

ドライバー異常時対応システム
発展型（路肩等退避型）
一般道路版
基本設計書

令和元年8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 基本設計書の位置付け.....	1
1.2 ドライバー異常時対応システム発展型の機能.....	1
1.3 適用範囲.....	2
1.4 用語の定義.....	2
2. 機能の概要.....	7
2.1 本システムの機能.....	7
2.1.1 主スイッチ.....	10
2.2 ドライバー異常を検知する機能.....	11
2.2.1 異常自動検知型.....	11
2.2.2 ドライバー押しボタン型.....	11
2.2.3 同乗者押しボタン型.....	11
2.3 車両を路肩等へ退避させる機能.....	12
2.3.1 制御開始タイミング.....	12
2.3.2 車両を車線内走行させる機能.....	13
2.3.2.1 車線内走行方法.....	13
2.3.2.2 車両を車線内走行させる機能からの移行.....	14
2.3.3 車両を車線変更させる機能.....	14
2.3.3.1 車線変更方法.....	14
2.3.3.2 車線変更を行う際の配慮事項.....	15
2.3.3.3 車両を車線変更させる機能からの移行.....	18
2.3.4 車両を道路端に寄せる機能.....	18
2.3.4.1 車両を道路端に寄せる方法.....	19
2.3.4.2 道路端に寄せる際の配慮事項.....	19
2.3.4.3 車両を道路端に寄せる機能からの移行.....	20
2.3.5 車両を減速停止させる機能.....	21
2.3.5.1 制動方法.....	21
2.3.5.2 停止状態の保持.....	21
2.3.5.3 操舵による補助.....	21
2.3.6 車両の停止回避場所への停止を避ける機能.....	21
2.3.6.1 車両の停止回避場所への停止を避ける方法.....	22
2.3.6.2 車両の停止回避場所への停止を避ける機能からの移行.....	23
2.3.7 制御中のオーバーライド.....	23
2.3.8 制御開始から車両停止までの距離と時間の制約条件.....	24
2.3.9 車両を減速停止させる機能への移行の条件.....	25

2.3.10	車両の停止回避場所への停止を避ける機能への移行	26
2.3.11	車両を路肩等へ退避させる機能に係るその他の配慮事項	26
2.4	システムの状態を報知する機能	26
2.4.1	ドライバーへの報知	26
2.4.1.1	作動開始報知	26
2.4.1.2	制御作動報知	27
2.4.2	同乗者への報知	27
2.4.2.1	作動開始報知	27
2.4.2.2	注意喚起報知	28
2.4.2.3	制御作動報知	28
2.4.3	車外の道路ユーザーへの報知	29
2.4.3.1	注意喚起報知	29
2.4.3.2	制御作動報知	30
2.4.4	報知に関する配慮事項	31
2.5	作動の解除	35
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	35
2.7	システム故障時の処置	36
2.8	他の運転支援制御システムと競合が生じた場合の優先の考え方	37
2.8.1	車両挙動を安定に保つ制御システム	37
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	37
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	37
3.	特記事項	39
3.1	社会的周知（キャンペーン等）	39
3.2	ドライバーへの周知	39
3.3	同乗者への周知	40

1. はじめに

1.1 基本設計書の位置付け

本基本設計書は、路肩退避を含め、より安全な場所への退避を行う一般道路向けドライバー異常時対応システム発展型の設計を行う際に、一般道路の道路交通環境等を考慮して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。なお、本基本設計書は、将来の技術の進展、社会情勢等をふまえて適宜見直すものとする。

1.2 ドライバー異常時対応システム発展型の機能

体調急変により、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、ドライバーに代わりドライバー異常時対応システムが可能な限り路肩等の道路端に車両を寄せて停止させる。

本システムの機能には、車線内走行をしながら車両を減速停止させる機能を基本機能とし、車線変更をして第一走行車線で車両を停止させる機能や、二次的な重大事故を誘発するような場所を避けて車両を停止させる機能等も含む。

【解説】

ドライバー異常時対応システムは、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ものではなく、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、車外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に、報知により車外の道路ユーザーの危険回避行動に期待し減速停止型の拡張機能の範疇でシステムを定義しており、本システムは、飽くまでドライバー体調急変時の緊急措置として作動するものであり、作動条件によっては、道路交通法に違反するおそれがあること、当該システムでも事故を回避できない可能性があることなど、当該システムが万全ではないことに留意が必要である。

車両を停止させないシステムは本基本設計書の対象外である。すなわち、最終的に衝突して停止させる、あるいは同乗者がドライバーに代わってブレーキ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。

本基本設計書で規定するドライバー異常時対応システムは、周辺他車両等への安全に配慮しつつ、可能な限り路肩等の道路端に車両を寄せて停止させるものである。同乗者の避難の安全確保や救助時間短縮のために、本基本設計書で規定した要件を満たせば一定の時間および距離の範囲内で走行を継続し、路肩等の道路端に車両を寄せて停止させることを許容する。

なお、路肩等の道路端に車両を寄せることが困難な場合は「車両を減速停止させる機能」に移行する。この場合は車線内に停車することになるが、救助者によりドライバー

異常時対応システムが作動中の車両の安全が確認された場合には、速やかに当該システムの作動を解除して、十分広い幅員を有する路肩等の道路端まで当該車両を移動させることが望ましい。

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対象から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対象から排除するものではない。」の一文を追加している。

②対象とする車両

自動車（自動二輪車を除く）に適用する。

【解説】

自動二輪車及び原動機付自転車は転倒により当該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。

③対象とする道路

一般道路に適用する。

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) ドライバー異常時対応システム（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。車線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】

ドライバー異常時対応システム（減速停止型）には、車線変更、路肩への停車等を目的とした操舵制御を行うものは含まない。また、当該システムは、停車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。

ドライバー異常時対応システム（減速停止型）の技術的要件や配慮すべき事項等については『ドライバー異常時対応システム（減速停止型）基本設計書』で整理している。

(4) ドライバー異常時対応システム発展型（以下、本システム）

一般道路を走行中にドライバー異常を検知した際に、車両を減速し、路肩等の道路端に寄せて停止させる制御を行うタイプ。

本システムの機能には、車線内走行をしながら車両を減速停止させる機能を基本機能とし、車線変更をして第一走行車線で車両を停止させる機能や、二次的な重大事故を誘発するような場所を避けて車両を停止させる機能等も本システムに含む。

(5) 制御

本システムが、速度調整のみ、操舵のみ、速度調整および操舵によって車両の動きを自動で調整すること。

(6) 同乗者

ドライバーを除く乗員および乗客。

【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。

(7) 側方

車両側面より左側かつ、車両前端から車両後端までのエリア

(8) 後側方

車両側面より左側かつ、車両後端より後方のエリア

(9) 前側方

車両側面より左側かつ、車両前端より前方のエリア

(10) 車線変更

現在走行している車線から車線境界線を跨ぎ、左隣の車線に車両を移動する行為。

(11) 進路変更

現在走行している車線から車線境界線を跨ぎ左隣の車線に車両を移動、あるいは車道外側線を跨ぎ路肩等の道路端に車両を移動する行為。車線がない道路においては、車両を横方向に移動する行為。

(12) 横方向

進路方向に対し直行する方向。

(13) 高速道路

高速自動車国道および自動車専用道路。

(14) 一般道路

高速自動車国道および自動車専用道路以外の道路。

(15) 停止回避場所

二次的な重大事故を誘発する可能性があるため、進入又は停止を回避することが望ましい場所。代表的なものとして、交差点や踏切等がある。

(16) 道路端

道路の左側の路肩や路側帯。または道路の左端。

(17) 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。

(18) 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。

(19) 異常自動検知型

ドライバー異常自動検知システムがドライバー異常を検知するタイプ。

(20) ドライバー異常自動検知システム

センサー等を活用してドライバー異常の発生を推定するシステム。

(21) 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。

(22) 作動

報知あるいは制御が働くこと。

(23) 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。

(24) 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。

(25) 報知

本システムの制御によって影響が及ぶ人に対して、本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、聴覚による方法に加え、ドライバーへの報知については触覚（ハンドル振動等）、ドライバーや同乗者への報知については緩減速による体感の方法がある。

【解説】

弱い制動はドライバーや同乗者にとって緩減速として体感される。

(26) 車両

本システムを搭載した車両。

(27) 他車両

本システム搭載車以外の道路交通法上の自動車、原動機付自転車、及び自転車。

(28) 自動二輪車

道路交通法上の大型自動二輪車、及び普通自動二輪車。

(29) 原動機付自転車

道路交通法上の原動機付自転車。

(30) 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、他車両等がこれにあたる。

(31) 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、本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。

(32) 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。

(33) 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。

(34) オーバーライド

ドライバーや同乗者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」
- ・「車両を路肩等へ退避させる機能」
- ・「システムの状態を報知する機能」

から構成される。

「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。

「車両を路肩等へ退避させる機能」は、

- ①車両を車線内走行させる機能
- ②車両を車線変更させる機能
- ③車両を道路端に寄せる機能
- ④車両を減速停止させる機能
- ⑤車両の停止回避場所への停止を避ける機能

から構成される。ただし、①及び④を基本機能とし、②、③及び⑤のいずれかを単独あるいは併用して本システムは構成される。

「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。

【解説】

一般道路上を走行中にドライバー異常を検知し制御を開始すると、本システムが左側の車線の安全を確認して車線変更し、その後路肩等の停車可能エリアを探索しながら走行して、安全を確認した後に車両を路肩等の道路端に寄せて停止させる。

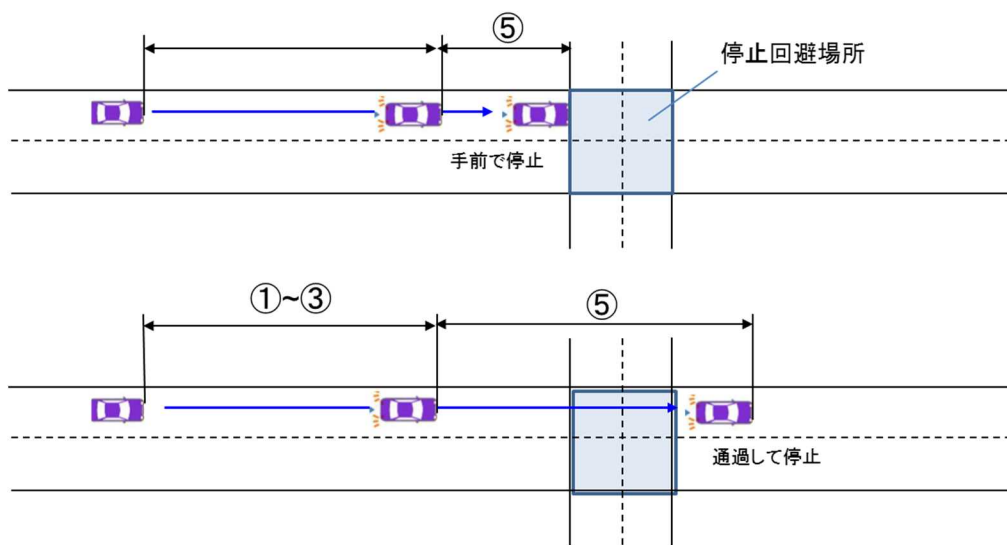
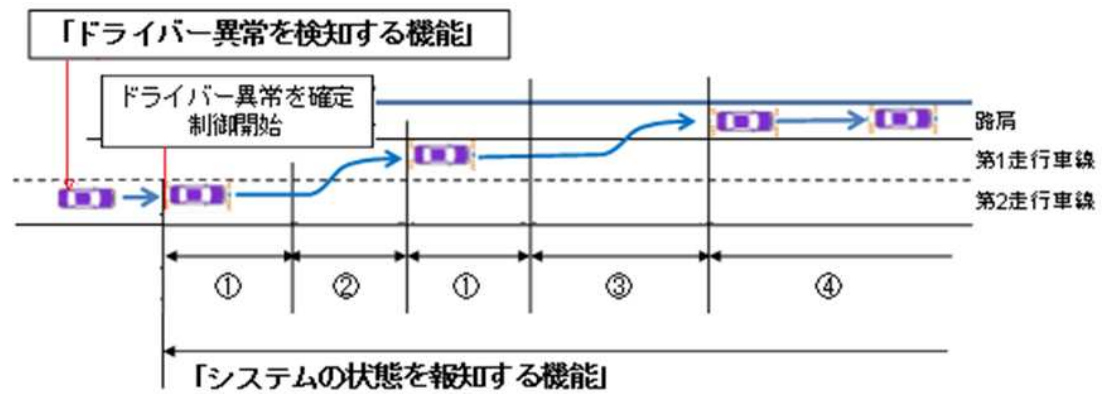
また、交差点内や踏切内等、停止回避場所を検知して、手前で停止するか、安全への配慮を前提に速やかに通過する機能も含む。

一般道路では路肩が設けられていない区間があり、このようなところでは車両を道路の左側に寄せて停止させることがより安全であると考えられることから、第1走行車線の左

側に寄せて停車させる。路肩が設けられているものの車幅よりも狭いところでは、同様の安全上の配慮により、路肩の左側に寄せて停車させる。

本システムは、図 1 に示すすべての機能を有するタイプのほか、「車両を路肩等へ退避させる機能」について、第 1 走行車線を走行中に本システムが作動した場合は「車両を道路端に寄せる機能」により路肩に寄せて停車するが、それ以外の車線を走行中に作動した場合は「車両を減速停止させる機能」によりその場に停車する性能を有するタイプや、二次的な重大事故を誘発するような場所を避けて車両を停止させる機能を有するタイプ、又「ドライバー異常を検知する機能」について異常自動検知型と同乗者押しボタン型の二つを併用するタイプなど、各機能の様々な組み合わせにより構成されることが想定される。

なお二次的な重大事故を誘発するような場所を避けて車両を停止させる機能については被害拡大防止の観点から、将来の技術進展に応じて必須機能になることが望まれる。



「車両を路肩等へ退避させる機能」

- ① 「車両を車線内走行させる機能」
- ② 「車両を車線変更させる機能」
- ③ 「車両を道路端に寄せる機能」
- ④ 「車両を減速停止させる機能」
- ⑤ 「車両の停止回避場所への停止を避ける機能」

図1 本システムの各機能

【解説】

図 2 に本基本設計書の構成を示す。

本システムの機能(2.1)		
主スイッチ(2.1.1)		
ドライバー異常を検知する機能(2.2)		
異常自動検知型(2.2.1)	ドライバー押しボタン型(2.2.2)	同乗者押しボタン型(2.2.3)
車両を路肩等へ退避させる機能(2.3)		
制御開始タイミング(2.3.1)		
車両を車線内走行させる機能(2.3.2)		
車両を車線変更させる機能(2.3.3)		
車両を道路端に寄せる機能(2.3.4)		
車両を減速停止させる機能(2.3.5)		
車両の停止回避場所への停止を避ける機能(2.3.6)		
制御中のオーバーライド(2.3.7)		
制御開始から車両停止までの距離と時間の制約条件(2.3.8)		
車両を減速停止させる機能への移行の条件(2.3.9)		
車両の停止回避場所への停止を避ける機能への移行(2.3.10)		
車両を路肩等へ退避させる機能に係るその他の配慮事項(2.3.11)		
システムの状態を報知する機能(2.4)		
ドライバーへの報知(2.4.1)	車外の道路ユーザーへの報知(2.4.3)	
同乗者への報知(2.4.2)	報知に関する配慮事項(2.4.4)	
作動の解除(2.5)		
ドライバー異常検知手段を複数併用する場合の設計(2.6)		
システム故障時の処置(2.7)		
他の運転支援制御システムと競合が生じた場合の優先の考え方(2.8)		
車両挙動を安定に保つ制御システム(2.8.1)		
衝突を回避あるいは軽減することを目的とする制御システム(2.8.2)		
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(2.8.3)		

図 2 本基本設計書の構成

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。

原動機始動時とは、車両が走行できる準備が整った時という意味合いであり、エンジンをかけた時、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、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

「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り、単独または複数で使用する。

2.2.1 異常自動検知型

ドライバー異常自動検知システムがドライバーの異常を自動で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推定する。運転行動によるものは、正常時の運転状態では行われない運転操作の入力値の検出などから推定する。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）、生体信号（心拍、脈拍、体温等）の変化、一定時間以上運転操作がないことなどから推定する。

【解説】

ドライバー異常の検知方法として、姿勢崩れ、閉眼、ハンドル無操作の各検知項目からドライバーの異常を推定するシステムの技術的な要件および配慮すべき事項等については『ドライバー異常自動検知システム基本設計書』としてまとめた。上記検知項目によるドライバー異常自動検知システムの開発、設計に際しては同基本設計書を併用すること。

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、本システムがドライバーの異常を検知するタイプである。

【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、本システムがドライバーの異常を検知するタイプである。

【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本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、タクシーなど二輪車を除く自動車全般にも適用できる。

2.3 車両を路肩等へ退避させる機能

「ドライバー異常を検知する機能」によってドライバーの異常を検知した後、ドライバーに代わり本システムが可能な限り車両を路肩等の道路端に寄せて停止させるための、「車両を車線内走行させる機能」、「車両を車線変更させる機能」、「車両を道路端に寄せる機能」、「車両を減速停止させる機能」、「車両の停止回避場所への停止を避ける機能」の総称である。

2.3.1 制御開始タイミング

ドライバーの異常を検知した後、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本システムの作動を解除することで、システムの制御開始を無効にする（2.4.1.1 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 推進計画で定義）以上を原則とする。様々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、ドライバー異常自動検知システム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してよい。

2.3.2 車両を車線内走行させる機能

この機能は本システムが作動している状態でドライバーに代わり本システムが走行中の車線を逸脱しない状態を維持したまま車両を車線内走行させるものである。

2.3.2.1 車線内走行方法

(1) 速度

周囲に対する衝突被害を軽減するために、走行中の車線を逸脱しない状態を維持したまま適切な速度に調整する。

車両を車線内走行させる機能が作動している状態においては、速度の上限を10km/hとし、本システムの制御開始時の速度が10km/hを超過している場合はこの速度まで減速させる。

ただし、この上限速度で車線内走行するときと同等の安全が配慮されている場合はこの限りではない。

なお、本項で規定する速度は本システムによる指示値としてもよい。

【解説】

本システムはドライバーが安全運転を継続できない状態の下でドライバーの代わりに車両を車線内走行させる必要があり、以下への配慮を踏まえ、速度の上限を10km/hに定めた。

- ・周囲（車外の道路ユーザーを含む）との衝突回避または被害を軽減するための配慮
- ・本システム作動中の車両に対して車外の道路ユーザーが衝突回避等の行動をとれるようにするための配慮
- ・停止回避場所等への進入防止、不測の事態の安全確保等のために即座に車両を停止可能とするための配慮

ただし、将来の技術の進展を考慮し、上記の配慮を十分に満たし得る対策が講じられる場合には、上限速度10km/hの規定についてはこの限りでない。

なお、上限を10km/hとして適切な速度に調整するよう規定しているが、下り坂や湿潤のような路面状態など道路環境によって一時的に10km/hを超過することがあるため、指示値を許容している。

(2) 減速度

本システムの制動による車線内走行中の減速度は、 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、被害軽減効果を確認するという基本的な考え方に基づき、車線内走行中の減速度を規定する。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（定速走行・車間距離制御装置：ACC）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。

本項で規定する制御の方法や、2.4.3 項で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、社会的に受容されると考える。

2.3.2.2 車両を車線内走行させる機能からの移行

車線内走行の継続が困難になった場合は「車両を減速停止させる機能」に移行する。

ただし、車両の速度が 10km/h 以下で、かつ「車両の停止回避場所への停止を避ける機能」を有している車両が進行方向に停止回避場所を検出できた場合に、2.3.6.1 項に示す機能が維持され、安全への配慮がなされている場合に限り、「車両の停止回避場所への停止を避ける機能」に移行する。

【解説】

車線内走行の継続が困難になった場合として、例えば前方の状況を認識するカメラが車線を認識できない場合や急曲線において車線維持支援装置が作動しないなどの性能限界に達した場合が挙げられる。

2.3.3 車両を車線変更させる機能

この機能はドライバーに代わり本システムが道路端に隣接していない車線を走行中に、本システムがドライバーに代わり隣接する左側車線へ車両を移動させるものである。

【解説】

複数車線の道路で道路端に隣接していない車線を走行している場合に、道路端に寄せることが可能となる車線までの車線変更を行う機能である。なお、車線変更を開始するまでの車線内走行については、2.3.2 項に示す車両を車線内走行させる機能に従う。

2.3.3.1 車線変更方法

車線変更中の横方向の本システムの作動による速度は、 0.25m/s （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 0.4m/s ）以下とする。ただ

し、本システムが作動中の車両に対して車外の道路ユーザーが衝突回避等の行動をとれるようにするための十分な配慮ができる場合はこの限りでない。

また、右側車線への車線変更は行わない。

【解説】

変更先車線または後側方を走行する他車両や通行中の歩行者等の車外の道路ユーザーが本システム作動中の車両の車線変更を認識し、衝突を回避できるよう、通常の車線変更よりも横方向の速度を低くした。通常の車線変更に要する時間については、操舵装置の国際基準（UN R79）の自動操舵に係る見直しを議論する会議体（以下 ACSF）の検討状況を参考にした（乗用車の場合は車幅 2m を想定し、左側前輪タイヤが車線を跨ぎ始めてからすべてのタイヤが跨ぎ終わるまでに必要とされる時間 5 秒で割って得られる 0.4m/s、大型車の場合も同様に車幅 2.5m を想定し、左側前輪タイヤが車線を跨ぎ始めてからすべてのタイヤが跨ぎ終わるまでに必要とされる時間 10 秒で割って得られる 0.25m/s としている）。

2.3.3.2 車線変更を行う際の配慮事項

車線変更中の前側方、側方、後側方の他車両・歩行者との衝突等の事故を回避するため、下記の項目に配慮する。

- ① 前側方他車両・歩行者との衝突が予測される場合には車線変更を開始しない。前側方他車両の挙動として、少なくとも停車（0km/h）していることおよび 6m/s^2 で急減速することの二つの条件を考慮する。また、前側方歩行者の挙動として、少なくとも静止していることを考慮する。なお、当該前側方他車両・歩行者とは、車線変更先の車線上の前側方の他車両および歩行者のことである。

【解説】

前側方他車両の挙動として、速度は渋滞等による停車車両を想定し、減速度は前側方他車両が衝突被害軽減制動制御装置（AEBS）の作動による急制動が生じる場合があることを想定し、規定した。

なお、制御開始時より周囲に対して報知を十分に行い、10km/h 程度の低速度で走行していることから、相手側の回避行動が期待されること、AEBS 等による衝突回避が期待できることから、前側方他車両及び前側方歩行者の挙動として自車に向かってくる他車両・歩行者に対しては配慮を求めない。

- ② 側方他車両・歩行者との衝突が予測される場合には車線変更を開始しない。なお、当該側方他車両・歩行者とは、車線変更先の車線上で自車側方を走

行する他車両および歩行者のことである。

- ③ 後側方他車両・歩行者との衝突が予測される場合には車線変更を開始しない。後側方他車両・歩行者の挙動として少なくとも下記の全条件を考慮する。なお、当該後側方他車両・歩行者とは、車線変更先の車線上で車両より後側方を走行する他車両および歩行者のことである。ただし、本規定に定める条件外の後側方車両・歩行者を検知した場合も、衝突が予測される場合には車線変更を開始しない、又は車線変更を中断するなどの対応を行う。
- 自車方向指示器点滅開始時点の後側方他車両・歩行者の速度は、実際の速度（ただし、自動車および自動二輪車の場合は標識や標示で指定されている最高速度を、自転車および原動機付自転車の場合は、30km/h を、歩行者の場合は、10km/h を著しく超過する等により検知不可能な場合はこの限りでない。）
 - 後側方他車両の運転者が本システム作動中の車両の車線変更動作（方向指示器を点滅しながら横方向に移動）に気づき、減速操作を開始するまでの時間を少なくとも 1.4 秒とし、この 1.4 秒間は上記速度で定速走行
 - 後側方他車両の運転者が本システム作動中の車両の車線変更動作に気付いた後は減速操作を行い 3m/s^2 で減速

【解説】

上記後側方他車両・歩行者の挙動は、法定速度以下で走行する後側方他車両が「車外の道路ユーザー等への報知」（2.4.3 項）に気付いて減速操作を行うことを前提として、本システムが満たすべき最低限の検出性能要件の目安として示したものであるが、実際には当該自動車において運転者が後写鏡等により安全確認できる範囲と同程度の検知範囲が確保されることを想定している。なお、「著しい超過」とは、実際の道路交通環境を元に、目安として示した最低限の検出性能要件以上で余裕を持って安全と想定される検知能力を設定し、それを超える場合を想定している。

後側方他車両が「車外の道路ユーザー等への報知」（2.4.3 項）に気付いて減速操作を行うことを前提に検討した。

後側方他車両の運転者が本システム作動中の車両の車線変更動作（方向指示器を点滅しながら横方向に移動）に気づき、減速操作を開始するまでの時間は、

- ① 車線変更しようとする車両の方向指示器の点滅時間の最短 3 秒（道路交通法施行令を参考に、同一車線内での横方向の移動を開始する前に最短 3 秒とする）
- ② 方向指示器を点滅しながら、車線変更しようとする車両が同一車線内での横方向の移動を開始し、左側前輪タイヤが車線境界線を跨ぎ始める直前までの時間の最

短 1 秒（ACSF における議論を参考）

- ③ 車線変更しようとする車両の左側前輪タイヤが車線境界線を跨ぎ始めてから後側方他車両の運転者が減速操作を開始するまでの時間 0.4 秒（ACSF における議論を参考）

の三点を参考にし、このうち②と③を足し合わせたものとした。

減速度は ACSF のカテゴリー C（後側方他車両として自動二輪車を想定しているドライバーの方向指示器操作を起点とする自動車線変更）の規定を参考にした。なお、自転車の場合、JISD9201：自転車—制動試験方法において、乾燥時の前後同時ブレーキ装置で 4.0 m/s^2 以上が求められていることから、自動二輪車と同じ減速度 3.0 m/s^2 を十分に得られるものと想定した。

上記の ACSF の考え方を適用した場合の、本システムが後側方他車両を認識し、車線変更の可否の判断を行うのに必要な検出距離の計算例を以下に示す。なお、車線をまたいだ瞬間から 0.4 秒の反応時間までに、横方向の移動を開始してから車線をまたぐまでの 1 秒間があり、衝突の危険が顕在化する車線をまたいだ瞬間に距離を検出する。

自動車の場合：本システム作動中の車両は「車両を車線内走行させる機能」（2.3.2 項）により 10 km/h で走行し、後側方他車両は 60 km/h で走行している場合を考える。

- A) 両車の相対速度は 50 km/h であり、この相対速度のまま後側方他車両が本システム作動中の車両に近づき、本システム作動中の車両の左側前輪タイヤが車線を跨ぎ始めてから後側方他車両のドライバーが減速操作を開始するまでの時間を上記③の 0.4 秒とすると、2 台は 5.6m 接近する。
- B) 後側方他車両が 60 km/h から 10 km/h まで 3 m/s^2 で減速する間に 2 台は 32.1m 接近する。
- C) 後側方他車両が減速を終了した時点における 2 台の車間時間を 1 秒と想定すると、距離では 2.8m に相当する。なお、この車間時間 0 秒は 2 台が衝突することに相当する。

上記 A)、B)、C) を足し合わせた 40.5 m ($=5.6 \text{ m} + 32.1 \text{ m} + 2.8 \text{ m}$) が、上記 C) の車間時間を 1 秒と想定した場合に、本システムが後側方他車両を認識し、車線変更の可否の判断を行うのに必要な最短距離と考えられる。

なお、標識や標示で指定されている道路の最高速度等によっては必要検知距離に対して車両の性能が不足している場合は、該当する道路においては車線変更を行わない、又はシステムが検知している時のみ車線変更する設計とすることが考えられる。このような機能限界についてはドライバー等に予め明示する必要がある。

参考情報として、ACSF のカテゴリー C では後側方他車両の検知距離は 55m 以上と規定されており、これは現在の技術レベルで自動二輪車を含めた後側方他車両の検知が可能な距離として採用されたものである。

自転車の場合：後側方自転車が 30 km/h で走行している場合を想定して、車線変更の可否の判断を行うために必要な最短距離を計算すると、 10.1 m となる。

なお、歩行者については、最大速度が 10km/h 程度の低速度であるため衝突のリスクが低いと考え、減速を開始するまでの時間や、減速度を定義しない。歩行速度は、第 5 期 ASV 通信利用歩行者事故防止システム基本設計書の歩行速度の値と同様にした。

- ④ 車線変更禁止の車線境界線の標示がされている区間及び交差点・踏切内では車線変更を開始しない。ただし、緊急車両接近時、道路の損壊、道路工事その他の障害を回避するために車線変更が必要な場合は、車線変更を開始してもよい。
- ⑤ 道路工事等臨時の車線規制区域への進入が予測される場合には、車線変更を開始しない。
- ⑥ 歩行者と車両の間隔が 1 m 以上確保できないことが予測される場合は、車線変更を開始しない。

【解説】

道路交通法に準拠し、徐行運転時の歩行者と車両の間隔は 1 m 以上を確保することとした。

2.3.3.3 車両を車線変更させる機能からの移行

車線変更開始後に 2.3.3.2 項の配慮事項に該当する事象が発生した場合には「車両を減速停止させる機能」に移行する。

ただし、「車両の停止回避場所への停止を避ける機能」を有している車両が進行方向に停止回避場所を検出できた場合に、2.3.6.1 項に示す機能が維持され、安全への配慮がなされている場合に限り、「車両の停止回避場所への停止を避ける機能」に移行する。

2.3.4 車両を道路端に寄せる機能

この機能はドライバーに代わり本システムが道路端に隣接する車線から路肩等の道路端に車両を寄せるものである。

【解説】

道路端に隣接する車線から路肩等の道路端に車両を寄せる機能である。なお、道路端に寄せる機能を開始するまでの車線内走行については、2.3.2 項に示す車両を車線内走行させる機能に従う。

2.3.4.1 車両を道路端に寄せる方法

(1) 速度

道路端に隣接する車線上の走行を維持し、10km/h 以下とする。

(2) 道路端に寄せる方法

停車後の車両と側壁等の道路構造物との間に、同乗者の避難等に必要な一定の間隔が確保されるように、車両を路肩等の道路端に寄せる。

【解説】

車両が側壁に寄って停車すると、同乗者の車外への避難が難しくなったり、警察や消防等の救助者が車両に入るのが難しくなったりする場合がありますので、避難のための一定の間隔を確保する必要があります。

ただし、停車場所によって路肩の幅や路肩の有無等の道路構造が変わるために具体的な数値は規定しない。

なお、停車させるまでの距離を短縮するために、道路端に寄せる最中に減速を行ってもよい。

2.3.4.2 道路端に寄せる際の配慮事項

道路端に寄せる過程での前側方、後側方、側方の周辺他車両・歩行者等との衝突等の事故の回避、車両停止による二次災害の抑制、路外逸脱による転落・横転の回避のため、下記の項目に配慮する。

- ① 路肩等の道路端で停止中の他車両及び、進行中（対向を含む）の自転車・歩行者との衝突が予測される場合は道路端に寄せる機能を開始しない。自転車・歩行者の挙動として少なくとも下記の全条件を考慮する。ただし、本規定に定める条件外の自転車・歩行者を検知した場合も、衝突が予測される場合には道路端に寄せる機能を開始しない、又は中断するなどの対応を行う。
 - 進行中（対向を含む）の自転車・歩行者の速度は実際の速度（ただし、自転車の場合は 30km/h を、歩行者の場合は 10km/h を著しく超過する等により検出不可能な場合はこの限りでない。）
 - 自転車の運転者が本システム作動中の車両の進路変更動作（方向指示器を点滅しながら横方向に移動）に気付き、減速操作を開始するまでの時間を少なくとも 1.4 秒とし、この 1.4 秒間は上記速度で定速走行
 - 自転車の運転者が本システム作動中の車両の進路変更動作に気付いた後は減速操作を行い 3m/s^2 で減速

【解説】

上記自転車・歩行者の挙動は、自転車が「車外の道路ユーザー等への報知」(2.4.3 項) に気付いて減速操作を行うことを前提として、本システムが満たすべき最低限の検出性能要件の目安として示したものであるが、実際には当該自動車において運転者が後写鏡等により安全確認できる範囲と同程度の検知範囲が確保されることを想定している。なお、「著しい超過」とは、実際の道路交通環境を元に、目安として示した最低限の検出性能要件以上で余裕を持って安全と想定される検知能力を設定し、それを超える場合を想定している。また、車両の検知性能によっては、システムが検知できている時のみ道路端に寄せるシステム(左車線に進行中(対向を含む)の自転車・歩行者がいなくても道路端に寄せない)も許容する。

十分な車外報知を行うことで、相手側の回避行動が期待されるが、一般道路の道路端では高速道路及び一般道路の車線内と異なり、対向・接近してくる他車両・歩行者の存在が考えられる。歩行者等の保護の観点からも、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必要があるため、対向・接近してくる他車両・歩行者にも配慮することとした。

- ② 転落・横転が予測される場合は道路端に寄せる機能を開始しない。
- ③ 「車両の停止回避場所への停止を避ける機能」を有する本システムにおいて、停止回避場所に停まることが予測される場合は道路端に寄せる機能を開始しない。

2.3.4.3 車両を道路端に寄せる機能からの移行

道路端への進路変更開始後に 2.3.4.2 項の配慮事項に該当する事象が発生した場合には、「車両を減速停止させる機能」に移行する。

ただし、「車両の停止回避場所への停止を避ける機能」を有している車両が進行方向に停止回避場所を検出できた場合に、2.3.6.1 項に示す機能が維持され、安全への配慮がなされている場合に限り、「車両の停止回避場所への停止を避ける機能」に移行する。

【解説】

進路変更開始後に進路変更を中断し、配慮事項該当区間を越えてから道路端に寄せる行動をとると、周囲の道路ユーザーが当該車両の動きを予想できず対応を取りにくくなる等の懸念が生じるため、「車両を減速停止させる機能」もしくは「車両の停止回避場所への停止を避ける機能」に移行することとする。

2.3.5 車両を減速停止させる機能

この機能はドライバーに代わり本システムが車両を減速させ、停止させるものである。

2.3.5.1 制動方法

本システムの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】

2.3.2.1 項（2）と同様である。

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（独立行政法人交通安全環境研究所（当時）によるドライビングシミュレータを用いた研究での考察）があり、その有効性が現時点では認められていない。

2.3.5.2 停止状態の保持

本システムの作動が解除されるまでは、車両の停止状態を保持する。

【解説】

本システムの制御開始後に渋滞等により車両が停止した場合も、本システムの作動が解除されるまでは停車状態を保持する。

2.3.5.3 操舵による補助

停止するまでの間、本システムはドライバーに代わり、二つの車線の間を跨るような停車を回避するための操舵や、進路を保持する操舵をしてもよい。

【解説】

進路変更を中断して「車両を減速停止させる機能」に移行する場合が想定されるため、二つの車線の間を跨るような停車を回避するための操舵と、進路を保持する操舵は行ってもよいこととする。

2.3.6 車両の停止回避場所への停止を避ける機能

この機能はドライバーに代わり本システムが車両の停止回避場所への進入または停止を避けるものである。

2.3.6.1 車両の停止回避場所への停止を避ける方法

2.3.5.1 項に示す制動方法によって停止するまでの制動距離が、停止回避場所と車両前端との間の距離を上回ると判断される場合、あるいは停止回避場所に進入した場合には、停止回避場所への停止を避けるための安全への配慮がなされている場合に限り、減速を一時中断してもよい。ただし、減速を中断する時の速度は 10km/h 以下で、制御作動報知を継続するものとし、停止回避場所への停止を回避できた時点ですみやかに車両を減速停止させること。なお、制動方法については 2.3.5.1 項、停止状態の保持については 2.3.5.2 項、操舵による補助については 2.3.5.3 項を適用する。

停止回避場所への進入を避けるために手前で停止する場合、2.3.5.1 項に示す制動方法で定める減速度以上の制動をしてもよい。ただし、そのときの速度は 10km/h 以下で制御作動報知を継続するものとする。

なお、本項で規定する速度は本システムによる指示値としてもよい。

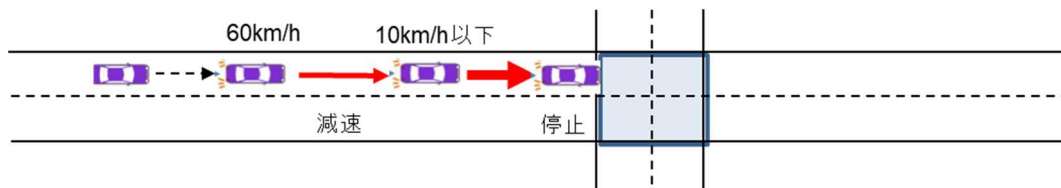
【解説】

現時点で想定する停止回避場所は、重大事故につながるリスクの高い交差点や踏切とし、その他の駐停車禁止場所等の停止回避場所については、将来の技術進展に応じて対応していくとともに、本機能そのものも将来の技術進展に応じて必須機能にしていくことが望まれる。ここでいう交差点・踏切の停止境界は、停止線がある交差点については停止線の手前、停止線がない交差点については交差している道路の直前、停止線がある踏切は停止線の手前、停止線がない踏切は踏切の直前とする。

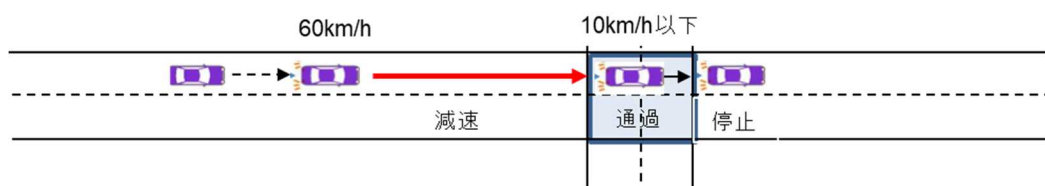
停止回避場所を通過するための安全への配慮の例として、交差点や踏切を認識する機能の作動、報知の継続、10km/h 以下への減速、衝突被害軽減制動制御装置（AEBS）の搭載があげられる。ただし、路線バスなどの立ち席を有する車両については、他車両・歩行者との衝突を回避する他の方法も想定される。

60km/h で走行中に停止回避場所手前でドライバー異常が発生したケースを例に本機能の動作について例示する（図3）。本機能を有さない本システム（車両を減速停止させる機能のみを有するシステム）では、状況によって停止回避場所に進入または停止する場合がある。これに対し本機能を有する本システムでは、停止回避場所までに 10km/h 以下に減速できた場合において、2.3.5.1 項で規定する減速度以上の制動をかけて停止回避場所の手前で停止させることができる（図3 ①）。一方、停止回避場所までに 10km/h 以下に減速できず停止回避場所内で 10km/h 以下になった場合には、その時点で減速を一時中断し停止回避場所を通過してから停止させることができる（図3 ②）。

- ① 停止回避場所の手前で停止
 (停止回避場所までに 60→10km/h 以下に減速できた場合)



- ② 停止回避場所を通過してから停止
 (停止回避場所までに 60→10km/h 以下に減速できなかった場合)



-----▶ 減速しない **→** 2.3.5.1 項で規定の減速度 **→** 2.3.5.1 項で規定の減速度以上

図 3 本機能を有するシステムの動作例

2.3.6.2 車両の停止回避場所への停止を避ける機能からの移行

「車両の停止回避場所への停止を避ける機能」の実行や継続を適切でないと本システムが判断した場合に「車両を減速停止させる機能」に移行する。

【解説】

適切でない場合とは、交通環境の急激な変化や予期せぬ事態の発生等によって、安全への配慮が困難になったケースやシステムの機能限界、故障等が考えられる。

2.3.7 制御中のオーバーライド

- ① アクセル操作：

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込んだと考えられる事故もあることから（公益財団法人交通事故総合分析センターの報告書『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。

② ブレーキ操作：

ドライバーのブレーキ操作によって発生する制動力が本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のオーバーライドをできるようにする。

③ ハンドル操作：

ハンドル操作が意図的なものであることが判別できた場合のみオーバーライドを有効としてもよい。

【解説】

ハンドル操作のオーバーライドは、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、意図的な回避操作があった場合には有効だが、ドライバーの姿勢崩れなどにより意図せず路外に向けてハンドル操作される場合には有効ではない。

意図的なものであるかを判別する方法として、車室内カメラでドライバーの姿勢崩れが起きていないことの検出や、前側方に障害物が存在することを把握した上での回避操作であることの検出などが考えられる。

一方、ハンドル操作の舵角を電気信号に変えて操舵制御を行うステア・バイ・ワイヤシステムの技術が将来発展すると、本システムがドライバーの異常を正確に検知している状況、かつ、ステア・バイ・ワイヤシステムが正常に作動している状況では、ハンドル操作を無効にし、本システムによる操舵を優先することも可能になるとと思われる。

2.3.8 制御開始から車両停止までの距離と時間の制約条件

制御開始から車両停止までの距離の上限を 150m とする。並びに、制御開始から車両停止までの時間上限を 60 秒とする。

【解説】

本システムはドライバーの体調急変時の緊急措置を前提としており、また警察や消防等の救助者が救助を開始するまでには停車していることが望ましいので、制御開始から路肩等の道路端に車両を寄せて停止させるまでの時間に制約を設ける。また、「車両の停止回避場所への停止を避ける機能」を有さない本システムにおいても、交差点等への進入回数を最小限に留めるため、警察庁が定める一般道路における隣接する信号機との距離（交差点と次の交差点の停止線間距離）150m を制約条件として追加した。

上記より、150mの中で車速が10km/h一定で、かつ、エンジブレーキ等の自然減速で減速した場合で、制御開始から路肩等の道路端に車両を寄せて停止させるまでの時間を見積もる。

- ① 10km/h から 0.5m/s^2 (エンジブレーキ等の自然減速の時のおよその減速度) で減速するのに必要な時間は6秒で、その走行距離は9m
 - ② 10km/h で定速走行する距離は141m (150m-9m) で、走行するのに必要な時間は51秒
- 上記①～②を合算すると57秒となり、一の位を切り上げて60秒とした。

2.3.9 車両を減速停止させる機能への移行の条件

以下に示す状態を検出した場合には「車両を減速停止させる機能」に移行する。

- ① 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が作動した場合。

【解説】

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の作動は直前に他車両が割り込むなどの事態が生じたために行われたものと想定され、走行を継続しない方が望ましい。

- ② 制御開始から車両停止までの時間と距離の制約条件を、どちらか一方でも超過することが見込まれる場合。
- ③ ハンドル操作を検出した場合。ただし、ハンドル操作が意図的なものであることが判別できた場合、この限りではない。
- ④ 「車両を車線内走行させる機能」、「車両を車線変更させる機能」、「車両を道路端に寄せる機能」、「車両の停止回避場所への停止を避ける機能」において実行や継続を適切でないと本システムが判断した場合。

【解説】

適切でない場合とは、交通環境の急激な変化や予期せぬ事態の発生等によって、安全への配慮が困難になったケースやシステムの機能限界、故障等が考えられる。

2.3.10 車両の停止回避場所への停止を避ける機能への移行

「車両の停止回避場所への停止を避ける機能」を有する場合は、「車両を車線内走行させる機能」、「車両を車線変更させる機能」、「車両を道路端に寄せる機能」の作動中に、停止回避場所への進入が予測される際に「車両の停止回避場所への停止を避ける機能」に移行する。

2.3.11 車両を路肩等へ退避させる機能に係るその他の配慮事項

- ① 2.3 項で規定した要件に基づいても本システム作動中に予測できない衝突が生じる可能性があることや、赤信号の交差点や列車通過中の踏切への進入や停止により衝突が生じる可能性があることから、これらの衝突を回避または被害を軽減できるよう配慮することが望ましい。
- ② 車外の道路ユーザーとの衝突等による二次被害の回避、同乗者の安全確保に係る救助、体調急変により安全運転を継続できなくなったドライバーの救命のいずれも早期に行えるよう、緊急対応等の通報システム・サービスと併用できるとよい。

【解説】

本システムでは検出が難しい構造物・設置物・人・他車両との衝突が生じる可能性があるため、衝突被害軽減制動制御装置等の併用が望ましい。また、赤信号や列車通過中の踏切への進入等は重大事故に至る可能性があるため、進入を回避するシステムを併用することが望ましい。

本システムはドライバーの体調急変時の緊急措置として車外の道路ユーザーとの衝突等による二次被害の回避や同乗者の安全確保に努めるものであるが、自動車単体だけでなく情報通信システムや道路インフラ等との連携を図ることによって、より安全性を高められるものと期待される。

2.4 システムの状態を報知する機能

2.4.1 ドライバーへの報知

2.4.1.1 作動開始報知

ドライバーの異常を検知した時に報知を開始し、本システムの作動が解除された時点、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、触覚、緩減速による体感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本システムの作動を解除することで、本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」を参照）。

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。また、緩減速による体感で報知する方法も許容する。

2.4.1.2 制御作動報知

本システムが制御を開始した時に報知を開始し、本システムの作動が解除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、本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、本システムの作動が解除された時点、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、本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よい。

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。

本システムの作動が解除された時点、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】

制御が始まることに対して注意を促すための報知である。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下げ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う場合は、ドライバーが本システムの作動を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よい。

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、同乗者がどこにいても見えるようにすることを必須とはしない。

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よい。

2.4.2.3 制御作動報知

本システムが制御を開始した時に報知を開始し、本システムの作動が解除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。

同乗者に対し、減速停止や進路変更等の次に起こる動作を予告してもよい。この場合において、特に車線変更および路肩等への進路変更を行うときは、進路変更動作開始よりも前に予告する。

【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よい。

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。

同乗者による不要な操作介入を避けるため、また立ち席を有する車両については同乗者の転倒可能性に配慮するため、同乗者に対し次に起こる動作（進路変更、減速停止等）を事前に予告してもよい。特に進路変更を行う際は、本システムの動作の意図を事前に伝えることで、同乗者が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）を促すことができる。この場合の報知手段として音声アナウンスや車内表示が想定される。

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。

本システムの作動が解除された時点、あるいは、制御作動報知を開始した時点で終了する。

注意喚起報知を行う場合には、非常点滅表示灯、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ると考えて、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他車両の運転行為に及ぼす影響については、2014年度に独立行政法人交通安全環境研究所（当時）にて実施されたドライビングシミュレータによる研究がある。この研究では、注意喚起報知の時間を長くとるからといって後続他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、後続他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

本システムが制御を開始した時に報知を開始し、本システムの作動が解除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。

本システムが制御を開始した直後の少なくとも 3 秒間はこの報知を行い、車両の制御は「車両を車線内走行させる機能」(2.3.2 項)を適用する。ただし、制御作動報知と同等の注意喚起報知を行う場合には注意喚起報知の時間を含めて 3 秒以上としてよい。

【解説】

減速を行う場合には、後方他車両の追突を避けるために制動灯による報知を必須とする。緊急事態が発生していることを知らせ、本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、車両停止前の報知方法から変更してもよい。

本システムが作動していることを周辺他車両に知らせ、本システムが作動中の車両に他車両を近づかせないようにするため、制御開始直後の少なくとも 3 秒間は、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し、文字表示等の視覚による報知を併用可とする制御開始報知を行い、早めに「車両を車線変更させる機能」等への移行が可能となるよう、このときの車両の制御は「車両を車線内走行させる機能」の車線内走行方法を適用する。

制御作動報知と同等の注意喚起報知を行う場合は車外の道路ユーザーに本システムの作動をより早く知らせることができるため、注意喚起報知の時間を含めて 3 秒以上としてよいとしているが、この場合も制御作動報知に該当する時間の車両の制御は「車両を車線内走行させる機能」の車線内走行方法を適用する。

車線変更および路肩等への進路変更を行う場合は、非常点滅表示灯による報知を止め、同一車線内での横方向の移動を開始する 3 秒前から方向指示器の点滅による報知を必須とする。また、方向指示器の点滅は進路変更を完了するまでの間、継続する。

【解説】

「車両を車線内走行させる機能」および「車両を減速停止させる機能」においては非常点滅表示灯による報知を行う。

「車両を車線変更させる機能」においては非常点滅表示灯による報知を止め、方向指

示器の点滅による報知を行う。

「車両を道路端に寄せる機能」においては、車線を維持しながら減速している状態では非常点滅表示灯による報知を行い、進路変更により道路端に車両を寄せる状態では方向指示器の点滅による報知を行う。

なお、本項で規定する車線変更および路肩等への進路変更を行う場合の方向指示器の点滅による報知は、同一車線内での横方向への移動を開始する3秒前に開始し、進路変更を完了するまでの間、継続する（2.3.3.2 項②の解説を参照のこと）。

2.4.1～2.4.3 項で規定した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4-1、図4-2、図4-3に示す。図4-1は異常自動検知型の報知タイミングチャート、図4-2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4-3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。

2.4.4 報知に関する配慮事項

作動開始報知、注意喚起報知、制御作動報知を行う場合は、緊急対応等の通報システム・サービスにおける音声通話等を阻害しないよう配慮することが望ましい。

【解説】

緊急対応等の通報システム・サービスを搭載した車両において、本システムの聴覚による報知が同乗者等と緊急対応等の通報システム・サービスのオペレーターとの会話を阻害しないよう、聴覚による報知の音量を適宜調整できるようにするなどの配慮があるとよい。

異常自動検知型

※停止回避場所への停止を回避する機能を含む

任意

必須

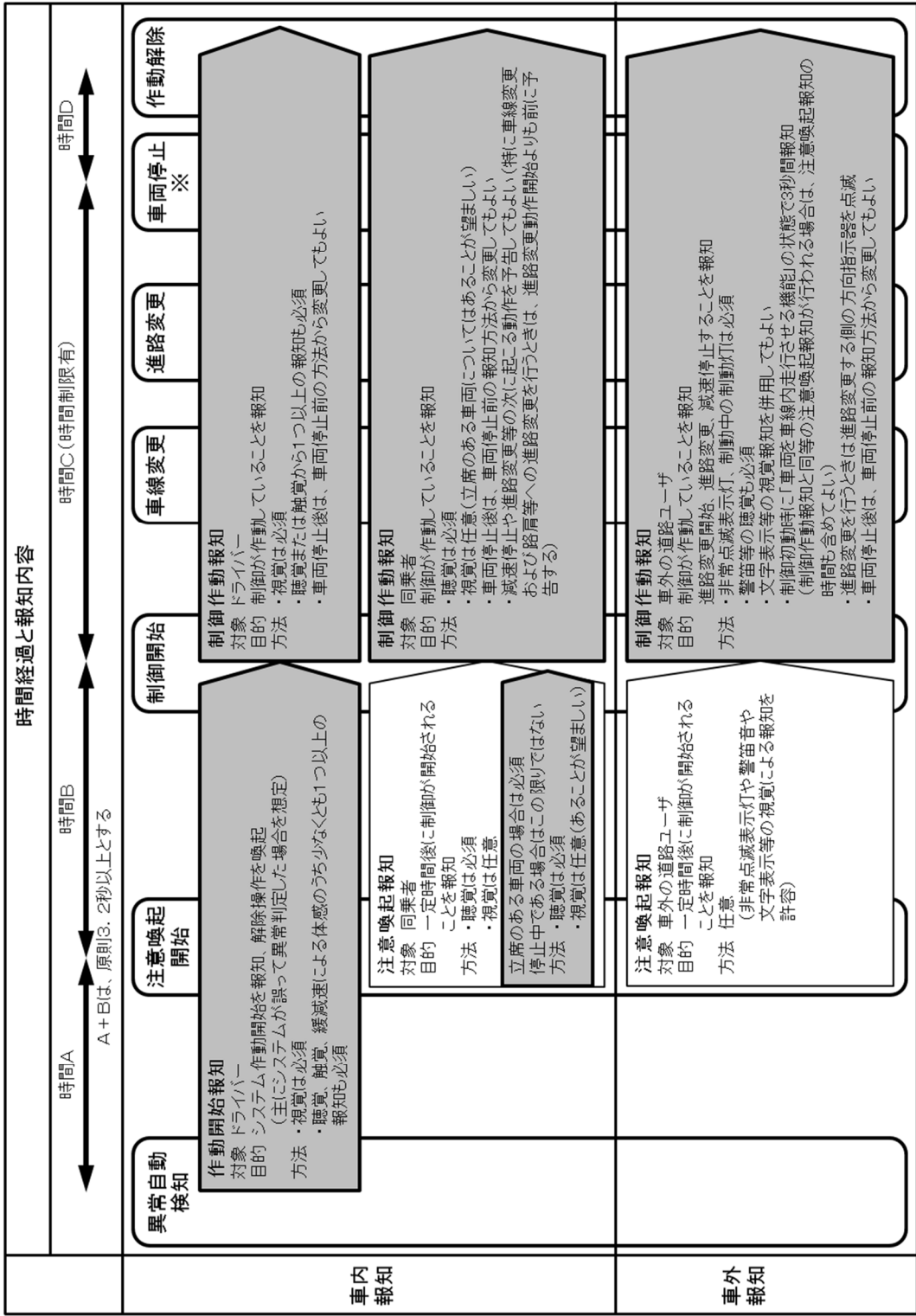


図 4-1 異常自動検知型 報知タイミングチャート

ドライバー押しボタン型

※停止回避場所への停止を回避する機能を含む

任意 必須

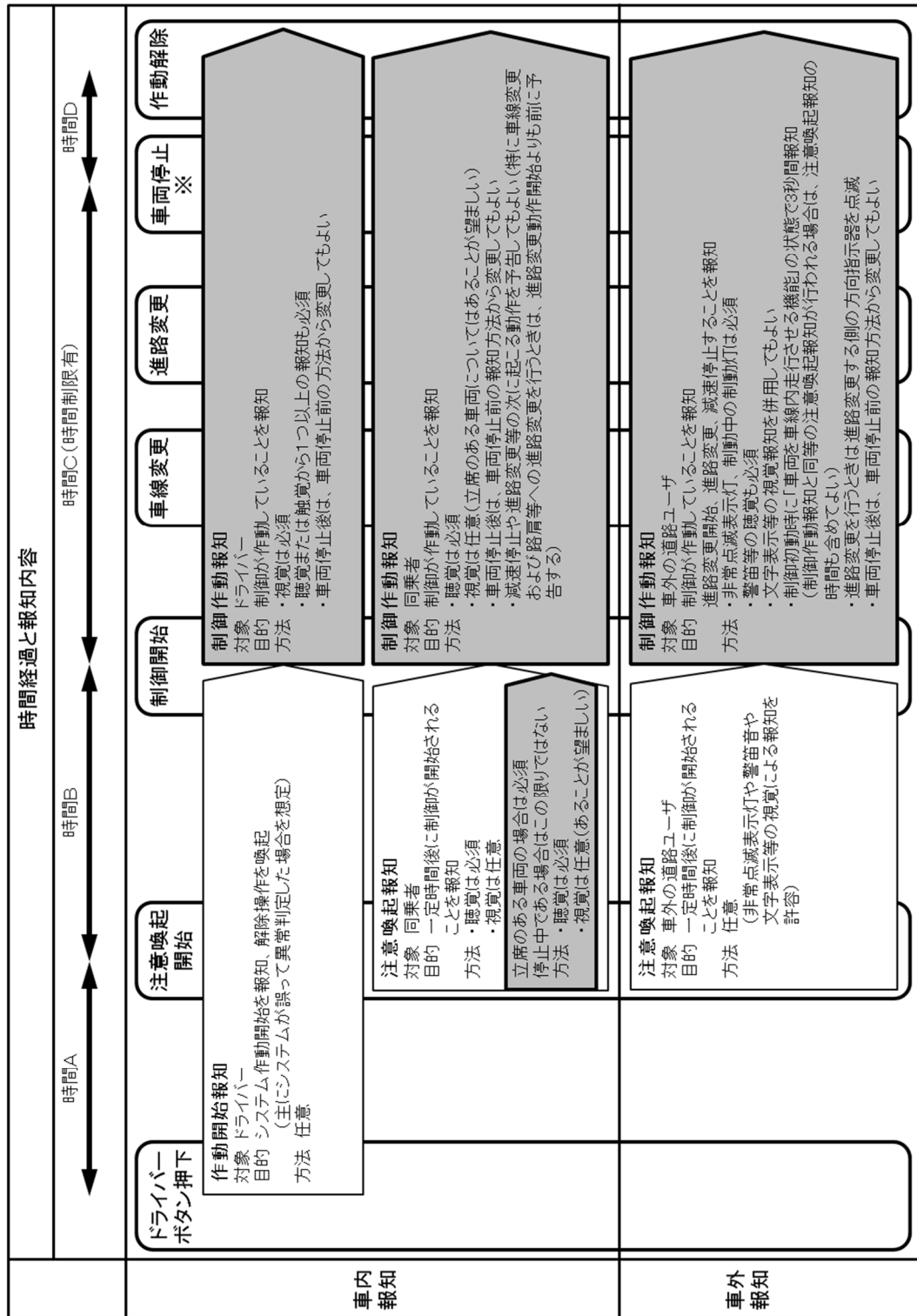


図 4-2 ドライバー押しボタン型 報知タイミングチャート

同乗者押しボタン型

※停止回避場所への停止を回避する機能を含む

任意

必須

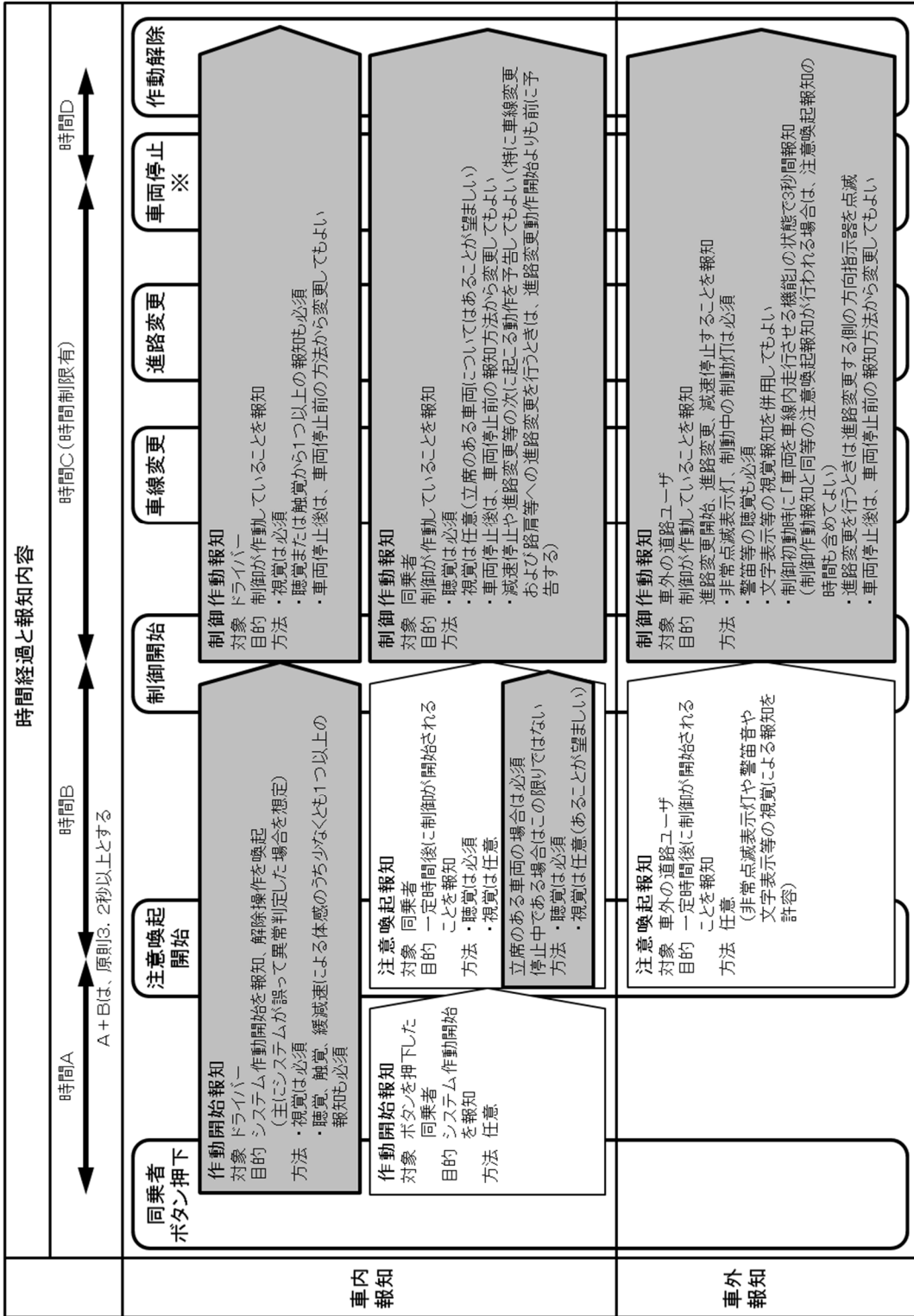


図 4-3 同乗者押しボタン型 報知タイミングチャート

2.5 作動の解除

本システムの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】

解除スイッチを設置する場合は、正常な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。

本システムの構成によっては、本システムの作動を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、またはドライバーが正常に運転できる状態であると判断できる操作が実施されるまでは、本システムの作動は停止しないこと。

【解説】

衝突による車両の損傷、車両を安定に制御できない状態、燃料不足、バッテリー不足、イグニッション電源オフ等により、本システムの作動を継続できない状態に至った場合はこの限りではない。

本システムの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。

ドライバー異常自動検知システムによりドライバーの異常を検知し、本システムが作動したときには、作動後にドライバーによる運転操作が正常状態における意図的なものと判別した場合、ドライバーが正常に運転できる状態であると判断してよい。

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、複数の検知手段が同時に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、最も早く制御開始に移行できる型に合わせて、報知および制御を実行する。

【解説】

例えば、すべ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、本

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の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に最も早く移行できる型に合わせて、報知および制御を実行する。

2.7 システム故障時の処置

- ① 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。
- ② 本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に影響を及ぼさないよう配慮すること。
- ③ ドライバー異常が発生して本システムが作動中に本システムが故障した場合、「車両を減速停止させる機能」が作動できる状態にあれば当該機能を作動させることが望ましい。
- ④ 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出した場合には、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こと。

【解説】

技術的困難さの観点から、本システムの自己診断による故障検出を必須とはしない。

ドライバーの体調急変が発生したときに本システムが故障していて、本システムの本来の目的を果たせない事態に陥ることを回避するには、本システムの故障をインジケータ等で明示してドライバー等に速やかに修理対応するよう促すことや、本システムに対する定期的なメンテナンスが必要である。

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）が働くためには、他のシステムの影響を受けないよう、制動、駆動、操舵の各装置を二重系にして車両の信頼性を高めることが有用である。しかしながら、装置の二重化は本システムだけでなく車両全体のシステムの構成を複雑にする可能性があるため、二重化は必須としない。

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本システムが機能できる状態を継続する。

2.8 他の運転支援制御システムと競合が生じた場合の優先の考え方

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、以下の優先の考え方を適用する。

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動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

衝突を回避あるいは軽減することを目的とする制御を行う他システムについては、他システムの報知と制御が優先される。他システムの作動完了後は、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を回避あるいは軽減することを目的とするシステム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。衝突を回避あるいは軽減することを目的とするシステムは、衝突が差し迫っていることを検知して対応する制御システムである。衝突を回避あるいは軽減することを目的とするシステムとしては、衝突被害軽減制動装置がある。本システムは、ドライバーの異常を検知するものの、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、赤信号や列車通過中又は列車の通過が予想される踏切への進入を回避するシステムや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、本システムに優先して実行されるべきと考えられる。

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

本システムが作動し、制御作動報知が始まった後は、本システムによる速度調整および操舵を優先させる。

【解説】

本システムはドライバー体調急変時の緊急措置として作動するものであり、本システムがより安全側に働くよう、制御作動報知開始後においては、速度調整や操舵については正常なドライバーの運転負荷軽減を目的とした他の運転支援制御システム（クルーズコントロール（CC）や定速走行・車間距離制御装置（ACC）等）よりも本システムを優先させる。

一方、制御作動報知開始前、すなわち作動開始報知や注意喚起報知が行われている間の本システムによる速度調整については特に規定していない。しかしながら、この間にもドライバーは異常状態に陥っている可能性があることから、前側方他車両との接近を防ぎ、安全側に状況に移行させるために、ACC 等の他の運転支援制御システムによる制動が働いている場合はこれを継続してもよい。

他の運転支援制御システムによる車線維持や路外逸脱のための操舵については、作動開始報知や注意喚起報知が行われている間であっても継続することが望ましい。

将来的に様々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の考え方を整理し、必要に応じて考え方を修正していく。

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 社会的周知（キャンペーン等）

以下について、車外の道路ユーザー等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 本システムが作動している車両の見分け方
- ③ 本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発活動のほか、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。

また本システム搭載車両への乗車時以外にも、広告やホームページ等の広報活動を通じて一般の人が目にする機会のある場所や方法で周知することが望ましい。

3.2 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 本システムの目的、種類および効果
- 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 本システムの発する音、表示等およびその意味
- ④ 本システムの機能限界
- ⑤ 本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、ドライバーが本システムを正しく理解し、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管理者等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。

「本システムの種類」は、本システムのドライバー異常検知手段として「異常自動検

知型」であるか「押しボタン型」であるか、また「第1走行車線走行時のみに車両を道路端に寄せる機能が作動するタイプ」など、各機能の様々な組み合わせによりその種類は多岐にわたる。

3.3 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 本システムの目的、種類および効果
- ② 本システムの使い方
- ③ 本システムの発する音、表示等およびその意味
- ④ 本システムの機能限界
- ⑤ 本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や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。

周知内容としては以下が考えられる。

- 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本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。