

700MHz帯安全運転支援システムについて

事務局

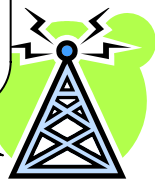
これまでのITSの取組事例

- ITSの高度化、推進にあたっては、電波による無線通信等の情報通信技術（ICT：Information Communication Technology）の効果的な活用が重要。
- 総務省では、車車間通信や路車間通信、車載レーダー等の技術基準などを順次制度化。

道路交通情報

○OVICS（平成8年～）

FM多重放送、電波ビーコン、光ビーコンで情報配信。
（H25.9末現在で3,958万台が普及）



プローブ情報

○携帯電話ネットワーク等

自動車メーカー等では、収集したプローブ情報（各車両の位置・速度情報等）を基に自社の顧客向けの道路交通情報の提供サービス等を実施。



狭域通信システム

○ETC（平成13年～）

有料道路等での自動料金收受システム。
（H25.12末現在で5,841万台が普及）



○ITSスポット（平成23年～）

高速道路上の事故多発地点の手前での注意喚起など、運転支援情報を提供。

安全運転支援システム

○車車間・歩車間通信等

位置・速度情報等をやりとりし、
出会い頭の衝突等を回避。
（実用化に向けて取組を推進中）



前方車両等の自動検知

○車載レーダー（電波、超音波、赤外線）・カメラ

車両等を検知し、ドライバーへの注意喚起、車間距離の維持、緊急時のブレーキなど運転支援。

左右・後方の障害物の自動検知

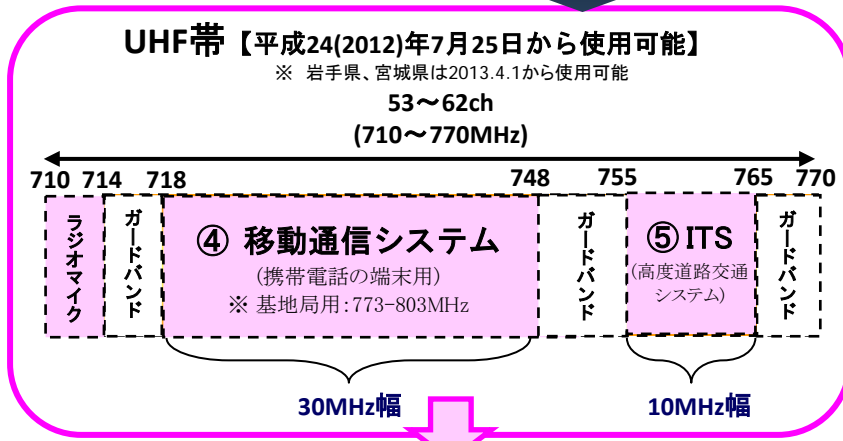
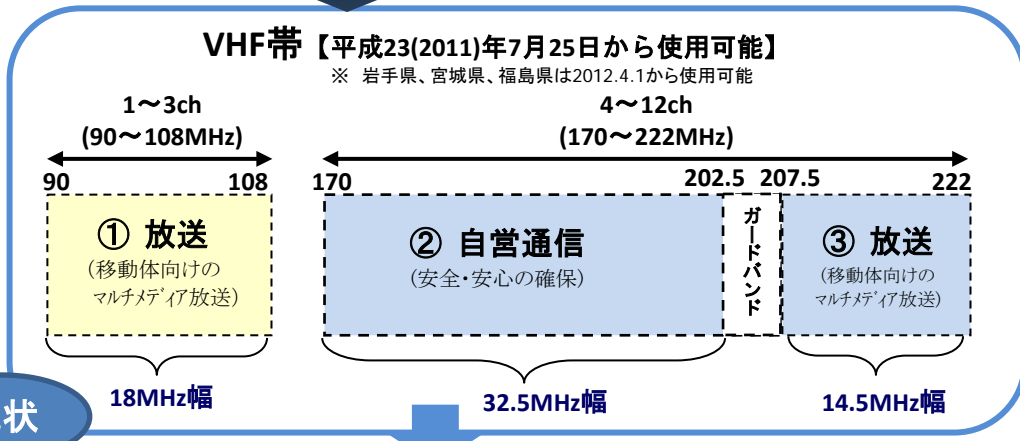
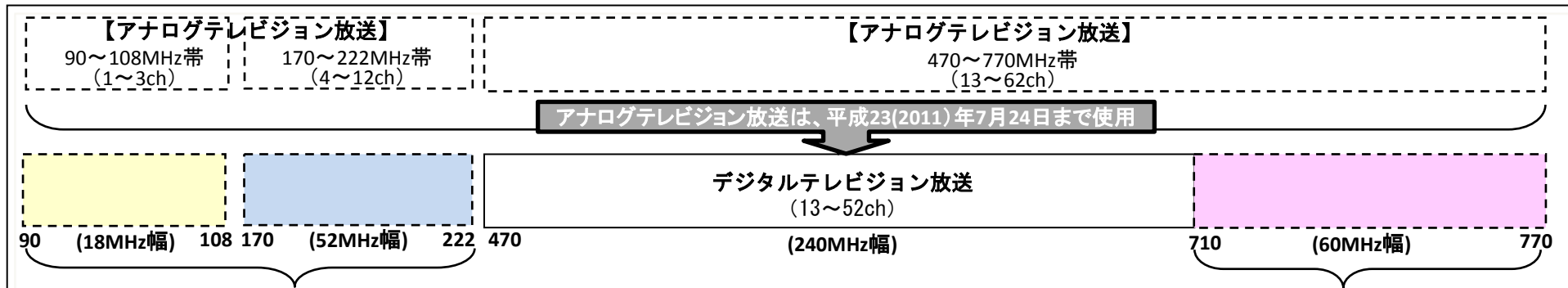
○車載レーダー（電波、超音波）・カメラ

障害物の検知、ドライバーへの注意喚起等。

ITSの推進に関する総務省の取組

	周波数帯	システム概要	技術基準	その他の取組
VICS (道路交通情報通信システム)	76～90MHz帯 (FM多重放送)	・道路交通情報の提供	平成6年制度化	・平成8年4月から情報提供開始
	2.5GHz帯 (電波ビーコン) (2499.7GHzを中心周波数として85kHz幅)			
ETC (自動料金収受システム)	5.8GHz帯 (5770MHz-5850MHz)	・自動料金収受	平成9年制度化	・平成9年から試験開始、平成13年に全国にて利用可能に
ITSスポット		・自動料金収受 ・様々な情報提供	平成13年制度化 (平成19年改正)	
安全運転支援システム	700MHz帯 (755.5MHz-764.5MHz)	・車車間・路車間通信	平成23年制度化	<ul style="list-style-type: none"> ・平成25年4月から車載器の利用が可能 ・平成26年度から早期実用化に向けた公道実証を実施予定
車載レーダーシステム	24/26GHz帯 (22GHz-29GHz)	・障害物検知 (近距離)	平成22年制度化	・22GHz-24.25GHzにおいては、平成28年末までに限る
	60/76GHz帯 (60GHz-61GHz) (76GHz-77GHz)	・障害物検知 (長距離)	平成9年制度化	
	79GHz帯 (78GHz-81GHz)	・障害物検知 (高分解能)	平成24年制度化	・利用する周波数の拡大(3GHz幅→4GHz幅)に向け、国際標準化活動を実施中。

地上テレビジョン放送デジタル化後の空き周波数の有効利用



現状

① V-Lowマルチメディア放送

○車載ナビやタブレット端末での受信が中心、地域向けの放送波

- ・2009.10 技術基準に関する情通審答申
- ・2012～ 実証実験中
- ・2013.9 周波数の割当て・制度整備に関する基本的方針発表

② 公共ブロードバンド移動通信

○災害現場の映像情報等を伝送可能
○防災関係機関等の中で現場の映像を共有するなどにより、効果的な連携対応が可能

- ・2010.3 技術基準に関する情通審答申
- ・2010.8 技術基準に関する省令改正
- ・2013.3 導入

③ V-Highマルチメディア放送

○携帯端末での受信が中心、全国一律の放送波

- ・2009.10 技術基準に関する情通審答申
- ・2010.4 技術基準に関する省令改正
- ・2012.4 事業開始

④ 移動通信システム(携帯電話)

○移動通信システムの周波数需要の増加への対応

- ・2012.2 技術基準に関する情通審答申
- ・2012.4 技術基準に関する省令改正
- ・2012.6 事業者認定

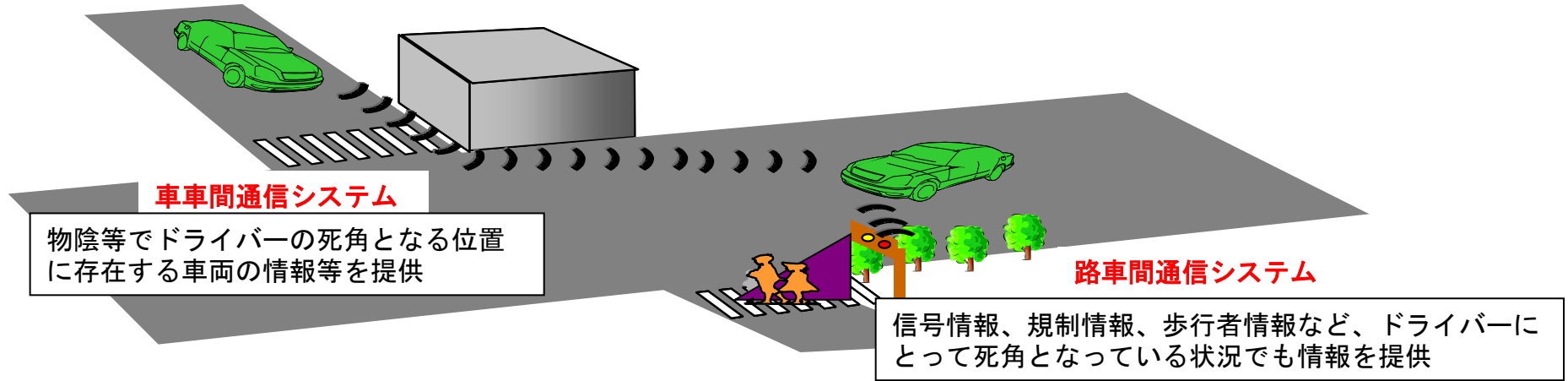
⑤ ITS(高度道路交通システム)

○車車間・路車間通信による安全運転支援通信システムの導入

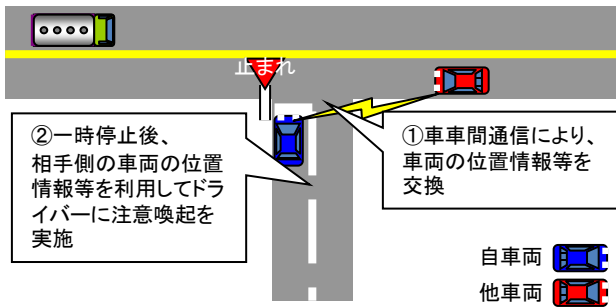
- ・2011.8 技術基準に関する情通審答申
- ・2011.12 技術基準に関する省令改正
- ・2013.4 導入可能

700MHz帯安全運転支援システムの概要

車車間・路車間通信の利用イメージ

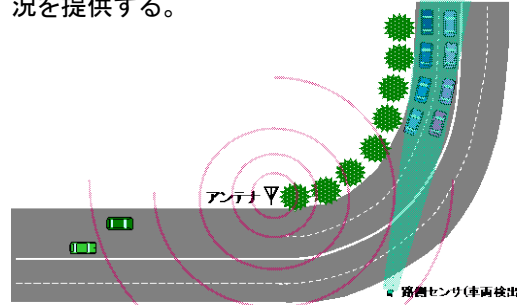


出会い頭衝突防止



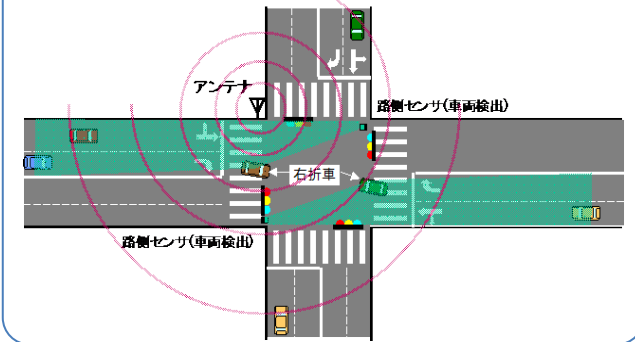
追突防止

ドライバーに、前方の車両等を検出し、その状況を提供する。



右折時衝突防止

右折しようとするドライバーに、対向車の車両等を検出し、その情報を提供する。



	システム概要	システムの特徴
車車間通信	車載器（陸上移動局）どうしが直接通信を行い、周囲の車の情報（位置、速度等）を入手し、必要に応じて安全運転支援を行う。	インフラ整備に係わらず不特定の場所で利用可能。
路車間通信	路側機（基地局）と車載器の通信により、インフラからの情報（信号情報、規制情報、歩行者情報等）を入手し、必要に応じて安全運転支援を行う。	路側機設置箇所確実に情報提供が可能であり、事故多発地点での効果が期待される。

700MHz帯安全運転支援システムの利用イメージに関する優先度

◆ 車車間通信

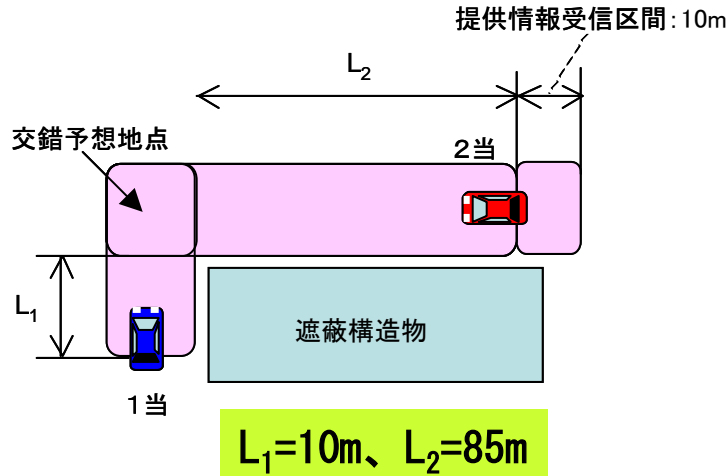
利用イメージ	事故防止効果・2012年頃の技術レベル	優先度
出会い頭衝突防止	事故防止効果：大(車両相互死亡事故件数 1位)	<div style="text-align: center; background-color: #e91e63; color: white; padding: 5px; margin-bottom: 10px;">優先度：高</div> 2012年の実用化に向けて、優先的に検討を進めるとともに、具体的な通信要件を明確化していく
追突防止	事故防止効果：大(車両相互死亡事故件数 3位)	
右折時衝突防止	事故防止効果：大(車両相互死亡事故件数 4位)	
左折時衝突防止	事故防止効果：大(車両相互死亡事故件数 6位)	
緊急車両情報提供	緊急車両の目的地到達時間短縮による死者削減効果が期待される	
歩行者衝突防止	死亡事故件数は1位だが、衝突可能性判断のための歩行者挙動予測技術、歩行者端末の実現が困難	<div style="text-align: center; background-color: #ff9800; color: white; padding: 5px; margin-bottom: 10px;">優先度：中</div> 高度化に必要な技術開発及び検討を引き続き行っていく
車線変更時衝突防止	車両相互死亡事故件数は8位だが、衝突可能性判断のための横方向位置認識精度向上の実現が困難	
正面衝突防止	車両相互死亡事故件数は2位だが、衝突可能性判断のための横方向位置認識精度向上の実現が困難	

◆ 路車間通信

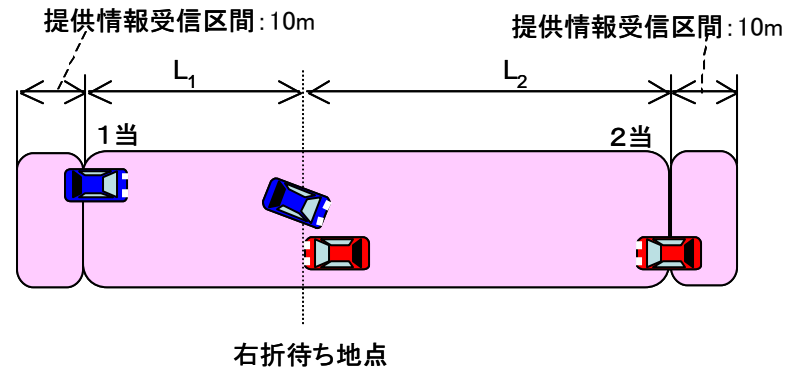
利用イメージ	事故防止効果・2012年頃の技術レベル	優先度
出会い頭衝突防止	事故防止効果：大(車両相互死亡事故件数 1位)	<div style="text-align: center; background-color: #e91e63; color: white; padding: 5px; margin-bottom: 10px;">優先度：高</div> 2012年の実用化に向けて、優先的に検討を進めるとともに、具体的な通信要件を明確化していく
追突防止	事故防止効果：大(車両相互死亡事故件数 3位)	
右折時衝突防止	事故防止効果：大(車両相互死亡事故件数 4位)	
左折時衝突防止	事故防止効果：大(車両相互死亡事故件数 6位)	
歩行者衝突防止	事故防止効果：大、路側機より対応可(死亡事故件数 1位)	
信号情報提供	事故防止効果：大、路車間通信のみ対応可能	<div style="text-align: center; background-color: #ff9800; color: white; padding: 5px; margin-bottom: 10px;">優先度：中</div> 高度化に必要な技術開発及び検討を引き続き行っていく
規制情報提供	事故防止効果：大、リアルタイムでは路車間通信のみ対応可能	
合流時衝突防止	スマートウェイで実用化予定	
道路情報提供	スマートウェイで実用化予定	

◆ 車車間通信

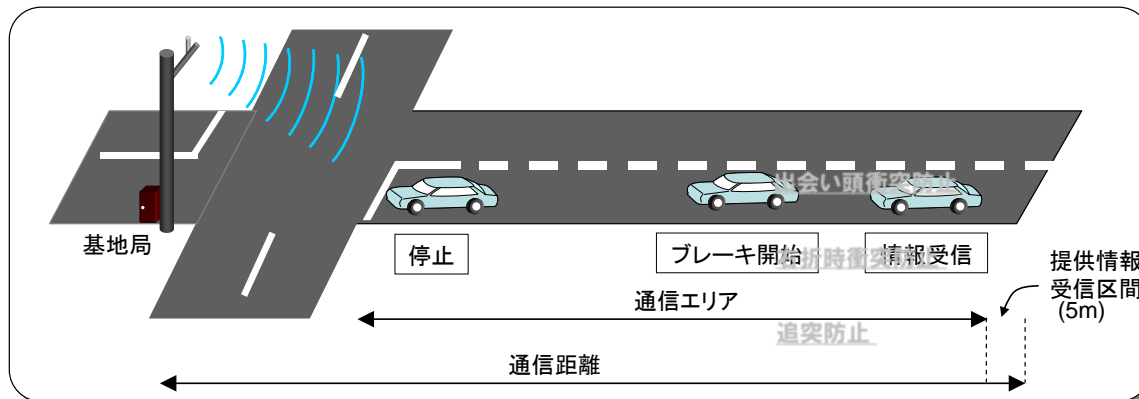
出会い頭衝突防止(交差車両)



右折時衝突防止(対向直進車両)



◆ 路車間通信



700MHz帯安全運転支援システムの要求要件

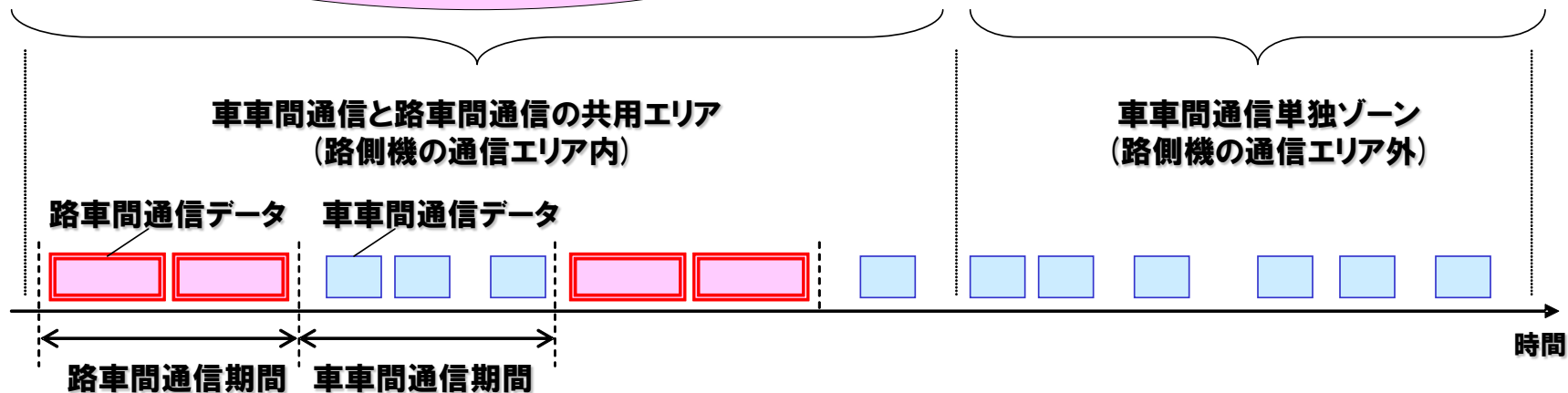
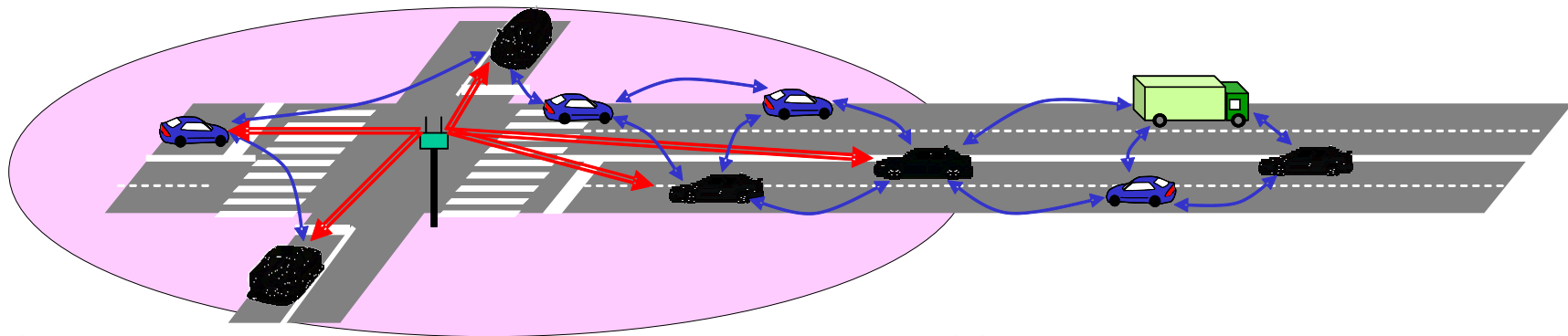
		車車間通信	路車間通信
前提条件	支援レベル※	情報提供	注意喚起
	遅延時間	4.1s (= 3.7s + 0.3s + 0.1s) 運転者の反応時間：3.7s (情報提供) システム遅延時間：0.3s システム処理時間：0.1s	3.6s (= 3.2s + 0.3s + 0.1s) 運転者の反応時間：3.2s (注意喚起) システム遅延時間：0.3s システム処理時間：0.1s
	車両走行速度	70km/h (一般道の法定最高速度 + 10km/h)	70km/h (一般道の法定最高速度 + 10km/h)
	車両減速加速度	1.0m/s ² (大型)、2.0m/s ² (乗用・二輪)	1.8m/s ² (大型)、3.0m/s ² (乗用・二輪)
	アンテナ設置	1.5m (乗用)、3m (大型)、1m (二輪)	基地局：4.7~7m
前提条件から求まる最大通信距離	見通し外：95m+10m 見通し内：300m	見通し内：239m	

※ 支援レベル 情報提供：ドライバーが提供された情報により危険判断を行なうための客観的な情報を伝える。
注意喚起：特定のタイミング・場所、ドライバーによる操作等が生じた時に情報を提供する。

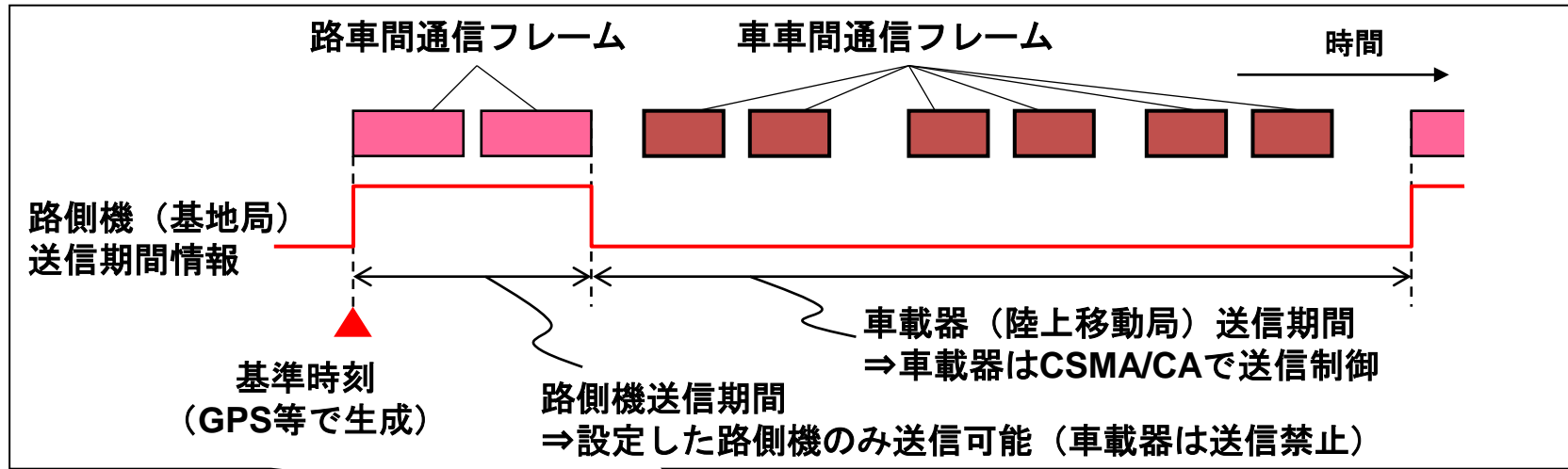
要求要件	
使用周波数帯	700MHz帯
通信内容	車車間通信：車両の位置、速度、進行方向等の情報 路車間通信：路側センサ等で収集した車両・歩行者、道路規制、道路形状等の情報
通信品質	車車間通信：提供情報受信区間を10m走行する間の積算パケット到達率95%以上 路車間通信：提供情報受信区間を5m走行する間の積算パケット到達率99%以上
単位データ長	車車間通信：100byte程度 路車間通信：最大で7k byte程度
送信間隔	100ms以上
システム遅延時間	0.3s 以下
車両相対速度	最大140km/h (70km/hで走行する2台の車両がすれ違う場合を想定)

車車間・路車間共用方式

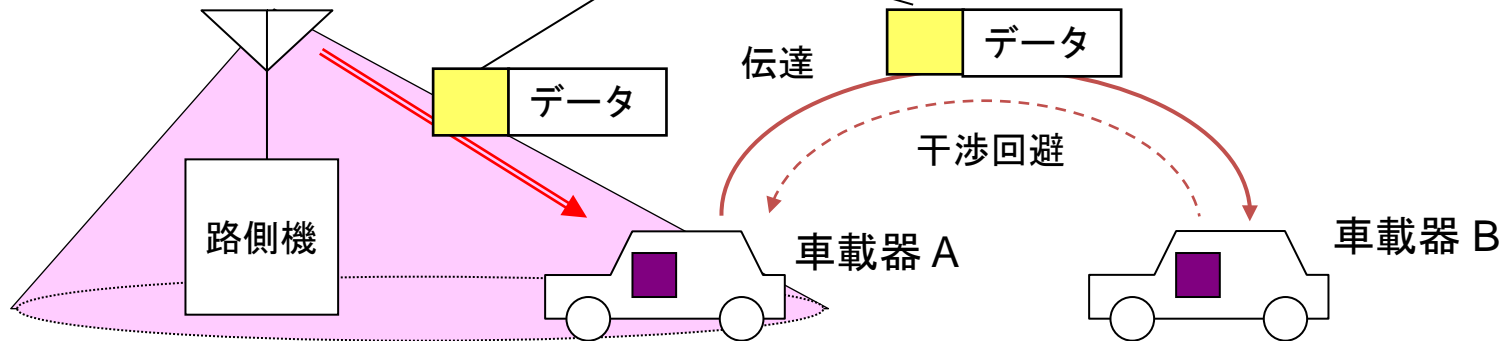
割り当てられた単一の伝送チャンネル（周波数）を用いて、同一エリアにおいて車車間通信と路車間通信の同時通信成立を可能とするため、車車間通信と路車間通信を時分割によって共用する無線アクセス方式を基本とする。



車車間・路車間共用のための通信制御方式



IR制御フィールド



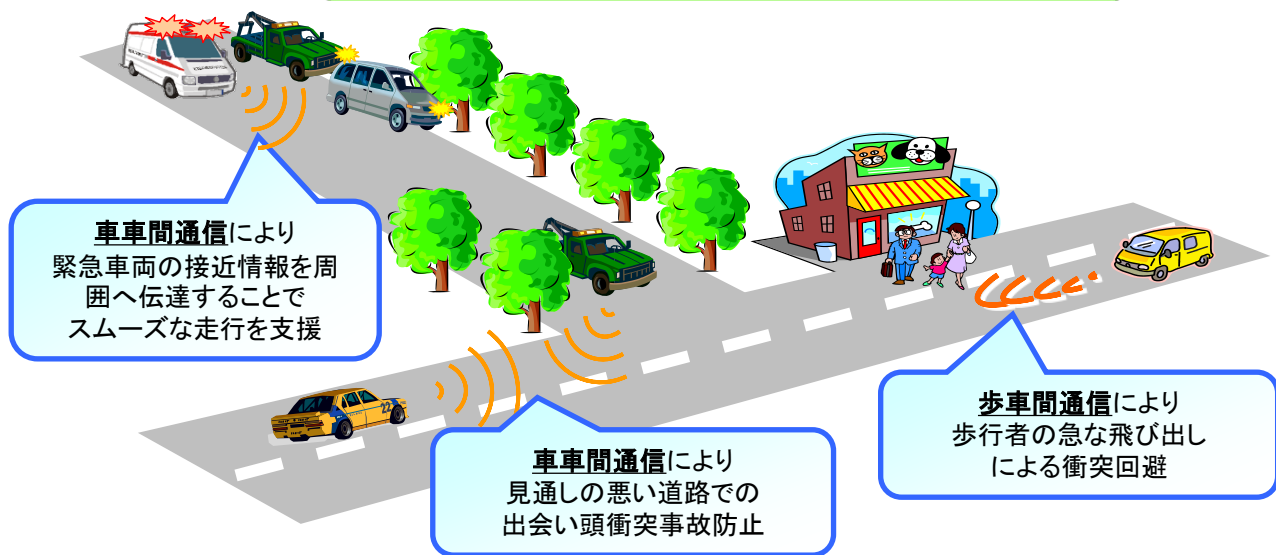
IR制御フィールドを付加したパケットを周囲の車両が共有し、路車間送信期間で車載器が送信を止めることで、路車間と車車間の干渉を回避する。

高度道路交通システム(ITS)の推進

【平成26年度政府予算案】 2.1億円(新規)

- 交通事故による死傷者数は、近年減少傾向にあるものの、依然として深刻な状態。安全・安心で快適な交通社会を実現するためには、既存技術を更に高度化して事故を防ぐこと等が必須であり、従来の自動車単体での運転支援に加え、車と車、車と人等をつなぐ高度な無線通信技術を活用した安全運転支援システムの早期実用化が必要。
- 本取組により、実用環境を想定したテストコース等での実証を通じて、車車間通信技術等を活用した安全運転支援システムの早期実用化に必要な検討課題の抽出・検証を行い、実用アプリケーションが十分機能できるよう通信の信頼性、相互接続、セキュリティ機能を確保・考慮した通信プロトコルを策定。

安全運転支援システムの実現イメージ



取組課題 (検討中)

1) 車車間通信システムの構築

700MHz帯を活用した車車間通信に必要なシステムの構築及び仕様の策定
〔具体項目:セキュリティ機能の開発、相互接続試験方法の確立、車車間通信プロトコル(メッセージセット)の検証、テストコース(一部公道)での検証〕

2) 歩車間通信システムの調査研究

高齢者、児童等の歩行者事故に有効な歩車間通信の実現を促すため、サービス、導入シナリオの調査研究
〔具体項目:歩車間通信専用端末によるシステムと携帯電話利用型システムのサービス、導入シナリオ、効果・社会必要性等を調査研究〕

IT総合戦略本部

- 「世界最先端IT国家創造宣言」等に基づき、重点分野の戦略推進に必要な具体的方策の検討等を進めるため、昨年10月、新戦略推進専門調査会に8つの分科会を設置。
- このうち、道路交通分科会では、
 - ✓安全運転支援・自動走行システム
 - ✓交通データ利活用(交通情報の集約・配信)を中心に、今後の官民ITS構想やロードマップの策定、官民連携推進母体の設置を本年度中に取りまとめる予定。

総合科学技術会議

- 総合科学技術会議では、府省・分野の枠を超えた横断型のプログラムとして、平成26年度予算による「戦略的イノベーション創造プログラム」(SIP)を創設。
- ITS関係(自動走行(自動運転)システム)を含め、11課題を設定。内閣府はこれら課題推進のため、来年度政府予算案に「科学技術イノベーション創造推進費」(全体500億円)を計上。
- 現在、各課題ごとに来年度からの研究開発計画及び実用化・事業化の出口戦略等を検討中。

※ IT総合戦略本部と総合科学技術会議のこれら検討会合では、相互に連携し、必要に応じて合同での検討等を進めているところ。

【参考】700MHz帯安全運転支援システムの技術的条件①

一般的条件

通信方式	同報通信方式、単向通信方式又は単信方式であること。
通信の内容	デジタル化されたデータ信号、画像信号又は音声信号の伝送を行うものであること。
使用周波数帯	755.5MHzを超え764.5MHz以下であること。
セキュリティ対策	不正使用を防止するため、必要に応じて通信情報の保護対策を講ずることが望ましい。

無線設備の技術的条件 ① 送信装置

空中線電力	任意の1MHzの帯域幅における平均電力が10mW以下であること。
空中線電力の許容偏差	基地局にあつては、上限20%、下限50%であり、移動局にあつては、上限50%、下限50%であること。
周波数の許容偏差	20×10^{-6} 以内であること。
変調方式	直交周波数分割多重方式であること。
占有周波数帯幅の許容値	9MHz以下であること。
送信速度	5Mbit/s以上であること。
等価等方輻射電力	任意の1MHzの帯域幅における等価等方輻射電力は 10mW以下であること。
不要発射の強度の許容値	抜粋・・・基地局：0.32nW/100kHz、 移動局：10nW/100kHz @770-810MHz

無線設備の技術的条件 ② 受信装置	
受信感度	抜粋・・・-85dBm (BPSK・1/2)、-82dBm (QPSK・1/2)、-77dBm (16QAM・1/2)とする。
最大受信入力電力	-20dBmとする。(データ長1000オクテットでPER10%未満)
ブロッキング性能	① 基地局：-7dBmの干渉波(データ長1000オクテットで PER10%未満@受信感度+3dBの希望波) ② 移動局：-21dBmの干渉波(データ長1000オクテットで PER10%未満@受信感度+3dBの希望波)
副次的に発する電波等の限度	抜粋・・・基地局：0.32nW/100kHz、移動局：4nW/100kHz @770-810MHz

無線設備の技術的条件 ③ 制御装置	
混信防止機能	移動局にあっては、総務大臣が別に告示する者が管理する識別符号(通信の相手方を識別するための符号)を自動的に送信し、又は受信すること。
キャリアセンス機能	移動局にあっては、受信装置の空中線端子における電力が-53dBm以上の値である場合には電波の発射を行わないものであること。
送信時間制御機能	基地局にあっては、任意の100msの時間内の送信時間の総和は10.5ms以下であること。移動局にあっては、任意の100msの時間内の送信時間の総和は0.66ms以下であり、かつ、送信バースト長は0.33ms以下であること。

【参考】700MHz帯安全運転支援システムの技術的条件③

無線設備の技術的条件 ④ 空中線

空中線の構造	規定しない。
空中線の利得	送信空中線の絶対利得は、0dB以下であること。ただし、等価等方輻射電力が、絶対利得0dBの送信空中線に平均電力10mW（1MHzの帯域幅における平均電力が10mW）の空中線電力を加えたときの値以下となる場合は、その低下分を基地局にあつては13dBまで、移動局にあつては5dBまで送信空中線の利得で補うことができるものとする。

無線設備の技術的条件 ⑤ その他

筐体	一の筐体に収められており、かつ、容易に開けることができないこと。ただし、電源設備及び空中線系については、この限りでない。
技術基準適合証明に係る表示	無線設備の見やすい箇所に規程された様式の技術基準適合証明に係る表示を行うこと。

電気通信回線と接続する場合の無線設備の技術的条件

識別符号の符号長	識別符号の符号長は、48ビット以上であること。
使用する電波の空き状態判定	基地局にあつては、判定を要しない。移動局にあつては、受信機入力電力が-53dBm以上の値である場合に判定を行う。
端末機器の技術基準適合認定に係る表示	無線設備の見やすい箇所に規程された様式の端末機器の技術基準適合認定に係る表示を行うこと。