

セルラー通信技術を用いた ITS・自動運転の高度化に 向けた課題調査 報告書 概要

ITS情報通信システム推進会議
高度化専門委員会 セルラーシステムTG

セルラー通信技術を用いたITS・自動運転の
高度化に向けた課題調査報告書

2019年8月

ITS情報通信システム推進会議
セルラーシステムTG



© ITS Info-communications Forum

背景（諸外国）

- ・ 通信を用いた安全運転・自動運転支援の研究開発・政策議論がグローバルに活発化
- ・ セルラー通信技術の活用(従来テレマティクス+車車,路車,歩車等)に期待が高まっているが、通信性能による基礎的な評価のみにとどまり、**実運用を踏まえた検討が必要**

● 3GPP:

- LTE V2X(狭域)／5G NR(広域) 仕様策定済。
5G NR V2X(狭域)仕様化中

● 中国:

- 政府が5.9GHzにITS専用周波数を割当済。
LTE V2Xを用いた実証実験をWuxiなどで実施中

● 欧米:

- LTE V2X(狭域)の技術成立性について活発に議論中。
見解は二分している
- 5GAAが実施した通信性能評価に対して、C2CCC等からさらなる検証が必要との見解あり



背景（日本）

- ・グローバルで検討中のサービスの一部は既存ITS技術で実用化済み
 - ・引き続き、世界最先端のITSを維持・構築し、世界の道路交通社会によるメリットを国民が享受するため、官民一体となった取組が進展中
-
- 内閣府 戦略的イノベーション創造プログラム(SIP)
 - － 自動運転（システムとサービスの拡張）にてダイナミックマップとV2X（既存ITS等）の活用検討中
 - 総務省 技術試験事務
 - － Connected Car社会実現のための新たなワイヤレスシステムの調査検討
 - ITS情報通信システム推進会議
 - － 無線方式検討TG：V2X実験ガイドライン（既存ITS・セルラー活用）作成中

【セルラーシステムTG】

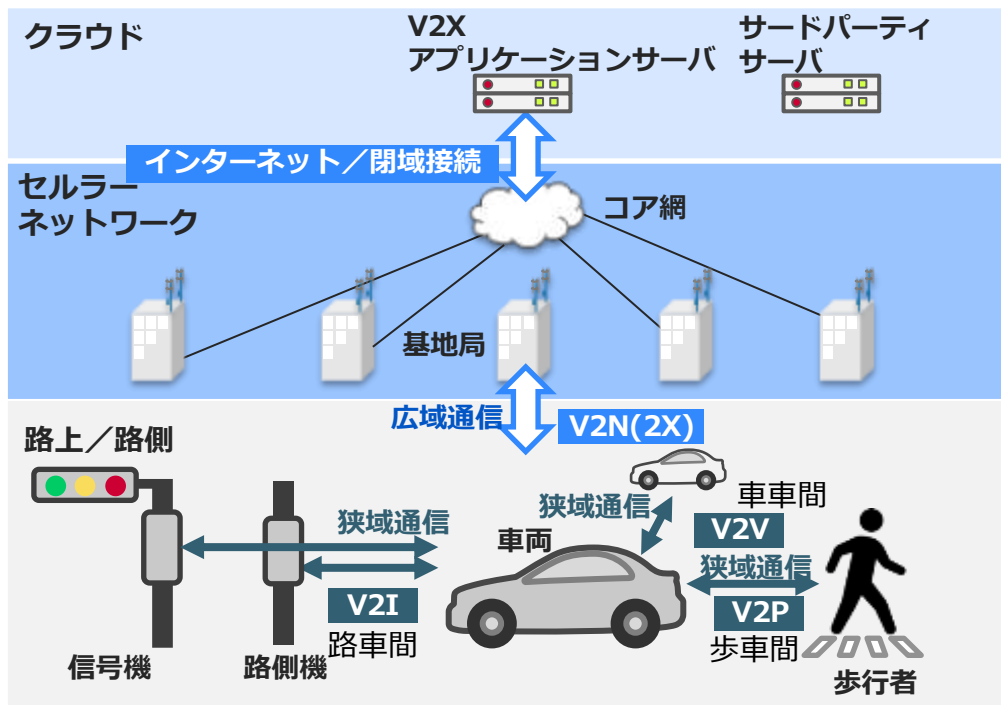
- ・ セルラー通信技術を用いたITS・自動運転の高度化に向け、システム全体での検証、技術以外の諸課題（ビジネスモデル、インフラ整備、相互接続・セキュリティ等の運用管理体制、責任分界等）を含め検討中

セルラーV2Xの概要

広域通信 : Network/Internet接続や広域情報配信、見通し外通信に適する。

狭域通信 : 基地局を経由せず端末間で直接通信。広域通信より低遅延。

緊急を要する通信への活用を想定



本報告書の目的

セルラーV2Xの有効性評価や課題の対応検討の加速を目指し、技術概要、想定ユースケース、通信アーキテクチャ、ビジネスモデル、課題を整理した報告書を作成

ダイナミックマップとの対比 (論理的な配置イメージ)



課題例

周波数

運用方法

情報取得
方法

既存ITSとの
棲み分け

サーバ
設置場所

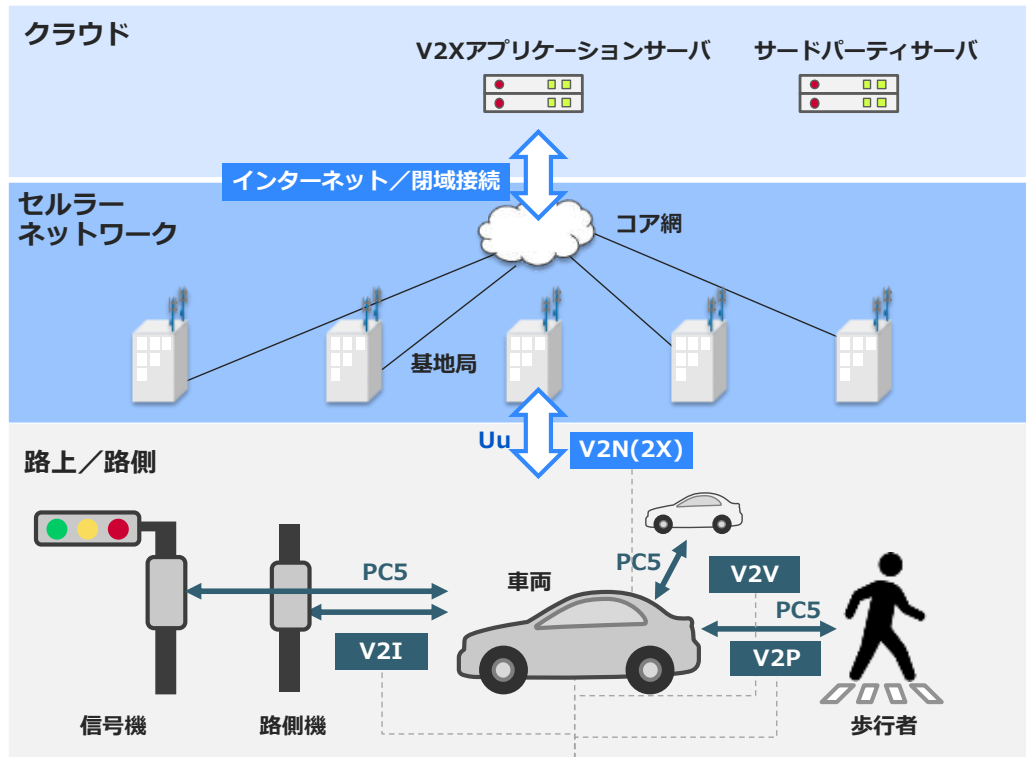
報告書の構成

	内容
1章	セルラー通信システムの現状と見通し - 4G/5Gの仕様化・周波数・サービス状況
2章	通信に期待するユースケースとその役割 - ユースケース選定（落下物通知や信号情報配信など）と詳細検討
3章	通信アーキテクチャ - 狭域通信(PC5)の通信パラメータと運用方法 - 広域通信(LTE)の運用とMEC活用検討
4章	ビジネスモデル - コスト要因の具体化、費用負担検討
5章	課題整理
6章	まとめ

セルラー通信技術を用いたITS・自動運転の高度化に向けた課題調査報告書

通信方式(広域通信)概要

セルラーV2Xシステム構成（おさらい）



セルラーV2X (V2V/V2I/V2P/V2N)

● 広域通信(V2N)

- 基地局、コア網を介した通信
- 既存通信インフラ・無線インタフェースの利用を想定
- IP通信

● 狭域通信(V2V/V2I/V2P)

- ITS専用周波数を利用
- V2X専用の移動機と移動機の直接通信を使用
- 非IP通信

用語

- **基地局, NodeB**

- 基地局は、セルラーネットワーク内にて、移動機と通信する装置の総称。一つの基地局が一つまたは複数のセルをサポートする。
- eNodeBは、LTEにおける基地局
- gNodeBは、NRにおける基地局



- **セル**

一つの周波数において、基地局から一定領域にむけて送信され、移動機から一意に認識される領域

広域通信, Uu

- **路側機, RSU**

- 本書では広域通信を用いて移動機と通信する装置は路側機と呼ばない。
- 路側機とは端末型の装置で狭域通信機能で移動機と通信する装置を指す。



狭域通信, PC5

- **移動機, UE (User Equipment)**

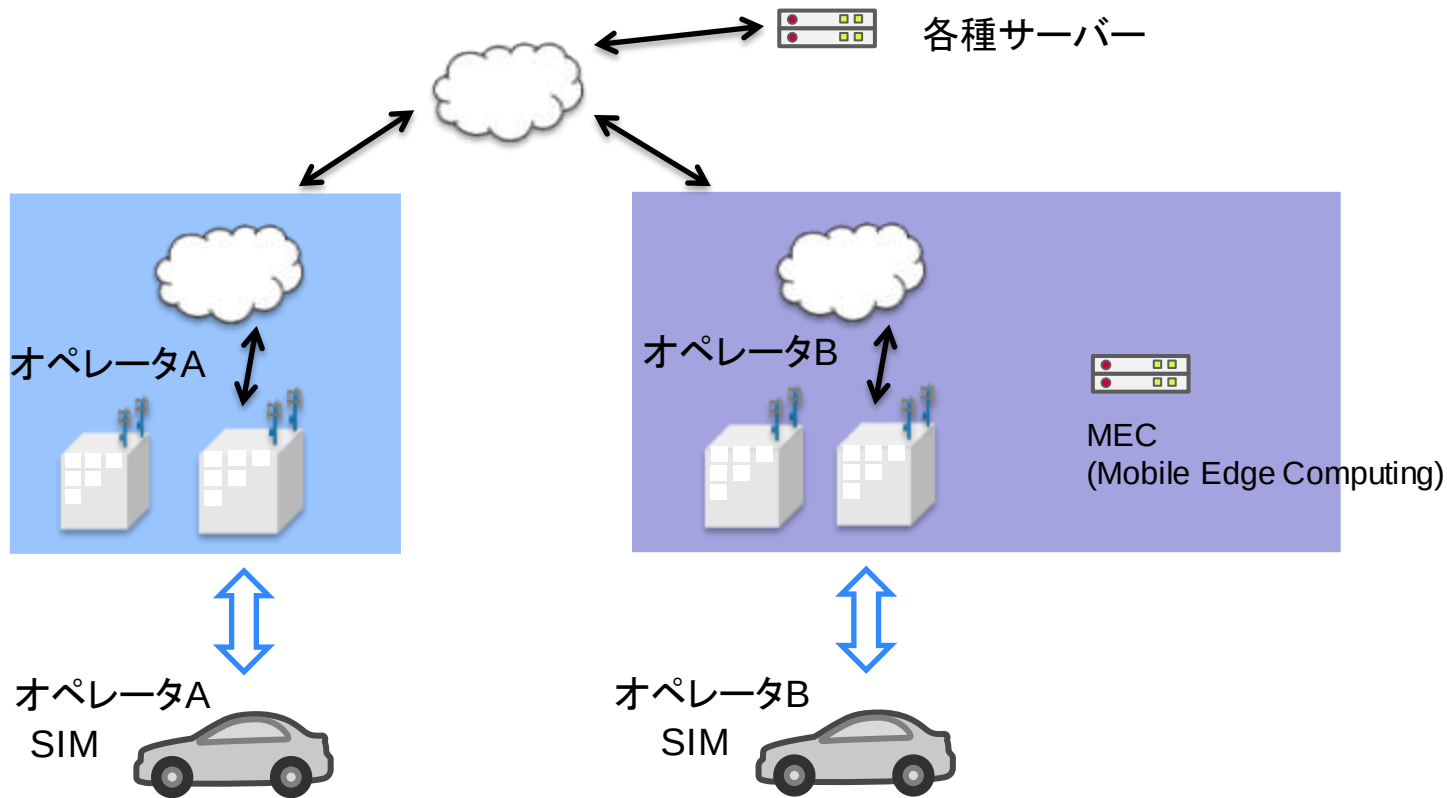
セルラーネットワークにおいて、ネットワークと通信する端末



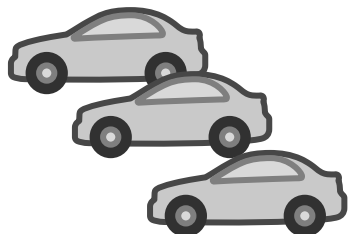
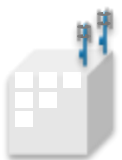
3gppにおけるリリース

	広域通信	狭域通信
Rel-8	LTE	
Rel-9	eMBMS(下りブロードキャスト)	
Rel-12		D2D（パブリックセーフティ向け狭域通信）
Rel-13	SC-PTM導入（下りブロードキャスト）	
Rel-14	SC-PTM for V2X	V2V/V2X向けD2D仕様
Rel-15	NR	V2V/V2X向けD2D仕様改善
Rel-16		NRを用いたD2D

広域通信(V2N)概要



広域通信(V2N)概要



- 優先制御：標準化され実装されているが、優先制御を行った場合も通信帯域および置局の観点で発呼、帯域確保、遅延保証などを担保するものではない
- 狭域通信用の拡張機能を非サポートの移動機もある。
- マルチキャスト（eMBMS、SC-PTM）も標準化されている。eMBMSについては国内ではフィールドトライアルや国外では実用されている国もある

広域通信(V2N)概要

- バックワードコンパチビリティ
- 端末側からの特定の規格のみをサポートするネットワークに対する接続性

規格Aのみの
基地局

規格Bのみの
基地局



複数規格をサポート
(LTE, GSM,
WCDMA,
HSPA/HSDPA)

- 基地局からの種々の規格に対するネットワークにおける共存性

基地局での端末能力に
合わせた制御



狭域通信サポート,
複数周波数サポート,
リリース14 など

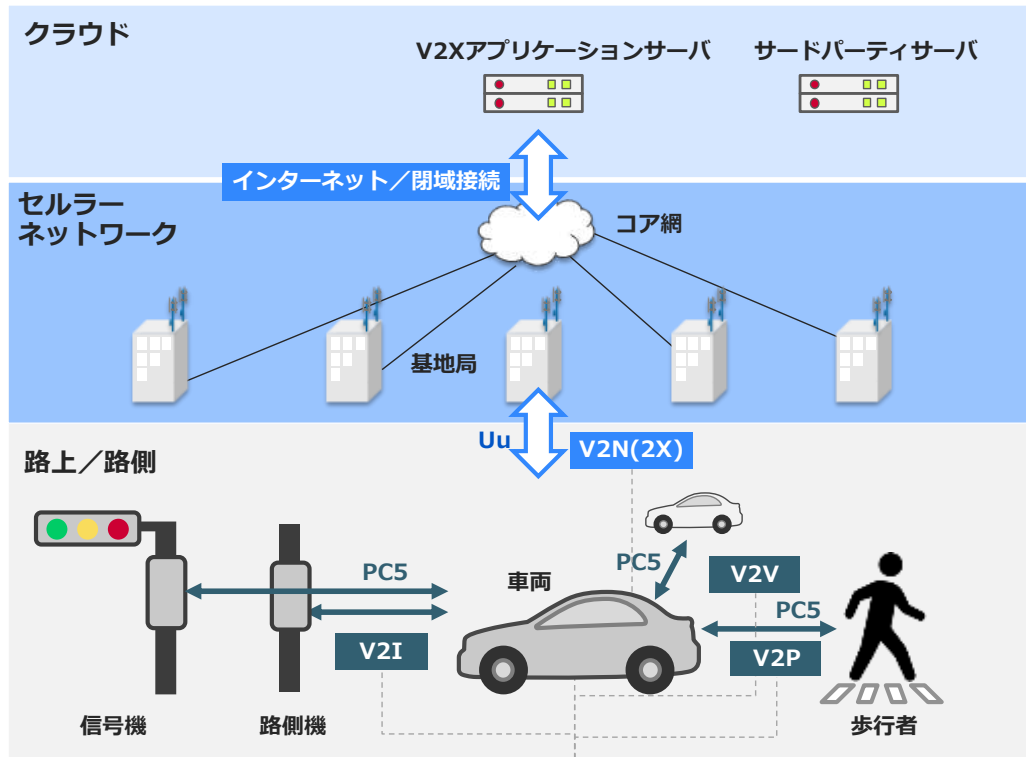


狭域通信非サポート,
単一周波数サポート,
リリース8 など

セルラー通信技術を用いたITS・自動運転の高度化に向けた課題調査報告書

PC5インターフェース概要

セルラーV2Xシステム構成（おさらい）



セルラーV2X (V2V/V2I/V2P/V2N)

● 広域通信(V2N)

- 基地局、コア網を介した通信
- 既存通信インフラ・無線インタフェースの利用を想定
- IP通信

● 狭域通信(V2V/V2I/V2P)

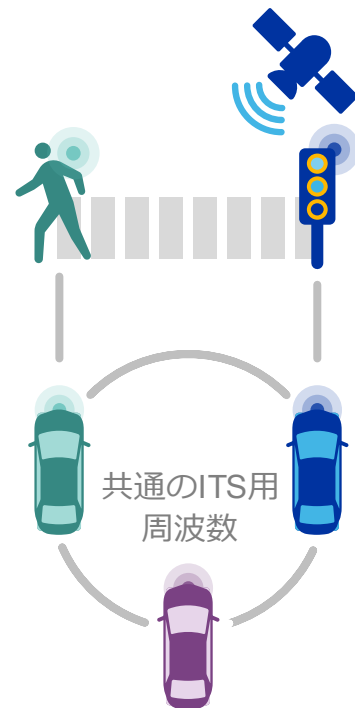
- ITS専用周波数を利用
- V2X専用の移動機と移動機の直接通信を使用
- 非IP通信

PC5インターフェースは狭域通信をサポート

PC5インターフェースの特徴

端末と端末同士で直接、モバイル事業者の基地局を経由せず通信

- 携帯電話網からの制御を必要とするMode 3と必要としないMode4がある
- 通信距離には制限があるが、広域通信に比べ低遅延の通信が可能
- GNSSによる時刻同期による運用
- 共通のITS用周波数を利用 (3GPPで想定している周波数は5.9 GHz)
- 低データレート(数百～数千バイト程度)の低遅延伝送を想定
- 主にブロードキャスト運用
- Mode 4の特徴
 - ・ SIM（携帯電話網への加入）を必要としない
 - ・ 自律分散的な周波数リソース選択、優先制御、輻輳制御
 - ・ 無線パラメータについては事前に設定(Pre-configuration)
- 技術的特徴
 - 情報ビット当たりの電力増加、HARQやターボコードの導入により長い通信距離を実現
 - セキュリティはIEEE1609.2などのアプリケーションレイヤで実現



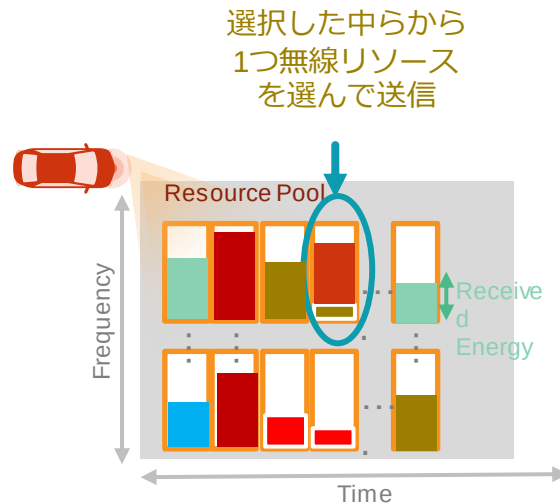
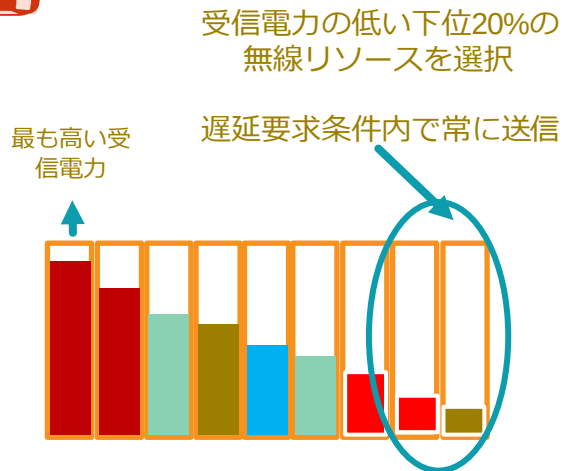
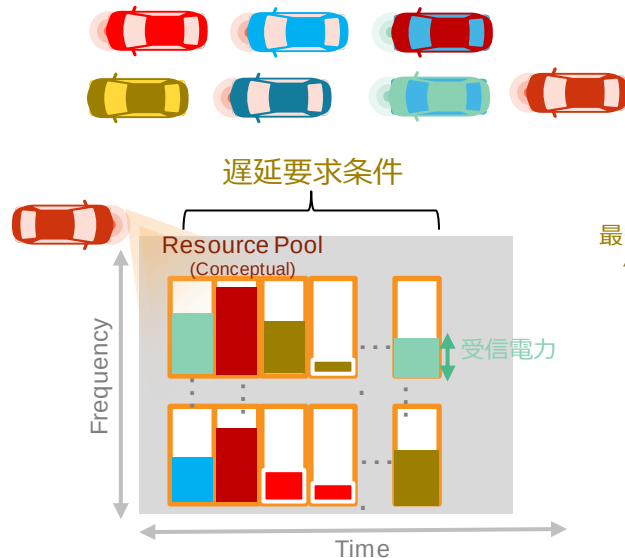
自律分散無線リソース選択の概要

相対的に最も低い受信電力レベルの無線リソースを選択

1 遅延要求条件を満たす無線リソースの受信電力を測定

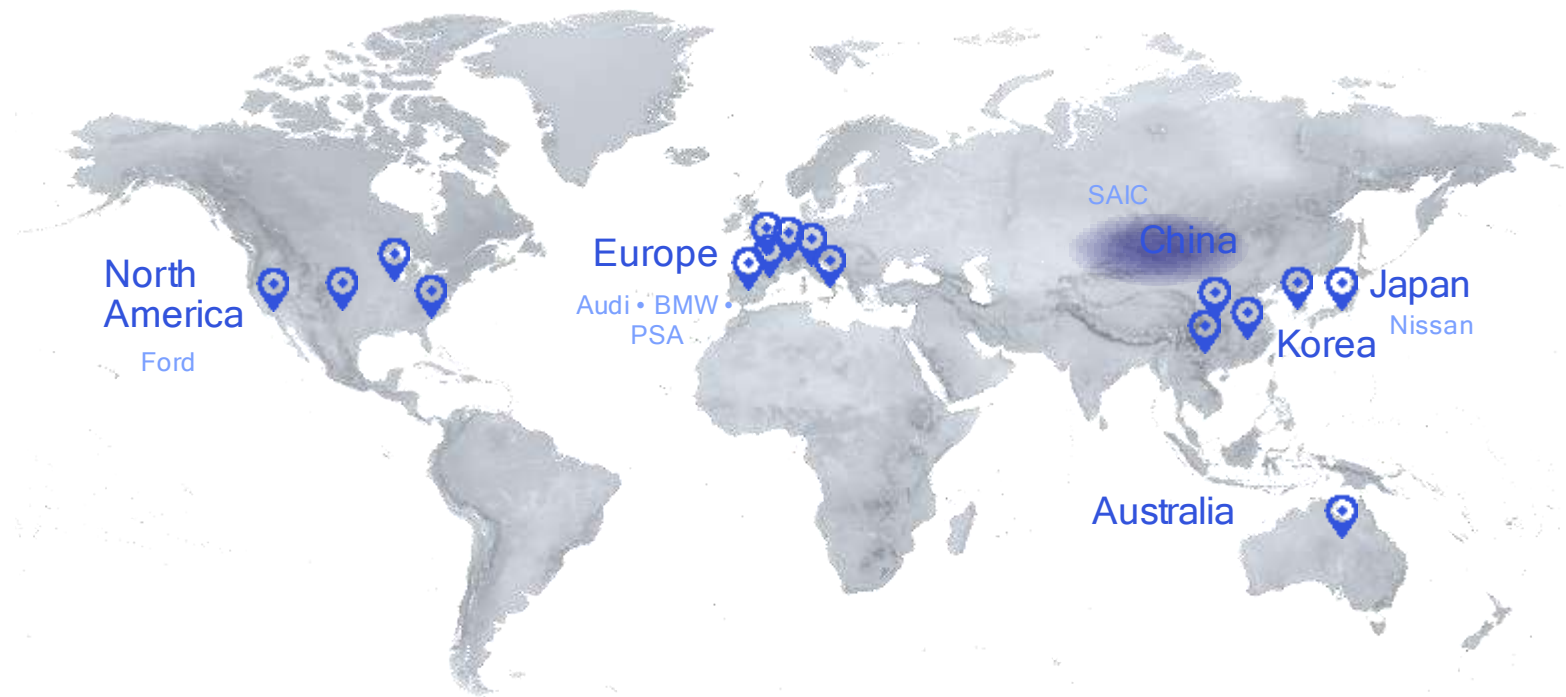
2 受信電力に基づき無線リソースをランク付け

3 送信に使用する無線リソースを最も低い受信電力レベルの無線リソースから選択



PC5トライアル状況(参考)

通信性能評価とSafety Use Caseのデモンストレーション

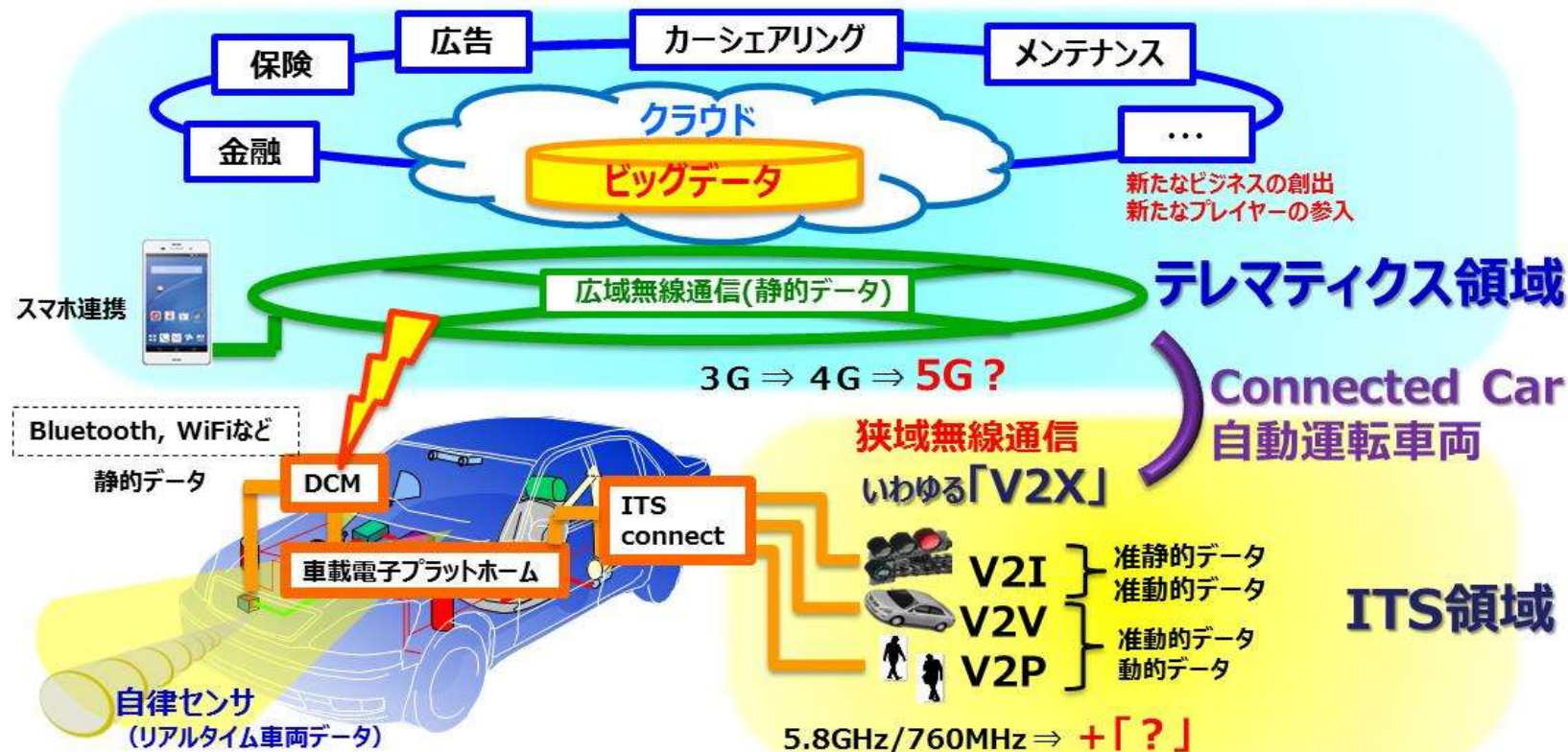


中国については2020年後半から2021年前半にかけての商用化の公式アナウンスがあり、現在商用化に向けた様々な取り組みが行われている。

セルラー通信技術を用いたITS・自動運転の高度化に向けた課題調査報告書

通信に期待するユースケースとその役割

Connected Carの通信



Connected Carの通信は、広域通信(テレマ)と狭域通信(現: DSRC)に大別
今後は、これらを上手く組み合わせたサービスが求められると想定

ユースケース整理の考え方

- ・ 情報の更新頻度に着目し、広く議論がなされているダイナミックマップと対比
- ・ 公に提唱 and 既に実用化されているサービスを中心に、「**セルラー適用の考え方**」を整理

ダイナミックマップとの対比 (論理的な配置イメージ)



課題例

周波数

運用方法

情報取得
方法

既存ITSとの
住み分け

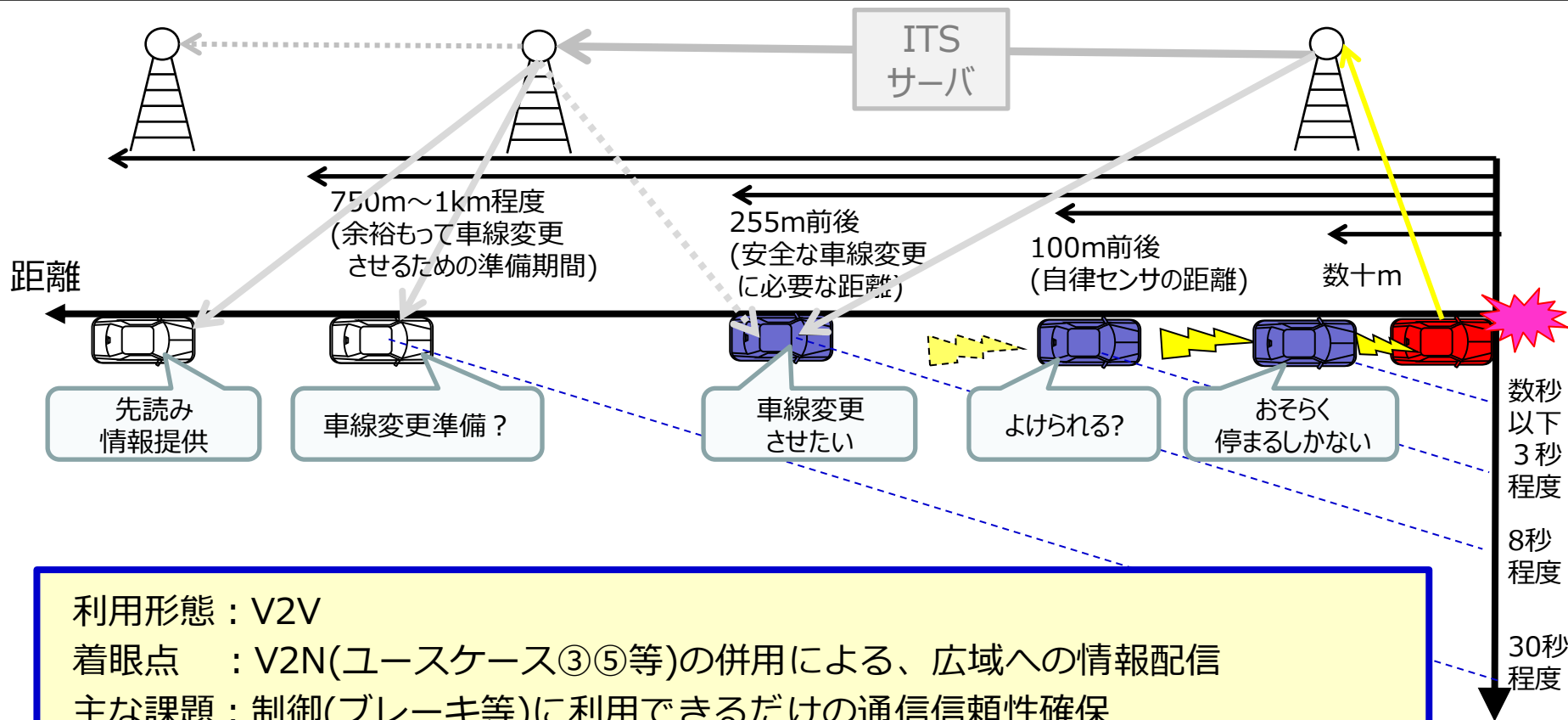
サーバ
設置場所

ユースケース事例の整理 (扱うデータと想定されるサービスの視点より)

- 情報の更新頻度 ≡ 情報の使い方と捉え、その情報の利用が想定されるサービスを抽出
- 「課題を抽出するうえでカギとなる要件を含む」代表的なサービス5つを選定し、詳細を検討

情報の更新頻度		扱う情報の例	用途	利用レベル(用途)	想定アプリ	情報を使う場所	備考
●動的	複数センサの一つとして、自動運転の制御に反映(いわゆる多重系)	歩行者・自転車等の存在	安全	制御介入/注意喚起	歩行者事故防止	一般道	この領域は、通信を多重系センサの一つとして、他センサと併用することで、システムを成立させられる可能性はある 用途にもよるが、信頼性の担保がカギ
		周辺車両(含：二輪)の存在	安全	制御介入/注意喚起	出会いがしら事故防止／車線変更支援	一般道/自専道	
		(直前の)事故車・落下物	安全	制御介入	追突回避・緊急ブレーキ ①	一般道/自専道	
		前車の急激なブレーキ	安全	制御介入		一般道/自専道	
		前走車のリアルタイムな動作情報	円滑・快適	制御介入	隊列走行	自専道	
		自専道本線車両情報	円滑・快適	制御介入/注意喚起/情報提供	合流支援	自専道	
		信号灯色(現示)情報	安全・快適	制御介入/注意喚起	交差点通過支援 ②	一般道	
		交差点対向車両・横断歩行者の存在	安全	制御介入/注意喚起		一般道	
		ETCゲート開閉情報	安全・快適	制御介入/注意喚起/情報提供	急閉時の衝突防止/ゲート選択/経路変更	自専道	
●准動的	先読み情報 安全な停止や車線変更に活用するレベル	信号サイクル情報	安全・快適	注意喚起/情報提供	ジレンマ回避/赤信号注意喚起	一般道	自動車側の要件によるが、セルラー通信を他の通信と併用、または、そのまま活用できる可能性あり
		障害物/故障車等の存在情報	安全・円滑	情報提供	車線変更支援/ルート選定 ③	一般道/自専道	
		緊急車両接近	安全・円滑	情報提供	車両退避支援 ④	一般道	
		車線別渋滞情報	安全・円滑	情報提供	車線変更支援/ルート再探索	一般道	
●准静的	先読み情報 事前のルート変更等への活用レベル	更新地図情報(走行中の部分更新)	円滑	情報提供		一般道	従来のセルラー通信と同等の性能・仕組みで活用できる可能性あり
		規制情報	円滑	情報提供	経路再探索 ⑤	一般道/自専道	
		工事情報	円滑	情報提供		一般道/自専道	
		渋滞情報	円滑	情報提供		一般道/自専道	
		渋滞末尾情報	円滑	情報提供	退避支援／自動⇒手動判定	自専道	
		エアバッグ等の開閉情報		情報提供	HELP	一般道/自専道	
●静的	自動運転の経路作成に必要なレベルの情報	高精度地図			経路探索	一般道/自専道	いわゆるテレマ活用であり、本検討の対象外
		更新地図情報(停止中の取得)				一般道/自専道	

①落下物、事故車等による 「衝突回避・緊急ブレーキ」



利用形態：V2V

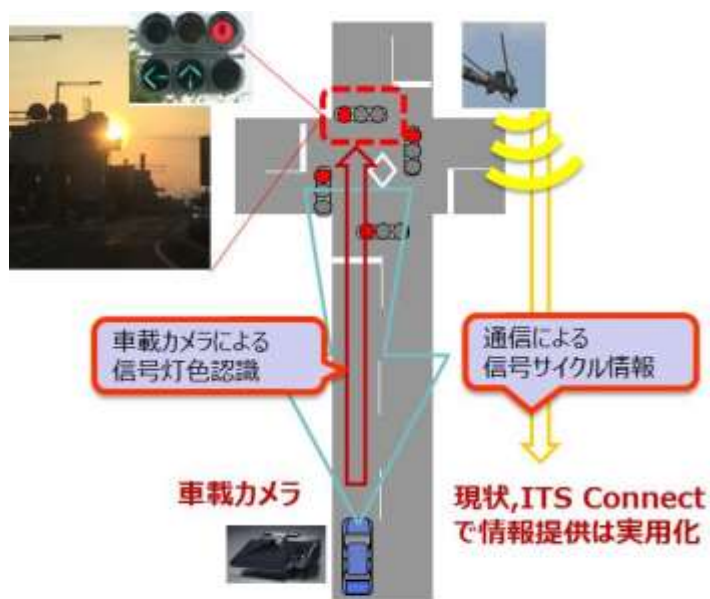
着眼点：V2N(ユースケース③⑤等)の併用による、広域への情報配信

主な課題：制御(ブレーキ等)に利用できるだけの通信信頼性確保

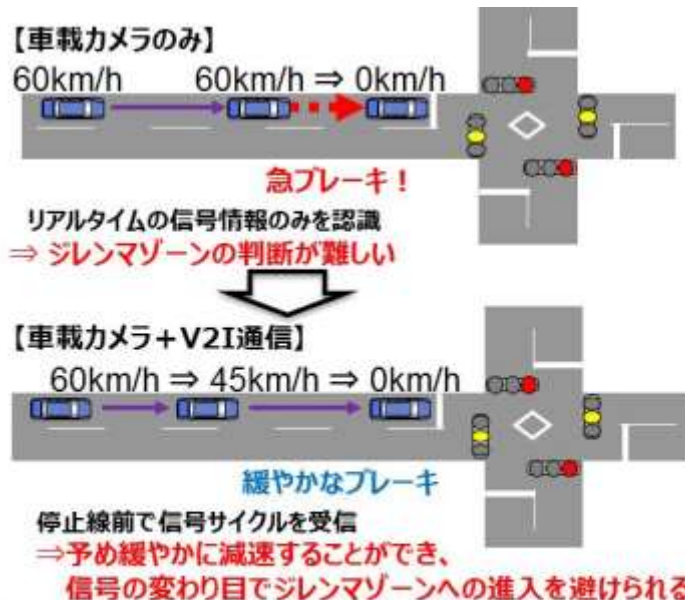
利用周波数・通信距離 異なる事業者間での相互接続性 など

②-1信号現在灯色情報活用による
②-2信号サイクル情報活用による

「交差点通過支援」
「ジレンマゾーン回避/赤信号注意喚起」



認識系の多重化による確実な車両制御



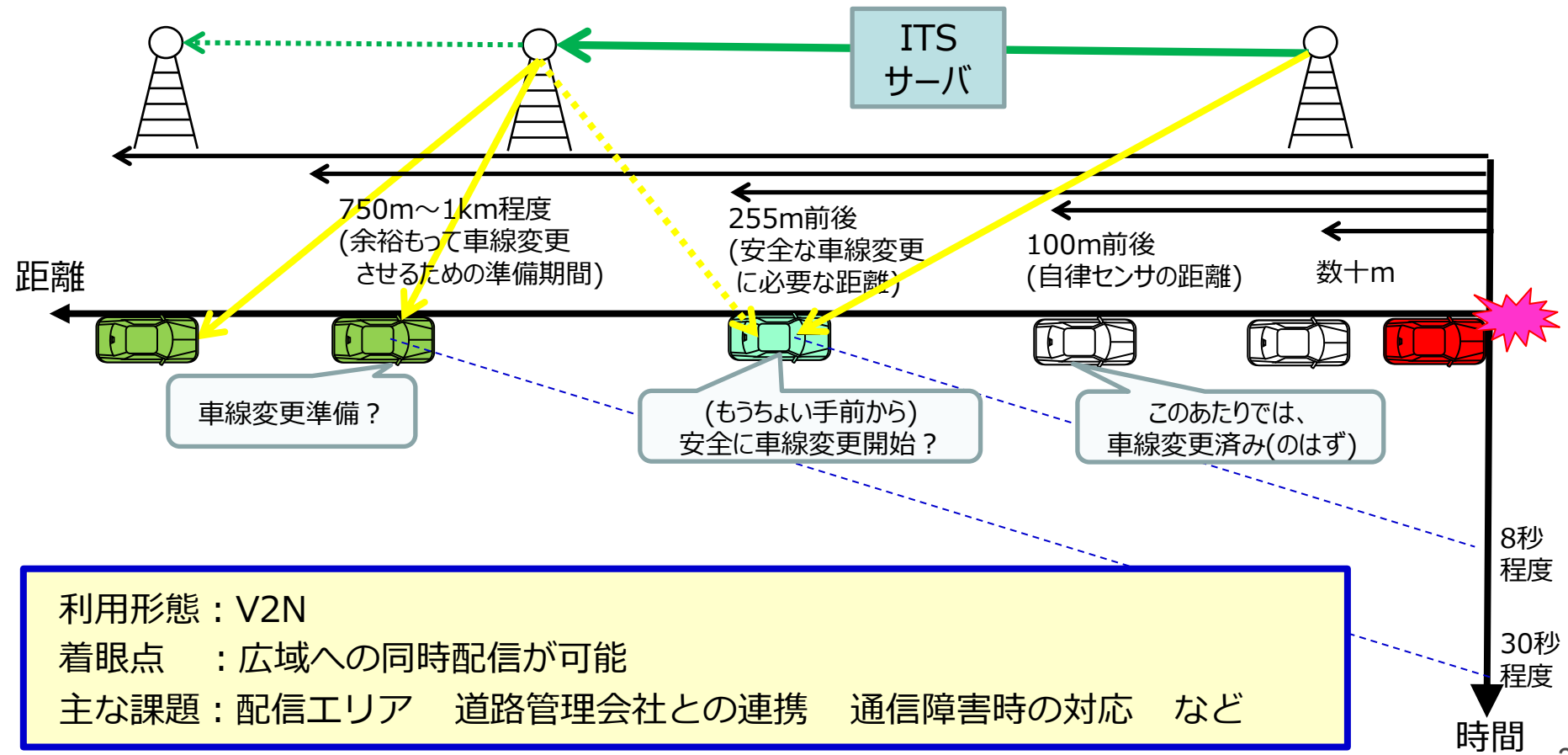
安全でスムーズな交差点停止・通過判断

利用形態 : V2I + V2N

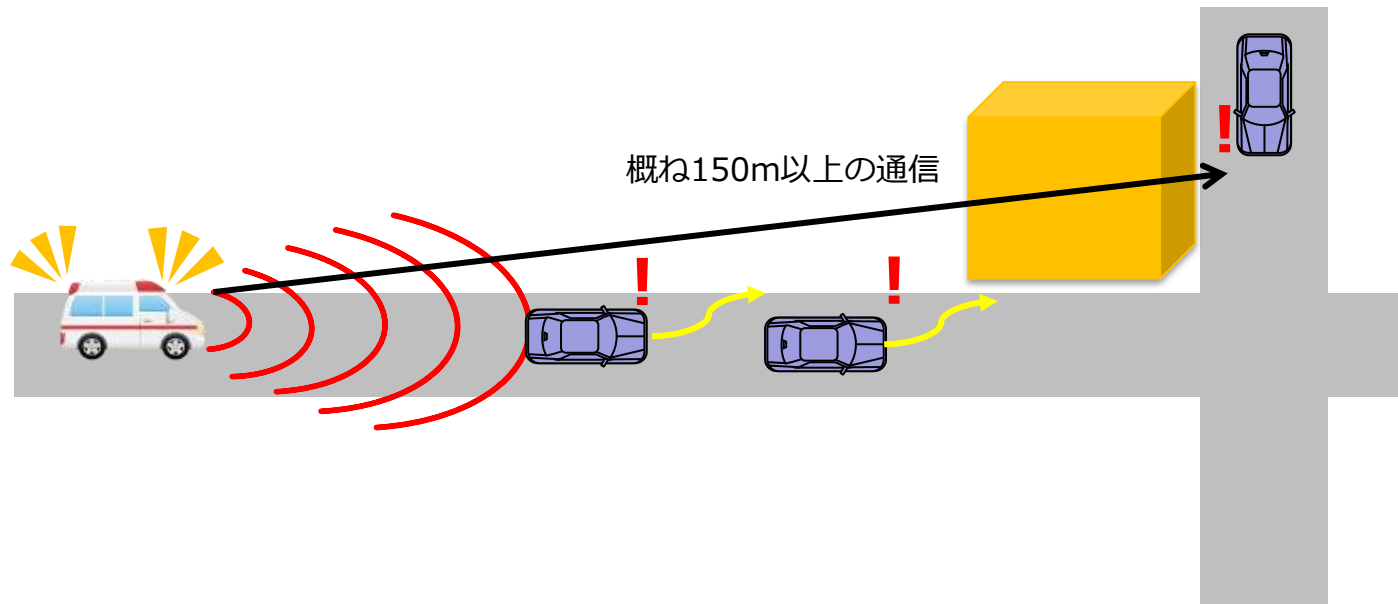
着眼点 : 交通管制センターとの連携

主な課題 : V2I...通信信頼性 ITS Connectとの棲み分け 全信号交差点カバー可能な設置
V2N...遅延、フェールセーフ等の要件を満たすネットワーク構成 など

③障害物/故障車等の存在情報による「車線変更支援/ルート選定」



④緊急車両接近情報による、「車両退避支援」



利用形態：V2V (+V2N)

着眼点：将来的にV2Nを活用した新たなサービス(経路探索など)との連携の可能性

主な課題：通信信頼性 ※特に自動運転車両に対しては、確実な情報提供が必要
異なる事業者間での相互接続性 など

⑤ 工事・規制情報等による、「経路再探索」

高速道路は、事故で
渋滞が発生しています
一般道を進みましょう

高速道路

次の交差点は
右折レーン工事です
その先を右折しましょう

一般道路

利用形態：V2N

着眼点：一般道/自専道関係なく、広域への配信が可能

主な課題：既存システム(VICS等)との共用や棲み分け 通信障害時への対応 等

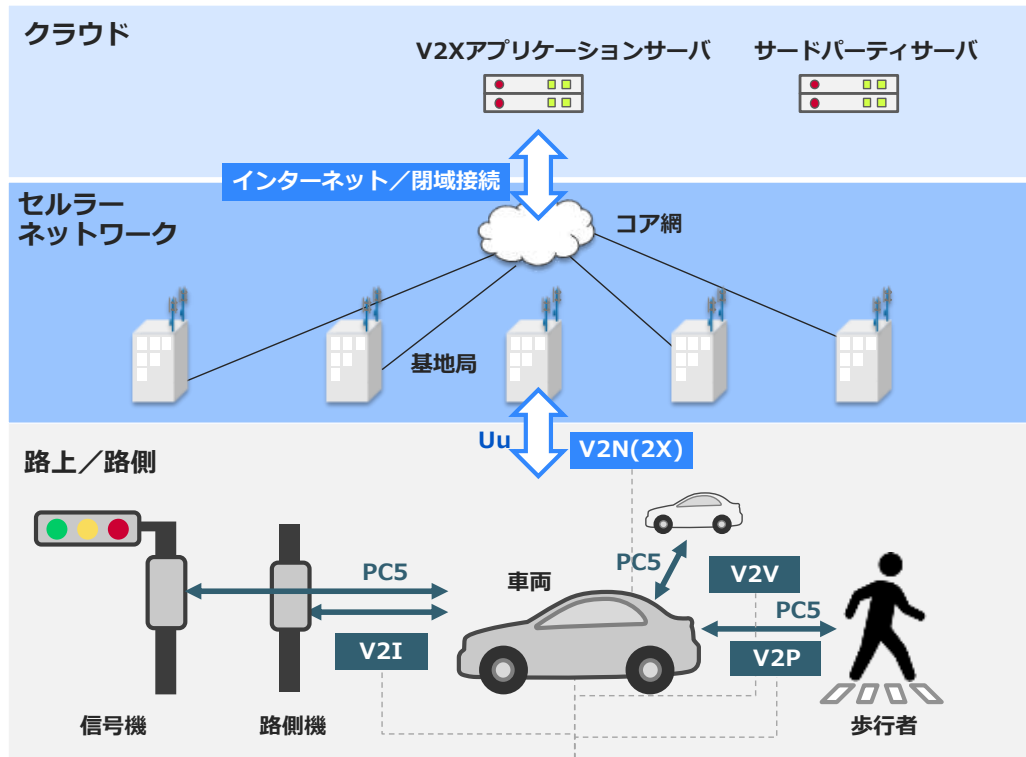
2章のまとめ

- 公的に議論されていたり、既に実用化されている
ユースケースをベースに、通信の周期(頻度)に着目して整理
- 次章以降での課題抽出検討のため、主要なユースケース例を
5つ選定した
 - ※これらのユースケース実現にセルラーV2Xを活用すること
については、メリットの評価が必要

セルラー通信技術を用いたITS・自動運転の高度化に向けた課題調査報告書

通信アーキテクチャ

セルラーV2Xシステム構成（おさらい）



セルラーV2X (V2V/V2I/V2P/V2N)

● 広域通信(V2N)

- 基地局、コア網を介した通信
- 既存通信インフラ・無線インタフェースの利用を想定
- IP通信

● 狭域通信(V2V/V2I/V2P)

- ITS専用周波数を利用
- V2X専用の移動機と移動機の直接通信を使用
- 非IP通信

狭域通信 運用方法

運用方法

パラメータ管理

プロトコルスタック

端末自律運用では、狭域通信は広域通信MNOとの直接的な関係なし

端末自律
運用

通信パラメータなど
出荷時／車検時
アプリ実装によるエアー更新

端末自律での通信
(センシングに基づいた送信)



ネットワーク管理のためには広域通信MNOごとに狭域通信用制御が必要

ネットワーク
管理

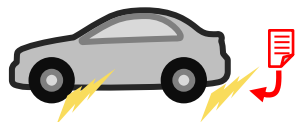
基地局からのパラメータ配信

基地局無線リソース割り当て

ネットワークに依存しない自律運用が可能

パラメータの内容

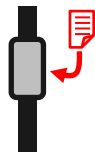
ユースケースごとの
パラメータ設定



地域ごとの
パラメータ設定

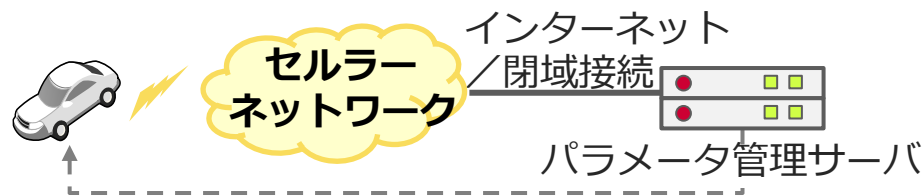


通信機種別ごとのパラメータ設定



パラメータ更新

- 端末自律運用時でも、セルラーネットワークを用いたパラメータ更新は可能
 - ユースケース追加やCongestion controlなどの用途が想定される



セルラーネットワークは透過的に利用
→ MNO依存性なし

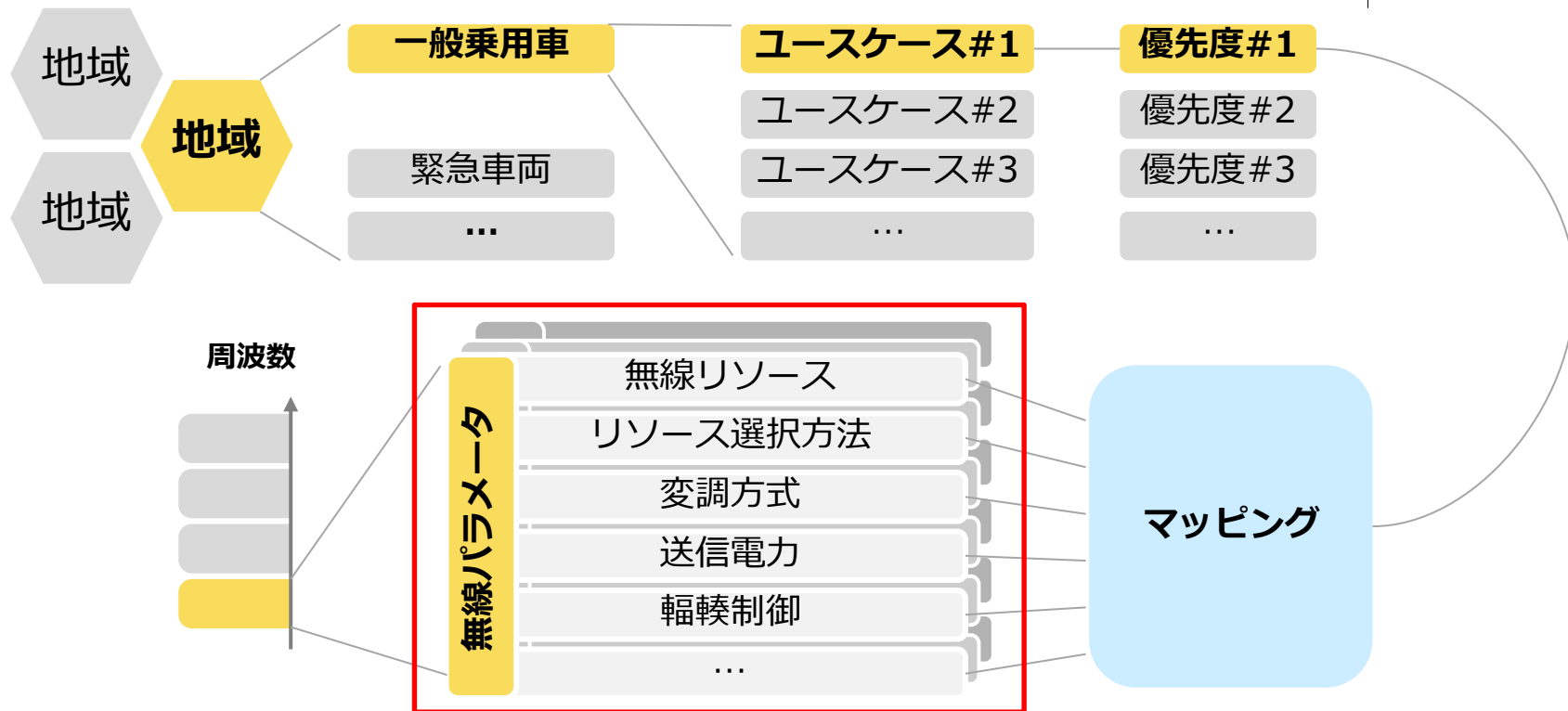
ユースケースの要件に合わせたパラメータ管理の具体化が必要

狭域通信 パラメータ構成例

運用方法

パラメータ管理

プロトコルスタック



※ 無線パラメータ例について、ITS Forum内で検討中の実験ガイドラインに記載予定

V2X Application		
Message/Facilities layer		Security
TCP/UDP	Non-IP	
IP	Transport/network (e.g., IEEE/ETSI)	
PDCP		
RLC		
MAC		
PHY		

- 3GPPでは無線レイヤの仕様を策定
- 上位レイヤの仕様について、国内仕様が必要（セキュリティ含む）

国内向けの上位レイヤ仕様化が必要

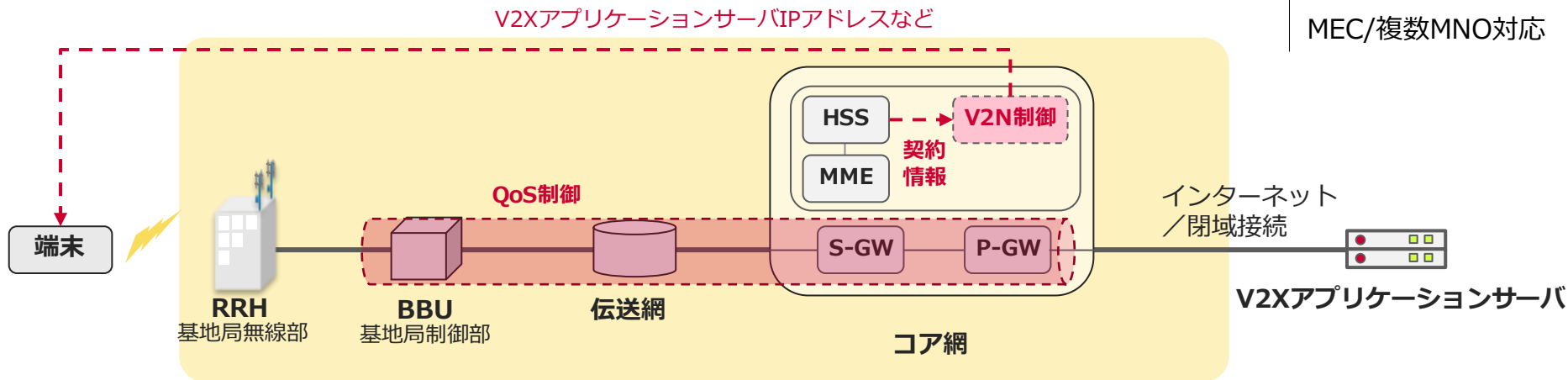
広域通信 アーキテクチャ

アーキテクチャ

Geo-messaging

宛先管理

MEC/複数MNO対応



- セルラーネットワークインフラ → 整備のためのコスト大
- 短期的な実現性が高い既存MNOインフラ（ユニキャスト）のアーキテクチャを想定
- QoS制御等の仕組みはあるが、完全な品質保証は提供できない

既設MNOインフラの活用を想定。As isでよいか要検討

広域通信 Geo-messaging

アーキテクチャ

Geo-messaging

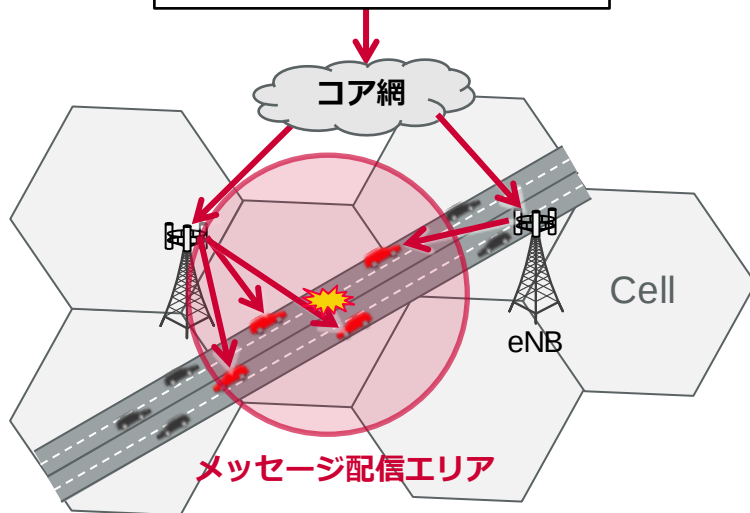
宛先管理

MEC/複数MNO対応

(1) ユニキャスト

車両位置にもとづいた配信

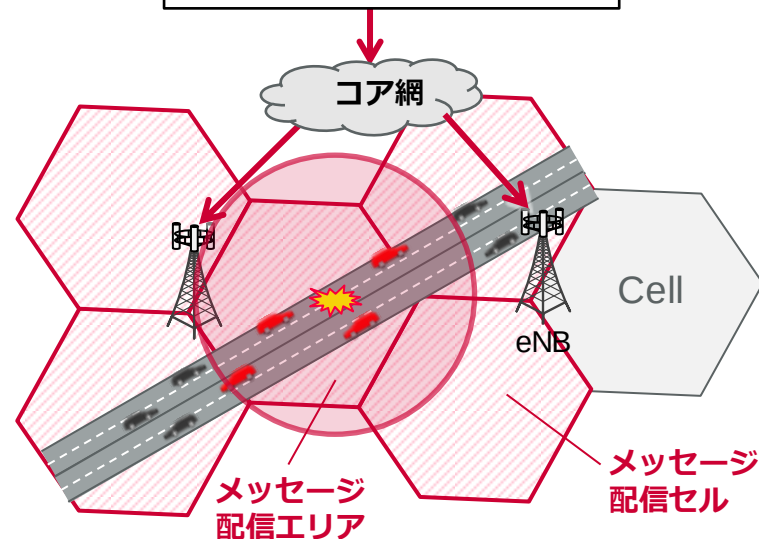
V2Xアプリケーションサーバ



(2) マルチキャスト

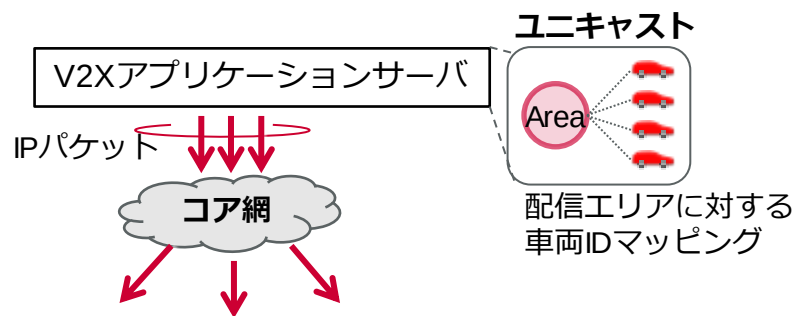
基地局カバレッジにもとづいた配信

V2Xアプリケーションサーバ

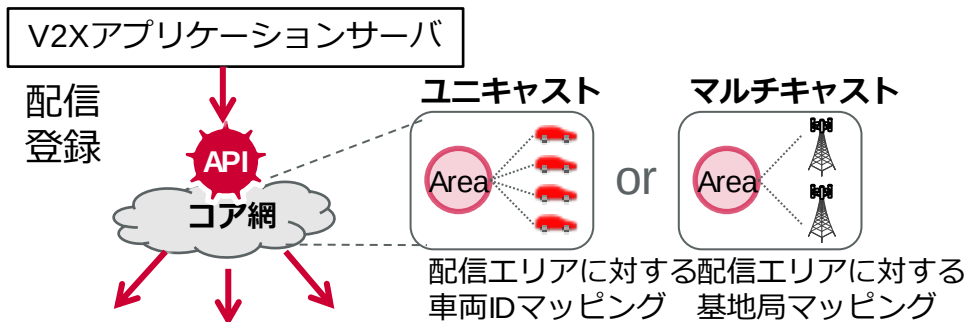


特定エリア車両への情報配信方法・ルールの検討要

(1) V2Xアプリケーションサーバによる宛先管理



(2) LTE網による宛先管理



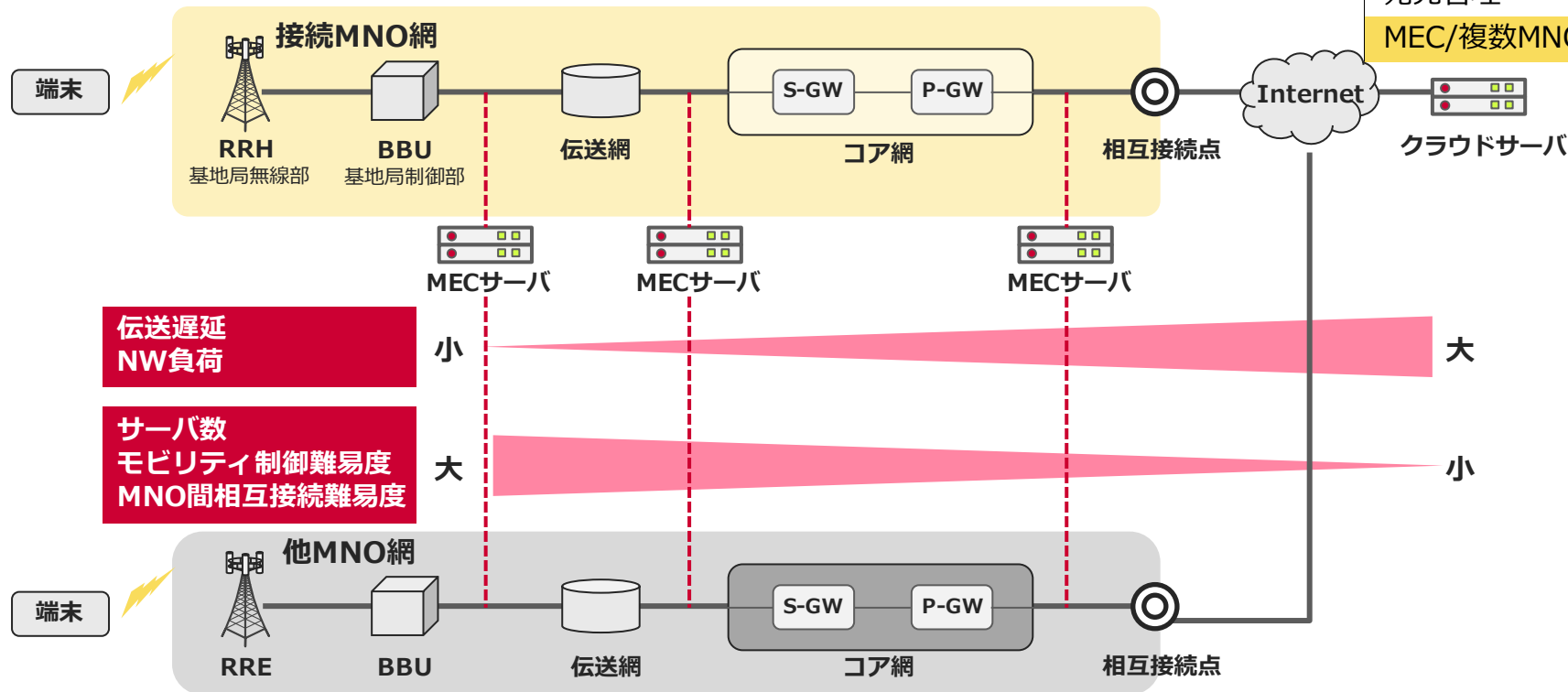
スケーラビリティ、効率性などを考慮して…

配信処理の機能分担明確化が必要

広域通信 MECおよび複数MNO対応

アーキテクチャ
Geo-messaging
宛先管理

MEC/複数MNO対応



費用対効果を考慮したMECの有効性検討が必要

まとめ

● 狭域通信

- セルラ通信インフラに依存しない自律通信が基本
 - ➔ モバイル事業者に依存しない運用
- エリア毎に事前設定する通信パラメータおよびその管理方法の検討が必要
 - クラウド管理など、広域通信を部分的に活用できる可能性

● 広域通信

- 所要投資・運用コストを勘案し、既存通信インフラの活用を想定
 - ➔ クロスMNOでのサービス提供が成立する仕組みづくりが必要
- 情報収集・配信用V2Xアプリケーションサーバ
 - モバイル網との接続方法（クラウド／閉域等）、情報配信・システム運用ルール検討が必要
- 伝送遅延・NW負荷の観点でMECが有効な可能性はあるが、費用対効果を考慮すると過度なエッジ処理は避けるべき

セルラー通信技術を用いたITS・自動運転の高度化に向けた課題調査報告書

ビジネスモデル

本書の立場

受益者負担の原則から、V2Xによる価値（事故低減、自動運転車の運行設計領域拡大）を享受する受益者がコストを負担できるモデルが望ましい。



受益者を中心にステークホルダーを列挙し、コスト要因、V2V/V2I/V2Nにおけるコスト負担の考え方を整理する。

ユースケース毎のステークホルダー

ドライバーを中心に、様々な受益者が存在

ユースケース		ステークホルダー		
ユースケース		情報提供者	システム提供者	受益者
1	落下物、事故車等による 「衝突回避・緊急ブレーキ」	ドライバー、 カーオーナーなど	カーOEM、 システム運用管理者など	ドライバー、 カーオーナーなど
2	信号情報活用による 「交差点通過支援/ ジレンマゾーン回避/ 赤信号注意喚起」	信号機管理者など	信号機管理者、 MNO、 システム運用管理者など	ドライバー、 カーオーナー、 道路管理者など
3	障害物/故障車等の 存在情報による 「車線変更支援/ルート選定」	ドライバー、 カーオーナー、 道路管理者など	道路管理者、 MNO、 システム運用管理者など	ドライバー、 カーオーナーなど
4	緊急車両接近情報による 「車両退避支援」	緊急車両運行者など	病院、 MNO、 システム運用管理者など	ドライバー、 緊急車両運行者・利用者 など
5	工事・規制情報等による 「経路再探索」	道路管理者、 工事事業者など	道路管理者、 MNO、 システム運用管理者など	ドライバー、 道路管理者、 工事事業者など

セルラーV2Xビジネスのコスト要因

V2NやV2Iは、通信インフラ機器や通信パケットの分、コスト高になる

情報取得コスト

V2N

サーバ設備コスト

V2N

V2I

V2V

運用管理コスト

V2N

V2I

V2V

通信インフラ機器コスト

V2N

V2I

V2V

V2N基地局やバックホール回線のコスト

V2I路側機やバックホール回線のコスト

通信パケットコスト

V2N

V2I

V2V

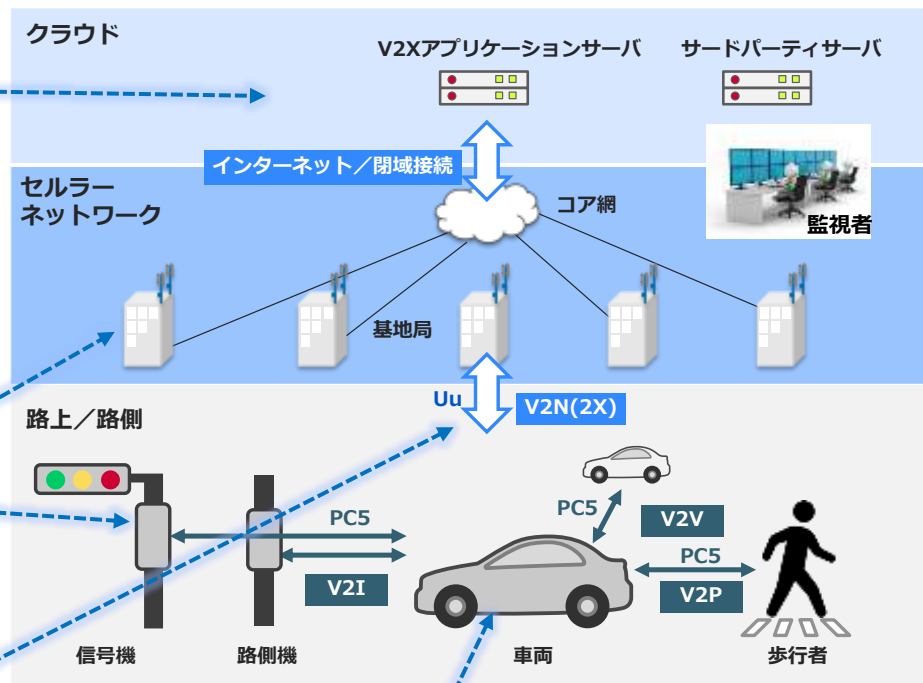
V2N(Uu)パケット通信のコスト

端末機器コスト

V2N

V2I

V2V



コスト負担の考え方（V2V）

「V2V対応端末の買い切り」ビジネスが想定される

●想定されるビジネス形態

初期費、ランニング費がV2Nに比して小さく、既存のITSと同様、車両オーナーによる「V2V対応端末の買い切り」ビジネスが主流と想定される。

●普及の方策

- ・スマホによる機能限定的なV2V通信の導入。
- ・車載器の低コスト化、導入インセンティブの付与。

継続的なコスト回収の可能なビジネスモデルと、
V2NとV2Iとを補完的に利用し普及させていく事が期待される

- 想定されるビジネス形態

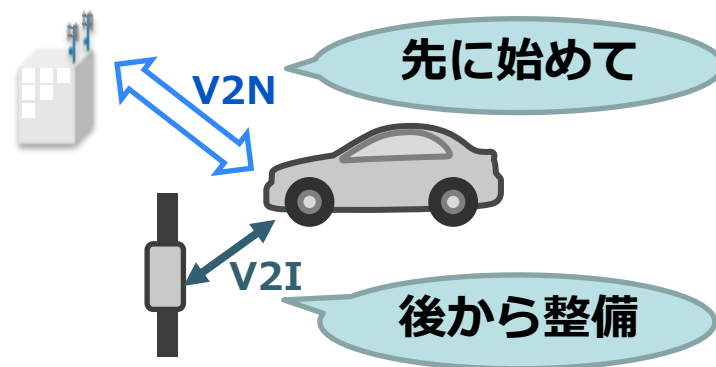
V2Vに比較してインフラの初期費、ランニング費が大きく、V2Nではパケット通信費も無視できない。

スマホ向けセルラー事業と同様に、一定期間の事業継続を前提に、**インフラコストを継続的に回収**していくビジネスモデルが望ましい。

● 普及の方策

① V2I/V2N共通サービスとして提供開始

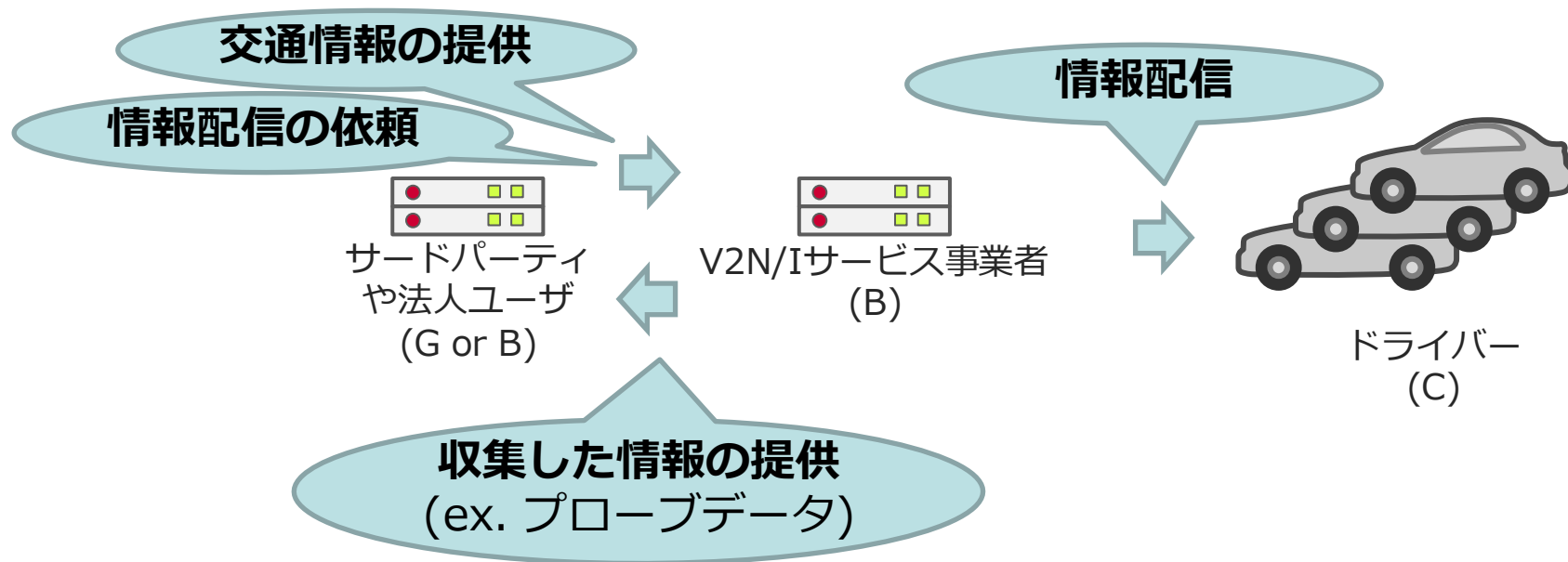
既存セルラーネットワークを利用したV2Nサービスにて提供開始し、まずサービス利用可能な場所を増やす。普及にあわせ、要件の高いユースケースに対応するV2I専用インフラ等を整備。



●普及の方策

② 「B to B」 または 「B to B to C」 モデルの適用による収支改善

- ・ V2N/Iインフラから取得可能なデータをサードパーティに有償提供
- ・ 複数法人ユーザ・複数ドライバー間の情報流通をV2N/Iサービス事業者が仲介し効率化



セルラー通信技術を用いたITS・自動運転の高度化に向けた課題調査報告書

課題・まとめ

課題の分類

- 通信に関する課題（狭域通信）
- 通信に関する課題（広域通信）
- 情報流通の課題（情報入手）
- 情報流通の課題（受信車両での情報利用）
- サービス・ビジネス全般の課題
- サービス責任の課題

通信に関する課題（狭域通信）



課題の大半が周波数依存
周波数・方式を決めるためユースケースの具体化が急務

従来の実証実験では
不十分。特にスケーラビリティ・可用性
観点の検討が必要

課題	対応ユースケース				
	#1	#2	#3	#4	#5
周波数割当ての獲得、通信方式の標準化	✓			✓	
通信パラメータ・運用方法の確立	✓			✓	
相互接続やセキュリティの運用管理体制の構築・維持	✓			✓	
実現可能な性能（遅延・信頼性）・可用性検証	✓			✓	
性能要件を満たせない場合の対応と、対策コスト	✓			✓	

ユースケース#1 衝突回避・緊急ブレーキ、#2「交差点通過支援」「ジレンマゾーン回避/赤信号注意喚起」、
#3「車線変更支援/ルート選定」、#4「車両退避支援」、#5「経路再探索」

通信に関する課題（広域通信）



既存セルラー通信網の実力検証と、 各種イレギュラーケースへの対応検討

課題	対応ユースケース				
	#1	#2	#3	#4	#5
実現可能な性能（遅延・信頼性）・可用性検証		✓	✓	✓	✓
通信品質改善方法の検討（必要な場合）		✓	✓	✓	✓
性能要件を満たせない場合の対応と、対策コスト		✓	✓	✓	✓
各MNOによるサービスエリア差異への対応		✓	✓	✓	✓

優先制御などの対策技術が必要になった場合、
必要な投資、MNO毎の対応可否も要検討

ユースケース#1 衝突回避・緊急ブレーキ、#2「交差点通過支援」「ジレンマゾーン回避/赤信号注意喚起」、
#3「車線変更支援/ルート選定」、#4「車両退避支援」、#5「経路再探索」

情報流通の課題（情報入手）



情報取得IFの具体化・標準化が必要
セキュリティ・プライバシー観点での妥当性検証が必要

入手元の同定には
ユースケース具体
化が必要

観点	課題	対応ユースケース				
		#1	#2	#3	#4	#5
団体・組織 から入手	団体・組織から元情報取得の了解獲得		✓	✓	✓	✓
	情報源から情報取得するシステムの構築 (精度・セキュリティなど)		✓	✓	✓	✓
	情報源から情報取得する機器仕様 /フォーマット等の規格化		✓	✓	✓	✓
車両から 入手	メッセージフォーマット・プロトコル仕様の策定	✓		✓	✓	
	生成情報の各車両によるばらつきを抑えるための ガイドライン策定	✓			✓	
	セキュリティ・プライバシー対策	✓		✓		
	各車両所有者から情報使用に関する同意獲得	✓		✓		

ユースケース#1 衝突回避・緊急ブレーキ、#2「交差点通過支援」「ジレンマゾーン回避/赤信号注意喚起」、
#3「車線変更支援/ルート選定」、#4「車両退避支援」、#5「経路再探索」

情報流通の課題（受信車両での情報利用）



受信側で確実な情報活用ができるよう
標準・ガイドライン策定が必要

広域通信では通信
経路が複雑化する
ため大きな課題

課題	対応ユースケース				
	#1	#2	#3	#4	#5
メッセージフォーマット・プロトコル仕様の策定	✓	✓	✓	✓	✓
受信情報の信頼性の担保(通信経路のセキュリティ)	✓	✓	✓	✓	✓
受信情報の活用ガイドラインの策定(遅延の考慮含む)	✓	✓	✓	✓	✓

ユースケース#1 衝突回避・緊急ブレーキ、#2「交差点通過支援」「ジレンマゾーン回避/赤信号注意喚起」、
#3「車線変更支援/ルート選定」、#4「車両退避支援」、#5「経路再探索」

サービス・ビジネス全般の課題



運用モデルの確立、普及促進、持続可能な費用負担が課題

課題	対応ユースケース				
	#1	#2	#3	#4	#5
サービスの定義、ガイドラインの策定	✓	✓	✓	✓	✓
元情報の入手から車両へ伝達するまでの体制構築		✓	✓	✓	✓
サービス機会の確保（端末の普及促進、インフラ整備など）	✓	✓	✓	✓	✓
PC5車載器の低コスト化（普及のため）	✓		✓	✓	
Uu通信コストの負担		✓	✓	✓	✓
通信品質改善に係る投資（必要な場合）	✓	✓	✓	✓	✓
情報取得・収集・配信するサーバ等の構築・維持コスト負担をふまえたビジネス確立(公的資金の獲得、団体・組織の協力提携含む)		✓	✓	✓	✓

ユースケース#1 衝突回避・緊急ブレーキ、#2「交差点通過支援」「ジレンマゾーン回避/赤信号注意喚起」、
#3「車線変更支援/ルート選定」、#4「車両退避支援」、#5「経路再探索」

サービス責任の課題



特に従来型ITSにない要素（広域通信・自動運転など）に関する議論が必要

課題	対応ユースケース				
	#1	#2	#3	#4	#5
元情報の入手から車両へ伝達するまでの責任分担の明確化	✓	✓	✓	✓	✓
機器故障やNW障害等によるサービス停止時の対応方針の策定	✓	✓	✓	✓	✓
認証・検査の対象にする範囲の明確化（出荷前検査や車検など）	✓	✓			

ユースケース#1 衝突回避・緊急ブレーキ、#2「交差点通過支援」「ジレンマゾーン回避/赤信号注意喚起」、
#3「車線変更支援/ルート選定」、#4「車両退避支援」、#5「経路再探索」

まとめ

- **セルラーV2Xは広域通信（V2N）と狭域通信（V2V、V2I、V2P）の両方
を利用し、多様なサービスに対し柔軟に設計していけることが大きな魅力**
 - 運用上の自由度が高い分、決めるべきことも多い
- **実現に向けて検討すべき課題**
 - ユースケース・性能要件・実現形態・ビジネスモデル、更には周波数・通信仕様の
策定、制度設計、インフラ整備など
- **セルラーV2Xを活用することの真のメリットや新たな価値の創造と、それ
に伴う法制度やビジネスへのインパクトを双方から議論し、よりよいITS
サービスの提供につながる検討が進むことを期待**

今後の予定

	2019年度				2020年度
	1Q	2Q	3Q	4Q	1Q
3GPP	Rel.16				Rel.17
セルラーシステム TG	報告書作成	次版発行に向けた課題議論			
	▲ 報告書 発行	▲ ワーク ショップ 開催(7/4)	▲ 英語版 発行	▲ ITS世界会議 で紹介	▲ 次版発行

最後に

- ITS情報通信システム推進会議 高度化専門委員会 セルラーシステムTGは、現在26社/団体(自動車メーカー、電機メーカー、通信事業者など)、52名のメンバーで活動中です。
- セルラー通信技術を安全運転・自動運転支援に適用する議論を進めています。
- 本報告書で提起致しました課題に関して、数多くの方々と議論を深めさせて頂きたく、ご協力いただける方々の新規ご参加をお待ちしております。
- 本報告書は、ITS情報通信システム推進会議 ホームページ TOPページの最新のトピックスに掲載しています。