

## 2. ドライバー異常時対応システムの技術要件等

### 2.1 ドライバー異常時対応システム（減速停止型）

第5期ASVでは、ドライバー異常時対応システム（減速停止型）基本設計書を作成した。第6期ASVにおいて発展型を検討する上で、基本型と言えるシステムであるため、本活動報告書でも概要を述べる。2.1節では、ドライバー異常時対応システム（減速停止型）について、本システムと記述する。

#### 2.1.1 減速停止型の適用範囲

ドライバー異常に起因する事故は、高速道路及び一般道路ともに発生していることから、道路種別を限定することなく機能するものを目指して減速停止型を検討した。また、車両種別の観点でも、大型車及び普通車、バス及び乗用車によらず事故が発生していることから、広く様々な車両に適用できるものを検討した。

#### 2.1.2 ドライバーの異常を検知する機能

ドライバーの異常を検知する機能としては、3つの方法を挙げた。

- (1) ドライバー異常を自動検知する方法
- (2) ドライバーが自身の異常を感じて作動スイッチを押すことで、ドライバー異常を検知する方法
- (3) 同乗者がドライバーの異常に気付いて作動スイッチを押すことで、ドライバー異常を検知する方法

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

#### 2.1.3 車両を減速停止させる機能

車両を減速停止させる機能には、減速の方法、制動を開始するタイミング、減速中の操舵という主に3つの要素がある。

##### 2.1.3.1 減速の方法

ドライバー異常を検知した際に、車両が前方障害物に接触する可能性を下げることをだけを考えれば、可能な限り大きな減速度で車両を減速させることが考えられる。しかし、やみくもに急減速を行なえば、後続車に追突される可能性が高まり、立ち乗りバスの場合は乗客が転倒する可能性が高まるため、必ずしも急減速させることが好ましいわけではない。そこで、ASVの運転支援の考え方である、「安全性を後退させない」範囲で最大限の事故抑止や二次衝突等の被害軽減効果を確保するという考え方にもとづき、車両を減速停止させる方法を検討した。

減速の度合いについては、第4期までのASV活動での検討結果を踏まえ、自動車

技術指針「ブレーキ併用式車間距離制御機能付定速走行装置」では、通常走行時の最大減速度を示しており、これをもって「安全性を後退させない」システムとしている。そこで、本システムでも同じ減速度  $2.45\text{m/s}^2$  (乗用車  $4.00\text{m/s}^2$ ) を最大減速度とすることとした。更に同乗者への配慮として、路線バス等の立ち席を有する車両（立って乗ることも前提とした車両）においては、急減速による立ち席乗客の転倒の可能性に配慮した減速度とすることを記した。

### 2.1.3.2 制動を開始するタイミング

制動を開始するタイミングとしては、ドライバー異常をシステムが自動検知した場合には、誤検知により車両が制動を開始してしまうことをドライバーが回避できるように検知後から原則 3.2 秒以上の時間的余裕を持って、制動を開始するものとした。

同乗者が押しボタンを押下することによってドライバーの異常を検知した場合も同様に、同乗者の誤判断により車両が制動を開始してしまうことをドライバーが回避できるように検知後から原則 3.2 秒以上の時間的余裕を持って、制動を開始するものとした。

検知してから制動を開始するまでの間は、ドライバーに作動解除を喚起する報知を実施する。なお、3.2 秒については、平成 23 年に国土交通省が策定した「通信利用型運転支援システムのガイドライン」の 2.4 節を参照している。そこでは、支援レベルが「注意喚起」の場合について、反応時間が 3.2 秒と示されている。本システムにおいて、ドライバーに作動解除を喚起する報知を「注意喚起」と同義と解釈し、3.2 秒を適用することとした。

### 2.1.3.3 減速中の操舵

車両を減速停止させるときには、路外障害物、隣接車線の走行車両、路肩歩行者等への接触可能性を下げられるように、補助的に操舵することも検討した。本システムでは、ドライバーが異常であることを踏まえ、ドライバーの運転を前提とすることなく、車線維持や路外逸脱防止のための操舵を実行しても良いものとした。

## 2.1.4 システムの状態を報知する機能

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

### 2.1.4.1 ドライバーに対する報知

ドライバーが安全運転を遂行する権限を尊重すべく、ドライバー異常をシステムが自動検知した場合、あるいは、同乗者が作動スイッチを押下することによってドライバーの異常を検知した場合には、その検知が誤りであるときに、ドライバーに作動解除を促す目的で報知（作動開始報知）する必要があると考えた。そこで、報知内容を判別できる視覚による報知を必須とした。また、運転中に視覚報知されるところに必

ずしも視線が留まるとも限らないことから、聴覚または触覚または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し、ドライバーの視線に依らず十分気づく配慮をすることにした。

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

#### **2.1.4.2 同乗者に対する報知**

同乗者押しボタン型の場合、作動スイッチを押下した同乗者に対し、押下に呼応してシステムが作動を開始することを知らせる目的で報知（作動開始報知）をしてもよいこととした。

制御開始前には、減速が始まることに対して予め注意を促すことを目的として、報知（注意喚起報知）を実施できることとした。路線バス等の立ち席を有する車両については、立ち乗り同乗者が予め減速に対して身構えることができるように本報知を必須とすることにした。同乗者の視線に依らず認識できるように報知する場合には聴覚による報知を必須とすることとした。

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

#### **2.1.4.3 車外の道路ユーザーへの報知**

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

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

安全に対する備えの観点から、早めに車外の道路ユーザーに緊急事態を報知し、システム作動中の車両に近づかせない行動を促すことは、社会的に受容されると考えられる。

#### **2.1.5 システムの解除**

ドライバーが正常であることを自動判定する技術の困難さを鑑み、システムが作動

を開始した後は、システム自身が作動を自動解除することは禁止することにした。また、同乗者がシステムを解除する理由も妥当性も見当たらないことから、運転中においてシステムを解除できるのは、ドライバーのみとした。車両停止後については、救助者による解除も考慮することにした。