

ITS関連のシステム提案一覧

具体的なシステムの提案募集の結果一覧(暫定版)

グループ	整理番号	システム名	概要	サービス導入希望時期	周波数帯域(帯域幅)	システムの伝送速度	関連する標準・システム	利用シーン								所属	
								I	II	III	IV	V	VI	VII	その他		
利用シーン6	6-1	車車間通信を用いた安全運転支援システム	車両相互の衝突事故や、横断歩行者との衝突事故を未然に回避するため、通信技術を活用した運転支援システムを導入する。	2010年度以降	700MHz～1GHz帯(例えば770MHz帯等)、1.5～3GHz帯(例えば1.7GHz,2.4GHz帯等)、5.8～6GHz帯(例えば5.8GHz帯等)(30M～50MHz(複数帯域の指定可))		(ITS)							◎			(社)日本自動車工業会
	6-2	車々間アドホック通信網	平時は車々間通信、非常時はP2P通信の中継を可能とする、車載無線機器による自律的な通信網を導入する。		(80MHz)		(ITS)								◎	⑤	伊藤忠商事(株)
	6-3	79GHz帯ITS走行応用システム(レーダ、通信)	車両が周りの走行環境・状態を自立的に検知判断し、自車の走行意志(車線変更等)とともに相互に通信することで安全性を向上するITS応用システムを導入する。	2010～2013年	79GHz帯(4GHz)		(ITS)								◎		(株)日立製作所
	6-4	5.9GHz ITS無線通信システム	5.9GHz帯を専用周波数帯として、車々間・路車間通信を用いた、安全運転支援システムを導入する。	2010年頃	5.9GHz帯(80MHz)		DSRC								◎		(株)日立製作所
	6-5	VHF帯ITS無線通信システム	様々な周波数帯におけるITSの各種無線メディアを制御し、不感地帯を解消するための無線通信システムを実現する。	2010年頃	170～222MHz帯(10MHz)		(ITS)								◎		(株)日立製作所
	6-6	ITSシステム(車々間通信と路車間通信、レーダ)	車両相互の衝突事故や、横断歩行者との衝突事故を未然に回避するため、通信技術を活用した運転支援システムを導入する。	2007年	76～81 / 59～66GHz帯(2～3GHz)、5.8GHz帯(80MHz)	～100Mbps	(ITS)								○◎		富士通(株)
	6-7	路車間・車々間通信	車の安全に資する情報収集・提供を主な目的とし、路車間及び車車間通信を統合的に行うシステムを導入する。	2012年～	5.9GHz帯(75MHz)		IEEE802.11p			○		○	◎	○			日本電気(株)
	6-8	インフラ協調(路車間/車車間通信利用)運転支援システム	車両相互の衝突事故や、横断歩行者との衝突事故を未然に回避するため、通信技術を活用した運転支援システムを導入する。	2010年以降	100～400MHz帯、700～1GHz帯、1.5～3GHz帯、3～5GHz帯、5.8～6GHz帯、ミリ波帯		IEEE802.11p	○	○		○	◎				③⑤	トヨタ自動車(株)
	6-9	安全運転支援のための車車間通信システム	車々間相互の運転情報交換等のため、通信技術を活用した運転支援システムを導入する。	2008～2010年	5.8GHz帯(100MHz)		(ITS)								◎	○	(財)日本自動車研究所
	6-10	車々間通信システム	車々間相互の運転情報交換等のため、通信技術を活用した運転支援システムを導入する。	2008～2010年頃	200MHz帯(4MHz～)、5GHz帯(50～100MHz)		IEEE802.11p								◎		沖電気工業(株)
	6-11	ブロードバンド車車間通信システム	車両相互の衝突事故等を未然に回避するため、通信技術を活用した運転支援システムを導入する。	2010年頃	5.7～5.9GHz帯(80MHz)		DSRC								○◎		(株)デンソー

(◎は、主な利用シーン)

(①～⑧は、その他の利用シーンを選択した場合のニーズ要素)

3. 提案システムに関する事項

1. 想定される導入時期、波及効果等

ASVではシステムの実用化可能な技術水準を2008年に設定し、通信技術もそれに準拠した技術水準を想定している。また、市場への導入開始時期は2008年度以降を想定している。

また、現在は予防安全に関するアプリケーションを主体にシステム構築を検討中であるが、車車間通信システムの普及促進を図るために各社独自コンテンツ（アプリケーション）を展開できるよう各社毎の割り当てデータ領域も設けている。

具体的には通信プロトコルデータセットには安全に資する共通部分と、各社が自由に使用できる占有部分とから成る構成とする。

車車間通信による安全運転支援システムでは、システム普及率が重要である。その普及促進として安全支援だけでなく利便性向上や低普及率でも魅力あるコンテンツを用意するなどの施策も有効と考えられる。

自動車が発明され100年が経つが、他の車両とのコミュニケーションは運転者次第であり、そのためのシステムは皆無であった。車両同士がネットワークを構成し情報交換する手段を得ることで、交通事故低減、プローブカーによるリアルタイムな情報入手、緊急通報など、多様なアプリケーション展開が想定される。社団法人日本自動車工業会は、今後の交通形態を大きく変革する手段として重要なコア技術であると認識している。

2. 想定される具体的な利用イメージ

【ASV検討対象7事故類型】

①右直事故

交差点右折時に、接近する対向直進車の存在を情報提供する

②出会い頭事故

交差点における出会い頭時に接近する他車両の存在を情報提供する

③歩行者事故

横断歩道を渡る歩行者の存在を情報提供する

④正面衝突事故

カーブ走行中などで対向接近車両の存在を情報提供する

⑤追突事故

渋滞末尾車両の存在を情報提供する

⑥左折巻き込み事故

左折時に左側をすり抜ける二輪車の存在を情報提供する

⑦車線変更事故

車線変更時に後方側方の車両の存在を情報提供する

【事故低減以外に想定するアプリケーション】

メッセージ伝送、ブレーキ情報伝送、公共車両停止発進情報伝送、緊急車両情報伝送 など

3. サービス提供形態

4. システムの導入に向けて想定される課題

・アプリケーションから想定する通信範囲、環境に対し、無線周波数、送信出力により電波伝搬距離が満足できない条件がある

・車両の移動に伴いネットワークのトポロジーが高速に変化するため、ルーティングやチャンネル制御が困難である。

・システム普及率の課題

システム導入時には低普及率でもある程度の効果が得られる仕組みづくりが必要。また導入期を短期間にする官主導の施策が必要

・ASVによる車車間通信による安全運転支援と併行して、路車協調（路車間通信や車路車間通信）の安全運転支援が検討されている。将来の普及を考えた場合、両者の両立を考慮した対応が必要である。

5. 国内・国外における研究開発・標準化動向

①国交省自交局：ASV-3（01年度～05年度）：

運転支援システムとして車車間通信によるシステム検討及びアプリケーション検討を推進中

②ARIB：ITS情報通信システム推進会議
車車間通信システム専門委員会

③JARI：車車間通信システム標準化分科会

④EU：Car2Car Communication Consortium

⑤EU：PreVENT

⑥US：VSCC/VII

4. システムの 具現化に必要な 周波数帯及び 周波数幅	周波数帯 700MHz~1GHz (770MHz 帯等) 周波数帯 1.5~3GHz (1.7GHz, 2.4GHz 帯等) 周波数帯 5.8~6GHz (5.8GHz 帯等)	複信方式 <input type="checkbox"/> 周波数分割 (FDD) <input type="checkbox"/> 時分割 (TDD)
	周波数幅 30M~50M Hz (複数帯域の指定可)	
<p>【理由】(算出根拠など)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ASVにて電波伝搬実験を行い、その結果から机上検討した結果、現時点においてアプリケーションに対して適性の高い周波数帯としては、800MHz 付近を中心として数百 MHz~数 GHz 程度の範囲内が理想的であると考え、これらの範囲内で既存素子の流用などを含めた観点を考慮し、周波数帯候補を選定した。 ・ASVにて、アプリケーションを満足するための通信範囲に存在する車両の台数および通信データ量、頻度の想定検討結果より求めた帯域幅にマージンを加えた値を帯域として算出した。 		

<p>3. 提案システムに関する事項</p>	<p>1. 想定される導入時期、波及効果等 ITSでの利用は、数年後と見込まれる。普及に応じて、アドホック的な通信網が拡大し全国に波及する。</p> <p>一方、災害時のアドホック的なIP無線通信網の利用の要望は現在既にあり、すぐにも必要。</p> <p>2. 想定される具体的な利用イメージ</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ ITS（高度道路交通システム）「ナビゲーションの高度化」、「安全運転の支援」ならびに「公共交通の支援」の一部として車車間（又は路車）のアドホック的な無線通信網を構築 ・ 災害時の非常時に、現地での通信システムとしてのアドホック的な無線通信網を構築 <p>3. サービス提供形態</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ ITSでの利用：車車間での通信は車が持つ基本機能として提供 ・ 災害時等の非常時に、現地での利用：非常時の活動職員にネットワークを開放
-------------------------------	---

	<p>4. システムの導入に向けて想定される課題</p> <p>5. 国内・国外における研究開発・標準化動向</p>						
<p>4. システムの具現化に必要な周波数帯及び周波数幅</p>	<table border="0"> <tr> <td>周波数帯 _____ Hz 帯</td> <td>複信方式</td> </tr> <tr> <td></td> <td>■周波数分割（FDD）</td> </tr> <tr> <td>周波数幅 _____ 80MHz (複数帯域の指定可)</td> <td>■時分割（TDD）</td> </tr> </table> <p>【理由】（算出根拠など） 周波数幅： 制御チャンネル用 20MHz、データチャンネル用 20MHz x 3、合計 80MHz</p>	周波数帯 _____ Hz 帯	複信方式		■周波数分割（FDD）	周波数幅 _____ 80MHz (複数帯域の指定可)	■時分割（TDD）
周波数帯 _____ Hz 帯	複信方式						
	■周波数分割（FDD）						
周波数幅 _____ 80MHz (複数帯域の指定可)	■時分割（TDD）						

3. 提案システムに関する事項

1. 想定される導入時期、波及効果等

2010-2013年。提案するシステムの市場での普及は漸次進むものと想定される。提案システムの持つ自立検出機能（レーダ的機能）は普及率の低い状態でも装着車両の安全性を十分に向上させる。普及率の向上と共に車々間（または路車間）通信情報の比率は自動的に上昇し、交通安全環境提供の質と量は飛躍的に向上してシステムの付加価値を拡大すると同時に、事故率低減、燃費向上などによる社会的損失低減と環境エネルギー改善にも貢献する。

本システム導入によるボリューム効果として、現在世界的に認可されている76-77GHz帯車載レーダのシステム・コンポーネント価格低減を可能にし、また高機能化による付加価値増大によって普及率拡大を可能にしてミリ波有効利用を拡大する。

更に本システムに適用される通信機能とレーダ機能の両立化は周波数再利用の観点からも有効である。

本システムを実現するのに必要な半導体デバイス、モジュール、回路、アンテナ技術の開発はマイクロ波周波数帯（3-30GHz）用部品コストの低減を可能にし、周波数逼迫する3-6GHz以下の用をマイクロ波周波数帯への移行を一層容易にする。

2. 想定される具体的な利用イメージ

76-77GHz帯ミリ波レーダの市場導入以来、自動車の環境認識・判定による走行安全性向上に対する技術要求は益々高くなり、他車両と障害物に対する0-100mの検知範囲と特に30m程度以下での10cm位置精度/10ms高速検知も要求されつつある。

本提案では、交通事情に応じた高速-中速検知に対応するシステムと以下の様な利用イメージを想定する。

- 1) 自車両に搭載する装置で自立的に自車周りの走行環境を検知（レーダ機能）し、安全性判定と対応動作（ブレーキ、加速、ステアリング制御）の基本とする。時に緊急性（高速判定）を要する場合のローカル判定を行う。
- 2) 検知した自車両の相対位置と共に走行状態（意志）の情報を通信により必要な方向の他車両（例えば、ブレーキ動作・前方渋滞は後方のみ、車線変更は後側方のみ等）に対してアドホック的に提供し、受信車両の安全性判定に対する情報提供をする。
- 3) 路側のインフラ端末がネットワーク構成要素として機能し、共通情報（例えば、事故発生とその位置）の提供をすることも可能。

3. サービス提供形態

利用者主導型。

路側インフラ端末があればその運用は道路管理者

4. システムの導入に向けて想定される課題

提案システムの自立型検知機能は他車両への装備、インフラ整備を要求しないため、導入に対するシステム課題は少ない。通信機能の有効利用率は市場普及率の拡大と共に自動的に向上すると思われ、従って事業的観点からの課題は少ないと考える。

本システム実現のための技術課題として以下が想定される。

- 1) 79GHz帯低コストミリ波装置を実現する半導体・IC回路・モジュール実装・アンテナ技術
- 2) アンテナ制御技術
- 3) レーダ機能と通信機能を両立するミリ波システム構成と変復調方式の開発
- 4) 高速信号処理技術

5. 国内・国外における研究開発・標準化動向

高精度位置検出レーダ用にはUSA、EUにて24GHz帯が認可されているが、23.6-24GHz帯発射禁止帯などのため、EUでは2013年までの暫定認可。79GHz帯への移行が勧告されており、EUレベルで研究開発プロジェクトが立上がりつつある。

また、ミリ波帯に対応できる低コスト半導体デバイス、IC回路の研究開発もUSA、EUの大学・研究機関を中心に過去2-3年に急速に活発化している。

4. システムの 具現化に必要な 周波数帯及び 周波数幅	周波数帯 <u>79</u> GHz 帯	複信方式
	周波数幅 <u>4</u> GHz (複数帯域の指定可)	<input type="checkbox"/> 周波数分割 (FDD) <input checked="" type="checkbox"/> 時分割 (TDD)
<p>【理由】(算出根拠など)</p> <p>車載応用を想定する時、車メーカーよりの装置の大きさ・重さに対する制約は厳しい。10mW程度の小電力応用と応用に必要な百数十mの検知・通信距離を想定する時に必要なアンテナ利得15-20dBを大きさ数cm以下で実現するためには60-70GHz以上のミリ波である必要がある。また、想定する利用イメージに述べた如く、通信の方向制御および検知には直進性のよいミリ波が適している。</p> <p>方向性制御実現のためにもアンテナ面積は大きくなる傾向であり、この点からもより高い周波数が望ましい。必要な位置検出精度10cmを実現するためには最低1.5GHzの帯域が必要であり、フィルタの省略、発振器の安定性、周波数制御性、特に高価なフィルタを省略するためには4GHz程度の帯域余裕が必要。</p> <p>更に、国外動向に述べた様に、EUでは79GHz帯(77-81GHz)が検討されており、国際標準化の観点からも79GHz帯は妥当である。</p>		

6-4	5.9GHz ITS 無線通信システム	(株)日立製作所
-----	---------------------	----------

1. システム名 及び概要	システム名	5.9GHz ITS 無線通信システム
	【概要】	<p>日欧では5.8GHz DSRC を使った ETC システムが普及している。一方では北米で 5.9GHz DSRC (WAVE と呼ばれる) の検討が進んでおり、最近では欧州 (ETSI) でも検討が始まっている。欧米ともに、主な用途は車々間通信 (路車間通信を含む) を使った安全運転支援システムである。特に欧州では、5.9GHz DSRC を ETC に使っている 5.8GHz とは別の通信と位置づけている。</p> <p>我が国においても、5.9GHz 帯を安全運転支援システムが中心となるアプリケーションとした ITS 用専用周波数帯を確保すべきである。</p>

<p>2. 提案するシステムの該当する利用シーン</p> <p>該当する利用シーン (報告書第4章第4節) の□に印をしてください</p>	<p><input type="checkbox"/> I. ユーザーは何処で使えるかを全く意識しなくてよく、また、一度接続されると、車中のような移動中を含めどの様な状態においても一定の通信品質が確保 (帯域保証) されるサービスを楽しむ</p> <p><input type="checkbox"/> II. 日常の行動範囲内であればどこであろうと、自宅や職場から持ち出したパソコンをブロードバンド環境でストレス無く同様に使用することができるサービスを楽しむ。(モバイルホーム、モバイルオフィス)</p> <p><input type="checkbox"/> III. ある特定地点でのみで利用可能であることを意識して利用するものであり、そこに行けば簡単にかつ多様なブロードバンドサービスを楽しむ</p> <p><input type="checkbox"/> IV. 有線によるブロードバンドの提供が困難な家、職場、施設等において、有線と同等に近い条件でブロードバンドサービスを楽しむ</p> <p><input type="checkbox"/> V. 近距離にある無線機器同士が自動的に最適なネットワークを構築し、利用者が機器同士の通信を意識することなくこれを利用</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> VI. 移動する無線機器同士が自動的に瞬時にかつ優先的にネットワークを構築し、利用者が機器同士の通信を意識することなくこれを利用</p> <p><input type="checkbox"/> VII. 災害等の非常時に、通信システムを選ばず、確実に必要最小限の情報のやり取りをすることが可能</p> <p><input type="checkbox"/> VIII. その他 [</p> <p style="text-align: right;">]</p> <p style="text-align: center;">() ※</p> <p>(※VIIその他の利用シーンを提案する場合は、() 内に該当するニーズ要素を下から選び (複数可) ご記入ください。)</p> <p>① ユーザーが場所を意識することなく、どこでもアクセス可能な無線通信</p> <p>② 必要に応じてインターネットに常時接続が可能となる無線通信</p> <p>③ 所要の通信品質を確保することができる無線通信</p> <p>④ 有線よりも簡易に接続を確立するための近距離無線通信</p> <p>⑤ 瞬時にアドホック的な無線通信網を構築するための無線通信</p> <p>⑥ 有線での条件不利地域の通信回線を安価に確立するための無線通信</p> <p>⑦ 非常時に確実に利用することが可能な無線通信</p> <p>⑧ その他 [無線通信]</p>
---	---

6-5	VHF 帯 ITS 無線通信システム	(株)日立製作所
-----	--------------------	----------

1. システム名 及び概要	システム名	VHF 帯 ITS 無線通信システム
	【概要】	<p>ITS では 2.5GHz VICS、5.8GHz DSRC に加え、今後 5.9GHz DSRC や 79GHz UWB などのメディアを使った通信システムが登場するものと予想される。</p> <p>しかしながら、これらのメディアは単独ではサービスエリアが限定されるため、不感地帯が生ずることがあり、シームレスな通信の確保は困難である。</p> <p>これらの各種無線メディアを制御し、シームレスな通信を実現させるため、比較的広いサービスエリアを確保できる VHF 帯 (170-222MHz) に制御チャンネルを確保すべきである。</p>

<p>2. 提案するシステムの該当する利用シーン</p> <p>該当する利用シーン(報告書第4章第4節)の□に印をしてください</p>	<p><input type="checkbox"/> I. ユーザーは何処で使えるかを全く意識しなくてよく、また、一度接続されると、車中のような移動中を含めどの様な状態においても一定の通信品質が確保(帯域保証)されるサービスを楽しむ</p> <p><input type="checkbox"/> II. 日常の行動範囲内であればどこであろうと、自宅や職場から持ち出したパソコンをブロードバンド環境でストレス無く同様に使用することができるサービスを楽しむ。(モバイルホーム、モバイルオフィス)</p> <p><input type="checkbox"/> III. ある特定地点でのみで利用可能であることを意識して利用するものであり、そこに行けば簡単にかつ多様なブロードバンドサービスを楽しむ</p> <p><input type="checkbox"/> IV. 有線によるブロードバンドの提供が困難な家、職場、施設等において、有線と同等に近い条件でブロードバンドサービスを楽しむ</p> <p><input type="checkbox"/> V. 近距離にある無線機器同士が自動的に最適なネットワークを構築し、利用者が機器同士の通信を意識することなくこれを利用</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> VI. 移動する無線機器同士が自動的に瞬時にかつ優先的にネットワークを構築し、利用者が機器同士の通信を意識することなくこれを利用</p> <p><input type="checkbox"/> VII. 災害等の非常時に、通信システムを選ばず、確実に必要最小限の情報のやり取りをすることが可能</p> <p><input type="checkbox"/> VIII. その他〔</p> <p style="text-align: right;">〕</p> <p style="text-align: center;">() ※</p> <p>(※VIIその他の利用シーンを提案する場合は、()内に該当するニーズ要素を下から選び(複数可)ご記入ください。)</p> <p>① ユーザーが場所を意識することなく、どこでもアクセス可能な無線通信</p> <p>② 必要に応じてインターネットに常時接続が可能となる無線通信</p> <p>③ 所要の通信品質を確保することができる無線通信</p> <p>④ 有線よりも簡易に接続を確立するための近距離無線通信</p> <p>⑤ 瞬時にアドホック的な無線通信網を構築するための無線通信</p> <p>⑥ 有線での条件不利地域の通信回線を安価に確立するための無線通信</p> <p>⑦ 非常時に確実に利用することが可能な無線通信</p> <p>⑧ その他〔</p> <p style="text-align: right;">な無線通信〕</p>
---	--

6-6	ITSシステム(車々間通信と路車間通信、レーダ)	富士通(株)
-----	--------------------------	--------

1. システム名 及び概要	システム名	ITSシステム(車々間通信と路車間通信、レーダ)
	【概要】	<ul style="list-style-type: none"> ・機能：高速走行中の車両間や、基地局と車両間の通信、車間距離検知等により、安全運転支援を行う。 ・性能：相対速度 200km/h までの移動体間、移動体と基地局間通信、距離・相対速度検知。 <ul style="list-style-type: none"> －100msec 以下の周期 －100Byte 程度の情報量(～数 Mbps、～ 100Mbps) －数 100m のゾーン －数 10 台規模の車両数 ・周波数帯：5.8 GHz 帯の 80MHz、59～66GHz 帯の 2.5GHz、76GHz 帯の数 GHz

<p>2. 提案するシステムの該当する利用シーン</p> <p>該当する利用シーン(報告書第4章第4節)の□に印をしてください</p>	<p><input type="checkbox"/> I. ユーザーは何処で使えるかを全く意識しなくてよく、また、一度接続されると、車中のような移動中を含めどの様な状態においても一定の通信品質が確保(帯域保証)されるサービスを受</p> <p><input type="checkbox"/> II. 日常の行動範囲内であればどこであろうと、自宅や職場から持ち出したパソコンをブロードバンド環境でストレス無く同様に使用することができるサービスを受。 (モバイルホーム、モバイルオフィス)</p> <p><input type="checkbox"/> III. ある特定地点でのみで利用可能であることを意識して利用するものであり、そこに行けば簡単にかつ多様なブロードバンドサービスを受</p> <p><input type="checkbox"/> IV. 有線によるブロードバンドの提供が困難な家、職場、施設等において、有線と同等に近い条件でブロードバンドサービスを受</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> V. 近距離にある無線機器同士が自動的に最適なネットワークを構築し、利用者が機器同士の通信を意識することなくこれを利用</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> VI. 移動する無線機器同士が自動的に瞬時にかつ優先的にネットワークを構築し、利用者が機器同士の通信を意識することなくこれを利用</p> <p><input type="checkbox"/> VII. 災害等の非常時に、通信システムを選ばず、確実に必要最小限の情報のやり取りをすることが可能</p> <p><input type="checkbox"/> VIII. その他〔</p> <p style="text-align: right;">〕</p> <p style="text-align: center;">() ※</p> <p>(※VIIその他の利用シーンを提案する場合は、()内に該当するニーズ要素を下から選び(複数可)ご記入ください。)</p> <p>① ユーザーが場所を意識することなく、どこでもアクセス可能な無線通信</p> <p>② 必要に応じてインターネットに常時接続が可能となる無線通信</p> <p>③ 所要の通信品質を確保することができる無線通信</p> <p>④ 有線よりも簡易に接続を確立するための近距離無線通信</p> <p>⑤ 瞬時にアドホック的な無線通信網を構築するための無線通信</p> <p>⑥ 有線での条件不利地域の通信回線を安価に確立するための無線通信</p> <p>⑦ 非常時に確実に利用することが可能な無線通信</p> <p>⑧ その他〔</p> <p style="text-align: right;">な無線通信〕</p>
--	--

3. 提案システムに関する事項

1. 想定される導入時期、波及効果等

〈交通利用者の安全・安心を目的とする通信〉

5.8GHz 帯の路車間通信は ETC から導入（2001 年 3 月から）され、渋滞緩和に効果。さらにこの周波数帯を用いたマルチアプリ適用が 2003 年から開始。

この周波数帯を用いた車々間通信規格検討が 1999 年から開始され現在仕様検討中、2007 年からの実用化を目指す。

一方、ミリ波帯の路車間、車々間通信は、より狭域の通信や、普及が始まったミリ波レーダと通信との融合が狙い。2007 年からの実用化を目指す

2. 想定される具体的な利用イメージ

〈NICT 資料から抜粋〉



車々間通信利用イメージ

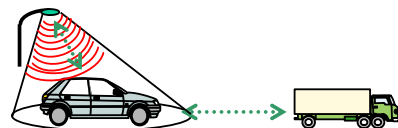


路車・車々間連携通信イメージ

3. サービス提供形態

見通しの悪い交差点付近を走行する車に周辺車の走行状況を知らせ、例えば交差点での出会い頭衝突事故の削減を目指す。この場合は、見通し外領域にも電波が廻り易いマイクロ波帯を用いる。

一方、見通し内通信では、ミリ波帯の電波を用いて、例えば前方車との車間距離を精度良く測定しながら通信を行い、きめ細かい走行制御を行う。さらに、ミリ波レーダの測距精度を上げるためにより短いパルスを送り、車周辺の比較的無い小さな物体、例えば、子供、自転車、車椅子、等を検出し、さらにこれらに警報を送信するサービスが考えられる。



路車、車々間通信協調

4. システムの導入に向けて想定される課題

- ・技術成熟度に応じた標準仕様の策定・改訂。仕様策定・改訂に伴う試験費用と工数。
- ・標準仕様に基づいた適正コストの装置実現。
- ・ユーザの満足と普及。

5. 国内・国外における研究開発・標準化動向

路車間通信の研究開発は、適用周波数が異なるものの日米欧 3 極で継続進行中。

路車間通信は ITU-R で標準化されたものがあり、さらにエンハンス中。

一方、車々間通信においては、国内では、電波産業会を中心に標準化に資する技術基準を検討中（1999 年～）。

また、ITU-R で標準化検討が開始された段階（2000 年～）。

4. システムの具現化に必要な周波数帯及び周波数幅

周波数帯 76~81GHz、59~66GHz 帯

周波数幅 2~3GHz

周波数帯 5.8 GHz 帯

周波数幅 車々間通信用 5MHz/ch × 数 ch を含め上り 40MHz、下り 40MHz、合わせて 80MHz

複信方式

■周波数分割（FDD）

■時分割（TDD）

（双方の可能性あり）

【理由】（算出根拠など）

数 10cm の物体まで分離特定（標定）するためにはパルス幅を 1nsec 以下にする必要がある。ここから少なくとも 76~81、59~66 GHz 帯の 2~3GHz の占有帯域幅が必要となる。さらに、100Mbps までの広帯域近距離通信 数 ch 用にもこの帯域が必要となる。

一方、マイクロ波帯では、既存周波数割当の中で電波を有効利用することを考える。このため、現状路車間通信用の DSRC バンドの中で少なくとも 2ch、緊急性の高いサービスも考えると +2ch を車々間通信用にも考えたい。

6-7	路車間・車々間通信	日本電気㈱
-----	-----------	-------

1. システム名及び概要	システム名	路車間・車々間通信
	【概要】	<p>車の安全に資する情報収集・提供を主な目的とし、路車間および車々間通信を統合的に取り扱うシステムを想定。</p> <p>通信の種類</p> <ul style="list-style-type: none"> ・道路沿いに設置したアクセスポイントと車との路車間通信 ・車々間の直接通信 ・複数の中継車両を介した車々間通信 ・路車間通信を介したインターネット接続

<p>2. 提案するシステムの該当する利用シーン</p> <p>該当する利用シーン(報告書第4章第4節)の□に印をしてください</p>	<p><input type="checkbox"/> I. ユーザーは何処で使えるかを全く意識しなくてよく、また、一度接続されると、車中のような移動中を含めどの様な状態においても一定の通信品質が確保(帯域保証)されるサービスを楽しむ</p> <p><input type="checkbox"/> II. 日常の行動範囲内であればどこであろうと、自宅や職場から持ち出したパソコンをブロードバンド環境でストレス無く同様に使用することができるサービスを楽しむ。(モバイルホーム、モバイルオフィス)</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> III. ある特定地点でのみで利用可能であることを意識して利用するものであり、そこに行けば簡単にかつ多様なブロードバンドサービスを楽しむ</p> <p><input type="checkbox"/> IV. 有線によるブロードバンドの提供が困難な家、職場、施設等において、有線と同等に近い条件でブロードバンドサービスを楽しむ</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> V. 近距離にある無線機器同士が自動的に最適なネットワークを構築し、利用者が機器同士の通信を意識することなくこれを利用</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> VI. 移動する無線機器同士が自動的に瞬時にかつ優先的にネットワークを構築し、利用者が機器同士の通信を意識することなくこれを利用</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> VII. 災害等の非常時に、通信システムを選ばず、確実に必要最小限の情報のやり取りをすることが可能</p> <p><input type="checkbox"/> VIII. その他〔</p> <p style="text-align: right;">〕</p> <p style="text-align: center;">() ※</p> <p>(※VIIその他の利用シーンを提案する場合は、()内に該当するニーズ要素を下から選び(複数可)ご記入ください。)</p> <p>① ユーザーが場所を意識することなく、どこでもアクセス可能な無線通信</p> <p>② 必要に応じてインターネットに常時接続が可能となる無線通信</p> <p>③ 所要の通信品質を確保することができる無線通信</p> <p>④ 有線よりも簡易に接続を確立するための近距離無線通信</p> <p>⑤ 瞬時にアドホック的な無線通信網を構築するための無線通信</p> <p>⑥ 有線での条件不利地域の通信回線を安価に確立するための無線通信</p> <p>⑦ 非常時に確実に利用することが可能な無線通信</p> <p>⑧ その他〔</p> <p style="text-align: right;">な無線通信〕</p>
---	---

<p>3. 提案システムに関する事項</p>	<p>1. 想定される導入時期、波及効果等 ITS（高度道路交通システム）の分野では、e-Safety というグローバルな安全への取り組みとして、交通事故死者ゼロを目指すというビジョンのもと、事故が起こった場合の安全対策から、事故が起こる前の対策（Active Safety）が必須と考えられており、それを実現するための路車間および車々間通信の実現が期待されている。 また同様のシステムを利用し、渋滞回避/解消につながる交通情報などを車に提供することも期待されている。 想定される導入時期は2012年以降。</p> <p>2. 想定される具体的な利用イメージ ・道路沿いに設置したアクセスポイントと車との路車間通信を使用し、交差点・合流・渋滞末尾・道路上の故障車などの衝突を防ぐため、画像やアラームなどのメッセージを通知する。 ・車々間通信を使用し、上記のようなアラームなどのメッセージを通知する。 ・路車間通信と車々間通信の組み合わせあるいは複数の中継車両を介したマルチホップの車々間通信を使用し、上記のようなアラームなどのメッセージを通知する。 ・路車間通信を介し、インターネット等のネットワークに接続し、より広域な交通情報を車に提供する、等。</p> <p>3. サービス提供形態 ・関係省庁、地方自治体が車に対して安全等に関わる情報サービスを提供する。 ・電気通信事業者が広域をカバーするネットワークを構築し、車向け情報サービスを提供する。 ・災害等の非常時が発生した際に公共車両などを活用したネットワークを構築し、住民に対して、警報の伝達、避難情報等の周知、必要な情報の収集を行うシステムを提供する。</p>
-------------------------------	---

	<p>4. システムの導入に向けて想定される課題</p> <ul style="list-style-type: none"> ・安全用途のアプリケーションのための、専用周波数帯の確保。 ・国策としてのインフラ整備と車載機の普及施策。 ・高速移動環境に対応するネットワーク技術の研究開発。 <p>5. 国内・国外における研究開発・標準化動向</p> <ul style="list-style-type: none"> ・米国では IEEE802.11p にて路車間、車々間含む通信方式の標準化活動中。 ・欧州では C2CCC (Car to Car Communication Consortium) において車メーカーを中心に車々間通信の標準化活動中。 ・またドイツでは NoW (Network on Wheels) というプロジェクトにおいて車メーカーを中心に車々間通信の研究開発を実施中。 								
<p>4. システムの具現化に必要な周波数帯及び周波数幅</p>	<table border="0"> <tr> <td>周波数帯 <u>5.9GHz 帯</u></td> <td>複信方式</td> </tr> <tr> <td></td> <td><input type="checkbox"/>周波数分割 (FDD)</td> </tr> <tr> <td>周波数幅 <u>75MHz</u></td> <td><input type="checkbox"/>時分割 (TDD)</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">(複数帯域の指定可)</td> </tr> </table> <p>【理由】(算出根拠など) 北米の路車間・車々間通信システム用に割り当てられている周波数を参照。 参考：北米の割り当て 5.85GHz～5.925GHz、10MHz×7CH(制御CH含む)</p>	周波数帯 <u>5.9GHz 帯</u>	複信方式		<input type="checkbox"/> 周波数分割 (FDD)	周波数幅 <u>75MHz</u>	<input type="checkbox"/> 時分割 (TDD)	(複数帯域の指定可)	
周波数帯 <u>5.9GHz 帯</u>	複信方式								
	<input type="checkbox"/> 周波数分割 (FDD)								
周波数幅 <u>75MHz</u>	<input type="checkbox"/> 時分割 (TDD)								
(複数帯域の指定可)									

6-8	インフラ協調(路車間/車車間通信利用)運転支援システム	トヨタ自動車㈱
-----	-----------------------------	---------

1. システム名及び概要	システム名	インフラ協調(路車間/車車間通信利用)運転支援システム
	【概要】	<p>新たな周波数を利用した路車間・車車間通信により、車両センサの見通し範囲外の車両・歩行者情報や道路固有の交通管制情報を車両に伝達し、ドライバーに対する運転支援を行うことにより、車両単独では対応困難な死傷者事故(出会い頭衝突、追突等)等を防止する運転支援システムを導入する。</p> <p>路車間通信及び車車間通信を統合したインフラ協調システムと、レーダーを利用したブリクラッシュセーフティシステム等の自律型予防安全システムを時間的・場所的な機能分担により相互のシステムを補完、協調させることでシステムの効果を最大化する。</p>

<p>2. 提案するシステムの該当する利用シーン</p> <p>該当する利用シーン(報告書第4章第4節)の□に印をしてください</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ I. ユーザーは何処で使えるかを全く意識しなくてよく、また、一度接続されると、車中のような移動中を含めどの様な状態においても一定の通信品質が確保(帯域保証)されるサービスを楽しむ □ II. 日常の行動範囲内であればどこであろうと、自宅や職場から持ち出したパソコンをブロードバンド環境でストレス無く同様に使用することができるサービスを楽しむ。(モバイルホーム、モバイルオフィス) ■ III. ある特定地点でのみで利用可能であることを意識して利用するものであり、そこに行けば簡単にかつ多様なブロードバンドサービスを楽しむ □ IV. 有線によるブロードバンドの提供が困難な家、職場、施設等において、有線と同等に近い条件でブロードバンドサービスを楽しむ ■ V. 近距離にある無線機器同士が自動的に最適なネットワークを構築し、利用者が機器同士の通信を意識することなくこれを利用 ■ VI. 移動する無線機器同士が自動的に瞬時にかつ優先的にネットワークを構築し、利用者が機器同士の通信を意識することなくこれを利用 □ VII. 災害等の非常時に、通信システムを選ばず、確実に必要最小限の情報のやり取りをすることが可能 ■ VIII. その他〔③、⑤〕 <p style="text-align: right;">〕</p> <p style="text-align: center;">() ※</p> <p>(※Ⅶその他の利用シーンを提案する場合は、()内に該当するニーズ要素を下から選び(複数可)ご記入ください。)</p> <ul style="list-style-type: none"> ① ユーザーが場所を意識することなく、どこでもアクセス可能な無線通信 ② 必要に応じてインターネットに常時接続が可能となる無線通信 ③ 所要の通信品質を確保することができる無線通信 ④ 有線よりも簡易に接続を確立するための近距離無線通信 ⑤ 瞬時にアドホック的な無線通信網を構築するための無線通信 ⑥ 有線での条件不利地域の通信回線を安価に確立するための無線通信 ⑦ 非常時に確実に利用することが可能な無線通信 ⑧ その他 [] な無線通信]
--	--

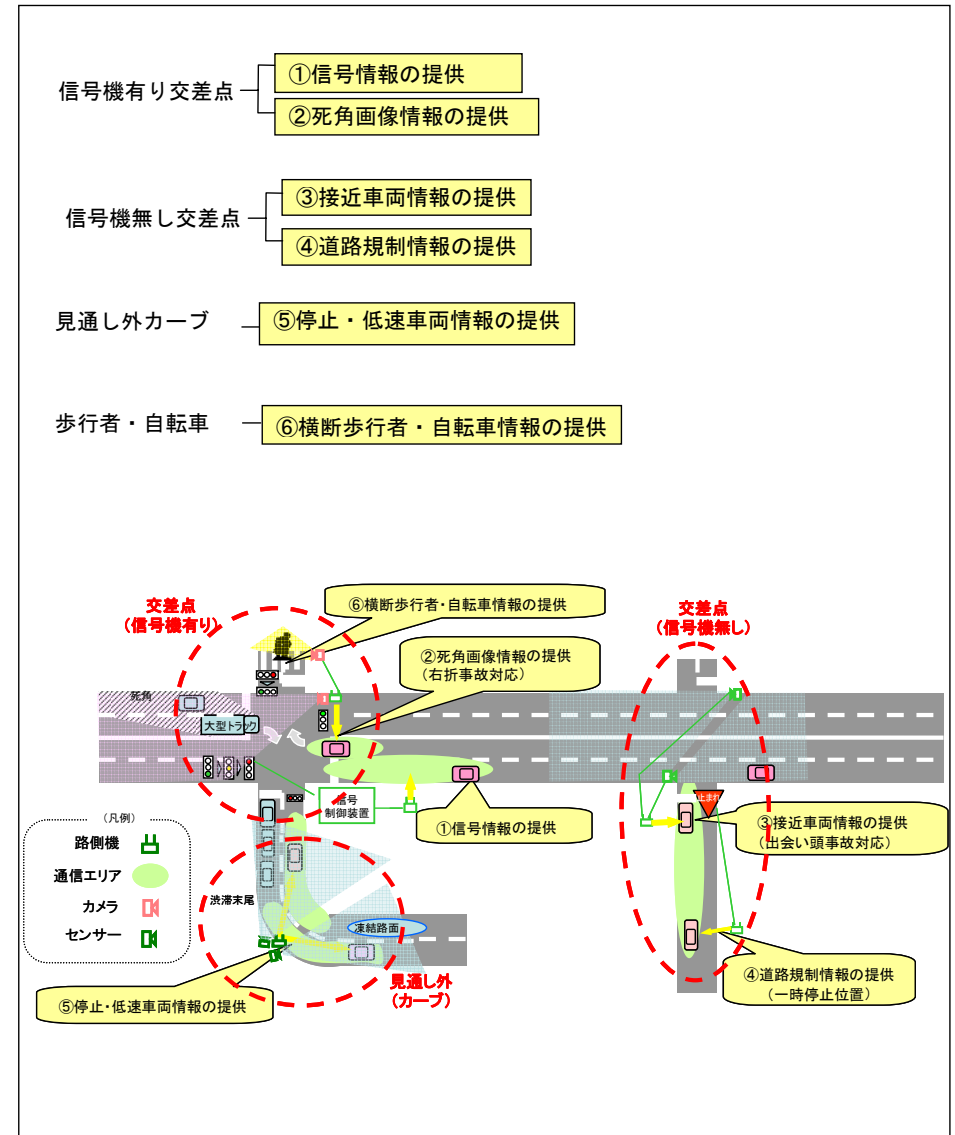
<p>3. 提案システムに関する事項</p>	<p>1. 想定される導入時期、波及効果等 システムの導入に向けては、機能の実現性や効果を社会実験等により十分に検証したうえでインフラ展開する必要がある。新たなインフラ技術(通信、センサ等)の開発、標準化、インフラ整備期間等を考慮すると、2010年頃より社会実験による検証が開始され、その後順次整備されるインフラと車載機の普及にともないシステムの段階的な利用が開始される。</p> <p>波及効果についてはシステムに対応するインフラの設置率、車両搭載(普及率)、死亡事故防止効果の高低などにより左右されるが、自律型予防安全システムでは実現が困難な交差点での車対車の事故や、二輪車・自転車・歩行者事故に対する削減効果を期待できる。</p> <p>2. 想定される具体的な利用イメージ 車両の走行状態に応じて添付資料1の利用シーンにおいて以下の情報を提供する事で出会い頭や衝突等の事故を防止する運転支援を行う。</p> <p>① 信号情報の提供 信号情報をインフラから配信し、交差点での出会い頭事故の原因となる赤信号見落としや変わり目の強行進入に対応する</p> <p>② 死角画像情報の提供 対向直進車両の映像をインフラから右折車両へ配信し、交差点での右直事故の原因となる確認不十分に対応する</p> <p>③ 接近車両情報の提供 優先道路を走行する接近車両の位置、速度等の情報を、非優先道路で一時停止中の車両へ配信し、交差点での出会い頭事故の原因となる確認不十分に対応する</p> <p>④ 道路規制情報の提供 交通規制情報等をインフラから配信し、交差点での出会い頭事故、速度超過による事故の原因となる標識見落としや意図的な交通規制違反に対応する</p> <p>⑤ 停止・低速車両情報の提供 見通し外の停止・低速車両(渋滞末尾等)の位置、速度等の情報を車両へ配信し、見通し外道路での追突事故等の原因となる確認不十分に対応する</p> <p>⑥ 横断歩行者・自転車情報の提供 横断歩道とその周辺の歩行者及び自転車の位置・速度の情報をインフラから車両に配信し、交差点における歩行者等との接触事故の原因となる確認不十分に対応する</p>
-------------------------------	---

	<p>3. サービス提供形態 道路上に設置されたインフラや走行中の車両同士が必要な情報を提供できるネットワークを構成し、通信機を搭載した車両であれば、安全且つ確実にデータを送受信することが可能なサービス。 データ通信のタイプとしては大きく分けて添付資料2のような3つのタイプがある</p> <p>4. システムの導入に向けて想定される課題</p> <ol style="list-style-type: none"> ① 必要時に確実にデータ通信を行うための通信ゾーンの構成(通信ゾーン内におけるシャドウイング、干渉対策) ② 安全にデータ通信を行うためのセキュリティ対策 ③ 車両や路面状況を高精度に検知するセンサ技術 ④ 通信ゾーン内での車両の位置を連続的且つ高精度に把握する技術 ⑤ ネットワークのトポロジーが異なる路車間通信と車車間通信の効率的な共用 ⑥ インフラ整備及び車載機普及の早期実現 <p>5. 国内・国外における研究開発・標準化動向</p> <p><米国動向></p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 米国運輸省においては、事故死者低減に向けインフラ協調システムの開発を国家プロジェクトとして推進中 VII:Vehicle Infrastructure Integration VSCC:Vehicle Safety Communication Consortium CIGAS:Cooperative Intersection Collision Avoidance Systems ・ 通信仕様の標準化については、IEEEにて無線LAN技術をベースに、5.9GHz帯を利用したIEEE802.11pの標準化を実施中 <p><欧州動向></p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 死者半減の目標に向けて先進安全装備の開発を目的に e-Safetyフォーラムで官民共同検討を推進中 ・ 車車間通信を利用した安全システムの技術的な検討は EU の統合安全プロジェクトPreVENTのサブプロジェクトであるWILLWARNやドイツ国内のプロジェクトであるNetwork On Wheels (NOW)の中で検討中 ・ 車車間通信の規格化については民間コンソーシアムであるCar to Car Communication Consortium (C2C CC)において進行中 ・ ダイムラー社を中心としたSARA(Short range Automotive Radar frequency Allocation)グループでは車両の全方位をカバーするミリ波レーダー(24GHz、79GHz)の検討が進められている。また、EUプロジェクトの歩行者検出システム(SAVE-U)においても同様の周波数帯でのシステム開発を実施している
--	---

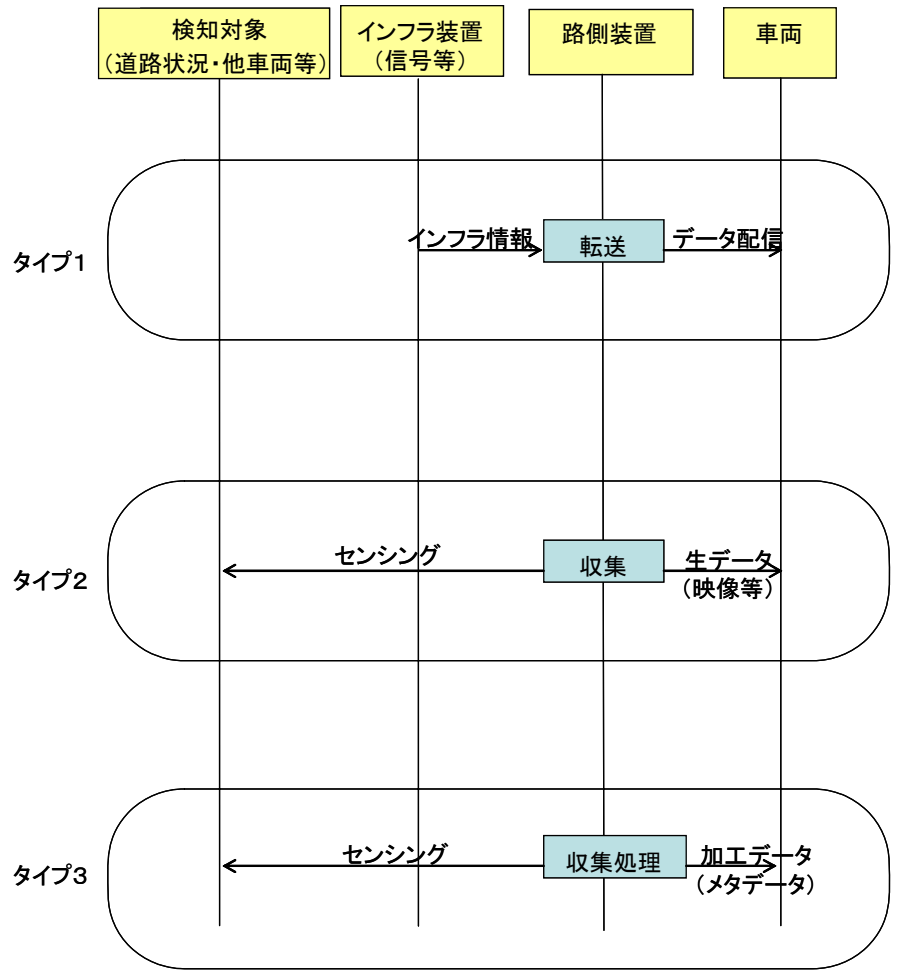
<p>4. システムの具現化に必要な周波数帯及び周波数幅</p>	<p>周波数帯 700M~1GHz 帯 1.5~3GHz 帯 5.8~6GHz 帯 3~5GHz 帯 100~400MHz 帯 ミリ波帯 周波数幅 50~100MHz</p>
	<p>【理由】(算出根拠など) <周波数帯> 回線設計上アプリケーションの実現が厳しい車車間通信の要件(国交省 ASV プロジェクト)、車載アンテナの構成、無線機器コスト、国内外における周波数の利用状況等を踏まえると上記周波数帯がシステム具現化の可能性があると考えられる。</p> <p><周波数幅> 路車間通信及び車車間通信はサービスや提供する情報の内容が異なるため、それぞれのアプリケーションにおける必要情報量、情報送信周期、利用チャネル数等に基づき伝送容量を想定し、その合計値より必要周波数幅を算出。</p>

添付資料 1

利用シーン



データ通信のタイプ



6-9	安全運転支援のための車車間通信システム	日本自動車研究所 ITS センタ
-----	---------------------	------------------

1. システム名及び概要	システム名	安全運転支援のための車車間通信システム
	【概要】	<p>道路上の中狭域における車車間通信において、特に安全運転を支援するための通信システムを対象とする。</p> <p>具体的には</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 隊列走行、協調走行のための運転情報交換 ・ 合流、交差点での運転意志伝達 ・ 自車周囲情報の他車への伝達（画像など） ・ 事故発生など緊急情報の周囲への伝達等を対象とする。 <p>（本通信の「カゴ」については別紙参照）</p>

<p>2. 提案するシステムの該当する利用シーン</p> <p>該当する利用シーン（報告書第4章第4節）の□に印をしてください</p>	<p><input type="checkbox"/> I. ユーザーは何処で使えるかを全く意識しなくてよく、また、一度接続されると、車中のような移動中を含めどの様な状態においても一定の通信品質が確保（帯域保証）されるサービスを楽しむ</p> <p><input type="checkbox"/> II. 日常の行動範囲内であればどこであろうと、自宅や職場から持ち出したパソコンをブロードバンド環境でストレス無く同様に使用することができるサービスを楽しむ。（モバイルホーム、モバイルオフィス）</p> <p><input type="checkbox"/> III. ある特定地点でのみで利用可能であることを意識して利用するものであり、そこに行けば簡単にかつ多様なブロードバンドサービスを楽しむ</p> <p><input type="checkbox"/> IV. 有線によるブロードバンドの提供が困難な家、職場、施設等において、有線と同等に近い条件でブロードバンドサービスを楽しむ</p> <p><input type="checkbox"/> V. 近距離にある無線機器同士が自動的に最適なネットワークを構築し、利用者が機器同士の通信を意識することなくこれを利用</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> VI. 移動する無線機器同士が自動的に瞬時にかつ優先的にネットワークを構築し、利用者が機器同士の通信を意識することなくこれを利用</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> VII. 災害等の非常時に、通信システムを選ばず、確実に必要最小限の情報のやり取りをすることが可能</p> <p><input type="checkbox"/> VIII. その他〔</p> <p style="text-align: right;">〕</p> <p style="text-align: right;">（</p> <p style="text-align: right;">）※</p> <p>（※VIIその他の利用シーンを提案する場合は、（ ）内に該当するニーズ要素を下から選び（複数可）ご記入ください。）</p> <p>① ユーザーが場所を意識することなく、どこでもアクセス可能な無線通信</p> <p>② 必要に応じてインターネットに常時接続が可能となる無線通信</p> <p>③ 所要の通信品質を確保することができる無線通信</p> <p>④ 有線よりも簡易に接続を確立するための近距離無線通信</p> <p>⑤ 瞬時にアドホック的な無線通信網を構築するための無線通信</p> <p>⑥ 有線での条件不利地域の通信回線を安価に確立するための無線通信</p> <p>⑦ 非常時に確実に利用することが可能な無線通信</p> <p>⑧ その他〔</p> <p style="text-align: right;">な無線通信〕</p>
--	---

<p>3. 提案システムに関する事項</p>	<p>1. 想定される導入時期、波及効果等 現在、道路交通における事故の大幅な削減が日本も含め海外でも ITS の大きな課題になっている。既に車単体においてはさまざまな安全対策がうたれつつあるが、更なる安全性向上のためには、他の車、あるいは道路インフラと協調した安全運転支援システムの導入が不可欠である。車車間通信はこのシステムを支える重要技術であり、現在日、米、欧の各車で安全に向けた車車間通信システムの検討が進められている。実用化の時期については、各極関係機関によって差があるが概ね ・ 2008～2010 と見られている。</p> <p>安全のためのシステムであり、車車間通信という性質から100%搭載が理想であるが、交通流のスムーズ化といったアプリケーションについては数%の普及率で効果がでるといふ予測がある。</p> <p>2. 想定される具体的な利用イメージ</p> <ul style="list-style-type: none"> ・前後100m～200mの範囲にある複数の車両に対し安全関連の情報を伝達する ・交差点など見通し不良（事故も多い）域において、自車の存在、及び運転意志を伝達する（インフラを利用した中継も利用） ・2Km程度の中域についてはデータ中継（マルチホップによる情報伝達をおこなう <p>3. サービス提供形態</p> <p>車同士のアドホックな通信が主体で公衆網利用は考えない</p>
-------------------------------	---

	<p>4. システムの導入に向けて想定される課題</p> <ul style="list-style-type: none"> ・普及のためのシナリオ作成 ・通信信頼性の確立 ・社会的な受容性の醸成 ・法制度の整備 ・ETC など関連技術の有効利用 ・国際標準化 <p>5. 国内・国外における研究開発・標準化動向 現在VSC（Vehicle Safety Communication）という分野が世界的に認知されている。</p> <p>米国：VSCコンソーシアム（車メーカーによるコンソーシアム） 欧州：様々な活動があるが特に標準化にむけては以下が代表的。 CAR-to-CAR コミュニケーションコンソーシアム （欧州の自動車メーカーによるコンソーシアム）</p> <p>日本 ASV：国内の車メーカーによる先進安全自動車の研究 ITS 情報通信通信システム推進会議、車々間通信システム専門委員会： 車車間通信の仕様検討 JARI/ITS センター：ISO など標準化対応</p>
<p>4. システムの具現化に必要な周波数帯及び周波数幅</p>	<p>周波数帯 <u>5. 8GHz</u> 帯 周波数幅 <u>100M</u> Hz （複数帯域の指定可）</p> <p>複信方式 <input type="checkbox"/> 周波数分割（FDD） <input checked="" type="checkbox"/> 時分割（TDD）</p>

【理由】（算出根拠など）

個々の車の安全運転に関わる情報発信量は1.4Mbps程度が想定される。

パケット伝送、エラー率100%、誤り訂正なしなどを仮定しbpsをそのままHzに変換すると個々の車の必要帯域は1.4MHzとなる。

狭域100-200mの範囲の車の台数、アクセス方式の効率を考慮して

100MHz

を提案する。

詳細については別途報告する。

情報の性格	車両からインフラへの通信			特定車両への通信	インフラから車両への通信			車両から車両への通信		
	特定のオフィス・家庭(7トレス指定) A	特定のITSインフラ/セクタ(7トレス指定) B	車の直近にあるインフラ(7トレス指定なし)通過時に自動的に送信 C	特定の車両(7トレス指定) D	特定広域内の不特定車両(2Km~) E	特定中域内の不特定車両(200m~2Km) F	特定狭域内の不特定車両(~200m)→SAなどでの情報提供を含む G	自車周囲不特定車両(~2km)利用 H	自車直近不特定車両(~100m) I	自車直近の特定位置の車両(指向性利用)(~100m) J
運転には直接関係ない情報 1				HP閲覧、ビジネス情報、映像、音楽配信	放送一般	イベント情報	HP閲覧、ビジネス情報、映像、音楽配信			
広域にわたる情報(2Km~) 2				地図配信	一般交通情報					
広域にわたる緊急情報(2km~) 3				目的地指示	事故、天候、地震情報など	事故、天候、地震情報など	事故、天候、地震情報など			
中域にわたる情報(200m~2km) 4				目的地指示	洪水、事故、イベント、道路状態	洪水、事故、イベント、道路状態	洪水、事故、イベント、道路状態			
中域にわたる緊急情報(200m~2km) 5					事故情報	事故情報	事故情報			
狭域にわたる情報(~200m) 6				特定区域の画像提供	前方特定区域の画像	信号、標識、前方特定区域の画像				
狭域にわたる緊急情報(~200m) 7				AHS/UTMS 安全情報	洪水末尾、事故発生情報	洪水末尾、事故発生情報				
道路インフラの属性・履歴情報(~200m) 8				インフラ履歴情報の収集			特定地域への進入許可・案内(ETC)			
運転には関係ない情報 9	一般会話、ビジネスメール			特定車両への画像、音楽送信			宣伝呼びかけ	一般会話呼びかけ挨拶	画像、音楽の送信呼びかけ挨拶	
車両の属性・履歴情報 10		ERI情報履歴情報重要物運搬車両(問い合わせに対して回答)	ERI情報履歴情報(問い合わせに対して回答)(ETC)						ETC検査取り締まり(問い合わせに対して)	
車内センシング情報1(運転状況センシング) 11		プローブ走行モータ(トラックなど)							プローブ走行モータ、加減速度、ブレーキ情報	
車内センシング情報2(ドライバ、積荷、乗客状況) 12	積荷状況	車両診断情報	バス混雑度の通知、バスID							
車内センシング情報3(緊急情報) 13	異常情報	異常情報	異常情報							
運転意志に関する情報1(ルート選択、目的地) 14		配送ルート報告	目的地の共有							
運転意志に関する情報2(ハンドル、ブレーキ操作) 15										
車両周辺のセンシング情報1(運転行動に関係) 16		道路の走行環境(画像)プローブ		特定の車への前方画像情報提供						
車両周辺のセンシング情報2(運転には直接関係ない道路周囲環境) 17		道路の周囲環境(画像)プローブ								
車両周辺のセンシング緊急情報 18		周囲の事故連絡		周囲事故の連絡						

本提案に関わる情報(網掛け部分)

各サービスにおける情報例(運転に関係ない情報は除く)

NO	情報名称	分類	説明	データ容量	始点	終点	通信形態	通信容量	通信手段	
2-D	地図配信		ワンデマンドで地図を配信		サービスセンタ	特定車両	ワンデマンド			
	目的地指示		トラック、タクシーへの目的地指示		営業所	特定車両	発生時			
2-E	一般交通情報		広域の交通情報		サービスセンタ	不特定車両	常時			
3-E	広域緊急情報		事故、天候・地震などの広域情報		サービスセンタ	不特定車両	発生時			
3-F	広域緊急情報		事故、天候・地震などの広域情報		サービスセンタ	不特定車両	発生時			
3-G	広域緊急情報		事故、天候・地震などの広域情報		サービスセンタ	不特定車両	発生時			
4-D	目的地指示		トラック・タクシーへの目的地指示		営業所	特定車両	発生時			
4-F	渋滞、事故、工事、イベント情報		中域の情報		サービスセンタ	不特定車両				
4-G	渋滞、事故、工事、イベント情報		中域の情報		サービスセンタ	不特定車両				
5-E	事故発生情報		中域の事故発生情報		サービスセンタ	不特定車両	発生時			
5-F					サービスセンタ	不特定車両				
5-G					サービスセンタ	不特定車両				
6-D	特定区域の道路画像提供		ワンデマンドで画像情報を提供		サービスセンタ	特定車両	ワンデマンド			
6-F	前方特定区域の道路画像提供		区域に進入する不特定車両に情報提供		路側インフラ	不特定車両	常時			
6-G	信号、標識		狭域の規制、注意情報		路側インフラ	不特定車両	常時			
7-F	渋滞末尾など		事前に前方の異常状況を伝達		路側インフラ	不特定車両	発生時			
7-G	渋滞末尾など		狭域の異常状態		路側インフラ	不特定車両	発生時			
8-D	インフラ情報の収集		車からの問い合わせに対してインフラの属性を回答		路側インフラ	特定車両	ワンデマンド			
8-G	特定地域への進入許可・案内		特定地域への進入について情報提供(ETC)		路側インフラ	不特定車両	通過時			
10-B	ERI・履歴情報提供		問い合わせに対して、車両の固有情報を回答		車両	センタ・路側インフラ	ワンデマンド			
10-C	重要物運搬車両									
10-J	ETC車両検査		ETCへの対応状況を回答		車両	特定車両	ワンデマンド			
11-B	走行モータ(プローブ)		車両の走行状況のセンシングデータを回答		車両	センタ・特定車両	常時			
11-J	自車速度、加減速度、ブレーキ情報		プローブセンタなど		車両	近接する特定車両	常時	400Kbps 10msec		
12-A	積荷状況	物流	積荷の状況等について問い合わせに回答		車両	顧客オフィスなど	ワンデマンド			
12-B	車両診断、積荷ドライバモータ情報		車両の状況、積荷の状況を回答		車両	事業者オフィスなど	ワンデマンド			
12-C	バス混雑度通知		バス情報化		車両	近接するインフラ	通過時			
13-A	車内内の異常情報	安全	車内内で発生した異常情報を各所に連絡		車両	各所	発生時			
13-B										
13-C										
13-H	車内内の異常情報	安全	車内内で発生した異常情報を各所に連絡		車両	各所	発生時	100Kbps		
13-I										
13-J										
14-B	配送ルート報告		走行ルートの選択・変更に関する情報		車両	事業所など	発生時			
14-D	目的地、ルート情報の共有		仲間内の情報共有		車両	特定車両	発生時			
14-H	緊急車の走行ルート明示		緊急車両の通過ルート		車両	周囲の不特定車両	発生時			
14-I										
15-I	右左折、車線変更、停止、合流意志情報		交差点での事故防止、協調走行時の確認情報		車両	周囲の不特定車両/特定車両	一過性	200Kbps		
15-J										
16-B	道路の走行環境		プローブ情報		車両	センタ	常時			
16-D	前方道路画像の提供		混雑状況などのリアルタイム提供		車両	特定車両	常時			
16-H	走行環境情報提供		水溜りなどの環境を後続車に伝達		車両	中域の不特定車両	発生時	100Kbps		
16-J	前方画像の提供		バスなどの大型車両が後方に画像を提供(視界補助)		車両	後方車両	混雑時	500Kbps		
17-B	道路周囲環境モータ		道路周囲の環境をモータ		車両	センタ	常時			
18-B	周囲の事故連絡		自車周囲で発生した事故、突発事象を連絡		車両	センタ、車両	発生時			
18-C										
18-H	周囲の事故連絡		自車周囲で発生した事故、突発事象を連絡		車両	センタ、車両	発生時	100Kbps		
18-I										
18-J										

本提案の範囲

協調走行のための通信(従来)

異常、事故情報通

物流・公共輸送

プローブ

センシング通

6-10	車々間通信システム	沖電気工業株式会社(株)
------	-----------	--------------

1. システム名及び概要	システム名	車々間通信システム
	<p>【概要】 車々間通信は DSRC の一システムとして現在国内外で車メーカーによるサービス検討、通信機メーカーによる研究開発が進められている。 <サービス></p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 安全運転支援のためのドライバーへの情報提供、車両制御 ・ 快適なドライブのための情報提供、娯楽提供 ・ 自車周辺に存在する必要な全ての車両とのアドホック通信確立 <p><機能・性能></p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 安全運転支援実現のための高品質、高リアルタイム通信 ・ 建物や車両による見通し外の位置関係にある車両同士の通信 ・ 20台～120台程度の車両間通信を実現する通信帯域の確保 ・ 動画像等の高容量データ通信の実現 <p>上記サービス、機能、性能を満足するために、通信の広帯域化、最適使用周波数帯に関しても検討されている。</p>	

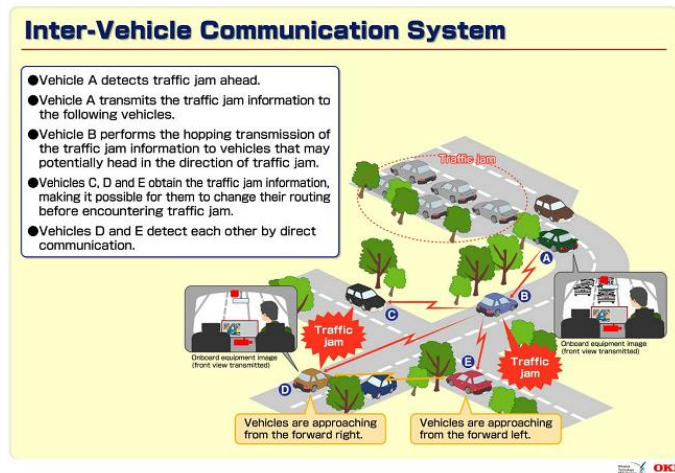
<p>2. 提案するシステムの該当する利用シーン</p> <p>該当する利用シーン(報告書第4章第4節)の□に印をしてください</p>	<p><input type="checkbox"/> I. ユーザーは何処で使えるかを全く意識しなくてよく、また、一度接続されると、車中のような移動中を含めどの様な状態においても一定の通信品質が確保(帯域保証)されるサービスを楽しむ</p> <p><input type="checkbox"/> II. 日常の行動範囲内であればどこであろうと、自宅や職場から持ち出したパソコンをブロードバンド環境でストレス無く同様に使用することができるサービスを楽しむ。(モバイルホーム、モバイルオフィス)</p> <p><input type="checkbox"/> III. ある特定地点でのみで利用可能であることを意識して利用するものであり、そこに行けば簡単にかつ多様なブロードバンドサービスを楽しむ</p> <p><input type="checkbox"/> IV. 有線によるブロードバンドの提供が困難な家、職場、施設等において、有線と同等に近い条件でブロードバンドサービスを楽しむ</p> <p><input type="checkbox"/> V. 近距離にある無線機器同士が自動的に最適なネットワークを構築し、利用者が機器同士の通信を意識することなくこれを利用</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> VI. 移動する無線機器同士が自動的に瞬時にかつ優先的にネットワークを構築し、利用者が機器同士の通信を意識することなくこれを利用</p> <p><input type="checkbox"/> VII. 災害等の非常時に、通信システムを選ばず、確実に必要最小限の情報のやり取りをすることが可能</p> <p><input type="checkbox"/> VIII. その他〔</p> <p style="text-align: right;">〕</p> <p style="text-align: center;">() ※</p> <p>(※VIIその他の利用シーンを提案する場合は、()内に該当するニーズ要素を下から選び(複数可)ご記入ください。)</p> <p>① ユーザーが場所を意識することなく、どこでもアクセス可能な無線通信</p> <p>② 必要に応じてインターネットに常時接続が可能となる無線通信</p> <p>③ 所要の通信品質を確保することができる無線通信</p> <p>④ 有線よりも簡易に接続を確立するための近距離無線通信</p> <p>⑤ 瞬時にアドホック的な無線通信網を構築するための無線通信</p> <p>⑥ 有線での条件不利地域の通信回線を安価に確立するための無線通信</p> <p>⑦ 非常時に確実に利用することが可能な無線通信</p> <p>⑧ その他〔</p> <p style="text-align: right;">な無線通信〕</p>
--	--

3. 提案システムに関する事項

1. 想定される導入時期、波及効果等

車々間通信システムの安全運転支援への適用は、自動車メーカーが主体で検討が進められている。導入時期は2008年～2010年頃を想定。最終的には全車メーカーの統一システムとして全車両への適用が検討されている。車両の自律系のシステムとあわせて無線通信手段を使用することにより、交通事故低減への効果は多大であると考えられている。

2. 想定される具体的な利用イメージ



3. サービス提供形態

車両に搭載された車々間通信装置は自車両の位置、速度、制御情報、画像情報等を周囲の車に送信する。周辺車両から受信した情報から、お互いの車の位置関係、進行方向、速度等から安全運転に必要な情報をドライバーに提供する。

例えば、自車が交差点に接近する状況において、前方あるいは交差する道路を走行する車両の位置、速度、画像情報等を車々間通信にて取得することにより、自車の位置、速度等から、出会い頭衝突、右折衝突等の危険度を事前にドライバーに伝えることが可能となる。

4. システムの導入に向けて想定される課題

以下に示す2つの課題について、各々検討を進める必要がある。

◆通信帯域の確保

車々間通信では全ての車両が情報を定期的に変送することを前提にシステムを検討するため、交通量の多い道路における通信、あるいは情報量が多い動画データによる通信においては通信品質を確保するために、通信の広帯域化が必要となる

◆通信可能距離の拡大

5. 8GHz帯を使用したDSRC車々間通信の場合、5.8GHz周波数帯では建物、車両等により電波伝搬が大きく減衰するため、いわゆるドライバーから見た死角、見通し外通信に環境での通信距離確保が困難。低い周波数帯による通信方式の検討が必要である。

5. 国内・国外における研究開発・標準化動向

◆国内

安全運転支援サービスの検討は、国内車メーカー、それらによるASVコンソーシアム、JARI等の団体で検討が進められている。また通信の規格に関しては、ITS情報通信システム推進会議 車々間通信専門委員会においてARIB標準規格の策定を検討している。

◆海外

米国ではIEEE802.11pにおいてDSRC規格として審議中。またISO/TC204においても審議が進められている。

4. システムの具現化に必要な周波数帯及び周波数幅

周波数帯 5GHz帯、200MHz帯

複信方式

□周波数分割(FDD)

周波数幅 50~100MHz(@5GHz帯)、
4MHz~(@200MHz帯)

■時分割(TDD)

(複数帯域の指定可)

【理由】(算出根拠など)

米国(欧州)にて検討されているIEEE802.11p以上の帯域を確保することにより、5GHz帯DSRCの国内における車々間通信サービスを充実させる。また動画を利用した車々間通信を検討する場合、上記程度の広帯域化が必須となる。

一方、車々間通信による安全支援のサービス拡充のために見通し外エリアに対する電波伝搬特性の優位性から、低周波数を使用したシステム検討も必要。その際にも最低限、現状DSRCシステム並の伝送速度確保が必要。

6-11	ブロードバンド車車間通信システム	(株)デンソー
------	------------------	---------

1. システム名及び概要	システム名	ブロードバンド車車間通信システム
	【概要】	<p>近距離に存在する車同士が、映像を含むリッチな情報をやり取りできる車車間通信システムの提案。</p> <p>近年、交通事故低減のために車同士が、情報をやりとりすることによって事前に危険予防を達成することが研究されている。</p> <p>予防手段として画像、映像を低遅延で通信することが実現のための大きな課題である。画像、映像を高速に通信するためには、ワイヤレスブロードバンド技術が必要である。現状では、該システムを実現するにたる周波数資源が存在していない。無線通信を利用した危険予防を実現するために、ブロードバンド車車間通信システムを提案する。</p>

<p>2. 提案するシステムの該当する利用シーン</p> <p>該当する利用シーン(報告書第4章第4節)の□に印をしてください</p>	<p><input type="checkbox"/> I. ユーザーは何処で使えるかを全く意識しなくてよく、また、一度接続されると、車中のような移動中を含めどの様な状態においても一定の通信品質が確保(帯域保証)されるサービスを楽しむ</p> <p><input type="checkbox"/> II. 日常の行動範囲内であればどこであろうと、自宅や職場から持ち出したパソコンをブロードバンド環境でストレス無く同様に使用することができるサービスを楽しむ。(モバイルホーム、モバイルオフィス)</p> <p><input type="checkbox"/> III. ある特定地点でのみで利用可能であることを意識して利用するものであり、そこに行けば簡単にかつ多様なブロードバンドサービスを楽しむ</p> <p><input type="checkbox"/> IV. 有線によるブロードバンドの提供が困難な家、職場、施設等において、有線と同等に近い条件でブロードバンドサービスを楽しむ</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> V. 近距離にある無線機器同士が自動的に最適なネットワークを構築し、利用者が機器同士の通信を意識することなくこれを利用</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> VI. 移動する無線機器同士が自動的に瞬時にかつ優先的にネットワークを構築し、利用者が機器同士の通信を意識することなくこれを利用</p> <p><input type="checkbox"/> VII. 災害等の非常時に、通信システムを選ばず、確実に必要最小限の情報のやり取りをすることが可能</p> <p><input type="checkbox"/> VIII. その他〔</p> <p style="text-align: right;">〕</p> <p style="text-align: center;">() ※</p> <p>(※VIIその他の利用シーンを提案する場合は、()内に該当するニーズ要素を下から選び(複数可)ご記入ください。)</p> <p>① ユーザーが場所を意識することなく、どこでもアクセス可能な無線通信</p> <p>② 必要に応じてインターネットに常時接続が可能となる無線通信</p> <p>③ 所要の通信品質を確保することができる無線通信</p> <p>④ 有線よりも簡易に接続を確立するための近距離無線通信</p> <p>⑤ 瞬時にアドホック的な無線通信網を構築するための無線通信</p> <p>⑥ 有線での条件不利地域の通信回線を安価に確立するための無線通信</p> <p>⑦ 非常時に確実に利用することが可能な無線通信</p> <p>⑧ その他〔</p> <p style="text-align: right;">な無線通信〕</p>
---	---

<p>3. 提案システムに関する事項</p>	<p>1. 想定される導入時期、波及効果等</p> <p>交通事故死者数半減を目指しての取り組みが本格化する 2010 年ころが導入開始時期と考える。米国でも同様のシステムが 2008 年以降実現されることが想定されており、2010 年ころには日本でも同様のシステムが必要と考える。</p> <p>まずは車両同士の安全運転支援がメインとなるが、波及効果として同一もしくは近接周波数を用いた歩行者の安全運転支援の可能性を秘めている。</p> <p>2. 想定される具体的な利用イメージ</p> <p>全車両に車載器を搭載し、走行する各車両から自車位置を他車両に無線通信を利用して通知することにより、見通し外にある車両の存在を事前に感知することが可能となり、出会い頭衝突や右直事故などを回避することが可能となる。</p> <p>3. サービス提供形態</p> <p>インフラのない、車両同士のネットワークによりサービスを提供する。</p>
-------------------------------	---

	<p>4. システムの導入に向けて想定される課題</p> <p>以下が想定される</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 見通し外エリアでの通信成立性の向上 ・ 低遅延な通信の実現 ・ 走行しながらの通信品質の向上 ・ 事故回避のための車両制御の実現 <p>・ 車載器普及にむけた政策的な取り組み</p> <p>5. 国内・国外における研究開発・標準化動向</p> <p>日本では、ITS 情報通信システム推進審議会の車車間専門委員会において通信仕様が検討されている。また、先進安全自動車 (ASV) 推進検討委員会の次世代技術分科会の中で車車間通信のアプリケーションとその仕様が検討されている。さらに、日本自動車研究所 (JARI) における車車間通信システム標準化分科会においても、車車間通信仕様について検討されている。平成 15 年度には、これら三団体が共同で 5.8GHz 帯を用いた DSRC の規格である ARIB STD-T75 を用いた車車間通信実験がおこなわれ、基礎的な伝搬特性を取得している。</p> <p>米国では、自動車メーカーを中心とした民間主体のコンソーシアムとして VSCC (Vehicle Safety Communications Consortium) が 2002 年に発足し、安全走行支援のための車車間通信が検討されている。通信方式としては、5.9GHz 帯の周波数において無線 LAN 規格を元にした IEEE802.11p が選択されている。</p> <p>欧州では、自動車メーカーを中心とした非営利団体である C2C-CC (Car-to-Car Communication Consortium) において、安全のための車車間通信が検討されている。物理層として無線 LAN を適用した場合の測定をおこなっている。またドイツの自動車メーカー、通信メーカー、研究機関が参加している NOW (FleetNet の後継) では、車車間通信のアドホックルーティングプロトコルについて検討が進んでいる。</p>
--	--

4. システムの 具現化に必要な 周波数帯及び 周波数幅	周波数帯 <u>5.7-5.9</u> GHz 帯	複信方式 <input type="checkbox"/> 周波数分割 (FDD) <input checked="" type="checkbox"/> 時分割 (TDD)
	周波数幅 <u>80</u> MHz (複数帯域の指定可)	
	【理由】(算出根拠など)	
	周波数帯については、現行のETCで使用する5.8GHz帯近傍を採用することにより、車載器のスムーズな移行が望める。加えて、近年の無線LANの爆発的な普及や米国での標準化の状況を踏まえ、同等の帯域幅20MHz/chが必要となると考える。システム実現に際しては、安全運転支援のためのデータのプライオリティ(緊急安全運転支援情報と通常情報など)やチャンネルの占有を想定して4チャンネル程度が必要と考える。	