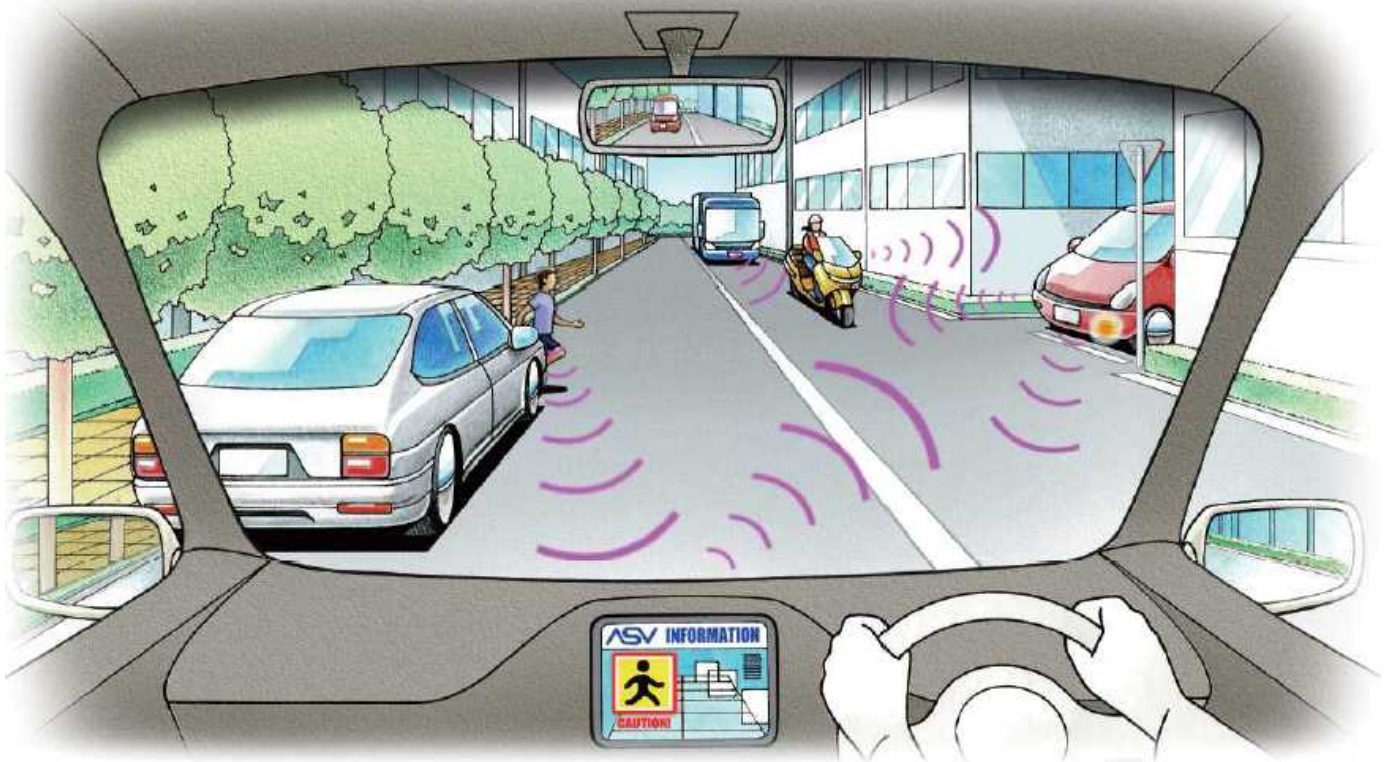


先進安全自動車(ASV)推進計画 報告書
—第5期ASV推進計画における活動成果について—

本 編



平成 28 年5月
国土交通省自動車局
先進安全自動車推進検討会

第1章 第5期ASV推進計画の活動概要

第2章 運転支援検討WG活動報告書

第3章 ドライバー主権検討WG活動報告書

第4章 次世代通信利用型システム検討WG活動報告書

第5章 歩行者事故分析・対策検討WG活動報告書

第6章 デモ対応TF活動報告書

第1章 第5期ASV推進計画の活動概要

1. 第5期先進安全自動車（ASV）推進計画の目的.....	1
2. 先進安全自動車（ASV）推進計画の位置づけ.....	1
3. 先進安全自動車（ASV）に関わる諸団体の状況.....	2
3.1 交通政策審議会陸上交通分科会自動車交通部会における検討.....	2
3.2 ITSに関するロードマップとの連携.....	4
3.3 自動車基準認証国際化行動計画.....	5
4. 第5期ASV推進検討会.....	6
4.1 ASV推進検討会メンバー.....	6
4.2 ASV推進検討会の検討経緯.....	7
5. ASV技術の理解及び普及促進に関する検討.....	17
5.1 技術に関する広報.....	17
5.2 ASV技術の実用化状況調査の実施.....	20

第1章 第5期ASV推進計画の活動概要

1. 第5期先進安全自動車（ASV）推進計画の目的

我が国の交通事故の死傷者数は毎年減少しているが、今なお交通事故で多くの人々の命が奪われており、依然として深刻な状況にある。政府としても、「世界一安全な道路交通の実現を目指す」という目標のもとに、平成23年3月に策定された第9次交通安全基本計画において究極的には交通事故のない社会を目指すという高い目標を持ちつつ、経過的な目標として平成27年（2015年）までに24時間死者数3,000人以下が掲げられたところである。

先進安全自動車（ASV¹）推進計画（以下、ASV推進計画）の取組は平成3年（1991年）度からスタートし、第4期まで20年の長期にわたって計画を推進してきた。その過程は、自律検知型安全運転支援システムの開発に始まり、その後、車車間あるいは路車間といった通信利用型運転支援システムの開発促進に取り組みつつ、一方でシステムの支援を受ける運転者あるいは社会全体に受け容れられるための基本理念の整備を行ってきたところである。

先期となる第4期ASV推進計画（平成18～22年度）では、大規模実証実験を行い、その成果を有効に活用して、通信利用型運転支援システムの基本設計書を策定した。これは、自動車メーカー各社で行われる車車間通信を活用した安全運転支援システムの実用化に向けた検討に資するため、各社共通で守るべき技術的要件等についてまとめたものである。

第4期の取組を受け、第5期ASV推進計画は、第4期において検討課題を踏襲した「これまでに実用化が進められてきた自律検知型安全運転支援システムの飛躍的高度化」並びに「次世代の通信利用型安全運転支援システムの開発の促進」を活動目標とし、産学官の協力の下、平成23年度から5カ年計画で更なる交通事故の削減に寄与する施策をまとめていくことを目的とした。

2. 先進安全自動車（ASV）推進計画の位置づけ

2013年6月に交通政策審議会陸上交通分科会自動車交通部会が取りまとめた「交通事故のない社会を目指した今後の車両安全対策のあり方について」では、「社会情勢が大きく変化しつつある現代においては、自動車の安全基準等を検討するうえで過去の事故の分析結果に基づいた対応だけでなく、社会の変化を見越して将来課題となりそうなことに対して、前もって準備し、対策を講じていくことが必要」という考えのもと、今後の車両安全対策の推進体制について見直しが行われた。

この中で、ASV技術に係るASV推進検討会については次図のとおり車両安全対策の取組体制のひとつを担い、必要に応じて基準化や自動車アセスメントによる情報

¹ ASVはAdvanced Safety Vehicleの略で、先進技術を利用してドライバーの安全運転を支援するシステムを搭載した自動車を指す。

提供等についての提案を行うことが求められている。

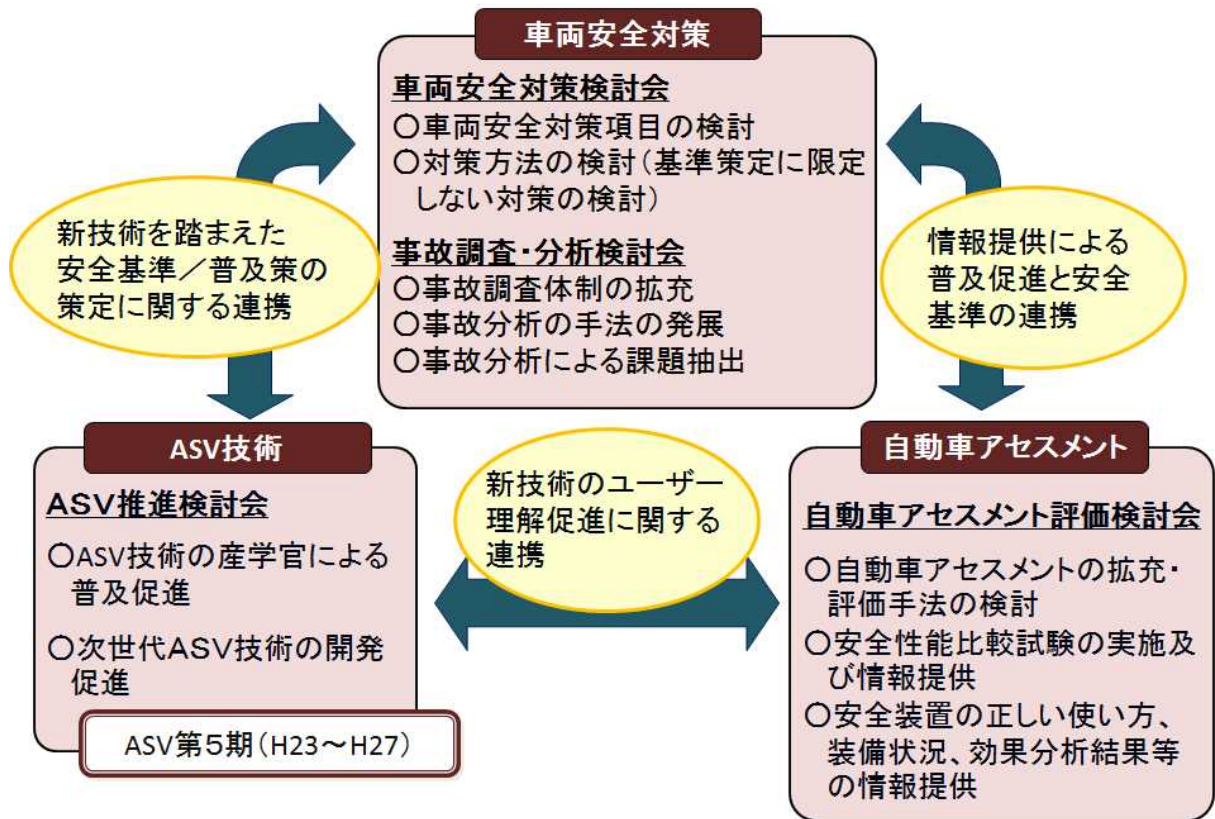


図 2-1 先進安全自動車（ASV）推進計画の位置づけ

3. 先進安全自動車（ASV）に関わる諸団体の状況

3.1 交通政策審議会陸上交通分科会自動車交通部会における検討

(1) 運輸技術審議会答申の目標に対するレビュー

平成 11 年の運輸技術審議会答申では、自動車交通安全対策のサイクルに基づき、車両安全対策によって 10 年後（平成 22（2010）年）交通事故による死者数を 1,200 人低減（30 日以内死者数）するという目標が示された。その後、平成 18 年には中間評価が行われ、平成 15 年時点で車両安全対策により死者数が年間約 1,000 人削減されたとの評価結果が出されたことを踏まえ、平成 18 年報告書では平成 22 年年までの 30 日以内死者数の低減目標を 2,000 人に上方修正するとともに、負傷者数を平成 22 年までに 25,000 人削減するとの目標が示された。

その結果、車両安全対策によって平成 21 年で死者数が 1,977 人削減され(推定値)、目標である 2,000 人にはわずかに届いていないものの、平成 22 年の時点ではオフセット前面衝突及び歩行者頭部保護基準に適合した車両の普及がより進んでいることや、効果分析対象外とした対策の効果も現れていることが考えられることから、死者

数削減目標は概ね達成された状況にある。

一方、負傷者数の削減目標については達成に至らなかった。その理由として、平成18年時点で効果を推定する際に対象としていた施策のうち、シート・ヘッドレストの改善、ブレーキアシスト・衝突被害軽減ブレーキの導入、歩行者脚部保護基準の導入といった対策の実施がこの時点で評価を行えていない又は評価を開始して間もないために十分な効果が現れなかったことに起因すると分析された。

(2) 車両安全対策における交通事故死者数削減の新目標の設定

前項の車両安全対策における効果の試算結果から、予防安全技術の導入により一定の事故の被害軽減効果があるとみられるが、あくまで100%普及した場合の試算であり、当時は多くの技術が開発中もしくは実用化されて間もない状況であった。これらの技術について、今後義務付けを含めた普及方策を検討していくことが重要であるとされた。

このような状況において、一方で自動車平均使用年数が延長されてきており、かつ詳細な事故調査による乗員の傷害メカニズム等の把握の必要性から、車両安全対策の拡充による交通事故死者数削減効果が現れるまでにはある程度の時間を要する。そこで、車両安全対策としては10年後に効果を上げることが目標とし、かつ、平成30年までの政府目標等を踏まえ、「平成32(2020)年までに、車両安全対策により交通事故死者数(30日以内死者数)を平成22年比で約1,000人削減すること」を目標に掲げ、今後の車両安全対策の推進に取り組むものとしている。

この目標を達成するためにASVの開発・普及は重要な施策であり、国土交通省として重点施策の1つとなっている。図3-1に示すように、ASVの普及は特に不可欠なものと考えられる。

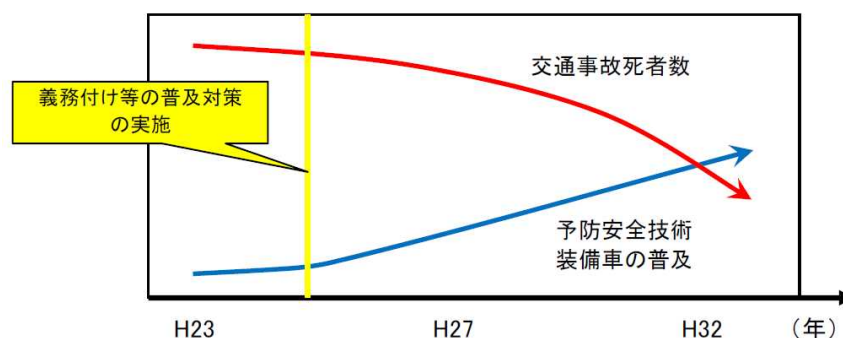


図 3-1 予防安全技術装備車の普及と交通事故死者数の削減効果イメージ

(3) 新たな目標達成のための対策

第9次交通安全基本計画に基づき、世界一安全な道路交通の実現を目指すためには、人・道・車それぞれの部分やこれらの連携によって事故低減に向けた取組を強化していく必要がある。これを踏まえて車両安全対策で取り組むべき対策、他分野との具体

的な連携、課題事項を整理すると、新たな交通事故死者数の低減目標の達成のためには以下の点に関する取組が必要であるとされている。

- 少子高齢化への対応
- 歩行者・自転車乗員の事故防止・被害軽減対策
- 新たなモビリティへの対応
- 大型車が関係する重大事故対策
- 事故調査の拡充
- 運転支援システムのありかたの検討
- その他(ナビゲーション技術や情報通信技術等を活用した交通環境情報の共有、医療機関と連携した事故発生時の自動通報システムの開発・普及、車両安全対策の推進体制の見直し・検討会間の情報交換等)

3.2 ITSに関するロードマップとの連携

(1) IT戦略本部における「ITSに関するロードマップ」の策定

情報通信技術(IT)の活用により世界的規模で生じている急激かつ大幅な社会経済構造の変化に適確に対応することの緊要性に鑑み、高度情報通信ネットワーク社会の形成に関する施策を迅速かつ重点的に推進するため、内閣に設置された「高度情報通信ネットワーク社会推進戦略本部(IT戦略本部)」において2011年8月に「ITSに関するロードマップ」が策定された。

この中で、「安全運転支援システム」が掲げられており、内閣官房、内閣府、警察庁、総務省、経済産業省、並びに国土交通省の各府省の年度別の具体的取組が示されているとともに、目標の実現に向けた取組の全体像や施策相互の連携の在り方が示唆されている。

安全運転支援システムに関しては、「新たな情報通信技術戦略 工程表」において安全運転支援システムの導入、普及により2018年に交通事故死者数を2,500人以下とすることを目標として掲げており、そのための基本方針として以下が示されている。

- 生活道路におけるITS技術を活用した交通事故対策
- 普及・展開してきた路車協調型システムの活用とともに、路車・車車連携型システムについての開発・検証の推進
- 官民連携・協力による歩車間通信型の歩行者、自転車等の安全行動を支援するためのシステムの技術開発
- システムへの過信による判断力等の低下防止、自発的な安全行動を誘導する教育的役割等のヒューマンファクターの考慮

(2) 安全運転支援システムの普及・発展の推進

ITSに関するロードマップでは、安全運転支援システムについて既存の枠組み(IT戦略推進協議会など)を活用して、官民連携の下、その普及・発展について推進

していくものとし、国土交通省として以下の施策の実施が挙げられている。

- A S Vによる車車間通信型システムの技術的ガイドラインの策定(2011年度)
- 歩車間通信型システムに関するフェージビリティ検討、技術開発(2011年度以降)
- 既存システムを含む様々なシステムによる適切かつ効果的な分担に係る検証(2012年度)
- 路車、車車連携システムの実用化に向けた検証(パイロット運用)(2014年度以降)

3.3 自動車基準認証国際化行動計画

我が国の自動車は技術的に世界のトップレベルにあり、安全・環境性能に優れている。今後も我が国自動車メーカー等が世界で活躍できるよう、日本の基準を国際標準化することが大切である。そこで、官民の代表者からなる『自動車基準認証国際化ハイレベル会議』において今後の国際化戦略について検討を行い、その結果を2012年6月に『自動車基準認証国際化行動計画』として取りまとめている。

この中で、自動車に関する安全の確保・環境の保全という自動車基準認証制度の本来の役割を毀損することなく、グローバル化が進展する国際自動車市場において、技術力を有する我が国自動車メーカー等が活躍できる環境を整備するために実施すべき様々な方策を検討していく上で、以下の4つの柱からなる行動計画が示された。

(行動計画4つの柱)

- 日本の技術・基準の戦略的国際標準化
- アジア諸国との連携
- 全世界的かつ車両単位の相互承認の実現
- 基準認証のグローバル化に対応する体制の整備

これらの4つの柱のうち、3点目の「全世界的かつ車両単位の相互承認の実現」においては、1958年協定に基づく認証の相互承認を「装置単位」から「車両単位」へ発展(IWVTA²の導入)させ、アジア諸国等にとって魅力的、かつ、主体的に参加し、その声が反映される協定へと進化させていくことが肝要としている。そのためにも、技術的に世界のトップレベルである日本が主導的に官民双方の立場からスタンスを打ち出していくことが重要としている。

A S V推進検討会での検討・議論の結果は、上記の自動車基準認証国際化に係る会議等において適宜発信し、関係国と共有することとしている。

² IWVTA : International Whole Vehicle Type Approval の略

4. 第5期ASV推進検討会

先述の交通事故死者数削減目標や関連諸団体での議論の動向を踏まえつつ、第5期ASV推進計画では、「ASV技術の高度化の検討」「通信利用型システムの開発促進」の2つの活動目標を達成すべく、第4期の検討体制を鑑み、「ASV推進検討会」を最上位検討会議体として設置した。

平成24年1月25日に第1回ASV推進検討会を開催し、第5期における検討項目、検討体制、並びにスケジュールについて承認を受け、第5期ASV推進計画を遂行することとなった。

4.1 ASV推進検討会メンバー

第5期におけるASV推進検討会のメンバーは、第4期の検討会メンバーをはじめ、更なる検討が望まれる課題等を鑑みて新たな有識者も加えた。その結果、学識経験者9名、自動車・二輪車メーカー14名、関係団体5名、関係省庁3名、研究機関2名で構成されており、国土交通省の自動車局技術政策課および道路局道路交通管理課高度道路交通システム（ITS）推進室を事務局としている。平成28年3月時点の検討会名簿は以下の通りである。

順不同、敬称略

◎座長

◎井口 雅一	東京大学名誉教授
池田 良彦	東海大学法学部法律学科
稲垣 敏之	筑波大学 副学長・理事（総務・人事担当）
春日 伸予	芝浦工業大学工学部共通学群 教授
川嶋 弘尚	慶応義塾大学 名誉教授
須田 義大	東京大学生産技術研究所 教授
古川 修	芝浦工業大学大学院理工学研究科 特任教授
益子 邦洋	医療社団法人永生会 南多摩病院 院長
上田 亨	ダイハツ工業（株）執行役員 技術本部長
大抜 哲雄	富士重工業（株）執行役員
貝原 典也	本田技研工業（株）取締役執行役員
笠井 公人	スズキ（株）常務役員
木村 隆昭	ヤマハ発動機（株）代表取締役副社長執行役員技術本部長
櫻井 陽一	UDトラックス（株）先行開発 統括部長
豊増 俊一	日産自動車（株）常務執行役員
永井 克昌	いすゞ自動車（株）取締役 専務執行役員
中込 和弘	三菱ふそうトラック・バス（株）開発本部

	エンタィヤービークル開発統括部 統括部長
中澤 晃一	日野自動車（株）常務役員
橋本 徹	三菱自動車工業（株）執行役員開発統括部門長
原田 靖裕	マツダ（株）統合制御システム開発本部 本部長
堀内 勇二	川崎重工業（株）モーターサイクル&エンジンカンパニー 技術本部 技術本部長
吉田 守孝	トヨタ自動車（株）専務役員
久米 正一	一般社団法人 日本自動車連盟 専務理事
長尾 政美	公益社団法人 日本バス協会 参与
林 義高	一般社団法人 日本自動車販売協会連合会 理事
細野 高弘	公益社団法人 全日本トラック協会 専務理事
堀 政良	一般社団法人 日本損害保険協会 専務理事
室山 哲也	日本放送協会 解説委員
加藤 伸宏	警察庁 長官官房 参事官（高度道路交通政策担当）
中村 裕治	総務省 総合通信基盤局 電波部 移動通信課 新世代移動通信システム推進室 室長
吉田 健一郎	経済産業省 製造産業局 自動車課 電池・次世代技術・I T S 推進室 室長
河合 英直	独立行政法人 交通安全環境研究所 自動車安全研究領域 領域長
竹内 俊作	一般財団法人 日本自動車研究所 業務執行理事
隈部 肇	一般社団法人日本自動車部品工業会 （株）デンソー 走行安全事業部 常務役員（オブザーバ）
内藤 政彦	一般社団法人日本自動車工業会 常務理事（オブザーバ）
森崎 一彦	日本自動車輸入組合 技術部長（オブザーバ）

4.2 A S V 推進検討会の検討経緯

第5期A S V推進計画におけるA S V推進検討会での検討経緯は、以下のとおりである。

◆第1回A S V推進検討会

平成24年1月25日開催（於：弘済会館）

議題

（1）座長の互選

・第4期A S V推進計画に引き続き、井口雅一 東京大学名誉教授が座長として承

認された。また、稲垣敏之 筑波大学大学院教授（現副学長・理事）が副座長として承認された。

(2) ASV推進計画の経緯とASVを取り巻く状況について

- ・第5期ASV推進計画の立ち上げにあたり、第1期から第3期までの検討経緯の説明とともに、第4期ASV成果報告会の開催、東京モーターショー2011の報告、交政審の検討結果、ITS推進協議会の活動、ITSインフォーマルグループ³の活動について事務局から説明がなされた。

(3) 第5期ASV推進計画における活動計画について

- ・実用化されたASV技術の飛躍的高度化を目標とした「運転支援設計分科会」、次世代、歩車間などの通信利用型安全運転支援システムの開発を目標とした「通信利用技術分科会」を設置し、具体的な検討を進めることとなった。
- ・「運転支援設計分科会」では、ドライバー過信に関する検討、ドライバー異常時対応システムに関する検討、運転支援システムの複合化に関する検討、大型車の技術開発の促進、並びにASV技術に係る理解促進および普及促進について検討を進めることとなった。
- ・「通信利用技術分科会」では、次世代の通信利用型運転システム、歩車間通信に関する検討、通信利用型運転支援システムの効果評価に関する検討、ASV技術に係る理解促進および普及促進並びにITS世界会議への参画について検討を進めることとなった。

図 4-1 に第5期ASV推進計画における検討体制を示す。

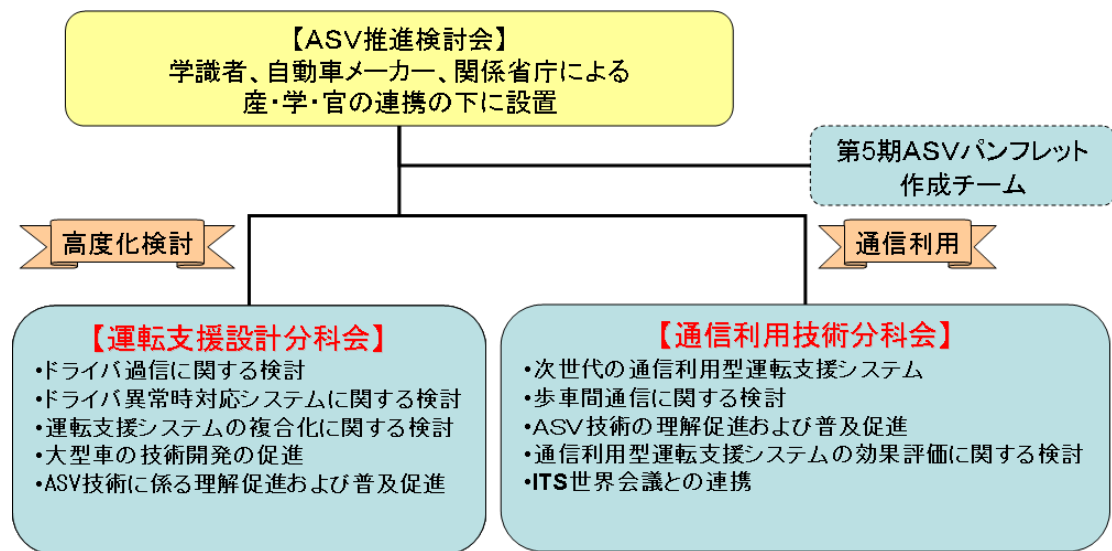


図 4-1 第5期ASV推進計画における検討体制（その1）

³ 国際連合欧州経済委員会（UN ECE）における自動車基準調和世界フォーラム（WP29）配下の技術検討グループのこと。同グループにおいて警報ガイドラインの策定等の検討が行われた。

◆第2回ASV推進検討会

平成 24 年 12 月 14 日開催（於：弘済会館）

議題

(1) 第5期ASV推進計画の活動概要について

- 第5期ASV推進計画の体制は、図 4-2 に示す通り、運転支援設計分科会配下には、効率的かつ実現可能なドライバーモニタリング手法に関する検討を行う「ドライバーモニタリング検討TF」、運転支援システムの複合化やドライバー過信に関する検討を行う「運転支援検討WG」、並びにドライバー異常時の対応に関する検討を行う「ドライバー主権検討WG」を設置することとなった。また、通信利用技術分科会配下には、平成 25 年に開催された ITS 世界会議東京 2013 におけるデモンストレーション対応を目的とした「デモ対応TF」、歩行者事故について自律検知型や通信利用型のシステムで対応可能な事故形態の分析とその技術要件の検討を行う「歩行者事故分析・対策検討WG」、並びに次世代の通信利用型運転支援システムに関する検討を行う「次世代通信利用型システム検討WG」を設置することとなった。

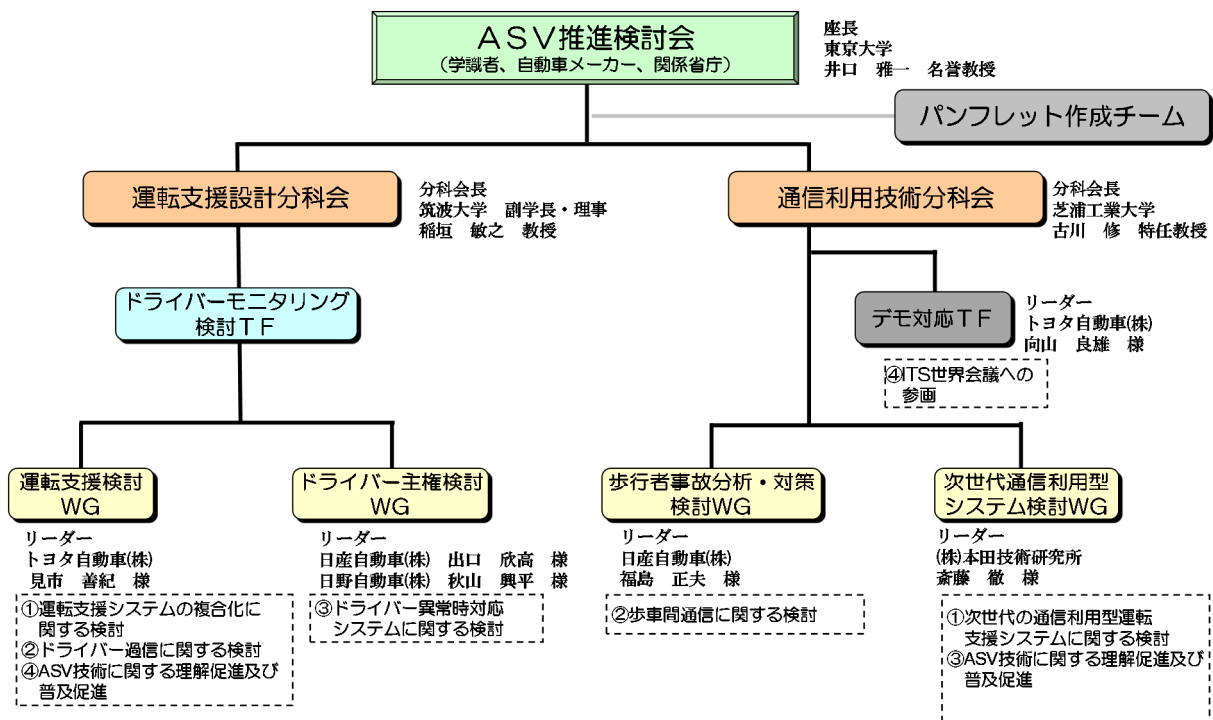


図 4-2 第5期ASV推進計画における検討体制（その2）

(2) 運転支援設計分科会の活動報告

運転支援設計分科会長による以下の報告に基づいて審議がなされ、検討結果や今後の進め方が承認された。

① 運転支援システムの複合化に関する検討

- ・実用化されたASV技術と第4期ASV推進計画⁴で扱った通信利用型システムの合計27システムを対象に、マトリクスによる網羅的な検討を行った結果、同時作動のあり/なし、優先作動、危険度によるマネジメントにより、システム間での干渉等の問題は発生していないことを確認した。

② ドライバー過信に関する検討

- ・平時に作動し、システムの飛躍的な高度化を想定した将来システムを検討対象とし、具体的なシステム候補と考えられる過信場面について協議を行い、今後絞り込んでいく方針を確認した。
- ・依存、過信、過度の依存など、関連する用語を定義し、検討を行うメンバー間で共通の理解とした上で検討を進めることとした。

③ ASV技術に係る理解促進および普及促進

- ・2012年6月末時点の実用化されたASV技術の共通定義として、「自動切替型前照灯」「低速度域前方障害物衝突被害軽減制動制御装置」「ペダル踏み間違い時加速抑制装置」を追加することとなった。
- ・2012年6月末時点のASV技術実用化状況について更新を行った。

④ ドライバー異常時対応システムに関する検討

- ・過年度のドライバー健全性喪失によって発生した事故データを基に、ドライバーの発作・急病発生事故の傾向を整理し、ドライバー健全性喪失に対応するシステム構想について検討を進めた。
- ・ドライバー健全性喪失の検知技術に関する検討として、状況認識喪失とみなせる運転行動とその技術、検出の可能性について整理を行った。
- ・ペダル踏み間違い等のドライバーの誤操作時における権限の委譲に関する考え方の整理を行った。

(3) 通信利用技術分科会の活動報告

通信利用技術分科会長による以下の報告に基づいて審議がなされ、検討結果や今後の進め方が承認された。

① ITS世界会議東京2013におけるデモンストレーション参加

- ・デモンストレーション参加に向け、各メーカーの参加意向の集約、実施アプリ、実施場所、並びに成果測定の考え方について整理を進めた。

② 次世代の通信利用型運転支援システムに関する検討

- ・平成23年3月に国土交通省より発行された「通信利用型運転支援システムのガイドライン」を基に、検討済みアプリケーションの更なる熟成、安全アプリケーションの追加検討、実用化留意事項の追加等を目的に、基本設計書の改訂に着手することとなった。
- ・ASVシステムの導入／普及のシナリオを検討すべく、その原案作りに着手した。

⁴ 第4期ASV推進計画の報告書は国土交通省のホームページに掲載されている。
<http://www.mlit.go.jp/jidosha/anzen/01asv/index.html> (2016年3月1日現在)

- ・ 実用化へ向けての検討には関連団体との協調が必要であることから、連携関係を構築し、活動を進めることとした。
 - ・ A S V技術に係る理解促進として、関連するイベントにも積極的に協力していくこととした。
- ③ 歩行者事故の事故形態の分析とその技術要件の検討
- ・ 交通事故例調査分析報告書を基に、現実的な条件による回避可能性を検討し、通信利用システムによる効果予測を行った。
 - ・ 携帯電話、スマートフォン、DSRC タグといった歩車間通信の仕様別に課題整理を行った。
 - ・ 一般ドライバーに歩行者情報を提供した場合の運転行動について評価するためのドライビングシミュレータ（以下、D S）実験を行い、歩行者を目視し難い場面において、情報提供により衝突回避行動がより早くなる等の効果を確認した。
- (4) 第5期A S V推進計画のパンフレット作成について
- A S V推進計画に参加している自動車メーカー各社有志によるA S Vパンフレット作成チームを構成し、第4期A S Vパンフレットをベースに、第4期の活動成果、第5期の活動内容を盛り込んだ第5期A S V推進計画パンフレット（日本語版、英語版）を作成した。

◆第3回A S V推進検討会

平成25年7月8日開催（於：弘済会館）

議題

(1) 運転支援設計分科会の活動報告

運転支援設計分科会長による以下の報告に基づいて審議がなされ、検討結果や今後の進め方が承認された。

① 運転支援システムの複合化に関する検討

- ・ システムの複合化において重要となる優先度の考え方について、「重大性」と「緊急性」の優先度付けに、衝突危険に遭遇する度合いを表現する「遭遇度（発生する確からしさ）」を加えて、総合的に優先度を定めることとした。

② ドライバー過信に関する検討

- ・ 依存、過信、過度の依存など、関連しそうな23の用語について定義した。今後、検討を進める中で随時追加、修正を行うこととした。
- ・ 検討対象システムとして、全車速ACC⁵+全車速LKA⁶を組み合わせたシステムを対象とすることとし、今後、機能の定義、想定される過信シーンの設定、考えられる依存や過信の種類の種類と整理とその対策の検討を進めることとした。

③ ドライバー異常時対応システムに関する検討

⁵ ACC：Adaptive Cruise Controlの略。一定速で走行する機能及び車間距離を制御する機能を持った装置。

⁶ LKA：Lane Keep Assistの略。走行車線の中央付近を維持するよう操作力を制御する装置。

- ・ドライバーが為すべきことが為されていない時のドライバー異常時対応システム、ドライバーがすべきでないことをしているといったペダル踏み間違い等の行為の実行エラー（スリップ）における支援システムは、ASVの基本理念に沿い、かつ運転支援の考え方⁷に適合したシステム構築が可能との見解を得た。
- ・一方で、ドライバー異常時対応システムは「ドライバーの状態認識」「ドライバーの意思解釈」「医学的、法律的な妥当性」の課題があげられた。

(2) 通信利用技術分科会の活動報告

通信利用技術分科会長による以下の報告に基づいて審議がなされ、検討結果や今後の進め方が承認された。

① I T S 世界会議東京 2013 におけるデモンストレーション参加

- ・平成 25 年 10 月 14 日から開催される I T S 世界会議東京 2013 に向けて、デモンストレーション現地調査・動作確認会企画立案、歩車間通信デモンストレーション機器の提案・紹介、リソース集約・各種説明ツールの検討、並びに関係団体・関係省庁との調整を進めた。
- ・説明ブース用 A S V 紹介ビデオを完成させた。
- ・今後、動作確認会の対応、I T S 世界会議東京 2013 におけるデモンストレーション対応、並びにデモンストレーション結果のまとめを進めることとなった。

② 次世代の通信利用型運転支援システムに関する検討

- ・「通信利用型運転支援システムの基本設計書」の改訂作業を順次進めた。
- ・A S V システムの導入／普及のシナリオを検討すべく、その原案作りに着手した。
- ・欧米と親和性の高いメッセージセット構築のために、欧州 ETSI CAM/DENM と米国 SAE J 2735 BSM の解析、比較検討内容について勉強会を開催し知見を得た。
- ・訴求活動として、関係する団体のシンポジウム等への参加も進めた。

③ 歩行者事故の事故形態の分析とその技術要件の検討

- ・交通事故例調査分析報告書を基に、通信利用型注意喚起システムによる事故低減最大効果について試算を行った。
- ・スマートフォンによる通信利用型注意喚起システムのデモンストレーションを実施するとともに、歩行者用 DSRC タグによる通信利用型注意喚起システムについて情報共有を図った。
- ・衝突回避が必要な歩行者とともに、衝突回避が不必要な歩行者情報もドライバーへ情報提供した際の歩車間通信システムに対する効果・受容性を確認すべく D S 実験を行い、不必要な歩行者情報の提供を繰り返すことで、運転行動が変化する人の割合は減少すること（効果・受容性低下）を確認した。

⁷ ASV の基本理念と運転支援の考え方 8 項目については第 5 期 ASV 推進計画パンフレットを参照のこと（後述）

◆第4回ASV推進検討会

平成26年3月13日開催（於：弘済会館）

議題

（1）運転支援設計分科会の活動報告

運転支援設計分科会長による以下の報告に基づいて審議がなされ、検討結果や今後の進め方が承認された。

① ドライバー過信に関する検討

- ・全車速ACC+全車速LKAを組み合わせたシステムを対象として、過信のタイプ（過信における4つの視点）ごとにどのようなメンタルモデルが形成される恐れがあるか、並びに当該メンタルモデルの形成要因について検討を進めた。
- ・過信の発生を抑制するデザイン上の配慮事項についてシステム使用中とシステム使用中以外に分けて整理するとともに、運転支援の考え方8項目との関係についても整理を進めた。

② ASV技術に係る理解促進および普及促進

- ・2013年9月末時点の実用化されたASV技術の共通定義として、「自動防眩型前照灯」を追加することとなった。
- ・2013年9月末時点のASV技術実用化状況について更新を行った。

③ ドライバー異常時対応システムに関する検討

- ・ドライバー異常時対応システム搭載車両で事故が発生した際の法律面での諸問題を検討するために、刑法及び民法の有識者との意見交換会を開催し、実用化に向けた考慮点等について整理を進めた。
- ・想定するドライバー異常時対応システムとして、ドライバー異常状態を自動で検出する異常検知介入型システムと、ドライバー自身が緊急停止ボタンを押す押しボタン型システムを対象とし、システム作動時に考えられる事故の発生要因及び事例について整理した。

（2）通信利用技術分科会の活動報告

通信利用技術分科会長による以下の報告に基づいて審議がなされ、検討結果や今後の進め方が承認された。

① ITS世界会議東京2013におけるデモンストレーション参加

- ・デモンストレーション実施計画に基づき、ITS世界会議東京2013においてITSGSSメディアデー対応（10月14日）、ITS世界会議ショーケースデモンストレーション試乗（10月15日～17日）を実施した。
- ・デモンストレーション体験試乗者200名以上、メディア・プレス約40社に試乗や取材対応を行い、各システムに対する好意的な意見や期待感、要望等を収集するとともに、車車間通信システム、歩車間通信システムのアピール、認知度向上が促進された。

② 次世代の通信利用型運転支援システムに関する検討

- ・引き続き、「通信利用型運転支援システムの基本設計書」の改訂作業を進めた。
 - ・通信利用型安全運転支援システムの更なる熟成を目的に、位置精度別に支援効果の考え方を整理すべく、専門講師による衛星測位システムを用いた位置評定技術の勉強会を開催し知見を得た。
 - ・欧米と親和性の高いメッセージセット構築のために第2回勉強会を開催し、欧州RHSアプリ仕様とCAM/DENMのEN版概要について知見を得た。
 - ・訴求活動として、関係する団体のシンポジウム等への参加も進めた。
- ③ 歩行者事故の事故形態の分析とその技術要件の検討
- ・歩行者事故統計データに基づき、歩行者事故主要形態の整理と対応システムの検討を行った。
 - ・これまでの知見と検討結果を基にした通信利用型注意喚起システムの要件整理を進めてきたが、複雑な仕組みではなく、かつ早期に実現できる仕組みの検討を求める意見が出された。

◆第5回ASV推進検討会

平成27年2月23日開催（於：メルパルク東京）

議題

（1）運転支援設計分科会の活動報告

運転支援設計分科会長による以下の報告に基づいて審議がなされ、検討結果や今後の進め方が承認された。

① ドライバー過信に関する検討

- ・先進安全装置の試乗での事故発生を受け、販売会社（販社）と接する社内関係者や販社の関係者に対する先進安全装置の教育状況を調査・確認し、先進安全装置を正しく理解するための配慮事項についてまとめた。
- ・設計上の配慮事項（過信抑制効果）の評価法について、七つの評価法を選定し各評価法の位置付けと得失の整理を行った。その結果、「DSによる評価」と「シミュレーション」が依存の反映と定量的評価のバランスに優れることを把握した。
- ・「ドライバーの過度の依存」を「故障」「機能不全」として扱うことで、FTA/FMEA及び機能安全の考え方を適用して「過信の発生を抑制する設計上の配慮事項」の項目が検討できることを把握した。

② ASV技術に係る理解促進および普及促進

- ・2014年9月末時点の実用化されたASV技術の共通定義として、二輪車に「高輝度霧灯」を追加することとなった。
- ・2014年9月末時点のASV技術実用化状況について更新を行った。

③ ドライバー異常時対応システムに関する検討

- ・ドライバー異常検知方法として異常自動検知型、同乗者押しボタン型、及びドライバー押しボタン型の3方式を検討範囲とし、減速停止型ドライバー異常対

応システムの基本設計書案の作成に着手した。

- ・リスク及びリスクを低減する方策（技術・非技術）を一覧として整理を進め、ドライバー異常時対応システムを具体化する上での重点課題を抽出し、その解決策について検討を進めた。
- ・制動・報知方法を決める拠り所となるドライバー認知及び行動について把握すべくDS実験を進めた。

（2）通信利用技術分科会の活動報告

通信利用技術分科会長による以下の報告に基づいて審議がなされ、検討結果や今後の進め方が承認された。

① 次世代の通信利用型運転支援システムに関する検討

- ・引き続き、「通信利用型運転支援システムの基本設計書」の改訂作業を進めるとともに、目次案について整理した。
- ・第5期では追加アプリケーションに対する合同実車検証は行わないこととなった。しかし、安全への寄与が期待され、間接的な安全効果が期待でき、普及促進効果も期待できる等の観点からリストアップされたアプリケーションについて基本設計書本編とは別に知見を残すこととした。
- ・国際的に応用可能な協調システムとして欧州規格を用いた通信確認の試行を目論んだものの、実展開仕様が未確定等の理由により実機試行は時期尚早との判断から、資料ベースに仕様・技術の理解に留めることとした。
- ・システム価値を明確化するための多様な視点からの効果評価、並びに実用化シナリオや普及方策についても検討を進めることとした。

② 歩車間通信システムの基本設計書の検討

- ・第4回ASV推進検討会での指摘を受け、複雑な仕組みではなく、かつ早期に実現できるシステムコンセプトとして、歩車間通信で前方及び前方左右の歩行者の存在を検出し、必要に応じてドライバーに走行速度の低下を促す情報を提供するシステムについて検討することとなった。
- ・通信手段については色々な仕組みの可能性の排除を避けるため、具体的な通信手段は規定しないこととした。
- ・検出対象は移動している歩行者、シニアカーを対象とし、車を運転するドライバーへ情報提供の支援レベルを実施するものとして、2020年実用化を念頭に基本設計書を取りまとめることとなった。

◆第6回ASV推進検討会

平成27年8月25日開催（於：メルパルク東京）

議題

（1）運転支援設計分科会の活動報告

運転支援設計分科会長による以下の報告に基づいて審議がなされ、検討結果や今後の進め方が承認された。

① ドライバー過信に関する検討

- ・「過信の発生を抑制する設計上の配慮事項」をとりまとめるため、引き続き、分類された過信のタイプに応じた配慮事項を検討した。
- ・過信の評価方法を検討した結果、シミュレーションを用いた評価が最も有用であることが分かり、この評価方法の詳細を立案した。今後、評価方法としての有用性をケーススタディにより考察する予定とした。

② ドライバー異常時対応システムに関する検討

- ・課題抽出とその解決策の検討を進め、引き続き、減速停止型ドライバー異常対応システムの基本設計書案の文案作成を進めた。
- ・ドライバー認知及び行動について把握するために実施したDS実験結果から、後面衝突抑止を考慮した報知方法、減速方法を考察し、基本設計書案に反映した。
- ・減速停止型ドライバー異常対応システムに対する刑法及び民法上の配慮事項について、有識者との意見交換等を通じて整理を進めた。
- ・制動とともにステアリングも自動制御しながら安全な場所に誘導して停止する路肩退避型ドライバー異常対応システムについて、新たに検討を進めることとし、リスク、技術的課題、導入効果等の検討を進める予定とした。

(2) 通信利用技術分科会の活動報告

通信利用技術分科会長による以下の報告に基づいて審議がなされ、検討結果や今後の進め方が承認された。

① 次世代の通信利用型運転支援システムに関する検討

- ・引き続き、「通信利用型運転支援システムの基本設計書」の改訂作業を進めた。
- ・追加アプリケーションについては、第4期ASV推進計画でサービスの通信要件を整理した通信エリアシートの書式をベースにシナリオ概要を含めとりまとめることとなった。
- ・効果評価・実用化シナリオや普及方策に関する検討として、課題を整理した上で装着率仮説に対する普及率の推移の検討、考えられる普及方策の抽出とその課題の整理等を進め、更に普及促進のために直接的な支援効果以外の運転行動に着目した間接的な効果拡大について整理を進めた。

② 歩車間通信システムの基本設計書の検討

- ・歩車間通信で前方及び前方左右の歩行者の存在を検出し、必要に応じてドライバーに走行速度の低下を促す情報を提供するシステムをコンセプトに、目次案を確定した上で、通信利用型歩行者事故防止支援システム基本設計書案の作成を進めた。

◆第7回ASV推進検討会

平成28年3月29日（於：弘済会館）

議題

(1) 運転支援設計分科会の活動報告

運転支援設計分科会長による以下の報告に基づいて審議がなされ、今期の検討結果が承認された。

- ① 複合化に関する検討
- ② ドライバー過信に関する検討
- ③ ドライバー異常時対応システムに関する検討
 - ・ 減速停止型の基本設計書
 - ・ 路肩停止型の基本コンセプト及び課題

(2) 通信利用技術分科会の活動報告

通信利用技術分科会長による以下の報告に基づいて審議がなされ、検討結果が承認された。

- ① 次世代の通信利用型安全運転支援システムに関する検討
 - ・ 通信利用型運転支援システムの基本設計書の改訂に関する検討
 - ・ 追加アプリケーションの検討
 - ・ 国際的に応用可能な協調システムに関する検討
 - ・ 効果評価・実用化シナリオや普及方策に関する検討
- ② 通信利用歩行者事故防止支援システム基本設計書の検討

5. ASV技術の理解及び普及促進に関する検討

本章では自動車ユーザーに対するASV技術の理解と普及促進を図るために実施した取組について報告する。

5.1 技術に関する広報

第5期ASV推進計画では以下の広報活動を行った。

- ・ 第5期ASV推進計画を紹介するパンフレット及び広報DVDの制作
- ・ 各種イベントへの出展
- ・ 国際会議等における活動概況に関するプレゼンテーション

上記について次節以降にて詳述する。

5.1.1 第5期ASV推進計画を紹介するパンフレット及び広報DVDの制作

第5期ASV推進計画の活動・取組を紹介するパンフレット及び広報DVDを制作し、自動車ユーザーが手に取って閲覧することができるよう、またイベント等の機会で見聴できるようにした。パンフレットは希望者に対して随時配布したほか、後述の各種イベントでの配布、国土交通省ホームページ⁸へのPDF版の掲載などを行った。広報DVDについてはイベントでの放映を行った。なお、海外での広報活動にも活用することから、パンフレット、広報DVDともに英語版も制作した。

第5期ASV推進計画パンフレットの日本語版を資料編 1-1 に掲載する。

⁸ <http://www.mlit.go.jp/jidosha/anzen/01asv/index.html> (2016年3月1日現在)

5.1.2 各種イベントへの出展

A S V技術について社会に広く関心を持ってもらうためには各種イベントへの出展が有効と考えられたことから、以下のイベントに出展し、A S V推進計画の取組内容やA S V技術を展示パネル及び広報DVDにより紹介した。

- 第 20 回世界会議東京 2013
 - ▶ 開催期間：2013 年 10 月 14 日～10 月 18 日
 - ▶ 来場者数：20,700 人
 - ▶ 開催地：東京ビッグサイト
- 第 43 回東京モーターショー
 - ▶ 開催期間：2013 年 11 月 22 日～12 月 1 日
 - ▶ 来場者数：902,800 人
 - ▶ 開催地：東京ビッグサイト
- 第 44 回東京モーターショー
 - ▶ 開催期間：2015 年 10 月 29 日～11 月 8 日
 - ▶ 来場者数：812,500 人
 - ▶ 開催地：東京ビッグサイト

I T S 世界会議東京 2013 ではA S V技術をアピールするデモンストレーションも実施した。これについては6章で詳細を報告する。

このほかにもA S V推進計画の取組内容やA S V技術に関する展示パネルを下記のイベントにおいて掲出した。

- 第9回仙台モーターショー2014 絆 (2014年2月22・23日開催)
- 第19回名古屋モーターショー (2015年11月20日～11月23日開催)
- 第10回東北モーターショーin 仙台 2016 (2016年2月26日～2月28日開催)

イベントの出展事例として図 5-1 に ITS 世界会議東京 2013、図 5-2 に第 43 回東京モーターショー、図 5-3 に第 44 回東京モーターショーのそれぞれのブース出展の様子を示す。第 43 回・第 44 回東京モーターショーのブースには先述のパンフレットをベースとした説明パネルを展示した。



図 5-1 I T S 世界会議東京 2013 のブース出展の様子



図 5-2 第 43 回東京モーターショーのブース出展の様子

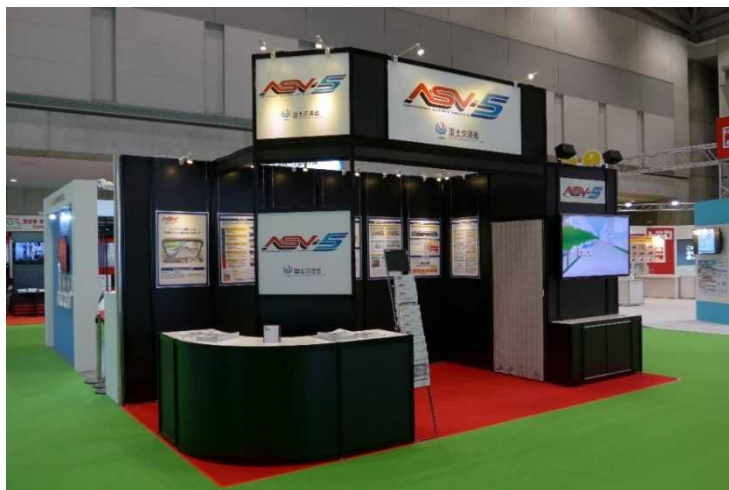


図 5-3 第 44 回東京モーターショーのブース出展の様子

5.1.3 国際会議等におけるプレゼンテーション

A S V推進計画やA S V技術について国際的な理解を得るため、I T S世界会議をはじめとする国際会議の場などにおいてプレゼンテーションを行った。

プレゼンテーションを行った主な国際会議は以下のとおりである。

- 第19回 I T S世界会議ウィーン2012（2012年10月22日～10月26日開催）
- 第20回 I T S世界会議東京2013
- 第21回 I T S世界会議デトロイト2014（2014年9月7日～9月11日開催）
- 第22回 I T S世界会議ボルドー2015（2015年10月5日～10月9日開催）

5.2 A S V技術の実用化状況調査の実施

第4期A S V推進計画に引き続き、第5期においてもA S V技術の実用化状況調査（以下、実用化状況調査）を実施した。実用化状況調査とは、各A S V技術をどのメーカーが実用化し、またどのような車種に搭載し市販しているかをまとめたもので、年に一度のペースで実施してきた。調査結果は一覧表に整理したうえで、国土交通省のホームページに掲載している。これまでに実用化された技術を表5-1に示す。

また、一般社団法人日本自動車工業会のご協力を得てA S V技術の普及台数調査（以下、普及台数調査）を実施した。普及台数調査とは、日本国内で生産されている日本国内向けの車両を対象に、各A S V技術が搭載されている車両生産台数をまとめたもので、年に一度のペースで実施してきた。この調査結果も国土交通省のホームページに掲載している。最新の調査結果を表5-2に示す。

表 5-1 実用化されたASV技術

乗用車メーカーによる実用化されたASV技術		
	共通名称	通称名
1	高輝度前照灯	HID・LED
2	配光可変型前照灯	AFS
3	後退時後方視界情報提供装置	バックカメラ
4	車両周辺視界情報提供装置	サイドカメラ
5	車両周辺障害物注意喚起装置	周辺ソナー
6	交差点左右視界情報提供装置	フロントノーズカメラ
7	夜間前方視界情報提供装置	暗視カメラ
8	夜間前方歩行者注意喚起装置	夜間歩行者警報
9	カーブ進入速度注意喚起装置	カーブ警報
10	タイヤ空気圧注意喚起装置	タイヤ空気圧警報
11	ふらつき注意装置	ふらつき警報
12	車間距離警報装置	車間距離警報
13	車線逸脱警報装置	車線逸脱警報
14	被追突防止警報・ヘッドレスト制御装置	被追突警報付アクティブヘッドレスト
15	前方障害物衝突軽減制動制御装置	衝突被害軽減ブレーキ
16	定速走行・車間距離制御装置	高速ACC
17	低速度域車間距離制御装置	低速ACC
18	全車速域定速走行・車間距離制御装置	全車速ACC
19	車線維持支援制御装置	レーンキープアシスト
20	後退時駐車支援制御装置	パーキングアシスト
21	カーナビゲーション連動シフト制御装置	ナビ協調シフト
22	緊急制動時シートベルト巻き取り制御装置	急ブレーキ連動シートベルト
23	車両横滑り時制動力・駆動力制御装置	ESC
24	車輪スリップ時制動力・駆動力装置	トラクションコントロール付きABS
25	カーナビゲーション連携一時停止注意喚起・ブレーキアシスト装置	ナビブレーキアシスト
26	後側方接近車両注意喚起装置	リアビークルモニタリングシステム
27	緊急制動表示装置	ESS
28	低速度域前方障害物衝突被害軽減制動制御装置	低速域衝突被害軽減ブレーキ
29	ペダル踏み間違い時加速抑制装置	—
30	自動切替型前照灯	ハイビームサポートシステム
31	自動防眩型前照灯	アダプティブハイビームシステム
32	後退時接近移動体注意喚起警報装置	リアクロストラフィックアラート
33	後退時接近移動体衝突被害軽減制動制御装置	リアクロストラフィックオートブレーキ

34	低速度域車両周辺障害物衝突被害軽減制動制御装置	ブレーキ付周辺ソナー
35	後方障害物衝突被害軽減制動制御装置	後退時衝突被害軽減ブレーキ
36	路外逸脱抑制装置	路外逸脱抑制機能

(注意) 網掛けの項目は第5期ASV推進計画において追加された技術

トラック・バスメーカーによる実用化されたASV技術		
	共通名称	通称名
1	高輝度前照灯	HID
2	後方視界情報提供装置	バックカメラ
3	車両周辺障害物情報提供装置	周辺ソナー
4	後側方視界情報提供装置	後側方カメラ
5	タイヤ空気圧注意喚起装置	タイヤ空気圧警報
6	ふらつき注意喚起装置	ふらつき警報
7	車間距離警報装置	車間距離警報
8	車線逸脱警報装置	車線逸脱警報
9	前方障害物衝突軽減制動制御装置	衝突被害軽減ブレーキ
10	定速走行・車間距離制御装置	高速ACC
11	車両横滑り時制動力・駆動力制御装置	ESC
12	車輪スリップ時制動力・駆動力制御装置	トラクションコントロール付きABS
13	緊急制動表示装置	ESS

二輪車メーカーによる実用化されたASV技術		
	共通名称	通称名
1	高輝度前照灯	HID
2	車輪ロック防止制動制御装置	ABS
3	前後輪連動制動制御装置	コンビブレーキ
4	車輪ロック防止・前後輪連動制動制御装置	ABS付コンビブレーキ
5	二輪車用エアバッグ	エアバッグ
6	高輝度霧灯	LEDフォグランプ

(注意) 網掛けの項目は第5期ASV推進計画において追加された技術

第2章 運転支援検討WG活動報告書

1. 背景と目的.....	1
2. 運転支援システムの複合化に関する検討.....	2
2.1 考えられる課題と検討について.....	2
2.2 検討対象システムについて（考え方・選定）.....	3
2.3 マトリクス（網羅的）による検討.....	3
2.4 運転シーンによる状況認識の喪失の類型に関する検討.....	4
2.5 優先度の考え方について.....	6
2.5.1 第4期までの検討結果について.....	6
2.5.2 遭遇度を用いた優先度の考え方について.....	7
2.5.3 優先度の実現について.....	8
2.6 運転支援システムの複合化に関する検討状況　まとめ.....	8
3. ドライバー過信に対する検討.....	9
3.1 考えられる課題と検討について.....	9
3.2 過信に対する検討事項について.....	10
3.2.1 用語の定義.....	10
3.2.2 具体的なシステムを想定した検討.....	11
3.3 過信の整理.....	11
3.3.1 過信のタイプ（過信における4つの視点）.....	11
3.3.2 過信が課題となるシーンの洗い出し.....	12
3.3.3 過信が生じる要因の整理（過信のタイプ別）.....	12
3.4 過信の発生を抑制する設計上の配慮事項について.....	13
3.5 依存/過信の評価方法の検討.....	15
3.5.1 評価方法の検討事項について.....	15
3.5.2 評価方法の整理（各評価方法の関係性について）.....	16
3.5.3 評価方法の整理（各評価方法の特徴について）.....	17
3.6 ドライバー過信に対する検討　まとめ.....	19
3.7 依存/過信の評価方法のケーススタディ.....	19
3.7.1 ケーススタディの検討事項と進め方について.....	19
3.7.2 ケーススタディ（シミュレーション）の進め方について.....	21
3.7.3 ケーススタディの結果（概要）.....	23
3.7.4 ケーススタディの検討　まとめ.....	25
4. 先進安全装置に関する社内関係者及び販社への説明時の配慮事項の検討... 25	25
4.1 背景と目的.....	25
4.2 調査方法.....	26
4.3 調査結果と配慮事項のまとめ.....	26
5. 新たなASV技術の共通定義の検討　実用化状況調査.....	27

6. WGメンバー.....	28
----------------	----

第2章 運転支援検討WG活動報告書

1. 背景と目的

第5期先進安全自動車（ASV）推進計画では、これまでに実用化が進められてきた自律検知型安全運転支援システムの更なる高度化を促進すること、及び次世代の通信利用型安全運転支援システムの開発を促進することを活動目的としている。

ASV技術の高度化の検討を行う分科会として「運転支援設計分科会」が設置され、その下に、ドライバーモニタリング手法に関する検討を行う「ドライバーモニタリング検討TF」、ドライバー異常時の対応に関する検討を行う「ドライバー主権検討WG」、そして「運転支援検討WG」が設置された。

「運転支援設計WG」では主に、「運転支援システムの複合化の検討」と「ドライバー過信に関する検討」を行う。図1-1に示す。

ASV活動目的:

- ・実用化が進められてきた自律検知型安全運転支援システムの飛躍的高度化を促進
- ・次世代の通信利用型安全運転支援システムの開発促進

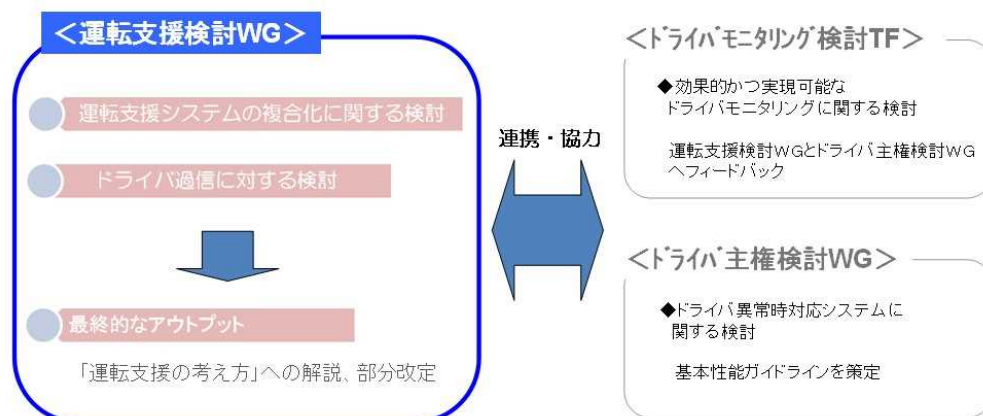


図1-1 運転支援検討WG活動内容と目的

前者は、運転支援システムの高度化や普及が進んでいくにつれ、複数の運転支援システムが様々な運転場面で働くことが想定される。そのような中で、運転支援システム相互、それを用いるドライバー、それらの関係の中で干渉やディストラクションなど複数の運転支援システムが働くことにより問題が発生しないか、どのように備える必要があるのかを検討する。

後者では、運転支援システムの高度化により、支援範囲がより拡大して、ドライバーの運転操作そのものに関わる場面が増えていくことを想定する必要があるため、そのような中で、人と機械の役割分担の考え方を整理し、ドライバーがシステムに過信を起こさないのか、それに備えて何を配慮する必要があるのかを検討する。第4期ASVでは、緊急時に作動するシステムについて検討が行われた。緊急時に作動する

システムの場合、ドライバーはシステムの作動を観測する機会がほとんど無いため、ドライバーがシステムに対して過信するということが問題にならないと考えた。この第5期ASVでは、平常時において運転支援システムを利用することによるドライバーの過信について、起こり得る場面とその対策についての検討を行う。特にこの過信の検討においては、ドライバーの状態、ドライバーとシステムの役割分担という検討も関わるため、ドライバーモニタリング検討TF、ドライバー主権検討WGとも必要に応じて連携・協力を行い検討していく。

本WGでは、第4期まで踏襲されてきた「運転支援の考え方」にも必要に応じて踏み込み、改訂することも検討する。

2. 運転支援システムの複合化に関する検討

2.1 考えられる課題と検討について

ドライバーは道路環境を認知し、その認知に基づいて判断し、クルマを操作する。運転支援システムはこのドライバーの認知、判断、操作に対して、あるシステムは認知を、あるシステムは操作を、と様々な走行シーンで、様々なレベルの支援を行う。複数の運転支援システムが備えられている場合、中には同じ走行シーンで同時に作動するものもあれば、ある走行シーンでしか作動しないものもある。

複合化の検討では、複数の運転支援システムの作動を抜けなく網羅的に検討する必要があるため、最初にマトリクスによる検討を行い、次に、走行シーンでのドライバーと複合化した運転支援システムの干渉を検討するために、問題となりそうな運転シーンを抽出して具体的に検討を行った。問題となりそうな運転シーンでは、運転支援システムの作動に対するドライバーのシステム状況認識が不確かになる懸念が指摘され、運転シーンによる状況認識の喪失の類型に関する検討として整理した。図 2-1 に示す。

複数のシステムが存在、作動中での課題整理と確認。

- ・ディストラクション、システム相互の干渉、ドライバ操作との干渉
- ・信頼性(自律、インフラ)、機能安全.....など。

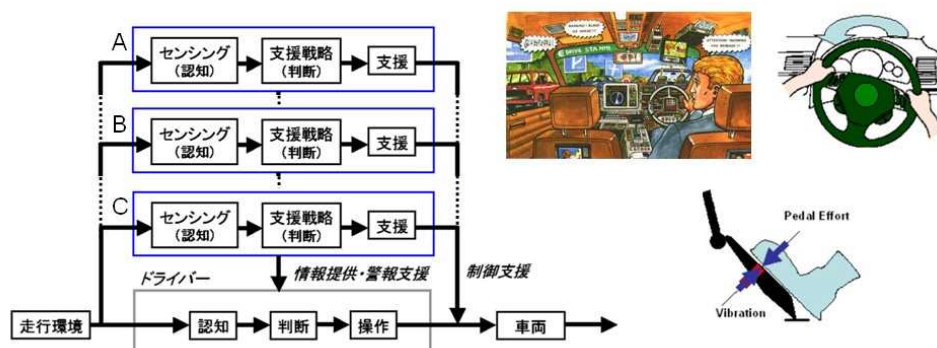


図 2-1 複合化の課題について

2.2 検討対象システムについて（考え方・選定）

本検討で取り上げるシステムは、機能定義が明確になっていることが必要である。そのため、システムの機能定義が共通定義書として明確になっている実用化されているASV技術と第4期ASVで扱った通信利用4システムを合わせた27システムを検討対象システムとした。図2-2に示す。

尚、第5期ASVにおいて新たに共通定義されるASV技術が追加された場合には、適時、複合化検討の対象システムとして追加していくものとする。

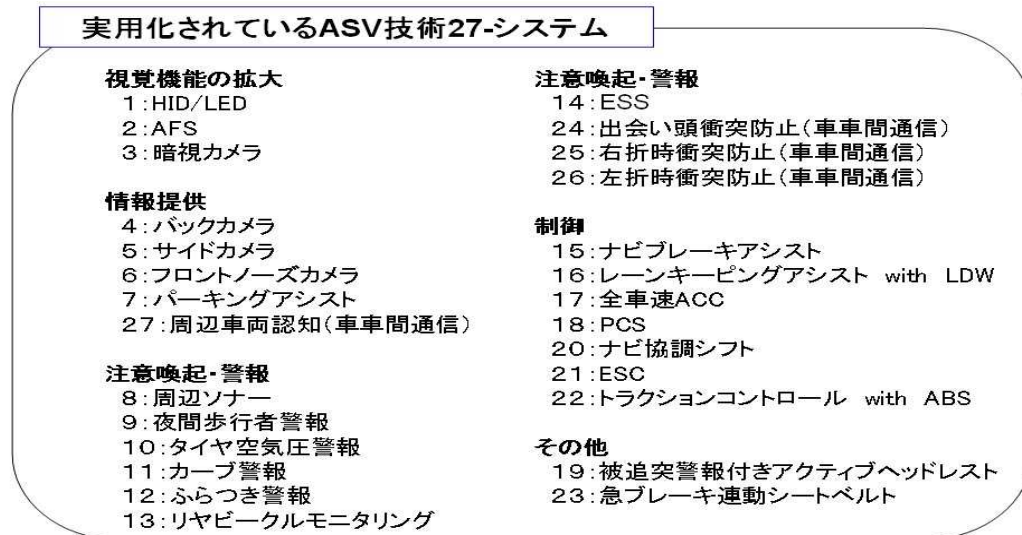


図2-2 検討対象システム

2.3 マトリクス（網羅的）による検討

前項で示した27システムを縦横に配置したマトリクスにより検討した。このマトリクス表を資料編2-3-1とする。このマトリクスにより2つのシステムの複合化の検討が実施できる。しかし、現実には、2つのシステム複合を超える3つのシステム以上の複合化が起きることを想定した検討が必要となる。3つ以上のシステムの複合化の検討は、2つのシステムの複合化の結果をさらにマトリクスで掛け合わせることで実施した。図2-3に例示する。手法としては厳密には難しい部分もあるが、今回の検討の範囲（粒度）では、問題なく検討できたと考える。

また、複合化の検討レベルを合わせて間違いなく進めるため、マトリクスでは、運転支援システムの機能レベル順（視界機能の拡大⇒情報提供⇒注意喚起⇒警報⇒制御）に整理した。さらに、複合化のプロセスについても検討した。つまり、先に作動する運転システム／後で作動するシステムを区別したマトリクス検討を行った。

マトリクスによる検討結果として3つに分類（「同時に作動する」、「並列に作動する」、「危険度による Management（優先度に合わせて作動する）」）され、現在、実用化されているASV技術の共通定義がある27システムにおいては、基本的には問題は発生していないことを確認した。

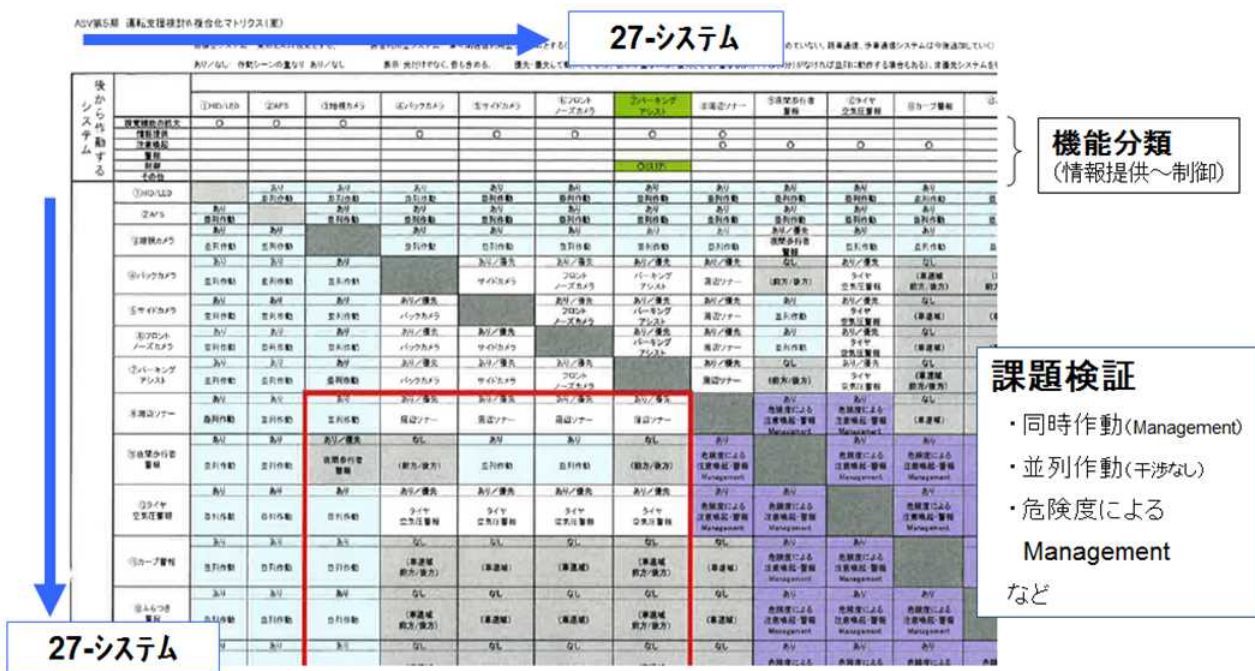


図 2-3 検討マトリクスを用いた網羅的な検討されているASV技術

2.4 運転シーンによる状況認識の喪失の類型に関する検討

2.1.2項で示した27システムを走行場面－走行環境を表にすることで運転シーンを整理して検討した(資料編 2-3-2)。走行場面は、駐車場・低速走行、一般道、高速道路、その直線路、カーブ路など9走行場面を、走行環境は、先行車、並走車、後続車、対応車、交差車、歩行者、自転車、その飛び出し、横断など21走行環境で検討した。また、それぞれにおいて、運転支援内容を、情報提供・注意喚起、警報、制御、それが、車両の前後方向に関するものか、左右方向に関するものか、などを整理して検討した。

この走行場面－走行環境を表にした運転シーンによる状態認識の喪失の類型に関する検討結果でも、マトリクスによる検討結果と同様に、それぞれ3つに分類(「同時に作動する」、「並列に作動する」、「危険度による Management (優先度に合わせて作動する)」)することができ、基本的には問題は発生していないことを確認した。

加えて、時々刻々変化する運転シーンの推移の影響についても検討・整理した。運転シーンの推移の影響は3つに分類(「運転シーンの推移により支援内容が切り替わる」、「運転シーンの推移により要因は変化するが支援内容は似通う」、「運転シーンの推移により支援内容が異なる(対立する)」)することができ、それぞれにおいて問題有無を整理した。その具体的な例を図 2-4、表 2-1 に示す。

対象の「27-システム」を 走行場面－走行環境 で整理、検証。

⇒同時作動のありなし、優先作動、危険度によるManagement により
現時点で、問題は発生していないことを確認した。

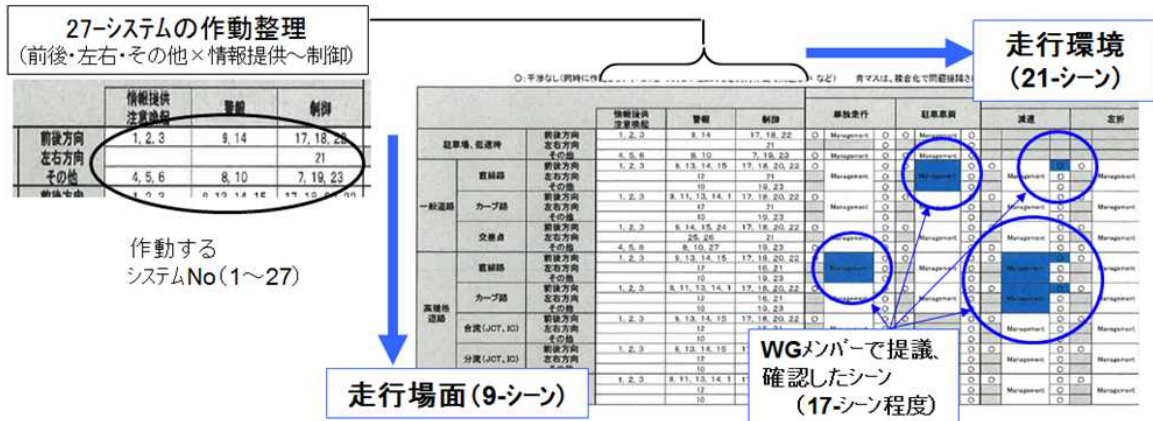


図 2-4 運転シーンによる状況認識の喪失の類型に関する検討

表 2-1 運転シーンの推移の影響について (例)

1) 運転シーンの推移により支援内容が切り替わる例

課題となる 組み合わせ	走行場面	走行環境	課題のシーン	原因	課題解決の考え方
カーブ警報と 出会い頭衝突 防止警報	カーブ 交差点	交差車両あり	カーブ警報(注意喚起)後 に、出会い頭衝突防止 警報が出て、とまどう	先に警報されたことに 気を取られる 見えない対象の警報 は気づきにくい	警報に優先度(危険度)を つける。表示などを併用し て内容を知らせる(変化を 知らせる)
ACC ISA	高速道路 (直線路、 カーブ路)	先行車あり 制限速度 変化	設定車速、先行車追従 状態が変化しない中、 ISAで減速、ドライバは減 速制御を理解できない	走行環境の変化に気 付かない中での 支援内容の変化は気 付きにくい	ISAの情報をドライバへ適切 に知らせる(表示など)

2) 運転シーンの推移により要因は変化するが支援内容が似通っている例

課題となる 組み合わせ	走行場面	走行環境	課題のシーン	原因	課題解決の考え方
前方衝突警報 出会い頭衝突 防止警報	交差点 走行	先行車あり 交差車両あり	出会い頭衝突防止警報 が出た後に、先行車が 急減速して前方衝突警 報が出て、混乱する	衝突警報という同じ 内容に対して、その 対象を理解しにくい (自律/インフラ)	警報に優先度(危険度、 信頼性)をつける。表示な どを併用して内容を知らせ る(変化を知らせる)

3) 運転シーンの推移により支援内容が異なる例

課題となる 組み合わせ	走行場面	走行環境	課題のシーン	原因	課題解決の考え方
車線逸脱警報 前方衝突警報	高速道路 (直線路、 カーブ路)	障害物あり	走行車線からはみ出し て避けようとしたら、逸 脱警報が出て、とまどう と前方衝突警報が出た	ドライバが思い描いて いた回避戦略と異なる 支援にとまどう	場面次第で警報に優先度 をつける(例:逸脱警報を 控える)。表示などを併用 して内容を知らせる(変化 を知らせる)
車線逸脱警報 前方衝突警報	高速道路 (直線路、 カーブ路)	先行車あり 急減速	走行車線からはみ出し て警報されたので自車 線に戻ると、直後に前 方衝突警報が出た	連続した警報(内容 が異なる、相反す る?)により、現状の 警報を理解しにくい	警報に優先度をつける。 表示などを併用して内容 を知らせる(変化を知らせ る)

特に問題の発生が懸念された「運転シーンの推移により支援内容が異なる（対立する）」について検討を行い、問題は発生しないことを確認した（資料編 2-3-3）。

この検討では、確かな危険に対する警報を優先するという基本的な優先度の考え方を遵守した上で、確率に基づく優先順位の付け方への配慮が議論された。この確率に基づく優先順位は、実際の危険とは異なるので（実際の危険が不明だということを理由に、実際の危険が確かな方の優先順位を高くしている）、実際の危険が不明という前提での優先度であることを考慮する（実際の危険が不明で優先度が低いとされたシステムを完全に OFF しないなど）ことの必要性も確認された。

また、対立を考える必要がある警報／対立を考える必要がない警報として2つの警報の因果関係による整理も議論された。2つの警報に因果関係があるものとは、例えば、前後方向の衝突警報と左右方向の逸脱警報などが該当し、対立の確認が必要である。一方、2つの警報に因果関係にないものとは、例えば、前後方向の衝突警報とタイヤ空気圧警報などが該当し、対立の確認は基本的には必要なく情報処理などのディストラクションのみに注意することになる。

また、時系列での対立を考えると、つい数秒前の危険に対応する指示と現時点の危険に対応する指示が相反する場面も全く発生しないとは言えず、「情報提供⇒注意喚起⇒警報」という変化の中で、現実的な Management を行うことになる。

2.5 優先度の考え方について

2.3、2.4 項で複数の運転支援システムが作動した複合化の状態として3つに分類（「同時に作動する」、「並列に作動する」、「危険度による Management（優先度に合わせて作動する）」）されることを整理して、基本的には問題は発生していないことを確認した。

この判断は、「危険度による Management（優先度に合わせて作動する）」が適切に行われることを前提としている。その危険度による Management、優先度の考え方について検討したので、その結果をまとめる。

2.5.1 第4期までの検討結果について

第4期先進安全自動車（ASV）推進計画では、第5期のような複合化についての総合的な検討までは行われていないが、複数サービス重複度の優先度について検討され、考え方が示されている。

第4期先進安全自動車（ASV）推進検討会の技術開発分科会／総合安全戦略検討WGの検討結果の要旨を抜粋して以下に示す。

【複数サービス重複時の優先度／運転支援システム混在時の支援の考え方】

- ・各サービスの危険度の度合いを踏まえ優先度を検討
- ・直接事故につながる危険性が高い事象に対する機能を優先
- ・支援レベル（緊急性）の高いものを優先
- ・同時に機能させても問題ない場合は、並行して働くことを妨げない

この考え方を基本的に踏襲した上で、ここで示されている「危険度の度合い」「危険性が高い」「支援レベル（緊急性）の高い」ということの方を整理した。

2.5.2 遭遇度を用いた優先度の考え方について

優先度を3つの要素（「重大性」、「緊急性」、「遭遇度」）により表現することを検討した。「重大性」は、想定した被害に遭遇した場合の人または車両のダメージレベルを表し、「緊急性」は、対象となる危険を回避するための対応余裕（時間的）レベルを表し、「遭遇度」は、対象となる危険、衝突危険に遭遇する度合いを表す。

優先度 = （「重大性」・「緊急性」）・「遭遇度」

「重大性」、「緊急性」に加えて衝突危険に遭遇する度合いを表現する「遭遇度」を加えることにより、より明確な優先度を定めることが可能となる。例えば、同じ機能であるインフラ情報による合流案内とナビ情報による合流案内は「重大性」と「緊急性」だけでは十分に優先度を付けることが難しい。合流案内の機能では、合流対象車両の存在有無により大きく危険度が異なる。合流車両の存在を含めたインフラ情報による合流案内は、合流車両の存在が不明なナビ情報による合流案内よりも優先度が高いと考えることが妥当と考えられ、「遭遇度」により表現することが可能となる。その他の例として、いずれも重大事故に繋がる危険がある PCS 警報と LDW では、「重大性」と「緊急性」だけでは優先度の差を付けることが難しいが、この場合も「遭遇度」により優先度を定めることが出来る。PCS 警報は、確実に衝突対象が存在するのに対し、LDW は、レーンからは確実に逸脱するが、逸脱先に壁や崖が存在しない限り、直ちに衝突には至らない。「遭遇度」は、PCS 警報が LDW に比べて高く、「遭遇度」により PCS 警報の優先度が高いと考えることが出来る。

ここで注意しなければならないのは、「遭遇度」の考え方は、2.1.4 項の対立する警報の検討でも述べたように、確かな危険に対する警報を優先する（危険の確からしさが不明な警報よりも危険の確かな警報を優先する）という確率に基づく優先順位の付け方であり、実際の危険が不明という前提での優先度の扱いであることを考慮（危険の確からしさが不明な警報を完全に停止しないなど）することも必要となる。

また、「重大性」、「緊急性」の大きさは、個々の事情により変わるということがある。例えば、LDW というシステムの「重大性」を例に考えると、車線逸脱という事例が、道路構造等により、死亡事故に繋がりやすい地域（国）とそうでない地域（国）があるように、その事情に合わせて柔軟に考えることも必要になる。

次に、「優先度」に対する「信頼性」の扱いについても議論した。この「信頼性」の扱いは、WGの中でも多くの議論を行った。代表的な「信頼性」の例として、道路環境認識のセンシングの確からしさや通信の確からしさ（通信エラーや情報の間違い、情報の新鮮さなど）などがある。これらは、機能を示すものではなく、該当システムの性能を表すものの1つである。

それぞれの運転支援システムはその機能に対して「優先度」が定められた上で、現実的な問題として、「性能」を考慮する必要がある。「信頼性」は、性能の1つとして

「重大性」、「緊急性」、「遭遇度」により定められた機能の「優先度」を、修正するものとして扱うものと考えた。図 2-5 に示す。

1. 優先度の考え方

「重大性」と「緊急性」の優先度付けに加え、衝突危険に遭遇する度合いを表現するため、「遭遇度」評価軸を追加。重大性と緊急性による評価点が同じでも、衝突危険に関わる情報の優先順位を差別化できるようにさせる。

⇒ 「重大性」と「緊急性」に「衝突危険」に遭遇する度合い「遭遇度」を加えることで、優先度比較(差別化)を可能とした。
(インフラ情報とナビ情報による“合流案内”、前方物衝突回避と車線逸脱の“警報”等)

2. 評価軸定義と適用例

	1) 重大性			2) 緊急性			3) 遭遇度			
	想定被害に遭遇した場合の人または車両ダメージのレベル			危険を回避するための対応余裕(時間的)レベル			① 危険対象が存在し、 ② 被害発生地点に到達するレベル			
	大	中	小	大	中	小	大	中	小	
↑ 優先度	POS警報			○			○			① 確実に衝突対象が存在し、 ② 衝突に到達する
	LDW			○			○			① 側壁等の存在は確実でないが、 ② 車線外にはみ出す
	インフラ情報 合流案内			○			○			① 確実に衝突対象が存在するが、 ② 合流点に到達するか確実でない
	ナビ合流案内			○			○			① 衝突対象の存在は確実でなく、 ② 合流点での衝突は確実でない

図 2-5 優先度の考え方

2.5.3 優先度の実現について

優先度の実現方法の具体的検討は、考えられる手段の製作・試験・評価による精緻な検討が必要となることに加え、商品性にも関わる検討事項でもあるので、本WGの活動内容を鑑み、その手段の例示を議論するまでとした。

優先度の実現手段：

音（周波数、大きさ、パターン）による緊迫感を持たせて優先度を表現する
表示（場所、色、点滅（周波数））による緊迫感を持たせて優先度を表現する
触覚（場所：ハンドル、ペダル、シートなど）による伝達容易性、想起容易性
を持たせて優先度を表現する

2.6 運転支援システムの複合化に関する検討状況 まとめ

複数の運転支援システムが様々な運転シーンで作動する運転支援システムの複合化について、「マトリクスによる検討」、「運転シーンによる状況認識の喪失の類型に関する検討」により、実用化されているASV技術と第4期ASVで扱った通信利用4システムを合わせた27システムを検討対象システムとして検討した。その結果、3つに分類（「同時に作動する」、「並列に作動する」、「危険度による Management（優先度に合わせて作動する）」）でき、基本的には問題は発生していないことを確認した。

この判断は、「危険度による Management（優先度に合わせて作動する）」が適切に行われることを前提としている。その危険度による Management、優先度の考え

方について検討し、第4期先進安全自動車（ASV）推進計画で検討した複数サービス重複度の優先度の考え方を基本的に踏襲した上で、優先度を3つの要素（「重大性」、「緊急性」、「遭遇度」）により表現することを提案した。この考え方により、「重大性」と「緊急性」だけでは十分に優先度が表現出来ない事例に対しても優先度を判断できることを示した。

本WGでは、第4期まで踏襲されてきた「運転支援の考え方」にも必要に応じて踏み込み、改訂することも検討することが求められているが、複合化に関する検討においては改訂の必要がないことを確認した。

3. ドライバー過信に対する検討

3.1 考えられる課題と検討について

今後、益々高度化が進むと考えられる運転支援システムでは、支援範囲がより拡大して、ドライバーの運転操作そのものに関わる場面が増えていくことを想定する必要がある。そのような中での、人と機械の役割分担の考え方を整理し、ドライバーがシステムに過信を起こさないのか、それに備えて何を配慮する必要があるのかを検討することが大変重要となる。

本WGでは、過信の発生が問題となる平常時に作動する運転支援システムを利用することにより生じる可能性のある過信に対する検討を行う。2項の運転支援システムの複合化の検討において、支援システムとドライバーが並列の関係で構成されるモデルを示したが、ここでは、それを人と機械の役割分担の課題として考える。

図3-1は、リスクホメオスタシスの問題。図3-2は、システムとドライバーを並列システムとしてモデル化し、それぞれの状態を正常状態と非正常状態（システム状態は、運転支援可能な領域と運転支援できない領域）に分けて整理したものである。安全状態の増加分（A）としては、ドライバーが非正常状態（例えば、わき見、考え事など運転に支障がある状態）においてシステムが運転支援可能な領域。一方、安全状態の減少分（B）としては、本来、ドライバーが正常状態であった部分が減少する領域、これは、ドライバーはシステムが正常に支援してくれると考えて依存したものの、実はシステムが運転支援できない領域である場合を示している。本来、この安全状態の減少分（B）は、HMIなどの工夫により極力抑制する必要があるが、完全にゼロにすることは、様々な運転シーンや状況を考えると難しいという議論もある。その場合に乱暴ではあるが、安全状態の増加分（A）が安全状態の減少分（B）に比べて十分に大きいのであれば、総合的に安全状態が増大すると考えて許容できるのではないかという考え方もある。

このような、課題を含め、過信の発生が問題となる可能性がある平常時に作動する運転支援システムを利用することによる過信に対する検討を行う。

支援の充実、ドライバーのリスク補償行動との戦い
(リスクホメオスタシスを起こさない)

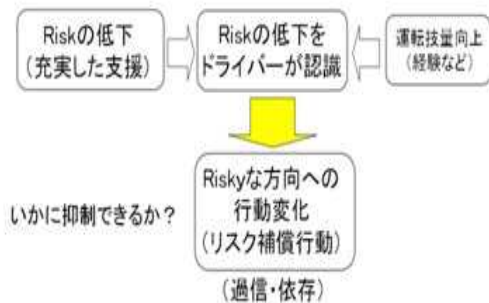


図 3-1 リスクホメオスタシスの問題

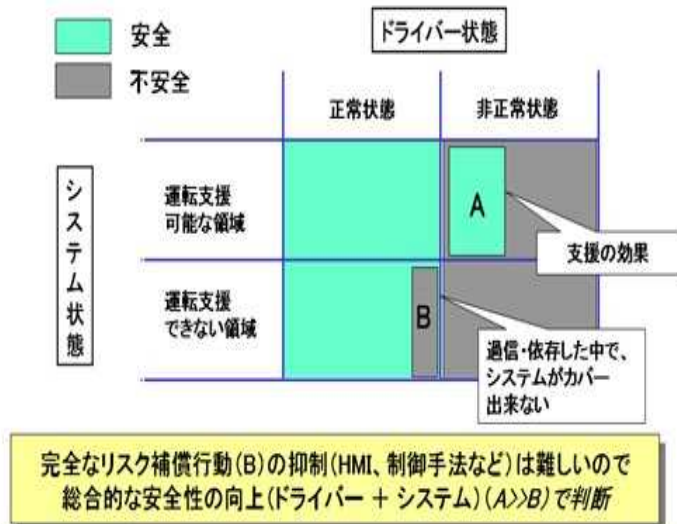


図3-2 システムとドライバーの関係と支援効果について

3.2 過信に対する検討事項について

運転支援システムの高度化が進むに従い、運転支援システムがドライバーの運転操作に関わる場面が増えていく。その中で運転支援システムとドライバーの役割分担は複雑化し、その中の課題の1つが過信の問題となる。その検討に先立ち主な留意事項を整理するとともに、検討のための準備として、用語の定義と検討を進めるために具体的な運転支援システムを想定した。

<過信に対する検討の留意事項>

- ・「過信」と「不信」
ドライバーがシステムの能力を過大に評価する「過信」だけでなく、過小評価する「不信」も起こることを考慮した検討が必要。
- ・「依存」と「過度の依存」
避けなければならないのは、「依存」ではなく、信頼に値しないものに対して任せるという決断をする「過度の依存」である。
- ・過信における視点「観測の機会」に照らした検討。
平時に作動するシステムを扱うため、メンタルモデル構築・修正を前提に検討する。

3.2.1 用語の定義

本検討では、過信、不信、依存、過度の依存、権限委譲など考え方や状態などを表した用語を用いた精緻な検討を進めた。そのため、本格的な検討に先立ち、間違いのない検討を進める準備として用語の定義を行った（資料編 2-3-4）。

3.2.2 具体的なシステムを想定した検討

対象システムは、平常時に作動する運転支援システムであり、かつ飛躍的な高度化を想定した将来システムとした（既に実用化されているシステムは対象外とした）。

WGメンバーより過信の懸念があるシステム候補とそのシステムにより想定される過信が発生する恐れがある走行場面が抽出され、より検討に適したシステムを協議し、絞込みを進めた。

全ての車速域で作動する全車速 ACC と全車速域 LKA が一体となった運転支援システムとし、そのシステムの機能定義を定めた（資料編 2-3-5）。

3.3 過信の整理

3.3.1 過信のタイプ（過信における4つの視点）

3.2 項で示した過信に対する検討の留意事項の1項目である過信における視点「観測の機会」に照らした検討を行ない、4つのタイプとして過信を整理した。図 3-3 に示す。

視点	信頼要件	過信/不信が起こりうるケース (ドライバーの意識・期待)	課題となる運転シーン例
① 基盤	自然界を支配する物理的法則や社会秩序に合致している	システムが、ドライバーや周辺にいる人の安全や社会秩序に対して適切に対応してくれるだろう。	《一般道》 ・前走車に続いて走行した結果、渋滞のために交差点内に停止した ・合流時に先行車に続いて走行した結果、後側方車両の通路を妨げてしまった
② 安定性	必要としている機能が、終始一貫して安定的かつ望ましい行動や性能が期待できる	システムが、今まで経験した全ての状況に対して適切に対応してきたので、これからどのような場面が出現しても上手く対応してくれるだろう。	《一般道》 ・交差点で車線を見失い対向車線へはみ出した ・支援機能が十分働かない状況下でも、適切な車速・車線維持操作を怠った ・先行車が側道に入りシステム解除後、操舵操作が遅れた
③ 方法	機能がどのような方法(仕組み、制御論理等)に基づいて、実現されているかが理解できる	システムが、どのような原理で作動するのか知らないが、詳細まで把握しておかなくても大丈夫だろう。	《一般道》 ・大Rから小R走行時、先行車認識できず加速しながら操舵支援がなくなった ・小Rで割り込み車が現れ、白線検知できず操舵支援が行われなかった
④ 目的	動作の背後にある意図や動機(設計者が何故機械にその様な動作をさせようと思ったか)が納得できる	システムが、何故今この様な動作をしているのか分からないが、何か理由があるので、悪い様にはしないだろう。	《一般道》 ・(検知出来ない)自転車に接近した際に、回避してくれるものと思っそのまま近づいた ・先行車が道路端の駐車車両等をよけるのに続き、反対車線にはみ出したところ対向車に遭遇

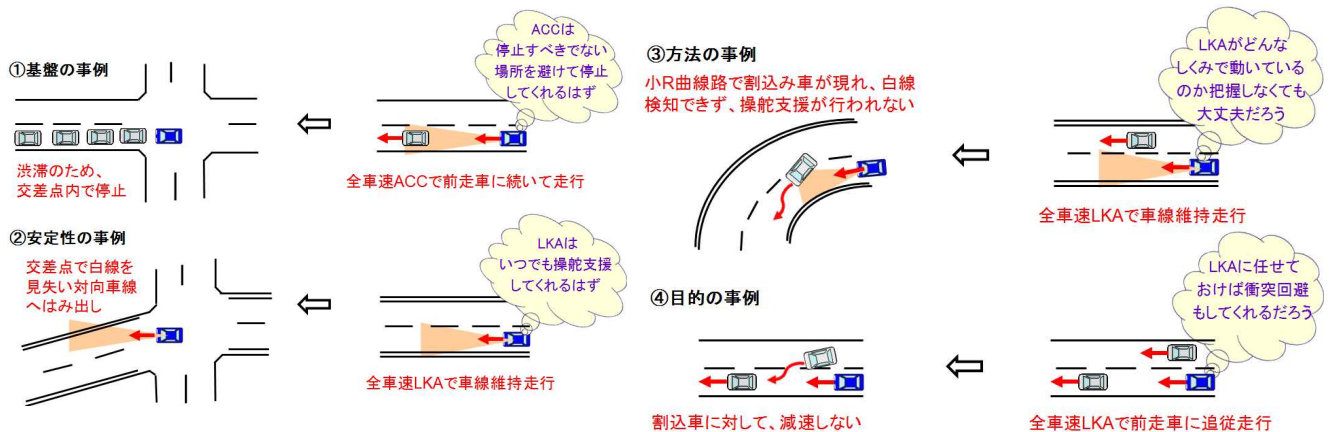


図 3-3 過信のタイプ（過信における4つの視点）

3.3.2 過信が課題となるシーンの洗い出し

3.2.2 項で定めた全ての車速域で作動する全車速 ACC と全車速域 LKA において、過信/不信が課題となる恐れのある運転シーンを洗い出し、その其々について、3.3.1 で検討した4つの過信のタイプのどれに該当するか整理を行った（資料編 2-3-6）。

尚、抽出した過信/不信が課題となる恐れのある運転シーンは、48 シーンが挙がり、それを 17 シーンに集約・整理を行った。表 3-2 に例示する。

表 3-2 過信が課題となるシーンの整理

過信/不信の課題となる運転シーン	信頼の4次元(過信のタイプ)			
	基盤的要件	機能の安定性に関する要件	機能の実現方法に関する要件	機能の目的に関する要件
自車道や郊外の単路では、いつも正常にLKAが機能するので、一般道でも作動させていたら、交差点内で車線を見失い、対向車線へはみ出してしまった		●	(●)	
コーナーで先行車の追従(ACC)、横位置同等維持(LKA)の機能が十分働かない状況下でも、ドライバーが制御に期待して適切な車速、車線維持操作を怠る。		●	(●)	
ゆるいカーブからきついカーブ(LKAアシスト限界R付近)へ切り込んでいくような道路を機能作動状態で走行中に、ドライバーが機能を過信しレーンにそった走行の操舵をLKAのアシストに任せて走行するし、かつ、先行車に続いて走行し車速調整もシステムに任せている状態に急にアシスト限界をこえ先行車認識もはずれ加速しながら操舵アシストがなくなる。			●	
天気の良い日(検知に対して障害の少ない日)に多くシステムを利用しているドライバーが、雨の日(検知に対して障害が多くなる日)にシステムを利用したところうまく作動しないことに困惑する。		●	(●)	
人通りの多い道路を先行車に続いて走行中、先行車横位置に合わせて障害物がある程度よけて走ることを経験している場合に、飛び出してくる障害物に対しても対応できるとしてシステムを利用している。		(●)	(●)	●
一般道でシステムを使用する状況で、車道を走るレーダーで検知できない自転車に接近した際に、システムがよけてくれるものと思ってそのまま近づいて行った。			(●)	●
一般道でシステムを使用する状況で、先行車が道路端の駐車車両や左折車をよけるのに続き、自車もよけようとして対向車線にはみ出したところ、運悪く対向車がやってきた。				●
①車速の低い、②車線区分線のない、一般道でシステムを使用する状況で、カーブで先行車が側道に入り、システムが解除された後、ドライバーの操舵操作が遅れる。		●	(●)	

3.3.3 過信が生じる要因の整理（過信のタイプ別）

3.3.2 項で洗い出した過信が課題となるシーンを4つの過信タイプ毎に、過信が生じる恐れのある要因を整理した。具体的には、ドライバーが運転支援装置に対して、実際の運転支援システムとは異なるどのようなメンタルモデルを形成してしまう恐れがあるのか？なぜそのようなメンタルモデルが形成される恐れがあるのか？（要因）を整理した（資料編 2-3-7）。

この要因に対して適切な対策ができれば、ドライバーが実際の運転支援システムとは異なるメンタルモデルを形成することを防止することができ、過信が防止されると考えられる。表 3-3 に例示する。

表 3-3 過信が課題となるシーンの整理（過信のタイプ別）

運転支援システム	運転モード	運転状況	情報の4次元(過信のタイプ)				どのようなメンタルモデル	要因	対応策	
			①機能の安定性		②機能の実現方法					
			情報の4次元(過信のタイプ)		情報の4次元(過信のタイプ)					
			基礎的要件	機能の安定性に 関する要件	機能の実現方法に 関する要件	機能の目的に 関する要件				
過信/不値の課題となる運転シーン	基礎的要件	機能の安定性に 関する要件	機能の実現方法に 関する要件	機能の目的に 関する要件	どのようなメンタルモデル	要因	対応策			
人車共存 → 一般道 → 合流 → 交差点 → 料金所 → 車道 → 歩道	前走車 → 前走車 → 前走車 → 前走車 → 前走車	前走車 → 前走車 → 前走車 → 前走車 → 前走車	過信/不値の課題となる運転シーン	基礎的要件	機能の安定性に 関する要件	機能の実現方法に 関する要件	機能の目的に 関する要件	どのようなメンタルモデル	要因	対応策
			自専道や郊外の単線では、いつも正常にLKAが機能するので、一般道でも作動させていたら、交差点内で車線を見失い、対向車線へはみ出してしまった		●		○	自専道で出来るから一般道でも出来るだろう	多くの走行において前走車に続いて走ることができていたために、小さなカーブの曲率次第で作動が不安定になることを認識しなかった。	機能の境界が発生することをマニュアルに明示する。 (具体的な例示なども用いる) 先行車、レーンの認識状況、作動状態をドライバーへ提示(表示など)する
			コーナーで先行車の追従(AGC、横位置同等維持)にLKAの機能が十分働かない状況下でも、ドライバーが制御し続けて適切な車速、車線維持操作を怠る。		●		○	コーナーなど、どのような道路状況でも先行車との距離、横位置を維持するよう制御できるだろう	多くの走行において前走車に続いて走ることができていたために、前走車の急減速や先行車との距離が不安定になることを認識しなかった。	機能の境界が発生することをマニュアルに明示する。 (具体的な例示なども用いる) 先行車、レーンの認識状況、作動状態をドライバーへ提示(表示など)する 小径先行時は作動を停止する(大径角などハンドル角の状況に応じて)
			気象の良い日(晴天に対して降雪の少ない日)に多岐システムを用いているドライバーが、雨の日(曇りに対して降雪が多くなる日)にシステムを利用したところうまく作動しないことに困惑する。		●		○	天気に関係なく作動するだろう	多くの走行において前走車に続いて走ることができていたために、天気を変えて、雨天下の作動が不安定になることを認識しなかった。	機能の境界が発生することをマニュアルに明示する。 (具体的な例示なども用いる) 先行車、レーンの認識状況、作動状態をドライバーへ提示(表示など)する 大雨時は作動を停止する(ワイパー作動の状況に応じて)
			①車速の低い、②車線区分線のない、一般道システムを使用する状況で、カーブで先行車が側道に入り、システムが解除された後、ドライバーの操縦操作が遅れる。		●		○	車線がなくても、先行車が居なくても作動するだろう	多くの走行において前走車に続いて走ることができていたために、車速の低い、車線区分線のないような場面で作動が不安定になることを認識しなかった。	機能の境界が発生することをマニュアルに明示する。 (具体的な例示なども用いる) 先行車、レーンの認識状況、作動状態をドライバーへ提示(表示など)する
			設定車速以下の先行車に続いて走行中に先行車がより低い車速の車道で車線変更を行った場合に、LKAに存在した状態で実行しているため、減速および操縦開始が遅れる。		●		○	システムからのアシストを連続的に受けている状態で機能がうまく働いているため、常にアシストを受けられるだろう	多くの走行において前走車に続いて走ることができていたために、先行車が急に障害物を受けず車線変更するような場合は、先行車状態が不安定になることを認識しなかった。	機能の境界が発生することをマニュアルに明示する。 (具体的な例示なども用いる) 先行車、レーンの認識状況、作動状態をドライバーへ提示(表示など)する
先行車に続いて料金所に入したが、料金所ゲートが狭いために通過する判断システムが行うことができないために停止してしまう。あるいは接触してしまう。	●	●			システムからのアシストを連続的に受けている状態で機能がうまく働いているため、ゲートなど狭い場所でも作動するだろう	多くの走行において前走車に続いて走ることができていたために、料金所のような狭い走行環境において作動が不安定になることを認識しなかった。	機能の境界が発生することをマニュアルに明示する。 (具体的な例示なども用いる) 先行車、レーンの認識状況、作動状態をドライバーへ提示(表示など)する			

3.4 過信の発生を抑制する設計上の配慮事項について

運転支援システムに対して生じると考えられる過信のタイプが、4つの視点で整理できること、また、過信が生じるのはドライバーがシステムに対して持つメンタルモデルを正しく構築できないことが原因のため、そのメンタルモデルがシステムの使用中以外／使用中のそれぞれにおいて構築されることを考えて、「過信の発生を抑制するためのデザイン上の配慮事項」について、具体例も含めまとめた（資料編 2-3-8）。

尚、本資料でまとめた「過信の発生を抑制するためのデザイン上の配慮事項（資料編 2-2）」には、最低限実施すべき項目と実施しておくことが望ましい項目とが含まれている。そのため、配慮事項の項目ごとに「…すること」と「…することが望ましい」を使い分けて記載するとともに、項目によって該当しないシステムがあることも注釈として記述した。運転支援システムの支援内容が多岐に渡り、支援の程度も幅広いため、今回まとめた「過信の発生を抑制するためのデザイン上の配慮事項」のどの配慮事項に対して、どこまで備えるか等は、それぞれの運転支援システム個々に検討、判断する必要がある。

また、技術的な検討の結果、ここに示した具体例以外の手法をとることについて妨げるものではなく、今後の検討により内容は必要に応じて変更されうるものである。表 3-4 に概要を示す。

表 3-4 過信の発生を抑制する設計上の配慮事項について

＜運転支援システムを使用していない時（使用中以外）＞

1. 取扱い説明書への記載 過信タイプ(4つの視点)に対応して、説明する。
(1) 法規、ルール及び運転マナーについて(過信のタイプ:①基盤) 交通ルールの遵守、及び周囲の状況に応じた運転が必要であることを説明すること。
(2) 機能限界について(過信のタイプ:②安定性) 機能限界があること、及び機能限界を超えた時のリスクを説明すること。
(3) 機能の実現方法について(過信のタイプ:③方法) 機能の実現方法を説明すること(実現方法を超えた作動への過信を抑制)。
(4) 機能の目的について(過信のタイプ:④方法) 機能の目的を説明すること(目的を超えた(目的以外)作動への過信を抑制)。
2. ユーザーに対して着実に周知するための配慮事項
(1) ウォーニングラベルの貼り付けなどが望ましい。
(2) 同意書の活用が望ましい(説明を受けたことの確認)。
(3) ユーザー、事業者及び一般の消費者への教育が望ましい(正しい使用法等)。

＜運転支援システムを使用している時（使用中）＞

1. システムの作動状態の提示 (ドライバが正しく認識し、必要な対応が取れるようにする)
(1) システム作動有無(作動しているか否か)を提示すること。
(2) システムの作動モード(作動モードが切り替わるシステムが対象)を提示すること。
(3) システムの制御対象の検知状況を提示することが望ましい。 (外界の対象物を認識して支援するシステムが対象)
(4) システムの作動限界を超えた場合(例: 車速など作動限界を超える場合)に、 そのことが分かるように提示すること。
2. システム状態、システム作動環境、作動状態及びドライバの操作状態に 合わせて注意または警告を行うこと(使用範囲外で使用した場合等)。
3. システム状態、システム作動環境、作動状態及びドライバの操作状態に 合わせた作動の制限または停止。
(1) システムの作動環境以外での作動
(2) システムの作動条件を満たさなくなった場合(検知対象のロスト など)
(3) システムの正常な作動を妨げる要因を検出した場合(センサの汚れ、故障など)
(4) ドライバの必要な運転操作がないことを検出した場合 (LKASで一定時間、ドライバーがハンドルから手を離している状態を検出した場合)
(5) ドライバのシステム習熟度合いに応じた作動の制限または停止をしても良い。 (十分に習熟できていないことが検出された場合、作動車速を制限する等)
4. ガイド機能を設けることが望ましい。 例: 正しい使い方になるように誘導するHMI等

3.5 依存/過信の評価方法の検討

3.5.1 評価方法の検討事項について

3.4 項でまとめた「過信の発生を抑制するためのデザイン上の配慮事項」には、最低限実施すべき項目と実施しておくことが望ましい項目とが含まれていること、項目によって該当しないシステムがあることも注釈として記述していることは先に説明した。では、それぞれの運転支援システムにおいては、「過信の発生を抑制するためのデザイン上の配慮事項」はどこまで必要となるのか？という課題が次に重要となる。

「過信の発生を抑制するためのデザイン上の配慮事項」を含めて運転支援システムの依存/過信を評価することが必要になる。その評価においては、先に説明した「図3-2システムとドライバーを正常状態と非正常状態に分けた整理」における安全状態の増加分（A）と安全状態の減少分（B）を比較するために、定量的に評価できることが望まれる。

本項では、依存/過信の評価方法を検討して、それぞれの評価方法の特徴、関係性、得失を整理するとともに、「過信の発生を抑制するためのデザイン上の配慮事項」を含めた運転支援システムの依存/過信の評価方法をまとめた。図3-4に示す。

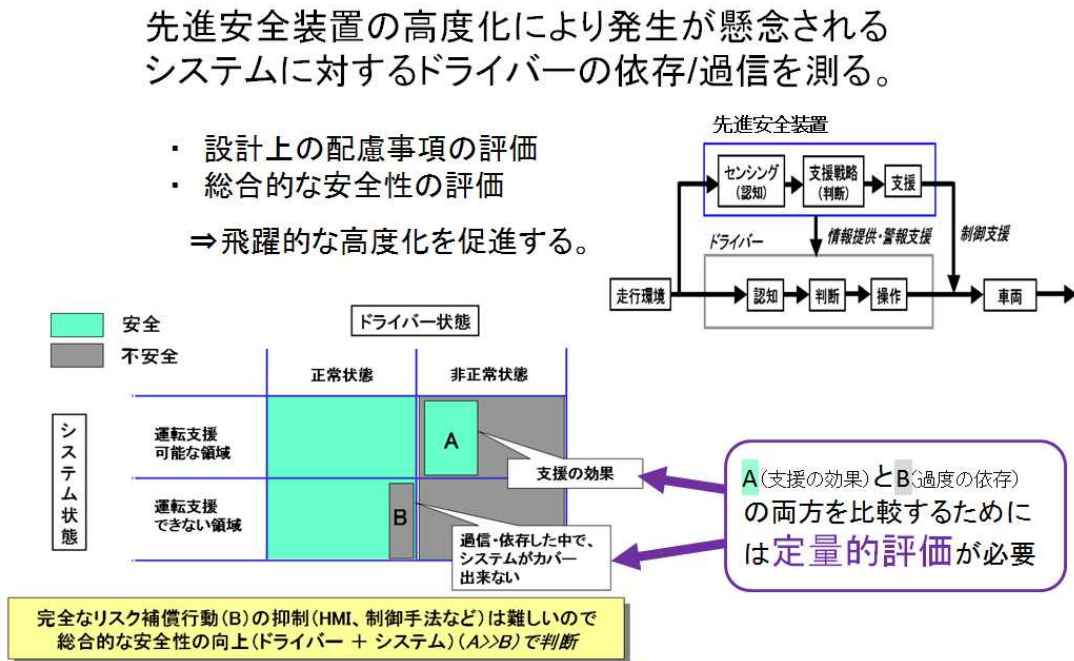


図 3-4 依存/過信の評価方法の検討事項について

3.5.2 評価方法の整理（各評価方法の関係性について）

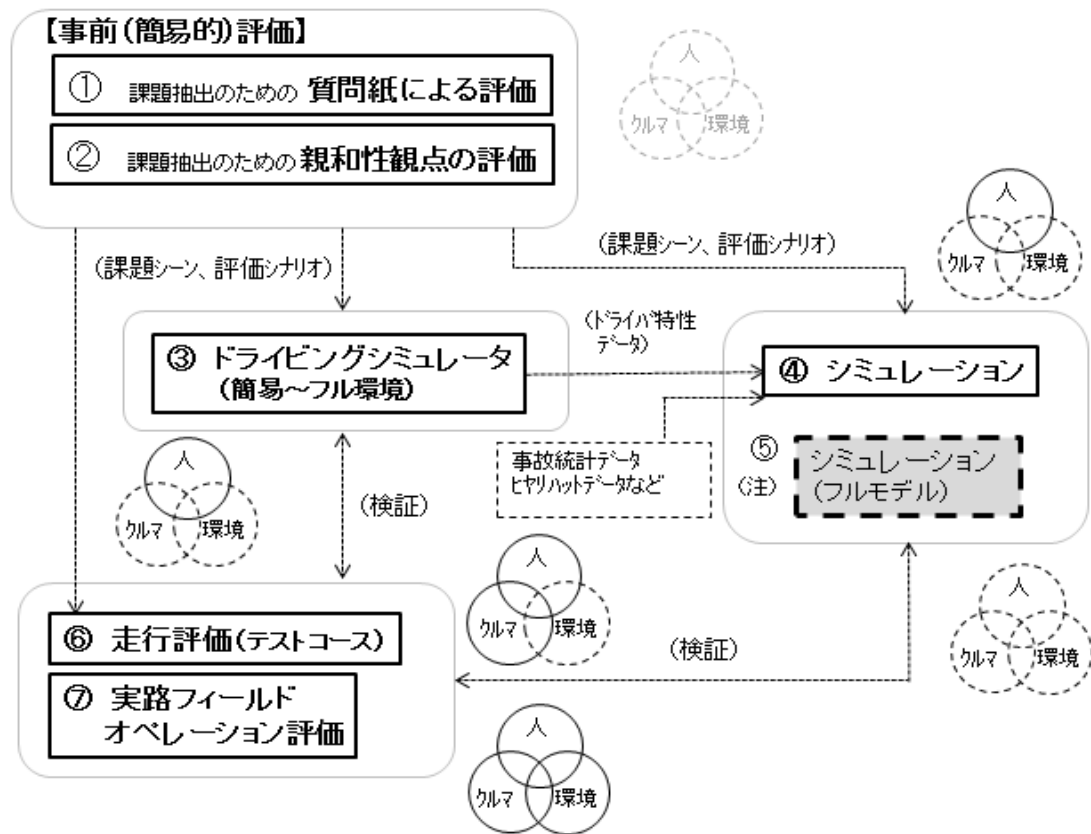
WG関係者で協議して、7つの評価方法に整理し、それぞれの評価方法の内容を表3-5に示す。また、それぞれの評価方法の関係性については、図3-5で示した。

図の中で示したサークルは、道路交通を構成する3要素（人・クルマ・環境）の状態あり、実践は実物を破線は架空（シミュレーション）であることを示している。例えば、①の質問紙による評価は、全てが架空で想像により評価するものである。また、③ドライビングシミュレータでは、ドライバーは実物であるが、クルマ、環境は、実物をシミュレートした存在でなる。⑤走行評価（テストコース）は、ドライバーとクルマは実物であるが、環境は限定された規定された実路のシミュレート環境である。

それぞれの評価方法においては、①質問紙による評価、②親和性観点の評価のように事前（簡易的）評価に適している評価方法。③ドライビングシミュレータ、⑥と⑦のシミュレーションのように評価シーン、評価シナリオを自由度高く設定して課題となる場面で集中的に評価することに適している評価方法。⑥走行評価（テストコース）、⑦実路フィールドオペレーション評価のように、より実環境に近づけた検証に適している評価方法など、それぞれの特徴と各評価方法には、図3-5で示した関係性がある（資料編2-3-9）。

表 3-5 依存/過信の評価法（一覧）

評価法	概要
①質問紙による評価	広く一般ドライバーに対して、この運転シーンではどうなると思うかというような質問形式で過信・依存度合いを評価。
②親和性観点の評価	既存装置からの支援内容の変化分から、過信・依存度合いを評価（既存装置を熟知した専門家により実施）。
③ドライビングシミュレータによる評価	過信が想定される運転シーンをシミュレータ上で再現して、それに対するドライバーの運転行動の変化から過信・依存度合いを評価。
④シミュレーション	ドライバー、クルマ、交通環境のモデルの一部に実データ(③で得たデータなど)を導入、シミュレーション計算して過信・依存度合いを評価。
⑤シミュレーション（フルモデル）	ドライバー、クルマ、交通環境の全てをモデル化してシミュレーション計算して過信・依存度合いを評価。
⑥走行評価（テストコース）	過信が想定される運転シーンをテストコース上で再現してそれに対するドライバーの運転行動の変化から過信・依存度合いを評価。
⑦実路フィールドオペレーション評価	実際の道路環境で一般のドライバーが一定期間使用してそれに対するドライバーの運転行動の変化から過信・依存度合いを評価。



(注) 現在、人・クルマ・交通環境のフルモデルシミュレーションで過信/依存まで踏み込んで検討できるものはない。

図 3-5 依存/過信の評価法の関係について

3.5.3 評価方法の整理 (各評価方法の特徴について)

3.5.2 項で整理した評価方法を、5つの特徴で整理を行った(資料編 2-3-10、2-3-11、2-3-12)。図 3-6 に例示する。尚、⑤シミュレーション (フルモデル) については、現在の技術では、人・クルマ・交通環境のフルモデルシミュレーションで過信/依存まで踏み込んで検討できるモデルは難しいため、本項目では、⑤シミュレーション (フルモデル) を除いた6つの評価方法について整理を進めた。各評点は、WGメンバーにより協議を重ね、最終的にはエキスパートコンセンサスにより求めたものである。

その結果、③ドライビングシミュレータによる評価と④シミュレーションによる評価が各評点のバランスが良く、また、ドライバーモデルに実ドライバーのデータを活用する④シミュレーションによる評価が最高点となった。

< 5つの評価視点 >

- ・ 依存の反映 (メンタルモデルの反映)
- ・ 適用範囲 (様々な交通シーン、様々なドライバー 等)
- ・ 定性的評価 (可否、信頼性)
- ・ 定量的評価 (可否、精度)
- ・ 汎用性 (評価の負荷、難易度などの実現性)

< 5段階の評点 >

× (0点) : 出来ない、 △- (1点) : 大変困難、 △ (2点) : やや困難
 ○ (3点) : 普通 (中間)、 ○+ (4点) : やや容易、 ◎ (5点) : 大変容易

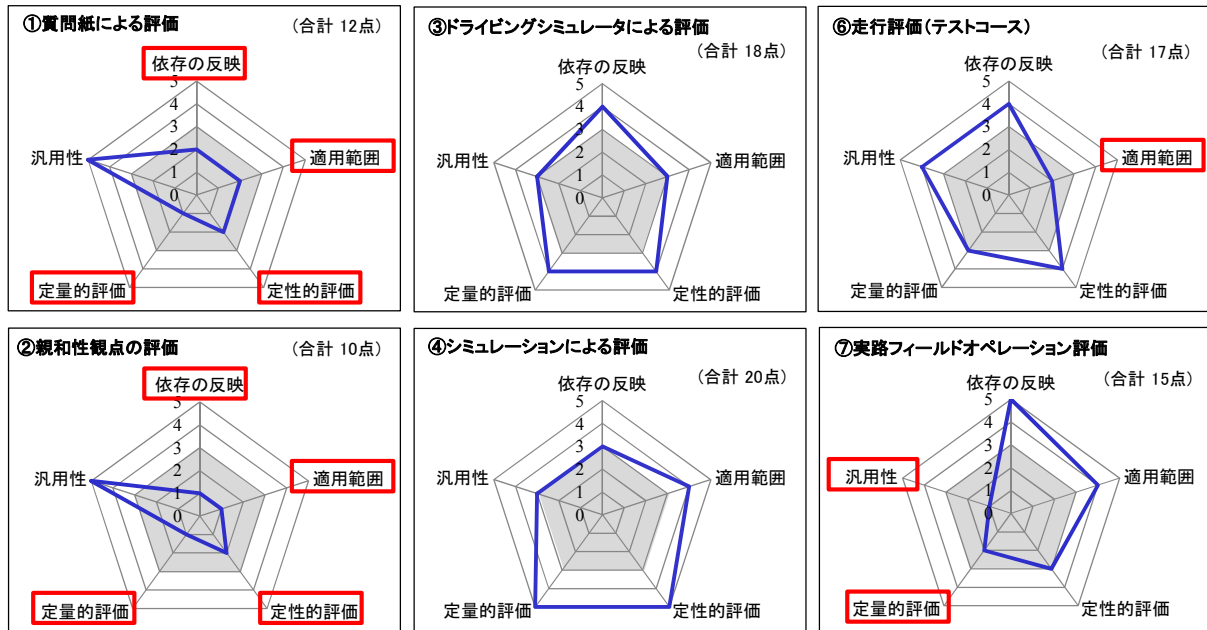


図 3-6 依存/過信の評価法の特徴について

また、「ドライバーの過度の依存」を「故障」、「機能不全」として扱うことで、FTA/FMEA、機能安全の考え方を適用して「過信の発生を抑制する設計上の配慮事項」の項目が検証できることも議論された（資料編 2-3-13、2-3-14）。図 3-7 に例示する。

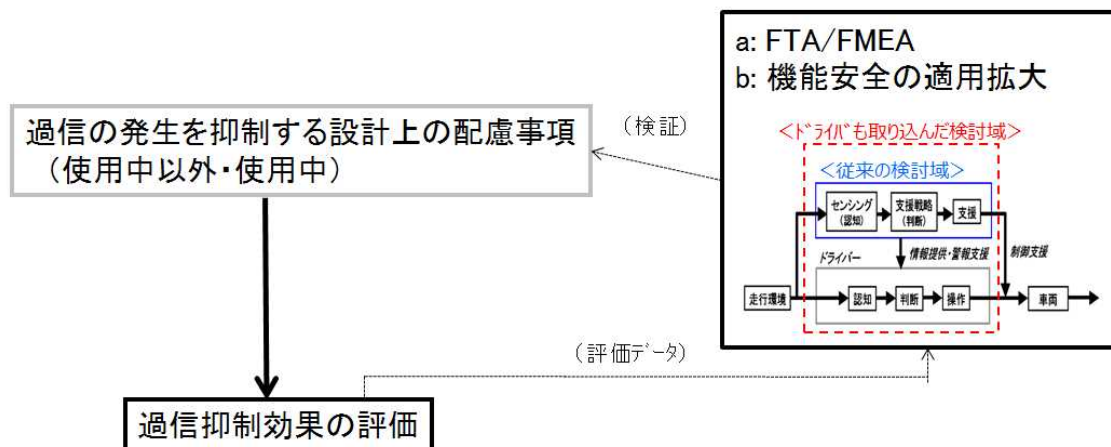


図 3-7 過信抑制効果の確認・評価方法 (FMEA、FTA、機能安全の考え方について)

3.6 ドライバー過信に対する検討まとめ

運転支援システムへのドライバーの依存/過信について、過信の整理(過信のタイプ、具体的なシステムを想定した過信が課題となるシーンの洗い出し、その過信が生じる要因の分析、整理など)を行い、それに対応する「過信の発生を抑制する設計上の配慮事項」をまとめた。

次に、運転支援システムの依存/過信の評価方法について検討を行った。今後、益々高度になると考えられる運転支援システムを実用化するには、過信が生じる恐れがないのか、もし、その過信が生じる恐れがある場合については、過信の発生を抑制する設計上の配慮事項による検討や対策効果を評価することは大変重要である。

運転支援システムの依存/過信の評価方法の検討では、5つの評価視点(依存の反映(メンタルモデルの反映)、適用範囲(様々な交通シーン、様々なドライバー等)、定性的評価(可否、信頼性)、定量的評価(可否、精度)、汎用性(評価の負荷、難易度などの実現性))を吟味した。

WGの総意としてエキスパートコンセンサスにより各評価方法の評点化を行った。その結果、ドライバーモデルに実ドライバーのデータを活用したシミュレーションによる評価方法が各評点のバランスも優れ、総合的な評点も最も高くなった。

次項では、そのシミュレーションによる評価方法について、具体的に先進安全装置の依存/過信評価に適用して、その有用性についてケーススタディを行う。

本WGでは、第4期まで踏襲されてきた「運転支援の考え方」にも必要に応じて踏み込み、改訂することも検討することが求められているが、ドライバー過信に対する検討においては改訂の必要がないことを確認した。

3.7 依存/過信の評価方法のケーススタディ

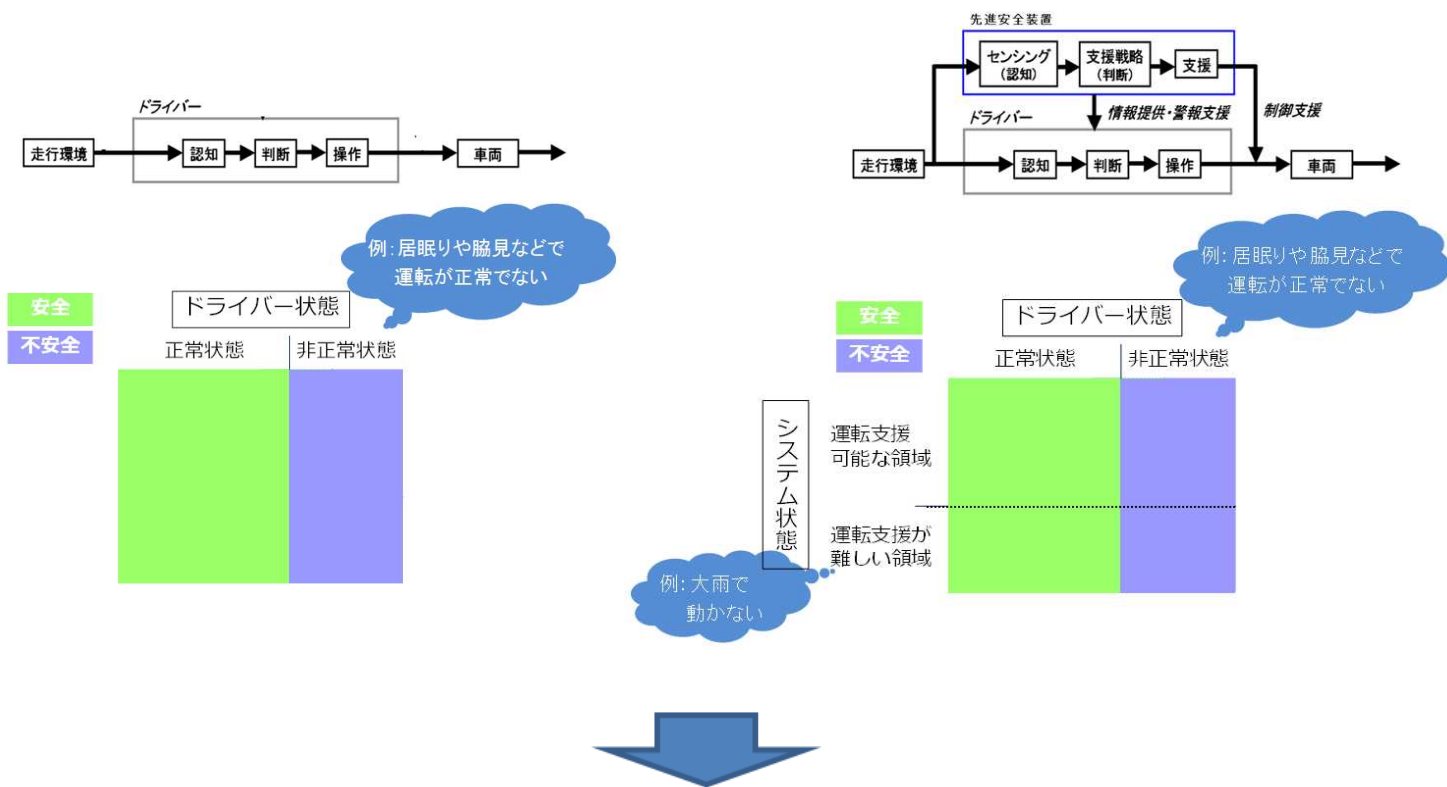
「3.5.1 評価方法の検討事項について」で説明した安全状態の増加分(A)と安全状態の減少分(B)を定量的に評価し、ドライバーの運転支援システムへの依存/過信が検討できることをケーススタディする。ケーススタディに用いる評価方法は、最も評点の高かったシミュレーションによる評価方法を用いた。

尚、本ケーススタディの検討は、公募により選定された研究機関により実行した。

3.7.1 ケーススタディの検討事項と進め方について

先に図2-1で示したように、ドライバーの運転に対して、先進安全装置は並列に存在し、必要性に応じてドライバーに支援を行う。ドライバーと先進安全装置は互いに影響を及ぼし合う関係の平行な構成としてモデル化できる。

シミュレーションでは、このモデルの考え方に合わせて、ドライバーが運転するモデルでの安全/不安全を検討し、その後、ドライバーが運転するモデルに先進安全装置を加えたモデルを用いて、ドライバーと先進安全装置が互いに影響を及ぼし合う関係のモデル(安全状態の増加分(A)と安全状態の減少分(B))で検討する。概要を図3-8に示す。



過信(B)の完全な抑制が難しい場合、
総合的な安全性の向上(A >> B)で判断

A(支援の効果): ドライバーが正常に運転できない時にシステムが支援
 B(過度の依存): システムが支援できない時に、ドライバーが正常に対応しない(システムが支援してくれると思込む)

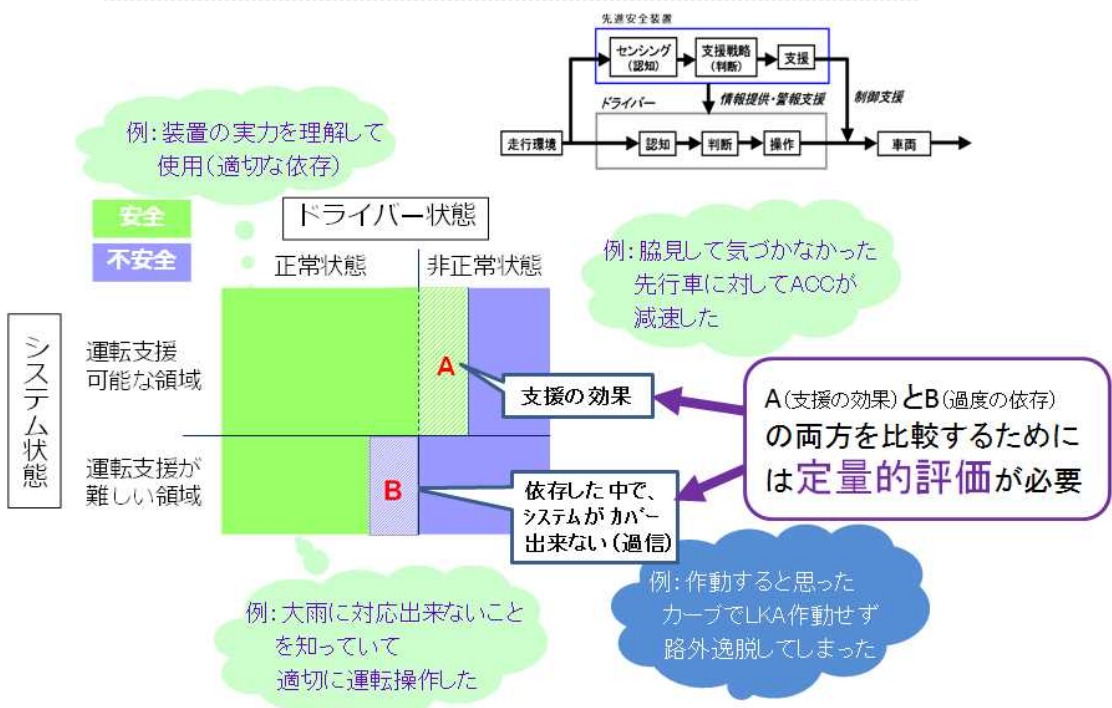


図 3-8 ケーススタディの検討事項と進め方について

3.7.2 ケーススタディ（シミュレーション）の進め方について

シミュレーションでは、ドライバーモデル（先進安全装置を使っていない時と使っている時のドライバーの正常／非正常）、先進安全装置モデル（運転支援可能な領域／難しい領域）を組み合わせた運転状態をシミュレーションし、その時に、危険イベント（事故発生リスク）を発生させた結果をモンテカルロシミュレーションにより評価した。その条件他の概要を図 3-9、図 3-10 に示す。

尚、先進安全装置は、前項までの検討で用いてきた「全全車速で作動する ACC(FCW 機能付き) + LKA (LDW 機能付き)」を用いた。また、過信の発生を抑制する設計上の配慮事項は、「装置が運転支援可能な領域／難しい領域をランプでドライバーに提示する」とした。

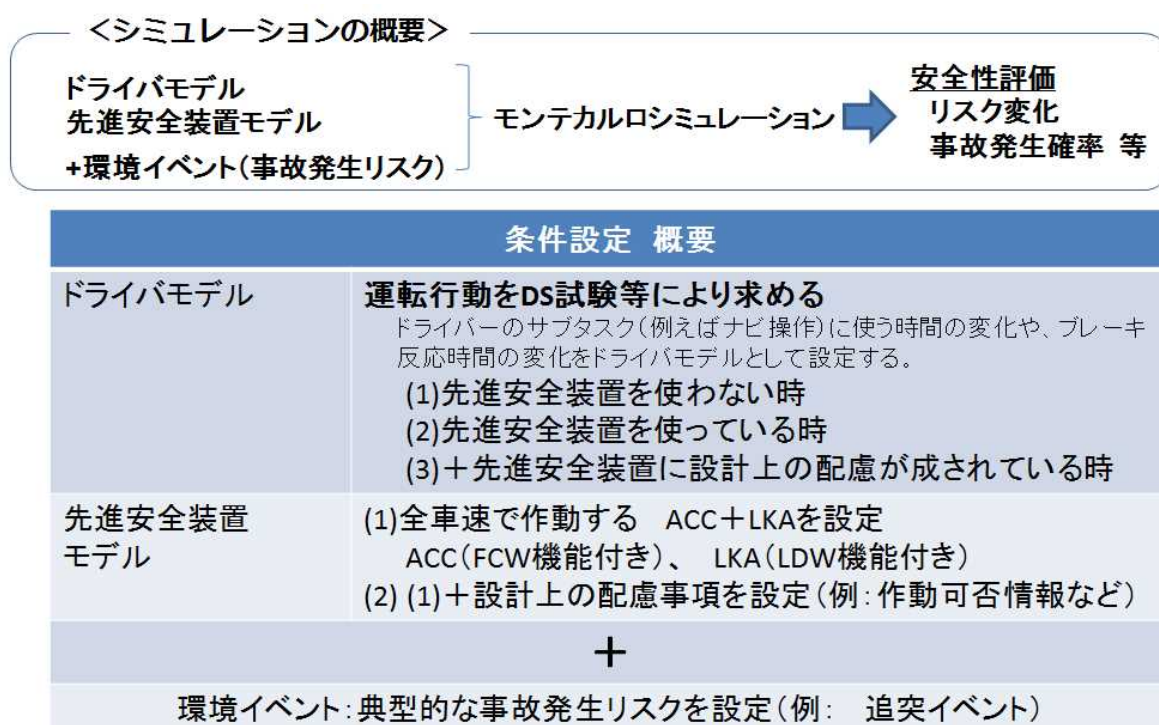


図 3-9 ケーススタディ（シミュレーション）の条件設定について

具体的に4つの Step（シミュレーション条件）でモンテカルロシミュレーションして検討を行った。

＜Step-1-4＞

Step-1： 先進安全装置を使わない時の「安全/不安全」を求める。

条件：先進安全装置を使わない時のドライバーモデル
 先進安全装置なし
 事故発生リスク

Step-2： 先進安全装置の効果「安全状態の増加分（A）」を求める。

（注：便宜上に(A)を求めるため、先進安全装置を使わない時のドラ

イバーモデルを用いて「安全/不安全」を求め、Step2 の結果と Step-1 の差分により求める)

条件：先進安全装置を使わない時のドライバーモデル
 先進安全装置モデル
 事故発生リスク

Step-3： 先進安全装置の効果「安全状態の減少分 (B)」を求める。
 (注：Step-3 の結果と Step-2 の差分により求める)

条件：先進安全装置を使っている時のドライバーモデル
 先進安全装置モデル
 事故発生リスク

Step-4： 過信の発生を抑制する設計上の配慮事項の効果「安全状態の減少分 (B) が減ること」を求める。

(注：Step-4 の結果と Step-3 の差分により求める)

条件：先進安全装置 (+過信の発生を抑制する設計上の配慮事項を具備) を使っている時のドライバーモデル
 先進安全装置モデル (+過信の発生を抑制する設計上の配慮事項を具備)
 事故発生リスク

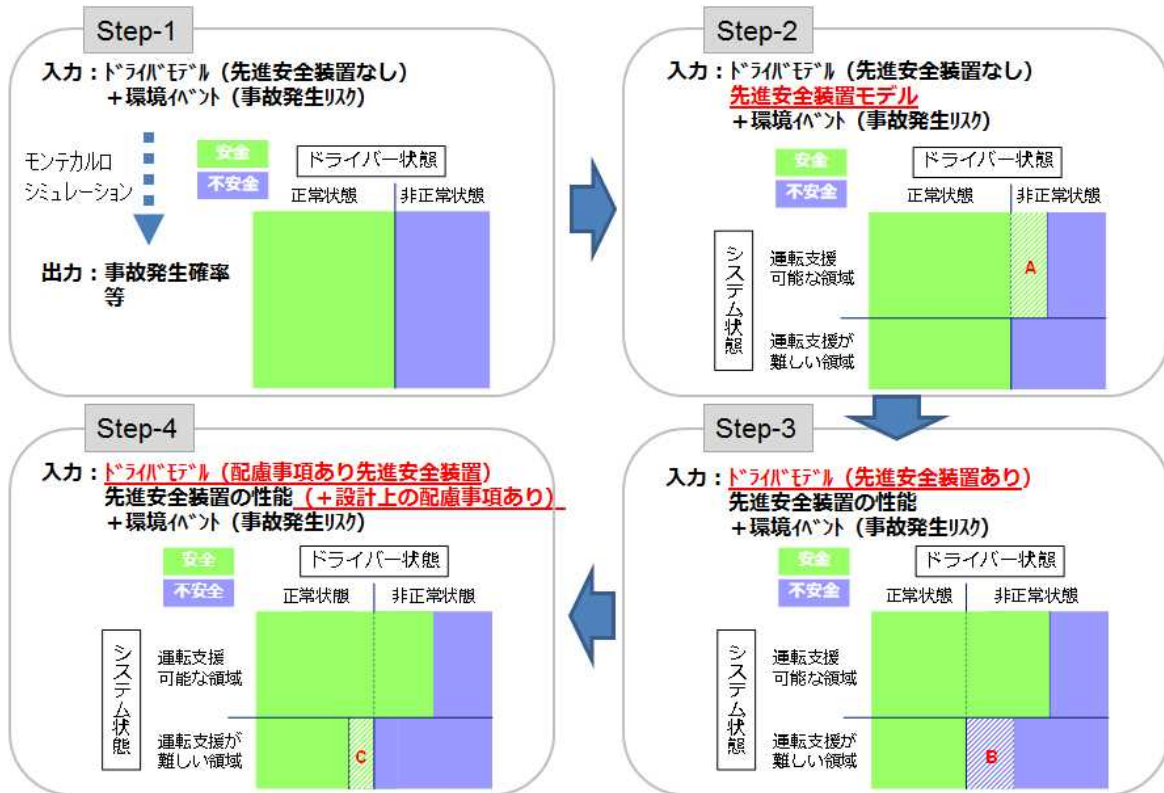


図 3-10 ケーススタディ (シミュレーション) の進め方について

3.7.3 ケーススタディの結果（概要 詳細は、資料編 2-3-17）

ケーススタディは、平成 27 年度国土交通省自動車局の研究事業として公募され、受託した香川大学により実施され、報告書としてまとめられた（資料編 2-3-17）。詳細はその報告書を参照頂きたい。ここでは結果概要を説明する。

前項で説明したケーススタディ（シミュレーション）の進め方に合わせ進められ、シミュレーションによる評価方法により、先進安全装置を使わない時と比較して「3.5.1 評価方法の検討事項について」で説明した安全状態の増加分（A）と安全状態の減少分（B）を定量的に評価し、ドライバーの運転支援システムへの依存/過信が検討できることをケーススタディにおいて確認することができた。

今回のケーススタディは、ドライバーの依存/過信についての評価法として検討できるか否かを確認することが目的のため、短時間で効率的に行うために、本来は幅広い素性のドライバーを想定したデータを使うべきところを、例えば、若年者十数名のデータをドライバーモデルとして用いるなど簡素化して実施されている。図 3-11 に示す。

先進安全装置は全車速で作動する ACC（FCW 機能付き）+LKA（LDW 機能付き）の検討に先立ち、FCW でシミュレーションした。

FCW は衝突余裕時間（TTC）が 4.0 秒で警報音が鳴る仕様とした。環境イベント（事故発生リスク）は、実際のドライブレコーダーのマイクロデータを参考にして先行車に時速 50km/h、車間時間 1.0 秒で追従走行中に先行車が急減速（ 4.0m/s^2 ）を設定した。

ドライバーの運転行動データは、安全と思う範囲でディスプレイを操作する時の前方から視線をそらす時間、先行車の急減速に対するブレーキの反応時間、平均減速度などを、先進安全装置を使わない時、使っている時でそれぞれ計測したものを用いた。また、先進安全装置（FCW,LDW）が作動出来る/出来ないをインジケータ表示する設計上の配慮事項の有無によるドライバーの運転行動データも計測したのもを用いた。また、ドライバーのエラー間隔（視線をそらす時間間隔）は、文献より 13 秒とした。

先進安全装置については、運転支援が難しい場面が発生する時間間隔を 300 秒とし、その継続時間を 5 秒と設定した（これは、条件がやや厳しい中での先進安全装置の作動率を想定したものである）。



図 3-11 ケーススタディ（シミュレーション）の概要

ドライバーの運転行動データは、先進安全装置を用いることで、前方から視線をそらす時間は増加し、ブレーキ反応時間は長くなり、平均減速度は小さくなった。それに対して、FCW が作動出来る/出来ないをインジケータ表示する設計上の配慮事項を加えることで、前方から視線をそらす時間、ブレーキ反応時間、平均減速度の全てにおいて先進安全装置を用いない時とほぼ同じ運転行動まで改善された。これらのデータを用いてシミュレーションし、安全状態の増加分（A）と安全状態の減少分（B）を定量的に評価可能であることを確認した。図 3-12 に示す。

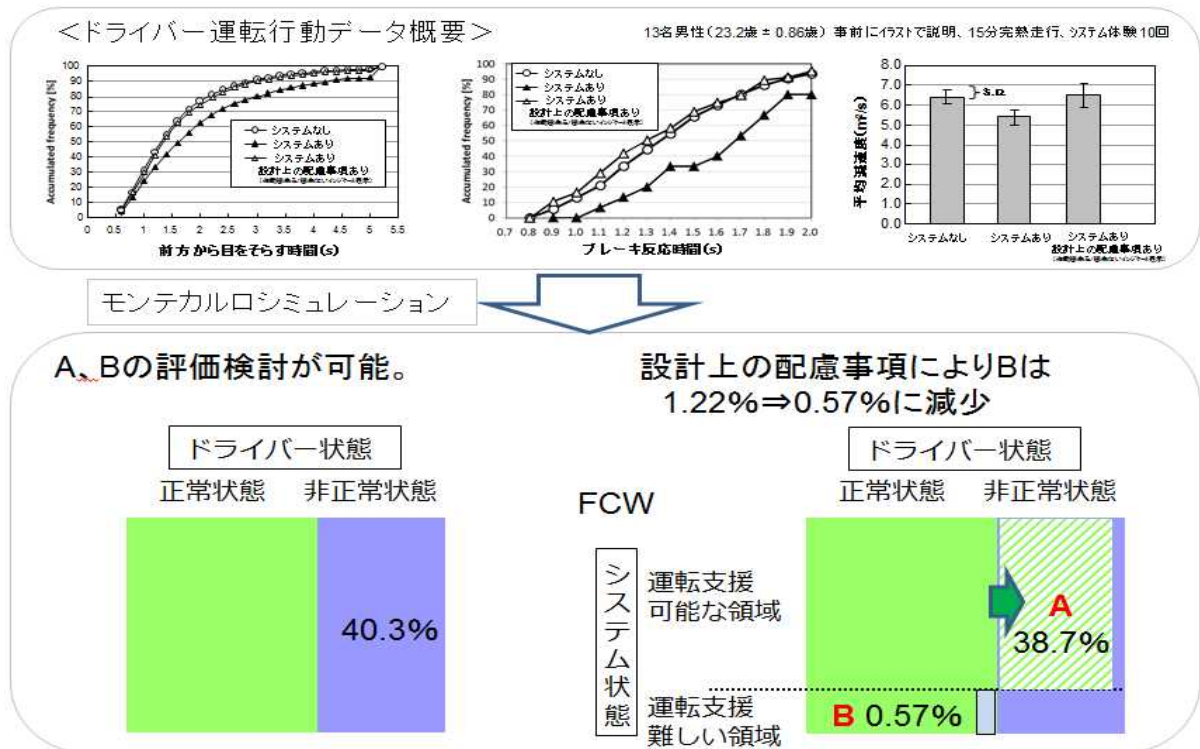


図 3-12 ケーススタディ結果（1）

次に、FCW+LDW の警報機能に加えて、全車速で作動する ACC (FCW) +LKA (LDW)、追突軽減の減速制御を行う先進安全装置についても同様のシミュレーションを行った結果を示す。制御を行うことで、安全状態の増加分（A）が安全状態の減少分（B）に対して大きくなる結果が得られた。図 3-13 に示す。

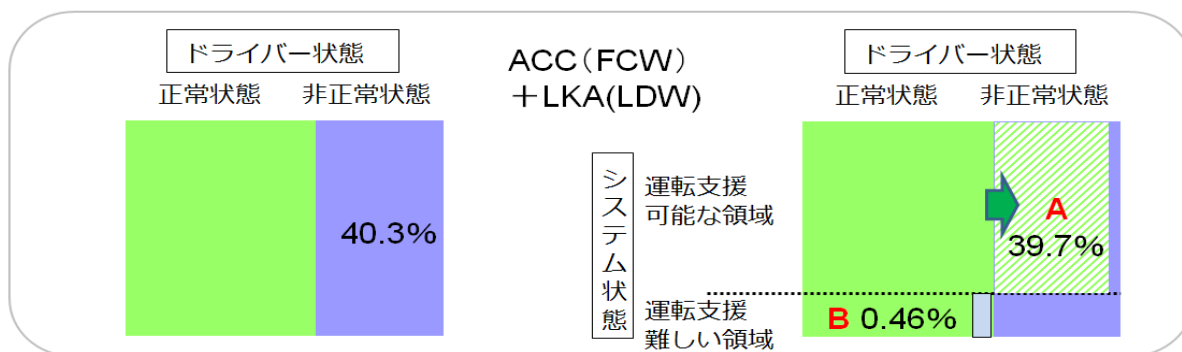


図 3-13 ケーススタディ結果 (2)

また、資料編 2-3-17 の報告書の中では、ドライバーのエラー間隔、先進安全装置の運転支援が難しい場面が発生する時間間隔をパラメータとして変化させた場合、高齢ドライバーを想定して運転行動データをパラメータとして変化させた場合についてもシミュレーションして、先進安全装置の設計目標や様々な素性のドライバーへの適応性の検討にも活用できる可能性を示している。

3.7.4 ケーススタディの検討まとめ

3.5 項の依存/過信の評価方法の検討において総合的な評点が最も高くなったドライバーモデルに実ドライバーのデータを活用したシミュレーションを用いてドライバーの運転支援システムへの依存/過信が検討できることをケーススタディにおいて確認することができた。

あわせて、ケーススタディでは、過信の発生を抑制する設計上の配慮事項の評価や高齢者など運転行動の異なる様々な素性のドライバーへの適応性の検討にも活用できる可能性も確認した。

3.1 項において、先進安全装置を使うことで、安全状態の増加分 (A) が安全状態の減少分 (B) に比べて十分に大きいのであれば、総合的に安全状態が増大すると考えて実用化が許容できるのではないかとこの考え方を示したが、今回の評価法のように、先進安全装置を使わない時と比較して、安全状態の増加分 (A) と安全状態の減少分 (B) を定量的に評価検討することにより実用化に向けた検討が進むものと考えられる。

留意事項としては、ドライバーの運転行動データに基づいたシミュレーションであるので、その運転行動のデータの確からしさが課題となる。特にDSでデータを取得する場合は、先進安全装置への依存度合の判断が重要となる。

4. 先進安全装置に関する社内関係者及び販社への説明時の配慮事項の検討

4.1 背景と目的

本項の検討は、販社で一般ユーザー向けに行われた低速用衝突被害軽減ブレーキの体験試乗において事故が発生したことを受け、検討を進めることとした。

事故の状況から、販売店担当者の当該装置に対する理解が、安全対策を含め不十分であった可能性が考えられるため、運転支援検討WGメンバー各社に対し、先進安全装置に関して販社と接する社内関係者及び販社への説明の実施状況について調査・確認を実施した。

この事故発生と調査・確認の結果を合わせて、改めて、販社と接する社内関係者及び販社の関係者に先進安全装置を正しく理解してもらうための配慮事項についてまとめた。

4.2 調査方法

先進安全装置に関して販社と接する社内関係者及び販社への説明の実施状況について、下記項目に関する各社の実施実態を調査・確認（資料編 2-3-15、2-3-16）。内容を精査した後に必要な配慮事項をまとめた。

(1) 社内教育実施状況の調査、(2) 販社（販売店）教育実施状況の調査

<調査項目>

- ・教育の実施の有無
- ・機能の説明（説明の範囲、機能の限界）の有無
- ・体験試乗会を行う場合の教育実施状況等 5～7項目

※調査対象とした先進安全装置

衝突被害軽減ブレーキ（AEB）（低速 AEB を含む）、前方衝突警報
ACC、レーンキープアシスト、ふらつき警報、車線逸脱警報等 9装置

4.3 調査結果と配慮事項のまとめ

調査の結果（資料編 2-3-15、2-3-16）、各社とも、新たな先進安全技術を搭載した車両の販売を開始する際には、販社と接する社内関係者及び販社に対する説明が行われていることが確認された。改めて配慮事項（資料編 2-1）としてまとめるとともに、その概要を以下に記載する。

<配慮事項（抜粋）>

【対象】 販社と接する社内関係者及び販社の社員

【配慮事項】

- 1) 当該装置の目的及び基本機能を説明する。
- 2) 当該装置の機能限界及び装置が作動しないケースについて説明する。
- 3) 体験試乗を実施する場合には、装置が作動しないケースが発生しても安全に試乗が行えるよう配慮する（例：安全空間の確保等）。
- 4) 体験試乗を実施する場合には、基本機能の体験に加え、機能限界及び装置が作動しないケースについても体験できることが、より望ましい。
- 5) 販社の担当者が一般ユーザーへ当該装置の説明を行う際には、上記項目について配慮するよう、販社と接する社内関係者及び販社へ指導する。

5. 新たなASV技術の共通定義の検討 実用化状況調査

新たに10のASV技術の共通定義が追加され、先進性、期待効果、普及程度で評価して以下の②③④⑦⑧⑨⑩は、優先的に普及促進を図る技術となった。

H24年度

- ①自動切替型前照灯
- ②低速度域前方障害物衝突被害軽減制動制御装置
- ③ペダル踏み間違い時加速抑制装置

H25年度

- ④自動防眩型前照灯

H26年度

- ⑤高輝度霧灯（2輪車）

H27年度

- ⑥後退時接近移動体注意喚起・警報装置
- ⑦後退時接近移動体衝突被害軽減制動制御装置
- ⑧低速度域車両周辺障害物衝突被害軽減制動制御装置
- ⑨後方障害物衝突被害軽減制動制御装置
- ⑩路外逸脱抑制装置

6. WGメンバー（平成28年2月末日時点）

いすゞ自動車（株）	鈴木 智博
川崎重工業（株）	米満 資明
スズキ（株）	久保田 整
ダイハツ工業（株）	山田 憲一
トヨタ自動車（株）	見市 善紀（WGリーダー）、服部 彰、大和 信隆
日産自動車（株）	高江 康彦
UDトラックス（株）	廣田 雄一
日野自動車（株）	一ノ瀬 直
富士重工業（株）	関口 守、加藤 哲也
（株）本田技研工業	杉谷 伸夫
マツダ（株）	岩下 洋平
三菱自動車工業（株）	目崎 高志
三菱ふそうトラック・バス（株）	川内 浩
ヤマハ発動機（株）	渡辺 仁
（財）日本自動車研究所	若杉 貴志
国土交通省	谷口 正信、山村 真也、山口 大助
（独）交通安全環境研究所	児島 亨、田村 由季子
社会システム（株）	杉本 岳史、東野 美佐子、齋藤 峻也

（順不同、敬称略）

第3章 ドライバー主権検討WG活動報告書

1. はじめに	
1.1 活動の背景、目的、検討項目	1
1.2 技術用語の説明	1
2. ドライバー異常時対応システム	4
2.1 ASV技術における本システムの位置づけ	4
2.2 ドライバー異常時対応システムのコンセプト	4
2.2.1 ドライバーの発作・急病による事故の特徴	4
2.2.2 検討すべきシステム観点	11
2.2.3 システムの作動コンセプト	12
2.2.3.1 検討対象システム	12
2.2.3.2 具備すべき機能	13
2.2.3.3 動作フロー	13
2.2.4 ASV基本理念及び支援の考え方8か条との適合性確認	16
2.3 減速停止型システムの検討	18
2.3.1 検討動機	18
2.3.2 基本コンセプト	18
2.3.3 適用範囲	18
2.3.4 ドライバーの異常を検知する機能	18
2.3.5 車両を減速停止させる機能	19
2.3.5.1 減速の方法	19
2.3.5.2 制動を開始するタイミング	20
2.3.5.3 減速中の操舵	20
2.3.6 システムの状態を報知する機能	21
2.3.6.1 ドライバーに対する報知	21
2.3.6.2 同乗者に対する報知	21
2.3.6.3 車外の道路ユーザーへの放置	22
2.3.7 システムの解除	22
2.3.8 リスクアセスメント	23
2.3.9 基本設計書目次	25
2.4 路肩退避型システムの検討	26
2.4.1 検討動機	26
2.4.2 基本コンセプト	26
2.4.3 適用範囲	28
2.4.4 ドライバーの異常を検知する機能	28
2.4.5 車両を路肩に退避させる機能	28
2.4.5.1 走行環境を認識する機能	28

2.4.5.2	車両を制御する機能.....	29
2.4.6	システムの状態を報知する機能	30
2.4.7	減速停止型との関係	31
2.4.8	その他の検討事項	32
2.4.9	基本設計書作成へ向けた主な課題	32
2.5	法的観点等での考察.....	32
2.5.1	システムが自動で車両を減速停止させることの是非について	33
2.5.2	車外に対する報知の必要性について	33
2.5.3	同乗者が作動スイッチを押した場合の責任について	33
2.5.4	事故が起きた場合のメーカー責任について	33
2.5.5	保険上の取扱いについて	34
2.6	今後の技術開発の課題と展望.....	34
2.6.1	ドライバー異常の検知技術	34
2.6.2	減速停止型のための車両制御技術開発	35
2.6.3	路肩退避型のための技術開発	36
3.	ドライバーによる誤操作時の支援システム検討.....	37
3.1	ドライバーによる誤操作時とは.....	37
3.2	行為実行の失敗（スリップ）の事例検討.....	37
3.3	運転支援の考え方への適合検討.....	37
3.4	システムに権限移譲できる条件についての検討.....	39
4.	まとめ.....	39
5.	WGメンバー.....	40
付録.....		41
付録 A	ドライバー状態の検知技術調査.....	41
付録 B	ドライバーの異常検知方法についての基礎検討.....	43
付録 C	ドライビングシミュレータを用いた報知・減速方法に関する調査...	45

第3章 ドライバー主権検討WG活動報告書

1. はじめに

1.1 活動の背景、目的、検討項目

第4期ASV大型車安全技術検討WGでは、ドライバーの健康状態に起因する大型車事故を受けて、ドライバーの体調急変時にドライバーに代わり車両を停止させるシステム（ドライバー異常時対応システム）について、予備検討を実施した。体調急変を自動検知するタイプや、押しボタンにより体調急変を検知するタイプのシステムの作動イメージを作成し、それぞれについて技術面および非技術面（事故の責任など）の両面から課題の整理を開始した。

第5期ASVでは、本ドライバー異常時対応システムの社会導入に道を拓くため、第4期での検討結果をドライバー主権検討WGに引き継ぎ、ASVの理念との適合性を確認しながら「ドライバー異常時対応システム」の基本設計書の作成を目指した。「ドライバー異常時対応システム」としては、主に二つのシステムについて検討を実施した。ひとつは、車両を減速させて緊急停止させるシステムであり、早期社会導入の観点から基本設計書の作成を目指した。もうひとつは、救助時間の短縮および安全な乗客避難の効果をねらい、路肩などに退避させて緊急停止するシステムであり、基本設計書作成に向けて検討すべき課題を整理した。

加えて第5期ASVでは、ブレーキとアクセルの踏み間違いによる事故を受けて、ドライバーによる誤操作時支援システムについて、ASVの理念との適合性を考察した。

1.2 技術用語の説明

本WGで検討を進める上で必要となる技術用語について、以下に定義した。尚、検討対象とするシステムに適用することを前提とした定義とするため、各用語に対する一般的な定義とは必ずしも一致しないものもある。

(1) ドライバー異常

あらかじめ予測するのが困難な体調急変。あらかじめ予測される体調不良あるいは異常は、ドライバー異常に含めない。

(2) ドライバー異常時対応システム

ドライバー異常を検知し、ドライバーに代わって車両を停止させるシステム。

(3) 制御

制動のみ、あるいは制動および操舵によって車両の動きを自動調整すること。

(4) 報知

本システム制御による影響が及ぶ人に、システムの状態を知らせること。報知の方法としては、視覚、聴覚、触覚（ハンドル振動、軽い制動等）による方法がある。

(5) 作動

報知あるいは制御が働くこと。

(6) 同乗者

ドライバーを除く乗員。乗務員および乗客を含む。

(7) 車外の道路ユーザー

本システムを搭載した車の周囲にいる人。歩行者、自転車の乗員、周囲の車の乗員などがこれにあたる。

(8) 異常自動検知型

システムがドライバー異常を自動で検知するタイプ。

(9) ドライバー押しボタン型

ドライバーによるボタン押下により ドライバー異常を検知するタイプ。「押しボタン」の形態としては、指や手で押すものに限定せず、スイッチ全般を含むものとする。

(10) 同乗者押しボタン型

同乗者によるボタン押下により ドライバー異常を検知するタイプ。「押しボタン」の形態としては、指や手で押すものに限定せず、スイッチ全般を含むものとする。

(11) 減速停止型

ドライバー異常を検知した際に、車両を減速し停止させる制御を行うタイプ。レーン逸脱防止目的や路外逸脱防止目的で操舵を制御する機能を有するものも含む。

(12) 路肩退避型

ドライバーの異常を検知した際に、車両を付近の路肩に寄せて停止させる制御を行うタイプ。停止場所としては、路肩に限らず、道路左端、非常駐車帯などを含む。

- (13) 主スイッチ
本システムが 機能できる状態と機能できない状態とを切り替えるスイッチ。
- (14) 作動スイッチ
報知あるいは制御が働くためのトリガ信号を発するスイッチ。同乗者押しボタン型及びドライバー押しボタン型の押しボタンが作動スイッチに相当する。
- (15) 解除スイッチ
ドライバーが報知および制御を停止するためのスイッチ。
- (16) 作動開始報知
ドライバー、あるいは、作動スイッチを押下した同乗者に対し、システムの作動が開始されたことを知らせると共に、ドライバーに対し、制御を不要とする場合には解除スイッチを押すよう喚起するための報知。
- (17) 注意喚起報知
同乗者および車外の道路ユーザーに対し、一定時間後に始まる制御への注意を促すための報知。
- (18) 制御作動報知
ドライバーおよび同乗者および車外の道路ユーザーに対し、制御中（制御作動による停車状態を含む）であることを知らせるための報知。
- (19) ドライバーオーバーライド
ドライバーが、本システムに優先して、制動、駆動、操舵を調整すること。
- (20) 行為実行の失敗
ブレーキペダルとアクセルペダルの踏み間違えなど、本来の意図とは別の行為を選択してしまうこと。
- (21) 権限移譲
車両を操作する権限をドライバーからシステムに、またはシステムからドライバーに移譲すること。
- (22) 危険認知速度
交通事故の当事者になったドライバーが、危険を認知して、ブレーキやハンドル操作などの危険回避措置をとる直前の走行速度のこと。ドライバーに意識が無く、走行速度が不明の場合には、衝突速度を使用する。事故車のブレーキ

痕や損壊の程度、事故当事者の証言などから推測する。

2. ドライバー異常時対応システム

2.1 A S V技術における本システムの位置づけ

本システムの位置づけを明確にするため、表 2-1 にドライバーの正常／異常別、システムの作動タイミング別に安全運転支援システムを整理した。本システムは、通常走行時の安全を支援する装置の一つとして位置づけられ、従来のヒューマンエラーに対応する安全運転支援システムと同様に衝突被害軽減ブレーキなど他の A S V システムと組み合わせることによって総合的な安全を提供する。ドライバーが安全運転遂行責任を果たせない状態での作動を想定する点で、従来の安全運転支援システムとは異なる。

表 2-1 本システムの位置づけ

	システムの作動タイミング			
	通常走行時	衝突直前	衝突発生時	衝突後
ドライバー正常時 ヒューマンエラー* 対応技術	車線逸脱防止、 視覚支援ほか	衝突被害軽減 ブレーキ	乗員保護 エアバッグ 歩行者保護 エアバッグ	車両緊急通報 システム
ドライバー異常時 ヒューマンドライバー不在 対応技術	本システム			

* ヒューマンエラーには大きく 4 種類がある。 1. 知覚の失敗、2. 状況認識の失敗、3. 行為選択の失敗、4. 行為実行の失敗である。これらのエラー（失敗）を回避あるいはカバーすべく、様々な A S V システムが実用化されている。

2.2 ドライバー異常時対応システムのコンセプト

2.2.1 ドライバーの発作・急病による事故の特徴

コンセプトの検討にあたり、検討すべき観点を明確にするため、ドライバー異常に関係する事故の実態調査結果を整理した。

ドライバー異常に関係する事故の調査報告書としては、「四輪運転者の発作、急病による交通事故の発生状況の研究」と「疾患・服薬と事故の関係の調査分析」（いずれも公益財団法人交通事故総合分析センター（ITARDA）事故調査結果）を参照し、事故対策の必要性と事故の特徴を整理した。

図 2-1 に発作・急病事故の件数の推移と全事故に占める割合を示す。発作・急病事故の件数は、年間で約 200～300 程度である。しかし、実際にはもっと多くの発作・

急病事故が発生しているとの見方もある。それは、以下の2つの理由によるものである。

- 1) 交通事故統計では、発作・急病事故の疑いがあっても医師の診断がなければ発作・急病事故として扱われない。
- 2) 運転中に死亡した後の事故は病死扱いとなり、発作・急病事故として扱われない。

全事故に占める割合は約 0.03~0.045%であり、平成 17 年以降増加傾向にある。

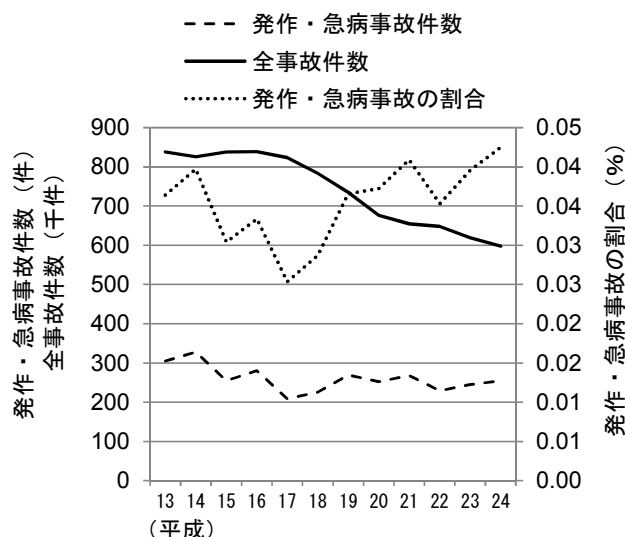


図 2-1 発作・急病事故件数と全事故に占める割合の推移 (平成 13 年～平成 24 年)

図 2-2 に年齢別の発作・急病事故の割合を示す。高齢者ほど発作・急病事故の割合が高く、運転者年齢が 18～54 歳の割合 (0.028%) と 75 歳以上の割合 (0.078%) を比較すると約 2.8 倍となっている。

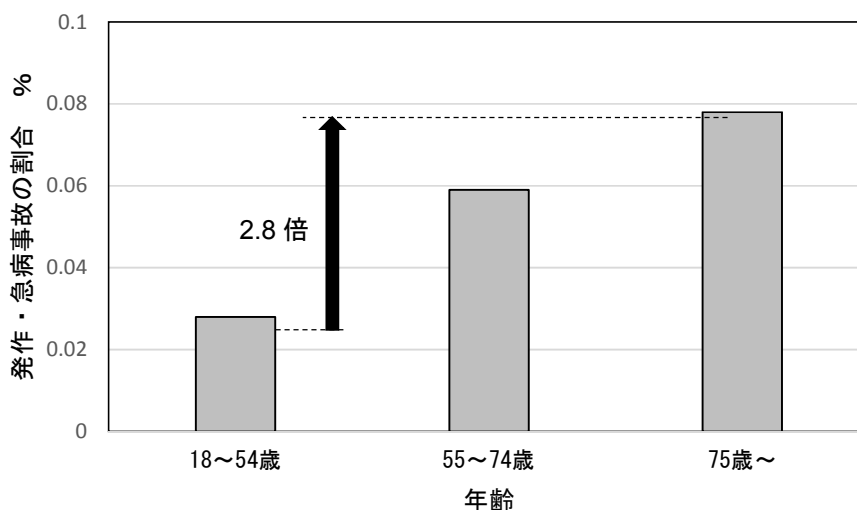


図 2-2 年齢別の発作・急病事故の割合 (平成 19 年～平成 24 年)

図 2-3 に発作・急病有無で比較した、死亡率、死亡重傷事故率を示す。死亡率で 14.2 倍、死亡重傷率では 12.4 倍の開きがあり、発作・急病事故は重大事故に至る危険性が高いことがわかる。

図 2-4 に運転者危険認知速度別の事故件数の分布を示す。発作・急病事故は発作・急病なしの事故と比較して速度がより高い領域で発生しており、発作・急病事故の死亡率、死亡重傷事故率が高い一つの要因となっていると考えられる。発作・急病事故では、車両をいち早く減速させることが重要である。

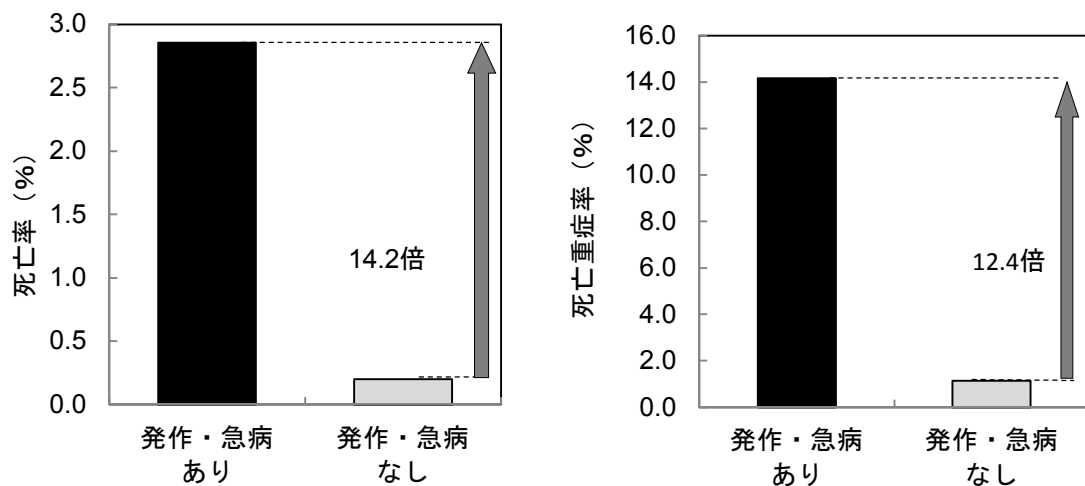


図 2-3 発作・急病有無での死亡率・死亡重傷率の比較 (平成 13 年～平成 24 年)

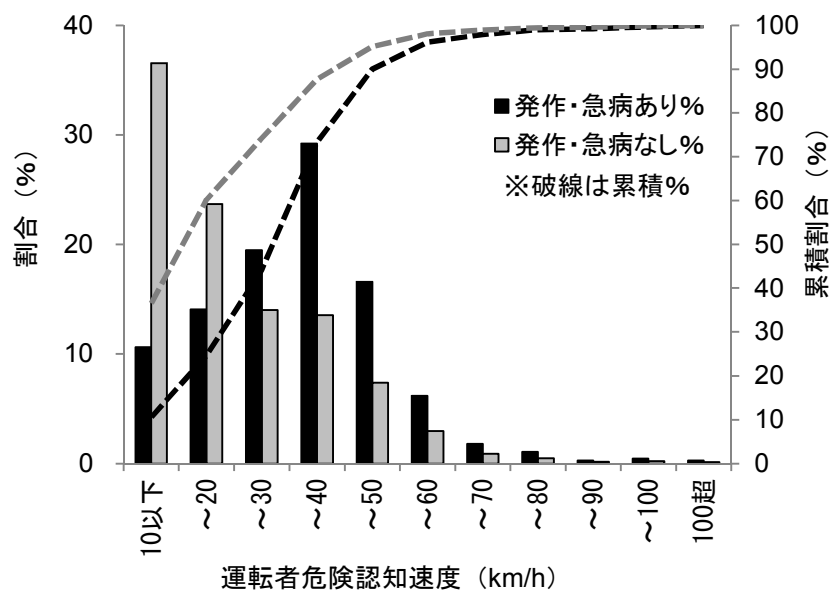


図 2-4 運転者危険認知速度別の発作・急病事故件数の分布 (平成 13 年～平成 24 年)

図 2-5 に病名別の事故件数の推移と事故件数の割合を示す。てんかん、脳血管疾患、

心疾患の順に多く、特定の病状が増加、減少するというような傾向は見当たらない。その他に分類されて内容がわからないものが最も多いが、「疾患・服薬と事故の関係の調査分析」の中では血压に関連する発作・急病（高血圧）の可能性に言及している。疾病の種類やその症状も多岐にわたるため、異常状態を幅広く検知できる手段を選択することが必要である。

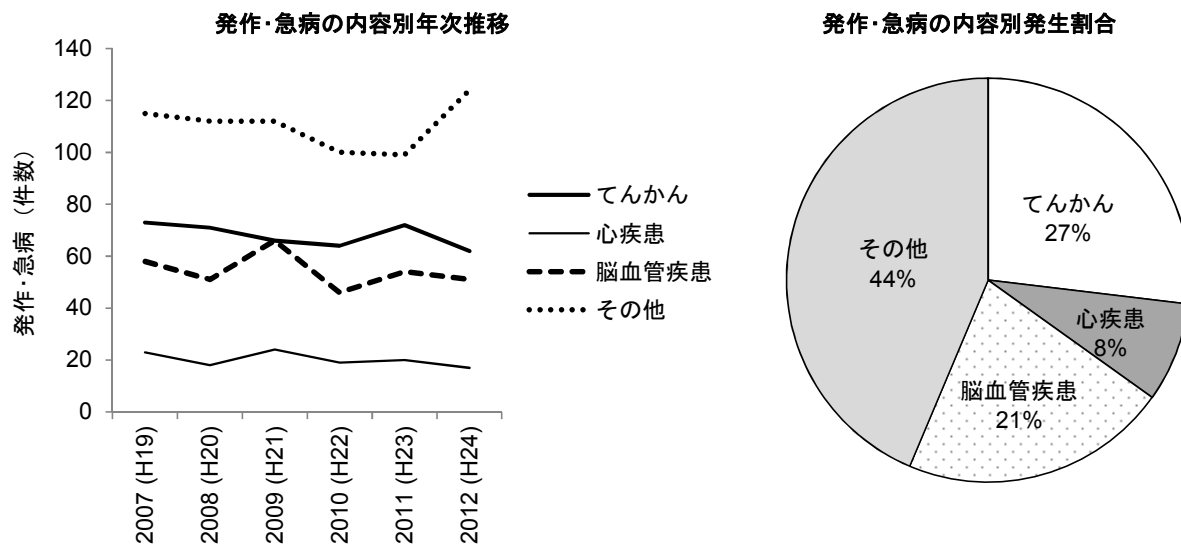


図 2-5 病名別の事故件数の推移、割合（平成 19 年～平成 24 年）

図 2-6 に道路線形、車両進行方向別の事故件数の割合を示す。道路線形別では直線が、車両進行方向別では直進が最も多く、いずれも 8 割以上を占めている。一方、カーブで発生する事故も 14% を占める。制動制御による緊急停止に加えて、操舵制御によるレーン逸脱防止や路外逸脱防止を組み合わせることで、より効果が期待できる。

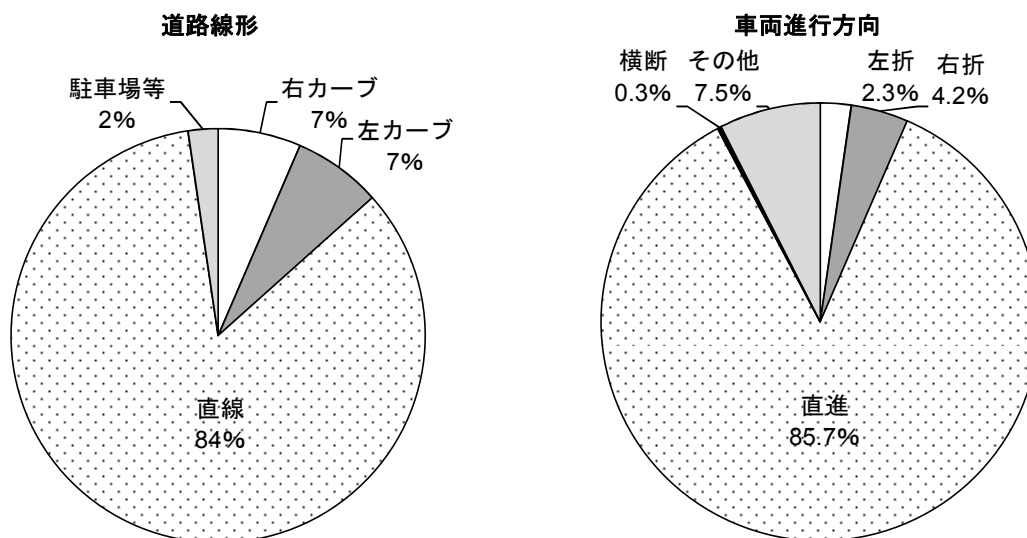


図 2-6 道路線形、車両進行方向別の発作・急病事故件数の割合（平成 13 年～平成 24 年）

図 2-7 に道路の種類別、道路形状別の事故件数の割合を示す。道路の種類では、幹線道路と市町村道と合わせると 96%を占める。一方、高速道路の占める割合は、1%と少ない。道路形状別では、単路が約 60%と最も多く、交差点や交差点付近での事故が約 38%を占める。事故は一般道で最も多く起きていることから、一般道でも作動するシステムが求められる。また交差点で事故が発生する割合が高いことから、交差車両や道路横断中の歩行者に対し危険を知らせるための報知が必要と考えられる。

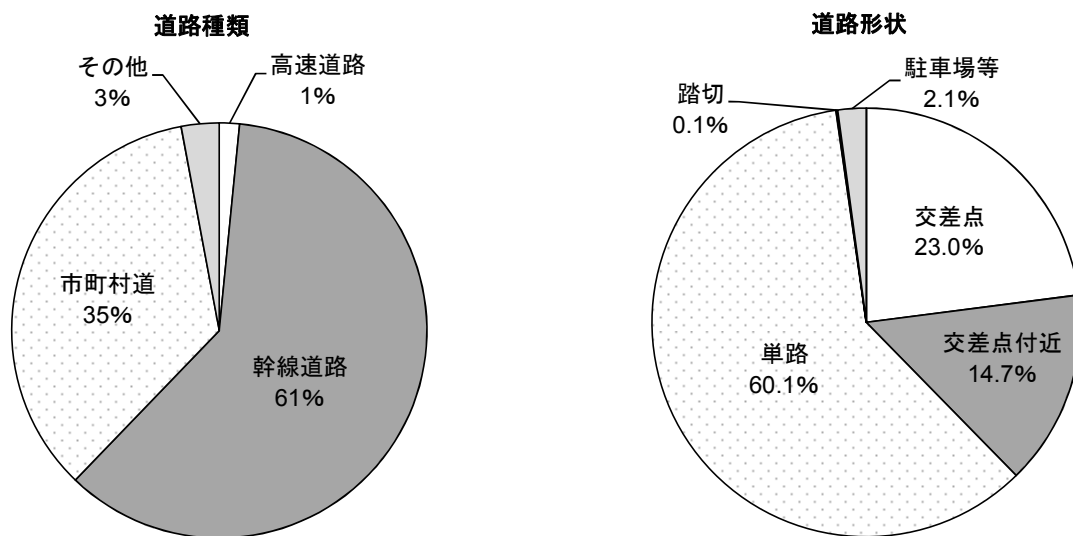


図 2-7 道路の種類別、道路形状別の発作・急病事故件数の割合
(平成 13 年～平成 24 年)

図 2-8 に発生場所別の事故件数の割合を示す。事故は様々な場所で、特定の場所に偏ることなく発生していることから、場所によらず作動するシステムを検討する必要がある。

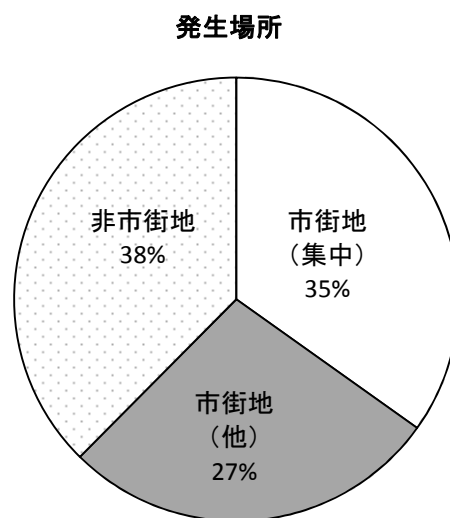


図 2-8 発生場所別の発作・急病事故件数の割合 (平成 13 年～平成 24 年)

図 2-9 の事故類型別では、車両単独（26.7%）に加えて、追突（33.3%）や正面衝突（16.3%）の割合が高い。

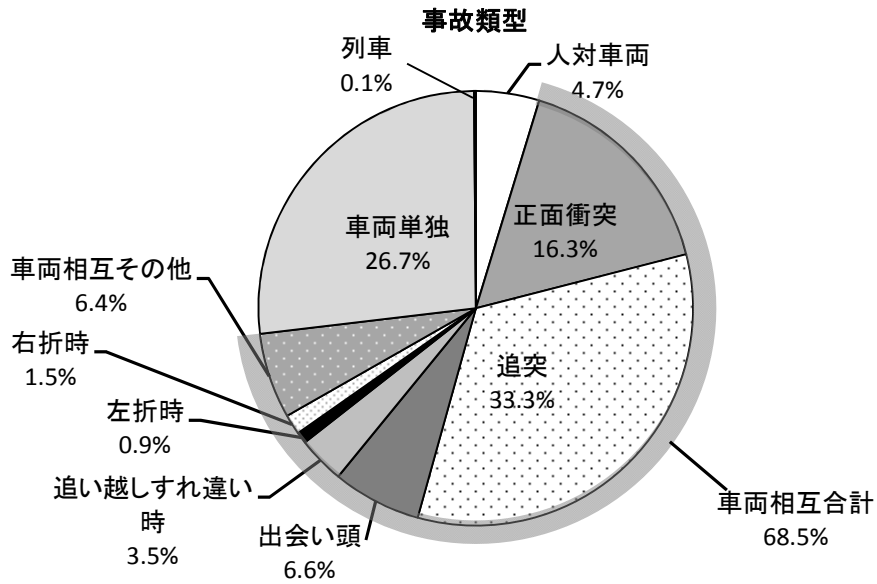


図 2-9 事故類型 (平成 13 年～平成 24 年)

図 2-10 に同乗者有無別の事故件数の割合を示す。約 80%が同乗者不在であることから、ドライバーの発作・急病を自動で検知するシステムや、ドライバー自らが作動させることができるシステムが望まれる。一方、約 20%の事故では同乗者が存在しており、同乗者が作動させることができるシステムも有効であると考えられる。

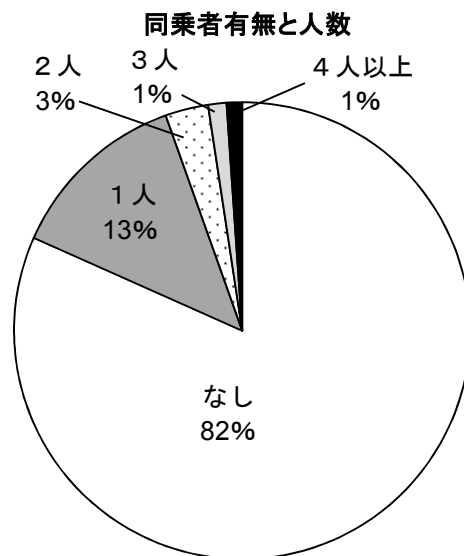


図 2-10 同乗者有無別の発作・急病事故件数の割合 (平成 13 年～平成 24 年)

図2-11に発作・急病が発生した時のドライバーの挙動を示す。調査対象44件中27件（61.4%）で、姿勢が崩れたことによってハンドルが左右いずれかに切れた状況が確認された。またアクセルペダルを踏み込んでしまうこともあることが確認された。操舵制御によるレーン逸脱や路外逸脱防止を組み合わせることや、アクセルペダルを踏み込んで暴走することのないよう、アクセル操作を無効にする制御が有効と考えられる。

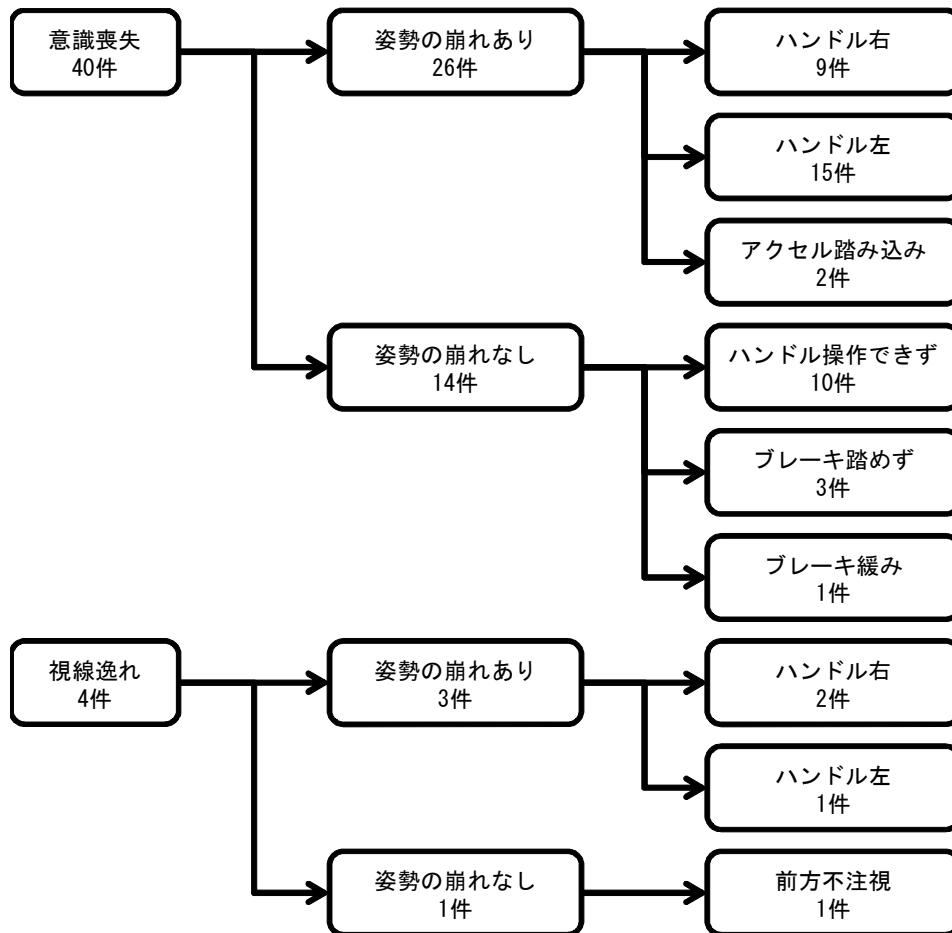


図2-11 発作・急病時のドライバーの挙動分析
 (平成6年～平成20年のマイクロデータ44件の分析結果)

異常を感じてから衝突までの余裕時間を確認した。図2-12に余裕時間有無別の事故件数の割合を示す（余裕時間が不明のケースは、余裕無しに分類されている）。35%の事故では衝突までに時間的余裕があり、その内訳は数秒から15分（図2-13）である。「疾患・服薬と事故の関係の調査分析」によれば、余裕時間があっても回避行動はほとんどとられていない。したがって、回避行動をとることができないドライバーに代わって車両を減速停止させることは、事故抑止に貢献できると考えられる。ただし、衝突までの時間的な余裕は様々であり、できるだけ多くのケースで事故を抑止するためには、発作・急病が起きてから車両を停止させるまでの時間をできるだけ短縮する努力が望まれる。

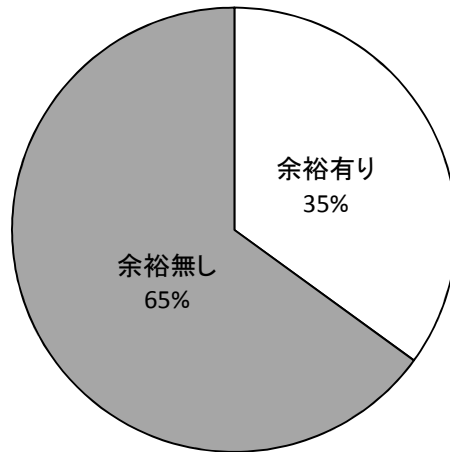


図2-12 衝突までの時間的余裕の有無 (N=31件)

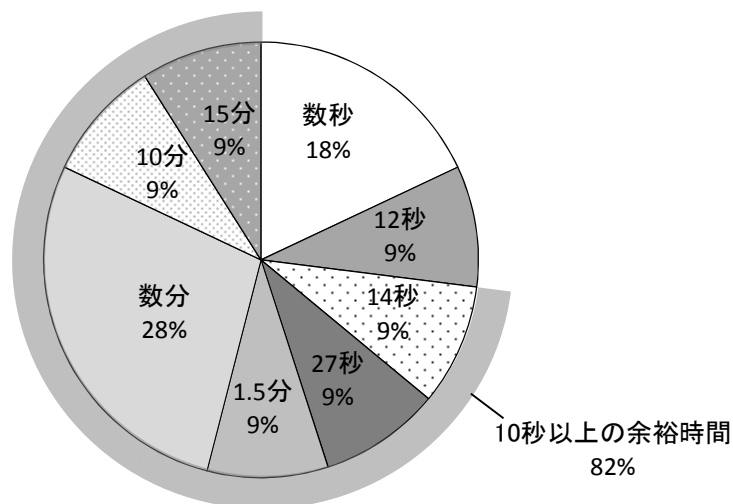


図2-13 衝突までの余裕時間があった事故の余裕時間別の事故件数の割合 (N=11件)

2.2.2 検討すべきシステム観点

2.2.1 項の整理から、ドライバーの発作・急病による事故は、重大事故になる可能性が高く、安全対策が強く望まれる事故であることがわかった。高齢化社会の進展にともない、発作・急病による事故が全体の事故件数に占める割合は更に増加していくことが予測されるため、安全対策の必要性は増していくものと考えられる。

事故分析から、ドライバー異常時対応システムとして考慮すべき観点は以下のように整理できる。

- ① 高速道路および一般道でも広く作動するシステムであること。

- ② 発作・急病ありの事故は、発作・急病なしの事故よりも高い速度領域で発生しており、また、市街地でも発生しているため、発作・急病をいち早く検知して、できるだけ早く車両を減速停止させること。
- ③ ドライバーの発作・急病を自動で検知して作動するシステムに加えて、ドライバー自らあるいは同乗者が作動できるシステムも選択できること。
- ④ さまざまな発作・急病を幅広く検知できること。
- ⑤ 姿勢崩れにともなうハンドル切れやアクセルペダルの踏み込みに対応するため、操舵制御によるレーン逸脱や路外逸脱防止を組み合わせることや、ドライバーによるアクセル操作を無効にする制御を行うこと。
- ⑥ カーブでの事故もあることから、制動制御による緊急停止に加えて、操舵制御によるレーン逸脱防止や路外逸脱防止との組み合わせも可能であること。
- ⑦ 一般道での事故回避の観点から、交差車両や道路横断中の歩行者に対し危険を知らせるために報知すること。

2.2.3 システムの作動コンセプト

2.2.2 節のシステム設計における観点をもとに、検討対象とするシステムイメージと具備すべき機能、基本動作フローを検討した。

2.2.3.1 検討対象システム

制御のタイプに応じてシステムを3つに分類したものを表 2-2 に示す。車線内または単に緊急停止する「減速停止型」、車線変更して付近の路肩等に緊急退避する「路肩退避型」、より適した場所まで走り続けて停止する「自動誘導型」に分類した。

ドライバー主権検討WGでは、ドライバー異常時対応システムの早期実用化のために、技術が実用化レベルにあると思われる「減速停止型」から検討を行った。

「路肩退避型」については、乗員がより安全に避難できる点や、車線上に停止することで誘発される渋滞が緩和されることで、救急車両の現場到着までの時間短縮が見込める点で効果が期待できることから、「路肩退避型」も検討の対象とした。ただし一般道を含めた「路肩退避型」の社会導入には、技術的実用化の難易度が高いため、まずは高速道路、自動車専用道を適用範囲とするシステムを検討対象とした。

「自動誘導型」については、現時点で導入効果が不明であることと、ドライバー不在下で安全に走り続ける技術が未成熟であることから、将来取り組むべき課題として位置付けた。

表 2-2 検討対象システム

		制御のタイプ		
		減速停止型	路肩退避型	自動誘導型
適用場所	高速道路、 自動車 専用道路	検討対象とした <ul style="list-style-type: none"> ・車両を緊急停車させることは、事故抑止、被害軽減の観点から最優先の課題である。 	検討対象とした <ul style="list-style-type: none"> ・安全な乗客避難や救助時間の短縮の点で効果が期待できる。 ・一般道への適用比較して、技術的な難易度は低い。 	検討対象外 <ul style="list-style-type: none"> ・路肩退避型に対する導入効果は、現時点で不明瞭 ・ドライバー不在下で、安全に走り続ける技術が未成熟
	一般道	<ul style="list-style-type: none"> ・早期実用化が期待できる 	検討対象外 <ul style="list-style-type: none"> ・技術的難易度が高く時期尚早 信号機、交差点、自転車、縁石、側溝等を認識しながら安全に路肩に止める技術は実用化レベルにない 	

2.2.3.2 具備すべき機能

表 2-2 の分類によらず、ドライバー異常時対応システムが共通に具備すべき基本機能と基本動作について検討した。

本システムは、ドライバー異常を検知する機能、システムの状態を報知する機能、車両を停止させる機能から構成する。

ドライバー異常を検知する機能としては、異常を自動で検知する「異常自動検知型」とドライバー自ら異常を判断し作動スイッチを押下する「ドライバー押しボタン型」、ドライバーの異常を同乗者が判断し作動スイッチを押下する「同乗者押しボタン型」の3つを想定する。

システムの状態を報知する機能としては、報知対象をドライバー、同乗者、車外の道路ユーザーに分けて、それぞれにシステムの作動状況を適切なタイミングと手段で知らせることで、危険に巻き込むリスクを最小限にとどめる配慮をする。

車両を停止させる機能としては、車両を自動で減速停止させる機能を共通して具備する。表 2-2 の分類に応じて、車速維持機能のほか、車線維持機能、路肩に寄せるための車線変更機能や、車線変更のための走行環境認識機能を有する。減速停止型システムでは、減速停止機能を必須とし、車線維持および車線逸脱防止のための操舵制御を許容する。

2.2.3.3 動作フロー

図 2-14 に異常自動検知型、図 2-15 にドライバー押しボタン型、図 2-16 に同乗者押しボタン型のシステム動作フローを示す。

1) 異常自動検知型

図 2-14 の異常自動検知型では、異常を検知すると、まずドライバーに作動解除を喚起する報知を行なう。誤検知である場合（ドライバーが異常でない場合）には、ドライバーはシステムの作動を解除する操作を行ない、制御は実行されないことになる。一方で、正しく検知された場合（ドライバーが異常の場合）には、ドライバーが一定時間解除操作を行なわないことをもって、ドライバーが異常であると確定判断し、制御が開始される。制御が実施されている間は、ドライバーだけでなく、同乗者および車外の道路ユーザーへも、システムが制御を実行中であることを報知し、車両が停止した後も報知を継続する。その後、例えば救助者がシステムの解除操作を行なうと、システムの作動が停止する。

制御に対する備えを促すために、制御が開始する以前に、同乗者や車外の道路ユーザーへ予め報知をすることも許容する。

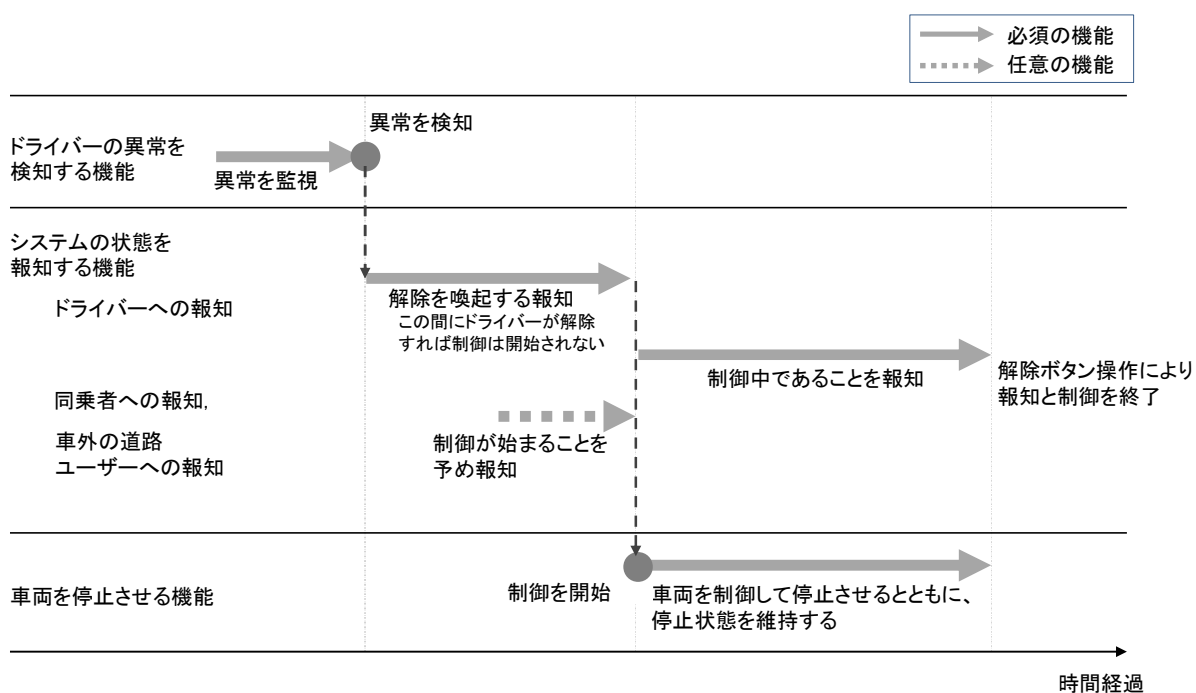


図 2-14 異常自動検知型システムの動作フロー例

2) ドライバー押しボタン型

図 2-15 のドライバー押しボタン型では、ドライバーによるボタン押下によって異常を検知する。ボタン押下は、制御をシステムに権限委譲するドライバー自身の意思表示であるため、異常を検知するとシステムは直ちに制御を開始する（ただし、ドライバーの押し間違いを考慮して一定時間を設けても良い）。制御が実施されている間は、ドライバーだけでなく、同乗者および車外の道路ユーザーへも、システムが制御を実行中であることを報知し、車両が停止した後も報知を継続する。その後、例えば救助者がシステムの解除操作を行なうと、システムの作動が停止する。

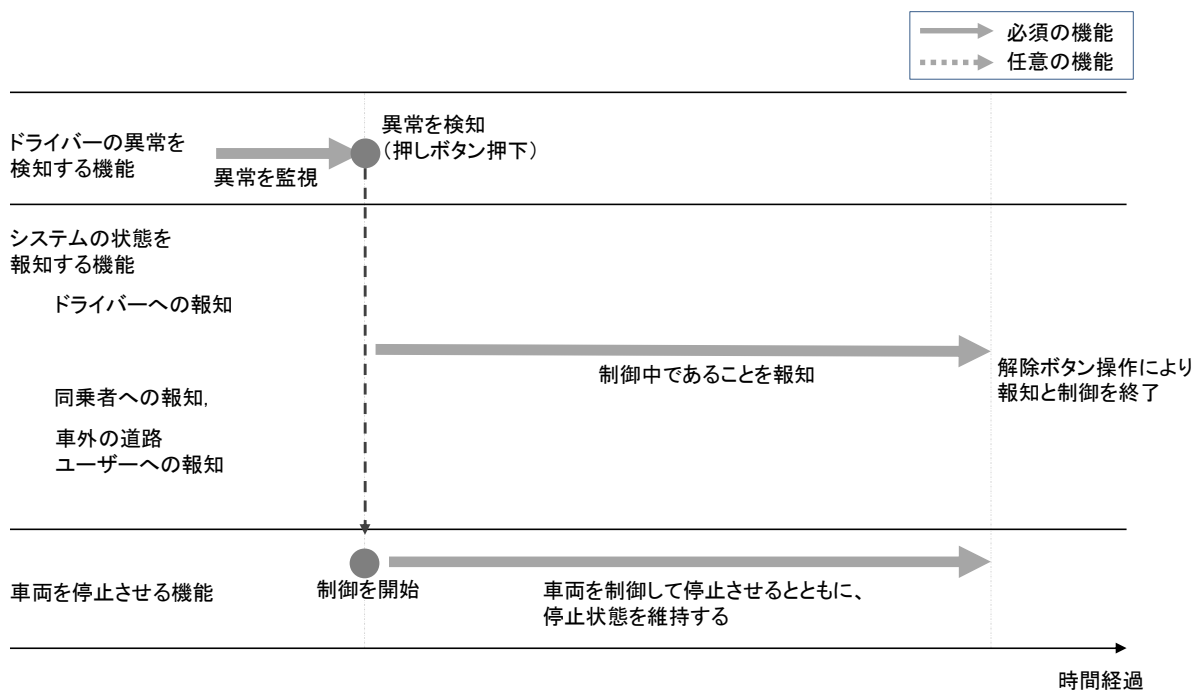


図 2-15 ドライバー押しボタン型システムの動作フロー例

3) 同乗者押しボタン型

図 2-16 の同乗者押しボタン型では、同乗者によるボタン押下によって異常を検知する。異常を検知すると、異常自動検知型同様、まずドライバーに作動解除を喚起する報知を行なう。同乗者による誤操作やいたずらである場合（ドライバーが異常でない場合）には、ドライバーはシステムの作動を解除する操作を行ない、制御は実行されないことになる。一方で、正しく検知された場合（ドライバーが異常の場合）には、ドライバーが一定時間解除操作を行なわないことをもって、ドライバーが異常であると確定判断し、制御が開始される。制御が実施されている間は、ドライバーだけでなく、同乗者および車外の道路ユーザーへも、システムが制御を実行中であることを報知し、車両が停止した後も報知を継続する。その後、例えば救助者がシステムの解除操作を行なうと、システムの作動が停止する。

制御に対する備えを促すために、制御が開始する以前に、同乗者や車外の道路ユーザーへ予め報知をすることも許容する。また、押しボタンを押下した同乗者に対して、システムが押下を認識したことを報知してもよい。

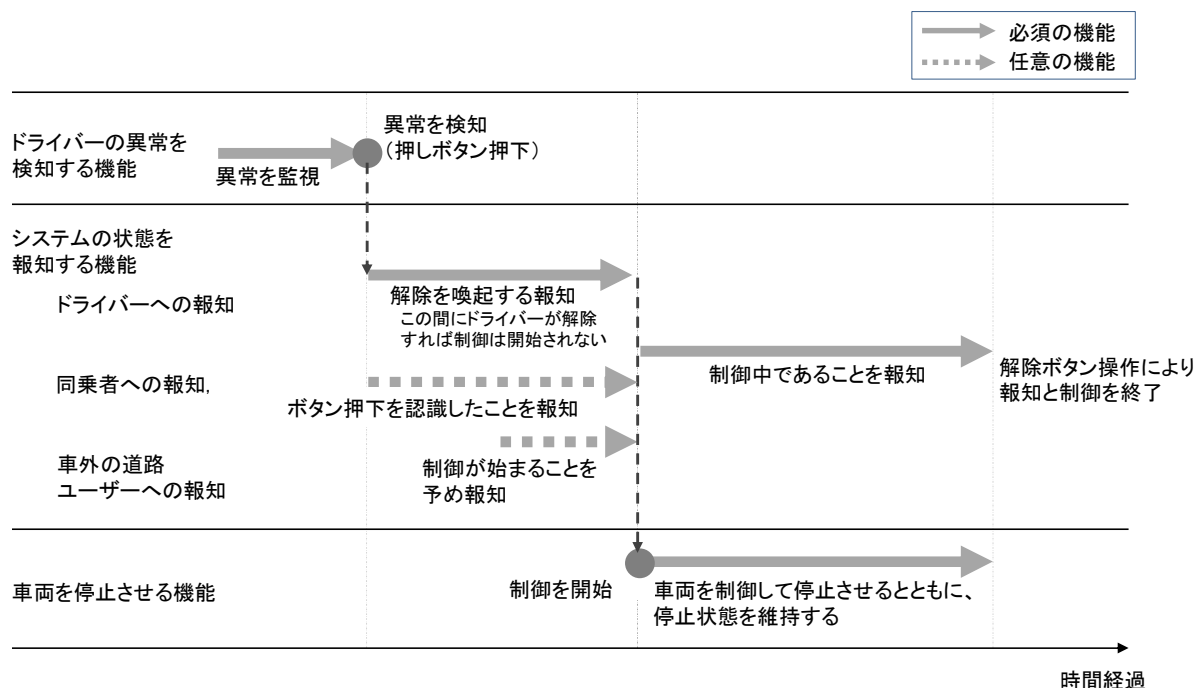


図 2-16 同乗者押しボタン型システムの動作フロー例

2.2.4 ASV基本理念及び支援の考え方8か条との適合性確認

本システムは、ドライバーが実質的に不在となる（実際には存在するが安全運転を遂行できない）状態に対応するシステムである点が、従来の運転支援システムとは異なる。本システムの基本設計書を検討するに先立ち、ASV基本理念及び支援の考え方8か条との適合性を整理し、以下の通り齟齬がないことを確認した。

1) ASV基本理念との適合性確認

①ドライバー支援の原則

ドライバーが車両を減速停止させたくてもできない状況下において、ドライバーに代わってシステムが車両を減速停止する支援を行うシステムであり、ドライバー支援の原則に合致していると考えられる。本システムはドライバーが自らボタンを押すか、その他の場合はドライバーへの確認フェーズが存在するため、ドライバーが運転する権限は、ドライバーの意思によりシステムに委譲されていると捉えることが出来る。

②ドライバー受容性の確保

万が一の体調急変に備えることは、安全運転を志向するドライバーの一般的な要望であり、ドライバーの意思に反するものではないと考えられ、ドライバー受容性の原則に合致していると考えられる。

③社会受容性の確保

実質的にドライバー不在となる暴走車両を停止させることの必要性は、社会の共通認識である。緊急停止する場合には周囲に報知し、車外の道路ユーザーが危険に巻き込まれないように配慮すれば、社会的受容性は確保できると考えられる。

2) 運転支援の考え方 8 か条への適合性の検討

①意思の疎通

万が一のドライバー異常時に、車両を停止させたくないとするドライバーはいないと想像される。ドライバーとシステムとのやりとりによる意思疎通が、ドライバー異常発生時にたとえ無くても、意思疎通は成立していると考えることができる。

②安全運転（安定的作動）

実質的にドライバー不在の状況下で暴走する車両を停止させ、衝突事故のリスクを低減する点で、システムは安全運転を支援していると考えることができる。また解除スイッチを具備することで、万が一の誤作動にも対応することができる。

③作動内容を確認

システムの作動状況を音や表示等で報知することにより、作動内容の確認が可能である。

④過信を招かない

ドライバー異常時にのみ作動する本システムは、ドライバーにとっての利便性を増すことはない。一般的にドライバー依存に配慮が必要な利便システムとは、目的も機能も本質的に異なる。

⑤強制介入可能

主スイッチや解除スイッチにより、ドライバーは自身の意思に基づきシステム作動を停止することができる。制御作動中でも、ドライバーのブレーキ要求の方がシステムよりも大きい場合には、そちらを優先させることで、緊急事態を回避しようとするドライバーの意思を優先することができる。

⑥円滑な移行

解除スイッチが押された場合は、すみやかに作動を解除できる。

⑦安全性が後退しない

制御作動時には車外に報知をおこない危険性を知らせることで、車外の道路ユーザーを二次的な事故に巻き込まないように配慮する。制動減速度は通常の減速度の範囲内に抑えることで追突事故を抑止できる。

⑧社会に受け入れられる素地の形成

実質的にドライバー不在となる暴走車両を停止させることの必要性は、社会の共通認識である。

2.3 減速停止型システムの検討

2.3.1 検討動機

ドライバー異常時対応システムの早期実用化を念頭に置き、2.2.3項に示した3つのタイプの中（表2-2）から、技術的な難易度の比較的低いシステムとして減速停止型システムの検討を開始し、基本設計書発行を目標として活動した。

2.3.2 基本コンセプト

図2-17に基本動作を示す。本システムは、ドライバーの異常を検知する機能、車両を減速停止させる機能、システムの状態を報知する機能から構成される。車両を停止させるまでの間、車線逸脱防止や路外逸脱防止の機能を有するものを含むが、車線変更や路肩等へ退避する機能を有するものは含まない。車線変更や路肩等へ退避する機能を有するものについては、2.4節にて検討内容を報告する。

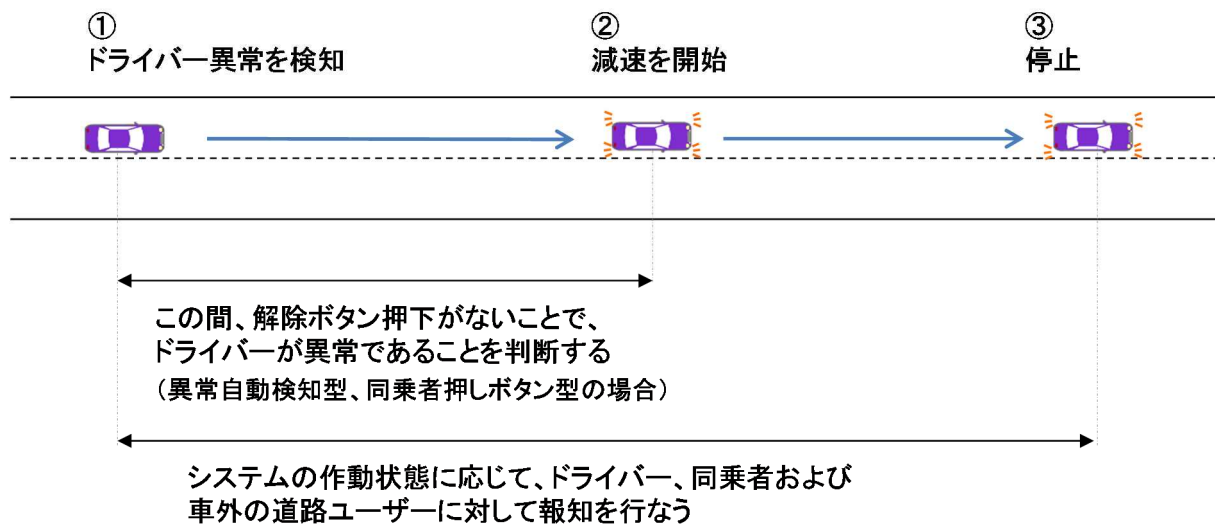


図 2-17 減速停止型の基本動作

2.3.3 適用範囲

ドライバー異常に起因する事故は、高速道路および一般道ともに発生していることから（2.2.2項参照）、道路種別を限定することなく機能するものを目指して検討を実施した。また、車両種別の観点でも、大型車および普通車、バスおよび乗用車によらず事故が発生していることから、広く様々な車両に適用できるものを検討した。

2.3.4 ドライバーの異常を検知する機能

ドライバーの異常を検知する機能としては、3つの方法について検討を行なった。1つ目は、本システムが対象とするドライバー異常を自動検知する方法である。ドライバー異常を自動検知する技術は、現時点で実用化されていない。しかし今後の技術開発に期待し、自動検知するタイプを検討範囲に加えている。自動で異常を検知する方法としては、車両挙動によるもの、運転行動によるもの及びドライバー状態によ

るものなどが考えられる。車両挙動によるものは、車両のふらつきや暴走や接触などから検知する。運転行動によるものは、異常なアクセル操作や、一定時間以上操作が無いことなどから検知する。ドライバー状態によるものは、運転姿勢や顔の表情（昏睡等）や生体信号（心拍・脈拍・体温変化等）の変化などから検知する。

2つ目は、ドライバーが自身の異常を感じて作動スイッチを押すことで、ドライバー異常を検知する方法である。ドライバーに異常が発生したときに、徐々に意識を失うケースなど、ドライバーが自身の異常を感じて作動スイッチを押すことができるケースを想定した。

最後は、同乗者がドライバーの異常に気付いて作動スイッチを押すことで、ドライバー異常を検知する方法である。ドライバーが自身の判断で作動スイッチを押下できないケースであっても、バス等の同乗者がドライバーの異常に気付いて押下することで、ドライバーの異常をシステムに知らせるケースを想定した。

これら3つの方法については、単独使用はもちろんのこと、ドライバー異常の非検知の度合いを下げられるよう、併用して使用することもできるように検討を実施した。

2.3.5 車両を減速停止させる機能

車両を減速停止させる機能を検討するに当たり、減速の方法、制動を開始するタイミング、減速中の操舵について検討した。

2.3.5.1 減速の方法

ドライバー異常を検知した際に、車両が何らかの前方障害物に接触する可能性を下げることだけを考えれば、できるだけ大きな減速度で車両を減速させることが好ましい。しかし、やみくもに急減速を行えば、後続車に追突される可能性が高まる、あるいは、立ち乗りバスの乗客が転倒する可能性が高まる、といった懸念が生じるため、必ずしも急減速させることが好ましいわけではない。そこで、ASVの運転支援の考え方である、「安全性を後退させない」範囲で最大限の事故抑止や被害軽減効果を確保する、という基本的な考え方にもとづき、車両を減速停止させる方法を検討した。

まず、減速の度合いについては、4期までのASV活動での検討結果を踏まえて最大減速度を検討した。既にASV活動の成果として技術指針を発行している「ブレーキ併用式車間距離制御機能付定速走行装置」では、実験によるデータ収集をもとに割出した通常走行の減速度を最大減速度としており、これをもって「安全性を後退させない」システムとしている。そこで、本システムでも同じ減速度 2.45m/s^2 (乗用車 4.00m/s^2) を最大減速度とすることとした。更に同乗者への配慮として、路線バスなどの立ち席を有する車両（立って乗ることも前提とした車両）においては、急減速による立ち乗り乗客の転倒の可能性に配慮した減速度とすることを記すことにした。

次に、段階的に減速させる方法については、独立行政法人交通安全環境研究所によるドライビングシミュレータを用いた考察を実施した（付録C参照）。ドライビングシミュレータでは、高速道路を走行しながらシステム搭載車の後ろを追従走行する場

面において、ドライバーがシステム搭載車の制動方法に応じてどのような運転行動をとるかという観点で被験者の運転行動を考察した。一例としては、 2.45m/s^2 の減速を行なった後に 4.00m/s^2 の減速に段階的に減速度を強める方法について検討した。 2.45m/s^2 の減速の際に、後続車のドライバーが制動動作を開始し、その後 4.00m/s^2 の減速のときには、後続車のドライバーが十分な制動動作ができている状態にすることで、後続車の追突の可能性を低減することを狙ったものであった。ところが、被験者によっては、段階的に減速度が上昇した直後の対応が遅れ、却って先行のシステム搭載車との車間が狭まることもあるという結果が得られ、その有効性は必ずしも認められなかったため、基本設計書には織り込まないこととした。

2.3.5.2 制動を開始するタイミング

制動を開始するタイミングとしては、2.3.2 項に示した通りドライバーの権限を尊重した設計としている。つまり、ドライバー異常をシステムが自動検知した場合には、誤検知により車両が制動を開始してしまうことをドライバーが回避できるよう、検知後から原則 3.2 秒以上の時間的余裕を持って、制動を開始するものとした。同乗者が押しボタンを押下することによってドライバーの異常を検知した場合も同様に、同乗者の誤判断により車両が制動を開始してしまうことをドライバーが回避できるよう、検知後から原則 3.2 秒以上の時間的余裕を持って、制動を開始するものとした。検知してから制動を開始するまでの間は、ドライバーに作動解除を喚起する報知を実施する。

尚、3.2 秒については、平成 23 年に国土交通省が発行した「通信利用型運転支援システムのガイドライン」の 2.4 節を参照している。そこでは、支援レベルが「注意喚起」の場合について、反応時間が 3.2 秒、と示されている。本システムにおいて、ドライバーに作動解除を喚起する報知を「注意喚起」と同義と解釈し、3.2 秒を適用することとした。

2.3.5.3 減速中の操舵

車両を減速停止させるときには、路外障害物、隣接車線の走行車両、路肩歩行者などへの接触可能性を下げられるように、補助的に操舵することも検討した。既に実用化されている操舵装置として、ドライバーの操舵を補助する車線維持支援装置や路外逸脱防止支援装置がある。これに対し、本システムでは、ドライバーが異常であることを想定したシステムを構成すべきとの観点から、ドライバーの運転を前提とすることなく、車線維持や路外逸脱防止のための操舵を実行しても良いものとした。つまり、ドライバー操舵入力の有無にかかわらず操舵を実施してもよいし、操舵力についてもドライバー操舵入力無くとも車線維持や路外逸脱防止できる十分な操舵力を与えてもよいし、車速に依らず操舵を実施してもよいものとした。本操舵補助を搭載することで、搭載しない場合に比べて、減速時において、車線外や路外の障害物との接触可能性を下げることが期待できる。

2.3.6 システムの状態を報知する機能

システムが作動した場合に、システムの作動段階に応じて、誰に対してどのような目的で、どんな報知方法をすべきか、について検討を実施した。

2.3.6.1 ドライバーに対する報知

ドライバーが安全運転を遂行する権限を尊重すべく、ドライバー異常をシステムが自動検知した場合、あるいは、同乗者が作動スイッチを押下することによってドライバーの異常を検知した場合には、その検知が誤りであるときに、ドライバーに作動解除を促す目的で報知（作動開始報知）する必要があると考えた。そこで、報知内容を判別できる視覚による報知を必須とした。また、運転中に視覚報知されるところに必ずしも視線が留まるとも限らないことから、聴覚または触覚の少なくともいずれかによる報知も必須とし、ドライバーの視線に依らず十分気づく配慮をすることにした。

ドライバーが、システムが制御中であることを認識できるための報知（制御作動報知）も行なうことにした。作動開始報知と同様な理由から、視覚による報知を必須とするとともに、聴覚または触覚の少なくともいずれかによる報知も必須とした。ドライバーが正常である場合には、ドライバーはシステムの作動状況を理解でき、適切にシステム解除動作を行なうことができる。

2.3.6.2 同乗者に対する報知

同乗者押しボタン型の場合、作動スイッチを押下した同乗者に対し、押下に呼応してシステムが作動を開始することを知らせる目的で報知（作動開始報知）をしてもよいこととした。報知方法としては、作動スイッチに付属するランプの点灯やスイッチ押下音といった例が挙げられる。

制御開始前には、減速が始まることに対して予め注意を促すことを目的として、報知（注意喚起報知）を実施できることとした。路線バスなどの立ち席を有する車両については、立ち乗り同乗者が予め減速に対して身構えることができるように本報知を必須とすることにした。但し、車両が停止している場合には同乗者が身構える必要がないためこの限りではない。同乗者の視線に依らず認識できるよう、報知する場合には聴覚による報知を必須とすることとした。

システムが制御中であることを正しく認識できるための報知（制御作動報知）も行なうことにした。減速中のみならず、停車後もシステムが作動していることを同乗者に正しく知らせる為である。同乗者の視線に依らず認識できるよう、聴覚による報知を必須とすることとした。

2.3.6.3 車外の道路ユーザーへの報知

本システムが作動した時は、システムがドライバーに代わって車両を制御する緊急事態であるため、安全の観点で、システム搭載車両に不用意に近寄らないようにする目的で、周囲の人にも報知を行なう必要があると考えて検討を実施した。

システムが制御中の報知（制御作動報知）としては、後続ドライバーだけでなく、システム作動車両を取り巻く周囲 360 度に存在する車外の道路ユーザーが警戒することが期待できるよう、緊急車両の報知に準じた最大限の報知をすることとした。つまり、非常点滅表示灯（ハザードランプ）および制動中の制動灯等の視覚による報知、さらに警笛等の聴覚による報知を必須とすることにした。

交通安全環境研究所によるドライビングシミュレータを用いた考察も実施した（付録 C 参照）。ドライビングシミュレータでは、高速道路を走行しながらシステム搭載車の後ろを追従走行する場面において、ドライバーがシステム搭載車の報知方法に応じてどのような運転行動をとるかという観点で被験者の運転行動を考察した。ここでは、非常点滅表示灯（ハザードランプ）に加えて、図 2-18 に示すような文字による表示を行なうことで、より確実に状況把握ができることが確認されており、文字表示等の視覚による報知を併用してもよいことを基本設計書に記すこととした。



図 2-18 車外の道路ユーザーへの文字による報知例（ドライビングシミュレータ）

システムが制御を開始する前段階における、車外の道路ユーザーへの報知（注意喚起報知）についても検討を実施した。ドライバー異常が不確定な段階であるものの、安全に対する備えの観点から、早めに車外の道路ユーザーに緊急事態を報知し、システム作動中の車両に近づかせない行動を促すことは、社会的に受容されると考えられる。緊急事態を報知する観点から、制御作動報知と同様に、非常点滅表示灯（ハザードランプ）および警笛等の聴覚による報知をできるようにすることを基本設計書に記すこととした。

2.3.7 システムの解除

ドライバーが正常であることを自動判定する技術の困難さを鑑み、システムが作動を開始した後は、システム自身が作動を自動解除することは禁止することにした。また、同乗者がシステムを解除する理由も妥当性も見当たらないことから、運転中にお

いてシステムを解除できるのは、ドライバーのみとした。車両停止後については、救助者による解除も考慮することにした。

将来、技術が進歩し、システムによるドライバーの正常判断が可能になったときには、ドライバーの操作負荷低減のためにシステムが自動解除する可能性も考えられる。

2.3.8 リスクアセスメント

2.3.7 節までの検討内容を踏まえ、減速停止型システムの具体的設計要件を検討した。具体的には、現時点での技術水準を鑑みた時に、安全に対する技術的対策が十分に盛り込まれているかという観点でリスクアセスメントを活用した。その例を表 2-3 に示す。安全に対する配慮としては、技術的な対策に留まらず、非技術的な対策として、ドライバーおよび同乗者および広く社会への周知の観点での配慮事項も検討している。これらの検討内容を盛り込んで作成した基本設計書の目次を 2.3.9 項に挙げる。

表2-3. 減速停止型システムのリスクアセスメント例

システム 作動分類	ドライ バー状態	想定事故分類	想定被害者例	想定事故例	技術対策 (数字は、基本設計書の節番号に対応)	非技術対策 (数字は、基本設計書の節番号に対応)
正常作動	異常	作動しなかったために事故に至る	後続の車・バイク 隣接車線の車・バイク 対向車線の車・バイク 後続、隣接車線以外の車・バイク	高速度で、システム作動により急制動したため、後続車が止まりきれずに追突する 緩やかなカーブでシステムが作動し、ブレーキを掛けながら隣の車線を走る車の前に割り込む形となり、隣の車線の車が追突する 緩やかなカーブでシステムが作動し、ブレーキを掛けながら対向車線を走る車の前に入る形となり、正面衝突などの事故に至る 交差点手前で減速し始めたがために赤信号になってから交差点点に進入し、青信号で発進してきた交差車両が衝突する	2.3.1 制動方法 2.4.3 車外の道路ユーザーへの報知 2.3.1 制動方法、2.3.4 操舵による補助 2.4.3 車外の道路ユーザーへの報知 2.3.4 操舵による補助、2.4.3 車外の道路ユーザーへの報知 2.8.2 衝突を軽減するシステムとの優先順位 2.4.3 車外の道路ユーザーへの報知	3.3 社会的周知(キャンペーン等) 3.3 社会的周知(キャンペーン等) 3.3 社会的周知(キャンペーン等) 3.3 社会的周知(キャンペーン等)
			列車	踏切内で停止してしまい、走行してきた列車と接触する	2.4.3 車外の道路ユーザーへの報知	3.3 社会的周知(キャンペーン等)
			歩行者	横断歩道を渡るようとしていた歩行者が、ハザードランプを講じたものと勘違いし減速し始めたため、止まりきれない車両と接触する	2.4.3 車外の道路ユーザーへの報知	3.3 社会的周知(キャンペーン等)
			構造物所持者	電車のカーブで減速し始めたため、車両挙動が不安定化し、ガードレールに接触する	2.8.1 車両挙動を安定に保つシステムとの優先順位	3.1 ドライバーへの周知
			同乗者	システムによる制動のため、同乗者が転倒し怪我をする	2.3.1 制動方法 2.4.2 同乗者への報知	3.2 同乗者への周知 3.2 社会的周知(キャンペーン等)
		システム限界により事故を防げず	対向車	対向車線にはみ出し、止まりきれずに対向車と接触する	2.3.4 操舵による補助 2.4.3 車外の道路ユーザーへの報知	3.1 ドライバーへの周知 3.3 社会的周知(キャンペーン等)
			同乗者	異常検知から制動開始までの空走時間のため、制動しきれずに障害物に接触し同乗者が怪我をする	2.4.2 同乗者への報知、2.3.4 操舵による補助 2.8.2 衝突を軽減するシステムとの優先順位	3.1 ドライバーへの周知 3.2 同乗者への周知
			周囲車両、同乗者	ドライバーの身体が硬直し、アクセルが踏みっぱなしの状態におちいり、車両が加速して障害物に接触する	2.3.5 制御中のドライバーオーバerrライド	3.1 ドライバーへの周知
			周囲車両、同乗者	システムが、自動異常検知をするまでの間に障害物に接触してしまう。	2.2 ドライバー異常を検知する機能(3つの型を併用できる) 2.6 異常検知手段を複数併用する場合の設計	3.1 ドライバーへの周知 3.2 同乗者への周知
			同乗者	ドライバーが意識を失った際に、偶然解除ボタンを押ししてしまい、事故に至る	2.5 作動の解除	3.1 ドライバーへの周知
			救助者	車両停止後、下り坂で自動車が動きだし、救助を試みていた人に接触する	2.3.3 停止後の処理 2.5 作動の解除	3.3 社会的周知(キャンペーン等)
		他システムと対立し事故に至る	先行車 歩行者	他の運転システムと対立し、渋滞中や信号待ちの先行車両や道路横断中の歩行者に衝突する。	2.8 他のシステムとの優先順位	3.1 ドライバーへの周知
	異常から正常へ戻る	制動が効かず事故に至る	先行車 歩行者	制御中に前方の車両や歩行者との接触を避けようとしてブレーキを踏んだが、ブレーキが利かずに先行車両や道路横断中の歩行者に衝突する。	2.3.5 制御中のドライバーオーバerrライド	3.1 ドライバーへの周知
		制御が解除され事故に至る	同乗者 構造物所持者	ドライバーが解除したものの、脱離としており正しい運転ができずガードレールに接触する	2.5 作動の解除	3.1 ドライバーへの周知
	正常	自動検出型の誤検出により事故に至る	同乗者	検出して直ぐに制御が始まることにより、ドライバーが驚き叫喚に不適切な運転行動をとり事故に至る	2.3.1 制御開始タイミング	3.1 ドライバーへの周知
		同乗者押しボタン型の誤使用で事故に至る	同乗者	ドライバーが誤ってボタンに触れてしまい、制御によりドライバーが驚き叫喚に不適切な運転行動をとり事故に至る	2.3.1 制御開始タイミング	3.1 ドライバーへの周知
		解除ボタンを押す作業により事故に至る	歩行者	同乗者が誤ってボタンに触れてしまい、制御によりドライバーが驚き叫喚に不適切な運転行動をとり事故に至る	2.3.1 制御開始タイミング	3.1 ドライバーへの周知
		自動検出できず事故に至る	周囲車両、同乗者	交差点手折中に解除ボタンを誤って押す状況になり、横断中の歩行者に気づくのが遅れ接触する	2.5 作動の解除	3.1 ドライバーへの周知
	異常	ドライバー押しボタン型を押せず事故に至る	同乗者	システムの性能限界によりドライバー異常を検出できず、制御が作動せず事故に至る	2.2 ドライバー異常を検知する機能(3つの型を併用できる) 2.6 異常検知手段を複数併用する場合の設計	3.1 ドライバーへの周知 3.2 同乗者への周知
		同乗者押しボタンを押せず事故に至る	同乗者	押しボタンを探している間に、あるいは押しすぎか否か迷っている間に、意識を失い、制御が作動せず事故に至る	2.2. ボタンの位置を押しやすい位置にする	3.1 ドライバーへの周知 3.2 同乗者への周知
		システム故障により事故に至る	周囲車両、同乗者	押しボタンの位置や意味が知られておらず、制御が作動せず事故に至る	2.2. ボタンの位置を押しやすい位置にする 2.7 システム故障時の処置	3.2 同乗者への周知 3.3 社会的周知(キャンペーン等) 3.1 ドライバーへの周知

2.3.9 基本設計書目次

以上の考え方に基づいて基本設計書を作成した。以下にその目次を示す。

目次

1. はじめに
 - 1.1 基本設計書の位置づけ
 - 1.2 減速停止型ドライバー異常時対応システムの機能
 - 1.3 適用範囲
 - 1.4 用語の定義
2. 機能の概要
 - 2.1 本システムの機能
 - 2.1.1 主スイッチ
 - 2.2 ドライバー異常を検知する機能
 - 2.2.1 異常自動検知型
 - 2.2.2 ドライバー押しボタン型
 - 2.2.3 同乗者押しボタン型
 - 2.3 車両を減速停止させる機能
 - 2.3.1 制御開始タイミング
 - 2.3.2 制動方法
 - 2.3.3 停止後の処理
 - 2.3.4 操舵による補助
 - 2.3.5 制御中のドライバーオーバーライド
 - 2.4 システムの状態を報知する機能
 - 2.4.1 ドライバーへの報知
 - 2.4.1.1 作動開始報知
 - 2.4.1.2 制御作動報知
 - 2.4.2 同乗者への報知
 - 2.4.2.1 作動開始報知
 - 2.4.2.2 注意喚起報知
 - 2.4.2.3 制御作動報知
 - 2.4.3 車外の道路ユーザーへの報知
 - 2.4.3.1 注意喚起報知
 - 2.4.3.2 制御作動報知
 - 2.5 作動の解除
 - 2.6 ドライバー異常検知手段を複数併用する場合の設計
 - 2.7 システム故障時の処置
 - 2.8 本システムと他の運転支援制御システムとの優先順位
 - 2.8.1 車両挙動を安定に保つ制御システム
 - 2.8.2 衝突を回避あるいは軽減することを目的とする制御システム
 - 2.8.3 衝突を回避あるいは軽減することを目的としない制御システム

3. 特記事項

- 3.1 ドライバーへの周知
- 3.2 同乗者への周知
- 3.3 社会的周知（キャンペーン等）

2.4 路肩退避型システムの検討

2.4.1 検討動機

減速停止型システムの場合には、車両を停止させる場所を必ずしも選ぶものではない。そのため、車線内や車線を跨いで停止することもある。車両を路肩に誘導させて車両を停止させることができれば、同乗者がより安全に車両から避難することができることが期待できる。また、路肩に停めることで後続車両による渋滞を軽減することになれば、救急車がより早く現場に到着し異常状態にあるドライバーを救助することも期待できる。こういった安全な乗客避難や救助時間の短縮の効果を狙い、減速停止型システムに続き、路肩に退避する機能を備えたシステム（路肩退避型システム）の在り方について検討した。

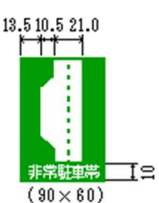


2.4.2 基本コンセプト

本システムは、ドライバーの異常を検知した時に、緊急措置として、システムがドライバーに代わり、車両の走行環境を認識しながら、自動で車線維持や車線変更や減速を行ない、車両を路肩に寄せて停止させるものである。ドライバーの異常を検知する機能、車両を路肩に退避させる機能、システムの状態を報知する機能から構成される。

安全な乗客避難や救助時間短縮の効果を期待できるということから、路肩に限らず、道路左端、料金所前後の道路左端、非常駐車帯（道路右側にある非常駐車帯も含む）への退避を含むこととし、付近の高速道路のサービスエリア、パーキングエリアも除外しないものとして検討を実施した（表 2-4 参照）。

ただし、ドライバー不在下で、安全を担保して走り続ける技術が実用化されていないことから、離れたサービスエリアや病院等まで走行して車両を停止させるシステムは対象外とすることとした。

表2-4 高速道路、自動車専用道路で検討対象として想定した退避場所

候補	主な標識	内容
路肩	なし (積雪地帯で矢印等による位置表示あり)	<ul style="list-style-type: none"> ・道路には車道に接続して路肩を設ける。ただし、中央帯又は停車帯を設ける場合においては、この限りでない。(道路構造令第8条第1項、第7項) ・高速道路および自専道の左側の路肩は種級に応じて2.5m、1.75m、1.25m以上と規定。同じく、右側の路肩は種級に応じて1.25m、0.75m以上と規定(中央分離帯がある場合は設置なし)
非常駐車帯		<ul style="list-style-type: none"> ・故障車・緊急車両・道路管理車両等が、停車することを目的に道路の左路肩に設置。設置間隔は、土工部・橋梁部では約500m毎に設置。トンネル内においては約750mをめやすに設置 (Nexco東日本HPより) ・首都高速道路や拡幅されたトンネル等では右側に設置されている場合もある。 ・幅3m、長さ60m(すりつけ長20m×2、駐車帯長20m (広島高速道路公社の設置基準より))
駐車場		<ul style="list-style-type: none"> ・SA、PA等の駐車場、および、SA、PA等への導入路
料金所		<ul style="list-style-type: none"> ・料金所周辺の道路端(左右)

本システムの高速道路での動作イメージ例を図 2-19 に示す。

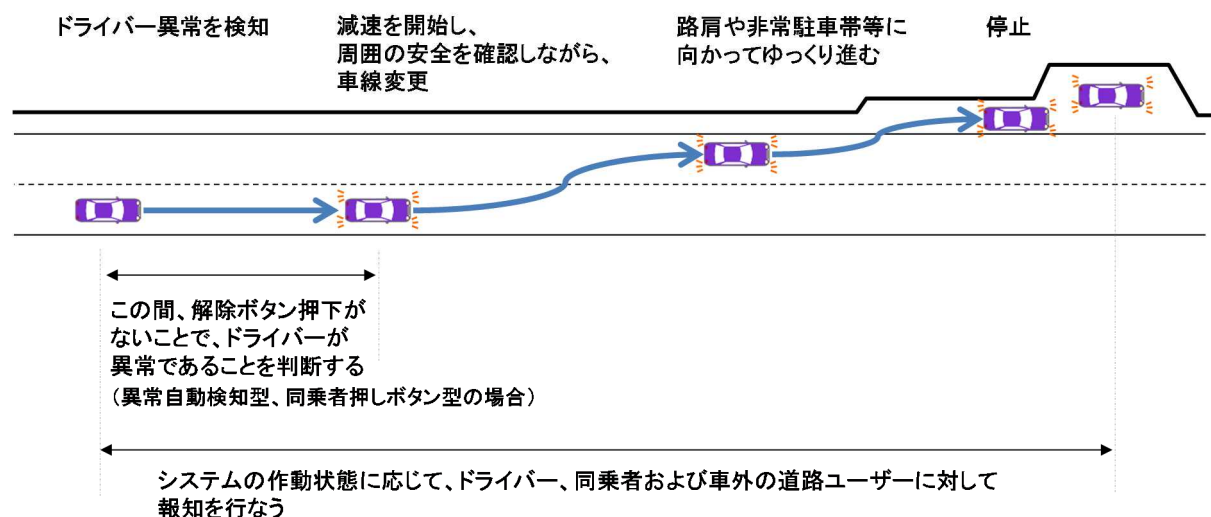


図 2-19 本システムの動作イメージ例

システムが、周囲の障害物(周囲の車両、バイク、自転車、歩行者、ガードレールなどを)を認識しないとすれば、車線変更、路肩への侵入、非常駐車帯への進入時に、システム搭載車両が自ら障害物に接近し、接触する事態が発生し得る。このようなシステムでは、たとえ緊急車両に準じた報知を行なったとしても一定の安全を担保する

ことは難しく、社会的理解も得難いと考えた。そこで、あるレベルで車両の走行環境を認識する機能を必須要件として、システムを構成することを検討した。

2.4.3 適用範囲

ドライバー異常に起因する事故は、高速道路および一般道ともに発生していることから（2.2.1 項参照）、道路種別を限定することなく機能するものを目指すことが望ましい。ところが、周囲の障害物を認識する機能を必須要件とした場合に、一般道では、信号機、電柱、標識のポール、横断歩道、縁石、自転車、側溝など障害物の種類が多く、しかも、建物の物陰などで見通しの良くない走行環境もある。こういった一般道環境で、周囲の障害物を認識する技術を前提としたシステムの具体的検討を行なうことは時期尚早と考え、高速道路や自動車専用道に限定して検討を開始するものとした。

車両種別の観点では、大型車・普通車、バス・乗用車によらず事故が発生していることから、減速停止型と同様に、広く様々な車両に適用できるものを検討した。

2.4.4 ドライバーの異常を検知する機能

対象となるドライバーの異常は、減速停止型と変わらないものと考えられるため、減速停止型と同様に、「異常自動検知型」、「ドライバー押しボタン型」、「同乗者押しボタン型」の3タイプを単独もしくは併用して用いることにした。

2.4.5 車両を路肩に退避させる機能

ドライバー異常を検知した場合に、システムがドライバーに代わり、緊急事態対応として、車両を路肩（道路左端や非常駐車帯等も含む）への誘導し停止させる制御機能について検討した。車両の走行環境を認識する機能および車両を制御する機能の両方が必要であり、減速停止型に対して新たに検討を実施した。

2.4.5.1 走行環境を認識する機能

2.4.2 項に示した動作コンセプトを実現するための走行環境認識機能を4つに分類し、路肩退避型システムとしての要件を決めるに当たっての課題を抽出した。

1) 道路種別を認識する機能

現時点では、高速道路や自動車専用道を適用範囲とした基本設計書を作成することを検討している。そこで自車が、高速道路あるいは自動車専用道を走行しているのか、それともそれ以外の一般道を走行しているのかを認識する機能の要件を決める課題がある。

2) 退避場所を認識する機能

近辺の車両を停止させる場所（路肩や道路左端や非常駐車帯などの退避場所）を認識する機能である。認識する方法としては、2つの方法が考えられる。ひとつは、車両の現在位置をもとに地図情報から退避場所を予め探して、そこに向かっていくとい

う方法である。もうひとつは、予め退避場所を認識していないものの、左に車線変更を繰り返すうちに、路肩や非常駐車帯などの退避場所を車両搭載のセンサで認識する方法である。これらの両者について、右側に路肩や非常駐車帯があるケースも含めて、機能の要件を定める課題がある。

3) 車線・走行路を認識する機能

ドライバー異常を検知後、制御を開始してから車両を路肩に停止させるまでの間、システムは、車両を車線内に維持する、車線を変更する、路外から逸脱しない範囲で路肩に車両を導く、といった制御を実施することになる。そのためには車線や走行路を認識する機能が必須であり、これらの機能の要件についても検討する必要がある。

4) 周囲障害物を認識する機能

システムが車両を制御している間は、周囲の安全をあるレベルで確認しながら車両を路肩に導く必要があると考える。高速道路や自動車専用道を適用範囲とした場合であっても、隣接して走行する車両、先行車、ガードレール、路肩停止車両、工事車両、工事作業員などといった周囲環境を認識する機能が必要であると考えられるため、これらの要件も検討する必要がある。

以上4分類の認識機能については、どのような条件で、どこまで何を認識すべき必要があるかといった要件を決めることが、今後の課題である。

2.4.5.2 車両を制御する機能

2.4.2 項に示した動作コンセプトを実現するにあたり、車両を制御する機能を3つに分類し、路肩退避型システムとしての要件を決めるに当たっての課題を抽出した。

1) 車速制御機能

制御を開始した時点から路肩に停止させるまでの間の車速制御方法として、3つの方法を検討した。

方法1は、前方障害物に対する衝突の危険性に配慮し、制御開始直後にまず車速を十分に減速させる方法である。十分減速させた後に、速度を維持しながらあるいは減速しながら左に車線変更し、路肩に停止させる。この方法の場合、車線変更する際に車線変更先の車線を走行する車両との速度差が大きくなるケースがあると考えられる。そのようなケースでどのように安全を確保するかは、検討課題の一つである。

方法2は、車線変更のし易さに配慮し、制御開始直後に必ずしも車速を十分に減速させない方法である。車線変更先の車線を走行する車両に合わせて車速調整をしてから車線変更することを繰り返す。そして、一番左の車線まで車線変更した後に十分減速して路肩に停止させる。車速は、方法1同様、維持するか減速するかの調整に留める。この方法の場合、前方障害物に対する衝突の危険性への配慮が、検討課題の一つ

である。

方法3は、車速の制御を、車速を加速させるところまで許容する方法である。アクセルによる車両の加速度制御まで許容することで、方法2よりも更に交通流に乗った車線変更ができることが期待できる反面、障害物への衝突の危険性への配慮が、検討課題の一つである。

以上の3方法を全て適用範囲とするのか否かも今後の課題である。

2) 車線維持機能

路肩に退避するまでの過程で、車線維持を行なう操舵制御が必須となる。減速停止型における「減速中の操舵」(2.3.5項③参照)と同様に、ドライバーの運転を前提としない機能が必要であろう。

3) 車線変更機能

路肩に停止するまでの間、車線変更や本線から路肩への進入を実現するための操舵制御が必要である。ドライバーが車線変更する時と同様、方向指示器を出してから一定の時間(3秒間)が経過後、ゆっくりと車線変更を制御するような周囲の車両への配慮は必要と考えられる。また、ドライバーがハンドルにもたれかかっている状態であるかもしれないことから(図2-11)、ドライバーへの被害を考慮して、操舵角及び操舵速度について制限するなどといった配慮も必要であろう。立ち席のある車両は、操舵により立ち乗り同乗者が転倒しないような配慮も必要と考えられる。

以上3分類の機能について、要件を具体的に検討することが今後の課題である。

2.4.6 システムの状態を報知する機能

システムが作動した場合に、システムの作動段階に応じて、誰に対してどのような目的で、どんな報知方法をすべきか、について検討を実施した。

1) ドライバーに対する報知

ドライバーに作動解除を促す報知(作動開始報知)、および、システムが制御中であることを認識させる報知(制御作動報知)ともに、減速停止型と同じ考え方で実施すべきものであり、減速停止型の基本設計書に従う。

2) 同乗者に対する報知

同乗者押しボタン押下に呼応してシステムが作動を開始することを知らせる報知(作動開始報知)、制御開始前に予め注意を促す報知(注意喚起報知)、および、システムが制御中であることを認識させる報知(制御作動報知)ともに、減速停止型と同じ考え方で実施すべきものであり、減速停止型の基本設計書に従う。

3) 車外の道路ユーザーへの報知

システムが制御中であることを知らせる報知（制御作動報知）として、緊急車両の報知に準じた最大限の報知をするという考え方も、システムが制御を開始する前段階における報知（注意喚起報知）として、同等の報知を許容するという考え方も、減速停止型の基本設計書に従うべきと考えられる。

ただし、車線変更時に非常点滅表示灯を継続すべきか、方向指示器とすべきかについては、慎重な検討が必要である。車線変更時の方向指示器により、車外の道路ユーザーは車両の左右進行方向を予め認識し対応しやすいメリットが得られる一方で、ドライバーが正常に復帰したと誤認識する可能性が考えられる。

2.4.7 減速停止型との関係

減速停止型を実現するための技術は、路肩退避型を実現するための技術に包含されていると考えられる。そのため、路肩退避型システムは、減速停止型システムの機能を搭載していることを前提とする。

その上で、走行環境認識機能や車線変更機能といった路肩退避型特有の機能が失陥した場合には、できうる限りの制御を実行すべく減速停止型制御へ移行し、車両を停止させるものとする。減速停止型制御へ移行した後の路肩退避型への復帰条件等の詳細は、今後の課題とする。

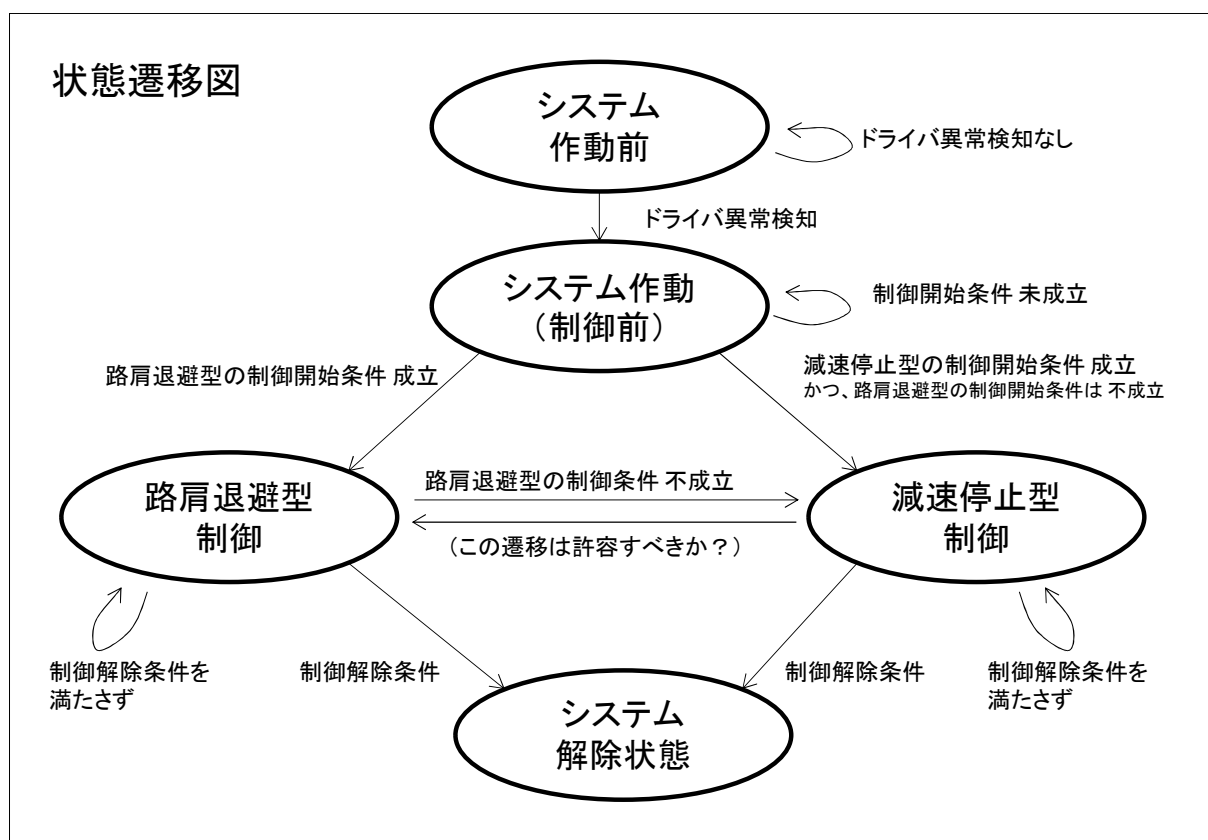


図2-20 路肩退避型の作動解除に関する状態遷移図

2.4.8 その他の検討事項

ドライバー異常を検知した後に、制御を開始するタイミングについては、減速停止型と同一とする（減速停止型の基本設計書2.3.1項）。制御開始タイミングは、異常検知方法に依るものあり、制御の方法に依るものではないためである。

車両停止後の処理についても、減速停止型と同一とする（減速停止型の基本設計書2.3.3項）。

制御中のドライバーオーバーライドについては、制御実行時のドライバーによるアクセル操作は減速停止型と同様の理由から無効とすべきであろう。ブレーキのオーバーライドは、減速停止型と同様の理由から、ドライバーのブレーキ操作によって発生する制動力が、システムの制動力を上回る場合は、ドライバーのブレーキ操作を優先させるべきと考えられる。これらについては、路肩退避型特有の課題や搭載する技術要件を踏まえ、更に詳細に議論が必要と考える。

2.4.9 基本設計書作成へ向けた主な課題

高速道路や自動車専用道を適用範囲とした路肩退避型の基本設計書を作成するに当たっては、減速停止型との大きな違いである以下の点が主な課題となる。

- 1) 走行環境を認識するための以下の4機能の要件検討
 - ① 道路種別を認識する機能
 - ② 退避場所を認識する機能
 - ③ 車線・走行路を認識する機能
 - ④ 周囲障害物を認識する機能
- 2) 車両を制御するための以下の3機能の要件検討
 - ① 車速制御機能
 - ② 車線維持機能
 - ③ 車線変更機能
- 3) 制御中のドライバーオーバーライドの要件
- 4) 減速停止型機能への状態遷移条件の整理
- 5) 車線変更時の車外の道路ユーザーへの報知

2.5 法的観点等での考察

本システムは、システムの作動により事故を完全に防ぐことを保証できるものではなく、減速停止型のシステムを例にした場合、システムが作動した結果起きかねない事故ケースとして図 2-21 に示すような事故状況が想定される。他方、ドライバーが

不在（実際には存在するが安全運転を遂行できない状態）に対応するシステムであり、万が一事故が生じた際の刑法上、民法上の考え方等が従来の安全運転支援技術とは異なってくる可能性が考えられた。そこで、減速停止型のシステムを例に、刑法及び民法の有識者等を交えた意見交換を実施した。本章では、その意見交換を通じて得られた見解を整理する。

2.5.1 システムが自動で車両を減速停止させることの是非について

運転の権限委譲に関して、本システムはドライバーが自らボタンを押すか、その他の場合はドライバーへの確認フェーズが存在するため、減速停止制御の権限はドライバーの意思によりシステムに委譲されていると捉えることが出来る。

また、同乗者や周囲の道路ユーザーにとっても、安全上の観点から、車両が暴走せずに停止することを望んでいる、と考えるのが自然と考えられる。

さらに、上記のとおり、システムが作動するのは緊急時であることから、刑法上、民法上、さらには道路交通法上も問題視されることは無いと考えられる。

2.5.2 車外に対する報知の必要性について

本システムは、周囲障害物等を検知して停車させる機能は必ずしも具備しておらず、周囲の人や車両が近寄らないようにする協力をもって、事故リスクを低減することが肝要と考えられる。そのためには、一般の人が本車両に近寄っては危険であることを認識することが望ましく、その手段としては緊急車両に準ずる注意をひく報知として、ハザードランプと警笛音を併用することで安全に対して最大限の配慮をすることが妥当と考えられる。また、本システム作動中の車両を見つけた際の対処方法（近寄ることを避ける、救助を呼ぶ）等については、広く一般市民に周知することも必要と考えられる。

2.5.3 同乗者が作動スイッチを押した場合の責任について

ドライバーに異常が発生した状況は緊急事態であり、身の危険を感じた同乗者が作動スイッチを押す行為は、民法第 698 条の緊急事務管理に該当するため、作動スイッチを押した当事者の責任は問われないと考えられる。また、刑法上も同様に考えることが可能と考えられる。しかしながら、作動スイッチを設計する際には、同乗者がいたずらや誤って作動スイッチを押すことがないように、作動スイッチの位置や形状、表示に配慮すべきである。

2.5.4 事故が起きた場合のメーカー責任について

刑事責任について、刑法の目的は法を犯した人（悪意、過失）への処罰であり、過失責任は社会通念に基づき発生した危険性を予見することができ、事故の発生を容易に回避できたか否かが重要なポイントとなる。図 2-21 のケースについては、予見できるというほどではなく、現状の技術レベルにも鑑み、刑事上の責任は問われないと

考えられる。

民事責任については、製造上の欠陥がなければ責任を問われることはないと考えられる。製造上の欠陥の有無については、ケースバイケースと考えられ、一概に決めることは難しい。しかしながら、基本設計書に沿ったシステムであれば、社会的理解は得られやすいと考えられ、即座にメーカー責任を問われる可能性は低いと考えられる。

2.5.5 保険上の取扱いについて

ドライバーの疾患による事故の場合、任意保険では被害者救済の考え方が適用され、被害者（同乗者、対人及び対物）への保険は基本的に支払われるが、ドライバーに対しては免責事項が適用されるものと考えられる。ただし、本システムの作動だけではドライバーの疾患の有無の根拠として十分でないであろう。

自賠償についても基本的には任意保険の取扱いと同様と考えられる。

よって、本システムの有無により保険上の取扱いが大きく変わる可能性はないと考えられる。

意見交換の題材とした想定事故例

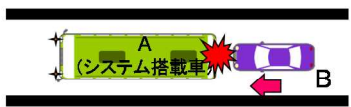
<p>事故状況① 高速道路走行車線上で減速停止していたところに車両Bが衝突した</p>  <p>リスク低減対策例:</p> <ul style="list-style-type: none">■ 後方からの追突に配慮した制動とする■ ハザードランプと警笛音等で、緊急車両相当の、車外への報知を行う■ 本システムの導入・動作・対処方法をドライバーに広くアナウンスする	<p>事故状況② 交差点手前で減速したがために、赤信号で侵入し、車両Bが衝突した</p>  <p>リスク低減対策例:</p> <ul style="list-style-type: none">■ ハザードランプと警笛音等で、緊急車両相当の、車外への報知を行う■ 本システムの導入・動作・対処方法をドライバーに広くアナウンスする	<p>事故状況③ 踏切内で停止し、列車が衝突した（停止しなければ、衝突を避けられた）</p>  <p>リスク低減対策例:</p> <ul style="list-style-type: none">■ ハザードランプと警笛音等で、緊急車両相当の、車外への報知を行う
---	--	---

図 2-21 刑法及び民法の有識者との意見交換の題材とした想定事故例

2.6 今後の技術開発の課題と展望

より効果的かつ社会受容性／ドライバー受容性の高いシステムを実現するには、着実な技術開発の推進と社会システムとしての仕組み作りが必要である。本項では、技術に焦点をあてて、今後の課題と展望をまとめる。

2.6.1 ドライバー異常の検知技術

ドライバー異常の検知技術は、本システムのコア技術のひとつであり、個人差があったとしても、ドライバー異常を精度よく短時間で検知できる異常自動検知技術の開

発が求められる。

今後の展望としては、異常自動検知型では、車両挙動から異常を検知する方法、ドライバーモニター（カメラ）を活用する方法、心拍などの生体信号情報を活用する方法、運転操作の情報を活用する方法などが考えられる（付録 B）。

車両挙動から異常を検知する方法では、道路状況（信号、交差点、交通量、カーブ、登降坂など）をモニターし、ドライバーのアクセル、ブレーキ操作が状況認識結果と合致しているか否から推定する方法や、走行開始後一定時間のドライバーの運転（ウィンカーの操作頻度や操舵量）を学習し、現在の運転状況との乖離からドライバーの意識状態を判定する方法、通常運転では発生しない周期・振幅での蛇行を検知する方法などが考えられる。

ドライバーモニター（カメラ）で異常を検知する方法としては、走行中にもかかわらず一定時間、システムが顔を発見できない場合は、通常の運転姿勢を維持できていない（倒れている）と推定する方法や、顔表情からもドライバーの意識（平常心、驚き、あせり、眠気、体調等）を推定する方法、ドライバーの全体を撮影できる広角のカメラで、運転姿勢、目の動き、頭の動き等を観察し、総合的に異常を推定する方法などが考えられる。

生体信号による検知では、シートの荷重バランスを検知することで、ドライバーの通常とは異なる姿勢を検知する方法や、シートまたはハンドルに内蔵または非接触式の心拍・脈波・体温センサで、ドライバーの状態を検知する方法などが考えられる。医療品医療機器等法（旧薬事法）等との関係性を含めて慎重な議論が必要である。

運転操作の情報を活用する方法では、操舵力がゼロの場合、または直線道路以外の場所を走行中にハンドルに対する入力がない状態が一定時間以上継続した場合に異常と推定する方法や先行車や障害物に対する回避操作の遅れや車線逸脱時にハンドルの戻し操作がない、などから異常を推定する方法が考えられる。

2.6.2 減速停止型のための車両制御技術開発

車外の道路ユーザーへの報知など、二次的事故のリスク低減に対する技術的な対策を施すことで、減速後に停止する場所を選ばないシステムでも、社会的に受容されると考える。ただし踏切内については、車外の道路ユーザーへの報知が有効に機能するとは限らないことから、避けて停止できるように配慮することが望ましいが、踏切内であることを検知する技術が現時点で実用化レベルにはない。今後、ロケータ等で踏切での停車の可能性を予測し速度制御することで、踏切内での停止を抑止する技術の開発が望まれる。また踏切内で停止したことを自動的に検知し電車を緊急停止するといった鉄道インフラ等も含めた総合的な今後の取り組みに期待したい。

事故分析によれば、ドライバー異常による事故のうち、カーブで発生する事故の割合が 14%（図 2-6 参照）を占めることから、操舵制御によるレーン逸脱防止や路外逸脱防止を組み合わせることで、事故抑止効果が拡大するであろう。一般道では高速道路とは異なり、必ずしも車線が引かれている道路ばかりではない。車線の無い道路で

も操舵制御が有効に機能するように、走路認識技術の向上にも期待したい。また大型車においては、操舵制御システムの今後の技術開発の促進が望まれる。

2.6.3 路肩退避型のための技術開発

路肩退避型では、自車位置、周辺環境認識、道路環境認識の認識技術と周辺車両の交通の流れにのって車線変更する車両制御技術の開発が必要である。

自車位置認識技術では、安全に停車するためには、高精度な地図データとそれを用いた自車位置認識技術が必要と考えられる。現在、三次元地図など将来の自動運転への活用を視野に高精度地図の整備が進められており、本システムへの活用が期待できる。

周辺環境認識技術では、車線から逸脱せず、周囲の物体に衝突することなく走行するには、周辺環境（白線、路肩、近傍車、自転車、人等）の認識技術が必要となる。実現に向け、画像認識技術の向上、レーダやレーザセンサの高性能化及びコストダウンなどが重要な要素になると考えられる。また、周辺車両との通信も安全性向上に有効と考えられる。車車間通信を外部報知の手段として利用し、周辺車両が緊急退避中の車両の存在を事前に知ること、余裕を持って安全に対処できると考えられる。

車両制御技術では、路肩や非常駐車帯へ自動退避することが要求される。このシステムを実現するために、走行中に車線変更して横方向に移動する操舵制御技術、横方向への移動量に従い適切な速度に加減速する速度制御技術が必要となる。

二次的な事故抑止の観点から、停車するのにふさわしくない場所にはできるだけ停車させない制御を行うために、道路環境を認識する技術も必要と考えられる。そこで、道交法上の停止禁止区域などの静的情報に加えて、路肩停車中の車両の存在や工事中の場所にかかわる動的な情報をリアルタイムで入手できる技術も必要と考えられる。

3. ドライバーによる誤操作時の支援システム検討

ブレーキとアクセルの踏み間違いによる事故の増加を受けて、ドライバーによる誤操作時支援システムについて、ASVの理念との適合性について考察した。

3.1 ドライバーによる誤操作時とは

「ドライバーによる誤操作」とは、「すべきでないことをしている」ことにあたり、原因としては、様々なヒューマンエラーが考えられる。その中の一つとして、本来の意図とは別の行為を選択してしまう「行為実行の失敗（スリップ）」がある（例：ペダル踏み間違いなど）。本WGでは、行為実行の失敗（スリップ）にフォーカスして、どのようなケースがあるかの事例を挙げ（3.2節）、ドライバーによる誤操作時支援システムがASVの運転支援の考え方8項目に適合性を確認し（3.3節）、システムに権限委譲できる条件（3.4節）を検討した。

3.2 行為実行の失敗（スリップ）の事例検討

「すべきでないことをしている」＝「行為実行の失敗（スリップ）」と考え、普段の慣れた行動が失敗に繋がる場合や、事故に至るペダル操作、シフト操作、ハンドル操作を考えた場合を考慮し、どのような事例があるかを検討した（表 3-1 参照）。

表 3-1 行為実行の失敗（スリップ）の事例案※

ペダル踏み間違い（アクセル・ブレーキ・クラッチ）
シフトレバー間違い（前進⇄後退、シフトアップ⇄ダウン）
逆走（高速道路、海外で右左折する際など）
普段右ハンドル車に乗っていて、まれに左ハンドルに乗った際にウィンカーとワイパーを間違う
普段ETC付車に乗っていて、ETC無し車に乗った際に、ETCゲートに入ってしまう
休日のドライブの際に、いつも使っている通勤経路に向かってしまう
速度超過
異常接近/あおり
信号無視
停止位置違反
追い越し/はみ出し/通行区分不履行

※明確にスリップとは言えないものも含む

3.3 運転支援の考え方への適合検討

ドライバーによる誤操作時支援システムとして、具体的には、ペダル踏み間違い時加速抑制装置のような障害物がある状態で衝突するような操作が行われた場合に制動或いは原動機出力抑制を行う装置を例として、ASVの運転支援の考え方8項目への適合性を検討した（表 3-2 参照）。

表 3-2 A S Vの運転支援の考え方 8 項目への適合性

A S Vの運転支援の 考え方 8 項目	適合性検討
①意思の疎通	<p>行為の失敗であり、ドライバーの意図に沿っている。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ペダル踏み間違い時のドライバーの意思は車速を下げることであり、装置により加速抑制することはドライバーの意思に沿った支援である。
②安全運転 (安定的作動)	<p>安全運転となっている</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ペダル踏み間違い時加速抑制装置は、ペダル踏み間違いの急加速による衝突事故の発生を低減するために加速抑制するものであり、安全な運転となる支援を行っている。
③作動内容を確認	<p>表示や音で、ドライバーはシステム動作を認識・確認できる。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・装置が加速抑制をしていることを音や表示等で告知することで、ドライバーは支援内容を確認することができる。
④過信を招かない	<p>システムの設定で可能</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ドライバーが加速抑制機能の作動を期待して踏み間違いをすることによるメリットはなく、過度の依存の恐れは低い。また取扱説明書等でどのような場面で作動するかをドライバーが容易に理解できる配慮がなされていれば不信を抱かずに適正な信頼が得られる。
⑤強制介入可能	<p>強制介入できるような設定は可能</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ドライバーがブレーキを踏んだときに減速することで、より安全に向かう操作が行える。
⑥円滑な移行	<p>システムの設定で可能</p> <ul style="list-style-type: none"> ・加速抑制機能が働いている状態で更にドライバーが加速をしたい場合には、システム解除の配慮がされている。(キャンセルスイッチ、踏み直しや踏込時間でキャンセル等)
⑦安全性が後退しない	<p>加速抑制であり、安全性は保たれる</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ペダル踏み間違いの急加速時に加速抑制するため、支援の結果、該当車両以外を事故に巻き込む恐れは低い。
⑧社会に受け入れ られる素地の形成	<p>社会ニーズに合致</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ペダル踏み間違いの急加速による衝突事故は重大事故を引き起こす可能性があることから、ペダル踏み間違いの急加速を抑制するシステムは社会にとって有効であり、理解が得られる素地は社会に形成されている。

システムの仕様により大きく変動する可能性があるが、基本的にはA S V運転支援の考え方 8 項目に適合する設計が可能であると考えられる。

3.4 システムに権限委譲できる条件についての検討

「行為実行の失敗（スリップ）」に陥ったとみなせる場合でも、ドライバーにとって何らかの意図があるのかもしれない、直ちに権限委譲することは、ドライバー権限の理念・ドライバー意思尊重から外れたものになる可能性がある。そのため、危険が迫る前の支援は、注意喚起に留めるか、運転支援の考えに沿った設計が必要であろう。危険が迫っている（事故に至る余裕時間がない）場合は、従来の衝突被害軽減ブレーキと同様の運転支援の考えに沿った支援（権限委譲）は可能と考える。ただし、具体的な条件は、システムの仕様毎に定義する必要がある。

4. まとめ

第5期ASVドライバー主権検討WGでは、ドライバー異常時対応システムとドライバーによる誤操作時支援システムの検討を行った。

ドライバー異常時対応システムについては、減速停止型と路肩退避型の基本設計書の検討を行い、減速停止型についてはそれを完成させた。今後、本基本設計書をもとに開発されたシステムが社会導入され、ドライバー異常にともなう事故の撲滅に寄与できることに期待したい。路肩退避型については、検討対象とするシステムのイメージと基本設計書で定義すべき機能を明確にするとともに、課題を整理した。路肩退避型については、次期ASVでの検討継続を提案する。

ドライバーによる誤操作時支援システムについては、誤操作時支援システムのASV運転支援の考え方（8項目）との整合性を確認した。危険が迫っている（事故に至る余裕時間がない）場合については、衝突被害軽減ブレーキと同様の考えに沿った支援（権限委譲）は可能との見解をまとめた。

5. WGメンバー（平成28年2月末日時点）

いすゞ自動車（株）	
川崎重工業（株）	米満 資明
スズキ（株）	岡本 裕之
ダイハツ工業（株）	山田 憲一
トヨタ自動車（株）	田中 勇彦、大和 信隆
日産自動車（株）	出口 欣高（WGリーダー）
UDトラックス（株）	澤口 央
日野自動車（株）	秋山 興平（WGリーダー）、増田 敦
富士重工業（株）	関 淳也
（株）本田技術研究所	山下 浩之
マツダ（株）	寺島 将太
三菱自動車工業（株）	小林 洋一
三菱ふそうトラック・バス（株）	川内 浩
ヤマハ発動機（株）	藤井 茂
（財）日本自動車研究所	若杉 貴志
国土交通省	谷口 正信、山村 真也、山口 大助
(独)交通安全環境研究所	児島 亨、田村 由季子
社会システム（株）	杉本 岳史、東野 美佐子、齋藤 峻也

（順不同、敬称略）

付録 A ドライバー状態の検知技術調査

平成 24 年 11 月時点での、実用化済みのドライバー状態検知技術を調査した。カメラ・生体信号に関する技術を表 A-1 に、車両挙動に関する技術を表 A-2 にまとめた。

表 A-1 実用化されたセンシング技術（カメラ・生体信号関係）

分類	メーカー	システム名	センサ	検知概要
画像	トヨタ	ドライバーモニター付き PreCrashSafety	カメラ	正面を向いていない、または閉眼状態を検知
	日野	ドライバーモニター付き PreCrashSafety	カメラ	正面を向いていない、または閉眼状態を検知
生体信号	JUKI	スリープバスター	心拍、脈拍計	シート内蔵センサで計測。心拍・脈波信号の処理により居眠り予兆など状態を 7 段階で判定、警告。
体動	トライウィーン	ドライビングモニター (Dramoni)	エアーマット	ドライバーの基本運転動作をモニターして不注意運転を感知、音声と光で警告。
	TAKANOHA	ナップアラーム NapVieeb Plus- II	傾斜センサ	耳に装着し、一定以上頭が傾いたことを検知した場合、音または振動により警告。
その他	ASP Technology	Anti Sleep Pilot	タッチセンサ	運転中のランプとブザー音へのボタン押し応答時間でドライバーの眠気レベルを推定し、音声と光で警告。

表 A-2 実用化されたセンシング技術（車両挙動関係）

メーカー	システム名	センサ	検知概要	車速
ホンダ	ふらつき 運転検知	ヨーレイト	理論軌跡からずれ量学習による閾値設定	60km/h 以上
いすゞ	運転集中度 モニター	操舵センサ 等	ハンドルのふらつきをセンサで検知し、警報音やエアコンの作動によりドライバーに注意を促す	70km/h 以上
日野	ふらつき 警報	操舵センサ 等	覚醒度低下時にハンドル操作に現れる周波数の変化を捕らえドライバーに注意喚起	60km/h 以上
スバル	Eye Sight	白線検知 カメラ	ステレオカメラを用い検知覚醒低下などに起因する車両の白線内のふらつき（白線との位置関係、ハンドル操作）を検知し、ドライバーの修正操舵の劣化パターンから周波数解析で判断。	50km/h 以上
三菱 ふそう	MDAS-III	白線検知 カメラ等	ふらつき、修正操舵、T.S.（ターニングナル）等の運転操作により運転注意力判定	60km/h 以上
ベンツ	Attention Assist	操舵センサ 等	疲労時に特有の無操舵＋修正操舵パターンを検知。時間帯、前後/横 G、ウィンカー、ラジオ操作など 70 以上の信号を使用	80km/h 以上
VW	Driver Fatigue Detection	操舵センサ 等	通常の運転パターンと異なる操舵入力や角度の動きを検知。個人学習あり	65km/h 以上
Volvo	Driver Alert Control	白線検知 カメラ	カメラで撮影したレーンマーカを用いて居眠り運転を検知	60km/h 以上

付録 B ドライバーの異常検知方法についての基礎検討

将来のドライバーの異常検知技術開発の方向性について基礎検討した結果を表 B-1 に示す。表 B-2 には、走行環境とドライバー異常時の運転行動との関係から、ドライバー異常を検知する技術について基礎検討したものを示す。

表 B-1 ドライバー異常の検知の可能性検討例

検知手法	検知対象	検知概要
ふらつき 運転検知機能	操舵、加減速	・修正操舵が無くなる喪失時は検知できないが、事前兆候があれば可能性はあり
ドライバー モニターカメラ	姿勢、視線、 顔表情	・走行中にドライバーの顔を発見できない場合、姿勢が大きく変化している（倒れている）と推定 ・視線方向の挙動の特徴（サッケード軌跡）や前方障害物位置との相関などからドライバーの意思を推定 ・顔表情にてドライバーの意識（平常心、驚き、あせり、眠気、体調など）を推定
室内センサ	姿勢	・車室内全体を撮影できるカメラ（画角 150～200 度）により撮影した画像から、ドライバーの姿勢や状態を推定
シートセンサ	姿勢	・シートの荷重バランスにより、ドライバーの通常と異なる姿勢を推定
心拍・脈波・ 体温センサ	心拍・脈波・ 体温	・シートまたはハンドルに内蔵、非接触式検知センサの採用 ・ドライバー異常状態は、ドライバーの心拍数・脈拍などの生体信号による状態監視により検知できる可能性はある

表 B-2 ドライバー異常時の運転行動例とその運転行動から検知する技術の方向性

走行環境		ドライバー異常時の運転行動例	検知に必要な技術例
交差点 信号あり	青信号	交差点を不安全な速度で通過	ナビ情報による交差点の検知
	赤信号	赤信号で止まらない	インフラ協調や自律センサで信号検知
交差点 信号なし	一時停止あり	交差点を不適正な速度で進入	ナビ情報による交差点の検知
		一時停止線で止まらない。	ナビ情報や画像処理で一時停止線検知
	一時停止なし	交差点を不安全な速度で通過	ナビ情報による交差点の検知
一般道単路直線路		車線を逸脱、車線内をふらつく	カメラによる白線や路肩の検知
		制限車速から逸脱して走行	ナビ付帯情報、標識認識による制限車速の検知
		適正車間を維持できない。車間が安定しない	測距センサによる車間の検知
		路側物（壁、駐車車両等）との距離を保てない	周囲検知センサ（レーダー、カメラ等）による周囲物体の検知
		歩行者との距離を保てない	カメラによる歩行者の検知
一般道単路カーブ		適正でない車速でカーブを通過	カメラによる車線や路側の検知 ナビの地図情報と車速情報の照合
		カーブで適正な操舵が出来ない	カメラによる車線や路側の検知、 適正曲率の算出
高速道直線路		適正車間を維持できない。車間が安定しない	カメラによる車線の検知
		車線を逸脱、車線内をふらつく	ふらつき運転の検知
		適正車間を維持できない。車間が安定しない	測距センサによる車間の検知
		制限車速から逸脱して走行	ナビ付帯情報、標識認識による制限車速の検知
		車速が安定しない	車速信号による検知
高速道カーブ		適正でない車速でカーブを通過	カメラによる車線や路側の検知
		カーブで適正な操舵が出来ない	カメラによる車線や路側の検知、 適正曲率の算出

付録 C ドライビングシミュレータを用いた報知・減速方法に関する調査

C.1 調査の目的

ドライバー異常時対応システムが作動した場合、例えば高速道路の本線等で車両が停止するケースも想定される。このような場合、他車両が当該車両へ追突するなどの二次的な被害を防ぐため、ドライバー異常時対応システムによって車両が停車することを周囲へ報知する手法や当該車両を減速させる手法等について十分に検討する必要がある。

そこで、本調査では、ドライビングシミュレータ（以下、DS とする）を用いて、一般のドライバーを対象とした被験者実験を実施し、適切な報知の手法や減速の手法についての検討及び評価を行うことを目的とした。

本章では調査結果について概要を報告する。

C.2 実験を実施した場面

本調査では、DS を用いて、以下の2つの場面を想定した実験を行った。

- ①前方を走行する車両に搭載されたドライバー異常時対応システムが作動し、周囲への報知を行いながら減速・停止する場面
- ②自分が運転する車両に搭載されたドライバー異常時対応システムが誤って作動し、ドライバーへの報知とともに車両が減速・停止する場面

上記の実験を行う道路種別としては、車両の速度が高く、ドライバー異常時対応システムの作動によって減速・停止した場合の後方車両への影響がより大きい高速道路とした。

C.3. 実験の概要

C.3.1. 実験に使用した DS 及び実験参加者の人数

実験は、図 C-1 に示す DS を使用した。



図 C-1 実験に使用した DS の外観

実験参加者は、日常的に運転を行う 30 歳以上～60 歳未満の男女という条件を満たす 13 名について実験を実施し、うち 1 名はシミュレータ酔いにより途中終了した為、無効とし、12 名についてデータ解析の対象とした。

C.3.2 前方車両のドライバー異常時対応システムが作動した場合の後方車両の衝突回避行動考察

C.3.2.1 実験仕様及び実験手順

本実験では、実験参加者が運転する車両（以下、自車とする）が、高速道路の走行車線上を、前方を 100km/h で走行するバスを追従しながら走行する場面とした。走行を開始した後、あらかじめ設定した時間（130～140 秒）を経過した後に、前方のバスのドライバー異常時対応システムが作動し、高速道路の本線上でバスを減速・停止させ、実験参加者はバスとの衝突を回避すべく、ブレーキ操作を行い、自車が停止した時点で 1 回の実験を終了することとした。

図 C-2 に実験時の交通場面の概念図を示す。

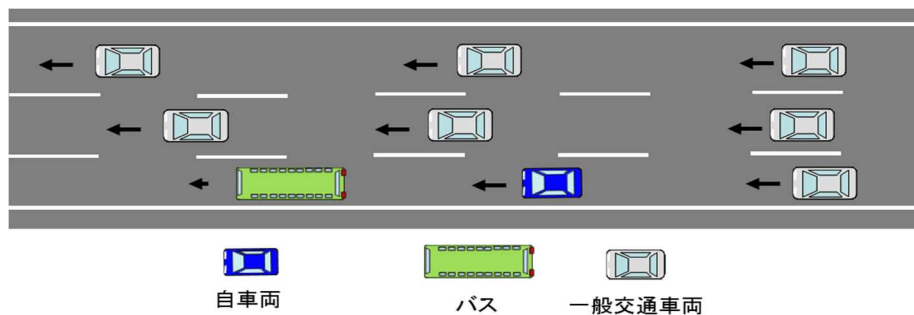


図 C-2 実験時の交通場面の概念図

前方のバスが減速・停止する際に後方の車両へシステムの作動を知らせるための報知の仕様（ハザードランプ点滅、『緊急停止』表示、警音器）及び減速方法（減速度違い、一定制動、段階的制動）を実験時の変数とした。図 C-3 に報知の例として『緊急停止』表示を行った時のスクリーン画像の例を示す。



図 C-3 『緊急停止』表示による報知の DS スクリーン画像の例

C.3.2.2 実験結果概要

C.3.2.2.1 報知方法の違いによる後方車両の衝突回避行動について

実験の結果から、以下のことが分かった。

- ・ハザードランプ点滅による報知は、後面衝突に対するリスク低減に有効である。
- ・ハザードランプによる報知に加えて文字や音による報知も行うことで、後方車両のドライバーは、より確実に状況を把握することが可能になる。
- ・前方車両が減速を開始するよりも前に報知を開始することによって、後方車両のドライバーの多くはブレーキ操作のタイミングが早くなる。但し、事前報知の時間を 3.2 秒とした今回の実験では、前方車両が減速を開始する前にブレーキ操作を終了し、アクセル操作へ移行するドライバーも一部に存在した。
- ・緊急時に前方の車両がやむを得ず停止することに対しては、許容する人の割合が比較的高い。

C.3.2.2.2 減速方法の違いによる後方車両の衝突回避行動について

実験の結果から、以下のことが分かった。

- ・一定制動は、減速度によって、後面衝突回避に対する余裕代、すなわち、前方車両との距離を相対速度で割った衝突予測時間 (Time To Collision、以下 TTC) の最小値が変わる。今回の実験では、実験を実施した 2 種類の減速度のうち、 4m/s^2 よりも 2.45m/s^2 の方が、TTC の最小値は大きかった。
- ・段階的制動は、途中の減速度上昇 ($2.45\text{m/s}^2 \rightarrow 4\text{m/s}^2$) 時、後方車両のドライバーの対応遅れによって、TTC が急激に減少する傾向が一部に見られた。

C.3.3 自車のドライバー異常時対応システムが誤作動した場合のシステム解除行動考察

C.3.3.1 実験仕様及び実験手順

本実験では、自車が高速道路の走行車線上を、前方を 100km/h で走行する乗用車を追従しながら走行する場面とした。

各回の実験で走行を開始した後、設定した時間 (140 秒) を経過した後に、自車のドライバー異常時対応システムの作動をドライバーへ伝えるための報知を開始した。報知開始と同時または報知開始から一定時間経過後に、ドライバーのアクセル・ブレーキ操作の状態によらず、システムが発生する制動力によって目標減速度で自車を減速させる制御 (以下、制動制御とする) を行った。

本実験では運転中のドライバーが右手で操作可能な位置に押しボタン式の解除ボタンを設置した。図 C-4 に解除ボタン及び報知用モニター画面の画像を示す。報知を開始した後、解除ボタンが操作された場合には、報知及び制動制御を直ちに終了し、ドライバーのアクセル・ブレーキ操作を受け付けることとした。

報知を開始した後、解除ボタンの操作が行われずに減速・停止した場合には、停止

した時点で、また、解除ボタンの操作が行われた場合には、ドライバーのアクセル操作によって再び 100km/h 付近まで速度が回復した時点で 1 回の実験を終了した。

ドライバーへの報知の仕様（表示、音、触覚）、制動制御開始タイミング（報知開始から一定時間後、報知開始と同時）を実験時の変数とした。



図 C-4 解除ボタン及び報知用モニター

C.3.3.2 実験結果概要

実験の結果から、以下のことが分かった。

- ・解除ボタンの存在及び場所をあらかじめ知っていることを前提に、殆どのドライバーは報知開始から数秒以内に解除ボタンを操作してシステムを解除する。
- ・今回の実験で実施した報知の仕様の違いによるドライバーの行動に大きな違いは見られなかったが、制動制御開始タイミングの違いについては、報知開始と同時に制動制御を開始したケースの方が、報知開始から一定時間経過後に制動制御を開始する場合よりも、ドライバーが解除動作を行うまでの時間の平均値が 0.3～0.6 秒程度短い結果となった。
- ・解除ボタンの存在を知っている場合でも、操作するタイミングが分からない、または、システムがドライバーの覚醒度低下を検知したことによる正常動作だと認識してしまう等の理由により、解除ボタンを操作しない人も極一部に存在する。
- ・実験中に行ったアンケートの結果では、自車のドライバー異常時対応システムの作動を知らせる報知に対応して解除ボタンを操作する行為に対し、何らかのストレスを感じている人の割合が比較的高かった。

今回の実験結果から、ドライバーへの報知を行う場合には、健常なドライバーが状況を正しく理解できるように配慮することが重要である。また、本システムは、予測困難かつ突発的なドライバーの異常を対象としていることの周知も重要である。

解除ボタンの操作については、高速道路を運転中に、車両側から要求されてボタンを操作するという行為自体が、多くのドライバーにとってストレスの要因になると考えられる。このことから、一般のドライバーが運転する車両に、ドライバーの異常を自動で検知するタイプのドライバー異常時対応システムを搭載する場合には、異常を誤検知する頻度を可能な限り少なくすることが重要である。

第4章 次世代通信利用型システム検討WG活動報告書

1. はじめに.....	1
1.1 活動の背景と目的.....	1
1.2 検討項目と活動計画.....	2
2. 基本設計書の改訂.....	2
2.1 改訂の目的.....	2
2.2 改訂の概要.....	3
2.2.1 全体（基本設計書のカバー範囲見直し）.....	3
2.2.2 用語や記述の統一.....	3
2.3 最新検討結果の反映.....	4
2.4 改訂版「通信利用型安全運転支援システムの基本設計書」.....	4
3. 追加支援機能の検討.....	4
3.1 第4期ASVで実用化を見送った支援機能.....	4
3.2 その他安全・安心に寄与する支援機能の再検討.....	6
3.3 検討結果のまとめ方.....	8
4. 国際的に応用可能な協調システムに向けて.....	8
4.1 国際連携のための情報発信.....	9
4.2 国際連携のための情報共有.....	9
4.3 技術・仕様の勉強会.....	9
4.3.1 欧州アプリ仕様、メッセージセット(CAM、DENM)勉強会.....	9
4.3.2 衛星測位システムを用いた位置評定技術勉強会.....	10
4.3.3 第2回メッセージセット勉強会.....	10
4.3.4 セキュリティ勉強会.....	10
4.4 欧州仕様に基づく実車での試行実験.....	11
5. 効果評価と実用化シナリオや普及方策.....	11
5.1 効果評価.....	11
5.2 普及を促進させる方策と課題.....	13
5.3 多様な視点からの効果評価.....	14
5.4 普及方策に関する考察のまとめ.....	15
6. まとめ.....	15
7. 参考資料リスト.....	16
7.1 参考資料.....	16
7.2 情報関連リンク.....	16
8. WGメンバー.....	17

第4章 次世代通信利用型システム検討WG活動報告書

1. はじめに

1.1 活動の背景と目的

第1期及び第2期の先進安全自動車（ASV）推進計画においては、自律検知型の運転支援システムを中心に検討し、その一方で路車間通信を利用する路車協調の運転支援技術（路側情報利用型運転支援システム）についてインフラと連携した検討に着手し実証実験を開始した。

そして第3期ASV推進計画からは次世代の安全技術として車車間通信を利用する運転支援技術（情報交換型運転支援システム）の開発に着手し、まずは事故分析に基づいてシステムの役割やあり方を検討した結果より「通信利用型運転支援システムコンセプト仕様書」をとりまとめ、システムが支援する場面ごとにシステム機能の検証を行い、システム開発を進めていく際に検討が必要な課題を洗い出した。第4期ASV推進計画においては、ASV活動を「IT新改革戦略」に同期させるため、事故実態に立脚したASV総合安全戦略を策定し、“対象物が見える状況では自立検知型により支援を行い、見えない状況では通信利用型により支援を行う”という基本的な考え方に基いて“通信利用型運転支援システムの実用化に向けた基本設計”をテーマの一つに掲げ活動を行った。

コンセプト仕様書から「通信利用型運転支援システム定義書」を策定して「ITS推進協議会」の実証実験に参画し、最終的に「通信利用型実用化システム基本設計書」をとりまとめた。

第5期先進安全自動車（ASV）推進計画では、これまでに実用化が進められてきた自律検知型安全運転支援システムの更なる高度化を促進すること及び次世代の通信利用型安全運転支援システムの開発を促進することを活動目的として、「運転支援設計分科会」と「通信利用技術分科会」を設置した。

「通信利用技術分科会」の下には、平成25年に東京で開催されたITS世界会議におけるデモ対応を目的とした「デモ対応TF」、歩行者事故について事故形態の分析と通信利用型のシステムで対応できるシステムの技術要件の検討を行う「歩行者事故分析・対策検討WG」及び次世代の通信利用型運転支援システムに関する検討を行う「次世代通信利用型システム検討WG」を設置した。

本書が報告する「次世代通信利用型システム検討WG」では、2020年代前半における情報交換（車車間通信）型運転支援システムを見据えた検討を行い、第4期ASVにて策定した「通信利用型運転支援システム実用化基本設計書」の改訂版策定を主な成果目標として活動した。

1.2 検討項目と活動計画

本WGでは具体的な検討内容として以下の5項目について推進することとした。

- ① A S V 4 で検討した通信利用型安全運転支援システムの更なる熟成
- ② 上記以外の安全／安心につながる支援機能の選定
- ③ 国際的に応用可能な協調システムを目指したシステム基準づくり
- ④ システム価値を明確にするための多様な視点からの効果評価の実施
- ⑤ 実用化へ向けてのシナリオや普及方策の検討

次世代通信利用型システム検討WGの活動計画を 図 1-1 に示す

項目	2012年度	2013年度	2014年度	2015年度
①システム熟成 ②追加アプリ検討 ③国際協調	1) 基本設計書 想定アプリ	システム定義		基本設計書改訂
		協調システム国際化比較検討		まとめ
		★M/S*勉強会	★M/S*勉強会	セキュリティ勉強会★
	2) 位置精度 手法検討	★位置標定勉強会		
④効果評価		シーン検討	手法検討	視点の拡大
			調査・考察	まとめ
⑤理解促進		ITS東京デモTFと協調		実用化に向けての活動まとめ
		イベント対応・発信		

図 1-1 WGの活動計画

2. 基本設計書の改訂

第4期A S V推進計画において作成した「通信利用型実用化システム基本設計書」を基に、国土交通省は平成23年3月に情報交換型運転支援システムの実用化に資する目的で「通信利用型運転支援システムのガイドライン」を発行した。

本WGにおいては、上記ガイドラインをベースに、

- 1) 検討済み支援機能の更なる熟成
- 2) 安全／安心への寄与が期待できる支援機能の追加検討
- 3) 実用化する上での留意事項の追加検討

を行うことを基本方針として、通信利用型運転支援システムの基本設計書としてA S Vで培った知見の集約とすべく改訂作業を推進した

本WGの当初計画においては、2)として次世代において追加検討すべき支援機能についても基本設計書に包含予定であったが、既に実用化に向けて開発が進んでいる支援機能に対し、追加を検討した支援機能はA S Vにおける検証レベルに違いがあるため、基本設計書には記載せず本報告書の次章で述べることとする。

2.1 改訂の目的

ガイドラインは、A S V以外の活動が具体的検討を進めている「路側情報利用型運転支援（路車）システム」はその検討主体に任せるものとし、「情報交換型運転支援（車車）システム」に絞って記述された。

本WGでは、第5期ASVは通信利用のみに基づく運転支援システム開発の区切りと位置付け、対象システムの範囲をガイドラインと整合すると同時に、用語の統一をはかったり、あいまいな表記を分かり易く明確にしたり、第4期以降に技術検討が進んだ部分については最新情報に書き換えるなどして、「通信利用型運転支援システムの基本設計書」として改訂を行った。

2.2 改訂の概要

2.2.1 全体（基本設計書のカバー範囲見直し）

ASV 以外の活動で検討されている項目、例えば路側情報利用型運転支援（路車）システムについては記述を削除し、情報交換型運転支援（車車）システムに絞った基本設計書とした。また、具体的検討がASV以外の活動に引き継がれた項目についても本書からは記述を削除した。

例えばメッセージセットとディクショナリーを含む通信方式の具体的な検討は、ITS 情報通信システム推進会議（ITS Forum）において実験用ガイドラインとして策定され、ARIB 標準や ITS Connect 推進協議会の実用化仕様につながっている。位置評定の技術は、準天頂衛星やマルチ GNSS 等の活用により、より高精度な位置評定を実現する技術開発が、実際に技術を提供するサプライヤも巻き込んだ活動として推進されている。

通信利用に対するセキュリティの検討は、ITS Forum のガイドライン等を参照しながら総務省は「700MHz 帯安全運転支援システムのセキュリティ要求事項」及び「700MHz 帯安全運転支援システム構築のためのセキュリティガイドライン」を定め、実用化を促進している。

そして、第4期から第5期に活動が推移したことによる時制の不一致を修正した。

2.2.2 用語や記述の統一

支援レベルやレベルに応じた情報提示・反応時間については、記述が分散し分かり難かったため、基本設計書 2.2 及び 2.4 に考え方を含めて集約した。

基本設計書 2.3 支援方法における ①支援方法、②支援の適用、③機能の例 は、項目に対する記述内容を再整理した。

優先車両への支援については、支援対象車両が優先側を走行している際の動作について、「動作を既定しない」という意図から動作記述が無かったが、「記述が無い」＝「禁止されている」といった誤認識にならないように明記した。また、優先／非優先はシステムにとって必ずしも明確で無い場合を考慮し、支援方法は1当／2当ではなく情報対象車両／支援対象車両の振る舞いとしての記述とした。

複数システムにおける支援機能の組合せ・使い分けの考え方は複数章に分散していたのを基本設計書 2.6 に集約すると共に、第5期ASV 運転支援検討WGの検討結果（運転支援システムの複合化に関する検討結果である「優先度の考え方」を反映した。具体的には、従来の「危険性」に基づく表記を、運転支援検討WGの検討

結果に沿って「重大性・緊急性・遭遇度」の基づく表記に修正した。

機能、支援、支援機能、アプリケーション、システム、等の用語の使用において統一性の欠ける記述が散見されたため、

機能：支援機能を実現する構成要素

支援：情報提供や注意喚起等のドライバーへの働きかけ

支援機能、アプリケーション：基となる情報の入手～支援要否・方法等の判断～
ドライバーへの支援からなる一連の動作

システム：支援機能を実現する実装系

という考え方に基づいて記述を統一した。

2.3 最新検討結果の反映

基本設計書 3.5、3.6 通信技術に関する部分については、注釈内容等を ITS Forum における最新検討状況を反映して書き換えた。

基本設計書 3.7.1 の留意事項に、フェールセーフに関する考え方を追加した。

第4期ASVの成果としては別資料となっていた「インフラ協調による安全運転支援システムに係るHMIの配慮事項について」を巻末資料とした。

2.4 改訂版「通信利用型安全運転支援システムの基本設計書」

本WG活動により改訂された基本設計書は、資料編 4-1 として添付した。

3. 追加支援機能の検討

第4期までのASV推進計画においては、通信の利用が事故の削減に寄与するであろう支援機能の中から、事故削減効果が高く且つ技術的にも2010年代後半に実用化可能と考えられる支援機能に絞って実用化に向けた検討を実施した。

車載通信機能が一旦普及すればその応用範囲は広く、早期実用化を目指した支援機能以外にも、技術進化によって実現可能となり支援機能や、事故が発生しそうな場面での直接的な支援ではないが事前の情報提供がそのような場面の発生を抑制し、安心でスムーズな運転に寄与するであろう支援機能なども考えられる。

本WGでは、それらの機能に再度着目し、支援機能の概要、支援対象車両・情報対象車両の条件、期待する安全・安心効果、実用化のための課題を整理した。

3.1 第4期ASVで実用化を見送った支援機能

第4期ASV推進計画では、車両同士の情報交換を利用することで事故削減に効果のある運転支援を行う機能として、表 3-1 の 12 の支援機能が抽出された。

表 3-1 車車による対策が考えられる支援機能一覧（第 4 期 A S V）

支援機能イメージ	支援機能の名称	検討対象判断
直交車両の情報を利用した支援機能	出会い頭衝突防止支援	第4期ASVにて 早期実現を目指し、 基本設計書に記載
対向直進車両の情報を利用した支援機能	右折時衝突防止支援	
左側方車両の情報を利用した支援機能	左折時衝突防止支援	
周辺車両の情報を利用した支援機能	周辺車両認知支援	
歩行者情報を利用した支援機能		第5期ASVの 歩行者事故分析・対策 検討WGにて検討
左折時の自転車情報を利用した機能		
右折時の自転車情報を利用した機能		
対向車の情報を利用した支援機能		第5期ASVの 本WGにて追加機能の 候補として検討
前方低速/停止車両の情報を利用した支援機能		
前・側方車両の情報を利用した支援機能		
並進車両の情報を利用した支援機能		
後方車両の情報を利用した支援機能		

このうち、以下の4支援機能

直交車両の情報を利用した支援機能（出会い頭衝突防止支援）、
対向直進車両の情報を利用した支援機能（右折時衝突防止支援）、
左側車両の情報を利用した支援機能（左折時衝突防止支援）、
周辺車両の情報を利用した支援機能（周辺車両認知支援）

については、第4期ASVにて早期実用化を目指し基本設計書に検討結果がまとめられ、残りの8機能については、第5期ASVにて検討を行うこととした。

このうち、

歩行者情報を利用した支援機能、
左折時の自転車情報を利用した支援機能、
右折時の自転車情報を利用した支援機能

については、情報提供対象の振る舞いが自動車とは異なることから、第5期ASV推進計画において、歩行者事故分析・対策検討WGにて検討を行うこととした。

本WGでは、上記を除く、

対向車の情報を利用した支援機能、
前方低速/停止車両の情報を利用した支援機能、
前・側方車両の情報を利用した支援機能、
並進車両の情報を利用した支援機能、
後方車両の情報を利用した支援機能

の5つの支援機能を将来追加の可能性がある情報交換型運転支援システムの支援機能として検討した。

3.2 その他安全・安心に寄与する支援機能の再検討

第4期ASVでは事故分析の結果から直接的な事故防止支援の観点から事故削減の期待値を推定したが、本WGではユーザのありがたみ視点に立ち返り、例えば「情報提供や注意喚起によりドライバーがセーフティマージンを大きく取ることで事故の発生しそうな場面そのものを少なくする」といった安心効果も含めて、支援機能の再評価を行った。

具体的には、アプリケーション（支援機能）を縦軸、事故形態を横軸にとったマトリクスを用いて、支援機能の安全・安心な運転への寄与の期待を事故形態に紐付ける形で評価した。以上の手順で、本WGメンバーがエキスパートの視点で評価した結果をまとめた。この中から、直接的・間接的を問わず安全・安心運転に寄与すると期待される情報交換型運転支援機能を取り出したものが表3-2である。

表3-2 安全・安心運転に寄与すると考えられる車車の支援機能（第5期ASV）

通信方法	類別	適用場所	サービス名	検討対象判断
車車間	安全(事故防止)	交差点	歩行者存在接近	第5期ASVの歩行者事故分析・対策検討WGにて検討
車車間	安全(認知支援)	単路	自転車接近情報	
車車間	安全(認知支援)	単路	故障車情報	第5期ASVの本WGにて追加機能の候補として検討
車車間	安全(認知支援)	単路	低速作業車情報	
車車間	安全(事故防止)	単路	渋滞末尾追突防止	
車車間	安全(事故防止)	単路	急ブレーキ情報	
車車間	安全(認知支援)	単路	電子ハザード	
車車間	安全(事故防止)	単路	追突防止	
車車間	安全(認知支援)	単路	分合流支援	
車車間	安全(事故防止)	単路	緊急車両情報	第4期ASVにて早期実現を目指し、基本設計書に記載
車車間	安全(認知支援)	単路	周辺車両認知支援	
車車間	安全(事故防止)	交差点	出会い頭衝突防止	
車車間	安全(事故防止)	交差点	右折衝突防止	
車車間	安全(事故防止)	交差点	左折衝突防止	
車車間	自動化支援	単路	隊列走行	自動運転に係る支援機能として本検討から除外
車車間	自動化支援	単路	C-ACC	
車車間	自動化支援	単路	異常状態通知	
車車間	自動化支援	単路	低速時発信停止支援	

この中から、

第4期ASVにて早期実現を目指し、基本設計書に記載した支援機能群、歩行者事故分析・対策検討WGにて検討を行うこととした支援機能群、自動運転に係る支援機能群

を除外した結果、

故障車情報提供、

低速作業車情報提供、
渋滞末尾情報提供、
急ブレーキ作動情報提供、
電子ハザード機能、
追突防止支援機能、
分合流支援機能

の7つのサービスを将来追加の可能性がある情報交換型運転支援システムの支援機能の候補として抽出した。

更にサービスイメージを車両同士が交換する情報と照らし合わせて整理した。低速作業車情報提供は、周辺車両の情報を利用した支援機能に分類することができるが、救急車などの緊急車両とは情報対象車両の動きも支援対象車両に求められる対処も異なるため、本検討では独立した支援機能として扱った。

渋滞末尾情報提供と追突防止支援機能は、支援機能のシナリオを検討してみると前方車両の速度低下や停止の要因（例えば渋滞に起因するか否か）を判別するのは車両同時の情報交換のみでは困難であると考えられることから、1つの機能に集約した。これは第4期ASVで検討した、前方低速／停止車両の情報を利用した支援機能に該当する。

故障車情報と急ブレーキ作動情報の提供は、電子ハザード機能に属すると考えられる。その他の電子ハザード機能としては自律センサやドライバー自身が検出した走行環境のハザード情報を周辺車両に提供するサービス形態も考えられるが、情報の質を確保や提供責任等の課題があるため、本検討においては、故障車情報提供と急ブレーキ作動情報提供を実現可能性の高い電子ハザード機能として検討した。

分合流支援機能、特に合流支援は、支援のレベルとして情報提供のとどまらず自律検知機能と連携したより高度な運転支援、更には自動運転機能において期待されるものであると考え、本検討からは除外した。

以上の検討の結果、本WGでは3.1で取り上げた5つの支援機能に、

周辺車両の情報として低速作業車の情報を利用した支援機能

周辺車両からのハザード情報として故障車情報を利用した支援機能

周辺車両からのハザード情報として急ブレーキ作動情報を利用した支援機能を追加することとした。

従来ASVで検討してきた支援機能では、情報対象車両が定期的に送信する位置や運動の情報を利用して、情報対象車両が支援の要因になるか否かを支援対象車両が判断（イベントのトリガ）をしているのに対し、これらの支援機能は情報対象車両側で自らが支援の要因となり得ることを判断して周囲の車両に伝えるものである。この考え方は、欧州におけるDENM (Decentralized Environmental Notification Message) を情報交換型運転支援システムに適用したユースケースに近いと言える。

以上の検討結果を表 3-3 にまとめた。

表 3-3 第 5 期 A S V で検討を行う追加支援機能

No.	支援機能イメージ	ASV5でリストアップしたサービス名	検討対象判断
A-7	対向車の情報を利用した支援機能		第4期ASVの検討を引き継ぐ
A-8	前方低速/停止車両の情報を利用した支援機能	渋滞末尾追突防止 追突防止	支援対象車両側では前方車両の低速/停止の理由が特定できず、支援の方法は同一となる
A-9	前・側方車両の情報を利用した支援機能		第4期ASVの検討を引き継ぐ
A-10	並進車両の情報を利用した支援機能		第4期ASVの検討を引き継ぐ
A-11	後方車両の情報を利用した支援機能		第4期ASVの検討を引き継ぐ
A-12c	周辺車両の情報を利用した支援機能	低速作業車情報	基本設計書で実用化対象とした、緊急車両、一般車両に加え、第三種の周辺車両と分類
A-13a	周辺車両からのハザード情報を利用した支援機能	故障車情報	故障情報、急ブレーキ情報は車両が発する電子ハザード情報、判断メカニズムが異なるため分けて検討する
A-13b		急ブレーキ情報	
		電子ハザード	自律センサで検出する環境ハザード情報は情報交換に足る信頼性確保に課題があり除外
		分合流支援	自動運転の効果が期待される支援機能情報交換のみでは期待効果が薄く除外

3.3 検討結果のまとめ方

抽出した支援機能について、支援機能の概要、支援対象車両・情報対象車両の条件、期待する安全・安心効果、実用化に向けた課題を検討し、支援機能ごとに1点1様の「追加支援機能検討シート」にまとめた。

「支援機能の概要」と「支援対象車両／情報対象車両の条件」は、支援機能のサービスイメージの共有に資することを狙った。

「期待する安全・安心効果」は、本報告第4章で述べるような多様な視点からの安全・安心効果の評価の展開に資することを期待する。

「実用化に向けた課題」は文字通りその支援機能を次世代通信利用型システムで実用化するための課題を挙げ、次ステップの活動に資することを期待する。

作成した追加支援機能検討シートを、資料編 4-3 として添付する。

4. 国際的に応用可能な協調システムに向けて

通信利用型運転支援システムは欧米においても検討が進んでおり、基本的な考え方や最終的な狙いは同じであるが、実装の仕様や早期実用化を目指す支援機能 (Day one applications) には違いも見られる。

地域ごとの交通システムやとりまく環境に起因する違いはあるものの、可能な限り国際的に共通化すること、そして避けられない違いは効率的に実装できる協調システムの実現が望ましい。

本WGでは当初、広範囲な国際標準となる可能性が高い欧州規格に焦点を当て、そのメッセージセットである CAM (Cooperative Awareness Message) / DENM (Decentralized Environmental Notification Message) を用いたシステムの試行も目論んだが、予想に反して欧州における実用化展開は遅く実装仕様にも未確定な部分が多いため、実機による試行は時期尚早と判断し、資料ベースで仕様と技術の理解を深めることとした。

4.1 国際連携のための情報発信

第4期ASVにおいて実用化を目指す支援機能が明確となり、第5期はその成果を活用した実用化に向けた活動が国際的に活発化した。国際協調の観点からも各地域における活動内容の交換・共有や、規格仕様の整合検討が推進された。

本WGの活動としても、2013年7月に開催された US-EU-JP OEM Cooperation Workshop と、同じく2013年10月に開催された FAST Zero 2013 の、二つの国際会議においてASV活動に関する発信を行った。

4.2 国際連携のための情報共有

欧州における通信利用型運転支援システム（協調型ITS：C-ITSと欧州では呼ばれる）の開発は、CVIS、SafeSpot、Coopers等の個別プロジェクトで進められて来たが、2008年にC2C-CC (CAR 2 CAR Communication Consortium) がそれら個別知見を集約した試作システムにてデモを行うと実用化に向けた機運が一気に高まり始めた。2009年、欧州委員会はM453を発行して規格策定作業を指示した。

過去を振り返ると、欧州規格は国際標準として採用される事例も多いことから、本WGではまず欧州との協調活動を想定して情報収集や内容の理解に取り組んだ。

4.3 技術・仕様の勉強会

欧米の技術仕様やASVでは取り組まない技術要素に関する理解を深めるために、本WGでは以下の勉強会を実施した。

4.3.1 欧州アプリ仕様、メッセージセット (CAM、DENM) 勉強会

実施日：2012年12月17日

目的：欧米と親和性の高いメッセージセット構築のために、

欧州 ETSI CAM/DENM と米国 SAE J2735 BSM の解析、比較検討

内容：1) メッセージ (MSG) の構成

2) 欧州の MSG 規格 (CAM/DENM)

3) 米国の MSG 規格 (SAE J2735)

4) 欧州の MSG をベースとした日米欧の MSG 比較

5) 日米欧 MSG の精度・信頼度記述比較

4.3.2 衛星測位システムを用いた位置評定技術 勉強会

実施日：2013年10月29日

目的：準天頂衛星の利用等、位置評定高精度化技術の利用検討

- 内容：1) 準天頂衛星システムの開発・整備
2) GPS 測位の現状技術
2.1) 測位精度とは：測位補強システムの位置の品質評価
2.2) 移動体測位の特徴：地上移動体測位の特徴
3) 衛星測位システムおよび測位技術の将来動向
4) 準天頂衛星システム「4機体制」のサービス概要

4.3.3 第2回メッセージセット 勉強会

実施日：2013年12月11日

目的：欧州 RHS アプリ仕様と CAM, DENM の EN 版概要 -TS 版との比較-

- 内容：1) C-ITS メッセージ基本
2) 欧州 RHS アプリ要求仕様 ETSI TS 101539-1
3) EN 版 CAM/DENM の概要と TS 版との比較
4) EN 版 CAM: EN 302 637-2 の記載内容
5) EN 版 DENM: EN 302 637-3 の記載内容
6) EN 版 CAM/DENM の主な DE

4.3.4 セキュリティ 勉強会

2015 年度に 2013 年時点の資料を用いての勉強会を計画はしたが、資料の時点から急速にガイドライン等の策定など実施環境の整備も進んだ。最新情報を盛り込んだ資料の作成は講師の負担は重く、一方で各方面の資料も充実してきていることから、以下の資料を勉強材料として共有し、メンバー各自の自主学習とした。

- 1) 2013 年 JARI 研究・事業報告会 講演資料 「繋がるクルマを巡る自動車業界内外の動向調査」
<http://www.jari.or.jp/LinkClick.aspx?fileticket=YZ16PA7OyOc%3d&tabid=186>
※ JARI 賛助会員ページ
- 2) 経済産業省委託 平成 25 年度工業標準化推進事業 戦略的国際標準化加速事業：ITS の規格化事業
ITS 協調システムの情報項目の標準化に関する分析・検証報告書
付録 2 「協調システム並びに周辺のセキュリティ」
http://www.jari.or.jp/Portals/0/resource/pdf/H25jigyos/S13-1_app2.pdf
- 3) ITS Forum RC-009 1.2 版 「運転支援通信システムに関するセキュリティガイドライン」

http://www.itsforum.gr.jp/Public/J7Database/p41/ITS_FORUM_RC009V1_2.pdf

4) IEEE Std 1609.2™-2013 (Revision of IEEE Std 1609.2-2006)

「IEEE Standard for Wireless Access in Vehicular Environments – Security Services for Applications and Management Messages」

<https://standards.ieee.org/findstds/standard/1609.2-2013.html> ※ 有償

5) 平成 26 年 6 月 20 日 総務省発行

「700MHz 帯安全運転支援システムのセキュリティ要求事項」 1.0 版

http://www.soumu.go.jp/main_content/000297761.pdf

6) 平成 27 年 7 月 9 日 総務省発行

「700MHz 帯安全運転支援システムの構築のためのセキュリティガイドライン」
1.0 版

http://www.soumu.go.jp/main_content/000367888.pdf

7) 平成 26 年度 SIP-adus 委託事業 成果報告書

「V2X (Vehicle to X) システムに係るセキュリティ技術の海外動向等の調査」

http://www.sip-adus.jp/ps_rd/rd_results/economy/pdf/doc4.pdf

4.4 欧州仕様に基づく実車での試行実験

第 5 期 A S V の当初計画においては、広範囲な国際標準となる可能性が高い欧州規格の試行を目論んだ（メッセージセットとして CAM, DENM の試験的採用等）。しかしながらその後を欧州の実用化に向けた推進状況は、規格は将来拡張も視野に広範囲・且つ柔軟に策定されてはいるが、実証実験等で適用されているのは一部に過ぎず、実展開仕様も未確定である。

よって実機による試行実験は時期尚早と判断して実施せず、資料ベースで仕様・技術の理解を深めることにとどめることとした。

5. 効果評価と実用化シナリオや普及方策

本WGでは、通信利用型運転支援システムの効果評価及び同システムの実用化を図るシナリオと普及の方策について机上検討を行った。

その検討結果について記す。

5.1 効果評価

例えば、衝突被害軽減ブレーキやレーンキープアシストをはじめとするセンサ等を活用した自律検知型運転支援システムの場合、自車のみで機能を発揮できるため、ドライバーは運転支援の効果を享受しやすい。

一方、通信利用型運転支援システムは通信する相手が必要であり、その相手と情報の交換が可能でなければ機能を発揮できないため、ドライバーは運転支援の効果を享受しにくい。

本WGではこの違いを事故低減効果を用いて表現する方法について検討し、以下

のような数式で表現する形でまとめた。

自律検知型運転支援システムによる事故低減効果

$$= \sum \{(\text{類型事故件数}) \times (\text{安全作動率})\}$$

通信利用型運転支援システムによる事故低減効果

$$= \sum \{(\text{類型事故件数}) \times (\text{安全作動率}) \times (\text{通信が成立する確率})\}$$

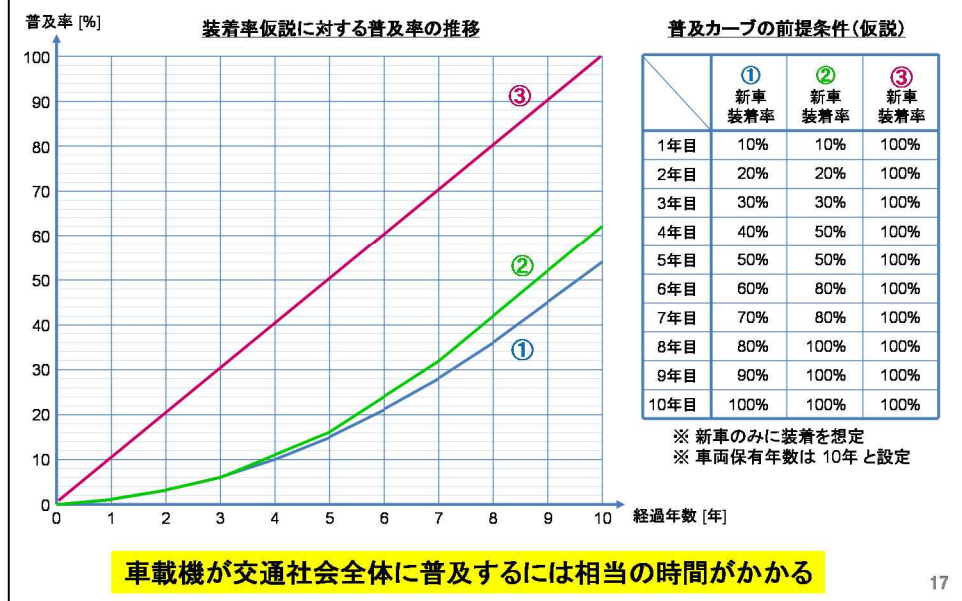
ここで、「安全作動率」とは、システムの作動によって提供された支援をドライバーが有効に利用することで、システムの狙い通りの効果が得られる（事故防止につながる）割合を示すパラメータのことである。（第4期ASV成果報告書より）

「通信が成立する確率」とは、相手車両が通信機器を搭載しており、かつ通信が成立する確率を表している。

この「通信が背率する確率」は通信機の普及状況に大きく左右される。通信車載機の普及促進を図り、通信機器を搭載した車両が増えれば、通信機器を搭載した車両同士が遭遇する機会が増え、通信が成立する確率が高まり、通信利用型運転支援システムの効果をドライバーが享受する機会が増える。これにより、同システムの支援効果について認知が広まり、さらに通信機器を搭載する車両が増え、支援効果をドライバーが享受する機会がさらに増える、という好循環に入る。

ここで、通信車載機の装着率を3パターン想定した場合の普及率の変化について簡単なシミュレーションを行った。図 5-1 に示す。その結果、通信車載機が交通社会全体に普及するには相当な時間を要するため、普及を加速させる必要があることが確認できた。

④⑤効果評価・実用化シナリオや普及方策



17

図 5-1 シミュレーション

通信利用型運転支援システムによる支援効果を高めるためには同システムの普及促進を図り、さらに普及を加速させる必要がある。次に、普及を加速させる方策について検討した。

5.2 普及を促進させる方策と課題

考えられる普及方策を列举し、これらを「適用促進」「購入促進」「効果対価格向上」の三つに分類した。さらに考えられる普及方策について各々「メリット」と「課題」を整理した。その結果を表 5-1 に示す。

表 5-1 考えられる普及方策とメリット及び課題

	考えられる普及方策	メリット	課題
適用促進	法規による装備義務化	・即効性が高い	・義務化に対し納得性のある 効果 を示す ・義務化の具体的内容検討（送信のみ/対象サービス、認証）
	NCAP等の性能評価項目に組み入れる	・機能単体の価値ではなく車両の価値として訴求可能	・ 効果 評価に応じた対象機能・ポイント検討 ・評価プロトコルの策定（国際調和も考慮）
購入促進	保険料割引による購入インセンティブ	・購買意欲促進（相対価値向上） ・安全効果を間接的に訴求	・実際に支払い保険金が低減されてからでないかと実行困難 ・車車サービスは普及しないと 効果 （保険金支払低減）が出ない
	補助金キャッシュバックによる購入インセンティブ	・購買意欲促進（相対価値向上） ・機能価値を間接的に訴求	・補助の 効果 を客観的に示す（安全、交通流改善、CO2削減、プローブデータ2次利用等）
効果対価格向上	路車サービスとの一体化 公共車両への適用先行	・低普及状態でも購入者がすぐに価値を享受可能	・インフラ整備の早期推進 ・車車/路車通信メディアの統一
	車群利用可能なサービス提供 （G-ACC、仲良し通信機能等）	・低普及状態でも購入者が価値を享受し易い	・自由アプリデータエリア活用
	既存機能デバイスとの一体化による購入の後押し	・既存機能の購買意欲により普及が進む	・どの機能と一体化するか？（ETC、eCall、テレマティクス等） ・一体化し易い機能構成になっているか？（通信メディア等）
	普及先行他地域（例えば義務化計画がある北米）との運動	・流用による開発費削減	・規格の国際調和

例えば、「法規による装備義務化」は即効性が高いというメリットがあるものの、義務化するには通信利用型運転支援システムによる支援効果や事故低減効果を明確に示す必要がある。これにはより精緻に効果評価を実施する必要がある。「保険料割引による購入インセンティブ」はユーザの購買意欲を促し、普及につながる可能性が高いが、保険料割引の導入が検討されるには通信利用型運転支援システムの普及がある程度進んでいる必要があると予想される。

普及を促す方策については各々メリット・デメリットがあり、それらを踏まえ、その時々状況に鑑みて適切な施策を実施することが重要であろう。

5.3 多様な視点からの効果評価

5.1 節において、ドライバーが通信利用型運転支援システムの支援効果を楽しむ機会が増えるにつれて同システムの普及が進むことを述べた。本来は同システムが狙っている効果をドライバーが直接享受することが一番であるが、同システムが搭載された車両を運転していることで、直接的な効果だけでなく、間接的に何らかの事故低減効果があるケースも存在するものと予想される。

この間接的な効果について以下の2点に着目し検討した。

仮説①：学習を促す（教育）効果

- ◆通信利用型運転支援システムが危険時に情報提供等を行い、ドライバーへの運転支援が行われると、そのドライバーは以後、情報提供が無い（通信が成立しない）場合でも以前より注意深く運転するようになる。

仮説②：交通流に及ぼす影響

- ◆同システムにより情報提供を受けたドライバーは危険発生地点付近を通過す

ることに対してより注意深い運転を行うようになる。例えば、同付近の通過速度を低減すること、事前の減速行動（より緩やかな減速）、必要に応じてゆとりある早めの車線変更など。

- ◆同システムを装備した車両におけるドライバーの運転行動は、同一方向へ走行する周辺車両に影響を及ぼす。

上記2点から、通信利用型運転支援システムを搭載することによって直接的な効果の享受だけでなく、間接的な運転支援の効果が見込まれる。さらに、後者（仮説②）から交通流全体としてより安全な運転行動になり、交通流の改善、二酸化炭素削減などの効果をもたらす可能性もある。

5.4 普及方策に関する考察のまとめ

通信利用型運転支援システムの効果をユーザが享受するには普及を図ることが必要である。普及促進の手段は様々考えられるが、それぞれに課題があり、特効薬的な効果の高いものはなかなか考え難い。

また、普及の施策を打ち出す場合もその効果を訴えることが重要であり、例えば交通事故削減に直接は結びつかなくても、運転の安心感向上等のメリットについても訴えていく必要がある。

そして、直接的な安全効果と同時に他のメリットも活用して普及を促進しつつ、状況に応じて更なる普及を後押しする手段を講じていくことが良いと考えられる。

6. まとめ

第5期ASV推進計画 次世代通信利用型システム検討WGにおいては、以下の活動を実施した。

- 通信利用型安全運転システムの実用化に向けて、第4期ASV推進計画で策定した基本計画書の改訂を行った。
- 更なる安全・安心効果の拡大を目指して、次世代において支援機能の拡張に資する追加支援機能の検討を行った。
- 国際的に応用可能な協調システムを目指したシステム基準づくりのために、ASV活動の国際発信、欧米における推進状況に関する情報の共有、および関連技術の勉強会を実施した。
- システムの効果を多面的に評価するアプローチと普及のための方策に関する考察を行った

近年、通信利用型安全運転支援システムは情報交換型についても実用化が始まり、更なる普及と効果拡大を期待する。

7. 参考資料リスト

7.1 参考資料

- [1] 先進安全自動車推進検討会：先進安全自動車（ASV）推進計画 報告書
－第4期ASV計画における活動成果について－ 付録 2-1 インフラ協調による安全
運転支援システムに係るHMIの配慮事項について（2011）
- [2] 先進安全自動車推進検討会：先進安全自動車（ASV）推進計画 報告書
－第4期ASV計画における活動成果について－ 付録 2-2 通信利用型実用化システ
ム基本設計書（2011）
- [3] 国土交通省 自動車局 技術政策課：通信利用型運転支援システムのガイドライ
ン（2011）
- [4] ETSI TS 102 637-1 v1.1.1 Intelligent Transport Systems (ITS); Vehicular
Communications; Basic Set of Applications; Part 1: Functional Requirements
(2010)
- [5] ETSI TR 102 638 v1.1.1 Intelligent Transport Systems (ITS); Vehicular
Communications; Basic Set of Applications; Definitions (2009)
- [6] ETSI EN 302 637-2 v1.3.2 Intelligent Transport Systems (ITS); Vehicular
Communications; Basic Set of Applications; Part 2: Specification of Cooperative
Awareness Basic Service (2014)
- [7] ETSI EN 302 637-3 v1.2.2 Intelligent Transport Systems (ITS); Vehicular
Communications; Basic Set of Applications; Part 3: Specifications of Decentralized
Environmental Notification Basic Service
- [8] SAE J2735 Dedicated Short Range Communications (DSRC) Message Set
Dictionary, SAE (2009)
- [9] DSRC Implementation Guide A guide to users of SAE J2735 message sets
over DSRC, SAE International (2010)
- [10] DRIVE-C2X System Performance and Technical Evaluation, DRIVE-C2X
Final event (2014)
- [11] DRIVE-C2X Impact Assessment Overview, DRIVE-C2X Final event (2014)

7.2 関連情報リンク

- [a] ITS 情報通信システム推進会議 (ITS Forum), <http://www.itsforum.gr.jp/>
- [b] (一社)電波産業会 (ARIB), <http://www.arib.or.jp/>
- [c] ITS Connect 推進協議会, <http://www.itsconnect-pc.org/>
- [d] SIP 自動走行システム (SIP-adus), <http://www.sip-adus.jp/>
- [e] C2C-CC : Car 2 Car Communication Consortium, <http://www.car-2-car.org/>
- [f] ETSI : European Telecommunications Standards Institute, <http://www.etsi.org/>
- [g] DRIVE C2X, <http://www.drive-c2x.eu/project>

8. WGメンバー（平成28年2月末日時点）

いすゞ自動車（株）	武井 祐一
川崎重工業（株）	坂本 卓也
スズキ（株）	東 賢一
ダイハツ工業（株）	山田 憲一
トヨタ自動車（株）	立花 武、向山 良雄
日産自動車（株）	藤本 浩、福島 正夫
UDトラックス（株）	石田 臣宏
日野自動車（株）	小島 信彦
富士重工業（株）	関口 守、笠置 誠佑
（株）本田技術研究所	斎藤 徹（WGリーダー）、丸山 一幸、 鎌倉 宏、田部 博之
マツダ（株）	山田 秀行
三菱自動車工業（株）	伊藤 政義、阿式 俊和
三菱ふそうトラック・バス（株）	佐藤 広充
ヤマハ発動機（株）	内田 吉陽
（財）日本自動車研究所	若杉 貴志
国土交通省	谷口 正信、山村 真也、山口 大助
（独）交通安全環境研究所	児島 亨、田村 由季子
社会システム（株）	杉本 岳史、東野 美佐子、齋藤 峻也

（順不同、敬称略）

第5章 歩行者事故分析・対策検討WG活動報告書

1. はじめに.....	1
1.1 活動の背景.....	1
1.2 活動の目的、検討項目.....	1
2. 検討の流れ.....	1
3. 事故分析.....	1
3.1 事故分析について.....	1
3.2 歩行者事故の特徴.....	2
3.2.1 交通事故全体における歩行者事故の近年の傾向.....	2
3.2.2 致死率.....	3
3.2.3 発生場所.....	4
3.2.4 歩行者側の行動類型、法令違反の状況.....	10
3.2.5 四輪車側の行動類型、法令違反の状況.....	11
4. 歩行者事故の低減に向けた社会的取り組み動向.....	12
4.1 アセスメント動向.....	12
4.2 技術開発動向.....	12
4.3 歩行者事故低減の課題.....	14
4.4 事故回避の可能性検討.....	15
4.5 歩車間通信利用により期待できる効果.....	17
5. 通信利用歩行者事故防止支援システムコンセプト.....	18
5.1 検討方向の変更.....	18
5.1.1 ASV推進検討会でのご指摘.....	18
5.2 システムの目的.....	19
5.3 システムの動作.....	19
5.4 システム動作の対象.....	20
5.4.1 歩行者の定義.....	20
5.4.2 歩行者側への情報提供について.....	20
5.5 システムタイプ.....	21
5.6 ドライバーに提供する情報のレベル（支援のレベル）.....	21
5.7 支援の対象場所.....	22
5.8 システム定義の条件.....	23
5.8.1 歩行者の移動速度.....	23
5.8.2 車両の危険認知速度.....	23
5.8.3 車両側の支援速度.....	23
5.8.4 歩行者支援対象範囲（直接通信、モバイル通信共）.....	23
5.9 支援のタイミングについて.....	24
5.10 歩行者属性情報（シニアカー、子どもなどの区別情報）.....	25

5.11	実用化目標時期.....	25
6.	基本設計書.....	25
6.1	基本設計書目次.....	25
7.	システムコンセプト見直し前の検討結果.....	27
7.1	歩車間通信仕様別課題の整理.....	27
7.2	歩行者携帯通信端末による歩車間通信利用システム検討案.....	27
7.2.1	歩行者携帯通信端末による注意喚起システム実証実験紹介.....	27
7.2.1.1	実証実験概要.....	27
7.2.1.2	受容性に関するアンケート及び運転行動変化結果.....	30
7.2.2	歩車間通信利用システム検討.....	30
7.2.3	実用化課題.....	32
7.3	DS実験による歩車間通信利用システムの効果・受容性評価実験.....	33
7.3.1	経緯.....	33
7.3.2	実験の目的.....	34
7.3.3	実験方法.....	35
7.3.3.1	実験ケースと実験を行った交通場面.....	35
7.3.3.2	支援レベル及びHMIの仕様について.....	37
7.3.3.3	支援情報の頻度について.....	38
7.3.3.4	実験参加者の構成について.....	39
7.3.3.5	実験に使用したDSのコースについて.....	39
7.3.3.6	評価方法について.....	39
7.3.4	実験結果.....	41
7.3.4.1	正常支援に対する効果.....	41
7.3.4.1.1	ブレーキ操作開始（評価対象場面：A、G、F、H）... ..	41
7.3.4.1.2	最接近距離（評価対象場面：A、B、C、G、D、F、H）... ..	43
7.3.4.1.3	自車両と歩行者の距離（評価対象場面：E）.....	44
7.3.4.2	不要支援の直後に別の実験対象歩行者が現れた場合の影響... ..	45
7.3.4.3	不要支援に対するドライバーの反応.....	48
7.3.4.4	アンケート結果（抜粋）.....	49
7.3.5	まとめ.....	51
7.4	歩行者スマートフォン端末による歩車間通信システムデモ.....	52
7.4.1	デモシステム概要.....	52
7.5	700MHz 歩行者端末開発紹介.....	53
7.5.1	狙い.....	54
7.5.1.1	車載器.....	54
7.5.1.2	歩行者用端末器.....	55
8.	まとめ.....	55
9.	WGメンバー.....	56

第5章 歩行者事故分析・対策検討WG活動報告書

1. はじめに

1.1 活動の背景

日本の交通事故死者数は近年毎年減少傾向であったが、自動車乗車中の死亡者の減少率に対し、歩行者など交通弱者死亡者数の減少率が低く、今や自動車乗車中より歩行者の死亡者数のほうが多い、という状況になっている。歩行者は自動車に比べ、対象の大きさが小さいこと、親子連れや集団歩行など様々な形態があること、急な進路変更や飛び出しなど動きが予測しにくいこと、等々があり、車載センサを用いた運転支援に加えて、通信を利用した仕組みの検討が必要である。

1.2 活動の目的、検討項目

本WGでは、歩行者事故の分析に基づき、その対応策、特に通信を利用した運転支援システムについて、備えるべき技術的要件や配慮すべき事項等について検討し、基本設計書を策定した。その成果として、メーカー各社が通信利用型運転支援システムを設計する際に参照すればASV推進検討会における検討結果がわかるように、支援の考え方、システム概念、システム定義、通信コンテンツ、システム設計時に留意すべき事項等、基本設計に係る検討結果をできる限り織り込んだものである。なお、技術の進歩等により、必要に応じて、適宜基本設計書を見直す。

なお、基本設計書は、今後登場するかもしれない新技術（位置精度の飛躍的向上など）を待つよりも、従来技術の延長の範囲という前提で、簡単な仕組みで早期の実用化を目指すとともに、オリンピックも視野に入れ、「2020年実用化」を念頭としたものとした。

2. 検討の流れ

事故分析、既存の運転支援システムの限界の検討、歩行者事故対象シーンの定義、通信を用いた検討例の収集などを行い、通信を用いたドライバーへの情報提供/注意喚起システムの必要要件などを検討した。

しかしながらASV推進検討会で、複雑な仕組みではなく、そもそも歩行者リスクがある場所での車両の走行速度を下げるようなものを検討するように、というご指摘を受け、対応システムのコンセプトを再検討して、基本設計書を策定した。

3. 事故分析

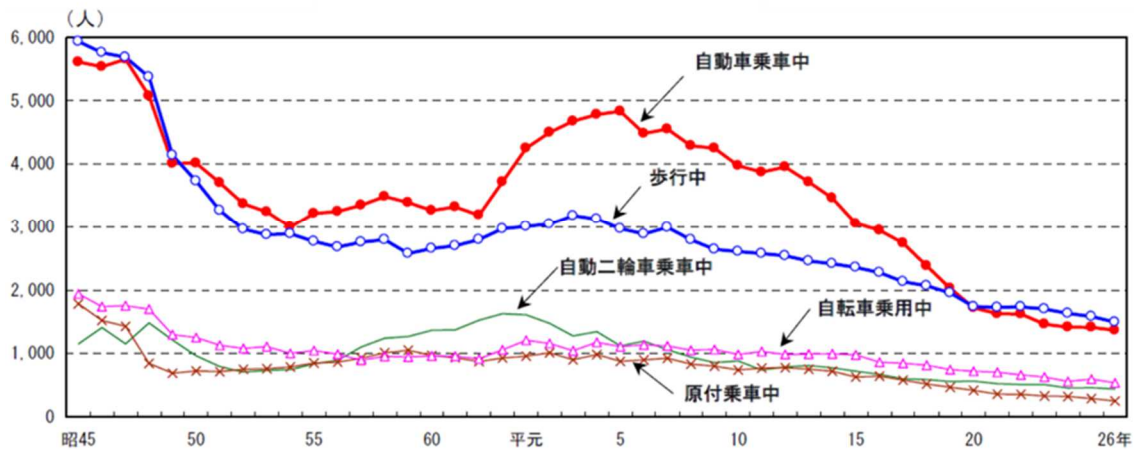
3.1 事故分析について

歩行者を巻き込んだ事故の実態を明らかとするため、(公財)交通事故総合分析センター(ITARDA)の情報をもとに、事故データの整理を行った。

3.2 歩行者事故の特徴

3.2.1 交通事故全体における歩行者事故の近年の傾向

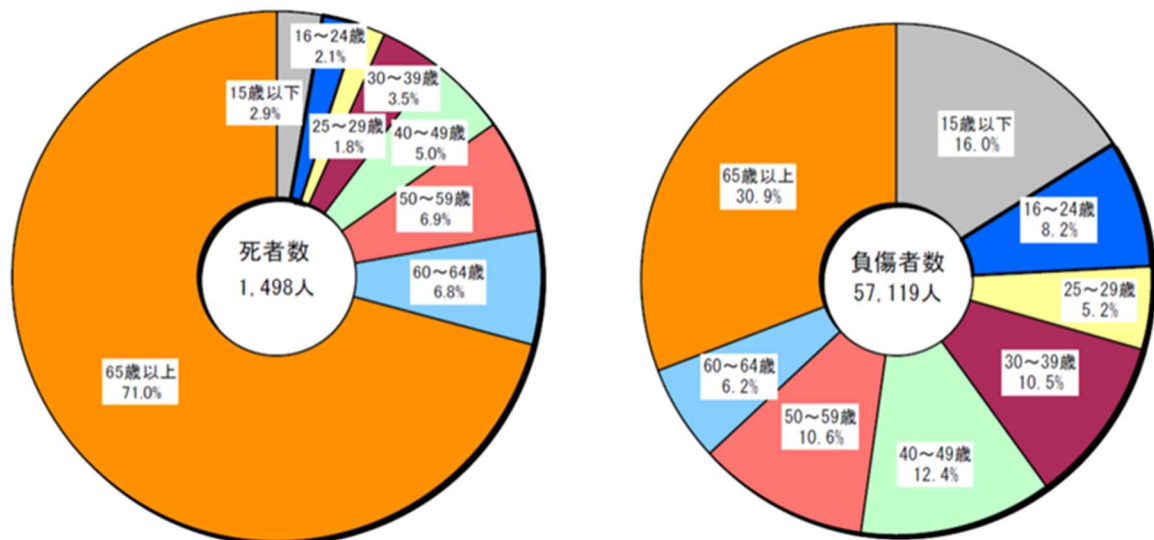
図 3-1 に示す通り、平成 26 年の全国の交通事故死者 4,113 人の内、歩行中の交通事故死者数は 1,498 人で 36.4% を占めて最も多く、平成 20 年に自動車乗車中の交通事故死者数を抜いて以来、7 年連続最多となっている。



(出典： 警察庁発行「平成 26 年中の交通死亡事故の特徴及び道路交通法違反取締り状況について」)

図 3-1 状態別死者数の推移 (各年 12 月末)

図 3-2 に示す通り、歩行中の死者及び負傷者数を年齢層別にみると、いずれも高齢者(死者：構成率 71.0%、負傷者：同 30.9%) が最も多く、負傷者については、子ども(同 16.0%) が次に多く、両者で半数近く(同 46.9%) を占めている。一方、死者では、高齢者(同 71.0%) が 7 割以上を占める。



(出典：警察庁発行「平成 26 年中の交通事故の発生状況」)

図 3-2 歩行中の年齢層別死者及び負傷者数 (構成率) (平成 26 年中)

3.2.2 致死率

表 3-1 によれば、全交通事故における致死率(=死者数÷死傷者数×100)は 0.6%程度に対して、図 3-3 の歩行中の交通事故における致死率は、2.6%程度と非常に高い。

表 3-1 状態別死傷者数の推移 (各年 12 月末)

状態別	年	16年	17年	18年	19年	20年	21年	22年	23年	24年	25年	26年	増減数	増減率	構成率	指数
自動車乗車中	死者	2,945	2,741	2,382	2,030	1,724	1,627	1,625	1,465	1,417	1,415	1,370	-45	-3.2	33.3	47
	重傷者	23,317	21,828	19,741	17,658	15,834	14,635	14,530	13,443	13,046	12,526	11,431	-1,095	-8.7	27.4	49
	軽傷者	712,750	701,142	672,665	624,281	564,200	547,996	544,758	524,574	518,274	497,713	455,338	-42,375	-8.5	68.0	64
	死傷者	739,012	725,711	694,788	643,969	581,758	564,258	560,913	539,482	532,737	511,654	468,139	-43,515	-8.5	65.4	63
	致死率	0.40	0.38	0.34	0.32	0.30	0.29	0.29	0.27	0.27	0.27	0.28	0.29	0.01P	-	-
自動二輪車乗車中	死者	675	604	595	561	568	527	516	515	460	465	442	-23	-4.9	10.7	65
	重傷者	8,854	8,486	8,123	8,213	7,717	7,456	6,690	6,437	6,106	5,853	5,511	-342	-5.8	13.2	62
	軽傷者	55,734	55,340	51,257	50,725	45,505	43,857	41,587	39,020	36,742	34,271	30,458	-3,813	-11.1	4.5	55
	死傷者	65,263	64,430	59,975	59,499	53,790	51,840	48,793	45,972	43,308	40,589	36,411	-4,178	-10.3	5.1	56
	致死率	1.03	0.94	0.99	0.94	1.06	1.02	1.06	1.12	1.06	1.15	1.21	0.06P	-	-	-
原付乗車中	死者	648	583	526	474	423	363	362	336	328	295	255	-40	-13.6	6.2	39
	重傷者	14,066	13,358	12,344	11,802	10,562	9,665	8,940	8,172	7,517	6,945	6,246	-699	-10.1	15.0	44
	軽傷者	94,935	90,236	80,771	76,178	67,374	62,003	58,864	53,293	47,509	42,375	36,536	-5,839	-13.8	5.5	38
	死傷者	109,649	104,177	93,641	88,454	78,359	72,031	68,166	61,801	55,354	49,615	43,037	-6,578	-13.3	6.0	39
	致死率	0.59	0.56	0.56	0.54	0.54	0.50	0.53	0.54	0.59	0.59	0.59	0.00P	-	-	-
自転車乗用中	死者	866	851	821	749	726	709	665	635	563	600	540	-60	-10.0	13.1	62
	重傷者	14,018	13,531	12,617	12,724	12,374	11,776	11,319	10,786	10,290	9,504	9,287	-217	-2.3	22.3	66
	軽傷者	175,688	171,460	162,215	158,594	149,994	143,894	139,690	132,354	120,909	110,425	98,711	-11,714	-10.6	14.7	56
	死傷者	190,572	185,842	175,653	172,067	163,094	156,379	151,674	143,775	131,762	120,529	108,538	-11,991	-9.9	15.2	57
	致死率	0.45	0.46	0.47	0.44	0.45	0.45	0.44	0.44	0.43	0.50	0.50	0.00P	-	-	-
歩行中	死者	2,273	2,133	2,067	1,956	1,739	1,726	1,736	1,702	1,634	1,584	1,498	-86	-5.4	36.4	66
	重傷者	12,473	11,683	11,231	10,568	10,258	10,121	9,988	9,763	9,629	9,641	9,123	-518	-5.4	21.9	73
	軽傷者	70,872	69,100	66,707	63,063	61,044	58,979	59,111	55,895	54,499	51,360	47,996	-3,364	-6.5	7.2	68
	死傷者	85,618	82,916	80,005	75,587	73,041	70,826	70,835	67,360	65,762	62,585	58,617	-3,968	-6.3	8.2	68
	致死率	2.65	2.57	2.58	2.59	2.38	2.44	2.45	2.53	2.48	2.53	2.56	0.03P	-	-	-
その他	死者	18	15	12	12	17	16	18	10	9	14	8	-6	-42.9	0.2	44
	重傷者	89	91	91	70	73	57	70	62	77	78	60	-18	-23.1	0.1	67
	軽傷者	820	860	804	777	768	776	747	811	798	803	677	-126	-15.7	0.1	83
	死傷者	927	966	907	859	858	849	835	883	884	895	745	-150	-16.8	0.1	80
	致死率	1.94	1.55	1.32	1.40	1.98	1.88	2.16	1.13	1.02	1.56	1.07	-0.49P	-	-	-
合計	死者	7,425	6,927	6,403	5,782	5,197	4,968	4,922	4,663	4,411	4,373	4,113	-260	-5.9	100.0	55
	重傷者	72,817	68,977	64,147	61,035	56,818	53,710	51,537	48,663	46,665	44,547	41,658	-2,889	-6.5	100.0	57
	軽傷者	1,110,799	1,088,138	1,034,419	973,618	888,885	857,505	844,757	805,947	778,731	736,947	669,716	-67,231	-9.1	100.0	60
	死傷者	1,191,041	1,164,042	1,104,969	1,040,435	950,900	916,183	901,216	859,273	829,807	785,867	715,487	-70,380	-9.0	100.0	60
	致死率	0.62	0.60	0.58	0.56	0.55	0.54	0.55	0.54	0.53	0.56	0.57	0.01P	-	-	-

注 1 増減数(率)は、平成25年と比較した値である。
 2 指数は、平成16年を100とした場合の平成26年の値である。(出典：警察庁発行「平成26年中の交通事故の発生状況」)
 3 構成率は、各被害程度に占める割合である。
 4 致死率=死者数÷死傷者数×100

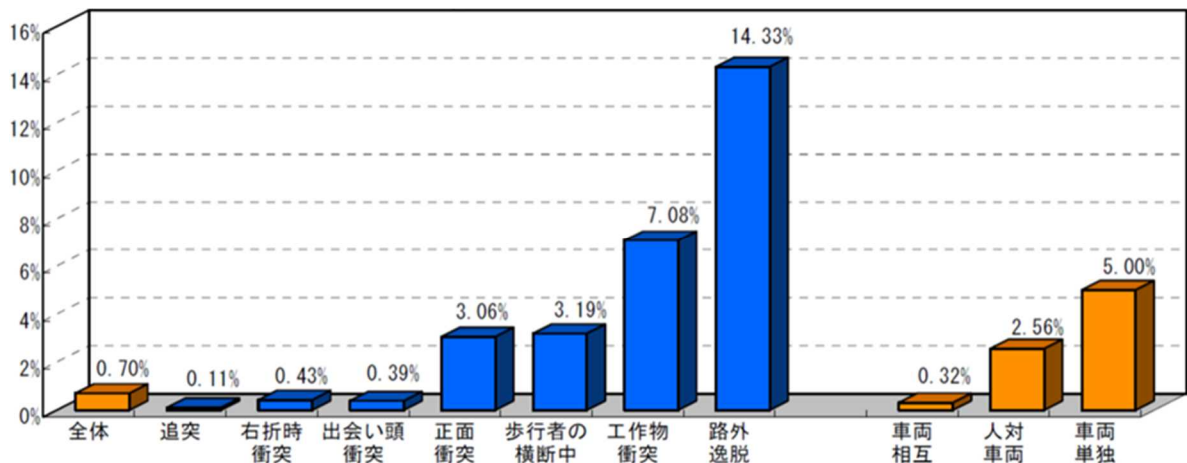


図 3-3 事故類型別死亡事故率 (平成 26 年中)

3.2.3 発生場所

歩行者事故の発生場所を道路形状で層別すると、以下に示すシナリオに分類できる。

- (1) シナリオ1：交差点直進(信号あり) 図3-4 参照
- ① 歩行者が信号を無視して横断を開始した。
 - ② 歩行者横断中、信号が赤に変わり、車両が発進した。
 - ③ 車両が交差点を通過中、信号が赤に変わり、歩行者が横断を開始した。
 - ④ 車両が信号を無視した。

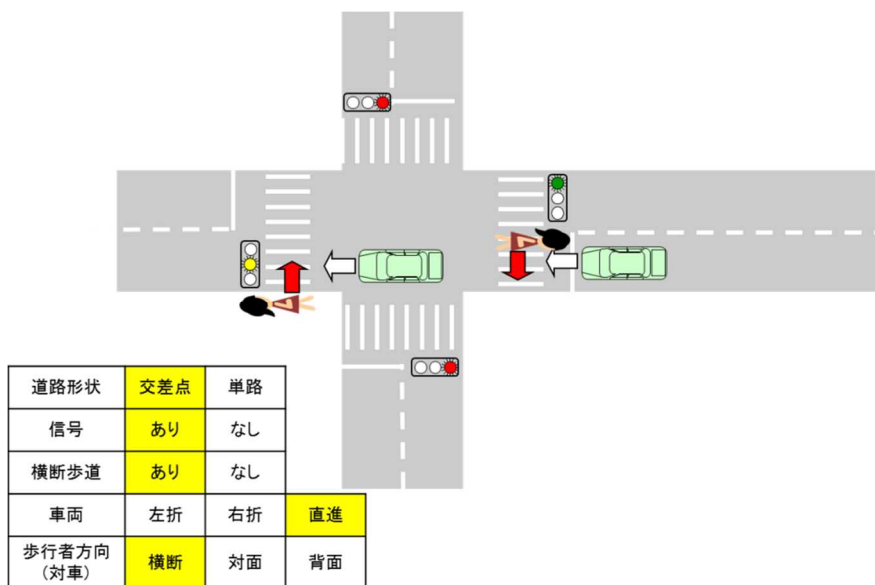


図3-4 シナリオ1

- (2) シナリオ2：交差点右折(信号あり) 図3-5 参照
- ① 対向車に気を取られ、歩行者の発見が遅れた
 - ② 反対車線の渋滞により、歩行者の発見が遅れた

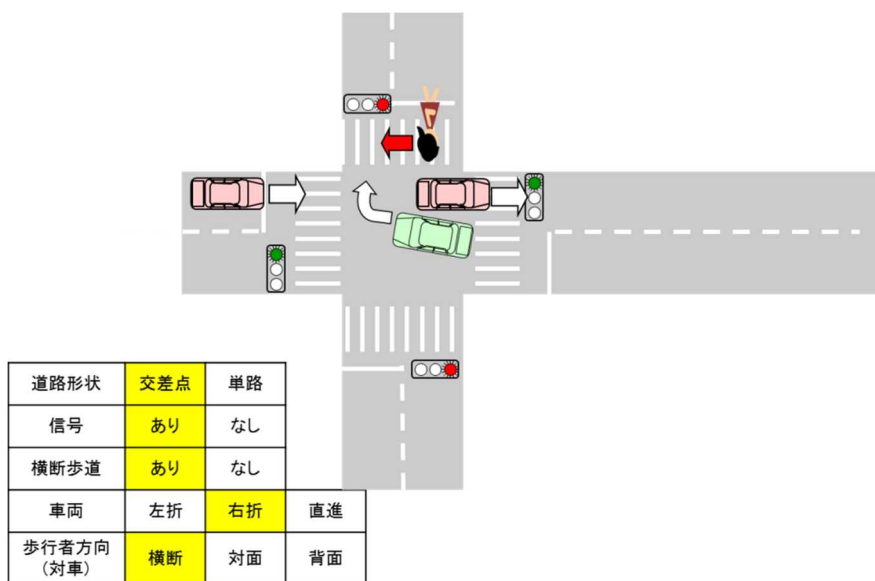


図3-5 シナリオ2

- (3) シナリオ3：交差点直進(信号なし) 図3-6 参照
- ① 停車車両の陰に存在する、横断歩行者の発見が遅れた
 - ② 漫然運転や脇見により、歩行者の発見が遅れた

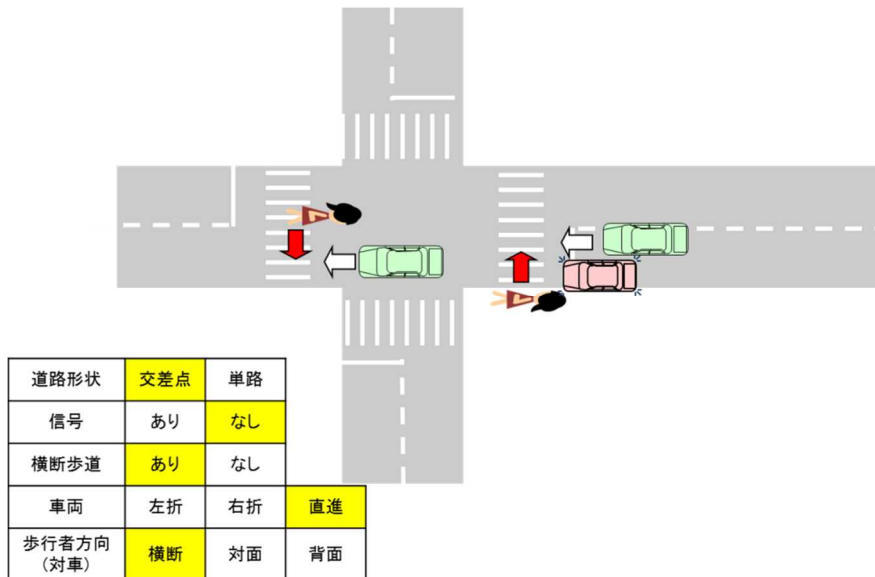


図 3-6 シナリオ 3

- (4) シナリオ4： 交差点右折(信号なし) 図3-7 参照
- ① 対向車に気を取られ、歩行者の発見が遅れた
 - ② 交差点左折車両の陰に存在する、横断歩行者の発見が遅れた
 - ③ 反対車線の渋滞により、歩行者の発見が遅れた

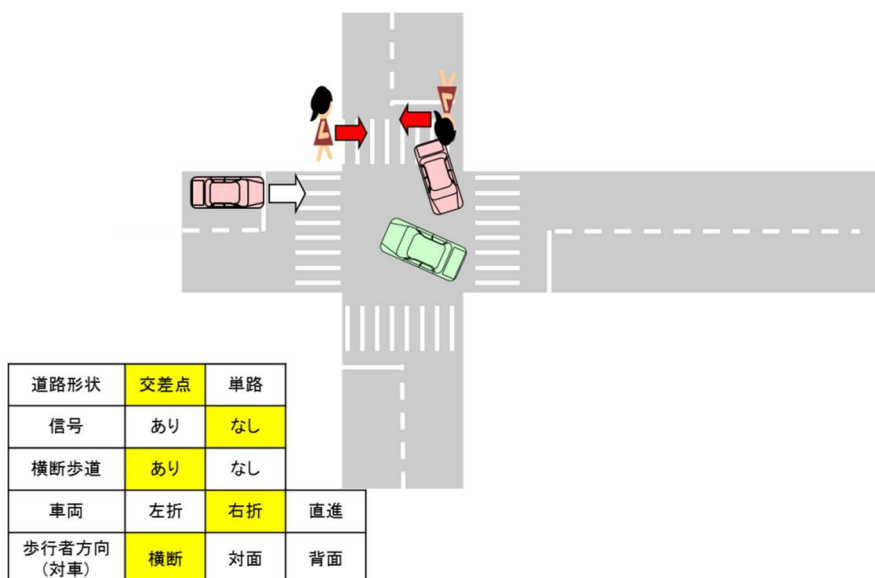


図 3-7 シナリオ 4

- (5) シナリオ5： 交差点横断歩道なし 図 3-8 参照
- ① 見通しが悪い道路環境(塀などの死角が存在するなど)
 - ② 渋滞車両の陰に存在する、横断歩行者の発見が遅れた
 - ③ 別の歩行者に気を取られ、歩行者の発見が遅れた

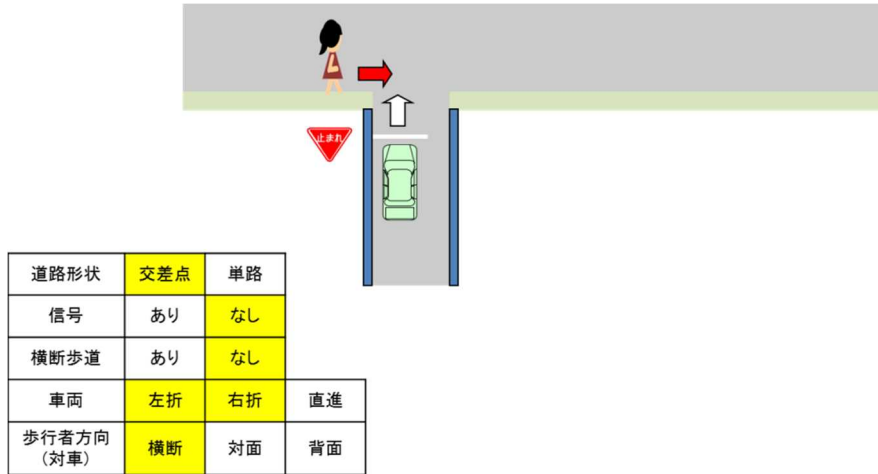


図 3-8 シナリオ 5

- (6) シナリオ6： 交差点横断歩道なし 図 3-9 参照
- ①見通しが悪い道路環境(塀などの死角が存在するなど)

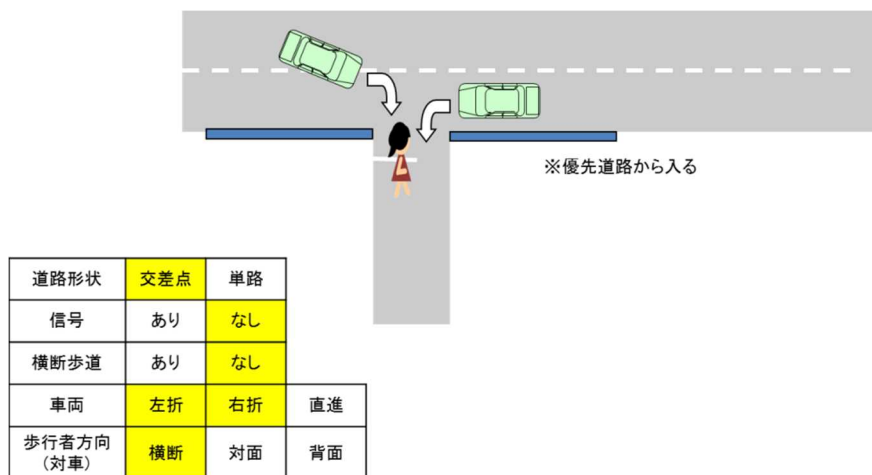
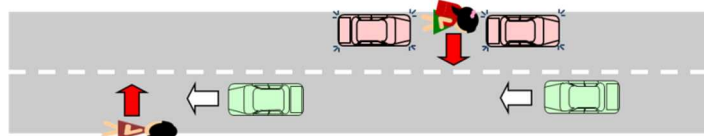


図 3-9 シナリオ 6

(7) シナリオ7： 単路横断 図 3-10 参照

- ① 駐停車車両や走行車両の陰に存在する、横断歩行者
- ② 漫然運転や脇見により、歩行者の発見が遅れた
- ③ 歩行者の飛び出し

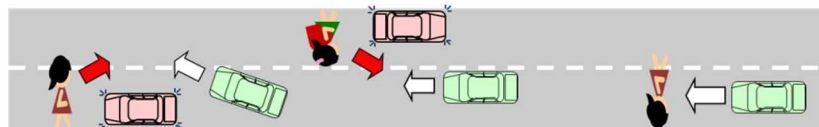


道路形状	交差点	単路	
信号	あり	なし	
横断歩道	あり	なし	
車両	左折	右折	直進
歩行者方向 (対車)	横断	対面	背面

図 3-10 シナリオ 7

(8) シナリオ8： 単路正面・背面衝突 図 3-11 参照

- ① 歩行者の飛び出し
- ② 歩行者のふらつき
- ③ 漫然運転や脇見により、歩行者の発見が遅れた
- ④ 駐停車車両もしくは通過車両の陰に存在する、歩行者



道路形状	交差点	単路	
信号	あり	なし	
横断歩道	あり	なし	
車両	左折	右折	直進
歩行者方向 (対車)	横断	対面	背面

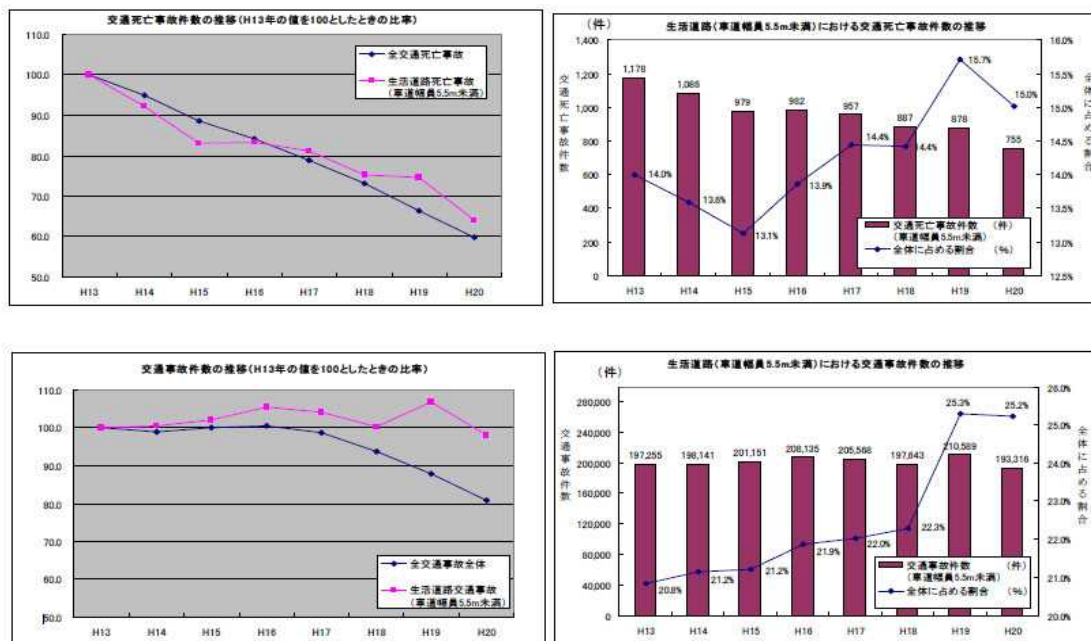
図 3-11 シナリオ 8

歩行者事故の発生場所を道路形状および歩行者状態で整理すると、表 3-2 のようになる。

表 3-2 発生場所別の歩行者事故件数

道路形状		歩行者状態	シナリオ	件数		比率
交差点	信号有	横断歩道横断中	1, 2	昼夜計	12,993	20%
				昼	7,114	55%
				夜	5,879	45%
	信号無	横断歩道横断中	3, 4	昼夜計	4,162	6%
				昼	2,549	61%
				夜	1,613	39%
		横断歩道以外横断中	5, 6	昼夜計	5,750	9%
				昼	3,534	61%
				夜	2,216	39%
単路	横断中	7	昼夜計	7,753	12%	
			昼	4,884	63%	
			夜	2,869	37%	
	対面・背面歩行中	8	昼夜計	7,070	11%	
			昼	4,017	57%	
			夜	3,053	43%	
合計				昼夜計	37,728	58%
平成23年度 事故統計 総数				昼夜総計	65,173	100%
				昼計	40,474	62%
				夜計	24,699	38%

一方、歩行者事故の発生場所を車道幅員別で見ると、日常よく利用する「生活道路」と呼ばれる自宅周辺の道幅の比較的狭い道路における交通死亡事故件数の推移は、全死亡事故件数の減少傾向と比較して緩やかな減少となっており、全死亡事故件数に占める割合は増加傾向にある。また、全交通事故件数は近年減少傾向である一方で、生活道路における交通事故件数は横ばいで推移しており、全交通事故件数に占める割合が増加する傾向にある(図 3-12 参照)。



(出典： 内閣府 交通基本計画 8次 資料)

図 3-12 生活道路における死亡事故件数の推移(平成 13~20 年)

また、歩行者の交通事故者数、死傷者数について、自宅から 500m 以下の道路における死者の占める割合は高い水準のまま横ばいで推移しており、また、死傷者の占める割合は、近年減少しつつあるものの依然として高い水準にある(図 3-13 参照)。

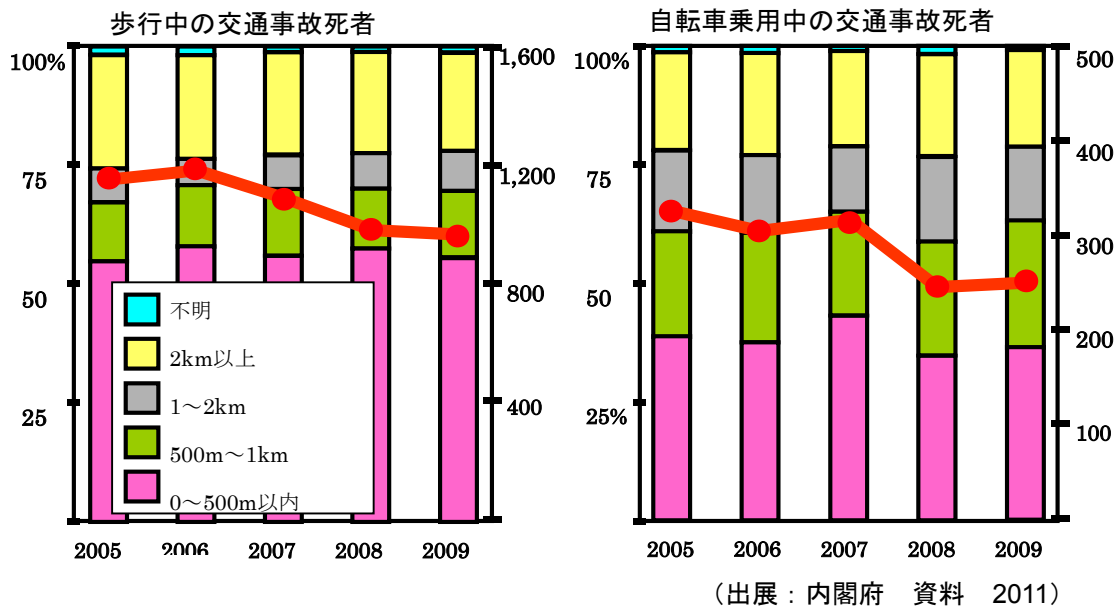
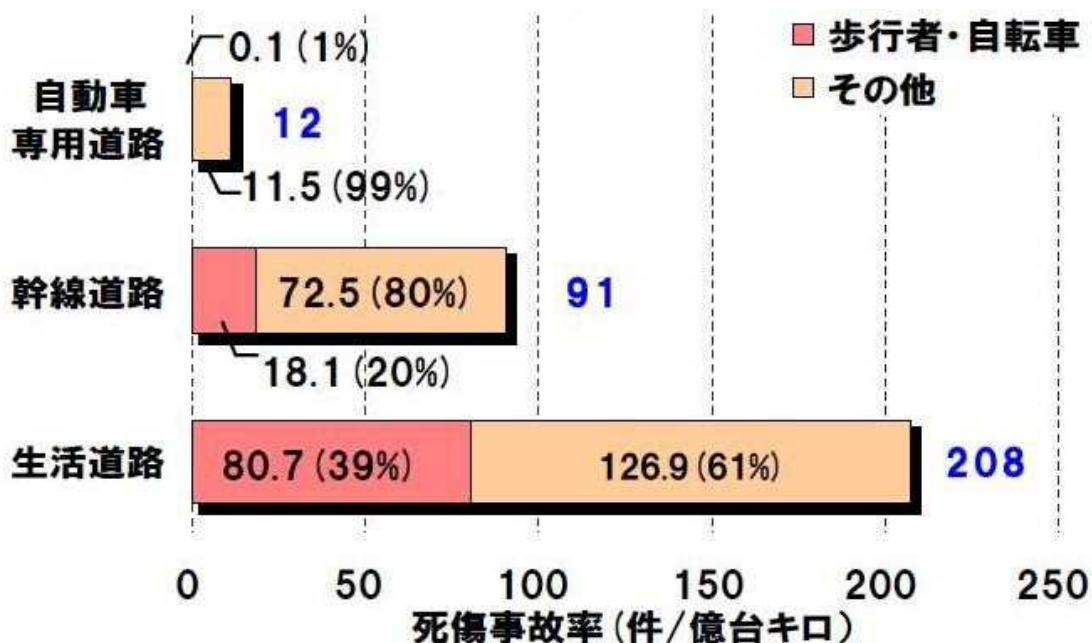


図 3-13 生活圏の歩行者・自転車乗車中の交通事故死者数の推移

さらに、道路種類別の死傷事故率で見ると、生活道路は幹線道路の約 2.3 倍、自動車専用道路の約 18 倍と高い水準にある(図 3-14 参照)。



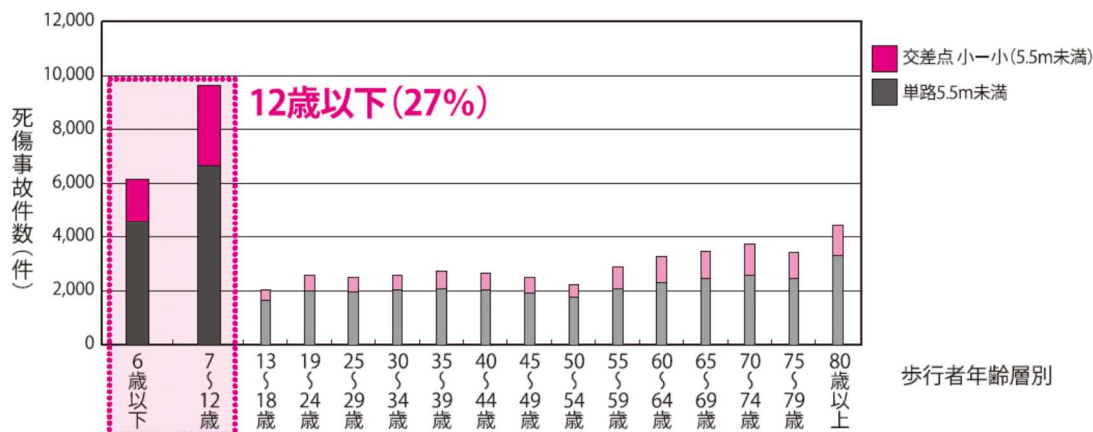
(出展：内閣府 資料 2011)

図 3-14 道路種別による死傷事故率(2007 年度)

3.2.4 歩行者側の行動類型、法令違反の状況

四輪車対歩行者事故における、歩行者側の行動類型、法令違反の特徴について調査した結果を以下に記す。

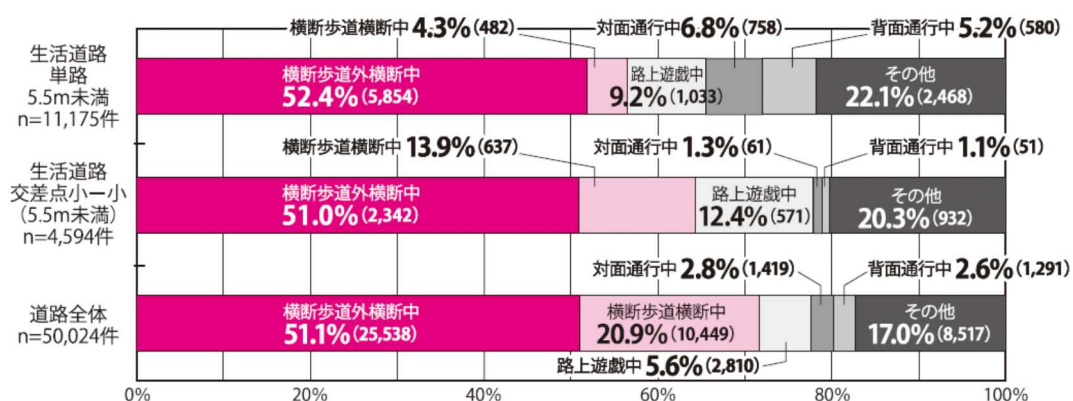
まず歩行者の年齢層に着目すると、生活道路上の四輪車対歩行者事故においては、12歳以下の子どもの占める割合が高く、全体の27%を占める(図3-15参照)。



(出典： 交通事故総合分析センター発行「ITARDA INFORMATION No.98」)

図3-15 歩行者年齢層別死傷事故件数
(生活道路上の四輪車対歩行者事故 平成19~23年合計)

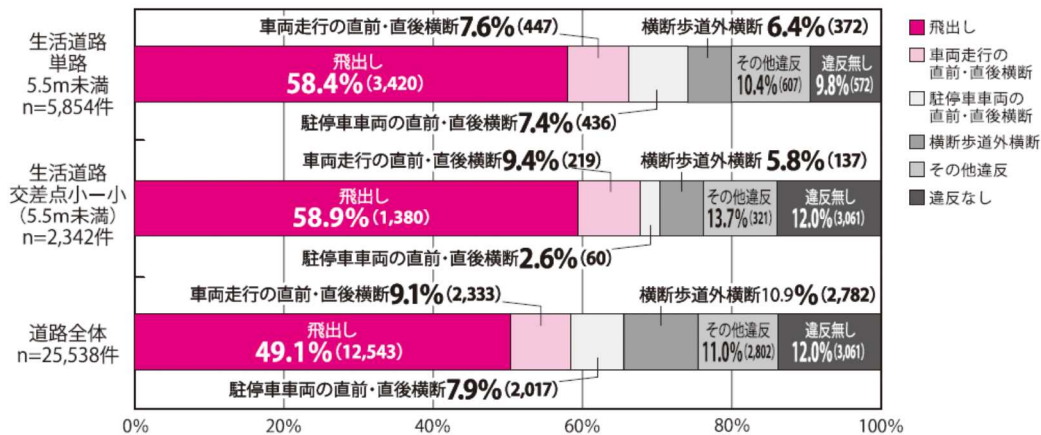
図3-16に示す通り、歩行者が12歳以下の子どもの場合は、横断歩道外横断中が半数を占める。



(出典： 交通事故総合分析センター発行「ITARDA INFORMATION No.98」)

図3-16 事故類型別死傷事故件数の割合
(四輪車対歩行者(12歳以下)の事故 平成19~23年合計)

四輪車対歩行者事故の中で、生活道路で発生し、かつ歩行者が12歳以下の子どもの場合、歩行者側の法令違反の約6割は飛び出しが占める(図3-17参照)。

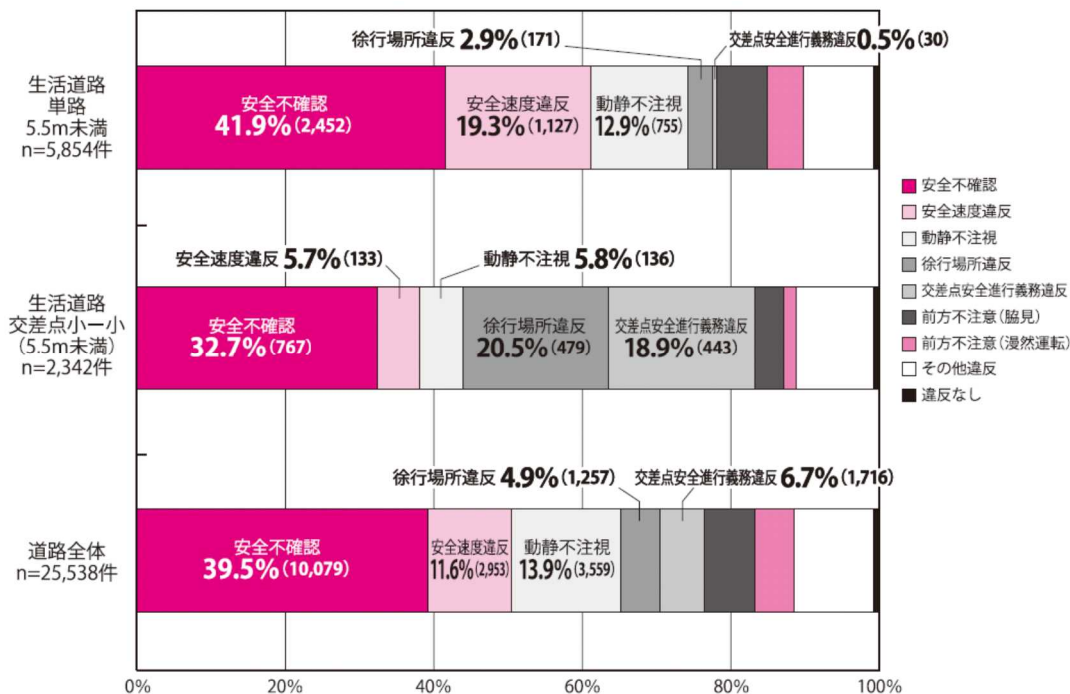


(出典： 交通事故総合分析センター発行 「ITARDA INFORMATION No.98」)

図 3-17 歩行者側法令違反別死傷事故件数の割合 (四輪車対歩行者(12歳以下)の事故 平成19~23年合計)

3.2.5 四輪車側の行動類型、法令違反の状況

四輪車側の法令違反は安全不確認が4割を占め、単路においては安全速度違反や動静不注視、交差点においては徐行場所違反や交差点安全進行義務違反が多い(図3-18参照)。



(出典： 交通事故総合分析センター発行 「ITARDA INFORMATION No.98」)

図 3-18 四輪車側法令違反別の死傷事故の割合 (横断歩道外横断中の四輪車対歩行者(12歳以下)の事故 平成19~23年)

4. 歩行者事故の低減に向けた社会的取り組み動向

4.1 アセスメント動向

歩行者事故低減に向け、日本の JNCAP と欧州の Euro NCAP において、自律システムである歩行者対応 AEBS(Advanced Emergency Braking System : 衝突被害軽減ブレーキ)の性能を定量的に評価するためのプロトコルが検討されている。図 4-1 に JNCAP のロードマップ、図 4-2 に Euro NCAP のロードマップを示す。

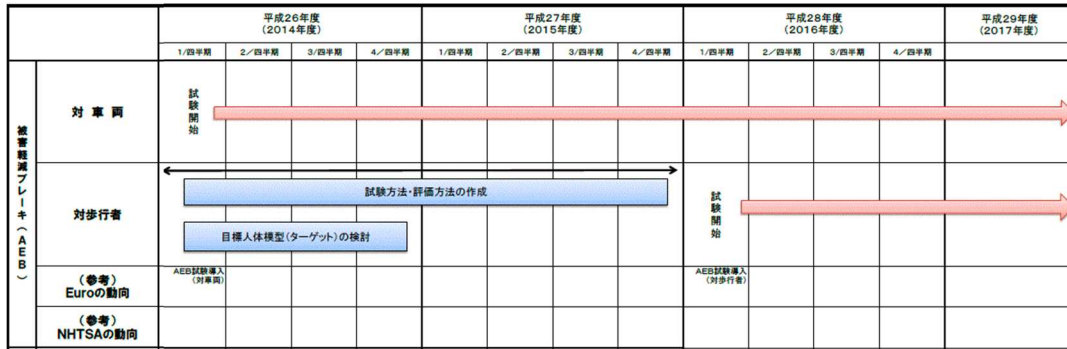


図 4-1 JNCAP ロードマップ (<http://www.mlit.go.jp/common/001003022.pdf>)

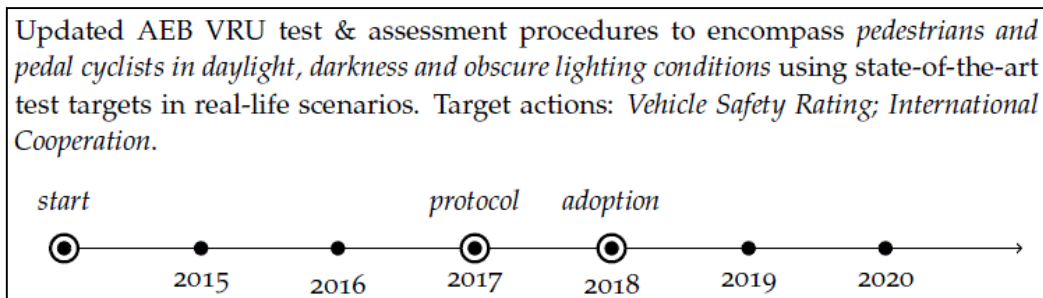


図 4-2 Euro NCAP ロードマップ

(<http://www.euroncap.com/files/Euro-NCAP-2020-Roadmap---June-2014-2---0-e11c0984-af94-420e-9d63-63edc8538745---0-ae9462f5-a212-45f8-ad79-9f462cebf930.pdf>)

4.2 技術開発動向

(1) 自律システム：歩行者対応 AEBS

車載センサを用いて、緊急時に自動ブレーキを作動させて歩行者との衝突被害の軽減、もしくは衝突を回避する技術が開発されている。ただし、作動可能速度に制限があり、システムが作動しない場合もある。

(2) 路車間通信利用システム

運転者の不注意や見通し不良が原因で生じる不適切な走行による、横断歩道上の歩行者との事故の低減を目的として開発されている。

歩行者を検知し、車両の状態に基づいて路側機から運転者へ情報提供を行う（図4-3 参照）。

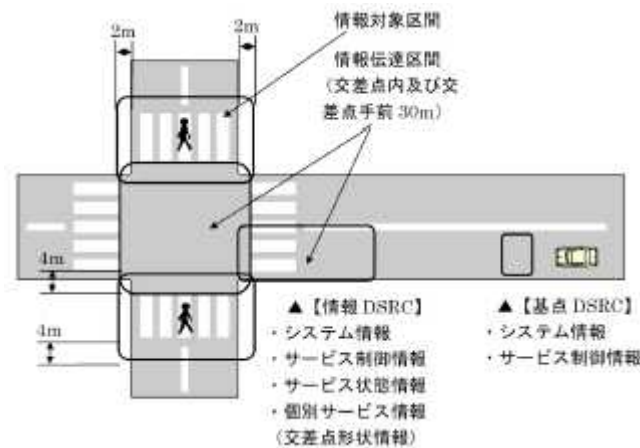


図 4-3 横断歩道歩行者衝突防止支援イメージ(A S V 3 推進計画報告書より)

(3) 歩車間通信利用システム

車載センサ(カメラ、レーダなど)では検知困難な事故に対応するため、歩行者と車両で通信を行い、歩行者と車両の片方もしくは双方に情報提供を行い、歩行者との出会い頭事故の衝突被害軽減、もしくは衝突回避を目的とした開発が進められている。例として、トヨタ自動車(株)と日産自動車(株)で開発している歩車間通信利用システムについて以下に記載する。

(a) トヨタ自動車(株)が開発中の 700MHz 歩行者端末を用いた歩車間通信利用の注意喚起システム

歩行者と車両が相互に通信を実施し、歩行者が自車両周辺に存在する場合、歩行者と車両の双方に情報提供、注意喚起を行う。2013 年の I T S 世界会議にてデモを実施した。（図 4-4 参照）

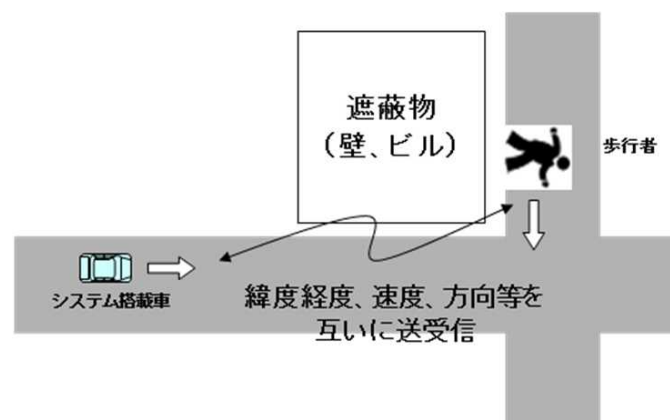


図 4-4 歩行者端末による注意喚起システム

(b)日産自動車(株)が開発している歩車間通信利用システム

歩行者、車載機ともにスマートフォンを使用し、双方の位置情報などをサーバに送信する。サーバにて衝突判定を行い、判定結果を双方のスマートフォンに配信する。2013年のITS世界会議にてデモを実施した。(図4-5参照)

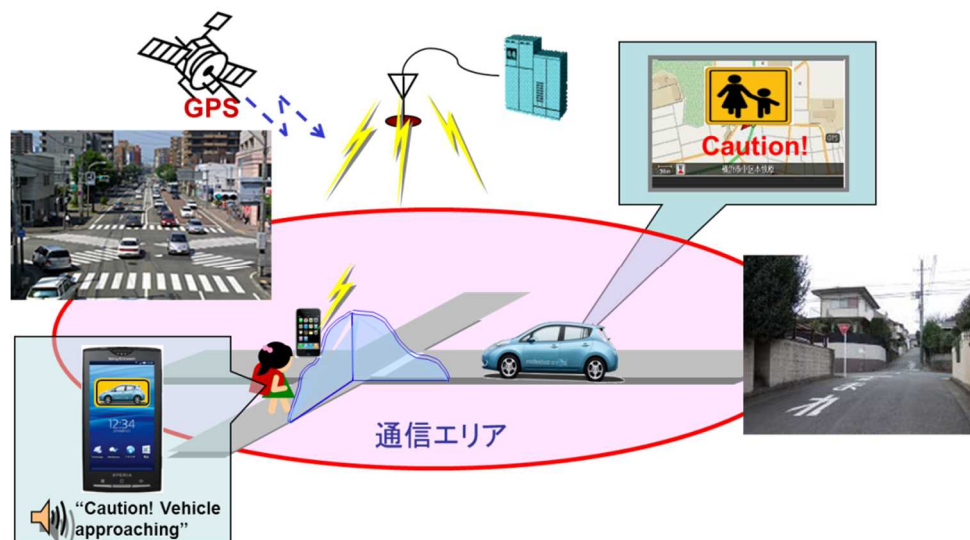


図4-5 歩行者携帯通信端末を用いた歩車間通信を利用した注意喚起システム

4.3 歩行者事故低減の課題

自律システムや路車間通信利用システムによる歩行者事故低減の取り組みにおいては、下記(1)、(2)に挙げた課題などがあり、歩車間通信利用システムにはこの課題を解決することが期待される。

(1) 自律システムにおける出会い頭場面での課題

図4-6のような、出会い頭において塀や渋滞車両の陰で歩行者が隠れている場合、自律システムでは歩行者検出時から衝突までの時間が短くなる。このことから出会い頭では被害軽減ブレーキの効果は少ないことが課題となる。

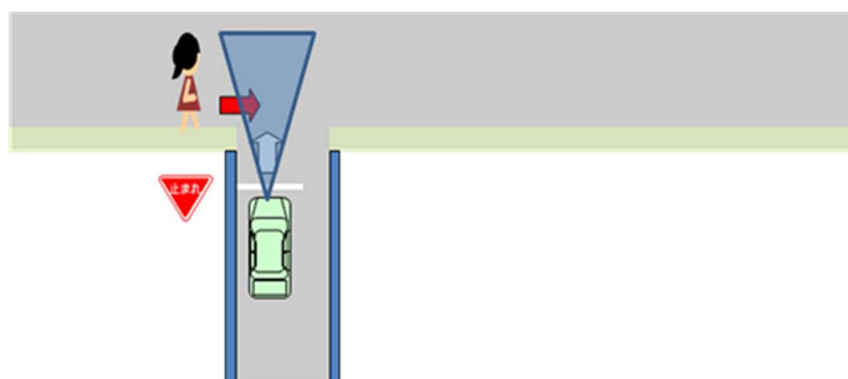


図4-6 出会い頭場面で歩行者検出が困難な例

出会い頭と同様、図 4-7 のような歩行者が車道へ飛び出す可能性が考えられる場面においても、車載センサの検知性能、検知タイミングにより、被害軽減の効果が少ない場合が想定される。

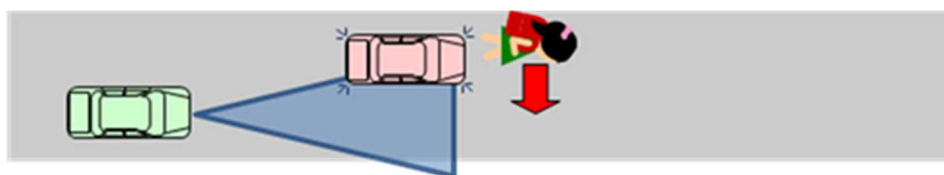


図 4-7 歩行者飛び出しの可能性が考えられる例

(2) 路車間通信利用における設備設置箇所以外での課題

センサによる歩行者情報を道路インフラにより受信するため、インフラが設置されていない交差点や交差点以外の場所ではシステムが利用できず、歩行者事故の低減につながらない。

インフラ設置にコストがかかる為、普及しづらい。インフラの設置は事故多発地点の交差点から行われると想定する。その場合、設置場所を走行しない運転手にとって効果はない。

4.4 事故回避の可能性検討

交通事故例調査・分析報告書（平成 18 年度 報告書）（公財）交通事故総合分析センター（ITARDA）「3-3. 予防安全デバイス開発のための歩行者事故発生条件の明確化」3-3-5 危険発生時点を加味した事故分析で扱った歩行者事故データ 152 件を用いて、回避条件をより現実的な条件として見直しを行った。

表 4-1 に ITARDA 報告書における回避条件を示す。また、表 4-2 に今回の検討で見直した回避条件を示す。自律システム（衝突被害軽減ブレーキを想定）の出しうる最大減速度および減速開始タイミングについては、前方障害物衝突軽減制動装置の技術指針における乗用車に対する機能・性能要件を参考にして設定した。また人出しうる最大減速度についてはヴァージニア工科大学論文^{*}を参考にして設定した。

^{*}Analytic Assessment of Collision Avoidance Systems and Driver Dynamic Performance in Rear-End crashes and Near-Crashes, by Shane B. McLaughlin, VTTI. October 30, 2007

表 4-1 ITARDA 報告書における回避条件

人で回避可	危険発生を遅れなく認知し、平均的なドライバーの反応時間の後に、出しうる最大の減速度のブレーキをかけることが出来ていれば回避できた。
システムで回避可	危険発生を遅れなく認知すると同時に、出しうる最大の減速度のブレーキをかけることが出来ていれば、回避できた。
回避不可	危険発生を遅れなく認知すると同時に、出しうる最大の減速度のブレーキをかけていても、事故に至った。
出しうる最大の減速度として、一般的な乾燥アスファルト路での上限を想定し $8m/s^2$ 、平均的なドライバーの反応時間は 1s とする。	

表 4-2 今回の分析に用いた回避条件

見直し条件	システムの出しうる最大減速 G	: $6m/s^2$
	減速開始タイミング	: $TTC^* = 0.6s$
	人の出しうる最大減速 G	: $3.62m/s^2$ (ヴァージニア工科大学論文より)

※TimeToCollision 以下 TTC

図 4-8 に自律システムで衝突回避または被害軽減が可能なエリアと事故データの関係を示す。衝突回避が可能なのは 152 件中の 16 件となった。また、衝突時の被害軽減が期待できる衝突速度 30km/h 以下までエリアを拡大した場合には 152 件中の 76 件となった。

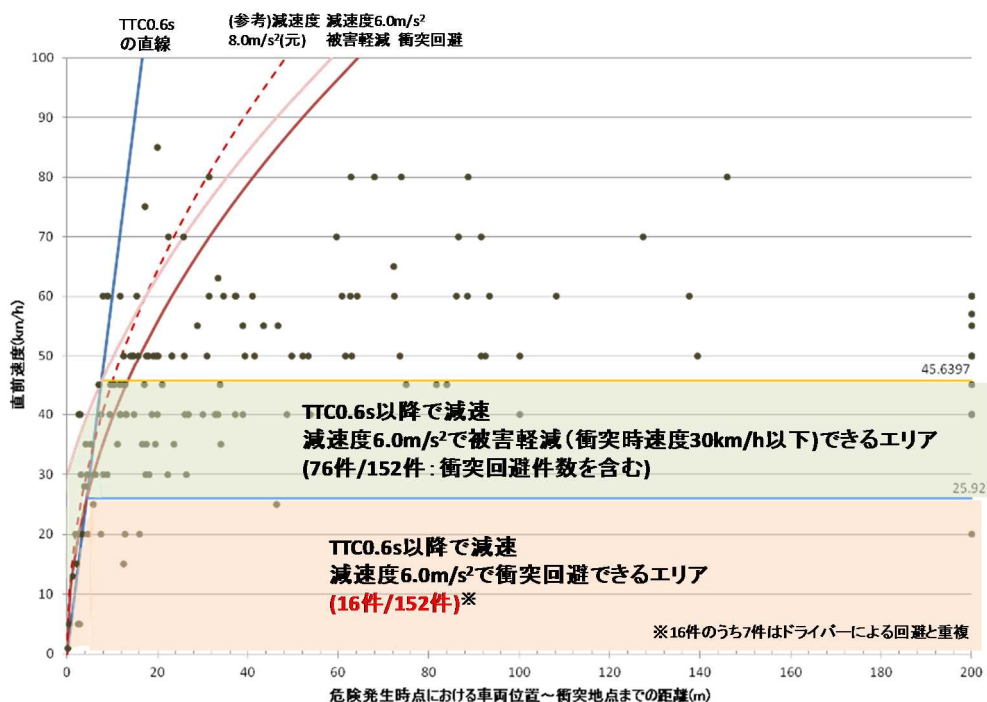


図 4-8 分析結果-1(自律システムで衝突回避または被害軽減が可能なエリアと事故データの関係)

図 4-9 にドライバーによる衝突回避が可能なエリアと事故データの関係を示す。衝突回避が可能なのは 152 件中の 62 件となった。

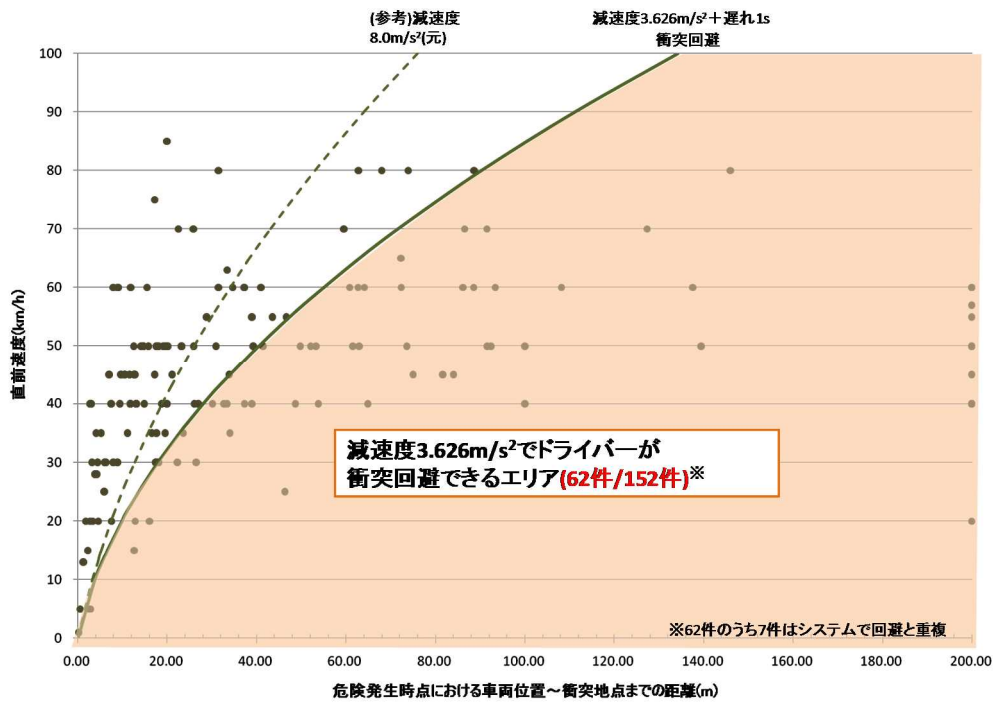


図 4-9 分析結果-2 (ドライバーによる衝突回避または被害軽減が可能なエリアと事故データの関係)

上記より、自律システムまたはドライバーのいずれかによって衝突回避が可能な件数の合計は、重複する 7 件を除くと 152 件中の 71 件 (47%) となった。逆に自律システム及びドライバーのいずれによっても衝突を回避できない件数の合計は 152 件から 71 件を引いた 81 件 (53%) となった。

4.5 歩車間通信利用により期待できる効果

出会い頭場面において、塀や渋滞車両の陰で歩行者が隠れている場合、通信により死角に存在する歩行者を検知し、ドライバーへの支援が可能となるため、より一層の歩行者事故低減が期待できる(図 4-10 参照)。

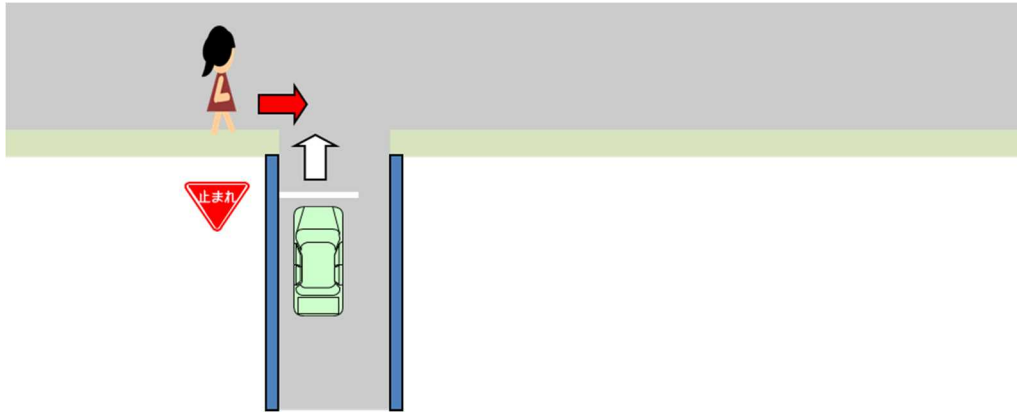


図 4-10 歩車間通信による出会い頭での歩行者検出の例

出会い頭場面と同様、歩行者が死角から車道へ飛び出す可能性が考えられる場合においても、通信により死角に存在する歩行者を検知し、ドライバーへの支援が可能となるため歩行者事故の低減効果が期待できる(図 4-11 参照)。

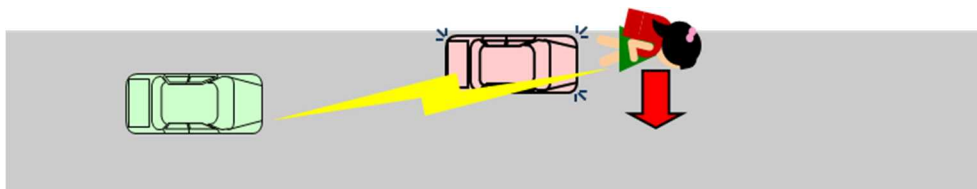


図 4-11 歩車間通信による飛び出しの可能性が考えられる歩行者検出の例

またこれらの場面は車両と歩行者が通信装置を搭載、携帯していれば、単路・交差点を問わず危険な場面でドライバーへの支援が可能となるため、自律システムのセンサ検知エリア外や路車間通信システムの対象エリア外であっても、歩行者事故の低減が期待できる。

5. 通信利用歩行者事故防止支援システムコンセプト

5.1 検討方向の変更

前述のように事故発生場所道路形状別に 8 つのシナリオを整理し、シナリオ別に歩車間通信の要件 (TTC、GPS 精度、通信処理時間、等) を整理し、システム要件の詳細を検討してきたが、2014 年 3 月の ASV 推進検討会の意見を反映し、歩行者事故が懸念される場所で車両の走行速度を落とさせるような、簡単な仕組みについて基本設計書を作ることに方針変更。変更前までの検討結果については、第 7 章を参照。

5.1.1 ASV 推進検討会での意見

- ・複雑な仕組みではなく、危険な場所での走行速度を抑制^{*1} するような、早く実現できる仕組みの検討を行うこと。

*1 : ISA (Intelligent Speed Adaptation/Advisory)、など

- ・通信の仕様については、最初から複数の選択肢があることを前提として、できる

だけ早く世の中に出していける様にすべきである。 等々

5.2 システムの目的

歩行者事故が懸念される場所であることをドライバーに知らせ、車両の走行速度を下げることを目的とする。

5.3 システムの動作

歩車間通信で前方及び前方左右の歩行者の存在を検出し、支援の対象と判断された場合、車両の走行速度に応じ、必要ならドライバーに走行速度の低下を促す情報を提供する。(Intelligent Speed Advisory)

例：歩行者事故が懸念される場所であるという Display 表示に加え、音とともに下記のような音声メッセージを提供(図 5-1 参照)。

「この先、歩行者に注意しましょう」

「歩行者がいます。 スピードに注意しましょう」

車車間通信でも定義している「周辺車両認知支援」と同様に、検出した対象を車載機側で判断を加えずにカーナビなどの画面に表示する、という支援も排除しない。



図 5-1 情報提供画面 (例)

速度抑制制御をする、Intelligent Speed Adaptation という概念もあるが、課題が多く、まず Advisory からの実用化を目指す。

図 5-2 は小学校付近で速度を出し過ぎている場合にカーナビに音声と表示で、速度低下を促すシステム例である。

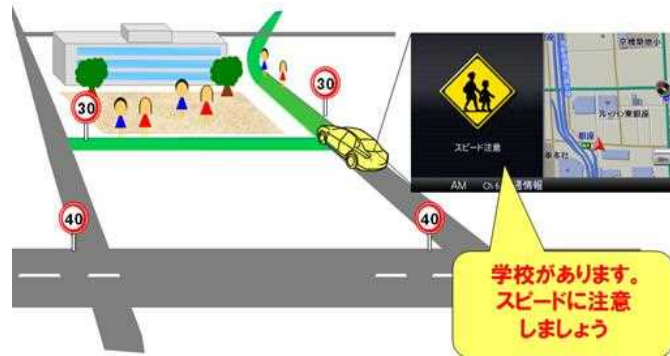


図 5-2 小学校付近の安全運転ガイド（例）

5.4 システム動作の対象

5.4.1 歩行者の定義

検出対象は移動している^{*2}歩行者とシニアカーとする。自転車や原付バイクなどは対象外とする^{*3}。

- *2：過去に行った実験では、道路を歩いていない人（家の中にいる人など）を注意対象として検出した結果、ユーザー受容性が著しく低かった例があるため。ただし、歩いている立ち止まる人もいるため、直前まで歩いていたかどうか？など対象判別には配慮を行う。
- *3：自転車や原付バイクは歩行者に比べて交通事故死者が少ないこと、また、移動速度が速く、歩行者のみを対象とするような廉価な仕組みではカバーが難しいため。

家の中にいる人を検出して情報提供しないようにするためには、歩行者側で歩行中かそれ以外かを判断する機能が必要と思われる。歩行者端末の方で、位置または速度に対する移動平均処理等を行うことにより、歩いているか、それ以外かを判断するなどが考えられる。

検出対象が所定の移動速度で移動している場合には、移動している状態を歩行者端末から送信することとするが、移動していない場合に、「歩行中でない」という状態を送信するかどうかは歩行者端末で任意に決めてよいこととする。

5.4.2 歩行者側への情報提供について

車両を運転中のドライバーへ情報を提供するものとし、歩行者側への車両の接近情報などは本基本設計書の対象としない。^{*4}

- *4：ASVでは自動車（車両）側のシステムを中心に検討しているので車両側（ドライバー側）についての支援に限る。また、歩行者側に車両の接近情報を提供すると、高齢者などについては、「歩行者端末からの情報提供がない＝車両は来

ない」という思い込みが避けられないと考えられる、などのため。

5.5 システムタイプ

歩車間通信を使うものとする。ただし、いろいろな仕組みの可能性の排除を避けるため、具体的な通信手段は規定しない。

- 歩行者の持つ端末と車両が無線通信で直接通信する。(専用無線通信、WiFi など)
- 歩行者の持つ端末⇄基地局⇄車両が通信する。(モバイル通信など)

自律型及び路車間通信はどの事故パターンが救える可能性があるかの分析の対象にはするが、検討範囲が広がりすぎるため基本設計書の対象としない。

5.6 ドライバーに提供する情報のレベル (支援のレベル)

情報提供とする。(=歩行者がいるかもしれませんよ、という情報)

前方又は前方左右に歩行者がいる可能性があるので、ドライバーに安全に注意して運転し、速度を落とすよう働きかける。

本システムではドライバーにとって直接の危険対象にならない歩行者に対しても情報提供される場合があることを考慮する

- 歩行者端末はGPS情報のみを使う可能性が高く、移動速度が遅いため、移動の方位や速度の検出の高い精度は期待できない。また動きが車両に比べてはるかに複雑である。単なる存在情報であっても、ドライバーに納得できない情報^{*5}がある程度生じることが過去の実験でわかっている。
- 本基本設計書では、歩車間通信の具体的な通信手段は規定しないが、将来の端末&送受信システムの決定に際しては、ユーザー受容性のある情報提供方法についての検討も必要。

*5 : 500 台のGPS携帯電話を用いて住宅地で行った実験(図 5-3 参照)では、

- 誤情報 (19% : 別の道路にいた、など)、
- 対象道路近くにいたが、ドライバーからは見えない位置にいた (17%程度) などがあった。



図 5-3 実証実験例での歩行者位置と車両の関係

- ①②：歩行者存在情報が正しく作動する例
- ③④：誤情報なのかどうか不明な例
- ⑤：誤情報の例

歩行者の存在以上の情報提供（たとえば「30m 先の歩行者に注意」、「左からの歩行者に注意」など）は本基本設計書（システム定義書）の対象としない。前述のように、システムがうまく動いても 3 - 4 割ぐらいの誤報がでることが予想されるので存在情報以上の付加情報はドライバーの混乱を招くと思われるため。

5.7 支援の対象場所

生活道路、交通量の少ない見通しの悪い道路など（住宅地や、その他の幅員の狭い道路など）が対象。

-歩行者の多い商業地域、駅前などは作動対象としない。

動作エリアの判別は、以下のような方策が考えられる。

(1) 歩行者端末側で対象エリア以外は位置情報を発信しないなどの判断を行う。

(2) 車載機側で対象エリア内かどうか判断して、情報提供を行うかどうか判断する。

-歩行者の存在情報を提示するシステムのため、交差点/単路、信号機の有無などは区別しない。

また、歩行者の道路上の行動（横断、対面/背面通行）なども区別しない。

-システムの仕様に枠をはめないようにするため、対象は「ドライバーが歩行者の存在を気かけずに速度を出しすぎて事故を起こすことが懸念される場所」とし、幅員などで対象道路を定義することはしない。

上記定義であってもシステムが作動する場所を更に絞り込まないと過剰な情報提供がなされる可能性がある。例えば、過去に事故が起きた場所や危険とみなされる場

所など。このため、何等かの方法で作動する道路またはエリアを特定するために、理想的には地図かそれに相当するものが必要と思われる。しかしながら、支援の対象場所の絞り込みの必要性は、歩行者端末の普及度合いにも関係する。システム導入当初は歩行者端末を携帯する人の数の多くないことが想定され、厳密に支援場所を絞り込まなくても、過剰な情報の提供にはならないと思われる。また、このような理想的（精緻）な地図が現存するわけでもないので、どこまで厳密に支援の対象場所を絞り込むか？は現時点では決めないこととする。

なお、車車間通信利用システムについての、地図の必要性についてはASV4でかなり議論が行われ、結果として、地図情報を持たない簡易なシステムも排除しないことになっている。車両対車両であれば地図を用いず相対位置で衝突危険性を判断することも可能と思われるが、前述の通り、歩車間通信利用システムは歩行者のいる場所の判別が誤報率や受容性に大きく影響するところが、車車間通信利用システムとは異なる。

5.8 システム定義の条件

5.8.1 歩行者の移動速度

シニアカー最高速は6km/h、小走りでは10km/hというデータがあり10km/hと仮定する。

5.8.2 車両の危険認知速度

車車間通信同様、過去の事故分析から得られた危険認知速度とする。（50km/h）

5.8.3 車両側の支援速度

速度抑制を促すのが目的なので上限速度は規定しない。

極めて低速でも高齢者などの死亡事故が発生していることから、下限値は指定しない。「停止状態/停止に近い状態では支援をしなくてもよい」とする。

5.8.4 歩行者支援対象範囲（直接通信、モバイル通信共）

下記図5-4の三角形の中に歩行者がいる場合に情報提供の対象とする。

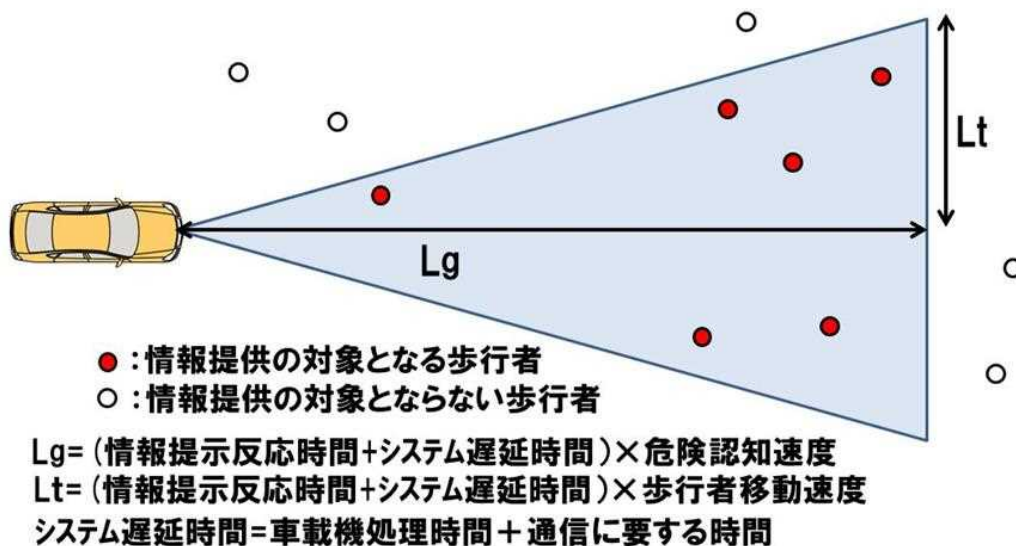


図 5-4 歩行者支援対象範囲

情報提示反応時間は、これまでのASVの検討結果（情報提供反応時間）を用い3.7秒、とする。同様に車載機処理時間は0.3秒とする。

通信に要する時間は、具体的な通信手段を特定してないこと、また技術の進歩によって変わる可能性あり、数値は特定しない。モバイル通信を持っている場合は、従来の経験値では数秒～5秒程度を見込む必要があった。

車両の速度が危険認知速度より高い場合があり得る。この場合はTTCが短くなり、場合によっては、ドライバー反応時間+システム処理時間より短くなる可能性がある。また、右左折を考えるとより広い頂点角度の三角形が必要となる場合があり得るが、三角形の頂点角度を大きくしすぎると誤情報の確率も高くなる。上記を **Minimum Requirement** とするが、状況に応じて、この範囲を拡大してもよい。（車両の速度により三角形を大きくする、ターンシグナルで曲がる方向の認識範囲を広げる、など）

ただし、歩車間通信の手段は特定しない、としており、場合によっては歩行者が上記三角形の中に入ったあとで通信が成立する可能性も考えられる。この場合は、通信が成立し、歩行者の位置が特定できた時点で支援の対象範囲に入った、と判断することとする。

5.9 支援のタイミングについて

協調システムの支援のタイミングについては、実用化したシステムがまだ少なく、適切なタイミングは如何ほどか？は模索段階であること。また、歩行者の存在情報を提示するシステムのため、交差点/単路、信号機の有無などは区別しない、歩行者の道路上の行動（横断、対面/背面通行）なども区別しない、としていることから情報提示タイミングは想定しない。

5.10 歩行者属性情報（シニアカー、子どもなどの区別情報）

子どもやお年寄りがいるという情報があった場合には情報提供の下限速度を下げるなどが、考えられる。また他の用途（子どもの連れ去り、徘徊など）にも使える可能性があるため、歩行者端末側に属性情報を入れられる余地をもつことを推奨する。

検知対象となる歩行者の種類と属性情報は以下の5種類とする。

- ・子ども（中学生以下）
- ・高齢者
- ・障がい者（目・耳・その他）
- ・車いす、電動車いす、ハンドル形電動車いす
- ・通常の健常者を含むその他

属性情報は乱用により犯罪（誘拐）に利用される可能性もあるため、属性情報の付与は任意とする。

5.11 実用化目標時期

ASV推進検討会において、本件、複雑なものを時間をかけて検討するより、簡単なくみで早く実現するように、というご指摘をいただいている。今後登場するかもしれない新技術（位置精度の飛躍的向上など）を待つよりも、従来技術の延長の範囲という前提で、オリンピックも視野に入れ、2020年実用化を目指す、と仮置きする。

6. 基本設計書

上記システムコンセプトを基に通信利用歩行者事故防止支援システム基本設計書（資料編5-1）を策定した。

6.1 基本設計書目次

1. はじめに
 - 1.1 本基本設計書の位置付け
 - 1.2 技術用語の解説
2. 歩行者事故の傾向（分析）
 - 2.1. 歩行者事故の特徴
 - 2.1.1. 交通事故全体における歩行者事故の近年の傾向
 - 2.1.2. 致死率
 - 2.1.3. 発生場所
 - 2.1.4. 歩行者側の行動類型、法令違反の状況
 - 2.1.5. 四輪車側の行動類型、法令違反の状況
 - 2.2. 歩行者事故の低減に向けた社会的取り組み動向
 - 2.2.1. アセスメント動向
 - 2.2.2. 技術開発動向

- 2.2.3. 歩行者事故の低減の課題
- 2.2.4. 歩車間通信利用により期待できる効果
- 3. 実用化するシステムのコンセプト
 - 3.1. システムの目的
 - 3.2. システムの動作
 - 3.3. システム動作の対象
 - 3.3.1. 歩行者の定義
 - 3.3.2. 歩行者側への情報提供について
 - 3.3.3. 支援対象場所
 - 3.4. 支援機能
 - 3.4.1. 実用化の対象とする支援機能
 - 3.4.2. 位置標定技術について
 - 3.4.3. 通信方式について
 - 3.4.4. HMI について
 - 3.5. 支援方法
 - 3.5.1. 歩行者情報支援
 - 3.5.2. 周辺歩行者認知支援
 - 3.6. 支援レベル
 - 3.7. 支援システム設計のためのパラメータ
 - 3.8. 通信要件
 - 3.9. 通信セキュリティに関する考え方
 - 3.9.1. 偽った情報を送信するシステムが混在する場合の現象分類と考察
 - 3.9.2. ASV 実用化システムへのアタック経路分析と対策案
 - 3.10 複数システムの組合せ・使い分けに必要な技術要件
 - 3.11 留意事項
 - 3.11.1. システム非搭載車の存在
 - 3.11.2. 通信の信頼性
 - 3.11.3. 不要支援の削減
 - 3.11.4. 目視可能な場所での支援
 - 3.11.5. フェールセーフ
- 4. 歩行者認識システムの仕様・要件
 - 4.1. 歩行者認知支援
 - 4.1.1 機能概要
 - 4.1.2 システム設計例
 - 4.1.3 留意事項
- 5. 実用化の際にユーザーに対して配慮すべき事項
 - 5.1. システム全体に共通する事項

<巻末資料>

1. メッセージセットとデータディクショナリ
 - 1.1. 歩車間通信用メッセージセット
 - 1.2. データディクショナリ

7. システムコンセプト見直し前の検討結果

7.1 歩車間通信仕様別課題の整理

歩車間通信の方式および課題について整理をおこなった(表7-1参照)。

表7-1 歩車間通信の方式及び課題一覧

歩行者用Device		携帯電話	スマートフォン			歩行者用専用通信機		
通信方式		LTE	LTE	Wi-Fi	Wi-Fi Direct	5GHz	700MHz	
性能	通信速度	MAX 50Mbps		MAX 450Mbps	MAX 600Mbps	4~6Mbps	6~12Mbps	
	通信距離	-		250m	600feets (180m)	数百m	数百m	
	周波数	-		2.4GHz or 5GHz	5GHz (802.11n)	5.8GHz	700MHz	
	回折性	-		Low	Low	Low	High	
	Latency	100ms (Best effort)		数秒	数秒	-	-	
	セキュリティ	低	低	低	低	高	高	
通信性能	回線負荷による		回線負荷による	Wi-Fiルーターの設置位置を高くすれば影の歩行者も検知可能?	回折性低い、トラックの陰の歩行者との通信性OK?	回折性低い、トラックの陰の歩行者との通信性OK?	高い	
インフラ・他	Cloud Server		Cloud Server	特定エリア毎にWi-Fiルーター	不要	不要	不要	
位置センサ	GPS		GPS/Wi-Fi測位/Mapマッチング+SUPL			GPS		
位置精度	・街中、高層ビル街では精度低。 ・携帯の持ち方で受信感度影響大。		・SUPLサービスによる初期受信時間短縮 ・Wi-Fi測位フュージョンによる街中、ビル街での精度向上 & GPSロスト時補完 ・Mapマッチングによる精度向上 & GPSロスト時補完			・街中、高層ビル街では精度低。 ・歩行者用専用通信機の持ち方で受信感度影響大。		
接続費	通信費が掛かるため常時接続は困難。 エリア限定必要。		無料			無料	無料	
スマートフォン バッテリー消費	常時接続は困難 エリア限定必要		常時接続は困難 エリア限定及びアプリ駆動制御必要 (GPS電源 & 測位/通信等)			仕様による。(スマートフォンと同等レベル)		
主部品	歩行者	専用携帯		ユーザ保有スマートフォン+専用スマートフォンアプリ			専用通信機	専用通信機
	車両	携帯通信機		携帯通信機	Wi-Fi通信機	Wi-Fi Direct通信機	5GHz 通信機	700MHz 通信機
	インフラ	Cloud Server		Cloud Server	Wi-Fi ルーター設置	無し	無し	無し
普及課題	歩行者	専用HS必要		スマートフォンの普及はGobellに進む、専用アプリケーションで対応可能 但し、高齢者や子供へのスマートフォン普及は?			歩行者用専用機の普及?	歩行者用専用機の普及?
	車	携帯通信機の普及		携帯通信機の普及	スマートフォン側のWi-Fi通信仕様の更新に対する車載機の対応	5GHz 通信機の普及	700MHz 通信機の普及	
その他課題	Cloud Serverからの応答時間			車載アンテナ設計			通信トラフィック	

7.2 歩行者携帯通信端末による歩車間通信利用システム検討案

7.2.1 歩行者携帯通信端末による注意喚起システム実証実験紹介

歩車間通信による注意喚起システムとして日産自動車(株)で行った『歩行者携帯通信による注意喚起システム実証実験紹介(2008)』の紹介を行った。以下にその概要をまとめる。

7.2.1.1 実証実験概要

図 7-3 にシステムの概要を示す。

目的

- ドライバー受容性評価
- ドライバー運転行動影響評価
- システム性能評価

概要

- 期間 : 11/1 ~ 12/27, 2008

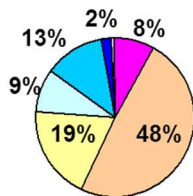


- 参加者 : 200 drivers & 500 pedestrians
- 実験場所 : 厚木市 (図 7-1 参照)
- 被験者 : 以下のドライバー、歩行者の属性を図 7-2 に示す。

図 7-1 実験場所

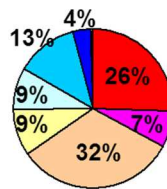
Drivers

Male : female = 58% : 42%



Pedestrians

Male : female = 31% : 69%



Occupation

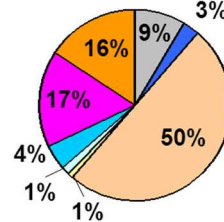


図 7-2 歩行者携帯通信端末利用型注意喚起システム実証実験 -被験者属性-

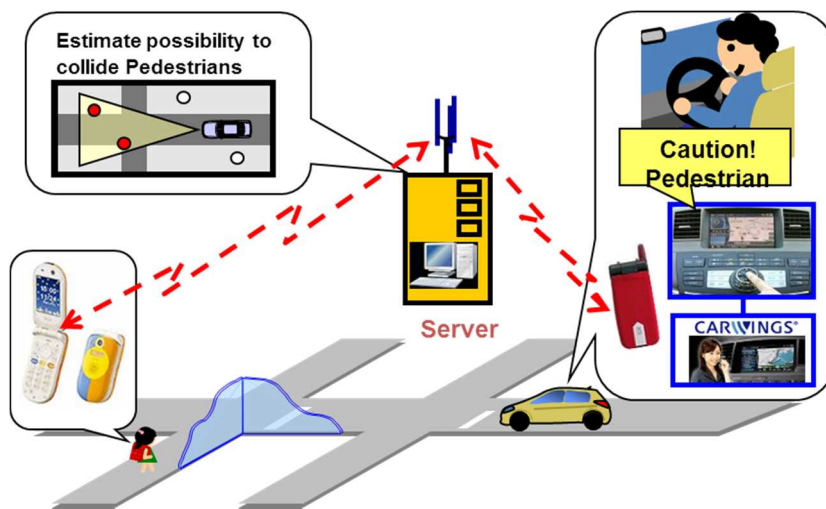


図 7-3 日産自動車(株) 歩行者携帯通信端末による注意喚起システム

7.2.1.2 受容性に関するアンケート及び運転行動変化結果

8割以上のドライバーが彼らの安全運転向上した、また事故低減に効果ありと回答した（図 7-4 参照）。

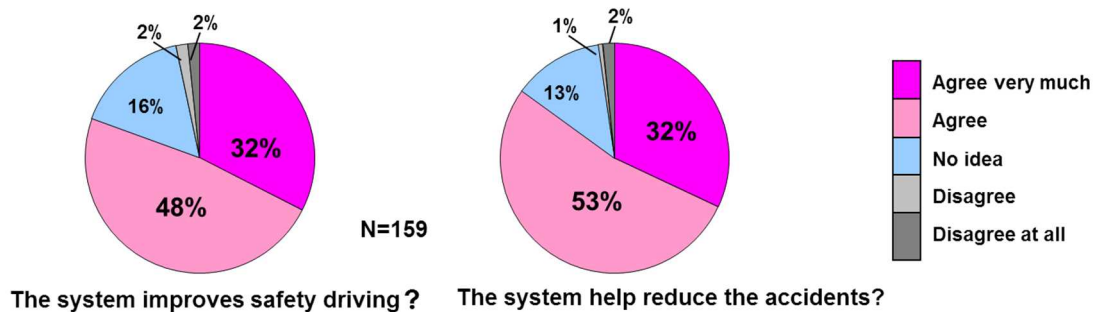


図 7-4 受容性に関するアンケート結果

7割のドライバーが本注意喚起により減速した（図 7-5 参照）。

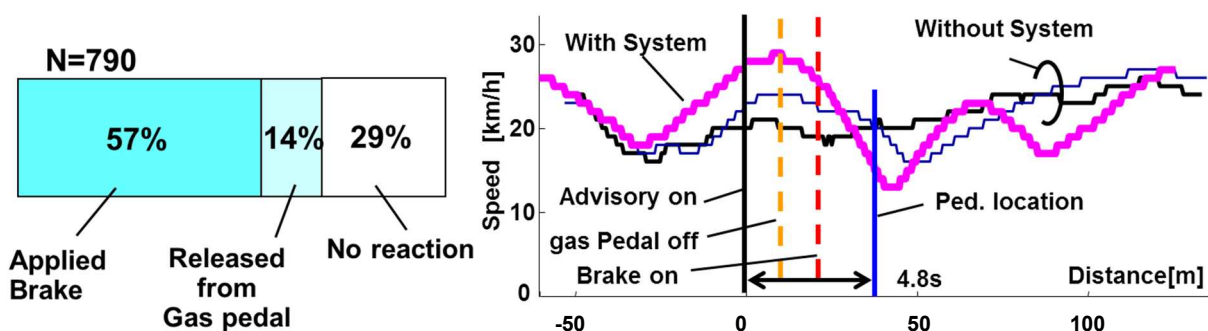


図 7-5 ドライバー運転行動変化

7.2.2 歩車間通信利用システム検討

歩行者端末機としてスマートフォンを利用したシステムの検討を行った。

日産自動車(株)で開発中のシステムについてその概要及び課題について検討を行った。日産開発の、スマートフォン利用の歩車間通信による注意喚起システムを図 4-5(再掲)に示す。

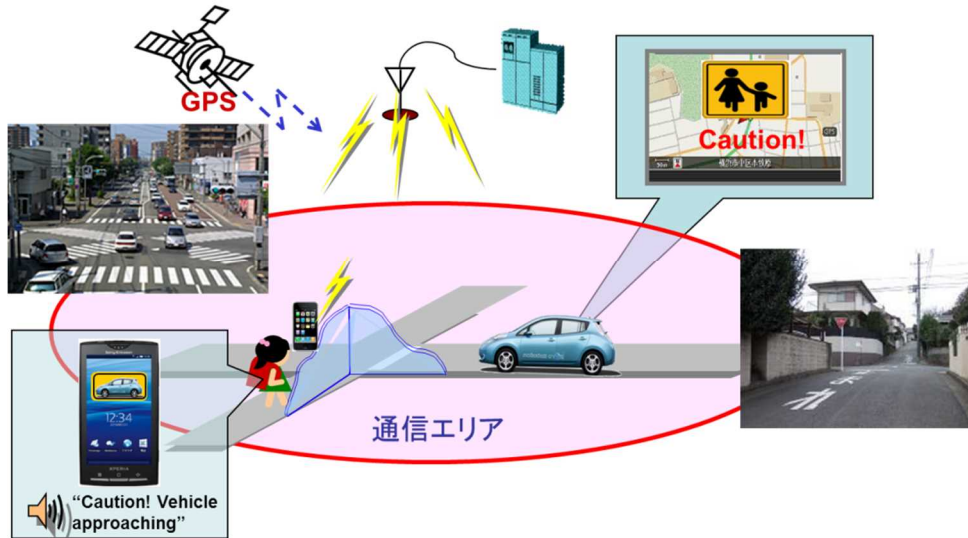


図 4-5 歩行者携帯通信端末を用いた歩車間通信を利用した注意喚起システム(再掲)

スマートフォンにおけるバッテリー消費および通信費を抑えるため通信エリアを限定する。通信エリアはサーバーにて管理される。

歩行者用スマートフォンは配信されたエリアに入った際、GPS による位置情報・他をサーバーに送信。接近する車両とサーバー経由で接続される。

図 7-6 に日産自動車(株)が開発した通信フローを示す。

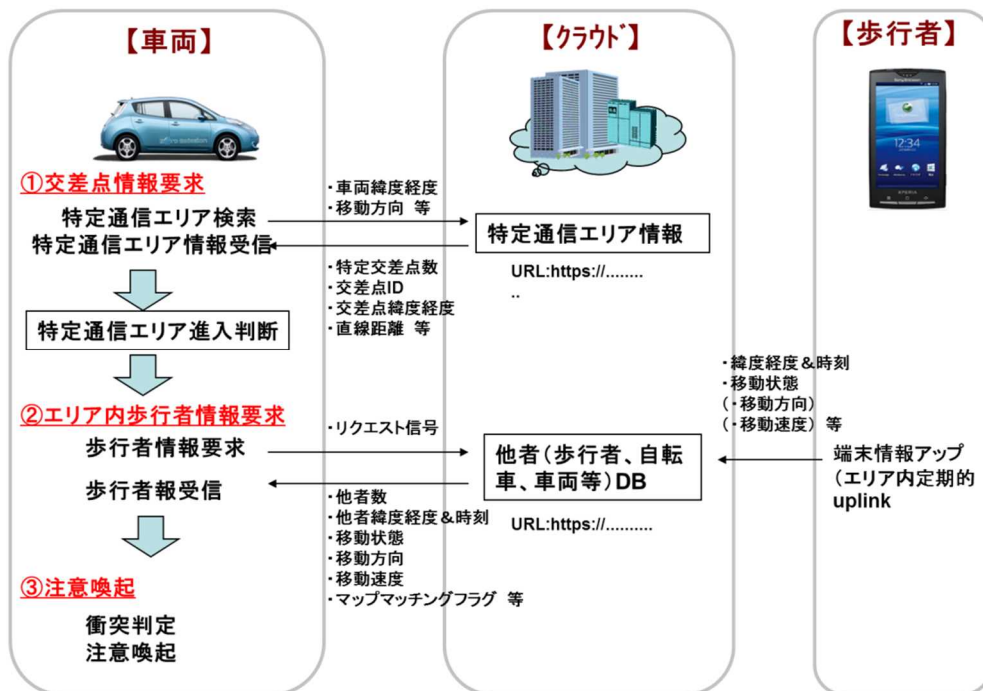


図 7-6 歩行者携帯通信端末通信利用による注意喚起システム通信フロー

7.2.3 実用化課題

図 7-7 に開発分担を示す。車載器開発以外にスマートフォンアプリケーション（以下スマホアプリ）開発、サーバー開発を伴い、その運用、開発は実用化における主要課題といえる。表 7-2 に課題を示す。

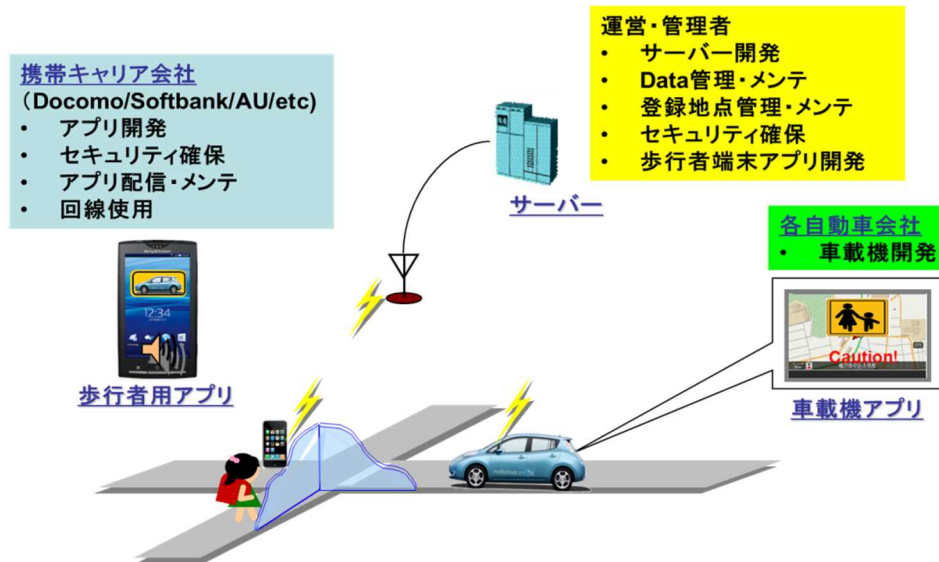


図 7-7 歩行者携帯通信端末利用による注意喚起システム開発分担と概要

表 7-2 歩行者携帯通信端末利用による注意喚起システム課題

狙い／分野	内容	
技術仕様策定	効果把握	対象事故類型の検討
		特定交差点の検討
		システム効果評価
	スマホアプリ	ロケータ性能評価
		状態自動判別機能の評価
		特定交差点エリア設定方法の評価
		衝突判定ロジック評価
		HMI評価
		バッテリー消費対策
		セキュリティ対策
サーバー	サーバー処理能力の設定	
標準化 普及促進	携帯通信	Latency、信頼性評価
	標準化	OEM同士の連携
		携帯キャリア巻き込み
		Pubic Safety Band検討
	国費によるサーバー設置・運用	
	普及方策	プローブ情報活用検討
		アプリ標準装備化の検討

7.3 DS実験による歩車間通信利用システムの効果・受容性評価実験

7.3.1 経緯

平成 24 年度における歩車間通信利用システムの効果・受容性を調査するためのテーマについて、表 7-3 の案A) ~E) を候補として抽出し、WGで検討した結果、表 7-4 の案A) の調査テーマを選定した。

表 7-3 平成 24 年度調査テーマ案

	調査テーマ案	案の概要
案A)	不要な情報提供（衝突する可能性の無い歩行者からの情報提供）に対する影響調査	不要な情報提供を経験する前と後での、情報提供に対する効果やドライバー受容性の変化について確認する。
案B)	一部の歩行者の情報を提示することによる安全性への影響調査	衝突を回避しなければならない歩行者が複数存在する状況において、一部の歩行者の情報だけが提示されることによって、情報提供の対象とならない歩行者に対する安全性の低下を招くことが無いのか、確認する。 例) 右方向からの横断歩行者に対する情報が提示されている間に左側から別の歩行者が横断するケース 等
案C)	歩行者情報過多になった場合の効果・受容性への影響調査	歩行者の多い場所において、短時間に情報が繰り返し提示された場合の効果・受容性への影響を確認する。
案D)	高齢者ドライバーを対象に、歩行者情報に対する依存の影響について調査	「運転負担を軽減するため、特に高齢者はシステムからの情報に依存しやすく、情報が提示されなかった場合の影響が現れ易いのではないか？」との仮説を検証する。
案E)	位置精度のばらつきによって想定される事象に対する効果・受容性への影響調査	自動車及び歩行者の位置精度のばらつきによって想定される事象（情報提供タイミングのばらつき、不要支援及び不支援）が効果・受容性に及ぼす影響を確認する。

表 7-4 平成 24 年度調査テーマ案に対するWGメンバーの意見

案	ご意見
案A) 不要な情報提供（衝突する可能性の無い歩行者からの情報提供）に対する影響調査	<ul style="list-style-type: none"> ・不要な情報過多による信頼喪失は最も避けたい事象であり、優先度は高い。 ・工夫して案Aと案Bを同時に実施することが出来ないか？ ・方向を提示することにより、明確に不要な情報と分かった場合にどの様な行動をとるのか、把握しておく必要がある。 ・情報提供の要否を評価できるDS実験内容であれば、最優先したい。例えば、昼夜、歩行者との距離、死角の有無、ドライバーの注意状況など様々な要因によって、評価結果が影響される。例)DS実験場面図Aにおいて通信対象歩行者が夜間の歩道なし道路の場合は、衝突可能性がない場合でも、ドライバーの安全運転に有効と考えるドライバーもいる。
案B) 一部の歩行者の情報を提示することによる安全性への影響調査	<ul style="list-style-type: none"> ・通信手段を持たない歩行者がいることは自明であり、一部の歩行者情報しか提示されないからと云って、必ずしも他の歩行者に対するリスクが増すとは言えないのではないかと。ただし、自明の理を忘れてシステムに依存してしまうような行動の研究は必要。 ・対象としている歩行者事故は飛び出しのような状況が多いため、同時に複数の歩行者が対象になるケースはレアと思われる。 ・支援の優先順位、HMIのあり方などの検討に参考になる
案C) 歩行者情報過多になった場合の効果・受容性への影響調査	<ul style="list-style-type: none"> ・人が多い場所での情報過多対策は既に必須と判っており、実験で確認するまでもない。 ・わずらわしさの閾値(5秒間隔など)抽出であれば有効。
案D) 高齢者ドライバーを対象に、歩行者情報に対する依存の影響について調査	<ul style="list-style-type: none"> ・一般ドライバーの研究による知見があつてこそ、高齢者の研究に意味が出てくるので、今回は一般ドライバーに関する研究を優先すべき。 ・高齢者の当該事故が多い場合、有効。
案E) 位置精度のばらつきによって想定される事象に対する効果・受容性への影響調査	<ul style="list-style-type: none"> ・車車間通信で位置精度に関する類似の研究があつた筈。 ・位置精度に起因する支援の遅れもワーストケースであり、案Aで代用できるとは限らない。 ・AとCに対してある程度推察が可能。

7.3.2 実験の目的

平成23年度に実施したドライビングシミュレータ実験（以下、DS実験）では、歩車間通信利用システムにより、ドライバーが衝突を回避する必要のある歩行者に対し、情報提供を行った場合の運転行動の変化について確認した。実験の結果、情報提供によって歩行者との衝突回避のためのブレーキ操作の開始タイミングが早くなる等の傾向が、実験に参加した大部分のドライバーに見られた。

一方で、現在の位置評定技術では、歩車間通信によって得られる自車両周辺の歩行者情報のうち、衝突を回避する必要のある歩行者に限定してドライバーに情報提供することは困難である。そこで平成24年度のDS実験では、衝突の回避が必要な歩行者の他、衝突の回避が不要な歩行者についてもドライバーへ情報提供を行い、歩車間通信利用システムに対する効果・受容性等について確認することを目的とした。

平成24年度のDS実験では、主に①～④の4項目について評価を行った。

- ①ドライバーが衝突を回避する必要のある歩行者に対する情報提供（以下、正常支援*とする）が行われた場合の運転行動の変化について（支援の効果）
- ②ドライバーが衝突を回避する必要の無い歩行者からの情報提供（以下、不要支援*とする）が行われた場合のドライバーの反応について
- ③不要支援が行われた直後に、衝突を回避する必要のある別の歩行者（非通信）が現れた場合の運転行動への影響について
- ④正常支援と不要支援とが、ある比率で繰り返し行われた場合の、正常支援に対する効果の表れ方について

*第5期ASVにおいて、歩車間通信利用システムにおける正常支援と不要支援については、現時点では明

確に定義されていないが、本報告書では便宜上、ドライバーが衝突を回避する必要のある歩行者の情報提供を正常支援、衝突を回避する必要の無い歩行者の情報提供を不要支援とした。

7.3.3 実験方法

7.3.3.1 実験ケースと実験を行った交通場面

評価を行うための実験ケースを表7-5のとおり設定した。

表7-5 実験ケース

実験ケース	記号(歩行者の歩行場所については図7-8を参照)	
a) 運転中に衝突の回避が必要な歩行者(非通信)が現れる実験(情報提供は行わない) (実験の目的①~④の比較用として実施)	×	実験対象歩行者及びダミー歩行者が出現するが、実験対象歩行者に対し、情報提供は行われない。
b) 運転中に衝突の回避が必要な歩行者が現れ、情報提供(正常支援)を行う実験 (実験の目的①の評価及び下記c)の実験との組合せにより実験の目的④の評価)	◎	実験対象歩行者及びダミー歩行者が出現し、実験対象歩行者に対して情報提供が行われる。 (正常支援)
c) 運転中に衝突の回避が不要な歩行者が現れ、不要支援を行う実験 (実験の目的②の評価及び上記b)の実験との組合せにより実験の目的④の評価)	▲ (1)	通信対象歩行者1人、ダミー歩行者が出現し、通信対象歩行者1人に対して情報提供が行われる。 (不要支援)
	▲ (2)	通信対象歩行者2人、ダミー歩行者が出現し、通信対象歩行者2人に対して情報提供が行われる。 (不要支援)
d) 運転中に衝突の回避が不要な歩行者が現れ、不要支援を行った直後に、衝突の回避が必要な別の歩行者(非通信のため情報提供は行わない)が現れる実験 (実験の目的③の評価)	■	実験対象歩行者、通信対象歩行者、ダミー歩行者が出現し、通信対象歩行者に対して情報提供が行われる。 (不要支援) 実験対象歩行者に対して、情報提供は行われない。

実験を行った交通場面は、図7-8で示す8つの場면을対象とした。例として場面Aにおける実験ケースの模式図を図7-9に示す。

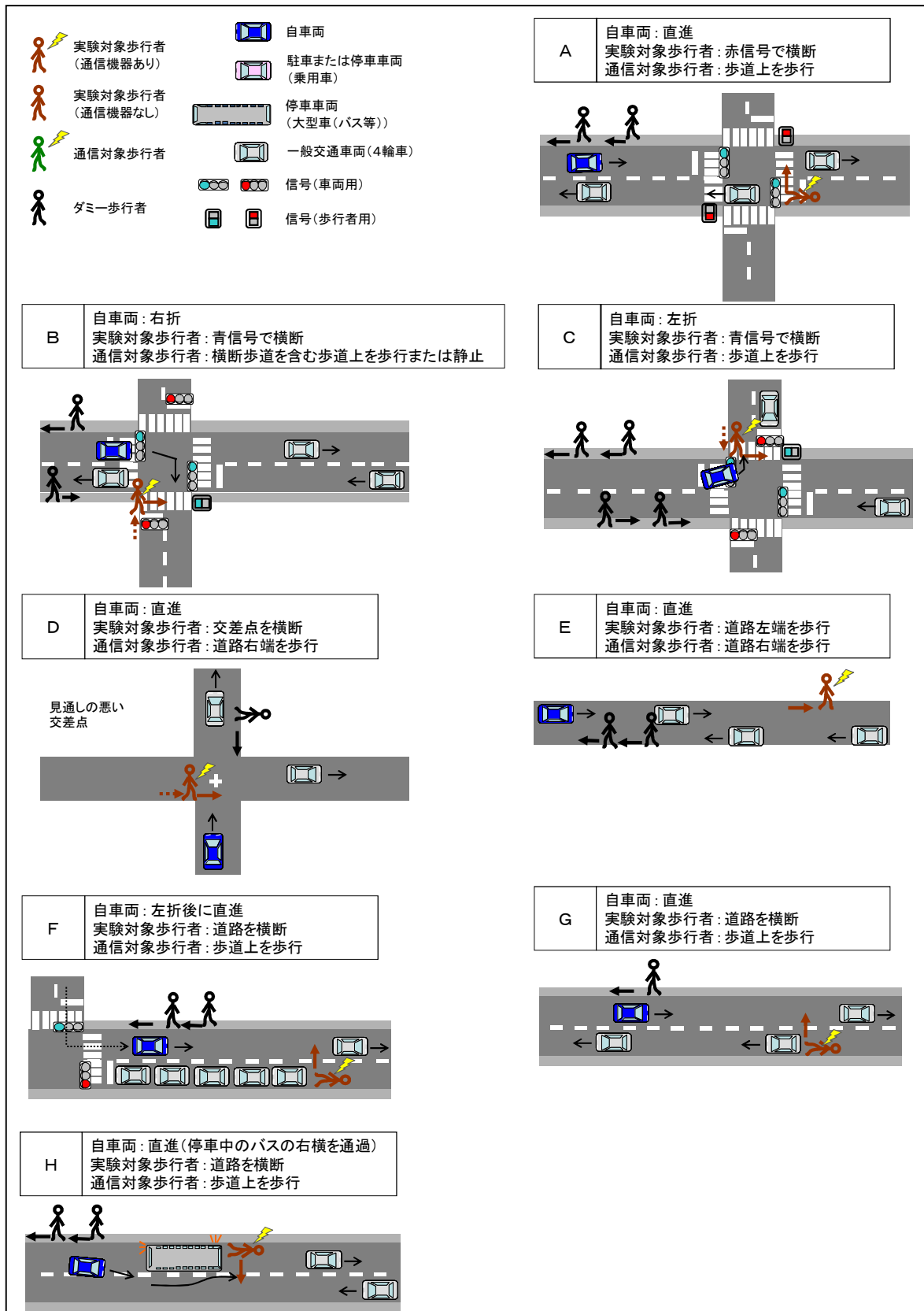


図7-8 実験を行った交通場面

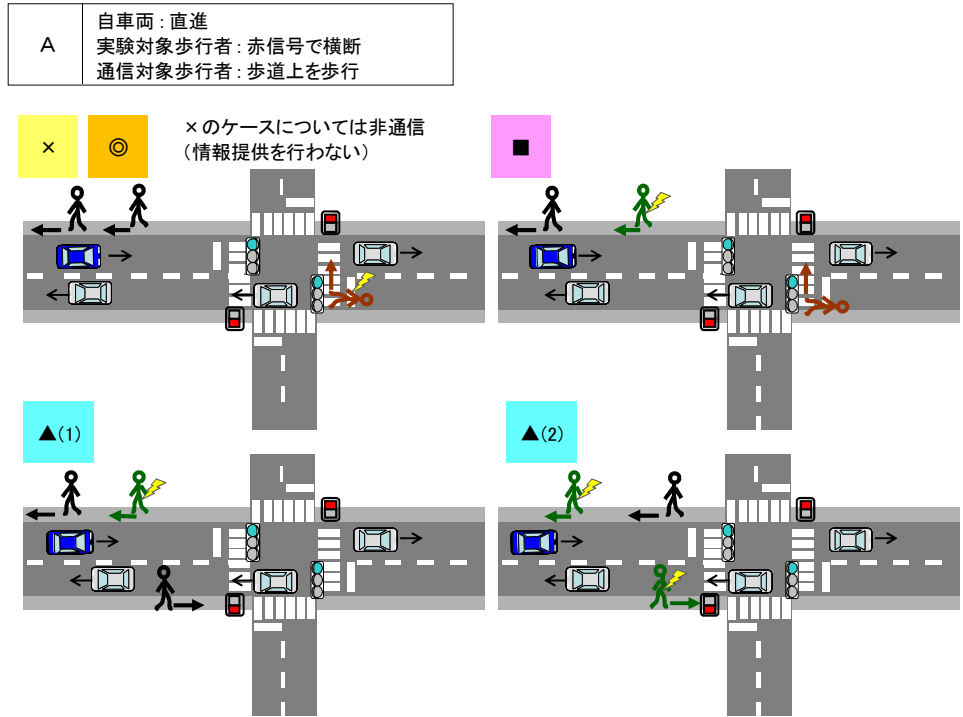


図7-9 実験を行った実験ケース模式図の例（場面A）

7.3.3.2 支援レベル及びHMIの仕様について

実験中にドライバーに歩行者の情報を提示する際の支援レベルは情報提供とした。HMI (HumanMachineInterface以下、HMIとする)の仕様は、図7-10で示す通り、歩行者の方向と存在情報をカーナビ画面の表示とスピーカーからの音によって伝達する仕様とした。



「ピンポーン、右に歩行者がいます」



「ピンポーン、左に歩行者がいます」

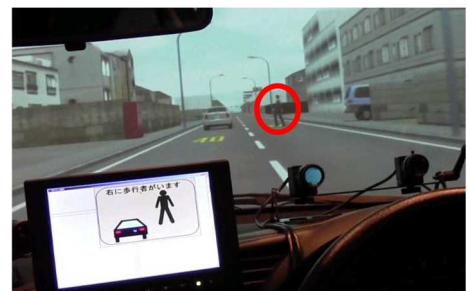


図7-10 実験に使用したHMIの仕様

情報提供を開始するための判定方法は、TTCまたは自車両と歩行者の距離のいずれかを、場面によって使い分けた（表7-6参照）。

表7-6 情報提供開始の判定方法と開始タイミングの関係

実験場面	情報提供開始 ※ 判定方法	開始タイミング ※
A	TTC	7s
B	距離	30m
C	距離	25m
D	TTC	7s
E	TTC	7s
F	TTC	7s
G	TTC	7s
H	TTC	7s

※実験対象歩行者及び通信対象歩行者で共通

7.3.3.3 支援情報の頻度について

表7-7に示す通り、実験をパート1～パート5に分け、パート毎に試行回数と実験ケースを設定した。パート1は情報提供を行わないケースとして実施、パート2及びパート4では正常支援のみを実施し、パート3及びパート5では正常支援と不要支援を実施した。

表7-7 実験パート毎の試行回数

実験ケース	情報提供の対象	実験パート					備考
		パート1	パート2	パート3	パート4	パート5	
—	(無し)	3回	3回	3回	3回	0回	
×	(無し)	1回	0回	0回	0回	0回	
◎	実験対象歩行者 (正常支援)	0回	1回	2回 ※1	1回	3回 ※2	※1:2回目はパート3の最後に実施 ※2:3回目はパート5の最後に実施
■	通信対象歩行者 (不要支援)	0回	0回	1回	0回	0回	
▲(1)	通信対象歩行者 (不要支援)	0回	0回	2回	0回	—	
▲(2)	通信対象歩行者 (不要支援)	0回	0回	0回	0回	6回 ※3	※3:1つの場面につき、2回行う為、 不要支援の回数は計12回

<正常支援と不要支援の比率> (パート3, パート5の最後に行う正常支援を除いた比率)

パート3 ⇒ 1:3

パート5 ⇒ 1:6

凡例

- ◎ 実験対象歩行者及びダミー歩行者が出現し、実験対象歩行者に対して情報提供が行われる。
- 実験対象歩行者、通信対象歩行者、ダミー歩行者が出現し、通信対象歩行者に対してのみ、情報提供が行われる。
- ×
- ▲(1) 通信対象歩行者、ダミー歩行者が出現し、通信対象歩行者に対し、情報提供が行われる。通信対象歩行者は1名。
- ▲(2) 通信対象歩行者、ダミー歩行者が出現し、通信対象歩行者に対し、情報提供が行われる。通信対象歩行者は2名。
- ダミー歩行者のみ出現する(情報提供は行われない)。

7.3.3.4 実験参加者の構成について

実験参加者は日常的に運転を行う30代～40代を中心（1名は50代）とした男女で構成した。1つのグループを11名の実験参加者で構成し、2つのグループにおいて延べ22名とした。尚、グループ1の実験に参加した11名全員が、グループ2の実験にも参加した。全ての実験参加者に対し、各人が参加したグループにおいて設定した全ての実験ケースを実施し、実験参加者内要因としてグループ内の結果を比較できるようにした。表7-8にグループと実験場面の関係を示す。

実験参加者に対し、インフォームドコンセントを実施した。

表7-8 各実験グループにおいて実施した実験場面

グループ	実験場面							
	A	B	C	D	E	F	G	H
グループ1	○	○	○				○	
グループ2				○	○	○		○

7.3.3.5 実験に使用したDSのコースについて

1回の実験走行でグループ1、2の各4場面の実験ケースについて実施可能なコースを設定した。表7-9に実験進行順序の例を示す。

表7-9 実験参加者毎の実験進行順序の例（グループ1）

実験参加者ID	パート1(情報提供なし)				パート2(正常支援)				パート3(不要支援を経験(正常支援と不要支援の比率1:3))							
	1回目	2回目	3回目	4回目	1回目	2回目	3回目	4回目	1回目	2回目	3回目	4回目	5回目	6回目	7回目	8回目
1-1~1-5	-	x	-	-	-	◎	-	-	◎	-	■	-	▲(1)	-	▲(1)	◎
1-6~1-6	-	-	x	-	-	-	◎	-	-	-	◎	▲(1)	-	▲(1)	■	◎

実験参加者ID	パート4(正常支援)				パート5(不要支援を経験(正常支援と不要支援の比率1:6))								
	1回目	2回目	3回目	4回目	1回目	2回目	3回目	4回目	5回目	6回目	7回目	8回目	9回目
1-1~1-5	◎	-	-	-	▲(2)	▲(2)	▲(2)	▲(2)	▲(2)	▲(2)	◎	◎	◎
1-6~1-6	-	◎	-	-	▲(2)	▲(2)	▲(2)	◎	◎	▲(2)	▲(2)	▲(2)	◎

7.3.3.6 評価方法について

計測データを用いた正常支援に対する評価項目（表7-10参照）として、ドライバーが歩行者との衝突回避のためのブレーキ操作を開始したタイミング及び自車両と歩行者が最も接近した時の距離等を用い、場面毎に評価した。また、不要支援を経験する前と経験した後で、正常支援に対する効果が見られた人の割合を比較した。

表7-10 正常支援に対して定量的な評価を行った項目

定量的な評価の項目	グループ1				グループ2			
	場面A	場面B	場面C	場面G	場面D	場面E	場面F	場面H
歩行者との衝突回避のためのブレーキ操作開始タイミング (ブレーキ操作開始)	○			○			○	○
自転車と歩行者との最接近距離 (最接近距離)	○	○	○	○	○		○	○
歩行者との衝突回避のためのブレーキ操作を開始した時点における歩行者との距離 (自転車と歩行者の距離)						○		
自転車が停止して歩行者が横断するのを待った人数		○	○		○			

また、不要支援に対する評価項目（表7-11参照）として、不要支援に反応してブレーキ操作を行った人の数等を場面毎に集計した。

表7-11 不要支援に対して定量的な評価を行った項目

定量的な評価の項目	グループ1				グループ2			
	場面A	場面B	場面C	場面G	場面D	場面E	場面F	場面H
不要支援に反応してブレーキ操作した人の数	○			○	○	○	○	○
交差点右折時の対向車の通過台数		○						
交差点の左折にかかる時間			○					

計測データを用いた評価の他、支援の効果・受容性等を確認するためのアンケートを、パート2～パート5の各実験パートが終了する毎に実施し、不要支援を経験する前のパートと後のパートで、回答内容の違いを確認した。

7.3.4 実験結果

7.3.4.1 正常支援に対する効果

7.3.4.1.1 ブレーキ操作開始（評価対象場面：A、G、F、H）

ブレーキ操作開始について、場面A、G、F、Hで有効なデータを取得できた実験参加者全員の平均値に対し、有意水準5%のt検定を行った結果を表7-12に示す。

不要支援を経験する前については、歩車間通信利用システム無し（情報提供無し）のケースに対し、ブレーキ操作開始が早くなり、有意な差となった。また、不要支援を経験した後についても、場面Aのパート5の3回目（最後）を除き、有意な差が見られた。全参加者の平均値で見た場合、不要支援を経験した後も正常支援の効果は見られた。

表 7-12 ブレーキ操作開始に関する有意水準5%のt検定結果一覧
（正常支援のケース）

		不要支援経験前			不要支援経験後	
		パート1 情報提供無し (比較対象)	パート2 正常支援	パート3 1回目 正常支援	パート3 2回目 正常支援	パート5 3回目 正常支援
場面A	平均値	4.0091	2.9235	3.1288	3.1174	3.4250
	分散	0.1859	0.9587	0.8728	0.8373	1.1063
	P(T<=t) 両側	—	0.0036	0.0018	0.0019	0.0654
	帰無仮説 (有意差)	—	棄却される (有意差あり)	棄却される (有意差あり)	棄却される (有意差あり)	棄却されない (有意差無し)
場面G	平均値	7.5523	6.1773	6.3917	6.1826	6.7515
	分散	0.3268	1.3984	1.1477	1.2312	1.1416
	P(T<=t) 両側	—	0.0013	0.0015	0.0010	0.0226
	帰無仮説 (有意差)	—	棄却される (有意差あり)	棄却される (有意差あり)	棄却される (有意差あり)	棄却される (有意差あり)
場面F	平均値	5.0856	3.2697	3.2944	3.0630	2.8158
	分散	0.0582	1.5605	1.5667	2.0448	1.6782
	P(T<=t) 両側	—	0.0008	0.0024	0.0028	0.0003
	帰無仮説 (有意差)	—	棄却される (有意差あり)	棄却される (有意差あり)	棄却される (有意差あり)	棄却される (有意差あり)
場面H	平均値	5.5136	3.9955	3.7352	3.5925	3.7455
	分散	3.2257	2.1269	1.4839	1.2008	1.3893
	P(T<=t) 両側	—	0.0153	0.0404	0.0085	0.0109
	帰無仮説 (有意差)	—	棄却される (有意差あり)	棄却される (有意差あり)	棄却される (有意差あり)	棄却される (有意差あり)

次に、不要支援を経験する前の正常支援のケースにおいて、歩車間通信利用システム無し（情報提供無し）のケースと比較して、ブレーキ操作開始が1s以上早くなった人を正常支援の効果があった人とみなすと、図7-11の左側のグラフに示す通り、各場面において55～78%の人に効果が見られた。

また、不要支援を経験する前の正常支援のケースにおいて効果が見られた人の数を母数（100%）とした場合に、不要支援を経験した後の正常支援のケースにおいても効果が見られた人の割合は、図7-11の右側のグラフに示す通り、各場面において63～100%（パート5の3回目）であった。図7-12に、正常支援によって歩行者との衝突

回避のためのブレーキ操作が早くなった人の例を示す。

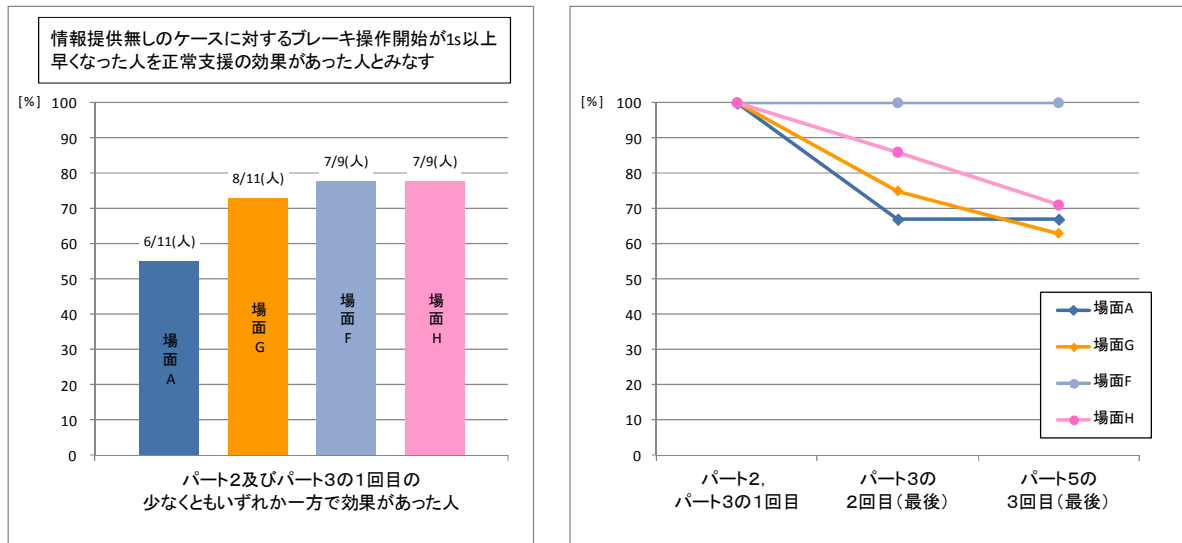


図 7-11 ブレーキ操作開始に関して効果があつた人の割合 (場面 A、F、G、H)

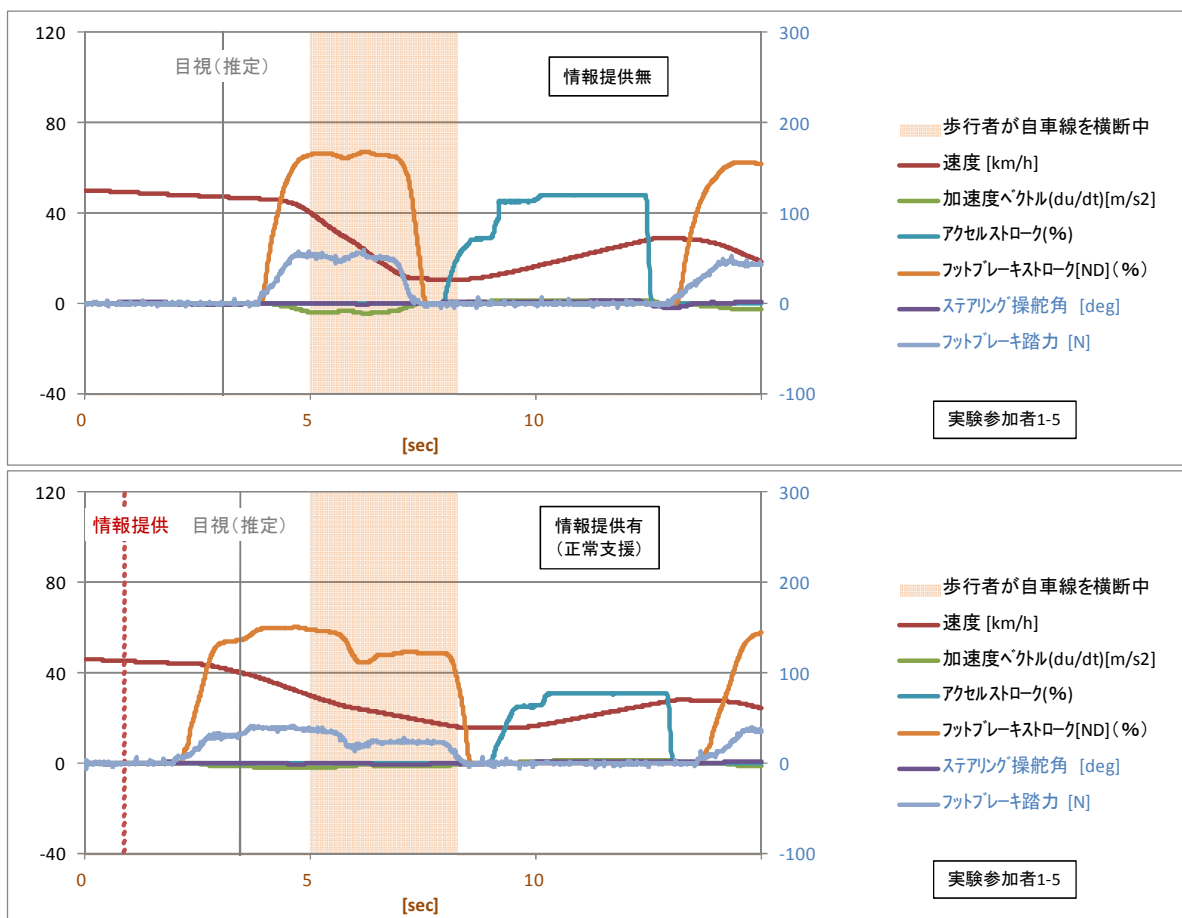


図 7-12 正常支援によってブレーキ操作開始が早くなった人の例 (場面 A)

7.3.4.1.2 最接近距離（評価対象場面：A、B、C、G、D、F、H）

最接近距離について、場面A、B、C、G、D、F、Hで有効なデータを取得できた実験参加者全員の平均値に対し、有意水準5%のt検定を行った結果を表7-13に示す。

不要支援を経験する前及び経験した後のいずれの正常支援のケースにおいても、歩車間通信利用システム無し（情報提供無し）のケースに対し、最接近距離の平均値が長くなり、有意な差が見られたのは、交差点において歩行者が横断する場面（B、C、D）であった。

尚、場面B（右折）において、正常支援が行われた後、横断歩道の手前で歩行者の横断を待っている最中に対向車と衝突する事象が2件発生した。

表 7-13 最接近距離に関する有意水準5%のt検定結果一覧（正常支援のケース）

		不要支援経験前			不要支援経験後	
		パート1 情報提供無し (比較対象)	パート2 正常支援	パート3 1回目 正常支援	パート3 2回目 正常支援	パート5 3回目 正常支援
場面A	平均値 [m]	23.0217	22.3546	21.4328	22.6553	22.0169
	分散	21.3516	56.9930	33.8081	84.9012	42.9223
	P(T<=t) 両側	—	0.7646	0.2378	0.8588	0.6553
	帰無仮説 (有意差)	—	棄却されない (有意差無し)	棄却されない (有意差無し)	棄却されない (有意差無し)	棄却されない (有意差無し)
場面B	平均値 [m]	7.4534	10.3025	10.4117	10.9992	10.6343
	分散	15.3182	9.9533	9.2193	8.0334	10.7180
	P(T<=t) 両側	—	0.0336	0.0195	0.0068	0.0135
	帰無仮説 (有意差)	—	棄却される (有意差あり)	棄却される (有意差あり)	棄却される (有意差あり)	棄却される (有意差あり)
場面C	平均値 [m]	3.1273	5.9983	5.5603	6.3566	6.0588
	分散	1.5879	8.2766	7.1526	5.0902	3.8774
	P(T<=t) 両側	—	0.0309	0.0512	0.0078	0.0072
	帰無仮説 (有意差)	—	棄却される (有意差あり)	棄却される (有意差あり)	棄却される (有意差あり)	棄却される (有意差あり)
場面G	平均値 [m]	15.4526	19.5081	20.0949	19.4993	19.2708
	分散	43.6234	28.1185	33.7441	32.9414	25.4974
	P(T<=t) 両側	—	0.0734	0.0029	0.0341	0.0821
	帰無仮説 (有意差)	—	棄却されない (有意差無し)	棄却される (有意差あり)	棄却される (有意差あり)	棄却されない (有意差無し)
場面D	平均値 [m]	5.2472	9.3423	10.6877	8.9980	10.0471
	分散	9.4531	8.7733	10.6907	11.5322	23.7811
	P(T<=t) 両側	—	0.0007	0.0003	0.0021	0.0145
	帰無仮説 (有意差)	—	棄却される (有意差あり)	棄却される (有意差あり)	棄却される (有意差あり)	棄却される (有意差あり)
場面F	平均値 [m]	12.2118	22.5381	17.7387	16.5948	15.9909
	分散	27.2245	63.8386	46.4443	21.9760	23.0761
	P(T<=t) 両側	—	0.0103	0.0313	0.0186	0.0758
	帰無仮説 (有意差)	—	棄却される (有意差あり)	棄却される (有意差あり)	棄却される (有意差あり)	棄却されない (有意差無し)
場面H	平均値 [m]	16.0600	20.0086	18.5263	15.7070	19.0961
	分散	56.7820	67.6859	124.4049	100.2369	62.3813
	P(T<=t) 両側	—	0.0790	0.4060	0.8782	0.1421
	帰無仮説 (有意差)	—	棄却されない (有意差無し)	棄却されない (有意差無し)	棄却されない (有意差無し)	棄却されない (有意差無し)

次に、不要支援を経験する前の正常支援のケースにおいて、歩車間通信利用システム無し（情報提供無し）のケースと比較して、最接近距離が30%以上長くなった人を正常支援の効果があつた人とみなすと、図7-13の左側のグラフに示す通り、各場面において27～91%の人に効果が見られた。

また、不要支援を経験する前の正常支援のケースにおいて効果が見られた人の数を母数（100%）とした場合に、不要支援を経験した後の正常支援のケースにおいても効果が見られた人の割合は、図7-13の右側のグラフに示す通り、各場面において33～100%（パート5の3回目）であった。

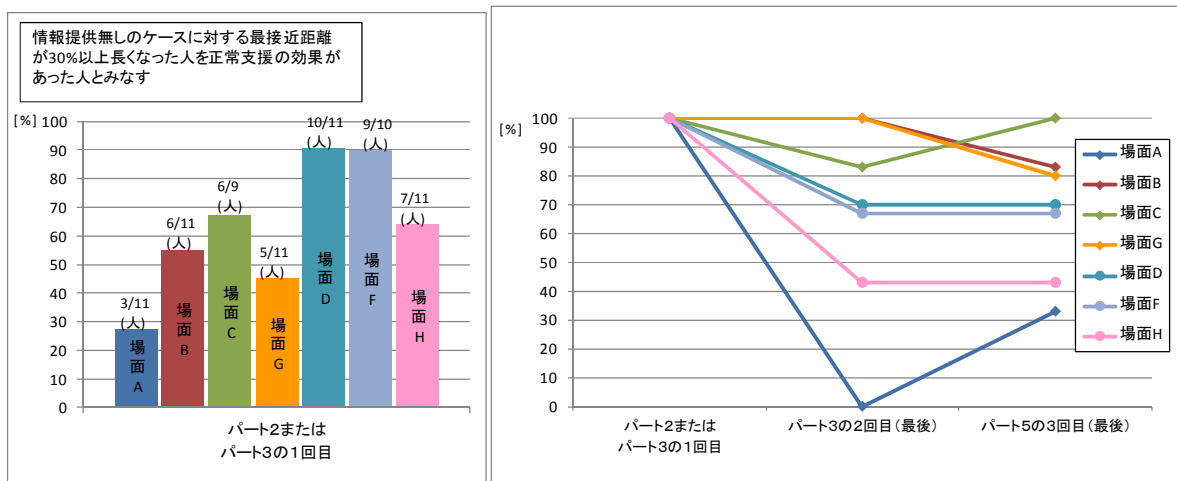


図 7-13 最接近距離に関して効果があつた人の割合（場面A、B、C、G、D、F、H）

7.3.4.1.3 自車両と歩行者の距離（評価対象場面：E）

場面Eにおいて、自車両の左前方を歩行する実験対象歩行者との衝突回避のためのブレーキ操作を開始した時点における自車両と歩行者の距離について、有効なデータを取得できた実験参加者全員の平均値に対し、有意水準5%のt検定を行った結果を表7-14に示す。

不要支援を経験する前及び経験した後のいずれの正常支援のケースにおいても、歩車間通信利用システム無し（情報提供無し）のケースと比較して自車両と歩行者の距離の平均値は長くなっており、有意な差が見られた。

表 7-14 自車両と歩行者の距離に関する有意水準5%のt検定結果一覧（正常支援のケース）

		不要支援経験前		不要支援経験後		
		パート1 情報提供無し (比較対象)	パート2 正常支援	パート3 1回目 正常支援	パート3 2回目 正常支援	パート5 3回目 正常支援
場面E	平均値	22.8145	42.6095	39.1173	35.7390	38.9945
	分散	33.1654	139.4720	116.6317	109.1083	149.2225
	P(T<=t) 両側	—	0.0028	0.0023	0.0151	0.0047
	帰無仮説 (有意差)	—	棄却される (有意差あり)	棄却される (有意差あり)	棄却される (有意差あり)	棄却される (有意差あり)

次に、不要支援を経験する前の正常支援のケースにおいて、歩車間通信利用システ

ム無し（情報提供無し）のケースと比較して、自車両と歩行者の距離が30%以上長くなった人を正常支援の効果があった人とみなすと、図7-14の左側のグラフに示す通り、88%の人に効果が見られた。

また、不要支援を経験する前の正常支援のケースにおいて効果が見られた人の数を母数（100%）とした場合に、不要支援を経験した後の正常支援のケースにおいても効果が見られた人の割合は、図7-14の右側のグラフに示す通り、71%（パート5の3回目）であった。

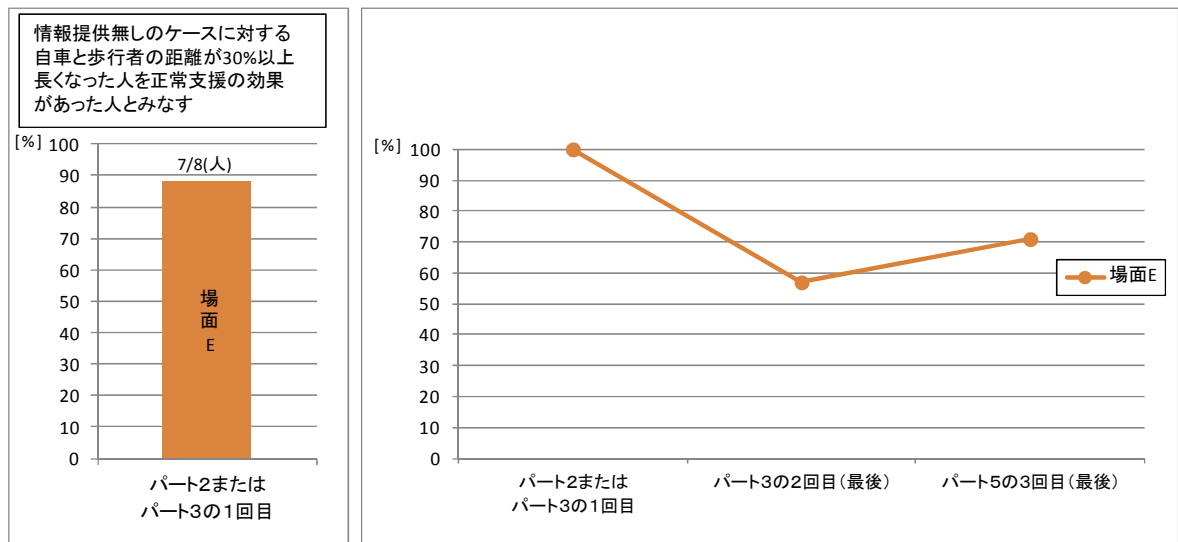


図7-14 自車両と歩行者の距離に関して効果があった人の割合（場面E）

7.3.4.2 不要支援の直後に別の実験対象歩行者が現れた場合の影響

通信対象歩行者に対する不要支援が行われた直後に別の実験対象歩行者（非通信）が現れた実験ケースにおけるブレーキ操作開始について、場面A、G、F、Hで有効なデータが取得できた実験参加者全員の平均値に対し、有意水準5%のt検定を行った結果を表7-15に示す。

歩車間通信利用システム無し（情報提供無し）のケースに対し、不要支援のケースではブレーキ操作開始が早くなる側に有意な差が見られる（場面A、G、H）か、または有意な差が見られない（場面F）結果となった。各参加者の個別データにおいても、本ケースに固有の問題となる事象は見られなかった。

表 7-15 ブレーキ操作開始に関する有意水準 5 % の t 検定結果一覧
(不要支援の直後に別の実験対象歩行者 (非通信) が出現するケース)

		パート1 情報提供無し (比較対象)	パート3 不要支援の直後に 実験対象歩行者出現
場面A	平均値	4.0091	2.7561
	分散	0.1859	3.9617
	P(T<=t) 両側	—	0.0372
	帰無仮説 (有意差)	—	棄却される (有意差あり)
場面G	平均値	7.5523	6.1773
	分散	0.3268	1.3984
	P(T<=t) 両側	—	0.0013
	帰無仮説 (有意差)	—	棄却される (有意差あり)
場面F	平均値	5.0856	4.7977
	分散	0.0582	1.2685
	P(T<=t) 両側	—	0.4497
	帰無仮説 (有意差)	—	棄却されない (有意差無し)
場面H	平均値	5.5136	3.9955
	分散	3.2257	2.1269
	P(T<=t) 両側	—	0.0153
	帰無仮説 (有意差)	—	棄却される (有意差あり)

次に、最接近距離について、場面A、B、C、G、D、F、Hで有効なデータが取得できた実験参加者全員の平均値に対し、有意水準 5 % の t 検定を行った結果を表7-16に示す。

歩車間通信利用システム無し (情報提供無し) のケースに対し、不要支援のケースでは最接近距離が長くなる側に有意な差が見られる (場面C、D、F) か、または有意な差が見られない (場面A、B、G、H) 結果となった。

各参加者の個別データでは、場面Dにおいて、横断中の歩行者が自車両の左側面に接触する事象が 1 件発生した。図7-15に接触したケースにおける時系列データ及びスクリーン画像を示す。

表 7-16 最接近距離に関する有意水準5%のt検定結果一覧
(不要支援の直後に別の実験対象歩行者(非通信)が出現するケース)

		パート1 情報提供無し (比較対象)	パート3 不要支援の直後に 実験対象歩行者出現
場面A	平均値	23.0217	20.8701
	分散	21.3516	26.6077
	P(T<=t) 両側	—	0.1199
	帰無仮説 (有意差)	—	棄却されない (有意差無し)
場面B	平均値	7.4534	9.4726
	分散	15.3182	15.5446
	P(T<=t) 両側	—	0.1164
	帰無仮説 (有意差)	—	棄却されない (有意差無し)
場面C	平均値	3.1273	5.2903
	分散	1.5879	4.8302
	P(T<=t) 両側	—	0.0301
	帰無仮説 (有意差)	—	棄却される (有意差あり)
場面G	平均値	15.4526	17.7316
	分散	43.6234	22.4031
	P(T<=t) 両側	—	0.1367
	帰無仮説 (有意差)	—	棄却されない (有意差無し)
場面D	平均値	5.2472	8.1100
	分散	9.4531	11.0156
	P(T<=t) 両側	—	0.0144
	帰無仮説 (有意差)	—	棄却される (有意差あり)
場面F	平均値	12.2118	19.5027
	分散	27.2245	139.1764
	P(T<=t) 両側	—	0.0339
	帰無仮説 (有意差)	—	棄却される (有意差あり)
場面H	平均値	16.0600	15.2386
	分散	56.7820	56.7317
	P(T<=t) 両側	—	0.6519
	帰無仮説 (有意差)	—	棄却されない (有意差無し)

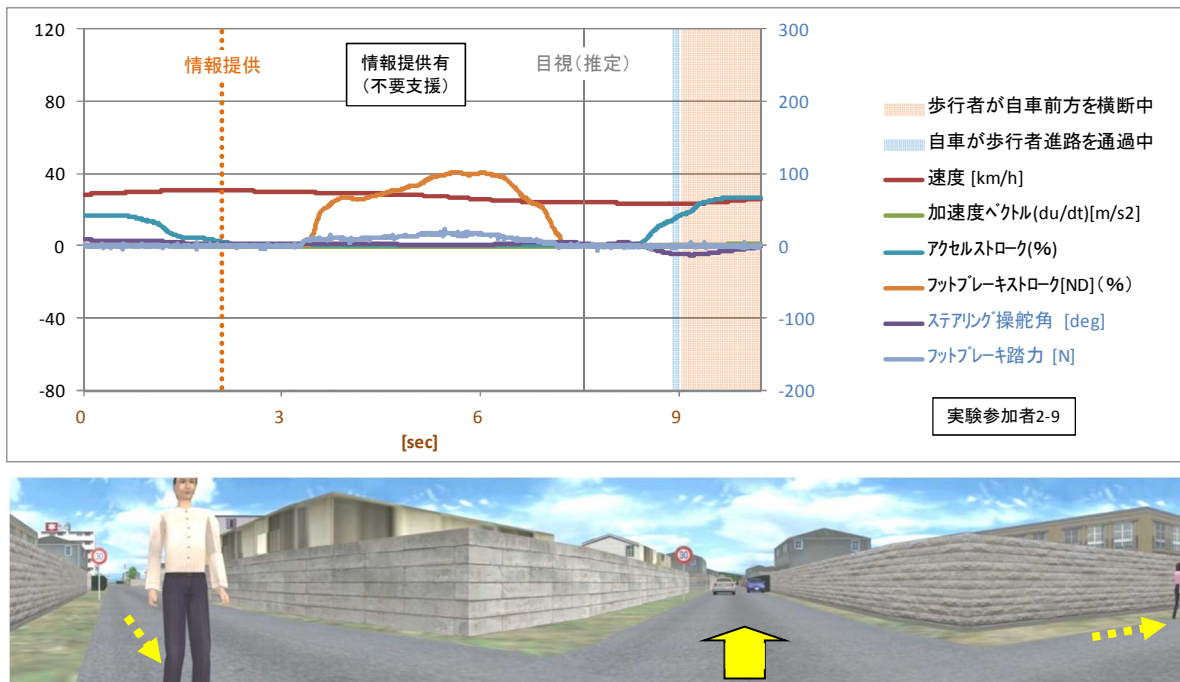


図7-15 不要支援の直後に非通信の歩行者が横断するケースで歩行者と接触した時の時系列データ及びスクリーン画像（場面D）

7.3.4.3 不要支援に対するドライバーの反応

図7-16は、場面A、D、E、F、G、Hにおいて、通信対象歩行者に対する不要支援に反応してブレーキ操作を行った人の数を、不要支援を実施したケース毎に集計した結果である。不要支援を繰り返し経験した後の実験終盤のケースまでブレーキ操作を行う人の数が特に多かったのは、場面D（交差点手前右側の歩行者）及び場面H（バスの左前方歩道上の歩行者）であった。

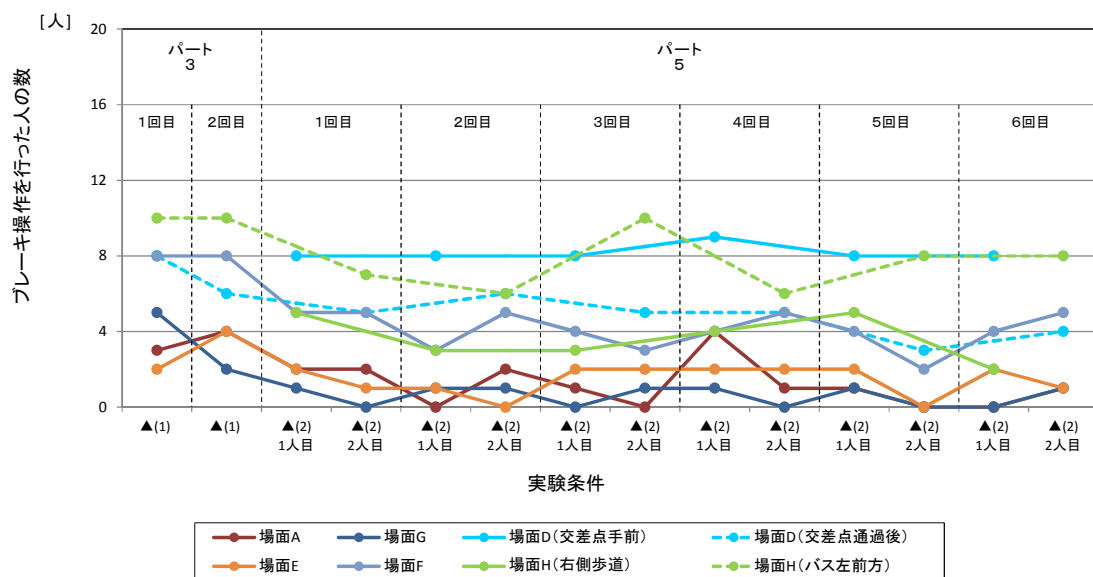


図 7-16 不要支援に反応してブレーキ操作を行った人の数（全場面）

また、図7-17は場面Bで通信対象歩行者に対し不要支援を行った各ケースにおいて、自車両が停止して対向車を通過させた台数を集計したものである（不要支援の直後に実験対象歩行者が出現したケースを除く）。右折交差点において不要支援が行われると、過半数の人は対向車を1台通過させる傾向が見られた。

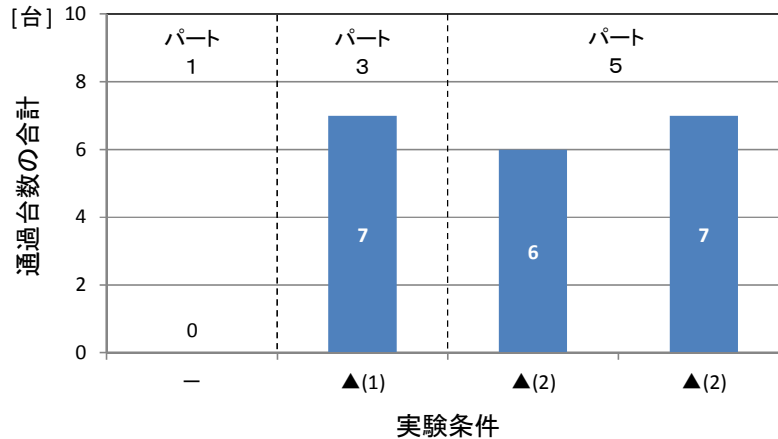


図7-17 不要支援を行ったケースにおける対向車の通過台数（場面B）

7.3.4.4 アンケート結果（抜粋）

実験の各パートを終了する毎に実施したアンケート回答のうち、質問6、質問8及び質問9を抜粋したものを図7-18に示す。

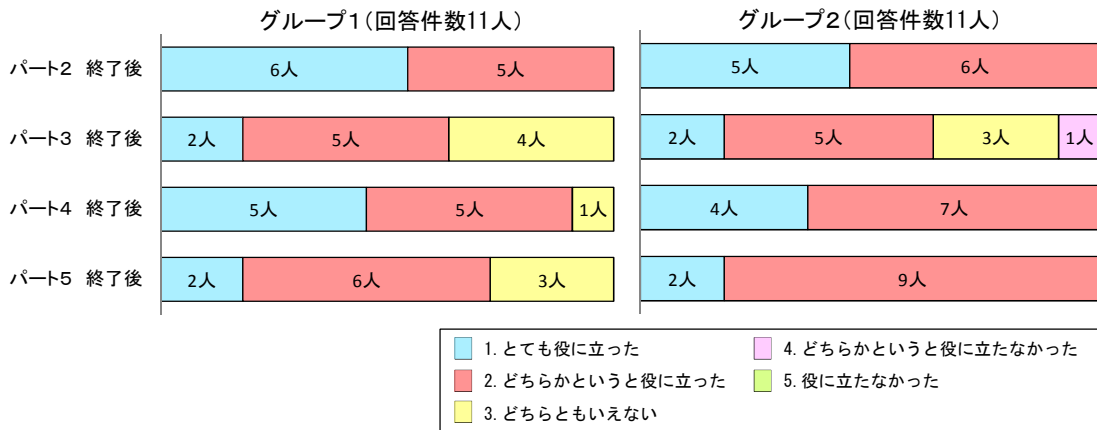
質問6に対する回答から、大部分の参加者が、情報提供は歩行者との衝突回避に役に立ったと回答しており、情報提供が歩行者との衝突回避に役に立つと回答した人の数は、不要支援を繰り返し経験した後のパート5終了後においても大きくは変わらない。

質問8に対する回答から、正常支援のみを行ったパート（パート2及びパート4）では、大部分の参加者が、情報提供を受けたいと回答しており、正常支援と不要支援を行ったパート（パート3及びパート5）では、情報提供を受けたいと回答した人の数が減少し、どちらとも言えない、受けたいとはあまり思わないが増加した。

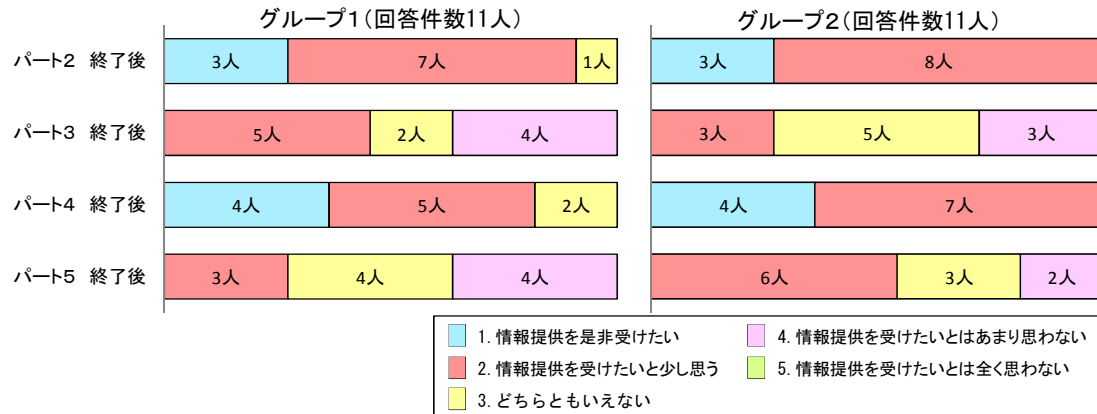
グループ1とグループ2を比較すると、グループ1よりもグループ2の方が情報提供に対する評価が高い人が多かった。

質問9に対する回答から、通信機を持った歩行者に対してのみ情報提供が行われることに関しては、実験パートによらず、ほとんどの参加者が「ある程度の効果はあると思う」と回答している。

質問6 安全運転支援システムからの情報提供は、歩行者との衝突を回避するのに役に立ちましたか？



質問8 衝突する危険性の有無によらず、近くにいる歩行者の存在を知らせる情報提供を普段の運転においても受けたいと思いますか？



質問9 通信機を持った歩行者がいるときのみ情報提供される仕組みにおいて、歩行者との衝突を回避するための効果はあると思いますか。

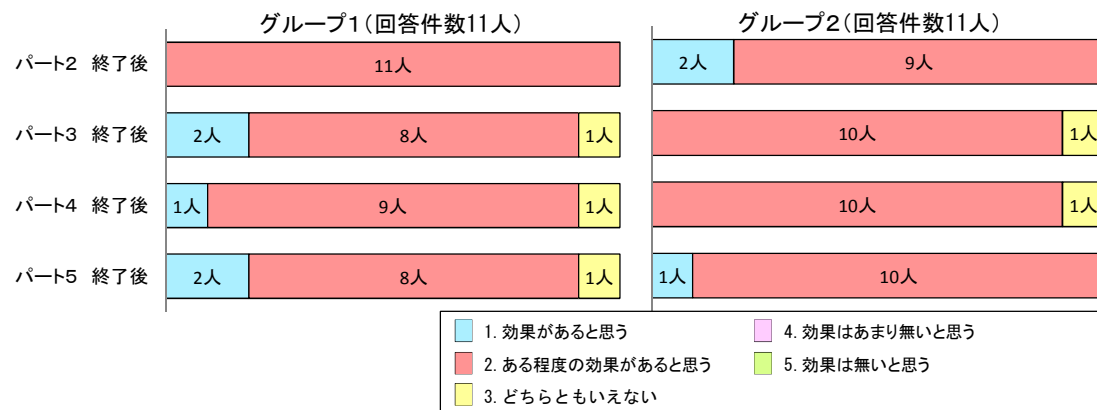


図 7-18 各実験パート終了後に実施したアンケート回答の抜粋

7.3.5 まとめ

衝突の回避が必要な歩行者に対し正常支援が行われた場合の効果に関しては、不要支援を経験する前の実験ケースでは、実験を実施したいずれの場面においても過半数の人に効果が見られた。効果が見られた人のうち、過半数の人については、不要支援が正常支援の6倍の頻度で行われた実験パートの後においても、正常支援に対する効果が見られた。

衝突の回避が不要な歩行者に対し不要支援が行われた場合のドライバーの反応に関しては、歩行者が横断する可能性をドライバーが予測または想定しやすい状況においては、比較的多くのドライバーが不要支援に反応してブレーキ操作を行う傾向が見られた。

衝突の回避が不要な歩行者に対し不要支援が行われた直後に、別の衝突の回避が必要な歩行者（非通信）が現れたケースでは、見通しの悪い交差点において横断中の歩行者が自車両の左側面に接触する事象が1件発生したが、それ以外の場面においては問題となるような事象は確認されなかった。

不要支援を繰り返し経験した実験パートの後に行ったアンケート結果では、大部分の人が、情報提供に対し「どちらかという役に立った」と回答したが、情報提供を受けたいという人の数は、不要支援を行わない実験パートと比べ、減少した。

上記の結果から、不要支援が比較的高い比率で行われる状況においても、正常支援に対する効果は期待できるが、受容性を確保するためには不要支援の頻度を更に減らす必要があると考えられる。

今後の課題として、例えば以下のような項目が考えられる。

- ・ドライバーにとって適切な歩行者情報提供タイミングの検討
- ・不要支援を減らすための検討（位置評定精度向上に関する検討等）
- ・車車間通信システムと歩車間通信利用システムを融合したシステムに対する効果・受容性等の検討
- ・自律検知型歩行者注意喚起・警報システムと歩車間通信利用システムの効果の棲み分けに関する検討

7.4 歩行者スマートフォン端末による歩車間通信利用システムデモ

7.4.1 デモシステム概要

日産自動車(株)による開発システムのデモを(独)交通安全環境研究所の敷地内にて実施した(図7-20,21,22参照)。

7.2.2で紹介した歩車間通信による注意喚起システムでは衝突判定を車両側で行っているが、デモに使用したシステムは歩行者、車載器ともにスマートフォンを使用。スマートフォンの処理能力の観点から、双方の位置情報等をサーバーに送信し、サーバーにて衝突判定を行う。判定結果を双方スマートフォンに配信することで警報をする評価用簡易システムを用いた。今回の評価システムでは歩行者用スマートフォンにも注意喚起する機能を有する。

通信のやり取りを図7-19に示す。

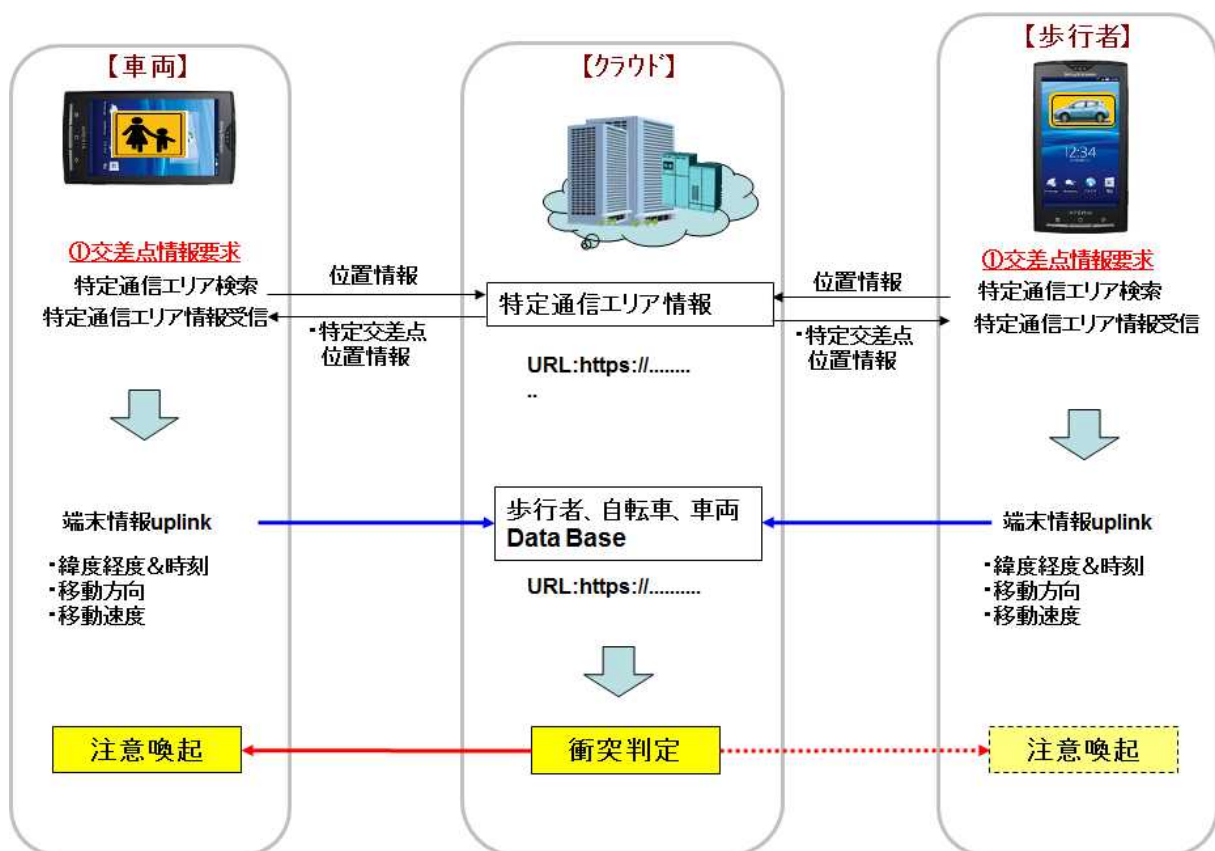


図7-19 スマートフォン通信利用型注意喚起システムデモ仕様概要



図 7-20 車載スマートフォン注意喚起



図 7-21 歩行者用スマートフォン注意喚起



図 7-22 (独)交通安全環境研究所でのデモ風景

7.5 700MHz 歩行者端末開発紹介

トヨタ自動車(株)にて開発中の700MHz歩行者端末が紹介された。以下その概要を示す。

7.5.1 狙い

歩車間通信で歩行者と車両が相互に通信を実施、歩行者が自車両周辺に存在する際、歩行者・自車両各々に情報提供、注意喚起を実施。図4-4(再掲)にシステム概要を示す。

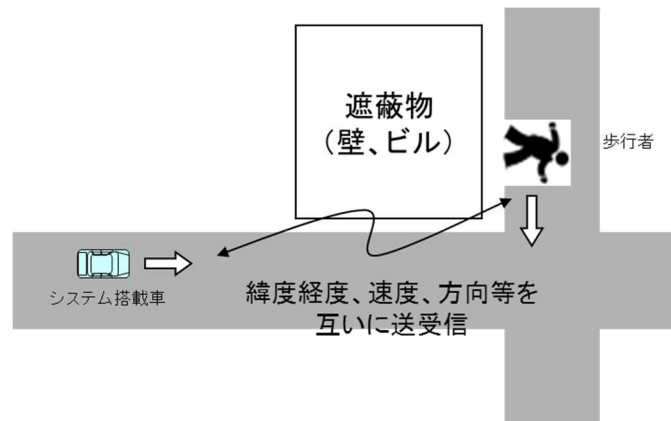


図 4-4 歩行者端末による注意喚起システム(再掲)

動作シナリオ

- ①歩車間通信により歩行者、車両の位置情報等を相互受信
- ②存在位置や接近状況に応じて、歩行者、車両に情報提供・注意喚起を実施する

7.5.1.1 車載器

図 7-23 参照

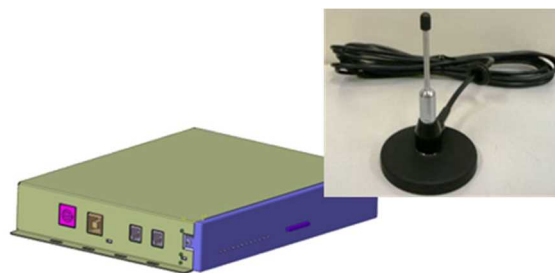


図 7-23 車載器

①本体

・ 225×165×40(mm) 1.3kg (取り付け部を含む)

②アンテナ

・ 台座 φ76.5(mm)
アンテナ高さ 106.5(mm) 600g 以下

③電源

・ 12V (10W)

7.5.1.2 歩行者用端末器

図 7-24 参照



図 7-24 歩行者用端末器

8. まとめ

我が国の歩行者の交通事故死者数は、自動車に乗車中の事故死者を上回っている。(H26 年度交通統計 警察庁) 歩行者の交通死亡事故者削減のため、通信利用歩行者事故防止支援システム基本設計書(案)を策定した。

基本設計書は、歩行者事故が懸念される場所であることをドライバーに知らせ、車両の走行速度を下げることを目的とした。

車両と歩行者の通信手段は技術的に未だ確立していないため、今回の基本設計書では、いろいろな仕組みの可能性の排除を避けるため、具体的な通信手段は規定していない。通信手段の技術開発が進み、本基本設計書で目指した仕組みが早期に導入されることを期待する。

9. WGメンバー（平成28年2月末日時点）

いすゞ自動車（株）	
川崎重工業（株）	山中 明彦
スズキ（株）	宇野 章則
ダイハツ工業（株）	山田 憲一
トヨタ自動車（株）	立花 武、向山 良雄、田村 雅信
日産自動車（株）	福島 正夫（WGリーダー）、藤本 浩
UDトラックス（株）	駒崎 勝良
日野自動車（株）	長野 英治
富士重工業（株）	工藤 新也
（株）本田技術研究所	木下 義彦
マツダ（株）	岩本 太郎
三菱自動車工業（株）	伊藤 政義、阿式 俊和
三菱ふそうトラック・バス（株）	山本 恵一
ヤマハ発動機（株）	橋本 康史
フォルクスワーゲングループジャパン（株）	大野 悦朗
(財)日本自動車研究所	若杉 貴志
国土交通省	谷口 正信、山村 真也、山口 大助
(独)交通安全環境研究所	児島 亨、田村 由季子
社会システム（株）	杉本 岳史、東野 美佐子、齋藤 峻也

（順不同、敬称略）

第6章 デモ対応TF活動報告書

1. 背景と目的.....	1
2. 活動計画、実施目的.....	1
2.1 実施項目.....	1
2.2 活動計画.....	3
2.3 参加目的.....	3
3. デモ実施内容検討.....	4
3.1 デモアプリ検討.....	4
3.2 実施場所選定、運営手順検討.....	4
3.3 試乗車走行順、組み合わせ検討.....	5
3.4 通信機器.....	6
4. 実施要領策定.....	7
4.1 動作確認会.....	7
4.2 I T S Green Safety メディアデー.....	7
4.3 I T S 世界会議ショーケースデモ.....	7
5. 広報マテリアル、各種デモツール作成.....	8
5.1 広報マテリアル.....	8
5.2 各種デモツール作成.....	10
6. I T S Green Safety の取り組み.....	11
6.1 I T S Green Safety の意義.....	11
6.2 参加主体者.....	11
6.3 I T S Green Safety の活動.....	12
7. 実施結果.....	13
7.1 実施結果概要.....	13
7.2 デモ試乗者数.....	16
7.3 プレス、メディア取材対応.....	16
8. アンケート解析.....	19
8.1 アンケート内容.....	19
8.2 アンケート解析結果.....	20
8.2.1 選択式回答.....	21
8.2.2 自由記述式回答.....	33
8.2.3 I T S GreenSafety 共通質問.....	38
8.3 コメント集約結果.....	40
9. まとめ.....	41
10. TFメンバー.....	42

第6章 デモ対応TF活動報告書

1. 背景と目的

第5期先進安全自動車（ASV）推進計画では、これまでに実用化が進められてきた自律検知型安全運転支援システムの更なる高度化を促進すること及び次世代の通信利用型安全運転支援システムの開発を促進することを活動目的としている。このうち、「通信利用型システムの開発促進」を行う分科会として「通信利用技術分科会」を設置し、その下に、平成25年に開催されるITS世界会議におけるショーケースデモ対応を目的とした「デモ対応TF」、歩行者事故について自律検知型や通信利用型のシステムで対応できる事故形態の分析とそのシステムの技術要件の検討を行う「歩行者事故分析・対策検討WG」及び次世代の通信利用型運転支援システムに関する検討を行う「次世代通信利用型システム検討WG」を設置している。

本報告書はデモ対応TFの平成25年度活動内容をまとめたものである。

2. 活動計画、実施目的

平成24年度の活動は、まず最初にデモ対応に向けた基本方針を策定し、第4期ASV活動で検討した成果を中心に可能な範囲で第5期の検討内容を盛り込むといった考え方を策定すると共に、ITS世界会議を主催する日本組織委員会や関係団体等への要件押し込みや渉外調整などの役割を担うことも確認した。次にTF活動計画を策定し、デモ実施詳細の検討、必要リソースの洗い出し、関係省庁、関係団体との渉外調整などを進め、大枠のデモ実施内容を策定することができた。

本年度の活動は昨年度の活動を一部継承すると共に、デモ実施に向けた本格的な準備を開始し、実施要領書の策定、広報マテリアル・各種デモツール作成等などを実施した。その後2回の動作確認会を経てITS世界会議ショーケースデモ対応を行ない、デモ対応後はアンケート解析等のまとめ作業を実施した。

2.1 実施項目

本TFの実施項目を下記(1)～(8)に示す。昨年度に実施した(1)～(4)のうち一部は継続対応とし、平成25年度は(5)～(9)を中心に実施した。

(1) デモ目的の策定、TF実施項目洗い出し

まず最初にITS世界会議ショーケースデモへの参加目的を策定し、その次にTF実施項目、活動計画等を策定した。平成24年度はデモ実施内容の規模感や要件などの明確化、平成25年度は具体的な実施要領策定やデモ対応を実施する事とした。

(2) デモ実施内容、デモ実施場所の検討

TFメンバーの要望、ASV検討状況等を考慮してデモ内容を策定し、参加車両台

数を見積もるなどおおよその規模感や要件を明確化した。更にデモ実施に最適なエリアを調査し、現地確認調査等により待機地点の目処付け、各種注意事項の洗い出しを実施した。

(3) 必要なリソース（資材備品、車載機等）の洗い出し、策定

デモ実施に必要な資材、備品、ツール等の洗い出しとそれらの調達分担を策定した。またデモに利用する車載機やメッセージセットの策定を実施した。

(4) 関係省庁、関係団体との連携体制構築、渉外調整

各々必要に応じて関係省庁、関係団体へのデモ内容説明や要望押し込み等、各種の渉外調整を実施した。これらは平成 25 年度にも継続して実施した。

(5) 実施要領の策定

具体的な実施要領（連絡体制、実施項目、スケジュール、運営ルール等）を策定するため動作確認会 1、動作確認会 2 の現地調査を実施したり、TF で議論、検討を実施した。

(6) 広報マテリアル、各種デモツールの作成

公式マテリアル（Web、プログラム）への掲載資料作成、ASV 独自のマテリアル（デモ紹介ビデオ、展示パネル等）を作成した。またアンケートや同乗誓約書などの各種ツールの検討、作成も実施した。

(7) 動作確認会 1、動作確認会 2

システム動作確認やリハーサルを目的とした動作確認会を 2 ステップで計画し、動作確認会 1 では通信確認やデモシステムの動作確認を実施、動作確認会 2 では実際のデモエリアでのリハーサル等を実施した。動作確認会 2 では、ASV 関係者試乗会や各種メディアによる取材、試乗も実施した。

(8) ITS 世界会議ショーケースデモ

一般人を含めた様々な試乗客へのデモ対応を実施した。併せてショーケースブースや国交省自動車局ブースに於いて ASV 5 活動内容やデモ内容の説明を実施した。

(9) 結果まとめ

ITS 世界会議ショーケースデモ対応等で収集したアンケートの解析、コメントの集約等を実施し、試乗者らの様々な意見、要望等を抽出した。

2.2 活動計画

デモ対応TF活動計画を表2-1に示す。

表2-1 TF活動計画

	平成24年		平成25年				平成26年	
	6,7	10	1	4	7	10	1	3
(1)デモ目的 TF実施項目洗い出し	デモ実施目的議論 TF実施事項洗い出し							
(2)デモ実施内容、実施 場所の検討・調査	デモ実施内容検討		デモ実施場所検討 現地調査					
(3)リソースの洗い出し	機器検討		リソース洗い出し					
(4)関係省庁、団体との 渉外・調整	概要説明、要件申し入れ、運営検討(組織委員会、ITSGSS)		関係省庁への説明、各種許可取得					
(5)実施要領の策定			現地調査、実施要領検討、作成					
(6)広報マテリアル 各種デモツール作成			紹介ビデオ、Q&A、アンケート作成					
*デモ用車両製作			公式(Webサイト、プログラム)資料作成					
(7)動作確認会1・2実施			試乗車、デモシステム製作(メンバー各社)					
(8)ITS世界会議デモ実施			動作確認会1 9/9(月)~9/13(金) 動作確認会2 10/9(水)~10/11(金)					
			ITS世界会議東京2013 10/14(月)~10/18(金)					
								△ 通信利用 技術分科会 △ 推進 検討会

2.3 参加目的

ITS世界会議ショーケースデモへの参加目的について議論を行ない、通信利用型運転支援システムの実用化に向けた準備・開発状況等の周知、本システムの機能や効果の周知、社会受容性の醸成等を主たる目的とした。またアンケート結果やコメント等から試乗者らの様々な意見、要望等を抽出し、第5期後半のASV推進計画へ反映させる事も目的とした。

3. デモ実施内容検討

3.1 デモアプリ検討

T Fメンバーや通信利用技術分科会の他WGに対してデモ内容に関する要望をヒヤリングするなど、デモアプリに関する検討を行なった。

メンバーの意見は主に「第4期ASVの資産を活用したい」、「海外での実験、デモの資産を活用したい」であり、他WGや事務局からは「第4期ASVのデモアプリだけでなく新しいデモアプリを披露したい」との要望があった。このような様々な要望を踏まえてデモアプリ策定を実施した。

T Fで検討の結果、以下に示す6つのアプリをデモで実施する事とした。その一覧を表3-1に示す。

表 3-1 デモアプリ一覧

No	デモアプリ種別	参考
①	右折時衝突防止支援システム	ASV4 デモ実績あり
②	歩行者存在情報提供システム	ASV5 新規追加アプリ
③	出会い頭衝突防止支援システム	ASV4 デモ実績あり
④	工事車両情報提供システム	ASV5 新規追加アプリ
⑤	左折時衝突防止支援システム	ASV4 デモ実績あり
⑥	緊急車両情報提供システム	ASV4 デモ実績あり

②④は第5期ASVで新たに追加したデモアプリである。②は歩行者事故分析・対策検討WGの提案によるもの、④はT Fリーダーの提案によるものである。

3.2 実施場所選定、運営手順検討

デモ実施エリアはT Fメンバーの要望を踏まえ I T S Safety 2010 公開デモンストラーション（2009年2月）の実施場所とほぼ同じ日本科学未来館周辺のエリアを選択した。デモ実施場所・試乗車走行ルートを図3-1に示す。尚、本図はショーケースブースに展示した案内パネルと同じものである。

デモ実施場所選定の次にデモ運営手順を検討した。この運営手順検討に際しては、道交法遵守を前提とし、安全で効果的なデモが実施できるような運営手順とすべく、主に2つの観点を検討した。1つ目は各デモアプリの実施交差点や各々に応じた発進待機地点付近での車両取り回しに関わる検討であり、試乗車・ダミー車の発進待機地点選定や様々な留意事項の調査、抽出等を実施した。2つ目は各発進待機地点からの車両発進タイミング検討やそれらの運営指揮、安全管理を行なう要員（統制員）の運営指揮手順、安全確認ポイント等の検討を実施した。

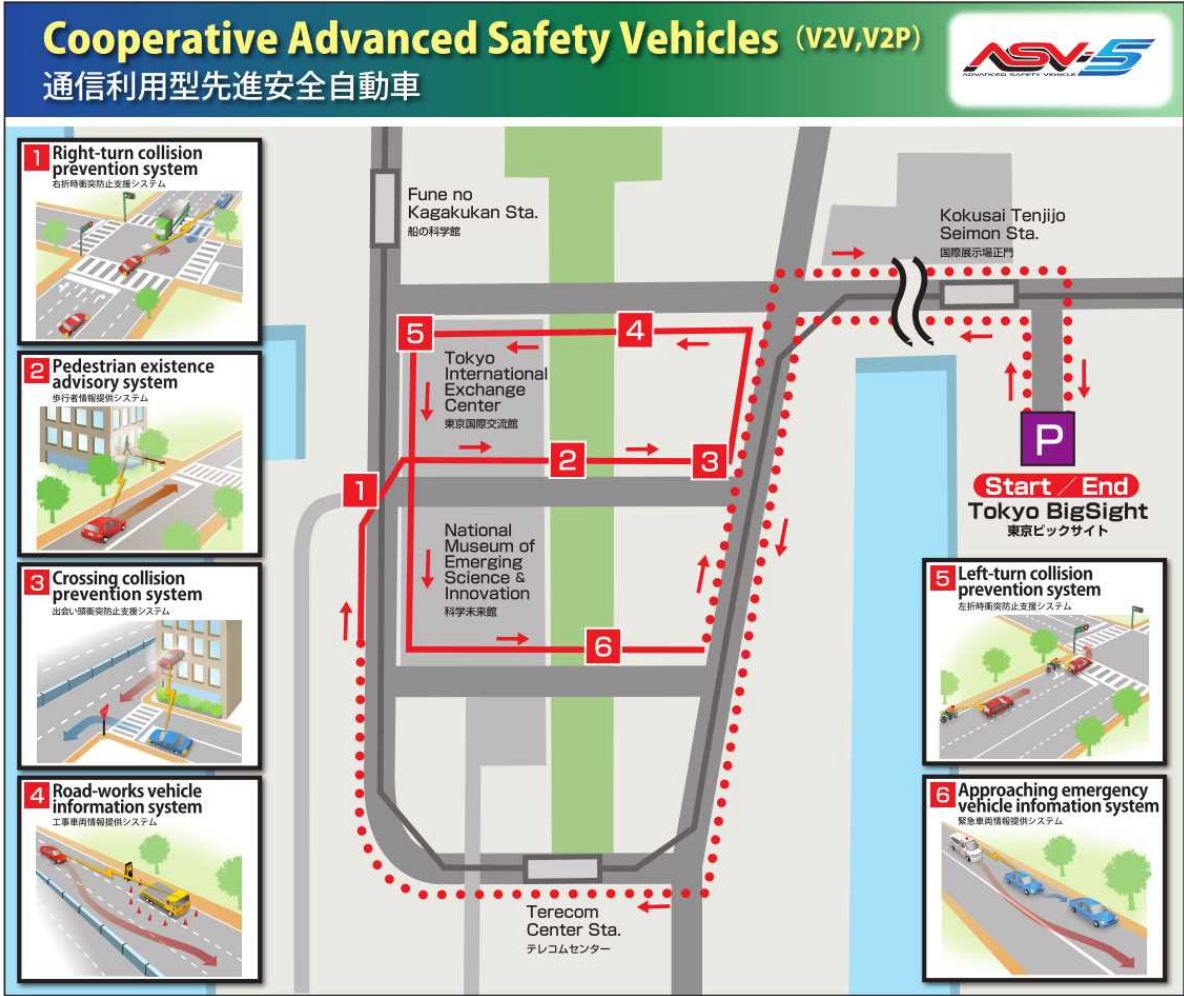


図 3-1 デモ実施場所、デモ車走行ルート

3.3 試乗車走行順、組み合わせ検討

I T S 世界会議日本組織委員会（以降、日本組織委員会と示す）が提示したショーケースデモ実施時間帯や推奨試乗者数に沿って、試乗車の出発間隔、走行順等を検討した。

提示されたデモ実施時間は、午前、午後いずれも 3 時間半（9:00～12:30、14:00～17:30）であり、その時間帯の中で安全かつ効果的にデモを実施できるよう、全 6 アプリの試乗に要する走行時間や往復時間等を考慮して、出発間隔は 10 分毎、午前 17 回、午後 17 回、一日当たり計 34 回の試乗走行とした。

また試乗車とそれに伴うダミー車の走行順や走行組み合わせについては、ASV、DSSS のデモ対応を共用する試乗車を考慮に入れると共に、各社供出台数や試乗車とダミー車の入れ替え等にも留意して、走行順や組み合わせを策定した。I T S 世界会議ショーケース等で用いた試乗車走行順一覧を表 3-2 に示す。

乗用車、商用車は試乗車やダミー車役として対応し、二輪車は全てダミー車役として対応した。供出車種一覧を表 3-3 に示す。

表 3-2 試乗車走行順、発着スケジュール一覧

試乗車(社名)	No	集合時間	出発時間	帰着時間	No	集合時間	出発時間	帰着時間
トヨタ	1	9:10	9:20	9:50	18	14:10	14:20	14:50
マツダ	2	9:20	9:30	10:00	19	14:20	14:30	15:00
ダイハツ	3	9:30	9:40	10:10	20	14:30	14:40	15:10
富士重工	4	9:40	9:50	10:20	21	14:40	14:50	15:20
パイオニア	5	9:50	10:00	10:30	22	14:50	15:00	15:30
トヨタ	6	10:00	10:10	10:40	23	15:00	15:10	15:40
スズキ	7	10:10	10:20	10:50	24	15:10	15:20	15:50
いすゞ	8	10:20	10:30	11:00	25	15:20	15:30	16:00
日野	9	10:30	10:40	11:10	26	15:30	15:40	16:10
三菱ふそう	10	10:40	10:50	11:20	27	15:40	15:50	16:20
日産	11	10:50	11:00	11:30	28	15:50	16:00	16:30
ホンダ	12	11:00	11:10	11:40	29	16:00	16:10	16:40
三菱自	13	11:10	11:20	11:50	30	16:10	16:20	16:50
フォルクスワーゲン	14	11:20	11:30	12:00	31	16:20	16:30	17:00
UDトラックス	15	11:30	11:40	12:10	32	16:30	16:40	17:10
日産	16	11:40	11:50	12:20	33	16:40	16:50	17:20
ホンダ	17	11:50	12:00	12:30	34	16:50	17:00	17:30

表 3-3 参加体制 各社供出車両

車種	試乗車、ダミー車供出社
乗用車	スズキ、ダイハツ、トヨタ、日産、富士重工、ホンダ、マツダ、三菱自、フォルクスワーゲン、パイオニア
商用車	いすゞ、日野、UDトラックス、三菱ふそう
二輪車	川崎重工、スズキ、ホンダ、ヤマハ

3.4 通信機器

(1) 車載機

TFメンバーの要望により 760MHz 帯、5.8GHz 帯の 2 つを使用する事となり、いずれを利用するかは各社の選択とした。尚、760MHz 帯車載機は技適局 (ARIB STD-T109)、5.8GHz 帯車載機は実験局で実施した。

(2) 歩車間通信用端末

歩行者用端末として 2 方式が提案され、携帯電話回線を利用したスマートフォンによる歩行者用端末と 760MHz 帯車載機をベースに小型化した歩行者用端末の 2 つを利用する事となった。いずれの端末を利用するデモを実施するか、デモ自体を実施するか等の選択は各社の選択とした。

4. 実施要領策定

TFでの議論により、ITS世界会議ショーケースデモに望む前に相互通信確認やデモアプリ調整、デモ走行リハーサル等が必要と判断し、本TF主催の動作確認会を2回に分けて実施する事とした。またASV関係者やプレス、メディアのデモ試乗も必要と判断し、本TF主催の試乗会を実施した。

本TFではこれらの動作確認会やITS世界会議ショーケースデモの各々の実施要領を議論、検討して策定した。具体的な策定案件としては、実施目的、タイムスケジュール、動作確認メニュー、各種運営ルール、緊急連絡体制、参加人員や参加車両の集約等である。

またITS Green Safety 主催によるメディア、ジャーナリスト取材対応イベントを実施する事も決定し、本TFはこのイベントに対して要望を押し込むと共に実施要領策定にも協力する事となった。

4.1 動作確認会

ショーケースデモ本番前に向けた動作確認、リハーサルを目的として、2回に分けて動作確認会を実施した。

1回目の動作確認会1ではクローズ環境による相互通信確認、デモアプリの動作確認、調整等を実施し、2回目の動作確認会2では実際のデモ走行を模擬したリハーサルや、各統制員の運営手順確認等を実施した。また、動作確認会2ではASV関係者試乗会やプレス試乗対応を実施した。

動作確認会1は、国土交通省国土技術政策総合研究所旭庁舎内ITS試験走路にて2013年9月9日(月)～9月13日(金)に実施した。動作確認会2は、財団法人日本海事科学振興財団 船の科学館駐車場を基地として2013年10月9日(水)～10月11日(金)に実施した。

4.2 ITS Green Safety メディアデー

ITS Green Safety メディアデーは、官民連携プロジェクトの世間一般への周知を目的としてメディア、ジャーナリストへの取材、試乗対応を中心に実施したものだったが、当日対応できないメニュー(清水和夫氏、飯田裕子氏の試乗、JAF レッカー車参加)については動作確認会2で対応する事となった。

尚、ITS Green Safety 主催のイベントとして2013年10月14日(月)に、ビッグサイト駐車場を基地として実施した。

実施要領については、ITS Green Safety 事務局が大枠の運営方法を提示する事となったが、主体者別の実施要領は本TFにて検討、策定した。

4.3 ITS世界会議ショーケースデモ

ショーケース全体の実施要領については日本組織委員会事務局が提示されたが、主体者別の実施要領は本TFにて検討、策定した。

5. 広報マテリアル、各種デモツール作成

日本組織委員会が管理するマテリアル（公式プログラム等）への掲載資料を作成すると共に、デモ紹介ビデオ、展示パネル、ジャンパ等の広報マテリアルを作成した。また、デモ運営に必要となる同乗誓約書、アンケート用紙、デモ紹介パンフなどのようなデモツールも併せて作成した。

5.1 広報マテリアル

本TFで作成した広報マテリアルを表 5-1 に示す。尚、ASVはITS Green Safety の一員（主体者）として活動しており、ITS Green Safety 事務局主導の広報マテリアル作成、広報活動にも積極的に協力した。

表 5-1 広報マテリアル一覧

No	項目	種類	利用先、掲載先
1	Web掲載プログラム1	紹介文、イラスト・写真	ITS世界会議公式Webサイト
2	Web掲載プログラム2	紹介文、イラスト・写真	ITSGSS公式Webサイト等 ※
3	公式プログラム	紹介文、イラスト・写真	ファイナルプログラム、プレプログラムなど
4	ITSGSSパンフ	紹介文、イラスト	ITSGSS展示ブースなど ※
5	デモ紹介ビデオ	映像	ショーケースブース
6	展示パネル1	デモ走行ルート	ショーケースブース
7	展示パネル2	デモアプリイラスト	ショーケースブース
8	展示パネル3	参加メンバロゴ	ショーケースブース
9	デモ紹介パンフ	走行ルート、アプリイラスト	ショーケースブース
10	ジャンパ1	ASVジャンパ	試乗車説明員など
11	ジャンパ2	ITSGSSジャンパ	展示ブース説明員など
12	ステッカ1	ASVステッカ	試乗車、ダミー車
13	ステッカ2	ITSGSSステッカ	試乗車、ダミー車
14	ステッカ3	緊急車両、工事車両ステッカ	緊急車両、工事車両ダミー車貼付

※ ITSGSS : ITS Green Safety Showcase の略称

表 5-1 内に示す広報マテリアル資料の一部を示す。

No.1 Web 掲載プログラム1 図 5-1 に示す。

No.4 ITSGSS パンフ 図 5-2 に示す。

No.6 展示パネル1 図 3-1 に示す。

第20回 ITS 世界会議 東京 2013

English アクセス お問い合わせ facebook

2013年10月14日～18日

ホーム 会議について プログラム 展示会・スポンサーシップ 参加登録 会議の特徴 市民参加について プレス/ダウンロード

ショーケース

ショーケースポケットガイド PDF

登録について

事前登録は終了しました。
10月14日(月)東京国際フォーラム、10月15日(火)～10月18日(金)東京ビッグサイトにて、当日登録の受付いたします。

ショーケースは、セッション、展示会に並ぶITS世界会議の重要なコンポーネントのひとつです。
セッション、展示会が実施場所を会場内に限定しているのに対して、ショーケースは、その舞台を屋外及び公道まで広げ、展示会であると位置付けられています。
ITS世界会議東京2013では、4つの会議コンセプトに基づいた7つのボックスの具体的な事例として、実験段階の、又は実用化に近いサービスやシステムが披露されます。
ショーケースを体験、見学することで、次世代に向けたITSの方向性"Open ITS to the Next"を感じ取ってください。

ショーケース日時

2013年10月15日(火) 11:30～17:30
2013年10月16日(水) 09:00～17:30
2013年10月17日(木) 09:00～17:30
2013年10月18日(金) 09:00～12:00

S01 - GS 次世代DSSS (I2V)
S02 - GS 通信利用型先進安全自動車 (V2V, V2P)

ドライバーから認識しづらい(見づらい)車両との事故や、不注意で見落とす車両との事故を防止するために、ドライバーに車両接近情報を提供するシステム、また、日本で被害者の多い歩行者事故を防止するために、ドライバーに歩行者接近情報を提供するシステムなどについて体験します。

これらのデモで実施する技術は、メーカー、学識経験者、政府(国土交通省自動車局)が連携して活動している先進安全自動車(ASV)推進検討会において、実用化に向けた検討を進めている通信利用型先進安全運転支援システムの一例です。

デモコースには複数のデモ地点が用意されており、各地点の状況に応じてシステム動作を体験できます。デモ車両は車車間通信や歩車間通信を利用して他車両や歩行者の動向を認識しており、見通しが悪い状況等でもシステム動作が可能です。

GS: ITS GREEN SAFETY SHOWCASE

デモンストレーター: 国土交通省自動車局、ASV推進検討会(ASV5デモ対応タスクフォース)、ASVメンバー会社等(16社)

実施期間: 10月15日(火)～10月17日(木)
所要時間: 40分/回

スポンサー

TOYOTA

メディアパートナー

ExpoTODAY

主催

ITS世界会議 東京2013 日本組織委員会

ITS Japan 東京都

ITS ITS AMERICA

ERICO



図 5-1 Web 掲載プログラム (日本語版)

日本の官民が連携して推進する世界最先端の“協調型ITSサービス”体験ショーケース

次世代 DSSS (I2V)
センサ情報を用いた交差点での安全運転支援と信号情報を活用したスムーズな交差点通過支援

Signal Information Drive System (SIDSS)
Driving Safety Support Systems (DSSS)

通信利用型先進安全自動車 (V2V, V2P)
車車間、歩車間通信技術を活用した安全運転支援システムを実現

ASV INFORMATION
先進安全自動車

ITS GREEN SAFETY
世界グリーンで安全な道路 道路交通社会の実現

高速道路サグ部の交通円滑化サービス (I2V, V2V)
ITSスポットとACC/GACCを用いて高速道路サグ渋滞の緩和

ITSスポットサービス (I2V)
安全、快適な運転を支援する世界初の協調 ITS を実現

モバイル通信とITSスポットの協調サービス (I2V)
新しい交通情報サービスによる安全で快適な都市交通を提供



図 5-2 I T S Green Safety パンプ (日本語版)

5.2 各種デモツール作成

本TFで作成したデモツール類を表5-2に示す。

表5-2 デモツール一覧

	項目	種類	利用先
1	同乗誓約書1	日本語版	ASV関係者試乗会用
2	同乗誓約書2	日本語版／英語版	ITS世界会議ショーケースデモ用
3	アンケート	日本語版／英語版	ASV関係者試乗会、ITS世界会議デモ
4	Q&A集	日本語版	ASVメンバが試乗車内などで利用

表5-2内に示す、誓約書2を図5-3に示す。

<p style="text-align: center;">御名刺貼付</p> <p>登録ID: _____ (登録ID記載の場合は以下省略)</p> <p>御氏名: _____</p> <p>御所属: _____</p> <p>御役職: _____</p> <p>住 所: _____</p> <p>電 話: _____</p> <p>メールアドレス: _____</p>	<p>Registration ID: _____</p> <p>Name: _____</p> <p>Company: _____</p> <p>Title: _____</p> <p>Address: _____</p> <p>Tel: _____</p> <p>Mail Address: _____</p> <p style="text-align: center;">Business card</p>
<p>「ITS GREEN SAFETY SHOWCASE」主催者 御中 「ITS GREEN SAFETY SHOWCASE」共催者 御中 「ITS GREEN SAFETY SHOWCASE」各イベント実施主体 (またはデモンストレーター) 御中</p> <p style="text-align: center;">誓 約 書</p> <p>私は、ITS世界会議東京2013におけるプログラムである「ITS GREEN SAFETY SHOWCASE」(2013年10月15日乃至10月18日)において、主催者、共催者、協賛者、参加企業及び実施主体が実施するイベント(「次世代DSSS(IZV)」、「通信利用型先進安全自動車(VEV、V2P)」、「高度道路ネットワーク交通連帯サービス(IZV、V2V)」、「ITSスポットサービス(IZS)」及び「ITSスポットと携帯電話網の連携による次世代サービス(IZS)」(以下総称して、本イベントという。))で試乗車両に乗車するに当たり、以下のとおり誓約します。</p> <ol style="list-style-type: none"> 私は、本イベントの全部または一部に参加するにあたり、本誓約書記載の注意事項を承諾し、主催者、共催者、協賛者、実施主体、参加企業及び本イベントスタッフ(以下、主催者等という。)の指示に従い行動することを誓約します。私がこの誓約に反した場合、または危険行為や本イベント進行を妨げる行為を行った場合は、試乗前、試乗中を問わず、本イベントの全部または一部への参加を即時中止されても異議ありません。 危険を誘発する行為は絶対に行いません。 本イベントでのあらゆる事故等によって死亡、負傷その他の被害・損害を受けた場合、私は主催者等に対する責任追及や、損害賠償その他の請求を一切しません。 私の行為によって、主催者等または第三者もしくは関連施設、車両、機器等に対して損害を与えた場合は、私は、保険支払額を超える損害賠償の責任及び免責額の全額の損害賠償責任を負います。また、保険の適用できない損害賠償の責任は、私が全額負担いたします。 主催者等が立ち入りを許可した場所以外は一切立ち入りません。 <p>[注意事項]</p> <ul style="list-style-type: none"> ●乗車時は、指定した席または後部座席に同乗していただきます。運転していただくことはできません。 ●乗車時は、シートベルトを装着してください。 ●身長135cm以下の方は乗車することができません。 ●前日飲酒した方や妊娠中の方、シートベルトの着用ができない方は、乗車することができません。 ●車内は禁煙です。また火気の使用も禁止です。 ●車内での飲酒喫食は、お断りいたします。 ●天候や事故などにより本イベントの全部または一部が中止となる場合があります。 ●本イベント参加中、事故が発生した場合は、主催者等の指示に従ってください。 ●集合時間を厳守し、主催者等及び他の参加者の迷惑になることのないよう、行動してください。集合時間に遅れた場合は本イベントへの参加を中止する場合があります。 ●ご参加者の故意または重大な過失により発生した損害は、保険適用をお断りする場合がございます。 ●本イベントの事故等による損害に関しては、車両に付保された自動車保険の補償限度内で賠償するものとなります。 ●貴重品はお預かりしておりません。各自で管理するようお願いいたします。 ●本イベント参加者の皆様にはアンケートにご協力をお願いいたします。 ●本イベントは、主催者等及び各種メディアの撮影対象となります。その為、画像等が主催者等及び各種メディア等の広報・宣伝活動に使用させていただく場合があります。予めご了承ください。 ●本誓約書は実施主体にて管理し、本イベント終了6ヶ月後に破棄します。 <p style="font-size: small;">[個人情報取り扱いについて] ご記入いただいた個人情報は、本イベント参加にあたり本誓約書の内容をお読みいただいた上、承諾したことを確認するために利用します。お客様の生命及び財産などの重大な利益を保護するために緊急を要する場合、または法令に基づいて公的機関から個人情報の提供を求められた場合を除き、参加者本人の同意無しに第三者へ開示することはありません。</p>	
<p>To the event host of ITS GREEN SAFETY SHOWCASE To the event demonstrators of the ITS GREEN SAFETY SHOWCASE, S01,S02,S03,S04,S05</p> <p style="text-align: center;">Covenants</p> <p>By signing below, I voluntarily agree to take a trial ride, "Next generation DSSS (IZV)", "Cooperative Advanced Safety Vehicles (V2V, V2P)", "ITS Spot Services (IZV)", "Smartway with ACC/CACC (IZV, V2V)" and "Mobile and ITS Spot Cooperative Services (IZV)" under ITS GREEN SAFETY SHOWCASE (hereinafter referred to as the event), provided by ITS GREEN SAFETY SHOWCASE Organizer, co-organizer, sponsors, participant companies and participant groups at ITS World Congress Tokyo 2013 starts from October 15th to 18th, 2013 and unreservedly agree to the following stipulations:</p> <ol style="list-style-type: none"> I will fully comply with all items stipulated in the covenant upon participating any or all of the trial ride, and will promptly follow instructions given by the event organizer, co-organizer, sponsors, participant companies and participant groups and other event officials throughout the event participation. In the case of any breaches by myself against the covenant or any transgression that hamper the event proceeding, or by engaging in any hazardous deeds, I understand that I may have my participation suspended immediately, either prior to or during service trial ride, and I will accept such decision without objection. I will refrain from any risky behavior or actions that could have hazardous consequences. In any case which results in death, casualty, damage or losses due to any incidents during the event, I declare to disclaim any compensation against the event host and will not pursue any liability against the host. In any case where my direct or indirect actions result in any damage or losses against the host, a third person, relevant facilities, vehicles, equipment and so on, I agree to reimburse the total costs of compensation damages, including compensation that exceeds given insurance coverage. Any damage that is inapplicable in the given insurance, I will wholly cover the total damage costs. I will fully follow the permission instructions when on the event field. <p>(Privacy respect) Any and all of your personal information given to verify your agreement to the covenant prior to trial ride participation is held in strict confidence. Any disclosure to third person without a participant agreement is strictly prohibited.</p> <p>Participant stipulations and limitations to be exercised</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Each participant must be seated on the designated front passenger seat or on the designated rear passenger seat and not allowed to drive a test vehicle. ● Lap and shoulder belt must be fastened at all times during the trial ride. ● Any person less than 135cm tall cannot take the trial ride. ● Any person who has had any alcohol, who is pregnant, or who is unable to wear a lap/shoulder belt, cannot take a trial ride. ● Smoking or any use of fire is prohibited. ● Drinking or eating inside the test vehicle is prohibited. ● The whole event or part of event is subject to suspension due to inclement weather or other unforeseen incidents. ● In case where any incident occurs during your participation, all instructions by the host and other event officials must be followed. ● Participants must gather at designated ride time and behave so as not to become a nuisance to organizers and other participants. If a participant fails to gather on time, the designated ride may be cancelled. ● Participants must understand and accept that insurance coverage may be declined in cases where serious damage, or willful loss or damage, or erroneous actions responsible to the participant is a factor in a claim. ● All damages and losses due to incidents that occur in the event are compensated by vehicle insurance within the limits of its coverage. ● Participants are responsible for all personal valuables. The event host assumes no responsibility for personal valuables. ● Each participant taking a ride is expected to submit the given questionnaire. ● Since the event is subject to video or photo taken by the event host, media press or other parties, your photograph may be used by the event host or media press for public relations or other publicity. ● The covenant with signature is stored by the each event host, and discarded six months following the event closure. 	
<p>日付:平成 25年 10月 _____ 日 於:東京 自署: _____</p> <p style="text-align: right;">Place: Tokyo, Japan, date: _____ signature: _____</p>	

図5-3 ITS世界会議ショーケース 同乗誓約書 (表:日本語、裏:英語)

6. ITS Green Safety の取り組み

官民連携プロジェクトが団結してショーケースデモをアピールすべく、ITS Japan が主体となってITS Green Safety を組織し、2012年7月より正式に活動を開始した。

ASVはITS Green Safety の一員（主体者）としてショーケースデモに参加する事となり、本TFが窓口となって連携し各種準備やイベント対応等にも協力した。

6.1 ITS Green Safety の意義

本組織の意義は、「日本の官民が協力し、協調システムで交通問題解決等に取り組む活動の総称として命名し、国内外に実体を伴う活動であることをアピールできることを意図する」と定義され、キャッチフレーズとして「世界一グリーンで安全な道路交通社会の実現」を掲げた。尚、ITS Green Safety の元で実施されるショーケースデモを総称して「ITS Green Safety Showcase 略称：ITSGSS」と定めた。

6.2 参加主体者

ITS Green Safety Showcase の5主体者を表6-1に示す。ASVはこれらの各プロジェクト主体者と連携した形で様々な広報活動や広報マテリアル上でアピールされる形となった。一例としてITSGSSパンフを図5-2に示す。

表 6-1 ITS Green Safety 主体者一覧

	実施主体	デモ内容
GS1	次世代DSSS (I2V) 警察庁、警視庁、UTMS協会 UTMS協会会員会社	・安全運転支援システム(DSSS) ・信号情報活用運転支援(SIDS)
GS2	通信利用型先進安全自動車(V2V,V2P) 国土交通省自動車局 ASV推進検討会(ASV5デモ対応TF)	・車車間通信利用による安全運転支援システムのデモ ・右折時、出会い頭時等、見通しの悪い状況のデモ ・歩車間通信によるデモ
GS3	ITSスポットサービス (I2V) 国土交通省道路局、国総研他	・首都高速でのITSスポット体験 ・実証中のキャッシュレス決済のデモ
GS4	ACC/CACCIによる交通流円滑化システム (I2V) 国土交通省道路局、国総研 スマート交通流制御研究会	・ITSスポットとACCの連携による交通円滑化サービス ・CACCI車両による隊列走行、追従走行のデモ
GS5	ITSスポットースマホネットワークサービス (I2V) 国総研、NEXCO、首都高他	・ITSスポットと携帯電話網の連携による次世代サービス ・スマホによる情報提供体験

6.3 I T S Green Safety の活動

I T S Green Safety の一員として、本 T F だけでは対応、準備が困難であった様々な支援や提供を得ることができた。

(1) リソース

各発進待機地点の統制員、ショーケースデモの進行管理スタッフの人員協力、機材提供を得ることができた。また、ショーケースデモ発着場付近の人車分離用フェンス、ショーケースブースの各種機材（大型ディスプレイ、電源供給など）の提供などでも協力を得ることができた。

(2) 広報マテリアル

広報マテリアルのうち、I T S Green Safety 共通仕様の展示パネルやイラスト作成の協力がありショーケースブース付近での一体感演出をアピールする事ができた。また車体ステッカーやスタッフジャンパ等の提供も得られ、デモ発着場やデモコース等でも一体感演出をアピールする事ができた。

(3) 広報活動

2013年4月より I T S Japan ホームページ内に I T S Green Safety 専用サイトが設置され、広報活動の一環として最新の情報発信場所が提供される事となった。

また I T S 世界会議ショーケースデモ実施に先立ち、I T S Green Safety 主催の国内外メディア向け記者発表会を実施し、著名ジャーナリスト、人気 T V 番組への来場取材要請等も行なうなど、広報活動による支援を得ることもできた。

7. 実施結果

7.1 実施結果概要

動作確認会1からITS世界会議ショーケースデモ終了までの約6週間、TFメンバが対応した実施内容を表7-1、図7-1～図7-6に示す。

ITS世界会議ショーケースデモに向けて順調に準備を進めてきたが、台風の影響により残念ながら10月15日(火)午後と翌16日(水)午前のデモ試乗が中止となってしまった。

各イベントでの試乗者、メディアからの反応は全般的に好印象、高評価であった。

表 7-1 実施日程、実施内容一覧

動作確認会1	9月9日(月) ～9月13日 (金)	・実施要領書に沿って各種動作確認を実施 (相互通信確認、アプリ動作確認、システム調整など)		国総研	・予定通り終了
動作確認会2	10月9日 水	・リハーサル走行	・リハーサル走行 ・一部、ASV関係者試乗会	船の科学館	・DSSSチームと共催
	10月10日 木	・リハーサル走行 ・ASV関係者試乗会 ・ITSGSS撮影隊対応	・リハーサル走行 ・ASV関係者試乗会 ・ITSGSS撮影隊対応	船の科学館	・DSSSチームと共催 ・清水和夫氏、飯田裕子氏 試乗 ・JAFレッカー車 リハーサル参加
	10月11日 金	・ASVプレス対応 (駐車場内での撮影会)	・ASVプレス対応 (デモコース試乗取材)	船の科学館	・取材全14社(TV、新聞、ラジオ)
GS	10月14日 月	・リハーサル走行 ・ITSGSS撮影隊対応	・ITSGSSメディアデー対応 (全体撮影会、メディア試乗)	ビッグサイト	・約20社が取材(TV、新聞等)
ITS世界会議	10月15日 火	・VIP内覧会(試乗会)	全イベントキャンセル ・ショーケースデモ試乗	ビッグサイト	・午後は台風によりデモ試乗中止
	10月16日 水	全イベントキャンセル ・ショーケースデモ試乗	・ショーケースデモ試乗	ビッグサイト	・午前中は台風によりデモ試乗中止
	10月17日 木	・ショーケースデモ試乗	・ショーケースデモ試乗	ビッグサイト	
	10月18日 金	・ショーケースブースのみ稼働	撤収	ビッグサイト	・デモ試乗なし

(1) 動作確認会1

- ・当初予定したスケジュールに沿って、相互通信確認やアプリ動作確認などの各種動作確認を実施した。

(2) 動作確認会2

- ・リハーサルはDSSSチームと協同で実施し、走行順・発車スケジュールの妥当性確認や各発着地点の運営手順、デモ車・ダミー車取回し状況の確認等を実施した。
- ・ASV関係者試乗会はスケジュール通り実施する事ができ、試乗客からのコメントは全般的に好印象、高評価であった。また取材に訪れたジャーナリスト(清水和

夫氏、飯田裕子氏)の試乗対応、インタビュー対応等も併せて実施した。

- ・ASVプレス対応も予定通り実施でき、全体撮影会、ぶら下がり取材、試乗取材等を実施した。

(3) I T S Green Safety メディアデー

- ・I T S Green Safety 全体(全5主体者+事務局)が集結し、ビッグサイト駐車場の一角を利用して運営した。
- ・リハーサルはデモ車・ダミー車取回し状況の確認と共に、この日から加わった各発着地点の統制員やデモ運営管理スタッフへの指導、運営確認等を実施した。
- ・メディア取材は撮影会、デモ試乗、いずれも予定通り実施できた。

(4) I T S 世界会議ショーケースデモ、V I P 内覧会

- ・V I P 内覧会は予定通り対応したが試乗枠に対して試乗者が非常に少なく、残念な結果となった。
- ・ショーケースデモは台風による中止を除けば、ほとんどトラブル無く予定走行回数を実施でき、終日キャンセル待ち依頼が続くほどの大盛況であった。また、ショーケースブースへの来場者も非常に多く活発な質疑応答が行われた。
- ・ASV車両はASVステッカとI T S Green Safety ステッカを貼付けている事もあって会場内で非常に目立っており、多くの来場者が立ち止まったり写真撮影してゆく姿が見られた。



図 7-1 歩行者情報提供システム



図 7-2 出会い頭衝突防止支援システム



図 7-3 工事車両情報提供システム
(ダミー車役として JAF 様参加)



図 7-4 緊急車両情報提供システム
(ダミー車役で JAF 様参加)



図 7-5 ショーケースブース
(S02がASV用ブース)



図 7-6 試乗車乗車場所
(ASVジャンパ着用)

7.2 デモ試乗者数

デモ試乗者数、アンケート回収枚数を表 7-2 に示す。台風による試乗対応キャンセル（計 64 名）があったものの期間合計の試乗者数は 208 名であった。これら試乗者の属性等については 8 章アンケート解析結果を参照のこと。

表 7-2 試乗者数、アンケート回収枚数

試乗日	試乗者数	アンケート回収	備考、参考
①. ASV 関係者試乗会			
10/9(木)	14 名	14 部	
10/10(金)	58 名※1	55 部	※1: 試乗者数に清水和夫氏、飯田裕子氏を含む
小計	72 名	69 部	
②. ITSGSS メディアデー、ITS世界会議ショーケースデモ			
10/14(月)	17 名	—※2	※2: ITSGreenSafety メディアデーはアンケート集約無し
10/15(火)	17 名※3	8 部	※3: 内覧会 VIP3 名、現地集客者、ASV 関係者の合算 台風により午後のデモ試乗は中止
10/16(水)	34 名	33 部	台風により午後のデモ試乗は中止
10/17(木)	68 名	66 部	
小計	136 名	107 部	
合計	208 名	176 部	

7.3 プレス、メディア取材対応

プレス、メディア取材対応は、ASV 主催による「ASV プレス対応」と ITS Green Safety 主催による「ITS Green Safety メディアデー」の 2 回実施した。この他にも ITS 世界会議期間中に日本組織委員会が招待したメディアによる取材等があり、主にショーケースブースなど会場内の取材を実施した。

(1) ASV プレス対応

10 月 11 日(金) 船の科学館にて実施した。午前は駐車場内での取材対応を実施し、午後は ITS 世界会議ショーケースデモと同じコースを走行するなどして同乗取材などの対応を実施した。

来場したプレス、メディアは全 14 社であり、そのうち以下に示す 12 社が同乗取材を実施した。試乗対応一覧を表 7-3 に示す。なお下表に含まれていない取材社（来場取材のみ）は、交通毎日新聞社、日刊自動車新聞社の 2 社である。

表 7-3 A S V プレス対応 試乗対応一覧

TV						新聞					ラジオ
日テレ	TBS	NHK	フジTV	NHK	テレ朝	物流 ニッポン	読売	朝日	交通 新聞	東京 流通	NHK
いすゞ	スズキ	トヨタ	ホンダ	日産	三菱自	日野	富士重	マツダ	三菱 ふそう	パイオニア	UD トラックス

(2) I T S Green Safety メディアデー

10月14日(月)ビッグサイトにて実施した。I T S Green Safety メディアデーに会場したプレス、メディアは約20社であったが、時間制約などによりA S Vに試乗したメディアは以下7社、計10回であった。試乗対応一覧を表7-4に示す。

表 7-4 I T S Green Safety メディアデー 試乗対応一覧

NHK	NAC	ゼンセキ	清水 ファミリー	Automoti ve News	クlickー	NHK	日経BP	日経BP	NAC
トヨタ	富士重	パイオニア	スズキ	いすゞ	日産	ホンダ	日野	ふそう	UD トラックス

(3)取材結果

いずれの取材対応も好印象、高評価であったが、歩行者存在情報提供システムに対する反響が特に大きかった。報道結果もそれを裏付けており歩車間通信(V2P)システムに対する期待、ニーズの大きさを伺うことができた。TV報道の結果を図7-1、図7-2に示す。



図 7-1 TBSテレビ Nステ (2013 年 10 月 11 日夕方)



図 7-2 フジテレビ スーパーニュース (2013 年 10 月 11 日夕方)

上記以外の報道実績

- ・ NHK総合 首都圏ネットワーク 2013 年 10 月 11 日 18:00～
- ・ NHK総合 ニュースウォッチ9 2013 年 10 月 11 日 21:00～
- ・ 日本テレビ ニュースエブリー 2013 年 10 月 11 日 16:50～
- ・ NHKラジオ第一 夕方ニュース 2013 年 10 月 11 日 18:00～
- ・ 朝日新聞 2013 年 10 月 12 日朝刊号
- ・ ベストカー 2013 年 11 月 26 日号 (株) 講談社ビーシー など

8. アンケート解析

各デモアプリやASVに対する意見、要望等を収集するため、プレス・ジャーナリスト等を除いた全試乗者に対してアンケート調査を実施した。またデモ試乗時の質疑応答などで試乗者から直接ヒヤリングしたコメント類についても集約を実施した。

8.1 アンケート内容

アンケート用紙を図 8-1 に示す。日本語版、英語版の 2 種類を作成しており試乗者の属性に応じて使い分けた。質問内容は、試乗者属性が 3 問、ITS Green Safety 共通質問が 2 問、ASV 独自の質問が 8 問であり、日本語版、英語版の質問内容は全て同じである。

ITS Green Safety 共通質問は協調型 ITS システムの実用化に対する課題や期待に関する質問である。ASV 独自の質問はデモ試乗に対する印象や理解度と言ったデモそのものに対する評価や、各システムに対する懸念点や ASV 全般に対する自由意見等、ASV に於ける今後のシステム開発や ASV 推進計画の一助となり得る回答を期待したものである。

ITS GREEN SAFETY SHOWCASE 試乗アンケート

今後のシステム開発や普及促進に皆様の声を参考にしたいと思っております。お手数ですが、以下のアンケートにお答えください。

S02: 通信利用型先進安全自動車 (V2V, V2P)

事務局記入欄
試乗日 10/ / 試乗 No[]

A-1. あなたについてお答えください。

1	会議登録 ID 番号	
2	地域	<input type="checkbox"/> 日本 <input type="checkbox"/> Asia-Pacific Region <input type="checkbox"/> Europe <input type="checkbox"/> Americas <input type="checkbox"/> Others
3	職業	<input type="checkbox"/> 学生 <input type="checkbox"/> 教員 <input type="checkbox"/> 官公庁関連 <input type="checkbox"/> 自動車関連 <input type="checkbox"/> 電気通信関連 <input type="checkbox"/> メディア <input type="checkbox"/> その他
4	年齢	<input type="checkbox"/> 10代 <input type="checkbox"/> 20代 <input type="checkbox"/> 30代 <input type="checkbox"/> 40代 <input type="checkbox"/> 50代 <input type="checkbox"/> 60代以上

「ITS GREEN SAFETY」は、「世界一グリーンで安全な道路交通社会の実現」を目指して、日本の官民が協力し、協調型 ITS システムにより交通問題解決に取り組む活動の総称です。協調型 ITS システムとは、道路インフラ(I)、車(V)、歩行者(P)が相互に通信することにより、認識しにくい情報を提供して危険を回避したり、環境と人にやさしい交通社会を実現するシステムをいいます。

A-2. 「協調型 ITS システム」の実用化拡大に向けて、必要と思われるものを5つまで選んで、チェックしてください。

官民連携の取組み 大規模な検証 民間活用 海外市場展開 標準化推進
インフラ提供箇所拡大 車載機の購入促進策 国民の認知向上 標準装備化
サービス効果の発信 提供情報の信頼性 位置精度向上 技術開発のスピードアップ 高容量大容量通信
HME の進化 スマートホンの活用 クラウド化 ビッグデータ セキュリティ プライバシー
その他()

A-3. 「協調型 ITS システム」に最も期待するものを5つまで選んで、チェックしてください。

大型車事故防止 2 輪車事故防止 歩行者事故防止 自転車事故防止 乗用車事故防止
生活道路事故防止 交差点事故防止 高速道路事故防止
渋滞の削減 CO₂排出量を削減 グリーンカープ ロードプライシング 交通渋滞予測
移動時間の削減 運転が楽しくなる 運転が楽になる 緊急時の情報提供 災害時の情報提供
高齢者の移動支援 利用料金が安くなる ポイントがたまる 人に自慢できる
その他()

これから、今回のデモ試乗に関するアンケートです。

B-1. 今回のデモ試乗は満足できましたか?

	満足できた	どちらでもない	物足りない
	5	4	3 2 1

B-2. 今回のデモ試乗で良かった点、悪かった点がありますか?

良かった点 → 具体例 []

悪かった点 → 具体例 []

特になし

B-3. 今回のデモ試乗についての印象、ご感想を教えてください。

B-4. 各システムの注意喚起、情報提供の内容は理解できましたか?

	理解できた	どちらでもない	理解できなかった
①	5	4 3 2 1	<input type="checkbox"/> システム不働/非搭載
②	5	4 3 2 1	<input type="checkbox"/> システム不働/非搭載
③	5	4 3 2 1	<input type="checkbox"/> システム不働/非搭載
④	5	4 3 2 1	<input type="checkbox"/> システム不働/非搭載
⑤	5	4 3 2 1	<input type="checkbox"/> システム不働/非搭載
⑥	5	4 3 2 1	<input type="checkbox"/> システム不働/非搭載

B-5. 各システムは、実際の事故低減や安全運転の促進に役立つと思いますか?

	役立つ	どちらでもない	役に立たない	
①	5	4 3 2 1	<input type="checkbox"/>	□わからない
②	5	4 3 2 1	<input type="checkbox"/>	□わからない
③	5	4 3 2 1	<input type="checkbox"/>	□わからない
④	5	4 3 2 1	<input type="checkbox"/>	□わからない
⑤	5	4 3 2 1	<input type="checkbox"/>	□わからない
⑥	5	4 3 2 1	<input type="checkbox"/>	□わからない

B-6. 各システムが実用化された際、心配になる事、懸念される事はありますか?

B-7. 今回のシステム他に有効と思われるシーンはあると思いますか? 車間通信、歩車間通信を利用するシステムで、今回のシステム他にも使って欲しい場面、あると嬉しいシーンはあると思いますか? 具体的にどのようなシーン(事故形態)でしょうか?

B-8. ASV に対するご意見、ご要望をご記入下さい。

アンケートの回答内容につきましては、個人を識別、特定できる情報を除いたうえで統計的に集計させていただきます。
アンケートにご協力いただき、ありがとうございました。記入済みのアンケートは係員にお渡しください。

裏面に続く

図 8-1 試乗アンケート用紙 (日本語版)

8.2 アンケート解析結果

アンケート調査を行った試乗者はイベント（期間）によって特徴が異なる為、アンケート解析はそれらを個々に解析したもの2種類、合算したもの1種類、計3種類で解析する事とした。アンケート調査と試乗者の特徴を表 8-1-1 に示す。

アンケートの質問内容は、試乗イベントに関係なくデモ期間を通じてすべて同じ質問である。また、外国人の試乗者に対しては日本語版と全く同じ質問内容を英語表記としたものでアンケートを実施している。

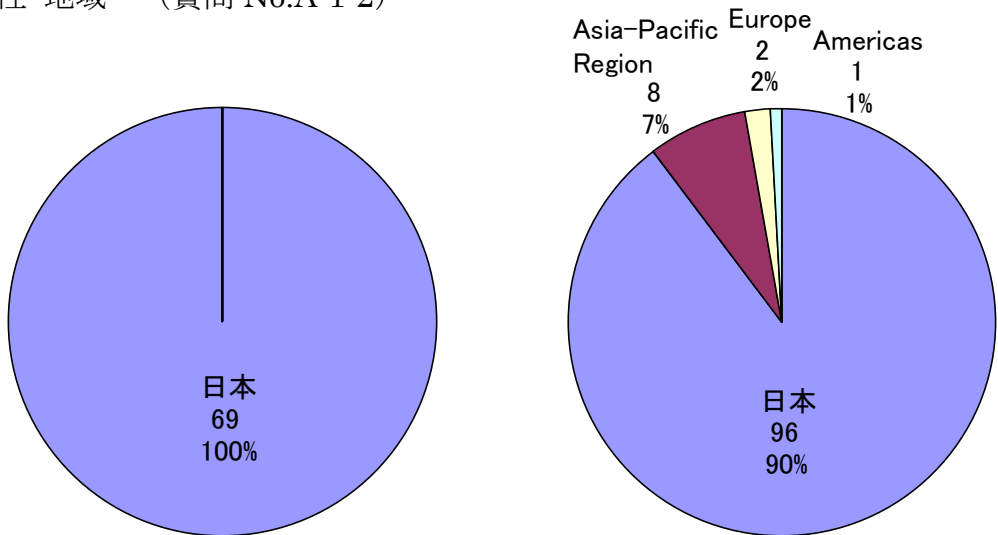
表 8-1-1 アンケート調査日、試乗者特徴

試乗イベント	期間	アンケート 回収数／配布数	試乗者特徴
①ASV関係者試乗会	10月9日(水) ～10月10日(木)	69部／69部	ASV5推進協議会メンバ、推進計画に関わる産官学関係者（全員日本人）
②ITS世界会議ショーケース	10月15日(火) ～10月17日(木)	107部／110部	ITS世界会議事前登録者、一般市民を含む当日枠試乗者、組織委員会招待VIP等

8.2.1 選択式回答

アンケートの質問順に選択式回答の解析結果を示す。選択式回答は全て①ASV関係者試乗会、②ITS世界会議ショーケース、③合算(①+②)の3種類で結果を示す。

(1) 属性 地域 (質問 No.A-1-2)

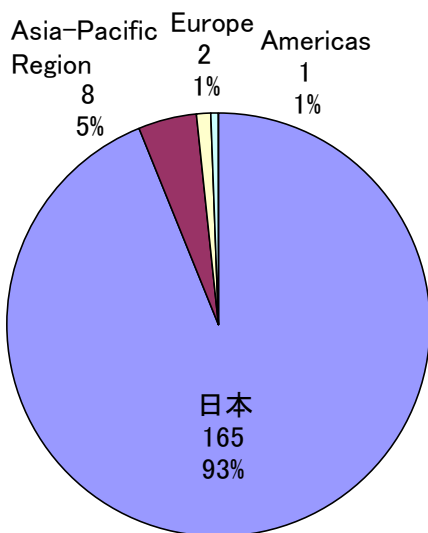


<①ASV関係者試乗会>

有効回答数: 69

<②ITS世界会議ショーケース>

有効回答数: 107



<③全試乗者>

有効回答数: 176

【記載方法】

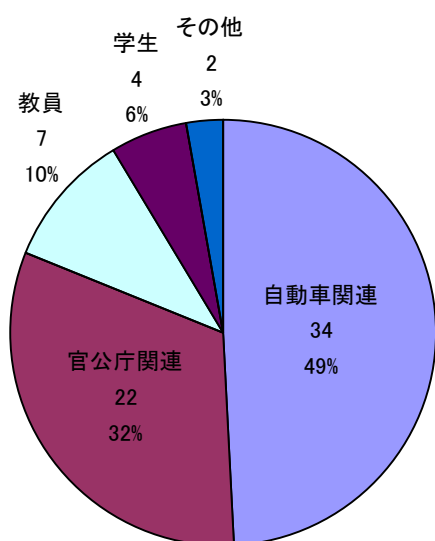
項目名

回答数

比率%

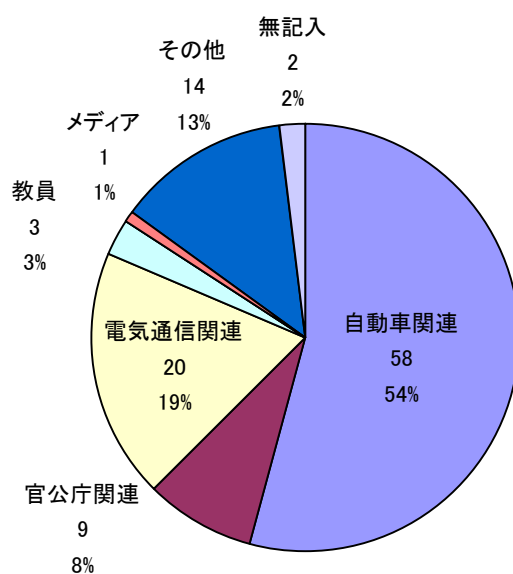
図 8-1-1 回答者の地域

(2)属性 職業 (質問 No.A-1-3)



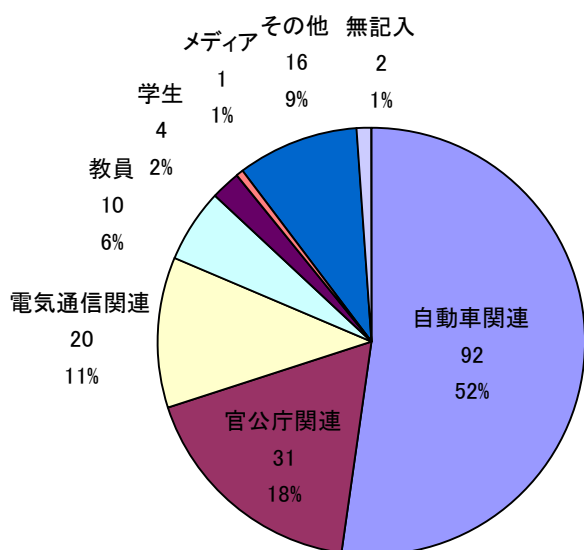
<①ASV関係者試乗会>

有効回答数:69



<②ITS世界会議ショーケース>

有効回答数:107



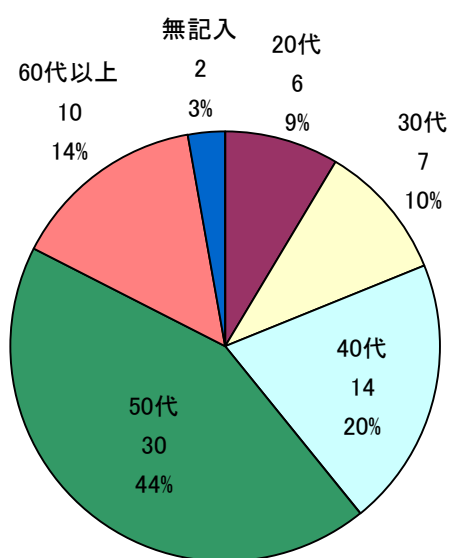
<③全試乗者>

有効回答数:176

【記載方法】
 項目名
 回答数
 比率%

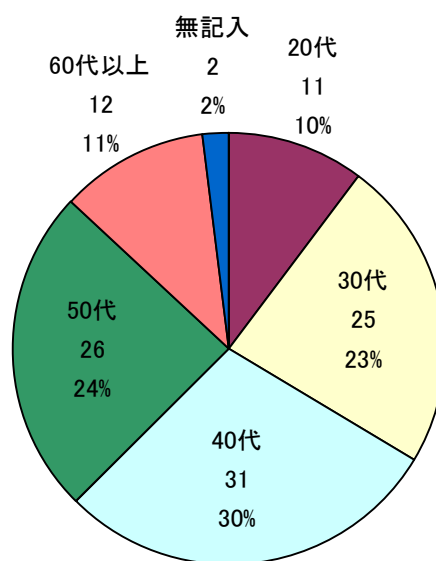
図 8-1-2 回答者の職業

(3)属性 年齢 (質問 No.A-1-4)



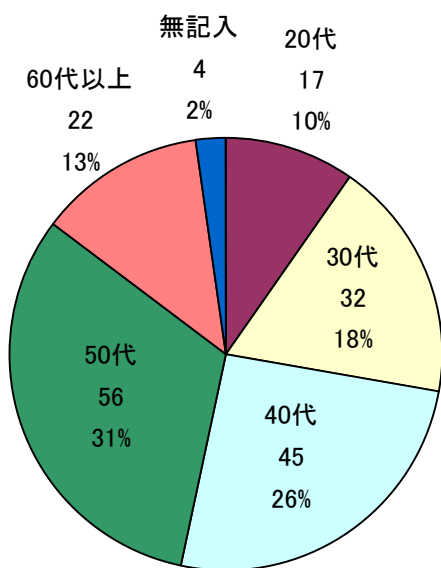
<①ASV関係者試乗会>

有効回答数:69



<②ITS世界会議ショーケース>

有効回答数:107



<③全試乗者>

有効回答数:176

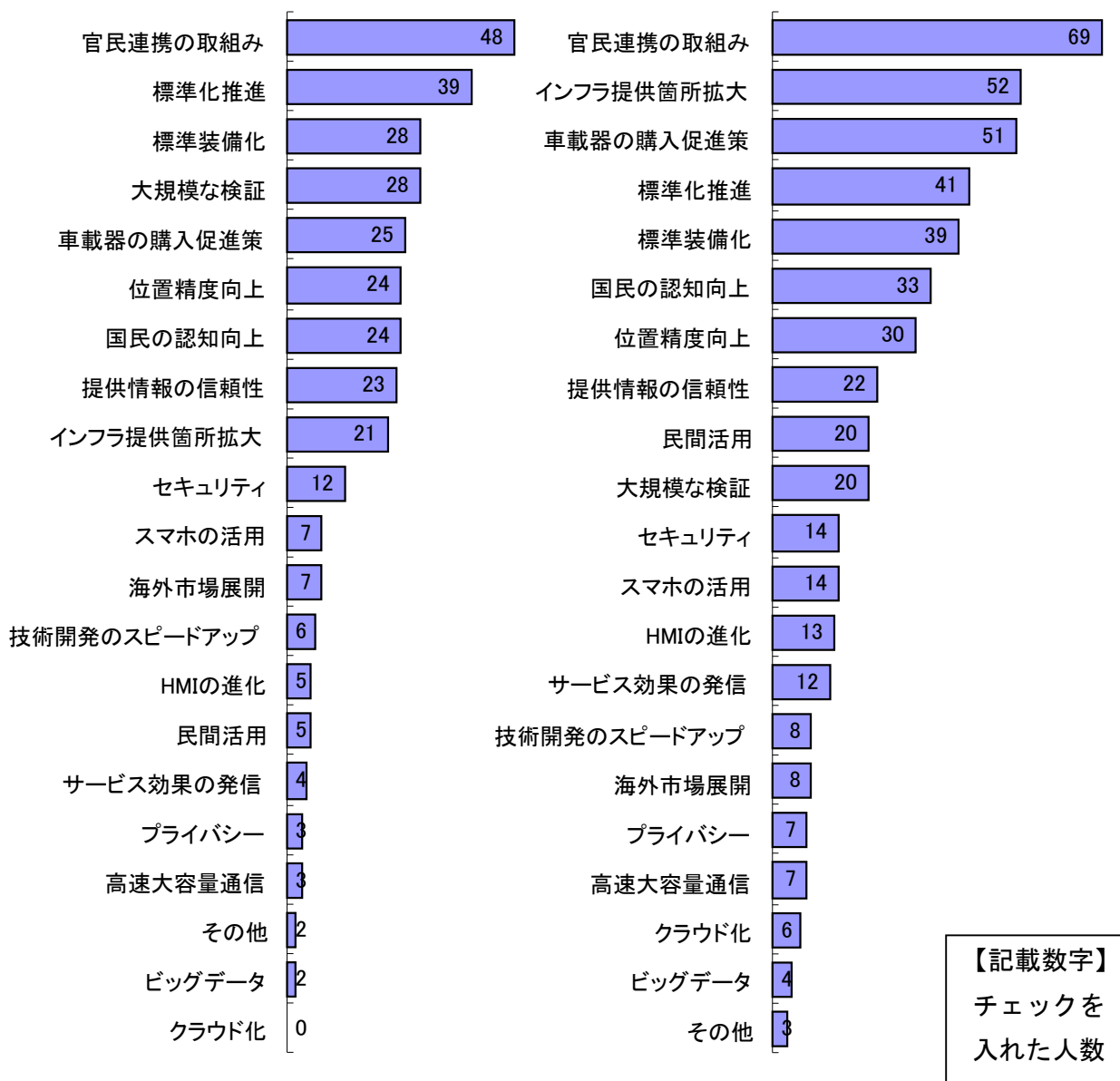
【記載方法】
項目名
回答数
比率%

図 8-1-3 回答者の年齢

(4) 「協調型 I T S システム」の実用化拡大に向けて必要と思われるもの（質問 No.A-2）

I T S GreenSafety 共通質問であり、「21項目+その他」の22項目に対して最大5つまで選択チェックを依頼する形で尋ねた。

グラフ作成に際し回答件数の多いものから降順に並べ替えを実施している。尚、5個以上チェックされた回答が若干数あったものの恣意的では無かった為、これらの回答は全て有効回答としている。

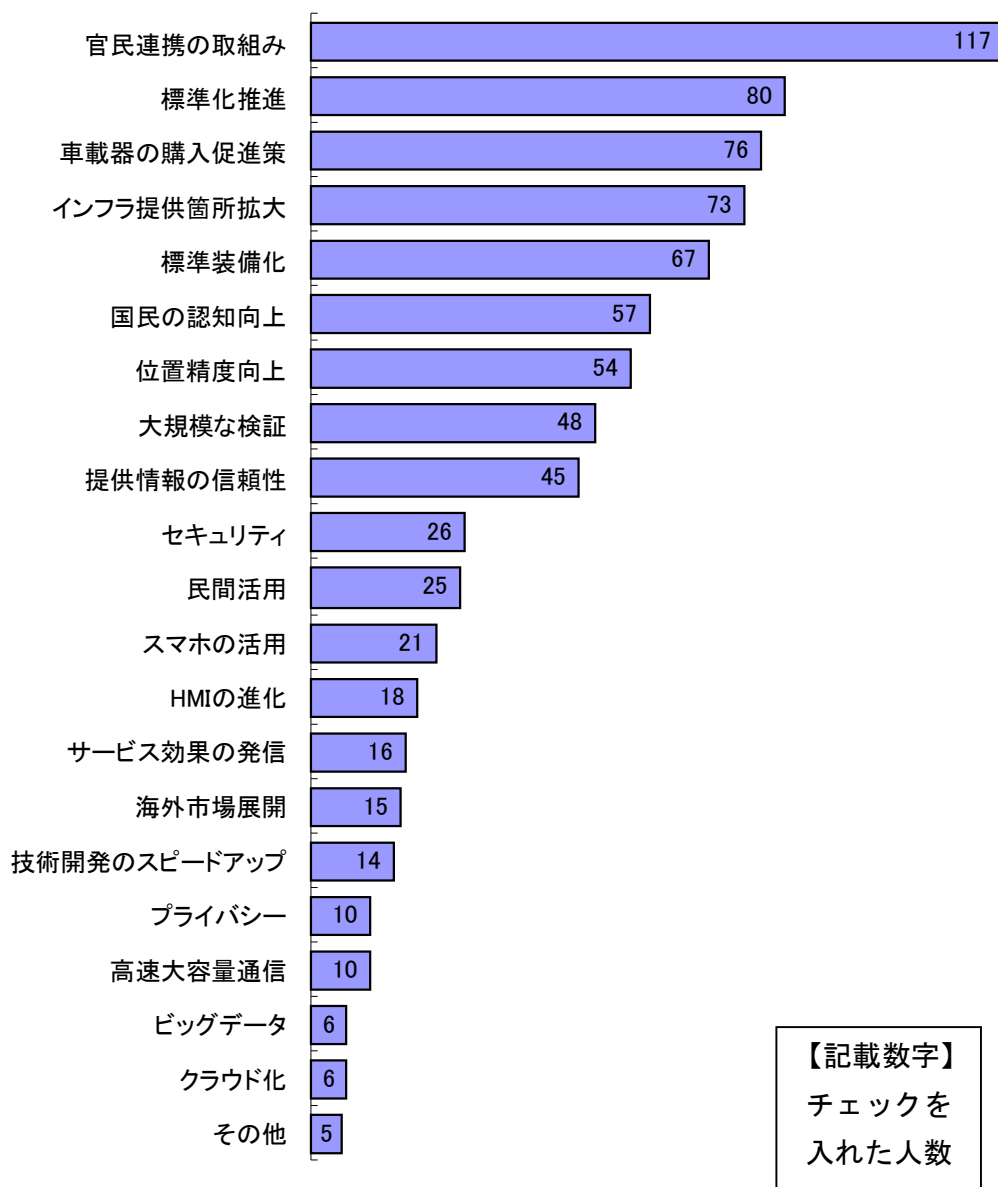


<①ASV関係者試乗会>

有効回答者数: 69

<②ITS世界会議ショーケース>

有効回答者数: 107



<③全試乗者>

有効回答者数:176

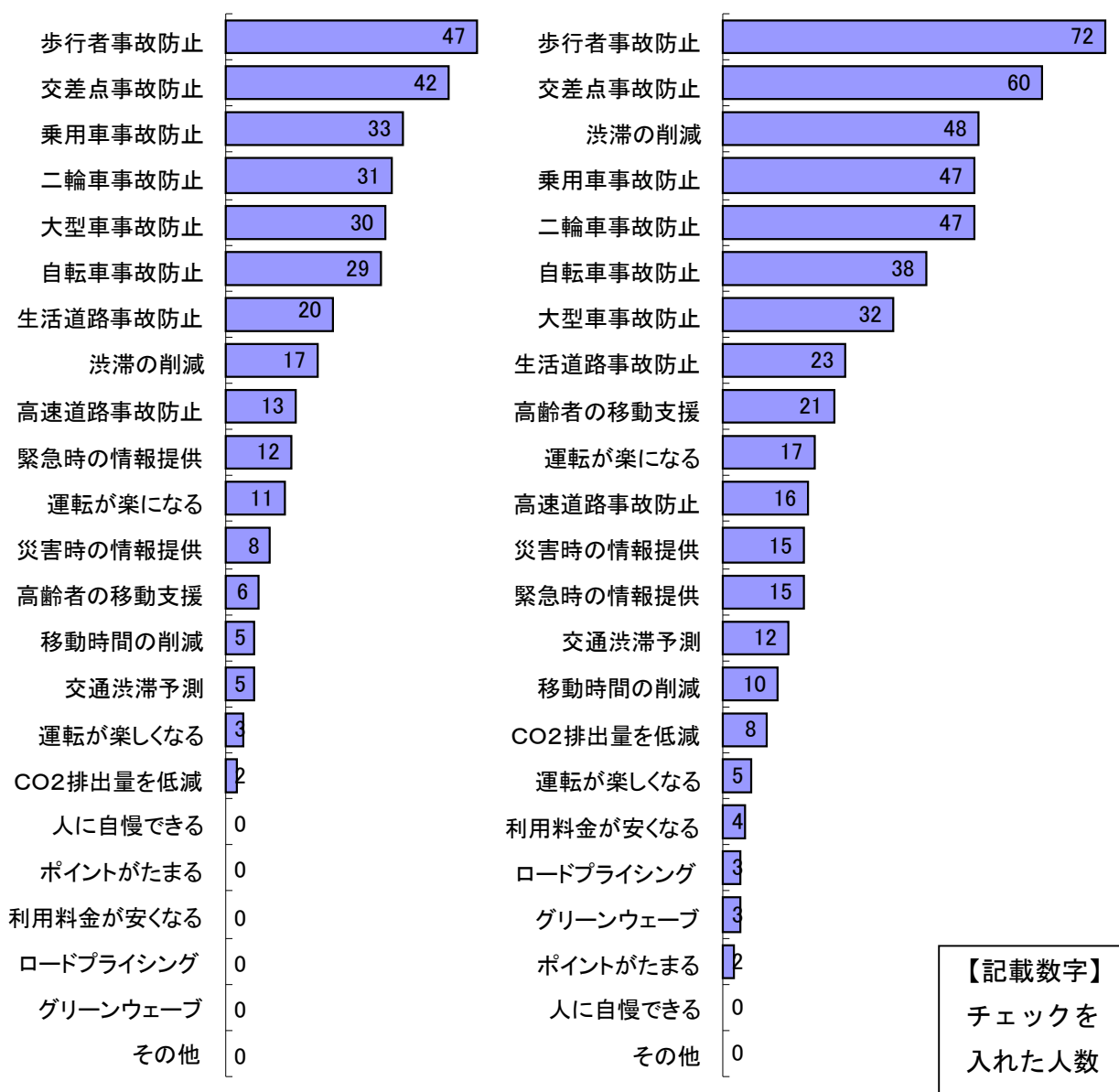
図 8-1-4 「協調型 ITS システム」実用化拡大に向けて必要と思われるもの

◆ 2つの試乗者層で回答傾向に若干の差異があるものの、いずれも最も件数の多かった回答が「官民連携の取組み」である。他にも顕著な回答として、「標準化促進」「標準装備化」「車載機の購入促進策」のような普及促進に繋がるような方策への期待が上位である。

(5) 「協調型ITSシステム」に最も期待するもの(質問 No.A-3)

ITS GreenSafety 共通質問であり、「22項目+その他」の23項目に対して最大5つまで選択チェックする形で尋ねた。

グラフ作成に際し、回答件数の多いものから降順に並べ替えを実施した。尚、5個以上チェックされた回答が若干数あったものの恣意的では無かった為、これらの回答は全て有効回答とした。

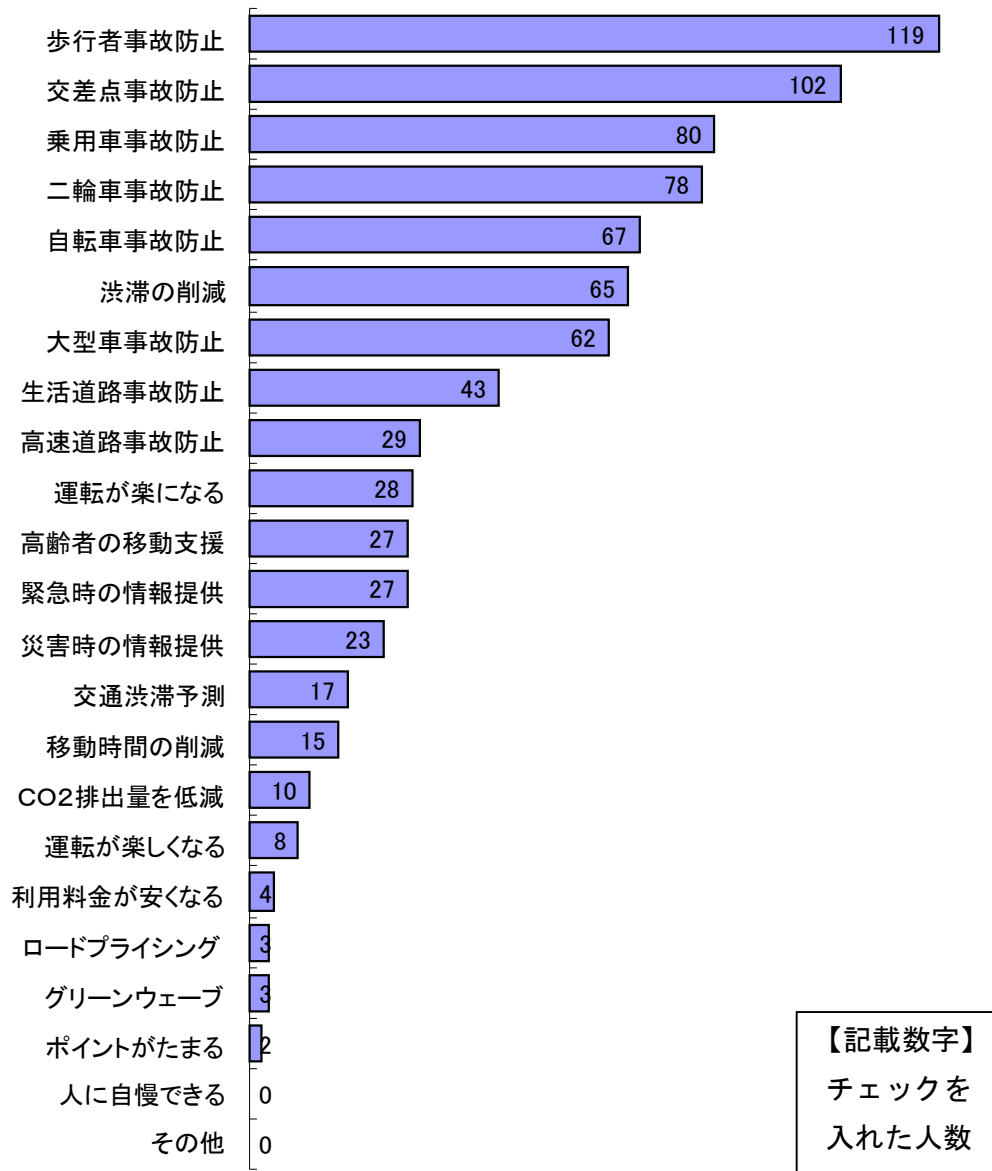


<①ASV関係者試乗会>

有効回答者数: 69

<②ITS世界会議ショーケース>

有効回答者数: 107



<③全試乗者>

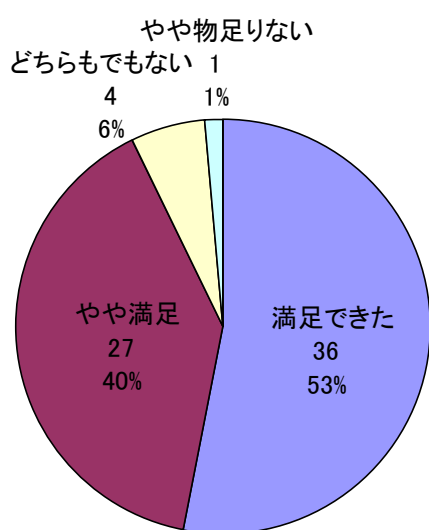
有効回答者数:176

図 8-1-5 「協調型ITSシステム」に最も期待するもの

◆試乗者層に関係なく様々な事故防止を期待する回答が多く、「歩行者事故防止」、「交差点事故防止」が特に多かった。また事故防止以外にも「渋滞の削減」、「運転が楽になる」、「高齢者の移動支援」のような事例を期待する回答も少なからずあった。

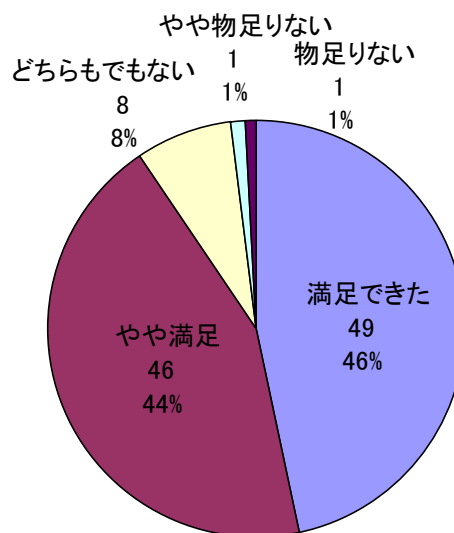
(6) 今回のデモ試乗は満足できましたか？（質問 No.B-1）

ASV質問であり、今回のデモ試乗に対する満足度について「満足できた～（中間*1）～どちらでもない～（中間*2）～物足りない」の5段階評価で尋ねた。



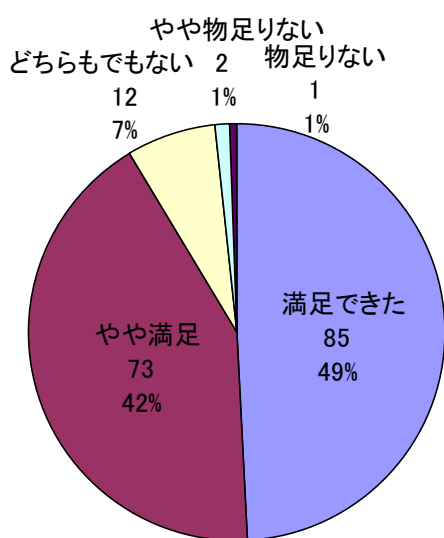
<①ASV関係者試乗会>

有効回答数:68



<②ITS世界会議ショーケース>

有効回答数:105



<③全試乗者>

有効回答数:173

【記載方法】	
項目名	
回答数	
比率%	

*1. アンケート集計時、項目名:「やや満足」と定義

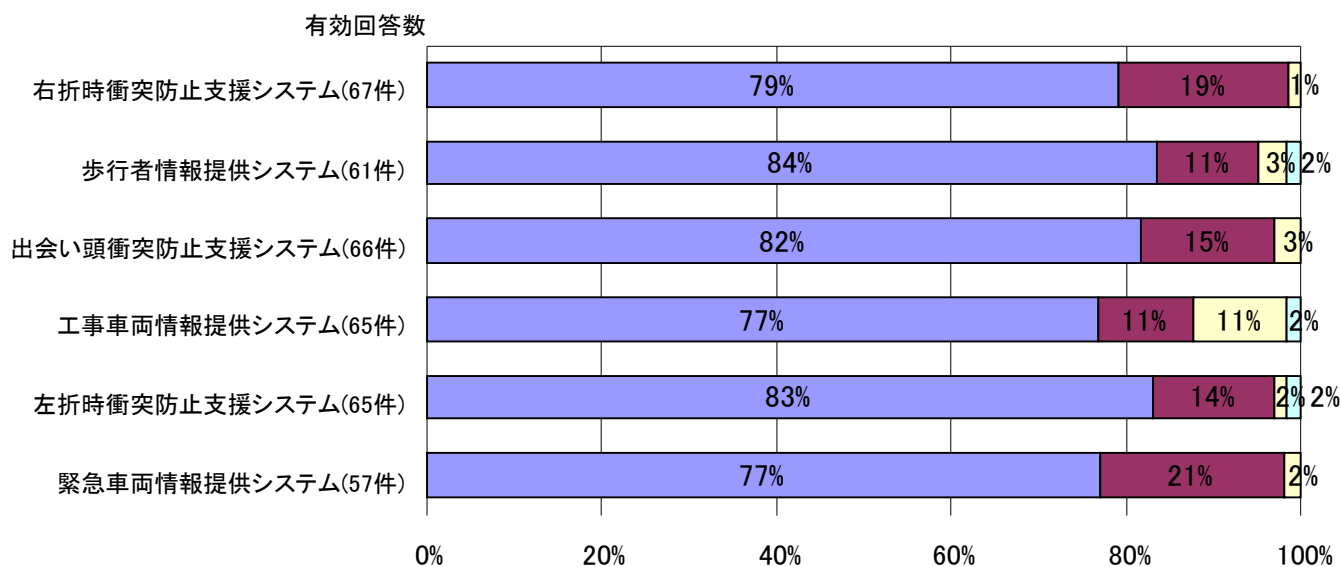
*2. アンケート集計時、項目名:「やや物足りない」と定義

図 8-1-6 デモに対する満足度

◆ 9割以上の試乗者から肯定的（満足できた、やや満足）な回答を得ており、デモ試乗は大変好評だった事がわかる。

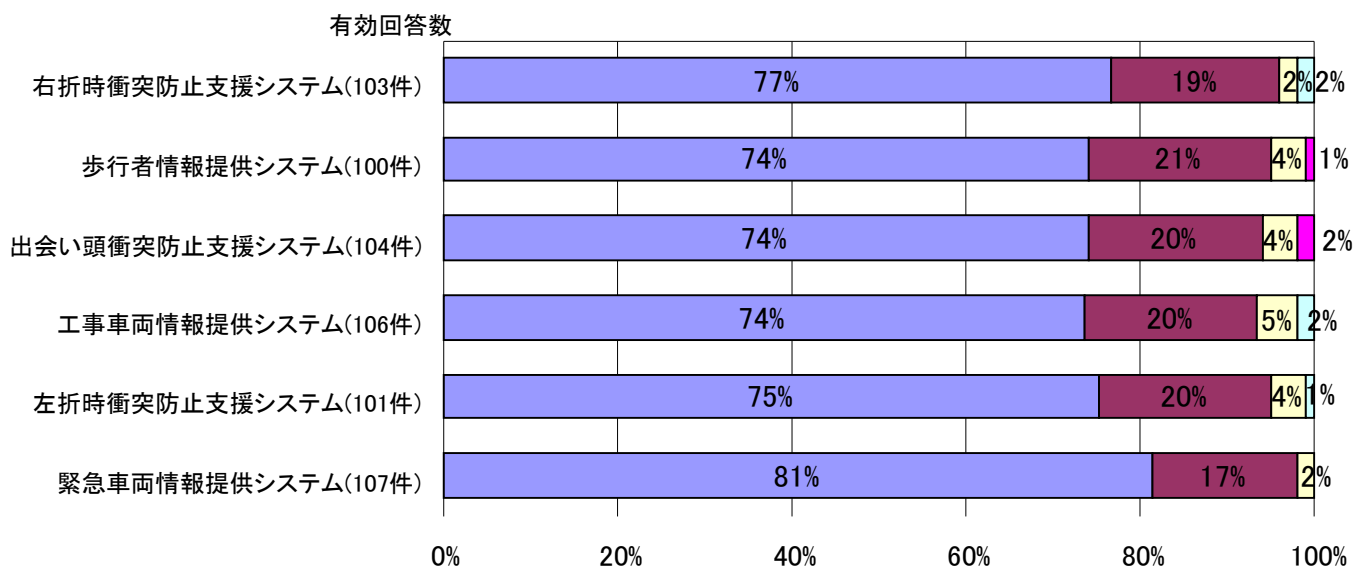
(7)各システムの注意喚起、情報提供の内容は理解できましたか？（質問 No.B-4）

ASV質問であり、各システムの理解状況について「理解できた～（中間*1）～どちらでもない～（中間*2）～理解できなかった、システム不動／非搭載」の6段階評価で尋ねた。グラフ作成に際し「システム不動／非搭載」、「無回答」は有効回答から外している。



<①ASV関係者試乗会>

有効回答数: デモアプリ名称に併記

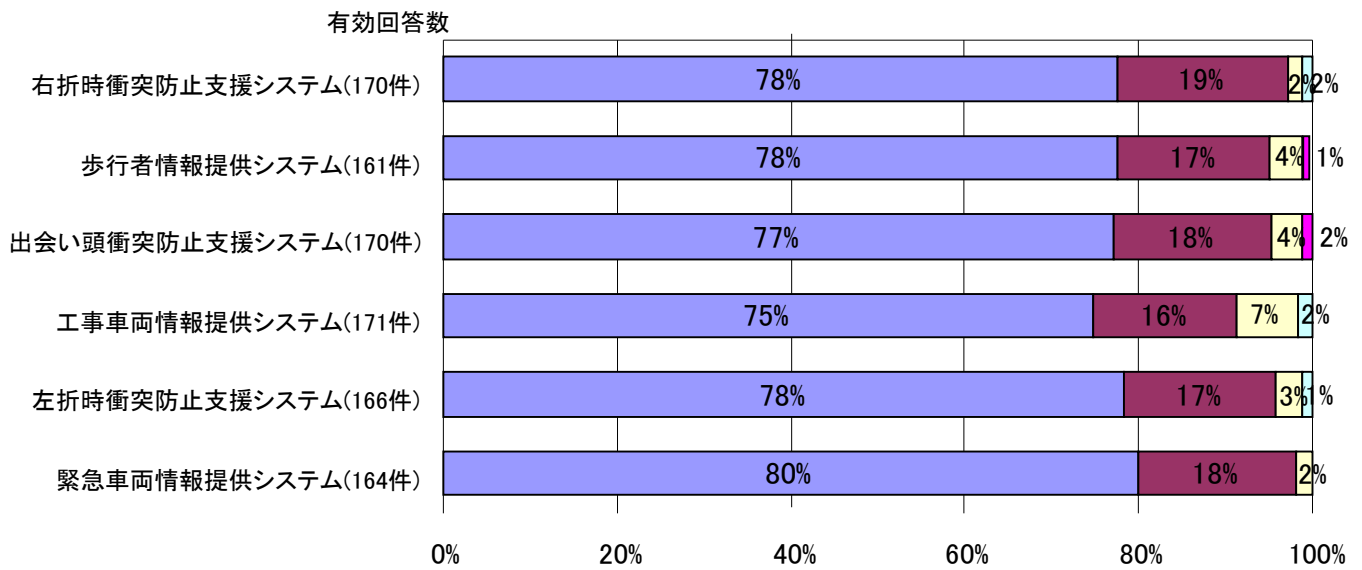


<②ITS世界会議ショーケース>

有効回答数: デモアプリ名称に併記

【凡例】

■ 理解できた ■ やや理解できた ■ どちらでもない ■ やや理解できなかった ■ 理解できなかった



<③全試乗者>

有効回答数: デモアプリ名称

【凡例】

■ 理解できた ■ やや理解できた ■ どちらもでもない ■ やや理解できなかった ■ 理解できなかった

*1. アンケート集計時、項目名: 「やや理解できた」と定義

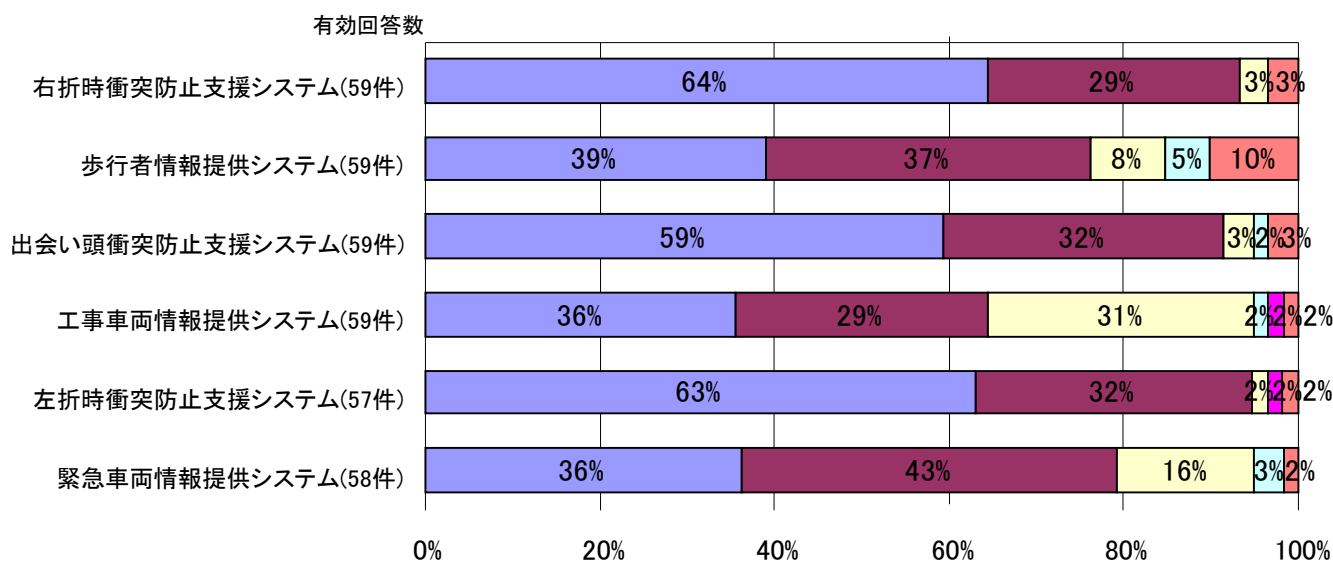
*2. アンケート集計時、項目名: 「やや理解できなかった」と定義

図 8-1-7 各システムの注意喚起、情報提供に対する理解度

◆デモアプリ別に若干のばらつきはあるものの、おおよそ9割以上の試乗者から肯定的（理解できた、やや理解できた）な回答を得ている。試乗前や試乗時に何らかのデモアプリ概要を説明しているので、ある程度の基礎知識があった上での回答と推察するが、殆どの試乗者が注意喚起、情報提供の内容を理解できた事がわかる。

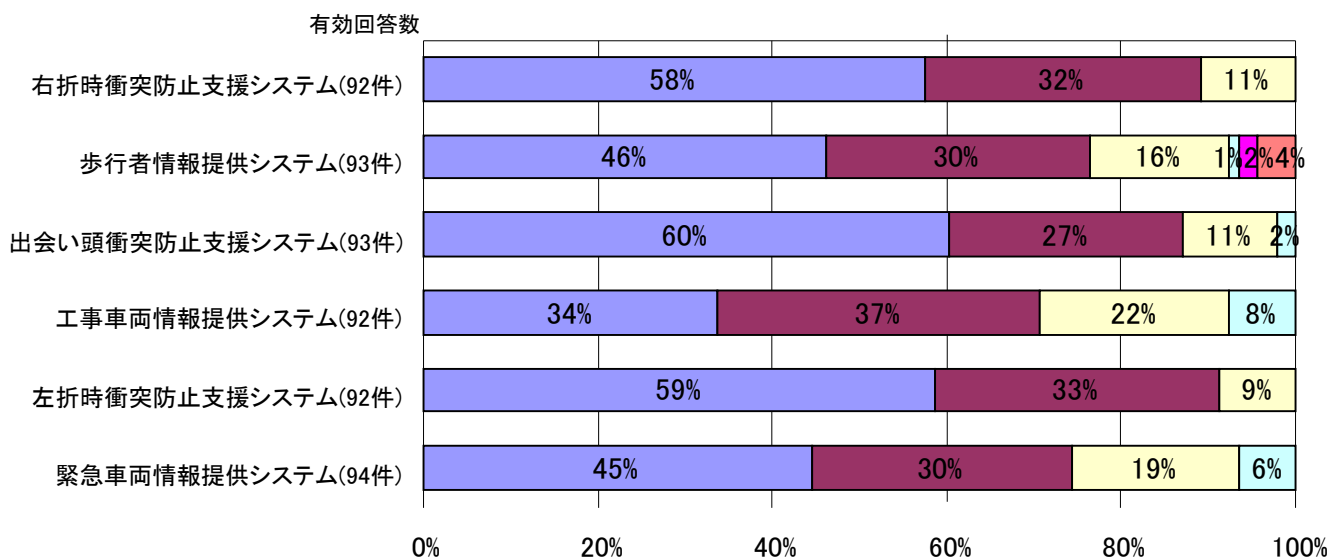
(8)各システムは、実際の事故低減や安全運転の促進に役立つと思いますか？（質問 No.B-5）

ASV質問であり、各システムの有効性について「役立つ～（中間*1）～どちらでもない～（中間*2）～役に立たない、わからない」の6段階評価で尋ねた。グラフ作成に際し「無回答」は有効回答から外している。



<①ASV関係者試乗会>

有効回答数: デモアプリ名称に併記

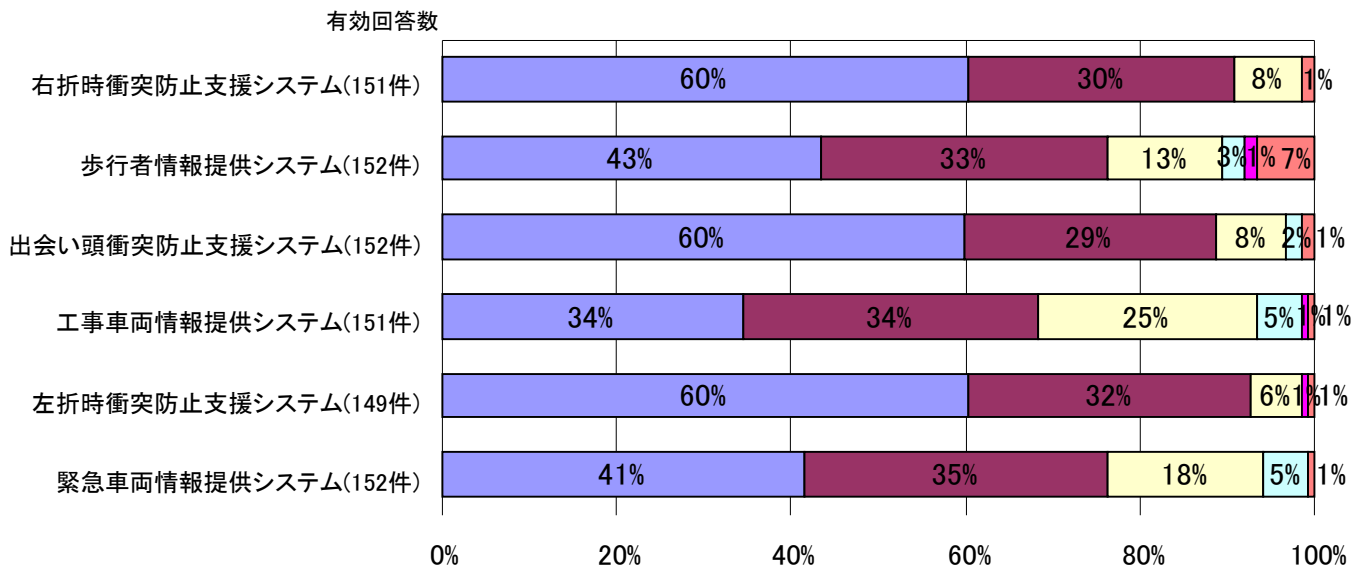


<②ITS世界会議ショーケース>

有効回答数: デモアプリ名称に併記

【凡例】

■役立つ ■やや役立つ ■どちらでもない ■やや役に立たない ■役に立たない ■わからない



<③全試乗者>

有効回答数:デモアプリ名称

【凡例】

■役に立つ ■やや役に立つ ■どちらもでもない ■やや役に立たない ■役に立たない ■わからない

- *1. アンケート集計時、項目名:「やや役に立つ」と定義
- *2. アンケート集計時、項目名:「やや役に立たない」と定義

図 8-1-8 事故低減や安全運転への有効性

◆デモアプリ別に若干のばらつきはあるものの2つの傾向が見られた。
 1つは9割前後の肯定的(役に立つ、やや役に立つ)な回答を得た3アプリ(右折アプリ、出会い頭アプリ、左折アプリ)である。もう1つは「役に立つ」が半数以下となった3アプリ(歩行者アプリ、工事車両アプリ、緊急車両アプリ)である。後者は「わからない」の回答も比較的に目立っており、各アプリの動作様態がアンケートの質問「事故低減や安全運転の促進」と関連しにくかった事や、道路環境の影響により理想的なデモが難しかった事などが理由と考えられる。

8.2.2 自由記述式回答

これより自由記述式回答の集約結果を示す。以降の（１）～（４）はすべてASVの質問である。

記述式回答の全文一覧は、付録6（第16回デモ対応TF資料 16-5 ASV 関係者試乗会 ITS世界会議ショーケースデモ アンケート、集約コメント 自由記述回答一覧）を参照のこと。

（１）今回のデモ試乗で良かった点、悪かった点（質問 No.B-2）

今回のデモ試乗に対して良かった点、悪かった点に対して記述式回答で尋ねた。集約の際、類似した記述内容をグループ化しそれらの件数をカウントしているが、回答内容によっては複数グループに該当する回答がありその際は複数カウント可とした。

「良かった点」の集約結果を表 8-2-1 に、「悪かった点」の集約結果を表 8-2-2 に示す。

表 8-2-1 今回のデモ試乗で良かった点

No	件数	グループ化回答
1	106	仕組みやシステムを丁寧に説明してもらえ、わかりやすかった
2	7	後方のバイクを感知したことに、実際に役に立つと感じた
3	7	歩車間のデモがわかりやすかった
4	9	その他(緊急車両アプリ、工事車両アプリなど)

表 8-2-2 今回のデモ試乗で悪かった点

No	件数	グループ化回答
1	13	注意喚起タイミング等が期待に合っていなかった
2	9	HMIがわかりにくく、更なる工夫が必要だと感じた
3	9	待機時間が長かった
4	33	その他(システム不動作、臨場感不足、効果を感じにくいなど)

- ◆ 「良かった点」に対する回答数が圧倒的に多く、丁寧かつ真摯な試乗者対応が評価されている事が窺える。「悪かった点」については、注意喚起タイミングや臨場感不足など一般公道を利用したデモ運営である以上やむを得ないものと思われる。

(2) 今回のデモ試乗についての印象、感想 (質問 No.B-3)

A S V 質問であり、今回のデモ試乗についての印象、感想について記述式回答で尋ねた。集約の際、類似した記述内容をグループ化しそれらの件数をカウントしているが、回答内容によっては複数グループに該当する回答がありその際は複数カウント可とした。集約結果を表 8-2-3 に示す。

表 8-2-3 今回のデモ試乗についての印象、感想

No	件数	グループ化回答
1	36	公道で実際の技術を体験でき、システムの内容が良く理解できた
2	20	今後更なる試験、検証により実用化を目指してほしい
3	12	注意喚起のタイミングが良かった／検討の余地あり
4	10	HMIにもう少し工夫が欲しい
5	10	普及促進、サービス提供に向けた課題提起など
6	7	交通事故低減に効果があると思う
7	37	その他(デモ運営に対する感想など)

- ◆ 「公道で実際に技術を体験でき、システムの内容が良く理解できた」のような訴求内容に対する好意的な評価が最も多かったものの、デモ体験により感じた課題（注意喚起タイミング、HMI等）や、実用化に向けた課題（普及促進策、サービス提供等）を提起する意見も数多く得られた。

(3)各システムが実用化された際、心配になる事、懸念される事（質問 No.B-6）

A S V 質問であり、記述式回答で尋ねた。集約の際、類似した記述内容をグループ化しそれらの件数をカウントしているが、回答内容によっては複数グループに該当する回答がありその際は複数カウント可とした。

集約結果を表 8-2-4 に示す。

表 8-2-4 各システムが実用化された際、心配になる事、懸念される事

No	件数	グループ化回答
1	54	非通信車両混在に関する懸念、普及策(普及するかどうか)等に関する懸念
2	30	対象車両増加で情報過多となる事、優先順位の判断方法等に関する懸念
3	29	自車位置精度、システム信頼性に関する懸念
4	28	システム過信に関する懸念
5	34	その他(コスト負担に対する懸念、セキュリティに対する懸念、歩行者の行動パターンに対する懸念など)

◆非通信車両の混在、情報過多時の優先順位、自車位置精度、システム過信に関する懸念などの多くの具体的な意見が得られ、期待の大きさを窺う事ができた。

また個々の懸案事項は、これまでの第3期～第4期A S Vの各種実験、検討などで認識されてきた課題事項とほぼ同じ項目であった。

(4) 今回の6システムの他に有効と思われるシーン (質問 No.B-7)

ASV質問であり、記述式回答で尋ねた。集約の際、類似した記述内容をグループ化しそれらの件数をカウントしているが、回答内容によっては複数グループに該当する回答がありその際は複数カウント可とした。

集約結果を表 8-2-5 に示す。

表 8-2-5 今回の6システムの他に有効と思われるシーン

No	件数	グループ化回答
1	22	自転車、歩行者(子供、高齢者、動物、ボール等)の存在情報提供
2	8	車線変更、合流時の支援
3	6	事故車両、渋滞情報の提供
4	6	追突事故防止支援
5	4	無謀運転車両の存在情報提供
6	3	駐車時支援
7	38	その他のシーン(公共車両との通信、路面電車の通知など)

◆対自転車、対歩行者に対する回答が最も多く、自転車に対する注意喚起や(デモで実演しなかった)見通しの悪い地点での歩行者飛び出しに関するより具体的な提案なども見受けられた。また「その他のシーン」では少数意見だが、公共交通車両との通信、踏み切り事故、路面電車通知のような、対公共車両を意識した提案もあった。

(5) A S Vに対する意見、要望（質問 No.B-8）

A S Vに対する意見、要望を記述式回答で尋ねた。集約の際、類似した記述内容をグループ化しそれらの件数をカウントしているが、回答内容によっては複数グループに該当する回答がありその際は複数カウント可とした。

集約結果を表 8-2-6 に示す。

表 8-2-6 A S Vに対する意見、要望

No	件数	グループ化回答
1	35	実用化、普及促進に期待
2	11	省庁間、官民、車車・路車協調等、連携取り組みが重要
3	10	アピール、周知、啓発活動が重要
4	7	標準化、法制度の必要性
5	22	その他の意見、要望

◆実用化や普及促進に期待する回答や、省庁間や官民の連携による取り組み、アピール・啓蒙活動等を期待する回答が多かった。今後のA S V推進計画で参考にすべく注視してゆく必要があると思われる。

8.2.3 I T S GreenSafety 共通質問

8.2.1 (4)、(5) で示した I T S GreenSafety 共通質問について、ITSGSS 全体の集計結果、5 主体者別の集計結果を示す。

(1) 「協調型 I T S システム」の実用化拡大に向けて必要と思われるもの（質問 No.A-2）

ITSGSS 全体、5 主体者別の集計結果を図 8-2-1 に示す。

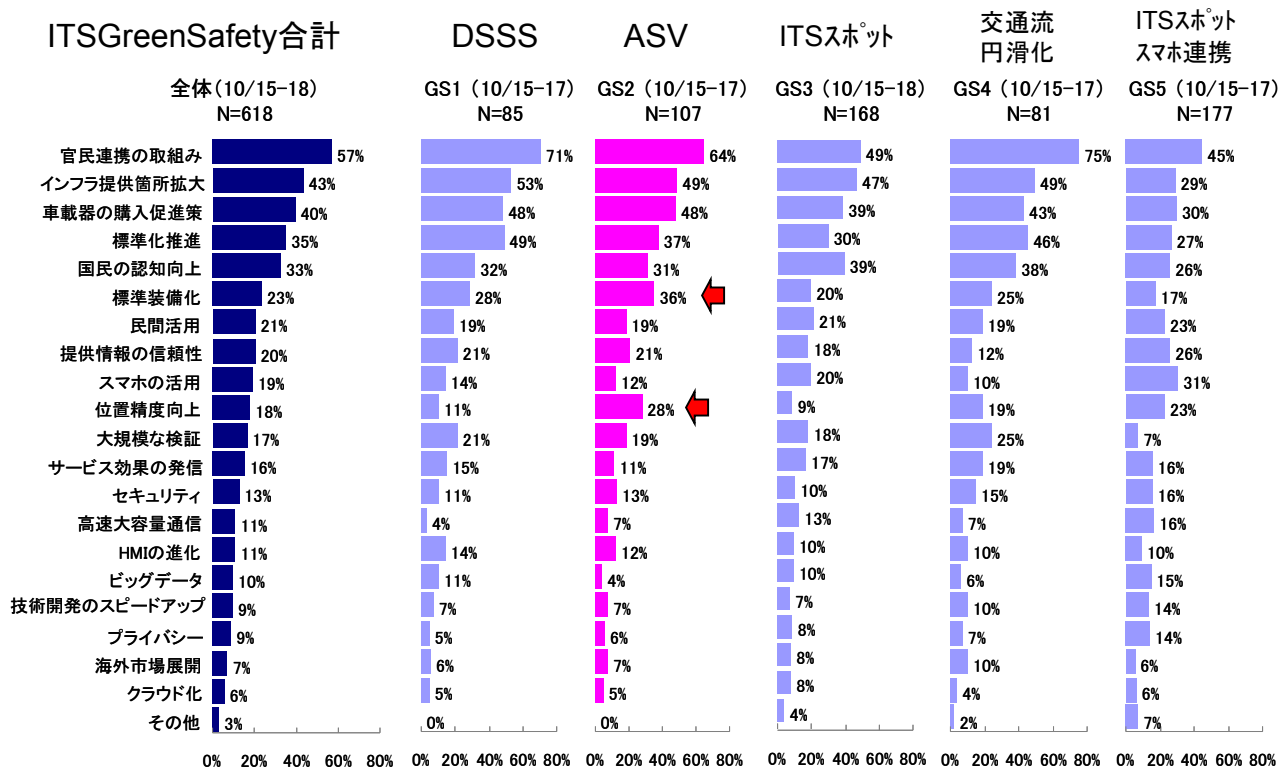


図 8-2-1 「協調型 I T S システム」実用化拡大に向けて必要と思われるもの

- ◆ 5 主体者の回答を俯瞰して、満遍なく最も多かった回答が「官民連携の取組み」であった。どの主体者も回答上位はおおよそ同じような傾向であり、「インフラ提供箇所拡大」「車載器の購入促進策」「標準化推進」「国民の認知向上」のような、実用化に向けた様々な期待に対して回答が集中している事が窺える。
- ◆ 他の主体者と比較すると、A S V に特有な傾向として「標準装備化」「位置精度向上」の回答率がやや高く、システムの特徴を踏まえた回答である事が窺える。

(2) 「協調型 I T S システム」に最も期待するもの (質問 No.A-3)
 ITSGSS 全体、5 主体者別の集計結果を図 8-2-2 に示す。

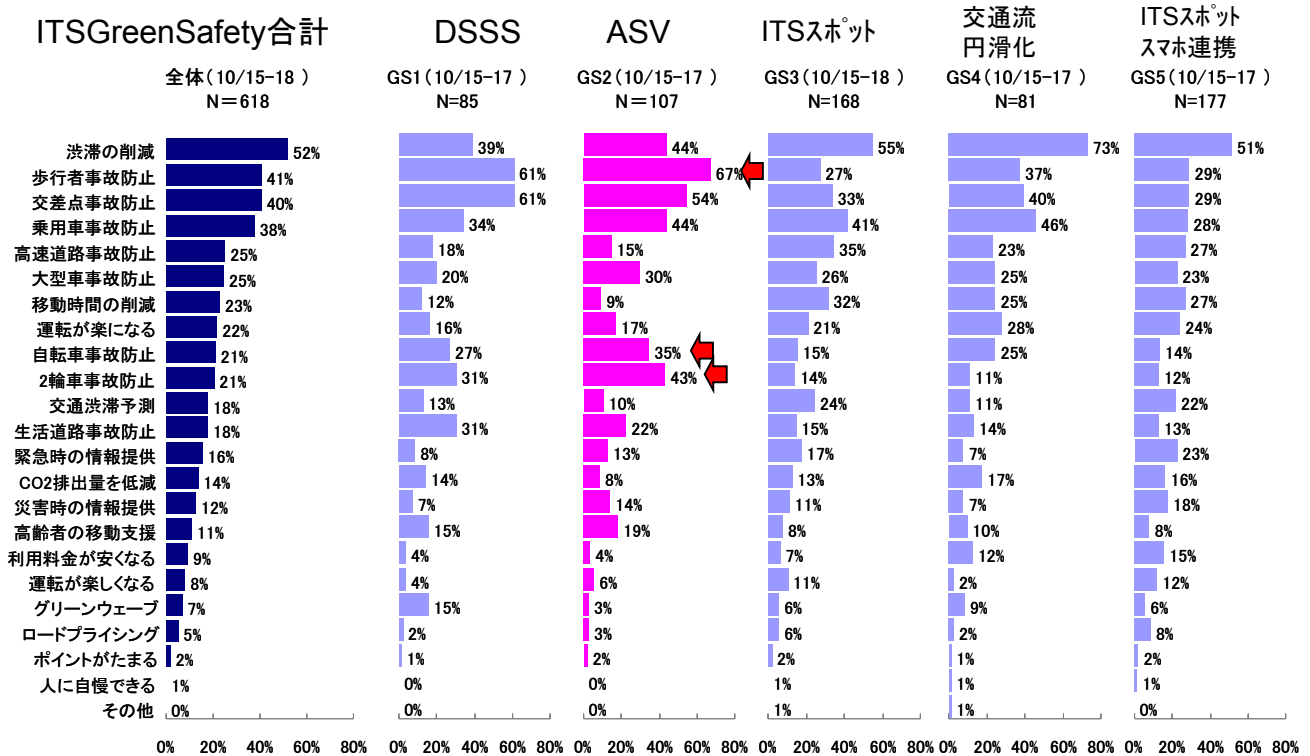


図 8-2-1 「協調型 I T S システム」に最も期待するもの

- ◆ 5 主体者の回答を俯瞰すると、各主体者のシステム構成や特徴に応じて回答が分散しているが、満遍なく最も多かった回答が「事故防止」に対する回答であった。
- ◆ 他の主体者と比較すると、ASV に特有な傾向として「歩行者事故防止」「自転車事故防止」「二輪車事故防止」のような具体的な事故防止策への期待が窺える。

8.3 コメント集約結果

デモ試乗時等に試乗者からヒヤリングしたコメント、要望などの集約を実施した。

この集約はASVの検討内容や推進計画に関するコメントを集約する事が目的であり、各社個有のシステム仕様や取り組み等に関するものは対象外とした。

また、試乗者から発信された生のコメントを漏らさず集約することが本意だが、集約すべきか否かの内容、判断、件数等については各社マターとし、雛形など特段の制約を設けていない。

これら集約した全コメントは、付録6（第16回デモ対応TF資料16-5 ASV関係者試乗会 ITS世界会議ショーケースデモ アンケート回答コメント集）に記載した。付録6の記載方法として類似した意見をグループ化したが、上記の理由により回答件数の多少は参考情報として扱いたい。

全コメントを俯瞰するとアンケート解析結果をほぼ踏襲している事がわかるが、アンケート回答よりも更に具体的な内容が示唆されているものもあり、今後のASV活動等で注視してゆく必要があると思われる。

9. まとめ

デモ対応TFは2012年6月の活動開始から2013年12月まで活動した。

この期間、TF会議を計16回開催して様々な議論、検討等を実施すると共に、特定作業に注力したミニTFを幾つか立ち上げて準備や課題対応を実施してきた。(①デモエリア現地調査・走行タイミング検討チーム、②デモ紹介DVD作成チーム、③動作確認会1、2準備チーム)また関係省庁や関係団体との渉外調整などもTF活動と並行して対応し、代表的なものとしてITS Green Safety 全体会議、日本組織委員会ショーケース委員会の場でASVの要望押し込みを実施してきた。

ITS世界会議ショーケースとその前週に実施したイベントでは、デモ試乗者計208名、メディア・プレス約30社の方々に試乗・取材いただき、システムの嬉しさ、実用化に向けた取組み状況等について、幅広く理解、周知する事ができたと思われる。

その他今回のTF活動で得られた成果としては、アンケートやコメントから数多くの意見・要望を刈り取ることができたと共に、TV、雑誌、Webなどの各種媒体で取り扱っていただき、世間一般に対して理解、周知が促進された事などが挙げられる。



図9-1 デモ参加車両 (2013年10月11日 船の科学館駐車場)

(上図以外にダミー車、伴走車等を含めて約40台がデモ対応に参加した)

10. TFメンバー（平成26年2月末日時点）

いすゞ自動車（株）	武井 祐一
川崎重工業（株）	山内 秀、帆刈 幸誠
スズキ（株）	梅実 祐一、権藤 裕貴
ダイハツ工業（株）	山田 憲一
トヨタ自動車（株）	向山 良雄（TFリーダー）、宮本 徹、大和信隆、 高根 弘次
日産自動車（株）	藤本 浩、金須 則之、嶺岸 巧樹
UDトラックス（株）	石田 哲也
日野自動車（株）	小峰 光弘
富士重工業（株）	道繁 達哉、喜瀬 勝之
本田技研工業（株）	鎌倉 宏、片山 睦、里村 昌史、南里 武彦
マツダ（株）	山本 雅史
三菱自動車工業（株）	阿式 俊和
三菱ふそうトラック・バス（株）	山本 恵一
ヤマハ発動機（株）	瀬戸 賢治、内田 吉陽
フォルクスワーゲングループジャパン（株）	
パイオニア（株）	柴崎 裕昭、松本 令司、高橋 哲也
（財）日本自動車研究所	若杉 貴志
（独）交通安全環境研究所	児島 亨、塚田 由紀、田村由季子
国土交通省	衣本 啓介、笠井 淳志、竹内 俊裕
社会システム（株）	杉本 岳史、高光 美智代、東野 美佐子

（順不同、敬称略）