内容は以下。これらが実行可能な環境が必要となる

- 道路模擬環境／実環境における通信性能評価
 - － 通信要件に対する性能検証：電波伝搬特性評価、1対1通信性能評価、N対N通信性能評価
- ユースケースの実現性検証
 - － ユースケースの環境・運用条件を踏まえた通信性能評価、フィールド実験による通信プロトコルの評価
- 同一条件下にて繰り返し試験可能な環境確保
 - － 車両の配置、走行状況などをパラメータとした通信実験の実行

協調型自動運転の実現に向け、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。

また諸外国に遅れをとらないためにも、フィールド実験を加速し、広く全国で実証を積み重ねる必要がある。そのための仕組みや制度整備に期待。

8

5.9GHz帯V2X通信の社会実装に向けた課題と要望



ITS情報通信システム推進会議の活動

- ITSの推進に向けて、民間企業(自動車メーカー、通信機器メーカー、通信キャリア、等)・政府関係機関等、**約100団体が業種・業界の枠を超えて集結**
- これまでDSRC(ETC)、700MHz帯ITS及び79GHz帯高分解能レーダーの**標準規格の原案を策定**
- ITS用周波数の国際調和活動、ITS通信の研究開発や標準化、および**ITSの普及啓発活動を推進**
- 現在は、自動運転で必要となる通信方式の検討、**5.9GHz帯V2Xについて技術検討推進中**



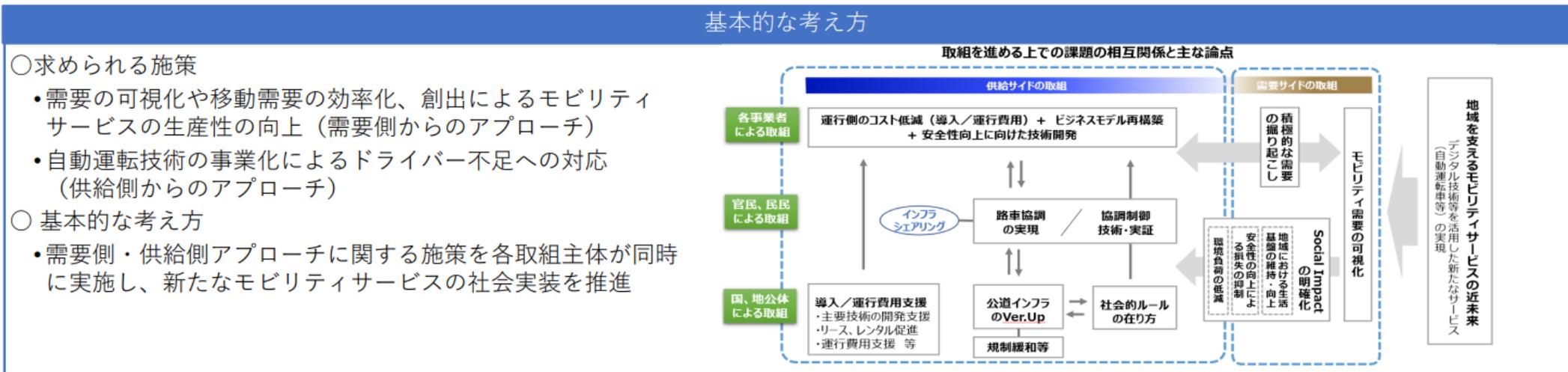
- 将来の自動運転向けV2X通信の実用化に向けて、5.9GHz帯の利用環境整備(周波数再編など)を推進して頂きたい
 - － V2X(V2I・V2V)の社会実装には、全国の道路環境にて利用できるように整備する必要がある
- 2024年度から開始される実証実験に向けて、5.9GHz帯V2Xの実験試験局免許手続きを円滑に実行できる措置を検討して頂きたい
 - － 既存免許人(放送事業者等)の負担を減らす施策としても必要

ITS情報通信システム推進会議は、ITSの普及啓発の観点から、V2X通信方式の評価、実験用ガイドラインの整備などに協力させていただきます。

9

「モビリティ・ロードマップ」の検討状況

モビリティ・ロードマップ2024の概要



施策の段階的・集中的投入

総括的事業実証ステージ（2024年度）

- 自動運転の事業化に向けた技術の習熟化・高度化
- 自動運転の事業化加速のための審査手続の透明性・公平性の確保
- 自動運転等新たな技術を活用した事業に対する受容性向上（必要性、安全性、コスト負担）

先行的事業化ステージ（2025～2026年度）

- 自動運転等新たな技術の導入コストの低減・負担の合理化
- データの収集・共有の加速、路車協調等協調領域での技術の高度化と実践
- モビリティサービスを支える人材の育成、業態を支える制度の施行・改善

本格的事業化ステージ（2027年度以降）

- 業態を支える制度の活用普及と新たなモビリティサービス市場の確立
- 新たな技術を更に積極的に取り込むための事業改善サイクルの確立
- 他形態（オーナーカー等）への展開

ロードマップの具体化・進捗管理等

- 施策を工程表としてとりまとめ
- モビリティワーキンググループにてロードマップの具体化・進捗状況を評価し、毎年度の改訂を想定
- 先行的事業化地域の設定など施策間の相乗効果を高める方策を検討

「路車協調技術の確立」の方向性（案）

< 第2回WG資料 >

施策の方向性	期間	担当
✓ 路車協調システム（合流支援・先読情報等）の提供に関する検討・確立 <small>※路車協調システム実証実験等で検討 ※車両の開発状況を踏まえ検討</small>	中期	総務省 国土交通省
✓ 協調型システム（自動走行車両、路側機など）の開発やデータ連携プラットフォームの検討・確立 <small>※ RoAD to the L4プロジェクト等で検討</small>	中期	経済産業省
✓ V2X通信規格の検討・策定	中期	総務省
✓ 遠隔監視に必要となるV2N通信環境の検討	中～長期	総務省
✓ 信号情報提供技術の検討・確立	長期	内閣府 警察庁
✓ デジタル情報配信道に係る検討（ハード・ソフト・ルール等） <small>※ デジタルライフライン全国総合整備実現会議等で検討</small>	長期	警察庁 総務省 経済産業省 国土交通省

- (路車協調システムの検討・確立)
 - 自動運転の安全性・円滑性の向上のため、2024年度から路車協調による情報提供システム（高速道路における合流支援・先読情報等の提供）の検証を開始し、路車協調システムの仕様の策定を目指す。【総務省/国土交通省】
- (混在空間における協調型システムの検討・確立)
 - 協調型システム（自動走行車両、路側機など）の開発やデータ連携プラットフォームの設計、技術実証・サービス実証等を行い、2025年度までに歩行者や一般車両と混在する空間におけるレベル4自動運転サービスを実現する。【経済産業省】
- (V2X通信規格の検討・策定)
 - 路車協調による情報提供システムに必要なV2X通信（車と車、車と道路などとの直接通信）に係る通信規格について、2024年度から開始する同システムの検証結果を踏まえ、技術基準の策定等を行う。【総務省】
- (V2N通信環境の検討)
 - 自動運転の円滑な運行管理や遠隔監視等に必要となるV2N通信（携帯電話網等）について、2024年度から既存ネットワークを活用した実証・検証に取り組むとともに、必要に応じて、遠隔監視等のアプリケーションに応じた重要スポットにおける通信環境整備を行う。【総務省】
- (信号情報提供技術の検討・確立)
 - 信号情報配信の高度化のための実証環境を2025年度までに構築するとともに、交通安全の確保に向けた信号情報の活用可能性を2027年度までに検討する。【内閣府/警察庁】
- (自動運転サービス支援道の整備)
 - 自動運転車により人や物がニーズに応じて自由に移動できるよう、ハード・ソフト・ルールの面から自動運転を支援する自動運転サービス支援道の実装に向けた取組を2024年度から開始する。【警察庁/総務省/経済産業省/国土交通省】

「デジタルライフライン全国総合整備計画」の検討状況



自動運転やAIの社会実装を加速：「点から線・面へ」「実証から実装へ」 デジタルライフライン全国総合整備計画の概要

- 人口減少が進むなかでもデジタルによる恩恵を全国津々浦々に行き渡らせるため、約10年のデジタルライフライン全国総合整備計画を策定
- デジタル完結の原則に則り、官民で集中的に大規模な投資を行い、共通の仕様と規格に準拠したハード・ソフト・ルールのデジタルライフラインを整備することで、自動運転やAIのイノベーションを急ぎ社会実装し、人手不足などの社会課題を解決してデジタルとリアルが融合した地域生活圏※の形成に貢献する
※国土形成計画との緊密な連携を図る

デジタルによる社会課題解決・産業発展

人手不足解消による生活必需サービスや機能の維持

人流クライシス

中山間地域では
移動が困難に…

物流クライシス

ドライバー不足で
配送が困難に…

災害激甚化

災害への対応に
時間を要する…

デジタルライフラインの整備

ハード・ソフト・ルールのインフラを整備

ハード

- ✓ 通信インフラ
- ✓ 情報処理基盤等（スマートたこ足）
- ✓ モビリティ・ハブ（ターミナル2.0、コミュニティセンター2.0）等

ソフト

- ✓ 3D地図
- ✓ データ連携システム（ウラノス・エコシステム等）
- ✓ 共通データモデル・識別子（空間ID等）
- ✓ ソフトウェア開発キット 等

ルール

- ✓ 公益デジタルプラットフォーム運営事業者の認定制度
- ✓ データ連携システム利用のモデル規約
- ✓ アジャイルガバナンス（AI時代の事故責任論）等

アーリーハーベストプロジェクト

2024年度からの実装に向けた支援策

ドローン航路

180km以上

【送電線】埼玉県秩父地域
【河川】静岡県浜松市（天竜川水系）

自動運転サービス支援道

100km以上

【高速道路】新東名高速道駿河湾沼津SA～浜松SA間
【一般道】茨城県日立市（大甕駅周辺）

インフラ管理のDX

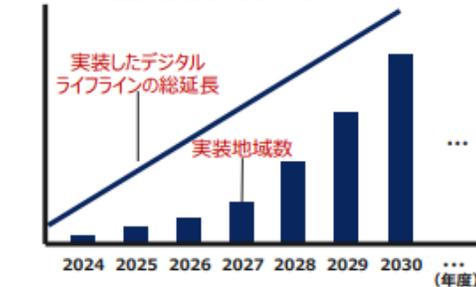
200km²以上

埼玉県 さいたま市
東京都 八王子市

中長期的な社会実装計画

官民による社会実装に向けた約10カ年の計画を策定

（箇所/距離）全国展開に向けたKPI・KGI



先行地域（線・面）

国の関連事業の

- 1 集中的な**優先採択**
- 2 長期の**継続支援**
- 3 共通の**仕様と規格**

Copyright © 2024 METI/DADC



アーリーハーベストプロジェクトの全国展開に向けたKGI・KPI

- アーリーハーベストプロジェクトの成果を踏まえ、先行地域における面的な整備及び地域の拡大を行う^{※1}。各プロジェクトの全国展開に向けて拡大・延伸すべき箇所等を**KPI**として設定するとともに、各ユースケースで生み出されると仮定した経済効果を10年間の**KGI**とする。
- なお、計画を通じて「**達成される姿**」に向けて着実に社会実装していくことが重要であり、数字ありきでなく、課題解決・産業発展に資する取組を積み上げていく。

		ドローン航路		自動運転サービス支援道		インフラ管理DX
		河川 ^{※2}	送電網	高速	一般	
KPI	アーリーハーベスト (1年目)	静岡県 浜松市 天竜川水系上空 30km	埼玉県 秩父地域 送電網上空 150km	新東名高速道路 駿河湾沼津SA-浜松SA 間100km	茨城県 日立市 大甕駅周辺	さいたま市・八王子市
	短期 (~3年目)	全国の一級河川上空 100km	全国の送電網上空 1万km ^{※3}	東北自動車道等	自動運転移動サービス実装地域 50箇所程度 ^{※5}	全国の主要都市 10箇所
	中長期 (~10年目)	全国の一級河川上空 国管理の一級河川の総延長 1万km	全国の送電網上空 4万km	東北~九州 ^{※4}	自動運転移動サービス実装地域 100箇所 ^{※3,※5} 以上	全国の主要都市 50箇所
	達成される姿	需要のある主要幹線における 巡視・点検、物流等のドローンサービスの実装		全国主要幹線物流路における 自動運転の実装	自動運転の実装が有望であり、 地域交通の担い手確保が困難な地域における移動手段の確立	費用対効果が見込める規模の 主要都市におけるインフラDXの実装
KGI		達成を目指す経済効果 10年間累積 2兆円^{※6}				

※1 大規模災害の発生により社会インフラに甚大な被害が生じた地域においては、社会インフラの早期復旧とあわせて、特に需要のあるデジタルライフラインの整備を通じた創造的復興の実現可能性についても検討する。
 ※2 延長については、一級河川のうち、国が管理する区間のみを計上。
 ※3 2027年度を目途とする。
 ※4 物流ニーズを考慮した区間とする。
 ※5 「デジタル田園都市国家構想総合戦略（令和4年12月23日閣議決定）」における目標と整合するものとし、自動運転サービス支援道等のインフラからの支援なく自動運転移動サービスを実現しているものを含む。
 ※6 アーリーハーベストにおけるユースケースの展開のみを算出に含めたもの。

アーリーハーベストプロジェクトにおける考え方（高速道路）

アーリーハーベストPJにおける実装概観（新東名 駿河湾沼津SA-浜松SA）

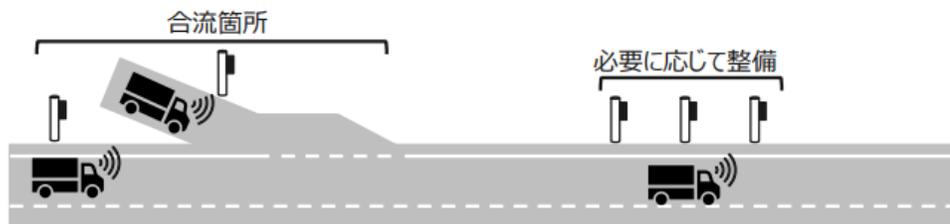
詳細仕様に関しては、アーリーハーベストPJを踏まえて決定する。



車両：次ページに詳細

乗務員：L4 車両に乗車中の時間は改善基準告示上の運転時間に該当しないことを明確化する

カメラ・LiDAR等



- カメラ・LiDAR・通信環境を合流箇所および本線上に必要なに応じて整備

通信環境

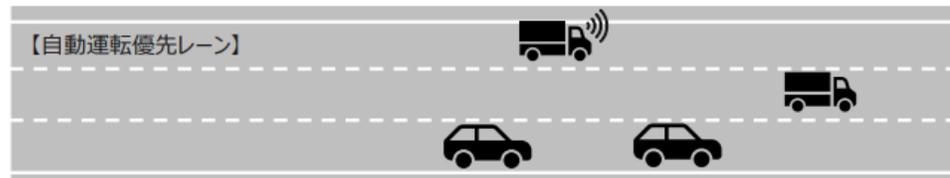


- 合流支援等はV2X通信(760MHz、5.8GHz、5.9GHz)
- 遠隔監視等はV2N通信(携帯電話網)

道路



【自動運転優先レーン】



- 第一通行帯を優先レーンとする
規定した区間かつ時間（平日 22時～5時）を想定
- 標識等で明示

- (i) 自動運転時代のITS通信をめぐる取組状況など
- (ii) 研究会（第二期）の論点に関する議論とまとめ**
- (iii) 導入に向けた将来の課題、その他推進方策

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・円滑化を図るべき。

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。

- 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考えられる
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

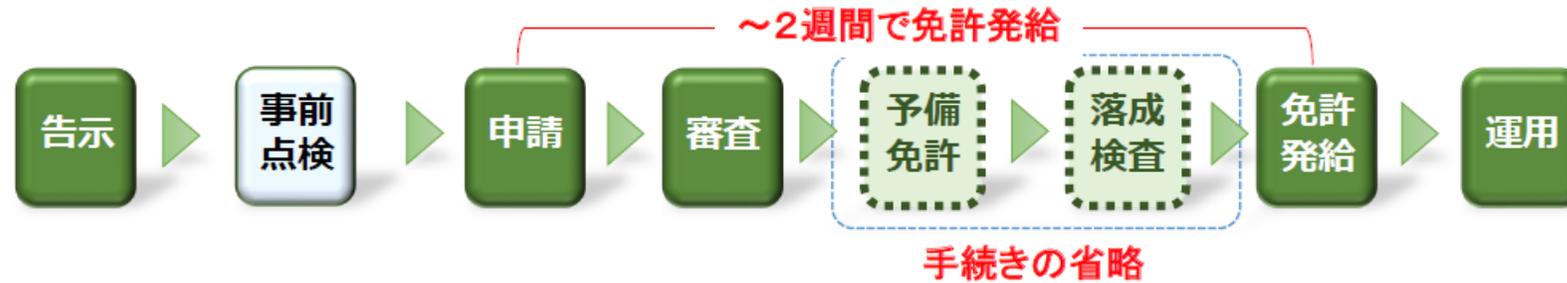
○これまでの免許交付までの流れ



○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や自動車のSDV(ソフトウェア・ディファインド・ビークル)化の動向等を踏まえつつ、「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・団体の連携を図るべき。

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。

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	本線上の計測地点での本線走行車両の速度や合流部到達予測時刻等の情報を、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

③ 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
車間調整/面側調整
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

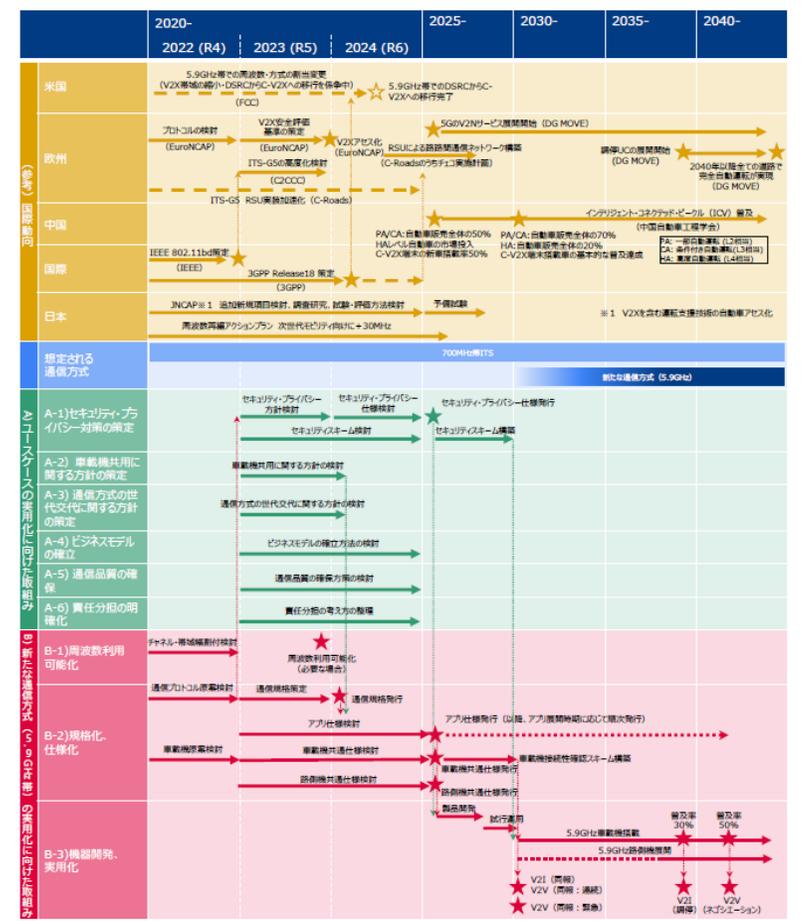
車同士のネゴシエーション

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

(参考)「モビリティDX戦略」の検討状況

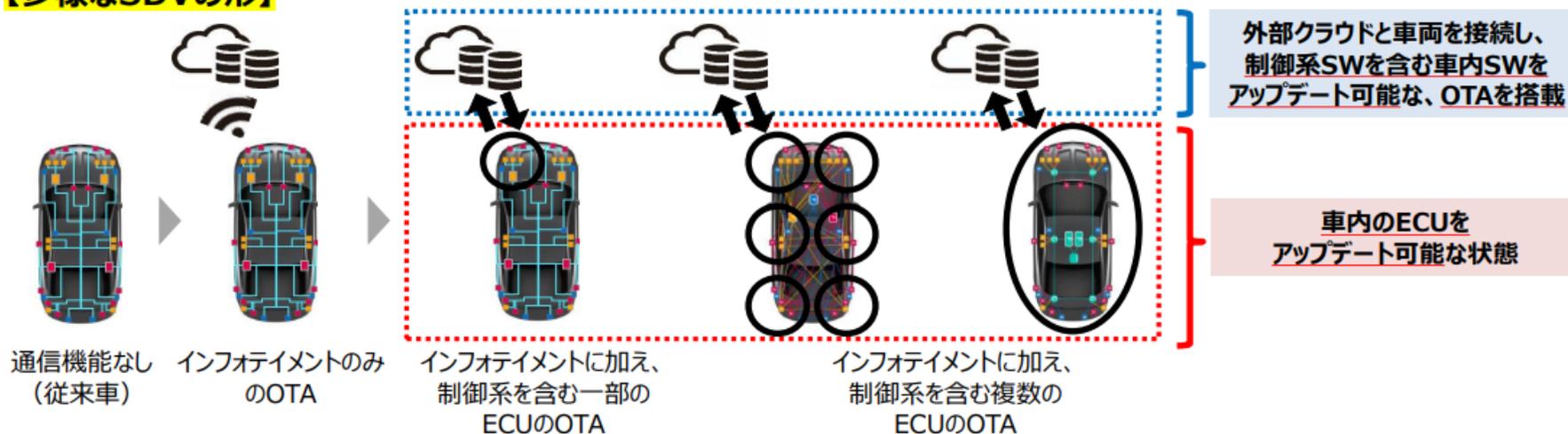
- SDVの意義は、自動車の性能向上や機能の追加・拡充と、従来の自動車に閉じないサービスなど、新たな付加価値の提供がSWアップデートを通じて、継続的かつスピーディーに実現可能となることと考えられる。
- 他方、SDV化の流れには、通信機能、OTA機能、ビークルOS (※) の搭載など、複数の段階が存在。また、BEVのみならず、ICEも含めた全てのパワートレインのSDV化が進んでいく。
- こうした背景の下、ターゲットの市場や我が国の強み（パワトレの多様性や乗り心地等）を踏まえ、パワトレ・機能・価格面での「多様なSDV化」を目指すことが重要。

※統合ECUに搭載され、HWとSWを分離する役割

【SDVが実現する価値】

- HWとSWの分離による開発効率化、発売後の柔軟なSW設計変更や機能アップデート、異業種とも連携した多様なマネタイズポイントの設定（エンターテインメントやインテリア、充電・エネルギーマネジメント等）
- 車両の安全性や操作性等の機能を常に最新にアップデート、追加機能やサービス等を選択し自由にカスタマイズ可能

【多様なSDVの形】



5

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、近畿総合通信局の区域において、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。(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)

	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

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取組を推進すべき。

その際、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)の特性評価や、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。

また、自動運転レベル4トラック実証に係る具体計画については、関係省庁・団体連携による「自動運転インフラ検討会」において更に検討を深化すべき。

- (i) 自動運転時代のITS通信をめぐる取組状況など
- (ii) 研究会（第二期）の論点に関する議論とまとめ
- (iii) 導入に向けた将来の課題、その他推進方策**

本研究会第一期及び第二期における議論を通じて明らかとなった、導入に向けた課題やその他推進方策については、今後の実証実験に向けた検討等の際の参考とすべきである。

研究会(第二期)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
- 技術開発だけではなく、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。

研究会(第一期)における主な議論

- 車に搭載した通信システムは長く使うものであり、車ユーザーが安定して通信を使うことのできる環境が確保されていることが重要(再掲)であり、その際、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の観点を考慮すべき
- 歩行者やそのほかの交通参加者(電動キックボード等)の安全確保も重要。欧州ではCPS(Collective Perception Service: 協調認識)というテーマで検討がされ始めており、この点に関する議論も重要
- 車同士のネゴシエーション(相手を特定した通信)の際、これまで以上に高精度な自車位置情報等が必要
- 仮に5.9GHz帯放送事業用無線局を周波数移行することになった場合、移行先の周波数を確保し、V2X通信用のサービス提供主体を明らかにしたうえで、移行期限や費用負担など、既存事業者の不利益にならないような検討をお願いしたい
また、移行先で既存サービスを安定して提供することも重要であり、移行先の他の無線システムとの周波数共用や再編などを踏まえ、検討が二度手間にならないようにしてほしい。また周波数移行はかなりの労力を要し、短時間で簡単にできるものではないことに注意が必要
- 出会い頭事故や右折時衝突事故の防止は、カメラなどの自律系の安全技術では防止が難しく、V2X通信の活用が期待される場所、日本の車両アセスメントとしてV2X通信を対象に含める検討が開始されている(欧州、中国で先行して検討が進められている)
- V2Xの導入・普及に必要なプロセス(対応車の投入時期等)について自動車業界による協調的・一体的な取り組みを一層強化するとともに、政府として普及に向けた取組を進めることが重要
- (V2Xシステム導入による)安全性、円滑な交通流、カーボンニュートラル、エネルギーの省力化等への効果が見える化も併せて考えるべき
- V2Xは普及させてこそ重要。既存760MHz帯ITS無線との連携や路側インフラの整備などに関して、今後、深掘りすべき(再掲)
- 将来に渡って長く使うことを考慮して、発展性や拡張性を持たせることはとても重要(再掲)
- ITSを支えるシステム全体として、将来的にはQoSを考慮したネットワークアーキテクチャの検討が必要。自動運転技術やV2X・V2N技術の進展などを考慮し、適材適所で無線システムの組み合わせるなどを検討すべき。具体的には、5GのSA構成によるネットワークスライシングなどを通じたQoS保証なども考えられるのではないかと(再掲)
- 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を確保する通信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(再掲)
- 自動車業界、通信業界、ユーザー企業や関係省庁が継続的にフラットに議論できる場があるとよい
- 民間事業者による760MHz帯ITS無線路側機の利用拡大も、安全・安心な社会の構築に寄与できると思うので、是非進めて頂きたい
- 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
- 周波数移行する側の放送事業者が納得できるよう、5.9GHz帯V2Xシステムの主体やユースケースの明確化も重要
- 短期的な取り組みについて、デジタル庁の「モビリティ・ロードマップ」との整合・連携を図っていくべき