

ドライバーモニタリング（脇見等検知）
システム
基本設計書

令和2年11月

国土交通省自動車局
先進安全自動車推進検討会

履歴

| 年月日 | 履歴内容 |
|------------|------|
| 令和2年11月13日 | 策定 |
| | |
| | |
| | |
| | |

目次

| | |
|---------------------------------|----|
| 1. はじめに | 1 |
| 1.1 基本設計書の位置付け | 1 |
| 1.2 適用範囲 | 1 |
| 1.3 用語の定義 | 2 |
| 2. ドライバーモニタリング（脇見等検知）システム | 3 |
| 2.1 機能概要 | 3 |
| 2.2 脇見等の判定基準 | 4 |
| 2.2.1 ドライバーの視認方向 | 4 |
| 2.2.2 ドライバーの視認行動 | 5 |
| 2.2.3 判定基準 | 5 |
| 2.3 脇見等の検知方法 | 7 |
| 2.3.1 脇見等の検知項目 | 7 |
| 2.4 ドライバーへの報知 | 7 |
| 2.5 検知・報知に関する留意事項及び除外要件 | 7 |
| 2.6 他システムとの連携による車両制御 | 8 |
| 2.7 作動記録 | 9 |
| 3. 起動と解除 | 10 |
| 4. システム故障時の処置 | 10 |
| 5. ドライバーへの周知 | 10 |

1. はじめに

1.1 基本設計書の位置付け

本基本設計書は、ドライバーの脇見等により安全な運転が継続できない可能性のあるドライバー状態を検知し、ドライバーに報知するドライバーモニタリング（脇見等検知）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。

【解説】

本システムは、ドライバーの脇見等を検知し、状態に応じて視覚、聴覚、触覚、緩減速等による体感等の手段によりドライバーへ報知するものである。本基本設計書では早期実用化が期待される検知項目を優先して要件定義し、今後の技術開発の進展に合わせて適宜改訂及び検知項目の追加を行う。

1.2 適用範囲

① 対象とする車両

人が操縦する自動車に適用する（自動二輪車及び原動機付自転車を除く）。なお、自動運行装置を装着した自動車において操縦の主体がシステムとなる場合、人に課せられる運転行動等が異なるため、本基本設計書では、自動運行装置を装着した自動車において自動運行装置を使用して操縦の主体がシステムである場合を適用範囲外とする。

② 対象道路

全ての道路に適用する

【解説】

自動二輪車及び原動機付自転車は、検知方法ならびに報知方法が他の自動車と異なると考えられるため適用範囲外とした。

また、自動運行装置を装着した所謂、自動運転車両等において操縦の主体がシステムとなる場合であっても人（ドライバー）は引き続き道路交通法上の『運転』に係る義務を負うが、操縦主体（認知、予測、判断、操作）がシステムである場合については、人（ドライバー）に課せられる運転行動等が異なるため、本基本設計書では、自動運行装置を装着した自動車において、自動運行装置を使用して操縦の主体がシステムである場合を適用範囲外とした。ただし、自動運行装置を装着した自動車においてもその機能が起動されていない状態で人が操縦している場合は適用範囲内とする。

なお、保安基準の細目告示の別添 122「高速道路等における低速自動運行装置を備える自動車の技術基準」3.2.1 項のドライバーモニタリングシステムは、システムが操縦する自動車において、ドライバーが操縦をシステムから引き継ぐことができる状態にあるかどうか

かをモニタリングするものであり、一方、本システムは、人が操縦する自動車において、ドライバーの運転状態のリスク（脇見等）を判定して、ドライバー主権の下でシステムが注意喚起等を行うことを想定したモニタリングシステムであることから、別システムである。

1.3 用語の定義

(1) ドライバー異常

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。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。減速停止型、発展型がある。

(3) ドライバー状態

ドライバーの覚醒、眠気、注意散漫、過緊張、脇見等の生理、心理状態や行動状態。

(4) ドライバーモニタリング

ドライバー状態を生理・生体活動、運転行動、車両挙動等の検知手段により検知すること。

(5) ドライバーモニタリングシステム

ドライバーモニタリングの検知結果をもとに、状態に応じてドライバーに注意喚起等の報知を行うシステム。（以下、本基本設計書では「本システム」と表記する）。

(6) 脇見等

ドライバーが前方以外を注視する行為であって、いわゆる脇見やドライバーが継続すると不安全状態となる視認行動を指す。

(7) 視認

対象物を目で見えて確認する行為

(8) 前方視認エリア

運転中のドライバーが前方の状況を視認する際の範囲

(10) 検知項目

ドライバー状態を検知するための、生理・生体活動、運転行動、車両挙動等の具体的な項目。

(11) 指標

検知項目の状態を記述する物理量。

(12) 閾値

ある特定のドライバー状態に達したことの判断基準を示す具体的な指標の値または定性的な要件。

(13) 運転行動

ハンドル、アクセル、ブレーキなどの操作や、視認など運転するために行う行動。

(14) 運転操作

ハンドル、アクセル、ブレーキなどの操作。

(15) 車両挙動

車両のふらつきや速度変動などの車両の動き。

(16) 報知

視覚、聴覚、触覚等を刺激して告知させること。

2. ドライバーモニタリング（脇見等検知）システム

2.1 機能概要

ドライバーが前方以外を注視している状態を検知するための指標（判定基準）等を用いて、ドライバーの脇見等を検知する。脇見等を検知した場合は、安全運転を継続できない可能性があるとして判断し、ドライバーへの報知等を行う。

なお、ドライバーの脇見等が事故を誘発するリスクを低減するために可能な限り短時間で脇見等を検知することが望ましい。

【解説】

運転に必要な注意力が損なわれたことが事故要因の多くを占めると複数の文献や白書に記載されている。閉眼状態の増加、前方以外への注視の継続、不適切な運転姿勢は運転に必要な注意力を損なう原因となり、結果として急操作や車両のふらつきが生ずることがある。これら注意力を損なう原因、結果の事象について、検知手段の早期実用化、普及の観点、および運転中に検知可能な対象として「脇見等により運転に必要な注意が払われていない状

態」を挙げた。

「脇見等により運転に必要な注意が払われていない状態」は、視線や顔向きといった物理量への置き換えが比較的行きやすく、数値で閾値を定義することも可能である。これらの指標は個人差があり、また走行状況も様々であるため、一意的な閾値の設定は必ずしも容易ではないが、検知技術の進展や複数の手段の併用による精度の向上も図られており、技術的な進化が今後も期待される。

なお、今後の検知技術の進歩に応じて本基本設計書に具体的な検知方法を適宜追記改定していく。

2.2 脇見等の判定基準

検知対象とするドライバーの運転時の視認方向と視認行動を以下の通り規定した上で、本基本設計書において検知対象とする脇見等の判定基準を示す。

2.2.1 ドライバーの視認方向

本基本設計書では、ドライバーの視認方向を、前方視認エリアと前方視認エリア以外の2つに分類する。前方視認エリアは図1のフロントウィンドウ全体とする。

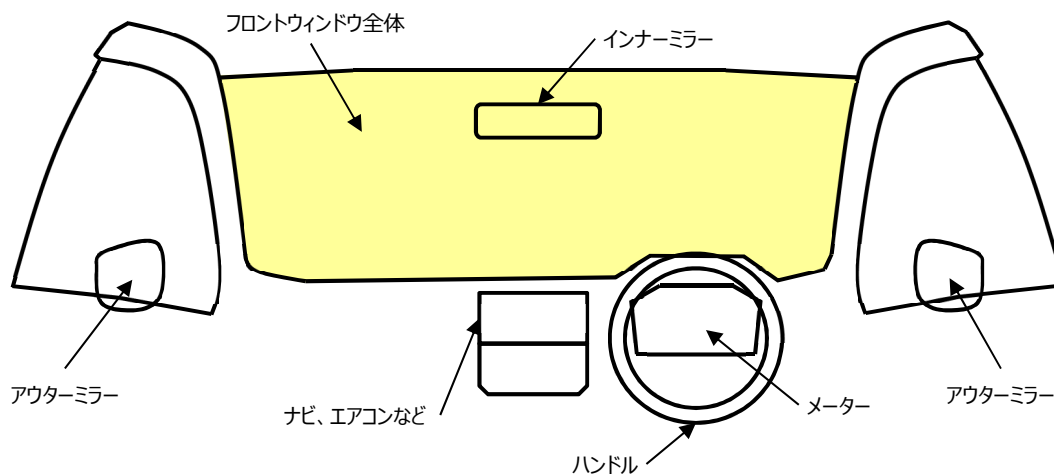


図1 前方視認エリア

【解説】

車両において、その形状や構造は様々であり、ドライバーが取りうる視認方向を一律に定めるのは困難である。そこで、前方視認エリアの考え方として、ドライバーの運転に必要な視野について規定されている保安基準第21条及び細目告示第27条、協定規則第125号（UN No.125）、フロントウィンドウについて規定されている保安基準第29条、協定規則第43号（UN No.43）等を参照した。これらの規定においては、ドライバーが運転に必要な視野範囲およびそれを実現するためのフロントウィンドウに対する透過率等の要件が

規定されている。しかしながら、これらの要件は車型によって適用される内容が異なり、一律の基準とはなっていない。本基本設計書においては、これらの規定類の参照結果、および関係者の知見と ASV 推進計画に参画するメーカーの知見をもとに前方視認エリアをフロントウィンドウ全体とすることとした。

2.2.2 ドライバーの視認行動

本基本設計書ではドライバーの運転中の視認行動を以下のように分類する。

- (1) 運転に必要な視認行動のうち、ドライバー正面方向への視認行動
 - 前方視認エリアにおける前方視認行動
 - 運転において必要なドライバー正面方向にある車室内装置（後方、側方または前方が明確に見えるようにするための間接視界装置（室内ミラー等）、速度表示計等を指す）の視認行動
- (2) 運転に必要な視認行動のうち、ドライバー左右方向・後方への視認行動
 - 左右・側方・後方の視認行動（右左折時・車線変更（進路変更）時・車両後退時等）
 - 運転において必要なドライバー左右方向にある車室外装置（後方、側方または前方が明確に見えるようにするための間接視界装置であり、車外ミラー等を指す）の視認行動
- (3) (1) (2) 以外で運転上必要な行動及び操作行為に伴う視認行動
 - 速度計器類の視認行動
 - 車室内装置（空調装置、スイッチ等）の操作行為
- (4) 継続すると不安全状態となる視認行動
 - (1) ～ (3) 以外の視認行動

【解説】

2.2.2 に記載したドライバーの視認行動について、視認行動の中には短時間で行われるものと、短時間の視認を複数回繰り返すもの等、さまざまな視認行動が考えられる。また、運転に必要な視認行動において、視認結果の運転への反映についても、視認結果をすぐに運転に反映するもの、複数回の視認結果をもとに運転に反映するもの等が考えられる。本基本設計書は、これらの視認行動の種類や運転への反映方法を制限するものではない。

2.2.3 判定基準

2.2.1 で規定したドライバーの視認方向、2.2.2 で規定したドライバーの視認行動から、脇見等の判定を表1のように定義する。なお、脇見等と判定する閾値の設定を要件とするが、具体的な値は規定しない。

表 1 脇見等の判定基準

| 視認方向 | 視認行動 | 判定 |
|---|--|---------------|
| 前方視認エリア (2.2.1にて定義) | 運転に必要な視認行動 (2.2.2(1)にて定義) | 運転上必要な視認と判定する |
| 前方視認エリア以外 | 運転に必要な視認行動 (2.2.2(2)にて定義) | |
| | 運転上必要な行動、操作行為に 伴う視認行動 (2.2.2(3)にて定義) | 脇見等と判定する |
| 継続すると不安全状態となる 視認行動 (2.2.2(4)にて定義) | | |

本基本設計書では、視認方向と視認行動による脇見等の判定基準を示す。なお、車両情報や車両周辺情報、視認行動の継続を表す情報等との組合せによる判定等、他の判定基準を排除するものではない。

【解説】

2.2.2(4)に該当する視認行動が一定以上継続された場合、あるいは2.2.2(4)に該当する視認行動を短時間であるが複数回繰り返した場合などの状況においては、運転に対して必要な注意が払われていない可能性が高いと考えられ、適切な閾値を設定して脇見等を検知することが望まれる。しかしながら、脇見等と判定する閾値は、車速、交通状況、運転支援システム(車線維持支援制御装置、定速走行・車間距離制御装置等)の作動状況等の影響を受け、根拠がある閾値を一律に設定することが難しいため、自動車製作者により安全確保のための適切な閾値が設定されるものと考え、具体的な値を規定しないこととした。なお、前方視認エリアにおける視認行動においても、同じ個所を必要以上に継続して視認する行為は、その他の個所に存在する運転に必要な情報の発見・認知の遅れにつながり、運転に必要な注意が払われていない可能性が高いと判断できる場合がある。しかしながら、現状の検知技術ではそれらの行為と、運転に必要な視認行動を明確に切り分けることは困難である。したがって、本基本設計書では、前方視認エリア内の視認行動については、脇見等の判定基準の対象外とした。ただし、車両情報や車両周辺情報、視認行動の継続を表す情報等を組み合わせる等、他の判定基準を用いた前方視認エリア内での脇見等の判定を制限するものではない。

2.3 脇見等の検知方法

2.2 項に定めた脇見等を検知対象とし、これを次項に定める検知項目を用いて検知するものとする。

2.3.1 脇見等の検知項目

顔向き、視線等の各項目を単独または併用して、脇見等のドライバー状態を検知するものとする。また、検知性能を向上するために、補助的な情報として、運転行動（ハンドル操作の有無、ハンドルの操作量、ハンドルの操作速度、ハンドル操作の頻度・ゆらぎ等）、車両挙動（車線逸脱、横方向のふらつき等）、車両状態（車速、方向指示器等）等を併用しても良い。

【解説】

脇見等により運転に必要な注意が払われていない状態と関連のある検知項目として、体動といったドライバー状態や、ハンドル操作などの運転行動、横方向のふらつきなどの車両挙動など様々な方法によって検知できる可能性が提案されている。

また、上記検知項目以外の項目についても幅広く研究・開発が行われており、脇見の検知技術は発展途上である。今後の検知技術の進歩に応じて検知項目の追加、ならびに各検知項目における指標、閾値の検討を行い、基本設計書の改定を実施することとする。

2.4 ドライバーへの報知

ドライバーの脇見等に応じてドライバーへ報知を実施する。報知の具体的な方法、タイミングは規定しない。

【解説】

ドライバーが脇見等により運転に注意を払っていない状態を継続している場合、警報や表示による注意喚起等の報知によって、ドライバーの意識を運転行動に向ける効果があると考えられる。報知の条件やタイミングは、車両の安全装備や交通環境に応じて適切に実施すべきであり、報知自体によって、ドライバー及び車両が不安全状態になることは避けなければならない。

設計に際しては上記方法に何ら縛られる必要はなく、効果ある方法を適宜実施すればよい。検知性能の信頼性も考慮し、煩わしい不要な報知が頻発しないように配慮する必要がある。

2.5 検知・報知に関する留意事項及び除外要件

以下の場合については、運転及びそれに伴うドライバーの行動を優先させるため、脇見等の判定のための検知はしなくてもよい、または検知のみ行い報知しなくてもよい。

- 報知することにより、ドライバーが運転に注意を払っている状態が著しく阻害される場合
- 車両の大きさや構造によって必要となる特有の視認行動をしている場合
- 商用車特有の運行に必要な操作や視認行動をしている場合

【解説】

例えば、交差点の右折時のように、本基本設計書の 2.2 項の脇見等の判定基準において「脇見等と判定する」に当てはまる場合でも、ドライバーが運転中にとるべき行動を行っている場合がある。こうした場合には、報知によって著しく注意が削がれたり、混乱をして判断を誤ることが懸念される。したがって、留意事項として、運転及びそれに伴うドライバーの行動を優先し、脇見等の判定のための検知はしなくてもよい、または検知するが報知しなくてもよいと定めた。

また、運転中のドライバーの行動は、車両の大きさや構造、車両の用途、車室内または車室外の状況によって様々に変化する。

大型車の場合は、例えば、低速で駐車行為をする際に身を乗り出して後方確認をする場合がある。こうした場合には、除外要件として、脇見等の判定のための検知はしなくてもよい、または検知するが報知しなくてもよいと定めた。

商用車の場合は、例えば、運行時に停車中に乗客の対応を行っている場合がある。こうした場合には、除外要件として、脇見等の判定のための検知はしなくてもよい、または検知するが報知しなくてもよいと定めた。

2.3 項で規定した各種要件については、脇見等の検知方法とは別にドライバーの状態や車両の状態から、ドライバーが運転中に取りべき行動を行っている場合、検知をしない、あるいは報知をしないことが可能と考えられる。

今後の検知技術の進展により、ドライバーが注意を払っている状態と注意を払っていない状態の切り分けが行われ、より適切なドライバー状態において脇見等の検知を行い報知するシステムの開発が期待される。

2.6 他システムとの連携による車両制御

本システムは、脇見等の検知に基づくドライバーへの報知を基本とするが、報知してもなおドライバーが安全運転を継続できない状態にあると判断される場合には、本システムで検知した脇見等の検知結果を他の安全運転支援システム（ドライバー異常時対応システム等）に提供し、事故を誘発するリスクを低減するために、ドライバー異常時対応システムにおける車両を停止させる機能等による車両制御を行っても良い。なお、その場合、本システムがドライバー異常時対応システム等の車両を停止させる機能等と連携するシステムであることを、ドライバー等が明確に認識できるよう十分に配慮しなければならない。

【解説】

本システムは、連携する他の安全運転支援システムへの検知結果提供までを範囲とするが、他のシステムにおいて車両制御に移行する場合は、本システムの検知結果が必ずしも正しくない可能性も考慮し以下の配慮をすることが望ましい。つまり、本システムの脇見等状態の検知プロセスにおいて、ドライバーの脇見等を検知しドライバーへの報知を行ったにも関わらずドライバーの状態が改善しない場合、ドライバーへの応答確認プロセス（アクチュエーション）を実施し、応答確認アクチュエーション開始から一定時間内にドライバーからの意図的且つ明示的な応答が明確に確認できない場合には安全運転の継続が困難な状態であると判定し、車両制御の作動開始プロセスに移行することができるものとする、などである。

また、本システムと他のシステムとの関係と注意点について取扱説明書に明記だけでなく、自動車の販売時に説明を行う等によりユーザーに確実に周知する必要がある。具体的には「本システムの検知結果をドライバー異常時対応システムに提供し車両制御を行う。但し、ドライバー異常時対応システムの機能がオフの時は車両制御を行わない」等の注意点が考えられる。

将来においては、本システムにより、注意喚起、警報等のドライバーへの報知に留まらず、危険を回避する為に、車両制御による、車両の制動停止や車両の誘導操舵・制動停止等を実施することも想定される。

2.7 作動記録

規定しない。

【解説】

本システムは安全運転の継続が困難な可能性のあるドライバーの脇見等を検知し、ドライバーへ報知等を行うシステムであり、ドライバーがどのような状態に陥っていたかを検証する上で作動記録を残すことが望ましい。貸切バスにおいてはすでにドライブレコーダー活用の義務化（国土交通省告示 1676 号）も始まっている。しかしながら、本システムでの報知の範囲では、衝突等の潜在リスクがある状況とはいえ危険が顕在化している状態とは限らないため、作動記録を必須要件として規定しないこととした。ただし、他システムとの連携による車両制御を実施する場合は、他システムの規定(ガイドライン等)に準ずることとする。

将来において本基本設計書を車両制御まで含めたシステムに改定する等あれば適宜見直すこととする。

3. 起動と解除

規定しない。ただし、ドライバーによって本システムの起動と解除が選択できる場合は、その設定状態をドライバーが確認できる手段を有すること。

【解説】

本システムは予防安全装置であり原動機始動時は常時作動状態とすることが望ましいが、検知性能やシステム限界を考慮し、規定しないこととした。また作動状態からの解除、解除状態からの起動等を運転者の責任で変更可能なシステムとしてもよい。また同一のドライバーが繰り返し運転するケースも多いと考えられるため原動機始動時のシステム状態を記憶しておき起動時に再現するようにしても良い。ただし、作動状態を変更可能なシステムとする場合は、ドライバーに作動状態が把握できるように設定（作動）状態を認識できるようにするとともに、製造者は解除時の注意事項や性能限界を考慮した使用条件などについても取扱説明書などに明記等し、使用者へ周知しておくこととする。

4. システム故障時の処置

本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手段を有していること。

5. ドライバーへの周知

取扱説明書、表示等により適切に周知すること。

- ① 本システムの目的および効果
- ② 本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 本システムに基づいて発する音、表示等およびその意味
- ④ 本システムの機能限界
- ⑤ その他の使用上の注意

なお、本件の様な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は複雑化且つ高度化していることを踏まえ、販売時における機能説明等は、ドライバーに周知する方法として極めて有効であることから、自動車製作者等が、販売者等への教育・説明等を実施する事で、販売者が上記の項目の説明等をドライバーに対して十分に行うことは、周知方法として推奨される。

【解説】

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（先進安全技術）が、複雑化、高度化する一方で、使用者の過信や誤った使い方による事故等が、これまで以上に懸念されている。その対策として、取扱説明書や表示等での周知に留まらず、当該自動車の市場導入時やその販売時に、自動車販売者が自動車の機能説明等をドライバーに行うことは、ド

ライバーに対する周知方法としては極めて有効であることから、時勢を踏まえて、本文に推奨される方法を追加した。

具体的な周知内容としては以下のような例が考えられる。

- ① ドライバーの脇見等であると判断した場合に、報知することで安全運転を支援するシステムである
- ② 「停車中は作動しない」などの作動に関わる留意事項。
- ③ 音や表示等の意味や、それらを知覚した場合にドライバーが取るべき行動。
- ④ 照明環境、マスクや帽子等の顔や頭へ装着物、遮蔽物、センサの汚れ、運転姿勢などによっては正しく作動しない場合があること。
- ⑤ システムを過信せず安全運転を心掛ける、脇見等の状態にあるドライバーの運転を補助するものではない等の注意。