

講演4 自動車線維持装置 (Automated Lane Keeping System) の国連新規則における機能要件について

自動車安全研究部 ※児島 亨 自動車認証審査部 浦手 耕二

背景・目的

- 国連自動車基準調和世界フォーラム (WP29) 第181 回会合において、高速道路等における60km/h 以下の渋滞時等に作動する車線維持機能に限定した自動運転システムであるAutomated Lane Keeping System (ALKS) の国際基準が成立 (R157として施行予定)

ALKSの機能要件について

機能要件の記載箇所

Introduction (R157本則の目次より抜粋)

1. Scope and purpose
2. Definitions
3. Application for approval
4. Approval
- 5. System Safety and Fail-safe Response**
- 6. Human Machine Interface / Operator Information**
- 7. Object and Event Detection and Response**
8. Data Storage System for Automated Driving
9. Cybersecurity and Software-Updates

ALKSの機能要件を規定

5. System Safety and Fail-safe Response

- 一般要件 (General Requirements)
 - 合理的に予見可能かつ回避可能な衝突を生じさせないこと
 - 各国の交通ルールの遵守 ...等
- 動的運転タスク (Dynamic Driving Task)
 - 自動運転中の前後方向、横方向の車両の制御について規定
- 緊急時動作 (Emergency Manoeuvre)
 - 衝突の危険性が差し迫った際に衝突回避または被害軽減させるための車両の動きについて規定
- 運転操作引継要求 (Transition demand)
 - システムからの運転操作引継要求に対し、ドライバーが安全に引継ぐための要件について規定
- リスク最小化制御 (Minimum Risk Manoeuvre)
 - ドライバーが運転操作引継要求に応答しない場合に車両を減速・停止させる機能について規定

6. Human Machine Interface / Operator Information

- Driver Availability Recognition System
 - ドライバーが運転操作を引継げる状態にあるかをモニタする機能について規定
- Activation/Deactivation and Driver Input
 - システムの作動開始、作動停止について規定
- System Override
 - ドライバーが操作介入した場合のオーバーライドについて規定
- Information to the driver
 - ドライバーへの情報伝達について規定

7. Object and Event Detection and Response

- 周辺環境認識、前後方向／横方向の検知範囲等について規定

当研究所が実施した実験の概要

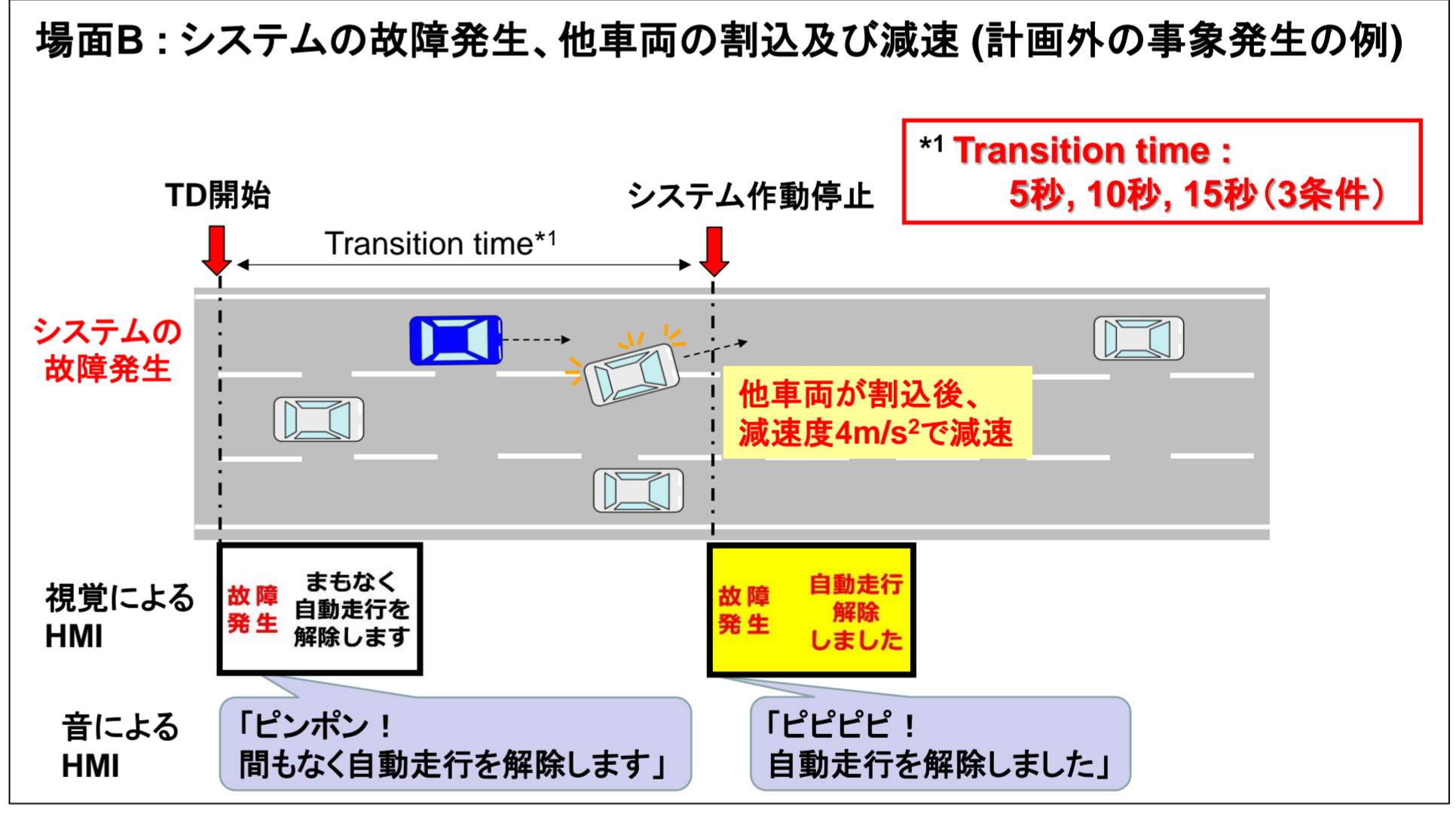
<目的>

- 対象とするシステム
 - 高速道路で使用する自動運転システム (レベル3)
- システムを使用中に **運転操作引継要求 (TD) が提示され、ドライバーが運転操作を引継ぐ場面** をドライビングシミュレータ上で再現
- 一般ドライバーによる運転操作引継ぎ時の実験データから **安全な運転操作引継のために配慮すべき事項等を考察**

<実験方法>

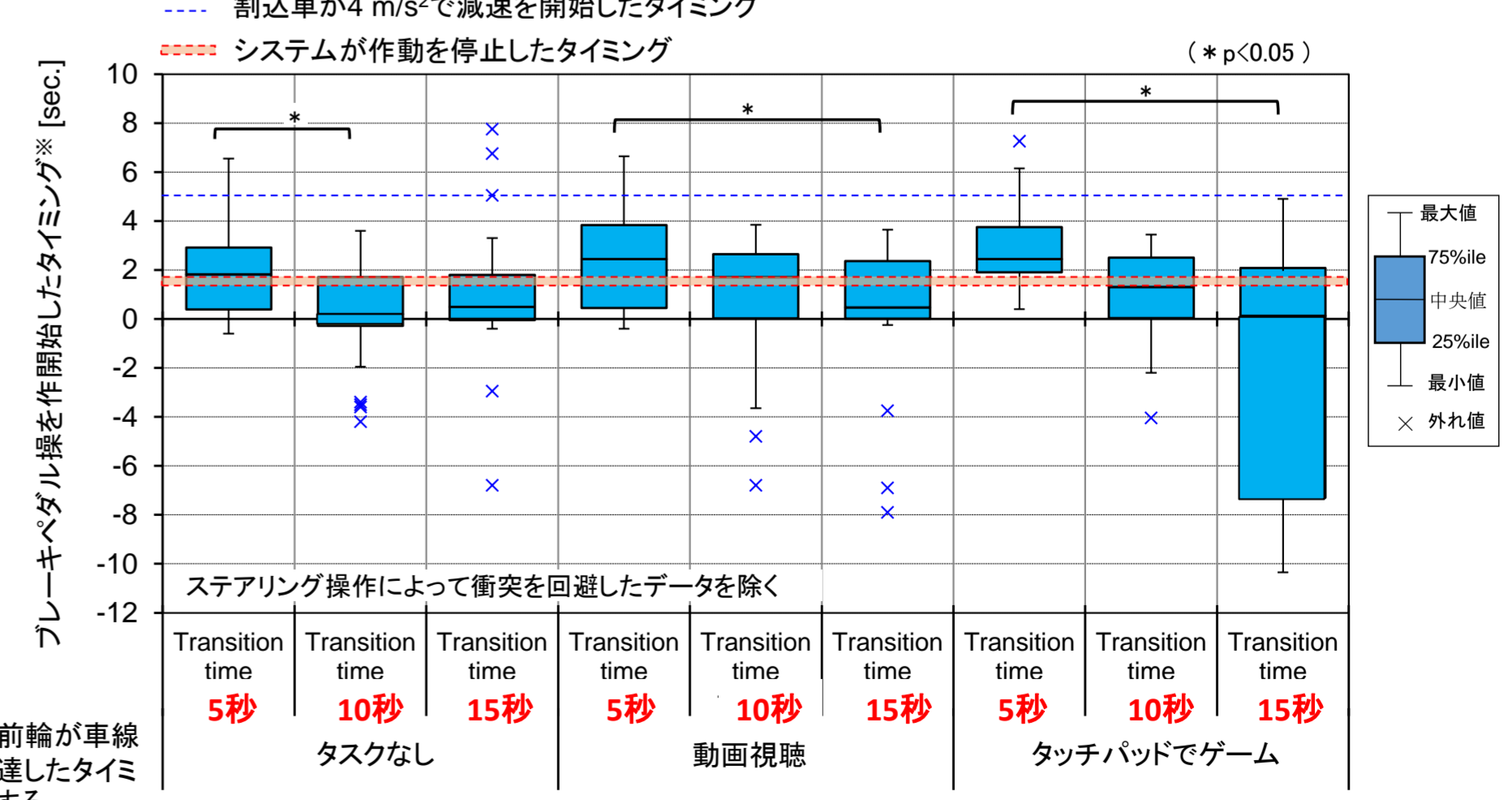
- 自動運転中に運転操作を引継ぐ場面を3場面設定
- 全ての場面で **運転操作を引継いだ直後に運転負荷の高い状況に遭遇**
- TDを開始後、**システムの作動を停止するまでの時間 (Transition time) を実験パラメータとして設定** (Transition timeの間は自動運転を継続)
- TD開始後、ドライバーがアクセル、ブレーキまたはステアリングのいずれかを操作した時点でシステムの作動を停止
- **表示と音**によるHuman Machine Interface
- **自動運転中のドライバーの行為 (タスク)** について3条件設定
- 実験協力者は20名 (非高齢者10名、高齢者10名)

実験場面の例



<実験結果の例>

ドライバーがブレーキ操作を開始したタイミング (場面B)



- 多くのドライバーは割込車両が減速を開始する前にブレーキ操作を開始
- 中央値では、10秒及び15秒の条件でシステムが作動を停止する前にブレーキ操作を開始
- **Transition timeが10秒程度以上確保された場合、より早く危険対象から離れる方向へ運転行動が変化**