

## **2.2.1 路肩等退避型（高速道路版）**

高速道路を対象とした、発展型のドライバー異常時対応システムの技術的要件や配慮すべき事項等についての取り組み内容を述べる。2.2.1 節では、路肩等退避型（高速道路版）のドライバー異常時対応システム発展型について、本システムと記述する。

### **2.2.1.1 機能の概要**

#### **2.2.1.1.1 本システムの機能**

本システムは機能別に、「ドライバー異常を検知する機能」、「車両を路肩等へ退避する機能」、「システムの状態を報知する機能」に分類できる。さらに、ドライバー異常を検知する機能は、「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」に分類できる。図 2-1 に本システムの各機能を示す。

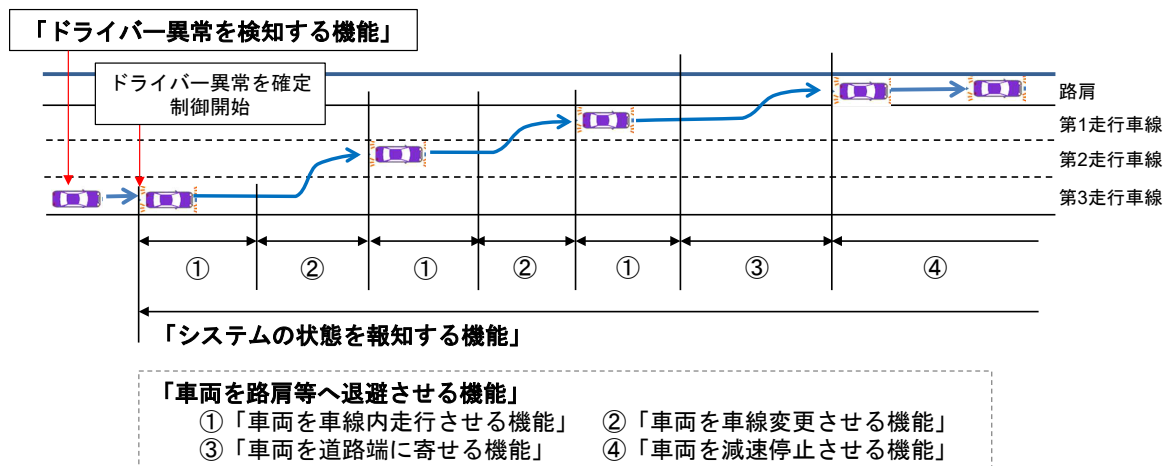


図 2-1 本システムの各機能

図 2-1 に示すとおり、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

から構成される。

ただし、①及び④を基本機能とし、②及び③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。

本線上を走行中にドライバー異常が発生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。

一部の高速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、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、「車両を路肩等へ退避させる機能」について、図 2-1 に示すすべての機能を有するタイプのほか、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、第2走行車線を走行中に本システムが作動した場合は「車両を車線変更させる機能」により第1走行車線へ車線変更し、「車両を減速停止させる機能」によりその車線上に停車する性能を有するタイプ、また、「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等、各

機能の様々な組み合わせにより構成されることを想定した。

#### **2.2.1.1.1.1 主スイッチ**

他の運転支援システムと同様に、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ようにした。付加する場合、エンジンをかけた時または電気自動車の駆動用モータシステムが起動した時等、車両が走行できる準備が整った時に主スイッチはオンとなることとした。

主スイッチは誤操作でオフにならないように操作方法や設置場所の設計等で配慮する。操作方法としては、長押しや2回押し等にする例も挙げられる。

#### **2.2.1.2 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。

##### **2.2.1.2.1 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等が考えられる。車両挙動によるものは、車両のふらつきや暴走や接触等から推定する。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等から推定する。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等から推定する。

##### **2.2.1.2.2 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。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た。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。

##### **2.2.1.2.3 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。

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、タクシー等の二輪車を除く自動車全般にも適用できる。

### 2.2.1.3 車両を路肩等へ退避させる機能

「車両を路肩等へ退避させる機能」は、「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に、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機能の総称であり、高速道路版においては「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」、「車両を減速停止させる機能」で構成される。

ただし、本システムが車両の制御を引き継いだ時点で、車両が第一車線等、道路端に隣接する車線を走行していた場合には、車線変更を行う必要がないので、「車両を車線変更させる機能」は用いずに、速やかに「車両を道路端に寄せる機能」に移行する動作を想定した。

#### 2.2.1.3.1 車両を車線内走行させる機能

ドライバーの異常を検知して車両の制御を引き継いだ本システムが、路肩等への退避にあたって、車両の進路を維持して車線内走行させる機能について検討した。

この機能は、図 2-1 に示したように、本システムが車両の制御を引き継いでから、最終的に車両を減速停止するまでの最初の動作であるとともに、「車両を車線変更させる機能」や「車両を道路端に寄せる機能」を開始する前の状態、あるいは「車両を車線変更させる機能」を終了した後の状態といった、本システムの基本走行状態を規定する意味合いを持っている。

##### 2.2.1.3.1.1 車線内走行方法

###### (1) 速度

車線内を走行中の車両速度は、ドライバーが運転を継続できない状態の下で本システムが車両を可能な限り安全に走行させるため、以下への配慮を踏まえ、標識や標示で最低速度が指定されていない高速自動車国道の本線車道（本線車道が道路の構造上往復の方向別に分離されている区間）の最低速度を参考に上限を 50km/h に定めた。

- ① 周囲（車外の道路ユーザーを含む）との衝突被害を軽減する
- ② 本システム作動中の車両に対して周辺車両が衝突回避等の運転行動をとれるようにする
- ③ 本システム作動中の車両が車線変更を行えるようにする

ただし、将来の技術の進展を考慮し、上記へ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 50km/h の規定についてはこの限りでないこととした。

なお、上限を 50km/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等の道路環境によって一時的に 50km/h を超過することがあるため、実車速ではなく本システムが車両制御システムに対して出力する指示値を許容することとした。

また、車線内走行を開始する時点で車速が 50km/h を超過していることが考えられるが、その場合には、次の（２）減速度で規定する減速方法により、50km/h まで減速させることとした。

速度の議論においては、この後に行う車線変更において自車と後側方車との速度差によっては、センサーの性能限界により後側方車の検出が容易ではない場合も想定されるが、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 50km/h の規定についてはこの限りでないものとした。

## （２）減速度

ASVの運転支援の考え方である「安全性を後退させない」の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基づき、車線内走行中の減速度を検討した。

後続車の追突に対する配慮としては、第5期ASVで検討された減速停止型システムと同様、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）の自動車技術指針で定められている  $2.45\text{m/s}^2$ （乗用車  $4.00\text{m/s}^2$ ）を最大減速度とした上で、ただし路線バス等の立ち席を有する車両については、立ち乗り乗客の転倒可能性に配慮した減速度とした

本項で規定するシステムの制御による車両の減速挙動は、このような既存の自動車技術指針への準拠や乗員への配慮とともに、2.2.1.4.3 節に記す制動灯の点灯、非常点滅表示灯と警笛等、本システムにより車両制御中であることを、他の道路ユーザーに対して報知する技術的な対策を施すことで、社会的に受容されるものであると考えた。

### 2.2.1.3.1.2 車両を車線内走行させる機能から車両を減速停止させる機能への移行

車線内走行中、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等で車線維持支援装置の性能限界に達したような場合、車線内走行の継続が困難になること予想された。

このような事態に備えて、車線内走行の継続が困難になった場合には、図 2-1 に示した過程を経ることなく、直接 2.2.1.3.4 節に記した車両制御に移行するものとした。

### 2.2.1.3.2 車両を車線変更させる機能

追越し車線等から、路肩に隣接した車線へ車線変更する機能について、周辺車両との安全確保を考慮して、車両挙動を規定した。

#### 2.2.1.3.2.1 車線変更方法

本システムの作動による車線変更中の横方向の上限速度を、表 2-1 に示すように当時の WP29 内の ACSF ワーキンググループ（以下、「ACSF WG」という。）で議論されていた車線変更時間（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）の上限に相当する値に設定することで、通常の車

線変更よりも挙動変化を遅くし、周辺他車両による本システム作動車両に対する回避がしやすいように配慮した。なお、他の方策や検証等によって、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とした。

表 2-1 ACSF WG で議論された車線変更時間を参考にした上限横方向速度の算出

	(A)ACSF WG 案の 車線変更時間	(B)想定最大車両幅	(C)上限横方向速度 (B)÷(A)
乗用車	5 s (最大値)	2.0 m	0.4 m/s
大型車	10 s (最大値)	2.5 m	0.25 m/s

また、本システム作動中の速度は原則 50km/h 以下と定められていることから、一般的に高車速の交通流となる右側への車線変更は、後続車両との接近リスクが想定されたため、車線変更の方向は左側に限定した。

#### 2.2.1.3.2.2 車線変更を行う際の配慮事項

##### (1) 前側方他車両との衝突に対する配慮

車線変更先の車線上の前方の他車両に対する衝突を防止するため、考慮すべき当該車両の挙動として、渋滞等で停車している場合と、衝突被害軽減ブレーキ (AEBS) の作動による急制動が生じている場合を想定し、衝突が予測される場合には車線変更を開始しないこととした。

##### (2) 側方他車両との衝突に対する配慮

車線変更先の車線上で自車側方を走行する他車両との衝突が予測される場合は、車線変更を開始しないこととした。

##### (3) 後方他車両との衝突に対する配慮

後方他車両の最高車速を、当時の国内道路の最高法定速度である 100km/h と想定し、現在の技術で対応可能な検知範囲を考慮しながら規定を行った。後側方他車両の減速開始タイミング及び減速度については、当時の ACSF WG の議論を参考にしながら、本WG内にて妥当性を確認して決定した。なお、車線内の横移動を開始する前に、道路交通法に従って3秒間の方向指示器を使用することとした。

また、後側方他車両がセンサーの検知範囲におり、自車との相対速度が低い場合には車線変更中の車間距離確保が有利となることを考慮し、後側方他車両の想定速度を一律の値ではなく「実際の速度」と規定した。これにより、検知性能が限定的なセンサーの車両であっても、後側方他車両が小さい相対速度で、自車の車線変更に対して譲ってくれる状況に限っては、車線変更を行う本システムの形態も想定した。

なお、法定速度を超えて走行してくる後側方他車両に対する安全確保の観点より、法定速度を超過している後側方車両であっても、検出した場合は必要に応じて車線変

更を中止・中断することとした。ただし、センサーの検知性能には限界があるため、上限車速を想定する必要があることから、法定速度を著しく超過する車両に対しての対応は求めないとするこゝも合わせて追記した。これらにより、車両が装備するセンサーの検知性能で対応できる制限速度の道路でのみ車線変更を行う本システムの形態も想定した。

上記の検討により規定した後側方他車両の挙動を下記に示す。

- ①自車方向指示器点滅開始時点の後側方他車両の速度は、実際の速度（ただし、標識や標示で指定されている最高速度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。）
- ②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
- ③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  $3\text{m/s}^2$  で減速

以下に、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検出距離の計算例を示す。なお、横方向の移動を開始してから車線を跨ぐまでを 1 秒間として、衝突の危険が顕在化する車線を跨いだ瞬間に、後側方車両との距離に基づいて車線変更の可否の判断を行う仕様を仮定した。

計算例：

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」により  $50\text{km/h}$  で走行し、後側方他車両は  $100\text{km/h}$  で走行している場合を考える。

- A) 両車の相対速度は  $50\text{km/h}$  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運転者が減速操作を開始するまでの時間を 0.4 秒（上記 1.4 秒から、「横方向の移動を開始してから車線を跨ぐまでの 1 秒間」を減算した結果）とすると、2 台は  $5.6\text{m}$  接近する。
- B) 後側方他車両が  $100\text{km/h}$  から  $50\text{km/h}$  まで  $3\text{m/s}^2$  で減速する間に 2 台は  $32.1\text{m}$  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  $13.9\text{m}$  に相当する。なお、この車間時間とは車間距離を自車速度で除したものであり、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  $51.6\text{m}$  ( $=5.6\text{m}+32.1\text{m}+13.9\text{m}$ ) 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。

#### (4) 車線変更を禁止する道路区間について

黄色の区画線等の車線変更を禁止する路面標示のある区間は、安全確保の観点で設定されていることを考慮し、本システムによる車線変更を禁止する規定とした。なお、道路交通法で許容されている状況においての車線変更は、同様に許容とした。

#### (5) 道路工事等の規制区域に対する車線変更について

作業員への接近や、非整備路面への進入によるリスクが懸念されるため、禁止とした。

### 2.2.1.3.2.3 車両を車線変更させる機能からの移行

車線変更を開始した後であっても、車線変更を行う際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」に移行することとした。

### 2.2.1.3.3 車両を道路端に寄せる機能

車両を道路端に寄せる機能を検討するに当たり、道路端に寄せる方法及び道路端に寄せる際に配慮すべき事項について検討した。

車両を道路端に寄せる場合に、不測の事態に備え、車両等が直ちに停止することができるような速度（10km/h 以下）まで減速しておくこととした。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に基づき、減速度を規定した。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）の自動車技術指針で定められている  $2.45\text{m/s}^2$ （乗用車  $4.00\text{m/s}^2$ ）を最大減速度とした。路線バス等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した。

車両を道路端に寄せる際、車両と側壁の間隔によっては、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るため、速度を 10km/h まで減速した後に、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こととした。

#### 2.2.1.3.3.1 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、側方の周辺他車両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のため、路肩等の道路端に停車中の車両（自動二輪車を含む）及び車両の故障で路肩へ退避中の運転者や同乗者、道路工事等で作業中の作業員との衝突が予測される場合や、合流部や工事規制区域への進入が予測される場合には路端に寄せる機能を開始しないように配慮を求めることとした。

なお、交通法規上、原則として路肩や路側帯の走行が認められていないことと、制御開始時より車両を道路端に寄せるまでの間に周囲に対して報知を十分に行い、道路



端に寄せるときは 10km/h 程度の低速度で走行していることから、路肩や路側帯を後方から走行してくる後側方他車両への配慮は求めないこととした。

ただし、路肩や路側帯を後方から走行してくる後側方他車両を認識できる場合には、後側方他車両への配慮を行ってもよいこととした。

#### **2.2.1.3.3.2 車両を道路端に寄せる機能からの移行**

一般的には路肩等の道路端に車両を寄せて停止させることがより安全であると考えられるが、道路端において長い距離にわたり工事や作業が行われている場合は、この区間を超えて道路端に寄せるよりも「車両を減速停止させる機能」に移行して停車させた方が安全なケースも考えられるため、当該機能に移行してもよいこととした。

また、道路端への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、この場合においては「車両を減速停止させる機能」に移行することとした。

#### **2.2.1.3.4 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・停止させ、さらに停止状態を保持するものである。

##### **2.2.1.3.4.1 制動方法**

車両を減速停止させる際の制動方法は、2.2.1.3.1.1 節における減速度の考え方と同様に、本システムの制動による減速度を  $2.45\text{m/s}^2$  (専ら乗用の用に供する乗車定員 10 人未満の自動車にあっては  $4.00\text{m/s}^2$ ) 以下とし、さらに路線バス等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、本システムの他の機能における減速挙動と同様に、立ち乗り乗客の転倒可能性に配慮した減速度とした。

なお、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 (第 5 期 A S V 推進計画当時の独立行政法人交通安全環境研究所によるドライビングシミュレーターを用いた研究) があり、その有効性が現時点では認められていないことから基本設計書への織り込みを見送ることとした。

##### **2.2.1.3.4.2 停止状態の保持**

本システムのコンセプトは、車両を可能な限り速やかに路肩等に退避させ、事故や渋滞のリスクを低くしつつ必要な救助を期待するものであり、一旦停止状態になった後に移動を再開することを想定していない。

このため本システムで車両が停止した場合は、本システムの作動が解除されるまで、車両の停止状態を保持し続ける機能を明示した。この機能は、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同様に停止状態を保持し続ける。

#### 2.2.1.3.4.3 操舵による補助

何らかの理由で進路変更を中断して 2.2.1.3.4 節の「車両を減速停止させる機能」に移行する場合には、本線上を走行する他車両等の渋滞や事故のリスクを小さくするため、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、車線逸脱防止や路外逸脱防止の目的で操舵をしてもよいこととした。

#### 2.2.1.3.5 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。

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制御実行時のアクセル操作は無効とした。

※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」を参照した。

##### (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を優先とした。

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した。

##### (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することができる設定とした。

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等、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等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等が考えられる。

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思われる。

#### 2.2.1.3.6 時間の制約条件

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。

高速道路における出口の案内標識は2 km 手前に設置されていることが多い。このことから、2 km という距離は追い越し車線を走行中の車両が車線変更を繰り返し、適切な速度まで減速して本線から離れる行為に対して十分に配慮された距離であると考えた。すなわち、制御開始後に追い越し車線から進路変更を繰り返し、最終的に路肩等の道路端に車両を寄せて停止させるまでに2 km あれば十分であると考えた。制御開始から車両停止までの時間の上限を定めるため、試算して、180 秒とした。

ただし、合流部での停車を回避する場合は、合流部を回避できるまでの時間分を超過してもよい。また、高速道路の合流部については、合流しようとする他車両との接触の危険性があるため、退避先として適切ではない。よって、合流部での停車を回避する必要があり、この場合は回避に必要な時間の分だけ制約条件を延長することを許容する。

また、標識や標示で最低速度が指定されていない高速自動車国道の本線車道の最低速度は50km/h（本線車道が道路の構造上往復の方向別に分離されている区間）であることを踏まえると、本システムの制御開始後に「車両を車線内走行させる機能」により同機能の速度の上限である50km/hまで減速させる行為は、本線から離れるために適切な速度まで減速する行為と同等であると解釈し、2 km の内数と考えることができる。

①50km/h で2 km 走行するのに必要な時間

②50km/h から10km/h まで $0.5\text{m/s}^2$ （エンジンブレーキ等の自然減速のときの減速度）で減速するのに必要な時間

③10km/h から $0.5\text{m/s}^2$ で減速するのに必要な時間、①+②+③=約180 秒。

片側3車線の高速道路において、一番右側の追い越し車線から路肩に車両を寄せて停止させるまでの最短時間は、本システム制御開始時の速度を110km/h（現在高速道路の一部区間で試行されている最高速度）、減速度を $0.5\text{m/s}^2$ として、乗用車で87秒、大型車で102秒となり、規定した180秒の内数となる。

#### 2.2.1.3.7 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、2.2.1.3.4 節に移行する。

- (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。  
直前に他車両が割り込む等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) 走行時間の制約条件を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) 本システムが、「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」において、実行や継続を適切でないと判断した場合。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。

#### **2.2.1.4 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。

- (1) ドライバーへの報知は、ドライバーが正常な状態にあるときに本システムの誤作動を回避することを目的とする。
- (2) 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。
- (3) 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、本システムが作動中の車両に近づかせない行動を促すことを狙いとする。

##### **2.2.1.4.1 ドライバーへの報知**

###### **2.2.1.4.1.1 作動開始報知**

- (1) 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。
- (2) 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。
- (3) 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。
- (4) 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。
- (5) 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。

#### **2.2.1.4.1.2 制御作動報知**

- (1) 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。
- (2) 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。
- (3) 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。

#### **2.2.1.4.2 同乗者への報知**

##### **2.2.1.4.2.1 作動開始報知**

- (1) 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。
- (2) 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。
- (3) 報知方法は任意とする。
- (4) 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。
- (5) 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。

##### **2.2.1.4.2.2 注意喚起報知**

- (1) 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。
- (2) 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。
- (3) 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。
- (4) 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。

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。

### **2.2.1.4.2.3 制御作動報知**

- (1) 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。
- (2) 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。
- (3) 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、特に車線変更及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。
- (4) 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。
- (5) 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、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。

### **2.2.1.4.3 車外の道路ユーザーへの報知**

#### **2.2.1.4.3.1 注意喚起報知**

- (1) 車外の道路ユーザーへの注意喚起報知は任意とする。
- (2) 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。
- (3) 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。
- (4) 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。

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動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ーによる研究がある。この研究では、注意喚起報知の時間を長く取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。

#### 2.2.1.4.3.2 制御作動報知

- (1) 制御作動報知は必須とする。
- (2) 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。
- (3) 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。
- (4) 減速を行う場合には、後続他車両の追突を避けるために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。
- (5) 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」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。
- (6) 車線変更及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。この部分について、方向指示器または非常点滅表示灯のどちらの使用が適切であるかの議論を行った結果、車両の進路変更挙動を予告するためには方向指示器の使用が必要であり、道路交路通法にも則っているとの意見により、方向指示器を使用することとした。ここで、方向指示器を使用すると、非常点滅表示灯点滅が行えないため、通常の車両挙動と区別ができずに周辺車両の対処性に懸念があるという意見があり、その対応として、本システムが作動を開始してから進路変更のための方向指示器を使用するまでの間に、少なくとも3秒間は非常点滅表示灯点滅を行う規定を追加した。
- (7) 「車両を車線内走行させる機能」及び「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。
- (8) 「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。

(9)「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及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。

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、図 2-3、図 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

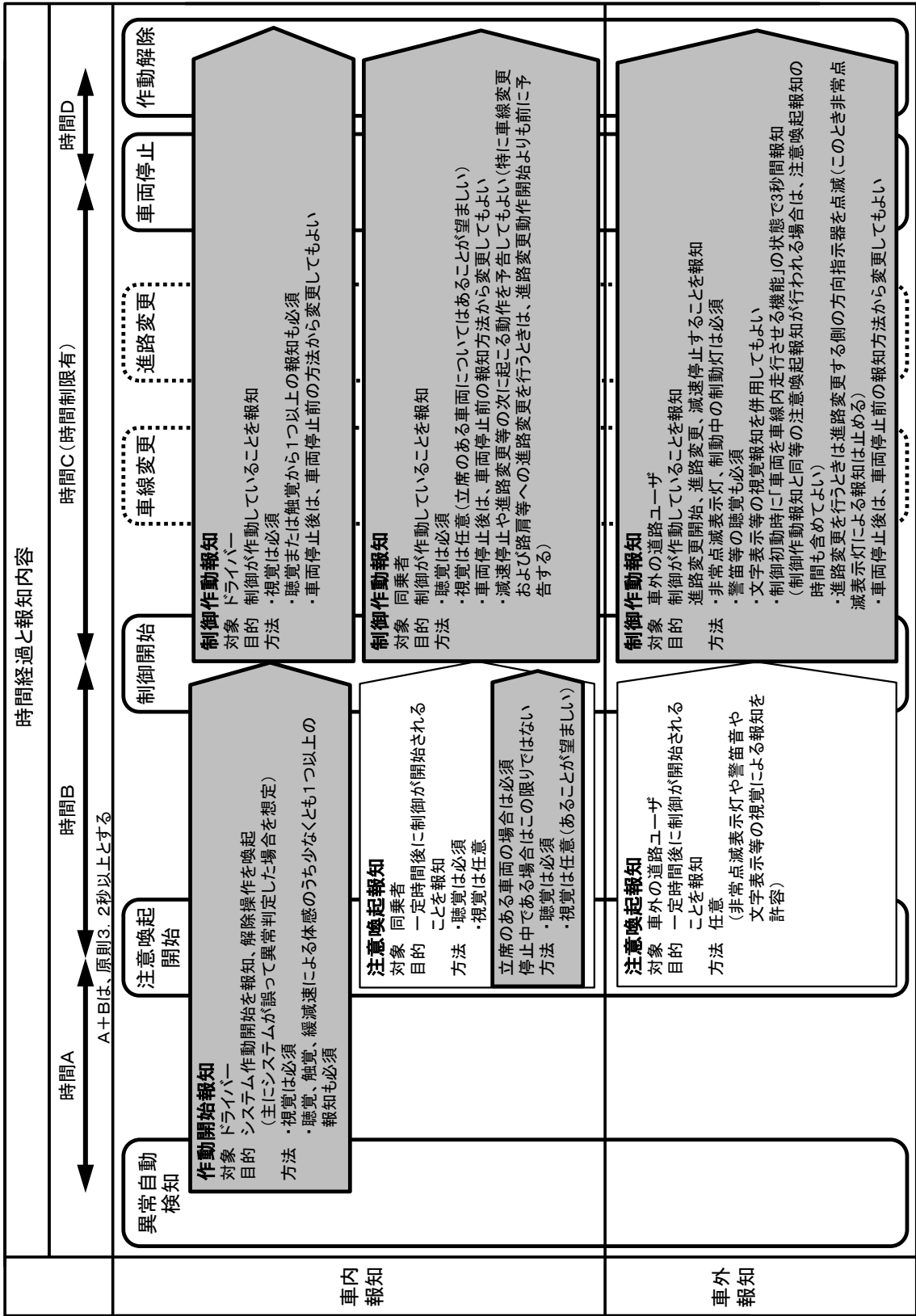


図 2-2 異常自動検知型 報知タイミングチャート

# ドライバー押しボタン型

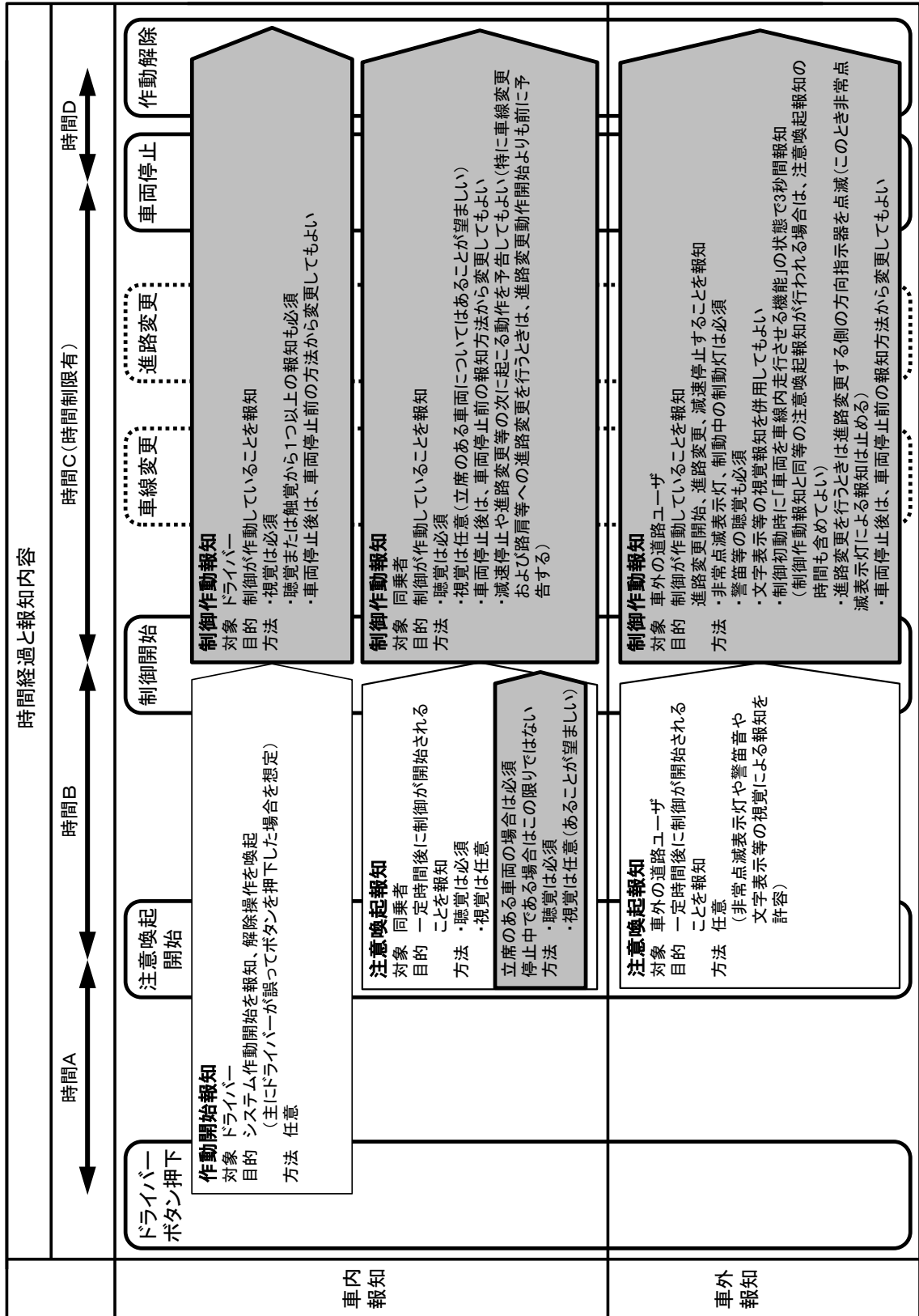


図 2-3 ドライバー押しボタン型 報知タイミングチャート

# 同乗者押しボタン型

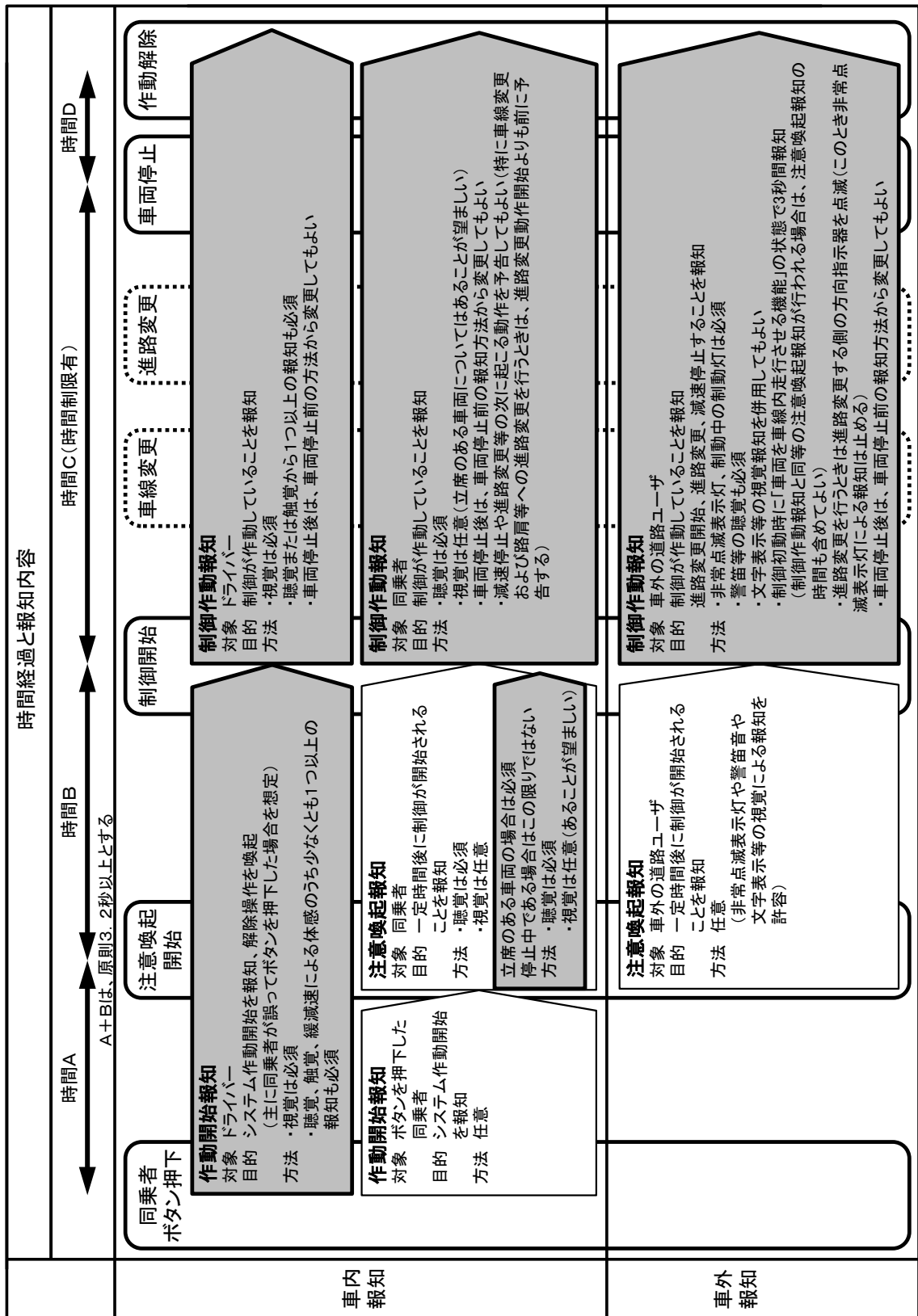


図 2-4 同乗者押しボタン型 報知タイミングチャート

#### 2.2.1.4.4 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。

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に聴覚による報知の音量を適宜調整できるようにする等の配慮があるとよい。

#### 2.2.1.5 特記事項

技術以外の配慮事項として、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。

##### 2.2.1.5.1 社会的周知（キャンペーン等）

以下について、道路利用者がドライバー異常時対応システムを理解して、的確に対応できるように、社会的周知が必要。

- (1) 本システムの目的
- (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

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。また、チラシ等による啓発活動、学校教育を通じた方法等、子供や高齢者に対しても周知することも考えられる。

##### 2.2.1.5.2 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、適切に周知すること。

- (1) 本システムの目的及び効果
- (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、表示等及びその意味
- (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

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」等、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。

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発生しており、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、自動車製作者等による販売者への教育・説明等を実施することで、販売者が、ドライバーに対して上記の項目や機能説明等を十分に行うことは、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と考えられる。

### 2.2.1.5.3 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、種類及び効果
- (2) 本システムの使い方
- (3) 本システムの発する音、表示等及びその意味
- (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

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」旨等を記す。
- (2) 「ドライバー異常に気付いた時にボタンを押すこと」等について記す。
- (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等を記す。
- (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等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。