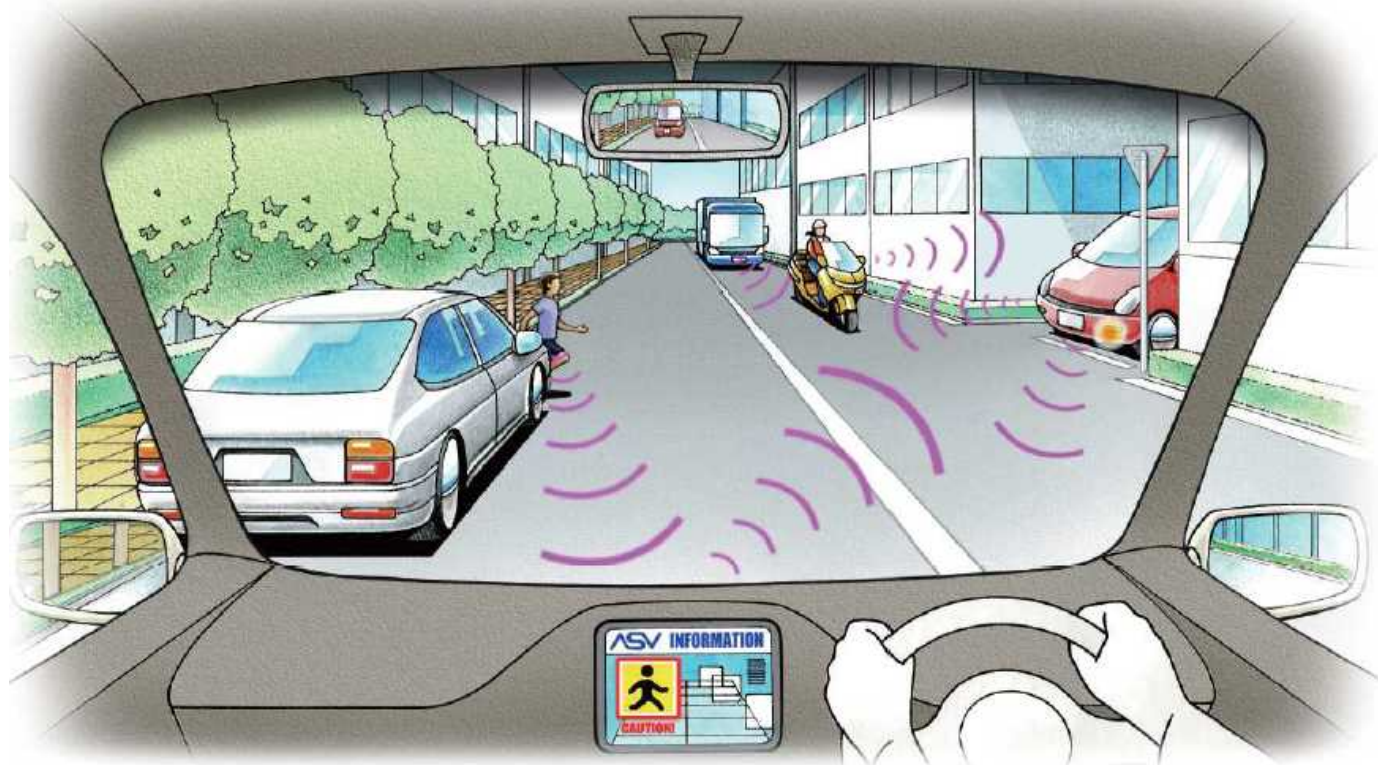


先進安全自動車(ASV)推進計画 報告書 —第5期ASV推進計画における活動成果について—

資 料 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

1-1 ASV第5期紹介パンフレット（日本語版）	<1>
--------------------------	-----

第2章 運転支援検討WG

2-1 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について	<9>
2-2 過信の発生を抑制する設計上の配慮事項について（最終版）	<10>
2-3 WGにおける検討資料	
2-3-1 検討マトリクスを用いた網羅的な検討	<14>
2-3-2 運転シーンによる状態認識の喪失の類型に関する検討（シーンの一覧表）	<17>
2-3-3 運転シーンによる状態認識の喪失の類型に関する検討（各シーンの表）	<20>
2-3-4 用語の定義	<21>
2-3-5 全車速域 ACC と全車速域 LKA の定義	<22>
2-3-6 過信が課題となるシーンの洗い出し	<24>
2-3-7 過信が生じる要因の整理（過信のタイプ別）	<25>
2-3-8 過信の発生を抑制する設計上の配慮事項について	<30>
2-3-9 過信の発生を抑制する設計上の配慮事項と過信抑制効果の評価	<32>
2-3-10 過信抑制効果の評価法の得失	<33>
2-3-11 過信の発生を抑制する設計上の配慮の評価について	<34>
2-3-12 過信抑制効果の評価法の得失	<38>
2-3-13 過信抑制効果の確認・評価方法：機能安全について	<40>
2-3-14 過信抑制効果の確認・評価方法：FMEA/FTA について	<41>
2-3-15 各社の運転支援システムに関する社内教育実施状況	<42>
2-3-16 各社の運転支援システムに関する販社（販売店）教育実施状況	<49>
2-3-17 ASV技術に対する過信抑制効果の定量的評価に関する基礎調査 （平成27年度 国土交通省自動車局 受託調査報告書）	<57>
2-4 実用化されたASV技術の一覧、ASV技術搭載車種一覧 （平成27年9月末現在）	<99>

第3章 ドライバー主権検討WG

3-1 ドライバー異常時対応システム 基本設計書	<115>
--------------------------	-------

第4章 次世代通信利用型システム検討WG

4-1 通信利用型運転支援システム 基本設計書（ガイドライン改訂ベース）	<139>
4-2 通信利用型運転支援システムガイドライン→基本設計書の変更箇所一覧表	<208>
4-3 追加支援機能検討シート	<212>

第5章 歩行者事故分析・対策検討WG

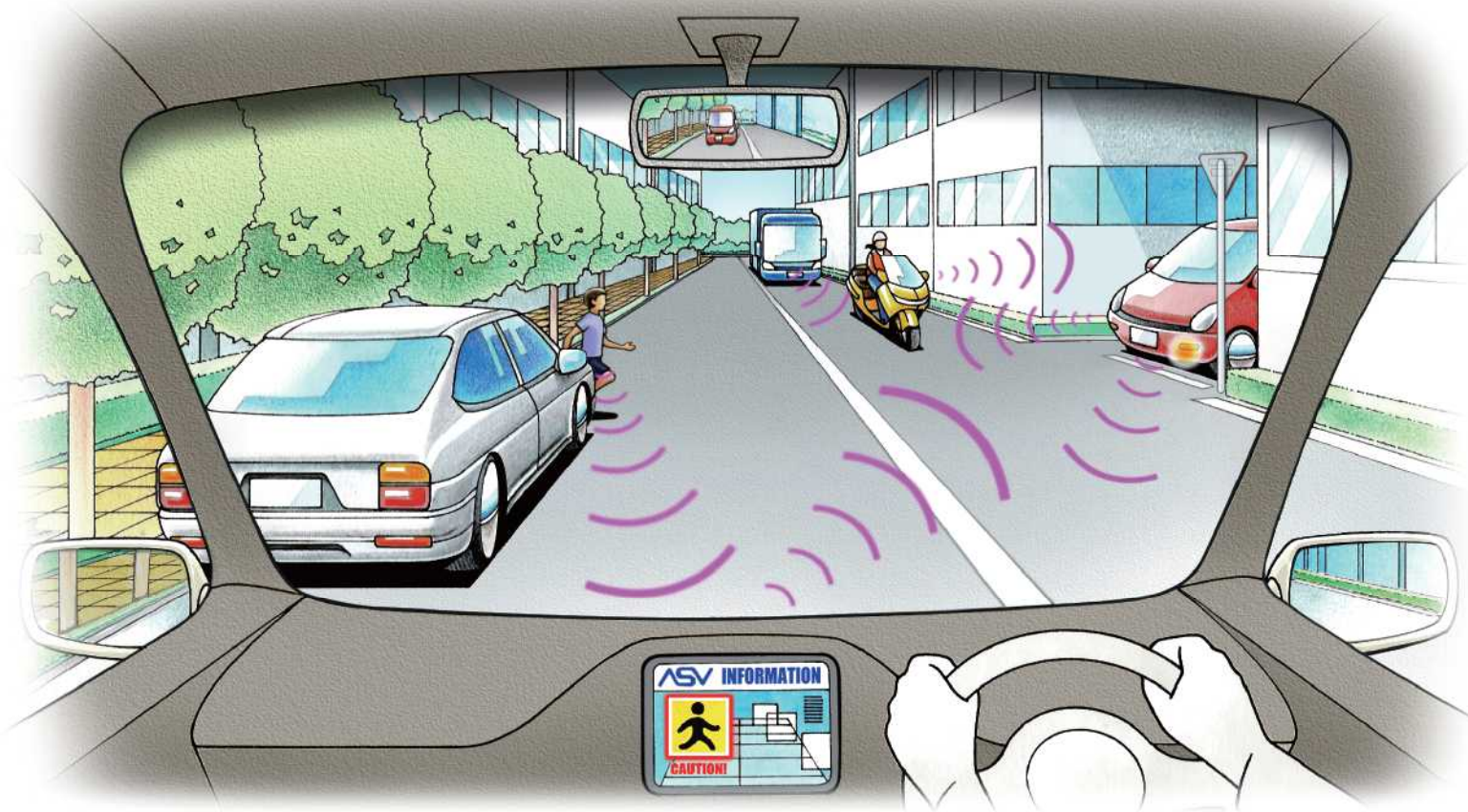
5-1 通信利用歩行者事故防止支援システム 基本設計書	<221>
-----------------------------	-------



ADVANCED SAFETY VEHICLE
(先進安全自動車)

資料1-1

人とクルマの調和による 安全安心な交通社会を目指して



第5期 (2011 年度～2015 年度)

国土交通省 ASV 推進検討会

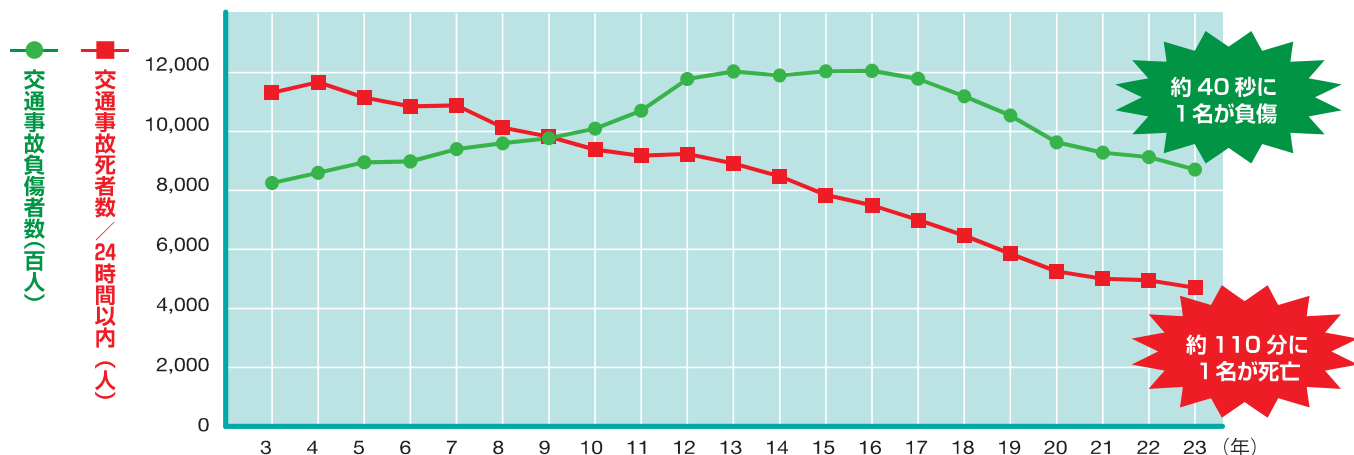
「ASV (先進安全自動車)」は、先進技術を利用してドライバーの安全運転を支援するシステムを搭載した自動車です。「ASV 推進計画」は、ASV に関する技術の開発・実用化・普及を促進するプロジェクトです。



交通事故の状況と削減目標



交通事故による死傷者数は、近年減少傾向にあるものの、平成 23 年では約 4,600 人が亡くなり、約 85 万人が負傷しており、依然として深刻な状態にあります。



交通事故による死者数削減目標を掲げて安全対策に取り組んでいます。

究極的には交通事故がない社会を目指し、2015 年までに交通事故死者数を 3,000 人以下

平成 23 年 3 月
第 9 次交通安全基本計画

2018 年に交通事故死者数を 2,500 人以下

平成 23 年 8 月
高度情報通信ネットワーク社会推進戦略本部
(ITS に関するロードマップ)

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 1,000 人削減

平成 23 年 6 月
交通政策審議会陸上交通分科会自動車交通部会
(交通政策審議会陸上交通分科会自動車交通部会報告書)



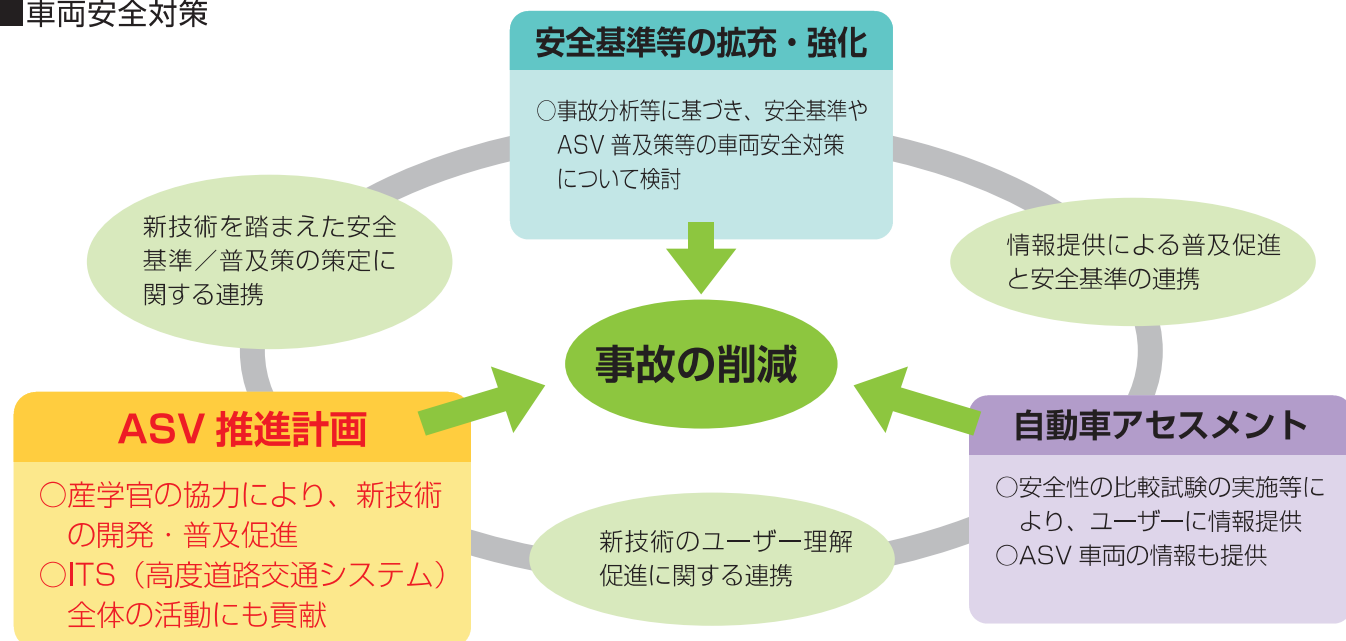
車両安全対策による交通事故削減への取り組み



国 国土交通省自動車局では 3 つの施策(安全基準等の拡充・強化、ASV 推進計画、自動車アセスメント)の連携により車両安全対策を進めています。

「ASV 推進計画」では、ドライバーの安全運転を支援する技術の開発・実用化・普及の促進に取り組んでいます。

■車両安全対策





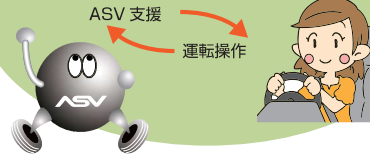
ASV 基本理念



ASV 技術に対する基本となる考え方を「ASV 基本理念」として定めています。

ドライバー支援の原則

安全な運転をすべき主体者はドライバーであり、ASV 技術はドライバーを側面から支援



ドライバー受容性の確保

ドライバーが安心して使えること



社会受容性の確保

社会から受け入れられること



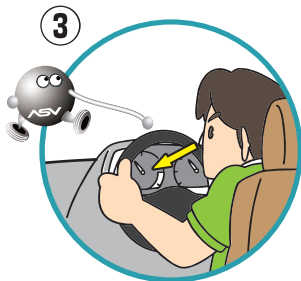
ASV における技術開発の考え方



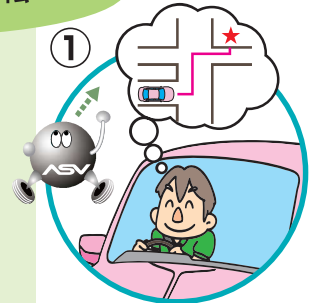
技術開発を進めるにあたり、ASV 基本理念を「運転支援の考え方」として具体化し、それに沿って自律検知型システムの ASV 技術の実用化が図られるとともに、通信利用型システムの検討が進められています。

システムの作動

ドライバーの運転



③



①

①意思の疎通

ドライバーの意思や意図に添った支援を行うこと

②安全運転（安定的作動）

システムは安全な運転となる支援を行うこと

③作動内容を確認（監視義務）

ドライバーがシステムの作動内容を確認できること

④過信を招かない

ドライバーの過信を招かないように配慮した設計をすること

⑤強制介入可能

システムが行う制御にドライバーが強制介入できること

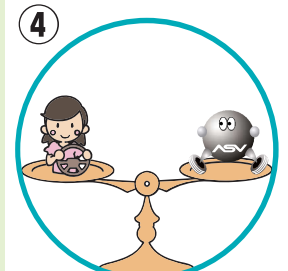
⑥円滑な移行

システムの支援範囲を超えたときに、ドライバーへの運転操作の切り替えが円滑にできること

⑤



④



⑦ 安全性が後退しない

⑧ 社会に受け入れられる素地の形成

社 会

第 5 期 ASV における課題

○今後、事故実態等を踏まえつつ、ASV 技術の飛躍的高度化を図り、事故の削減にさらに貢献していくため、「ドライバー異常時などの緊急時に対応するシステム」についても検討を行います。



ASV 推進計画の活動経緯と第5期の計画



交 通事故削減を目的に ASV 推進計画は、1991 年度から 20 年以上にわたり活動し、ASV 技術の実用化による事故削減に貢献するとともに、通信利用型技術の実用化に向けて活動を行ってきました。

第 5 期では、さらなる事故削減に向け、歩行者保護や高齢者対策等を中心として、ASV 技術の飛躍的高度化の検討を進めるとともに、次世代の通信利用型のシステムの開発促進を図ります。

！ 第 5 期 2011 年度～2015 年度

飛躍的高度化の実現

- ASV 技術の飛躍的高度化に関する検討
- 通信利用型安全運転支援システムの開発促進に関する検討
- ASV 技術の理解および普及促進に関する検討
- 国際基準調和に向けた情報発信



第 4 期 2006 年度～2010 年度

事故削減への貢献と挑戦

- 交通事故削減効果の評価手法の検討及び評価の実施
- 通信利用型実用化システム基本設計書の策定
- ★ASV30 台による通信利用型の公道総合実験



第 3 期 2001 年度～2005 年度

普及促進と新たな技術開発

- 運転支援の考え方の策定
- ASV 普及戦略の策定
- 通信技術を利用した技術開発の促進
- ★ASV17 台による通信利用型の検証実験



第 2 期 1996 年度～2000 年度

実用化のための条件整備

- ASV 基本理念の策定
- ASV 技術開発の指針等策定
- 事故削減効果の検証
- ★ASV35 台によるデモ走行



第 1 期 1991 年度～1995 年度

技術的可能性の検討

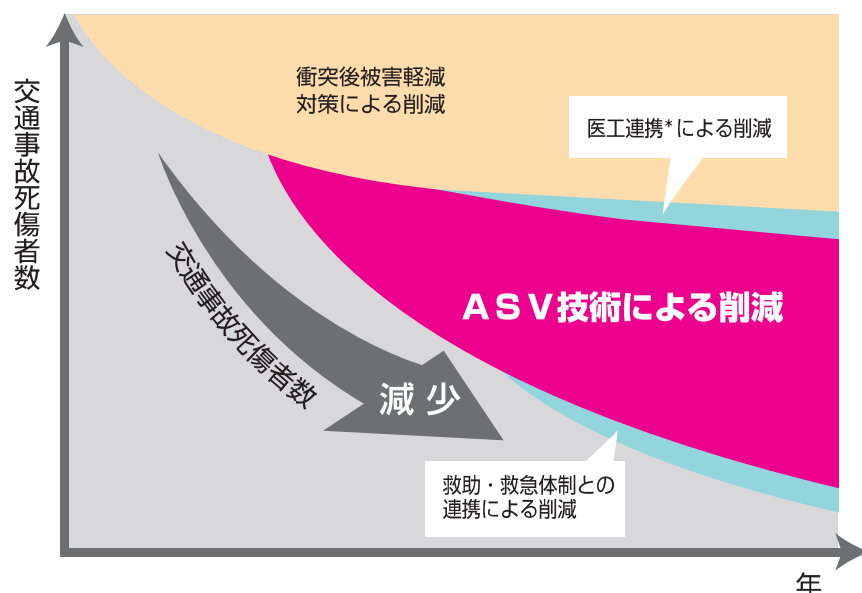
- 開発目標の設定
- 事故削減効果の検証
- ★ASV19 台によるデモ走行



ASV 技術による交通事故削減への貢献と挑戦のイメージ



よ り高度、かつ、より広範囲な安全運転の支援を実現し、交通事故削減に大きく貢献することを目指しています。



* ここでいう医工連携とは、事故時の傷害や救急医療データを収集、共有することでよりきめ細かい車両安全対策を検討することです。



第5期ASV検討項目(3つの大きな柱)



検討項目1：ASV技術の飛躍的高度化に関する検討

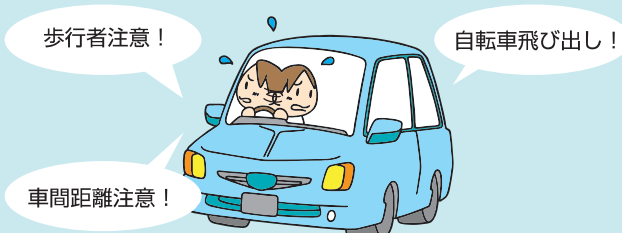
①ドライバー異常時対応システムに関する検討



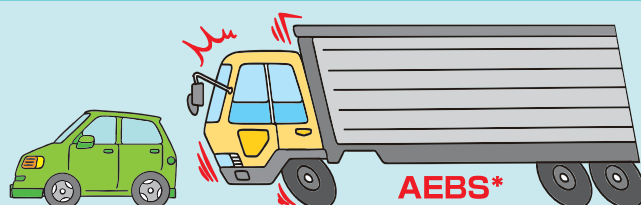
②ドライバーの過信に関する検討



③運転支援システムの複合化に関する検討



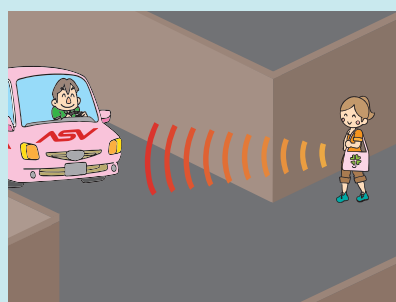
④大型車の安全対策を充実するための技術開発の促進



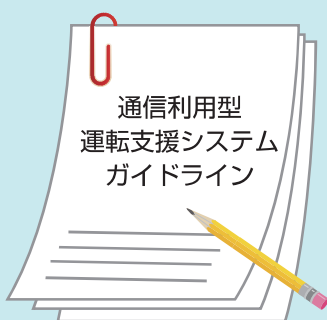
*AEBS (Advanced Emergency Braking Systems) : 衝突被害軽減ブレーキ

検討項目2：通信利用型安全運転支援システムの開発促進に関する検討

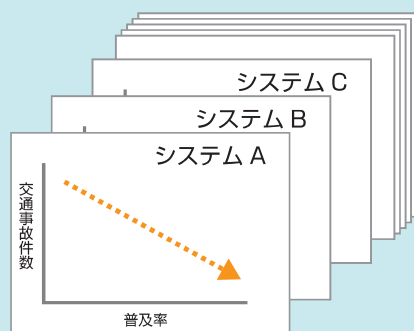
①歩車間通信システムに関する検討



②次世代の通信利用型運転支援システムに関する検討



③通信利用型運転支援システムの効果評価に関する検討



検討項目3：ASV技術の理解および普及促進に関する検討

ASV技術の理解と普及促進（対ユーザー）

実車やシミュレーターによるASV技術体験会、全国規模のアンケート等を実施します。





第4期 ASVの成果



第4期 ASV では、「事故削減への貢献と挑戦」を目指し、次の活動を行い、成果をあげました。

普及促進にかかわる活動

ASV 技術による
交通事故削減効果の
評価手法の検討、
及び評価を実施

大型トラック等への
補助金の実施

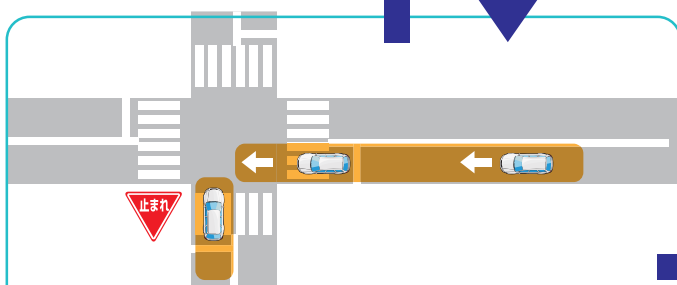
ASV 技術の説明資料を配布、
体験システムの開発、
ユーザーアンケートを実施

広報用 DVD、
ラジオスポット広報、
各種イベント出展など
広報活動を実施

技術開発にかかわる活動



○ ITS-Safety2010 平成 20 年度 大規模実証実験を実施しました。

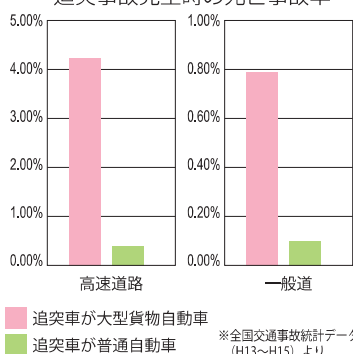


○事故類型の分析
通信利用型システムの有効性を検討及び実証実験の実施



○『通信利用型システム実用化基本設計書』を
とりまとめました。

追突事故発生時の死亡事故率



○大型車に特化した安全性向上のための事故分析・対策の検討を行いました。



これまでに実用化された代表的なASV技術



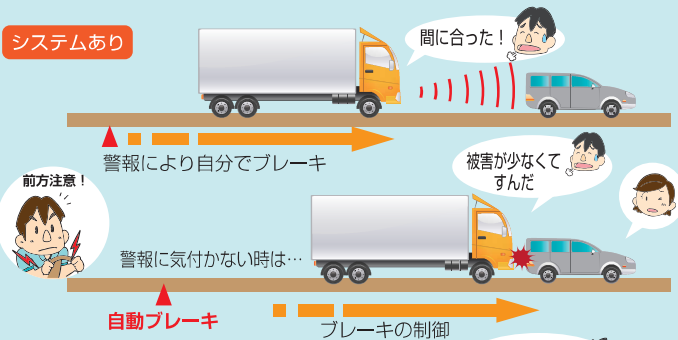
第4期 ASV までの活動の中から、下図のような ASV 技術が実現し、各自動車メーカーから、これらの技術を搭載した車両が実用化されています。

なお、ここに示す実用化された ASV 技術は、いずれも安全運転を支援する装置です。システムを過信せず、ドライバー自身による安全運転を心掛けてください。

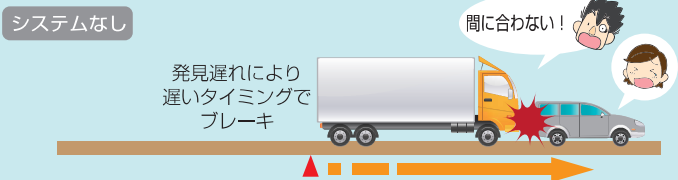
衝突被害軽減ブレーキ

前方の障害物との衝突を予測して警報し、衝突被害を軽減するために制動制御する装置

システムあり



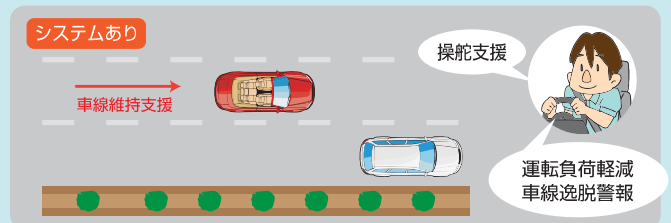
システムなし



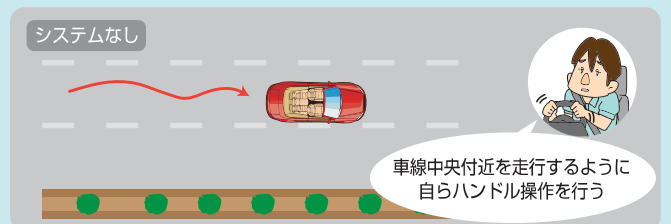
レーンキープアシスト

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

システムあり



システムなし



ACC (Adaptive Cruise Control)

一定速で走行する機能および車間距離を制御する機能を持った装置

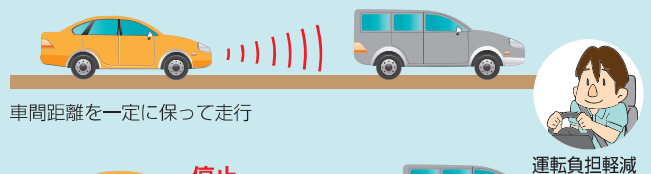
先行車なし

設定した速度で走行



先行車あり

車間距離を一定に保って走行



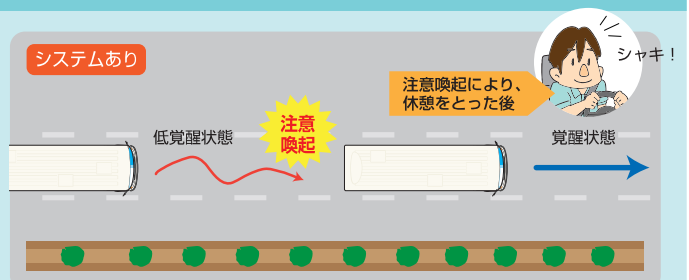
停止 停止

先行車に続いて停止

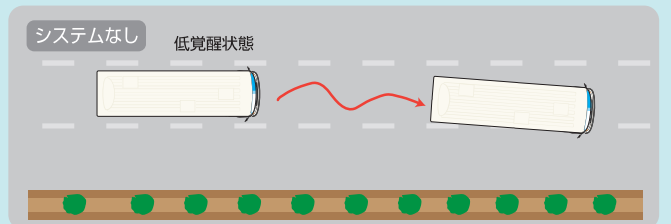
ふらつき警報

ドライバーの低覚醒状態を注意喚起する装置

システムあり



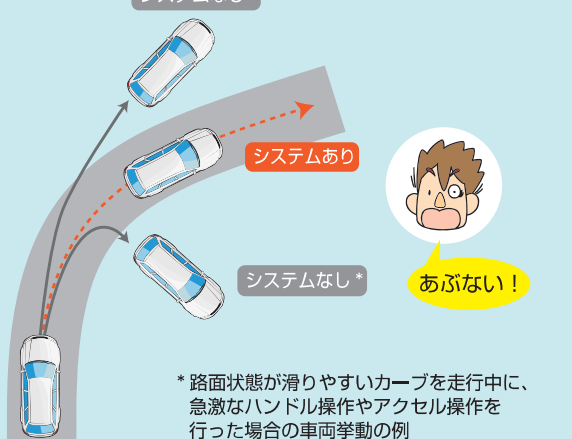
システムなし



ESC (Electronic Stability Control)

車両の横滑りの状況に応じて、制動力や駆動力を制御する装置

システムなし*

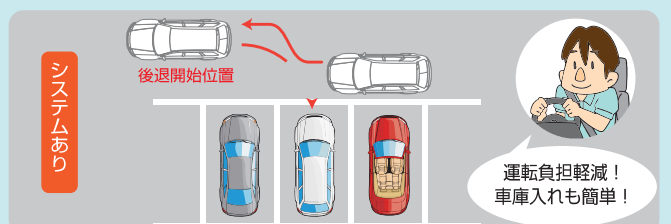


* 路面状態が滑りやすいカーブを走行中に、急激なハンドル操作やアクセル操作を行った場合の車両挙動の例

駐車支援システム

後退駐車時、ハンドルを自動制御して後退駐車を補助する装置

システムあり



システムなし





ASV 推進計画の検討体制



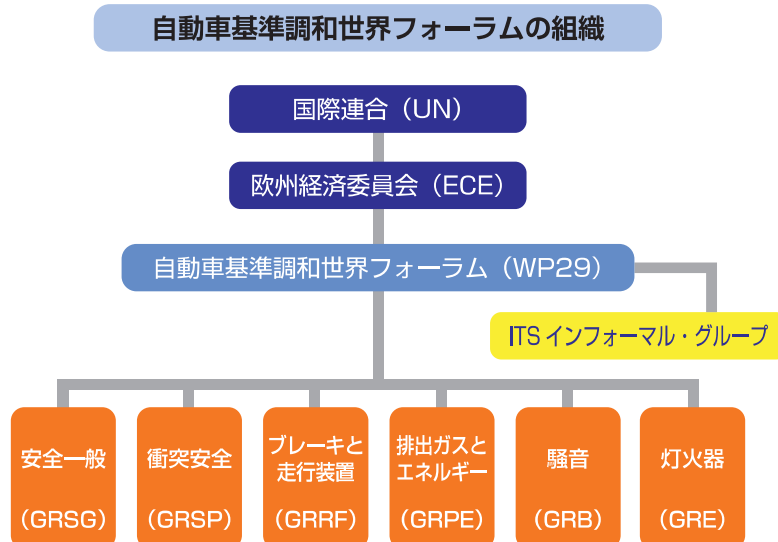
ASV 推進計画は、ASV 技術の開発・実用化・普及の促進が効果的に進められるように、産学官が連携した「ASV 推進検討会」の下で推進されています。



国際的な連携



自動車の国際基準調和を図ることを目的とした国連自動車基準調和世界フォーラム（WP29）や ITS 世界会議に積極的に貢献する等、様々な活動と連携しています。



ASV 推進検討会事務局

連絡先：国土交通省 自動車局 技術政策課

〒100-8918 東京都千代田区霞ヶ関 2-1-3

TEL：03-5253-8111（内 42254） / FAX：03-5253-1639

ホームページ：<http://www.mlit.go.jp/jidosha/anzen/>

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について

1. 背景及び目的

先般、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。この事故の状況から、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を実施した。調査の結果、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。但し、今回の事故発生を受け、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等についてまとめる。

2. 新しい先進安全装置に関する社内説明及び販社説明の対象

販社と接する社内関係者及び販社の社員。

3. 販社と接する社内関係者及び販社への説明に関する配慮事項

自動車メーカーは、販社と接する社内関係者及び販社に対し、販売する車両に搭載された先進安全装置を正しく理解してもらうために、以下の事項に配慮する。

- 1) 当該装置の目的及び基本機能（本来実現しようとする機能）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に配慮する（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。

4. その他

上記は、当該装置に対する一般ユーザーの正しい理解が十分に浸透していると考えられる状況下においては、取扱い説明書等の書面への記載に留めるなど柔軟に対応する。

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

1. 背景と目的

運転支援システムが高度化し、支援機能が拡大することによって、安全運転を遂行する上でのドライバーの負担が軽減される一方で、ドライバーがシステムに対して過度に依存（過信）することによって、不安全な運転行動を取る懸念がある。そのため、このようなドライバーの不安全な運転行動を抑制するため、「過信の発生を抑制するためのデザイン上の配慮事項」を検討した。

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（表1参照）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。

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」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1 過信のタイプ（過信における4つの視点）

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、これからもどの様な場面が出現しても上手に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	機能がどの様な方法(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、どの様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、何か理由があつてのことで、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てそのまま近づいた ・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

2. 過信の発生を抑制するためのデザイン上の配慮事項

2. 1. 運転支援システムを使用していない時（使用中以外）

2. 1. 1. 取扱い説明書への記載

4つの過信のタイプ（4つの視点）に対応して、過信の発生を抑制する内容を取扱い説明書へ記述し、ユーザーまたは事業者に周知する。

（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）

装置が法規、ルール、運転マナー等の一部または全ての判断をしていないことを説明する。

システムに頼り切らずに交通ルールの遵守及び周囲の状況に応じた安全運転が必要であることを説明すること。

（2）能力限界について（過信のタイプ：②安定性）

システムの能力には限界があることの説明及び機能限界を超えた時のシステム動作とその時に生じるリスクについて説明すること。

- ・システムが作動する条件について説明すること。
- ・システムが作動する状況に類似するが、実際には適切に作動しない状況についても説明することが望ましい（例：追従制御は車に対して行うが、自転車に対しては行わない等）。

（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。

- ・センシングの方式（カメラ、レーダー等）やシステムの作動の仕組みを説明すること（実現方法を説明することにより、実現方法を超えた作動への過信を抑制）。

（例：センサの検出範囲が扇形になっている為、急に割り込む車両については検出できない場合があること等）

（4）機能の目的について（過信のタイプ：④目的）

機能の目的を説明すること。

- ・システムが有する機能、システムが作動した時の制御や HMI の動作を説明すること（模式図等）。
- ・システムが有する機能の目的及び目的外での使用をしないようにすることを説明すること。（例：運転負荷の軽減を目的とした支援を行うが、運転そのものを自動で行うものではない等）

2. 1. 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、タグ等の吊り下げ、ディスプレイへの表示

使用時に特に注意すべき事項がある場合は、記載したウォーニングラベルを貼り付ける、またはタグ等を吊り下げる、またはシステム起動時等にディスプレイへ表示することが望ましい。

（2）同意書の活用

同意書を活用して、ユーザーに対して販売店担当者より説明を受けたことを確認

することが望ましい（署名など）。

具体例（上記2. 1. 1の各項目）：

- ・法令遵守及びマナー遵守について確認した
- ・システムの作動の仕組み及び作動範囲について確認した

（3）ユーザーへの教育

ユーザーに対し、装置の正しい使用方法等について教育することが望ましい。

- ・映像マニュアルによる使用方法の教育
- ・実車による機能の作動体験（購入者（個人ユーザー）を対象としたもの、職業ドライバー及び事業者を対象としたもの）
- ・メーカーHPの動画や販売店のビデオ等による、動作状態の事前学習
- ・マスメディア等を通じた広報教育活動

（例：TV CMで機能紹介や注意事項について周知する。技術説明会・試乗会等でマスメディア向けに機能紹介や能力限界について周知する等）

2. 2. 運転支援システムを使用している時（使用中）

2. 2. 1. システムの作動状態の提示^{※1, ※2}

^{※1}原則として平時に作動するシステムを対象とするが、必要に応じ、緊急時に作動するシステムへ適用することも妨げない。

^{※2}ユーザーにシステムの作動状態を常時表示しなくても安全性の後退につながらない機能については、本項に該当しない場合もある。

- （1）システムの作動有無（作動しているか否か）を提示すること
（例：メーター内に表示する。必要に応じ、音と併用する等）
- （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）を確認できる情報を提示すること
（例：先行車追従／走路追従が分かる情報をメーター内に表示する等）
- （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するシステムが対象）
（例：追従する先行車やレーン等の検知状況等をメーター内に表示する。
但し、前照灯の High/Low 切り替え支援のように先行車や対向車の検知状況をその都度表示する必要のない装置もある）
- （4）システムの能力限界を超えた場合に、そのことが分かるように提示すること（能力限界付近でドライバーの操作介入を必要とするシステムが対象）
能力限界付近の状況及びドライバーの操作介入が必要な状況であること等を提示する。

（例1：車線維持支援システム（LKAS）の場合には、車線維持支援の対象としていたレーンの消失等が分かるようにメーター内に表示する等。

例2：LKASの場合には、曲率半径の小さい曲線路で操舵支援を行っている時に、能力限界に到達する手前で、表示・音・振動等により提示する等。）

2. 2. 2. システム状態^{※3}、システムの作動環境、作動状態及びドライバーの操作状態に合わせて注意または警告を行うこと。^{※4}

※³ システム状態には故障も含まれる。

※⁴ 原則として平時に作動するシステムを対象とするが、必要に応じ、緊急時に作動するシステムへ適用することも妨げない。

(例 1：故障等により支援できない場合に、メーター内の表示等により、システムの故障等を提示し、注意を促す等。

例 2：悪天候や逆光等により、機能を発揮できない場合に、メーター内の表示により、機能が停止している状態であることを提示する等により注意を促す等。

例 3：LKAS の場合には、ドライバーがハンドル操作を放棄しないよう、操舵支援中にドライバーがハンドルから手を離した状態であることを検出した場合に、ドライバーに表示、音、振動等により注意を促す等)

2. 2. 3. システム状態、システムの作動環境、作動状態及びドライバーの操作状態に合わせた作動の制限または停止※⁵

※⁵ 原則として平時に作動するシステムを対象とするが、必要に応じ、緊急時に作動するシステムへ適用することも妨げない。

(1) システムの作動環境以外であることを検出した場合、作動を制限または停止させること

(例：作動する车速条件を満たさない等、システムの作動条件を満たさない場合には機能を停止させる)

(2) システムの作動条件を満たさなくなった場合、作動を制限または停止させること (例：LKAS で車線を認識できない場合に、一時的に機能を停止させる)

(3) システムの故障やセンサの汚れ等のシステムの正常な作動を妨げる要因を検出した場合、関連する機能を制限※⁶または停止させること

※⁶ 停止させる機能と残存させる機能をドライバーが選択したり、表示等で認識できるようにすることにより、機能を残存させることができる。

(例：車間距離センサが故障した場合、定速走行・車間距離制御装置 (ACC) の作動を停止させる。但し、車間距離センサを必要としない定速走行 (CC) が作動可能であって、ドライバーがその設定を行う等、認識が出来る場合は、その機能を存続できる等)

(4) ドライバーの必要な運転操作がないことを検出した場合、作動を制限または停止させること

(例：LKAS の場合は、ドライバーがハンドルから手を離した状態であることを検出した場合に、作動を停止させる)

(5) ドライバーのシステム習熟度合に応じて作動を制限または停止させることを行っても良い。

(例：十分に習熟できていない段階では、作動车速を制限する等)

2. 2. 4. ガイド機能

正しい目的、機能及び操作方法へ誘導するようにガイドする機能をもたせることが望ましい。

(例：支援の目的、機能、操作方法、操作環境などを対話型 HMI でガイドする等)

自律型システム：実用化ASV技術とする。
 通信利用型システム：車々間通信利用型システムとする（第4期ASVの検討経緯より、路車通信、歩車通信のシステムは含めていない。路車通信、歩車通信システムは今後追加していく）
 あり/なし、作動シーンの重なり あり/なし
 表示：光だけでなく、音も含める。
 優先：優先して動作させる（例：表示が重なれば、優先させる。重なる部分（干渉部分）があれば並列に動作する場合もある）。非優先システムを切るということではない。
 赤線：通常は起きない組み合わせ（例：PCSやESCが作動している切迫した場面で、ドライバがACCやLKASは作動させるとはしない）

後から作動するシステム		自律型システム										
		①HID/LED	②AFS	③暗視カメラ	④バックカメラ	⑤サイドカメラ	⑥フロントノーズカメラ	⑦パーキングアシスト	⑧周辺ソナー	⑨夜間歩行者警報	⑩タイヤ空気圧警報	⑪カーブ警報
現在作動しているシステム	視覚機能の拡大	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	情報提供											
	注意喚起											
	警報											
	制御							○(ステア)				
	その他											
	①HID/LED		あり	あり	あり	あり	あり	あり	あり	あり	あり	あり
	②AFS	あり	並列作動	あり	あり	あり	あり	あり	あり	あり	あり	あり
	③暗視カメラ	あり	あり	あり	あり	あり	あり	あり	あり	あり/優先	あり	あり
	④バックカメラ	並列作動	並列作動	並列作動	並列作動	並列作動	並列作動	並列作動	並列作動	夜間歩行者警報	並列作動	並列作動
	⑤サイドカメラ	あり	あり	あり	あり/優先	あり/優先	あり/優先	あり/優先	あり/優先	あり	あり/優先	なし
	⑥フロントノーズカメラ	並列作動	並列作動	並列作動	バックカメラ	バックカメラ	バックカメラ	バックカメラ	バックカメラ	並列作動	タイヤ空気圧警報	（車速域前方/後方）
	⑦パーキングアシスト	あり	あり	あり	あり/優先	あり/優先	あり/優先	あり/優先	あり/優先	あり	あり/優先	なし
	⑧周辺ソナー	並列作動	並列作動	並列作動	バックカメラ	サイドカメラ	バックカメラ	バックカメラ	バックカメラ	並列作動	タイヤ空気圧警報	（車速域）
	⑨夜間歩行者警報	あり	あり	あり	あり/優先	あり/優先	あり/優先	あり/優先	あり/優先	なし	あり/優先	なし
	⑩タイヤ空気圧警報	並列作動	並列作動	並列作動	バックカメラ	サイドカメラ	バックカメラ	バックカメラ	バックカメラ	（前方/後方）	タイヤ空気圧警報	（車速域前方/後方）
	⑪カーブ警報	あり	あり	あり	あり/優先	あり/優先	あり/優先	あり/優先	あり/優先	危険度による注意喚起・警報 Management	危険度による注意喚起・警報 Management	（車速域）
	⑫ふたつき警報	並列作動	並列作動	並列作動	周辺ソナー	周辺ソナー	周辺ソナー	周辺ソナー	周辺ソナー	危険度による注意喚起・警報 Management	危険度による注意喚起・警報 Management	（車速域）
	⑬リヤビューモニタリング	あり	あり	あり	あり/優先	あり/優先	あり/優先	あり/優先	あり/優先	危険度による注意喚起・警報 Management	危険度による注意喚起・警報 Management	（車速域）
	⑭ESS	並列作動	並列作動	並列作動	（車速域前方/後方）	（車速域）	（車速域）	（車速域）	（車速域）	危険度による注意喚起・警報 Management	危険度による注意喚起・警報 Management	（車速域）
	⑮ナビブレーキアシスト	あり	あり	あり	なし	なし	なし	なし	なし	あり	あり	あり
	⑯レーンキープアシスト with LDW	並列作動	並列作動	並列作動	（車速域前方/後方）	（車速域）	（車速域）	（車速域）	（車速域）	危険度による注意喚起・警報 Management (制御は並列作動)	危険度による注意喚起・警報 Management (制御は並列作動)	危険度による注意喚起・警報 Management (制御は並列作動)
	⑰全車速ACC	あり	あり	あり	なし	なし	なし	なし	なし	危険度による注意喚起・警報 Management (制御は並列作動)	危険度による注意喚起・警報 Management (制御は並列作動)	危険度による注意喚起・警報 Management (制御は並列作動)
	⑱PCS	あり	あり	あり	なし	なし	なし	なし	なし	あり/優先	あり/優先	あり/優先
	⑲被追突警報付きアクティブヘッドレスト	あり	あり	あり	あり/優先	あり/優先	あり/優先	あり/優先	あり/優先	あり	あり	あり
	⑳ナビ協調シフト	あり	あり	あり	（車速域前方/後方）	（車速域）	（車速域）	（車速域）	（車速域）	危険度による注意喚起・警報 Management (制御は並列作動)	危険度による注意喚起・警報 Management (制御は並列作動)	危険度による注意喚起・警報 Management (制御は並列作動)
	21:ESC	あり	あり	あり	なし	なし	なし	なし	なし	あり	あり	あり
	22:トラクションコントロール付ABS	あり	あり	あり	（車速域）	（車速域）	（車速域）	（車速域）	（車速域）	あり	あり	あり
	23:急ブレーキ連動シートベルト	あり	あり	あり	（車速域前方/後方）	（車速域）	（車速域）	（車速域）	（車速域）	並列作動	並列作動	並列作動
	出会い頭衝突防止	あり	あり	あり	（車速域前方/後方）	（車速域）	（車速域）	（車速域）	（車速域）	危険度による注意喚起・警報 Management	危険度による注意喚起・警報 Management	危険度による注意喚起・警報 Management
	右折時衝突防止	あり	あり	あり	（車速域前方/後方）	（車速域）	（車速域）	（車速域）	（車速域）	危険度による注意喚起・警報 Management	危険度による注意喚起・警報 Management	危険度による注意喚起・警報 Management
	左折時衝突防止	あり	あり	あり	（車速域前方/後方）	（車速域）	（車速域）	（車速域）	（車速域）	危険度による注意喚起・警報 Management	危険度による注意喚起・警報 Management	危険度による注意喚起・警報 Management
	周辺車両認知	あり	あり	あり	あり	あり	あり	あり	あり	あり	あり	あり

自律型システム：実用化ASV技術とする。

通信利用型システム：車々間通信利用型システムとする(第4期ASVの検討経緯より、路車通信、歩車通信のシステムは含めていない。路車通信、歩車通信システムは今後追加していく)

あり/なし、作動シートの重なりあり/なし

表示：光だけでなく、音も含める

優先：優先して動作させる(例：表示が重なれば、優先させる。重なる部分(干渉部分)がなければ並列に動作する場合もある)。非優先システムを切るということではない。

赤線：通常は起きない組み合わせ(例：PCSやESCが作動している切迫した場面、ドライバがACCやLKAは作動させない)

後から作動するシステム		自律型システム									
		⑫ふらつき警報	⑬リヤビークルモニタリング	⑭ESS	⑮ナビブレーキアシスト	⑯レーンキープアシスト with LDW	⑰全車速ACC	⑱PCS	⑲被追突警報付きアクティブヘッドレスト	⑳ナビ協調シフト	21:ESC
現在作動しているシステム	視覚機能の拡大										
	情報提供										
	注意喚起	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	警報										
	制御										
	その他										
	①HID/LED	あり 並列作動	あり 並列作動	あり 並列作動	あり 並列作動	あり 並列作動	あり 並列作動	あり 並列作動	あり 並列作動	あり 並列作動	あり 並列作動
	②AFS	あり 並列作動	あり 並列作動	あり 並列作動	あり 並列作動	あり 並列作動	あり 並列作動	あり 並列作動	あり 並列作動	あり 並列作動	あり 並列作動
	③暗視カメラ	あり 並列作動	あり 並列作動	あり 並列作動	あり 並列作動	あり 並列作動	あり 並列作動	あり 並列作動	あり 並列作動	あり 並列作動	あり 並列作動
	④バックカメラ	なし (車速域 前方/後方)	なし (車速域 前方/後方)	なし (車速域 前方/後方)	なし (車速域 前方/後方)	なし (車速域 前方/後方)	なし (車速域 前方/後方)	なし (車速域 前方/後方)	あり/優先 被追突警報付き アクティブヘッドレスト	なし (車速域 前方/後方)	なし (車速域 前方/後方)
	⑤サイドカメラ	なし (車速域)	なし (車速域)	なし (車速域)	なし (車速域)	なし (車速域)	なし (車速域)	なし (車速域)	あり/優先 被追突警報付き アクティブヘッドレスト	なし (車速域)	なし (車速域)
	⑥フロントノーズカメラ	なし (車速域)	なし (車速域)	なし (車速域)	なし (車速域)	なし (車速域)	なし (車速域)	なし (車速域)	あり/優先 被追突警報付き アクティブヘッドレスト	なし (車速域)	なし (車速域)
	⑦パーキングアシスト	なし (車速域 前方/後方)	なし (車速域 前方/後方)	なし (車速域 前方/後方)	なし (車速域 前方/後方)	なし (車速域 前方/後方)	なし (車速域 前方/後方)	なし (車速域 前方/後方)	あり/優先 被追突警報付き アクティブヘッドレスト	なし (車速域 前方/後方)	なし (車速域 前方/後方)
	⑧周辺ソナー	なし (車速域)	なし (車速域)	なし (車速域)	なし (車速域)	なし (車速域)	なし (車速域)	なし (車速域)	あり/優先 被追突警報付き アクティブヘッドレスト	なし (車速域)	なし (車速域)
	⑨夜間歩行者警報	あり 危険度による 注意喚起・警報 Management	あり 危険度による 注意喚起・警報 Management	あり 並列作動	あり 危険度による 注意喚起・警報 Management (制御は並列作動)	あり 危険度による 注意喚起・警報 Management (制御は並列作動)	あり 危険度による 注意喚起・警報 Management (制御は並列作動)	あり/優先 PCS	あり 危険度による 注意喚起・警報 Management (制御は並列作動)	あり 並列作動	あり 並列作動
	⑩タイヤ空気圧警報	あり 危険度による 注意喚起・警報 Management	あり 危険度による 注意喚起・警報 Management	あり 並列作動	あり 危険度による 注意喚起・警報 Management (制御は並列作動)	あり 危険度による 注意喚起・警報 Management (制御は並列作動)	あり 危険度による 注意喚起・警報 Management (制御は並列作動)	あり/優先 PCS	あり 危険度による 注意喚起・警報 Management (制御は並列作動)	あり 並列作動	あり 並列作動
	⑪カーブ警報	あり 危険度による 注意喚起・警報 Management	あり 危険度による 注意喚起・警報 Management	あり 並列作動	あり 危険度による 注意喚起・警報 Management (制御は並列作動)	あり 危険度による 注意喚起・警報 Management (制御は並列作動)	あり 危険度による 注意喚起・警報 Management (制御は並列作動)	あり/優先 PCS	あり 危険度による 注意喚起・警報 Management (制御は並列作動)	あり 並列作動	あり 並列作動
	⑫ふらつき警報	あり 危険度による 注意喚起・警報 Management	あり 危険度による 注意喚起・警報 Management	あり 並列作動	あり 危険度による 注意喚起・警報 Management (制御は並列作動)	あり 危険度による 注意喚起・警報 Management (制御は並列作動)	あり 危険度による 注意喚起・警報 Management (制御は並列作動)	あり/優先 PCS	あり 危険度による 注意喚起・警報 Management (制御は並列作動)	あり 並列作動	あり 並列作動
	⑬リヤビークルモニタリング	あり 危険度による 注意喚起・警報 Management	あり 危険度による 注意喚起・警報 Management	あり 並列作動	あり 危険度による 注意喚起・警報 Management (制御は並列作動)	あり 危険度による 注意喚起・警報 Management (制御は並列作動)	あり 危険度による 注意喚起・警報 Management (制御は並列作動)	あり/優先 危険度による 注意喚起・警報 Management (制御は並列作動)	あり 危険度による 注意喚起・警報 Management (制御は並列作動)	あり 並列作動	あり 並列作動
	⑭ESS	あり 並列作動	あり 並列作動	あり 並列作動	あり 並列作動	あり 並列作動	あり 並列作動	あり 並列作動	あり 並列作動	あり 並列作動	あり 並列作動
	⑮ナビブレーキアシスト	あり 危険度による 注意喚起・警報 Management (制御は並列作動)	あり 危険度による 注意喚起・警報 Management (制御は並列作動)	あり 並列作動	あり 危険度による 注意喚起・警報 Management (制御は並列作動)	あり 危険度による 注意喚起・警報 Management (制御は並列作動)	あり 危険度による 注意喚起・警報 Management (制御は並列作動)	あり/優先 PCS	あり 危険度による 注意喚起・警報 Management (制御は並列作動)	あり 並列作動	あり/優先 ESC
	⑯レーンキープアシスト with LDW	あり 危険度による 注意喚起・警報 Management (制御は並列作動)	あり 危険度による 注意喚起・警報 Management (制御は並列作動)	あり 並列作動	あり 危険度による 注意喚起・警報 Management (制御は並列作動)	あり 危険度による 注意喚起・警報 Management (制御は並列作動)	あり 危険度による 注意喚起・警報 Management (制御は並列作動)	あり/優先 PCS	あり 危険度による 注意喚起・警報 Management (制御は並列作動)	あり 並列作動	あり/優先 ESC
	⑰全車速ACC	あり 危険度による 注意喚起・警報 Management (制御は並列作動)	あり 危険度による 注意喚起・警報 Management (制御は並列作動)	あり 並列作動	あり 危険度による 注意喚起・警報 Management (制御は並列作動)	あり 危険度による 注意喚起・警報 Management (制御は並列作動)	あり 危険度による 注意喚起・警報 Management (制御は並列作動)	あり/優先 PCS	あり 危険度による 注意喚起・警報 Management (制御は並列作動)	あり/優先 全車速ACC	あり/優先 ESC
	⑱PCS	あり/優先 PCS	あり 危険度による 注意喚起・警報 Management (制御は並列作動)	あり 並列作動	あり/優先 PCS	あり/優先 PCS	あり/優先 PCS	あり/優先 危険度による 注意喚起・警報 Management (制御は並列作動)	あり 危険度による 注意喚起・警報 Management (制御は並列作動)	あり/優先 PCS	あり/優先 ESC
	⑲被追突警報付きアクティブヘッドレスト	あり 危険度による 注意喚起・警報 Management (制御は並列作動)	あり 危険度による 注意喚起・警報 Management (制御は並列作動)	あり 並列作動	あり 危険度による 注意喚起・警報 Management (制御は並列作動)	あり 危険度による 注意喚起・警報 Management (制御は並列作動)	あり 危険度による 注意喚起・警報 Management (制御は並列作動)	あり 危険度による 注意喚起・警報 Management (制御は並列作動)	あり 危険度による 注意喚起・警報 Management (制御は並列作動)	あり 並列作動	あり 並列作動
	⑳ナビ協調シフト	あり 並列作動	あり 並列作動	あり 並列作動	あり 並列作動	あり 並列作動	あり/優先 全車速ACC	あり/優先 PCS	あり 並列作動	あり 並列作動	あり 並列作動
	21:ESC	あり 並列作動	あり 並列作動	あり 並列作動	あり/優先 ESC	あり/優先 ESC	あり/優先 ESC	あり/優先 ESC	あり 並列作動	あり 並列作動	あり 並列作動
	22:トラクションコントロール付ABS	あり 並列作動	あり 並列作動	あり 並列作動	あり 並列作動	あり 並列作動	あり 並列作動	あり 並列作動	あり 並列作動	あり 並列作動	あり 並列作動
	23:急ブレーキ連動シートベルト	あり 並列作動	あり 並列作動	あり 並列作動	あり 並列作動	あり 並列作動	あり 並列作動	あり 並列作動	あり 並列作動	あり 並列作動	あり 並列作動
	出会い頭衝突防止	あり 危険度による 注意喚起・警報 Management	あり 危険度による 注意喚起・警報 Management	あり 並列作動	あり 危険度による 注意喚起・警報 Management (制御は並列作動)	あり 危険度による 注意喚起・警報 Management (制御は並列作動)	あり 危険度による 注意喚起・警報 Management (制御は並列作動)	あり/優先 PCS	あり 危険度による 注意喚起・警報 Management (制御は並列作動)	あり 並列作動	あり 並列作動
	右折時衝突防止	あり 危険度による 注意喚起・警報 Management	あり 危険度による 注意喚起・警報 Management	あり 並列作動	あり 危険度による 注意喚起・警報 Management (制御は並列作動)	あり 危険度による 注意喚起・警報 Management (制御は並列作動)	あり 危険度による 注意喚起・警報 Management (制御は並列作動)	あり/優先 PCS	あり 危険度による 注意喚起・警報 Management (制御は並列作動)	あり 並列作動	あり 並列作動
	左折時衝突防止	あり 危険度による 注意喚起・警報 Management	あり 危険度による 注意喚起・警報 Management	あり 並列作動	あり 危険度による 注意喚起・警報 Management (制御は並列作動)	あり 危険度による 注意喚起・警報 Management (制御は並列作動)	あり 危険度による 注意喚起・警報 Management (制御は並列作動)	あり/優先 PCS	あり 危険度による 注意喚起・警報 Management (制御は並列作動)	あり 並列作動	あり 並列作動
	周辺車両認知	あり/優先 ふらつき 警報	あり/優先 リヤビークル モニタリング	あり 並列作動	あり 並列作動	あり/優先 レーンキープ アシスト(LDW)	あり/優先 全車速ACC	あり/優先 PCS	あり/優先 被追突警報付き アクティブヘッドレスト	あり 並列作動	あり 並列作動

自律型システム：実用化ASV技術とする。

通信利用型システム：車々間通信利用型システムとする(第4期ASVの検討経緯より、路車通信、歩車通信のシステムは含めていない。路車通信、歩車通信システムは今後追加していく)

あり/なし：作動シーンの重なり あり/なし

表示：光だけでなく、音も含める

優先：優先して動作させる(例：表示が重なれば、優先させる。重なる部分(干渉部分)がなければ並列に動作する場合もある)。非優先システムを切るということではない。

赤線：通常は起きない組み合わせ(例：PCSやESCが作動している切迫した場面で、ドライバがACCやLKAは作動させることはない)

後 シ ス テ ム		自律型システム		通信利用型(車々間)システム			
		22:トラクション コントロール付ABS	23:急ブレーキ運動 シートベルト	出会い頭 衝突防止	右折時 衝突防止	左折時 衝突防止	周辺車両 認知
後 シ ス テ ム	視覚機能の拡大						
	情報提供			○	○	○	○
後 シ ス テ ム	注意喚起			○	○	○	
	警報						
後 シ ス テ ム	制御	○(ブレーキ、アクセル)					
	その他		○(シートベルト)				
後 シ ス テ ム	①HID/LED	あり	あり	あり	あり	あり	あり
		並列作動	並列作動	並列作動	並列作動	並列作動	並列作動
後 シ ス テ ム	②AFS	あり	あり	あり	あり	あり	あり
		並列作動	並列作動	並列作動	並列作動	並列作動	並列作動
後 シ ス テ ム	③暗視カメラ	あり	あり	あり	あり	あり	あり
		並列作動	並列作動	並列作動	並列作動	並列作動	並列作動
後 シ ス テ ム	④バックカメラ	なし	なし	なし	なし	なし	あり
	(車速域)	(車速域)	(前方/後方)	(前方/後方)	(前方/後方)	(前方/後方)	情報提供 Management
後 シ ス テ ム	⑤サイドカメラ	なし	なし	あり/優先	あり/優先	あり/優先	あり
	(車速域)	(車速域)	(車速域)	出会い頭 衝突防止	右折時 衝突防止	左折時 衝突防止	情報提供 Management
後 シ ス テ ム	⑥フロント ノーズカメラ	なし	なし	あり/優先	あり/優先	あり/優先	あり
	(車速域)	(車速域)	(車速域)	出会い頭 衝突防止	右折時 衝突防止	左折時 衝突防止	情報提供 Management
後 シ ス テ ム	⑦パーキング アシスト	なし	なし	なし	なし	なし	あり
	(車速域)	(車速域)	(前方/後方)	(前方/後方)	(前方/後方)	(前方/後方)	情報提供 Management
後 シ ス テ ム	⑧周辺ソナー	なし	なし	あり	あり	あり	あり/優先
	(車速域)	(車速域)	(車速域)	危険度による 注意喚起・警報 Management	危険度による 注意喚起・警報 Management	危険度による 注意喚起・警報 Management	周辺ソナー
後 シ ス テ ム	⑨夜間歩行者 警報	あり	あり	あり	あり	あり	あり
		並列作動	並列作動	危険度による 注意喚起・警報 Management	危険度による 注意喚起・警報 Management	危険度による 注意喚起・警報 Management	並列作動
後 シ ス テ ム	⑩タイヤ 空気圧警報	あり	あり	あり	あり	あり	あり/優先
		並列作動	並列作動	危険度による 注意喚起・警報 Management	危険度による 注意喚起・警報 Management	危険度による 注意喚起・警報 Management	タイヤ 空気圧警報
後 シ ス テ ム	⑪カーブ警報	あり	あり	あり	あり	あり	あり/優先
		並列作動	並列作動	危険度による 注意喚起・警報 Management	危険度による 注意喚起・警報 Management	危険度による 注意喚起・警報 Management	カーブ警報
後 シ ス テ ム	⑫ふらつき 警報	あり	あり	あり	あり	あり	あり/優先
		並列作動	並列作動	危険度による 注意喚起・警報 Management	危険度による 注意喚起・警報 Management	危険度による 注意喚起・警報 Management	ふらつき 警報
後 シ ス テ ム	⑬リヤビークル モニタリング	あり	あり	あり	あり	あり	あり/優先
		並列作動	並列作動	危険度による 注意喚起・警報 Management	危険度による 注意喚起・警報 Management	危険度による 注意喚起・警報 Management	リアビークル モニタリング
後 シ ス テ ム	⑭ESS	あり	あり	あり	あり	あり	あり
		並列作動	並列作動	並列作動	並列作動	並列作動	並列作動
後 シ ス テ ム	⑮ナビ ブレーキアシスト	あり	あり	あり	あり	あり	あり/優先
		並列作動	並列作動	危険度による 注意喚起・警報 Management (制御は並列作 動)	危険度による 注意喚起・警報 Management (制御は並列作 動)	危険度による 注意喚起・警報 Management (制御は並列作 動)	ナビ ブレーキアシスト
後 シ ス テ ム	⑯レーンキーピング アシスト with LDW	あり	あり	あり	あり	あり	あり/優先
		並列作動	並列作動	危険度による 注意喚起・警報 Management (制御は並列作 動)	危険度による 注意喚起・警報 Management (制御は並列作 動)	危険度による 注意喚起・警報 Management (制御は並列作 動)	レーンキーピング アシスト(LDW)
後 シ ス テ ム	⑰全車速ACC	あり	あり	あり	あり	あり	あり/優先
		並列作動	並列作動	危険度による 注意喚起・警報 Management (制御は並列作 動)	危険度による 注意喚起・警報 Management (制御は並列作 動)	危険度による 注意喚起・警報 Management (制御は並列作 動)	全車速ACC
後 シ ス テ ム	⑱PCS	あり	あり	あり/優先	あり/優先	あり/優先	あり/優先
		並列作動	並列作動	PCS	PCS	PCS	PCS
後 シ ス テ ム	⑲被追突警報付き アクティブヘッドレス ト	あり	あり	あり	あり	あり	あり/優先
		並列作動	並列作動	危険度による 注意喚起・警報 Management (制御は並列作 動)	危険度による 注意喚起・警報 Management (制御は並列作 動)	危険度による 注意喚起・警報 Management (制御は並列作 動)	被追突警報付き アクティブヘッドレス ト
後 シ ス テ ム	⑳ナビ 協調シフト	あり	あり	あり	あり	あり	あり
		並列作動	並列作動	並列作動	並列作動	並列作動	並列作動
後 シ ス テ ム	21:ESC	あり	あり	あり	あり	あり	あり
		並列作動	並列作動	並列作動	並列作動	並列作動	並列作動
後 シ ス テ ム	22:トラクション コントロール付ABS	あり	あり	あり	あり	あり	あり
		並列作動	並列作動	並列作動	並列作動	並列作動	並列作動
後 シ ス テ ム	23:急ブレーキ運動 シートベルト	あり	あり	あり	あり	あり	あり
		並列作動	並列作動	並列作動	並列作動	並列作動	並列作動
後 シ ス テ ム	出会い頭 衝突防止	あり	あり	あり	あり	あり	あり/優先
		並列作動	並列作動	危険度による 注意喚起・警報 Management	危険度による 注意喚起・警報 Management	危険度による 注意喚起・警報 Management	出会い頭 衝突防止
後 シ ス テ ム	右折時 衝突防止	あり	あり	あり	あり	あり	あり/優先
		並列作動	並列作動	危険度による 注意喚起・警報 Management	危険度による 注意喚起・警報 Management	危険度による 注意喚起・警報 Management	右折時 衝突防止
後 シ ス テ ム	左折時 衝突防止	あり	あり	あり	あり	あり	あり/優先
		並列作動	並列作動	危険度による 注意喚起・警報 Management	危険度による 注意喚起・警報 Management	危険度による 注意喚起・警報 Management	左折時 衝突防止
後 シ ス テ ム	周辺車両 認知	あり	あり	あり/優先	あり/優先	あり/優先	あり/優先
		並列作動	並列作動	出会い頭 衝突防止	右折時 衝突防止	左折時 衝突防止	周辺車両 認知

走行環境

○：干渉なし(同時に作動しない、ABSとPCS、LKAとESCなど同時作動で問題ない など)
青マスは、複合化で問題提議された部分です。

資料2-3-2

				情報提供 注意喚起				警報		制御		単独走行		駐車車両		先行車			
駐車場、低速時	前後方向 左右方向 その他	情報提供 注意喚起	警報	制御	単独走行	駐車車両	減速	左折	右折	割込車	見通せない先行車								
一般道路	直線路	1. 2. 3	9. 14	17. 18. 22	○ Management	○ Management													
	カーブ路	4. 5. 6	8. 10	7. 19. 23	○ Management	○ Management													
	交差点	1. 2. 3	9. 13. 14. 15	17. 18. 20. 22	○ Management	○ Management	○ Management	○ Management	○ Management	○ Management	○ Management	○ Management	○ Management	○ Management	○ Management	○ Management	○ Management	○ Management	○ Management
	直線路	1. 2. 3	9. 11. 13. 14. 15	17. 18. 20. 22	○ Management	○ Management	○ Management	○ Management	○ Management	○ Management	○ Management	○ Management	○ Management	○ Management	○ Management	○ Management	○ Management	○ Management	○ Management
	カーブ路	4. 5. 6	8. 10. 27	19. 23	○ Management	○ Management	○ Management	○ Management	○ Management	○ Management	○ Management	○ Management	○ Management	○ Management	○ Management	○ Management	○ Management	○ Management	○ Management
	交差点	1. 2. 3	9. 13. 14. 15	17. 18. 20. 22	○ Management	○ Management	○ Management	○ Management	○ Management	○ Management	○ Management	○ Management	○ Management	○ Management	○ Management	○ Management	○ Management	○ Management	○ Management
高規格 道路	直線路	1. 2. 3	9. 11. 13. 14. 15	17. 18. 20. 22	○ Management	○ Management	○ Management	○ Management	○ Management	○ Management	○ Management	○ Management	○ Management	○ Management	○ Management	○ Management	○ Management	○ Management	○ Management
	カーブ路	1. 2. 3	9. 11. 13. 14. 15	17. 18. 20. 22	○ Management	○ Management	○ Management	○ Management	○ Management	○ Management	○ Management	○ Management	○ Management	○ Management	○ Management	○ Management	○ Management	○ Management	○ Management
	合流(JCT、IC)	1. 2. 3	9. 13. 14. 15	17. 18. 20. 22	○ Management	○ Management	○ Management	○ Management	○ Management	○ Management	○ Management	○ Management	○ Management	○ Management	○ Management	○ Management	○ Management	○ Management	○ Management
	分流(JCT、IC)	1. 2. 3	9. 13. 14. 15	17. 18. 20. 22	○ Management	○ Management	○ Management	○ Management	○ Management	○ Management	○ Management	○ Management	○ Management	○ Management	○ Management	○ Management	○ Management	○ Management	○ Management
	トンネル	1. 2. 3	9. 11. 13. 14. 15	17. 18. 20. 22	○ Management	○ Management	○ Management	○ Management	○ Management	○ Management	○ Management	○ Management	○ Management	○ Management	○ Management	○ Management	○ Management	○ Management	○ Management
	その他		10	19. 23	○ Management	○ Management	○ Management	○ Management	○ Management	○ Management	○ Management	○ Management	○ Management	○ Management	○ Management	○ Management	○ Management	○ Management	○ Management

走行環境

○：干渉なし(同時に作動しない、ABSとPOS、LKAとESCなど同時作動で問題ない など)
青マスは、複合化で問題提議された部分です。

		情報提供 注意喚起	警報	制御	並走車(後側方も含める)						後続車		対向車、交差車両				
					並走		加速		減速		レーンチェンジ		直進		右折		
駐車場、低速時	前後方向	1, 2, 3	9, 14	17, 18, 22													
	左右方向			21													
一般道路	直線路	4, 5, 6	8, 10	7, 19, 23													
		1, 2, 3	9, 13, 14, 15 12	17, 18, 20, 22 21	Management	Management	Management	Management	Management	Management	Management	Management	Management	Management	Management	Management	
	カーブ路		10	19, 23	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
		1, 2, 3	9, 11, 13, 14, 15 12	17, 18, 20, 22 21	Management	Management	Management	Management	Management	Management	Management	Management	Management	Management	Management	Management	
	交差点		10	19, 23	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
		1, 2, 3	9, 14, 15, 24 25, 26	17, 18, 20, 22 21	Management	Management	Management	Management	Management	Management	Management	Management	Management	Management	Management	Management	
	直線路	4, 5, 6	8, 10, 27	19, 23	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
		1, 2, 3	9, 13, 14, 15 12	17, 18, 20, 22 16, 21	Management	Management	Management	Management	Management	Management	Management	Management	Management	Management	Management	Management	
	高規格 道路	カーブ路	1, 2, 3	9, 11, 13, 14, 15 12	17, 18, 20, 22 16, 21	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
				10	19, 23												
合流(JCT、IC)		1, 2, 3	9, 11, 13, 14, 15 12	17, 18, 20, 22 16, 21	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
			10	19, 23													
分流(JCT、IC)	1, 2, 3	9, 13, 14, 15 12	17, 18, 20, 22 16, 21	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
		10	19, 23														
トンネル	前後方向	1, 2, 3	9, 11, 13, 14, 15 12	17, 18, 20, 22 16, 21	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
			10	19, 23													

走行環境

○：干渉なし(同時に作動しない、ABSとPCS、LKAとESOなど同時作動で問題ない など)
青マスは、複合化で問題提議された部分です。

対向車、交差車両				歩行者				自転車			
駐車場、低速時	情報提供 注意喚起	警報	制御	はみ出し		路肩		飛び出し		路肩	
				○	○	○	○	○	○	○	○
一般道路	前後方向 左右方向 その他	9, 14 8, 10 17, 18, 20, 22 21	17, 18, 22 21	○	○	○	○	○	○	○	○
	直線路	1, 2, 3 9, 13, 14, 15 12 10	17, 18, 20, 22 21 19, 23	○	○	○	○	○	○	○	○
	カーブ路	1, 2, 3 9, 11, 13, 14, 15 12 10	17, 18, 20, 22 21 19, 23	○	○	○	○	○	○	○	○
	交差点	1, 2, 3 9, 14, 15, 24 25, 26 8, 10, 27	17, 18, 20, 22 21 19, 23	○	○	○	○	○	○	○	○
高規格 道路	直線路	4, 5, 6 8, 10, 27 1, 2, 3 9, 13, 14, 15 12	17, 18, 20, 22 16, 21 19, 23	○	○	○	○	○	○	○	○
	カーブ路	1, 2, 3 9, 11, 13, 14, 15 12 10	17, 18, 20, 22 16, 21 19, 23	○	○	○	○	○	○	○	○
	合流(JCT、IC)	1, 2, 3 9, 13, 14, 15 12 10	17, 18, 20, 22 16, 21 19, 23	○	○	○	○	○	○	○	○
	分流(JCT、IC)	1, 2, 3 9, 13, 14, 15 12 10	17, 18, 20, 22 16, 21 19, 23	○	○	○	○	○	○	○	○
トンネル	前後方向 左右方向 その他	1, 2, 3 9, 11, 13, 14, 15 12 10	17, 18, 20, 22 16, 21 19, 23	○	○	○	○	○	○	○	○
	その他			○	○	○	○	○	○	○	○

対立が懸念された装置の組み合わせ		そのまま同時に作動した時の状況	対立の発生	
前方衝突警報(減速指示＋操舵回避指示) 夜間歩行者衝突警報(減速指示＋操舵回避指示) 全車速ACCの前方衝突注意喚起 (減速期待＋操舵回避期待)	車線逸脱警報(車線維持指示)	「衝突回避の操作」を求めつつ「車線維持の指示」が行われる。 車線変更先の危険性が不明な中で、衝突回避操作の選択肢としての車線変更が抑制されることになる。	なし	確かな衝突対象の存在に基づいた衝突警報を優先する。逸脱先が即事故に繋がるか否かが不明な車線逸脱に対する警報(車線維持指示)の優先度を下げて考える。 確かな危険に対する警報を優先する(基本的な優先度の考え方)。 但し、確率に基づく優先順位の付け方は、実際の危険と異なるので(実際の危険が不明な方より、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の扱いを考慮することが必要(車線逸脱警報を完全にOFFしないなど)。
前方衝突警報(減速指示＋操舵回避指示) 夜間歩行者警報(減速指示＋操舵回避指示) 全車速ACC(減速期待＋操舵回避期待)	後側方・側方警報(車線維持指示＋後側方注視)	「衝突回避の操作」を求めつつ「車線維持の指示」が行われる。 車線変更の危険を知らせることで、より安全な操作が選択される。	なし	
前方衝突警報(減速指示＋操舵回避指示) 夜間歩行者警報(減速指示＋操舵回避指示) 全車速ACC(減速期待＋操舵回避期待)	ブレーキ加熱警報 (ブレーキ冷却指示、制動中断他)	「衝突回避の操作」を求めつつ「ブレーキ操作が危険であること」の指示が行われる。 ブレーキ操作の危険を知らせることで、より安全な操作が選択される。	なし	同時に作動しても問題はない。
前方衝突警報(減速指示＋操舵回避指示) 夜間歩行者警報(減速指示＋操舵回避指示) 全車速ACC(減速期待＋操舵回避期待) ナビブレーキアシスト(制動指示(支援)) カーブ警報(減速指示)	被追突警報付きアクティブヘッドレスト (身構え指示＋減速操作の危険提示)	「減速を含む操作」を求めつつ「後続車による追突の危険」を知らせる。 ブレーキ操作の危険を知らせることで、追突への身構えが出来ることともに、より安全な操作が選択される。	なし	ディストーションなどの問題で、より重要な装置を優先する場合もある。
夜間歩行者警報(減速指示＋操舵回避指示)	周辺ノイズ(操舵指示＋制動指示)	複数の衝突警報は出ることで混乱する (ディストーションの問題)	なし	
わき見警報(前方注視)	後側方・側方警報(車線維持指示＋後側方注視)	後側方注視動作に対してわき見警報が出る？	なし	脇見(誤検出、誤判断)が原因 仮に性能が確保できない場合は、わき見警報を抑制して、後側方の安全確認を許容する。

【2つの警報の因果関係による優先度】
2つの警報に因果関係があるもの(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)では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(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)では対立の確認は基本的には必要なく、情報処理がやり切れるか否かなどのディストーションのみに注意することになる。

【時系列での対立】
・交通環境は時々刻々変化するため、危険要因や危険の大きさも時々刻々変化する。
・つい数秒前の危険に対応する指示と現時点の危険に対する指示が相反する場合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。

No.	単語	定義(案) 大辞林などの用語から引用	運転支援システムに置き換えた具体例
1	運転支援	運転) 機構を操作して作動させること。また、機構が動くこと。 支援) 他人を支えたすけること。援助。後援。	人の運転行動の認知・判断・操作をシステムが補助すること、助けること。
2	支援機能	支援) 他人を支えたすけること。援助。後援。 機能) ある物事に備わっている働き。器官・機械などで、相互に関連し合って全体を構成する個々の各部分が、全体の中で担っている固有の役割。 【ASV 通信利用型運転支援システムのガイドライン】 本ガイドラインでは、「出合い頭衝突防止支援」「右折時衝突防止支援」「左折時衝突防止支援」「周辺車面認知支援」を「支援機能」と総称する。	ドライバーの認知不足・判断間違いには警告や制御で支援し、運転負担を軽減させるための制御でドライバー・操作の一部を担うこと
3	過信	価値・力量などを実際以上に高く評価してたよること。	運転支援支援システムの限界を正確に見極めることは一般の人には難しい場合がある。システムの能力を過大評価することが「過信」であり、過小評価することが「不信」になる。
4	不信	信用できないこと。信用できないこと。	
5	依存	他のものにたよって成立・存在すること。	ドライバーが運転操作をシステムに任せている状態
6	過度(の依存)	過度) 適切な程度を超えていること。度を越すこと。また、そのさま。 依存) 他のものにたよって成立・存在すること。	過信と依存が合わさったもの「信頼に値しないもの」に対して、「任せます」という決断をすること。
7	作動	機構が動くこと(動作すること)。	←
8	不動作	機構が動かないこと(動作しないこと)。	←
9	不要作動	不要) いらぬこと。必要がないこと。 作動) 機構が動くこと(動作すること)。	誤作動ではないが、ドライバーが必要としない動きをシステムがすること
10	誤作動	コンピューターなどが、機械やソフトウェアの不具合によって、誤った動作をすること。	←
11	作動不足	作動) 機構が動くこと(動作すること)。 不足) 足りないこと。十分でないこと。	必要な操作量や車面状態に到達しない状態
12	早期作動	早期) 始まって間もない時期。早い時期。 作動) 機構が動くこと(動作すること)。	設定よりも早い(時間的、値的)段階でシステムが介入し始める
13	平常(時)	いつもと同じであること。平生(へいぜい)。普段。	外乱などがなく順調な状態
14	異常(時)	いつもと違うこと。普通と違っていること。	外乱などにより想定したものとは違う作動状態となること
15	緊急(時)	非常に重大な事態となり、その対応・処置に急を要すること	ドライバーの差し迫った対応が必要ないリスクが存在する状態
16	ドライバー 主権	主権) 独自の意思決定を行う権利、最終的に決定する権利	ドライバーが与えられた権限と責任により安全な運転を遂行するために、ドライバーの操作が優先されること
17	権限委譲	権限) ある範囲のことを正当に行うことができるとして与えられている能力。また、その能力が及ぶ範囲。 委譲) 権限などを他にまかせてゆすること。	ある運転タスクの実行をドライバーからシステムへ、あるいはシステムからドライバーへ移すこと
18	ドライバー 正常状態	正常) 変わったところや悪いところがなく普通であること。正しい状態であるさま。	認知、判断、操作が来ていること
19	ドライバー 非正常状態	非正常) 変わったところや悪いところがあり普通でないこと。正しくない状態であるさま。	←
20	リスク補償行動	安全性が高まれば、より危ない行動を取ろうとする行動	←
21	メンタルモデル	実際の機器の振る舞いと、の整合性に関らず、ユーザーが心的に持っている機器の動作に関するモデル。 「こうなったら、ああなるとか」、その働きや作用について頭の中で形成されるモデル。	←
		支援) 他人を支えたすけること。援助。後援。 レベル) 価値づけや評価をする場合の標準。全体の水準。程度。	運転支援の度合い
23	支援レベル	【ASV 通信利用型運転支援システムのガイドライン】 ドライバーにどのような対応行動を期待するかによって支援の仕方が異なる。 本ガイドラインでは、「情報提供」「注意喚起」「警告」の支援レベルを取り上げ、それらを「支援レベル」と総称する。 情報提供……運転者がシステムから提供された情報により安全運転を行なうための客観情報を伝える。 注意喚起……特定のタイミング、特定の場所、運転者による特定の操作または特定の状況が生じた時に注意を喚起する。 警告……検知した情報から事故の可能性を予測し、運転者に対して即座に適切な行動・操作を促す。	情報提供(注意喚起) 警告 アシスト 自動制御 適応能力のレベル (認識性能の高さ、制御範囲など)

名称	全車速域ACC+全車速域LKA 運転負荷軽減制御、注意喚起 運転負荷軽減制御、警報
定義	全車速域において、1つの操作スイッチにおいて作動する。 ・一定速で走行する機能 ・車間距離を制御する機能 ・走行車線の中央付近を維持するよう操舵力を制御する機能
目的・機能	目的: 全車速域で、アクセル/ブレーキ、ハンドル操作負荷を軽減 ・定速走行する場合や追従走行する場合の運転負荷を軽減 ・走行車線の中央付近を維持して走行する際の運転負荷を軽減 機能 ・中高車速域では運転者がセットした車速で定速走行する。定速走行中に、自車より遅い先行車がいた場合には、先行車との車間距離を適切に維持する。低車速域では先行車との車間距離を適切に維持する。先行車が停止した場合には停止し、停止状態を保持する。何らかの理由で先行車に接近しすぎたことや、先行車の急制動などに対応しきれないことを、運転者に注意を喚起する。 ・走行車線、 或いは先行車の横位置を認識し、車線維持、或いは先行車の横位置同等維持 に必要な運転者の操舵力を軽減する。何らかの理由で車線、 或いは先行車横位置から逸脱しそうになった場合には、 運転者が車線中央に戻す操作をするように警報する。
効果が期待される事故	・先行車の接近に気付くのが遅れたために生じた以下の事故類型 車両相互（追突） ・走行車線からの逸脱に気付くのが遅れたために生じた以下の事故類型 車両相互（その他） 車両単独（工作物）
システム構築に必要な機能・性能	・先行車との車間距離および相対速度を検知する機能 ・車速および車間距離を制御する機能 ・停止状態を保持する機能 ・運転者に注意喚起する機能 ・走行車線および自車横位置を認識する機能 ・ 走行車の横位置および自車横位置を認識する機能 ・ 車線維持、或いは先行車の横位置同等維持 に必要な操作支援のための操舵トルクを制御する機能 ・走行車線、 或いは先行車横位置 からの逸脱を予測する機能 ・運転者に警報する機能

作動のための条件	検知対象 前提条件 先行車との車間距離および相対速度、車速 ・作動を開始するには運転者のスイッチ操作が必要 ・高速道路など自動車専用道路での使用を想定 ・検知対象の大きさ、形状、材質、汚れ具合等が一定の条件を満たしていること ・気象条件などが先行車を検知可能な状態であること 検知対象 前提条件 車線区分線、<u>先行車の横位置</u> ・作動を開始するには運転者のスイッチ操作が必要 ・車線区分線が適切に維持管理されていること ・気象条件などが車線区分線を検知可能な状態であること ・高速道路など自動車専用道での使用を想定 ・<u>検知対象の大きさ、形状、材質、汚れ具合等が一定の条件を満たしていること</u>
特記事項	◆車両により以下の機能を有しない場合がある ・停止状態を保持する機能 ◆車両により機能する範囲が異なる場合がある ・運転者のハンドル操作を前提とした支援 ・直線とみなせる道路においてのみ支援

- その他
- ・手放しは許容しない？
手放しできる信頼性、ロバスト性の実現に課題がある。
ハンドル操作の受け渡しに必要な十分な余裕を保つことの実現に課題がある。
 - ・容易なオーバーライド
 - ・情報提示（先行車検出状況、車線区分線検出状況、設定車速）

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
一般道	自専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(AGC)、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思っ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、自車もよけようと反対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、ドライバの操舵操作が遅れる。		●	(●)	
	自動ブレーキ(/操舵支援)作動中、運転外のことを行った結果、周囲への注意力が低下して歩行者へ接近してしまった。			(●)	●
	急カーブで直前に割り込み車が現れた時、当然ハンドル操作すると思ったが、直近車のため白線検知できず操舵支援作動が行われなかった。			●	
	前走車に続いて走行した結果、進入してはならない場所に進入してしまった。 ・横断歩道 ・緊急車両やバス優先のエリア	●		(●)	
	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てしまった。	●		(●)	
自専道	合流時に先行車に続いて走行したために、後側方車両の進路を妨げてしまう。	●		(●)	
	交差点通過時に正しくないレーンに進入した	●		(●)	
	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両を車線変更でよけた場合に、LKAに任せた状態で走行していると、減速および操舵開始が遅れる		●		
	先行車に続いて料金所に進入したが、料金所ゲートが狭いために通過する判断を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。	●	●		
	料金所等のようにレーンマーカーが無く、複数の車両が急に動き出すような環境では進路目標を設定できないことが考えられるが、直前の渋滞を順調に走行していたために操作することを忘れていている可能性がある。			●	

①基盤的要因

過信/不信の課題となる運転シーン	信頼の4次元(価値のタイプ)				どのようなメンタルモデル	要因	対応策
	基盤的要因	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			
一般道	前走車に続いて走行した結果、進入してはならない場所に進入してしまった。 ・横断歩道 ・緊急車両やバス優先のエリア	●		(●)	進入してはならない場所には追従して入らないだろう	基本機能として追従することはできるが、追従して進入してはいけない場所を判断するような意識なことができないことを運転者が認識していない。	法規、ルール、運転マナーなどの判断をしていないことをマニキュアルに明示する。 (具体的な例示なども用いる)
	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てしまった。	●		(●)	交差点の中で停止するようなこと(道交法を違反する危険なこと)はないだろう	ここに至るまでの走行が適切であり、交差点での停止を避けて、手前で停止するような高度なことができないことを運転者が認識していない。	法規、ルール、運転マナーなどの判断をしていないことをマニキュアルに明示する。 (具体的な例示なども用いる)
	合流時に先行車に続いて走行したために、後側方車両の進路を妨げてしまう。	●		(●)	後側方の車両の進路を妨げるようなこと(道交法を違反する危険なこと)はないだろう	追従する機能が正常に動作しているため、他車への配慮が希薄になるような高度なことができないことを運転者が認識していない。	法規、ルール、運転マナーなどの判断をしていないことをマニキュアルに明示する。 (具体的な例示なども用いる)
	交差点通過時に正しくないレーンに進入した	●		(●)	右折する気がないのに右折レーンに進入したり停止したりすること(道交法を違反する危険なこと)はないだろう	自分は直進する(ウインカーも出していない)のだから、右折する前走車を避けて走行するような高度なことができないことを運転者が認識していない。	法規、ルール、運転マナーなどの判断をしていないことをマニキュアルに明示する。 (具体的な例示なども用いる)

②機能の安定性に関する要件

通信/不信の課題となる運転シーン	信頼の4次元(価値のタイプ)				どのようなメンタルモデル	要因	対応策
	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			
一般道	自専道や郊外の単路では、いつも正常にLKAs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、レーンマーキングの無い交差点内などで作動が不安定になることを認識していなかった。	機能の限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へ提示(表示など)する
	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、ドライバが制御に期待して適切な車速、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、小Rなどカーブの曲率次第で作動が不安定になることを認識していなかった。	機能の限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へ提示(表示など)する 小R走行時は作動を停止する(大舵角などハンドル角の状況に応じて)
	天気の良い日(検知に対して降雪の少ない日)に多くシステムを利用しているドライバが、雨の日(検知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、天気に左右されて、雨天下の作動が不安定になることを認識していなかった。	機能の限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車線区分線の無い、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、ドライバの換装操作が遅れる。	●	(●)		車線がなくとも、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、車線区分線の無いような場面で作動が不安定になることを認識していなかった。	機能の限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両を車線変更でよけた場合に、LKAsに任せた状態で走行していると、減速および操舵開始が遅れる	●			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、常により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選んで車線変更するような場面、で先行車追従が不安定になることを認識していなかった。	機能の限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へ提示(表示など)する
自専道	先行車に続いて料金所に進入したが、料金所ゲートが狭いために通過する判断をシステムが行うことができないために停止してしまふ。あるいは接触してしまふ。	●			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ていなかった。	機能の限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へ提示(表示など)する

③機能の実現方法に関する要件

通信・不信の課題となる運転シーン	信賴の4次元(通信のタイプ)				どのようなメンタルモデル	要因	対応策
	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			
自専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	白線のようなレーンマーキングで車線を認識していないことを認識しておらず、交差点などレーンマーキングのない環境で不安定になることを理解していないかった	機能の実現方法を分かり易くマニュアルに明示する。 (どのような手段で検出しているのか、検出範囲は、何を作動させるのか など) 作動状態の情報提供の方法を工夫する(例えば、検出範囲(視野角、検出距離レンジ)を示すなど)
コーナーで先行車の追従(AOC)、横位置同等維持(LKA)の機能が十分働かない状況下でも、ドライバが制御に期待して適切な車速、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	レーダーやカメラで走行環境を認識していることを認識していない、或いは各センサ視野角を把握しておらず、視野角を超える小Rのカーブでは不安定になることを理解していなかった	機能の実現方法を分かり易くマニュアルに明示する。 (どのような手段で検出しているのか、検出範囲は、何を作動させるのか など) 作動状態の情報提供の方法を工夫する(例えば、検出範囲(視野角、検出距離レンジ)を示すなど)
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、ドライバが機能を通じて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			●		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	レーダーやカメラで走行環境を認識していることを認識していない、或いは各センサ視野角を把握しておらず、視野角を超える小Rのカーブでは不安定になることを理解していなかった	機能の実現方法を分かり易くマニュアルに明示する。 (どのような手段で検出しているのか、検出範囲は、何を作動させるのか など) 作動状態の情報提供の方法を工夫する(例えば、検出範囲(視野角、検出距離レンジ)を示すなど)
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。		●	(●)		天気に関係なく作動するだろう	カメラで走行環境を認識していることを認識しておらず、或いは、カメラが雨天時を苦手とすることを認識しておらず、雨天時に不安定になることを理解していなかった	機能の実現方法を分かり易くマニュアルに明示する。 (どのような手段で検出しているのか、検出範囲は、何を作動させるのか など) 作動状態の情報提供の方法を工夫する(例えば、検出範囲(視野角、検出距離レンジ)を示すなど)
人通りの多い道路を先行車に続いて走行中、先行車横断位置に合わせて障害物がある程度よけて走るところを経験している場合に、飛び出してくる障害物に対してうまく対応できると思っているシステムに対しては、システムがよけてくれるものと思ってしまう		(●)	(●)	●	飛び出してくる歩行者にも作動するだろう	レーダーやカメラで走行環境を認識していることを認識していない、或いは認識していても、レーダーやカメラで信頼性高く飛び出してくる障害物を認識することができないことを認識しておらず、そこから飛び出してくる障害物に対して不安定になることを理解していなかった	機能の実現方法を分かり易くマニュアルに明示する。 (どのような手段で検出しているのか、検出範囲は、何を作動させるのか など) 作動状態の情報提供の方法を工夫する(例えば、検出範囲(視野角、検出距離レンジ)を示すなど)
一般道でシステムを使用する状況で、車道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しまう			(●)	●	自転車を選けながら制御してくれるだろう	レーダーやカメラで走行環境を認識していることを認識していない、或いは認識していても、レーダーやカメラで信頼性高く自転車を検知することができないことを認識しておらず、自転車に対して不安定になることを理解していなかった	機能の実現方法を分かり易くマニュアルに明示する。 (どのような手段で検出しているのか、検出範囲は、何を作動させるのか など) 作動状態の情報提供の方法を工夫する(例えば、検出範囲(視野角、検出距離レンジ)を示すなど)
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、カーブで先行車が制動に入り、システムが解除された後、ドライバの操舵操作が遅れる。		●	(●)		車線がなくても、先行車が居なくても作動するだろう	白線のようなレーンマーキングで車線を認識していることを認識しておらず、また、車線が認識出来ない場合は先行車に合わせて安定して走行していることを認識しておらず、レーンマーキングがなく、かつ、先行車がない環境で不安定になることを理解していなかった	機能の実現方法を分かり易くマニュアルに明示する。 (どのような手段で検出しているのか、検出範囲は、何を作動させるのか など) 作動状態の情報提供の方法を工夫する(例えば、検出範囲(視野角、検出距離レンジ)を示すなど)
自動ブレーキ(操舵支援)作動中、運転外のことを行なった結果、周囲への注意力が低下して歩行者へ接近してしまった。			(●)	●	歩行者を選けて制御してくれるだろう	レーダーやカメラで走行環境を認識していることを認識していない、或いは認識していても、レーダーやカメラで信頼性高く歩行者を検知することができないことを認識しておらず、歩行者に対して不安定になることを理解していなかった	機能の実現方法を分かり易くマニュアルに明示する。 (どのような手段で検出しているのか、検出範囲は、何を作動させるのか など) 作動状態の情報提供の方法を工夫する(例えば、検出範囲(視野角、検出距離レンジ)を示すなど)
急カーブで直進に割り込み車が現れた時、当然ハンドル操作をしようと思ったが、直近車のため白線検知できず操舵支援作動が行われなかった。			●		前方に割り込み車が現れたが、当然ハンドル操作機能が実施されるだろう	レーダーやカメラで走行環境を認識していることを認識していない、或いは認識していても、直前に先行車が居るとカメラ視野が遮られて車線を信頼性高く認識することができないことを認識しておらず、車線に対して不安定になることを理解していなかった	機能の実現方法を分かり易くマニュアルに明示する。 (どのような手段で検出しているのか、検出範囲は、何を作動させるのか など) 作動状態の情報提供の方法を工夫する(例えば、検出範囲(視野角、検出距離レンジ)を示すなど)
前走車に続いて走行していた結果、進入してはならない場所に進入してしまった。 ・緊急車両やバス優先のエリア	●		(●)		進入してはならない場所には追従して入らないだろう	レーダーやカメラで走行環境を認識していることを認識していない、或いは認識していても、進入してはならない場所が認識できないことを認識しておらず、意図しない作動となることを理解していなかった	機能の実現方法を分かり易くマニュアルに明示する。 (どのような手段で検出しているのか、検出範囲は、何を作動させるのか など) 作動状態の情報提供の方法を工夫する(例えば、検出範囲(視野角、検出距離レンジ)を示すなど)

通信・不信の課題となる運転シーン	信頼の4次元(運用のタイプ)				どのようなメンタルモデル	要因	対応策
	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			
一般道	●		●		交差点の中で停止するようなこと(道交法を違反する危険なこと)はないだろう	レーダーやカメラで走行環境を認識していることを認識していない、或いは認識していても、進入してはならない場所が認識できないことを認識しておらず、意図しない作動となることを理解していなかった	機能の実現方法を分かり易くマニュアルに明示する。(どのような手段で検出しているのか、検出範囲は、何を作動させるのか など) 作動状態の情報提供の方法を工夫する(例えば、検出範囲(視野角、検出距離レンジ)を示すなど)
	●		●		後側方の車両の進路を妨げるようなこと(道交法を違反する危険なこと)はないだろう	レーダーやカメラで前方の走行環境を認識していることを認識していない、後側方を認識する手段を備えていないことを認識しておらず、意図しない作動となることを理解していなかった	機能の実現方法を分かり易くマニュアルに明示する。(どのような手段で検出しているのか、検出範囲は、何を作動させるのか など) 作動状態の情報提供の方法を工夫する(例えば、検出範囲(視野角、検出距離レンジ)を示すなど)
	●		●		右折する気がないのに右折レーンに進入したり停止したりすること(道交法を違反する危険なこと)はないだろう	レーダーやカメラで走行環境を認識していることを認識していない、或いは認識していても、右折レーンなどレーンの種類を認識できないことを認識しておらず、意図しない作動となることを理解していなかった	機能の実現方法を分かり易くマニュアルに明示する。(どのような手段で検出しているのか、検出範囲は、何を作動させるのか など) 作動状態の情報提供の方法を工夫する(例えば、検出範囲(視野角、検出距離レンジ)を示すなど)
			●		システムからのアシストを継続的に受けている状態で機能がうまく動いているため、料金所手前の煩雑な走行場面でも作動するだろう	レーダーやカメラで走行環境を認識していることを認識していない、或いは認識していても、レーダーやカメラで信頼性高く料金所近傍など複雑な環境を認識することができないことを認識しておらず、不安定になることを理解していなかった	機能の実現方法を分かり易くマニュアルに明示する。(どのような手段で検出しているのか、検出範囲は、何を作動させるのか など) 作動状態の情報提供の方法を工夫する(例えば、検出範囲(視野角、検出距離レンジ)を示すなど)

④機能の目的に関する要件

過信/不信の課題となる運転シーン	信頼の4次元(価値のタイプ)				どのようなメンタルモデル	要因	対応策
	①基礎的要件	②機能の安定性に関する要件	③機能の実現方法に関する要件	④機能の目的に関する要件			
一般道	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ってい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思ってシステムを利用している	(●)	(●)	●	飛び出してくる障害物を選けて走行する機能を備えていると誤認している	機能(目的)を分かり易くマニュアルに明示する。 (作動の様子を例示、誤解されそうな機能(目的)がないことも合わせて例示)	
	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。		(●)	●	自転車を選けながら作動するだろう	機能(目的)を分かり易くマニュアルに明示する。 (作動の様子を例示、誤解されそうな機能(目的)がないことも合わせて例示)	
	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、自車もよけようと反対車線にはみ出したところ、運悪く対向車がやってきた。			●	対向車の接近に合わせて作動するだろう。	機能(目的)を分かり易くマニュアルに明示する。 (作動の様子を例示、誤解されそうな機能(目的)がないことも合わせて例示)	
	自動ブレーキ(操舵支援)作動中、運転外のことを行った結果、周囲への注意力が低下して歩行者へ接近してしまった。			(●)	歩行者を選けて作動するだろう	機能(目的)を分かり易くマニュアルに明示する。 (作動の様子を例示、誤解されそうな機能(目的)がないことも合わせて例示)	

装置の略称
ACC(全車速ACC)
LDWS(レーンキープアシスト)
LDWS(車線逸脱防止警報)
その他に含まれる装置(運転注意力モニター、車間距離警報装置)

凡例 ○:対象装置を採用している全てのメーカーで実施
△:対象装置を採用しているメーカーのうち一部のメーカーが実施
×:実施しているメーカーなし

資料2-3-8

＜実施有(○)とする際の前提条件(使用中)＞
配慮事項に記載された状況をシステムが検出できた場合を対象とする。(例:機能限界)

ACC

対象通信タイプ					過信の発生を抑制する デザイン上の配慮		各社の実施状況			運転支援の考え方との関係								
基盤	実定	実現	目的	実施の有無			対象の装置	内容	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧		
使用中以外	●				マニ ュ ア ル へ 明 示 す る	装置が法規、ルール、運転マナーなどの判断をしていないことをマニュアルに明示する	○	ACC LKAS LDWS その他	取扱説明書に下記を記載。 ・安全運転に努めること ・周囲の状況に配慮した運転を行うこと 記載例: ・十分な車間距離の確保 ・ハンドル操作による進路の修正				●	●		●		
						機能の限界の説明、機能限界を超えた時のシステム動作とその時に生じるリスクの説明	○	ACC LKAS LDWS その他	機能に限界があること及び機能限界時のシステムの状態を取扱説明書に記載。 記載例: ・センサーの検知限界 ・減速能力の限界による先行車への接近						●	●		
	●					機能の限界が発生することをマニュアルに明示する	○	ACC LKAS LDWS その他	取扱説明書にシステムが作動(警報・注意喚起を含む)する条件を記載。 記載例: ・車速 ・車線幅 ・車両のふらつき状況						●		●	
						システムが適切に作動する状況に類似するが、実際には適切に作動しない状況(具体的なシーンの例示)の説明 (例、追従制御は車に対して行方が自転車には行わない等)	△	ACC LKAS LDWS その他	取扱説明書にシステムが作動しない可能性のあるシチュエーションやシステムが誤作動する可能性のあるシチュエーションを例示。 記載例: ・車両以外の対象物に対しては制御を行わない(ACC) ・車線がかるれているケースでは作動しない、または十分な性能が確保できない(LKAS)						●			
				●		機能の実現方法を分かり易くマニュアルへ明示する	○	ACC LKAS LDWS その他	取扱説明書にセンシングの方式(例:カメラ、レーダー等)やシステムの作動原理を記載。 記載例: ・○○レーダーにより前方の障害物を認識し、距離を測定 ・補助ブレーキ、サービスブレーキを自動させて減速						●		●	
					機能(目的)を分かり易くマニュアルに明示する	システムが持つ全ての機能の説明	○	ACC LKAS LDWS その他	取扱説明書にシステムが有する全ての機能を、模式図等を用いて説明。					●				
						システムが作動する際の動き(支援内容)の説明	○	ACC LKAS LDWS その他	取扱説明書にシステム作動時の制御やHMIの動作を模式図等を使って説明。				●	●		●	●	
						システムの目的と目的外での使用をしないようにとの説明 (例、運転負荷の軽減を目的とした支援を行います、運転そのものを自動で行うわけではありません。)	○	ACC LKAS LDWS その他	取扱説明書にユーザーの誤解による誤使用を防ぐ為の注意書きを記載。 記載例: ・居眠り運転やわき見運転を可能にするものではありません。 ・運転操作の負担を軽減するための運転支援システムであり、自動運転システムではありません。				●	●		●	●	
	●	●	●	●		同意書への署名	法令遵守/マナー遵守の締結	△	ACC	使用時の重要事項として同意書に記載し、説明を受けた旨の署名を実施。				●	●		●	●
	●	●	●	●		ラベル貼り付けにより明示する	システム作動原理、作動範囲の締結	△	ACC	使用時の重要事項として同意書に記載し、説明を受けた旨の署名を実施。				●	●		●	●
						システム作動で特に注意すべき事項の説明	△	ACC	使用時の注意事項を記載したラベルの貼り付け、またはタグ等の吊り下げ				●	●				
使用中	●	●	●	●	ユー ー ザ ー 、 事 業 者 及 び 一 般 の 消 費 者 へ の 教 育	映像マニュアルによる使用方法の教育(デモモードにてナビで再生など)	△	ACC LKAS LDWS その他	一部メーカーで一般向け説明用の映像を公開しているが、取扱説明書として映像を用いることは行っていない。				●	●		●	●	
	●	●	●	●		実車による作動体験 ・個人ユーザー対象(購入者) ・職業ドライバー及び事業者対象(運転研修センター等)	△	ACC LKAS LDWS その他	・大手のユーザーを対象に作動体験を実施(大型車メーカー)。 ・販売店による体験試乗会(乗用車メーカー)。				●	●	●	●	●	●
						WEB、販社ビデオ等による動作状態の事前学習(所有車両について)	△	ACC LKAS LDWS その他	・WEBや販売店にて説明用の動画を流している(対象をユーザーに限定せず)。				●	●	●	●	●	●
						マスメディア等を通じた広報教育活動 ⇒支援技術の一般的な内容について ⇒支援技術の限界を周知	△	ACC LDWS その他	・CM等で一般向けに機能紹介や注意事項の周知を実施。 ・技術説明会・試乗会などで実施				●	●	●	●	●	●
	●	●	●	●		ガイド機能	正しい目的、機能、操作、それぞれの方法をガイドする	△	ACC LKAS	故障時にナビ画面にガイドを表示する機能を持たせている(一部のメーカー)				●	●	●	●	●
					作 動 状 態 を 情 報 提 供 (呈 示)	システムが作動しているか否かの表示	○	ACC LKAS LDWS その他	メーター内に表示(音と併用しているメーカーもあり)。				●	●				
	●	●				現在の作動モード(先行車追従/走路追従など)情報の提示	○	ACC LKAS LDWS その他	メーター内に表示(音と併用しているメーカーもあり)。 例: ・先行車のアイコン表示(ACC) ・白線表示(LKAS)				●	●				
						システムの制御対象の検知状況の表示 (例、追従する先行車、レーン等)	○	ACC LKAS LDWS その他	メーター内に表示(音と併用しているメーカーもあり)。 例: ・先行車のアイコン表示(ACC) ・白線表示(LKAS)				●	●				
						能力限界付近の状況及びドライバーの操作介入が必要であることの提示 (例、制御車速範囲を超える状況、車線維持対象としていたレーンの消失等)	△	ACC LKAS LDWS	音と表示によりドライバーの操作介入が必要であることを告知。					●		●		
		●	●	●	シ ス テ ム 作 動 状 態 、 ド ラ イ バ 操 作 状 態 に 合 わ せ て 注 意 、 警 告 す る	ドライバーがハンドル操作を放棄しない様、操舵支援中にドライバーがハンドル操作を一定時間行わない場合、ドライバーに注意を促す	○※1	LKAS	ハンドルを操作しなかったり、軽く手を添えた運転が続いたりした時は、表示と音により注意を促す(LKAS)				●	●		●		
				ドライバーに機能限界を気付かせる様、例えば、小Rカーブで操舵支援中、支援限界手前でドライバーに注意を促す		○※2	ACC LKAS	・逆光等による機能限界時、警報音によってドライバーのブレーキ操作(踏み増し)を促す(ACC)。 ・車線を維持することが困難な場合には表示と音によってドライバーのハンドル操作を促す(LKAS)。				●	●		●			
				使用範囲外で使用した場合、ドライバーにキャンセル情報を提示し注意を促す(例えば、大雨など悪環境下で)		○※3	ACC LKAS LDWS その他	音や表示によりキャンセル情報を提示する。 例: ・逆光、強い光を受けた時(ACC) ・作動車速から外れた場合(LKAS)				●	●		●			
				作 動 環 境 、 シ ス テ ム 作 動 状 態 、 ド ラ イ バ 操 作 状 態 に 合 わ せ て 作 動 を 制 限 し た り 、 停 止 す る	システムの支援環境以外での作動を制限する(例:システムの能力に応じた作動車速以外ではonしない、高速道路のみon)	○	ACC LKAS LDWS その他	支援条件を満たさない場合は機能がOFFになる(表示で知らせる)。 例: ・車速条件を満たさない ・ドライバーによるハンドル操作時の一時的な解除(LKAS)				●	●					
●	●	●	●		システムの支援限界を超える状況では、ドライバーにわかるようにギブアップ、中断する(中途半端な作動によるドライバーへの誤解を避ける)	○※4	ACC LKAS LDWS	報知音、表示により状態を提示する。 例: ・車線認識できず、一時的に解除する(LKAS) ・センサー汚れ検知時、制御キャンセル(ACC)				●	●					
					支援環境以外になった場合、異常時の場合などは関連する機能を同時に不作為として、ある機能のみ作動させて誤った依存にならないようにする	○※5	ACC LKAS その他	関連するシステムも含めて機能を停止させ、音と表示により告知する。 例: ・共通使用のセンサー故障時はACCとLKASの双方を停止				●	●		●			
					ドライバーの操作がない場合は、停止する。(ドライバーの操作を前提としている)	○※6	LKAS	ハンドルを操作しなかったり、軽く手を添えた運転が続いたりした時は、支援機能が一時的に解除され、改善されれば作動を再開する				●	●		●			
						システムの使用経験を通じてメンタルモデルを形成できるよう、システムの支援内容がメンタルモデルに応じて変化したり、設定できたりする	×						●	●	●	●		
●		●		誤使用への配慮 各社の操作方法、機能、機能レベルをある程度統一する	各社の操作方法をある程度統一する(例えば、ACCの操作SWはハンドルにあると思いついたり、デフォルトONと思いついて、作動すると思いつく)	○	ACC LKAS	技術基準、技術指針及びISO等により、ある程度の統一化が図られている。 例: ・シンボル ・ON/OFFスイッチの設定(ドライバーの意思によるスイッチON)	●									
					各社の警報、制御手法をある程度統一する(LDWはハンドル振動が必ずある、縦動警報が必ずあると思って反応が遅れるなど)	○	ACC LKAS	技術基準、技術指針及びISO等により、ある程度の統一化が図られている。 例: ・減速度(ACC) ・横加速度(LKAS)	●									

装置の略称
AEB(衝突被害軽減ブレーキ) ※低速用AEBも含む
FCW(前方衝突警報)
ESC(横すべり防止システム)

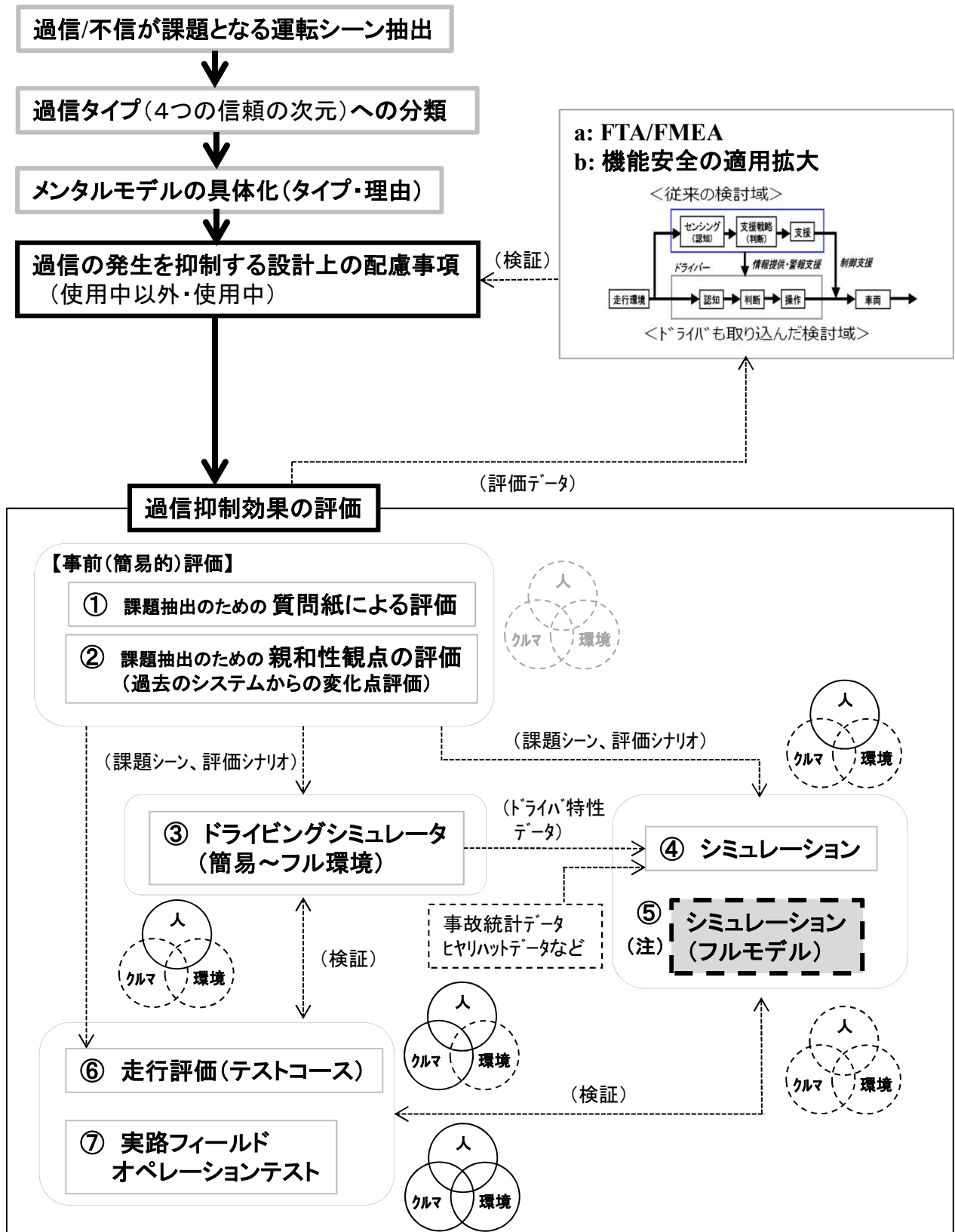
凡例 ○:対象装置を採用している全てのメーカーで実施
△:対象装置を採用しているメーカーのうち一部のメーカーが実施
×:実施しているメーカーなし

＜実施有(○)とする際の前提条件(使用中)＞
配慮事項に記載された状況をシステムが検出できた場合を対象とする。(例:機能限界)

PCS

	対象過信タイプ				過信の発生を抑制する デザイン上の配慮	各社の実施状況			運転支援の考え方との関係							
	基盤	安定性	実現方法	目的		実施の有無	対象の装置	内容	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧
使用中以外	●				装置が法規、ルール、運転マナーなどの判断をしていないことをマニュアルに明示する		○	AEB FCW	取扱説明書に下記を記載。 ・安全運転に努めること ・システムに頼った運転をしないこと 記載例: 「○に頼った運転はせず、走行中は常に周囲の状況を確認し、必要に応じてブレーキペダルを操作して安全運転に努めてください。」			●			●	
		●			機能の限界が発生することをマニュアルに明示する		○	AEB FCW	機能に限界があること及び機能限界時のシステムの状態を取扱説明書に記載。 記載例: ・センサーの検知限界 ・悪天候等による機能低下 ・システムの不動作、または作動中にて解除される場合があること				●		●	
			●		機能の限界が発生することをマニュアルに明示する		○	AEB FCW ABS	取扱説明書にシステムが作動する条件を記載。 記載例: 渋滞などで低速走行中、前方の車両を○レーダーが検知し、衝突を回避できないと判断した場合に、自動ブレーキが作動				●		●	
				●	機能の限界が発生することをマニュアルに明示する		○	AEB FCW	取扱説明書にシステムが作動しない可能性のあるシチュエーションやシステムが誤作動する可能性のあるシチュエーションを例示。 記載例: 歩行者や2輪車は検知しない				●			
				●	機能の実現方法を分かり易くマニュアルへ明示する		○	AEB FCW ABS	取扱説明書にセンシングの方式(例:カメラ、レーダー等)やシステムの作動原理を記載。 記載例: ・○レーダーにより前方の障害物を認識し、距離を測定 ・補助ブレーキ、サービスブレーキを作動させて減速				●		●	
				●	機能(目的)を分かり易くマニュアルに明示する		○	AEB FCW	取扱説明書にシステムが有する全ての機能を模式図等を用いて説明。 取扱説明書にシステム作動時の制御やHMIの動作を模式図等を使って説明。				●		●	●
				●	機能(目的)を分かり易くマニュアルに明示する		○	AEB FCW	取扱説明書にユーザーの誤解による誤使用を防ぐ為の注意書きを記載。 記載例: ・居眠り運転やわき見運転を可能にするものではありません。 ・お客様自身で○の作動確認を行わないでください。				●		●	●
	●	●	●	●	同意書への署名		△	AEB	使用時の重要事項として同意書に記載し、説明を受けた旨の署名を実施。				●	●	●	●
	●	●	●	●	システム作動原理、作動範囲の締結		△	AEB	使用時の重要事項として同意書に記載し、説明を受けた旨の署名を実施。				●	●	●	●
	●	●	●	●	ラベル貼り付けにより明示する		△	AEB FCW	使用時の注意事項を記載したラベルの貼り付け、またはタグ等の吊り下げ				●		●	
使用中	●	●	●	●	ユーザー、事業者及び一般の消費者への教育		×		(実施している会社無し)			●	●	●	●	●
	●	●	●	●	ユーザー、事業者及び一般の消費者への教育		△	AEB FCW	・大手のユーザーを対象に作動体験を実施(大型車メーカー)。 ・販売店による体験試乗会(乗用車メーカー)。			●	●	●	●	●
	●	●	●	●	ユーザー、事業者及び一般の消費者への教育		△	AEB	・事業者(運行管理者)を対象に実施(大型車メーカー)。 ・WEBや販売店にて説明用の動画を流している(対象をユーザーに限定せず)。			●	●	●	●	●
	●	●	●	●	ユーザー、事業者及び一般の消費者への教育		△	AEB	・CM等で一般向けに機能紹介や注意事項の周知を実施。 ・技術説明会・試乗会などで実施			●	●	●	●	●
	●	●	●	●	ガイド機能		×					●	●	●	●	●
	●	●	●	●	作動状態を情報提供(表示)		○	AEB FCW ABS	メーター内に表示(音と併用しているメーカーもあり)。			●				
	●	●	●	●	作動状態を情報提供(表示)		△※1	AEB FCW	メーター内に表示(音と併用しているメーカーもあり)。 注)平時のシステムと混同して回答している可能性あり			●				
	●	●	●	●	作動状態を情報提供(表示)		△※1	AEB FCW	メーター内に表示(音と併用しているメーカーもあり)。 注)平時のシステムと混同して回答している可能性あり			●				
	●	●	●	●	作動状態を情報提供(表示)		△※1	AEB	メーター内に表示(音と併用しているメーカーもあり)。 注)平時のシステムと混同して回答している可能性あり			●		●		
	●	●	●	●	システム作動状態、ドライバ操作状態に合わせて注意、警告する		×					●	●	●	●	
	●	●	●	●	システム作動状態、ドライバ操作状態に合わせて注意、警告する		△※1	AEB	制御範囲外であることをメーター内に表示			●	●	●	●	
	●	●	●	●	システム作動状態、ドライバ操作状態に合わせて注意、警告する		△	AEB	メーター内に表示 例: ・OFF表示灯 ・レーダー汚れ(積雪)表示 ・エラーコード表示			●	●	●	●	
	●	●	●	●	システム作動状態、ドライバ操作状態に合わせて注意、警告する		○	AEB FCW	支援条件を満たさない場合は機能がOFFになる(表示で知らせる)。 例: ・車速条件※ ※低速用AEBで車速条件から外れた場合には表示しない例もあり			●	●			
	●	●	●	●	システム作動状態、ドライバ操作状態に合わせて注意、警告する		△	AEB	報知音、表示により状態を提示する。			●	●			
	●	●	●	●	システム作動状態、ドライバ操作状態に合わせて注意、警告する		△※3	AEB FCW ESC	関連するシステムも含めて機能を停止させる。 例: ・AEB故障時にACCも機能停止 ・ESCがOFFまたは故障時にはAEBも機能停止			●		●		●
使用中	●	●	●	●	誤使用への配慮 各社の操作方法、機能、機能レベルをある程度統一する		○	AEB	技術基準、技術指針及びISO等により、ある程度の統一化が図られている。 例: ・シンボル ・デフォルトON	●			●			
	●	●	●	●	誤使用への配慮 各社の操作方法、機能、機能レベルをある程度統一する		○	AEB	技術基準、技術指針及びISO等により、ある程度の統一化が図られている。 例: ・AEBの警報、作動開始タイミング	●			●			
	●	●	●	●	誤使用への配慮 各社の操作方法、機能、機能レベルをある程度統一する		○	AEB	技術基準、技術指針及びISO等により、ある程度の統一化が図られている。 例: ・AEBの警報、作動開始タイミング	●			●			

「過信の発生を抑制する設計上の配慮事項」と 「過信抑制効果の評価」



(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。

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

「過信抑制効果の評価法」の得失

資料2-3-10

		依存の反映 (メンタルモデル 変化の反映)	適用範囲(現実性) ・交通シーン ・様々なドライバ	定性的評価 可否 信頼性	定量的評価 可否 精度	汎用性 (容易か?) ・評価負荷 ・難易度	補 足
③ 盲通(中間)	3						
④ やや容易	4						
⑤ 大変容易	5						
備 考	① 質問紙による 評価	△	△	可	△	可 △ ⁻	・想像・予測によるので、 容易な反面、 適用範囲や信頼性・精度 は難しい(他評価法の事前 検討の位置づけ)
	② 親和性観点の 評価	△ ⁻	△ ⁻	可	△	可 △ ⁻	
	③ ドライビング シミュレータ	○ ⁺	○	可	○ ⁺	可 ○ ⁺ (設備、シナリオ開発)	・仮想空間の中で再現 (シナリオはある程度統制)
	④ シミュレーション	○	○ ⁺	可	◎	可 ◎	・DS試験などで得たデータを入力し、シミュレート ・シミュレーションのため、DS試験に比べ、適用範囲拡張、データ統制、汎用性は容易
	⑤ シミュレーション (フルモデル)	○ ⁺ (ドライバモデル)	◎	可	◎	可 ◎ (技術的難易度)	・全てをシミュレーション内で実施。 完成すれば大変優れるが、 現在は依存行動を自律的に発生するドライバモデル開発が出来ていない
	⑥ 走行評価 (テストコース)	○ ⁺ (限定されたコース、周辺車両シナリオ難しい)	△ (限定されたコース、周辺車両シナリオ難しい)	可	○ ⁺	可 ○ ⁺ (コース、シナリオ統制)	・実車で臨場感あり ・コースが限定されてしまう、 依存反映も影響を受ける
	⑦ 実路フィールド オペレーション テスト	◎	○ ⁺	可	○	可 △ ⁻ (大規模)	・実車、実環境により依存 などは最も優れる反面、 統計的な評価とするため には、大規模となる。

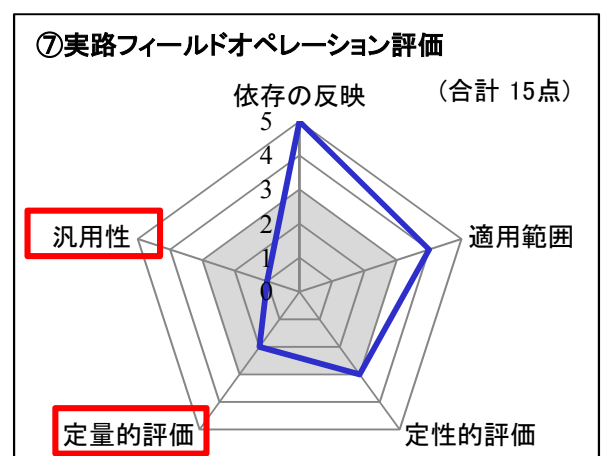
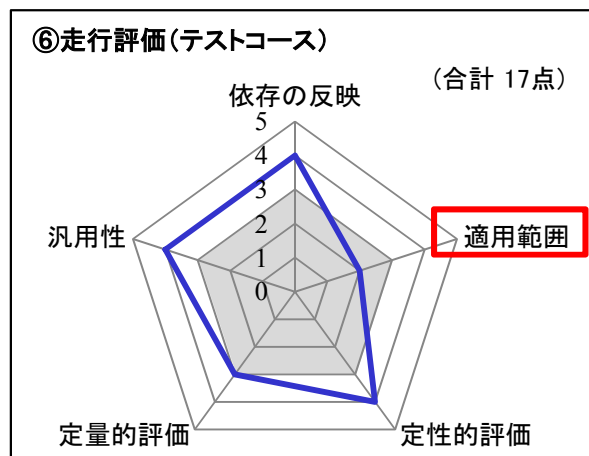
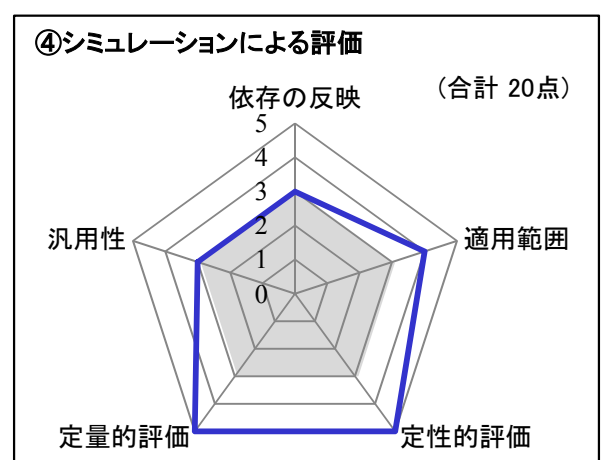
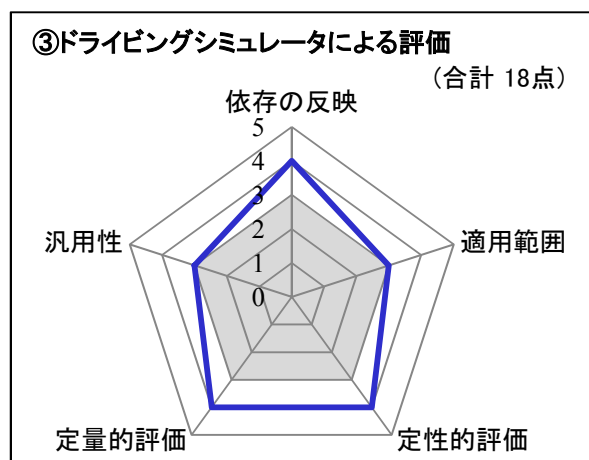
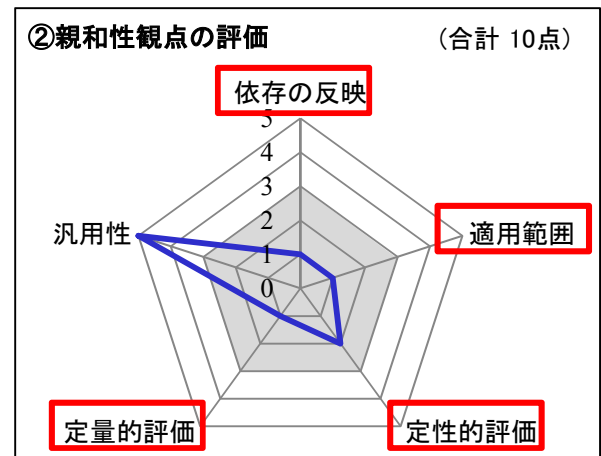
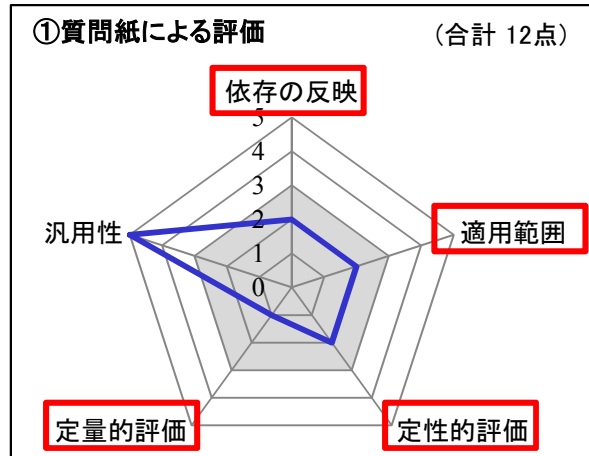
[illegible]

手法概要		手法の評価(得失)										汎用性 (結果に出来るか)			
方法	特長と課題	現実性			評価結果の再現性			定性評価				定量評価			結果の信頼性 (社会的・法的) 評価の容易さ 評価の精度
		現実的な交通シナリオを評価できるか	現実的な交通シナリオを評価できるか	現実的な交通シナリオを評価できるか	現実的な交通シナリオを評価できるか	現実的な交通シナリオを評価できるか	現実的な交通シナリオを評価できるか	現実的な交通シナリオを評価できるか	現実的な交通シナリオを評価できるか	現実的な交通シナリオを評価できるか	現実的な交通シナリオを評価できるか	現実的な交通シナリオを評価できるか	現実的な交通シナリオを評価できるか		
③ ドライビング シミュレータ	特長: ・危険なシナリオの再現が可能 ・危険回避を予測可能 ・危険回避を予測可能 課題: ・OS酔いが発生する可能性 ・実車ではないことから運転行動に違いが生ずる可能性がある ・OSと実車の相関を把握する必要がある	○ ⁺	○	○	○ ⁺	○ ⁺	○ ⁺	○ ⁺	○ ⁺	○ ⁺	○ ⁺	○ ⁺	○ ⁺	○ ⁺	△
		○ ⁺	○	○	○ ⁺	○ ⁺	○ ⁺	○ ⁺	○ ⁺	○ ⁺	○ ⁺	○ ⁺	○ ⁺	○ ⁺	△
④ シミュレーション ④ ドライバ モデル (操作(正誤)のみ) ・現実シナリオ モデル(作 用(正誤)のみ)	特長: ・交通の3要素(ドライバー、システム、走行環境)を簡易な時間モデルで表現し、信頼性の低いシナリオに適用可能 ・3要素の変化に起因した事故原因や事故発生率などの変化などが導かれる。 ・システムの有無によるドライバーの行動変化の影響が評価できる 課題: ・ドライバーの入力データを別手法で獲得する必要がある ・ドライバ(OSで計画など)・システム(仕様など)・走行環境(ヒヤリハットデータなど)	○	○	○	○ ⁺	○ ⁺	○ ⁺	○ ⁺	○ ⁺	○ ⁺	○ ⁺	○ ⁺	○ ⁺	○ ⁺	△
		○	○	○	○ ⁺	○ ⁺	○ ⁺	○ ⁺	○ ⁺	○ ⁺	○ ⁺	○ ⁺	○ ⁺	○ ⁺	△
⑤ 運転シナリオ モデル(作 用(正誤)のみ) ・現実シナリオ モデル(作 用(正誤)のみ)	特長: ・危険なシナリオの再現が可能 ・危険回避を予測可能 ・危険回避を予測可能 課題: ・OS酔いが発生する可能性 ・実車ではないことから運転行動に違いが生ずる可能性がある ・OSと実車の相関を把握する必要がある	○ ⁺	○	○	○ ⁺	○ ⁺	○ ⁺	○ ⁺	○ ⁺	○ ⁺	○ ⁺	○ ⁺	○ ⁺	○ ⁺	△
		○ ⁺	○	○	○ ⁺	○ ⁺	○ ⁺	○ ⁺	○ ⁺	○ ⁺	○ ⁺	○ ⁺	○ ⁺	○ ⁺	△

手法概要		手法の評価(得失)										結果性 (結果に出来る)		
方法	特長と課題	定性評価					定量的					結果性 (社会的 効果)	結果性 (技術的)	結果性 (経済的 効果)
		現実性	評価性	安全性	信頼性	結果(プロセス)が 出せるか?	結果(プロセス)が 出せるか?	結果(プロセス)が 出せるか?	結果(プロセス)が 出せるか?	結果(プロセス)が 出せるか?	結果(プロセス)が 出せるか?			
⑤ シミュレーション1 ・フルドライバ ・モデル化 (運転・判断・操作) ・モデル化 (運転・判断・操作) (様々な、カー ブ・直線・交差 点・信号・障害 物など)	【特徴】 ・ドライバ・モデルにより運転行動の変化を発生させることで検討する。 ・システム有無によるドライバ・行動の変化により検討する。 ・シミュレーションによる運転行動の変化を正しくシミュレート可能なドライバ・モデル自 身が前提。 ・ドライバ・モデルの運転行動そのものを、精度高くモデル化することは複雑 で難易度大 【課題】 ・全車速ACG+LKASシステムとメンタルモデルの変化を反映するドライバ・行動が変化する、様々な交通環境 でシミュレーションする。	⑤	⑤	⑤	⑤	⑤	⑤	⑤	⑤	⑤	⑤	⑤	⑤	⑤
⑥ テストコース 試験	【特徴】 ・実車を用いた評価のため、実車走行時特有の動的な車両条件下での 評価・観察ができる。 ・テストコースは、現実的な運転条件の検討や安全性の確保が可能 である。 ・公道では再現できない危険場面も再現可能 【課題】 ・占有期間は限られるうえ、1回の試験時間が比較的長くかかるため、十 分な評価データの確保が難しい可能性もある ・多様な道路環境や複雑な交通環境等の再現には限界がある。 ・実車による評価のため、十分な安全対策が必要 【備考】対象とする被験者について 一般ドライバーの場合、 テストコースにおいて、普段の運転行動がとれるような配慮が必要。ま た、危険なシミュレーションを伴う試験は倫理的問題をクリアする必要がある テストドライバーの場合、 テストドライバーといえど、幅広いドライバーの特性を再現するのは難しく、 得られる結果は限定的なドライバの結果となる	⑤	⑤	⑤	⑤	⑤	⑤	⑤	⑤	⑤	⑤	⑤	⑤	⑤

「過信抑制効果の評価法」の得失

資料2-3-12



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

「過信抑制効果の評価法」まとめ

- ・ ①質問紙による評価、②親和性観点の評価 は、事前(簡易的)評価として有効である。
- ・ ③ドライビングシミュレータの評価 は、バランスよく依存を評価できる。
試験シナリオ作製には準備負荷も発生するため走行シーンは絞られるという制約がある。
- ・ ⑤シミュレーション(フルモデル)は、ドライバーモデルそのものが依存を自発的に発生し、様々な走行シーンで検討するというコンセプトであり期待は大。
但し、現時点では開発されていない。
- ・ ⑥走行評価(テストコース)は、実車を実際に運転して評価するという利点がある。
テストコースという限定された環境のため、運転シーンや依存が限定されるという制約がある。
- ・ ⑦実路フィールドオペレーションテストは、実車・実環境で行うため優れた評価となる。
但し、統計的なデータ判断には、大変大がかり、長期間が必要。基本的に統制が取れない中での安全性の確保など運用上の制約もある
- ・ ④シミュレーション(信頼性モデル)は、シミュレーションの柔軟性とドライビングシミュレータの計測データを組み合わせてバランスを向上した手法で、大きな制約がない中で実行が可能である。

本手法は、機能安全のハザード分析で扱う「機能不全」を「過信によるドライバの行動」に置き換え、システム（アイテム）が適切な設計となっているかどうかを検証するものである。

1. 機能安全の適用の考え方

機能安全のハザード分析において、「故障による機能不全（故障モード）」を「過信によるドライバの行動」に置き換え、想定されるハザードシチュエーション毎のE,C,Sを過信抑制前後で評価し、ASILに相当する一定の評価点を過信抑制効果と見立てる考え方である。（図1参照）

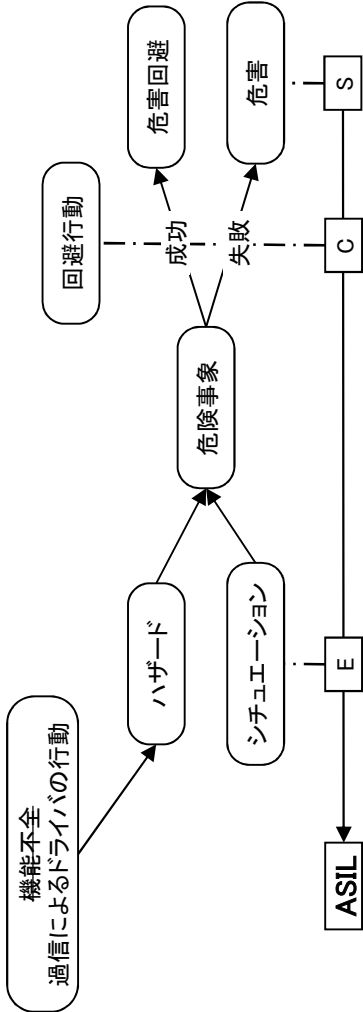
2. 適用例（全車速ACC+LKA）

例えば、全車速ACC作動時にドライバーの過信行動として“よそ見”をするケースを分析し、ASILが“C”と評価されたとする。このための安全方策（過信抑制デザイン）をドライビングモニタによるドライバの視線監視とした場合、再度ハザード分析するとASILが“A”となり、2段階の過信抑制効果があると位置づけることができる。（表1参照）

表1 ハザード分析例

アイテムの機能	過信によるドライバの行動	影響を与える故障/機能不全（ハザード）	シチュエーション				暴露の確率	コントローラビリティ		損害・危害	
			走行速度	道路環境	路面	交通環境		期待される危険回避行動	説明	説明	説明
全車速ACC	よそ見	迅速な他車回避、制動不可	高速	直進	ドライ	並走車	なし	ブレーキを踏む	直線を高速で走行中に並走車が接近した際に適切な回避、制動行動をとることができず他車と衝突する	C3	S2
						自車の乗員他車乗員の乗員					C
ドライビングモニタ併用による視線監視（要すれば警報）											
								ブレーキを踏む	衝突前に回避可能	C1	S2
									全ての状態で起こりうる		A

図1 ドライバ過信検証手法



3. 課題

- ① 過信によるドライバの行動の選定（メンタルモデルの適用方法）
- ② コントローラビリティの適正評価（行動変化の把握）
- ③ ASILと良否判断（判定基準）

“FMEA/FTA”については、ドライバの過信発生有無や行動変化そのものを検討するのではなく、その変化が生じた結果の影響(ドライバ含めたシステム視点)及び対策の検討手段として位置付ける

1. FMEA/FTAの位置付け

本来FMEA/FTAは、システムの故障や影響解析のための評価手法であるため、今回検討課題である、過信による運転行動の変化に特化した評価(★1)よりも、その変化による影響とその対策方法の検討(★2)に適する (図1)。

2. 考え方

車両のみを構成部品とする従来のFMEA/FTA検討域に対し、運転行動変化を起こすドライバーも構成部品として取り込むことにより、下記を考える (図2)。

1) FMEA

運転支援システムの不具合を抽出するため、構成部品 (ドライバーも構成部品と考える) の故障モードを抽出し、システムへの影響を解析。その危険優先度により対策を絞り込む。

2) FTA

トップ事象 (事故) から、それが生じるプロセスにおける部品故障 (ドライバーも構成部品と考える) を解析し、それぞれの段階で対策を検討する。

3. 課題

ドライバーの運転行動の変化により生じる影響とその危険優先度・対策方法は整理できるが、その対策の効果自体は別の手段で評価する必要がある。

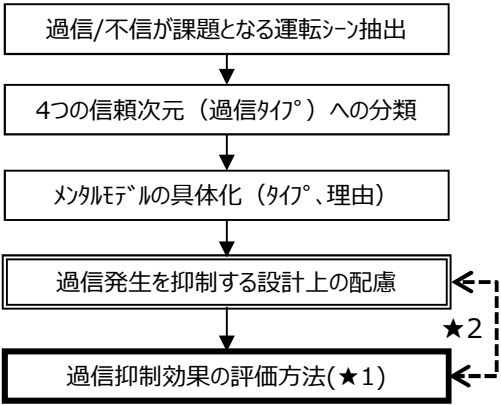


図1 ドライバ過信検討フロー



図2 ドライバも取り込んだ検討域

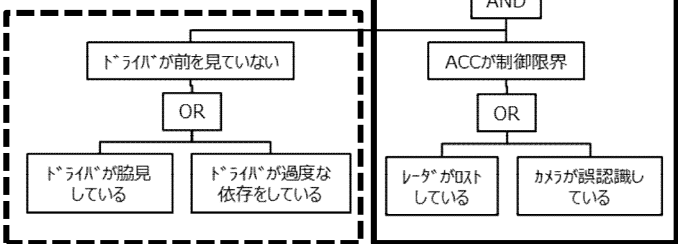
①FMEA例

アイテム	機能	故障モード	故障要因	故障影響	評価			危険優先度	対策
					厳しさ	頻度	検知難易度		
ドライバ	環境認識	ドライバエラー	脇見	衝突	5	3	4	12	モニター
	走行判断	↑	過度な依存	↑	5	4	5	14	HMI
	運転操作	↑	操作遅れ	路外逸脱	4	2	3	9	
レーダ	物標測距	センサ異常	ロスト	先行車接近	3	2	1		
カメラ	物標認識	↑	誤認識	↑	3				
ECU	走行判断	ECU異常	誤判断	誤減速					
アクチュエータ	目標生成	↑	誤計算	ハンチング					
	加減速	アクチュエータ異常	通信遅れ						
HMI	操舵	↑							
	情報提示								



図3 全車速ACC+LKAのFMEA.FTA検討の一部

②FTA例



ASV5運転支援システム検討WG 各社の運転支援システムに関する社内教育実施状況

資料2-3-15

システム		調査内容				
システム (AEBを含む) (低速用AEBを含む)	社内教育の実施状況について、お答えください 新車発売の前、社内広報関連部署および工場/サービス部門への説明会があり、その中で当該システムについて説明している。 また、事前に上記関係者の試乗会でシステムの動作を体験してもらう場合もある。 オーナーマニュアル作成、機能検証や認証、クレーム対応などが必要な情報であり、関連部門にはこれらの項目について教示しており、かつ連絡を取り合う体制としている。 システム仕様の周知 販売店説明や7/7が製作を通じて教育 (説明資料、ビデオ、適時体験試乗等) 新車発売前の新車試乗会にて事前に営業および広報関係部署に当該システムについて説明している。また試乗会にてシステムの動作を体験してもらうようにしている。 新車発売する約3〜4ヶ月前に、社内関連部署(営業/サービス/広報等)への新車説明会があり、その中で当該システムについても説明している。 また、事前に社内関連部署を集めた新車試乗会でシステムの動作を体験してもらうようにしている。 発表発表前に、商品マニュアル等を使用した社内教育を実施。 新規模追加または変更の場合、フルモデルチェンジなど新車を発売する前に、関連部署への新車説明会があり、その中で当該システムについても説明している。 また、事前に関係者を集めた新車試乗会でシステムの動作を体験してもらうようにしている。 新車発売の約6ヶ月前に研修担当、広報、営業に新機能説明会を実施。 実車確認または画像による動作状況の確認を行うようにしている。 新車発売する前に、説明用の冊子を作成し、営業関連部署(販売を含む)向けに新車説明会を実施している。 その中で、新機種のシステムや、既存システムの変更点について説明している。 また、新機種のシステムに於いては、システムの動作のデモンストレーション/試乗会を実施する場合もある。 新車発売の約半年前から順次社内営業・広報・サービス・品証部門に対して、当該システムについて説明実施。作動も体験してもらっている。	システムが持つ全ての機能について教示していますか？	機能限界について教示していますか？	機能限界があることを説明している。付加的な機能まで含めたすべてを説明できているわけではない。 ・基本的な機能を用いて説明し、加えて機能効が効かない場合の代表例を説明	機能限界を資料を用いて説明(機能限界に関する体験試乗はしていない)	動作するケース/作動しないケースを教示していますか？ 主要な動作シーン/不動作シーンを例示している。 安全上の注意事項等について説明している(基本的に開発部署が同席)
	O社					
	D社					
	E社					
	F社					
	H社					
	I社					
	K社					
	L社					
	M社					

[illegible]

システム	調査内容				
	社内教育の実施状況について、お答えください	システムが持つ全ての機能について教示していますか？	機能限界について教示していますか？	作動するケース／作動しないケースを教示していますか？	社内関連部署（広報、営業等）が社外の人を対象に体験試乗会を行う際の留意事項について教示していますか？
ペダル踏み間違え時の 加速抑制装置	D社 システム仕様書による周知 販売店説明マテリアル製作を通して教育 通時説明会を開催 （説明資料、ビデオ、通時体験試乗等）	基本的な機能を資料を用いて説明し、加えて 機能が効かない場合の代表例を説明	機能限界を資料を用いて説明（機能限界に関する体験試乗はしていない）	作動／非作動ケースを資料を用いて説明 （体験試乗する場合は作動ケースのみ体験）	安全上の注意事項等について説明している（基本的に開発部署が同席）
	G社 新型車を発売する前に、社内広報関連部署および工場／サービス部門への説明会があり、その中で当該システムについて説明している。 また、事前に上記関係者の試乗会でシステムの作動を体験してもよい場合もある。	主要な機能については説明しているが、付加的な機能まで含めたすべてを説明できているわけではない。	機能限界があることを説明している。	主要な作動シーン／非作動シーンを例示している。	関連部門から留意事項を教示している。 また、必要に応じて開発関係者が同席している。
	F社 新型車を発売する約3～4ヶ月前に、社内関連部署（営業／サービス／広報等）への新型車説明会があり、その中で当該システムについても説明している。 また、事前に社内関連部署を集めた新型車試乗会でシステムの作動を体験してもらっている。	全ての機能について説明している	機能限界があることを説明している。	作動するケース／作動しないケースを説明している。	安全上の注意事項等について教示している。 例）進入速度 助走距離 路面の状態（天候） 関係者の同乗 退避エリアの確保 ダミーの仕様、設置方法 不動作時の顧客への説明方法
	G社 新型車を発売する約2～3ヶ月前に、社内関連部署への安全装備説明会を開催し、その中で当該システムについても説明している。 また、事前に社内関係者を集めた新型車試乗会でシステムの作動を体験してもらった。	基本的な機能は説明しているが、時間的な制約もあり、全ての機能までは説明しきれていない。	機能限界があることを説明している。 体験試乗では機能限界までは体験させていない。	作動するケース／作動しないケースを説明している。 体験試乗では作動するケースしか体験させていない。	マニュアルを作成し、安全上の注意事項等について教示している。 例）進入速度 助走距離 路面の状態（天候） 関係者の同乗 退避エリアの確保 ダミーの仕様、設置方法 不動作時の顧客への説明方法
J社	（販売教育について）新型車を発売する約3ヶ月前に、社内広報関連部署への新型車説明会があり、その中で当該システムについても説明している。 【試乗体験について】実施していない。	全ての機能について説明している。	機能限界があることを説明している。	作動するケース／作動しないケースを説明している。	安全上の注意事項等について教示している。 進入速度 助走距離 路面の状態（天候） 関係者の同乗 退避エリアの確保 ダミーの仕様、設置方法 不動作時の顧客への説明方法
	M社 新型車発売の約半年前から順次社内営業・広報・サービス・品証部門に対して、当該システムについて説明実施。作動も体験してもらっている。	全ての機能について説明している。 体験試乗については一部機能のみ、試乗環境の条件での試乗としている。	機能限界があることを説明している。 不得手な場面や意図について理由を含めて説明している。 体験試乗では機能限界までは体験させていない。	作動するケース／作動しないケースを説明している。 体験試乗では作動するケースしか体験させていない。	安全上の注意事項等について教示している。 進入速度 助走距離 デモ実施可能な場所環境 関係者の同乗説明 運転者の操作方法 退避エリアの確保 ダミーの仕様、設置方法 不動作時の顧客への説明方法 等

システム	調査内容				
	社内教育の実施状況について、お答えください	システムが持つ全ての機能について教示していますか？	機能限界について教示していますか？	作動するケース／作動しないケースを教示していますか？	社内関連部署（広報、営業等）が社外の人を対象に体験試乗会を行う際の留意事項について教示していますか？
ふらつき警報	C社	新型車を発売する前に、社内広報関連部署および工場／サービス部門への説明会があり、その中で当該システムについて説明している。 また、事前に上記関係者の試乗会でシステムの作動を体験してもらった場合もある。 オーナーズマニュアル作成、機能検証や認証、クレーム対応などが必要な情報であり、関連部門にはこれらの項目について教示しており、かつ運統を取り合う体制としている。 発表発売前に、商品マニュアル等を使用した社内教育を実施。	主要な機能については説明しているが、付加的な機能まで含めたすべてを説明できていない。	機能限界があることを説明している。	主要な作動シーン／不作動シーンを例示している。 また、必要に応じて開発関係者が出席している。
	H社		基本機能及び、重要ポイントは説明している。	社内、販売ともに機能限界があることを説明している。	エスケープゾーンを確保できる場所（テストコース）で実施。安全上の注意事項等について教示後にバス同乗のデモ走行でテストコースを説明。その後の試乗体験となる。同乗者が無縁で安全確認しながら実施している。
	J社	（販売教育について）新型車を発売する約1ヶ月前に、社内広報関連部署の新型車説明会があり、その中で当該システムについて【試乗体験について】実施していない。	全ての機能について説明している。	機能限界があることを説明している。	教示せず。
	K社	新型車発表の約6ヶ月前に研修担当、広報、営業に新機能説明会を実施。 また、画像による作動状況の確認を行うようにしている。	基本的な機能は説明しているが、時間的な制約もあり、全ての機能までは説明しきれていない。	機能限界があることを説明している。	ユーザが直接運転する体験試乗は実施していない
	M社	新型車発売の約半年前から順次社内営業・広報・サービス・品証部門に対して、当該システムについて説明実施。	全ての機能について説明している。	機能限界があることを説明している。	体験試乗実施せず
	A社	最初のABS搭載車種の発売が1992年と20年以前であり、その際には、ABSのメリット・デメリットなどの説明を中心に、社内向けの教育を実施した。 その後のモデル展開にあたっては、基本機能についての教育は行わず、追加された機能についてののみ説明している。	基本的な機能は説明しているが、時間的な制約もあり、全ての機能までは説明しきれていない。	作動するケース／作動しないケースを説明している。 体験試乗では実施していない	最初のABS搭載車種の発売当時には、テストコースにおいて補助輪を装着して体験試乗を実施したが、社外対象の体験試乗会は実施しないよう指示。
二輪車 ABS	B社	一定期間の導入実績を経たシステムのため、新型車説明会を実施する場合もABS機能付きなどの一般説明のみで、新制ABSの採用あるいは新制導入市場である場合を除き、ABS個別の詳細機能説明は実施していない。 （取扱説明書で説明している） 但し新型車試乗会ではABS機能を体験してもらっている。	新制導入など機能説明を実施する場合は、取扱説明書に記載している機能限界について説明している。 機能限界を特に意識した体験試乗をさせてはいないが、走行全線を通過して体験できていると考えている。	新制導入など機能説明を実施する場合は取扱説明書の記載にないケース／作動しないケースを説明している。 体験試乗は作動するケースが主体であり、作動しないケースに特化した試乗は実施していない。	新制導入など機能説明を実施する場合の体験試乗会では取扱説明書記載の注意事項を教示している。 （例） ・ブレーキ操作法（通常ブレーキ並み） ・制動距離への影響、コーナー機能 ・正統タイプの使用 ・警告灯の表示について 必要に応じて実施している
	C社	業務に関連する場合に実施している。	実施する場合であっても、全ては教示していない。 要品について実施し、その他はオーナーズマニュアル	実施する場合は、オーナーズマニュアルに記載されている程度の内容で、教示できる範囲で行う。	

ASV5運転支援システム検討WG 各社の運転支援システムに関する販社（販売店）教育実施状況

資料2-3-16

システム	調査内容				
	販社（販売店）教育の実施状況について、お答えください	システムが持つ全ての機能について教えてください	機能限界について教えてください	機能限界を資料により、主要な機能の説明を行っている。代表的な動作シーンをあげるなどしている。	システムが持つ全ての機能について教えてください
システム	C社	販売部門を含む関連部門には教育を十分展開しており、販社にも十分伝達されていると考える。資料により情報量の多少はあるが、各スタッフが容易に情報を参照できるようにしている。	新技術説明用の資料により、機能限界を説明している。	新技術説明用の資料により、主要な機能の説明を行っている。代表的な動作シーンをあげるなどしている。	販社（販売店）教育の前置けについては、以下のマテリアルを用いていますか？○×でお答えください。 ・説明冊子 ○ ・ビデオ ○ ・説明会（試乗を含む） ○ ・その他 ○
	D社	発売前の約3-5ヵ月前に商品研修会にて体験デモを含め説明実施 ・スタッフマニアルを作成し、スタッフに配布	機能限界を資料を用いて説明（機能限界に関する体験試乗はしていない）	機能限界を資料を用いて説明（機能限界に関する体験試乗はしていない）	販社（販売店）教育の前置けについては、以下のマテリアルを用いていますか？○×でお答えください。 ・説明冊子 ○ ・ビデオ ○ ・説明会（試乗を含む） ○ ・その他 ○
	E社	新車を発売する約2ヶ月前に、販社（営業、サービス）への新車説明会があり、その中で当該システムについても説明している。また、事前に販社の関係者を集めた新車試乗会でシステムの動作を体験してもらっている。	機能限界があることを説明している。体験試乗では機能限界までは体験させていない。	機能限界があることを説明している。体験試乗では機能限界までは体験させていない。	販社（販売店）教育の前置けについては、以下のマテリアルを用いていますか？○×でお答えください。 ・説明冊子 ○ ・ビデオ ○ ・説明会（試乗を含む） ○ ・その他 ○
	F社	新車を発売する約3ヶ月前に、販社（営業、サービス）への新車説明会があり、その中で当該システムについても説明している。また、事前に販社の関係者を集めた新車試乗会でシステムの動作を体験してもらっている。	機能限界があることを説明している。	機能限界があることを説明している。	販社（販売店）教育の前置けについては、以下のマテリアルを用いていますか？○×でお答えください。 ・説明冊子 ○ ・ビデオ ○ ・説明会（試乗を含む） ○ ・その他 ○
	H社	発売発売前に、商品マニアル等を使用した社内教育を実施。	社内、販社ともに機能限界があることを説明している。	社内、販社ともに機能限界があることを説明している。	販社（販売店）教育の前置けについては、以下のマテリアルを用いていますか？○×でお答えください。 ・説明冊子 ○ ・ビデオ ○ ・説明会（試乗を含む） ○ ・その他 ○
システム	I社	新規格機追加または変更の場合、フルモデルチェンジなど新車を発売する前に、販社（営業、サービス）への新車説明会があり、その中で当該システムについても説明している。また、事前に販社の関係者を集めた新車試乗会でシステムの動作を体験してもらっている。	機能限界は説明しているが、時間的な制約もあり、全ての機能までは説明しきれない。	機能限界は説明しているが、時間的な制約もあり、全ての機能までは説明しきれない。	販社（販売店）教育の前置けについては、以下のマテリアルを用いていますか？○×でお答えください。 ・説明冊子 ○ ・ビデオ ○ ・説明会（試乗を含む） ○ ・その他 ○
	K社	新車を発売する約3ヶ月前に販社サービス担当、営業担当に新車研修会を実施。販売マニアル、ビデオを配布	機能限界があることを説明している。体験試乗では機能限界までは体験させていない。	機能限界があることを説明している。体験試乗では機能限界までは体験させていない。	販社（販売店）教育の前置けについては、以下のマテリアルを用いていますか？○×でお答えください。 ・説明冊子 ○ ・ビデオ ○ ・説明会（試乗を含む） ○ ・その他 ○
	L社	新車を発売する前に、説明用の冊子を作成し、営業関連部署（販社を含む）向けに新車説明会を実施している。その中で、新規格機のシステムや、既存システムの変更点について説明している。また、新規格機のシステムに於いては、システムの動作のデモンストレーション/試乗会を実施する場合もある。	新規格機のシステムについては、基本的に全ての機能について説明している。既存のシステムを変更した場合は、主に変更点について説明している。	新規格機のシステムについては、基本的に全ての機能について説明している。既存のシステムを変更した場合は、主に変更点について説明している。	販社（販売店）教育の前置けについては、以下のマテリアルを用いていますか？○×でお答えください。 ・説明冊子 ○ ・ビデオ ○ ・説明会（試乗を含む） ○ ・その他 ○
M社	販社に対する新車説明会において、全セーブルに当該システムについて説明している。併せて教育（体験試乗含む）も実施している。	全ての機能について説明している。体験試乗については一部機能のみ、試乗環境の条件での試乗としている。	機能限界があることを説明している。不得手な場面や環境について理由をまとめて説明している。体験試乗では機能限界までは体験させていない。	機能限界があることを説明している。体験試乗では機能限界までは体験させていない。	販社（販売店）教育の前置けについては、以下のマテリアルを用いていますか？○×でお答えください。 ・説明冊子 ○ ・ビデオ ○ ・DVD ○ ・説明会 ○ ・試乗を含む ○ ・その他 ○

[illegible]

システム	調査内容					
	販売店(販売店)教育の実施状況について、お答えください	システムが持つ全ての機能について教示していますか？	機能限界について教示していますか？	機能限界に満たない機能について教示していますか？	動作するケース／作動しないケースを教示していますか？	販売店(販売店)が体験試乗会を行う際の留意事項について教示していますか？
レーンキープアシスト(LKAS)	C社	新技術説明用の資料により、主要な機能の説明を行っている。代表的な動作シーンをあげるなどしている。	新技術説明用の資料により、機能限界を説明している。	新技術説明用の資料により、機能限界を説明している。	新技術説明用の資料により、動作するケース／作動しないケースを説明している。	販売店(販売店)教育用(お客様向けではなく)に以下のマテリアルを用いていますか？○×でお答えください。 ・説明冊子 ○ ・ビデオ ○ ・説明会(授業を含むか否か) → その他 機能が大きく変化した時点で必要に応じて冊子等を作成し配布している。 ・説明冊子 ○ ・ビデオ ○ ・説明会 (試乗含む場合もある)
	D社	・スタッフマニュアルを作成し、それを用いて機能を中心に説明(体験デモンストレーション)	・基本的な機能を資料を用いて説明し、加えて機能が効かない場合の代表例を説明	・機能限界を資料を用いて説明(機能限界に関する体験試乗はしていない)	・動作/非動作ケースを資料を用いて説明(体験試乗する場合は動作ケースのみ体験)	・説明冊子 ○※ ・ビデオ × ・その他 特になし
	M社	販売社に対する新型車説明会において、全セールスに当該システムについて説明している。併せて教育(体験試乗含む)も実施している。	全ての機能について説明している。体験試乗については一部機能のみ、試乗環境の条件での試乗としている。	機能限界があることを説明している。不得手な場面や環境については理由を添えて説明している。体験試乗では機能限界までは体験させていない。	動作するケース／作動しないケースを説明している。体験試乗では作動するケースしか体験させていない。	販売社に対する新型車説明会において、全セールスに教育を実施している。

システム	調査内容					
	システム	システムが持つ全ての機能について教えてください	機能限界について教えてください	動作するケース／作動しないケースを教えてください	顧客(販売店)が体験試乗会を行う際の留意事項について教えてください	販売(販売店)教育用(お客様向けではなく)以下のマテリアルを用いていますか? ○×でお答えください。 ・説明冊子 ○※ ・ビデオ × ・説明会(試乗を含むか否か) ・その他 特になし
ペダル踏み間違い時加速抑制装置	D社	・発売前の約3-5か月前に商品研修会にて体感デモを含め説明実施 ・スタッフマニュアルを作成し、スタッフに配布	・基本的な機能を資料を用いて説明し、加えて機能が効かない場合の代表例を説明	・機能限界を資料を用いて説明(体験試乗する場合)は作動(体験試乗する場合)は作動しない	・販売店の体感試乗会実施を促していない(実施する場合は、販売店の責任となる)	販売(販売店)教育の進度についてお答えください(「全販売店」「代表販売店」「その他(代表販売店⇒各販売店への展開など)」)。 当該チャネルの代表者 ・全店舗営業スタッフの代表者を対象に商品研修会を実施
	G社	販売部門を含む関連部門には教育を十分展開しており、販売にも十分伝達されていると考える。また、事前に販売の関係者を集めた新車試乗会でシステムの情報に精通できるようにしている。	新技術説明用の資料により、主要な機能を説明している。代表的な動作シーンをあげるなどしている。	新技術説明用の資料により、作動するケース／作動しないケースを説明している。	留意事項を教示(試乗実施要領および安全確保)	全国の販売の代表者(代表販売店)を各拠点(販売店)への展開は、教育を受けた代表者(代表販売店)が実施している。
	F社	新車発売する約3、4ヶ月前に、販売(営業、サービス)への新車説明会があり、その中で当該システムについても説明している。	基本的な機能は説明している。	作動するケース／作動しないケースを説明している。	安全上の注意事項等について教示している。 例) 進入速度 助走距離 閉鎖者の同乗 退避エリアの確保 ダミーの仕様、設置方法 不作為時の顧客への説明方法	全国の販売の代表者(代表販売店)を各拠点(販売店)への展開は、教育を受けた代表者(代表販売店)が実施している。
	G社	新車発売する約2〜3ヶ月前に、販売への新車導入教育があり、その中で当該システムについても説明している。	基本的な機能は説明しているが、時間的な制約もあり全ての機能までは説明しきれない。	作動するケース／作動しないケースを説明している。体験試乗では作動するケースしか体験させていない。	マニアルを作成し、安全上の注意事項等について教示している。 例) ・路面の状態(天候) ・関係者の同乗 ・退避エリアの確保 ・不作為時の顧客への説明方法	全国の販売の代表者(代表販売店)を各拠点(販売店)への展開は、教育を受けた代表者(代表販売店)が実施している。
	J社	【販学教育について】新車を発売する約2ヶ月前に新車試乗会を実施し、その中で当該システムの座学を実施している。またWEBを活用した講座やシステムの概要をまとめた冊子を展開している。	全ての機能について説明している。	作動するケース／作動しないケースを説明している。	販売(販売店)が体験試乗会を行う際の留意事項について教示している。	全国のセールススタッフを対象に座学教育を実施している。
	M社	販売に対する新車説明会において、全セールスに当該システムについて説明している。併せて教育(体験試乗含む)も実施している。	全ての機能について説明している。体験試乗については一部機能理由を省いて説明しているのみ、試乗環境の条件での試乗としている。	作動するケース／作動しないケースを説明している。体験試乗では作動するケースしか体験させていない。	デモ試乗マニュアルに従った運営を指示。その中で安全上の注意事項等について教示している。 進入速度 助走距離 デモ実施可能な場所環境 関係者の同乗説明 運転者の操作方法 退避エリアの確保 ダミーの仕様、設置方法 不作為時の顧客への説明方法 等	販売に対する新車説明会において、全セールスに教育を実施している。

システム	販売(販売店)教育の実施状況について、お答えください	システムが持つ全ての機能について教示していますか?	機能限界について教示していますか?	作動するケース/作動しないケースを教示していますか?	調査内容	
ESC	C社	販売部門を含む関連部門には教示を十分展開しており、販売にも十分伝達されていると考える。資料により情報量の多少はあるが、各スタッフが容易に情報を参照できるようにしている。	新技術説明用の資料により、主要な機能の説明を行っている。代表的な動作シーンをあげるなどしている。	新技術説明用の資料により、機能限界を説明している。	新技術説明用の資料により、作動するケース/作動しないケースを説明している。	販売(販売店)教育用の(お客様向けではなく)以下のマテリアルを用いていますか?○×でお答えください。 ・説明冊子 ・ビデオ ・説明会(試乗を含むか否か)・その他 機能が大きく変化した時点で必要に応じ冊子等を準備し配布している。 ・説明冊子 ・ビデオ ・説明会(試乗を含む場合もある) ABS同様広く知られた装備のため、ABS同様広く知られた装備のため、特になし。 取扱説明書に必要事項記載している。
	E社	特に実施なし ABS同様広く知られた装備のため	取扱説明書に記載	取扱説明書に記載	取扱説明書に記載	試乗会特に実施なし ABS同様広く知られた装備のため、特になし。 取扱説明書に必要事項記載している。
	G社	発表発売前に、商品マニュアル等を使用した社内教育を実施。	システム導入から10年以上経過しており、既に導入車も高いことから、セールスマニュアル等での説明となっている。販売店、販売店ともに機能限界が社内、販売店ともに作動するケース/作動しないケースを説明している。	システム導入から10年以上経過しており、既に導入車も高いことから、セールスマニュアル等での説明となっている。販売店、販売店ともに作動するケース/作動しないケースを説明している。	安全上の注意事項等について教示している。	新商品として展開した際、全国全販店に商品説明会を実施。営業と研修センターと共同で実施。
	H社					
	I社	新規機能追加または変更の場合、フルモデルチェンジなど新型車を発売する前に、販売(営業、サービス)への新型車説明会があり、その中で当該システムについても説明している。	基本的な機能は説明しているが、時間的な制約もあり、全ての機能までは説明しきれない。	機能限界があることを説明している。体験試乗では機能限界までは体験させていない。	作動するケース/作動しないケースを説明している。体験試乗では作動するケースしか体験させていない。	※新規システムを最初に採用する車種に合わせて作成し、以降の車種では使い回している
	J社	また、事前に販売の関係者を集めた新型車試乗会でシステムの動作を体験してもらおうようにしている。 【座学教育について】新型車を発売する約2ヶ月前に新型車説明会を実施し、その中で当該システムの座学を実施している。またWEBを活用し講座やシステムの概要をまとめた冊子を展開している。	全ての機能について説明している。	機能限界があることを説明している。	作動するケース/作動しないケースを説明している。	※新規システムを最初に採用する車種に合わせて作成し、以降の車種では使い回している
K社	【試乗体験について】実施していない。 新型車発表の約3か月前に販売サービス担当、営業担当に新型車研修会を実施。販売マニュアル、ビデオを配布	基本的な機能は説明しているが、時間的な制約もあり、全ての機能までは説明しきれない。	機能限界があることを説明している。体験試乗では低レベルなもので機能限界を体験いただいている。	作動するケース/作動しないケースを説明している。体験試乗では主に作動するケースを体験いただいている。	販売(販売店)教育用の(お客様向けと併用)説明冊子○※ ・ビデオ○※ ・説明会○(試乗を含む) ※新規システムを最初に採用する車種に合わせて作成し、以降の車種では使い回している	
L社	新型車を発表する前に、説明用の冊子を作成し、営業関連部署(販売を含む)向けに新型車の説明会を実施している。 その中で、新機構のシステムや、既存システムの変更点について説明している。 また、新機構のシステムに於いては、システムの作動のデモンストレーション/試乗会を実施する場合もある。	新機構のシステムについては、基本的に全ての機能について説明している。 既存のシステムを変更した場合は、主に変更点について説明している。	機能限界があることを具体的にケースで説明している。 デモンストレーション/試乗会では、機能限界までは実施していない。	作動するケース/作動しないケースを説明している。 デモンストレーション/試乗会では、時間的な制約もあり、主に作動するケースを説明している。 また、新機構のシステムに於いては、システムの作動のデモンストレーション/試乗会を実施する場合がある。	ユーザが直接運転する体験試乗は実施していない	
M社	販売に対する新型車説明会において、全セールスに当該システムについて説明している。 併せて教育(体験試乗含む)も実施している。	販売に対する新型車説明会において、全セールスに当該システムについて説明している。 併せて教育(体験試乗含む)も実施している。	販売に対する新型車説明会において、全セールスに当該システムについて説明している。 併せて教育(体験試乗含む)も実施している。	販売に対する新型車説明会において、全セールスに当該システムについて説明している。 併せて教育(体験試乗含む)も実施している。	広組、営業及び販売のみで、社外の人を対象としたデモンストレーション/試乗会を実施することはない。 実施する場合は、当該システムの開発/実験部署等、当該システムの動作を熟知した関係者の協力のもと実施する。	
D社	販売に対する約3-5か月前に商品研修会にて体験試乗を含む説明実施。 ・スタッフマニュアルを生成し、スタッフに配布	販売に対する約3-5か月前に商品研修会にて体験試乗を含む説明実施。 ・スタッフマニュアルを生成し、スタッフに配布	販売に対する約3-5か月前に商品研修会にて体験試乗を含む説明実施。 ・スタッフマニュアルを生成し、スタッフに配布	販売に対する約3-5か月前に商品研修会にて体験試乗を含む説明実施。 ・スタッフマニュアルを生成し、スタッフに配布	販売に対する約3-5か月前に商品研修会にて体験試乗を含む説明実施。 ・スタッフマニュアルを生成し、スタッフに配布	
ESC (導入当時)	販売に対する約3-5か月前に商品研修会にて体験試乗を含む説明実施。 ・スタッフマニュアルを生成し、スタッフに配布	販売に対する約3-5か月前に商品研修会にて体験試乗を含む説明実施。 ・スタッフマニュアルを生成し、スタッフに配布	販売に対する約3-5か月前に商品研修会にて体験試乗を含む説明実施。 ・スタッフマニュアルを生成し、スタッフに配布	販売に対する約3-5か月前に商品研修会にて体験試乗を含む説明実施。 ・スタッフマニュアルを生成し、スタッフに配布	販売に対する約3-5か月前に商品研修会にて体験試乗を含む説明実施。 ・スタッフマニュアルを生成し、スタッフに配布	

システム	調査内容	調査内容				
		システムが持つ全ての機能について教示していますか？	機能限界について教示していますか？	動作するケース／作動しないケースを教示していますか？	販社（販売店）が体験試乗会を行う際の留意事項について教示していますか？	販社（販売店）教育用の（お客様向けではなく）以下のマテリアルを用いていますか？○でお客様へお答えください。 ・説明冊子 ・ビデオ ・説明会（試乗を含むか否か） ・その他（代表販売店⇒各販売店への展開など）」。
ふらつき警報	C社	販売部門を含む関連部門には教示を十分展開しており、販社にも十分伝達されていると考え、資料により情報量の多さはありますが、各スタッフが容易に情報を参照できるようにしている。	新技術説明用の資料により、主要な機能の説明を行っている。代表的な動作シーンをあげるとしている。	新技術説明用の資料により、主要な機能の説明を行っている。代表的な動作シーンをあげるとしている。	新技術説明会を行う際の留意事項について教示していますか？	販社（販売店）教育の制度についてお答えください（「全販売店」「代表販売店」「その他（代表販売店⇒各販売店への展開など）」）。
	H社	発表発表前に、商品マニュアル等を使用した社内教育を実施。	社内、販社ともに機能限界があることを説明している。	社内、販社ともに動作するケース／作動しないケースを説明している。	エスケープゾーンを確保できる場所（テストコース）で実施。安全上の注意事項等について教示後に、バス回車の手まわしでテストコースを説明。その後の試乗体験となる。同乗者が無縁で安全確認しながら実施している。	全国の販社の代表者（代表販売店）を対象に教育を実施している。販社内の各拠点（販売店）への展開は、教育を受けた代表者（代表販売店）が実施している。
	J社	【販学教育について】新車を発売する約2ヶ月前に新車説明会を実施し、その中で当該システムやシステムを説明している。またWEBを活用した講座やシステムの概要をまとめた冊子を展開している。	全ての機能について説明している。	動作するケース／作動しないケースを説明している。	販社、お客さま向け共に実施していない。	新商品として展開した際、全国全販社に商品説明会を実施。営業と研修センターと共同で実施。
	K社	新車発表の約3ヶ月前に販社サービス担当、営業担当に新車研修会を実施。販売マニュアル、ビデオを配布。	基本的な機能は説明しているが、時間的な制約もあり、全ての機能までは説明しきれない。	動作するケース／作動しないケースを説明している。	ユーザが直接運転する体験試乗は実施していない	全国の販社の代表者（代表販売店）を対象に教育を実施している。販社内の各拠点（販売店）への展開は、教育を受けた代表者（代表販売店）が実施している。
	M社	販社に対する新車説明会において、全セーラに当該システムについて説明している。併せて教育（体験試乗含む）も実施している。	全ての機能について説明している。	動作するケース／作動しないケースを説明している。	体験試乗実施せず	販社に対する新車説明会において、全セーラに教育を実施している。
二輪車 ABS	A社	最初のABS搭載車の発表が1992年と20年以上前であり、その際には、ABSのメリット、デメリットなどの説明を中心に、教育を実施した。その後のモデル展開にあたっては、基本機能についての教育は行わず、追加された機能についてのみ説明している。	機能限界があることを説明している。不得手な場面や環境について理由を含めて説明している。	動作するケース／作動しないケースを説明している。	販社や社外に対しては、場所や施設、機材の状況を考慮し、体験試乗会を実施していない。	販社・代表者（代表販売店）に講習会実施（販売店は社外のみ） 販売店：代表販売店に講習会実施
	B社	一定期間の導入実績を経たシステムのため、新車説明会を実施する場合も「ABS機能付き」として説明のみで、新車説明会を実施する場合は、製品を使用するに必要と思われる情報を全て取扱説明書で説明している。	新車導入など機能説明を実施する場合は取扱説明書に記載している機能限界について説明している。	新車導入など機能説明を実施する場合は取扱説明書に記載している機能限界について説明している。	新車導入など機能説明を実施する場合は取扱説明書に記載している機能限界について説明している。	販社・代表者（代表販売店）に講習会実施（販売店は社外のみ） 販売店：代表販売店に講習会実施
	C社	新車発表前など、販売の内容との変化点を案内している。「電子制御式コンパインダABS」の説明用パンフレットを提供している。	全ての機能について説明している。左記説明用パンフレットや、オーナーズマニュアルの内容を程度で実施。	新車導入など機能説明を実施する場合は取扱説明書に記載している機能限界について説明している。	新車導入など機能説明を実施する場合は取扱説明書に記載している機能限界について説明している。	販社・代表者（代表販売店）に講習会実施（販売店は社外のみ） 販売店：代表販売店に講習会実施

・現在実用化されているシステムに対し、御回答ください。上記以外のシステムを追加して頂いても構いません。

・複数の機能を包含した統合システムとして教育を実施している場合には、統合システムとして御記入ください。

平成 27 年度国土交通省自動車局

受託調査報告書

ASV 技術に対する過信抑制効果の定量的評価に
関する基礎調査

目次

1. 緒 論	1
2. 事故低減効果の定量化手法	2
2.1 定量化手法の分類	2
2.2 ヒューマン・マシン系としての効果分析	2
2.3 モンテカルロシミュレーションによるシステムの効果分析	5
3. ドライビングシミュレータ実験	10
3.1 FCW およびLDW 使用時の運転特性	10
3.1.1 シナリオの種類と副次タスク	10
3.1.2 FCW と LDW の作動パターン	11
3.1.3 評価指標	12
3.1.4 実験参加者	12
3.1.5 実験結果	12
1) 先行車両の減速に対する制動反応時間	12
2) 平均減速度	13
3) 警報に対する反応時間	14
4) 副次タスクの継続時間	14
5) システム不動作時の運転特性	15
3.2 ACC およびLKA 使用時の運転特性	16
3.2.1 シナリオの種類と副次タスク	16
3.2.2 ACC と LKA の作動パターン	18
3.2.3 評価指標	19
3.2.4 実験参加者	19
3.2.5 実験結果	20
1) 先行車両の減速に対する制動反応時間	20
2) 平均減速度	20
3) 副次タスクの継続時間	21
4. シミュレーションによる事故発生確率の推定	23
4.1 FCW およびLDW 使用時の事故低減効果	23
4.2 ACC および LKA 使用時の事故低減効果	26
4.3 高齢ドライバーの場合の事故低減効果の推定例	30
4.4 ドライバのエラー（脇見）間隔が異なる場合の事故低減効果の推定例	31
4.5 警報の複合化の際に留意すべきメンタルモデル	32
4.6 ACC と LKA の複合化によるコンプレーションの抑制	33

4.7 留意すべき課題	34
4.7.1 長期使用の過程でのドライバの行動変容の把握	34
4.7.2 シナリオの設定	34
4.7.3 事故低減効果の定量値に求められるデータ数	34
4.7.4 実験において事故発生確率を高くする意味	35
5. 総 括	36
5.1 FCWおよびLDW使用時の運転特性および事故低減効果	36
5.2 ACCおよびLKA使用時の運転特性および事故低減効果	36
参 考 文 献	38

1. 結 論

運転負荷の軽減や事故回避支援の機能を有する運転支援装置を市場に投入する際の、ユーザ受容性、社会受容性を高めるために、例えば、複数の運転支援機能を搭載した場合に、単一の機能を搭載した場合よりも、個々の機能の理解が困難とならないか⁽¹⁾、よりシステムに依存して過度な依存に相当する運転行動の変化が顕在化しないかが議論されている。システムが正常に運転支援できる範囲では、追突のリスクが大幅に軽減される可能性はあるものの、システムによる運転支援が難しい状態では、システムを使用していない場合よりも、追突のリスクは増加する可能性も懸念される。両者を、個々に定量的に見積もることにより、システム導入の効果を議論する必要がある。本稿では、Suzuki ら⁽²⁾ が、これまでの先行研究で報告している、システムとドライバとの総合的な安全性を評価する統合エラーモデルの概念に基づき、システムによる運転支援が可能な場合のシステムによる事故低減の正の効果と、運転支援が難しい場合における過度なシステム依存が誘発する可能性のある事故増加の負の効果のバランスを考慮したうえで、システム導入の効果を定量的に推定する手法を例示する。なお、本調査の目的は、個々の運転支援装置の正と負の効果の定量値を明確にするというものではなく、それらの定量化手法や、過信抑制効果の定量的評価手法についてケーススタディを実施することにある。

具体的には、ドライビングシミュレータ実験と、ヒューマン・マシン系としての信頼性を時系列でシミュレーションする手法を組み合わせ、衝突防止支援警報装置（Forward Collision Warning system, 以下 FCW）と車線逸脱防止支援警報装置（Lane Departure Warning system, 以下 LDW）を組み合わせた場合の事故確率の変動を定量化する手法のほか、定速走行・車間距離制御装置（Adaptive Cruise Control system, 以下 ACC）と車線維持支援装置（Lane Keeping Assistance System, 以下 LKA）を組み合わせた場合の事故確率の変動を定量化する手法について例示する。

2. 事故低減効果の定量化手法

2.1 定量化手法の分類

システム導入による効果を定量的に推定する手法としては、以下に示す手法が代表的な手法と考えられる。

- (1) ドライブレコーダを用いた実際の交通環境での効果分析 (FOT) ⁽³⁾⁽⁴⁾
- (2) ドライビングシミュレータを用いた効果分析 ⁽⁵⁾⁽⁶⁾
- (3) ドライバ行動を模擬するシミュレーションによる効果分析 ⁽⁷⁾⁽¹¹⁾
- (4) ドライビングシミュレータとドライバ行動を模擬するシミュレーションを組み合わせた効果分析 ⁽¹²⁾⁽¹³⁾

(1)については、例えば、中村ら⁽³⁾の報告では、実環境にインフラ協調型の右折衝突防止支援システムを構築し、100名規模の一般ドライバを対象とした公道での実証実験により、システムによる支援がある場合とない場合での運転行動を計測し、この実験で取得した約1万件の右折行動データから、システムの事故低減効果を定量化している。

(2)については、これまで多くの報告があるが、例えば、本間ら⁽⁶⁾は、ドライビングシミュレータを用いて、警報提示と緩制動を組み合わせた前方衝突防止支援システムを例に、70名以上の被験者の参加により、システム使用による事故低減効果を分析している。この事故低減効果の分析では、衝突確率の低減効果のみでなく、システムによる衝突速度低減量を基に、死亡・重傷事故が軽傷に低減される割合についても分析している。事故低減効果を高い精度で推定するためには、この報告に示すように、多くの被験者を募る必要がある。

(3)についても多くの報告があるが、例えば、安田ら⁽⁷⁾は、交通事故のマイクロデータを基に選定したヒヤリハット状況を交通流の中で発生させる時系列のシミュレーション手法を提案し、衝突防止支援システムの実用化による事故低減効果を推定している。個々の車両挙動の再現には、交通場面に応じて知覚から操作までを模擬できるドライバモデルを用いている。

(4)について、例えば、鈴木らは、ドライビングシミュレータを用いて、FCWを提示した場合のドライバ行動をデータベース化し、このデータベースを用いて、ドライバとシステムの信頼性を、時系列でシミュレーションする手法⁽¹²⁾や、システム信頼性工学に基づいて、システムあるいは環境の信頼性と、リスク発生時のドライバの信頼性の相互を考慮して、統計学的に交差点での出会い頭事故の発生リスクを推定する手法⁽¹³⁾を提案している。

2.2 ヒューマン・マシン系としての効果分析

システム使用時における事故低減効果の定量化には、システムが正常に運転支援可能な場合のほか、確率的には低いであろうが、何らかの原因で運転支援が難しい場合も考慮すべきである。Suzukiら⁽³⁾は、システムによる運転が難しい状態の発生とドライバの非正常

状態の発生が独立であると仮定して、ドライバとシステムの信頼性を総合して、システム使用時のドライバエラーを推定するという概念を提案している。以下の図 1 に示す縦軸はシステムの信頼性確率（運転支援が可能な確率）、横軸はドライバの信頼性確率（正常な操作ができる確率）を示し、これらで囲まれた部分の面積が、総合的な信頼性を意味する。つまり、図中の A で示される面積が、システムが正常に運転支援できる状態において低減する事故確率を示し、図中の B で示される面積が、システムによる運転支援が難しい状態において増加する事故確率を示す。システムによる運転支援が難しい状態において、ドライバがシステムに過度に依存している場合に増加が懸念される事故確率である。この面積 A が面積 B よりも大きければ、システムを使用した場合に、システムを使用しない場合よりも事故の発生確率が低くなり、システムの実用化によるメリットが得られることになる。どの程度まで A が B に対して大きければ、社会的なコンセンサスが得られるかについては、例えば、詳細な費用便益分析が必要となる⁽¹⁴⁾。なお、図の逆 L 字の形状部分「総合的なエラー確率」が、システム使用時の、ドライバとシステムとの総合的なエラー確率（システム使用時の事故発生確率）を意味する。

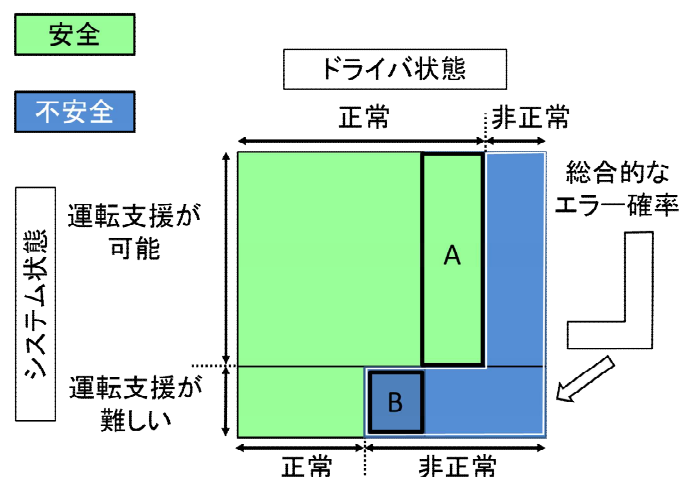


図 1 ドライバとシステムの信頼性を総合して見積もる統合エラーモデル

上記のモデルについて、システム使用の有無、システムによる運転支援が難しい状態をドライバに告知する機能の有無別に説明する。システムを使用しない場合の、事故発生確率を推定するモデルを、以下の図 2 に示す。システムを使用していないため、システムの信頼性を考慮する必要がなく、ドライバの信頼性のみ（一次元）で議論できる。一次元の横軸において、正常状態の確率と非正常状態（エラー状態）の確率の合計が 1（100%）となる。

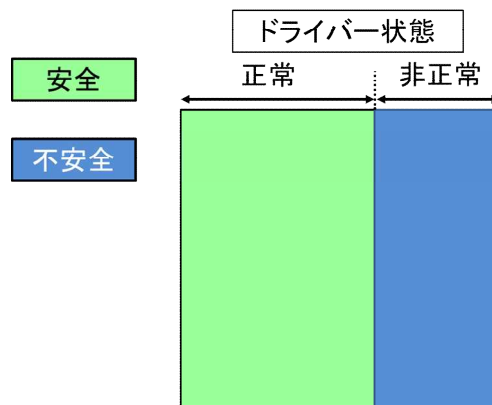


図2 システムを使用しない場合の事故発生確率を推定するモデル

つぎに，システムを使用した場合の，事故発生確率を定量化するモデルを，以下の図 3 に示す．横軸に示す正常状態の確率と非正常状態（エラー状態）の確率の合計が 1（100％）となり，縦軸では，運転支援が可能な確率と運転支援が困難な確率の合計が 1（100％）となる．ドライバの信頼性とシステムの信頼性の双方を考慮した二次元の図となる．システムによる運転支援可能な確率とドライバの非定常状態の確率を掛け合わせた確率，システムによる運転支援が難しい確率とドライバの非定常状態の確率を掛け合わせた確率の二つを合計することにより，システム使用時の事故発生確率を推定することができる．システム使用による正の効果に相当するシステム利用による事故発生確率の低減量は，A の面積に相当する．また，運転支援が難しい場合での，システムに対する過度な依存により増加が懸念される事故発生確率の増加量が B の面積に相当する．この B の面積の顕在化は，システム利用による負の効果といえる．A と B の定量値の比較が議論の対象となる．

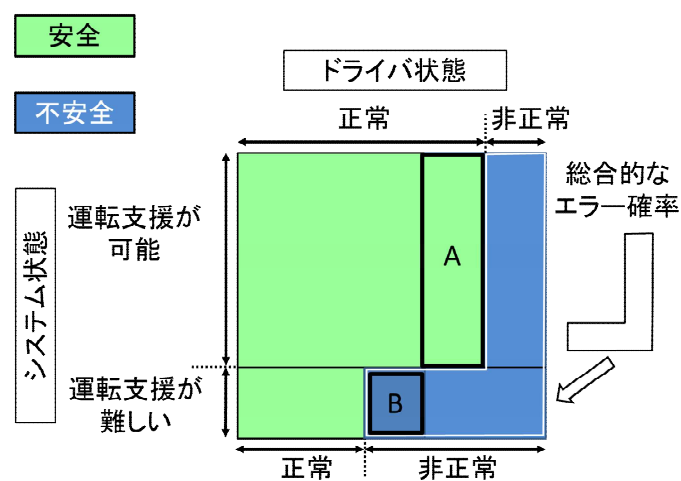


図3 システムを使用する場合の事故発生確率を推定するモデル

つぎに、システムを使用している状態で、インストルメントパネルに設置したシステム作動状態を提示する機器により、システムが正常に作動しない状態をドライバに告知する機能を装備した場合の、事故発生確率を定量化するモデルを、以下の図 4 に示す。システムによる運転支援が難しいことをドライバに告知した状態でのシステム利用による事故発生確率の増加量が図中の C に相当する。ドライバがシステムによる運転支援が難しいことを把握することにより、ドライバの非正常状態（例えば、脇見など）が減少し、上記の図 3 に示したシステム利用による負の効果に相当する B の面積よりも C の面積は減少する可能性がある。A と C の定量値の比較が議論の対象となる。ドライビングシミュレータ実験とシミュレーション解析を組み合わせた定量化方法については、以下の章で説明する。

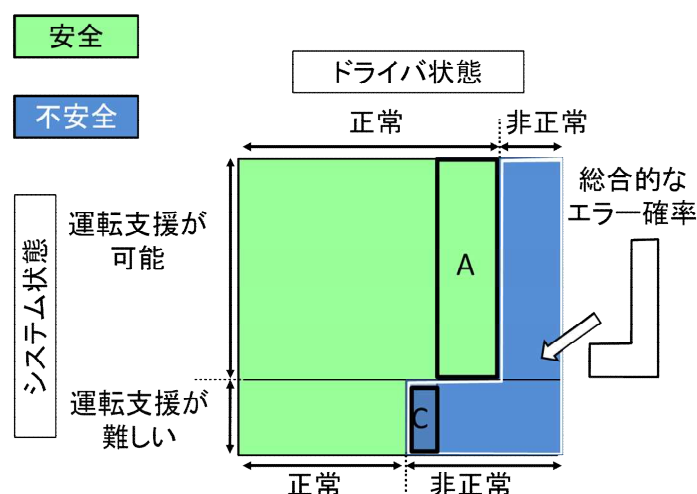


図 4 システムによる運転支援が難しい状態をドライバに告知する機能を装備した場合の事故発生確率を推定するモデル

2.3 モンテカルロシミュレーションによるシステムの効果分析

上記のシステムによる正の効果の意味する A と、システムによる負の効果の意味する B、システムが運転支援できないことをドライバに告知した場合での B に相当する C の定量値を比較する手法を示す。

本稿では、「ドライビングシミュレータ実験とシミュレーションを組み合わせた手法」を用いて、FCW に LDW を組み合わせた場合に事故発生確率の増加が顕在化するか、ACC に LKA を組み合わせた場合に事故発生確率の増加が顕在化するかについて考察する。また、A と B の比率、A と C の比率について議論する。

シミュレーションには、鈴木ら⁽¹²⁾が報告している、時系列でドライバとシステムの信頼性を、モンテカルロシミュレーションにより推定する手法を用いる。以下では、そのシミュレーション手法を概説する。モデルに入力する状態量を総括して、以下の表 1 に示す。

システムの信頼性に関する状態量であるシステムエラー間隔（システムによる運転支援が難しい状態の間隔）とシステムエラー継続時間（システムによる運転支援が難しい状態の継続時間）については、表 1 に示すように、車両メーカーの当該システムの技術開発に携わる研究者からの意見を参考に任意に設定した。ドライバの信頼性に関する状態量は、ドライビングシミュレータで得られたドライバ行動データベースに基づいて設定する。なお、ドライバが非定常状態の間隔は、森田ら⁽¹⁵⁾が報告している、カーナビを操作時の脇見の時間間隔に関する研究報告を参考とした。

表 1 モデルに入力する状態量

状態量	定 義	入力データ
リスクに対する 反応時間 #1	システムによる運転支援が 可能な場合のリスクに対す るドライバの反応時間	図 8, 図 16(a)
リスクに対する 反応時間 #2	システムによる運転支援が 難しい場合のリスクに対す るドライバの反応時間	図 12
警報に対する反応時間	警報に対する反応時間	図 10
事故回避余裕時間	事故回避するために許容で きるドライバ操作の 余裕時間	式(1), 図 8, 図 9, 図 12, 図 16(a), 図 16(b)により算出
ドライバ非正常状態の間隔	←	13s
システムエラー間隔	システムによる運転支援が 難しい状態の間隔	300±30 秒（正規分布）
システムエラー継続時間	システムによる運転支援が 難しい状態の継続時間	30±5 秒（正規分布）

まず、ドライバ単体の場合では、図 5 に示すように、ドライバの信頼性軸のみのシミュレーションとなる。ドライバが正常（前方注視）、非正常（わき見発生）の状態を、時系列でシミュレーションする。なお、モデルを簡略にするために、前方車両の減速が発生するなどの事故リスクの発生タイミングと、ドライバの非正常（わき見）の開始タイミングは同一とした。ドライビングシミュレータ実験で得られた、先行車両の急減速などのリスクに対する反応時間のデータベースを用いて、モンテカルロシミュレーションの過程で、リスクに対する反応時間（非正常から正常に復帰する時間）を設定した。この非正常の継続時間が、事故回避余裕時間よりも長ければ、事故が発生するという定義である。例えば、先行車両への追突のリスクを定量化する場合、この事故回避余裕時間は、Stopping Distance Algorithm⁽¹⁶⁾により推定することが可能であり、以下の式(1)のように導出することができる。事故発生確率は、このリスク発生の頻度（ドライバが非正常となる頻度）に対する実際に事故が発生した頻度の割合から定量化する。

$$T_{ra} = \frac{1}{2}V_2\left(\frac{1}{a_1} - \frac{1}{a_2}\right) + \frac{y}{V_2} \quad \dots (1)$$

T_{ra} (Time allowance for Risk Avoidance): 事故回避余裕時間 [s]

V_2 : 後続車（自車）の速度 [m/s]

a_1 : 先行車の平均減速度 [m/s²]

a_2 : 後続車（自車）の平均減速度 [m/s²]

y : 車間距離 [m]

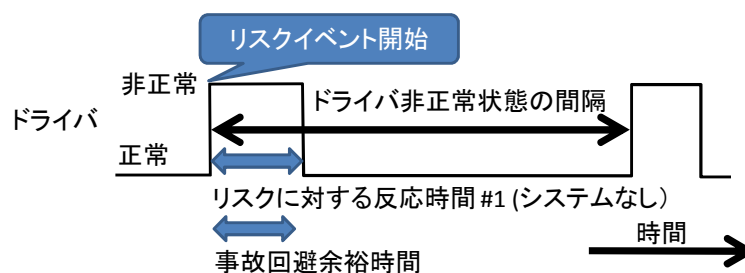


図5 ドライバ単体の場合のシミュレーションモデル

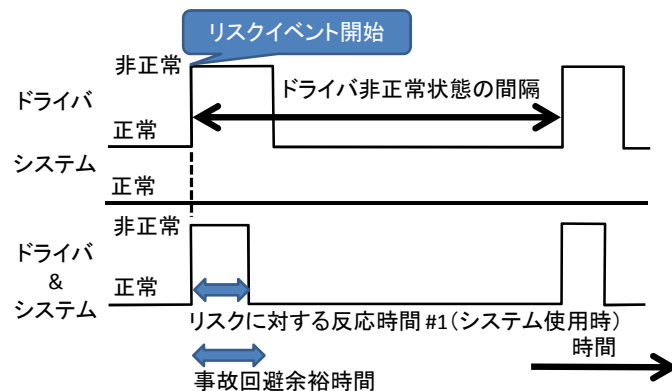
次にシステム使用時のシミュレーション手法について概説する。システムによる運転支援が難しい状態（システムエラー状態）から正常に復帰するタイミングによって、場合分けが必要となる。実際の時系列シミュレーションでは、この図示するモデルに基づいて、正常に復帰するタイミングにより、ドライバーとシステムとの双方が非正常となる時間を決定する。これを事故回避余裕時間と比較することにより、事故発生の有無を推定することになる。上記と同様であるが、事故発生確率は、このリスク発生の頻度（ドライバーが非正常となる頻度）に対して、実際に事故が発生した頻度の割合から定量化する。システムによる運転支援が難しい状態から正常状態に復帰するタイミング別での、ドライバーとシステムとの総合的なエラーの継続時間の概念を図6に図示する。

ドライバーとシステムの非正常状態が重複していない条件での、ドライバーとシステムとの総合的な非正常状態の継続時間を図6(a)の「ドライバー&システム」に示す。ドライバーが非正常状態のタイミングと運転支援が難しいタイミングが重複している状態での、総合的な非正常状態の継続時間を、そのタイミング別に、図6(b)、図6(c)の「ドライバー&システム」に示す。それぞれの状態量に入力する表1に示した定量値については、モンテカルロシミュレーションにより、以下のドライビングシミュレータ実験で得られるデータベースから抽出して設定する。

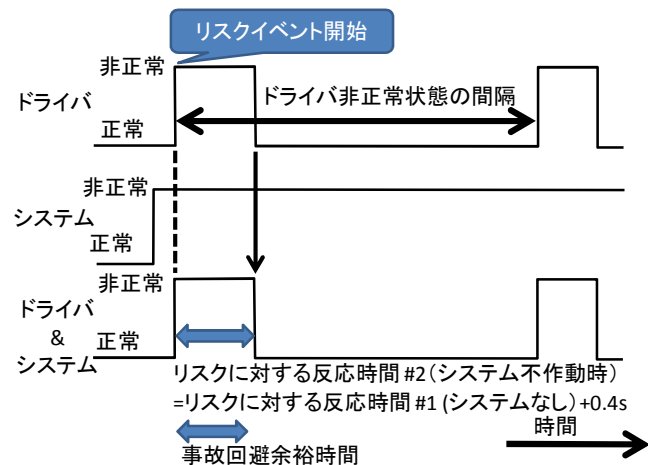
図6(b)では、ドライバーの非正常状態とシステムによる運転支援が難しい状態が重複した状態での、ヒューマン・マシン系としての総合的な非正常状態の継続時間の算出例を示す。

システムによる運転支援が難しい時間が継続しているため、総合的な非正常状態の継続時間は、ドライバの非正常状態の継続時間と同一となる。

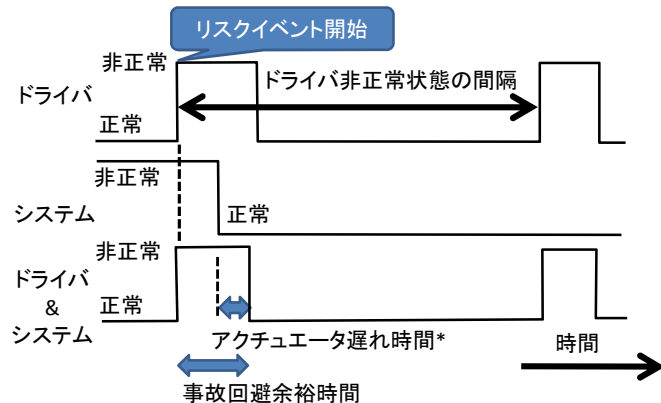
図 6(c)では、ドライバの非正常状態の途中で、システムによる運転支援が難しい状態から支援が可能な状態に復帰する場合を示す。この条件では、システムが運転支援可能な状態に復帰した後、例えば FCW や LDW などの警報装置を使用している場合では、その警報に対する制動反応時間、または、リスクの発生からの制動反応時間の二つの状態量の短い方を用いて、ドライバとシステムとの総合的な非正常状態の継続時間を設定する。警報の提示により正常状態に戻るまでの反応時間か、リスクの発生後、一定の非正常状態の継続時間の後に正常状態に自ら復帰する反応時間の短い方を用いて、ドライバとシステムの総合的な信頼性が正常に復帰するまでの時間を設定する。ACC を例とする前後方向の衝突回避をある程度システムが支援する装置の場合では、システムが運転支援可能な状態に復帰した後、システムのアクチュエータ作動遅延時間を考慮して、システムを正常に復帰させるか、リスクの発生からのドライバの制動反応時間の両者について、より短い時間を用いて、ドライバとシステムとの総合的な非正常状態の継続時間を設定する。なお、このアクチュエータ作動遅延時間は、ASV のガイドラインで規定されている 0.3 秒に設定した。



(a) ドライバ非正常状態とシステムによる運転支援が難しい状態が重複していない場合



(b) ドライバ非正常状態とシステムによる運転支援が難しい状態が重複している場合



* アクチュエータ遅れ時間=0.3s
 アクチュエータ遅れ時間を考慮した、システムが正常に復帰するタイミングよりも、ドライバーが正常に復帰し、制動開始するタイミングが早い場合には、このタイミングで「ドライバー&システム」を正常に復帰

(c) ドライバの非正常状態とシステムによる運転支援が難しい状態が部分的に重複している場合

図6 システムを使用した場合のシミュレーションモデル (ACC を使用した場合)

3. ドライビングシミュレータ実験

3.1 FCW およびLDW 使用時の運転特性

3.1.1 シナリオの種類と副次タスク

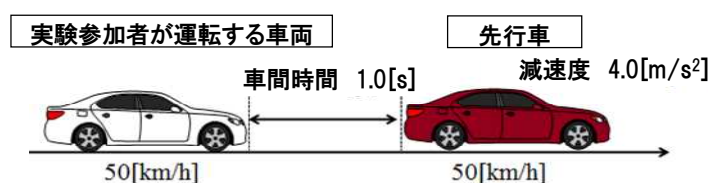
追突が発生するシナリオと、車線逸脱が発生するシナリオを、ドライビングシミュレータ環境において設定した。これらのシナリオが、ランダムな順序で発生するように設定し、実験参加者は、どちらのシナリオが発生するかを予知できないようにした。なお、今回の実験では、FCW もしくはLDW を搭載した状態、両者の警報装置を搭載した状態、これらの警報装置を搭載しない状態を設定した。つまり、どの警報装置が搭載されているかを、実験参加者が十分に理解できるように教示を行った後、追突シナリオまたは車線逸脱シナリオを、ランダムに発生させた。被験者には、例えば、FCW が搭載されている場合は、「これから運転して頂く車には、先行車両との追突の危険性がある場合に、警報が提示される機能がついています。追突と車線逸脱のどちらのシナリオが発生するかは分かりません。通常の運転と同様に、危険を回避するような運転を行ってください。」と教示した。なお、FCW を搭載した走行において追突のシナリオのみ、LDW を搭載した走行において車線逸脱のシナリオのみを設定すると、実際の運転環境と異なり、周囲の交通環境を認識する行為をとらずに警報に対して反応することが確認されたため、一回の走行において、双方のシナリオをランダムに組み合わせた。

先行車両への追突を誘発するシナリオとして、追突事故の実態を分析したマクロデータおよびイベントデータレコーダを用いた報告書⁽¹⁷⁾に基づいて、追突事故が発生するような状況での先行車両との車間時間および走行速度を決定した。設定した追突シナリオを、図 7(a)に示す。なお、先行車両の減速は一度の走行あたり一度のみとし、その減速のタイミングについては、実験参加者が予期できないように、ランダムに設定した。実験参加者は、この走行を、個々の警報装置あたり 10 回体験した。実験参加者が制動操作を開始しなければ、先行車両が減速を開始してから 2.7 秒後に先行車両に追突する設定である。

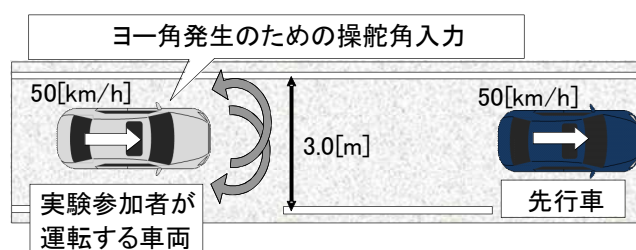
車線逸脱を模擬するシナリオとして、走行中の車両に、任意のタイミングで、車両のステアリングを操舵することなく、前輪舵角にステップ状の一定舵角を入力した。今回設定した車線逸脱シナリオを、図 7(b)に示す。実験で設定した車線幅 3.0m の道路の中心を走行中の場合、修正操舵を行わなければ、3.4 秒後に車線を逸脱する設定とした。車線逸脱シナリオでは、実験参加者が車線逸脱を誘発させる外乱の入力に気づきづらいことを重要視して、上記のステアリング操舵角を決定した。このため、追突シナリオと比較して、危険事象の発生を回避できるまでの余裕時間が異なっている。なお、操舵角を入力するタイミングは、実験参加者が予期できないように、毎回の走行においてランダムに設定した。実験参加者は、この走行を同一の警報装置あたり 10 回体験した。

また、ドライビングシミュレータを用いた実験の場合、その限られた走行時間の中で追突や車線逸脱が発生することは少ない。そこで、実験参加者に視覚的なディストラクショ

ンを誘発するような副次タスクを設定し、ヒヤリハットに相当するような運転環境を模擬した。今回の実験では、実験参加者にカーナビゲーション装置の入力操作を行うタスクを依頼した。この操作は、実験担当者が口頭で読み上げた目的地を、実験参加者がひらがなで入力するものとした。具体的には、実験参加者の注視行動を、インストルメントパネルに設置したカメラで実験担当者がモニタしながら、ナビゲーション装置の入力を行っている際に、追突や車線逸脱シナリオを発生させた。わき見中に危険事象が発生するヒヤリハットに相当する運転状況に近づけるためである。



(a) 追突シナリオ



(b) 車線逸脱シナリオ

図7 ドライビングシミュレータ実験で設定した事故発生シナリオ

3.1.2 FCW と LDW の作動パターン

FCW と LDW のどちらかが単体で車両に搭載されている状況と、両者が搭載されている状況を設定した。それぞれの警報装置の作動パターンを、実験参加者が具体的に把握できるように、実験前の練習走行において、上記のシナリオを発生させ、個々の警報を10回体験するような体験走行を設定した。

FCW については、 $TTC=4s$ で警報が提示されるように設定した。上記の追突シナリオの場合、例えば、警報が提示されてから 0.8 秒以内にドライバが制動操作を開始し、 $6.8m/s^2$ 以上の減速度を発生させなければ、追突を回避できない設定である。LDW については、一次予測モデルに基づく車線逸脱までの車線逸脱予想時間⁽¹⁸⁾が 1 秒以下となったタイミングで警報を提示した。

なお、警報音については、二種類の警報音の弁別性を考慮して、以下のような別々の音を設定した。FCW には、事前調査で策定した切迫感を強く感じる、周波数 2.4Khz、周期

0.1 秒で、Duty 比が 50%のビーブ音を使用した。これに対して、LDW には、凹凸のあるレーンマーカを踏んだ時に発生するランブルストリップ音⁽¹⁹⁾を模擬した音を用いた。

3.1.3 評価指標

追突が発生するシナリオでは、判断・操作過程でのドライバ行動の評価のために、先行車両の減速に対する制動反応時間、平均減速度、警報に対する制動反応時間を分析した。また、認知過程でのドライバ行動の評価のために、実験参加者の注視行動を録画した映像を基に、先行車両へ追従中における、副次タスクに従事する継続時間を分析した。

3.1.4 実験参加者

13 名の若年男性を実験参加者とした。平均年齢および年齢の標準偏差は、23.2 歳±0.86 歳であった。また、通学やレジャーなどで日常的に自動車を運転するドライバを実験参加者とした。実験を実施する約 1 週間前には、実験内容を説明する用紙を実験参加者に配付したうえでインフォームドコンセントを実施した後に、実験に参加してもらった。なお、本実験を実施する前に、香川大学の実験倫理委員会において実験内容について了解を得てから、本実験を実施している。

3.1.5 実験結果

1) 先行車両の減速に対する制動反応時間

先行車両が急減速するシナリオでの、実験参加者の先行車両の減速に対する制動反応時間の累積頻度分布を図 8 に示す。これは、個々のデータを参加者内／参加者間を区別せずに、横軸に示す反応時間が 0.1 秒間隔で頻度を集計したものである。また、前述のように、これらのデータは、実験参加者に、ナビの操作を依頼することによる視覚的なディストラクションが発生している状態での集計結果である。なお、以下に示す実験結果についても、同様な手法で集計している。累積頻度の 50%ile 前後では、大きな差異は見られないが、累積頻度が 60%ile 以上の領域で、FCW を使用した場合と、二つの警報装置が搭載された場合（FCW+LDW）では、制動操作を開始するタイミングが早まり、制動反応時間が短縮していることがわかる。また、二つの警報装置が搭載された場合（FCW+LDW）に、制動反応時間が延長する傾向は観察されていない。今回の議論の対象としている単一の警報装置を用いた場合（FCW）と複数の警報装置を用いた場合（FCW+LDW）では、両者の累積頻度の分布形状は類似している。例えば、累積頻度が 50%ile を示す制動反応時間の差は 50msec であり、そのほかの累積頻度では、差は極めて少ない。追突を回避するという観点で、二つの警報の弁別性に問題がなかったと判断できる。

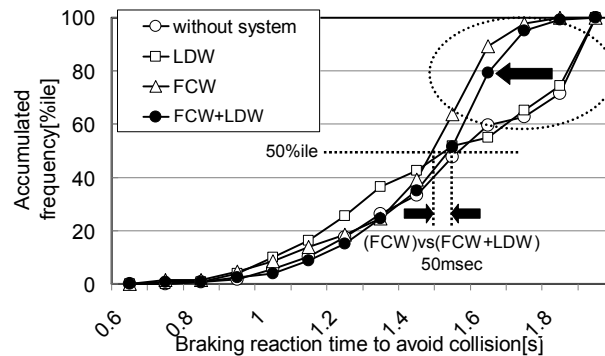


図8 先行車両の減速に対する制動反応時間の累積頻度分布
(横軸；制動反応時間，縦軸；累積頻度)

2) 平均減速度

先行車が減速を開始するイベントに対する平均減速度の累積頻度分布を図9に示す。例えば，LDWのみが搭載された場合では，FCWを用いた場合と比較して，平均減速度が僅かに低い傾向を示した。また，両者の警報装置を用いた場合（LDW+FCW）では，他の条件と比較して，平均減速度が僅かに高い傾向が観察された。以下の4章の時系列信頼性モデルに基づくシミュレーション解析では，この平均減速度および，追突シナリオで設定した先行車の平均減速度と車間距離から，Stopping Distance Algorithm⁽¹⁶⁾に基づいて，前述の式(1)に示す衝突までの事故回避余裕時間を算出し，衝突判定に用いる。

なお，車線逸脱シナリオでのTraに相当する車線逸脱予想時間（Time to Lane Crossing, TLC）については，車両が車線の中心を走行している場合に，前述の図7(b)に示すように横方向外乱が入力した場合を想定して算出した固定値を用いる。

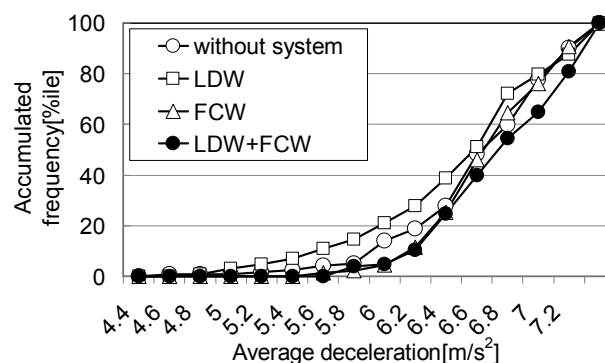


図9 先行車が減速を開始するイベントに対する平均減速度の累積頻度分布
(横軸；平均減速度，縦軸；累積頻度)

3) 警報に対する反応時間

追突シナリオにおける、FCW を搭載した場合、および FCW と LDW の両者を搭載した場合の、警報に対する反応時間を図 10 に示す。両者の警報装置を搭載した場合（FCW＋LDW）では、わずかに反応時間が延長する傾向にあった。例えば、累積頻度の 50%ile では、80msec 延長している。しかし、今回の 13 名の実験参加者の中で、2 名のみに特異な傾向が観察されており（13 名全員のデータを母集団として、これと個々の実験参加者のデータ群との間で、分布形の差の検定を行った結果、2 名のみに有意差を確認）、この 2 名を除く 11 名を対象とした場合では、累積頻度 50%ile 相当する反応時間の差は極めて少ない。この図 10 は、これら 13 名全員の結果を集計したものである。

つまり、前述の図 8 に示すように、先行車両の減速といったリスクの発生に対する制動反応時間は、二種の警報装置を搭載した場合において、有意に延長することはなかった。しかしながら、より短い時間領域での反応時間を把握することのできる警報の提示に対する反応時間について観察すると、2 名の実験参加者については、わずかに延長した。全てのドライバを対象として、警報提示に対する反応時間を短縮するには、より一層の弁別性の向上が望ましい。なお、リスクの発生に対する反応時間には、有意な差が確認されていないため、後述のシミュレーション解析の結果から推定した追突事故発生確率が示すように、二種の警報装置を用いた場合において、単一の警報装置を用いた場合と比較して、追突率の増加には至っていない。

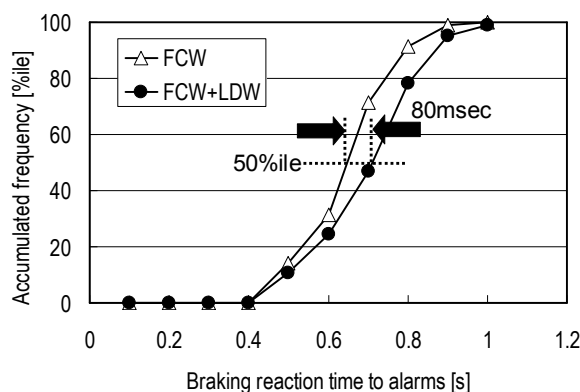


図 10 追突シナリオにおける FCW に対する制動反応時間
(横軸；制動反応時間、縦軸；累積頻度)

4) 副次タスクの継続時間

実験参加者に設定した、ナビ操作を例とする副次タスク継続時間（脇見）の頻度分布を図 11 に示す。例えば、累積頻度の 50%ile に着目すると、システムを使用しない場合と比べて、FCW を使用した場合では、わき見継続時間が 300msec 程度延長しており、二つの警

報装置を搭載した場合（LDW+FCW）では、副次タスク継続時間の延長の程度は、この単一の警報（FCW）と比較して軽減する傾向が観察された。二つの警報装置を搭載した場合では、単一の警報を搭載した場合と比較して警報提示の頻度が高く、実験参加者は、副次タスクを中断するためである。また、全体的に、実際の道路交通環境と比較して、副次タスク継続時間が長い傾向にあるようにも判断できる。なお、本稿で議論している単一の警報機能を用いた場合（LDW）と複数の警報装置を用いた場合（LDW+FCW）の累積頻度の差異について見てみると、複数の警報装置を用いた場合では、上記のように、警報が提示される頻度が高く、副次タスクを中断することが多い。このため、副次タスク継続時間が 250msec 短縮している。以上のように、FCW の単一の装置を使用した場合では、使用しない場合と比較して、副次タスク計測時間の延長が確認されている。しかしながら、後述の図 18、表 2 に示すシミュレーション解析結果に示すように、システムを使用しない場合と比較して、追突確率の増加は見られていない。

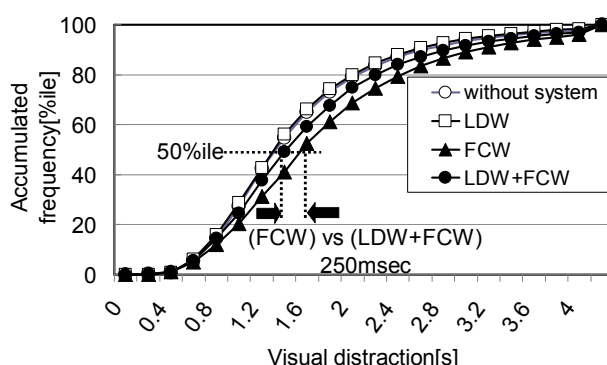


図 11 副次タスクの継続時間の頻度分布
(横軸；副次タスクの継続時間，縦軸；累積頻度)

5) システム不作動時の運転特性

FCW の場合を例に、システムによる運転支援が難しい（システム不作動）状態での、追突リスクの発生に対する制動反応時間（Indicator OFF）と、システムによる運転支援が難しいことをドライバに告知する機能を装備した場合の制動反応時間（Indicator ON）について計測した結果を、図 12 に示す。

システムによる運転支援が難しい状態（Indicator OFF）では、先行車両の減速に対する制動反応時間については、システムを使用しない場合（Without system）と比較して、0.4 秒程度延長していることがわかる。以下のシミュレーション解析では、このシステムによる運転支援が難しい状況となった場合の制動反応時間の定量値が必要となる。FCW のほか、以降で詳細を説明する ACC に FCW を装備している場合についても、同様にシステムによる運転支援が難しい状態での運転特性を計測すべきであるが、双方ともに FCW が搭載さ

れた条件であるため、いずれの条件でも、システムを使用しない場合のリスクの発生に対する制動反応時間の頻度分布を基に一律に 0.4 秒延長した分布を作成して、シミュレーションに用いた。

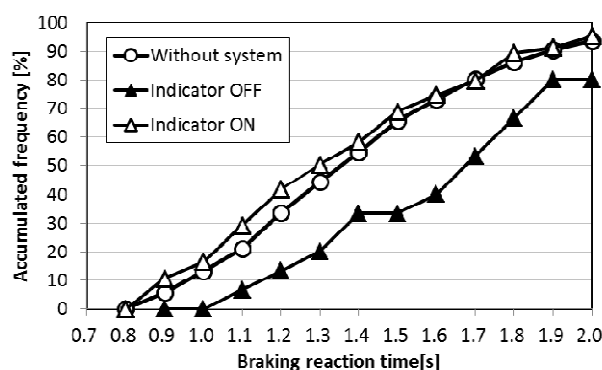


図 12 不作為となる状態であることをドライバに告知する機能を装備した場合の制動反応時間の累積頻度分布
(横軸；制動反応時間，縦軸；累積頻度)

システムが不作為となる状態をドライバに告知する機能を装備した場合 (Indicator ON) , 上記のような制動反応時間の延長はみられず, 今回のドライビングシミュレータ実験では, システムを使用しない場合と同等にまで短縮する傾向が見られた. 以下のシミュレーション解析において, ドライバに不作為を告知する機能を装備した場合に, 前述のドライバとシステムとの統合エラーモデルで示した面積 B に相当する, システム使用時の負の効果が低減するかについては, この実験結果を用いて考察する.

3.2 ACC および LKA 使用時の運転特性

3.2.1 シナリオの種類と副次タスク

ドライビングシミュレータを用いた実験環境において, 追突が発生するシナリオと, 車線逸脱を誘発するシナリオを設定した. これらのシナリオがランダムな順序で発生するように設定し, 実験参加者は, どちらのシナリオが発生するかを予知できないようにした. なお, 今回の実験では, 前後方向の運転支援装置もしくは横方向の運転支援装置を搭載した状態, 両者の運転支援装置を搭載した状態, これらの運転支援装置を搭載しない状態の 3 条件を設定した. 前後方向の運転支援装置を搭載した条件では, ACC と FCW の双方が作動する状態を設定し, 横方向の運転支援装置を搭載した条件では, LKA と LDW の双方が作動する状態とした. また, これらの両者を搭載した条件では, 全てを作動させた. 走行前に, どの運転支援装置が搭載されているかを, 実験参加者が十分に理解できるように教示を行った後, 追突シナリオまたは車線逸脱シナリオが発生するようにした. 被験者に

は、例えば、ACC が搭載されている場合には、「これから運転して頂く車には、先行車両との車間距離を一定に保つ機能を備えています。追突の危険性がある場合に、警報音が提示されます。通常の運転と同様に、追突の危険を感じた場合には、これを回避するように自らブレーキを操作して運転を行ってください。」と教示した。なお、一回の走行において、双方のシナリオをランダムに組み合わせた。

先行車両への追突を誘発するシナリオとして、前述と同様に、追突事故の実態を分析したマクロデータおよびイベントデータレコーダを用いた報告書⁽¹⁷⁾に基づいて、追突事故が発生するような状況での先行車両との車間時間および走行速度を決定した。前述の警報系のシステムを評価した場合と同様であるが、設定した追突シナリオを図 13 に示す。なお、先行車両の減速のタイミングについては、実験参加者が予期できないように、ランダムに設定した。実験参加者は、この走行を、個々の警報装置あたり 5 回体験した。実験参加者が制動操作を開始しなければ、先行車両が減速を開始してから 2.7 秒後に先行車両に追突する設定である。

車線逸脱を模擬するシナリオとして、道路構造令に基づいた、都市部での高規格幹線道路を模擬し、直線部と緩和曲線を伴う曲線部で構成される全長が約 5km のコースを作成した。このコースの一部に、他の最小曲率半径 ($R=80\text{m}$, 100m) よりも小さく、ドライバによる修正操舵がない状態において、LKA のみでは車線逸脱を回避できないような最小曲率半径 ($R=60\text{m}$) の旋回部を設定した。なお、この最小曲率半径の位置は、走行ごとに異なるものとし、実験参加者がその位置を予知できないように設定した。今回設定した走行コースを図 14 に示す。なお、上記の先行車両への追突を誘発するシナリオは、この走行コースの直線部において設定した。実験参加者は、この走行を個々の運転支援装置あたり 5 回体験した。

また、ドライビングシミュレータを用いた実験の場合、その限られた走行時間の中で追突や車線逸脱が発生することは少ない。そこで、前述の警報系のシステムの評価と同様に、実験参加者に視覚的なディストラクションを誘発するような副次タスクを設定し、ヒヤリハットに相当するような運転環境を模擬した。今回の実験では、実験参加者にカーナビゲーション装置の入力操作を行うタスクを依頼した。この操作は、実験担当者が口頭で読み上げた目的地を、実験参加者がひらがなで入力するものとした。

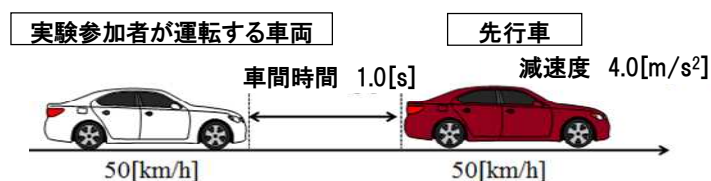


図 13 ドライビングシミュレータに設定した追突事故を誘発するシナリオ

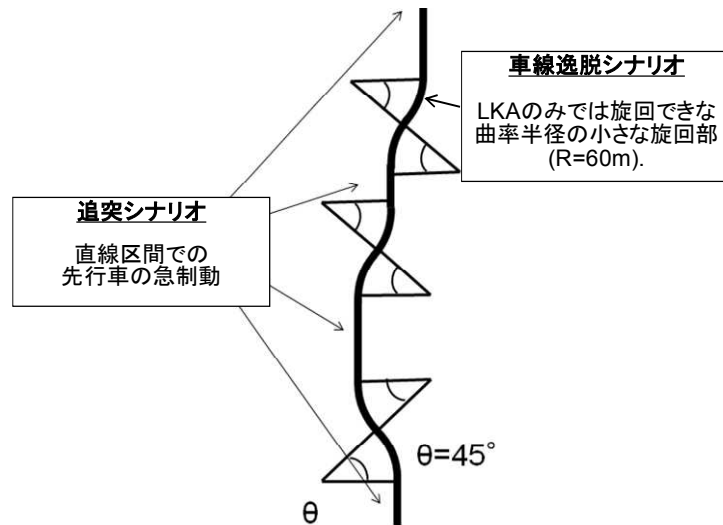


図 14 ドライビングシミュレータに設定した車線逸脱を誘発するための曲率半径の小さな旋回 (R=60m) を含むコース

3.2.2 ACC と LKA の作動パターン

前後方向の運転支援装置と横方向の運転支援装置のどちらかが単体で車両に搭載されている状態と、両者が搭載されている状態を設定した。それぞれのシステムの作動パターンを、実験参加者が具体的に把握できるように、実験前の練習走行において、シナリオを発生させる体験走行を設定した。

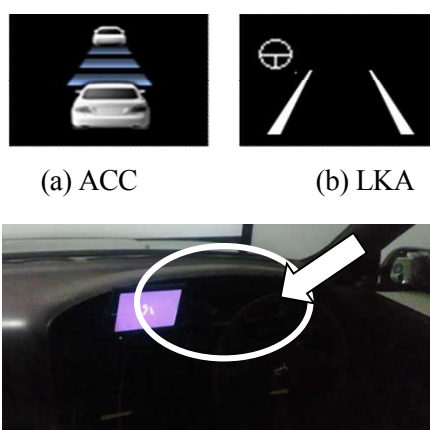
ACC については、車間時間 1.0 秒に相当する車間距離を維持できるような設定とした。また、システム制御による最大減速度は 3m/s^2 に設定した。ACC が作動中に実験参加者が制動操作を行った場合には、システムの制御は停止するような設定とした。また、FCW については、 $\text{TTC}=2.5\text{s}$ で警報が提示されるように設定した。

LKA については、車両の横速度と横加速度から予測する 1.0 秒後の車両の重心位置と車線中心位置との横方向の距離の誤差を最小にするような修正操舵角を設定した。この LKA は、横方向加速度が 2.4m/s^2 の旋回まで、ドライバの修正操舵なしでも車線を逸脱することなく、システムのみで旋回が可能であるように設定した。今回の図 14 に示すコースの旋回では、速度が 50km/h の場合、旋回半径が 80m 以上の旋回までは対応できるシステムとなっている。なお、LKA が作動中に、システムによる修正操舵トルクよりも大きな操舵トルクで、実験参加者が修正操舵を行った場合には、オーバーライドできるように設定した。LDW については、車線逸脱前のタイヤの中心点とレーンマーカとの横方向の余裕距離が 0.2m 以下となったタイミングで警報音を提示した。

なお、FCW には、事前調査で策定した切迫感を強く感じる、周波数 2.4KHz 、周期 0.1 秒で Duty 比が 50% のビープ音を使用した。これに対して、LDW には、凹凸のあるレーンマ

一カを踏んだ時に発生するランブルストリップ音を模擬した音⁽¹⁹⁾を用いた。

ドライバがシステムの作動状態を容易に理解できるように、インストルメントパネル部分に、図 15 に示すようなアイコンを表示し、前後方向および横方向の運転支援機能の作動状態、もしくは単一の運転支援機能の作動状態を容易に理解できるように設定した。双方のシステムが作動している場合には、図 15(a)と図 15(b)に示す双方のアイコンを同時に提示した。



(c) インストルメントパネルへの情報提示

図 15 ACC と LKA の動作状態を表示するシステムステータス表示機器

3.2.3 評価指標

追突が発生する実験シナリオにおいて、先行車両の減速に対する実験参加者の制動反応時間、平均減速度を分析した。このほか、運転中の実験参加者の顔面を録画した映像を基に、先行車両へ追従中における、副次タスクに従事する継続時間を分析した。副次タスクとは、前述のようにカーナビゲーション装置の入力作業である。

3.2.4 実験参加者

14 名の若年男性を実験参加者とした。平均年齢および年齢の標準偏差は、22.4 歳±1.34 歳であった。また、通学やレジャーなどで日常的に自動車を運転するドライバを実験参加者とした。実験を実施する約 1 週間前には、実験内容を説明する用紙を実験参加者に配付したうえでインフォームドコンセントを実施した後に、実験に参加してもらった。なお、本実験を実施する前に、香川大学の実験倫理委員会において実験内容について了解を得てから、本実験を実施している。

3.2.5 実験結果

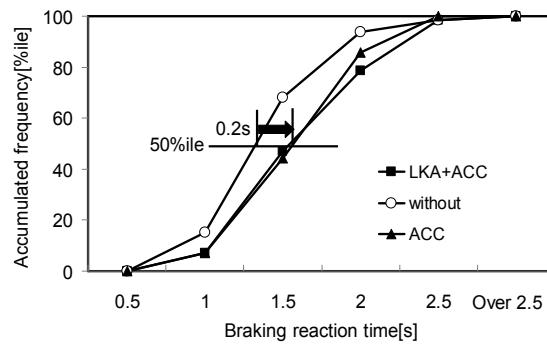
1) 先行車両の減速に対する制動反応時間

先行車両の減速に対する実験参加者の制動反応時間を図 16(a)に示す。ACC および FCW を搭載した場合（ACC）では、制動反応時間が延長している。また、これに横方向の支援装置を付加した場合（LKA+ACC）においても、ドライバの制動反応時間が延長している。衝突防止支援機能が付加されると、ドライバ操作による制動反応時間が延長し、リスクが増加しているように見受けられる。実際は、ドライバ操作よりも先にシステムによる制動制御が開始されるため、後述の図 20, 図 21, 表 4, 表 5 のシミュレーション結果に示すように、衝突発生確率は減少する傾向にあり、先行車両が減速を開始した後の TTC は、より安全側に延長する傾向にあった。

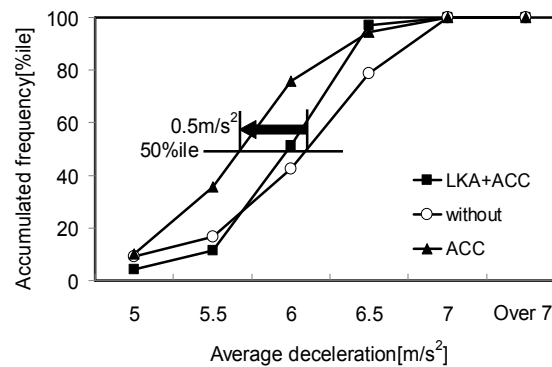
2) 平均減速度

先行車両の減速に対する自車の平均減速度の累積頻度を図 16(b)に示す。システムを搭載しない場合と比較して、ACC および FCW を搭載した場合（ACC）では、急激な減速の頻度が減っていることが分かる。横方向の運転支援システムを追加した複合システム（LKA+ACC）では、システムなしと ACC を搭載した場合の中間の傾向を示している。車間時間を一定に保つ機能により、システムによる制動制御がドライバによる制動操作よりも早期に開始されるために、結果として、衝突回避のための減速度を低く保つことができたためである。

なお、図 16(b)に示した自車の平均減速度の累積頻度分布図では、ACC および FCW を搭載した場合では、運転支援機能の追加により、追突リスクの認知後、制動操作が僅かに強くなっている。実験終了後の実験参加者からの聴き取り調査によると、前後方向に横方向の運転支援機能を追加した場合、横方向の車線内走行の維持についてはシステムによる制御支援があるため、制動操作に集中することができたとのことであった。制動操作を開始するタイミングが早くなるまでには至らないものの、より強い制動操作を行う傾向にあったようである。



(a) 先行車両の減速に対する制動反応時間の累積頻度分布
(横軸；制動反応時間，縦軸；累積頻度)



(b) 平均減速度の累積頻度分布
(横軸；平均減速度，縦軸；累積頻度)

図 16 先行車両の減速に対する実験参加者の制動操作行動

3) 副次タスクの継続時間

実験参加者に設定した，ナビ操作を例とする副次タスクの継続時間の頻度分布を図 17 に示す．システムを使用しない状態と比較して，LKA または ACC を搭載した場合には，副次タスクの継続時間が延長する傾向にあった．また，両者のシステムを搭載してシステムを複合した場合には，さらに副次タスクの継続時間が延長する傾向にあった．なお，副次タスクの継続時間が延長しているものの，後述の図 20，図 21，表 4，表 5 に示すシミュレーション解析結果に示すように，複数のシステムを搭載した場合に，単一のシステムを搭載した場合と比較して，追突確率の増加は見られていない．

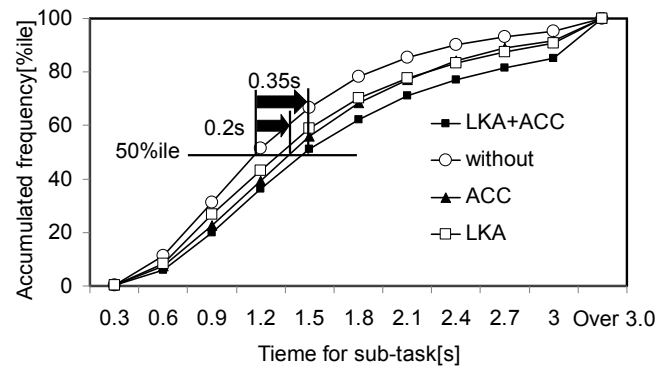


図 17 副次タスクの継続時間の頻度分布
(横軸；副次タスクの継続時間，縦軸；累積頻度)

4. シミュレーションによる事故発生確率の推定

4.1 FCW およびLDW 使用時の事故低減効果

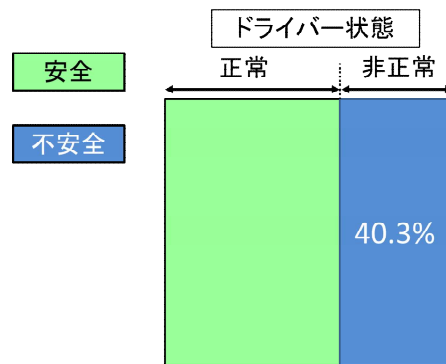
前述のモンテカルロシミュレーションを用いた手法により、FCW 使用時の追突リスクの低減効果について、システムによる運転支援が可能な場合での事故発生確率の低減量 A と、システムによる運転支援が難しい場合での、ドライバのシステム依存に起因する事故発生確率の増加量 B を算出する。これらを相対的に比較して、システムの事故低減効果について考察する。また、ドライバにシステムによる運転支援が難しい状態を告知する機能を装備した場合の、事故発生確率の増加量 B が、どの程度まで小さくなるかについて考察する。

なお、システムによる運転支援が難しい状態の継続時間とその間隔については、それぞれ、前述の表 1 に示したように、 30 ± 5 秒、 300 ± 30 秒と仮定してシミュレーションを実施した。システムによる車両周辺状況のセンシングが難しい状況を想定している。前述の表 1 に示すように、このシステムの信頼性に関する状態量は、車両メーカーの当該システムの技術開発に携わる研究者からの意見を参考に設定した。

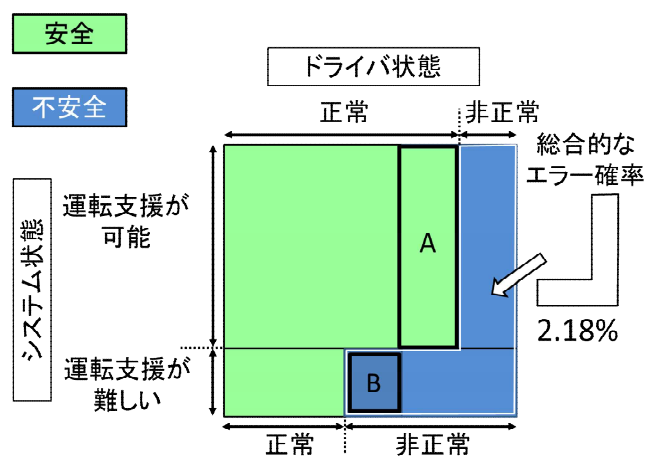
前述の図 6 に示した時系列の信頼性モデルでは、システムによる運転支援が可能な状態と運転支援が難しい状態が、任意のタイミングで発生するため、1,000,000 回の追突イベントを設定したシミュレーションの後、システムによる運転支援が可能な状態と、運転支援が難しい状態の条件別で、追突の発生確率を整理し、その結果を、図 18 と表 2 に示す。

まず初めに、FCW 使用時の追突リスクの低減効果について議論する。前述の表 1 に示したドライバの非定常状態とシステムによる運転支援が難しい状態の発生条件の場合、前述の図 6 に示すモデルに基づくと、全ての追突リスクの発生に対して 98.4%の割合で運転支援が可能であり、1.62%の割合で運転支援が難しい状態となる。この条件下でのシミュレーションで、システムを使用しない場合の追突事故確率は、40.3%であるのに対して、FCW を利用した場合の追突事故確率は 2.18%まで低下する。この状態では、面積 A に相当するシステムを使用することにより低減する追突事故発生確率は 38.7%であり、面積 B に相当するシステムを使用することにより増加する追突事故発生確率は 0.571%である。つまり、これらの比率 A/B は、 $(38.7/0.571=67.8)$ となり、60 倍以上の比率で、システムを利用することによる正の効果が、システムを利用することによる負の効果よりも大きな値をとる。

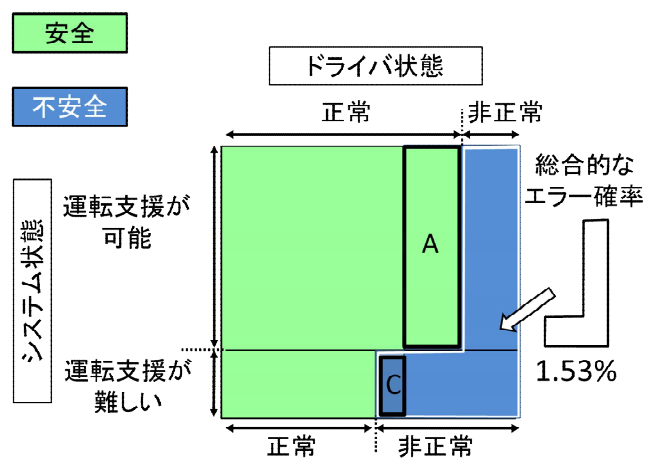
また、システムによる運転支援が難しい状態であることをドライバに告知する機能を装備した場合、この面積 B に相当する事故確率である面積 C は、今回のドライビングシミュレータ実験に基づくシミュレーション解析では、0 まで低下している。この場合の、システムによる運転支援が可能な状態と運転支援が難しい状態の全てを対象とした場合、追突事故発生確率は 1.53%にまで低下する。



(a) FCW を使用していない場合の事故発生確率を推定するモデル



(b) FCW を使用した場合の事故発生確率を推定するモデル



(c) 運転支援が難しい状態を告知する機能を装備した FCW を使用した場合の事故発生確率を推定するモデル

図 18 FCW 使用時の追突事故確率の低減効果

表2 FCW 使用時の追突事故確率に関連する状態量

評価指標	確率
運転支援可能な状態の確率	98.4%
運転支援が難しい状態の確率	1.62%
システムを使用しない場合の追突事故確率	40.3%
システムを使用した場合の追突事故確率	2.18%
システムが正常に作動しないことを告知する機能を装備した場合のシステム使用時の追突事故確率	1.53%
システムを使用することにより低減する追突事故確率 (A)	38.7%
システムが正常に作動しない場合に増加する追突事故確率 (B)	0.571%
システムが正常に作動しないことを告知する機能を装備した場合での増加する追突事故確率 (C)	0%

つぎに、FCW に LDW を追加して装備した場合の、追突リスクの増加の有無について、以下の図 19 と表 3 を基に考察する。前述のように、1.62%の時間割合で運転支援が難しい状態となる条件下でのシミュレーションにおいて、システムを使用しない場合の追突事故発生確率は 40.3%であるのに対して、FCW に LDW を追加して装備した場合では、追突事故発生確率は 3.98%まで低下する。前述のように、FCW 単体の場合では、この追突確率は 2.18%まで低減したことから、僅かながら、複数の警報システムを搭載することによる事故確率の増加がみられる。しかしながら、面積 A に相当するシステムを使用することにより低減する事故確率は 36.9%、面積 B に相当するシステムを使用することにより増加する事故確率は 0.557%であり、これらの比率 A/B は、 $(36.9/0.557=66.2)$ となる。FCW を単体で使用する場合と同様に、60 倍以上の比率で、システムを利用することによる正の効果が、システムを利用することによる負の効果よりも大きな値をとる。つまり、FCW に LDW を追加して装備することによる警報装置の複合化による負の効果は、極めて低いレベルであると考えられる。

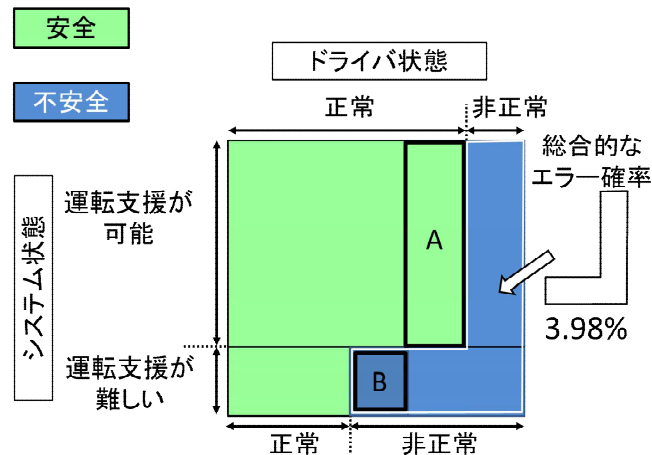


図 19 FCW に LDW を追加して装備した場合の追突事故の低減効果

表 3 FCW に LDW を追加して装備した場合の追突事故発生確率に関連する状態量

評価指標	確率
運転支援可能な状態の確率	98.4%
運転支援が難しい状態の確率	1.62%
システムを使用しない場合の追突事故確率	40.3%
システムを使用した場合の追突事故確率	3.98%
システムを使用することにより低減する追突事故確率 (A)	36.9%
システムが正常に作動しない場合に増加する追突事故確率 (B)	0.557%

4.2 ACC および LKA 使用時の事故低減効果

前述と同様に、モンテカルロシミュレーションを用いた手法により、ACC 使用時の追突事故の低減効果について、システムによる運転支援が可能な場合での追突事故発生確率の低減量 A と、システムによる運転支援が難しい場合での、ドライバの過大なシステム依存に起因する追突事故発生確率の増加量 B を算出する。これらを相対的に比較して、システムの事故低減効果について考察する。なお、この ACC には前述の「ACC と LKA の作動パターン」の項で記載しているように、市場に投入されつつある実際のシステムを模擬するために、警報装置である FCW も装備している。

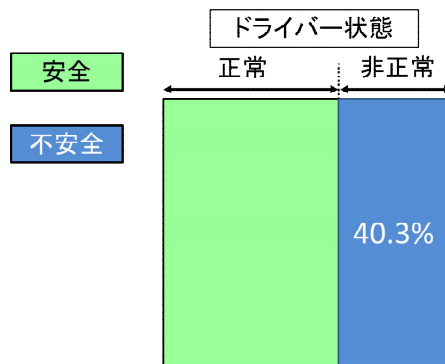
なお、システムによる運転支援が難しい状態の継続時間とその間隔時間については、それぞれ、前述と同様に、 30 ± 5 秒、 300 ± 30 秒と仮定してシミュレーションを実施した。システムによる車両周辺状況のセンシングが難しい状況を想定している。

前述の図 6 で示した、時系列の信頼性モデルでは、システムによる運転支援が可能な場合と運転支援が難しい状態が、任意のタイミングで発生するため、1,000,000 回の追突イベントを設定したシミュレーションの後、システムによる運転支援が可能な状態と、運転支

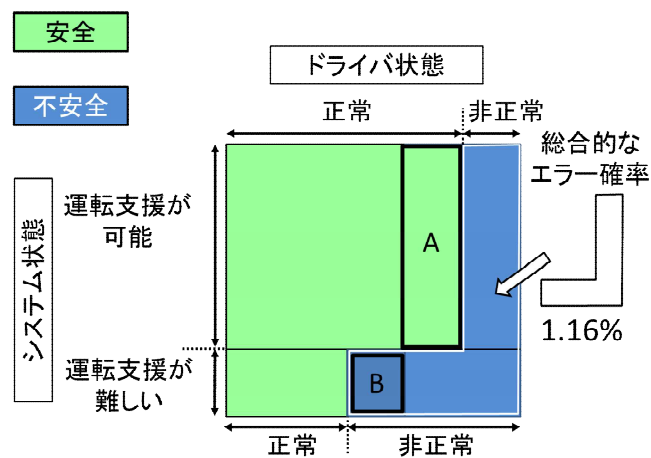
援が難しい状態の条件別で、追突の発生確率を整理し、その結果を、図 20 と表 4 に示す。

今回のドライバの非定常状態とシステムによる運転支援が難しい状態の発生条件の場合、全ての追突リスクの発生に対して 98.4%の割合で運転支援が可能であり、1.62%の割合で運転支援が難しい状態となる。この条件下でのシミュレーションで、システムを使用しない場合の追突事故発生確率は、40.3%であるのに対して、ACC を利用した場合の追突事故発生確率は 1.16%まで低下する。この状態では、面積 A に相当するシステムを使用することにより低減する追突事故発生確率は 39.7%であり、面積 B に相当するシステムを使用することにより増加する追突事故発生確率は 0.557%である。つまり、これらの比率 A/B は、 $(39.7/0.557=78.2)$ となり、70 倍以上の比率で、システムを利用することによる正の効果が、システムを利用することによる負の効果よりも大きな値をとる。

なお、ACC を使用した場合については、ドライバに不作動状態を告知する機能を装備した場合のシミュレータ実験を実施していないため、不作動告知の機能を装備した場合の特性については議論しないが、ACC に FCW も装備している状態では、FCW のみを装備した状態と同様に、面積 B に相当するシステムを使用することにより増加する事故確率を極めて小さくできる可能性があると思われる。



(a) ACC を使用していない場合の事故発生確率を推定するモデル



(b) ACC を使用した場合の事故発生確率を推定するモデル

図 20 ACC 使用時の追突事故発生確率の低減効果

表 4 ACC 使用時の追突事故発生確率に関連する状態量

評価指標	確率
運転支援可能な状態の確率	98.4%
運転支援が難しい状態の確率	1.62%
システムを使用しない場合の追突事故確率	40.3%
システムを使用した場合の追突事故確率	1.16%
システムを使用することにより低減する追突事故確率 (A)	39.7%
システムが正常に作動しない場合に増加する追突事故確率 (B)	0.557%

次に、ACC に LKA を追加して装備した場合の追突リスクの増加の有無について、以下の図 21 と表 5 を基に考察する。今回のドライバーの非正常状態とシステムエラーの発生条件の場合、1.62%の割合で運転支援が難しい状態となる。この条件下でのシミュレーションで、システムを使用しない場合の追突事故発生確率は、40.3%であるのに対して、ACC と LKA を利用した場合では、追突事故確率は1.11%まで低下する。この状態では、面積 A に相当するシステムを使用することにより低減する事故確率は 39.7%であり、面積 B に相当するシステムを使用することにより増加する事故確率は 0.457%である。つまり、これらの比率 A/B は、 $(39.7/0.457=86.4)$ となり、80 倍以上の比率で、システムを利用することによる正の効果が、システムを利用することによる負の効果よりも大きな値をとる。今回のドライビングシミュレータ実験およびシミュレーション解析では、ACC を単体で装備しているよりも、ACC に LKA を追加した場合のほうが、よりシステムの正の効果の比率が大きくなる結果を示している。これは、実験結果の章でも記載したが、実験終了後の実験参加者からの聴き取り調査によると、前後方向に横方向の運転支援機能を追加した場合、横方向の車線内走行の維持についてはシステムによる制御支援があるため、制動操作に集中することができたためである。制動操作を開始するタイミングが早くなるまでには至らないものの、より強い制動操作を行う傾向にあり、結果的に、システムを複合した場合の方が、追突事故の確率が、僅かながら低下する傾向にあったためと思われる。

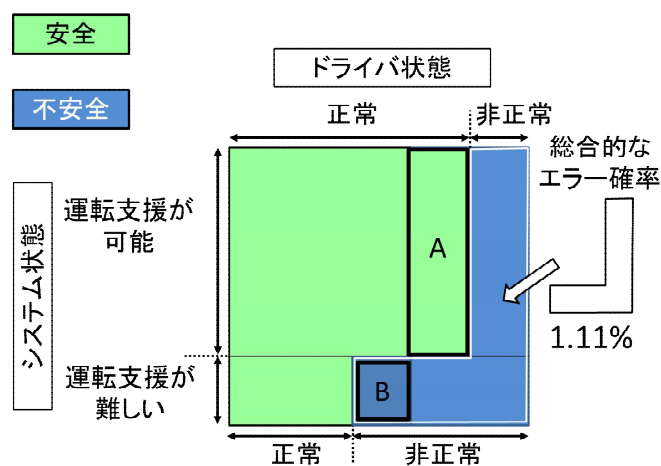


図 21 ACC に LKA を追加した場合の追突事故確率の低減効果

表5 ACCにLKAを追加して装備した場合追突事故確率に関連する状態量

評価指標	確率
運転支援可能な状態の確率	98.4%
運転支援が難しい状態の確率	1.62%
システムを使用しない場合の追突事故確率	40.3%
システムを使用した場合の追突事故確率	1.11%
システムを使用することにより低減する追突事故確率 (A)	39.7%
システムが正常に作動しない場合に増加する追突事故確率 (B)	0.457%

4.3 高齢ドライバの場合の事故低減効果の推定例

前述のドライビングシミュレータ実験、およびシミュレーション解析は、いずれも、若年ドライバを対象に実施している。高齢ドライバの場合、若年ドライバと比較して、どの程度、事故低減効果が変わるかについて、シミュレーションにより推定する。ドライビングシミュレータでの調査を実施していないため、簡易的ではあるが、先行研究で得られている、選択刺激に対するボタン押し作業の反応時間と、先行車両の急制動に対する制動時の減速度から、若年ドライバの運転特性を基に、高齢ドライバの運転特性を模擬する運転行動量に関する頻度分布を作成して、シミュレーションに用いる。

景山ら⁽²⁰⁾の先行研究では、選択3刺激に対する反応時間が調査されており、20～30歳代のドライバ群と比較して、65歳以上の高齢ドライバでは、反応時間が200msecほど遅延する傾向が観察されている。また、減速度については、被験者数が5名と少ないものの、減速度の低下が観察されたドライバで、若年ドライバと比較して、1割程度の車両減速度の低下がみられている。今回のシミュレーション解析では、以上のように簡易的な推定であるため、高齢ドライバを対象とした実験を実施して、結果の信頼性について精査する必要があるため、あくまで、一つの推定例として示す。

以下の表6に、前述の若年ドライバと比較した、ACCを使用した場合の事故低減効果を例示する。なお、前述と同様に、マーケットで普及しつつあるシステムを模擬して、ACCにFCWを装備していた状態として推定している。

若年ドライバと比較して、高齢ドライバの場合、システムを使用しない場合の追突事故確率が、1.5倍程度まで高い傾向を示した。しかしながら、システムを使用した場合では、この追突事故確率は、若年ドライバと比較して、同等まで低減できている。また、面積Aに相当するシステムを使用することにより低減する事故確率は62.5%であり、面積Bに相当するシステムを使用することにより増加する事故確率は0.322%である。つまり、これらの比率A/Bは、 $(62.5/0.322=194)$ となり、200倍程度の比率で、システムを利用することによる正の効果が、システムを利用することによる負の効果よりも大きな値をとる。

表 6 ACC を使用した場合における若年ドライバと比較した
高齢ドライバの追突事故発生確率

	若年ドライバ	高齢ドライバ
運転支援可能な状態の確率	98.4%	
運転支援が難しい状態の確率	1.62%	
システムを使用しない場合の追突事故確率	40.3%	63.5%
システムを使用した場合の追突事故確率	1.16%	1.35%
システムを使用することにより低減する 追突事故確率 (A)	39.7%	62.5%
システムが正常に作動しない場合に増加 する追突事故確率 (B)	0.557%	0.322%

4.4 ドライバのエラー（脇見）間隔が異なる場合の事故低減効果の推定例

前述のシミュレーションでは、森田らの研究例⁽¹⁵⁾を参考として、ナビ操作に対するタイムプレッシャーが高い場合を例に、ドライバの脇見間隔時間の実測結果である 13 秒を用いている。以下では、このドライバの非正常状態（ドライバエラー）の間隔を 13 秒から変更（5 秒～120 秒）した場合に、どのように追突事故の発生確率が変化するかについて、シミュレーション解析により考察する。なお、システムエラーの間隔についても、前述のシミュレーションで設定していた 300 秒から変更（60 秒～600 秒）して、追突事故の発生確率を推定した。推定結果を、以下の図 22 に示す。

この図が示すように、ドライバエラー間隔を変更しても、追突確率は変化していない。また、システムエラー間隔を短くすると、追突事故の発生確率が増加している。つまり、システムエラー間隔が追突事故の発生確率に支配的であるといえる。以下にその理由について、考察して示す。

1) 追突リスクの発生条件

以下の a) , b) の理由により、システムがエラーとなる時間領域でないと、追突のリスクが発生しない。

- a) システム正常の場合ではドライバエラー継続時間が短い。
- b) このドライバエラー継続時間は、システムエラー継続時間（ 5 ± 1 秒）と比較して相対的に短い。

2) ドライバエラーの間隔が追突リスクに与える影響

システムがエラーとなる時間領域で、ドライバエラー間隔が短縮（ドライバのエラー頻度が増加）した条件では、追突の頻度が、ドライバのエラー頻度に比例して増加する。しかし、追突リスクの頻度（ドライバのエラー頻度）も同じ比率で増加する。

3) 追突確率

追突確率は、追突の頻度を追突リスクの頻度（ドライバのエラー頻度）で割ったもので定量化する。このため、上記の 2) の理由で、ドライバエラー間隔は、結果的に衝突確率

に影響しない。

4) システムエラーの影響

システムエラー間隔が短縮した場合では、このシステムエラーの時間領域に含まれるドライバのエラー頻度も増加する。このため、ドライバのエラー頻度（追突リスクの頻度）に変更がなくとも、追突確率が増加する。

5) 追突確率に支配的な状態量

以上の理由から、システムエラー間隔が追突確率に支配的といえる。または、システムエラー間隔とドライバエラー間隔の比率が追突確率に支配的といえる。

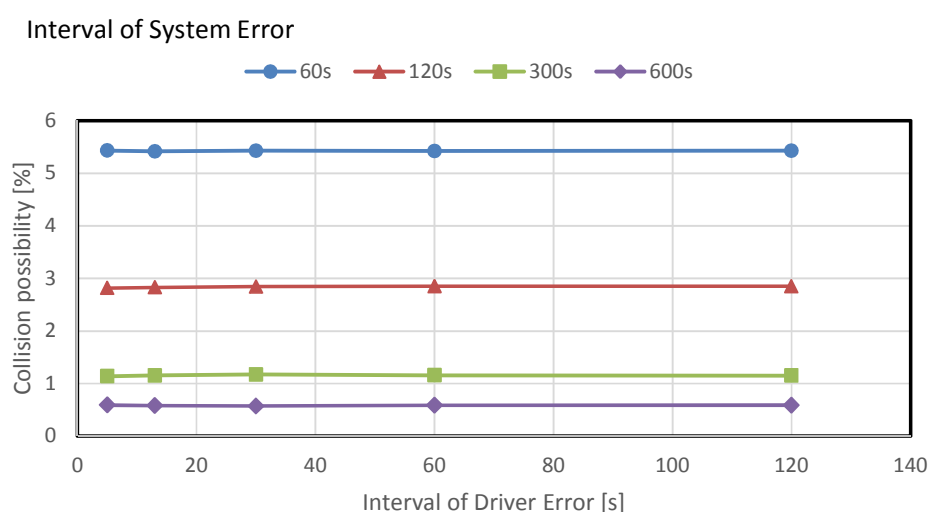


図 22 ドライバエラー間隔とシステムエラー間隔が追突確率に与える影響
(横軸；ドライバエラー間隔，縦軸；追突確率)

4.5 警報の複合化の際に留意すべきメンタルモデル

今回の実験では、FCW と LDW の警報音を、実験参加者が容易に判別できるように、異なる警報音を使用している。前述のように、FCW には、切迫感を強く感じる、周波数 2.4Khz、周期 0.1 秒で、Duty 比が 50% のビープ音を使用している。これに対して、LDW には、ランブルストリップ音を模擬した音を用いている。これは、両者の音を判別しやすくすると同時に、音に対するメンタルモデルを考慮し、車線逸脱を容易に理解しやすくする⁽¹⁹⁾ためである。

LDW にランブルストリップ音を用いず、FCW と同じビープ音で、音の周波数が類似している場合 (FCW+LDW Ver.2) の、追突イベントに対する制動反応時間の累積頻度分布を図 23 に示す。二種類の音を変えて提示した場合 (FCW+LDW) と比較して異なる傾向を示している。今回の実験では、FCW と LDW の判別が容易か否かによって制動反応時間が変化するという結果が得られた。LDW にランブルストリップの疑似音を用いるこ

とで、警報の意味を早期に判別できたことに加えて、警報の切迫感が明確に区別されたことが原因と考えられる。例えば、今回対象とした二つの警報は、いずれも車両前方の確認を促して対処することを目的としており、前方を確認するという段階では、警報の意味を判別できることの寄与度には大きな差がなく、むしろ警報の意味に関係しない切迫感が寄与したことが考えられる。一方、警報の意味を判別できたことにより、前方視界を確認しつつ対処に備えることができたとも考えられる。制動反応時間の差が、警報の切迫感の度合いでもたらされたのか、警報の意味を判別できることによりもたらされたかは、更なる検証が必要であろう。また、警報提示手法に関しては、今回は聴覚警報の提示だけであったが、視覚や触覚といった手法との優劣、組み合わせの検討も必要となる。

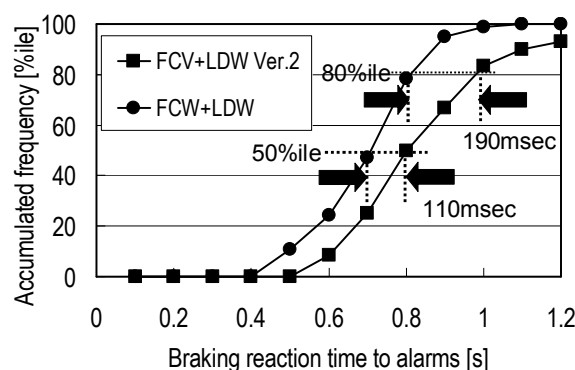


図 23 二種の警報音の弁別性と制動反応時間
(横軸；警報に対する制動反応時間，縦軸；累積頻度)

4.6 ACC と LKA の複合化によるコンプレーションシーの抑制

二つの運転支援機能を搭載した場合では、単一の機能を搭載した場合と比較して、ドライバは運転以外に指示した副次的なタスクを行う頻度が増えるものの（図 17）、追突確率の増加は、同等のままである傾向にあったといえる（図 20，図 21，表 4，表 5）。「適切な依存」の定義については慎重に議論すべきであろうが、今回の実験では、運転支援機能の追加による過信に基づく過度の依存が発生せず、この適度な依存の範囲にあったものと判断できる。

この結果から素直に判断すると、いわゆる「コンプレーションシー」⁽²¹⁾⁽²²⁾といった、運転支援レベルの増加によってドライバが本来行うべき監視を怠ることによる状況認識レベルの低下は発生していないと判断できる。また、運転支援システムが正常に作動しうる「機能限界」⁽²³⁾を、ドライバは十分に把握していたために、追突や車線逸脱の確率は増加しなかったと言える。これらは、ドライビングシミュレータを用いた実験開始時に、個々の機能の実験条件ごとに、実験担当者によって実験参加者に運転支援機能についての教示を十

分に行うと同時に、実験参加者は追突シナリオや車線逸脱シナリオ発生時のシステムの動作状態を体験試乗したうえで、実験参加者が機能限界を把握していた走行条件での結果である。実際の交通環境においても同様に、コンプレッセンシーや機能限界についての理解の欠如を抑制するには、個々の運転支援システムがどのような機能を発揮するかについてのドライバのメンタルモデルを構築するための「観測の機会」⁽²⁴⁾をドライバに提供する必要がある。

4.7 留意すべき課題

4.7.1 長期使用の過程でのドライバの行動変容の把握

今回の運転支援機能を使用した場合の、運転支援システム導入による正の効果を意味する面積 A と負の効果を意味する面積 B の推定は、ドライビングシミュレータを用いて、1 時間程度の走行実験におけるドライバの運転行動データに基づいている。

今後は、運転支援システムを長期間にわたって使用する過程での、以下についての追加分析が必要である。

長期間の運転支援機能の使用の過程でのドライバの行動変容の把握

- システムによる運転支援が難しい場合の、ドライバのテイクオーバー時間の延長に起因する、負の効果（面積 B の増加）の分析
- システムによる運転支援が不十分な場合の、ドライバのオーバーライド時間の延長に起因する、負の効果（面積 B の増加）の分析

4.7.2 シナリオの設定

ドライビングシミュレータを用いた実験でのリスクシナリオの設定にあたっては、実際の道路交通環境でのドライバの危険回避行動を再現できる実験にする必要がある。そこで、例えば、交通事故の実態を分析したイベントデータレコーダを用いた報告書⁽¹⁷⁾に基づいて、追突事故の場合であれば、追突発生時の先行車両との車間時間および走行速度の分布から決定し、ドライビングシミュレータ実験のシナリオを設定するという手法が考えられる。その際に多様にあるシナリオを全て考慮することは現実的でないため、代表的と言えるようなシナリオの設定が必要である。

4.7.3 事故低減効果の定量値に求められるデータ数

事故発生確率を精度良く分析するためには、確率的誤差、例えば、統計的な 95%信頼区間を、可能な限り小さくする必要がある。サンプルデータ数ごとの 95%信頼区間との関係を以下の図 24 に示す。この図では、確率的に 5%の頻度で事故が発生する場合から、50%の頻度で事故が発生する場合について、95%信頼区間を示している。5%の割合で事故に至るような実験シナリオにおいて、実験の結果で得られる事故発生率の 95%信頼区間を±

2.5%程度にするためには、同一条件において 300 個程度のサンプルデータが必要であるといえる。

しかしながら、同一の実験参加者が複数回の危険事象（事故シナリオ）を短時間で体験すると、実際の走行環境と異なったリスク感での実験（危険事象が頻繁に起きると予測して準備をして運転する）となることが懸念される。実験条件別で遭遇する危険事象の頻度を実験参加者あたり 5 回程度であればこういった影響が少ないと仮定した場合、例えば 300 回の危険事象への遭遇場面を実現するためには、60 人の実験参加者を確保する必要がある、実現は必ずしも容易ではない。このため、例えば、ドライビングシミュレータ実験のほか、ドライバモデルを用いたシミュレーションを組み合わせ、実験回数を増やした想定での事故低減効果の分析が考えられる。

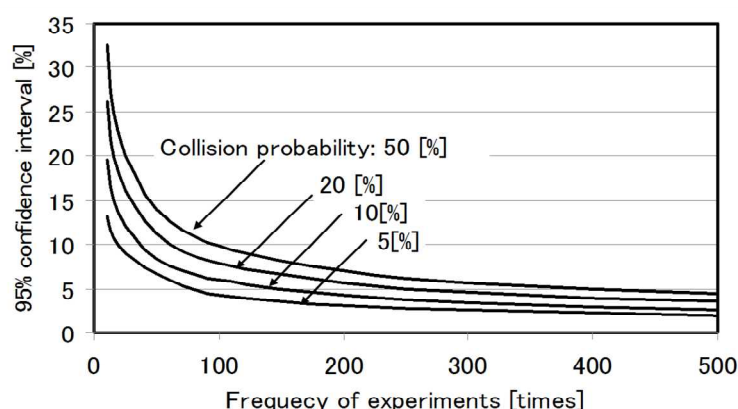


図 24 サンプルデータ数と 95%信頼区間との関係
(横軸；サンプルデータ数、縦軸；統計的な 95%信頼区間)

4.7.4 実験において事故発生確率を高くする意味

実際の道路交通環境では、例えば、事故発生確率が高い交通環境においても、 10^{-5} 程度以下の確率である。しかしながら、ドライビングシミュレータ実験では、これと比較して極めて高い 10^{-1} 程度の確率で事故が発生するシナリオを設定することが多い。上図に示したように、事故発生確率を高くした危険事象のほうが、事故発生率に対する確率的誤差の相対的な比率（信頼区間/事故発生確率）を小さくできるためである。実際の交通環境での事故発生確率に換算するためには、このような実験で設定する危険事象が実際の道路交通環境で発生する確率を掛け合わせることで、実際の交通環境での事故発生確率に換算することができる。

5. 総 括

5.1 FCW および LDW 使用時の運転特性および事故低減効果

13 名の実験参加者によるドライビングシミュレータを用いた実験により、FCW を単独あるいは、これに LDW を追加で搭載した際の危険回避行動について分析し、この実験結果で得られたドライバの行動データベースを用いたシミュレーション解析により、システムの複合化による事故発生確率の増加が顕在化するかを分析する手法を例示した。

ドライビングシミュレータ実験では、FCW と LDW に、弁別性が良好と思われる異なる警報音を用いた。FCW には切迫感を強く感じるビープ音を用い、LDW には凸凹の車線を踏んだ時に発生するランブルストリップ音を用いた。この条件では、二種の事故回避支援警報装置を用いた場合に単一の警報装置を用いた場合と比較して、追突リスクが発生した後の、制動操作の開始タイミングについて、有意な遅延は観察されなかった。これらの結果を、鈴木ら⁽¹²⁾が提案している、時系列信頼性モデルに入力して、事故回避支援を目的とする一種類の警報装置を搭載した場合と二種類の警報装置を搭載した場合の、追突事故発生確率を定量化した。個々の警報音を判別しやすくした場合には、二種類の事故回避支援警報を搭載した場合の追突事故発生確率の増加は、顕在化しないことを確認した。

また、FCW のみを搭載した場合と FCW と LDW の双方を搭載した場合の両者において、システムが運転支援できる状態での追突事故確率の低減量は、システムによる運転支援が難しい場合での追突事故の増加量に対して、それぞれ 60 倍以上であることを、ドライビングシミュレータ実験で得られたドライバ行動データベースを用いたシミュレーション解析により確認した。つまり、ドライバがシステムに過度に依存している状態で、システムによる運転支援が困難な状態が発生した場合、システムを使用しない場合よりも追突事故の発生確率が増加することが懸念されるが、この負の効果ともいえるリスクの増加よりも、システムを使用することによる正の効果といえるリスクの低下のほうが、極めて大きいことを意味している。このほか、例えば、システムによる運転支援が難しい状態をドライバに告知する機能を装備した場合、システムによる運転支援が難しい場合での追突事故発生確率の増加量は、極めて少ない値まで減少させることができることを検証した。

5.2 ACC および LKA 使用時の運転特性および事故低減効果

14 名の実験参加者によるドライビングシミュレータを用いた実験により、ACC を単独あるいは、これに LKA を追加で搭載した際の危険回避行動について分析し、この実験結果で得られたドライバの行動データベースを用いたシミュレーション解析により、システムの複合化による事故発生確率の増加が顕在化するかについて考察した。

今回の 14 名の実験参加者による調査では、ACC と LKA を複合したシステムを搭載した場合、いずれかのシステムを単体で搭載した場合と比較して、副次タスクとして設定したナビ操作タスクに集中する頻度が高くなる傾向にあった。しかしながら、先行車両への追

突確率には変化がないことを確認した。二つの運転負荷軽減機能の複合化により運転負荷軽減のレベルを向上させると、運転以外のタスクに注意配分する傾向があるものの、追突や車線逸脱などのリスクに対しては、適切に対応していたものと判断できる。

また、ACCのみを搭載した場合とACCとLKAの双方を搭載した場合の両者において、システムによる運転支援ができる場合の追突事故確率の低減量は、システムが仮に運転支援が難しい場合での追突事故発生確率の増加量に対して、それぞれ70倍以上であることを、ドライビングシミュレータ実験で得られたドライバ行動データベースを用いたシミュレーション解析により確認した。つまり、ドライバがシステムに過度に依存している状態で、システムによる運転支援が困難な状態が発生した場合、システムを使用しない場合よりも追突事故の発生確率が増加することが懸念されるが、この負の効果ともいえるリスクの増加よりも、システムを使用することによる正の効果といえるリスクの低下のほうが、極めて大きいことを意味している。

このほか、高齢ドライバを対象とした、システム使用時の事故低減効果を推定することを試みた。高齢ドライバを対象としたドライビングシミュレータ実験を実施していないが、視覚刺激に対する反応時間の若年ドライバに対する遅延の程度、先行車の減速に対する自らの減速行動について、先行研究を参考にした。この推定結果と、本調査で得ている若年ドライバを対象とした場合の運転行動データベースを基に、高齢ドライバを模擬したシミュレーション解析を行い、事故低減効果を推定した。若年ドライバと比較して、高齢ドライバ群の場合、システムを使用しない場合の追突リスクが、1.5倍程度まで高い傾向を示した。しかしながら、システムを使用した場合では、この追突事故発生確率は、若年ドライバと同等にまで低減できる可能性があることを確認した。

【留意事項】

なお、今回の結果を得た前提として、個々の運転支援システムがどのような機能を発揮するかについてのドライバのメンタルモデルを構築するための「観測の機会」を設けている。運転支援システムの支援レベルを上げるためには、システムとドライバとの間の適切なリスクコミュニケーションを可能とするインターフェースの技術開発のほかに、ユーザが「機能限界」を把握するための体験試乗の繰り返しによるトレーニングが必要である。これは、過信が誘発する過度な依存による状況認識の低下を防ぐために極めて重要である。

また、今回の運転支援機能を使用した場合の、運転支援システム導入による正の効果を意味する面積Aと負の効果を意味する面積Bの推定は、1時間程度の実験時間でのドライビングシミュレータを用いたドライバの運転行動データに基づいている。今後は、運転支援システムを長期間にわたって使用する過程での、ドライバのテイクオーバー時間の延長に起因する、負の効果（面積B）の増加の分析、ドライバのオーバーライド時間の延長に起因する、負の効果（面積B）の増加の分析についての検討が必要である。

参 考 文 献

- (1) 大桑政幸, 杉山和彦, 名切末晴, 津田太司, 服部彰: 運転支援システムにおける複数の警報音に対するドライバ反応の分析, 自動車技術会論文集, Vol.39, No.3, pp.289-294 (2008)
- (2) NHTSA : Preliminary Statement of Policy Concerning Automated Vehicles, www.nhtsa.gov/staticfiles/rulemaking/pdf/Automated_Vehicles_Policy.pdf (2013)
- (3) Keisuke Suzuki, Kiichi Yamada: Method for Evaluating Effectiveness of Information Presentation in Terms of Collision Avoidance, International Journal of Intelligent Transportation Systems Research, ISSN 1348-8503, Volume 9, Number 1, Springer, pp.37-46 (2011)
- (4) 中村俊佑, 菅沼英明, 菊地一範, 本間亮平: インフラ協調型右折時衝突防止支援システムの効果評価, 自動車技術会学術講演会前刷集, #20145328 (2014)
- (5) 御室哲志, 白井秀和, 高梨宏之: ヒヤリハットデータベースの活用による予防安全対策の効果予測手法, 自動車技術会論文集, Vol.42, No.3, pp.777-782 (2011)
- (6) 本間亮平, 菊地一範, 若杉貴志, 宇野章則, 浦井芳洋, 吉田傑: 前方車両衝突防止支援システムの効果予測-警報緩制動の有効性, 自動車技術会論文集, Vol.45, No.2, pp.393-398 (2014)
- (7) 田中信壽, 森田和元, 青木善郎, 榎本恵, 安本まこと, 廣瀬敏也: 予防安全支援システム効果評価シミュレータ (ASSESS) を用いたブレーキアシストシステムの有効性に関する検討, 自動車技術会論文集, Vol.43, No.1, pp.15-20 (2012)
- (8) 安田浩志, 小里明男, 田中信, 持田勤, 田島淳: ASSTREET を用いた追突事故における予防安全システムの効果予測手法, 自動車技術会論文集, Vol.43, No.2, pp.599-604 (2012)
- (9) 松實良祐, ホンソト・ラシンチャレンサカ, 永井正夫: リスクポテンシャルフィールドに基づく歩行者衝突回避システムの予防安全性能評価, 自動車技術会学術講演会前刷集 No.16-12, pp.17-20 (2012)
- (10) 川上翔大, 古川修, 伊勢崎俊也, 玉田正樹: 交通シミュレータによる予防安全評価用ユニバーサルドライバモデルの開発, 自動車技術会論文集, Vol.42, No.1, pp.61-66 (2011)
- (11) Kristofer D. Kusano and Hampton C. Gabler: Safety Benefits of Forward Collision Warning, Brake Assist, and Autonomous Braking Systems in Rear-End Collisions, IEEE TRANSACTIONS ON INTELLIGENT TRANSPORTATION SYSTEMS, VOL. 13, NO. 4, pp.1546-1555 (2012)
- (12) M. Brännström, E. Coelingh, and J. Sjöberg: Model-based threat assessment for avoiding arbitrary vehicle collisions, Intelligent Transportation Systems, IEEE Transactions, vol. 11, no. 3, pp.658- 669 (2010)

- (13)鈴木桂輔, 田中仁司, 見市善紀, 阿賀正己: 時系列信頼性モデルに基づく衝突防止支援装置の事故低減効果の分析手法, 自動車技術会論文集, Vol.44, No.2, pp.593-598 (2013)
- (14)鈴木桂輔, 新居良紀, 伊藤祥雄, 山田喜一: 状態遷移確率モデルに基づくドライバのディストラクション低減効果評価モデルの構築, 自動車技術会論文集, Vol.43, No.6, pp.1321-1326 (2012)
- (15)望月誠, 久保谷寛行, 新居良紀, 鈴木桂輔: 出会い頭衝突防止システムの事故削減効果の定量化及びシステムのエラー許容量に関する分析手法, 自動車技術会論文集, Vol.44, No.2, pp.621-626 (2013)
- (16)森田和元, 益子仁一, 岡田竹雄, 坂本一朗: 自動車用ナビゲーション装置の表示画面に対する運転者の注視行動, 交通安全公害研究所報告, pp.17-24 (2000)
- (17)Performance requirements and tests procedures, ISO/DIS15623, Road Vehicles-Forward Vehicle Collision Warning Systems-Performance Requirements and tests Procedures, ISO/DIS15623 (1999)
- (18)自動車技術会: ヒヤリハット分析による ASV 等の効果把握・予測等の検討調査報告書, 平成 17 年度国土交通省請負事業報告書, pp.105-111 (2008)
- (19)鈴木桂輔, 相馬仁, 平松金雄: 車線逸脱警報発生基準設定のための逸脱予想時間の解析, 自動車技術会論文集, Vol.32, No.1, pp.101-106 (1998)
- (20)Keisuke Suzuki, Hakan Jansson: An Analysis of Driver's Steering Behavior During Auditory or Haptic Warnings for the Designing of Lane Departure Warning System, JSAE Review, Vol.24, pp.65-70 (2003)
- (21)景山一郎, 藤岡健彦, 鶴賀孝廣, 大須賀美恵子, 栗谷川幸代, 田久保宣晃, 堀江良典: 高齢者社会におけるドライバの運転動作とサポートシステムの在り方に関する研究, 国際交通安全学会研究調査報告書 (2004)
- (22)Raja Parasuraman, Robert Molloy, and Indramani L. Singh: Performance Consequences of Automation-Induced "Complacency", THE INTERNATIONAL JOURNAL OF AWON PSYMOUXIY, 3(1), pp.1-23 (1993)
- (23)Neville Moray, Toshiyuki Inagaki: Attention and Complacency, Theoretical Issues in Ergonomics Science, Vol.1, No.4, pp.354-365 (2000)
- (24)伊藤誠: 信頼されすぎない高信頼度なシステムへ, REAJ 誌, Vol.25, No.4, pp.354-360 (2003)
- (25)稲垣敏之: 人間機械共生系: システム設計の視点と課題, 自動車技術会シンポジウムテキスト, No.15-05, pp. 19-24 (2005)

乗用車メーカーによる実用化ASV技術の一覧 (ASV共通名称と各社の名称、適用された車種区分)

★2015年9月末現在

※「ASVの共通名称」の部分が斜掛けされた項目は、優先的に普及促進を図ることにしたASV技術であることを示す。

ASVの共通名称	(通称名)	ASV機能区分	メーカー	各社の名称	車種区分						
					バス	中型貨物車 (3.5t~8t)	小型貨物車 (〜3.5t)	軽貨物車	普通乗用車	軽乗用車	
1 高輝度前照灯	HID・LED	知覚機能の拡大	スズキ (株)	・ディスプレイヘッドランプ ・LEDヘッドランプ					●	●	
			ダイハツ工業 (株)	ディスプレイヘッドランプ					●	●	
			トヨタ自動車 (株)	ディスプレイヘッドランプ		●			●		
			日産自動車 (株)	・キセノンヘッドランプ ・バイキセノンヘッドランプ ・クリスタルブルーバイキセノンヘッドランプ ・スーパーワイドビームヘッドランプ ・LEDヘッドランプ	●	●	●		●	●	
			富士重工業 (株)	・HIDヘッドランプ ・HIDロービームランプ ・HIDハイ&ロービームランプ ・LED2灯ロービーム ・LED4灯ロービーム ・LEDヘッドランプ (ロービーム)					●	●	
			本田技研工業 (株)	・ディスプレイヘッドライト ・LEDヘッドライト					●	●	
			マツダ (株)	・ディスプレイヘッドランプ ・LEDヘッドランプ					●	●	
			三菱自動車工業 (株)	・ディスプレイヘッドライト ・LEDヘッドライト					●	●	
			トヨタ自動車 (株)	インテリジェントAFS	●				●		
			富士重工業 (株)	・アクティブAFS ・ステアリング連動ヘッドランプ					●		
2 配光可変型前照灯	AFS	知覚機能の拡大	日産自動車 (株)	・AFS (アダプティブフロントライティングシステム) ・アクティブコーナリングライト					●		
			富士重工業 (株)	アダプティブフロントライティングシステム (AFS)					●		
			本田技研工業 (株)	・ACL (アクティブ・コーナリング・ライト) ・AFS (アダプティブ・フロントライティングシステム)					●		
			マツダ (株)	・バックアイカメラ (自動解像機能付) ・バックアイカメラ [後退時左右確認サポート機能・自動解像機能付] ・セレクトビューカメラ ・セレクトビューカメラ (自動解像・後退時左右確認サポート機能付) ・バックビューモニター ・全方位モニター ・全方位モニター [MOD (移動物検知) 機能付]				◇	●	●	
3 後退時後方視界情報提供装置	バックカメラ	情報提供	スズキ (株)	・バックアイカメラ (自動解像機能付) ・バックアイカメラ [後退時左右確認サポート機能・自動解像機能付] ・セレクトビューカメラ ・セレクトビューカメラ (自動解像・後退時左右確認サポート機能付) ・バックビューモニター ・全方位モニター ・全方位モニター [MOD (移動物検知) 機能付]					◇	●	
			ダイハツ工業 (株)	バックモニター ・バックモニター ・バックガイドモニター (暗視機能付) ・音声ガイドダンス機能付バックガイドモニター (暗視機能付)					◇	●	●
			トヨタ自動車 (株)	・バックガイドモニター ・バックガイドモニター (暗視機能付) ・音声ガイドダンス機能付バックガイドモニター (暗視機能付)	●		●	●	●	◇	
			日産自動車 (株)	バックビューモニター	●		●	●	●	●	
			富士重工業 (株)	リヤビューカメラ					●	◇	
			本田技研工業 (株)	・リアカメラ ・リアワイドカメラ					●	●	
			マツダ (株)	・バックカメラ					●	◇	
			三菱自動車工業 (株)	・リヤビューカメラ ・リヤビューモニター付ルームミラー (自動防眩機能付)			◇	◇	●	●	

資料2-4

【凡例】
バス : 政令大型乗用車 or 大型乗用車 (マイクロバスを含む)
中型貨物車 : GVM3.5トン ~ GVM8トンの貨物車
小型貨物車 : GVM3.5トン未満の貨物車
軽貨物車 : 軽自動車の貨物車
普通乗用車 : 普通乗用車 (いわゆる3ナンバー及び5ナンバー)
軽乗用車 : 軽自動車の乗用車
● : 標準設定又はメーカーオプションの設定のあるもの
◇ : メーカーオプション等の設定が無いが、メーカーオプションの設定のあるもの

ASVの共通名称	(通称名)	ASV機能区分	メーカー	各社の名称	車種区分				
					バス	中型貨物車 (3.5t~8t)	小型貨物車 (1~3.5t)	軽貨物車	軽乗用車
4車間周辺視界情報提供装置	サイドカメラ	情報提供	スズキ (株)	・全方位モニター					●
			トヨタ自動車 (株)	・サイドモニター ・フロント&サイドモニター					●
			日産自動車 (株)	・サイドブラインドモニター ・アラウンドビューモニター					●
			富士重工業 (株)	・サイドビューモニター					●
5車間周辺障害物注意喚起装置	周辺ソナー	注意喚起	本田技研工業 (株)	・マルチビューカメラシステム (フロントカメラ/サイドカメラ (左右) /リアカメラ) ・LaneWatch					●
			マツダ (株)	・サイドモニター ・フロントモニター					●
			三菱自動車工業 (株)	・サイドビューカメラ ・マルチアラウンドモニター (パードアイビュー機能付)					●
			スズキ (株)	・コーナーセンサー ・フロントナーセンサー ・リヤコーナーセンサー ・ハーキングセンサー ・バックアイカメラ [後退時左右確認サポート機能・自動停車機能付] ・セレクトビューハーバックカメラ (自動併走・後退時左右確認サポート機能付) ・全方位モニター [MOD (移動物検知) 機能付]			◇		●
			ダイハツ工業 (株)	・コーナーセンサー ・バックソナー					◇
			トヨタ自動車 (株)	・クリアランスソナー ・クリアランスソナー (ステアリング感応式) ・クリアランスソナー&バックソナー ・コーナーセンサー ・パノラミックビューモニター	●		●		●
			日産自動車 (株)	・フロントコーナーセンサー ・リヤコーナーセンサー ・バックソナーセンサー ・アラウンドビューモニター (MOD (移動物 検知) 機能付)	◇		◇		◇
			富士重工業 (株)	・ディスプレイコーナーセンサ ・バックセンサー ・コーナーセンサーフロント ・ボイスコーナーセンサー ・コーナーセンサーリア					◇
			本田技研工業 (株)	・フロントセンサー ・リアセンサー					◇ (17コナ)
			マツダ (株)	・ハーキングセンサー ・コーナーセンサー ・バックセンサー ・ハーキングセンサ			◇		◇
6交差点左右視界情報提供装置	フロントノーズカメラ	情報提供	スズキ (株)	・フロントサイドビューカメラ ・全方位モニター					◇
			トヨタ自動車 (株)	・ブラインドコーナーモニター ・ブラインドコーナーモニター (フロント直下モニター付)					●
			日産自動車 (株)	・アラウンドビューモニター (ワイドビュー機能付き)					●
			富士重工業 (株)	・フロントサイドビューカメラ					◇
			マツダ (株)	・フロントブラインドモニター					◇
			本田技研工業 (株)	・マルチビューカメラシステム (フロントカメラ/サイドカメラ (左右) /リアカメラ)					●
			三菱自動車工業 (株)	・ノーズビューカメラ ・フロントビューカメラ ・マルチアラウンドモニター (パードアイビュー機能付)					●
			トヨタ自動車 (株)	・サイドビュー					●
			トヨタ自動車 (株)	・サイドビュー (歩行者検知機能付)					●
			本田技研工業 (株)	・HONDAインナーナビ (カーフ警告)					●
7夜間前方境界情報提供装置 8夜間前方歩行者注意喚起装置 9カーフ進入速度注意喚起装置 10タイヤ空気圧監視装置	監視カメラ 監視カメラ カーフ監視 タイヤ空気圧監視	知覚機能の拡大 知覚機能の拡大 注意喚起 注意喚起	トヨタ自動車 (株)	・タイヤ空気圧ウォーニング ・タイヤ空気圧監視システム					●
			日産自動車 (株)	・タイヤ空気圧監視システム					●
			本田技研工業 (株)	・タイヤ空気圧監視システム					●
			三菱自動車工業 (株)	・タイヤ空気圧監視システム					●

ASVの共通名称	(通称名)	ASV機能区分	メーカー	各社の名称	車種区分			
					バス	中型貨物車 (3.5t~8t)	小型貨物車 (~3.5t)	軽乗用車
11 ふらつき注意喚起装置	ふらつき警報	注意喚起	スズキ (株)	ふらつき検知機能				●
			日産自動車 (株)	ふらつき警報				●
			本田技研工業 (株)	HONDAインターナビ (ふらつき警告) ・ドライバークラッシュアラート (DAA) ・ふらつき警報				●
			マツダ	・Eye Sight ver.2 (ふらつき警報機能) ・Eye Sight ver.3 (ふらつき警報機能)				●
12 車間距離警報装置	車間距離警報	警報	富士重工業 (株)					●
			スズキ (株)	・デュアルカメラブレーキサポート (前方衝突警報機能)				●
			ダイハツ工業 (株)	・スマートアシストII (衝突警報機能)				●
			日産自動車 (株)	・前方車間接近警報 ・FCM (前方衝突予測警報)				●
13 車線逸脱警報装置	車線逸脱警報	警報	富士重工業 (株)	・Eye Sight ver.2 (車間距離警報機能) ・Eye Sight ver.3 (車間距離警報機能) ・スマートアシスト (低速域衝突回避支援ブレーキ機能) ・スマートアシストII (衝突回避支援ブレーキ機能&衝突警報機能 (対車両・対歩行者))				●
			本田技研工業 (株)	衝突軽減ブレーキ (CMBS)				●
			三菱自動車工業 (株)	・FCW (前方車間接近警報) ・低速域衝突回避支援ブレーキシステム (FCM-City)				●
			スズキ (株)	・車線逸脱警報機能 ・LDW (車線逸脱警報)				●
14 被追突防止警報・ヘッドレスト制動装置	被追突警報付アクティブヘッドレスト 衝突被害軽減ブレーキ	警報、その他	ダイハツ工業 (株)	・スマートアシストII (車線逸脱警報機能)				●
			トヨタ自動車 (株)	・レーンモニタリングシステム ・レーンキープアシスト (LKA) ・車線逸脱防止支援システム ・車線逸脱警報				●
			日産自動車 (株)	・Eye Sight ver.2 (車線逸脱警報機能) ・Eye Sight ver.3 (車線逸脱警報機能) ・スマートアシストII (車線逸脱警報機能)				●
			富士重工業 (株)	LKAS (車線維持支援システム) (車線逸脱警報機能)				●
15 前方障害物衝突被害軽減制動装置	被追突警報付アクティブヘッドレスト 衝突被害軽減ブレーキ	警報、その他	本田技研工業 (株)	・レーンデパーチャーワーニングシステム (LDWS)				●
			マツダ (株)	・車線逸脱警報				●
			三菱自動車工業 (株)	・LDW (車線逸脱警報システム) ・レーンアシスト				●◇
			トヨタ自動車 (株)	後方グリッドラッシュセーフティシステム ・グリッドラッシュセーフティシステム ・デュアルカメラブレーキサポート ・スマートアシストII (衝突回避支援ブレーキ機能)				●
16 定速走行・車間距離制御装置	高速ACC	注意喚起 運転負担軽減抑制	スズキ (株)	・スマートアシストII (衝突回避支援ブレーキ機能)				●
			ダイハツ工業 (株)	・スマートアシストII (衝突回避支援ブレーキ機能)				●
			トヨタ自動車 (株)	・スマートアシストII (衝突回避支援ブレーキ機能) ・プリクラッシュセーフティシステム (ミリ波レーダー方式) ・プリクラッシュセーフティシステム (ドライバークラッシュアラート方式) ・プリクラッシュセーフティシステム (ドライバークラッシュアラート方式) ・インテリジェントブレーキアシスト ・エマージェンシーブレーキ				●
			日産自動車 (株)	・Eye Sight ver.2 (プリクラッシュブレーキ) ・Eye Sight ver.3 (プリクラッシュブレーキ) ・スマートアシストII (衝突回避支援ブレーキ機能&衝突警報機能 (対車両・対歩行者))				●
17 定速走行・車間距離制御装置	高速ACC	注意喚起 運転負担軽減抑制	本田技研工業 (株)	衝突軽減ブレーキ (CMBS)				●
			マツダ (株)	・マツダプリクラッシュセーフティシステム ・スマートブレーキサポート (SBS) ・デュアルカメラブレーキサポート				●
			三菱自動車工業 (株)	衝突被害軽減ブレーキシステム (FCM) インテリジェントブレーキアシスト				●
			スズキ (株)	アクティブクルーズコントロールシステム ・レーダークルーズコントロール (ブレーキ制動付) ・レーダークルーズコントロール (ACC (アダプティブクルーズコントロール)) ・マツダレーダークルーズコントロールシステム (MRCC) ・レーダークルーズコントロールシステム (ACC) ・インテリジェントクルーズコントロール				●

ASVの共通名称	(通称名)	ASV機能区分	メーカー	各社の名称	車種区分				
					バス	中型貨物車 (3.5t~8t)	小型貨物車 (~3.5t)	軽貨物車	軽乗用車
27緊急制動表示装置	ESS	注意喚起	スズキ (株)	エマーゼンシーストップシグナル				●	●
			ダイハツ工業 (株)	エマーゼンシーストップシグナル					●
			トヨタ自動車 (株)	緊急ブレーキシグナル					●
			日産自動車 (株)	ESS (エマーゼンシーストップシグナル)				●	●
			富士重工業 (株)	・エマーゼンシーストップシグナル ・緊急ブレーキシグナル				●	●
			本田技研工業 (株)	エマーゼンシーストップシグナル				●	●
			マツダ (株)	エマーゼンシーストップシグナルシステム (ESS)				●	●
			三菱自動車工業 (株)	エマーゼンシーストップシグナルシステム				●	●
			スズキ (株)	・レーダーブレーキサポート ・エマーゼンシーストップシグナル				●	●
			ダイハツ工業 (株)	スマートアシスト (低速域衝突回避支援ブレーキ機能)					●
28低速度域前方障害物衝突被害軽減制動装置	低速域衝突被害軽減ブレーキ	事故回避支援制御	トヨタ自動車 (株)	スマートアシスト					●
			日産自動車 (株)	エマーゼンシーストップシグナル				●	●
			富士重工業 (株)	スマートアシスト (低速域衝突回避支援ブレーキ機能)					●
			本田技研工業 (株)	シティブレーキアクティブシステム				●	●
			マツダ (株)	・スマートシティブレーキサポート (SCBS) ・レーダーブレーキサポート				●	●
			三菱自動車工業 (株)	低速域衝突被害軽減ブレーキシステム (FCM-City)				●	●
			スズキ (株)	・低速域衝突被害軽減ブレーキシステム ・前方衝突回避支援システム				●	●
			ダイハツ工業 (株)	スマートアシスト (低速域衝突回避支援ブレーキ機能)				●	●
			トヨタ自動車 (株)	・インテリジェントクリアランスソナー (ICS) ・スマートアシスト				●	●
			日産自動車 (株)	踏み間違い衝突防止アシスト (駐車枠検知機能付) ・EyeSight ver.2 (A T 脱進抑制機能) ・EyeSight ver.3 (A T 脱進抑制機能) ・EyeSight ver.3 (A T 脱進抑制機能) ・スマートアシスト (脱進抑制機能) ・スマートアシスト II (前方脱進抑制機能) ・スマートアシスト II (後方脱進抑制機能)				●	●
29ペダル踏み間違い時加速抑制装置	-	警報 事故回避支援制御	本田技研工業 (株)	シティブレーキアクティブシステム (脱進抑制機能)、衝突軽減ブレーキ (脱進抑制機能)					●
			マツダ (株)	・ A T 脱進抑制制御 [前進時] ・ A T 脱進抑制制御 [後退時] ・ 脱進抑制機能				●	●
			三菱自動車工業 (株)	脱進抑制機能				●	●
			トヨタ自動車 (株)	オートマチックハイビーム (AHB)				(●)	
			日産自動車 (株)	ハイビームアシスト				●	●
			富士重工業 (株)	ハイビームアシスト				●	●
			本田技研工業 (株)	ハイビームサポートシステム				●	●
			マツダ (株)	ハイビームコントロール (HBC)				●	●
			三菱自動車工業 (株)	オートマチックハイビーム				●	●
			トヨタ自動車 (株)	アダプティブハイビームシステム (AHS)				●	●
30自動切替型前照灯	ハイビームサポートシステム	知覚機能の拡大	富士重工業 (株)	アダプティブドライビングビーム				●	●
			マツダ (株)	アダプティブLEDヘッドライト (ALH)				●	●
31自動防眩型前照灯	アダプティブ・ハイビーム・システム	知覚機能の拡大	トヨタ自動車 (株)	アダプティブハイビームシステム (AHS)				●	●
			富士重工業 (株)	アダプティブLEDヘッドライト (ALH)				●	●
			マツダ (株)	アダプティブLEDヘッドライト (ALH)				●	●
			トヨタ自動車 (株)	アダプティブハイビームシステム (AHS)				●	●
			富士重工業 (株)	アダプティブLEDヘッドライト (ALH)				●	●
			マツダ (株)	アダプティブLEDヘッドライト (ALH)				●	●
			トヨタ自動車 (株)	アダプティブハイビームシステム (AHS)				●	●
			富士重工業 (株)	アダプティブLEDヘッドライト (ALH)				●	●
			マツダ (株)	アダプティブLEDヘッドライト (ALH)				●	●
			トヨタ自動車 (株)	アダプティブハイビームシステム (AHS)				●	●

乗用車メーカーによる主なASV技術の搭載車種一覧

★2015年9月末現在

【凡例】 ◎標準装備、(◎)一部車種に標準装備、○オプション、(○)一部車種にオプション (注1) 掲載する車名は、当該時点において国内で販売された乗用車全てを記載したものである。

メーカー	車名(注1)	ASV個別技術の共通名称(優先的に普及促進を図ることとしたASV技術)															備 考
		緊急回避ブレーキ 自動ブレーキ	夜間前方歩行者 注意喚起装置	前方衝突回避 ブレーキ装置	前方横断歩道 検知装置	前方横断歩道 検知装置	前方横断歩道 検知装置	前方横断歩道 検知装置	前方横断歩道 検知装置	前方横断歩道 検知装置	前方横断歩道 検知装置	前方横断歩道 検知装置	前方横断歩道 検知装置	前方横断歩道 検知装置	前方横断歩道 検知装置	前方横断歩道 検知装置	
スズキ (株)	ワゴンR																
	スーパースター																
	ハスラー																
	ラパン																
	アルト																
	MRワゴン																
	ジムニー																
	エブリィワゴン																
	スイフト																
	ソリオ																
	ジムニーシエラ																
	エスクード																
	SX4 S-CROSS																
	キザン																
	ランディ																
ダイハツ工業 (株)	コペン																
	ウェイク																
	キャストアクティバ/キャストスタイル																
	ムーヴ/ ムーブカスラム																
	ムーヴコンテ/ムーヴコンテカスラム																
	タント/ タントカスラム																
	ミラ																
	ミラココア																
	ミライース																
	アトレーワゴン																
	ビーゴ																
	ブーン																
	メビウス																
	アルティス																

【凡例】 ◎標準装備、(◎)一部標準に標準装備、○オプション、(○)一部標準にオプション (注1) 掲載する車名は、当該時点において国内で販売された車両全てを記載したものである。

メーカー	車名(注1)	ASV個別技術の共通名称（優先的に普及促進を図ることとしたASV技術）																備考
		配光可変型前照灯	夜間前方歩行者検出機能付前照灯	前方防衝突機能付前照灯	前方防衝突機能付後照灯	前方防衝突機能付サイドミラー	前方防衝突機能付サイドミラー	前方防衝突機能付サイドミラー	前方防衝突機能付サイドミラー	前方防衝突機能付サイドミラー	前方防衝突機能付サイドミラー	前方防衝突機能付サイドミラー	前方防衝突機能付サイドミラー	前方防衝突機能付サイドミラー	前方防衝突機能付サイドミラー	前方防衝突機能付サイドミラー	前方防衝突機能付サイドミラー	
トヨタ自動車（株）	レクサス LS600hL	◎	○															
	レクサス LS600h	◎	(○)														◎	
	レクサス LS460L	◎	○														◎	
	レクサス LS460	◎	(○)														◎	
	レクサス GS450h	◎	(○)														◎	
	レクサス GS300h	◎	(○)														◎	
	レクサス GS350	◎	(○)														◎	
	レクサス GS250	◎	(○)														◎	
	レクサス IS350																◎	
	レクサス IS300h																◎	
	レクサス IS200t																◎	
	レクサス IS250																◎	
	レクサス IS350C																◎	
	レクサス IS250C																◎	
	レクサス HS250h	◎															◎	
	レクサス RC350																◎	
	レクサス RC300h																◎	
	レクサス RC200t																◎	
	レクサス RC F																◎	
	レクサス CT200h																◎	
	レクサス LX570																◎	
	レクサス RX450h	◎															◎	
	レクサス RX350	◎															◎	
	レクサス RX270	◎															◎	
	レクサス NX300h																◎	
	レクサス NX200t																◎	
トヨタ センチュリー																◎		
トヨタ クラウンマジェスタ	◎															◎		
トヨタ クラウン	(◎)															(◎)		
トヨタ SAI																◎		
トヨタ カムリ																◎		
トヨタ マークX	(◎)															◎		
トヨタ アベンシス	◎															◎		
トヨタ プリウスPHV																◎		
トヨタ プリウスα																◎		
トヨタ プリウス																◎		
トヨタ プレミオ																◎		
トヨタ アリオン																◎		
トヨタ カローラアクシオ																◎		
トヨタ カローラフィールダー																◎		
トヨタ カローラミオ																◎		

【凡例】◎標準装備、(◎)一部車種に標準装備、○オプション、(○)一部車種にオプション
(注1)掲載する車名は、当該時点において国内で販売された乗用車全てを記載したものである。

<106>

メーカー	車名(注1)	ASV個別技術の共通名称(優先的に普及促進を図ることとしたASV技術)																備考
		配光可変照明 照灯	視界前方歩行者 検知・緊急喚起装 置	前方歩行者検知 装置	前方衝突被害 軽減装置	車線逸脱防止装 置	車線変更支援 装置	定速走行・車 間距離制御装 置	低速域歩行者 検知制御装置	全車速域交差 走行・車間距 離制御装置	車線保持支援 制御装置	後進時駐車支 援制御装置	緊急制動時 減速抑制装 置	後方接近車 検知・緊急喚 起装置	カーナビゲー ム・アダプシ ブ装置	後方接近車 検知・緊急喚 起装置	後方接近車 検知・緊急喚 起装置	
日産自動車(株)	シーマ	◎																
	フーガ	(◎)																
	スカイライン	(◎)(○)																
	ティアナ															(◎)		
	シルフィ																	
	ラティオ																	
	GT-R																	
	フェアレディZ																	
	スカイラインクロスオーバー	◎				(◎)		(◎)	(◎)								(◎)	
	エクストレイル					(◎)		(◎)	(◎)								(◎)(○)	
	エルグランド	◎				(◎)(○)		(◎)(○)	(◎)(○)								(○)	
	セレナ					(◎)		(◎)	(◎)									
	ラフェスタ																	
	ウィングロード	○																
	NISSAN キャラバン																	
	NISSAN パネット																	
	ジューク																	
	ノート					(◎)		(◎)	(◎)								(○)	
	マーチ																	
	キューブ																	
	モコ																	
	ディズ																	
	ディズレークス															(○)	(○)	
	NISSAN クリッパーリオ																◎	
	リーフ																	
	e-NV200																	
レガシィ B4																◎		
レガシィ OUTBACK																◎		
レガシィ																◎		
WRX S4																◎		
WRX STI																◎		
フォレスター	(◎)				(◎)		(◎)	(◎)	(◎)						(◎)	(◎)		
インプレッサ G4					(◎)		(◎)	(◎)	(◎)							(◎)		
インプレッサ SPORT					(◎)		(◎)	(◎)	(◎)							(◎)		
インプレッサ SPORT HYBRID					◎		◎	◎	◎							◎		
SUBARU XV					(◎)		(◎)	(◎)	(◎)							(◎)		
SUBARU XV HYBRID					(◎)		(◎)	(◎)	(◎)							(◎)		
エクシーガ クロスオーバー					◎		◎	◎	◎							◎		
SUBARU BRZ																		
トレジア																		
ステラ					(◎)											(◎)		
ステラ カスタム					(◎)											(◎)		
プレオ																		
プレオ プラス																		
プレオ パン															(◎)	(◎)		
ディアス ワゴン																		
サンバー トラック																		
サンバー パン																		

★2015年9月末現在

【凡例】 ◎標準装備、(◎)一部標準に標準装備、○オプション、(○)一部標準にオプション (注1)掲載する車名は、当該時点において国内で販売された乗用車全てを記載したものである。

メーカー	車名(注1)	ASV個別技術の共通名称（優先的に普及促進を図ることとしたASV技術）															備考
		配光可変照明 照灯	道路前方直視情報提供装置	夜間前方直視情報提供装置	前方直視情報提供装置	前方直視情報提供装置	前方直視情報提供装置	前方直視情報提供装置	前方直視情報提供装置	前方直視情報提供装置	前方直視情報提供装置	前方直視情報提供装置	前方直視情報提供装置	前方直視情報提供装置	前方直視情報提供装置	前方直視情報提供装置	
本田技研工業（株）	アコードプラグインハイブリッド	◎															
	アコードハイブリッド	◎															
	オデッセイ	◎															
	CR-V	◎															
	CR-Z																
	グレイス																
	ジェイド																
	シャトル																
	ステップワゴン																
	ステップワゴン SPADA	◎															
	ヴェゼル																
	ヴェゼルハイブリッド																
	フィット																
	フィットハイブリッド																
	フリード																
	フリードハイブリッド																
	レジェンドハイブリッド																
	マツダ（株）	パモス															
N-ONE																	
N-BOX																	
N-BOX +																	
N-BOX SLASH																	
N-WGN																	
S660																	
MPV		○															
プレマシー																	
アテンザ		◎															
アクセラ																	
デミオ																	
ロードスター		◎(○)															
ビアンテ																	
CX-5		◎															
CX-3		◎(○)															
キャROL																	
スクラムワゴン																	
フレア																	
フレアワゴン																	
フレアクロスオーバー																	

★2015年9月末現在

【凡例】 ◎標準装備、(◎)一部車種に標準装備、○オプション、(○)一部車種にオプション (注1)掲載する車名は、当該時点において国内で販売された乗用車全てを記載したものである。

メーカー	車名(注1)	ASV個別技術の共通名称(優先的に普及促進を図ることとしたASV技術)																	備考																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
		配光可変制御 照灯	夜間前方歩行者 検知装置	夜間前方歩行者 検知装置	夜間前方歩行者 検知装置	夜間前方歩行者 検知装置	夜間前方歩行者 検知装置	夜間前方歩行者 検知装置	夜間前方歩行者 検知装置	夜間前方歩行者 検知装置	夜間前方歩行者 検知装置	夜間前方歩行者 検知装置	夜間前方歩行者 検知装置	夜間前方歩行者 検知装置	夜間前方歩行者 検知装置	夜間前方歩行者 検知装置	夜間前方歩行者 検知装置	夜間前方歩行者 検知装置		夜間前方歩行者 検知装置	夜間前方歩行者 検知装置	夜間前方歩行者 検知装置	夜間前方歩行者 検知装置	夜間前方歩行者 検知装置	夜間前方歩行者 検知装置	夜間前方歩行者 検知装置	夜間前方歩行者 検知装置	夜間前方歩行者 検知装置	夜間前方歩行者 検知装置	夜間前方歩行者 検知装置	夜間前方歩行者 検知装置	夜間前方歩行者 検知装置	夜間前方歩行者 検知装置	夜間前方歩行者 検知装置	夜間前方歩行者 検知装置	夜間前方歩行者 検知装置	夜間前方歩行者 検知装置	夜間前方歩行者 検知装置	夜間前方歩行者 検知装置	夜間前方歩行者 検知装置	夜間前方歩行者 検知装置	夜間前方歩行者 検知装置	夜間前方歩行者 検知装置	夜間前方歩行者 検知装置	夜間前方歩行者 検知装置	夜間前方歩行者 検知装置	夜間前方歩行者 検知装置	夜間前方歩行者 検知装置	夜間前方歩行者 検知装置	夜間前方歩行者 検知装置	夜間前方歩行者 検知装置	夜間前方歩行者 検知装置	夜間前方歩行者 検知装置	夜間前方歩行者 検知装置	夜間前方歩行者 検知装置	夜間前方歩行者 検知装置	夜間前方歩行者 検知装置	夜間前方歩行者 検知装置	夜間前方歩行者 検知装置	夜間前方歩行者 検知装置	夜間前方歩行者 検知装置	夜間前方歩行者 検知装置	夜間前方歩行者 検知装置	夜間前方歩行者 検知装置	夜間前方歩行者 検知装置	夜間前方歩行者 検知装置	夜間前方歩行者 検知装置	夜間前方歩行者 検知装置	夜間前方歩行者 検知装置	夜間前方歩行者 検知装置	夜間前方歩行者 検知装置	夜間前方歩行者 検知装置	夜間前方歩行者 検知装置	夜間前方歩行者 検知装置	夜間前方歩行者 検知装置	夜間前方歩行者 検知装置	夜間前方歩行者 検知装置	夜間前方歩行者 検知装置	夜間前方歩行者 検知装置	夜間前方歩行者 検知装置	夜間前方歩行者 検知装置	夜間前方歩行者 検知装置	夜間前方歩行者 検知装置	夜間前方歩行者 検知装置	夜間前方歩行者 検知装置	夜間前方歩行者 検知装置	夜間前方歩行者 検知装置	夜間前方歩行者 検知装置	夜間前方歩行者 検知装置	夜間前方歩行者 検知装置	夜間前方歩行者 検知装置	夜間前方歩行者 検知装置	夜間前方歩行者 検知装置	夜間前方歩行者 検知装置	夜間前方歩行者 検知装置	夜間前方歩行者 検知装置	夜間前方歩行者 検知装置	夜間前方歩行者 検知装置	夜間前方歩行者 検知装置	夜間前方歩行者 検知装置	夜間前方歩行者 検知装置	夜間前方歩行者 検知装置	夜間前方歩行者 検知装置	夜間前方歩行者 検知装置	夜間前方歩行者 検知装置	夜間前方歩行者 検知装置	夜間前方歩行者 検知装置	夜間前方歩行者 検知装置	夜間前方歩行者 検知装置	夜間前方歩行者 検知装置	夜間前方歩行者 検知装置	夜間前方歩行者 検知装置	夜間前方歩行者 検知装置	夜間前方歩行者 検知装置	夜間前方歩行者 検知装置	夜間前方歩行者 検知装置	夜間前方歩行者 検知装置	夜間前方歩行者 検知装置	夜間前方歩行者 検知装置	夜間前方歩行者 検知装置	夜間前方歩行者 検知装置	夜間前方歩行者 検知装置	夜間前方歩行者 検知装置	夜間前方歩行者 検知装置	夜間前方歩行者 検知装置	夜間前方歩行者 検知装置	夜間前方歩行者 検知装置	夜間前方歩行者 検知装置	夜間前方歩行者 検知装置	夜間前方歩行者 検知装置	夜間前方歩行者 検知装置	夜間前方歩行者 検知装置	夜間前方歩行者 検知装置	夜間前方歩行者 検知装置	夜間前方歩行者 検知装置	夜間前方歩行者 検知装置	夜間前方歩行者 検知装置	夜間前方歩行者 検知装置	夜間前方歩行者 検知装置	夜間前方歩行者 検知装置	夜間前方歩行者 検知装置	夜間前方歩行者 検知装置	夜間前方歩行者 検知装置	夜間前方歩行者 検知装置	夜間前方歩行者 検知装置	夜間前方歩行者 検知装置	夜間前方歩行者 検知装置	夜間前方歩行者 検知装置	夜間前方歩行者 検知装置	夜間前方歩行者 検知装置	夜間前方歩行者 検知装置	夜間前方歩行者 検知装置	夜間前方歩行者 検知装置	夜間前方歩行者 検知装置	夜間前方歩行者 検知装置	夜間前方歩行者 検知装置	夜間前方歩行者 検知装置	夜間前方歩行者 検知装置	夜間前方歩行者 検知装置	夜間前方歩行者 検知装置	夜間前方歩行者 検知装置	夜間前方歩行者 検知装置	夜間前方歩行者 検知装置	夜間前方歩行者 検知装置	夜間前方歩行者 検知装置	夜間前方歩行者 検知装置	夜間前方歩行者 検知装置	夜間前方歩行者 検知装置	夜間前方歩行者 検知装置	夜間前方歩行者 検知装置	夜間前方歩行者 検知装置	夜間前方歩行者 検知装置	夜間前方歩行者 検知装置	夜間前方歩行者 検知装置	夜間前方歩行者 検知装置	夜間前方歩行者 検知装置	夜間前方歩行者 検知装置	夜間前方歩行者 検知装置	夜間前方歩行者 検知装置	夜間前方歩行者 検知装置	夜間前方歩行者 検知装置	夜間前方歩行者 検知装置	夜間前方歩行者 検知装置	夜間前方歩行者 検知装置	夜間前方歩行者 検知装置	夜間前方歩行者 検知装置	夜間前方歩行者 検知装置	夜間前方歩行者 検知装置	夜間前方歩行者 検知装置	夜間前方歩行者 検知装置	夜間前方歩行者 検知装置	夜間前方歩行者 検知装置	夜間前方歩行者 検知装置	夜間前方歩行者 検知装置	夜間前方歩行者 検知装置	夜間前方歩行者 検知装置	夜間前方歩行者 検知装置	夜間前方歩行者 検知装置	夜間前方歩行者 検知装置	夜間前方歩行者 検知装置	夜間前方歩行者 検知装置	夜間前方歩行者 検知装置	夜間前方歩行者 検知装置	夜間前方歩行者 検知装置	夜間前方歩行者 検知装置	夜間前方歩行者 検知装置	夜間前方歩行者 検知装置	夜間前方歩行者 検知装置	夜間前方歩行者 検知装置	夜間前方歩行者 検知装置	夜間前方歩行者 検知装置	夜間前方歩行者 検知装置	夜間前方歩行者 検知装置	夜間前方歩行者 検知装置	夜間前方歩行者 検知装置	夜間前方歩行者 検知装置	夜間前方歩行者 検知装置	夜間前方歩行者 検知装置	夜間前方歩行者 検知装置	夜間前方歩行者 検知装置	夜間前方歩行者 検知装置	夜間前方歩行者 検知装置	夜間前方歩行者 検知装置	夜間前方歩行者 検知装置	夜間前方歩行者 検知装置	夜間前方歩行者 検知装置	夜間前方歩行者 検知装置	夜間前方歩行者 検知装置	夜間前方歩行者 検知装置	夜間前方歩行者 検知装置	夜間前方歩行者 検知装置	夜間前方歩行者 検知装置	夜間前方歩行者 検知装置	夜間前方歩行者 検知装置	夜間前方歩行者 検知装置	夜間前方歩行者 検知装置	夜間前方歩行者 検知装置	夜間前方歩行者 検知装置	夜間前方歩行者 検知装置	夜間前方歩行者 検知装置	夜間前方歩行者 検知装置	夜間前方歩行者 検知装置	夜間前方歩行者 検知装置	夜間前方歩行者 検知装置	夜間前方歩行者 検知装置	夜間前方歩行者 検知装置	夜間前方歩行者 検知装置	夜間前方歩行者 検知装置	夜間前方歩行者 検知装置	夜間前方歩行者 検知装置	夜間前方歩行者 検知装置	夜間前方歩行者 検知装置	夜間前方歩行者 検知装置	夜間前方歩行者 検知装置	夜間前方歩行者 検知装置	夜間前方歩行者 検知装置	夜間前方歩行者 検知装置	夜間前方歩行者 検知装置	夜間前方歩行者 検知装置	夜間前方歩行者 検知装置	夜間前方歩行者 検知装置	夜間前方歩行者 検知装置	夜間前方歩行者 検知装置	夜間前方歩行者 検知装置	夜間前方歩行者 検知装置	夜間前方歩行者 検知装置	夜間前方歩行者 検知装置	夜間前方歩行者 検知装置	夜間前方歩行者 検知装置	夜間前方歩行者 検知装置	夜間前方歩行者 検知装置	夜間前方歩行者 検知装置	夜間前方歩行者 検知装置	夜間前方歩行者 検知装置	夜間前方歩行者 検知装置	夜間前方歩行者 検知装置	夜間前方歩行者 検知装置	夜間前方歩行者 検知装置	夜間前方歩行者 検知装置	夜間前方歩行者 検知装置	夜間前方歩行者 検知装置	夜間前方歩行者 検知装置	夜間前方歩行者 検知装置	夜間前方歩行者 検知装置	夜間前方歩行者 検知装置	夜間前方歩行者 検知装置	夜間前方歩行者 検知装置	夜間前方歩行者 検知装置	夜間前方歩行者 検知装置	夜間前方歩行者 検知装置	夜間前方歩行者 検知装置	夜間前方歩行者 検知装置	夜間前方歩行者 検知装置	夜間前方歩行者 検知装置	夜間前方歩行者 検知装置	夜間前方歩行者 検知装置	夜間前方歩行者 検知装置	夜間前方歩行者 検知装置	夜間前方歩行者 検知装置	夜間前方歩行者 検知装置	夜間前方歩行者 検知装置	夜間前方歩行者 検知装置	夜間前方歩行者 検知装置	夜間前方歩行者 検知装置	夜間前方歩行者 検知装置	夜間前方歩行者 検知装置	夜間前方歩行者 検知装置	夜間前方歩行者 検知装置	夜間前方歩行者 検知装置	夜間前方歩行者 検知装置	夜間前方歩行者 検知装置	夜間前方歩行者 検知装置	夜間前方歩行者 検知装置	夜間前方歩行者 検知装置	夜間前方歩行者 検知装置	夜間前方歩行者 検知装置	夜間前方歩行者 検知装置	夜間前方歩行者 検知装置	夜間前方歩行者 検知装置	夜間前方歩行者 検知装置	夜間前方歩行者 検知装置	夜間前方歩行者 検知装置	夜間前方歩行者 検知装置	夜間前方歩行者 検知装置	夜間前方歩行者 検知装置	夜間前方歩行者 検知装置	夜間前方歩行者 検知装置	夜間前方歩行者 検知装置	夜間前方歩行者 検知装置	夜間前方歩行者 検知装置	夜間前方歩行者 検知装置	夜間前方歩行者 検知装置	夜間前方歩行者 検知装置	夜間前方歩行者 検知装置	夜間前方歩行者 検知装置	夜間前方歩行者 検知装置	夜間前方歩行者 検知装置	夜間前方歩行者 検知装置	夜間前方歩行者 検知装置	夜間前方歩行者 検知装置	夜間前方歩行者 検知装置	夜間前方歩行者 検知装置	夜間前方歩行者 検知装置	夜間前方歩行者 検知装置	夜間前方歩行者 検知装置	夜間前方歩行者 検知装置	夜間前方歩行者 検知装置	夜間前方歩行者 検知装置	夜間前方歩行者 検知装置	夜間前方歩行者 検知装置	夜間前方歩行者 検知装置	夜間前方歩行者 検知装置	夜間前方歩行者 検知装置	夜間前方歩行者 検知装置	夜間前方歩行者 検知装置	夜間前方歩行者 検知装置	夜間前方歩行者 検知装置	夜間前方歩行者 検知装置	夜間前方歩行者 検知装置	夜間前方歩行者 検知装置	夜間前方歩行者 検知装置	夜間前方歩行者 検知装置	夜間前方歩行者 検知装置	夜間前方歩行者 検知装置	夜間前方歩行者 検知装置	夜間前方歩行者 検知装置	夜間前方歩行者 検知装置	夜間前方歩行者 検知装置	夜間前方歩行者 検知装置	夜間前方歩行者 検知装置	夜間前方歩行者 検知装置	夜間前方歩行者 検知装置	夜間前方歩行者 検知装置	夜間前方歩行者 検知装置	夜間前方歩行者 検知装置	夜間前方歩行者 検知装置	夜間前方歩行者 検知装置	夜間前方歩行者 検知装置	夜間前方歩行者 検知装置	夜間前方歩行者 検知装置	夜間前方歩行者 検知装置	夜間前方歩行者 検知装置	夜間前方歩行者 検知装置	夜間前方歩行者 検知装置	夜間前方歩行者 検知装置	夜間前方歩行者 検知装置	夜間前方歩行者 検知装置	夜間前方歩行者 検知装置	夜間前方歩行者 検知装置	夜間前方歩行者 検知装置	夜間前方歩行者 検知装置	夜間前方歩行者 検知装置	夜間前方歩行者 検知装置	夜間前方歩行者 検知装置	夜間前方歩行者 検知装置	夜間前方歩行者 検知装置	夜間前方歩行者 検知装置	夜間前方歩行者 検知装置	夜間前方歩行者 検知装置	夜間前方歩行者 検知装置	夜間前方歩行者 検知装置	夜間前方歩行者 検知装置	夜間前方歩行者 検知装置	夜間前方歩行者 検知装置	夜間前方歩行者 検知装置	夜間前方歩行者 検知装置	夜間前方歩行者 検知装置	夜間前方歩行者 検知装置	夜間前方歩行者 検知装置	夜間前方歩行者 検知装置	夜間前方歩行者 検知装置	夜間前方歩行者 検知装置	夜間前方歩行者 検知装置	夜間前方歩行者 検知装置	夜間前方歩行者 検知装置	夜間前方歩行者 検知装置	夜間前方歩行者 検知装置	夜間前方歩行者 検知装置	夜間前方歩行者 検知装置	夜間前方歩行者 検知装置	夜間前方歩行者 検知装置	夜間前方歩行者 検知装置	夜間前方歩行者 検知装置	夜間前方歩行者 検知装置	夜間前方歩行者 検知装置	夜間前方歩行者 検知装置	夜間前方歩行者 検知装置	夜間前方歩行者 検知装置	夜間前方歩行者 検知装置	夜間前方歩行者 検知装置	夜間前方歩行者 検知装置	夜間前方歩行者 検知装置	夜間前方歩行者 検知装置	夜間前方歩行者 検知装置	夜間前方歩行者 検知装置	夜間前方歩行者 検知装置	夜間前方歩行者 検知装置	夜間前方歩行者 検知装置	夜間前方歩行者 検知装置	夜間前方歩行者 検知装置	夜間前方歩行者 検知装置	夜間前方歩行者 検知装置	夜間前方歩行者 検知装置	夜間前方歩行者 検知装置	夜間前方歩行者 検知装置	夜間前方歩行者 検知装置	夜間前方歩行者 検知装置	夜間前方歩行者 検知装置	夜間前方歩行者 検知装置	夜間前方歩行者 検知装置	夜間前方歩行者 検知装置	夜間前方歩行者 検知装置	夜間前方歩行者 検知装置	夜間前方歩行者 検知装置	夜間前方歩行者 検知装置	夜間前方歩行者 検知装置	夜間前方歩行者 検知装置	夜間前方歩行者 検知装置	夜間前方歩行者 検知装置	夜間前方歩行者 検知装置	夜間前方歩行者 検知装置	夜間前方歩行者 検知装置	夜間前方歩行者 検知装置	夜間前方歩行者 検知装置	夜間前方歩行者 検知装置	夜間前方歩行者 検知装置	夜間前方歩行者 検知装置	夜間前方歩行者 検知装置	夜間前方歩行者 検知装置	夜間前方歩行者 検知装置	夜間前方歩行者 検知装置	夜間前方歩行者 検知装置	夜間前方歩行者 検知装置	夜間前方歩行者 検知装置	夜間前方歩行者 検知装置	夜間前方歩行者 検知装置	夜間前方歩行者 検知装置	夜間前方歩行者 検知装置	夜間前方歩行者 検知装置	夜間前方歩行者 検知装置	夜間前方歩行者 検知装置	夜間前方歩行者 検知装置	夜間前方歩行者 検知装置	夜間前方歩行者 検知装置	夜間前方歩行者 検知装置

二輪車メーカーによる実用化ASV技術の一覧

(ASV共通名称と各社の名称、適用された車種区分)

【凡例】

小型二輪車：排気量251cc以上の自動二輪車
軽二輪車：排気量126cc～250ccの自動二輪車
原付二輪：排気量 51cc～125ccの自動二輪車
原付自転車：排気量 50cc又は定格出力0.6kw以下のいわゆる原付

★2015年9月末現在 ※「ASVの共通名称」の部分が網掛けされた項目は、優先的に普及促進を図ることとしたASV技術であることを示す。

	ASVの共通名称	(通称名)	ASV機能区分	メーカー	各社の名称	車種区分			
						小型二輪車	軽二輪車	原付二輪	原付自転車
1	高輝度前照灯	HID・LED	知覚機能の拡大	本田技研工業 (株)	・ディスプレイヘッドライト ・LEDヘッドライト	●	●	●	
				ヤマハ発動機 (株)	LEDヘッドライト	●			
2	車輪ロック防止制動制御装置	ABS	運動性能向上制御	川崎重工業 (株)	ABS	●	●		
				スズキ (株)	ABS	●			
				本田技研工業 (株)	ABS	●	●		
				ヤマハ発動機 (株)	ABS	●	●		
3	前後輪運動制動制御装置	コンビブレーキ	運動性能向上制御	本田技研工業 (株)	コンビブレーキ	●	●	●	●
				ヤマハ発動機 (株)	ユニファイドブレーキシステム			●	
4	車輪ロック防止・前後輪運動制動制御装置	ABS付コンビブレーキ	運動性能向上制御	本田技研工業 (株)	コンパインドABS	●	●		
				ヤマハ発動機 (株)	ABS&ユニファイドブレーキシステム	●			
5	二輪車用エアバッグ	エアバッグ	その他	本田技研工業 (株)	エアバッグ	●			
6	高輝度霧灯	LED	知覚機能の拡大	本田技研工業 (株)	フォグライト	●			

二輪車メーカーによる主なASV技術の搭載車種一覧

【凡例】 ◎標準装備、(◎)一部車種に標準装備、○オプション、(○)一部車種にオプション
 (注3) 掲載する車名は、いずれかのASV技術を装着した二輪車のみである。

★2015年9月末現在

メーカー	車名(注3)	ASV個別技術の共通名称(優先的に普及促進を図ることとしたASV技術)			備 考
		前後輪運動制御装置	車輪ロック防止・前後輪運動制御装置	二輪車用エアバッグ	
本田技研工業(株)	ゴールドウィング		◎	(◎)	
	ゴールドウィング F6B		◎		
	ゴールドウィング F6C				ABSのみ◎
	CTX1300		◎		
	VT1300CX		(◎)		
	CB1300 SUPER FOUR		(◎)		
	CB1300 SUPER BOL D'OR		(◎)		
	VFR1200F		◎		
	VFR1200X		◎		
	VFR800F		◎		
	CB1100		(◎)		
	CB1100EX		(◎)		
	CB1100 BLACK STYLE		(◎)		
	CBR1000RR		(◎)		
	CBR600RR		(◎)		
	CBR650F		◎		ABSのみ◎
	CB650F		◎		ABSのみ◎
	NC750S				ABSのみ◎
	NC750X				ABSのみ◎
	インテグラ				ABSのみ◎700ccから750ccに排気量アップ
	NM4-01				ABSのみ◎
	NM4-02				ABSのみ◎
	CTX700				ABSのみ◎
	CTX700N				ABSのみ◎
	シルバーウィングGT <600>	◎	(◎)		
	シルバーウィングGT <400>	◎	(◎)		
	CB400 SUPER FOUR		(◎)		
	CB400 SUPER BOL D'OR		(◎)		
	CBR400R				ABSのみ(◎)
	CB400F				ABSのみ(◎)
	400X				ABSのみ(◎)
	CBR250R		(◎)		
	CB250F		(◎)		
	フォルツァ Z ABS	◎	(◎)		
	フォルツァ Si	◎	(◎)		
	フェイズ	◎	(◎)		
	PCX150	◎			
	PCX	◎			
	Sh mode	◎			
	リード125	◎			
	リード・EX	◎			
	ズーマーX	◎			
	Dio110	◎			
	ペンリィ 110	◎			
	ペンリィ	◎			
	Dunk	◎			
	トゥデイ	◎			
	ディオ	◎			
	ディオ チェスタ	◎			
	ジョルノ	◎			
	タクト	◎			
ヤマハ発動機(株)	VMAX				ABSのみ◎
	XP500A TMAX				ABSのみ◎
	FJR1300A		◎		
	FJR1300AS		◎		
	XVS950CU BOLT(A)				ABSのみ◎
	XVS950CU BOLT-R(A)				ABSのみ◎
	XVS950CU BOLT-C(A)				ABSのみ◎
	MT-09A				ABSのみ◎
	MT-09TRA				ABSのみ◎
	MT-07A				ABSのみ◎
	YZF-R3A				ABSのみ◎
	YZF-R25A				ABSのみ◎
	TRICITY MM125	◎			
	TRICITY MM125A	◎			
川崎重工業(株)	VULCAN S				ABSのみ(◎)
	Ninja 400				ABSのみ(◎)
	Ninja 250				ABSのみ(◎)
	Z250				ABSのみ◎
スズキ(株)	隼				ABSのみ◎
	バンディット1250F				ABSのみ◎
	バンディット1250S				ABSのみ◎
	GSX-S1000				ABSのみ◎
	GSX-S1000F				ABSのみ◎
	V-Stream1000				ABSのみ◎
	GSXR750				ABSのみ◎
	V-Stream650				ABSのみ◎
	V-Stream650XT				ABSのみ◎
	スカイウェイブ650LX				ABSのみ◎
	グラディウス400				ABSのみ◎
	GSR400ABS				ABSのみ◎
	スカイウェイブ400タイプS				ABSのみ◎
	スカイウェイブ400リミテッド				ABSのみ◎

トラック・バスメーカーによる実用化ASV技術の一覧 (ASV共通名称と各社の名称、適用された車種区分)

★2015年9月末現在

※「ASVの共通名称」の部分が網掛けされた項目は、優先的に普及促進を図ることにしたASV技術であることを示す。

ASVの共通名称		(通称名)	ASV機能区分	メーカー	各社の名称	車種区分			
						バス	大型貨物車 (8t～)	中型貨物車 (3.5t～8t)	小型貨物車 (～3.5t)
1 高輝度前照灯		H I D	知覚機能の拡大	いすゞ自動車 (株)	ディスプレイヘッドランプ	●	●	●	◇
				日野自動車 (株)	ディスプレイヘッドランプ	●	●	●	●
				三菱ふそうトラック・バス (株)	ディスプレイヘッドライト	●	●	●	●
				UDトラックス (株) (旧：日産ディーゼル工業 (株))	ディスプレイヘッドランプ	●	●	●	●
2 後方視界情報提供装置		バックカメラ	情報提供	いすゞ自動車 (株)	・バックモニター ・バックアイカメラ&モニター	●	●	●	◇
				日野自動車 (株)	バックカメラ	●	●	●	◇
				三菱ふそうトラック・バス (株)	・バックモニター、セーフティビジョン ・バックアイカメラ&モニタ	●	●	●	●
				UDトラックス (株) (旧：日産ディーゼル工業 (株))	・セーフティビジョン ・バックアイカメラ&モニタ ・リヤビューモニター	●	●	●	●
3 車両周辺障害物情報提供装置		周辺ソナー	情報提供	いすゞ自動車 (株)	バックセンサー	◇	◇	◇	◇
				日野自動車 (株)	近接センサー	◇	◇	◇	◇
4 後側方視界情報提供装置		後側方カメラ	情報提供	UDトラックス (株) (旧：日産ディーゼル工業 (株))	・トラックソナーシステム ・サイドビューモニター ・左方視界カメラ&モニター	◇	◇	◇	◇
				いすゞ自動車 (株)	左側方補助カメラ	●	●	●	●
5 タイヤ空気圧注意喚起装置		タイヤ空気圧警報	注意喚起	三菱ふそうトラック・バス (株)	セーフティビジョン、サイドビューカメラ	◇	◇	◇	◇
				日野自動車 (株)	タイヤ空気圧モニター	●	●	●	●
6 ふらつき注意喚起装置		ふらつき警報	注意喚起	いすゞ自動車 (株)	運転集中度モニター・ふらつき警報	●	●	●	●
				日野自動車 (株)	ふらつき警報	●	●	●	●
7 車間距離警報装置		車間距離警報	警報	三菱ふそうトラック・バス (株)	MDA S-III (運転注意力モニター) [Mitsubishi Driver's Attention monitoring System]	●	●	●	●
				いすゞ自動車 (株)	・ミリ波車間カウニング ・車間距離警報装置	●	●	●	●
8 車線逸脱警報装置		車線逸脱警報	警報	日野自動車 (株)	ニューセーフティアイ	●	●	●	●
				三菱ふそうトラック・バス (株)	ディスプレイモニタリング (車間距離警報装置)	●	●	●	●
9 前方障害物衝突被害軽減ブレーキ 御装置		衝突被害軽減ブレーキ	警報 事故回避支援制御	UDトラックス (株) (旧：日産ディーゼル工業 (株))	・トラフィックアイブレーキ ・トラフィックアイ (逸脱警報装置)	●	●	●	●
				いすゞ自動車 (株)	車線逸脱警報装置	●	●	●	●
10 定速走行・車間距離制御装置		高速ACC	注意喚起 運転負担軽減制御	三菱ふそうトラック・バス (株)	MDA S-III (運転注意力モニター) [Mitsubishi Driver's Attention monitoring System]	●	●	●	●
				UDトラックス (株) (旧：日産ディーゼル工業 (株))	車線逸脱警報装置	●	●	●	●
11 車両横滑り時制動力・駆動力制 御装置		ESC	運動性能向上制御	日野自動車 (株)	・プリクラクションブレーキ ・衝突被害軽減ブレーキ	●	●	●	●
				三菱ふそうトラック・バス (株)	・プリクラクションブレーキシステム ・プリクラクションブレーキシステム (ドライバモニター付)	●	●	●	●
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ABS	運動性能向上制御	UDトラックス (株) (旧：日産ディーゼル工業 (株))	AMB (Active Mitigation Brake)	●	●	●	●
				いすゞ自動車 (株)	・ミリ波車間クルーズ ・車間制御クルーズ	●	●	●	●
13 緊急制動表示装置		ESS	注意喚起	日野自動車 (株)	スキャンクルーズⅡ	●	●	●	●
				三菱ふそうトラック・バス (株)	車間距離保持機能付オートクルーズ トラフィックアイブレーキ (車間自動制御システムあり)	●	●	●	●
				UDトラックス (株) (旧：日産ディーゼル工業 (株))	IESC (ISUZU Electronic Stability Control)	●	●	●	●
				いすゞ自動車 (株)	VSC (Vehicle Stability Control)	●	●	●	●
				日野自動車 (株)	ESP (Electronic Stability Program)	●	●	●	●
				三菱ふそうトラック・バス (株)	UDSC (UD Stability Control)	●	●	●	●
				UDトラックス (株) (旧：日産ディーゼル工業 (株))	ASR (アンチ・スリップ・レギュレーター)	●	●	●	●
				いすゞ自動車 (株)	・ASR ・TRC	●	●	●	●
				三菱ふそうトラック・バス (株)	ASR (アンチ・スピン・レギュレーター)	●	●	●	●
				UDトラックス (株) (旧：日産ディーゼル工業 (株))	ASR (アンチ・スリップ・レギュレーション)	●	●	●	●
				いすゞ自動車 (株)	エマージェンシーストップシグナル	●	●	●	●
				日野自動車 (株)	エマージェンシーストップシグナル	●	●	●	●
				三菱ふそうトラック・バス (株)	ESS (緊急制動表示灯)	●	●	●	●
						●	●	●	●

トラック・バスメーカーによる主なASV技術の搭載車種一覧

【凡例】 ◎標準装備、(◎)一部車種に標準装備、○オプション、(○)一部車種にオプション
(注4) 搭載する車名は、いずれかのASV技術を装着したトラック・バスのみである。

★2015年9月末現在

メーカー	車名(注4)	ASV技術の共通名称(優先的に普及促進を図ることにしたASV技術)							備 考	
		後側方車面情報提供装置	タイヤ空気圧 注意喚起装置	ふらつき注意 喚起装置	車間距離警報 装置	車線逸脱警報 装置	前方障害物衝突 被害軽減制動制 御装置	定速走行・車間 距離制御装置		車面横滑り時制 動力・駆動力制 御装置
いすゞ自動車(株)	ギガトラック	○		◎	◎		(○)	(○)※	(◎)(○)	(大型トラック) ※主ブレーキ制御なし
	ギガ	○		(◎)(○)	(◎)		(○)	(◎)(○)※	(○)	(大型トラック) ※主ブレーキ制御なし
	フォワード					○			(○)	(中型トラック)
	ガーラ	◎		◎	◎	◎	◎	◎	◎	(大型観光バス)
日野自動車(株)	プロフィア	○	○	◎	◎	◎	◎	◎	◎	(大型トラック)
	プロフィア トラクタ	○	○	◎	◎	◎	◎	◎	◎	(大型トラック)
	レンジャープロ				○			○※		(中型トラック) ※主ブレーキ制御なし
	デュトロ								◎	(小型トラック)
	セレガ	◎		◎	◎	◎	◎	◎	◎	(大型観光バス)
	スーパーグレート	○		(◎)(○)	(◎)(○)	(◎)(○)	(◎)	(○)※	(◎)	(大型トラック・大型トラクタ) ※主ブレーキ制御なし
三菱ふそうトラック・バス(株)	ファイター	○								(大型トラック)・(中型トラック)
	キャンター・キャンターガッツ	○								(小型トラック)
	エアロクイーン・エアロエース	◎		◎	○	◎	◎	○		(大型観光バス、除くエアロクイーンMHI)
UDトラックス(株) (旧：日産ディーゼル工業(株))	クオン				◎	○	◎	(◎)(○)		(大型トラック)
	クオン トラクタ				◎	○	◎	(◎)(○)	◎	(大型トラック)

ドライバー異常時対応システム（減速停止型） 基本設計書

平成 28 月 3 月

国土交通省自動車局
先進安全自動車推進検討会

目 次

1. はじめに	1
1.1 基本設計書の位置づけ	1
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
1.3 適用範囲	1
1.4 用語の定義	2
2. 機能の概要	4
2.1 本システムの機能	4
2.1.1 主スイッチ	5
2.2 ドライバー異常を検知する機能	5
2.2.1 異常自動検知型	5
2.2.2 ドライバー押しボタン型	6
2.2.3 同乗者押しボタン型	6
2.3 車両を減速停止させる機能	6
2.3.1 制御開始タイミング	7
2.3.2 制動方法	7
2.3.3 停止後の処理	8
2.3.4 操舵による補助	8
2.3.5 制御中のドライバーオーバーライド	9
2.4 システムの状態を報知する機能	9
2.4.1 ドライバーへの報知	10
2.4.1.1 作動開始報知	10
2.4.1.2 制御作動報知	10
2.4.2 同乗者への報知	10
2.4.2.1 作動開始報知	10
2.4.2.2 注意喚起報知	11
2.4.2.3 制御作動報知	11
2.4.3 車外の道路ユーザーへの報知	12
2.4.3.1 注意喚起報知	12
2.4.3.2 制御作動報知	13
2.5 作動の解除	15
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	15
2.7 システム故障時の処置	16
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	16
2.8.1 車両挙動を安定に保つ制御システム	16
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	17

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..	17
3. 特記事項.....	18
3.1 ドライバーへの周知	18
3.2 同乗者への周知	18
3.3 社会的周知（キャンペーン等）	19

1. はじめに

1.1 基本設計書の位置づけ

本基本設計書は、減速停止型のドライバー異常時対応システムの設計を行う際に必要な技術的要件や配慮すべき事項等をまとめたものである。

1.2 減速停止型ドライバー異常時対応システムの機能

体調急変等により、運転中に急にドライバーが安全運転を継続できなくなった場合に、緊急措置としてドライバーに代わってシステムが車両を停止させる。なお、車両を停止させるまでのレーン逸脱防止機能や路外逸脱防止機能を有するものを含むが、路肩等へ退避する機能を有するものは含まない。

【解説】

本システムは、正常なドライバーのヒューマンエラーに対する作動を想定したのではなく、ドライバー体調急変時の緊急措置として作動するシステムである。

ドライバー体調急変時の車両暴走（コントロールされない状況）を抑制し、ドライバー、同乗者、他の道路ユーザーを車両衝突による危険から遠ざけることを目的とする。

車両を停止させないシステムは本設計書の対象外である。つまり、最終的に衝突して停止する、あるいは同乗者がドライバーに代わってブレーキやハンドルを操作して車両を停止させることを前提としたシステムは対象外とした。

1.3 適用範囲

① 対象とするドライバー異常

対象は、突然の脳血管疾患、心疾患、消化器疾患、失神など、ドライバー自身があらかじめ予測するのが困難な体調急変とする。

あらかじめ予測される、飲酒、体調管理不足、疲労、病気、薬物などによる体調不良もしくは異常は対象としない。ただし、このような体調不良もしくは異常を排除するものではない。

【解説】

道路交通法第65条の「何人も、酒気を帯びて車両等を運転してはならない」、道路交通法第66条の、「何人も、前条第一項に規定する場合のほか、過労、病気、薬物の影響その他の理由により、正常な運転ができないおそれがある状態で車両等を運転してはならない。」とある。

ドライバーには体調管理を適切に行なうことが自己責任として求められており、運転時には、ドライバー自身が体調を整えることが前提となっている。

あらかじめ予測される体調不良もしくは異常と、あらかじめ予測するのが困難な体調急変との違いを判定することは技術的に困難であるため、「ただし、このような体調不

良もしくは異常を排除するものではない。」の一文を追加している。

②車両

自動車（二輪自動車を除く）に適用する。

【解説】

二輪自動車（含む原動機付自転車）は、転倒により本システムが有効に機能しない恐れがあるため、適用範囲外とした。

ドライバー異常は、高速道路、一般道路ともに発生しているため、道路種別は限定せずに適用できるシステムとしての基本設計書としてまとめている。

1.4 用語の定義

（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）同乗者

ドライバーを除く乗員。乗務員および乗客を含む。

【解説】

本システムでは自家用車の同乗者と事業用車両の乗客とを区別せず、単に同乗者とした。

（５）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。

（６）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。

(7) 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。

(8) 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。

【解説】

車線変更、路肩への停止、右左折を目的とした操舵制御をするものは含まない。また、システムは、停止するのに適した場所であるか否かは、必ずしも判断しない。

(9) 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。

(10) 作動

報知あるいは制御が働くこと。

(11) 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。

(12) 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。

(13) 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。

(14) 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。

(15) 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。

(16) 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。

(17) 制御作動報知

ドライバー、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。

(18) 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。

2. 機能の概要

2.1 本システムの機能

本システムは、

- ・「ドライバー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。

「ドライバー異常を検知する機能」には、

- ・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

がある。これらは単独あるいは併用して構成される。

「システムの状態を報知する機能」は、

- ・ドライバーへの報知
- ・同乗者への報知
- ・車外の道路ユーザーへの報知

から構成される。

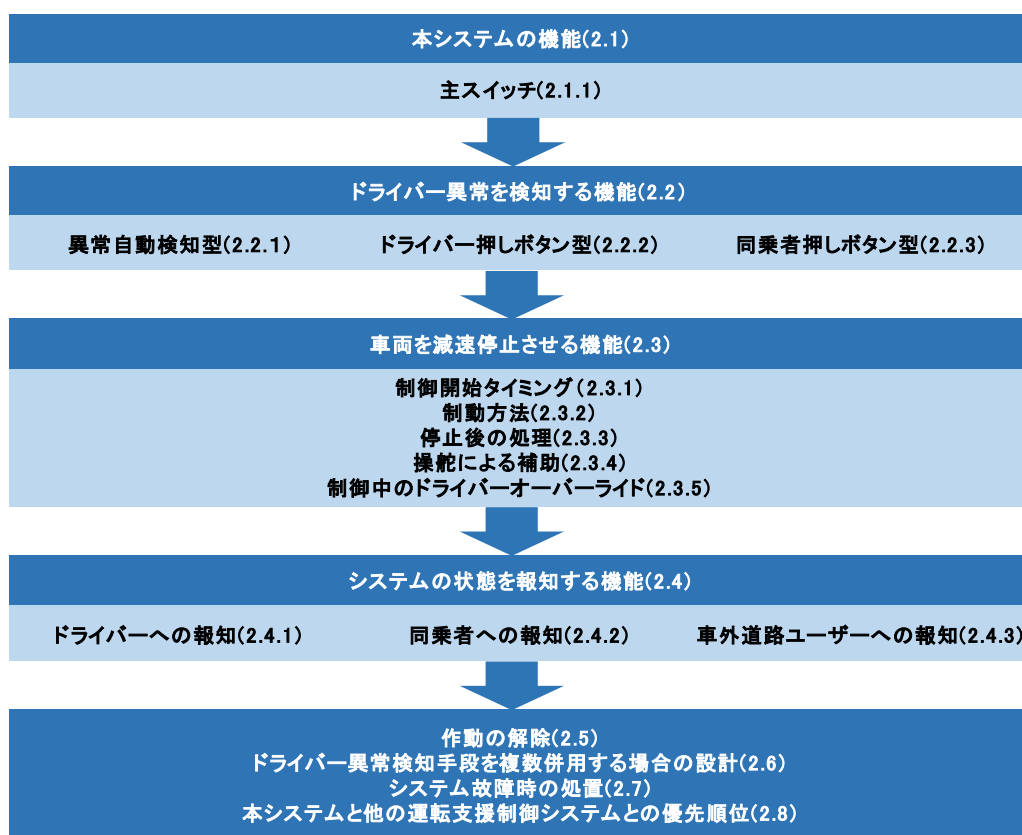


図2-1 本章の構成

2.1.1 主スイッチ

ドライバーが本システムの機能をオン／オフできる主スイッチを付加することができる。付加する場合、原動機始動時は、主スイッチをオンとする。

【解説】

他の運転支援システムと同様にドライバーの意思でオン／オフを選択できるようにする。

原動機始動時というのは、車が走行できる準備が整った時という意味合いであり、エンジンをつけた時、電気自動車の駆動用モータシステムが起動した時などを指す。

主スイッチは、誤操作でオフにならないような配慮をすること。操作方法や設置場所の設計などで配慮する。操作方法としては、長押しや2回押しなどにする例も挙げられる。

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

システムが自動でドライバーの異常を検知するタイプである。異常検知方法としては、車両挙動によるもの、運転行動によるもの、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。

【解説】

生体信号による検知方法については、医薬品医療機器等法(旧薬事法)を考慮する必要がある。

今後の技術の進歩によってさまざまな手法が開発されることも想定されることから、本基本設計書の記述内容が新たな技術の導入を制約しないように配慮した。ドライバーの個人差があっても早く正確に検知できる技術の進化が期待される。

2.2.2 ドライバー押しボタン型

ドライバー自身が作動スイッチを押下することで、システムがドライバーの異常を検知する。

【解説】

ドライバーが徐々に意識を失うケースで、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を想定している。ドライバーが突然意識を失うケースでは、作動スイッチを操作できないこともある。

2.2.3 同乗者押しボタン型

同乗者がドライバーの異常に気付いた場合に作動スイッチを押下することで、システムがドライバーの異常を検知する。

【解説】

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も、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ことを想定している。バスのほか、自家用車、タクシーなど二輪自動車を除く自動車全般にも適用できる。

2.3 車両を減速停止させる機能

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、車両を制動し停止させる。

2.3.1 制御開始タイミング

ドライバー異常を検知した後、ドライバーの応答が一定時間ない場合に、制御を開始する。原則として一定時間は、3.2 秒以上とする。

ただし、ドライバーが作動スイッチを押下した場合に限っては、この時間を設定しなくてもよい。

【解説】

ドライバー異常の誤検知を考慮し、異常検知後から一定時間ドライバーの応答がない場合にドライバー異常と確定判断し、制御を開始することとした。ドライバーが正常である場合には、作動開始報知に応じてドライバーが解除スイッチを押すことで、システムの制御開始を無効にする（2.5 項に記載）。

設定する一定時間としては、注意喚起に対する反応時間3.2 秒(第4期ASVで定義)以上を原則とする。さまざまな運転シーンでドライバーが応答できる時間（作動開始報知に呼応して、解除スイッチを押すことができる時間）を考慮して、設定することが望ましい。この時間は、高速道路走行中や交差点右左折中など、運転シーンによって変えてもよい。

また、ドライバーが解除スイッチを押す訓練を十分行なうなどといった理由で、3.2 秒より早くドライバーが応答できるようであれば、時間を短くしてもよい。

同乗者が作動スイッチを誤って押下した場合や、異常自動検知の誤検知により、誤って異常を検知した場合、作動前にドライバーが解除できることが望ましいため、同乗者押しボタン型と異常自動検知型では、一定時間の設定を必須とする。

ドライバー押しボタン型については、ドライバー自身が意図して作動スイッチを押すものであり、必ずしも誤検知を考慮する必要がないため、一定時間の設定は任意とする。ただし、ドライバーが作動スイッチを誤って押下した場合を考慮して、ドライバー押しボタン型でも、一定時間の設定を設定しても良い。

2.3.2 制動方法

制動による減速度は、 2.45m/s^2 （専ら乗用の用に供する乗車定員 10 人未満の自動車にあつては 4.00m/s^2 ）以下とする。路線バスなどの立ち席を有する車両（立って乗車することを前提とした車両）においては、立ち乗り同乗者の転倒可能性に配慮した減速度とする。

【解説】

ASV の運転支援の考え方「安全性を後退させない」範囲で最大限の事故抑止、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、制動方法を規定する。後続車の追突に対する配慮としては、ブレーキ併用式車間距離制御機能付定速走行装置の技術指針で認められている 2.45m/s^2 (乗用車 4.00m/s^2) を最大減速度とする。路線バスなど

の立ち席を有する車両の乗客に対する配慮としては、立ち乗り乗客の転倒可能性に配慮した減速度とする。

エンスト時に生じる減速度が含まれないように、「制動による」という文言を追加した。エンストは、車内外への報知が行われ後続車や乗客などが事故回避行動をとるに十分な時間的余裕があるタイミング（車両停止直前）で発生するはずであるため、事故を誘発するリスクは少ないと考え、これを除外する。

段階的に制動を強める方法については、後続車との車間が狭まることもあるという考察（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）があり、その有効性が現時点では認められていない。

2.3.2 項に規定する制御の方法や、2.4.3 項に規定する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、社会的に受容され则认为する。

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。ただし踏切内であることを検出する技術が現時点で実用レベルにはないことから、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。

2.3.3 停止後の処理

解除スイッチが押されるまでは、可能な限り停止状態を保持する。

【解説】

バッテリー上がりやブレーキエア圧の低下などにより、車の停止状態を保持し続けることが困難な車両が存在することから、必ずしもシステムが永続的に停止状態を保持することを担保できなくても良いとした。

2.3.4 操舵による補助

停止するまでの間、システムはドライバーに代わりレーン逸脱防止や路外逸脱防止目的で操舵を制御してもよい。

【解説】

本操舵補助により、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ものと考えられる。

本操舵補助機能については、正常ドライバーを想定した運転支援装置としての車線維持装置や路外逸脱防止装置のように、ドライバーの運転を前提としたものとしなくてもよい。例えば、ドライバー入力が無くても制御を継続してもよいし、操舵力としてドライバーの入力分を加味した力で操舵補助してもよい。

また車両左右の制動力差によりレーン逸脱防止や路外逸脱防止を実現するものも含めて、制御してよい。

2.3.5 制御中のドライバーオーバーライド

制御実行時は、ドライバーによるアクセル操作は無効とする。

【解説】

ドライバー異常に起因する事故の分析によると、ドライバーの姿勢が崩れてアクセルペダルを踏みこんだと考えられる事故もあることから(ITARDA 報告書「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」)、制御実行時のアクセル操作は無効とする。

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が優先される。

【解説】

意識が朦朧とする中でも、障害物への衝突を避けようとしてドライバーが車両を停止させようとするケースも考えられるため、ブレーキについては、ドライバーオーバーライドはできるようにする。

操舵のドライバーオーバーライドは、状況によって有効な場合と有効でない場合があるため、現時点では規定しないこととする。

操舵のドライバーオーバーライドが有効な場合としては、障害物への衝突を操舵で避ける必要がある状況で、意識が朦朧とする中でドライバー自身が操作する場合や、同乗者がドライバーに代わって操作する場合などが挙げられる。一方、ドライバーオーバーライドが有効でない場合としては、ドライバーの姿勢崩れにより、意図せず路外に向けて操舵される場合などが挙げられる。

2.4 システムの状態を報知する機能

報知の対象には、ドライバー、同乗者、車外の道路ユーザーがある。

報知の種類には、作動開始報知、注意喚起報知、制御作動報知がある。

【解説】

同乗者への報知は、緊急事態が発生していることを知らせ、自らの身を守る行動（バスの手すりに掴まる、着座する、シートベルトを確認する等）を促すことを期待する。

車外の道路ユーザーへの報知は、緊急事態が発生していることを知らせ、車両に近づくさせない行動を促すことを狙いとする。

2.4.1 ドライバーへの報知

2.4.1.1 作動開始報知

ドライバーの異常を検知した時に報知を開始し、解除スイッチが押下された時点、あるいは、制御作動報知を開始した時点で終了する。

報知方法としては、視覚による報知を必須とし、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する。

ドライバーが作動スイッチを押下した場合の作動開始報知は任意とする。

【解説】

ドライバーが正常である場合には、作動開始報知に応じてドライバーが解除スイッチを押すことで、システムの制御開始を無効にする(2.3.1 項「制御のタイミング」参照)。

報知方法は途中で変更してもよい。例えば、同乗者への注意喚起報知(2.4.2.2 節)の開始に合わせて、聴覚による報知を同乗者への注意喚起報知方法に切り替えてもよい。

以降、触覚による報知としては、例えばステアリングの振動で伝える方法も含むものとする。他にも軽い減速等で報知する方法も排除しない。

2.4.1.2 制御作動報知

システムが制御を開始した時に報知を開始し、解除スイッチが押下された時に終了する。

報知方法としては、視覚による報知を必須とし、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する。

【解説】

車両停止後の報知方法は、車両停止前(減速中)の報知方法から変更してもよい。

2.4.2 同乗者への報知

2.4.2.1 作動開始報知

同乗者押しボタン型の場合、ボタンを押下した同乗者に対し、システムが作動を開始することを知らせる目的で報知してもよい。

同乗者が作動スイッチを押下した時に報知を開始し、解除スイッチが押下された時点、あるいは、注意喚起報知を開始した時点、あるいは、制御作動報知を開始した時点で終了する。

報知方法は任意とする。

【解説】

同乗者に対する作動開始報知方法としては、作動スイッチのランプ点灯により、システムが同乗者の操作を受け付けたことを知らせるといった例が挙げられる。

同乗者に対する作動開始報知方法は、ドライバーに対する作動開始報知方法と同じでも良い。

2.4.2.2 注意喚起報知

注意喚起報知をする場合は、制御開始前に報知を開始する。

解除スイッチが押下された時点、あるいは、制御作動報知を開始した時点で終了する。

同乗者への注意喚起は任意とするが、立ち席を有する車両については必須とする。立ち席を有する車両であっても車両が停止している場合にはこの限りではない。注意喚起をする場合は聴覚による報知は必須とし、視覚による報知は任意とするが、立ち席を有する車両についてはあることが望ましい。

【解説】

減速が始まることに對して注意を促すための報知である。車両の減速度が、通常の減速範囲であるため（2.3.2 項に記載）、必ずしも制動前の注意喚起報知は必要ない。ただし、立ち席を有する車両については、立っている同乗者の転倒のリスクを抑えるために注意喚起報知を必須とする。ただし停止している車両に関しては乗客が身構える必要がないので、この限りではないことを追加した。

ドライバーがボタンを押下したときに注意喚起報知を行なう場合は、ドライバーが解除できる時間を設けた後に開始してもよいし（ドライバーの誤操作を想定）、ドライバーがボタンを押下した直後に開始しても良い。

同乗者への聴覚による報知については、注意喚起報知か制御作動報知（2.4.2.3 節）によらず、同乗者全員に報知が行き届くよう配慮が必要である（車内アナウンスレベル）。一方、視覚による報知については、どこにいても見えることを担保することは必ずしも必須ではない。

同乗者に対する注意喚起報知方法は、ドライバーに対する作動開始報知方法と同じでも良い。

2.4.2.3 制御作動報知

システムが制御を開始した時に報知を開始し、解除スイッチが押下された時

に終了する。

聴覚による報知は必須とし、視覚による報知は任意とするが立ち席を有する車両についてはあることが望ましい。

【解説】

同乗者への制御作動報知の報知方法は、ドライバーへの制御作動報知の報知方法と同じにしても良い。

車両停止後の報知方法は、車両停止前の報知方法から変更してもよい。

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

注意喚起報知をする場合は、制御開始前に報知を開始する。

解除スイッチが押下された時点、あるいは、制御作動報知を開始した時点で終了する。

注意喚起報知を行なう場合には、非常点滅表示灯や警笛等の聴覚による報知や文字表示等の視覚による報知を使用してもよい。

車外の道路ユーザーへの注意喚起報知は任意とする。

【解説】

ドライバー異常を検知した後から、ドライバー異常を確定判断するまでの間の報知であるため、注意喚起報知は必須としない。しかし安全に対する備えの観点から、異常が不確定な段階であっても早めに車外の道路ユーザーに報知することは、社会的に受容され则认为、任意で注意喚起報知できるようにした。

車外の道路ユーザーへの報知は、緊急事態が発生しているであろうことを知らせ、車両に近づかせない行動を促すことを狙いとし、非常点滅表示灯や警笛等の聴覚による報知も許容する。

注意喚起報知の時間が後続車両の運転行為に及ぼす影響については、2014 年度に交通安全環境研究所にて実施されたドライビングシミュレータによる研究例がある。そこでは、注意喚起報知の時間を長くとるからといって 後続車両の追突可能性が減るわけではない、という結果が示されている。注意喚起報知の時間を長くとりすぎると、後続車両が一旦減速を開始した後に再加速してしまう事例が確認された。

2.4.3.2 制御作動報知

システムが制御を開始した時に報知を開始し、解除スイッチが押下された時に終了する。

報知方法としては、非常点滅表示灯、警笛等の聴覚による報知、制動中の制動灯による報知を必須とする。文字表示等の視覚による報知を併用してもよい。

【解説】

後続車の追突を避けるために制動灯は必須とする。緊急事態が発生していることを知らせ、システム作動中の車両に近づかせない行動を促すために、非常点滅表示灯と警笛等の音による報知も必須とする。

車両停止後の報知方法は、車両停止前（減速中）の報知方法から変更してもよい。

2.4.1～2.4.3 節での報知が、時間経過とともにどのように実行されるか整理したものを図 2-2、2-3、2-4 に示す。図 2-2 は、異常自動検知型の報知タイミングチャート、図 2-3 は、ドライバー押しボタン型の報知タイミングチャート、図 2-4 は、同乗者押しボタン型の報知タイミングチャートである。

異常自動検知型

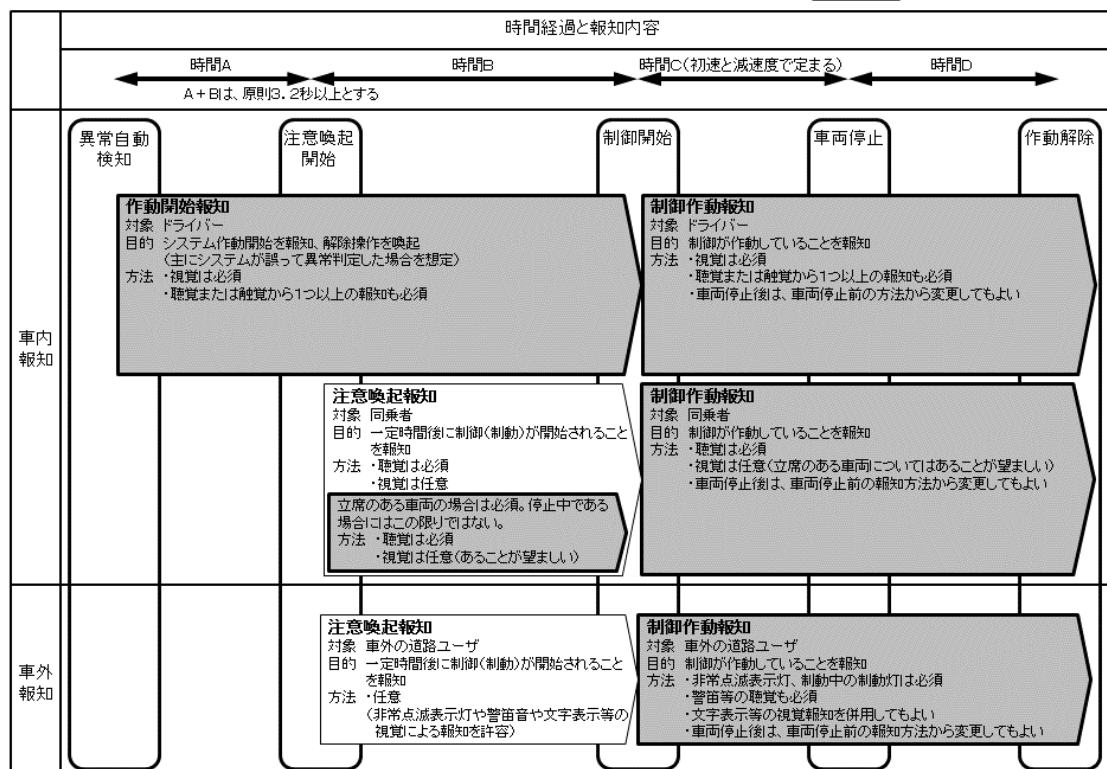


図 2-2 異常自動検知型 報知タイミングチャート

ドライバー押しボタン型

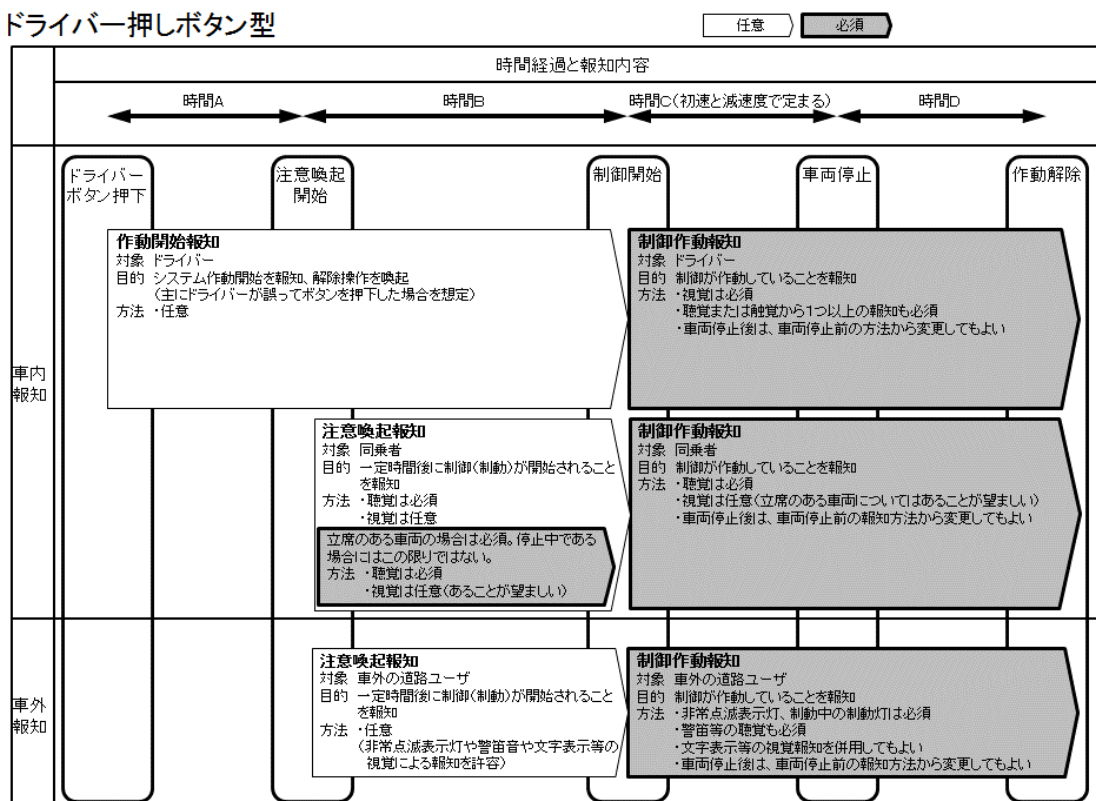


図 2-3 ドライバー押しボタン型 報知タイミングチャート

同乗者押しボタン型

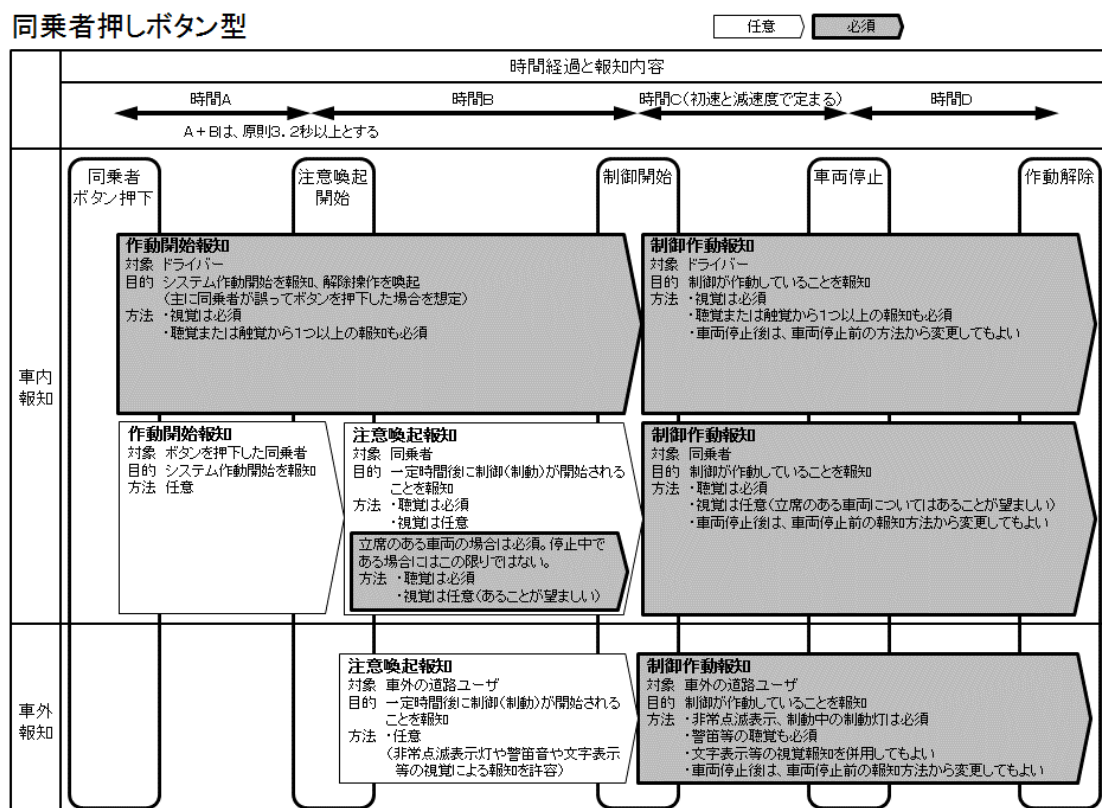


図 2-4 同乗者押しボタン型 報知タイミングチャート

2.5 作動の解除

システム作動を停止させることができる解除スイッチを設置する。

【解説】

解除スイッチは、正常ドライバーまたは救助者による操作を想定し、下記の配慮をすること。

- 1) 認知し易く、運転操作を妨げずに操作できること
- 2) 異常状態にあるドライバーや同乗者が容易に解除できないこと
- 3) 解除ボタンであることが、救助者にも認識できるようにすること

解除スイッチは、主スイッチと兼用可能とする。

システムによっては、解除することにより車両が動き出す可能性がある。

解除スイッチが押下されるまでシステム作動は停止しない。

【解説】

ただし、衝突による車両の損傷、燃料不足、バッテリー不足等により、本システムの作動を継続できない状態に至った場合は、システム作動が自動停止することもある。

システム作動が自動停止した場合にあっても車両が停止し続け易くする方法としては、サイドブレーキを自動でかけておく、自動的にパーキングに入れておく、といった方法が挙げられる。

現時点では、運転中にシステム作動を停止させることができるのはドライバーのみとするが、将来、技術が進歩して、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、システムが自動解除する可能性も考えられる。

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

複数のドライバー異常検知手段（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）を搭載する車両の場合には、時をほぼ同じくして、複数のドライバーの異常を検知することも起こり得ると考えられる。この場合、それぞれの型によって予め設定されている制御開始タイミングの中で、最も早く制御を開始する型に合わせて、報知および制御を実行する。

【解説】

例えば、全てのドライバー異常検知手段（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）を搭載する車両の場合、ドライバー異常が発生した際に、システムが異常を自動検知するとともに、同乗者がドライバー異常に気付いて押しボタンを押し、ドライバーも自力で押しボタンを押すケースなどが考えられる。このような場合、なるべく早く車両を停止させるという観点から、制御開始タイミングの最も早い型に合

わせて、報知および制御を実行する。

2.7 システム故障時の処置

システムが故障を検知した場合には、故障していることをドライバーが認識できるようにすること。

システムに故障が発生した場合にも、車両として本来の機能を有するものとする。

複数のドライバー異常検知手段を搭載する車両であって、その一部のドライバー異常検知手段のみに故障を検知した場合には、故障を検出していない異常検知手段を用いて、本システムの機能を継続させる。

【解説】

技術的困難さの観点から、システムの自己診断による故障検知を必須とはしない。

本システムに故障が発生したときであっても、本システムを有さない車の本来の機能（制動、駆動、操舵）が働くこと。

複数のドライバー異常検知手段を搭載する車両のケースとしては、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つを併用するケースが考えられる。この場合、異常自動検知手段に故障を検出した場合であっても、ドライバー押しボタン、同乗者押しボタンによりシステムが機能できる状態を継続する。

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

本システムと他の運転支援制御システムが同時に作動することにより、報知や制御が競合する場合について、以下の優先順位を適用する。

2.8.1 車両挙動を安定に保つ制御システム

アンチロックブレーキングシステムや横滑り防止システムなど、車両挙動を安定に制御するシステムについては、本システムの作動および不作為によらず作動するものとする。

【解説】

本システム制御中においても、車両挙動を安定化する機能は働く状態とする。例えば雪面のような滑りやすい路面で本システムの制御が作動する場合であっても、アンチロックブレーキングシステムにより、本システムによる制動が安定して実現されることが期待される。

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

衝突被害軽減制動制御装置（AEBS）が同時作動する場合には、AEBS の報知と制御が優先される。AEBS 作動完了後は、本システムが優先される。

【解説】

衝突に対する緊急性を評価している衝突被害軽減制動制御装置（AEBS）を、衝突に対する緊急性を評価していない本システムに優先させて実行する。衝突被害軽減制動制御装置（AEBS）は、衝突が差し迫っていることを検知して、対応する制動制御システムである。本システムは、ドライバーの異常を検出するものの、車両の走行環境から衝突に対する緊急性を評価して対応するシステムではない。

将来、操舵で衝突を緊急回避するシステムが実用化されたとした場合についても、同様に緊急性の観点で、操舵による緊急回避が本システムに優先されて実行されるべきと考えられるが、緊急回避システムが具体化されてから、検討されるべきである。

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

本システム制御中においては、他の運転支援制御システムによるアクセル制御をキャンセルする。

制動制御は、本システムによる制動と他の運転支援制御システムによる制動との大きい方を優先させる。

操舵制御は、本システムが操舵による補助(2.3.4 項)を具備する場合には、本システムによる操舵を優先させる。

【解説】

クルーズコントロール（CC）や ACC については、本システム制御中はアクセル制御をキャンセルする。本システム制御前にあたる、作動開始報知期間や注意喚起報知期間については、ドライバーの異常を確定する時点より前であるため、正常ドライバーの混乱を避けるために、アクセル制御のキャンセルは特に規定しない。

ACC の制動については、作動開始報知期間や注意喚起報知期間であっても、前車への接近を防ぐ目的で継続することが望ましい。本システム制御中においては、安全サイドとして、制動力の大きい方を優先させる。

他の運転支援制御システムによる車線維持・路外逸脱のための操舵補助については、作動開始報知期間や注意喚起報知期間であっても、継続することが望ましい。本システム制御中においては、車線維持・路外逸脱のための操舵として、ドライバー入力を前提としない本システムによる操舵補助を優先させる。本システムの操舵補助としては、車両左右の制動力差によりレーン逸脱防止や路外逸脱防止を実現するものも含む。

将来的にさまざまな運転支援制御システムが実用化される可能性があるが、都度、その目的や詳細要件等に応じて、本システムとの優先順位を検討し必要に応じて修正していく。

3. 特記事項

技術以外の配慮事項について記す。

【解説】

本特記事項に関しては、ドライバー異常による事故防止に関係する各方面の総合的な取り組みが望まれる。

3.1 ドライバーへの周知

以下について、取扱説明書、表示等によりドライバーに対し、適切に周知されること。

- ① システムの目的、種類および効果
- ② システムの作動開始の条件と作動しない場合について
- ③ システムの発する音、表示等 及び その意味
- ④ システムの機能限界
- ⑤ システム作動に伴う責任の所在
- ⑥ その他の使用上の注意

【解説】

上記の周知事項は、ドライバーが正しくシステムを理解し、正しく使用するために必要な情報として挙げた。ドライバーまたは運行供用者に十分説明をした事実を書面に残すことには、説明義務を果たした証として一定の意味がある。

「システムの種類」とは、システムが「異常自動検知型」か「押しボタン型」か、「操舵補助がないタイプ」か「操舵補助があるタイプ」などである。また、将来的に操舵による車線変更を行なうシステムが実現した際には、「減速停止型」か「操舵による車線変更を行なう型」か等についても表示することとなる。

3.2 同乗者への周知

以下について、表示等により同乗者が理解できるように配慮すること。

- ① システムの目的、種類および効果
- ② システムの使い方

- ③ システムの発する音、表示及びその意味
- ④ システムの機能限界
- ⑤ システム作動に伴う責任の所在
- ⑥ その他の使用上の注意

【解説】

周知のための表示等は、車内の分かりやすい場所に掲示すること。例えば同乗者の座席前方への掲示や、路線バス等では広告スペースを利用した方法などが考えられる。

表示以外の周知方法として、例えば路線バス等では、車内のディスプレイを使う方法が考えられる。また、長距離バスでは、航空機で離陸前に実施しているような動画マニュアルによる周知も有効と思われる。

また乗車時以外にも、広告やホームページなど一般の人が目にする機会のある場所での周知をすることが望ましい。

- ① 「ドライバーが異常な場合に、同乗者がボタンを押下し車両を停止させるシステムである」旨、などを記す。
- ② 「ドライバー異常に気付いた時にボタンを押すこと」などについて記す。
- ③ 音や表示等の意味や、それらを知覚した場合の取るべき行動などを記す。
- ④ 同乗者が作動スイッチを押しても必ずしも直ぐに車両の制動が始まるわけではなく、あらゆる事故を回避できるわけではないことなどを、必要に応じて記す。
- ⑤ いたずらで押しボタンを押さないような注意を記す。

なお、正しく使用する範囲内において、ボタンを押した人がシステム作動に伴う何らかの責任を負うことはない。ドライバーの異常発生時に、身の危険を感じた同乗者が押しボタンを押す行為は、緊急事務管理（民法698条）により、ボタンを押した当事者の責任は問われないと解釈できる。ボタンを押す行為に対して別の同乗者の同意を得ることは、必ずしも必要ない。

3.3 社会的周知（キャンペーン等）

以下について、歩行者などのすべての道路使用者が理解できるように配慮すること。

- ① ドライバー異常時対応システムの目的
- ② システムが作動している車両の見分け方
- ③ システム作動中の車両を見かけた際の対応方法

【解説】

社会的周知の方法として、チラシ作成等による啓蒙活動や広告による方法のほか、学校教育を通じた方法など、子どもや高齢者に対しても周知する方法も考えられる。

通信利用型運転支援システムの基本設計書

平成 28 年 3 月

国土交通省自動車局

先進安全自動車推進検討会

《 目 次 》

1. はじめに	1
1.1 これまでの検討経緯と本書の位置付け	1
1.2 技術用語の解説	2
2. コンセプト仕様	5
2.1 支援機能	5
2.2 支援レベル	5
2.3 支援方法	6
2.4 通信エリア設定用および支援タイミング設定用パラメータ	10
2.5 通信エリア	14
2.5.1 情報交換型運転支援システムの通信エリア	14
2.5.2 情報交換型運転支援システムの支援機能別にみた通信エリア	17
2.6 複数システムでの支援機能の組み合わせ・使い分けの考え方	18
3. 実用化するシステムのコンセプト	22
3.1 支援機能	22
3.1.1 歩行者や自転車と車との通信を利用する支援機能について	22
3.1.2 位置標定技術について	23
3.1.3 実用化の対象とする支援機能	23
3.1.4 優先側車両への支援について	24
3.2 支援方法	24
3.3 支援システム設計のためのパラメータ	26
3.4 情報提示のタイミング	27
3.5 通信要件	30
3.6 通信のセキュリティに関する考え方	35
3.6.1 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	35
3.6.2 ASV 実用化システムへのアタック経路分析と対策案	37
3.7 留意事項	39
3.7.1 フェールセーフ	40

4. 個別システムの仕様・要件	42
4.1 出会い頭衝突防止支援.....	42
4.1.1 支援機能概要	42
4.1.2 支援機能設計例.....	43
4.1.3 留意事項	45
4.2 右折時衝突防止支援	46
4.2.1 支援機能概要	46
4.2.2 支援機能設計例.....	46
4.2.3 留意事項	49
4.3 左折時衝突防止支援	49
4.3.1 支援機能概要	49
4.3.2 支援機能設計例.....	50
4.3.3 留意事項	53
4.4 周辺車両認知支援.....	53
4.4.1 支援機能概要	53
4.4.2 周辺車両に関する支援	54
4.4.3 支援機能設計例.....	55
4.4.4 留意事項	56
5. 実用化の際にユーザーに対して配慮すべき事項.....	57
5.1 システム全体に共通する事項.....	57
5.2 支援機能別にみた事項.....	59

《巻末資料》

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

通信利用型運転支援システムの基本設計書

1. はじめに

1.1 これまでの検討経緯と本書の位置付け

第4期ASV推進計画（2006年度～2010年度）においては、通信利用型運転支援システムの実用化を目標とし、システムの基本設計をテーマとして検討した。

その第一段階においては、全国交通事故統計データによる全国交通事故統計データによる事故分析に基づいて事故削減対策の検討を行い、「ASV総合安全戦略」としてとりまとめた。さらに、策定したASV総合安全戦略から通信利用型運転支援システムによる支援の対象とする事故類型を抽出し、抽出した事故類型のそれぞれに対する支援のあり方、必要な通信範囲などを検討して「コンセプト仕様書」としてとりまとめた。

その後、策定したコンセプト仕様書に基づいて実証実験に向けて「システム定義書」を策定し、それに基づいて車載システムを試作して2007～2008年度にかけて実証実験を実施した。

次の段階として、2010年代前半に実用化が可能と考えられる支援機能に絞り込み、開発にかかわる周辺の状況を踏まえながら通信利用型運転支援システムに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推進計画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「通信利用型実用化システム基本設計書」を策定した。

また、国土交通省において、通信利用型運転支援システムの望ましい導入のあり方等を示し、円滑な実証実験の実施並びに将来の実用化及び普及促進を図ることを目的として、「通信利用型実用化システム基本設計書」に基づき、「通信利用型運転支援システムのガイドライン」が策定された。

本書は、第5期ASV推進計画（2011年度～2015年度）において、第4期ASV推進計画で検討してきた通信利用型安全運転支援システムの更なる熟成を目指し、関係各所で公に認識されている「通信利用型運転支援システムのガイドライン」に基づき、第4期ASV推進計画において策定した「通信利用型実用化システム基本設計書」の趣旨を継承しつつ、2010年代後半の実用化を想定した見直しおよび留意事項について追加を行い、「通信利用型運転支援システムの基本設計書」として策定したものである。

なお、本書は、現在の技術水準を前提にまとめられたものであり、今後技術の進歩等に対応し、必要に応じて、適宜本書を見直すことがある。

1.2 技術用語の解説

本基本設計書に用いた専門的な用語の意味は以下の通りである。

(1) 位置精度^{いちせいど}

位置標定により得られた自車両の位置データの精度。

(2) 位置標定^{いちひょうてい}

測位または情報の取得により、自車両の絶対座標（緯度、経度、標高）を特定すること。

(3) 支援機能^{しえんきのう}

本基本設計書では、「出会い頭衝突防止支援」、「右折時衝突防止支援」、「左折時衝突防止支援」及び「周辺車両認知支援」を「支援機能」と総称する。

(4) 支援車速推奨範囲^{しえんしゃそくすいしょうはんい}

不要支援を少なくするため、また自動車製作者等によってシステムが作動する速度が大きく異なることによりユーザーが混乱するのを避けるために設定する、支援対象車両においてシステムが作動することを推奨する速度範囲。

(5) 支援対象車両^{しえんたいしょうしゃりょう}

ドライバーに支援がなされる車両のこと。便宜上「自車両」ということもある。

(6) 支援方法^{しえんほうほう}

本基本設計書では、支援の種類を、支援を受けたドライバーの対応行動によって「減速停止支援」、「発進待機支援」及び「右左折支援」のように分類しており、それらを「支援方法」と総称する。

(7) 支援レベル^{しえん}

ドライバーにどのような対応行動を期待するかによって支援の仕方が異なる。本基本設計書では、下の「情報提供」、「注意喚起」及び「警報」の支援の仕方を検討対象とし、それらを「支援レベル」と総称する。

情報提供……運転者が安全運転を行なうためにシステムから運転者に客観情報を提供する。

注意喚起……特定のタイミング、特定の場所、運転に対する障害あるいは危険をもたらす可能性があるものが抽出されたとき、その存在を知らせ、状況の理解を支援する。

警報………検知した情報から事故の可能性を予測し、運転者に対して即座に適切な行動・操作を求める。

(8) システム^{ちえんじかん}遅延時間

路側インフラや他車両から通信データが送出されてから、そのデータを受信し情報処理するまでの時間のこと。車載器ごとにデータ処理能力が異なるため、情報処理するまでの時間は異なるが、システム設計上のパラメータの一つとして、代表値を設定する。

(9) 情報^{じょうほうこうかんがたうんてんしえん}交換型運転支援システム

通信利用型運転支援システムの一つで、周囲の車両や歩行者と相互に通信することによって得られる情報を利用して運転支援を行うシステムのこと。本基本設計書では、「情報交換型」または「車車間通信」ということがある。なお、「車車間通信」とは、近い将来に実用化されるシステムを想定して通信相手を周囲の車両に限定していることに基づいている。

(10) 情報^{じょうほうたいしゅうしゃりょう}対象車両

支援に利用する情報の対象となっている車両のこと。便宜上「相手車両」ということもある。

(11) 情報^{じょうほうていじ}提示・^{はんのうじかん}反応時間

支援対象車両のドライバーに支援を行う際に、システムがドライバーに情報を提示開始してからドライバーが反応を始めるまでの時間のこと。情報の提示の方法によって情報の提示時間が異なり、ドライバーによって反応時間が異なるが、システム設計上のパラメータの一つとして、支援レベルごとの代表値を設定する。

(12) 情報^{じょうほうでんたつ}伝達

路車間通信、車車間通信において、通信手段を用いて情報を伝達すること。

(13) 自律^{じりつけんちがたうんてんしえん}検知型運転支援システム

車載センサにより得られる情報を利用して支援を行うシステムのこと。便宜上、「自律検知型」または「自律」ということがある。

(14) 送信^{そうしんかんかく}間隔

情報を送信してから、次の情報が送信されるまでの時間のこと。ただし、支援に用いる情報は周期的に送信されるが、送信されるまでに時間遅れが生じることになるため、遅れを含むものとする。

(15) 測位^{そくいごさ}誤差

位置標定により得られた位置データの誤差のこと。

(16) ^{つうしん}通信エリア

本基本設計書では、有効な支援を行うために通信が確実にできることが望まれる領域のこと。

(17) ^{つうしんりようがたうんでんしえん}通信利用型運転支援システム

無線通信技術を利用して支援に必要な情報を取得し、支援を行うシステムのこと。便宜上、「通信利用型」ということがある。

(18) ^{てきようじょうげんそくど}適用上限速度

通信利用型運転支援システムの通信エリアや路側検知エリアの要件を設定するためには、支援対象車両／情報対象車両がどのような速度であっても有効に支援するようなシステム設計は現実的に困難であるため、大多数の事故に対して支援システムが有効に働くような速度の範囲を考慮する必要があり、その速度範囲の上限のこと。全国交通事故統計データの分析に基づいて事故類型別・場所別に設定する。

(19) ^{とうたつよそうじかん}到達予想時間

交錯する可能性のある走行中の他車両が自車両位置に到達するまでの予想時間のこと。到達ポイントは支援方法により異なる。

(20) ^{ひつうしんしゃりよう}非通信車両

運転支援のために必要な通信ができない車両のこと。通信機器を搭載していない車両だけでなく、搭載していても故障等により通信できない車両を含む。

(21) ^{ふようしえん}不要支援

ドライバーにとって支援の必要はないと考えられる場面でも支援してしまうなど、ドライバーに有用とならない支援全般のこと。

(22) ^{ろそくけんち}路側検知エリア

有効な支援を行うために路側設備から確実に検知することが望まれる領域のこと。

(23) ^{ろそくじょうほうりようがたうんでんしえん}路側情報利用型運転支援システム

通信利用型の一つで、路側設備から得られる情報を利用して支援を行うシステムのこと。便宜上、「路側情報利用型」または「路車間通信」ということがある。

2. コンセプト仕様

2.1 支援機能

通信利用型による対策があり得るとされた支援機能のうち、情報交換型運転支援システムによる支援機能は、表2-1に示す通りである。

【注】 表 2-1 においてチェックした項目は、現状の技術レベルで実現の可能性があるという第4期ASVの検討結果である。（参照資料「平成 23 年 3 月通信利用型実用化システム基本設計書」） チェックされていない項目であっても、今後の技術進展によっては実現可能になることも考えられ、そのような状況の変化を妨げるものではない。

表2-1 車車による対策が考えられる支援機能一覧

機能イメージ	運転支援レベル			
	情報提供	注意喚起	警報	制御
歩行者情報を利用した支援機能	レ	レ		
左折時の自転車情報を利用した支援機能	レ	レ		
右折後の自転車情報を利用した支援機能	レ	レ		
左側方車両の情報を利用した支援機能	レ	レ		
対向直進車両の情報を利用した支援機能	レ	レ		
直交車両の情報を利用した支援機能	レ	レ		
対向車の情報を利用した支援機能	レ	レ		
前方低速/停止車両の情報を利用した支援機能	レ	レ		
前・側方車両の情報を利用した支援機能	レ	レ		
並進車両の情報を利用した支援機能	レ	レ		
後方車両の情報を利用した支援機能	レ	レ		

本基本設計書では、一時停止線の手前で車両を停止するなど交通法規を遵守するような安全運転を行っているドライバーを支援対象としている。車車の支援機能としては、表2-1に挙げたもの以外に「周辺車両認知支援機能」があり、これは、「周辺一般車両に関する支援機能」と「緊急車両に関する支援機能」に分類される。このうち、緊急車両に関する支援機能は、緊急車両が緊急走行中であることを周辺の車両のドライバーに知らせるものである。これは、緊急車両の安全で円滑な運行に寄与することをねらいとしている。

2.2 支援レベル

前述したように、事故分析に基づいた検討結果より、通信利用型運転支援システムでは、「情報提供」、「注意喚起」、「警報」の3つの支援レベルを想定する。

車車では、想定される支援機能が自車周辺の車両や歩行者の情報を利用するものであり、また自車周辺には非通信車両が混在していることを考慮し、「情報提供」、「注意喚起」までの支援レベルとしている。

支援レベルの定義およびドライバーに期待する行動を表2-2に示す。

表2-2 支援レベルの定義

支援レベル	定義	運転者に期待する行動
情報提供	運転者が安全運転を行うためにシステムから運転者に客観情報を伝える。	通常運転時の行動で危険に対応
注意喚起	特定のタイミング、特定の場所、運転者に対する障害あるいは危険をもたらす可能性があるものが抽出されたとき、その存在を知らせ、状況の理解を支援する。	やや急いだ行動で危険に対応
警報	検知した情報からの事故の可能性を予測し、運転者に対して即座に適切な行動・操作を促す。	素早い行動で危険回避操作

2.3 支援方法

表2-1に示した支援機能のうち、本基本設計書においては自動車を対象としたものに限定する。

支援対象車両側ドライバーへの運転支援の方法に関し、「減速停止支援」、「発進待機支援」、「右左折支援」の3種類に整理した。それぞれに関する具体的な支援方法は、以下の通りである。

（1）減速停止支援

①支援方法

- ・支援対象車両がある車速まで減速することで危険事象を回避することをねらい、支援対象車両が通信エリアに進入した際、ドライバーが目標地点までに目標車速まで減速（停止も含む）することを目的として支援する。

②支援の適用

- ・情報対象車両との優先関係が支援対象車両側で判断できない場合、または、その優先関係が同等の場合、情報対象車両は危険回避行動（減速や停止など）をせずに走行を継続すると想定して、支援対象車両に減速停止支援を行う。優先関係が判断でき、かつ支援対象車両が非優先道路の場合、支援対象車両に減速停止支援を行う。

③機能の例

優先関係が同等の場合を想定した直交車両の情報を利用した支援機能のイメージを図2-1に示す。この場合は両者に減速停止支援を行う。

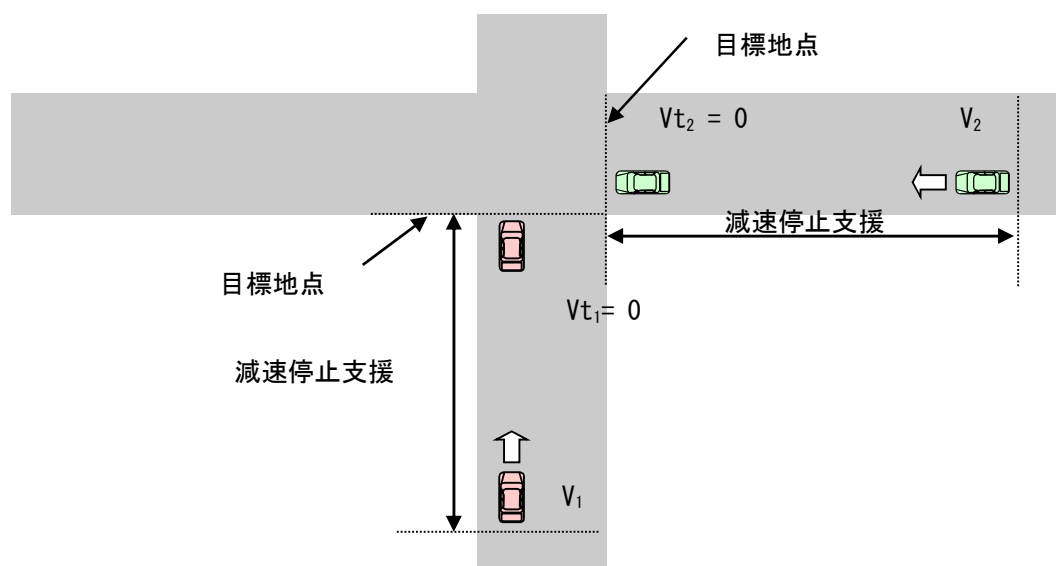


図2-1 減速停止支援の例（直交車両の情報を利用した支援機能）

（2）発進待機支援

①支援方法

- ・ 支援対象車両が発進待機している際に、接近する車両の情報を提供するものであり、ドライバーが停止を持続することを目的として支援する。

・

②支援の適用

- ・ 情報対象車両との優先関係が支援対象車両側で判断できる場合の支援方法であり、一時停止規制に従って停止線で一時停止した車両（非優先側車両）が支援対象となる。
- ・ 情報対象車両の回避行動を想定しない支援方法であるため、頭出しの可否について支援するものではない。

③機能の例

直交車両の情報を利用した支援機能のイメージを図2-2に示す。

この場合、システムの支援範囲は、停止線における車両停止場所から交差道路の道路幅端までとなり、支援対象車両が交差道路端以降に進入した後は本支援の適用範囲外となるため、それ以降の頭出し行動についてはドライバー判断に委ねることになる。

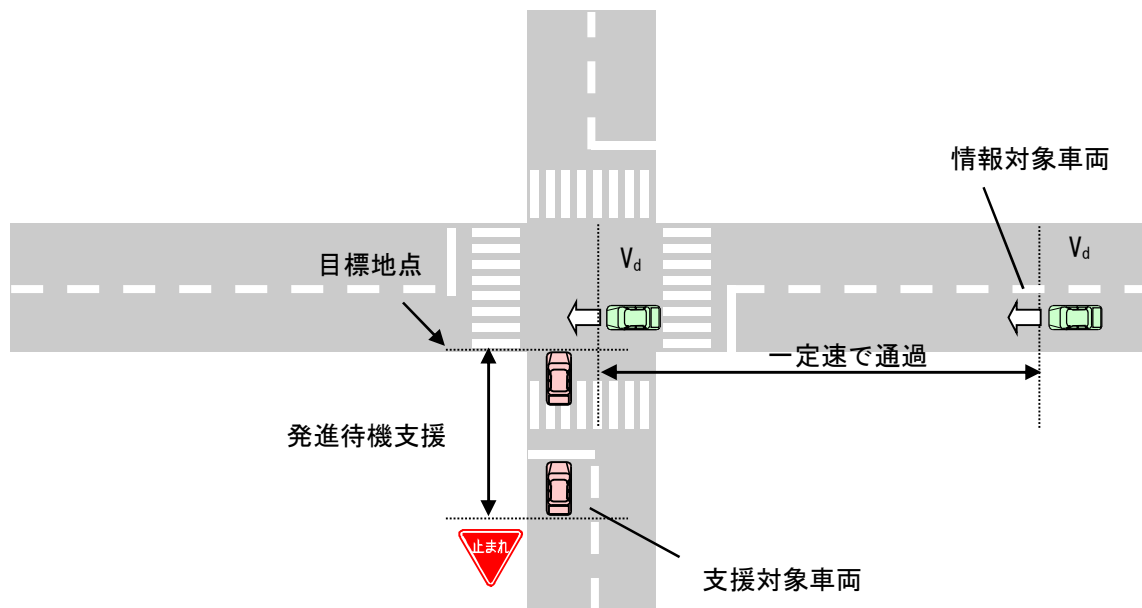


図2-2 発進待機支援の例（直交車両の情報を利用した支援機能）

（3）右左折支援

①支援方法

- ・本支援は、右折（左折）意思を提示した支援対象車両が存在する際、ドライバーが右折（左折）行動を開始しないことを目的として支援する。

②支援の適用

- ・情報対象車両との優先関係が支援対象車両側で判断できる場合で、支援対象車両が右折（左折）のために必要な行動（必要な速度への減速、周囲の安全確認等）を行っていることが前提である。
- ・情報対象車両は危険回避行動（減速や停止など）をせずに走行を継続すると想定して、支援対象車両に右左折支援を行う。

③機能の例

対向直進車両の情報を利用した支援機能のイメージを図2-3に示す。

この場合、右左折意思を提示したドライバーを支援対象とするため、支援開始地点は道路交通法で右左折の合図を行う地点と定められている交差点手前30[m]からとなる。

システムの支援範囲は30[m]手前から右左折直前の位置までとなり、右折（左折）を開始した後は本支援の対象外となるため、それ以降の行動についてはドライバー判断に委ねることになる。

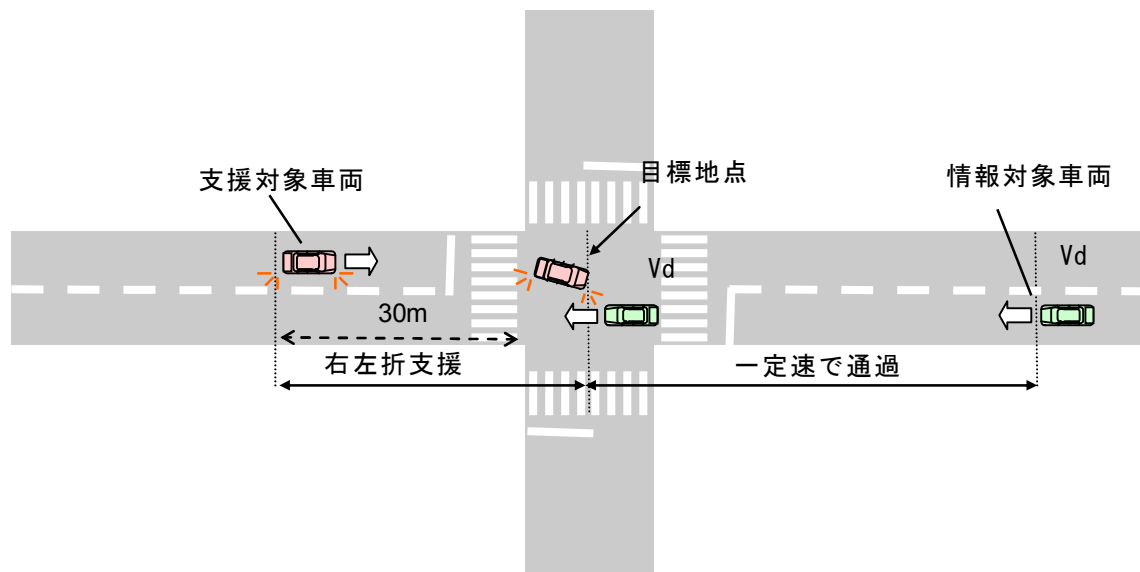


図2-3 右左折支援の例（対向直進車両の情報を利用した支援機能）

上述した支援方法における支援対象車両、情報対象車両の想定状況は表2-3のように要約される。

表2-3 支援方法における支援対象車両、情報対象車両の想定状況

	支援方法	支援対象車両	情報対象車両
1	減速停止支援	「進入地点～目標地点」 目標車速：減速～停止 目標地点：規制開始地点、事象対象物の場所（例：停止線、優先道路との交錯予想地点、工事箇所など）	一定速で通過する 回避を想定しない
2	発進待機支援	「規定の停止地点～交差道路の道路幅端」 ・一時停止後の発進待機時を想定	一定速で通過する 回避を想定しない
3	右左折支援	「交差点手前 30[m]～交差点内の右左折直前の位置」 ・右(左)折意思提示後の右(左)折時を想定	

また、表2-1に挙げた車車による支援機能について、3つの支援方法と対応した結果を表2-4に示す。

表2-4 車車の支援機能に対する支援方法の適用

機能イメージ	支援方法の適用		
	減速停止 支援	発進待機 支援	右左折 支援
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			○
右折後の自転車情報を利用した支援機能			○
左側方車両の情報を利用した支援機能			○
対向直進車両の情報を利用した支援機能			○
直交車両の情報を利用した支援機能 (優先順位が不明の場合、同一の場合)	○		
直交車両の情報を利用した支援機能 (一時停止規制で停止した場合)		○	
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	○		

2.4 通信エリア設定用および支援タイミグ設定用パラメータ

(1) 適用上限速度

事故実態に即した支援となるよう、支援対象車両：情報対象車両の速度に関して、全国交通事故統計データの「危険認知速度」に関する分析を行い、大多数の事故がカバーできる速度として危険認知速度の90%ile値を採った。さらに、事故類型別、当事者種別ごとに求めた90%ile値を考慮して「適用上限速度」として整理した。

事故類型別、道路種別ごとに整理した適用上限速度¹を表2-5に示す。

¹詳細については、「平成13年度 実用化指針WG 調査報告書 適用上限車速に関する検討調査」を参照されたい。

表2-5 設定した適用上限速度

事故類型		交差点		単路	
		支援対象 車両[km/h]	情報対象 車両[km/h]	支援対象 車両[km/h]	情報対象 車両[km/h]
横断歩道横断中		30	—	規制+10	—
その他横断中		規制+10	—	規制+10	—
工作物衝突		規制+20	—	規制+20	—
路外逸脱		規制+20	—	規制+20	—
転倒		規制+20	—	規制+20	—
正面衝突		50	規制+10	規制+10	規制+10
追突／進行中		50	30	規制+10	30
追突／停止中		50	0	規制+10	0
出会い頭衝突	信号無視	規制+10	規制+10	30	規制+10
	一時不停止	規制			
	一時停止後	20			
	規制なし	規制			
追越・追抜時衝突		50	規制+10	規制+10	規制+10
進路変更時衝突		50	規制+10	規制+10	規制+10
左折時衝突		30	規制+10	30	規制+10
右折時衝突（右直）		30	規制+10	30	規制+10
右折時衝突（その他）		30	規制+10	30	規制+10
後退時衝突		10	30	10	30

注1：車両相互事故の情報対象車両の適用上限速度は、支援対象車両と同様に車両種別の「大型車・中型車」、「普通車・軽自動車」、「自動二輪」を想定したものである。ただし、原付自転車の情報対象車両に想定する場合には規制速度の有無に関わらず一律30[km/h]とする。

注2：歩行者や自転車の走行速度は、場所や環境により異なり、一律に規定することは適当でないと考えられる。情報対象が歩行者、自転車の場合の適用上限速度は、インフラ設置場所やシステム作動場所に応じて個別に設定することとする。

注3：「規制」とは規制速度を、「規制+10」とは規制速度+10[km/h]を意味する。

（2）目標速度

機能ごとに、危険事象を回避するために必要な車速、規制情報等に対処できる車速等を適宜設定する。

（3）減速度

支援対象車両のドライバーが支援を受けて行動を開始し、目標速度（停止または一定速度）に達するまで、支援レベルに応じた減速度で減速することを想定する。その減速度は車種によって異なるため、車種別に設定する。

- 情報提供における減速度については、第3期ASVで採用した値を用いる。

- 注意喚起における減速度については、スマートカー²における調査結果や第3期ASVの実用化指針WGの検討結果³に基づいて設定した値を用いる。
 - 警報における減速度については、有効かつ煩わしくない警報とするための各社の技術開発の余地を残しておくため、各社の規定に委ね、規定しない。
- 支援レベル別、車両区分別に設定した減速度を表2-6に示す。

表2-6 支援レベルごと、車種区分ごとの減速度

支援レベル \ 車種区分	乗用車、二輪車	大型車
情報提供	2.0 [m/s ²]	1.0 [m/s ²]
注意喚起	3.0 [m/s ²]	1.8 [m/s ²]
警報	規定しない	

(4) 情報提示・反応時間

システムがドライバーに情報を提示するのに必要な時間を「情報提示時間」、情報提示されたドライバーが情報を理解し反応を開始するまでの時間を「運転者反応時間」とする。

情報提示時間と運転者反応時間は、図2-4に示すように、部分的にオーバーラップしていると考えられる。情報提示開始からドライバーの反応開始までの時間を「情報提示・反応時間」として設定する。

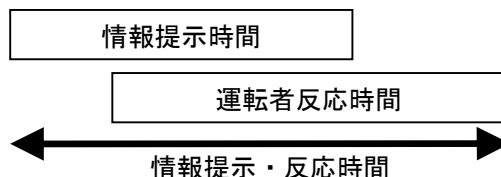


図2-4 情報提示時間と運転者反応時間の関係

情報提示・反応時間は、図2-5に示すように、支援レベルによって、ドライバーの認知から判断までの過程のどの部分を支援するかが異なるため、支援レベルごとに異なる値を設定する。

さらに、注意喚起の前段階で情報提供の支援がなされる場合には、図2-6に示すように、情報提供によって注意すべき事象の認識ができていると考えられることから、警報に準じた値0.8[秒]を用いることができるとする。支援レベルごとに設定した情報提示・反応時間を表2-7に示す。また、ここで示す情報提示・反応時間は、(3) 減速度と同様に引用した値を用いて規定している。

²詳細については、「平成12年度 スマートカー技術の研究開発のための調査研究 報告書」を参照されたい。

³詳細については、「平成13年度 IT革命に対応した次世代知能自動車（NGIV）の研究開発 報告書」を参照されたい。

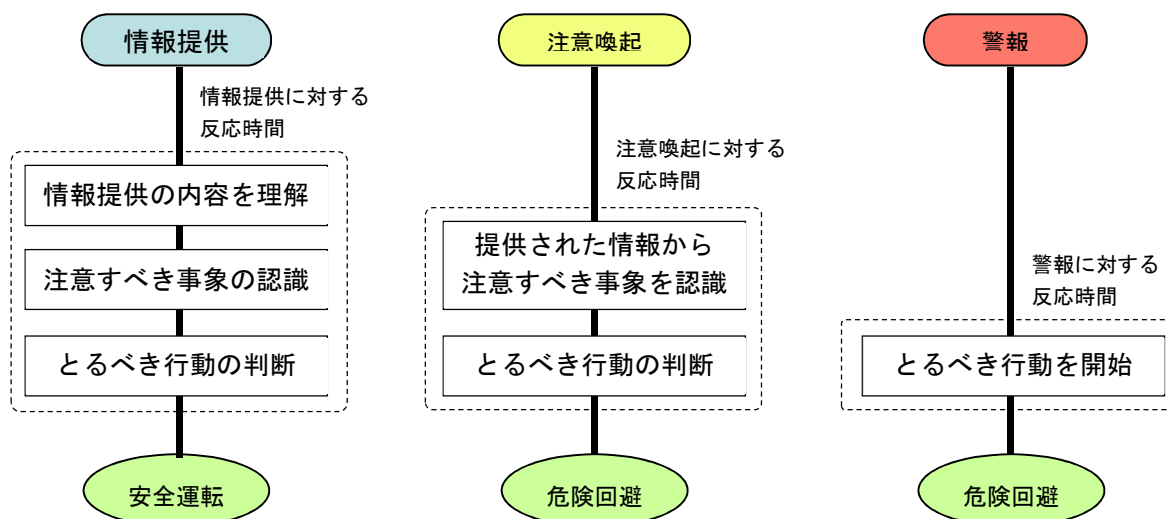


図2-5 運転者反応時間にかかわる要素（支援レベル別）

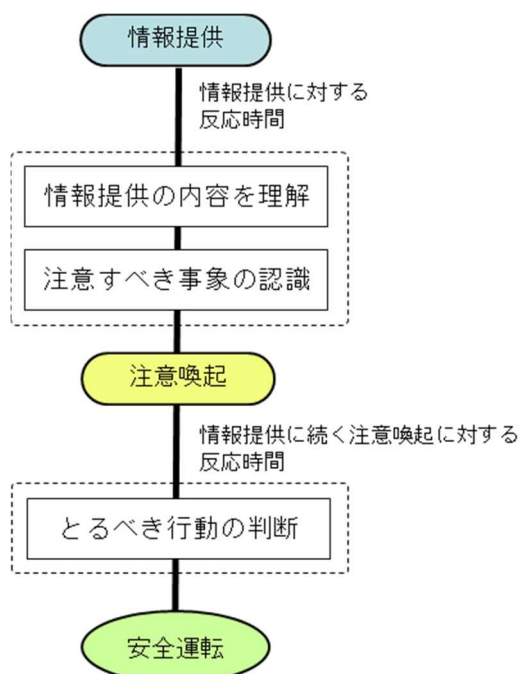


図2-6 運転者反応時間にかかわる要素（情報提供後の注意喚起）

表2-7 支援レベル及びその組合せごとの情報提示・反応時間

支援レベル	情報提示・反応時間
情報提供	3.7[秒]
注意喚起	3.2[秒]
警報	0.8[秒]
情報提供に続く注意喚起	0.8[秒]

2.5 通信エリア

2.5.1 情報交換型運転支援システムの通信エリア

情報交換型運転支援システムとして必要な車両間の通信エリアについては、支援対象車両側の通信エリアと情報対象車両側の通信エリアを合わせたものと考えることができる。

(1) 減速停止支援の通信エリア

- ・対象の支援機能：対向車の情報を利用した支援機能等

1) 支援対象車両側の通信エリア設定条件

- ・通常の減速度で減速すれば、目標地点で目標とする車速または停止となるような目標地点からの区間（ L_1 ）を支援対象車両側に必要な通信エリアとして設定する。
- ・通信区間内では連続的に通信することが必要である。
- ・通信開始地点となる通信区間の進入地点までに通信が開始されるようにシステムが作動する必要がある。
- ・計算式

$$L_1 = (V_1^2 - V_{t1}^2) / (2 \alpha_1) + V_1 \times T \quad [\text{m}]$$

V_1 : 支援対象車両側の適用上限速度 [m/s]

V_{t1} : 支援対象車両側の目標車速 [m/s]

α_1 : 通常の減速度 [m/s²]

T : 情報提示・反応時間（情報提供）＋システム遅延時間 [秒]

2) 情報対象車両側の通信エリア設定条件

- ・支援対象車両のドライバーが支援を受けて目標車速まで減速する間に、情報対象車両が一定速で走行する距離（ L_2 ）を用い、交錯予想地点を終点とした長さ L_2 の区間を通信エリアとする。
- ・計算式

$$L_2 = \{(V_1 - V_{t1}) / \alpha_1 + T\} \times V_2 \quad [\text{m}]$$

V_2 : 情報対象車両側の適用上限速度 [m/s]

- ・周辺車両との優先関係を判断できない場合、またはその優先関係が同等の場合（例：いずれの側にも一時停止規制がない交差点の出会い頭衝突）、両者を支援対象車両と想定し、通常の減速度で減速した場合、各々の目標地点で目標車速まで減速または停止するための L_1 の計算式を L_2 にも適応する。この場合の L_2 の計算式は以下となる。

- ・ 計算式

$$L_2 = (V_2^2 - V_{t2}^2) / (2 \alpha_2) + V_2 \times T \quad [m]$$

3) システムに必要な通信エリア

- ・ 計算式

$$\begin{array}{ll} L_1 + L_2 & [m] \quad \cdots \cdots \text{支援対象車両と情報対象車両の走行方向が異なる場合} \\ L_1 - L_2 & [m] \quad \cdots \cdots \text{支援対象車両と情報対象車両の走行方向が同じ場合} \end{array}$$

(2) 発進待機支援の通信エリア

- ・ 支援対象車両に発進待機支援を適用する場合に限定される。
- ・ 対象の支援機能：直交車両の情報を利用した支援機能

1) 支援対象車両側の通信エリア設定条件

- ・ 目標地点から停止線までの区間、および停止線から発進待機地点までの区間（ L_1 ）を支援対象車両側に必要な通信エリアとして設定する。
- ・ 通信区間内では連続的に通信できることが必要である。

2) 情報対象車両側の通信エリア設定条件

- ・ 支援対象車両のドライバーが支援を受けて発進を踏み止まるよう判断するまでの間に、情報対象車両が一定速で走行する距離（ L_2 ）を用い、交錯予想地点を endpoints とした長さ L_2 の区間を通信エリアとする。
- ・ 計算式

$$L_2 = T \times V_2 \quad [m]$$

3) システムに必要な通信エリア

- ・ 計算式

$$L_1 + L_2 \quad [m]$$

直交車両の情報を利用した支援機能における通信エリア設定の例を図2-7に示す。

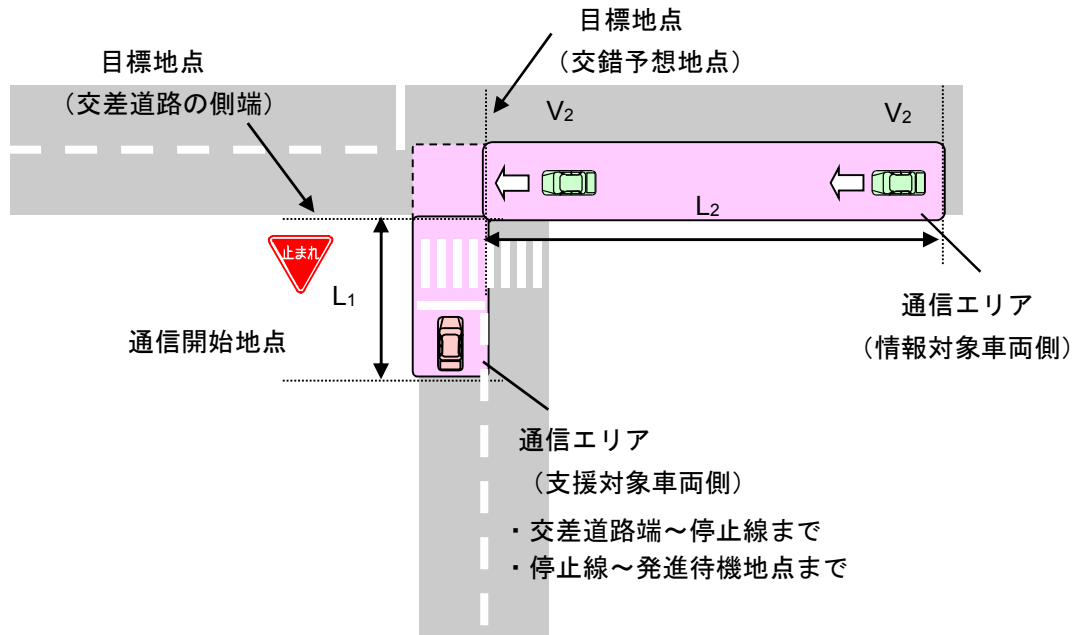


図2-7 発進待機支援の通信エリア設定

(3) 右左折支援の通信エリア

- ・ 支援対象車両に右左折支援をする場合に限定される。
- ・ 対象の支援機能：対向直進車両の情報を利用した支援機能

1) 支援対象車両側の通信エリア設定条件

- ・ 道路交通法で定める右（左）折開始意思提示区間30[m]および、交差点入口から発進待機地点までの区間（ L_1 ）を連続的に通信できるよう通信エリアとする。
- ・ 通信エリアへの進入地点側で通信が開始されるようにシステムが作動する。

2) 情報対象車両側の通信エリア設定条件

- ・ 支援対象車両が情報提供を受けて右（左）折をやめる判断をするために必要な時間に、情報対象車両が減速することなく走行するものと想定して、下記距離 L_2 の区間を通信エリアとする。
- ・ 計算式

$$L_2 = T \times V_2 \quad [\text{m}]$$

3) システムに必要な通信エリア

右折時支援の場合	$L_1 + L_2$	[m]
左折時支援の場合	L_2	[m]

対向直進車両の情報を利用した支援機能における通信エリア設定の例を図2-8に、左側方車両の情報を利用した支援機能における通信エリア設定の例を図2-9に示す。

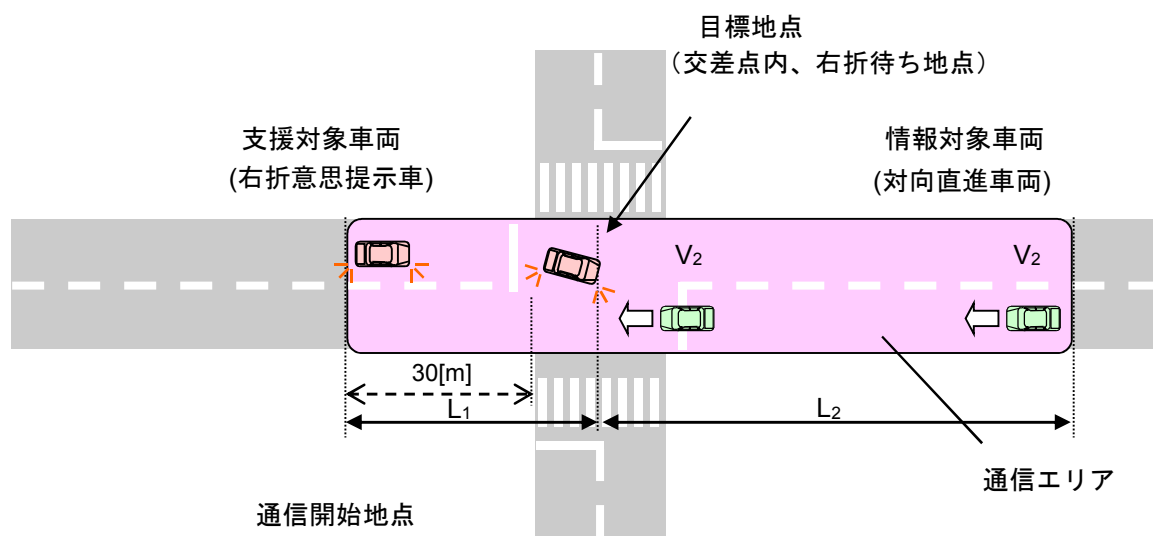


図2-8 右折時支援の通信エリア設定

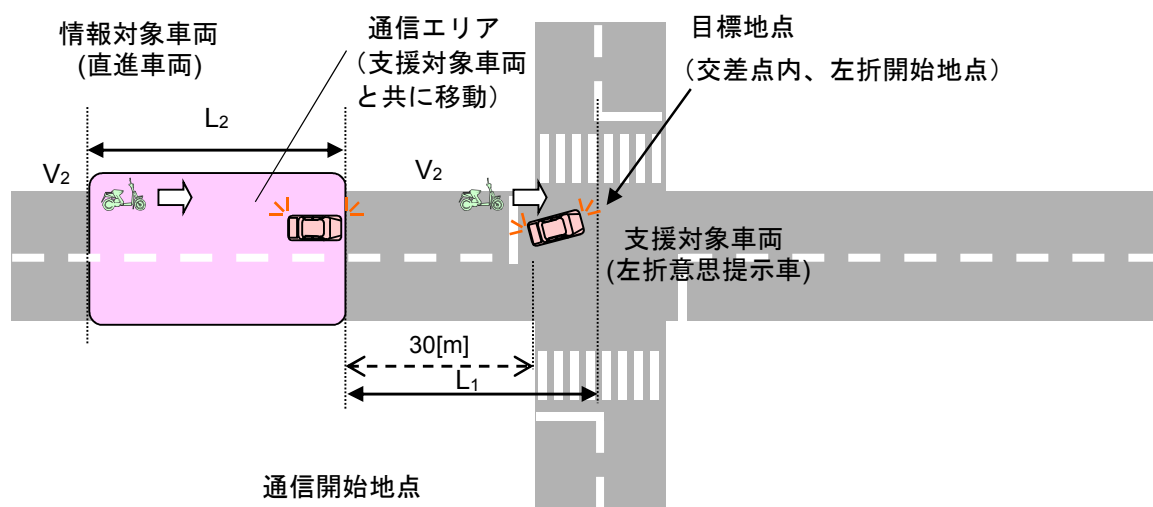


図2-9 左折時支援の通信エリア設定

2.5.2 情報交換型運転支援システムの支援機能別にみた通信エリア

情報交換型運転支援システムの支援機能別にみた場合、通信エリアがどのようなのかを整理すると、表2-8のようになる。

表2-8 車車の支援機能に対する通信エリア一覧

機能イメージ	通信エリア	システムの通信エリア
歩行者情報を利用した支援機能	右左折支援エリア	L1 + L2
左折時の自転車情報を利用した支援機能	右左折支援エリア	L1 + L2
右折後の自転車情報を利用した支援機能	右左折支援エリア	L1 + L2
左側方車両の情報を利用した支援機能	右左折支援エリア	L2
対向直進車両の情報を利用した支援機能	右左折支援エリア	L1 + L2
直交車両の情報を利用した支援機能 (優先順位が不明の場合、同一の場合)	減速・停止支援エリア (両者共に非優先道路走行時の エリア設定)	L1 + L2
直交車両の情報を利用した支援機能 (一時停止規制で停止した場合)	発進待機支援エリア	L1 + L2
対向車の情報を利用した支援機能	減速・停止支援エリア	L1 + L2
前方低速/停止車両の情報を利用した支援機能	減速・停止支援エリア	L1 - L2
前・側方車両の情報を利用した支援機能	減速・停止支援エリア	L1 - L2
並進車両の情報を利用した支援機能	減速・停止支援エリア	L1 - L2
後方車両の情報を利用した支援機能	減速・停止支援エリア	L1 + L2

2.6 複数システムでの支援機能の組み合わせ・使い分けの考え方

自律（ナビ、センサ等）／路車／車車のそれぞれで想定される支援機能をどのように組み合わせ、またどのように使い分けるのかについては、以下の観点で整理した。

- A：状況や場面に関係なく （１）常時独立で作動する機能……組み合わせ・使い分け方法が適用されない機能
- B：状況や場面に応じて適宜使い分けを行う機能……組み合わせ・使い分け方法が適用される複数の機能群
 - B1：（２）シーケンシャルで使い分ける機能……何らかの条件により、作動する機能を切り換える
 - B2：（３）優先順位に応じて使い分ける機能……優先順位に応じて、作動する機能を使い分ける

（１）常時独立で作動する支援機能

状況や場面に関係なく常時独立して作動する機能であり、自律の「居眠り」「漫然」「脇見」に関する支援機能がこれに該当する。

(2) シーケンシャルに使い分ける支援機能

同一のエリアで作動する機能であり、例えば交通規制情報と接近車両等の情報を利用した支援機能がこれに該当する。

具体例としては、図2-10に示すように、一時停止規制情報を利用した支援を行い、一時停止した後、交差道路側の接近車両情報を利用した支援を行うケースが挙げられる。

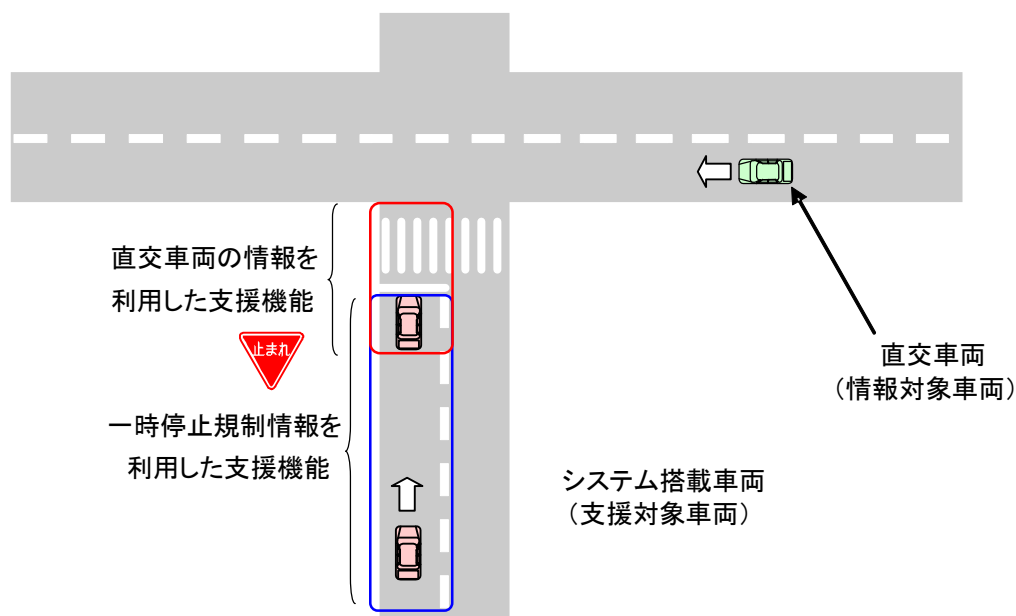


図2-10 シーケンシャルな使い分けの適用例

(3) 優先順位に応じて使い分ける支援機能

同一対象物を扱う支援機能に複数ある場合、もしくは同一のエリアで作動する支援機能で、シーケンシャルな使い分けがされない支援機能が複数ある場合には、以下の考え方で優先順位を設定する。

優先順位は「重大性」と「緊急性」の優先順位付けに、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順位を決めるものとする。「優先順位」＝「重大性」・「緊急性」・「遭遇度（発生する確からしさ）」⁴

「重大性」：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

「緊急性」：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

「遭遇度（発生する確からしさ）」：対象となる危険・衝突危険に遭遇する度合い

基本的に、「重大性」と「緊急性」の優先順位付けを行う。但し、機能が同じレベルのシステム（例えば、ナビ情報による合流案内、インフラ情報による合流

⁴支援機能を優先順位に応じて使い分ける考え方は、第5期ASV推進計画における運転支援検討WGの検討結果を反映した。詳細については、当該WGの活動報告を参照されたい。

案内)では、“衝突危険”に遭遇する度合いを表す「遭遇度(発生する確からしさ)」により優先順位を求める。

① 同一対象物を扱う複数支援機能の使い分け

同一対象物を扱う支援機能の優先順位は、複数支援機能において「重大性」・「緊急性」は同一と考えられることから、「遭遇度(発生する確からしさ)」により設定する。

<自律検知の可否による使い分け>

自律による検知が可能な対象物の場合には、路車や車車より自律を優先させる。

ただし、自律のシステムを備えていない場合に、路車や車車が作動することを妨げるものではない。

具体例としては、図2-11に示すように、前方低速/停止車両の情報を利用した支援機能と自律(センサ等)を利用した支援機能が同一対象物に対して作動した場合には、自律(センサ等)を利用した支援を行うケースが挙げられる。

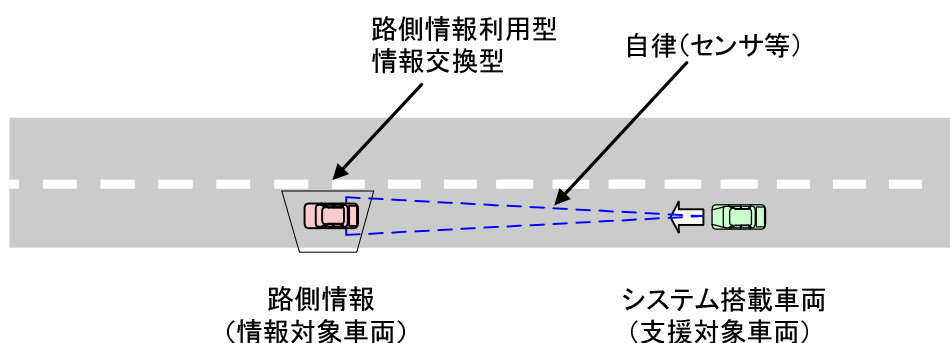


図2-11 自律による検知の可否による使い分けの適用例

<信頼性による使い分け>

情報対象車両の情報として、信頼性の高い情報を使った支援機能を優先させる。一般的には、車車よりも路車、路車よりも自律(センサ等)が信頼性が高いと考えられるため、基本的には優先順位を「自律>路車>車車」のように設定する。

ただし、情報の新しいほうが信頼性が高いというケースもあるため、適宜状況時応じて、優先順位を見直す必要がある。例えば規制情報などの場合には、ナビを利用した自律よりも路車のほうがより新しい情報となっていることが考えられ、このような場合には自律よりも路車のほうが信頼性が高いことになる。

② 異なる対象物に対して同時に作動する複数支援機能の使い分け

＜重大性・緊急性の差異による使い分け＞

一般的には、「周辺車両、自転車、歩行者の情報を利用した支援機能」は、「規制情報、道路環境情報、道路形状情報、居眠り検知等ドライバー状態の情報を利用した支援機能」より優先させるべきと考えられる。また、「信号現示情報、一時停止規制情報を利用した支援機能」は、「右折禁止規制情報、左折禁止規制情報等を利用した支援機能」より優先させるべきと考えられる。

＜重大性・緊急性が同一な場合の使い分け＞

同時に発生する支援機能の重大性・緊急性が同一な場合は、”衝突危険に遭遇する度合いを表す「遭遇度（発生する確からしさ）」により「優先度」付けすなわち優先順位の設定を行う。

＜複数の支援が並列で作動＞

ドライバーの認知、判断が誤ることのない範囲で複数機能が並列に作動することを可能とする。

同時に作動する機能の種類や数は、ヒューマンマシンインターフェース、各機能の支援状態、ドライバーの状態等によって異なるため、具体的な定義はしない。

3. 実用化するシステムのコンセプト

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その支援レベル、支援方法などの考え方について、2章のコンセプト仕様をベースに記述する。

3.1 支援機能

コンセプト仕様では、件数の多い事故類型を基に、支援機能の候補を表2-1の通り整理し、これらの支援機能の候補それぞれについて、現時点で実用化の目途が立っている支援レベルの定義は表2-2とした。

表2-1 車車間通信を利用した支援機能の候補一覧（再掲）

機能イメージ	運転支援レベル			
	情報提供	注意喚起	警報	制御
歩行者情報を利用した支援機能	レ	レ		
左折時の自転車情報を利用した支援機能	レ	レ		
右折後の自転車情報を利用した支援機能	レ	レ		
左側方車両の情報を利用した支援機能	レ	レ		
対向直進車両の情報を利用した支援機能	レ	レ		
直交車両の情報を利用した支援機能	レ	レ		
対向車の情報を利用した支援機能	レ	レ		
前方低速/停止車両の情報を利用した支援機能	レ	レ		
前・側方車両の情報を利用した支援機能	レ	レ		
並進車両の情報を利用した支援機能	レ	レ		
後方車両の情報を利用した支援機能	レ	レ		

表2-2 支援レベルの定義(再掲)

支援レベル	定義	運転者に期待する行動
情報提供	運転者が安全運転を行うためにシステムから運転者にの客観情報を伝える。	通常運転時の行動で危険に対応
注意喚起	特定のタイミング、特定の場所、運転者に対する障害あるいは危険をもたらす可能性のあるものが抽出されたとき、その存在を知らせ、状況の理解を支援する。	やや急いだ行動で危険に対応
警報	検知した情報からの事故の可能性を予測し、運転者に対して即座に適切な行動・操作を求める。	素早い行動で危険回避操作

3.1.1 歩行者や自転車と車との通信を利用する支援機能について

歩行者や自転車に關係する事故を防止するためには、歩行者や自転車の位置情報等を通信することが有用であるが、それらの動きの変化は速く複雑であり、本基本設計書が扱う課題の性質とは異なるものである。また、歩行者及び自転車について

は、歩行者事故分析対策検討WGで検討しているため、「歩行者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」、「左折時の自転車情報を利用した支援機能」については本基本設計書の対象外とする。

3.1.2 位置標定技術について

情報交換型運転支援システムの実用化を間近に迎えた現在において、実用的位置標定の精度は高いものであっても、5[m]程度の測位誤差が生じると想定され、この精度では走行車線の判断が求められる支援機能の実用化は困難と考えられる。従って、自車両および相手車両の車線を認識する必要のある「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」については本基本設計書の対象外とする。

3.1.3 実用化の対象とする支援機能

表2-1に示した車車の支援機能候補のうち、3.1.1、3.1.2で述べた支援機能を除外したものを実用化対象の支援機能とする。

以下、便宜的に「直交車両の情報を利用した支援機能」を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」を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」を左折時衝突防止支援と呼ぶことにする。

一方、現状の技術では測位誤差の影響や、自車両や相手車両が走行する道路がどのように交差するかなどの道路状況の情報がない場合には、「出会い頭」「右折」など支援すべきシーンを明確に推定できないことがあると考えられるが、このような場合にも周辺の車両の存在情報を提供することでも安全に寄与するケースもあると考えられる。このような、支援場面を想定せずに自車の周辺車両の存在情報を提供する支援機能を周辺車両認知支援と呼び、実用化対象に加えて定義することとする。

表3-1に実用化対象の支援機能を示す。

表3-1 実用化対象機能

機能イメージ	支援機能の名称	運転支援レベル	
		情報提供	注意喚起
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	レ	レ
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	レ	レ
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	レ	レ
周辺車両の情報を利用した支援機能	周辺車両認知支援	レ	

3.1.4 優先側車両への支援について

想定されるシーンにおける優先側・非優先側の関係と、実施される支援とを表 3-2 に示す。

支援対象車両が優先側と判断できる場合に支援を行なう場合は、優先側車両・非優先側車両のいずれの側の運転者にも過信を生じないように配慮すること。

表 3-2 想定されるシーンにおける優先側・非優先側の関係

		シーンや優先側・非優先側の判断	
		判断できる	判断できない
実際の状況	非優先側	「発進待機支援」 非優先側にいる支援対象車両にのみ適用 (※1) 「右左折支援」 右左折意思を提示した支援対象車両にのみ適用 (※2)	「減速停止支援」 優先関係が判断できない場合、両者に支援を適用 (※3) 「周辺車両認知支援」 支援場面を推定できない（想定しない）場合に存在情報提供を提供 (※4)
	優先側	支援可。 優先側車両・非優先側車両のいずれの側の運転者にも過信を生じないように配慮すること。	ドライバーの操作によって支援を開始、終了してもよい。優先度の高い情報対象車両に絞って情報提示することができる (※5)

(※1) 2.3 支援方法 (2)発進待機支援 に記載

(※2) 2.3 支援方法 (3)右左折支援 に記載

(※3) 2.3 支援方法 (1)減速停止支援 に記載

(※4) 3.1.3 実用化の対象とする支援機能 に記載

(※5) 4.4.2 周辺一般車両に関する支援 に記載

3.2 支援方法

(1) 出会い頭衝突防止支援

情報対象車両との優先関係が判断できる場合は、まずは非優先車両に対して交差点で停止するよう減速停止支援を行い、停止した後にドライバーが停止を持続し安全確認行動を行うことを目的として、交差道路を接近してくる車両の情報を利用した発進待機支援を行う。

①支援方法

- ・非優先車両と認識できる場合は、前方の停止線手前に停止することを目的として減速停止支援する。
- ・発進待機支援は、支援対象車両が発進待機している際に、接近する車両の情報を提供することであり、ドライバーが停止行動を持続することを目的として支援する。

- ・ 情報対象車両の回避行動は想定しないため、頭出しに関しての支援はしない。
- ・ システムの支援範囲は、道路交通法で規定される車両停止位置から交差道路の道路幅端までとする。よって、支援対象車両が交差道路端より先に進入した以降の頭出し行動についてはドライバー判断に委ねる。

②支援の適用

- ・ 情報対象車両は、減速や停止を想定せずに一定速で通過するものとして、支援対象車両に発進待機支援を行う。

(2) 右折時衝突防止支援

右左折支援のコンセプトに基づき支援を行う。

①支援方法

- ・ 支援対象車両のドライバーが右折意志を提示した際にドライバーが右折行動を開始しないことを目的として支援する。
- ・ 支援対象車両が右折のために必要な行動（必要な速度への減速、周囲の安全確認等）を行なっている事を前提とする。
- ・ 右折意思を提示したドライバーを支援対象とするため、支援開始位置は、道路交通法で右左折の合図を行う地点と定められている交差点手前30[m]からとする。
- ・ 情報対象車両である対向直進車の回避行動を想定しないため、右折を開始した以降の行動についてはドライバー判断に委ねることとし、支援範囲は交差点手前30[m]から右折直前の位置までとする。

②支援の適用

- ・ 情報対象車両は、減速や停止をせずに一定速で通過するものと想定し、支援対象車両に支援を適用する。
- ・ 本支援は交差点に限らず道路わきの駐車場などに右折して進入する場合などでも有効と考えられるため、単路での支援もありうる。

(3) 左折時衝突防止支援

右左折支援のコンセプトに基づき支援を行う。

①支援方法

- ・ ドライバーが左折意志を提示した際に、後方から接近してくる情報対象車両について、ドライバーに対して情報提供を行う。
- ・ ドライバーに対して交差点で停止するよう減速停止支援を行う。
- ・ 続いて発進時にドライバーが安全確認行動を行うよう、安全確認支援を行う。

②支援の適用

- ・ 支援範囲は、道路交通法で定める交差点手前30[m] から左折直前の位置までを原則とする。したがって、左折を開始して以降の行動についてはドライバー判断に委ねる。
- ・ 情報対象車両としては、支援対象車両が左折する際に巻き込む可能性のある二輪車などを主に想定するが、後方から走行してくる車両を想定することも可とする。
- ・ 情報対象車両は、減速や停止をせずに一定速で通過するものと想定して支援を行う。
- ・ 本支援は交差点に限らず道路わきの駐車場などに左折して進入する場合などでも有効と考えられるため、単路でも適用可とする。

(4) 周辺車両認知支援

①支援方法

- ・ 支援対象車両の周辺に存在する車両の情報をドライバーに提供する。
例1：自車両からの一定距離以内に存在する車両を知らせる。
例2：自車両に向かってくる車両の存在を知らせる。
例3：ドライバーの要求に応じて自車両周辺の車両の存在を知らせる。

②支援の適用

- ・ 特定の支援場面（出会い頭、右折、左折）は想定せず、自車両と情報対象車両の相対関係を伝えることを基本とする。
- ・ その際、自車両からの距離や走行方向などにより特定の情報対象車両を選択してもよい。
- ・ 情報提供のタイミングは任意とする。また、ドライバーの行動（例：スイッチを押す、ウィンカーを操作する）により支援を開始する等の支援開始の条件を設定してもよい。
- ・ 提供した情報をどのように活用するかは、ドライバーに委ねる。

③機能の例

- 例1：自車両からの一定距離以内に存在する車両を知らせる。
- 例2：自車両に向かってくる車両の存在を知らせる。
- 例3：ドライバーの要求に応じて自車両周辺の車両の存在を知らせる。

3.3 支援システム設計のためのパラメータ

(1) 情報対象車両の車速推奨範囲

それぞれのシステムが対象とする事故類型における大多数の事故に対して支援システムを有効に働かせることをねらい、情報対象車両の車速は基本的には、適用上限速度まで対応することが望ましい。周辺車両認知支援については、情報対象車両の車速推奨範囲は規定しない。

(2) 情報提示・反応時間

情報提示・反応時間は、表2-7の通りとする。

表2-7 支援レベル及びその組合せごとの情報提示・反応時間（再掲）

支援レベル	情報提示・反応時間
情報提供	3.7[秒]
注意喚起	3.2[秒]
警報	0.8[秒]
情報提供に続く注意喚起	0.8 [秒]

(3) システム遅延時間・送信間隔

他車両から通信データが送出されてから、そのデータを受信し情報処理するまでの時間を「システム遅延時間」として設定する。第3期ASVで採用したシステム遅延時間に準じてシステム遅延時間を0.3 [秒]とする。

支援に用いる情報は周期的に送信され、最大で1周期分の遅れが生じることになる。本基本設計書においては、送信間隔を0.1[秒]とする。

3.4 情報提示のタイミング

(1) 情報提供

情報提供による具体的な支援方法としては、支援対象車両の周辺に存在する情報対象車両の情報を単純に伝える方法から、支援対象車両の行動や場所に応じてドライバーに役立つであろう情報に絞って伝える方法まで様々な形態が考えられる。

常時、情報を提供しドライバーが必要に応じて情報を取得する形態が基本であるが、ドライバーが通常運転時の行動で対応できる範囲で、自車両との距離、方向などを用いて自車両に関連する内容に絞って情報を提供することが望ましい。このために、自車両との距離や時間等を考慮して情報提示タイミングに上限を設けることができる。

また、自車両と相手車両とが干渉するまでの時間を推定して支援するようなシステムでは、ドライバーが通常運転時の行動で対応可能なタイミングにて情報提示を開始することが必要である。具体的には、情報提示の開始からドライバーが対応行動を始めるまでの時間（情報提示・反応時間）を3.7[秒]、システムの遅れ時間を0.3[秒]、通信の遅れ時間を0.1[秒]と仮定し、期待するドライバーの行動開始時間より4.1[秒]以前に情報提示を開始しているものとする。情報提供の情報提示タイミングを図3-1に示す。

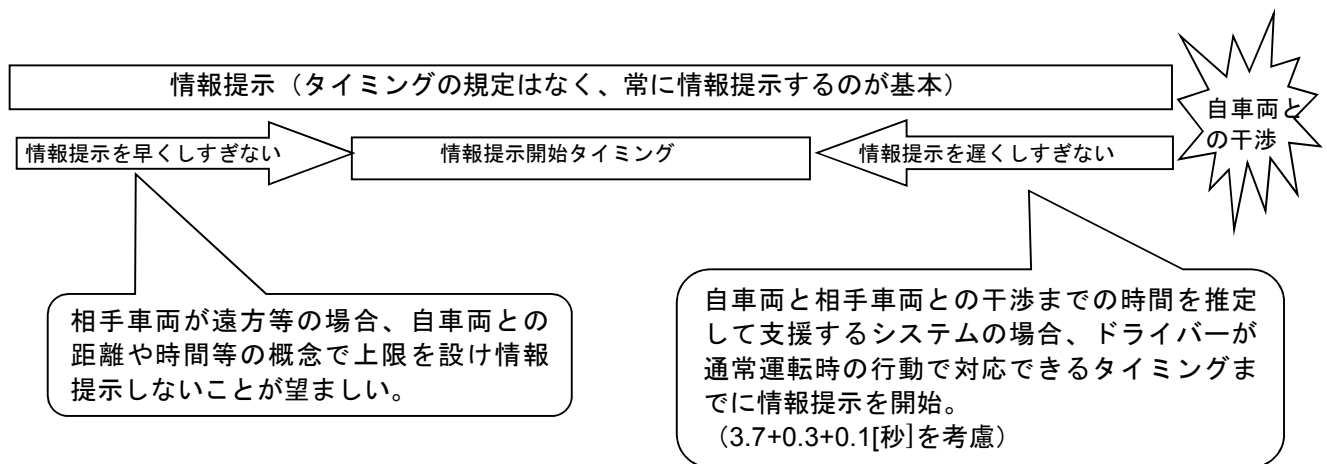


図3-1 情報提供の情報提示開始タイミング

(2) 注意喚起

少なくとも、支援することで期待するドライバーの対応行動がとれるように、情報提示のタイミングを設定する必要がある。

情報提供をせずに注意喚起単独する場合と、情報提供に続いて注意喚起する場合が考えられる。

①注意喚起単独の場合

情報提示・反応時間を3.2[秒]と想定したタイミングまでに情報提示を開始する。

注意喚起はドライバーに通常の運転行動よりもやや急いだ対応行動を期待するものであり、注意喚起のタイミングが早すぎるとわずらわしさや不信感を生じる恐れがあるため、距離または時間を考慮して上限を設ける等留意が必要である。注意喚起単独時の情報提示タイミングを図3-2に示す。

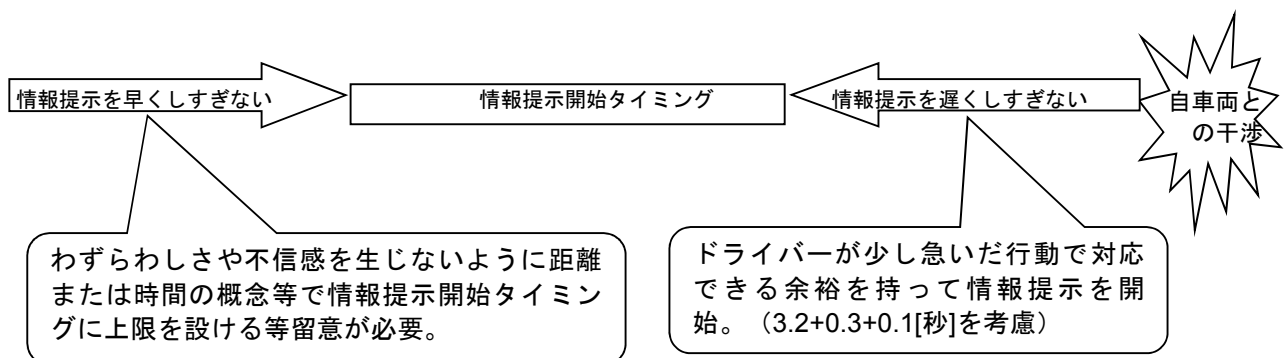


図3-2 注意喚起単独時の情報提示タイミング

②情報提供に続く注意喚起の場合

情報提供の情報提示が終了した後に続いて注意喚起を行う場合は、情報提供によりドライバーが状況の把握をある程度できていると考えられるので、情報提

示・反応時間を0.8[秒]まで短縮して想定することができるものとする。情報提供の情報提示が終了する前に、注意喚起を行う場合は①の規定に従うものとする。情報提供に続く注意喚起時の情報提示タイミングを図3-3に示す。

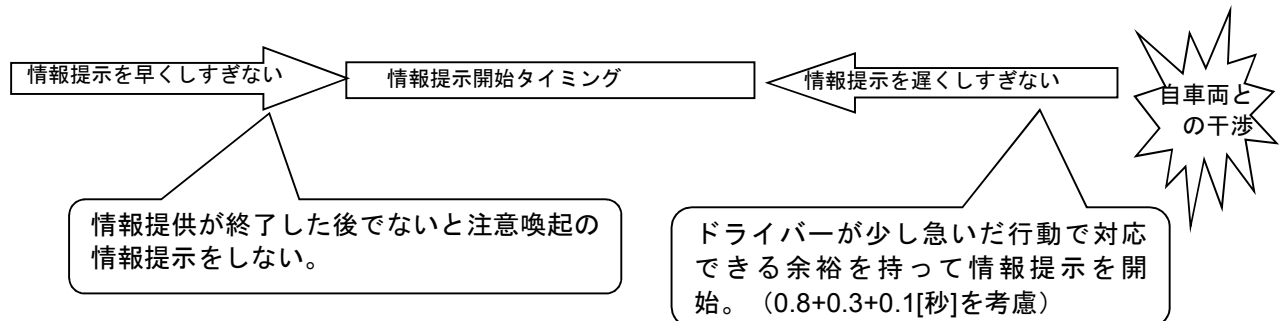


図3-3 情報提供に続く注意喚起時の情報提示タイミング

(3) 警報

警報タイミングについては、2010年代後半に実用化可能な情報交換型運転支援機能としては対象としていないため、規定しない。

(4) 突発的な事象に対する情報提供、注意喚起について

いずれの支援レベルにおいても、上記(1)(2)で規定したタイミング以降に、情報対象車両の情報が突発的に受信された場合など、情報を提示すべき事象が発生した場合はその時点から支援を開始してもよい。

(5) 位置誤差のある場合の支援について

現状の測位技術では、支援対象車両と情報対象車両の双方に、ある程度の測位誤差が生じるのはやむを得ないことから、測位誤差に対する対策については以下のように考える。

①支援タイミングにずれが生じることに関する対策

- ・支援を受けたドライバーが対応しようとしても誤差により間に合わないようなことが生じ得ることに対して、想定される誤差分を前出しして支援する。

【注】具体的には、自車両の位置誤差および相手車両から送られてくる位置誤差の情報を扱い、これらの位置誤差により想定される最も早期に遭遇するタイミング、すなわち想定される位置誤差の分を前出しして支援開始タイミングを設定する。

- ・タイミングが関係しない「周辺車両認知支援」のような場合には、このような位置誤差補正の適用外とする。
- ・出会い頭衝突防止支援の例を図3-4に示す。自車両の誤差 α と相手車両の誤差 β の合計分($\alpha + \beta$)前だししたタイミングで支援することとする。すなわち、情報提示を開始した時にそれぞれの誤差を考慮して自車両と相手車両が

最も近くにいる（距離： $L - (\alpha + \beta)$ ）場合でもドライバーが対応できるタイミングで支援することとする。

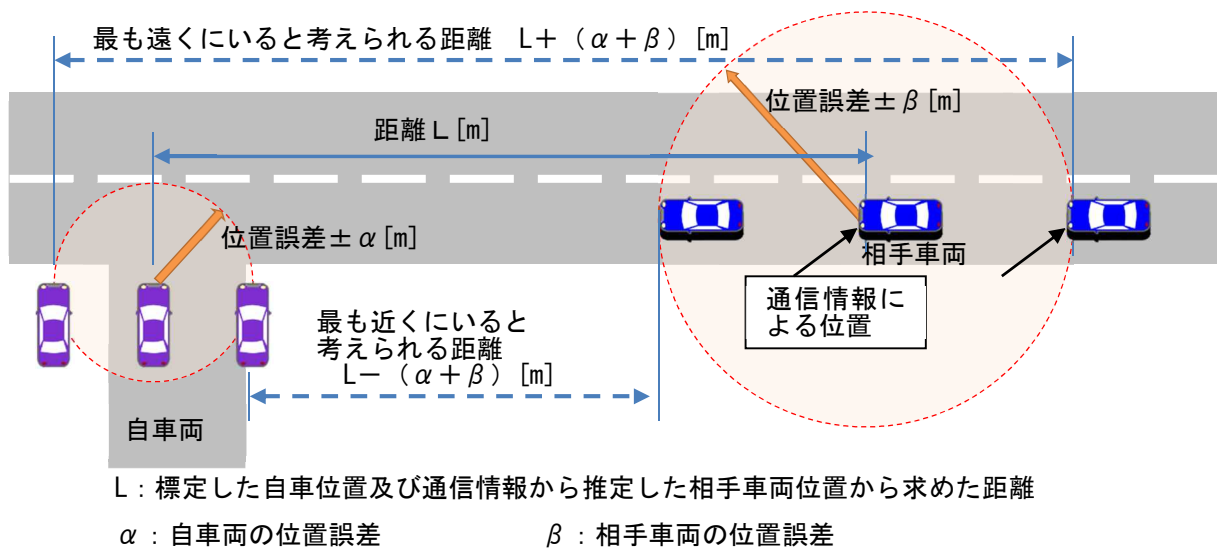


図3-4 出会い頭衝突防止支援（発進待機支援）における位置誤差の関係

②自車両と相手車両の相対関係を誤って認識してしまうことに関する対策

- ・位置誤差により自車両と相手車両の相対関係を誤って、不要支援が生じてしまう場合があるのはやむを得ないとする。ただし、位置誤差によって不要支援が生じ得ることをユーザーが理解できるように配慮する必要がある。

【注】横方向の位置誤差により生じる不要支援の例として以下が挙げられる。

- ✓ 右折／左折の直後に、それまで後方を走行していた車両を交差車両であるとシステムが認識し、出会い頭衝突防止支援をしてしまう。
- ✓ 左折の際に、近い間隔で並走する道路にいる二輪車を左折支援の情報対象車両であるとシステムが認識し、左折時衝突防止支援をしてしまう。

3.5 通信要件

（１）通信エリア

表3-2に実用化システムの通信エリアを示す。本通信エリア以上の距離で後述する「（２）通信成立要件」を満足することを必要とする。

表3-2に示した通信エリアは本基本設計で実応用化するシステムの必要最小限のエリアを示している。

2007～2008年度の総務省・国土交通省共同実験において、候補となっていた5.8[GHz]帯及び700[MHz]帯の両通信メディア⁵とも見通し外でL₂が100[m]以上、見通し内ではLが500[m]以上の領域で通信要件を満足していることを確認している。また、それ以上の領域においてもパケットがある程度の確率で到達することを確認済みであり、各クラスが持つ位置標定の誤差を考慮してシステムが前倒し処理を実行可能な距離からパケット到達は十分に見込めると考える。

評価候補メディアと同等あるいはそれ以上の出力と受信感度及び、同等の通信方式を採用する通信メディアであれば通信要件を満足できると期待できる。

たとえ本節定義のエリア端で突然相手車両のパケットが届き始めかつ、自車両のシステムが相手車両の位置を誤差分前倒しで判断して処理を実行したとしても、実際の相手車両が自車両目前に現れる時間は目的の4.1[秒]確保されているので、本定義通信エリア前倒し情報提供による実シーン上は問題はないとも言える。

⁵5.8[GHz]帯と700[MHz]帯で車車間通信国内検証向けに実験用ガイドガイドラインが整備されている。

- ・ 5.8[GHz]を用いた車車間通信システムの実験用ガイドラインITS FORUM RC-005(以下：RC-005)

5.8[GHz]帯 シングルキャリア QPSK変調 同報通信方式

5.8[GHz]帯 マルチキャリア OFDM変調 同報通信方式[2013年の第2版で追加]

- ・ 700[MHz]帯を用いた運転支援通信システムの実験用ガイドラインITS FORUM RC-006(以下RC-006)

700[MHz]帯 マルチキャリア OFDM変調 同報通信方式

RC-005は、既に高速道路での料金収受(ETC)や交通情報提供用(ITSスポットサービス)の路車間通信が使用する5.8[GHz]帯ITSチャンネル(14チャンネル)を、ETCやITSスポットが採用するシングルキャリア通信方式ベースとして車車間通信用に拡張利用できるように検討されたものである。2013年のRC-005第2版では欧米で5.9GHz帯にて現在検討中のマルチキャリア車車間通信方式を、5.8[GHz]にシフトして実験用に使用する方式も追加された。

RC-006は、欧米で5.9[GHz]帯にて現在検討中のマルチキャリア車車間通信方式を、遮蔽構造物裏への電波の回り込みが有利と言われる700[MHz]帯に周波数シフトして車車・路車共用方式として国内向けに検討されたものである。

RC-006が候補としていた700[MHz]帯は、地デジ移行後の周波数再編に向けた検討の結果、新たなITSバンドとして1チャンネルの割り当てが決定し、標準規格『700[MHz]帯高度道路交通システム ARIB STD-T109』の策定が完了している。

表3-3 実用化システムに求められる通信エリア

	利用イメージ	通信距離	通信エリアの形状
見通し外	出会い頭衝突防止	$L1 = 10.0[m]$ $L2 = 79.7[m]$	通信エリア L_2 適用車両上限速度 $V=70[km/h]$
		$L1=①+②$ ここで $V=V_2$ $V_1=0$ 停止 ①交差点道路端から停止線距離=5.0[m] ②車両先端からのアンテナ搭載位置=5.0[m] $L2=③ \times V_2 = 79.7[m]$ ③システム遅延時間+情報提示・反応時間=4.1[秒]	
見通し内	右折時衝突防止	$L = 113.2[m]$ $L=L1+L2 = (①+②)+③ \times V$ $= (①+②)+79.7[m]$ ここで $V=V_2$ V_1 は最終的に停止(計算値に無関係) ①道路交通法に基づく右折意思提示区間=30.0[m] ②交差点入り口～右折待ち先頭位置=3.5[m] ③システム遅延時間+情報提示・反応時間=4.1[秒]	通信エリア L 適用車両上限速度 $V=70[km/h]$
	左折時衝突防止	$L = 79.7[m]$ $L=L2=① \times V = 79.7[m]$ ここで $V=V_2$ $V_1 \div 0$ ①システム遅延時間+情報提示・反応時間=4.1[秒]	
	緊急車両情報提供	$L = 300[m]$ 警光灯目視要件の相当距離	

(2) 通信成立要件

通信品質：パケット到達率

図3-5に、出会い頭事故防止シーンにおける情報提供支援のモデルを示す。

表3-2に示した出会い頭事故防止シーンの通信エリアが見通し外通信となり最も通信が厳しい条件となるため、出会い頭のシーンを例にとって説明する。

優先道路側を走行して交差点に接近する相手車両が発する車両挙動情報パケットが、交差点に到達する4.1[秒]手前で非優先道路側から優先道路に進入しようとする自車両に到達し、その受信パケット情報をもとに運転支援のための情報を適切に運転者に提示すれば、自車両のドライバーは交差点進入を踏みとどまるといった想定である。このモデルにおいて情報提供地点で相手車両が交差点に接近していると予測するためには情報提供点の手前5～15[m]エリアで通信パケットが最低1回到達すればよい(5～15[m]進む間に相手車両から複数回送信された累積のパケット到達率が95%以上であればよいといった定義：積算パケット率95%以上)。

車両の挙動は1～2[秒]では大きく変わらないため、所定エリアで一つでもパケットが届くと、届いた地点から1[秒]程度は車両位置と挙動は予測可能との考えにのっとっている。一方無線通信パケットは100%届くとは保障されないことから車両が所定距離移動する間の累積到達率で考えることになる。

通信の要件としては通信要求エリア外に接する所定エリア内での積算パケット率を95%としているが、通常相手車両が自車両に近づくに連れてパケット1回送信の到達率は高くなるため、たとえ所定エリア内でパケットが届かなかったとしても通信エリア内に車両が進むたびごとに積算パケット率の高まり方は非常に大きくなり、結果としては通信エリア端の前後どこかで相手車両からのパケットは1回届くと確率計算上からも考えることが可能である。

相手車両が図3-5の所定ゾーンの5～15[m]を通過時に、図3-6に示すように6個のパケットを送信する機会があり自車両側で受信されたそれぞれのパケット到達率が $X_1 \sim X_6$ とすると、積算パケット到達率は「式1」で算出される数値となる。

$$\text{積算パケット到達率} = 1 - (1 - X_1/100) \times (1 - X_2/100) \cdots \times (1 - X_6/100) \quad [\text{式1}]$$

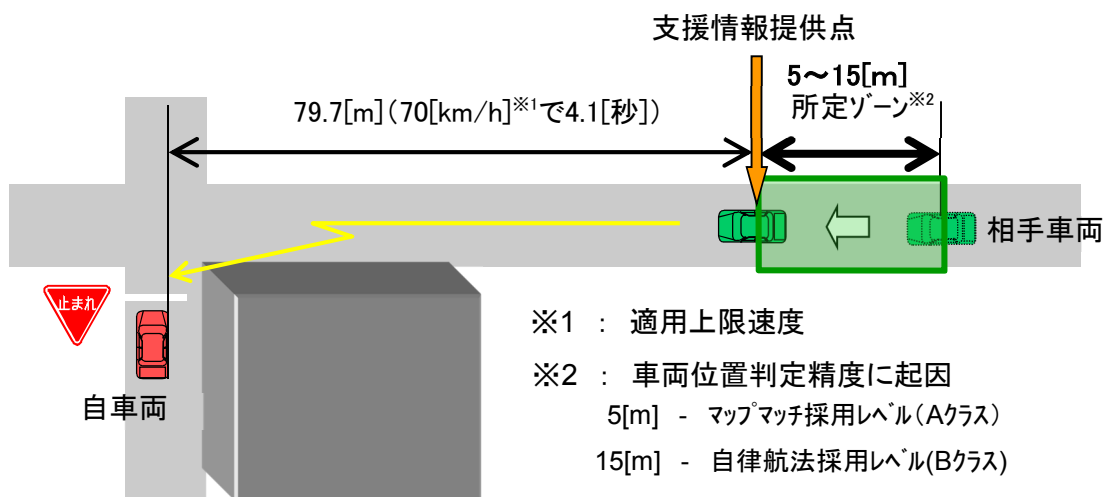


図3-5 出会い頭事故防止シーンにおける情報提供の支援モデル

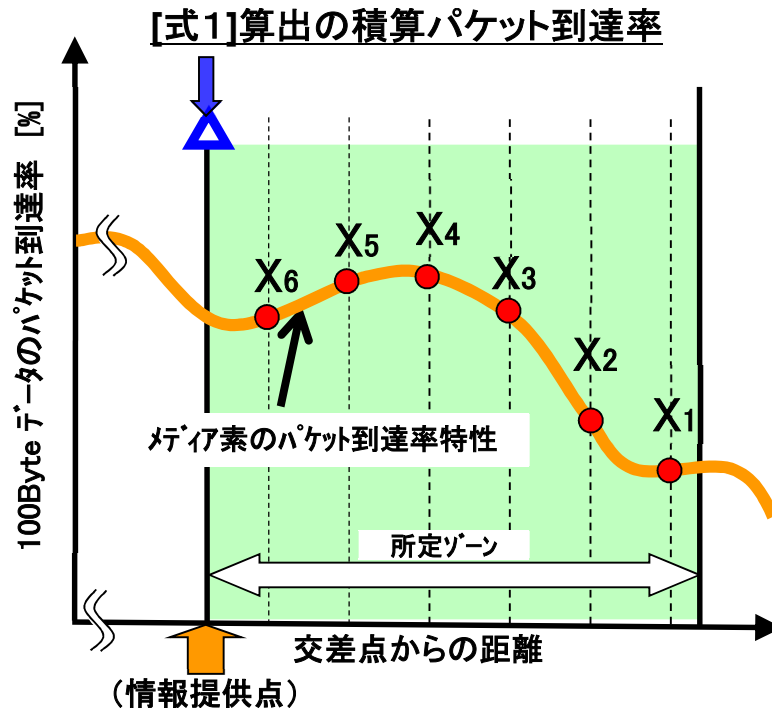


図3-6 積算パケット到達率

ここまで出会い頭事故防止シーンのモデルに関して説明してきたが、表3-2内に示した他の事故防止シーンモデルの通信距離においても基本は同様の考えかたで設定されている。全てのモデルにおいてシステムにより情報提供が実施された後ドライバーは4.1[秒]内には反応動作に入るとし、まず79.7[m]の空走距離があり、そこから減速を開始して停止する距離や、交差点の幾何学形状上の距離等をモデル毎に加えた形で通信距離が設定されている。

なお、候補メディアの特性を踏まえ当面は通信頻度（周期）は100[ミリ秒]とし、設定の通信エリア端以上の領域において、積算パケット95%以上を満足できればよい。

(3) その他通信関係の留意事項

- ・通信としては、前述の（１）（２）を満たせばよいとため、車両に搭載した際のアンテナ偏波や、形状のサイズに関しての制約は特に設けない。
但し、車車間通信が他のシステムに与える影響は、車両アンテナ設置高さが3.6[m]でモデル計算されているため極力それ以下の高さに設置することが望ましい。
- ・本節で示した通信エリアは必要最小限のエリアであり、システムを実現するに当たってのシステム処理時間や測位誤差の影響を考慮して本節で示した通信エリア以上を確保することが望ましい。

3.6 通信のセキュリティに関する考え方

本節では、前節で述べられた情報交換型運転支援システムが故意または故障により誤った情報を送信した場合の影響について、その対策案と併せて記述する。

[留意点]

2010年後半の技術で実用化可能な運転支援のための情報提供や、注意喚起を対象としたシステムをベースに考える。



- ・ ある程度の範囲でまちまちの測位誤差を持ったシステム搭載車が混在する（技術革新により高い位置精度のシステムが出現したとしても、実用化初期のシステムが混在する状況が当面の間続く）。
- ・ 測位誤差を持ったシステム搭載車と非搭載車が混在する。
- ・ 測位誤差を持ったシステム上のタイミングばらつきがユーザー運転行動変化に与える影響は小さい（2010年度ASV-DSによる誤差有無によるユーザーのシステム受容性評価実験で確認済み）。

3.6.1 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

表3-3にサービスを受ける側の車両から偽りの通信システムが送信する情報を見た場合の現象パターンと、その現象がサービス受ける車両側にどのような影響を与えるか考察した結果を示す。

一般車として偽った情報を送信する車両が少数存在するケースは、サービスを受ける側の車両から見れば、測位誤差を持ったシステム搭載車両や非搭載車が存在する状況と大きな差がない。また、たとえ誤った情報をドライバーが信じて対応行動を取ったとしても、通常の安全確認行動を実施することになり不安全な行動とはならず、周囲車両への大きな影響がない。

よって、実用化する一般車向けのアプリケーションの観点においては、高いセキュリティを必要としない。

一方、実用化する特定車両（特に緊急車両）向けのアプリケーションの観点においては、偽った情報を信じて車両が対応行動を取った場合の周辺車両への影響が想定される。

特定車両向けのシステムとその車両が作業をアクティブにしているといった情報送信セットに関しては、通信機の運用管理も含め特別なセキュリティ対策が必要と考える。但し、本対策の実現は、特定車両向け専用通信機と特定車両への搭載運用状況管理や、特定車両向けシステムの動作モード設計等にセキュリティの運用管理体制そのものに深く関係するため、本基本設計書の対象外とする。

表3-4 偽通信車(機)の挙動とASV実用化システムの観点からの影響考察

	自車両から見た時の相手車両情報の変更(現象)	ASV実用化システム観点からの考察
(A)		速度が速い側 (含む位置情報が前方シフト) (1)偽り情報に基づいてドライバーが確認動作に入っても、自車両及びその周囲車両は不安全にならない [周囲の車両への影響も小さい] (2)システムが従来持つ位置誤差の現象と区別がつけにくい ☆位置誤差現象の受容性は、 ASV-DS実験⁶にて検証済み
(B)		速度が遅い側 (含む位置情報が後方側シフト) (2-1)実車と偽りデータの乖離少 →実車と同等と処理される傾向大 (2-2)実車と偽りデータの乖離大 →実車は非搭載車、偽りデータは(見えない)隣接道路の車両のものと処理される傾向大
(C)		複数台いるようなデータをセット&送信される (a)+(b)の複数個 ・左図実車のみの場合は、上記(1)の判断 ・左図の実車の周囲に複数の車両が存在する場合は、上記(1)に加えて上記(2)も増加
(D)		(a),(b),(c)現象 但し発生位置が固定される
(E)	車両種別と作動状態モードを偽る	偽の緊急車両 或いは 作業車両 ・ドライバーが情報を信じて、緊急車進路確保行動にはいると周囲車両への影響大 →<u>専用車載機等の 特別管理・運用体制が必要</u>

⁶詳細については、「平成 22 年度 通信利用型安全運転システムの位置精度に関する影響調査」を参照されたい。

3.6.2 ASV実用化システムへのアタック経路分析と対策案

表3-4に、実用化システムへの脅威進入経路の分析とその対策案（含む対策実施元）を示す。

通信機や無線通信経路自体へのアタック（(b)や(c)）に対する対策は、無線通信系そのものへの脅威であるため、その専門家である通信機メーカーやシステム運用管理団体が採用する対策を採用するものとし、本基本設計書では言及しない。

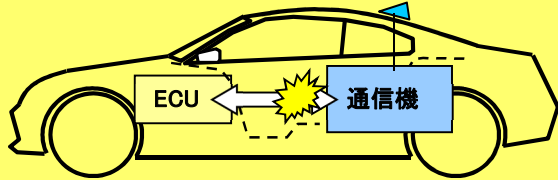
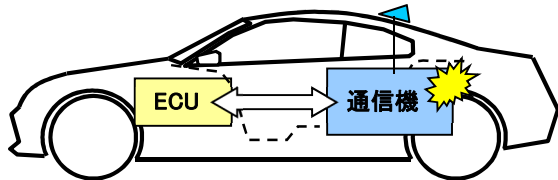
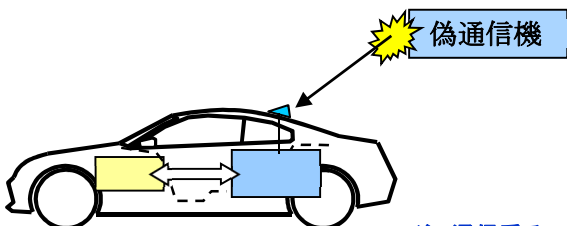
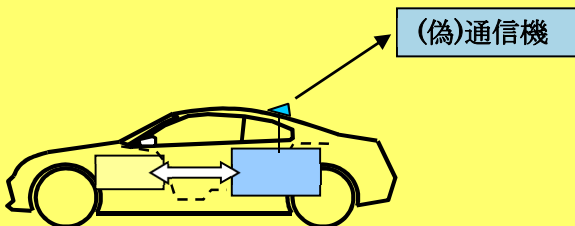
対策の要望観点としては、誤った情報のパケットが送信されて届くことを防止することをより重視する。特定の場所で一時的に通信パケットが極端に集中してパケットが届かなくなることは、ユーザーやアプリケーションの観点では周囲に搭載車がないもと判断・処理されるため比較的大きな問題とはならない。

車両メーカーの留意が必要な点は、通信機へ車両挙動をセットする車内経路(a)や、アプリケーション実現のため送信データにセットする車両個別を識別するIDの傍受(d)への対策である。

(a)に関しては、通信機とECU間の通信フォーマットの情報管理やスクランブルの採用等、通信機供給サプライヤーと車両メーカーが連携しての対策が必要である。

(d)に関しては、アプリケーションレベルで個別車両を識別するID識別子をイグニッションオン時にランダム生成する等の対策と取り決めが必要である。

表3-5 実用化システムへのアタック経路分析と対策案

	アタック経路		対策案	対策元
(a)	[[（そもそもの）出口対策]] 	車両から通信機へのデータセット時に情報が変更される	ユニット間通信の非公開 例) 各社CAN仕様（メーカーサプライヤ間での公開範囲管理）	<u>車両メーカー</u> & (通信機メーカー)
(b)	[[出口対策]]  注: 通信系そのものへの脅威のため対策は専門家領域	通信機の中で情報が変更される	※1 対策元が採用する方策を使用	通信機メーカー
(c)	[[出口&入口対策]]  注: 通信系そのものへの脅威のため対策は専門家領域	擬似（車両）通信機が偽りのデータをセットして送信	※1 対策元が採用する方策を使用	通信機メーカー & 運用管理（団体）
(d)	[[傍受]] 	長時間のログで、個車（行動）が特定される	個社（個人）が特定されないアプリID・識別子採用 例）IGN-ON時にAP用個別IDをランダム生成	運用管理（団体）

3.7 留意事項⁷

情報交換型運転支援システムは、車車間通信システムを搭載した車両同士が通信し、それによって得られた相手車両の情報をを用いて支援を行うものである。このため、以下のような車車間通信システム間特有の環境、使われ方を考慮したシステム設計に留意することが望ましい。

(1) システム非搭載車の存在

自車両の周辺には非通信車両が混在する場合は考えられ、これらの車両については情報が全く得られない。とりわけ、システムの普及初期の段階では、非通信車両の中に通信車両がまれに存在している状況であると考えられる。このため、非通信車両の存在を念頭においたシステムの設計に留意する必要がある。

具体的には、“支援情報がない”＝“対象となる車両が存在しない”とドライバーに誤解を与えないような情報提示方法となるよう工夫する必要がある。

①例えば、“支援の対象となる車両しか存在しない”、“支援の対象となる車両にだけ注意すれば良い”というような印象を与える情報提示は、ドライバーの誤解を誘発しやすいと考えられる。

②例えば、一旦支援を始めた場合には、途中で情報対象車両がいなくなったとしても、支援を継続するなど、誤った印象を与えないように留意しなければならない。

途中で支援をやめると、“注意すべき車両がすべてなくなった”、“自分の周辺は安全になった”という印象を与え、ドライバーが非通信車両への注意を怠るようなことを誘発しやすいと考えられる。

(2) 通信の信頼性

車車間通信システムは、無線通信の特性から全ての交通環境下において、通信の信頼性が必ずしも担保するわけではない。また、すべての車両にシステムが搭載されたとしても、周辺のすべての車両から確実に情報を取得できるわけではない。通信環境やその他、様々な理由で通信できなくなる場合があることを留意してシステム設計をする必要がある。

通信ができなくなったり、途切れたりする主な具体例として以下のようなケースが挙げられる。

- ・通信機器が故障した場合
- ・通信媒体（電波）の通り道が遮蔽される状況になった場合

(3) 不要支援の削減

⁷本ガイドラインでは、システム設計に際して設計者が注意すべき事項を「留意事項」と呼んでいる。

情報交換型では避けられない通信の不成立/途絶や位置誤差の影響、地図データベースを持つ/持たないなどのシステムの構成によって、車載システムが支援すべき状況かを正しく判別できない場合がある。このような場合、支援の必要がない状況において支援してしまうこと（不要支援）が考えられる。この不要支援が頻発すると、車載システムに対してドライバーが不信感を抱き、システムを使わなくなって、本来のねらいである事故削減に寄与しなくなってしまうことが懸念される。不要支援は極力少なくするよう留意して設計することが必要である。

具体的には不要支援の発生に影響を与える事象の有無に基づいて、情報の信頼度を考慮するなどして、以下のような場合は不要支援が発生しないよう工夫する必要がある。

- ①例えば、自車両及び相手車両の相対的な位置誤差から支援の精度が低くなると考えられる場合。
- ②例えば、受信した情報の鮮度が古いもしくは不連続である等の要因から、支援の精度が低くなると考えられる場合。

（４）目視可能な場所での支援

車車間通信システムは、見通しの悪い交差点など、ドライバーから見えない場所に安全確認すべき相手車両が存在する場合に支援するところにねらいがある。しかし、相手車両が見えない状況であることをシステムが識別して支援しているわけではないため、結果として相手車両が見える場合であっても支援する場合がある。相手車両がドライバーから見える状況で支援するのは、上述した不要支援の一つと考えられるが、例えこのような状況で支援したとしても、ドライバーに大きな違和感が生じないように留意する必要がある。

ドライバーが違和感をもつような具体例として以下のようなケースが考えられる。

- ・ 支援により得られた情報からドライバーがイメージする状況と直接視により理解した状況が大きくかけ離れており、相手車両が直接視した車両とは別のところにいると考え、その車両をドライバーが探してしまうようなケース
- ・ 相手車両がかなり遠くにいる状況、あるいは距離的には近いが時間的にかなり余裕がある状況でドライバーが注目するに至っていないケース。
- ・ 自車両とは関係ない経路に相手車両の進路が変わる可能性が高い状況で、ドライバーが注目する必要のないケース

3.7.1 フェールセーフ

通信機器の故障により想定したサービスが行えない状態になった場合の対応について以下に記述する。

(1) 故障検知タイミング

①サービス停止中に故障を検知し、サービスが行えない場合はシステム不作為をドライバーに報知することで、システムが作動中と誤解させないように配慮する。

②サービス作動中に故障が発生し、サービスが中断・異常表示等した場合、システムの状況をドライバーに報知することで、対象車両が存在しない（通過した）と誤解させないように配慮する。

(2) 故障発生個所

①自車両の通信機器の故障を自己診断機能で検知し、故障状況によりサービスが行えない場合はシステム不作為をドライバーに報知し、システムが作動中と誤解させないように配慮する。（通信機器の故障としては、送信不可・受信不可・GNSS機能不能・サービス（HMI）不能等がある）

②他車両から受信した通信データの異常（データ化け・抜け等）については、自車両の通信機器が可能な限り異常を検知して対応することで、異常なデータを基にしたサービスにより、ドライバーに対してシステムへの不信を招かないよう配慮する。

(3) 自車両／他車両の故障検知

①他車両側のシステム故障の場合、自車両は他車両側からの通信データに基づき衝突の可能性を判断する為、他車両側の故障によりデータの正確性が低下しても、自車両で検知と対応ができない。このような機能限界については、マニュアル等でドライバーに周知する。相手側が故障により送信不可の場合、システム非搭載車両として対応する。

②自車両側のシステム故障を検知し、自車両・ドライバーに対するサービスが行えない場合でも、送信可能な状態ならば故障による影響がないデータを他車両に送信することは可能とする。

4. 個別システムの仕様・要件

本章では、3.4節で述べた支援レベルと支援タイミングに基づいた場合のシステム仕様、要件について記述する。採用する位置標定手段やシステム構成によっては、本仕様に記載されていない機能や、不要な支援の低減を狙った機能も実現できる。

本章で述べる4つの支援機能は、2010年代前半に利用可能な位置標定手段（例えばGNSS等を用いたシステム）に基づき検討されている。システム設計の際には、自車両および相手車両の位置情報には誤差が含まれており、支援タイミングに影響を与える可能性があることに留意すべきである。

4.1 出合い頭衝突防止支援

4.1.1 支援機能概要

(1) 発進待機支援

ここでは、非優先道路を走行する自車両が一時停止規制のある交差点で一旦停止後、発進するまでの間、車車間通信で受信した相手車両（優先道路を走行する車両）の情報を連続的にドライバーに提供する支援機能の動作シナリオを例として図4-1に示す。

具体的には、次のようなシナリオに従って本支援機能は作動するものとする。

- ①自車両が、一時停止規制のある交差点に向かって進行する。
- ②自車両が通信エリアに入り、相手車両の情報が受信可能となる。
- ③自車両の位置、速度、ブレーキ操作などから、自車両が一時停止線付近で一旦停止したと判断したのち、受信した相手車両の情報に基づき支援を開始する。
- ④自車両の位置、速度、ブレーキ操作、アクセル操作などから、自車両が発進したと判断することにより、支援を終了する。

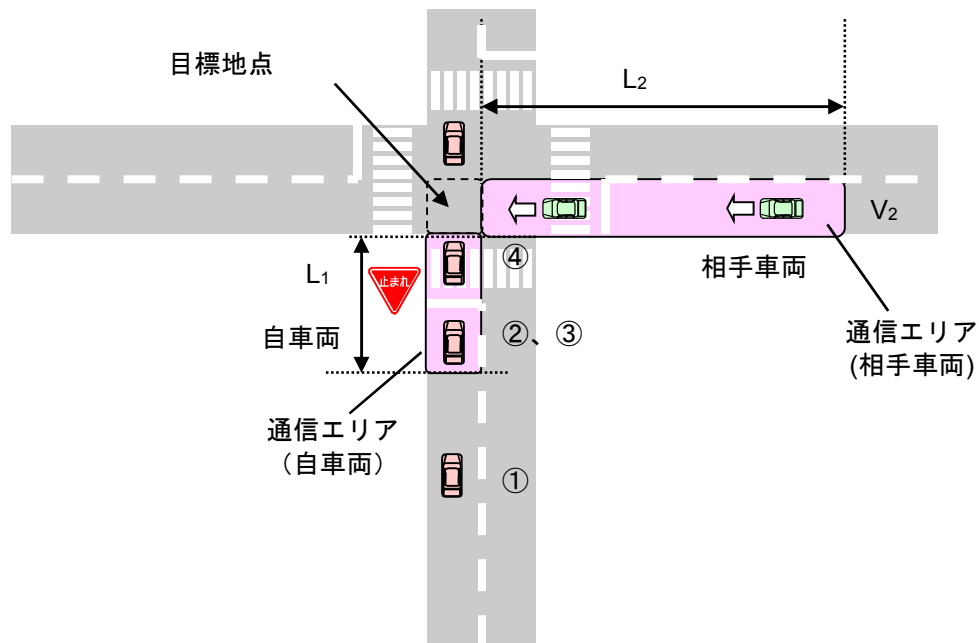


図4-1 出会い頭衝突防止支援の支援機能概要（発進待機支援）

4.1.2 支援機能設計例

出会い頭衝突防止支援の設計例を図4-2に示す。

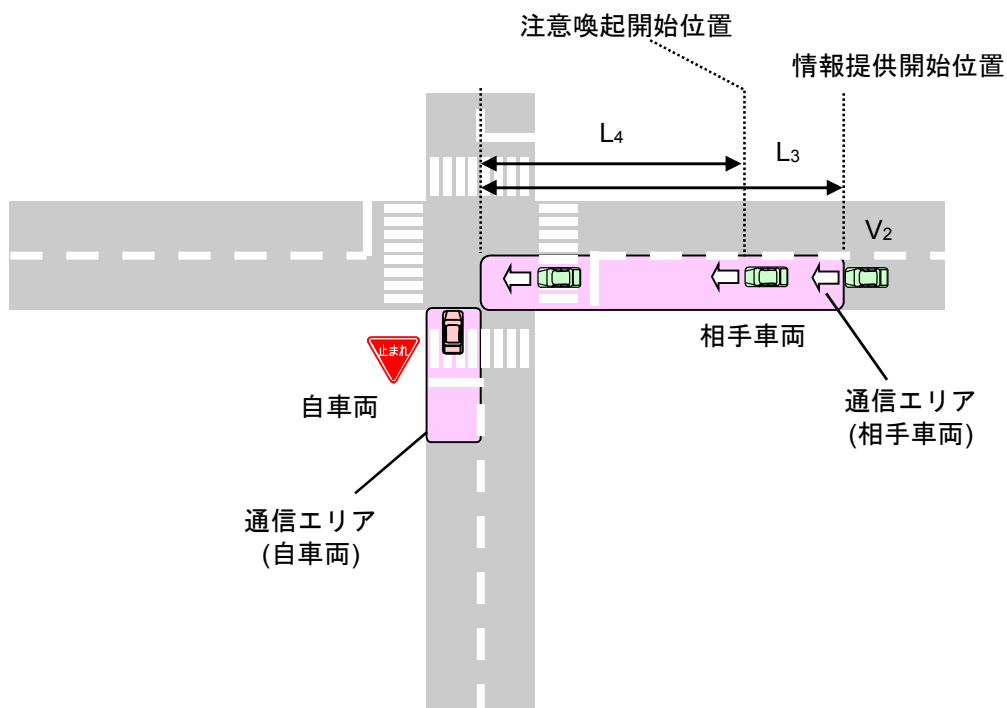


図4-2 出会い頭衝突防止支援の支援タイミング

（１）支援開始条件

自車両が一旦停止したと判断したのち、支援を開始する。便宜的に自車両の速度が0～30[km/h]となった場合に判断することも可とする。

(2) 情報提供タイミング

i) 開始タイミング

情報提供の開始タイミングは、自車両のドライバーが情報提供を受け、通常作動により発進を踏みとどまることが可能な相手車両の位置までに情報提供を行う必要がある。

機能概要にもあるように相手車両は減速せずに自車両の前方を通過することから、情報提供開始タイミングは、少なくとも相手車両が、自車両の情報提供に伴う反応に要する空走距離とデータ送出に要する空走距離を考慮し、交差点通過位置より手前から情報提供を開始している必要がある。

以上の考えから、少なくとも以下の式で表される地点までに情報提供を開始する必要がある。

$$\begin{aligned} L_3 &= \text{情報提供の反応に要する空走距離} + \text{データ送出に要する空走距離} \\ &= (T + T_{\text{dy}}) \times V_2 \end{aligned}$$

L_3 : 情報提供開始タイミング[m]

V_2 : 相手車両速度[m/s]

T : 情報提供・反応時間とシステム遅延時間の和[秒] : 3.7+0.3

T_{dy} : データ送出に要するシステムの処理時間[秒] : 0.1

相手車両速度 V_2 は原則実際の速度を利用する。適用上限速度を想定（制限速度60[km/h]+10[km/h]=70[km/h]）した場合、情報提供開始タイミング L_3 は80[m]となる。

また、情報提供開始タイミングには、不要支援低減の観点から、距離または時間の概念等での上限を設けることが望ましい。

ii) 終了タイミング

次の点を勘案して情報提供を終了しても良い。

- ・ 自車両が速度やアクセル等から発進したと判断できる場合
- ・ 自車両前方を相手車両が通過したと判断できる場合

(3) 注意喚起タイミング

i) 開始タイミング

注意喚起の開始タイミングは、自車両において、ドライバーが注意喚起を受け通常より少ない反応時間により発進を踏みとどまることが可能な相手車両の位置までに注意喚起を行う必要がある。

具体的には、少なくとも相手車両が注意喚起に必要な空走距離、データ送出に必要な空走時間を考慮し、交差点通過位置の手前から注意喚起を行う必要がある。

以上の考え方から、注意喚起開始タイミングは次の式より定める。

$$L_4 = \text{注意喚起の反応に要する空走距離} + \text{データ送出に要する空走距離} \\ = (T + T_{\text{dly}}) \times V_2$$

L_4 : 注意喚起開始タイミング[m]

V_2 : 相手車両速度[m/s]

T : 注意喚起・反応時間とシステム遅延時間の和[秒] : 3.2+0.3

T_{dly} : データ送出に要するシステムの処理時間[秒] : 0.1

相手車両速度 V_2 は原則実際の速度を利用する。適用上限速度を想定（制限速度60[km/h]+10[km/h]=70[km/h]）した場合、情報提供開始タイミング L_4 は70[m]となる。

なお、情報提供に続いて注意喚起を行う場合は、ドライバーがより少ない反応時間で対応することが可能とされており、以下の式を適用できる。

$$L_4^* = (T^* + T_{\text{dly}}) \times V_2$$

L_4^* : 情報提供に続けて行う場合の注意喚起開始タイミング[m]

T^* : 注意喚起・反応時間とシステム遅延時間の和[秒] : 0.8+0.3

また、注意喚起開始タイミングについても、不要支援低減の観点から、距離または時間の概念等での上限を設けることが望ましい。

ii) 終了タイミング

次の点を勘案して注意喚起を終了しても良い。

- ・自車両が速度やアクセル等から発進したと判断できる場合
- ・自車両前方を相手車両が通過したと判断できる場合

4.1.3 留意事項

- ・自車両の支援システムで、交差点における道路の規制情報（信号灯色や一時停止規制等）、優先／非優先の関係性が識別できる場合には、その情報を用い、不要支援の低減に留意することが望ましい。
- ・相手車両の速度が非常に低く、支援効果があまり期待できないと判断できる場合には支援しなくても良い。
- ・相手車両（情報対象車両）の速度が非常に高い場合には、情報を取得してすぐに支援を開始したとしてもドライバーの対応行動が間に合わない状況が生じ得るが、このような状況が生じるのはやむを得ないと考える。
- ・情報提供に続けて注意喚起を行う場合には、情報提供の支援が行われてから注意喚起の支援を行うことを基本とする。
- ・情報提供や注意喚起の支援対象とした相手車両が、自車両前方を通過し、4.1.2で記載の(2)－ii)や(3)－ii)の終了タイミングが成立した場合であっても、非通信車両が存在する可能性もあるため、支援を継続するなど、誤った印象を与えないよう留意すること。

4.2 右折時衝突防止支援

4.2.1 支援機能概要

ここでは、交差点および単路において、右折を行おうとする自車両が、右折の意思を表示してから右折を開始するまでの間、車車間通信で連続的に受信した相手車両（対向直進車両）の情報をドライバーに提供する支援機能の動作シナリオを例として図4-3に示す。

具体的には、次のようなシナリオに従って本支援機能は作動するものとする。

- ①自車両が、右折の意思表示を行う。
- ②相手車両の情報を受信する。
- ③自車両の位置、速度、ブレーキ操作、アクセル操作などから自車両が右折を開始した際に相手車両と交錯の可能性がある場合、自車両のドライバーに支援を行う。
- ④自車両の位置、速度、ブレーキ操作、アクセル操作などから、自車両が右折を開始したと判断できた場合、支援を終了する。

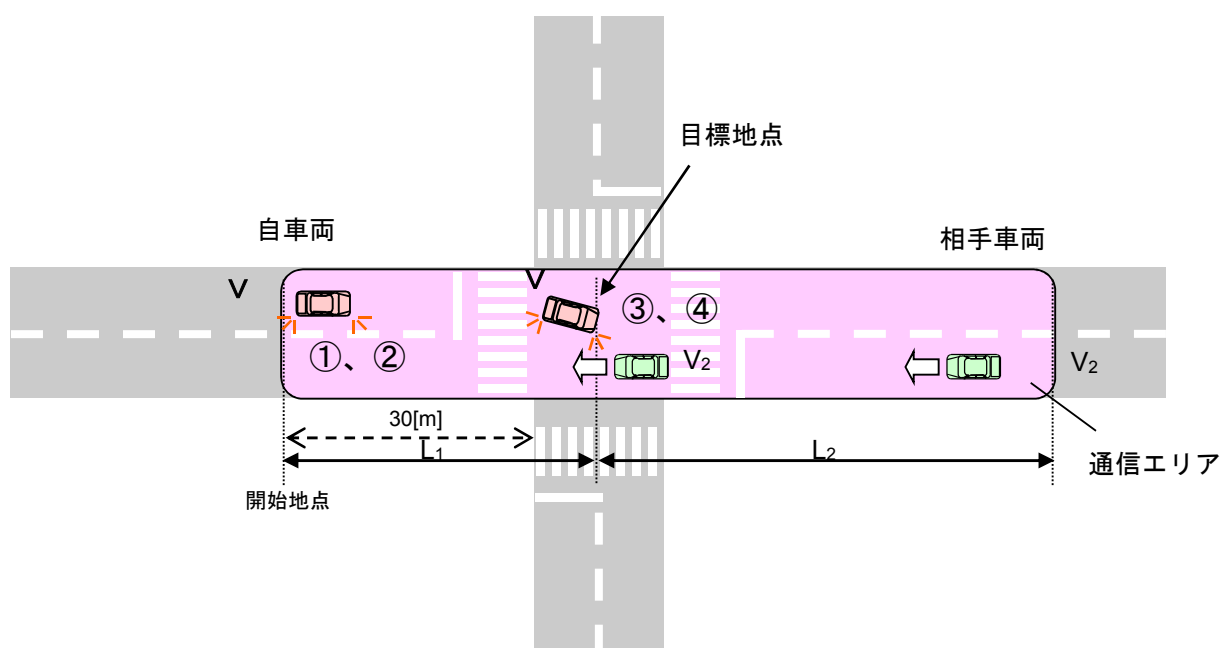


図4-3 右折時衝突防止支援の支援機能概要

4.2.2 支援機能設計例

右折時衝突防止支援の設計例を図4-4に示す。

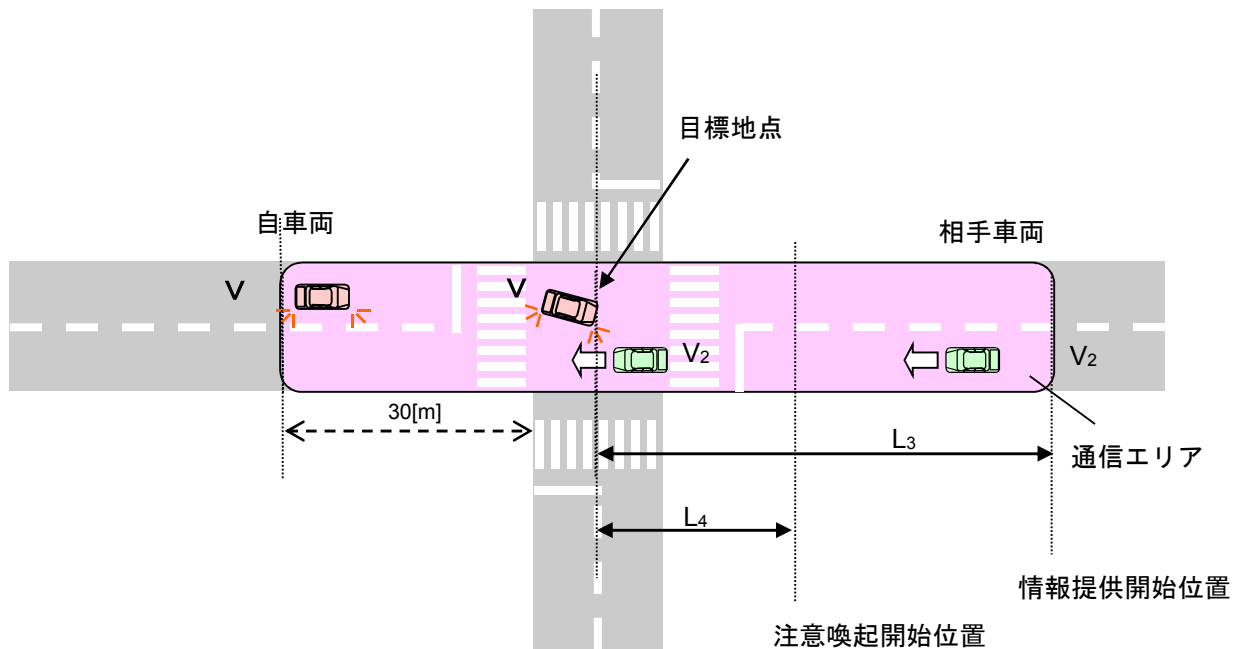


図4-4 右折時衝突防止支援の支援タイミング

(1) 支援開始条件

自車両が右折の意思表示を行った場合に、支援を開始する。

(2) 情報提供タイミング

i) 開始タイミング

情報提供の開始タイミングは、自車両において、ドライバーが情報提供を受け、相手車両と交錯する位置の手前で、通常動作により右折を踏みとどまることができるように情報提供を行う必要がある。

情報開始タイミングは、相手車両は減速せずに直進することを想定し、少なくとも相手車両の情報に基づき自車両への情報提供に伴う反応に要する空走距離とデータ送出に要する空走距離を考慮し、右折の意思を表示した位置から右折開始位置の間で情報提供を行う必要がある。

以上の考え方から、少なくとも次の式で表される地点までに情報提供を開始している必要がある。

→ L1 (自車両の位置) を考慮して見直す

$$L_3 = \text{情報提供・反応に要する空走距離} + \text{データ送出に要する空走距離} \\ = (T + T_{dy}) \times (V_1 + V_2)$$

L_3 : 情報提供開始タイミング[m]

V_1 : 自車両速度[m/s]

V_2 : 相手車両速度[m/s]

T：情報提供・反応時間とシステム遅延時間の和[秒]：3.7+0.3

T_{dly}：データ送出に要するシステムの処理時間[秒]：0.1

相手車両速度V₂は原則実際の速度を利用する。

また、情報提供開始タイミングには、不要支援低減の観点から、距離または時間の概念等での上限を設けることが望ましい。

ii) 終了タイミング

次の点を勘案して情報提供を終了しても良い。

- ・自車両が右折を開始したと判断できる場合
- ・自車前方を相手車両が通過したと判断できる場合
- ・自車両が右折を中止し直進したと判断できる場合

(3) 注意喚起タイミング

i) 開始タイミング

注意喚起の開始タイミングは、自車両において、ドライバーが注意喚起を受け、相手車両と交錯する位置の手前で、通常より少ない反応時間により右折を踏みとどまることができるように注意喚起を行う必要がある。

具体的には、少なくとも相手車両の自車両の注意喚起に必要な空走距離、データ送出に必要な空走時間を考慮し、右折開始位置の手前から注意喚起を行う必要がある。

以上の考え方から、注意喚起開始タイミングは次の式より定める。

→ L₁（自車両の位置）を考慮して見直す

$$L_4 = \text{注意喚起の反応に要する空走距離} + \text{データ送出に要する空走距離} \\ = (T + T_{dly}) \times (V_1 + V_2)$$

L₄：注意喚起開始タイミング[m]

V₁：自車両速度[m/s]

V₂：相手車両速度[m/s]

T：注意喚起・反応時間とシステム遅延時間の和[秒]：3.2+0.3

T_{dly}：データ送出に要するシステムの処理時間[秒]：0.1

相手車両速度V₂は原則実際の速度を利用する。

なお、情報提供に続いて注意喚起を行う場合は、ドライバーがより少ない反応時間で対応することが可能とされており、以下の式を適用できる。

$$L_4^* = (T^* + T_{dly}) \times V_2$$

L₄^{*}：情報提供に続けて行う場合の注意喚起開始タイミング[m]

T^{*}：注意喚起・反応時間とシステム遅延時間の和[秒]：0.8+0.3

また、注意喚起開始タイミングについても、不要支援低減の観点から、距離または時間の概念等での上限を設けること。

ii) 終了タイミング

次の点を勘案して注意喚起を終了しても良い。

- ・自車両が右折を開始したと判断できる場合
- ・自車前方を相手車両が通過したと判断できる場合
- ・自車両が右折を中止し直進したと判断できる場合

4.2.3 留意事項

- ・自車両の支援システムで、右折ではなく進路変更を意図して右ウィンカーを出したときにも作動することが考えられるため、不要支援の低減に留意することが望ましい。(コメント：不要支援の発生をやむを得ないとするには不適切)
- ・自車両の支援システムで、交差点における道路の規制情報（信号灯色等）や中央分離帯の情報等が得られる場合には、その情報を用い、不要作動の低減に留意することが望ましい。(コメント：不要支援の発生をやむを得ないとするには不適切)
- ・相手車両の速度が非常に低く、支援効果があまり期待できないと判断できる場合には支援しなくても良い。
- ・相手車両（情報対象車両）の速度が非常に高い場合には、情報を取得してすぐに支援を開始したとしてもドライバーの対応行動が間に合わない状況が生じ得ることを、使用者に周知することが望ましい。
- ・情報提供に続けて注意喚起を行う場合には、情報提供の支援が行われてから注意喚起の支援を行うことを基本とする。
- ・情報提供や注意喚起の支援対象とした相手車両が、自車両前方を通過し、4.2.2で記載の(2)－ii)や(3)－ii)の終了タイミングが成立した場合、非通信車両がいる可能性もあるため、支援を継続するなど、誤った印象を与えないよう留意すること。

4.3 左折時衝突防止支援

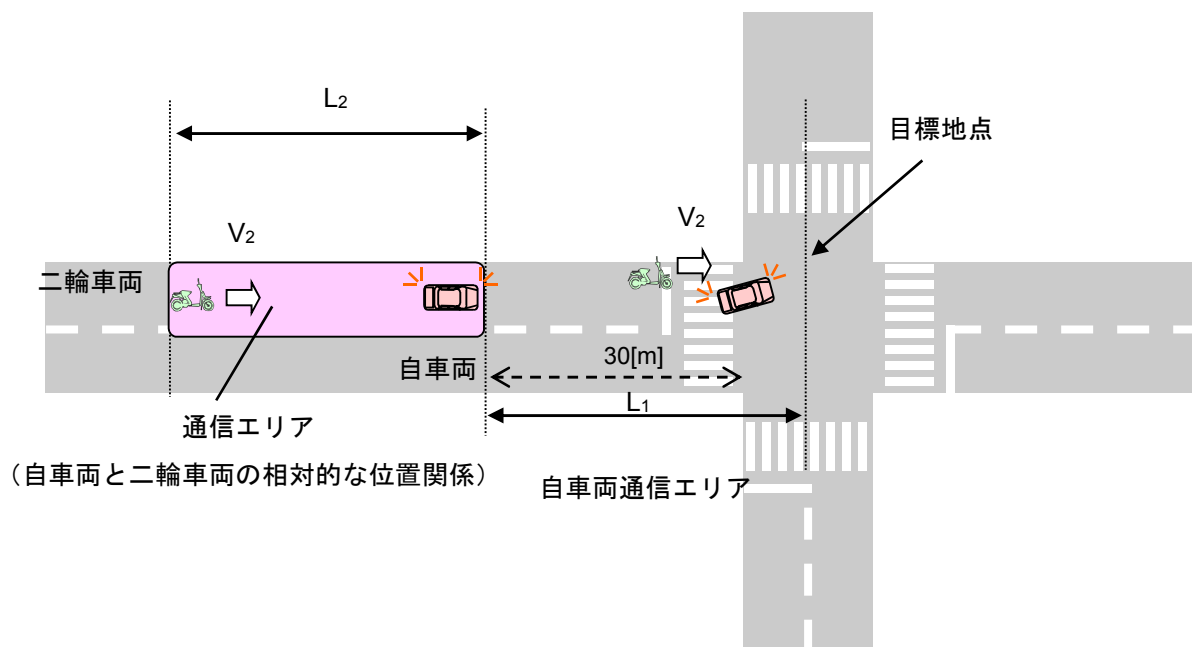
4.3.1 支援機能概要

ここでは、交差点および単路において、左折しようとする自車両が、左折の意思を表示している間、車車間情報で連続的に受信した後方から接近する相手車両（以降、二輪車両とする）の情報をドライバーに提供する支援機能の動作シナリオを例として図4-5に示す。

具体的には、次のようなシナリオに従って本支援機能は作動するものとする。

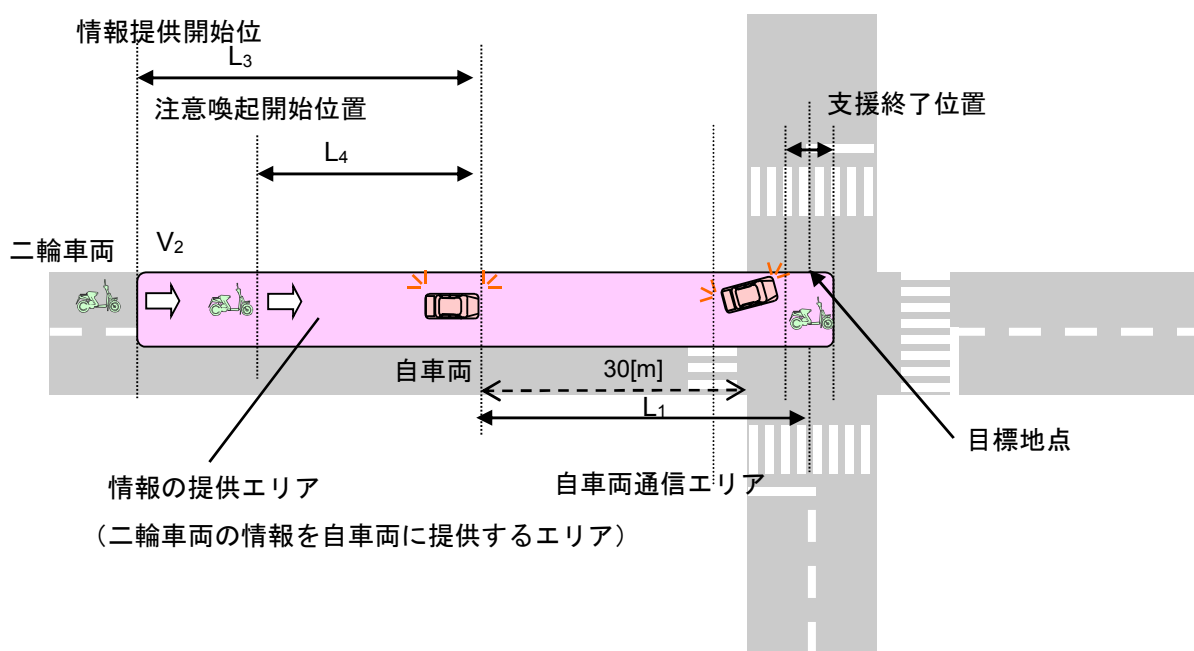
- ①左折しようとする自車両は、後方から減速せずに走行し通信エリア内に近接する二輪車両の情報を受け取る。

- ②自車両は、左折意思確認した後（例えば左ウィンカー操作があった後）、二輪車両が左折時交錯可能性のある通信エリア内に入っている場合、二輪車両に関する支援を開始する。
- ③自車両は、二輪車両が自車両と交錯する可能性がなくなったと判断できたとき、支援を終了する。



4.3.2 支援機能設計例

左折時衝突防止支援の設計例を図4-6に示す。



(1) 支援開始条件

自車両が左折の意思表示を行った場合に、支援を開始することとする。

(2) 情報提供タイミング

i) 開始タイミング

情報提供の開始タイミングは、自車両において、ドライバーが情報提供を受け、通常動作により左折を踏みとどまることが可能な二輪車両の位置までに情報提供を行う必要がある。

機能概要にもあるように二輪車両は減速せずに自車両に近接することから、情報提供開始タイミングは、少なくとも二輪車両が、自車両の情報提供に伴う反応に要する空走距離とデータ送出に要する空走距離を考慮し、自車両の後端に到達する位置より手前から情報提供を開始している必要がある。

以上の考え方から、少なくとも次の式で表される地点までに情報提供を開始している必要がある。

$$L_3 = \text{情報提供の反応に要する空走距離} + \text{データ送出に要する空走距離} \\ + \text{二輪車両長} + \text{自車両長}$$

$$= (T + T_{dly}) \times V_2 + L_{v2} + L_{v1}$$

L_3 : 情報提供開始タイミング[m]

V_2 : 二輪車両速度[m/s]

T : 情報提供・反応時間とシステム遅延時間の和[秒] : 3.7 + 0.3

T_{dly} : データ送出に要するシステムの処理時間[秒] : 0.1

L_{v2} : 二輪車両長[m]

L_{v1} : 自車両長[m]

二輪車両速度 V_2 は原則実際の速度を利用する。適用上限速度を想定（制限速度60[km/h]+10[km/h]=70[km/h]）し、また二輪車両長を2[m]、自車両長を12[m]（大型車）と想定した場合、情報提供開始タイミング L_3 は94[m]となる。

また、情報提供開始タイミングには、不要支援低減の観点から、距離または時間の概念等での上限を設けることが望ましい。

ii) 終了タイミング

次の点を勘案して情報提供を終了しても良い。

- ・ 二輪車両が自車両の前方に通過したと判断できる場合
- ・ 自車両の左折意思表示が終了したと判断できる場合
- ・ 二輪車両が情報提供開始位置より後方に離れたと判断できる場合
- ・ 二輪車両の速度が自車両の速度より遅いと判断できる場合

(3) 注意喚起タイミング

i) 開始タイミング

注意喚起の開始タイミングは、自車両において、ドライバーが注意喚起を受け、通常より少ない反応時間により左折を踏みとどまることが可能な二輪車両の位置までに注意喚起を行う必要がある。

具体的には、少なくとも二輪車両が注意喚起に必要な空走距離、データ送出に要する空走距離を考慮し、自車両の後端に到達する位置より手前から注意喚起を行う必要がある。

以上の考え方から、注意喚起開始タイミングは次の式より定める。

$$L_4 = \text{注意喚起の反応に要する空走距離} + \text{データ送出に要する空走距離} \\ + \text{二輪車両} + \text{自車両長}$$

$$= (T + T_{dly}) \times V_2 + L_{v2} + L_{v1}$$

L_4 : 注意喚起開始タイミング[m]

V_2 : 二輪車両速度[m/s]

T : 注意喚起・反応時間とシステム遅延時間の和[秒] : 3.2+0.3

T_{dly} : データ送出に要するシステムの処理時間[秒] : 0.1

L_{v2} : 二輪車両長[m]

L_{v1} : 自車両長[m]

二輪車両速度 V_2 は原則実際の速度を利用する。適用上限速度を想定（制限速度60[km/h]+10[km/h]=70[km/h]）し、また二輪車両長を2[m]、自車両長を12[m]（大型車）と想定した場合、注意喚起開始タイミング L_4 は84[m]となる。

なお、情報提供に続いて注意喚起を行う場合は、ドライバーがより少ない反応時間で対応することが可能とされており、以下の式を適用できる。

$$L_4^* = (T^* + T_{dly}) \times V_2 + L_{v2} + L_{v1}$$

L_4^* : 情報提供に続けて行う場合の注意喚起開始タイミング[m]

T^* : 注意喚起・反応時間とシステム遅延時間の和[秒] : 0.8+0.3

また、注意喚起開始タイミングにも、不要支援低減の観点から、距離または時間の概念等での上限を設けること。

ii) 終了タイミング

次の点を勘案して注意喚起を終了しても良い。

- ・ 二輪車両が自車両の前方に通過したと判断できる場合
- ・ 自車両の左折意思表示が終了したと判断できる場合
- ・ 二輪車両が注意喚起開始位置より後方に離れたと判断できる場合
- ・ 二輪車両の速度が自車両の速度より遅いと判断できる場合

4.3.3 留意事項

- ・自車両の速度情報を用い、左折の為の減速が認められない場合や停止状態での不要支援の低減に留意することが望ましい。
- ・自車両の支援システムで、交差点における道路の規制情報（信号灯色や一時停止規制等）、および道路の線形情報（左折専用レーン等）が識別できる場合には、その情報を用い、不要支援の低減に留意することが望ましい。
- ・二輪車両（情報対象車両）の速度が非常に高い場合には、情報を取得してすぐに支援を開始したとしてもドライバーの対応行動が間に合わない状況が生じ得るが、このような状況が生じるのはやむを得ないと考える。
- ・情報提供に続けて注意喚起を行う場合には、情報提供の支援が行われてから注意喚起の支援を行うことを基本とする。
- ・情報提供や注意喚起の支援対象とした二輪車両が、自車両の前方に通過し、4.3.2で記載の(2)－ii)や(3)－ii)の終了タイミングが成立した場合、非通信車両がいる可能性もあるため、支援を継続するなど、誤った印象を与えないよう留意すること。

4.4 周辺車両認知支援

4.4.1 支援機能概要

ここでは、自車周辺に存在する車両がドライバーに認知しやすくなるよう情報提供を行うと共に、緊急車両の存在をドライバーへ伝えることで、速やかな退避行動が可能となるような情報提供を行なう支援機能の動作シナリオを例として図4-7に示す。

具体的には次のようなシナリオに従って本支援機能は作動するものとする。

- ① 通信エリア内の相手車両の情報を受信した場合、自車両ドライバーに支援を行なう。
- ② 相手車両が通信エリア外に離れた場合、支援を終了する。

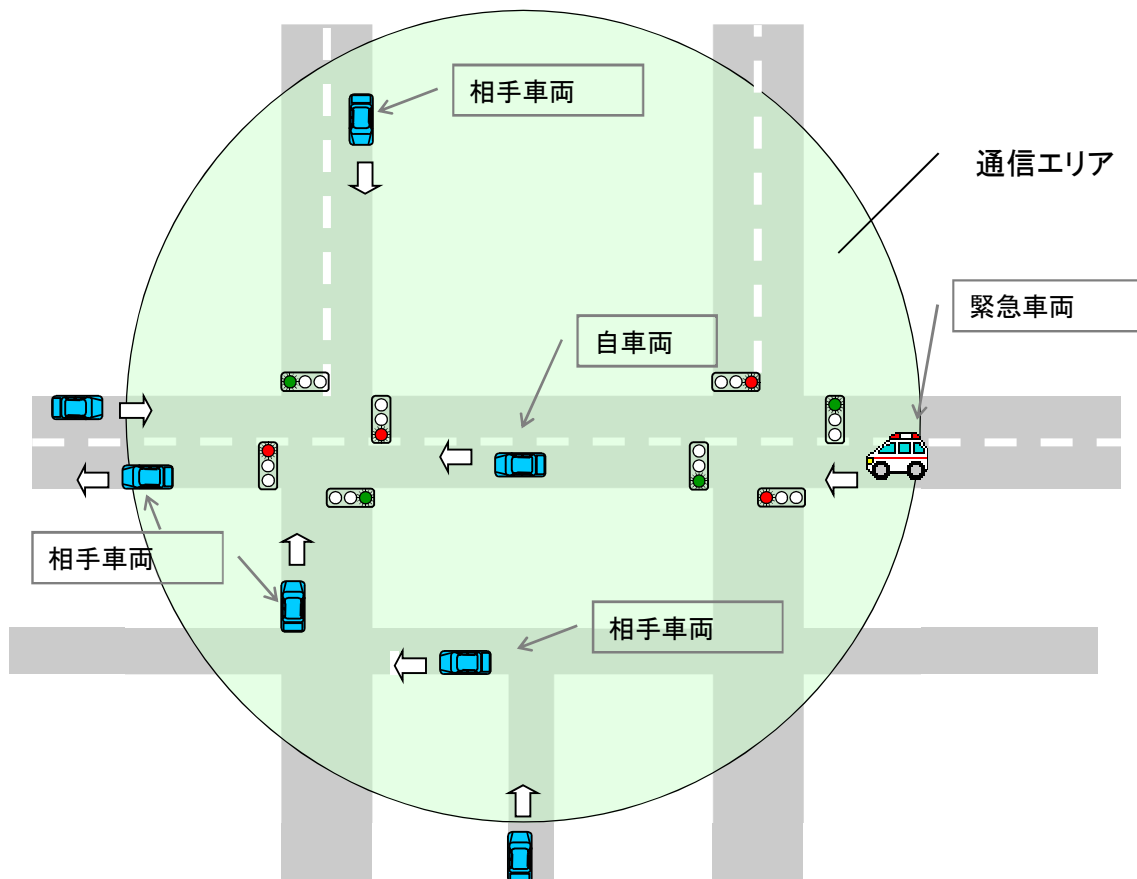


図4-7 周辺車両認知支援の支援機能概要

4.4.2 周辺車両に関する支援

(1) 支援タイミング

相手車両の位置や速度に応じた支援タイミングの規定は行わない。相手車両からの情報を受信中は支援を行うことを基本とし、ドライバーのスイッチ操作、ウィンカー操作などによって支援を開始、終了してもよいこととする。

一方、相手車両が緊急車両の場合、警光灯が300[m]先から視認できるよう道路運送車両の保安基準で定められていることを目安として、自車との距離が同程度未満となったときに、支援を開始するものとする。

(2) 情報対象車両の選択

不要な情報をドライバーへ提供しないよう、自車の走行に関係のない遠方の車両や自車から遠ざかっていく車両を除外できるほかは、情報対象車両の選択は行わないものとする。

ただし、自車との交錯の可能性が低いと判断できた車両を情報対象車両から除外することができるほか、システムの制約などによって情報対象車両のすべてを

ドライバーへ情報提供できない場合は、優先度の高い情報対象車両に絞って情報提供することができる。このとき、交錯可能性の判断基準や優先度の設定基準をドライバーが容易に理解できるよう、留意しなければならない。

(3) 位置誤差の補正

支援タイミングを規定しないため、位置誤差の補正は行わなくともよい。

4.4.3 支援機能設計例

緊急車両情報提供の設計例を図4-8に示す。

(1) 支援開始条件

緊急車両との直線距離が L_1 以内となったときに、情報提供を開始する。

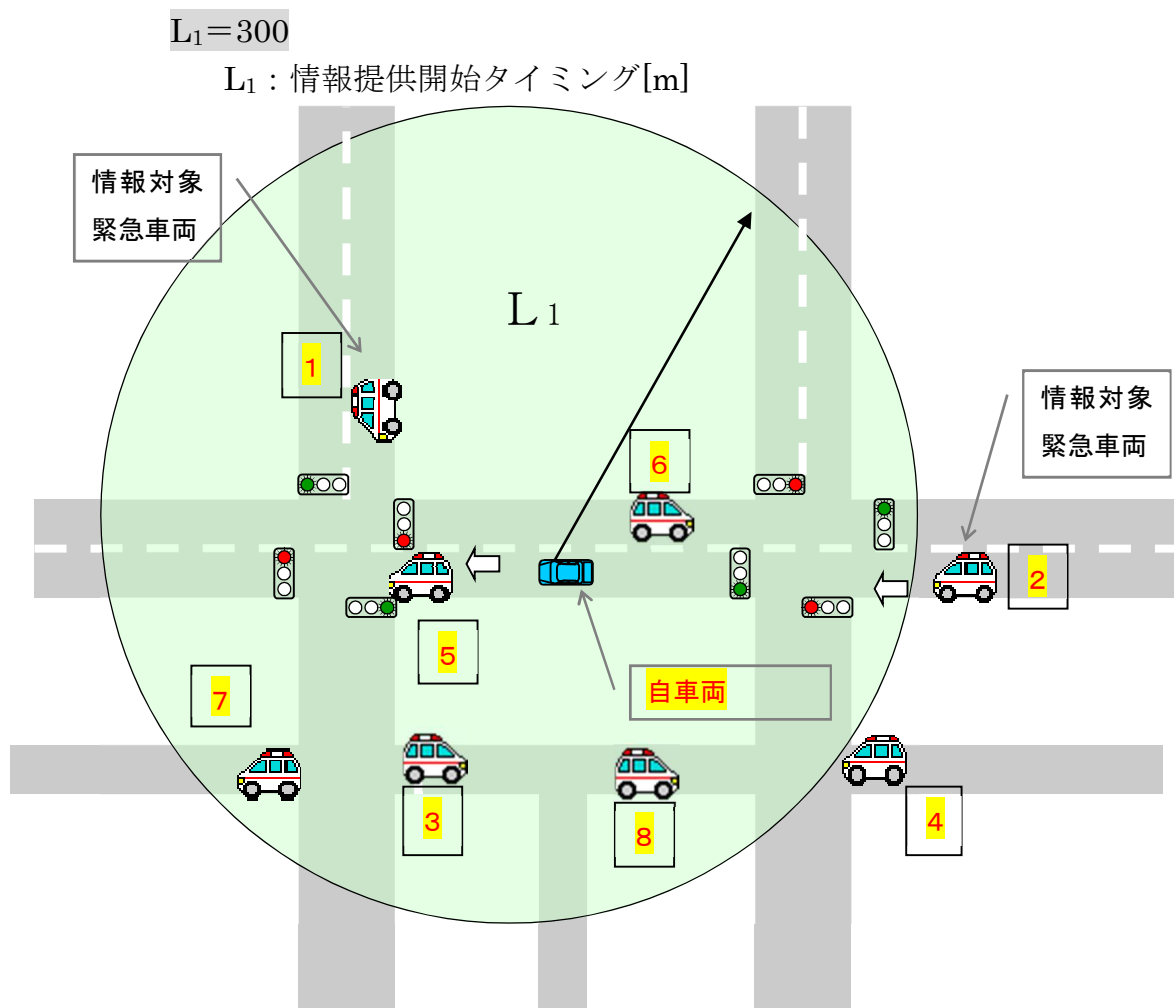


図4-8 緊急車両の通信エリア

(2) 情報対象車両の選択

不要な情報をドライバーへ提供しないよう、自車の走行に関係のない遠方の車両や自車から遠ざかっていく情報対象車両の選択を行う。表4-1に一覧を示す。

表4-1 緊急車両の情報対象車両の選択

接近／離脱		自車に対する位置	交差する／しない	情報対象者に対する情報提供
1	接近	前	する	する
2	接近	後	する	する
3	接近	前	しない	しなくてよい
4	接近	後	しない	しなくてよい
5	離脱	前	する	しなくてよい
6	離脱	後	する	しなくてよい
7	離脱	前	しない	しなくてよい
8	離脱	後	しない	しなくてよい

4.4.4 留意事項

通信が成立した車両に関してのみ情報提供を行うため、情報提供がないことを理由に注意を払うべき車両が周囲に存在しない、との誤解をドライバーに与えないよう、システムを設計しなければならない。

5. 実用化の際にユーザーに対して配慮すべき事項⁸

通信利用型の実用化に際しては、自動車メーカーによってシステムが異なるため、ユーザーに誤解を与えることなく、効果的にシステムを利用するための配慮事項を整理した。ここに整理した配慮事項に則って自動車メーカーが各社で対応するものとする。

なお、通信利用型のうち、ここでは車車間通信システムを対象としている。

5.1 システム全体に共通する事項

システム全体に共通する配慮すべき事項は、以下の通りである。

(1) 自動車メーカーによる支援機能の違いについて

情報交換型という概念のシステム名称と呼ばれ、本基本設計書に則って設計された場合においても、市販される段階では具体的な支援機能や作動する範囲等が自動車メーカーによって異なることが考えられる。そのため、異なる自動車メーカーの車種に乗り換えた場合においても、支援機能や作動する範囲等が異なることを理解した上で、利用できるような配慮が必要である。

(2) 非通信車両の存在について

車車間通信システムは、システムを搭載した車両同士が通信し、それによって得られた相手車両の情報をを用いて支援を行うものであるが、自車両の周辺には非通信車両（車車間通信システムを搭載していない車両等）が混在しており、これらの車両についての情報は全く得られない。とりわけ、システムの普及初期の段階では、非通信車両の中に通信車両がまれに存在している状況であると考えられ、非通信車両の存在を念頭においてシステムを利用しているということが重要となる。

システムのユーザーには、少なくとも以下のことを理解した上で使用できるような配慮が必要である。

- ①ドライバーには、システムによる支援の有無にかかわらず、安全に運転する義務があること
- ②システムからドライバーに提示する情報は、自車両（支援対象車両）の周辺にいるシステム搭載車両（情報対象車両）に関する情報に限定されるが、周辺には情報対象車両だけでなく、システム非搭載車両や歩行者が存在する可能性があること
- ③特に、周囲の交通情報を目視で確認することが困難な状況においては、支援により提示された車両のみが存在していると錯覚する恐れのあること

⁸ 本書では、システムを販売する段階でユーザーに対してメーカーが踏まえるべき事項を「配慮事項」と呼んでいる。

(3) 通信の信頼性について

仮にすべての車両にシステムが搭載された場合においても、すべての周辺車両から確実に情報を取得できるわけではない。すなわち“通信の信頼性は100%ではない”ことをユーザーが理解した上で使用できるような配慮が必要である。

通信ができなくなる主な具体例としては、以下のようなケースが挙げられる。

- 通信機器が故障した場合
- 通信媒体（電波）の通り道が遮蔽される状況になった場合

(4) 不要支援について

不要支援が生じる場合があることをユーザーが理解した上で使用できるような配慮が必要である。

(5) 目視可能な場所での支援について

車車間通信システムは、見通しの悪い交差点等、安全確認すべき相手車両を目視できない場所において支援することを目的としているが、相手車両を目視できない状況であることをシステムが識別して支援しているわけではないため、結果的に相手車両が目視できる場合においても支援することになる。そのため、ユーザーに対しては、相手車両が目視できる／目視できないにかかわらず支援するシステムであること、相手車両が目視できない状況における支援を目的としているため目視できる状況においては、多少の違和感を伴うこともあり得ることを理解した上で使用できるような配慮が必要である。

なお、ドライバーが違和感をもつような具体例として、以下のようなケースが考えられる。

- 支援により得られた情報からドライバーがイメージする状況と目視により理解した状況が大きくかけ離れており、相手車両が目視した車両とは別のところにいると考え、その車両を探してしまうようなケース
- 多くの車両が存在する中で、支援により得られた情報の対象となる車両がどの車両なのか見当がつかないようなケース
- 相手車両がかなり遠くにいる状況、あるいは距離的には近いが時間的にかなり余裕がある状況、自車両とは関係ないところで相手車両の進路が変わる可能性が高い状況等、支援の対象には至っていないケース

(6) 測位誤差について

現状の測位技術では、支援対象車両と情報対象車両の双方に、測位誤差が含まれているが、この測位誤差は環境条件で大きく変動する可能性があることをユーザーが理解した上で使用できるような配慮が必要である。

(7) 優先測位に応じた支援機能の使い分けについて

2.6 (3) において優先順位に応じた支援機能の使い分けに係る基本的な考え方を示したが、機能実装にあたっては、この考え方をそのまま適用すると優先順位はダイナミックに上下することがあり、その都度作動する支援機能を切り替えることはドライバーの混乱を招く懸念がある。実装にあたってはそのような混乱が生じないような配慮が必要である。

5.2 支援機能別にみた事項

支援機能ごとの配慮すべき事項は、以下の通りである。

(1) 出会い頭衝突防止支援

少なくとも、以下のことについては、ユーザーが理解した上で使用できるような配慮が必要である。

- ① 自車両が見通しの悪い非優先側道路にいる場合に、発進を踏み止まって相手車両をやり過ごすという対応行動を想定した支援である。
- ② 安全な頭出しや発進を支援するものではないこと。
- ③ 自車両が非優先側道路にいる場合を想定しているため、自車両の速度が停止～低速の状態で作動すること。
- ④ 相手車両の速度が一定以上の場合には、支援のタイミングが遅れることがあること。
- ⑤ 不要支援を減らすような対策が十分なされているものの、自車両の状況や相手車両の状況によっては不要支援が生じる可能性のあること。例として以下のようなケースが挙げられる。
 - ・ 自車両が優先側道路や信号交差点にいる場合
 - ・ 立体交差点を通過する場合
 - ・ 大きくカーブしている単路において、対向車と遭遇した場合
 - ・ 中央分離帯がある単路において、右方向から車両が接近してきた場合
 - ・ 支援の直後に、相手車両が途中で停止または右折／左折してしまった場合
 - ・ 相手車両が目前で減速して接近してきた場合
 - ・ 相手車両や自車両の測位誤差が大きい場合
- ⑥ 不要支援の対策の一つとして、相手車両の速度が低い場合には支援しないシステムがあること。

(2) 右折時衝突防止支援

少なくとも、以下のことについては、ユーザーが理解した上で使用できるような配慮が必要である。

- ① 見通しの悪い状態で自車両の右ウィンカーが出された場合に、右折の開始を踏み止まって相手車両（対向直進車両）をやり過ごすという対応行動を想定した支援であること。
- ② 安全な頭出しや右折開始を支援するものではないこと。
- ③ 右折に備えた速度への減速がすでになされていることを想定しているため、自車両の速度が停止～低速の状態で作動すること。
- ④ 出会い頭衝突防止支援がすでに作動していた場合には、本支援が作動しない場合があること。
- ⑤ 相手車両の速度が一定以上の場合には、支援のタイミングが遅れることがあること。
- ⑥ 不要支援を減らすような対策が十分なされているものの、自車両の状況や相手車両の状況によっては不要支援が生じる可能性があること。例として以下のようなケースが挙げられる。
 - ・ 赤信号で待機中に、対向車線上の車両が交差点に接近してきた場合
 - ・ 直進や左折が可能な信号現示のため、右折専用レーンで待機している場合に対向車線上の車両が直進してきた場合
 - ・ 右折専用信号（分離信号）で右折する場合に、対向車線上の車両が交差点に接近してきた場合
 - ・ 中央分離帯があり右折不可能な道路にも関わらず、渋滞走行中に低速で右側に車線変更する場合
 - ・ 支援の直後に、相手車両が右折や左折を行った場合
 - ・ 相手車両が目前で減速して接近してきた場合
 - ・ 相手車両や自車両の測位誤差が大きい場合
- ⑦ 不要支援の対策の一つとして、相手車両の速度が低い場合には支援しない場合があること。

（３）左折時衝突防止支援

少なくとも、以下のことについては、ユーザーが理解した上で使用できるような配慮が必要である。

- ① 自車両の左ウィンカーが出された場合に、左折の開始を踏み止まって相手車両をやり過ごすという対応行動を想定した支援であること。
- ② 左折の際に、見落とししやすい左後方から接近中の二輪車を相手車両としていること。
- ③ 安全な左折開始を支援するものではないこと。
- ④ 左折に備えた速度への減速がすでになされていることを前提としているため、停止～低速の状態で作動すること。
- ⑤ すでに出会い頭衝突防止支援がすでに作動していた場合には、本支援が作動しない場合があること。

- ⑥ 相手車両の速度が一定以上の場合には、支援のタイミングが遅れることがあること。
- ⑦ 不要支援を減らすような対策が十分なされているものの、自車両の状況や相手車両の状況によっては不要支援が生じる可能性のあること。例として以下のようなケースが挙げられる。
- ・ 赤信号で待機中に、後方から相手車両が接近してきた場合
 - ・ 左折専用レーンで左折する場合
 - ・ 渋滞走行中に低速で左側に車線変更する場合
 - ・ 支援の直後に、相手車両が停止あるいは左折した場合
 - ・ 相手車両や自車両の測位誤差が大きい場合
- ⑧ 自車両が路肩に停止しているような場合には、左ウィンカーを出していても支援しない場合があること。

(4) 周辺車両認知支援

自車両の周辺にいる情報対象車両を知らせる支援機能については、少なくとも、以下のことについては、ユーザーが理解した上で使用できるような配慮が必要である。

- ① 自車両の周辺にいる情報対象車両の存在を知らせることにより、ドライバーが安全確認にその情報を利用することを想定した支援であること。
- ② 情報が得られた周辺の車両すべてを表示するシステムや、自車両に影響を及ぼす可能性のある車両のみ表示するシステム等、様々な情報提供の方式があること。
- ③ 常時作動するシステムや、ドライバーの操作に応じて作動するシステム等、様々な作動条件があること。
- ④ 情報対象車両が停止あるいは低速状態の場合は、表示対象から除外するシステムがあること。
- ⑤ 周辺車両認知支援が作動している状態に、優先度の高い他の支援機能が作動することがあること。

また、自車両の周辺にいる緊急車両を知らせる支援機能については、少なくとも、以下のことについては、ユーザーが理解した上で使用できるような配慮が必要であること。

- ① 自車両の周辺を緊急車両が走行していることを知らせることにより、ドライバーが緊急車両の円滑な運行に協力することを想定した支援であること。
- ② 緊急車両のサイレン音が聞こえにくい場合があることを背景として、備えられた支援機能であること。
- ③ 道路交通法では、緊急車両が接近してきたときには緊急車両に進路を譲らなければならないとされていること。

《卷末資料》

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

1.1. 背景

自動車の安全運転支援システムからの情報伝達の手法（Human Machine Interface。以下「HMI」という。）如何により、十分な支援効果が得られないばかりか安全性が後退することとも想定される。

HMIは、自動車メーカーの創意工夫の領域である一方、自動車ユーザーからすると様々なメーカーの自動車を運転することも想定され、HMIについて一定の決まりがある方がより効果が発現する場合も考えられる。

自動車メーカーが今後創意工夫することにより発展していくと考えられる領域以外で、HMIに関して取り決めるを行うことが合理的と考えられる部分について検討していくこととする。

今回検討の対象とするシステムは、IT新改革戦略におけるインフラ協調による安全運転支援システムとし、支援レベルは情報提供、注意喚起及び警報とする。

本資料は、「作動状況等の確認」、「分かりやすい情報伝達」、「確実な情報伝達」、「緊急度の容易な理解」及び「過信・不信の防止」の5つの視点に立脚し、安全運転システムを実用化する上で配慮すべき事項及びその具体例をとりまとめたものである。なお、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るものである。

1.2. HMIにおいて配慮すべき事項

HMIについては「支援による期待した効果を得ること」、「支援により安全性が後退しないこと」の観点から配慮すべき事項を以下のとおり整理した。

【作動状況等の確認】

(1) ドライバーがシステムの作動状況や支援内容を確認できるよう配慮する。

① システムが作動中かどうかを提示する。

＜具体例＞

- ・ 車載システムのON又はOFFが分かるように表示する。
- ・ 車車間通信の場合は、他車両から支援のために必要な情報を取得していることをドライバーへ提示する。

ただし、必要な情報取得と情報提供タイミング等が同時になる場合は、情報提供等の提示で代替してもよい。

- ・ 路車間通信の場合は、路側機から支援のために必要な情報を取得していることをドライバーへ提示する。

ただし、必要な情報取得と情報提供タイミング等が同時になる場合は、情報提供等の提示で代替してもよい。

② どの事故(どの行動類型)に対する支援であるかをわかるように提示する。

＜具体例＞

- ・ 右折、左折、直進等の行動類型に対応し、支援を受けたドライバーに

として注意すべき対象や取るべき行動等が分かるような情報を提示する。

【分かりやすい情報伝達】

(2) ドライバーにとって分かりやすく、使いやすいシステムであるとともに、安心して使えるよう配慮する。

① 短時間に理解できるように平易な情報で表示する。

＜具体例＞

- ・ 文字表示をする場合は、支援レベルに応じ、文字数等の情報量に配慮する。（通常運転時の文字数に関する（社）日本自動車工業会ガイドライン「画像表示装置の取り扱いについて 改定第 3.0 版」を参考に、安全運転支援であることに配慮して機能レベルに応じた文字数で表示する。）

- ・ 文字表示をする場合は、支援レベルに応じて表示する文言に配慮する。

② 複数の情報伝達手段を持つ場合は、表示、音、触覚等の適切に組み合わせにより伝達する。

③ 車車間通信と路車間通信による支援を組み合わせる場合には、一貫性のある情報伝達を行う。

＜具体例＞

- ・ 同一の支援内容・支援レベルで車車間通信、路車間通信により情報伝達があるシステムについては、車車間通信、路車間通信にかかわらず、整合性のとれた伝達方法を用いる。

④ 実用化されているシステムの情報提供、注意喚起及び警報のHMIの考え方と整合された情報の提示を行う。

【確実な情報伝達】

(3) 安定した情報伝達となるよう配慮する。

複数の伝達手段を持つ場合は、支援レベルが高い場合にあっては、複数の手段を組み合わせることにより、確実に情報を伝達する。

＜具体例＞

- ・ 警報、注意喚起を行う場合にあっては、音とともに視覚や触覚等により情報を伝達する。

【緊急度の容易な理解】

(4) ドライバーが支援レベル（情報提供、注意喚起及び警報）を容易に理解できるよう配慮する。

① 支援レベルに応じたHMI（色、音など）である。

＜具体例＞

- ・ カラー表示が可能な場合、支援機能レベルをあらわす表示として、警報は赤色系統、注意喚起は黄色系統、情報提供はその他の色を主として使用する。

- ・ 音は支援レベルに応じ周波数、間隔、音圧等で区別する。

②支援レベルが連続的に変わる場合には、その変化が容易に理解できるように提示する。

【過信・不信の防止】

(5) ドライバーがシステムに過度な依存や不信を招かないよう適正な信頼が得られるように配慮する。

①適切な支援タイミングで情報を伝達する。

＜具体例＞

- ・ 支援レベル、システムの支援に対するドライバーの反応時間、システム遅延時間、自車及び他車の車速等を考慮した支援タイミングで情報を伝達する。

②路車間通信の場合には場所が、車車間通信の場合には車両が限定されることを前提に情報を伝達する。

＜具体例＞

- ・ 路車間通信の場合は、路側機から情報を取得していることをドライバーに提示することによりサービス場所であることを提示する。

ただし、必要な情報取得と情報提供タイミング等が同時になる場合は、情報提供等により代替してもよい。

③システムの機能限界、故障を提示する。

＜具体例＞

- ・ 機能限界についてはマニュアル等によりドライバーへ周知する。
- ・ 自車の車載システムの故障状態を表示する。
- ・ 路車間通信の場合は、路側機の故障状態を車両側で検知できる場合に提示する。

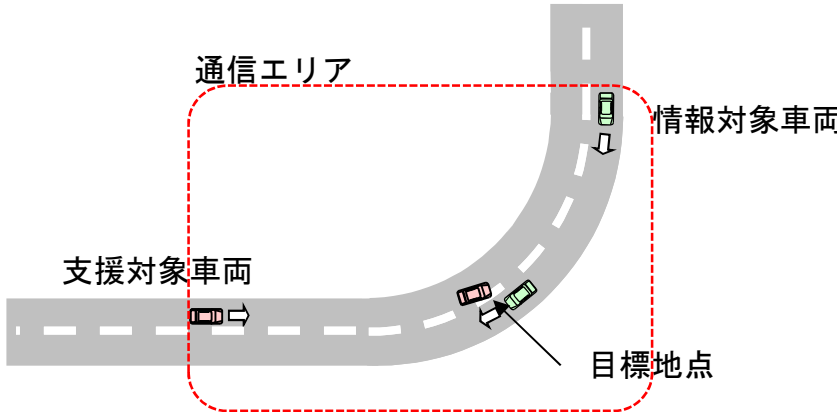
基本設計書 変更箇所一覧

資料4-2

通信利用型運転支援システムの基本設計書(A) (平成28年3月 ASV5発行)				通信利用型運転支援システムのガイドライン(B) (平成23年3月 国土交通省発行)				変更内容	解説
章番号	タイトル	掲載ページ	掲載ページ	章番号	タイトル	掲載ページ	掲載ページ		
全章				全章				ガイドライン⇒基本設計	解説不要
全章				全章				GPS⇒GNSS	より汎用性の高い表現に変更
全章				全章				単位表記を英小文字「」付に統一。秒のみ表記を「秒」とする。	解説不要
1	1.1 本基本設計書の位置付け	1	1	1	1.1 本ガイドラインの位置付け	1	1	本文見直し(加筆・修正)	第5期で実施した内容および経緯を明確に記述
	1.2 技術用語の解説	1		1.2	技術用語の解説		1	用語を現時点の技術に沿って、全体見直し。	解説不要
	(2)位置評定	2			(2)位置評定		2	表1-1情報交換型システムの位置評定クラスの定義(B)を削除	この定義を参照する部分がなく、必要なし
	(10)情報対象車両	3			(10)情報対象車両		3	「2当」表記を削除	解説不要
2	2.1 支援機能	5		2	2.1 支援機能		6	「周辺一般車両に関する支援機能」の分類を追記	解説不要
	2.2 支援レベルの定義	5		2.2	支援レベルの定義		6	支援レベルに「情報提供」を追記	解説不要
		6					-	表2-2支援レベルの定義(A)を追加	解説不要
2.3	支援方法	6		2.3	支援方法		7	表現見直し	解説不要
	(2)発進待機支援	7			(2)発進待機支援		8	「以下」を「本基本設計書」に変更	解説不要
	(3)右左折支援	8			(3)右左折支援		9	図2-2の説明を「①支援方法」ではなく「③機能の例」で説明	解説不要
							10	図2-3の説明を「①支援方法」ではなく「③機能の例」で説明	解説不要
	表2-3 支援方法における支援対象車両、情報対象車両の想定状況	9			表2-2 支援方法の考え方について			表の内容の見直し ①表のタイトルを「支援方法の考え方について」→「支援方法における支援対象車両、情報対象車両の想定状況」に変更 ②情報対象車両の欄を「一定速で通過する」「回避を想定しない」に表現を統一する	①表のタイトルと内容が一致しない表現であったため、内容に合うようにタイトルを変更した。 ②支援対象車両と情報対象車両の定義に従い表現を統一した。
2.4	通信エリア設定用および支援タイミング設定用パラメータ	10		2.4	通信エリア設定用および支援タイミング設定用パラメータ		11	-	-
	(1)適用上限速度	10			(1)適用上限速度		11	表現見直し	解説不要
	(2)目標速度	11			(2)目標速度		11	表現見直し	解説不要
	(3)減速度	11			(3)減速度		12	表現見直し	解説不要
	(4)情報提示・反応時間	12			(4)情報提示・反応時間		13	「情報提供後の注意喚起」に関する記述を追記。	解説不要
	図2-6 運転者反応時間に関わる要素	13						図2-6運転者反応時間に関わる要素(A)を追加	解説不要

通信利用型運転支援システムの基本設計書(A) (平成28年3月 ASV5発行)			通信利用型運転支援システムのガイドライン(B) (平成23年3月 国土交通省発行)			変更内容	解説
章番号	タイトル	掲載ページ	章番号	タイトル	掲載ページ		
2	2.4	表2-7支援レベル及びその組合せことの情報提示・反応時間	2	2.4	表2-6 支援レベルごとの情報提示・反応時間	表2-6(B)に「情報提供後の注意喚起」項目を追加(表2-7(A))	解説不要
	2.5	通信エリア	2.5	通信エリア	14～18	表現見直し	解説不要
	2.6	複数システムでの支援機能の組み合わせ・使い分けの考え方	2.6	複数システムでの支援機能の組み合わせ・使い分けの考え方	18	3.8(B)から、2.6(A)に本文移動。	支援機能(サービス)視点での使い分けについて、運転支援検討WGで検討された複合化に対する優先度の考え方を参照して記載「自律型、路側情報利用型、情報交換型」の使い分けと「4支援機能」の使い分けが分割で記載されていたが、分割すべき理由が希薄であり、読みやすさに配慮して一括で記載した
		(2)シーケンシャルで使い分けられる機能		(2)シーケンシャルで使い分けられる機能	19	表現見直し	解説不要
		(3)優先順位に応じて使い分けられる機能		(3)優先順位に応じて使い分けられる機能	19	「視認」のみの記述を自律検知も含む記述に見直し	自律検知を優先させるケースを理解しやすくするために前方低速/停止車両の検知を具体例として掲載
							ASV5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:優先度の考え方)を踏まえて、ガイドラインの記載内容を修正したが、趣旨はガイドライン記載内容と相違ない。
							ガイドラインの「危険性」表記を、当該WG検討結果に沿って「重大性・緊急性・遭遇度」の観点、表記で修正した。
		図2-11 自律による検知の可否による使い分けの適用例			20	図2-11自律による検知の可否による使い分けの適用例(A)を追加。	解説不要
							ASV5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:優先度の考え方)を踏まえて、ガイドラインの記載内容を修正したが、趣旨はガイドライン記載内容と相違ない。
							ガイドラインの「危険性」表記を、当該WG検討結果に沿って「重大性・緊急性・遭遇度」の観点、表記で修正した。
		②異なる対象物に対して同時に作動する複数機能の使い分け		②異なる対象物に対して同時に作動する複数機能の使い分け	20	表現見直し	解説不要
							ASV5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:優先度の考え方)を踏まえて、ガイドラインの記載内容を修正したが、趣旨はガイドライン記載内容と相違ない。
							ガイドラインの「危険性」表記を、当該WG検討結果に沿って「重大性・緊急性・遭遇度」の観点、表記で修正した。
3	3.1	支援機能	3	3.1	支援機能	表2-2支援レベルの定義(再掲)(A)を追加	解説不要
	3.1.1	歩行者や自転車と車との通信を利用する支援機能について		3.1.1	歩行者や自転車と車との通信を利用する支援機能について	本文見直し(歩行者及び自転車を対象としない理由追加)	解説不要
	3.1.2	位置標定技術について		3.1.2	位置標定技術について	本文見直し(実用化時期に関する表現見直し)	解説不要
	3.1.4	優先側車両への支援について				(A)項目の追加	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。
	3.2	支援方法		3.2	支援方法	-	解説不要
		(1)出会い頭衝突防止支援			(1)出会い頭衝突防止支援	減速停止支援を排除しない記述に変更	解説不要
		(2)右折時衝突防止支援			(2)右折時衝突防止支援	表現見直し	解説不要
		(3)左折時衝突防止支援			(3)左折時衝突防止支援	表現見直し	解説不要

通信利用型運転支援システムの基本設計書(A) (平成28年3月 ASV5発行)			通信利用型運転支援システムのガイドライン(B) (平成23年3月 国土交通省発行)			変更内容	解説
章番号	タイトル	掲載ページ	章番号	タイトル	掲載ページ		
3	3.2	(4)情報対象車両認知支援	26	3	3.2	(4)周辺車両認知支援	24
				3.3	支援のレベル		25
	3.3	支援システム設計のためのパラ	26	3.3	支援システム設計のためのパラ		25
		(1)情報対象車両の車速推奨範囲	26		(1)支援車速推奨範囲		25
		(2)情報提示・反応時間	27		(2)情報対象車両の車速推奨範囲		25
		(3)システム遅延時間・送信間隔	27		(3)情報提示・反応時間		26
		(4)情報提示のタイミング	27		(4)システム遅延時間・送信間隔		26
		(5)位置誤差のある場合の支援につ	29		(1)情報提供		27
		いて			(2)注意喚起		27
		通信要件	30		(2)注意喚起		27
		(1)通信エリア	30		(4)位置誤差のある場合の支援につ		29
		通信のセキュリティに関する考え方	35		いて		
				3.5	通信要件		30
					(1)通信エリア		30
				3.6	通信のセキュリティに関する考え方		36
				3.8	複数システムでの支援機能の組み		38
				3.9	合わせ・使い分けに必要な技術要		
					留意事項		38
				4	個別システムの仕様・要件		40
				4.1	フェールセーフ		40
				4.1	個別システムの仕様・要件		42
				4.2	出会い頭衝突防止支援		42
				4.3	右折時衝突防止支援		46
				4.4	左折時衝突防止支援		49
				4.4	周辺車両認知支援		53
				5	実用化の際にユーザーに対して配		57
				5.1	慮すべき事項		57
				5.1	システム全体に共通する事項		57
				5.1	(1)自動車メーカーによる支援機能		57
				5.1	の違について		57
				5.1	(2)非通信車両の存在について		57
				58	(3)通信の信頼性について		58
				58	(4)不要支援について		58
				58	(5)目視可能な場所での支援につい		58

No: A-7		対向車の情報を利用した支援機能		想定事故 類型	正面衝突
情報交換利用型	支援対象車両	進行中	情報対象車両	進行中	
＜支援機能の概要＞ ◇支援の考え方 同じ道路上を反対方向に走行する車両に対して、対向車両の存在や相対速度関係を事前通知することで、正面衝突を避ける為の支援を行う。 ◇支援の方法（シナリオ） ・情報対象車両は、自車の位置/運動等を含む情報を定期的に発信する。 ・支援対象車両は、情報対象車両の存在/運動情報を受信する。 ・支援対象車両は、自車と情報対象車両の位置/運動を予め想定されたパターンに照合し、情報対象車両との位置関係を評価する。 ・支援対象車両は、情報対象車両との衝突の可能性があると判断した場合、その旨をドライバーに情報提供する。 目標地点に対する支援の方法は「減速停止支援」を適用する。  ◇支援の適用例 ・視認性の悪いカーブ等において、情報対象車両と支援対象車両がすれ違う場合 ◇システムの拡張可能性 ・カーブ等により情報対象車両が支援対象車両から非見通し関係にある場合、路側機との連携も考えられる。					
＜支援対象車両の条件＞ ◆支援によって目標地点までに停止できるように、通信エリア内で連続的に支援する			＜情報対象車両の条件＞ ◆支援によって目標地点までに停止できるように、通信エリア内で連続的に支援する		
＜期待する安全・安心効果＞ 対向車とのすれ違い場面における典型的な危険シーンは、視認性の悪いカーブ等での対向車線へのはみだしによる衝突である。ドライバーに予め対向車の存在を通知することにより、減速およびはみだしに注意する運転など適切な事前回避行動を促し、対向車との正面衝突事故を防止する。					
＜実用化に向けた課題(条件)＞ 情報提供の可否判断(直線路に対向車が存在する場合、複数の車線がある場合など) 十分な精度の位置推定技術(車線判別) 見通し外場面における通信路の確保					

追加支援機能検討シート

No: 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)		想定事故 類型		追突			
情報交換利用型		支援対象車両		進行中		情報対象車両		低速走行～停止中	
<支援機能の概要> ◇支援の考え方 減速や停止できるよう支援することで、支援対象車両前方の低速・停止車両(渋滞末尾車両等)への追突を防止する。 ◇支援の方法(シナリオ) 単路、自専道等において、前方の情報対象車両から同一車線後方の支援対象車両に情報を伝達する。 支援対象車両はその情報を元に、ドライバに対して「情報提供、注意喚起」を実施することで追突防止の運転支援を行う。 目標地点に対する支援の方法は「減速・停止支援」を適用する。 ①低速度走行中または渋滞等で停止中の情報対象車両の後方に、支援対象車両が接近する。 ②情報対象車両の位置、速度等の情報から、支援対象車両はドライバに対して運転支援を行う。 ③支援対象車両ドライバは運転支援に気づき、適切な処置(減速、停止、車線変更等)を行なう。 ④追突の可能性が無くなったら運転支援を終了する。 ◇支援の適用例 見通しの悪いカーブの先などに存在する停止・低速車両への接近を通知する。 ◇システムの拡張可能性 自律システムとの連携が考えられる。(例:見通しが悪い地点で停止中の情報対象車両を事前把握)									
<支援対象車両の条件> ◆運転支援によって支援対象車両のドライバが目標地点までに目標車速まで減速できるよう連続的に支援する。 ◆通信エリアは、初期位置から目標地点まで連続的にカバーできる範囲であること。 ◆支援対象車両の減速度を加味し目標地点まで減速出来るタイミングで支援する。					<情報対象車両の条件> ◆停止または、定速で低速走行を維持していること。 ◆通信エリアは、初期位置から目標地点までを連続的にカバーできる範囲であること。				
<期待する安全・安心効果> ・運転行動変化:うっかり、ぼんやり、脇見などによる前方低速・停止車両の認知ミスを予防できる。 ・事故低減効果:前方不注視、カーブ等での低速、停止車両への追突事故を低減できる。									
<実用化に向けた課題(条件)> ・本シーンにおけるガイドラインの支援優先順位は「自律>車車間」であり自律を優先すべき状況。車車間で支援を実施する際の条件定義が必要。 ・システム間「自律検知型⇄車車間(情報交換型)」の制御調停、HMI調停の構築。 ・位置検知精度が向上するなどして、支援対象車両及び情報対象車両が同一走行車線であることが判別できること。 ・見通し外場面において運転支援が可能な通信距離が確保できること。 ・高速自動車国道及び自動車専用道路の本線で、自専道であることのデータが入手できる事。 ・制動距離が異なる車両毎(乗用車、商用車(大型トラック等)など)に対して適切なタイミングで注意喚起などの支援を行う必要がある。									

追加支援機能検討シート

No:A-9	前・側方車両の情報を利用した支援機能		想定事故 類型	追越、追抜時衝突
情報交換利用型	支援対象車両	進行中	情報対象車両	進行中

＜支援機能の概要＞

◇支援の考え方
 前方の情報対象車両から後方の支援対象車両に車両情報を伝達することで、支援対象車両はそれを元にドライバに情報提供、もしくは注意喚起することで減速支援する。

◇支援の方法（シナリオ）

- ①情報対象車両は、自車の位置/運動等を含む情報を定期的に発信する。
- ②支援対象車両は、情報対象車両の存在/運動情報を受信する。
- ③支援対象車両は、自車と情報対象車両の位置/運動から、自車が情報対象車両に追いつくと判断したら、減速が必要であることをドライバに情報提供・注意喚起する。

本支援は通信利用型運転支援システムの基本設計書で定義する「減速停止支援」の考え方を適用する。

◇支援の適用例

- ・同一車線内の側方寄り（路肩寄りまたは中央線寄り）を走行する車両に接近する際に適用。

◇システムの拡張可能性

- ・自律型との連携によって、より高度な支援が可能になると考えられる。
- 例えば、自律型では検知が難しい自車線の端や先行車の前方を走行している情報対象車両を事前に把握。

＜支援対象車両の条件＞ ◆運転支援によって支援対象車両のドライバが目標地点までに目標車速まで減速できるよう、通信エリアで連続的に支援する。	＜情報対象車両の条件＞ ◆定速で走行すると想定
--	--

＜期待する安全・安心効果＞

追越や追抜のための事前準備をドライバに促し、車線変更や早めの減速などゆとりある運転が可能となる。

＜実用化に向けた課題(条件)＞

高精度な位置推定技術。特に横方向の推定が重要。
 支援対象車両および情報対象車両の横方向の位置精度向上により、より高度な支援が可能になる。
 例えば…
 隣車線を走行している2輪車→支援なし
 自車線中央付近を走行している2輪車→自律型で検知可能&ドライバが認知しやすい→通常の支援
 自車線の端を走行してる2輪車→自律型で検知&ドライバの認知がしにくい可能性があるので→早めの支援

追加支援機能検討シート

No:A-10		並進車両の情報を利用した支援機能		想定事故 類型	進路変更時衝突
情報交換利用型	支援対象車両	進行中	情報対象車両	進行中	
<支援機能の概要> ◇支援の考え方 ・支援対象車両が車線変更時に、後続の情報対象車両と接触する危険性を支援対象車両のドライバーに情報提供する ◇支援の方法（シナリオ） ・情報対象車両は、自車の位置/運動等を含む情報を定期的に発信する。 ・支援対象車両は、情報対象車両の位置/運動情報を受信する。 ・支援対象車両は、上記を基に情報対象車両との交錯可能性を評価する。 ・運転者が車線変更の意思を示したとき、交錯する可能性が一定以上と判断したら、その旨をドライバーに情報提供する。 ・進路変更意思を提示する区間(進路変更の3秒前)において、「右左折支援」の考え方を適用する 通信エリア 支援対象車両 目標地点 情報対象車両 V_1 V_2 L_2 L_s L_1 ※ $V_1 < V_2$ とする。 ・情報対象車両側は減速や停止を想定せず一定速で通過するものとして、支援対象車両側にのみ支援を適用する。 【留意事項】 1. 遅くともL_1区間の入口地点 (L_s)で通信が開始されていること。 2. 通信範囲設定の際には、情報対象車両側の測位誤差や送信するまでの遅れ時間なども考慮する。 ◇支援の適用例 ・高速道路、一般道等の道路種別によらず支援に適用できる。高速道路等における合流時の支援に適用することも考えられる。 ◇システムの拡張可能性					
<支援対象車両の条件> ・減速せずに走行すると想定する。 ・ドライバーが、進路変更意思を提示してから進路変更の行動をやめるまでの間、連続的に支援する。 ・ドライバーが、進路変更の為に必要な行動(意思表示、周囲の安全確認等)を行なっている事を前提として支援する。 ・支援の範囲 $L_1 =$ ① ①道交法に基づく進路変更意思提示区間(進路変更の3秒前)			<情報対象車両の条件> ・減速せずに走行すると想定する。 ・通信エリアにかかわる距離 $L_2 =$ ② ※支援対象車両側がL_1区間において、情報対象車両側の走行車線に進路変更をしないと判断するために必要な時間により、L_2区間を算出する。 ②システム遅延時間～情報提供・反応時間で情報対象車両が走行する距離		
<期待する安全・安心効果> ・期待する運転行動の変化： 車線変更時の後側方への注意が促進される					
<実用化に向けた課題(条件)> ・現状技術では前後左右の位置関係の推定精度が不足 ・既存製品(後側方警報等)に対する優位性が不足 ・情報対象車両側が通信搭載車／非搭載車の混在時のドライバー受容性					

追加支援機能検討シート

No:A-11	後方車両の情報を利用した支援機能			想定事故 類型	後退時衝突
情報交換利用型	支援対象車両	発進待機中（停止中）	情報対象車両	進行中	
＜支援機能の概要＞ ◇支援の考え方 後方側面の見通し外から接近する交錯しそうな情報対象車両の存在をドライバーに通知し、後退時の衝突を防止する。 ◇支援の方法（シナリオ） ・情報対象車両は、自車の位置/運動等を含む情報を定期的に発信する。 ・支援対象車両は、情報対象車両の存在/運動情報を受信する。 ・支援対象車両は、自車と情報対象車両の位置/運動より交錯の可能性を評価する。 ・支援対象車両は、情報対象車両と交錯する可能性が一定以上と判断したら、その旨をドライバーに情報提供する。 通信エリア 支援対象車両 情報対象車両 ◇支援の適用例 駐車場内で、停止中の支援対象車両が後方に発進する場合。 ◇システムの拡張可能性 支援対象車両が低速で後進中の場合も、同様の支援が可能と考えられる。					
＜支援対象車両の条件＞ ◆後方へ発進しようとする停止中の支援対象車両のドライバーが、支援によって発進待機を継続する。			＜情報対象車両の条件＞ ◆情報対象車両は、減速せずに走行する。		
＜期待する安全・安心効果＞ 後方に発進しようとする支援対象車両のドライバーに対し、後方側面の見通し外を走行する情報対象車両で交錯しそうな車両の存在を通知することで、発進待機の継続を行い、出会い頭の衝突を防止する。					
＜実用化に向けた課題(条件)＞ ・十分な精度の位置推定技術					

追加支援機能検討シート

No:A-12c		周辺車両の情報を利用した支援機能（低速車情報）		想定事故 類型	追突
情報交換利用型	支援対象車両	進行中	情報対象車両	低速進行中	
＜支援機能の概要＞					
◇支援の考え方 ・ 自車との速度差が一定以上大きい路面清掃車など道路維持管理作業中の車両が自車前方に存在することをドライバーに伝え、余裕を持った車線変更や早めの減速を促し、スムーズな交通流の維持や追突防止を支援する。 ・ 情報対象車両は作業車に限定とし、一般車両は含めない事とする。					
◇支援の方法（シナリオ） ・ 情報対象車両は、自車の位置/運動等を含む情報を定期的に発信する。 ・ 情報対象車両は、車両用途種別（低速作業車であること）/作業状態（低速作業中か否か）を含む情報を定期的に発信する。 ・ 支援対象車両は、情報対象車両の存在/運動情報を受信する。 ・ 支援対象車両は、前方に低速または停止作業中の低速作業車が存在し作業車に追突する可能性が一定以上と判断したらその旨をドライバーに情報提供する。					
◇支援の適用例 ・ 路面清掃車が低速作業をしている場合に支援を適用する。 ・ 道路管理車が落下物の回収作業をしている場合に支援を適用する。					
◇システムの拡張可能性 ・ 自律型、路側情報利用型、情報交換型システムの使い分けを利用することで、より信頼性の高い支援が提供できると考えられる。					
＜支援対象車両の条件＞ ◆ 情報対象車両の速度より一定以上速いこと ◆ 情報対象車両への追突の可能性が判定できること			＜情報対象車両の条件＞ ◆ 車両用途種別が低速作業車であること ◆ 低速作業中であること ◆ 低速走行または停止状態を維持するものと想定		
＜期待する安全・安心効果＞ 事前に低速作業車の存在を認知することで、早めのブレーキや減速行動をとることができ追突などの事故を防止できる。 また、事前に低速作業車の存在を認知することで、余裕を持った車線変更などが可能となりスムーズな交通流の維持に繋がり、後続車の交通渋滞を回避することができる。					
＜実用化に向けた課題(条件)＞ ・ 十分な精度の位置推定技術（支援対象車両の走行とは関係ない車線を走行する作業車への警報抑止など） ・ 低速作業車による渋滞が前方で既に発生している場合の渋滞末尾追突防止支援との住み分け（優先順位）の考慮 ・ 支援対象車両を ①同一車線内。②隣車線も含む。③同一道路内。とするかは、位置推定技術レベルとドライバ受容性から検討する必要がある。					

追加支援機能検討シート

No:A-13a		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）		想定事故 類型	追突
情報交換利用型		支援対象車両	進行中	情報対象車両	停止中

<支援機能の概要>

◇支援の考え方
 本線進行中の支援対象車両に、事故・故障等により危険な状態で停止している情報対象車両の存在を知らせることで、追突等の二次災害のリスクを低減させる。

◇支援の方法（シナリオ）

- ・情報対象車両は、事故や故障等により走行不能な状態となり、路上に停車する。
- ・情報対象車両は、自車が走行不能であることを含む情報を発信する。
- ・支援対象車両は、情報対象車両の存在/走行不能情報を受信する。
- ・支援対象車両は、情報対象車両と交錯する可能性が一定以上と判断した場合、その旨をドライバーに情報提供する。

◇支援の適用例

- ・先行車、カーブや勾配、防音壁等の障害物の影響や悪天候等で前方の見通しが利かない場合。
- ・自律システムでは検知不能である位置関係にある場合。

◇システムの拡張可能性

- ・情報対象車両と支援対象車両の直接通信ができない場合に、路車間通信の利用による補完が考えられる。
- ・道路センター側に情報を通知し、現場急行要請や道路交通情報等に利用することが考えられる。

<支援対象車両の条件> ◆情報対象車両に接近中	<情報対象車両の条件> ◆事故・故障等で走行不能状態 ◆走行不能状態であることを送信中
--	---

<期待する安全・安心効果>

進路上の危険情報を事前に認知することで、ゆとりを持った回避行動ができ、急ブレーキや追突などのヒヤリハットや2次災害を防止する。

<実用化に向けた課題(条件)>

- ・十分な精度の位置推定技術
- ・見通し外場面における通信路の確保、もしくは通信性能限界に関する考え方等
- ・中央分離帯の有無や上下車線を認識する技術・仕組み等

追加支援機能検討シート

No:A-13b		車両からのハザード情報を利用した支援機能（急ブレーキ情報）		想定事故 類型	追突
情報交換利用型		支援対象車両	進行中	情報対象車両	急減速中
<支援機能の概要> ◇支援の考え方 急ブレーキをした車両が支援対象車両の前方に存在することをドライバーに伝え、追突等の事故を回避できるようにする。 ◇支援の方法（シナリオ） 1. 情報対象車両は支援対象車両の前方を同じ方向に走行していて、自車の位置/運動等を含む情報を定期的に発信する。 2. 支援対象車両は、情報対象車両の存在/運動情報を受信する。 3. 情報対象車両は、前方の障害物や前方車両の急減速への回避対応として、追突の恐れがある急ブレーキを行う。 4. 情報対象車両は、自車が急ブレーキを作動させたことを、車車間通信で送信する。 5. 支援対象車両は、前方の急ブレーキをした車両への追突可能性が一定以上と判断した場合に、その旨をドライバーに支援する。					
支援対象車両 通信エリア 情報対象車両1（支援対象車両と同じ車線） 情報対象車両2（支援対象車両と異なる車線）					
◇支援の適用例 ・急ブレーキをする情報対象車両が支援対象車両の前方で同じ車線もしくは車線は異なるが同じ道路を走行している場合に支援を適用する ・特に、支援対象車両と情報対象車両との間に別の車両が存在した場合には、自律システムよりも早く前方の急ブレーキ車の情報を取得して支援を行うことができる。 ◇システムの拡張可能性 ・情報対象車両が自律システムを用いて更に前方の通信対象外車両の急ブレーキを認識したときに、この検出情報を支援対象車両に通知することで、より多くの車両に対する支援を行うことが可能となる。					
<支援対象車両の条件> ◆ 情報対象車両が支援対象車両の同じ車線もしくは同じ道路の前方に存在することを判断できること ◆ 情報対象車両への追突の可能性が判定できること			<情報対象車両の条件> ◆ 情報対象車両自身の急ブレーキを検出できること		
<期待する安全・安心効果> 前方、特にカーブの先や複数台前などの目視ができない車両の急ブレーキを、目視で確認するよりも早く認知することで、早めの減速や減速準備を行うことによって、前方車両への追突事故を回避できるほか、急な回避行動による後続や並走、対向車両との衝突を防止する。					
<実用化に向けた課題(条件)> ・支援対象車両と情報対象車両が同じ車線を走行することを条件とする場合は、車線判別ができる程度の位置標定精度と曲がった道への対応として車線情報を持った地図等が必要になる。 ・情報対象車両との間に車両が存在する場合も考慮した、支援に必要な通信の到達性					

通信利用歩行者事故防止支援システム 基本設計書

平成 28 年 3 月

国土交通省自動車局
先進安全自動車推進検討会

目次

1. はじめに.....	1
1.1 本基本設計書の位置付け	1
1.2 技術用語の解説	1
2. 歩行者事故の傾向（分析）	5
2.1. 歩行者事故の特徴.....	5
2.1.1. 交通事故全体における歩行者事故の近年の傾向	5
2.1.2. 致死率.....	6
2.1.3. 発生場所	7
2.1.4. 歩行者側の行動類型、法令違反の状況	13
2.1.5. 四輪車側の行動類型、法令違反の状況	14
2.2. 歩行者事故の低減に向けた社会的取り組み動向.....	15
2.2.1. アセスメント動向	15
2.2.2. 技術開発動向	15
2.2.3. 歩行者事故の低減の課題	17
2.2.4. 歩車間通信利用により期待できる効果	18
3. 実用化するシステムのコンセプト.....	20
3.1. システムの目的	20
3.2. システムの動作	20
3.3. システム動作の対象	20
3.3.1. 歩行者の定義	20
3.3.2. 歩行者側への情報提供について	20
3.3.3. 支援対象場所	20
3.4. 支援機能.....	22
3.4.1. 実用化の対象とする支援機能	22
3.4.2. 位置標定技術について	22
3.4.3. 通信方式について	23
3.4.4. HMI について.....	23

3.5. 支援方法.....	24
3.5.1. 歩行者情報支援.....	24
3.5.2. 周辺歩行者認知支援.....	25
3.6. 支援レベル	26
3.7. 支援システム設計のためのパラメータ	28
3.8. 通信要件.....	30
3.9. 通信セキュリティに関する考え方	33
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	33
3.9.2. A S V実用化システムへのアタック経路分析と対策案.....	35
3.10 複数システムの組合せ・使い分けに必要な技術要件.....	36
3.11 留意事項.....	38
3.11.1. システム非搭載車の存在.....	38
3.11.2. 通信の信頼性	38
3.11.3. 不要支援の削減.....	39
3.11.4. 目視可能な場所での支援.....	39
3.11.5. フェールセーフ.....	40
4. 歩行者認識システムの仕様・要件.....	41
4.1. 歩行者認知支援	41
4.1.1 機能概要	41
4.1.2 システム設計例.....	41
4.1.3 留意事項	46
5. 実用化の際にユーザーに対して配慮すべき事項	47
5.1.システム全体に共通する事項	47

＜巻末資料＞

1. メッセージセットとデータディクショナリ	51
1.1. 歩車間通信用メッセージセット.....	51
1.2. データディクショナリ	51

1.はじめに

1.1 本基本設計書の位置付け

日本の交通事故死者数は近年毎年減少を続けているが、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。歩行者は車両に比べ、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。

本基本設計書は、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たものである。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、システムの概念、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、本基本設計書は、今後登場するかもしれない新技術（位置標定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。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。

1.2 技術用語の解説

本基本設計書に用いた専門的な用語の意味は以下の通りである。

(1) ^{いちひょうてい}位置標定

測位または情報の取得により、自車両と歩行者の絶対座標(緯度、経度、標高)を特定することを意味する。

(2) ^{いちひょうていせいど}位置標定精度

位置標定により得られた自車両の位置データの精度を意味する。

(3) ^{きけんにんちそくど}危険認知速度

交通事故の当事者となるドライバーが、ブレーキや操舵等の危険回避措置を取る直前までの走行速度を意味する。

(4) ^{しえんきのう}支援機能

本基本設計書では、「歩行者情報提供支援」、「周辺歩行者認知支援」を「支援機能」と総称する。

(5) 支援車速範囲しえんしゃそくはんい

不要支援を少なくするため、またメーカーによってシステムが作動する速度が大きく異なることによりユーザーが混乱するのを避けるため、支援対象車両においてシステムが作動する速度範囲を意味する。

(6) 支援対象車両しえんたいしょうしゃりょう

ドライバーに支援がなされる車両を客観的に表現するときに「支援対象車両」と称する。便宜上「自車両」、「1当」と称することもある。

(7) 支援方法しえんほうほう

運転支援を受けたドライバーが対応行動するための方法を意味する。本基本設計書では、歩行者が存在することを支援対象車両に情報提供するものであり、走行速度を適切な車速に下げることの方法を意味する。

(8) 支援レベルしえん

ドライバーにどのような対応行動を期待するかによって支援の仕方が異なる。本基本設計書では、「情報提供」を「支援レベル」とも称する。

情報提供……運転者がシステムから提供された情報により安全運転を行なうための客観情報を伝える。

(9) システム遅延時間ちえんじかん

歩行者から通信データが送出されてからそのデータを受信し、車載機が情報処理するまでの時間であり、内訳は通信に要する時間と車載機が情報処理するまでの時間の和を意味する。車載機ごとにデータ処理能力が異なるため、遅延時間は異なるが、システム設計上のパラメータの一つとして、代表値が設定される。

(10) 周辺歩行者認知支援しゅうへん ほこうしゃにんちしえん

支援対象車両のドライバーへ、自車両周辺に存在する歩行者が認知しやすくなるように情報提供を行う支援機能を意味する。

(11) 情報交換型運転支援システムじょうほうこうかんがたうんてんしえん

通信利用型運転支援システムの形態の一つで、周囲の車両や歩行者と相互に通信することによって得られる情報を利用して運転支援を行うシステムである。本基本設計書では便宜上、「情報交換型」または「歩車」と略記することがある。

(12) じょうほうたいしやう ほ こうしや情報対象歩行者

支援に利用する情報の対象となっている歩行者を客観的に表現するときに「情報対象歩行者」と称する。便宜上「相手歩行者」、「2 当」と称することもある。

(13) じょうほうていじ はんのうじかん情報提示・反応時間

支援対象車両のドライバーに運転支援を行う場合、システムが情報提示を開始してからドライバーが反応を始めるまでの時間を意味する。情報提示の方法によって情報提示時間が異なり、ドライバーによって反応時間が異なるが、システム設計上のパラメータの一つとして、支援レベルごとの代表値が設定される。

(14) じょうほうでんたつ情報伝達

歩車において、通信手段を用いて情報を伝達することを意味する。

(15) じりつけんちがたうんてんしえん自律検知型運転支援システム

車載センサにより得られる情報を利用して運転支援を行うシステム。本基本設計書では便宜上、「自律検知型」または「自律」等と略記することがある。

(16) そうしんかんかく送信間隔

支援に用いる情報は周期的に送信されるため、送信されるまでに時間遅れが生じることになる。本基本設計書では、送信間隔によって見込まれる時間遅れの最大値を意味する。

(17) そくい ご さ測位誤差

位置標定により得られた位置データの誤差を意味する。

(18) つうしん通信エリア

本基本設計書では、有効な運転支援を行うために通信が確実にできることが望まれる領域を意味する。

(19) つうしんりやうがたうんてんしえん通信利用型運転支援システム

無線通信技術を利用して運転支援に必要な情報を取得し、運転支援を行うシステム。本基本設計書では便宜上、「通信利用型」と略記することがある。

(20) ^{てきようじょうげんそくど}適用上限速度

支援対象車両／情報対象歩行者がどのような速度であっても有効に支援するようなシステム設計は現実的に困難であるため、大多数の事故に対して支援システムが有効に働くような速度範囲を想定したうえで、通信利用型運転支援システムの通信エリアの要件を設定する必要がある。その速度範囲の上限を意味するパラメータである。歩行者情報提供支援は速度抑制を促すことが目的であるため、上限速度は規定しない。

(21) ^{ひつうしん ほ こうしゃ}非通信歩行者

運転支援のための通信ができない歩行者の意味であり、歩行者端末を携帯していない歩行者だけでなく、携帯していても故障等により通信できない歩行者を含む。

(22) ^{ふようしえん}不要支援

ドライバーにとって支援の必要はないと考えられる場面でも支援してしまうなど、ドライバーに有用とならない支援全般を意味する。

(23) ^{ほ こうしゃじょうほうていきようしえん}歩行者情報提供支援

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、支援対象と判断された場合、自車両の走行速度に応じて情報提供を行う。

(24) ^{じーえぬえすえす}G N S S

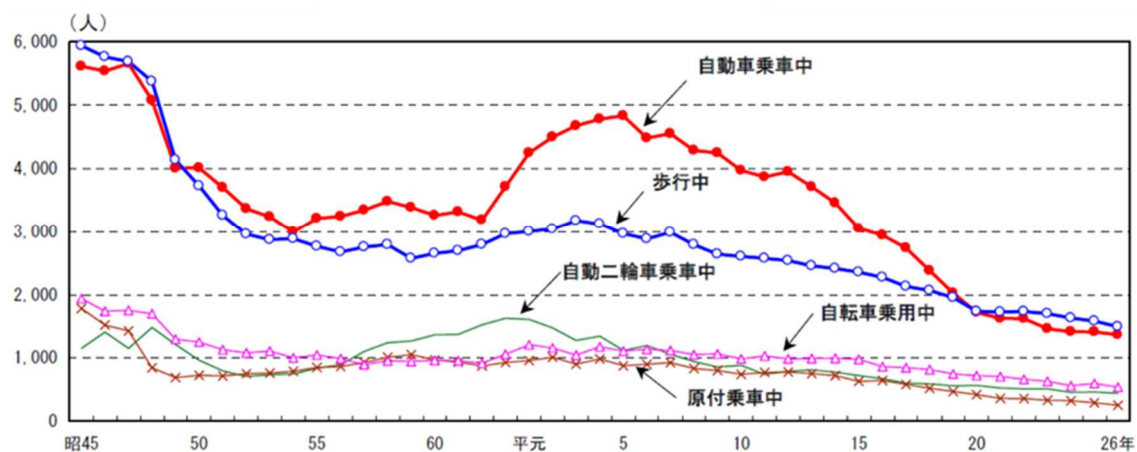
Global Navigation Satellite Systems の略称。全地球航法衛星システムとも称する。複数の測位衛星から送信される信号を受信機が受信することにより、位置を特定するシステム。アメリカが運用している GPS(Global Positioning System)、ロシアの GLONASS(Global Navigation Satellite System)、ヨーロッパの GALILEO、準天頂衛星等の測位衛星システムの総称である。

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

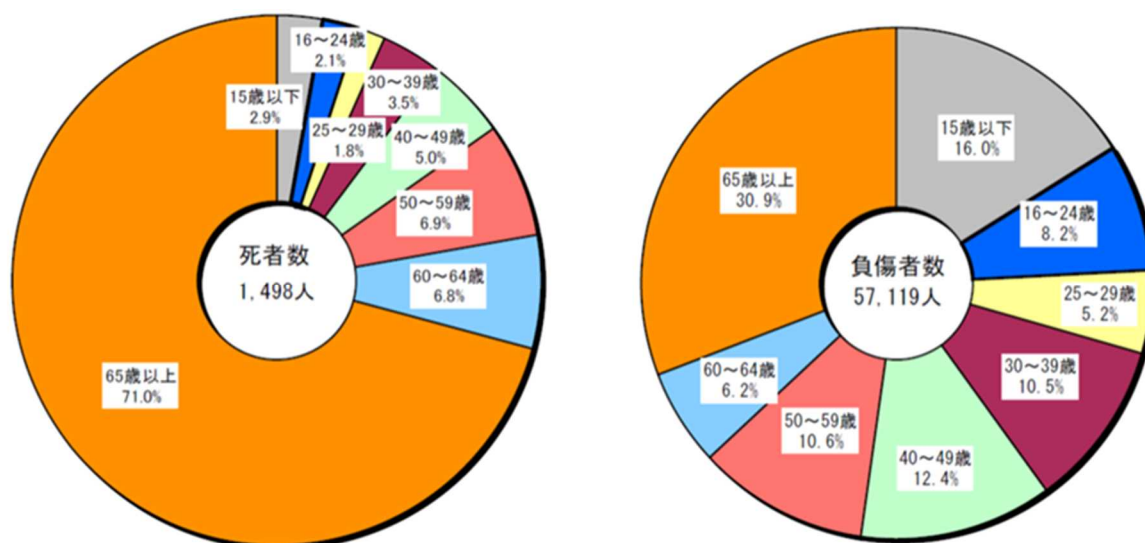
図 2-1 に示す通り、平成 26 年の全国の交通事故死者 4,113 人の内、歩行中の交通事故死者数は 1,498 人で 36.4%を占めて最も多く、平成 20 年に自動車乗車中の交通事故死者数を抜いて以来、7 年連続最多となっている。



(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 2-1 状態別死者数の推移 (各年 12 月末)

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

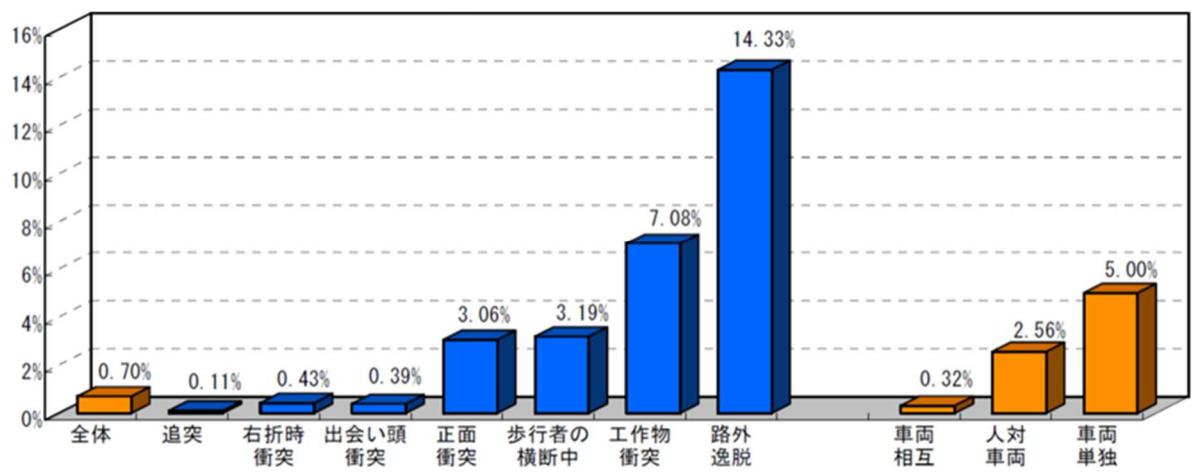
2.1.2. 致死率

表 2-1 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 2-3 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 2-1 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
自動二輪車 乗車中	死者	0.40	0.38	0.34	0.32	0.30	0.29	0.29	0.27	0.27	0.28	0.29	0.01P	—	—	—
	重傷者	675	604	595	561	568	527	516	515	460	465	442	-23	-4.9	10.7	65
	軽傷者	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
	死傷者	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
原付 乗車中	死者	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
	重傷者	1,031	0.94	0.99	0.94	1.06	1.02	1.06	1.12	1.06	1.15	1.21	0.06P	—	—	—
	軽傷者	648	583	526	474	423	363	362	336	328	295	255	-40	-13.6	6.2	39
	死傷者	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
自転車 乗用中	死者	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
	重傷者	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
	軽傷者	866	851	821	749	726	709	665	635	563	600	540	-60	-10.0	13.1	62
	死傷者	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
歩行中	死者	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
	重傷者	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
	軽傷者	0.45	0.46	0.47	0.44	0.45	0.45	0.44	0.44	0.43	0.50	0.50	0.00P	—	—	—
	死傷者	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
その他	死者	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
	重傷者	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
	軽傷者	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
	死傷者	2,651	2,571	2,581	2,591	2,381	2,441	2,451	2,531	2,481	2,531	2,561	0.03P	—	—	—
合計	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
合計	死者	1.94	1.55	1.32	1.40	1.98	1.88	2.16	1.13	1.02	1.56	1.07	-0.49P	—	—	—
	重傷者	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
	軽傷者	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
	死傷者	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
合計	死者	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
	重傷者	0.62	0.60	0.58	0.56	0.55	0.54	0.55	0.54	0.53	0.56	0.57	0.01P	—	—	—
	軽傷者	0.62	0.60	0.58	0.56	0.55	0.54	0.55	0.54	0.53	0.56	0.57	0.01P	—	—	—
	死傷者	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



注 1 死亡事故率=死亡事故件数÷交通事故件数×100
(出典： 警察庁発行「平成 26 年中の交通事故の発生状況」)

図 2-3 事故類型別死亡事故率 (平成 26 年中)

2.1.3. 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 2-4 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。

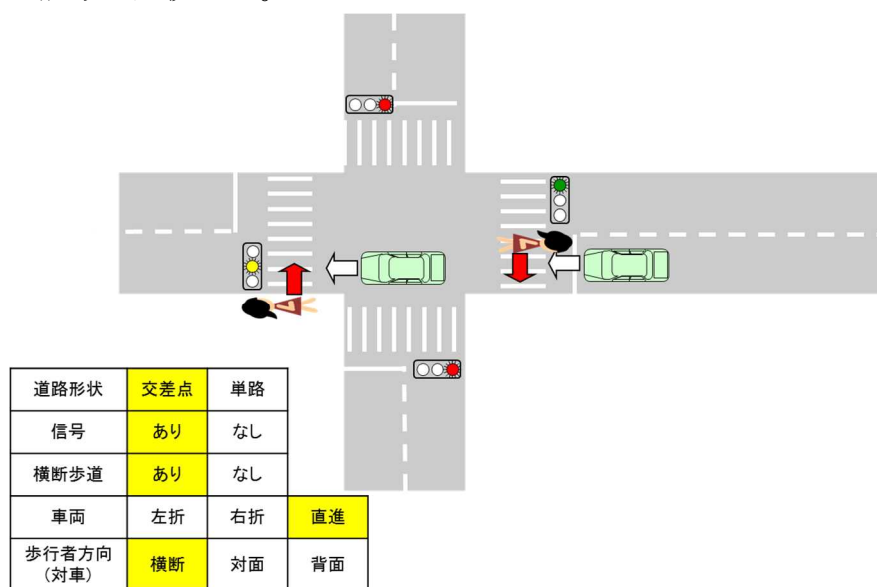


図 2-4 シナリオ 1

(2) シナリオ 2：交差点右折(信号あり) 図 2-5 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

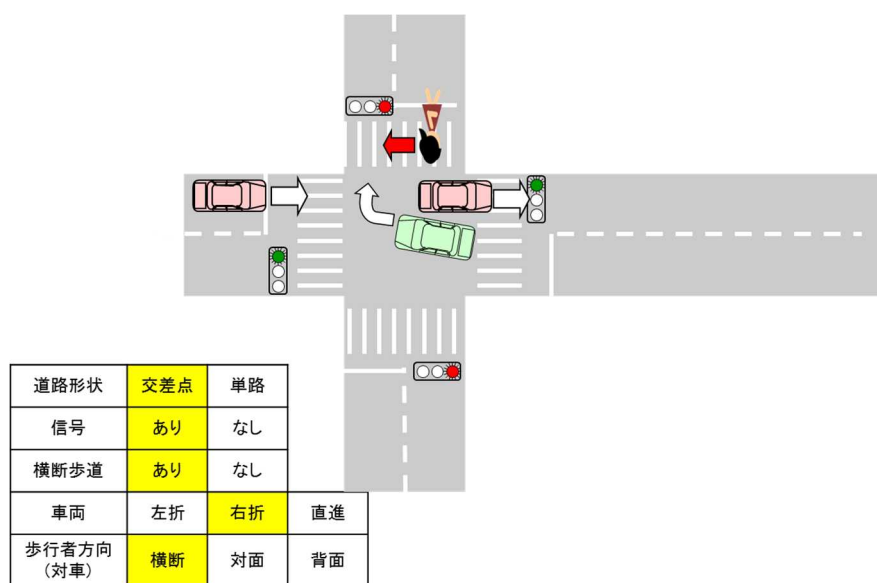


図 2-5 シナリオ 2

(3) シナリオ3：交差点直進(信号なし) 図2-6 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

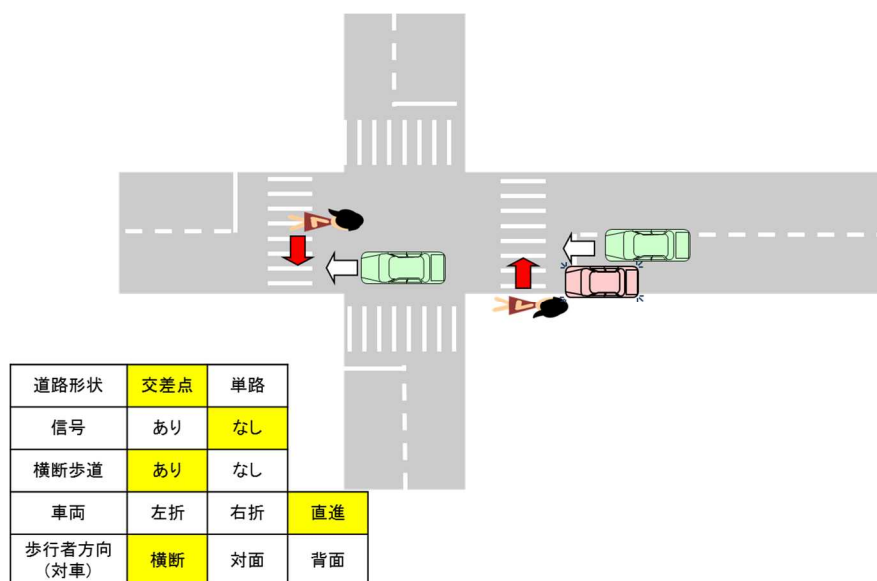


図2-6 シナリオ3

(4) シナリオ4：交差点右折(信号なし) 図2-7 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

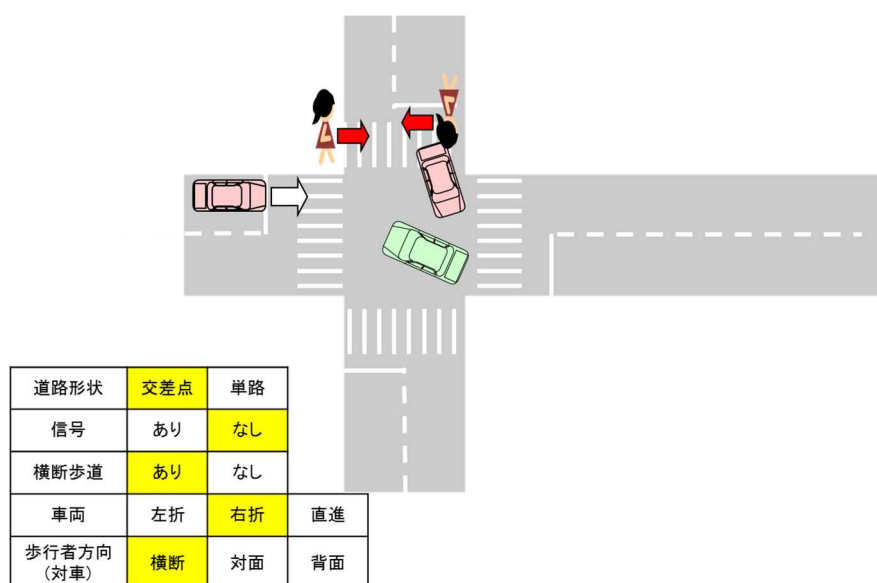


図2-7 シナリオ4

(5) シナリオ5： 交差点横断歩道なし 図 2-8 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

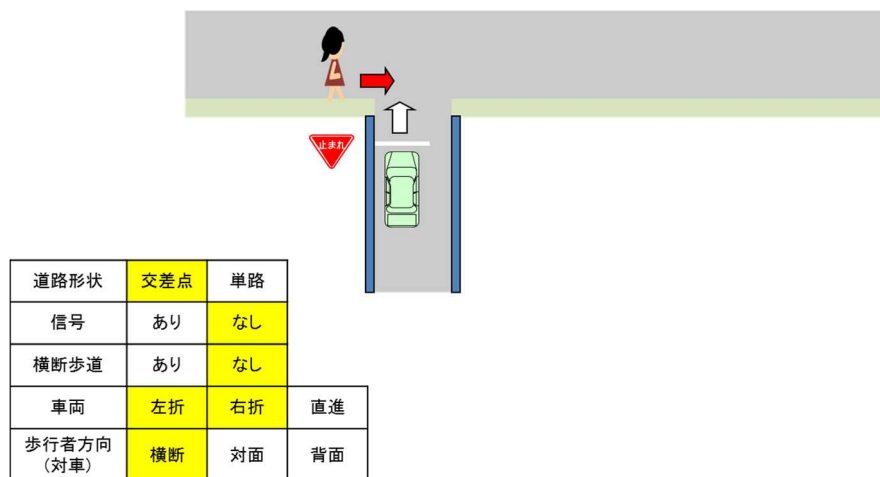


図 2-8 シナリオ 5

(6) シナリオ6： 交差点横断歩道なし 図 2-9 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)

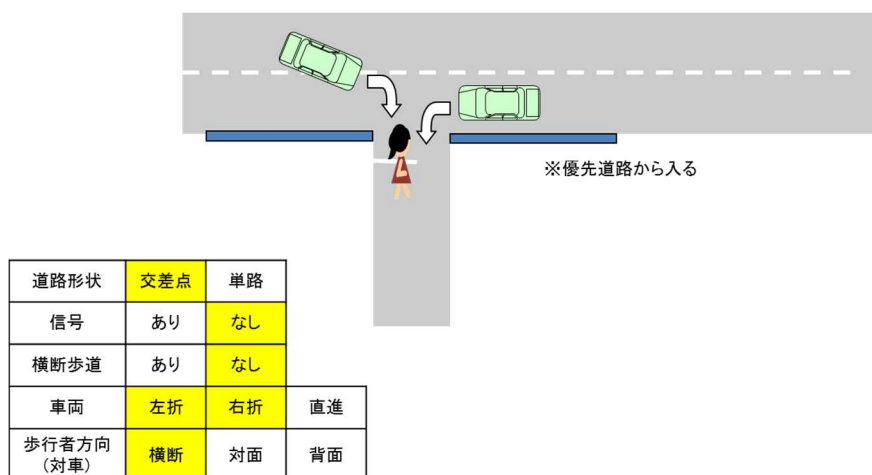
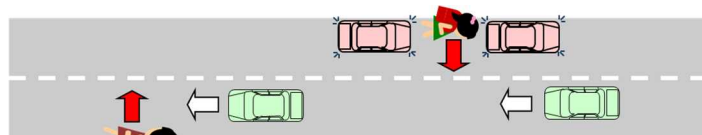


図 2-9 シナリオ 6

(7) シナリオ7： 単路横断 図 2-10 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

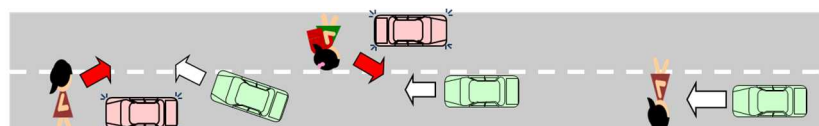


道路形状	交差点	単路	
信号	あり	なし	
横断歩道	あり	なし	
車両	左折	右折	直進
歩行者方向 (対車)	横断	対面	背面

図 2-10 シナリオ7

(8) シナリオ8： 単路正面・背面衝突 図 2-11 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

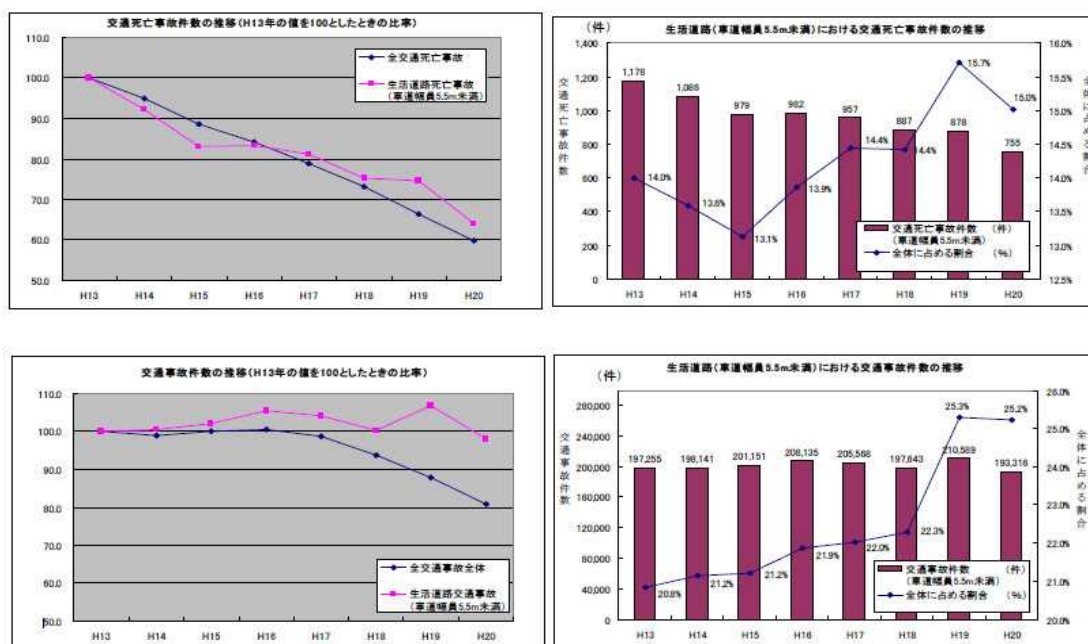
図 2-11 シナリオ8

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 2-2 のようになる。

表 2-2 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 2-12 参照)。



(出典： 内閣府 交通基本計画 8次 資料)

図 2-12 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 2-13 参照)。

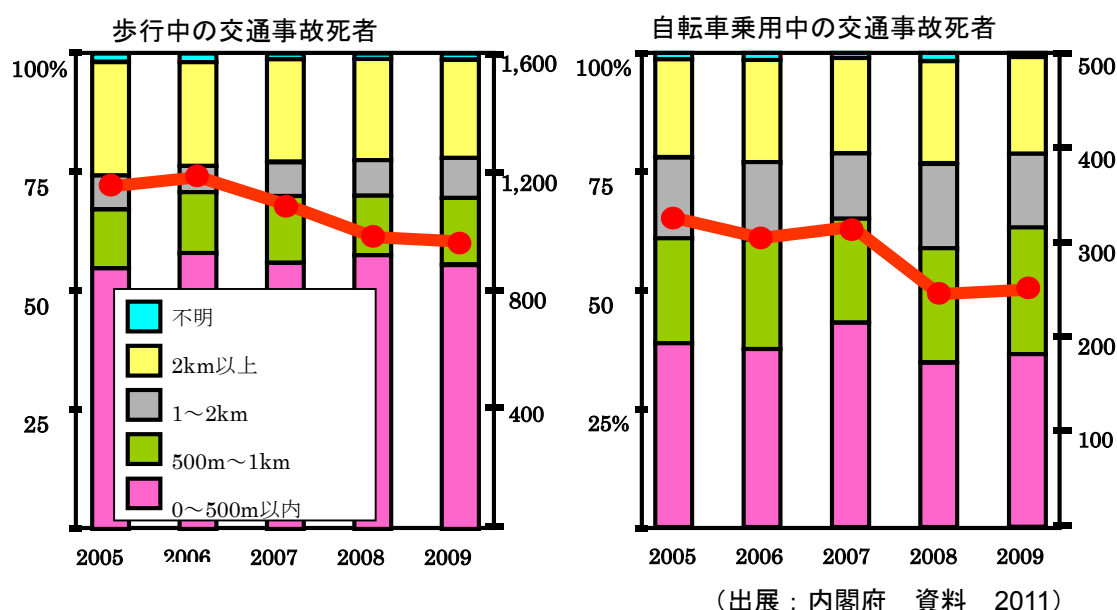
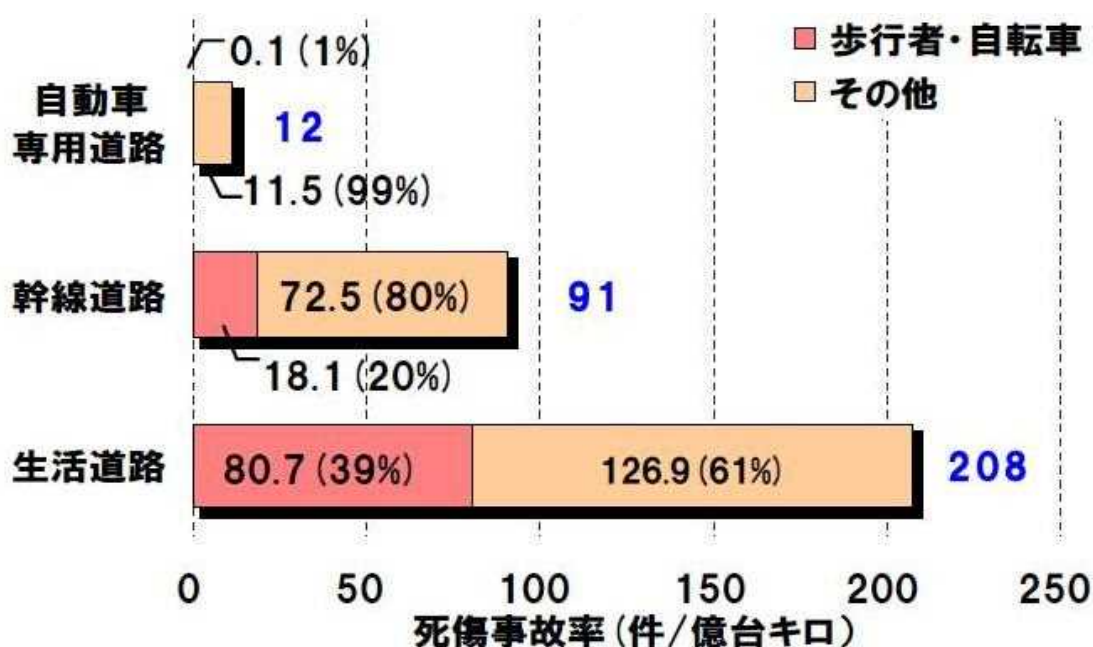


図 2-13 生活圏の歩行者・自転車乗車中の交通事故死者数の推移

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 2-14 参照)。



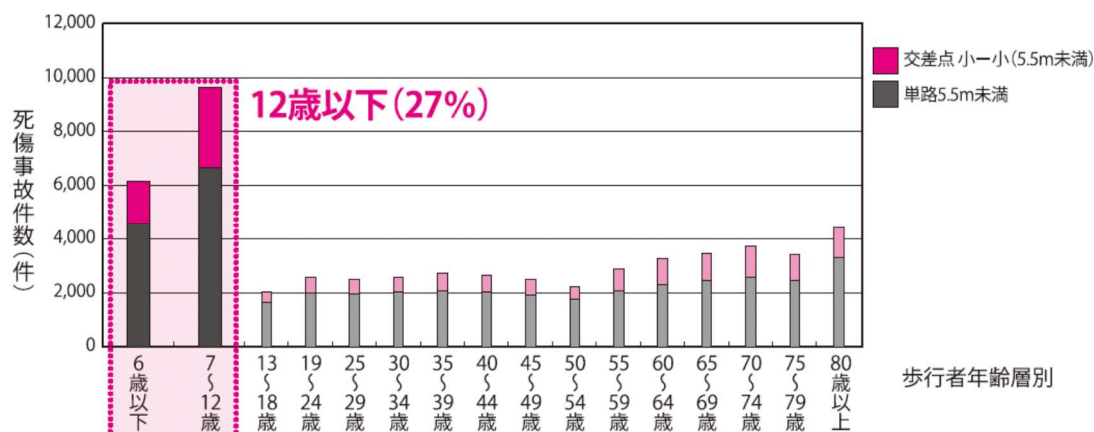
(出展：内閣府 資料 2011)

図 2-14 道路種別による死傷事故率(2007 年度)

2.1.4. 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。

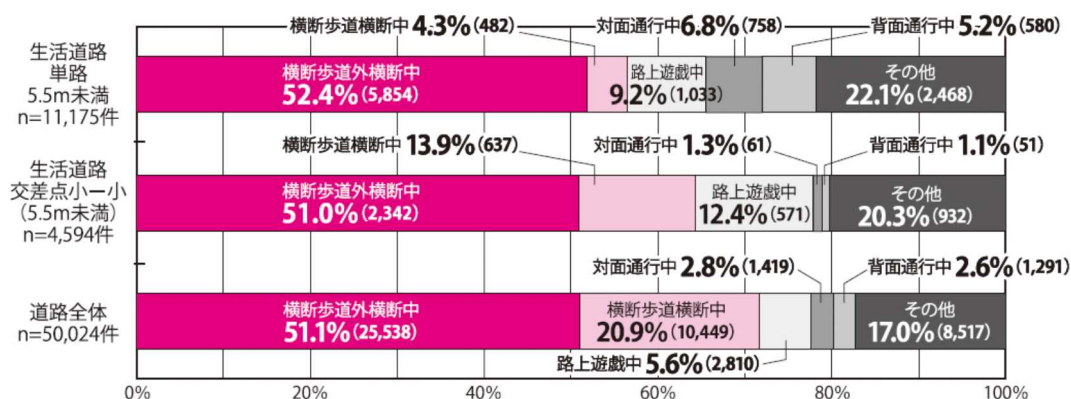
まず歩行者の年齢層に着目すると、生活道路上の四輪車対歩行者事故においては、12歳以下の子どもの占める割合が高く、全体の27%を占める(図2-15参照)。



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

図 2-15 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)

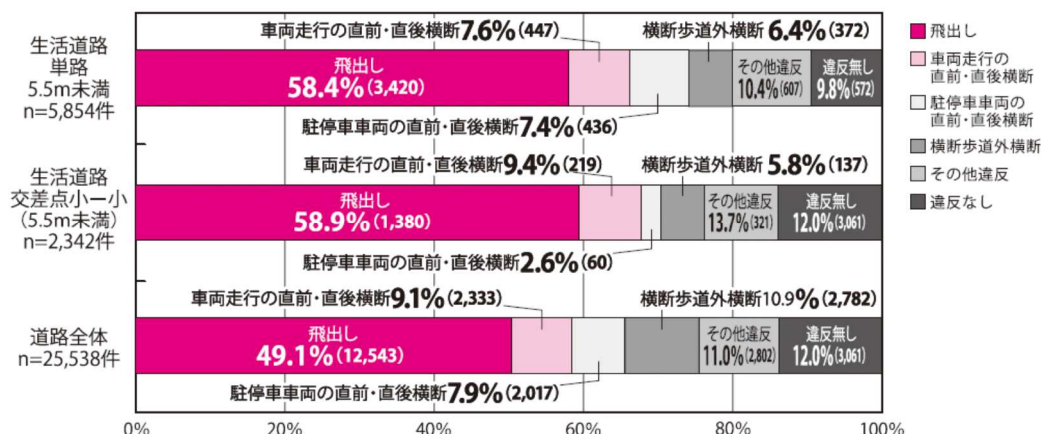
図 2-16 に示す通り、歩行者が 12 歳以下の子どもの場合は、横断歩道外横断中が半数を占める。



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

図 2-16 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2-17参照)。

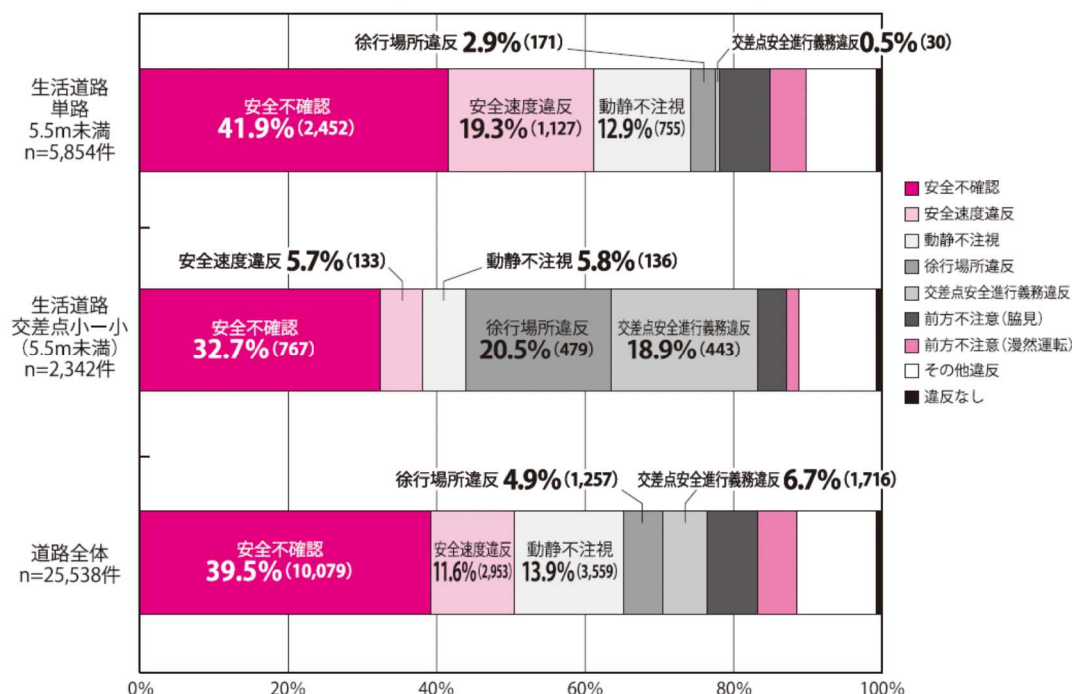


(出典： 交通事故総合分析センター発行
「ITARDA INFORMATION No.98」)

図 2-17 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)

2.1.5. 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2-18参照)。



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

図 2-18 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)

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

歩行者事故低減に向け、日本の JNCAP と欧州の Euro NCAP において、自律検知型である歩行者対応 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 2-19 に JNCAP のロードマップ、図 2-20 に Euro NCAP のロードマップを示す。



図 2-19 JNCAP ロードマップ

(<http://www.mlit.go.jp/common/001003022.pdf>)

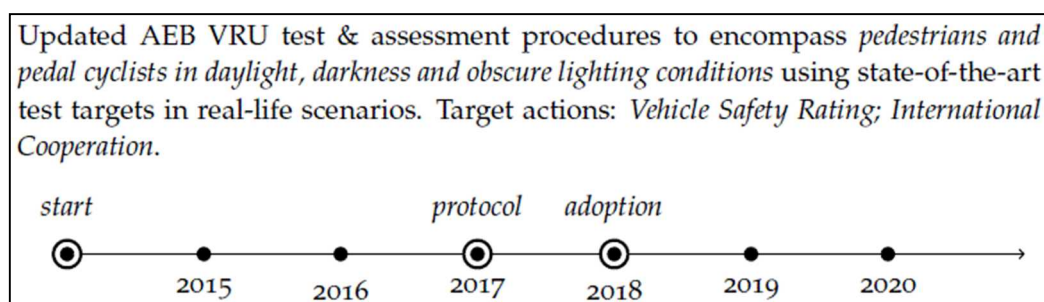


図 2-20 Euro NCAP ロードマップ

(<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>)

2.2.2. 技術開発動向

(1) 自律検知型：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 2-21 参照)

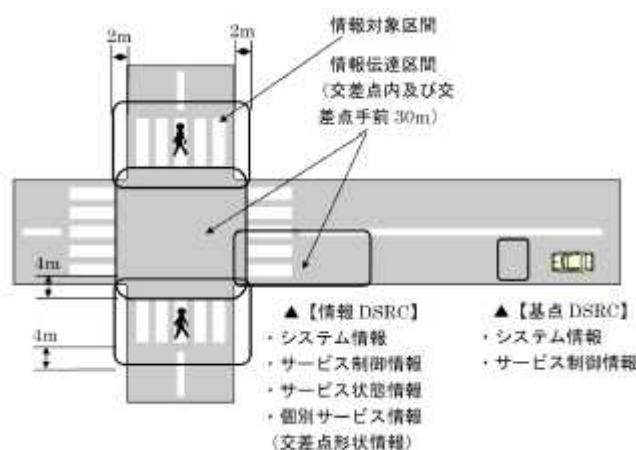


図 2-21 横断歩道歩行者衝突防止支援イメージ (ASV3 推進計画報告書より)

(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 ITS 世界会議にてデモを実施した。(図 2-22 参照)

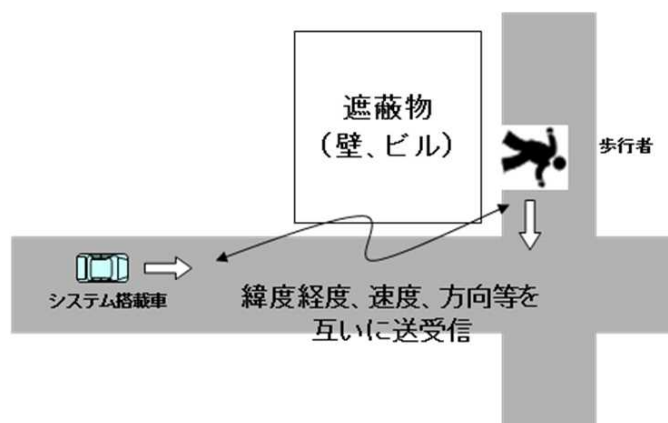


図 2-22 歩行者端末による注意喚起システム

(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2-23参照)

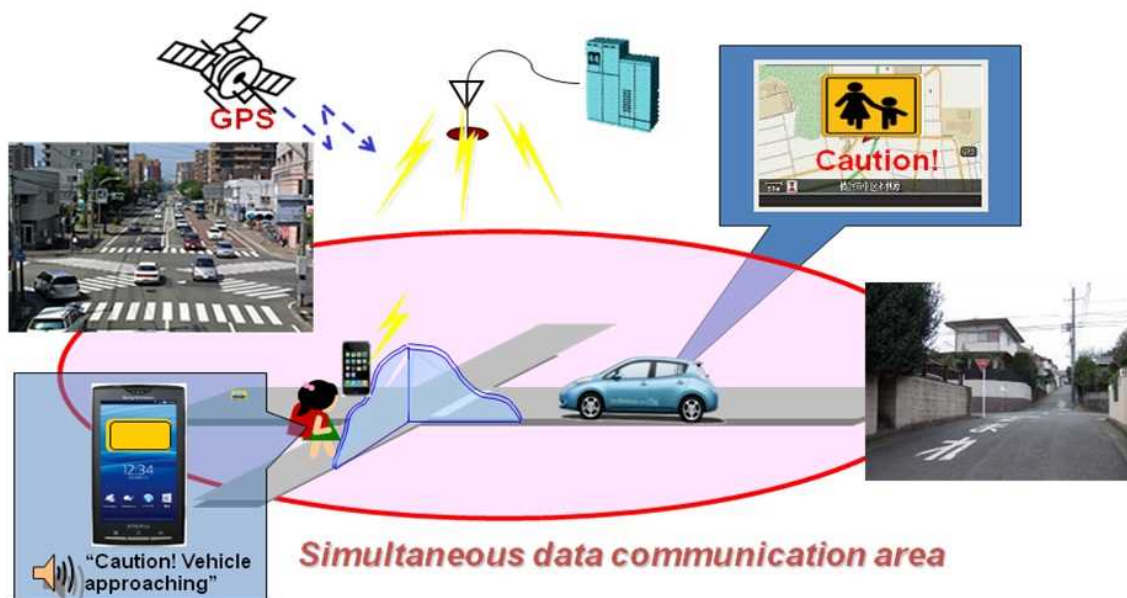


図 2-23 スマートフォンを用いた歩車間通信を利用した注意喚起システム

2.2.3. 歩行者事故低減の課題

自律検知型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) 自律検知型における出会い頭場面での課題

図2-24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、自律検知型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。

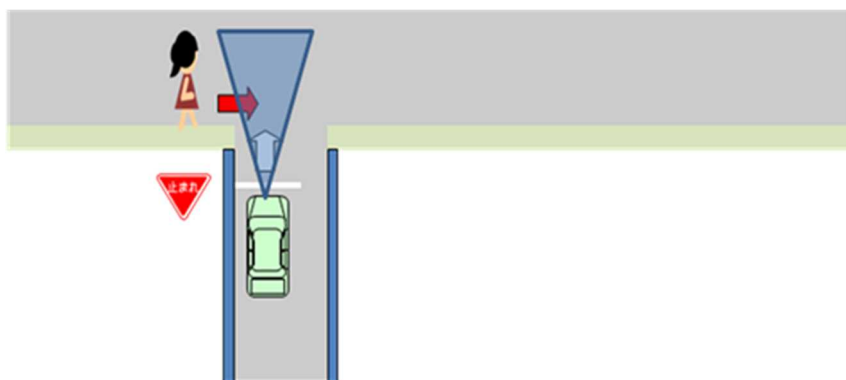


図 2-24 出会い頭場面で歩行者検出が困難な例

出会い頭と同様、図 2-25 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。

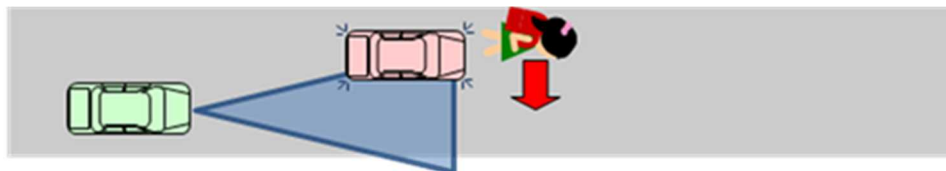


図 2-25 歩行者飛び出しの可能性が考えられる例

(2) 路車間通信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ドライバーにとって効果はない。

2.2.4. 歩車間通信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 2-26)。

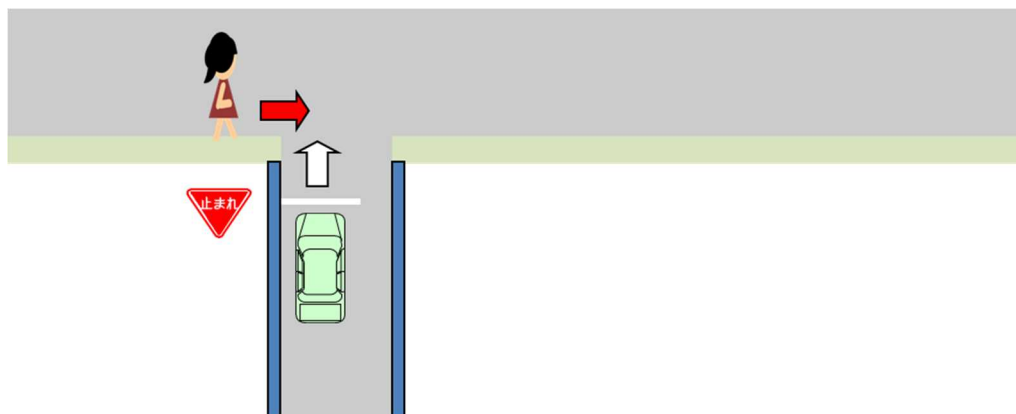


図 2-26 歩車間通信による出会い頭での歩行者検出の例

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 2-27)。

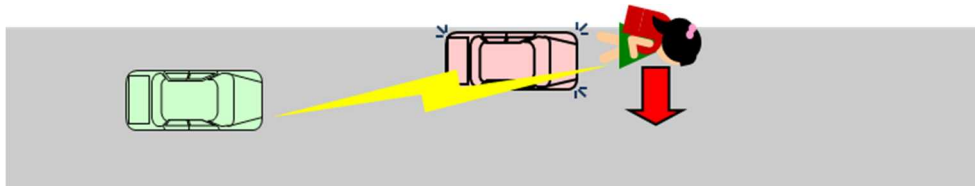


図 2-27 歩車間通信による飛び出しの可能性が考えられる歩行者検出の例

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、自律検知型のセンサ検知エリア外や路車間通信利用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。

3. 実用化するシステムのコンセプト

2020 年代に実用化可能と考えられるシステムについて、基本的なコンセプト（目的、機能動作、支援レベル、支援方法などの考え方）について記述する。

3.1 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。

3.2 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ものとする。

「通信利用型運転支援システムのガイドライン（平成 23 年 3 月国土交通省発行）」（以下「通信利用型運転支援システムのガイドライン」とする）で定義されている「周辺車両認知支援」のよう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、のような支援も想定する。

3.3 システム動作の対象

3.3.1 歩行者の定義

検出対象は移動している歩行者（車いす、電動車いす、ハンドル型電動車いすを含む。以降、歩行者と記す）とする。

自転車や原付バイクなどは、歩行者に比べて交通事故死者数が少ない事、また移動速度が高く、歩行者を対象とするような仕組みとは異なると考え、本基本設計書の対象外とする。

3.3.2 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に対して、歩行者の情報を提供する機能を対象とし、歩行者側への情報提供などは本基本設計書の対象外とする。

3.3.3 支援対象場所

①支援対象場所の基本的な考え方

第 2 章の事故分析結果を踏まえ、生活道路やその他の交通量の少ない見通しの悪い道などドライバーが歩行者の存在や接近を認知できない際、歩行者が不意に飛び出してくるような環境をシステム動作の対象とする。

上記以外の環境については動作対象として考慮しないもののシステム動作を排除するものではない。対象外の例として、商業地域や駅前など元々歩行者が多い地域は、

ドライバーが歩行者に対して意識を向ける機会が多いと考えられるため、対象外と見なす事とする。

また、支援対象場所は道路幅や歩道の有無等で一意に決まるとは考えにくく、周辺環境や人口密度、道路構造物の有無などにも左右されると思われ、具体的に定義する事は難しいと考えられる。

②支援対象場所の絞り込みに関わる考え方

①の定義でも、実際にはシステムが作動する場所（支援対象場所）を更にきめ細かく絞り込まないと情報提供が過不足となる可能性があり、一例として過去に事故が起きた場所や、危険とみなされる場所については優先的に支援する事が望ましい。よって、何等かの方法で支援対象場所となる道路またはエリアを特定するため、理想的には地図またはそれに相当する物が必要になると思われる。

尚、支援対象場所の絞り込みの必要性は歩行者端末の普及率にも関係すると考えられ、導入当初は歩行者端末を携帯する人が少ないため、厳密に支援対象場所を絞り込まなくても、過剰な情報提供にはならないと思われる。また、このような考え方に適合する精緻な地図が存在する訳でもないので、どの程度まで厳密に支援対象場所を絞り込むか？については現時点では本基本設計書の対象外とする。

また、第4期ASVでは、車車間通信に対する地図の必要性についてかなり議論が行われ、結果的に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。

しかし、車両対車両であれば地図を用いず相対位置や進行方向等で衝突危険性を判断することもある程度可能と思われるが、前述の通り、歩車間通信は歩行者存在場所の判別が誤作動やそれに伴う受容性に影響する点が車車間通信と性質が異なる点である。

3.3.4 歩行者端末に期待する事項

3.3.3章を踏まえると、場所以外にも歩行者状況により支援不要とすべき状況が想定される。例として家・建物の中にいる歩行者や、自動車乗車中の歩行者は支援不要と想定され、これらの歩行者を検出・支援しないようにするためには、歩行中かそれ以外であるかを判断する必要があると考えられる。

この機能の実現には、車両側、歩行者端末側のいずれも考えられるが、歩行者端末側の方が、取得できる情報（例：歩行者固有の履歴等）が多く、有益な情報も多いと考えられるため、歩行者端末側にもこのような機能を搭載することが望ましい。

具体的な手法として、歩行者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ような手法や、さらに場所の情報（道路／道路外）と組み合わせる手法等が考えられる。

尚、歩行者が所定の速度^{*3-1}で移動している場合には、移動している状態を歩行者端

^{*3-1} 3.7章(2) 支援対象となる歩行者移動速度範囲を参照のこと

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。

3.4 支援機能

3.4.1 実用化の対象とする支援機能

実用化対象の支援機能は、システム目的を踏まえ「歩行者情報提供支援機能」とし、以下、便宜的に【歩行者情報提供支援】と呼ぶことにする。

一方、通信利用型運転支援システムのガイドラインで定義されている「周辺車両認知支援」と同様に、周辺の歩行者の存在情報の選別や判断を簡易的に処理して、ドライバーへ提供することでも安全に寄与するケースもあると考えられる。このような自車両周辺の歩行者の存在情報を簡易に提供する支援機能を新たに【周辺歩行者認知支援】と呼び、実用化対象に加えて定義することとする。

3.4.2 位置標定技術について

歩行者端末特有の形態を考慮すると 2020 年代を想定しても、歩行者端末は GNSS 情報のみを使う可能性が高く、車両用の位置標定技術と同じような自律航法やマップマッチングは期待できないと考えられる。よって位置標定精度のうち C クラスを前提と考えるものの、技術進歩による C クラス以上の位置標定技術についても可能性を否定しない。表 3-1 に通信利用型運転支援システムのガイドラインで定義された位置標定クラスを示す。当該ガイドラインの発行以降、この定義について見直しが必要な状況ではないと考えられる為、本基本設計書に於いてもこの位置標定クラスを踏襲する。

表3-1 情報交換型システムの位置標定クラスの定義(参考)

システム	測位誤差目安	代表的システム構成	備 考
Sクラス	高精度測位 約0.1m	高精度 NAVI/GNSS ・高精度位置標定 ・高精度デジタル地図精度 ^{*3-2} ・自律航法	・理想システムに近い ・横方向：レーン判別可能
Aクラス	標準測位 (上限) 約5m	標準 NAVI/GNSS ・標準的位置標定精度 ・デジタル地図精度 ・自律航法	・横方向：レーン判別不可 ・デジタル地図の Node/Link 情報によるマップマッチング
Bクラス	標準測位 (下限) 約15m	標準 GNSS/簡易自律航法 ・標準的位置標定精度 ・ヨーレートセンサ ・車輪パルス	GNSSの誤差成分の内、市街地とビル街の位置誤差平均の平均値
Cクラス	低精度測位 約30m	標準 GNSS ・標準的位置標定精度	GNSSの誤差成分の内、市街地とビル街の誤差平均と誤差偏差の和の平均値

Aクラスは地図情報によるマップマッチングを前提としたシステムで、カーナビゲーションとの連携を想定したシステムである。BクラスはGNSSの位置標定精度を向上させるために自律航法などによる補正を行うシステム、CクラスはGNSS単独測位を基本とするシステムを想定する。

尚、歩行者自体の移動速度が遅いため、現時点では移動方位や移動速度の検出精度については車両同等の精度は期待できないと考えられる。

3.4.3 通信方式について

現時点で実用化に向けた通信方式が絞り込まれた状況ではなく、かつ様々な可能性が想定されるため本基本設計書では定義しないものとする。よって、通信方式に依存する各種要件・パラメータ等についても定義しないものとする。

3.4.4 HMIについて

インフラ協調システムを実用化する上で、HMI について配慮すべき事項及びその具体例をまとめた資料として「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」(通信利用型運転支援システムのガイドライン巻末資料 2 項が

^{*3-2}高精度デジタル地図精度：レーン(車線)毎に Node/Link 情報を持つことでレーン走行特定が可能になる。

ある。当該ガイドラインの発行以降、見直しが必要な状況ではなくかつ本システムへの適用についても妥当と想定されるため、本支援機能の HMI もこの資料を参照することとする。

3.5 支援方法

第2章の事故分析結果を踏まえ、支援方法について定義する。

事故発生状況については、図 2.1.5 事故類型別死傷事故件数の割合より「横断歩道外横断中」が約5割を占めており、更に横断歩道横断中、路上遊戯中などが続いている。また、図 2.1.6 歩行者側法令違反別死傷事故件数の割合より、「飛出し」が約6割と圧倒的に多く、次に「車両走行の直前直後横断」や「駐停車車両の直前直後横断」が続いている。これらの結果を踏まえると、歩行者支援対象範囲として設定すべき範囲として自車両前方のエリアを適宜設定することが妥当と考えられる。

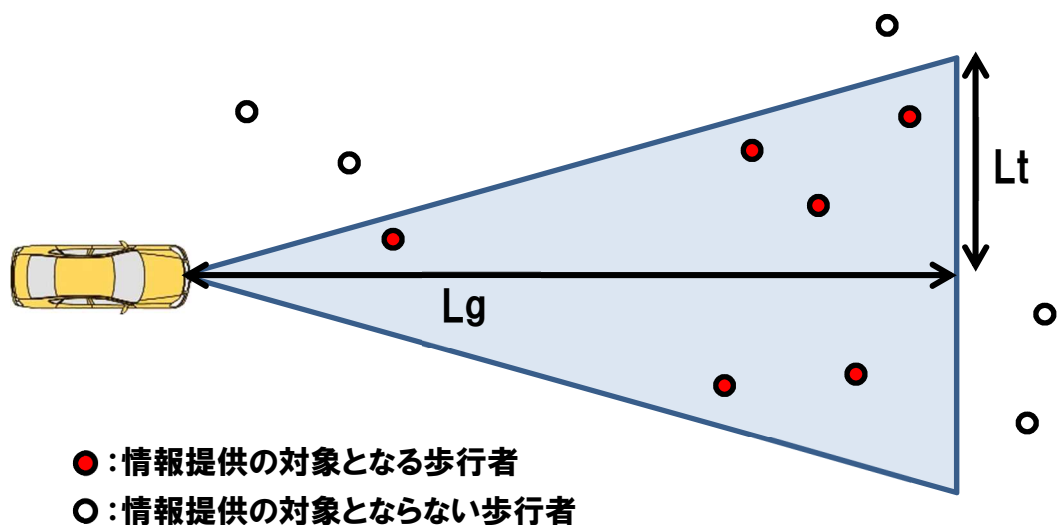
また、図 2.1.7 四輪車側法令違反別の死傷事故の割合より、最も件数の多い「安全不確認」が約4割を占めていることから支援レベルとして情報提供が相応しい事が予見され、かつ「徐行場所違反」と「安全速度違反」をあわせると約3割を占めていることから、情報提供の後に走行速度を適切な車速に下げするための支援方法が妥当と考えられ、歩行者飛び出しに対しても被害を軽減させる効果が期待できると考えられる。

尚、通信利用型運転支援システムのガイドラインで定義されている3つの支援方法は車対車の支援方法であり、対歩行者用としては適用できないと考えられるため、歩行者情報提供支援向けの支援方法を新たに定義する事とした。

3.5.1 歩行者情報提供支援

①支援方法

- ・支援対象車両が走行している際、図3-1に定める「歩行者支援対象範囲」に1人以上の歩行者が存在することを情報提供するものであり、ドライバーが車両走行速度を減速し、歩行者らとの接触を回避することを期待して支援する。
- ・複数の歩行者らが存在する場合の優先順位は、自車両との相対距離、歩行者移動速度、歩行者属性などから判断する方法が考えられる。しかし、2020年代を想定すると位置標定精度の課題も想定されるため一意に定義する事は難しく、本基本設計書の対象外とする。



$L_g = (\text{情報提示反応時間} + \text{システム遅延時間}) \times \text{危険認知速度}$

$L_t = (\text{情報提示反応時間} + \text{システム遅延時間}) \times \text{歩行者移動速度}$

システム遅延時間 = 車載機処理時間 + 通信に要する時間

図3-1 歩行者支援対象範囲

②支援の適用

- ・歩行者が急に移動したり立ち止まったりすることを想定せず、継続して移動し続けるものとして支援対象車両にのみ情報提供する。
- ・歩行者側への支援適用は本基本設計書の対象外であり、仮に歩行者側への支援が提供されていても車両側への支援方法には関与しないものとする。

3.5.2 周辺歩行者認知支援

通信利用型運転支援システムのガイドラインで定義されている周辺車両認知支援に準じた支援を新たに定義する。

①支援方法

- ・支援対象車両の周辺に存在する歩行者の認知を支援する。提供した情報をどのように活用するかは、ドライバーに委ねる。
- ・基本的には支援場面を特に想定せず自車両と歩行者の相対関係を伝える。そのため歩行者との遭遇までの時間などを考慮した情報提示タイミングは規定しない。
- ・より支援の効果をあげるために、自車両からの距離や走行方向などにより情報対象となる歩行者を選択してもよい。また、ドライバーの行動（例：スイッチを

押す、ウィンカーを操作する）により支援を開始する等の支援開始条件も限定しない。

②支援の適用

- ・支援対象車両、歩行者ともに規定しない。

③機能の例

例 1：自車両から一定距離以内に存在する歩行者の存在を知らせる。

例 2：自車両に向かってくる歩行者が存在することを知らせる。

例 3：ドライバーの要求に応じて自車両周辺の歩行者の存在を知らせる。

3.6 支援レベル

通信利用型運転支援システムのガイドラインで、定義されている支援レベル定義およびドライバーに期待する行動を表 3-2 に示す。当該ガイドラインでは「情報提供」「注意喚起」が想定されている。

表 3-2 支援レベルの定義

支援レベル	定義	運転者に期待する行動
情報提供	運転者がシステムから提供された情報により安全運転を行うための客観情報を伝える。	通常運転時の行動で対応
注意喚起	特定のタイミング、特定の場所、運転者による特定の操作または特定の状況が生じた時に注意を喚起する。	やや急いだ行動で対応
警報	検知した情報からの事故の可能性を予測し、運転者に対して即座に適切な行動・操作を促す。	素早い行動で対応

本基本設計書で前提とする歩行者端末の機能構成（GNSS 利用による歩行者位置検知）や利用形態（車両に対して移動速度が遅い）を踏まえると、歩行者の位置、速度、方位等は、車両等よりも高い精度が期待できないと思われる。よって、必ずしもドライバーにとって直接の危険対象にならない場合が考えられ、提示された地点や方向に必ずしも歩行者が居ない場合も考えられる。

過去、500 台の GNSS 携帯電話を用いて住宅地で行った実験では、以下のような誤作動が確認されている。

歩行者情報提供による実験結果*3-3

- ・誤情報：19% （例：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
- ・ドライバーが納得できる情報：64%程度

このような状況で、「注意喚起」以上の支援レベルを設定するとドライバーにとって受け入れ難い支援になることが予想され、過去の実験結果^{*3-3}から、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がある程度生じることが確認されている。

このような背景を踏まえ本基本設計書では、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）はドライバーの受容性が得られないと想定し、支援レベルに「情報提供」を設定することとした。但し、今後の技術進歩等による支援レベルの適用拡大を阻害するものではない。

本基本設計書で定義する支援方法とドライバーに期待する行動を表 3-3 に示す。

表 3-3 支援レベルの定義

支援方法	支援レベル	定義	運転者に期待する行動
歩行者情報提供支援	情報提供	運転者がシステムから提供された情報により安全運転を行うための客観情報を伝える。 客観情報とは、歩行者支援対象範囲内における歩行者の存在情報とし、その距離・方向・属性等はオプション扱いとする。	通常運転時の行動で対応
周辺歩行者認知支援	情報提供	客観情報の内容や情報伝達に制約を設けない簡易な支援方法である。支援が適用される車両や歩行者には特段の制約を設定せず、いずれも任意な状態で客観状況を伝える支援である。	通常運転時の行動で対応

*3-3 実験結果文献名

- ・ SAE World Congress 2009 論文番号：2009-01-0167
Development of A Cellular-Based Pedestrian Traffic Safety Support System、福島他
- ・ SAE World Congress 2010 論文番号：2010-AE-005
The Progress of SKY Project. -- Cooperative ITS Safety Support -- 、福島他
- ・ ITS World Congress 2009 論文番号：2893
Development of A Cellular-Based Pedestrian Traffic Safety Support System、安原他

3.7 支援システム設計のためのパラメータ

(1) 危険認知速度、支援車速範囲

2020 年頃の状況では、歩行者情報提供支援で示す歩行者支援対象範囲内に歩行者がいるのか明確に識別できないケースもあると考えられる。歩行者支援対象範囲の識別ができない場合に支援すると不要な支援が多くなってしまうと考えられるが、その不要な支援を減少させる方策として支援対象車両における支援対象の車速範囲を限定することが考えられる。一方、支援対象の車速範囲を限定するにしても、同一の支援場面においてメーカーごとに支援する車速範囲が大きく異なるとユーザーに誤解を与えかねないので、ある程度の支援車速範囲（支援してもよい範囲）を設定することが望ましい。

そこで、第4期ASVで調査した人対車両事故における危険認知速度から1当種別の90%ile値を参照することとした。その際、微妙な値の差があるものの危険認知速度データの性格から見て意味があるとは考えにくく、ある程度集約して代表値の形とする方がシステム設計の際、扱いやすいと考えた。

一方、第2章の事故分析結果より歩行者事故低減が期待されるシーンは生活道路や交通量の少ない見通しの悪い道などであり、ガードレール等が設置されておらずかつ片側一車線程度の道路が該当するものと推察され、制限速度についても30～40[km/h]程度と推察した。

このような背景を総括的に判断し、支援対象車両における危険認知速度を50[km/h]と定義したものの、歩行者情報提供支援は速度抑制を促すことが目的であるため、上限速度は規定しないが、危険認知速度以上での支援を排除するものではない。

尚、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支援車速範囲の下限値を0[km/h]と定義するが、その効果・背反を踏まえ、停止状態/停止に近い状態では支援をしなくてもよい。

(2) 支援対象となる歩行者移動速度範囲

歩行者の小走りは10[km/h]というデータ^{*3-4}を参照し、支援対象となる歩行者の移動速度範囲を10[km/h]までとする。また、歩行者に含まれる車いす等については、内閣府例で定める基準によりシニアカーの最高速が6[km/h]と規定されており、この歩行者移動速度範囲内に含まれるものとする。

尚、移動している歩行者を支援対象としているため、歩行者移動速度範囲の低速側は定義しないものの、停止状態/停止に近い歩行者を支援対象から外してもよい。また、歩行速度は厳密に速度で区切れるものではなく、かつ一定の効果も考えられるため、歩行者移動速度範囲以上の歩行者に対する支援を排除するものでもない。

^{*3-4} ITARDA 平成22年度 第13回交通事故・分析研究発表会「歩行者事故の特徴分析」によると、6歳以下と75歳以上の駆け足・飛出し：2[m/s]、（左記以外の）駆け足・飛出し：3[m/s]と定義されている。本基本設計書はこの3[m/s]を丸めて10[km/h]とした。

（３） 情報提示反応時間

情報提示反応時間は、本基本設計書では情報提供支援レベルのみを定義し、通信利用型運転支援システムのガイドラインに準じて 3.7[秒]とする。

（４） システム遅延時間

システム遅延時間は、他車両から通信データが送出されてからそのデータを受信し情報処理するまでの時間であり、内訳は通信に要する時間と車載機処理時間の総和で構成されるものである。

尚、直接通信かつ送信周期 0.1 [秒] を前提とする通信利用型運転支援システムのガイドラインではシステム遅延時間に 0.3 [秒]を設定しており、このガイドラインと同じシステム構成であれば同じ値を設定できると考えられる。

（５） その他

「通信に要する時間」、「送信周期」の２項目については、本基本設計書のスコープとして具体的な通信手段を特定していないこと、また今後の技術の進歩によって変わってゆく可能性も考えられるため定義しないものとする。

3.8 通信要件

(1) 車両の通信範囲

- ・ 情報提供により、ドライバーが減速し、歩行者等との接触を回避することを期待して必要な通信範囲を設定する。

- ・ 通信範囲は、歩行者支援対象範囲を基準とする。

- ・ 歩行者支援対象範囲は、二等辺三角形「進行方向 (Lg)、左右方向 (Lt)」とする。

- ・ 歩行者支援対象範囲適用計算式

$Lg = (\text{情報提示反応時間} + \text{システム遅延時間}) \times \text{危険認知速度}$

$Lt = (\text{情報提示反応時間} + \text{システム遅延時間}) \times \text{歩行者移動速度}$

$\text{システム遅延時間} = \text{車載機処理時間} + \text{通信に要する時間}$

- ・ 歩行者支援対象範囲 適用時間、速度

情報提示反応時間 = 3.7 秒

〈端末間直接通信タイプの例〉

システム遅延時間 = 0.3 秒^{*3-5}

〈歩行者端末位置を IP 接続でサーバより取得するタイプの例〉

システム遅延時間 = 7 秒^{*3-6}

危険認知速度 = 50km/h = 13.9m/s

歩行者移動速度 = 10km/h = 2.8m/s

- ・ 歩行者支援対象範囲

〈端末間直接通信タイプの例〉

$Lg = (3.7 \text{ 秒} + 0.3 \text{ 秒}) \times 13.9 \text{ m/s} = 55.6 \text{ m}$

$Lt = (3.7 \text{ 秒} + 0.3 \text{ 秒}) \times 2.8 \text{ m/s} = 11.2 \text{ m}$

〈歩行者端末位置を IP 接続でサーバより取得するタイプの例〉

$Lg = (3.7 \text{ 秒} + 7 \text{ 秒}) \times 13.9 \text{ m/s} = 148.7 \text{ m}$

$Lt = (3.7 \text{ 秒} + 7 \text{ 秒}) \times 2.8 \text{ m/s} = 30.0 \text{ m}$

^{*3-5} ASV5 ITS-WC Tokyo 2013 デモでの実績による。

^{*3-6} ITU ジャーナル Vol45 No.7 (2015 年 7 月)の歩車間通信技術開発の記事に、実携帯網を使つてのデータ到達所要時間の測定結果は、5 秒以内(全データの 95%)と報告されている。

— Lt = 30m : おおよそ住宅地における道路間隔に相当

— 住宅地内道路上での携帯電話内蔵 GNSS 測位誤差 ~ 20m 程度も考慮

- ・ 通信範囲

通信範囲は図 3-2 に示すように、少なくとも歩行者支援対象範囲以上で後述する成立要件を満足することを必要とする。

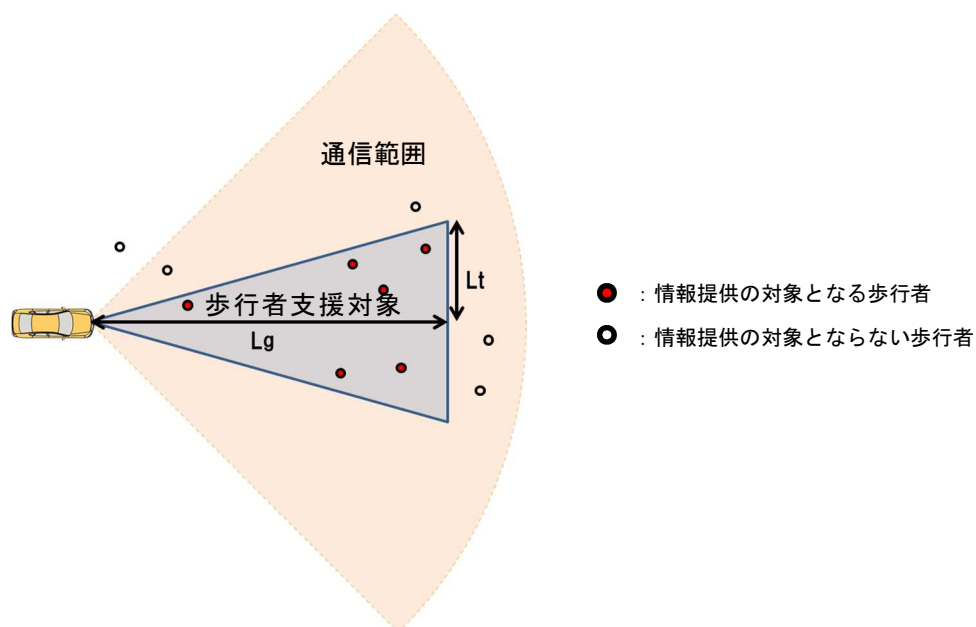


図 3-2 車両の通信範囲

(2) 歩行者端末の通信範囲

歩行者端末の通信範囲を表 3-3 に示す。

歩行者端末は車両の歩行者支援対象範囲以上で後述する成立要件を満足することが望ましい。

なお、歩行者端末によっては、通信距離の狭いものもあり、通信範囲が車両の歩行者支援対象範囲未満の歩行者端末は、この限りではない^{*3-7}。

^{*3-7}通信距離の狭い歩行者端末は、歩行者支援対象範囲内において、情報が受信できない場合があるが、車両速度が低い場合など、必要最小限の通信距離を確保していれば、支援可能なため排除しない。

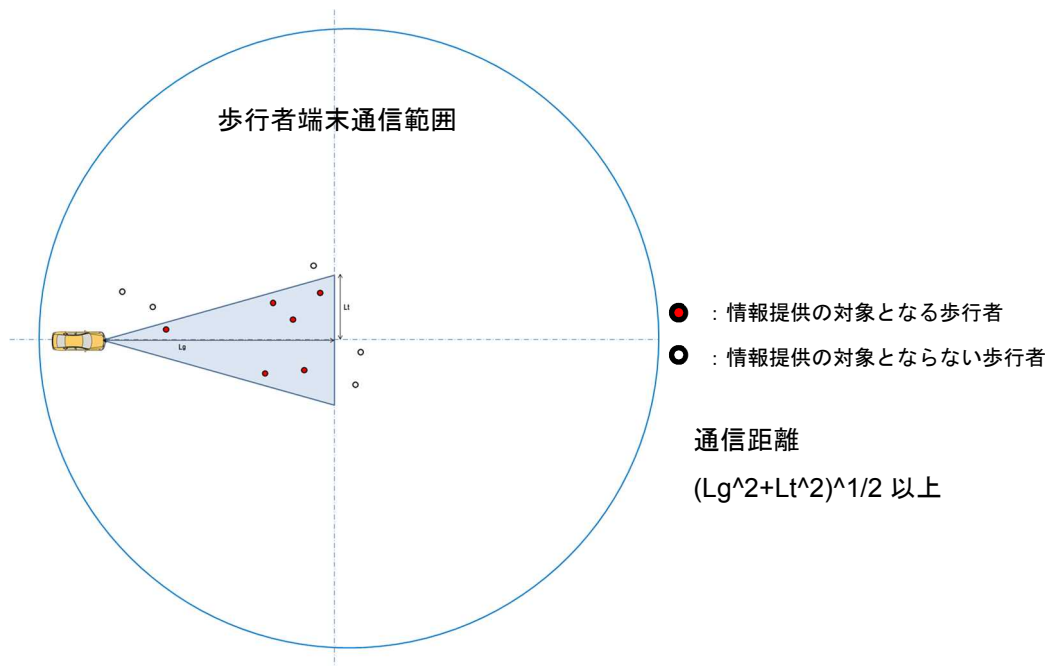


図 3-3 歩行者端末の通信範囲の形状例

(3) 通信成立要件

システム処理時間内に 1 回以上歩行者端末の位置情報が車両に到達すること。
システム処理時間内に複数回通信を実施して累積のパケット到達率が 95%程度以上^{*3-8}であれば良い。

(4) その他通信関係の留意事項

- ・車両の通信としては、前述の(1)(2)を満たせばよい。ため、車両に搭載した際のアンテナ偏波や、形状のサイズに関する制約は特に設けない。

ただし、通信が他のシステムに与える影響は、車両アンテナ設置高さを 3.6[m]でモデル計算されているので、極力それ以下の高さに設置することが望ましい。

- ・車両の通信範囲は必要最小限の範囲であり、システムを実現するに当たってのシステム遅延時間や測位誤差の影響を考慮し、車両は通信範囲以上を確保することが望ましい。

^{*3-8} 通信利用型運転支援システムのガイドライン（平成 23 年 3 月 国土交通省）参照

3.9 通信のセキュリティに関する考え方

本節では、本システムが故意または故障により誤った情報を送受信した場合の影響を実用化に伴う下記留意点も含め、その対策案と対策実施元に関して言及する。

[留意点]

2020年に実用化可能な歩行者事故防止支援のための情報提供を対象としたシステムをベースに考える。

- ・ある程度の範囲でまちまちの測位誤差や通信手段を持った歩行者端末およびシステム搭載車が混在する。（技術革新により、高い位置標定精度のシステムが出現したとしても、実用化初期のシステムが混在する状況が当面の間続く。通信手段も専用無線通信やモバイル通信などが混在する可能性がある。）
- ・歩行者端末を持つ歩行者と持たない歩行者、およびシステム搭載車と非搭載車が混在する。

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

表3-4に歩行者端末が送信する偽りの位置情報や偽りの属性情報を車両から見た場合の現象パターンと、その現象が車両側にどのような影響を与えるか考察した結果を示す。

偽りの位置情報を送信する歩行者端末が少数存在するケースは、車両から見れば、測位誤差を持った歩行者端末を持つ歩行者や端末を持たない歩行者が存在する状況と大きな差がない。また、たとえ偽りの情報をドライバーが信じて対応行動を取ったとしても、通常的安全確認行動を実施することになり不安全な行動とはならず、周囲車両への大きな影響がない。

偽りの属性情報を送信する場合も歩行者の存在情報は提供されるので、ドライバーは対応行動をとることになり不安全側に機能することはなく、大きな影響は無い。

唯一、情報提供エリア内にいながらエリア外にいるかのような偽りの位置情報を送信し、かつ歩行者が車両から見えない位置にいる場合には、歩行者情報提供システムが動作しないので車両は歩行者との接近に気付かず走行を継続するが、システムが本来持っている位置誤差の現象とは区別ができない。

よって、実用化する一般車向けのアプリケーションの観点においては、高いセキュリティを必要としない。

表3-4 偽通信端末の挙動とASV実用化システムの観点からの影響考察

	自車両から見た時の歩行者情報の変更(現象)	ASV実用化システム観点からの考察
(A)		情報提供エリア外にいるのにエリア内の偽りの位置情報を送信 (1) 偽り情報に基づいてドライバーが確認動作に入っても、自車両及びその周囲車両は不安全にならない [周囲の車両への影響も小さい] (2) システムが従来持つ位置誤差の現象と区別がつけにくい
(B)		(A) 情報提供エリア内に歩行者はいない → 情報対象歩行者は視界外にしていると判断し、通常の安全行動に入る (B) 情報提供エリア内に他歩行者が存在 → 視界内の他の歩行者を情報対象歩行者と判断し、通常の安全行動に入る
(C)		情報提供エリア内にいるのにエリア外の偽りの位置情報を送信するので、システムは作動しない (1) 偽り情報のためにシステムは動作しないが、自車両及びその周囲車両は不安全にならない [周囲の車両への影響も小さい] (2) システムが従来持つ位置誤差の現象と区別がつけにくい
(D)		(C) 情報対象歩行者は視認可能 → 通常の安全行動に入る (D) 情報対象歩行者は視認できないが、他の歩行者を視認 → 通常の安全行動に入る
(E)		(1) 偽り情報のためにシステムは動作せず、自車両は不安全になる [周囲の車両への影響は小さい] (2) システムが従来持つ位置誤差の現象と区別がつけにくい (E) 情報対象歩行者は視界外にいる → 歩行者存在情報がないので、情報対象歩行者との接近に気付かずに行走を継続する
(F)		属性情報を偽って送信 (1) 成人が弱者と偽った属性を送信しても、システムは安全側の動作に入るので安全上の問題は無い (2) 弱者が成人と偽った属性を送信するとシステムの安全側動作への切り替えは行われないが、通常の情報提供は行われるので不安全にはならない。

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

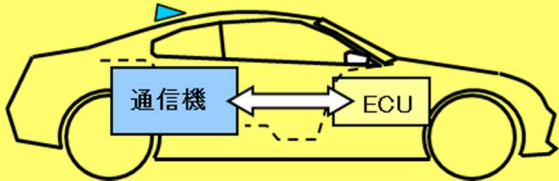
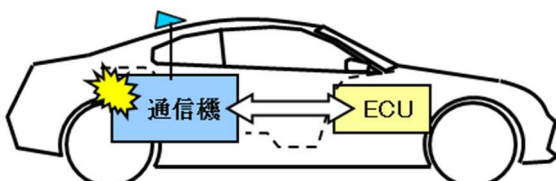
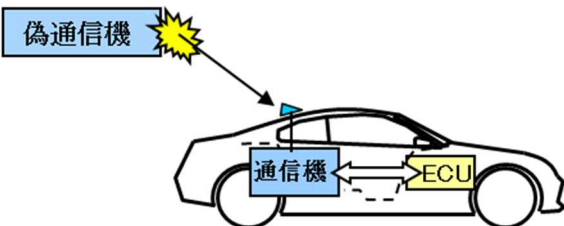
表3-5に、実用化システムへの脅威進入経路の分析とその対策案（含む対策実施元）を示す。

通信機や無線通信経路自体へのアタック（(b)や(c)）に対する対策は、無線通信系そのものへの脅威であるため、その専門家である通信機メーカーやシステム運用管理団体が採用する対策を採用するものとし、本基本設計書では言及しない。

対策の要望観点としては、誤った情報のパケットが送信されて届くことの防止をより重視する。特定の場所で一時的に通信パケットが極端に集中してパケットが届かなくなることは、ユーザーやアプリケーションの観点では周囲に歩行者がいないものと判断・処理されるため比較的大きな問題とならない。

自動車メーカーの留意が必要な点は、通信機へ車両挙動をセットする車内経路(a)である。これに関しては、通信機とECU間の通信フォーマットの情報管理やスクランブルの採用等、通信機供給サプライヤーと自動車メーカーが連携しての対策が必要である。

表3-5 実用化システムへのアタック経路分析と対策案

	アタック経路		対策案	対策元
(a)	[(そのものの)出口対策] 	車両から通信機へのデータセット時に情報が変更される	ユニット間通信の非公開 例) 各社CAN仕様（メーカー～サプライヤー間での公開範囲管理）	自動車メーカー & (通信機メーカー)
(b)	[出口対策]  注：通信系そのものへの脅威のため対策は専門家領域	通信機の中で情報が変更される	※1 対策元が採用する方策を使用	通信機メーカー
(c)	[出口&入口対策]  注：通信系そのものへの脅威のため対策は専門家領域	擬似（歩行者）通信機が偽りのデータをセットして送信	※1 対策元が採用する方策を使用	通信機メーカー & 運用管理（団体）

3.10 複数システムの組合せ・使い分けに必要な技術要件

本項では、自律型（ナビ、センサ等）、路側情報利用型（路車）、情報交換型（車車、歩車）による組み合わせ・使い分けについて整理した。

A：状況や場面に関係なく（１）常時独立で作動する機能……組み合わせ・使い分け方法が適用されない機能

B：状況や場面に応じて適宜使い分けを行う機能……組み合わせ・使い分け方法が適用される複数の機能群

B1：（２）シーケンシャルで使い分ける機能……何らかの条件により、作動する機能を切り換える

B2：（３）優先順位に応じて使い分ける機能……優先順位に応じて、作動する機能を使い分ける

（１）常時独立で作動する機能

状況や場面に関係なく常時独立して作動する機能であり、自律の「居眠り」「漫然」「脇見」に関する支援機能がこれに該当する。

（２）シーケンシャルに使い分ける機能

同一のエリアで作動する機能であり、例えば交通規制情報と接近車両等の情報を利用した支援機能がこれに該当する。

（３）優先順位に応じて使い分ける支援機能

同一対象物を扱う支援機能に複数ある場合、もしくは同一のエリアで作動する支援機能で、シーケンシャルな使い分けがされない支援機能が複数ある場合には、以下の考え方で優先順位を設定する。

優先順位は「重大性」と「緊急性」の優先順位付けに、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順位を決めるものとする。「優先順位」＝「重大性」・「緊急性」・「遭遇度（発生する確からしさ）」

「重大性」：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

「緊急性」：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

「遭遇度（発生する確からしさ）」：対象となる危険・衝突危険に遭遇する度合い

基本的に、「重大性」と「緊急性」の優先順位付けを行う。但し、機能が同じレベルのシステム（例えば、ナビ情報による合流案内、インフラ情報による合流案内）では、“衝突危険”に遭遇する度合いを表す「遭遇度（発生する確からしさ）」により優先順位を求める。

① 同一対象物を扱う複数支援機能の使い分け

同一対象物を扱う支援機能の優先順位は、複数支援機能において「重大性」・「緊急性」は同一と考えられることから、「遭遇度（発生する確からしさ）」により設定する。

<自律検知の可否による使い分け>

自律による検知が可能な対象物の場合には、路車や車車/歩車より自律を優先させる。

ただし、自律のシステムを備えていない場合に、路車や車車/歩車が作動することを妨げるものではない。

<信頼性による使い分け>

情報対象車両の情報として、信頼性の高い情報を使った支援機能を優先させる。一般的には、車車/歩車よりも路車、路車よりも自律（センサ等）が信頼性が高いと考えられるため、基本的には優先順位を「自律＞路車＞車車/歩車」のように設定する。

ただし、情報の新しいほうが信頼性が高いというケースもあるため、適宜状況時応じて、優先順位を見直す必要がある。例えば規制情報などの場合には、ナビを利用した自律よりも路車のほうがより新しい情報となっていることが考えられ、このような場合には自律よりも路車のほうが信頼性が高いことになる。

② 異なる対象物に対して同時に作動する複数支援機能の使い分け

<重大性・緊急性の差異による使い分け>

一般的には、「周辺車両、自転車、歩行者の情報を利用した支援機能」は、「規制情報、道路環境情報、道路形状情報、居眠り検知等ドライバー状態の情報を利用した支援機能」より優先させるべきと考えられる。また、「信号現示情報、一時停止規制情報を利用した支援機能」は、「右折禁止規制情報、左折禁止規制情報等を利用した支援機能」より優先させるべきと考えられる。

<重大性・緊急性が同一な場合の使い分け>

同時に発生する支援機能の重大性・緊急性が同一な場合は、”衝突危険に遭遇する度合いを表す「遭遇度（発生する確からしさ）」により「優先度」付けすなわち優先順位の設定を行う。

<複数の支援が並列で作動>

ドライバーの認知、判断が誤ることのない範囲で複数機能が並列に作動することを可能とする。

同時に作動する機能の種類や数は、ヒューマンマシンインターフェース、各機能の支援状態、ドライバーの状態等によって異なるため、具体的な定義はしない。

3.11 留意事項

本システムは、歩車間通信利用システムを搭載した車両と歩行者が通信し、それによって得られた相手歩行者の情報をを用いて支援を行うものである。このため、以下のような歩車間通信利用システム間特有の環境、使われ方を考慮したシステム設計に留意することが望ましい。

3.11.1 歩行者端末を持たない歩行者の存在

自車両の周辺には非通信歩行者が混在する場合は考えられ、これらの歩行者については情報が全く得られない。とりわけ、システムの普及初期の段階では、非通信歩行者の中に通信歩行者がまれに存在している状況であると考えられる。このため、非通信歩行者の存在を念頭においたシステムの設計に留意する必要がある。

具体的には、“支援情報がない”＝“対象となる歩行者が存在しない”とドライバーに誤解を与えないような情報提示方法となるよう工夫する必要がある。

- ・例えば、“支援の対象となる歩行者しか存在しない”、“支援の対象となる歩行者にだけ注意すれば良い”というような印象を与える情報提示は、ドライバーの誤解を誘発しやすいと考えられる。
- ・例えば、一旦支援を始めた場合には、途中で情報対象歩行者がいなくなったとしても、支援を継続するなど、誤った印象を与えないように留意しなければならない。途中で支援をやめると、“注意すべき歩行者がすべていなくなった”、“自分の周辺は安全になった”という印象を与え、ドライバーが非通信歩行者への注意を怠るようなことを誘発しやすいと考えられる。

3.11.2 通信の信頼性

歩車間通信利用システムは、無線通信の特性から全ての交通環境下において、通信の信頼性を必ずしも担保するわけではない。また、すべての車両にシステムが搭載されたとしても、周辺のすべての歩行者から確実に情報を取得できるわけではない。通信機器を携帯しない歩行者の存在、通信環境やその他、様々な理由で通信できなくなる場合があることを留意してシステム設計をする必要がある。

通信ができなくなったり、途切れたりする主な具体例として以下のようなケースが挙げられる。

- ・歩行者通信機器のバッテリー切れ

- ・歩行者が通信機器を不携帯、もしくはスイッチの入れ忘れ
- ・通信機器が故障した場合
- ・通信媒体（電波）の通り道が遮蔽される状況になった場合

3.11.3 不要支援の削減

歩車間通信利用システムでは避けられない通信の不成立/途絶や位置誤差の影響、地図データベースを持つ/持たないなどのシステムの構成によって、車載システムが支援すべき状況かを正しく判別できない場合がある。このような場合、支援の必要がない状況において支援してしまうこと（不要支援）が考えられる。この不要支援が頻発すると、車載システムに対してドライバーが不信感を抱き、システムを使わなくなって、本来のねらいである事故削減に寄与しなくなってしまうことが懸念される。不要支援は極力少なくするよう留意して設計することが必要である。

具体的には不要支援の発生に影響を与える事象の有無に基づいて、情報の信頼度を考慮するなどして、以下のような場合は不要支援が発生しないよう工夫する必要がある。

- ・例えば、自車両及び相手歩行者の相対的な位置誤差から支援の精度が低くなると考えられる場合。
- ・例えば、受信した情報の鮮度が古いもしくは不連続である等の要因から、支援の精度が低くなると考えられる場合。

3.11.4 目視可能な場所での支援

歩車間通信利用システムは、生活道路、交通量の少ない見通しの悪い道路などで、ドライバーから見えない場所に安全確認すべき相手歩行者が存在する場合に支援するところにねらいがあるが、相手歩行者が見えない状況であることをシステムが識別して支援しているわけではないため、結果として相手歩行者が見える場合であっても支援する場合がある。相手歩行者がドライバーから見える状況で支援するのは、上述した不要支援の一つと考えられるが、例えこのような状況で支援したとしても、ドライバーに大きな違和感が生じないように留意する必要がある。

ドライバーが違和感をもつような具体例として以下のようなケースが考えられる。

- ・支援により得られた情報からドライバーがイメージする状況と直接視により理解した状況が大きくかけ離れており、存在情報の対象である歩行者が、直接視した歩行者とは別のところにいると考え、その歩行者を探してしまうようなケース
- ・多くの歩行者が存在する中で、支援の対象となる歩行者がどれなのか見当がつかないようなケース
- ・相手歩行者がかなり遠くにいる状況、あるいは距離的には近いが時間的にかなり余裕がある状況、自車両とは関係ないところに相手歩行者の進路が変わる可能性が高い状況などで、ドライバーからみてまだ注目するには至っていないケース

3.11.5 フェールセーフ

通信機器の故障により想定した支援が行えない状態になった場合の対応について以下に記述する。

(1) 故障検知タイミング

- ①支援停止中に故障を検知し、支援が行えない場合はシステム不動作をドライバーに報知することで、システムが作動中と誤解させないように配慮する。
- ②支援作動中に故障が発生し、支援が中断・異常表示等した場合、システムの状況をドライバーに報知することで、情報対象歩行者が存在しない（通過した）と誤解させないように配慮する。

(2) 故障発生個所

- ①自車両の通信機器の故障を自己診断機能で検知し、故障状況により支援が行えない場合はシステム不動作をドライバーに報知し、システムが作動中と誤解させないように配慮する。（通信機器の故障としては、送信不可・受信不可・GNSS機能不能・支援（HMI）不能等がある）
- ②歩行者から受信した通信データの異常（データ化け・抜け等）については、自車両の通信機器が可能な限り異常を検知して対応することで、異常なデータを基にした支援により、ドライバーに対してシステムへの不信を招かないよう配慮する。

(3) 歩行者端末の故障検知

- ①歩行者側のシステム故障の場合、自車両は歩行者側からの通信データに基づき衝突の可能性を判断する為、歩行者側の故障によりデータの正確性が低下しても、自車両で検知と対応ができない。このような機能限界については、マニュアル等でドライバーに周知する。相手側が故障により送信不可の場合、システム非対応歩行者として対応する。
- ②歩行者端末が自己のシステム故障を検知し、送信可能な状態ならば故障による影響がないデータを車両側に送信することは可能とする。

4. 実用化するシステムの仕様・要件

本章では、ドライバーに走行速度の低下を促すための情報を提供する2種類のシステム仕様、要件について記述する。

4.1 歩行者認知支援

4.1.1 機能概要

本機能は支援対象車両のドライバーへ歩行者の存在を検出し、ドライバーに走行速度の低下を促す情報提供を行う支援機能である。

本支援機能は車両への安全策であり、歩行者に車の接近情報を提供した場合、歩行者が車両接近の情報が無いので車は来ない、と誤解し周囲を確認せず路上に出ることが考えられるため、本基本設計書では取り扱わない。

本機能は以下の2種類のシステムがある

(1) 歩行者情報提供支援

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、自車両の走行速度に応じて情報提供を行う。

(2) 周辺歩行者認知支援

「通信利用型運転システムのガイドライン」で定義されている「周辺車両認知支援」のように検出した歩行者を車載機側で判断を加えず情報提供を行う。

ドライバーへの情報提供方法は規定しない。また、採用する位置標定手段、システム構成等によっては、本仕様に記載されていない機能や煩わしさの低減を狙った機能も実現できる。そのための創意工夫の織込みに関する制約は行わない。

本章で述べる支援機能は、歩行者端末特有の形態を考慮すると2020年代を想定しても、GNSS情報を使う可能性が高い。システム設計の際には、

- ・ 自車両および歩行者の位置情報には誤差がある。
- ・ 歩行者端末の種類によっては通信距離が短いものがある。
- ・ 通信方法や障害物によって伝達距離が短い場合がある。

等、支援タイミングに影響があることを留意する必要がある。

4.1.2 システム設計例

歩行者情報提供システムの設計例を(1)歩行者情報提供、(2)周辺歩行者認知支援について①～⑧の項目それぞれについて以下の項目毎に示す。

- ① 支援の内容
- ② 歩行者の認識範囲
- ③ 支援のレベル
- ④ 検知対象と歩行者の属性情報

⑤ 支援を行う自車両速度の範囲

⑥ 支援対象場所

⑦ 支援タイミング

⑧ 移動している歩行者の定義

※ ⑤⑥は（１）歩行者情報提供支援、（２）周辺歩行者認知支援で共通である。

（１）歩行者情報提供支援

① 支援の内容

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、自車両速度に応じた歩行者の認識範囲内と判断された場合、ドライバーに走行速度の低下を促す情報を提供する。

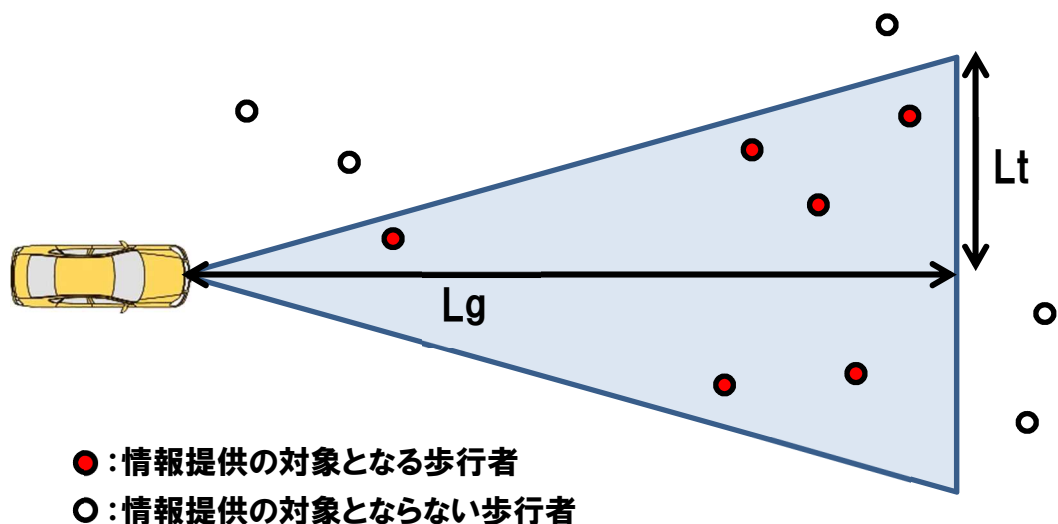
例：走行速度の低下を促すディスプレイ表示やインジケータに加え、情報提供音とともに下記のような音声メッセージを提供

「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。」

② 歩行者の認識範囲

支援範囲の考え方に基づき、三角形で構成される支援対象場所に歩行者が存在する場合、情報提供の対象とする。図3-1（再掲）に歩行者支援対象範囲を示す。



$Lg = (\text{情報提示反応時間} + \text{システム遅延時間}) \times \text{危険認知速度}$

$Lt = (\text{情報提示反応時間} + \text{システム遅延時間}) \times \text{歩行者移動速度}$

$\text{システム遅延時間} = \text{車載機処理時間} + \text{通信に要する時間}$

図3-1 歩行者支援対象範囲（再掲）

認識範囲の規定に必要な Lg、Lt の値はこれまでの車車間通信での検討結果に従い、以下のように定義する。なお状況に応じて、認識範囲を拡大してもよい。

情報提示反応時間：3.7 秒（通信利用型運転支援システムのガイドラインに従う）

システム遅延時間：車載機処理時間＋通信に要する時間

車載機処理時間：規定しない

通信に要する時間：規定しない

（従来のモバイル通信を用いる場合は数秒～7 秒程度）

危険認知速度：50km/h

歩行者移動速度：10km/h

③ 支援のレベル

自車両速度に応じた支援範囲内における歩行者の存在情報とし、存在以上の情報提供は対象としない。

④ 検知対象と歩行者の属性情報

ステータスとして属性情報を設定できるが、必須とはしない。属性情報は犯罪に使用されないよう一定の配慮が必要である。

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
- ・その他（通常の健常者を含まない）

⑤ 支援を行う自車両速度の範囲

ドライバーへの情報提供を行う车速の上限は規定しない。また、自車両が停止状態もしくは停止に近い状態では情報提供を行わなくても良い。

⑥ 支援対象場所

支援対象場所は、3.3.3 項 支援対象場所 の記述に従う。

作動対象エリアの判別は、以下のような方策が考えられる。

- (1) 歩行者端末側で支援対象場所以外は位置情報を発信しない等の判断を行う。
- (2) 車載機側で対象場所かどうか判断し、情報提供を行うか判断する。

⑦ 支援タイミング

支援対象範囲に歩行者が一人以上存在する場合、直ちに情報提供を行う事とするが、支援対象範囲に入る前、入る事が予想される状態から情報提供を行っても良い。

⑧ 移動している歩行者の定義

ステータスとして歩行者端末側で動いている／動いていない、を設定できるが、出力は必須とはせず歩行者端末側で任意で設定可能とする。また、動いている／動いていない、の判別方法は規定しない。

(2) 周辺歩行者認知支援

① 支援の内容

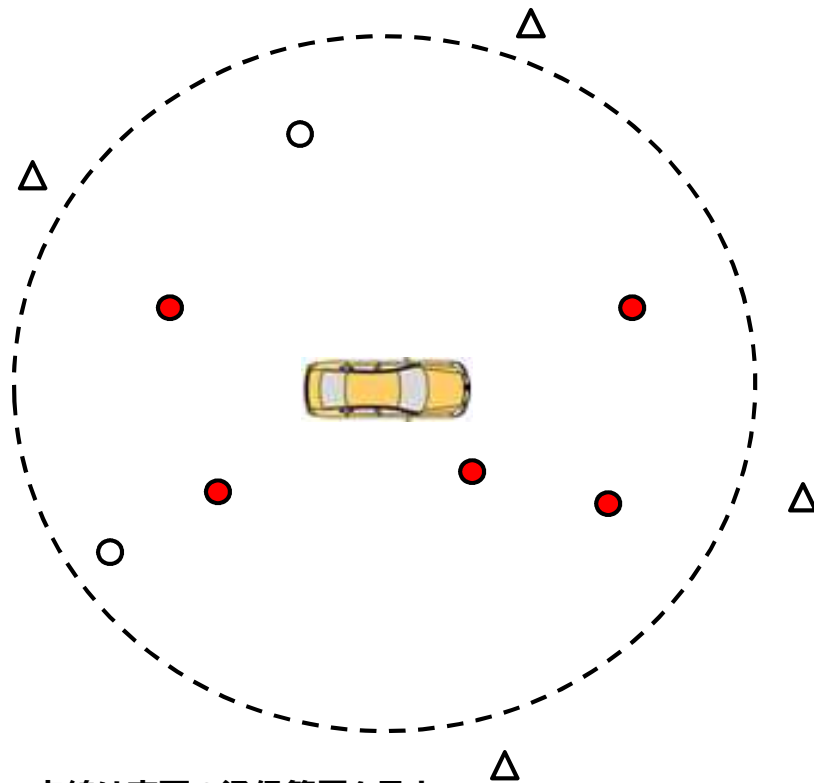
歩車間通信で自車両の周辺に存在する歩行者認知を支援する。提供された情報をどのように活用するかは規定せず、ドライバーに委ねる。ドライバーへの情報提示方法は特に規定しない。

② 歩行者の認識範囲

歩車間通信で自車両の周辺に存在する歩行者で存在を認識できる範囲とし、特に規定しない。図 4-1 に周辺歩行者認知支援の支援対象範囲を示す。

例として以下の方法が考えられるが、他の方法でも良い。

- (1) 歩車間通信にて歩行者の存在が確認できた位置を問わずドライバーへ情報提供を行う。
- (2) 車載機側でドライバーへの情報提供を行う範囲を定める。



点線は車両の通信範囲を示す。△

●： エリア内で受信できた情報提供の対象となる歩行者

○： エリア内であるが受信できなかった歩行者

△： エリア外の歩行者

図 4-1 周辺歩行者認知支援の支援対象範囲

③ 支援のレベル

支援レベルは情報提供（歩行者の存在情報）とし、存在以上の情報提供は対象としない。

④ 検知対象と歩行者の属性情報

ステータスとして属性情報を設定できるが、必須とはしない。属性情報は犯罪に使用されないよう一定の配慮が必要である。

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
- ・ その他（通常の健常者を含まない）

⑤ 支援を行う自車両速度の範囲

特に規定しない。

⑥ 支援対象場所

特に規定しない。

⑦ 支援タイミング

特に規定しない。

より支援の効果を上げるために、自車両からの距離や走行方向などにより情報提示の対象となる歩行者を車載機で選択しても良い。また、ドライバーの運転操作（例：スイッチを押す、ウインカを操作する）により情報提示を行う等の条件付けも制限しない。

⑧ 移動している歩行者の定義

ステータスとして歩行者端末側で動いている／動いていない、を設定できるが、出力は必須とはせず歩行者端末側で任意で設定可能とする。また、動いている／動いていない、の判別方法は規定しない。

4.1.3 留意事項

2つの機能とも通信が成立した歩行者に関して情報提示を行えるだけなので、情報提示がないことをもって注意を払うべき歩行者が周囲に存在しない、との誤解をドライバーに与えないよう、システムを設計しなければならない。

5. 実用化の際にユーザーに対して配慮すべき事項^{*5-1}

通信利用型の実用化に際しては、自動車メーカーによってシステムが異なるため、ユーザーに誤解を与えることなく、効果的にシステムを利用するための配慮事項を整理した。ここに整理した配慮事項に則って自動車メーカーが各社で対応するものとする。

なお、通信利用型のうち、ここでは歩車間通信利用システムを対象としている。

5.1 システム全体に共通する事項

システム全体に共通する配慮すべき事項は、以下の通りである。

(1) 自動車メーカーによる支援機能の違いについて

情報交換型という概念のシステム名称で呼ばれ、本基本設計書に則って設計された場合においても、市販される段階では具体的な機能や作動する範囲等が自動車メーカーによって異なることが考えられる。

そのため、異なる自動車メーカーの車種に乗り換えた場合においても、機能や作動する範囲等が異なることを理解した上で、利用できるような配慮が必要である。

(2) 非通信歩行者の存在について

歩車間通信利用システムは、システムを搭載した車両と歩行者端末が通信し、それによって得られた情報を用いて支援を行うものであるが、自車両の周辺には歩行者端末を持たない歩行者が混在し、これらの情報は全く得られない。とりわけ、システムの普及初期段階では、歩行者端末を持った歩行者がまれであることを念頭においてシステムを利用しているということが重要となる。

システムのユーザーには、少なくとも以下のことを理解した上で使用できるような配慮が必要である。

- ①ドライバーには、システムによる支援の有無にかかわらず、安全に運転する義務があること
- ②システムからドライバーに提示する情報は、自車両の周辺にいる歩行者端末を携帯した歩行者（情報対象歩行者）の情報に限定されるが、周辺には情報対象歩行者だけではなく、歩行者端末を持たない歩行者が存在する可能性があること
- ③特に、周囲の交通情報を目視で確認することが困難な状況においては、支援により提示された歩行者のみが存在していると錯覚する恐れのあること

^{*5-1} 本書では、システムを販売する段階でユーザーに対してメーカーが踏まえるべき事項を「配慮事項」と呼んでいる。

（３）通信の信頼性について

仮にすべての歩行者が通信端末を所持した場合においても、すべての周辺歩行者から確実に情報を取得できるわけではない。すなわち“通信の信頼性は100%ではない”ことをユーザーが理解した上で使用できるような配慮が必要である。

通信ができなくなる主な具体例としては、以下のようなケースが挙げられる。

- ・ 自車両の通信機器が故障した場合
- ・ 電波が遮蔽されている場合
- ・ 歩行者の通信端末が故障やバッテリー切れの場合

（４）不要支援について

通信端末を持った人が屋内や他の車内にいる場合や歩行者が別の道路にいる場合などドライバーにとって直接危険対象にならなくても、不要支援が生じる場合があることをユーザーが理解した上で使用できるような配慮が必要である。

（５）目視可能な場所での支援について

歩車間通信利用システムは、見通しの悪い交差点等、安全確認すべき歩行者を目視できない場所などにおいて支援することを目的としているが、歩行者を目視できない状況であることをシステムが識別して支援しているわけではないため、結果的に歩行者が目視できる場合においても支援することになる。

そのため、ユーザーに対しては、歩行者が目視できる／目視できないにかかわらず支援するシステムであること、歩行者が目視できない状況における支援を目的としているため目視できる状況においては、多少の違和感を伴うこともあり得ることを理解した上で使用できるような配慮が必要である。

なお、ドライバーが違和感をもつような具体例として、以下のようなケースが考えられる。

- ・ 支援により得られた情報からドライバーがイメージする状況と目視により理解した状況が大きくかけ離れており、歩行者が目視した歩行者とは別のところにいると考え、その歩行者を探してしまうようなケース
- ・ 多くの歩行者が存在する中で、支援により得られた情報の対象となる歩行者がどの歩行者なのか見当がつかないようなケース
- ・ 歩行者がかなり遠くにいる状況、あるいは距離的には近いが時間的にかなり余裕がある状況や歩道にいる状況、自車両とは関係ないところで歩行者の進路が変わる可能性が高い状況等、支援の対象には至っていないケース

（６）測位誤差について

現状の測位技術では、支援対象車両と情報対象歩行者の双方に、ある程度の測位誤

差が含まれているが、この測位誤差は環境条件で大きく変動する可能性があることをユーザーが理解した上で使用できるような配慮が必要である。

またシステムによっては、ドライバーが支援に応じた対応行動がとれるよう、見込まれる測位誤差が考慮されていることをユーザーが理解した上で使用できるような配慮が必要である。

＜卷末資料＞

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

歩車間通信で歩行者端末から車載端末へ通知されるメッセージセットに含まれるべきデータエレメントを以下に示す。

表 1-1 データエレメント一覧表

機能ユニット	データエレメント	必須項目	車車間通信と共通
歩行者属性情報	歩行者 ID	○	○
	測位クラス情報	○	△ (動的に変更できる点のみ異なる)
	自車両種別	○	○
	歩行者属性		
位置情報	位置データ有効情報	○	△ (直接通信によるデータ有効性)
	緯度経度情報	○	○
	水平方向誤差		○
	高度		○
	垂直方向誤差		○
	測位周期		○
	リビジョンカウンタ		○
歩行者状態情報	センサ取得情報		
	歩行速度	○	△ (停止・歩行状態の二値を表現)
	歩行者方位角		○
	加速度		△ (水平・垂直 G)
その他歩行者情報	歩行者現在地環境		
	歩行者行動		
時刻情報		○	○
交差点情報			○
道路区分情報			△ (歩行者道を表現する)
歩行者端末情報	歩行者端末情報		

1.2 データディクショナリ

ここでは、主に歩行者端末から提供されるデータを機能別にまとめて解説する。

(1) 歩行者属性情報 (静的情報)

①歩行者 ID: pedestrian ID

識別のため歩行者毎に一時的に割り当てられる情報。【必須項目】

- *車車間通信における車両 ID (vehicle ID) と同一の扱い。
- *他歩行者並びに車両の ID との重複や、他歩行者・車両間で重複した ID を送信する可能性があるため、その他の情報を考慮してシステム設計を行うこと。
- *ストーカーや誘拐などの犯罪誘発を避けるため、頻繁な ID 変更や変更を行うタイミングを考慮してシステムの設計を行うこと。

②測位クラス情報: class information

クラスの情報をセットする。【必須項目】

- *車車間通信における測位クラス情報(class information) と同一の扱い。
- *システムクラスの区別は、その歩行者端末が採用する位置標定技術によって行い、複数の位置標定技術を採用している端末が動作中に使用する標定技術を切り替えられる場合には動的に変更するものとする。
 - ・ S クラス
 - ・ A クラス
 - ・ B クラス
 - ・ C クラス

③自車両種別: vehicle classification

歩行者種別であることを明示。【必須項目】

- *車車間通信における自車両種別(vehicle classification) と同一の扱い。
- *0x1000 (歩行車) と同等の意味を持たせること。

④歩行者属性: attribute

歩行者の属性を持つ情報。【任意項目】

以下の属性を定義する。

- ・ 子ども (中学生以下)
- ・ 高齢者
- ・ 障がい者 (視覚・聴覚など)
- ・ 車いす、電動車いす、ハンドル形電動車いすなど
- ・ その他 (通常の健常者を含まない)
- *「子ども」など属性によりドライバーが挙動を推測しやすくなることを期待する。
- *プライバシーやストーカー行為防止のため任意とする。
- *ビットフィールドを用いて属性情報をフラグで表現する。これにより、属性を設定しない場合にはすべてのフラグを無効にすることで表現ができ、また属性を複数組み合わせ合わせた表現を行うことができる。

(2) 位置情報

①位置データ有効情報: position availability

位置に関する情報の有用性を示す。この情報に基づき、情報提供の対象とすることを判断する。【必須項目】

- ・位置データ有効
- ・位置推測可能
- ・位置データ無効

＊直接通信によりその通信範囲(理論値もしくは実効値)内に存在することが推測できる場合に「位置推測可能」とする。

②緯度経度情報

歩行者端末により測位された緯度経度。【必須項目】

＊車車間通信データセットにおける位置情報ユニット内緯度・経度と同等の情報を有すること。

③水平方向誤差: horizontal error range

水平方向の位置誤差。【任意項目】

＊車車間通信データセットにおける位置情報ユニット内水平方向誤差と同等の情報を有すること。

④高度情報: height

歩行者端末の高度。【任意項目】

＊車車間通信データセットにおける位置情報ユニット内高度情報と同等の情報を有すること。

＊陸橋や立体交差を考慮するのに有用。

⑤垂直方向誤差: vertical error range

垂直方向の位置誤差。【任意項目】

＊車車間通信データセットにおける位置情報ユニット内垂直方向誤差と同等の情報を有すること。

⑥測位周期: position update rate

測位データの更新周期を定義。【任意項目】

＊車車間通信データセットにおける位置情報ユニット内位置情報遅れ時間と同等の情報を有すること。

⑦リビジョンカウンタ: revision counter

補正カウンタの情報をセットする。【任意項目】

＊車車間通信データセットにおける位置情報ユニット内リビジョンカウンタと同等の情報を有すること。

⑧情報提供エリア： service area

歩行者が情報提供を行うエリア内に存在するか。【必須項目】

以下の状態を示す。

- ・ 情報提供エリア内
- ・ 情報提供エリア外
- ・ 情報提供エリア判定不可

地図や情報提供エリアデータベースを用いて情報提供エリア内に存在するかを判断することとなるが、地図やデータベースを持たないシステムも考慮すること。

＊情報提供エリアの判定ができる歩行者端末は、情報提供エリア外で送信を休止することがある。

(3) 歩行者状態情報(動的情報)

①センサ取得情報： sensor availability

歩行者状態に関する情報の有効性を示す。この情報に基づき、歩行者状態情報内の情報を読み飛ばせるかを判断する。【任意項目】

- ・ データを読み飛ばさない場合
- ・ 必須項目以外のデータを読み飛ばす場合
- ・ すべてのデータを読み飛ばす場合

＊歩幅入力・歩数計機能・加速度センサによる速度精度向上が見込める。

②歩行速度： walking (speed)

歩行者の歩行速度をセットする。(0～254km/h / 1 km/h 毎) 【必須項目】

- ・ 正常時：0～254km/h (尚、254km/h は 254km/h 以上を含む)
- ・ 不定、異常：255km/h

③歩行者方位角： direction

歩行者の進行方向は北を0度とし、時計回りに359度までの値をセットする。

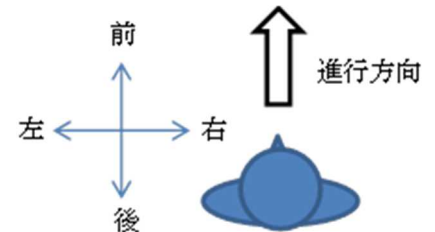
【任意項目】

- ・ 正常時：0～359deg
- ・ 不定、異常：11xxxxxx

④加速度： acceleration

加速度センサなどから求めた、歩行者の水平方向ならびに垂直方向の加速度をセットする。 ($-8\text{m/s}^2 \sim 7.5\text{m/s}^2 / 0.25\text{m/s}^2$ 毎) 【任意項目】

- ・ 0x00 …………… -8m/s^2 (ただし、 -8m/s^2 以下のときは 0x00)
- ・ 0x20 …………… 0m/s^2
- ・ 0x3E …………… 7.5m/s^2 (ただし、 7.5m/s^2 以上のときは 0x3E)
- ・ 0x3F …………… 不定、異常



i) 水平方向 (前後)

歩行者の進行方向を前方向と定義する。

前方向を正とし、後方向を負とする。

停止時の前方向は「停止直前の前方向」とする。

ii) 水平方向 (左右)

前方向に対して左右を定義する。

右方向を正とし、左方向を負とする。

水平方向 (前後) と異なり加速度の範囲を $-7.5\text{m/s}^2 \sim 7.5\text{m/s}^2$ とする。

iii) 垂直方向 (上下)

水平面を基準として垂直方向を定義する。

加速度の範囲は水平方向 (前後) と同じ。

上方向を正とし、下方向を負とする。

(4) その他歩行者情報

①歩行者現在地環境: pedestrian location

歩行者の現在地の環境を記載する。【任意項目】

*本データエレメントは領域確保を目的に設定しており、ここで定義している属性や括弧内の例は仮値である。今後、改めて定義する可能性がある。

以下の属性を定義する。

- ・ 屋内 (家・ビル・駅など)
- ・ 屋外敷地内 (学校、公園,等)
- ・ 乗車中 (乗用車・バスなど)
- ・ ガードレール内
- ・ 立体交差 (歩道橋、陸橋、アンダーパス)
- ・ その他

*ドライバーへの支援が不要と思われるような現在地の環境を記載し、危険度判定が利用して不要作動低減に寄与できることを期待する。

*歩行者端末側でマップマッチングや行動推測等から判断して、属性を切り替えることとする。

②歩行者行動：pedestrian action

歩行者の行動形態を記載する。【任意項目】

＊本データエレメントは領域確保を目的に設定しており、ここで定義している属性や括弧内の例は仮値である。今後、改めて定義する可能性がある。

以下の属性を定義する。

- ・歩行中（規則的な歩行）
- ・走行中（ジョギング、駆け足）
- ・活動中（歩行・走行ではない運動、活動、遊戯中）
- ・挙動なし（活動無し）
- ・その他

＊危険度判定や対象物の目視確認時に貢献できることを期待する。

＊歩行者端末側の各種センサ等から歩行者の活動状況を推測し、属性を切り替えることとする。

（５）時刻情報

GNSSなどの時刻情報を記載する。【必須項目】

＊車車間通信データセットにおける時刻情報ユニットと同等の情報を有すること。

（６）交差点情報

近傍の交差点の情報を記載する。【任意項目】

＊地図を持つ歩行者端末から進行方向先一番近い交差点を通知することにより車両側で不要な情報提供を抑制することが期待できる。

＊車車間通信データセットにおける交差点情報ユニットと同等の情報を有すること。

（７）道路区分情報

歩行中の道路の区分情報を記載する。【任意項目】

車車間通信で定義している道路区分情報に加え、以下の道路を定義する。

- ・歩道
- ・歩行者専用道
- ・（自転車専用道）

（８）歩行者端末情報：HMI availability

歩行者端末のHMI機能有無を記載する。【任意項目】

以下の属性を定義する。

- ・HMI機能なし（＝送信のみ）

- ・ HMI 機能あり（単純機能　ブザー or ランプ程度）
 - ・ HMI 機能あり（高機能　　単純機能＋メッセージ表示等）
 - ・ 判定不可
- ＊歩行者端末側にどの程度の HMI 機能があるかを示し、車載機側の危険度判定等に寄与できることを期待する。