

# 利用イメージの明確化のための アンケート集計結果

平成21年1月21日

# 出会い頭衝突防止(提案団体数:13)

優先度	高	高	高	高	高	高	高	高	高	高	中	-	-	
無線システム														
車車間通信	○		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
路車間通信	○	○	○	○	○			○			○	○	○	
使用する周波数帯														
700MHz帯	○	○	○	○	○			△	○(車車間通信)					
5.8GHz帯			○					○	○(路車間通信)	どちらでも可				
①通信距離(車車間通信)	交差点より車両A側:十数m程度、車両B側:100m程度 ※ASVでのモデルケースを想定	-	数十m程度	約200m	システム遅延時間、ドライバー反応時間を決めたいので検討が必要	交差点から数mにある一時停止地点において、交差点から約90m程度の範囲内で交差点道路を走行し交差点に接近している車両Bを検知できること	200m	ASVシステム定義に準拠	700MHz帯と5.8GHz帯をうまく組み合わせる方法を検討することが望ましい	交差点から数mにある一時停止地点において、交差点から90mの範囲内で車両Bが接近していることを検知できること	交差点から100m程度の領域で相互の車両が通信できること。ただし、非優先道路側については一時停止を行うため20m程度でも問題はない。	見通し内80m+見通し外10m程度	-	ASVで検討中であり、その結果を踏襲したい。
(路車間通信)	交差点より車両A側:十数m程度	交差点から数十m程度						ARIB T-75の規格範囲				25m程度		
②通信内容(車車間通信)	車両BのID、位置、速度、方向等		当該車両のID、送信時刻、位置情報、走行速度(可能であれば加速度も)、画像	各車両の位置情報など	車両情報(位置、速度等)	車両BのID、位置、速度、方向、制御情報等	車両ID、位置、速度、方向、車種、制御情報等	ASVシステム定義に準拠		車両Bの車両情報(ID、位置、速度、方向、制御情報等)	各車両のID、位置、速度、方向、制御情報等	車両のID、位置、速度、方向、制御情報等	-	ASVで検討中であり、その結果を踏襲したい。
(路車間通信)	センシングした車両Bの情報(ID、位置、速度、方向等)、信号情報、道路形状等	優先道路車両の位置、速度、方向等		接近車両情報など	車両情報(位置、速度等)、道路線形情報等		車両ID、位置、速度、方向、車種、制御情報等(車両判断型)					報知する画像・音声情報		
③通信頻度	データ送信周期は100ms(但し、車車間通信では車速に応じて送信周期を可変にする可能性あり)	100ms程度	1sec	データ送信周期:100ms(車速感応により周期可変)	周期:100ms程度	100ms毎に更新した②通信内容を送信	100ms毎に検知できること(実現不可能な場合はそのレベルでサービスを実現)	ASVシステム定義に準拠	時速60km以上で走行する車両Bの位置を100ms毎に検知できること。なお、車両の速度がそれより小さい場合は、通信頻度を低下させて通信トラフィック密度を下げる必要がある。(ITS-Forum RC-005参照)	各車両の位置を約500ms毎に検知できること。ただし、低速車両については約5m移動毎、あるいは約3秒毎に検知できること。	⑤の要件を満たせるようにパケット送信間隔を選択できれば可	-	ASVで検討中であり、その結果を踏襲したい。	
④遅延時間	0.3s程度(システム遅延時間)	数百ms程度以下	100msec	-	ドライバー反応時間等も考慮して、システム遅延時間の許容値を今後決めていく必要がある。	アプリケーションレベルでの遅延時間が、1s以内であること	100ms以内 車車間:車両が受信した情報やセンシングした情報を処理し、送信するまでの処理遅延時間 路車間:路側がセンシングした情報等を処理し、送信するまでの処理遅延時間(実現不可能な場合はそのレベルでサービスを実現)	情報提供レベルに依存	アプリケーションレベルでの遅延時間が、約1s以内であること	アプリケーションレベルでの遅延時間が約1s以内であること。(低速車両は除く)	車両情報の通信パケット化(送信処理遅延)+エア上の遅れ+受信パケットからの情報取り出し(受信処理遅延)を含めたシステムとしての遅延として数100ms程度と考える。	-	ASVで検討中であり、その結果を踏襲したい。	
⑤通信品質	路車間通信:パケット到達率90%以上 車車間通信:パケット到達率80%以上	パケット到達率90%以上	TBD	パケット到達率:80%以上	今度の検討が必要	④遅延時間内に、パケットが到達する確率が0.8以上あること	車車間:通信品質だけでなく、自車位置精度やシステムの設計として品質を決めていく必要がある。 路車間:通信品質だけでなく、センサ検知精度やシステムの遅延時間など全体の設計として品質を決めていく必要がある。	情報提供レベルに依存	1パケットの到達率が上記①の通信範囲内のどの場所においても80%以上あること。	パケットレベルでの到達率が0.5以上あること。	通信距離内で1s累積で95%以上のパケット到達(車両挙動は1s程度では大きく変化しないため、届いたパケット情報から1s後の車両位置は予測できると考えるため(安全運転支援のための情報提供アプリケーション程度は構築可能と考える))	-	ASVで検討中であり、その結果を踏襲したい。	
⑥通信相手数	通信距離内に存在する全車両台数	規定なし	TBD		今度の検討が必要	④遅延時間内に、数十台程度の車両と通信できること	車車間:数十~1,000台程度規模参考までに記載。システムや対象箇所の走行速度により通信相手数は異なる。 路車間:数台	ASVシステム定義に準拠	88台程度の周辺車両がそれぞれ定期パケット②の通信内容を③の通信頻度で送信している状態で、上記の条件を満足すること(5.8GHz帯の場合)。700MHz帯の場合は、より広範囲の車両端末の影響を考慮する必要がある。	同報通信を行う。エリア内には300台程度の車両が存在する。	車車間:~100台程度 路車間:基本的に1対1	-	ASVで検討中であり、その結果を踏襲したい。	
⑦その他	-	-	TBD	-		アクセス方式:CSMA/CA方式通信エリア内に進入した車両と即時に通信を開始する必要があるため	アクセス方式(車車間):緊急車両等からの発信や路側通信(同じ周波数を共有する場合)の優先制御等が可能な方式が望ましい。	-	アクセス方式:CSMA/CA方式:車が混雑した環境では遅延時間が数10ms程度以上に長くなるため、リアルタイム性が要求される衝突防止アプリには不向き。また隠れ端末、さらさら端末の影響を受け、近接した車両同士でも大きな遅延が発生する可能性が高い。車両間の同期を前提とした改善方式もあるが、移動する環境でどのようして精度の高い同期をとるのかという問題がある。CSMA/CAに代わる方式の候補としては、スプレッドアラフ方式がある。	アクセス方式:CSMA/CA方式:多数の車両同士で同一チャネルを共用して通信を行うため、無線アクセス方式としては、他車両が電波を出していない時に電波を出すCSMA/CA方式が適当。	-	-	ASVで検討中であり、その結果を踏襲したい。	
実現に向けた課題	車車間通信と路車間通信の併用方法や占有比率の算定。標準の利用イメージの実現に限らず、システムの実用化にあたっては、サービスの運用主体や電波管理等の管理機能や体制の構築等を検討していく事が必要。	システムの実用化にあたり、電波管理や保守を行う運用・管理機能を明確化すること及びその運用管理をする体制を構築する必要がある。	位置情報の精度の確保。	-	路車間エリアの通知方法。車車間/路車間通信の運用方法の検討。	ドライバーへ情報提供するための条件、方法通信エリアの確保	通信の信頼性、位置情報の精度が課題である。これらのレベルを向上させることで、適用可能なアプリも高度化可能となる。(車車間)	過信、不信を誘発せず、かつ普及期にも効果があるシステム構築および社会基盤	方式を検討する場合には、すべての可能性のある方式を初めから排除するのではなく、すべてを検討の土俵に上げることが必要である。その上で、ASVの道路モデルや実際に起こりうるトラフィック環境を想定した共通の条件を設定し、きちんと性能比較評価をおこなってから方式検討をする必要がある。また、各種方式のプロトタイプを試作し、フィールドでの比較評価を行うことが望ましい。	・ドライバーに対する注意喚起方法(アプリケーション)。 ・事故防止に必要な車両位置の推定精度の確保。	車両の位置精度地図情報の共有化 高架の上下判定	-	ASVで検討中であり、その結果を踏襲したい。	
その他	-	-	車路車間通信との併用も考えられる。車車間通信の普及を考えると、路車間通信でできることは、路車間通信で対応するのが良いと思われる。運転者が誤認しないよう当アプリケーションの実用性について確認が必要と思われる。	-	ニーズに応じて、交差点における他の利用サービスと組み合わせ提供が重要。	-	-	-	2012年の実用化以降も、システムの課題解決、性能向上のための研究開発を並行して実施することが強く望まれる。	-	-	低コストでシンプルな機器構成となる車載システムの実現、事故低減効果、インフラ投資の費用対効果などを鑑みて、路車間通信システムと車車間通信システムの役割分担、連携を検討することが必要と考える。	ASVで検討中であり、その結果を踏襲したい。	

無線システムに求められる機能と要求条件

# 追突防止(提案団体数:12)

優先度	高	高	高	高	高	高	高	高	高	高	低	-	-	
無線システム														
車車間通信	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
路車間通信				○			○	○				○		
使用する周波数帯														
700MHz帯	○	○	○	○	△	どちらでも可	○(車車間通信)			○		下記要求要件を満たすメディア	車載システムがシンプルな機器構成となるように、使用する周波数帯の検査を行ってほしい。	700MHz～6GHzの間の周波数利用
5.8GHz帯	○				○		○(路車間通信)	○						
①通信距離(車車間通信)	500m程度	300m	約200m	システム遅延時間、ドライバー反応時間を決めたいので、検討が必要	車両前方あるいは後方375m程度の範囲内で接近している車両Bを検知できること。(大型車は600m程度)	ASVシステム定義に準拠	410m	-	車両の前後100m～200m。対向車線の車両については遮蔽物の有無などによって影響を受けるため、特に規定はしない。また、各車両のマルチホップ通信により、数kmの通信を行う。	～170m程度(一般道)～600m程度(自専道、大型車)	-	-	ASVで検討中であり、その結果を踏襲したい。	
(路車間通信)	-	-	-	-	-	-	ARIB T-75の規格範囲	-	-	-	-	-	-	-
②通信内容(車車間通信)	停車/低速走行/急減速する車両のID、速度、方向、制御情報等	当該車両のID、送信時刻、位置情報、走行速度(可能であれば加速度も)	約200m	車両情報(位置、速度等)、等	車両BのID、位置、速度、方向、制御情報等	ASVシステム定義に準拠	車両ID、位置、速度、方向、車種、制御情報等	車両BのID、制御情報、パケット送信方向 等	事故の種類、事故発生位置、事故を確認した時刻 等	車両のID、位置、速度、方向、制御情報 等	-	-	ASVで検討中であり、その結果を踏襲したい。	
(路車間通信)	-	-	-	車両情報(位置、速度等)、道路線形情報等	-	-	コンテンツ配信型(スマートウェイ等)はコンテンツを配信 車両判断型は車両ID、位置、速度、方向、車種、制御情報等	-	-	-	-	-	-	-
③通信頻度	100ms～500ms毎	1sec	データ送信周期:100ms(車速感応により周期可変)	周期:100ms程度	100ms毎に更新した②通信内容を送信	ASVシステム定義に準拠	コンテンツ配信型(スマートウェイ等)はゾーン内で2回以上受信(約350ms周期) 車両判断型は100ms毎に検知できること	車両Bが急ブレーキを踏んだと同時に他の定期パケットに優先してパケット送信	約500ms毎。ただし、事故発生地点から遠方(300m程度)の場合は、3秒程度毎。	⑤の要件を満たせるようにパケット送信間隔を選択できれば可	-	-	ASVで検討中であり、その結果を踏襲したい。	
④遅延時間	アプリケーションレベルでの遅延時間が、1s程度	50msec	-	ドライバー反応時間等も考慮して、システム遅延時間の許容値を今後決めていく必要がある	アプリケーションレベルでの遅延時間が、1s以内であること	情報提供レベルに依存	100ms以内 車車:車両が受信した情報やセンシングした情報を処理し、送信するまでの処理遅延時間 路車:路側がセンシングした情報等を処理し、送信するまでの処理遅延時間(実現不可能な場合はそのレベルでサービスを実現)	アプリケーションレベルでの遅延時間が、数ms以内であること	アプリケーションレベルでの遅延時間が約1s以内であること。	車両情報の通信パケット化(送信処理遅延)+エア上の遅れ+受信パケットからの情報取り出し(受信処理遅延)を含めたシステムとしての遅延として数100ms程度と考える。	-	-	ASVで検討中であり、その結果を踏襲したい。	
⑤通信品質	パケットレベルでの到達率が0.8以上	TBD	パケット到達率80%以上	パケット到達率80%以上	④遅延時間内に、パケットが到達する確率が0.8以上あること	情報提供レベルに依存	車車:通信品質だけでなく、自車位置精度やシステムの遅延時間など全体の設計として品質を決めていく必要がある。 路車:通信品質だけでなく、センサ検知精度やシステムの遅延時間など全体の設計として品質を決めていく必要がある。	1パケットの到達率が80%以上あること。	パケットレベルでの到達率が0.5以上あること。	通信距離内で1s累積で95%以上のパケット到達(車両挙動は1s程度では大きく変化しないため、届いたパケット情報から1s後の車両位置は予測できると考えるため(安全運転支援のための情報提供アプリケーション程度は構築可能と考える))	-	-	ASVで検討中であり、その結果を踏襲したい。	
⑥通信相手数	100台程度	TBD	-	今後の検討が必要	④遅延時間内に、数十台程度の車両と通信できること	ASVシステム定義に準拠	車車:数台～1,000台程度規模参考までに記載。 システムや対象箇所の走行速度により通信相手数は異なる。 路車:数台	88台程度の周辺車両がそれぞれ定期パケット(②の通信内容を③の通信頻度で送信するパケット)を送信している状況で、上記の条件を満足すること(5.8GHz帯の場合)。700MHz帯の場合は、より広範囲の車両端末の影響を考慮する必要がある。	同報通信を行う。エリア内には300台程度の車両が存在する。	～100台	-	-	ASVで検討中であり、その結果を踏襲したい。	
⑦その他	無線通信方式:OFDM、CSMA/CA 多数の車両同士がマルチパス環境で同時に通信する必要があることから、変調方式としてはOFDM、アクセス方式としてはCSMA/CAが適当。	TBD	-	今後の検討が必要	アクセス方式:CSMA/CA方式 通信エリア内に入れた車両と即時に通信を開始する必要があるため	-	アクセス方式(車車): 緊急車両等からの発信や路側通信(同じ周波数を共有する場合)の優先制御等が可能な方式が望ましい。	アクセス方式:CSMA/CA方式 は、車が混雑した環境では遅延時間が数10ms程度以上に長くなるため、リアルタイム性が要求される衝突防止アプリには不向き。また、隠れ端末、さらされ端末の影響を受け、近接した車両同士でも大きな遅延が発生する可能性が高い。車両間の同期を前提とした改善方式もあるが、移動する環境でどのようにして精度の高い同期をとるのかという問題がある。CSMA/CAに代わる方式の候補としては、スプレッドアロハ方式がある。	アクセス方式:CSMA/CA方式 多数の車両同士で同一チャネルを共用して通信を行うため、無線アクセス方式としては、他車両が電波を出していない時に電波を出すCSMA/CA方式が適当。	-	-	-	ASVで検討中であり、その結果を踏襲したい。	
実現に向けた課題	車車間通信環境下での通信品質の確保、セキュリティなど	位置情報の精度の確保	-	路車間エリアの通知方法、車車/路車通信の運用方法の検討。	ドライバーへ情報提供するための条件、方法、通信エリアの確保	通信、不信を誘発せず、かつ普及期にも効果があるシステム構築および社会基盤	通信の信頼性、位置情報の精度が課題である。これらのレベルを向上させることで、適用可能なアプリも高度化可能となる。(車車)	方式を検討する場合には、すべての可能性のある方式を初めから排除するのではなく、すべてを検討の土俵に上げることが必要である。その上で、ASVの道路モデルや実際に起こりうるトラフィック環境を想定した共通の条件を設定し、きちんと性能比較評価をおこなってから方式検討をする必要がある。また、各種方式のプロトタイプを試作し、フィールドでの比較評価を行うことが望ましい。	・各車両が、どのように事故や渋滞を認識するか。 ・至近距離で事故が発生した際に、どのように遅延で情報を伝達するか。	高架の上下判定	-	-	ASVで検討中であり、その結果を踏襲したい。	
その他	安全運転支援だけでなく渋滞悪化の回避の観点からも有効と考える	-	-	ニーズに応じて、交差点における他の利用サービスと組み合わせた提供が重要。	-	-	-	-	2012年の実用化以降も、システムの課題解決、性能向上のための研究開発を並行して実施することが強く望まれる。	-	-	-	低コストでシンプルな機器構成となる車載システムの実現、事故低減効果、インフラ投資の費用対効果などを鑑みて、路車協調システムと車車間通信システムの役割分担、連携を検討することが必要と考える。	ASVで検討中であり、その結果を踏襲したい。

無線システムに求められる機能と要求条件

# 右折時衝突防止(提案団体数:11)

優先度	高	高	高	高	高	高	中	中	中	-	-
無線システム											
車車間通信	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
路車間通信	○	○	○	○	○	○	○	○	○(路側センサー併用)	○	○
使用する周波数帯											
700MHz帯	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
5.8GHz帯	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
①通信距離(車車間通信)	交差点より車両A側:50m程度、車両B側100m程度※ASVでのモデルケースを想定	システム遅延時間、ドライバー反応時間を決めたいので、検討が必要。	ASVシステム定義に準拠	270m	700MHz帯と5.8GHz帯をうまく組み合わせる方法を検討することが望まれる	○	○	100m程度	110m程度	交差点で右折待ちをする地点において、交差点から約90m程度の範囲内で対向車線を走行し交差点に接近している車両Bを検知できること。なお、車両Bは対向の右折待ち車両により見通しが困難な場合もある。	ASVで検討中であり、その結果を踏襲したい。
(路車間通信)	交差点より車両A側:50m程度			ARIB T-75の規格範囲				交差点より数十m	20m程度		
②通信内容(車車間通信)	車両BのID、位置、速度、方向等	車両情報(位置、速度等)、等	ASVシステム定義に準拠	車両ID、位置、速度、方向、車種、制御情報等	車両Bの車両情報(ID、位置、速度、方向、制御情報等)			当該車両のID、送信時刻、位置情報、走行速度(可能であれば加速度も)	車両のID、位置、速度、方向、制御情報等	車両BのID、位置、速度、方向、制御情報等	ASVで検討中であり、その結果を踏襲したい。
(路車間通信)	センシングした対向直進車両や後方接近二輪車の情報(ID、位置、速度、方向等)、歩行者や自転車の情報(存在有無、位置、速度、方向等)、信号情報、道路形状等	車両情報(位置、速度等)、信号情報、道路線形情報等		車両ID、位置、速度、方向、車種、制御情報等(車両判断型)			対応直進車の位置、速度、方向等		報知する画像・音声情報		
③通信頻度	データ送信周期は100ms(車車間通信の場合、車速度に応じて送信周期を可変にする可能性あり)	周期:100ms程度	ASVシステム定義に準拠	100ms毎に検知できること(実現不可能な場合はそのレベルでサービスを実現)	時速60km以上で走行する車両Bの位置を100ms毎に検知できること。なお、車両の速度がそれより小さい場合は、通信頻度を低下させて通信トラフィック密度を下げる必要がある。(ITS-Forum RC-005参照)	~100ms程度	1sec	⑤の要件を満たせるようにパケット送信間隔を選択できれば可	100ms毎に更新した②通信内容を送信		ASVで検討中であり、その結果を踏襲したい。
④遅延時間	0.3s程度(システム遅延時間)	ドライバー反応時間等も考慮して、システム遅延時間の許容値を今後決めていく必要がある	情報提供レベルに依存	100ms以内 車車間:車両が受信した情報やセンシングした情報を処理し、送信するまでの処理遅延時間 路車間:路側がセンシングした情報等を処理し、送信するまでの処理遅延時間(実現不可能な場合はそのレベルでサービスを実現)	アプリケーションレベルでの遅延時間が、数ms以内であること	数百ms程度以下	100msec	車両情報の通信パケット化(送信処理遅延)+エア上の遅れ+受信パケットからの情報取り出し(受信処理遅延)を含めたシステムとしての遅延として数100ms程度と考える。	アプリケーションレベルでの遅延時間が、1s以内であること		ASVで検討中であり、その結果を踏襲したい。
⑤通信品質	路車間通信:パケット到達率90%以上 車車間通信:パケット到達率80%以上	今後の検討が必要	情報提供レベルに依存	車車間:通信品質だけでなく、自車位置精度やシステムの遅延時間など全体の設計として品質を決めていく必要がある。 路車間:通信品質だけでなく、センサ検知精度やシステムの遅延時間など全体の設計として品質を決めていく必要がある。	1パケットの到達率が上記①の通信範囲内のどの場所においても80%以上あること。	パケット到達率90%以上	TBD	通信距離内で1s累積で95%以上のパケット到達(車両挙動は1s程度では大きく変化しないため、届いたパケット情報から1s後の車両位置は予測できると考えるため(安全運転支援のための情報提供アプリケーション程度は構築可能と考える))	④遅延時間内に、パケットが到達する確率が0.8以上あること		ASVで検討中であり、その結果を踏襲したい。
⑥通信相手数	通信距離内に存在する全車両台数	今後の検討が必要	ASVシステム定義に準拠	車車間:数台~1,000台程度規模参考までに記載。システムや対象箇所の走行速度により通信相手数は異なる。 路車間:数台	88台程度の周辺車両がそれぞれ定期パケット(②の通信内容を③の通信頻度で送信するパケット)を送信している状況で、上記の条件を満足すること(5.8GHz帯の場合)。700MHz帯の場合は、より広範囲の車両端末の影響を考慮する必要がある。	規定なし	TBD	車車間:~100台程度 路車間:基本的に1対1	④遅延時間内に、数十台程度の車両と通信できること		ASVで検討中であり、その結果を踏襲したい。
⑦その他				アクセス方式(車車間):緊急車両等からの発信や路側通信(同じ周波数を共有する場合)の優先制御等が可能な方式が望ましい。	アクセス方式:CSMA/CA方式は、車が混雑した環境では遅延時間が数10ms程度以上に長くなるため、リアルタイム性が要求される衝突防止アプリには不向き。また隠れ端末、さらさら端末の影響を受け、近接した車両同士でも大きな遅延が発生する可能性が高い。車両間の同期を前提とした改善方式もあるが、移動する環境でどのようにして精度の高い同期をとるのかという問題がある。CSMA/CAに代わる方式の候補としては、スプレッドアロハ方式がある。		TBD		アクセス方式:CSMA/CA方式通信エリア内に入れた車両と即時に通信を開始する必要があるため		ASVで検討中であり、その結果を踏襲したい。
実現に向けた課題	車車間通信と路車間通信の間の併用方法や占有比率の算定。	路車間エリアの通知方法。車車間/路車間通信の運用方法の検討。	過信、不信を誘発せず、かつ普及期にも効果があるシステム構築および社会基盤	通信の信頼性、位置情報の精度が課題である。これらのレベルを向上させることで、適用可能なアプリも高度化可能となる。(車車間)	方式を検討する場合には、すべての可能性のある方式を初めから排除するのではなく、すべてを検討の土俵に上げることが肝要である。その上で、ASVの道路モデルや実際に起こりうるトラフィック環境を想定した共通の条件を設定し、きちんと性能比較評価をおこなってから方式検討をする必要がある。また、各種方式のプロトタイプを試作し、フィールドでの比較評価を行うことが望ましい。	システムの実用化にあたり、電波管理や保守を行う運用・管理機能を明確化すること及びその運用管理をする体制を構築する必要がある。	位置情報の精度の確保。多数の車両が存在した場合の実用性の確認。	車両の位置精度地図情報の共有化 高架の上下判定	ドライバーへ情報提供するための条件、方法		ASVで検討中であり、その結果を踏襲したい。
その他		ニーズに応じて、交差点における他の利用サービスと組み合わせられた提供が重要。			2012年の実用化以降も、システムの課題解決、性能向上のための研究開発を並行して実施することが強く望まれる。			車車間通信の普及を考えると、路車間通信でできることは、路車間通信で対応するのが良いと思われる。		低コストでシンプルな機器構成となる車載システムの実現、事故低減効果、インフラ投資の費用対効果などを鑑みて、路車間システムと車車間通信システムの役割分担、連携を検討することが必要と考える。	ASVで検討中であり、その結果を踏襲したい。

# 歩行者衝突防止(提案団体数:7)

優先度	高	高	高	高	高	中	-
無線システム							
車車間通信	○			○			
路車間通信	○	○	○		○	○	○
使用する周波数帯							
700MHz帯	○	○	○	△	○路歩: アクティブ RFタグ通信		車載システムがシンプルな機器構成となるように、使用する周波数帯の検討を行っていくべき
5.8GHz帯				○		○	
①通信距離 (車車間通信)	交差点より車両A側:50m程度、車両B側100m程度 ※ASVでのモデルケースを想定	-	-	車両前方あるいは後方約600m程度の範囲内で接近している車両Bを検知できること	-	-	-
(路車間通信)	交差点より車両A側:50m程度	交差点より数十m	システム遅延時間、ドライバー反応時間を決めたいうえで、検討が必要	-	路車:100m以上、歩路:20m以上	ARIB T-75の規格範囲以上	-
②通信内容 (車車間通信)	車両BのID、位置、速度、方向等	-	-	車両BのID、位置、速度、方向、制御情報等	-	-	-
(路車間通信)	センシングした対向直進車両や後方接近二輪車の情報(ID、位置、速度、方向等)、歩行者や自転車の情報(存在有無、位置、速度、方向等)、信号情報、道路形状等	歩行者・自転車の位置、速度、方向等	歩行者情報(位置、速度等)、信号情報、道路線形情報等	-	歩行者の存在・交差点進入度合い・速度	車両ID,位置,速度,方向,車種,制御情報等(車両判断型)	-
③通信頻度	データ送信周期は100ms(車車間通信の場合、車速度に応じて送信周期を可変にする可能性あり)	~100ms程度	100ms程度	100ms毎に更新した②通信内容を送信	1回/0.5~1s	100ms毎に検知できること(実現不可能な場合はそのレベルでサービスを実現)	-
④遅延時間	0.3s程度(システム遅延時間)	数百ms程度以下	ドライバー反応時間等も考慮して、システム遅延時間の許容値を今後決めていく必要がある	アプリケーションレベルでの遅延時間が、1s以内であること	100ms程度	100ms以内 路側がセンシングした情報等を処理し、送信するまでの処理遅延時間(実現不可能な場合はそのレベルでサービスを実現)	-
⑤通信品質	路車間通信:パケット到達率90%以上 車車間通信:パケット到達率80%以上	パケット到達率90%以上	今後の検討が必要	④遅延時間内に、パケットが到達する確率が0.8以上あること	PER 10-2以下、100kbps以下程度	通信品質だけでなく、センサ検知精度やシステムの遅延時間など全体の設計として品質を決めていく必要がある。	-
⑥通信相手数	通信距離内に存在する全車両台数	規定なし	今後の検討が必要	④遅延時間内に、数十台程度の車両と通信できること	路車:1対50、歩路:1対100	数台	-
⑦その他		-	-	アクセス方式:C SMA/CA方式 通信エリア内に進入した車両と即時に通信を開始する必要があるため	-	-	-
実現に向けた課題	車車間通信と路車間通信の間の併用方法や占有比率の算定。	システムの実用化にあたり、電波管理や保守を行う運用・管理機能を明確化すること及びその運用管理をする体制を構築する必要がある。	-	歩行者、ドライバーへ情報提供するための条件、方法 通信エリアの確保	タグによる歩行者位置・速度・移動方向検出 電波の衝突回避。RFタグ無線機省電力化	-	-
その他		-	ニーズに応じて、交差点における他の利用サービスと組み合わせた提供が重要	-	-	-	低コストでシンプルな機器構成となる車載システムの実現、事故低減効果、インフラ投資の費用対効果などを鑑みて、路車協調システムと車車間通信システムの役割分担、連携を検討することが必要と考える。

無線システムに求められる機能と要求条件

# 信号情報提供(提案団体数:5)

優先度	高	高	高	中	-
無線システム					
車車間通信					
路車間通信	○	○	○	○	○
使用する周波数帯					
700MHz帯	○	○	○		車載システムがシンプルな機器構成となるように、使用する周波数帯の検討を行っていくべき
5.8GHz帯				○	
無線システムに求められる機能と要求条件	①通信距離 (車車間通信)	-	-	-	-
	(路車間通信)	停止線から200m程度	約200m	システム遅延時間、ドライバー反応時間を決めたいので、検討が必要	ARIB T-75の規格範囲
	②通信内容 (車車間通信)	-	-	-	-
	(路車間通信)	信号機の灯色、残秒数、道路形状等	信号機の灯色情報、道路形状など	信号情報、道路線形情報等	車両ID、位置、速度、方向、車種、制御情報等(車両判断型)
	③通信頻度	データ送信周期は100ms	データ送信周期:100ms	100ms程度	100ms毎に検知できること(実現不可能な場合はそのレベルでサービスを実現)
	④遅延時間	0.3s程度(システム遅延時間)	-	ドライバー反応時間等も考慮して、システム遅延時間の許容値を今後決めていく必要がある	100ms以内 路側がセンシングした情報等を処理し、送信するまでの処理遅延時間(実現不可能な場合はそのレベルでサービスを実現)
	⑤通信品質	パケット到達率90%以上	パケット到達率80%以上	今後の検討が必要	通信品質だけでなく、センサ検知精度やシステムの遅延時間など全体の設計として品質を決めていく必要がある。
⑥通信相手数	通信距離内に存在する全車両台数	-	今後の検討が必要	数台	
⑦その他	-	-	-	-	
実現に向けた課題	-	-	信号情報の送信データ内容の検討	-	-
その他	-	-	ニーズに応じて、交差点における他の利用サービスと組み合わせた提供が重要	-	低コストでシンプルな機器構成となる車載システムの実現、事故低減効果、インフラ投資の費用対効果などを鑑みて、路車協調システムと車車間通信システムの役割分担、連携を検討することが必要と考える。

# 左折時衝突防止(提案団体数:7)

優先度	高	高	高	中	中	中	-
無線システム							
車車間通信	○	○	○	○	○	○	○
路車間通信	○	○	○	○			
使用する周波数帯							
700MHz帯	○	○	どちらでも可	○(車車間通信)	△	下記要求条件を満たすメディア	700MHz~6GHzの間の周波数利用
5.8GHz帯				○(路車間通信)	○		
①通信距離 (車車間通信)	交差点より車両A側: 50m程度、車両B側 100m程度 ※ASVでの モデルケースを想定	システム遅延時間、 ドライバー反応時間を 決めたいので、検討が 必要。	ASVシステム定義に 準拠	105m	車両前方あるいは 後方116m程度の範囲 内で接近している車両 Bを検知できること	80m程度	ASVで検討中であり、 その結果を踏襲したい。
(路車間通信)	交差点より車両A側: 50m程度			ARIB T-75の規格範囲	-	-	-
②通信内容 (車車間通信)	車両BのID、位置、速 度、方向 等	車両(二輪車)情報(位置、 速度等)、等	ASVシステム定義に 準拠	車両ID、位置、速度、方 向、車種、制御情報等	車両BのID、位置、速 度、方向、制御情報等	車両のID、位置、速度、方 向、制御情報 等	ASVで検討中であり、 その結果を踏襲したい。
(路車間通信)	センシングした対向直 進車両や後方接近二 輪車の情報(ID、位置、 速度、方向 等)、歩行 者や自転車の情報(存 在有無、位置、速度、方 向 等)、信号情報、道 路形状 等	車両(二輪車)情報(位置、 速度等)、道路線形情 報等		車両ID、位置、速度、方 向、車種、制御情報等 (車両判断型)	-	-	-
③通信頻度	データ送信周期は 100ms(車車間通信の 場合、車速度に応じて 送信周期を可変にする 可能性あり)	周期:100ms程度	ASVシステム定義に 準拠	100ms毎に検知できる こと(実現不可能な場 合はそのレベルでサ ービスを実現)	100ms毎に更新した ②通信内容を送信	⑤の要件を満たせる ようにパケット送信 間隔を選択できれば 可	ASVで検討中であり、 その結果を踏襲したい。
④遅延時間	0.3s程度(システム遅 延時間)	ドライバー反応時間 等も考慮して、システ ム遅延時間の許容値を 今後決めていく必要 がある	情報提供レベルに 依存	100ms以内 車車:車両が受信した 情報やセンシングした 情報を処理し、送信す るまでの処理遅延時間 路車:路側がセンシング した情報等を処理し、 送信するまでの処理 遅延時間(実現不可 能な場合はそのレ ベルでサービスを 実現)	アプリケーションレ ベルでの遅延時間が、 1s以内であること	車両情報の通信パ ケット化(送信処理遅 延)+エア上の遅れ+受 信パケットからの情 報取り出し(受信処理 遅延)を含めたシステ ムとしての遅延とし て数100ms程度と考 える。	ASVで検討中であり、 その結果を踏襲したい。
⑤通信品質	路車間通信:パケット 到達率90%以上 車車間通信:パケット 到達率80%以上	今後の検討が必要	情報提供レベルに 依存	車車:通信品質だけ でなく、自車位置精度 やシステムの遅延時間 など全体の設計とし て品質を決めていく 必要がある。 路車:通信品質だけ でなく、センサ検知精 度やシステムの遅延 時間など全体の設計 として品質を決めて いく必要がある。	④遅延時間内に、 パケットが到達する 確率が0.8以上ある こと	通信距離内で1s累 積で95%以上のパ ケット到達(車両挙 動は1s程度では大 きく変化しないた め、届いたパケット 情報から1s後の車 両位置は予測でき ると考えるため(安 全運転支援のため の情報提供アプリ ケーション程度は 構築可能と考 える))	ASVで検討中であり、 その結果を踏襲したい。
⑥通信相手数	通信距離内に存在し うる全車両台数	今後の検討が必要	ASVシステム定義に 準拠	車車:数台~1,000 台程度規模参考ま でに記載。システム や対象箇所の走行速 度により通信相手 数は異なる。 路車:数台	④遅延時間内に、 数十台程度の車両 と通信できること	~100台程度	ASVで検討中であり、 その結果を踏襲したい。
⑦その他		-	-	アクセス方式(車車): 緊急車両等からの 発信や路側通信(同 じ周波数を共有する 場合)の優先制御等 が可能な方式が望 ましい。	アクセス方式:C SMA/CA方式通信 エリア内に進入し た車両と即時に通 信を開始する必要 があるため	-	ASVで検討中であり、 その結果を踏襲したい。
実現に向けた課題	車車間通信と路車間 通信の併用方法や占 有比率の算定。	路車間エリアの通知 方法。車車/路車通 信の運用方法の検討。	過信、不信を誘発 せず、かつ普及期 にも効果があるシ ステム構築および 社会基盤	通信の信頼性、位 置情報の精度が課 題である。これら のレベルを向上さ せることで、適用 可能なアプリも高 度化可能となる。 (車車)	ドライバーへ情報 提供するための条 件、方法	車両の位置精度 地図情報の共有 化高架の上下判 定	ASVで検討中であり、 その結果を踏襲したい。
その他		ニーズに応じて、 交差点における他 の利用サービスと 組み合わせた提 供が重要。	-	-	-	-	ASVで検討中であり、 その結果を踏襲したい。

無線システムに求められる機能と要求条件

# 緊急車両情報提供(提案団体数:6)

優先度	高	中	中	中	中	-	
無線システム							
車車間通信	○	○	○	○	○	○	
路車間通信	○	○					
使用する周波数帯							
700MHz帯	○	どちらでも可	○	△	○	700MHz~6GHzの間の周波数利用	
5.8GHz帯				○			
無線システムに求められる機能と要求条件	①通信距離(車車間通信)	今後の検討が必要	ASVシステム定義に準拠	緊急車両の周囲300m ※ASVでのモデルケースを想定	車両の周囲300m以上の範囲内で接近している緊急車両Bを検知できること	-	ASVで検討中であり、その結果を踏襲したい。
	(路車間通信)			-	-	-	-
	②通信内容(車車間通信)	緊急車両情報(位置、速度等)等	ASVシステム定義に準拠	緊急車両のID、位置、速度、方向等	車両BのID、位置、速度、方向、制御情報等	車両ID、位置、速度、方向、車種、制御情報等	ASVで検討中であり、その結果を踏襲したい。
	(路車間通信)	緊急車両情報(位置、速度等)等		-	-	-	-
	③通信頻度	周期:100ms程度	ASVシステム定義に準拠	データ送信周期は100ms(車速度に応じて送信周期を可変にする可能性あり)	100ms毎に更新した②通信内容を送信	100ms毎に検知できること(実現不可能な場合はそのレベルでサービスを実現)	ASVで検討中であり、その結果を踏襲したい。
	④遅延時間	今後の検討が必要	情報提供レベルに依存	0.3s程度(システム遅延時間)	アプリケーションレベルでの遅延時間が、1s以内であること	100ms以内 車両が受信した情報やセンシングした情報を処理し、送信するまでの処理遅延時間	ASVで検討中であり、その結果を踏襲したい。
	⑤通信品質	今後の検討が必要	情報提供レベルに依存	パケット到達率80%以上	④遅延時間内に、パケットが到達する確率が0.8以上あること	通信品質だけでなく、自車位置精度やシステムの遅延時間など全体の設計として品質を決めていく必要がある。	ASVで検討中であり、その結果を踏襲したい。
⑥通信相手数	今後の検討が必要	ASVシステム定義に準拠	通信距離内に存在する全車両台数	④遅延時間内に、数十台程度の車両と通信できること	数台~1,000台程度規模参考までに記載。システムや対象箇所の走行速度により通信相手数は異なる。	ASVで検討中であり、その結果を踏襲したい。	
⑦その他	-	-	-	アクセス方式:C SMA/CA方式 通信エリア内に入れた車両と即時に通信を開始する必要があるため	アクセス方式: 緊急車両等からの発信や路側通信(同じ周波数を共有する場合)の優先制御等が可能な方式が望ましい。	ASVで検討中であり、その結果を踏襲したい。	
実現に向けた課題	緊急車の通信の優先などの検討	過信、不信を誘発せず、かつ普及期にも効果があるシステム構築および社会基盤		ドライバーへ情報提供するための条件、方法	通信の信頼性、位置情報の精度が課題である。これらのレベルを向上させることで、適用可能なアプリも高度化可能となる。	ASVで検討中であり、その結果を踏襲したい。	
その他	ニーズに応じて、交差点における他の利用サービスと組み合わせた提供が重要	-		-	-	ASVで検討中であり、その結果を踏襲したい。	



規制情報提供(提案団体数:3)

車線変更時の衝突防止(提案団体数:2)

合流時の衝突防止(提案団体数:1)

正面衝突防止(提案団体数:1)

道路情報提供(提案団体数:1)

優先度	高	中	-	中	中	中	高	中
無線システム								
車車間通信				○	○		○	
路車間通信	○	○	○			○		○
使用する周波数帯								
700MHz帯	○			○	△		△	
5.8GHz帯		○		○	○	○	○	○
①通信距離(車車間通信)	-	-	-	100m程度	車両前方あるいは後方約200m程度の範囲内で接近している車両Bを検知できること	-	車両前方約750m程度の範囲内で接近している車両Bを検知できること。(大型車は約1200m)	-
(路車間通信)	システム遅延時間、ドライバー反応時間を決めたいので、検討が必要	ARIB T-75の規格範囲		-	-	ARIB T-75の規格範囲	-	ARIB T-75の規格範囲
②通信内容(車車間通信)	-	-	-	当該車両のID、送信時刻、位置情報、走行速度(可能であれば加速度も)	車両BのID、位置、速度、方向、制御情報等	-	車両BのID、位置、速度、方向、制御情報等	-
(路車間通信)	規制情報、道路線形情報等	コンテンツ配信型(スマートウェイ等)はコンテンツを配信 車両判断型は車両ID、位置、速度、方向、車種、制御情報等		-	-	コンテンツ配信型(スマートウェイ等)はコンテンツを配信 車両判断型は車両ID、位置、速度、方向、車種、制御情報等	-	コンテンツ配信型(スマートウェイ等)はコンテンツを配信 車両判断型は車両ID、位置、速度、方向、車種、制御情報等
③通信頻度	100ms程度	コンテンツ配信型(スマートウェイ等)はゾーン内で2回以上受信(約350ms周期) 車両判断型は100ms毎に検知できること	-	1sec	100ms毎に更新した②通信内容を送信	コンテンツ配信型(スマートウェイ等)はゾーン内で2回以上受信(約350ms周期) 車両判断型は100ms毎に検知できること	100ms毎に更新した②通信内容を送信	コンテンツ配信型(スマートウェイ等)はゾーン内で2回以上受信(約350ms周期) 車両判断型は100ms毎に検知できること
④遅延時間	ドライバー反応時間等も考慮して、システム遅延時間の許容値を今後決めていく必要がある	100ms以内 路側がセンシングした情報等を処理し、送信するまでの処理遅延時間(実現不可能な場合はそのレベルでサービスを実現)	-	100msec	アプリケーションレベルでの遅延時間が、1s以内であること	100ms以内 路側がセンシングした情報等を処理し、送信するまでの処理遅延時間(実現不可能な場合はそのレベルでサービスを実現)	アプリケーションレベルでの遅延時間が、1s以内であること	100ms以内 路側がセンシングした情報等を処理し、送信するまでの処理遅延時間(実現不可能な場合はそのレベルでサービスを実現)
⑤通信品質	今後の検討が必要	通信品質だけでなく、センサ検知精度やシステムの遅延時間など全体の設計として品質を決めていく必要がある。	-	TBD	④遅延時間内に、パケットが到達する確率が0.8以上あること	通信品質だけでなく、センサ検知精度やシステムの遅延時間など全体の設計として品質を決めていく必要がある。	④遅延時間内に、パケットが到達する確率が0.8以上あること	通信品質だけでなく、センサ検知精度やシステムの遅延時間など全体の設計として品質を決めていく必要がある。
⑥通信相手数	今後の検討が必要	数台	-	TBD	④遅延時間内に、数十台程度の車両と通信できること	数台	④遅延時間内に、数十台程度の車両と通信できること	数台
⑦その他	-	-	-	TBD	アクセス方式:CSMA/CA方式 通信エリア内に進入した車両と即時に通信を開始する必要があるため	-	アクセス方式:CSMA/CA方式 通信エリア内に進入した車両と即時に通信を開始する必要があるため	-
実現に向けた課題	規制情報の送信データ内容の検討	-	-	位置情報の精度の確保。多数の車両が存在した場合の実用性の確認。	ドライバーへ情報提供するための条件、方法	-	ドライバーへ情報提供するための条件、方法 通信エリアの確保 走行している車線を認識できる程度の位置精度確保の方法	-
その他	ニーズに応じて、他の利用サービスと組み合わせた提供が重要	-	低コストでシンプルな機器構成となる車載システムの実現、事故低減効果、インフラ投資の費用対効果などを鑑みて、路車協調システムと車車間通信システムの役割分担、連携を検討することが必要と考える。	-	-	-	-	-

無線システムに求められる機能と要求条件