

# ADAS/AD性能(公道高速走行)評価プロトコルの 開発に関する研究 共同研究成果報告資料

---

学校法人幾徳学園 神奈川工科大学 研究推進機構 先進自動車研究所 (VRI)  
上原 健一, 杉澤 雅紀, 折口 道明, 井上 秀雄

独立行政法人 自動車技術総合機構 交通安全環境研究所  
自動車安全研究部 児島 亨, 真鍋 裕輝, 河合 英直

# 目次

---

1. 評価プロトコルと評価結果
2. 評価結果詳細と課題事象
3. 課題事象に対する法規整備状況
4. 課題事象に対する提案

## 1-1. 評価プロトコルと評価結果 評価プロトコル KAIT\_2021\_Protocol (改)

100点満点

公道高速道路及びテストコース対象 走行条件：降雨無し

| カテゴリ               | 評価内容                                                                            | 配点 | 採点方法                         | 説明                                                                                                                                                                                                                                                              |
|--------------------|---------------------------------------------------------------------------------|----|------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 制御継続性<br>(30点)     | 制御ON走行距離率                                                                       | 20 | 100% 20点～<br>0% 0点           | <ul style="list-style-type: none"> <li>東名下り右ルートの大井松田IC～右ルート終了までのコーナーが連続する20kmを走行し、制御ON状態で走行した距離の割合を評価する</li> </ul>                                                                                                                                              |
|                    | 制御ロスト有無                                                                         | 10 | ロストなし 10点<br>ロストあり 0点        | <ul style="list-style-type: none"> <li>高速道路本線はロストせず走行できることが当然の為10点加点とした</li> <li>一度でもロストした車両は加点しない</li> <li>制御ON走行距離率の100%と99%の違いを本項目で明確化する</li> </ul>                                                                                                          |
| 走行位置<br>(30点)      | 以下の式の値で評価する<br>評価値 = $0.5 \times \text{車線中央からの変位量の平均値絶対値} + 0.5 \times 1\sigma$ | 30 | 25mm 以下 30点 ～<br>200mm 以上 0点 | <ul style="list-style-type: none"> <li>東名上りの比較的直線が続く伊勢原JCT～海老名JCT間(約4km)で車線中央からの横変位を計測し、変位量の平均値の絶対値(車線右寄り、左寄りを問わない)と1σの加算値(重みは両者0.5)で評価する</li> <li>車線中央を走行し、バラツキの小さい車両程得点が高くなる</li> </ul>                                                                       |
| オーバーライド性能<br>(30点) | オーバーライドトルク                                                                      | 30 | 1.5Nm 以下 30点 ～<br>5 Nm 以上 0点 | <ul style="list-style-type: none"> <li>制御ON時に車線中央走行中にドライバがオーバーライドを行って車線中央を解除する操作を行った際に、100mm横変位するまでの操舵トルクの最大値で評価する</li> </ul>                                                                                                                                   |
| LDP性能<br>(10点)     | センター収束時間                                                                        | 10 | 4秒 以下 10点 ～<br>10秒 以上 0点     | <ul style="list-style-type: none"> <li>制御ON走行中に車線際まで車両を寄せた後、LDPによって車線中央へ収束する時間を評価する</li> <li>LDPは常時使用する機能ではないため配点を低くした</li> <li>安全上の観点から、LDP発動後、自動的に車線中央に自動的に車両を戻す必要があると考え、中央に戻さない車両は0点とした</li> <li>迅速に戻す程得点が高くなり、戻すまでに10秒以上かかる車両は戻さないものとみなして0点として扱う</li> </ul> |

# 1-1. 評価プロトコルと評価結果 評価プロトコル KAIT\_2023\_Protocol

| 130点満点             |                                                                                 |    |                                                 | 公道高速道路及びテストコース対象 走行条件：降雨無し                                                                                                                                                                                                                                      |
|--------------------|---------------------------------------------------------------------------------|----|-------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| カテゴリ               | 評価内容                                                                            | 配点 | 採点方法                                            | 説明                                                                                                                                                                                                                                                              |
| 制御継続性<br>(30点)     | 制御ON走行距離率                                                                       | 20 | 100% 20点 ~<br>0% 0点                             | <ul style="list-style-type: none"> <li>東名下り右ルートの大井松田IC～右ルート終了までのコーナーが連続する20kmを走行し、制御ON状態で走行した距離の割合を評価する</li> </ul>                                                                                                                                              |
|                    | 制御ロスト有無                                                                         | 10 | ロストなし 10点<br>ロストあり 0点                           | <ul style="list-style-type: none"> <li>高速道路本線はロストせず走行できることが当然の為10点加点とした</li> <li>一度でもロストした車両は加点しない</li> <li>制御ON走行距離率の100%と99%の違いを本項目で明確化する</li> </ul>                                                                                                          |
| 走行位置<br>(30点)      | 以下の式の値で評価する<br>評価値 = $0.5 \times \text{車線中央からの変位量の平均値絶対値} + 0.5 \times 1\sigma$ | 30 | 25mm 以下 30点 ~<br>200mm 以上 0点                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>東名上りの比較的直線が続く伊勢原JCT～海老名JCT間（約4km）で車線中央からの横変位を計測し、変位量の平均値の絶対値(車線右寄り、左寄りを問わない)と1σの加算値(重みは両者0.5)で評価する</li> <li>車線中央を走行し、バラつきの小さい車両程得点が高くなる</li> </ul>                                                                       |
| オーバーライド性能<br>(30点) | オーバーライドトルク                                                                      | 30 | 1.5Nm 以下 30点 ~<br>5 Nm 以上 0点                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>制御ON時に車線中央走行中にドライバがオーバーライドを行って車線中央を解除する操作を行った際に、100mm横変位するまでの操舵トルクの最大値で評価する</li> </ul>                                                                                                                                   |
| LDP性能<br>(10点)     | センター収束時間                                                                        | 10 | 4秒 以下 10点 ~<br>10秒 以上 0点                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>制御ON走行中に車線際まで車両を寄せた後、LDPによって車線中央へ収束する時間を評価する</li> <li>LDPは常時使用する機能ではないため配点を低くした</li> <li>安全上の観点から、LDP発動後、自動的に車線中央に自動的に車両を戻す必要があると考え、中央に戻さない車両は0点とした</li> <li>迅速に戻す程得点が高くなり、戻すまでに10秒以上かかる車両は戻さないものとみなして0点として扱う</li> </ul> |
| 外乱安定性<br>(15点)     | LKA操舵外乱後の収束軌跡                                                                   | 15 | 軌跡の固有周波数0.15Hz以上かつ、<br>軌跡の減衰比0.4以上の場合に<br>15点加点 | <ul style="list-style-type: none"> <li>LKA操舵外乱後の収束軌跡を1自由度減衰系モデルで近似し、固有周波数(収束時間に相当)と減衰比(収まりの良さを表す)で評価する</li> <li>固有周波数と減衰比一方を満たすだけでは不十分であるため両方を満足する場合に加点する</li> </ul>                                                                                            |
| 速度適応制御系<br>(15点)   | カットイン時のドライバ介入不要な最小TTC                                                           | 15 | 2秒 以下 15点 ~<br>5秒 以上 0点                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>80km/h設定でACCを作動させ、他車をカットインさせる(自車と他車の速度差は10km/hおよび20km/h)。自車ドライバは恐怖を感じたらブレーキを踏む</li> <li>他車が自車の進行スペースにかかった時点のTTCを基準とし、TTC 2秒～5秒の間でタイミングを変えてカットインを繰り返す</li> <li>ドライバが恐怖を感じずにACCで対応できた最小TTCを指標とする</li> </ul>                |

KAIT\_2021\_Protocol (改)と同様

2023追加分

## 1－2．評価プロトコルと評価結果 評価車両

以下の5車両を評価した。

| 車両 | 独A車  | 米B車  | 日C車  | 日D車  | 日E車  |
|----|------|------|------|------|------|
| 年式 | 2024 | 2023 | 2024 | 2023 | 2021 |

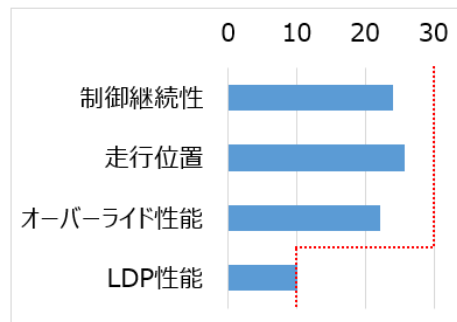
# 1－3．評価結果 KAIT\_2021\_Protocol

## 総合評価

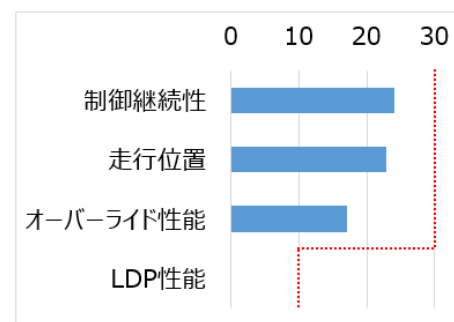
| 車種  | 独A車  | 米B車 | 日C車  | 日D車  | 日E車  |
|-----|------|-----|------|------|------|
| 評価  | ★★★★ | ★★  | ★★★★ | ★★★★ | ★★   |
| 評点計 | 81.9 | 64  | 82.1 | 87.8 | 68.1 |

| Grading     | 100点満点      |
|-------------|-------------|
| グレード<br>5段階 | 基準点<br>(以上) |
| ★★★★★       | 90.0        |
| ★★★★        | 80.0        |
| ★★★         | 70.0        |
| ★★          | 60.0        |
| ★           | 50.0        |

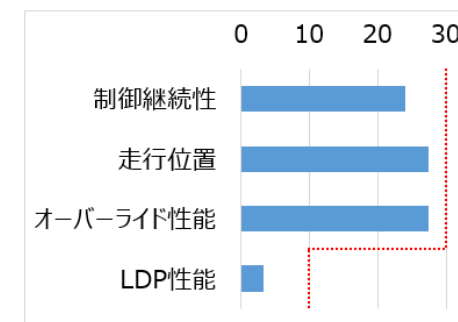
### 独A車



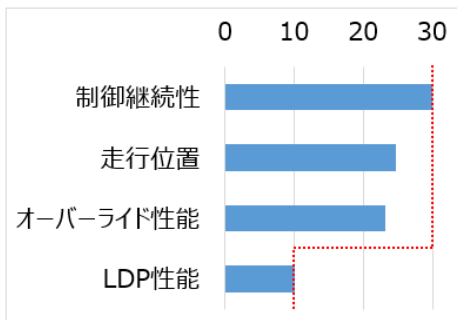
### 米B車



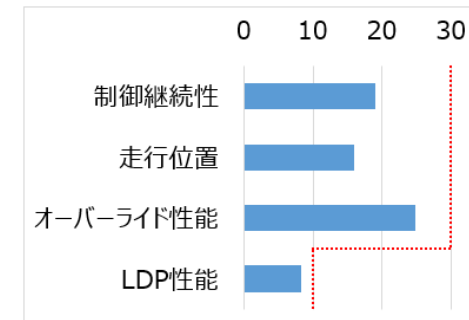
### 日C車



### 日D車



### 日E車



# 1-3. 評価結果 KAIT\_2021\_Protocol 前回の評価結果との比較

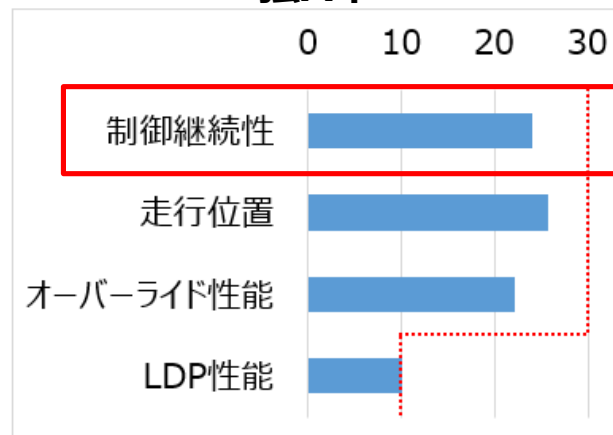
※独A車と米B車は再評価車両のため

## 総合評価

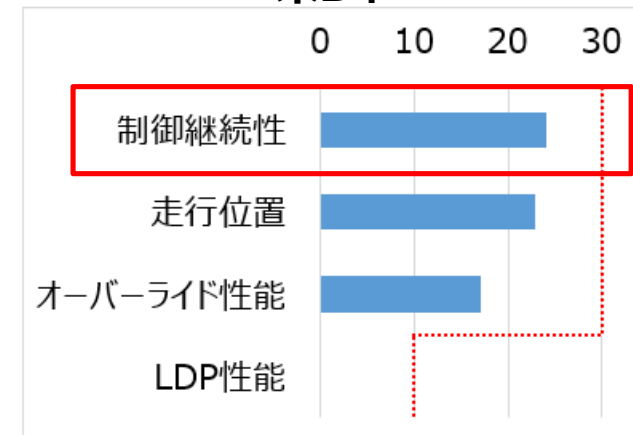
| 車種  | 独A車  | 米B車 |
|-----|------|-----|
| 評価  | ★★★★ | ★★  |
| 評点計 | 81.9 | 64  |

独A車が★5⇒★4  
両車とも制御継続性が低下

### 独A車

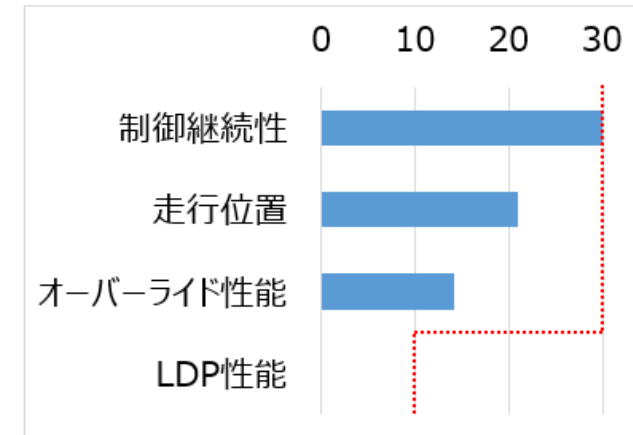
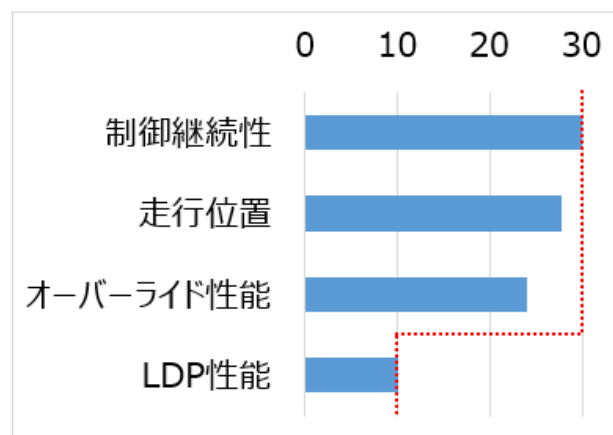


### 米B車



## 総合評価

| 車種  | 独A車   | 米B車 |
|-----|-------|-----|
| 評価  | ★★★★★ | ★★  |
| 評点計 | 91.8  | 65  |



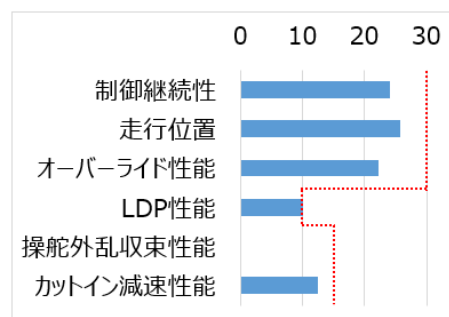
# 1-3. 評価結果 (KAIT\_2023\_Protocol)

## 総合評価

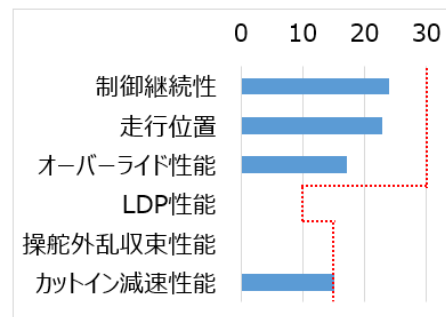
| 車種  | 独A車  | 米B車 | 日C車  | 日D車   | 日E車  |
|-----|------|-----|------|-------|------|
| 評価  | ★★★★ | ★★★ | ★★★★ | ★★★★  | ★★★★ |
| 評点計 | 94.4 | 79  | 93.6 | 102.8 | 93.1 |

| Grading     | 130点満点      |
|-------------|-------------|
| グレード<br>6段階 | 基準点<br>(以上) |
| ★★★★★★      | 117.0       |
| ★★★★★       | 104.0       |
| ★★★★        | 91.0        |
| ★★★         | 78.0        |
| ★★          | 65.0        |
| ★           | 52.0        |

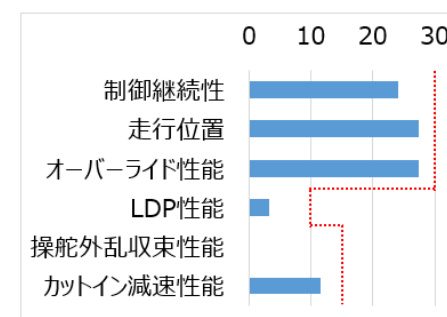
### 独A車



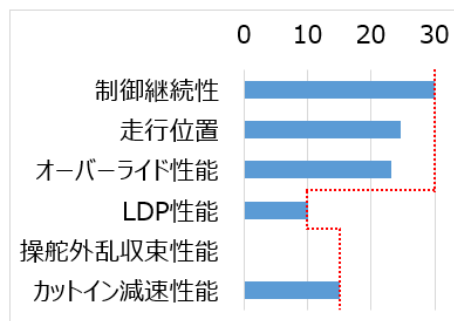
### 米B車



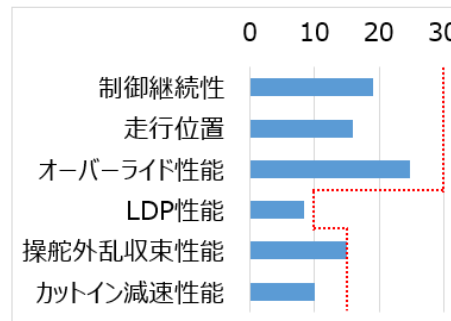
### 日C車



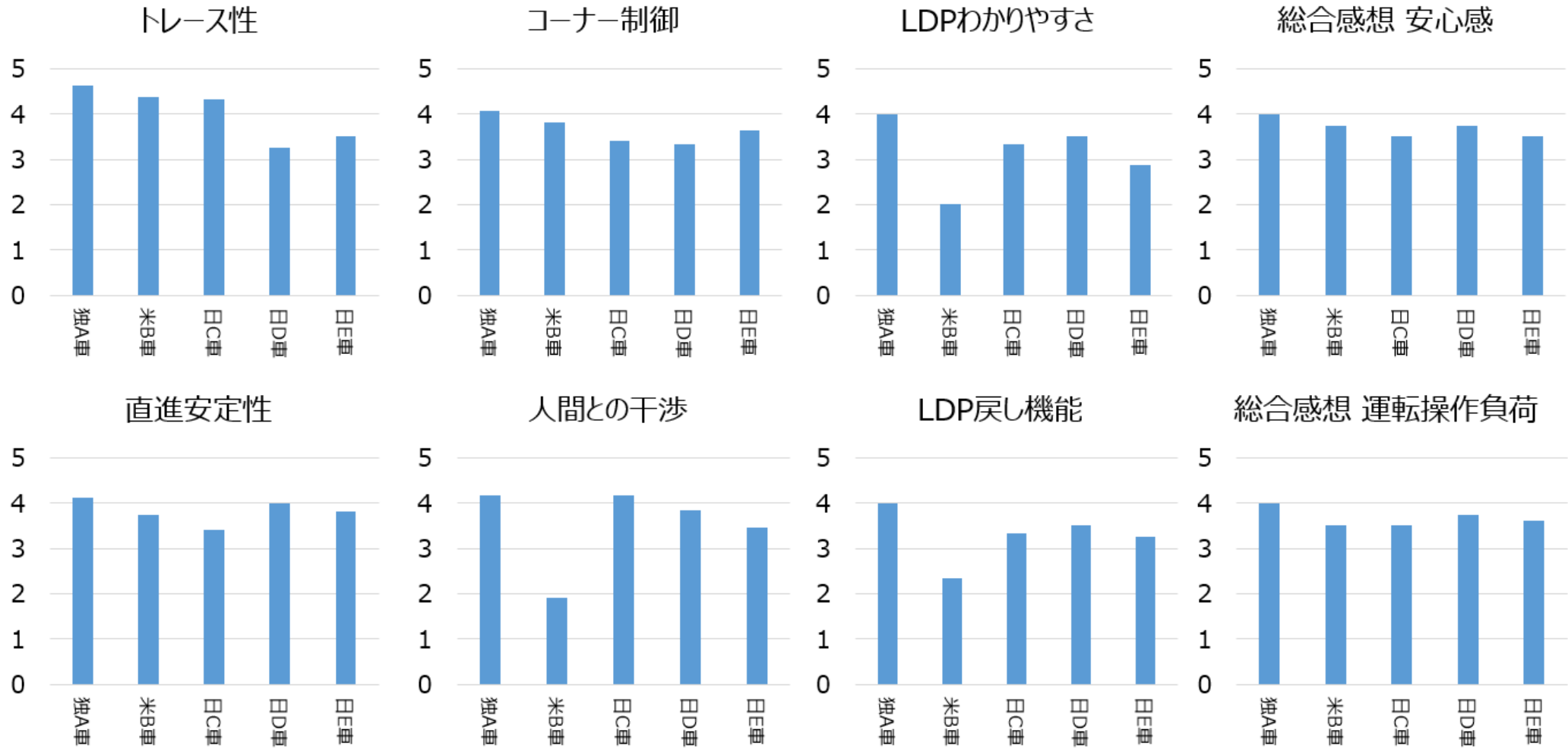
### 日D車



### 日E車



## 1-4. 評価結果 主観評価



評価パネル：男性 4 名

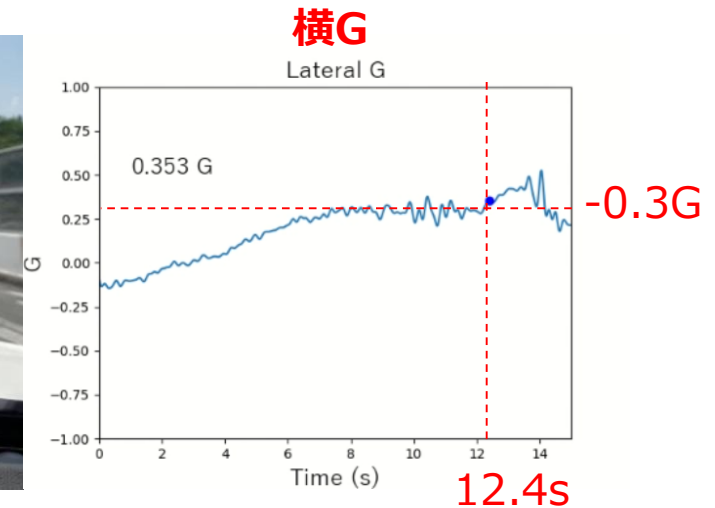
## 2-1. 評価結果詳細と課題事象 制御継続性 (カーブ逸脱)

独A車 東名下り右ルート 300R右コーナー

独A車 東名下り右ルート 300R右コーナーにて、

LKAS走行中、アウトに膨らみ車線逸脱.

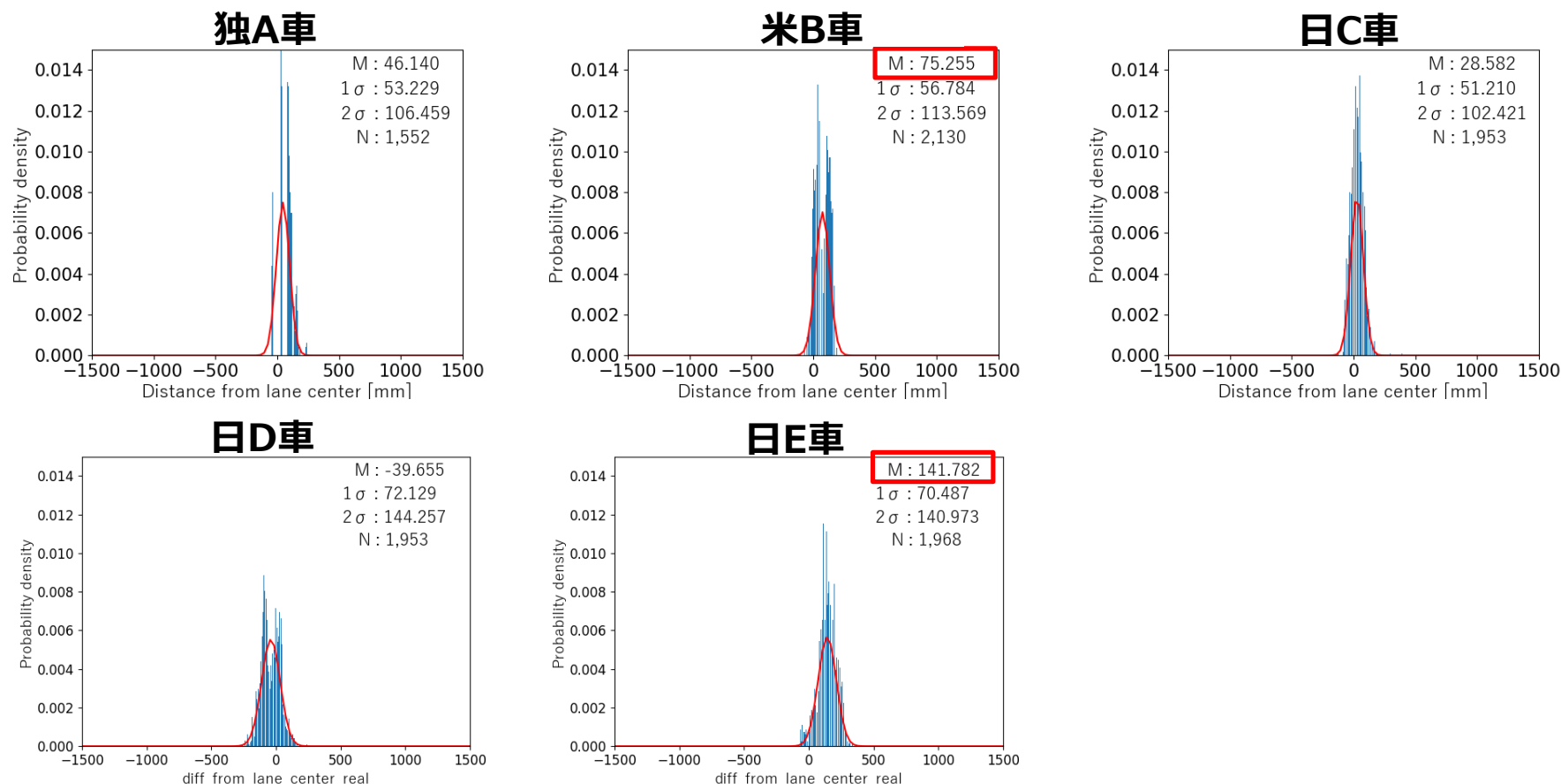
おそらく、**法規の横加速度上限 $3.0\text{m/s}^2$** を遵守するようになったため、  
完走できなくなっているものと思われるが、前回評価時と比較して  
**性能低下したように感じられる.**



$3.0\text{m/s}^2$  (0.3G)の横加速度が発生している

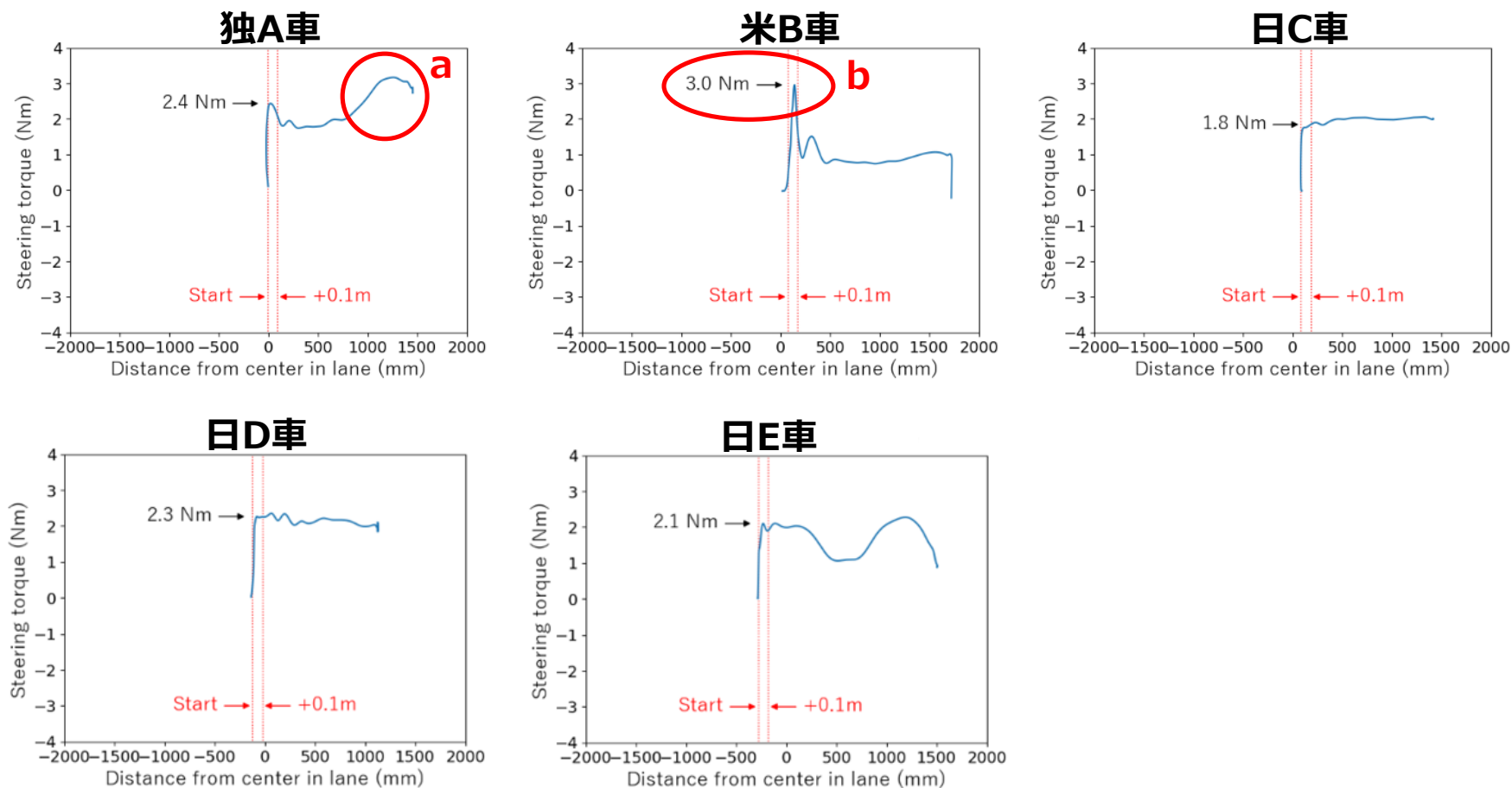
## 2-2. 評価結果詳細と課題事象 直進安定性・走行位置（隣接車両への接近）

東名直線部における車線内の走行位置



- ✓ 米B車は以前の評価では、左寄りだったが、今回は**右寄り**になっている。日E車も**右寄り傾向が強い**
- ✓ 各車LKAS使用中に**隣接車線の車両への接近**して恐怖を感じる場合がある（直線部、コーナー部）

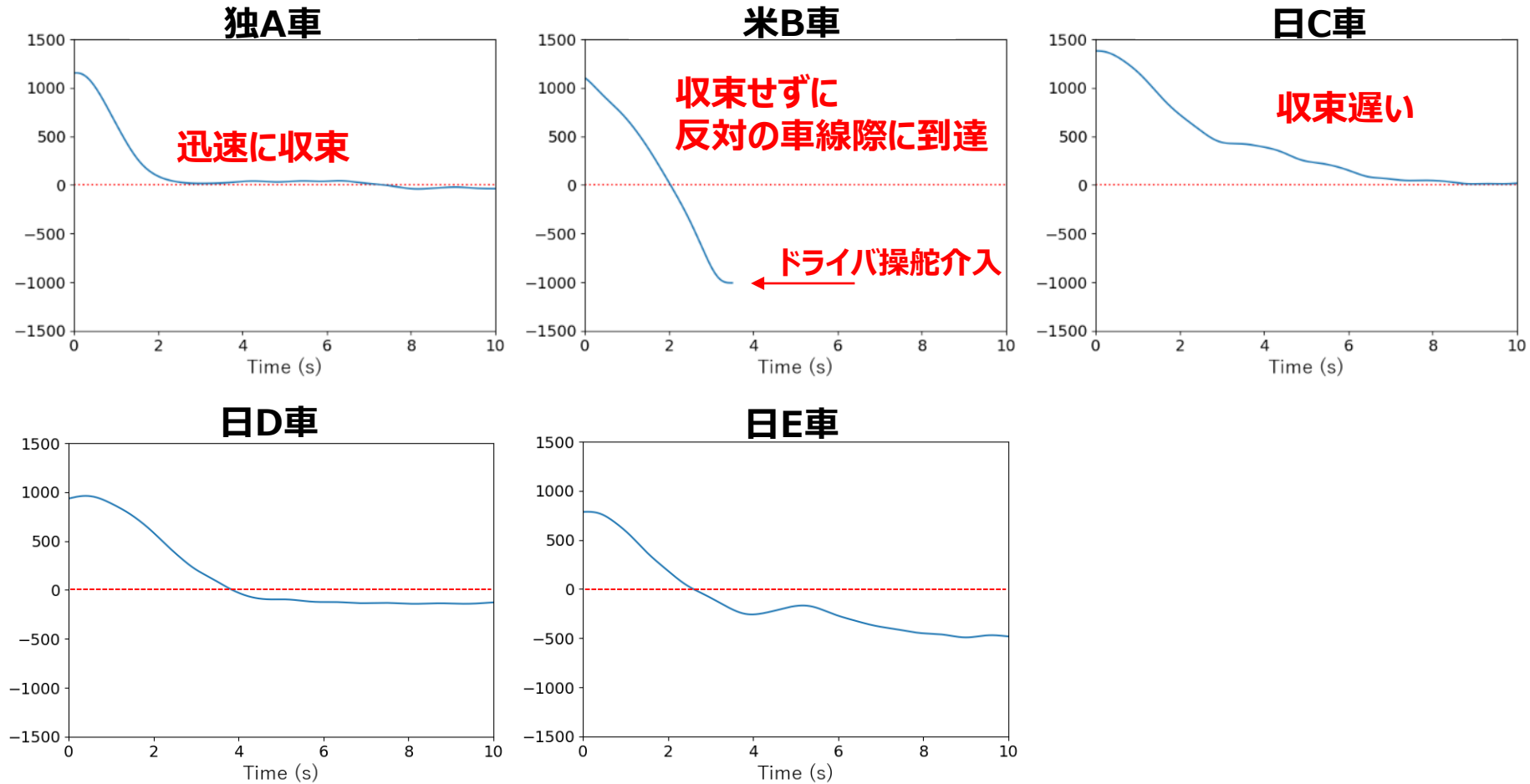
## 2-3. 評価結果詳細と課題事象 オーバーライドトルク（人間との協調）



a : 独A車はオーバーライド後、車線際に近づくにつれ、トルクが上昇する⇒**車線内に守られている安心感**

b : 米B車の**解除トルクが前回評価時と同様に大きい**

## 2-4. 評価結果詳細と課題事象 LDP (車線中央への収束)

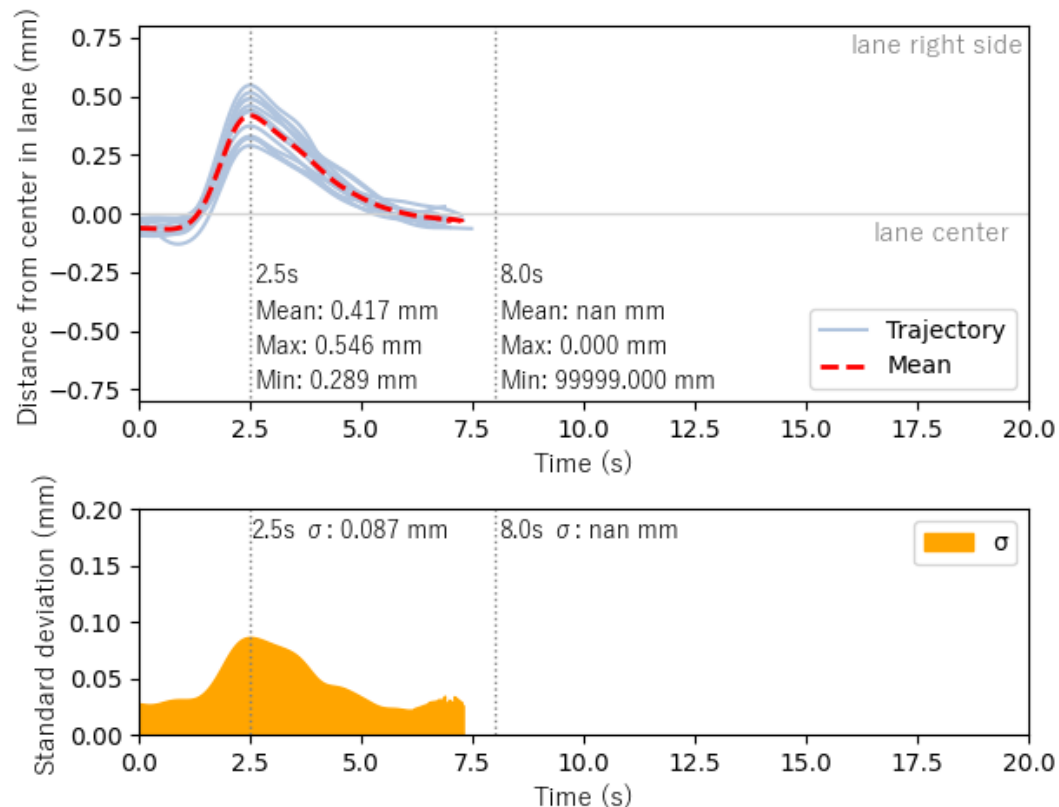


LDP発動後、車線中央に迅速に戻る車両(○)と、**戻りが遅い**車両(△)および**車線中央に収束しない**車両(×)が混在している

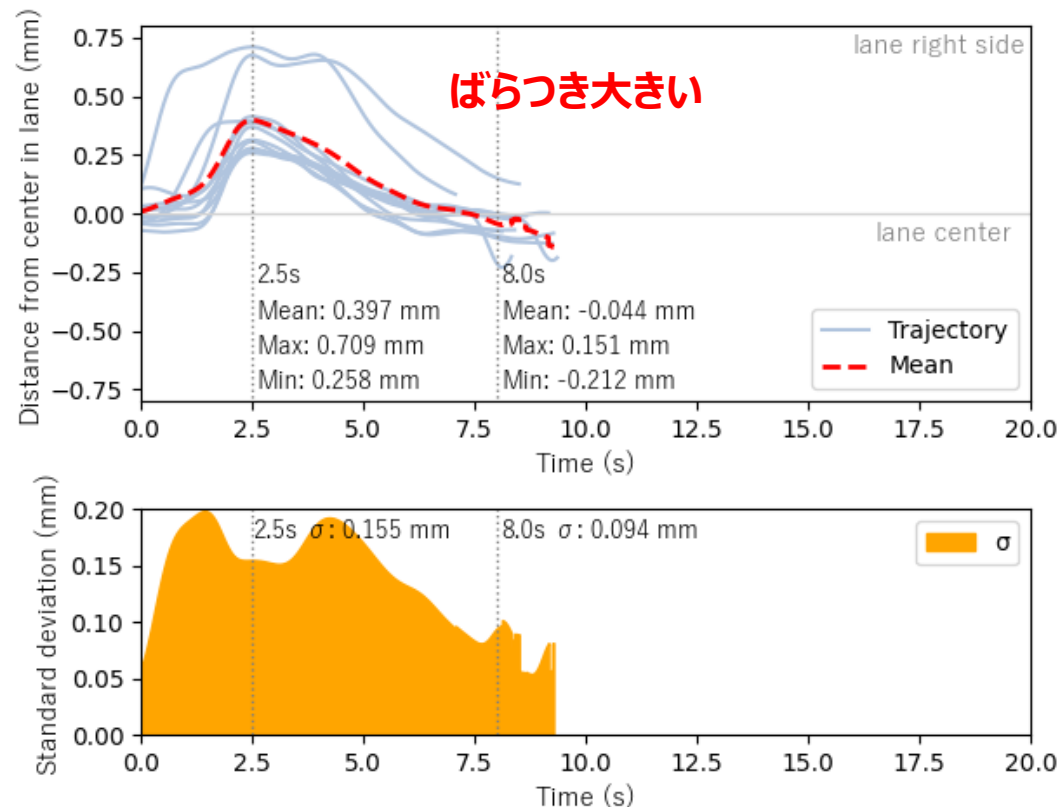
## 2-5. 評価結果詳細と課題事象 LKAS操舵外乱時の安定性

LKA使用時におけるドライバによる操舵外乱入力後の車線中央までの収束軌跡

独A車



日C車



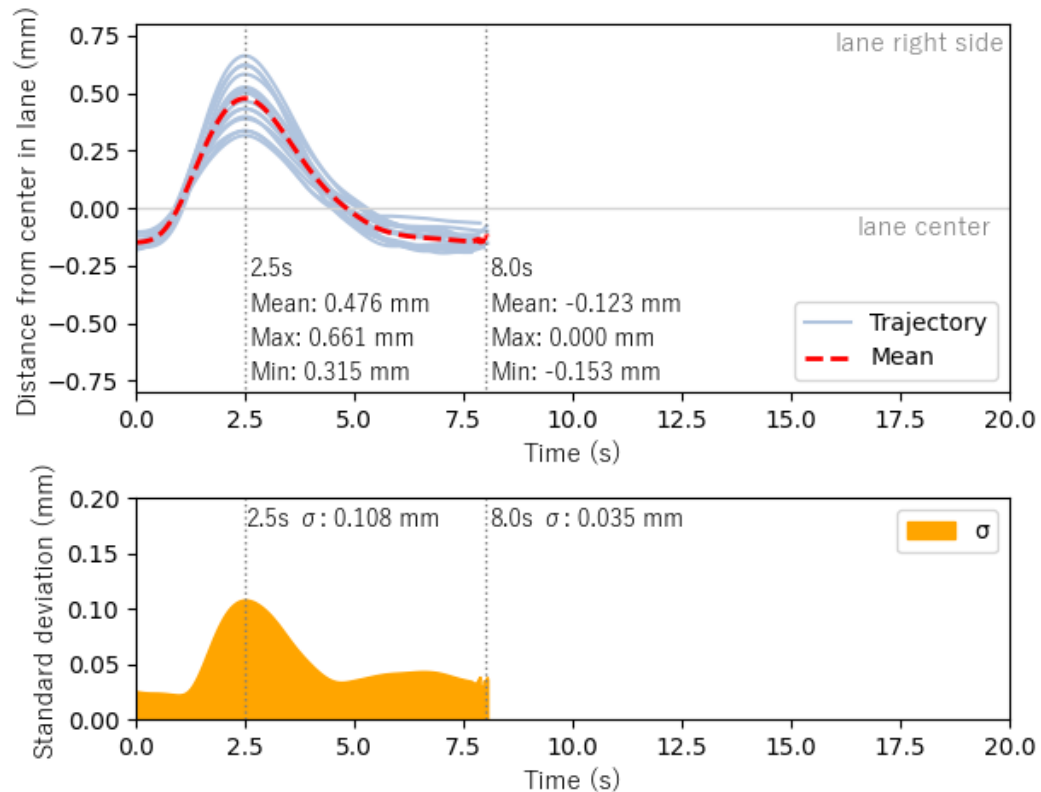
車線中央に迅速に戻る車両(○)と、**戻りが遅く不安定**な車両(△)が混在

米B車は**オーバーライドと同時に制御解除**となるため、車線中央に戻さない

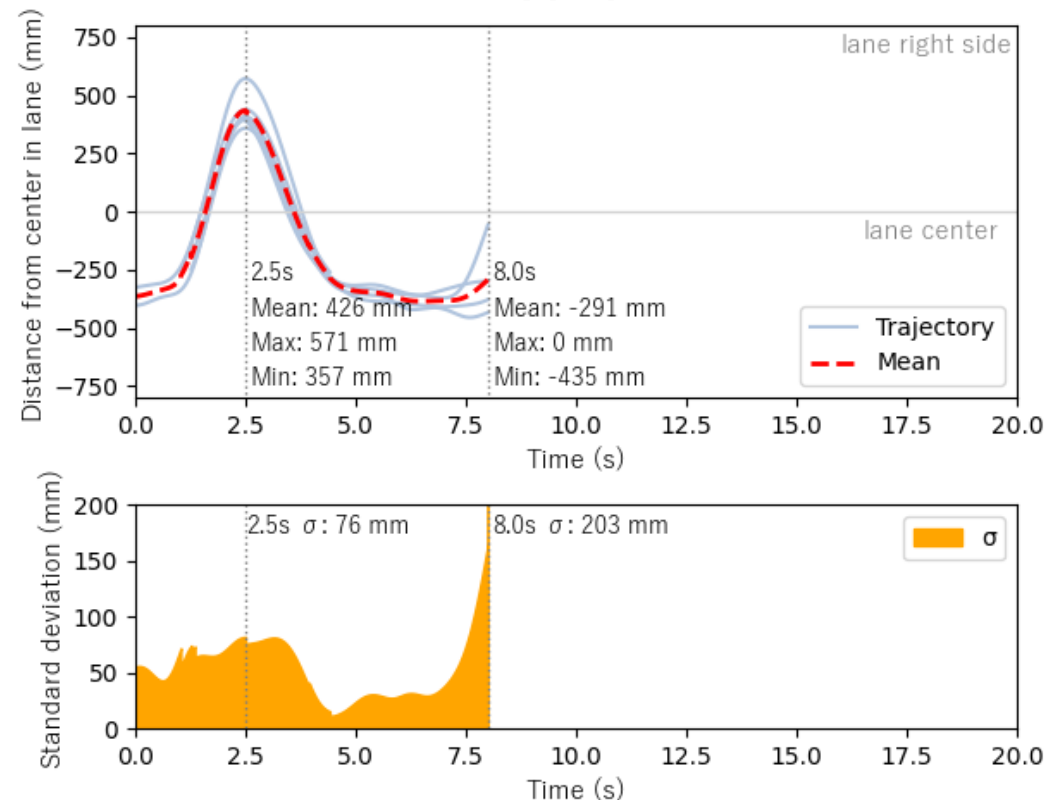
## 2-5. 評価結果詳細と課題事象 LKAS操舵外乱時の安定性

LKA使用時におけるドライバによる操舵外乱入力後の車線中央までの収束軌跡

日D車



日E車

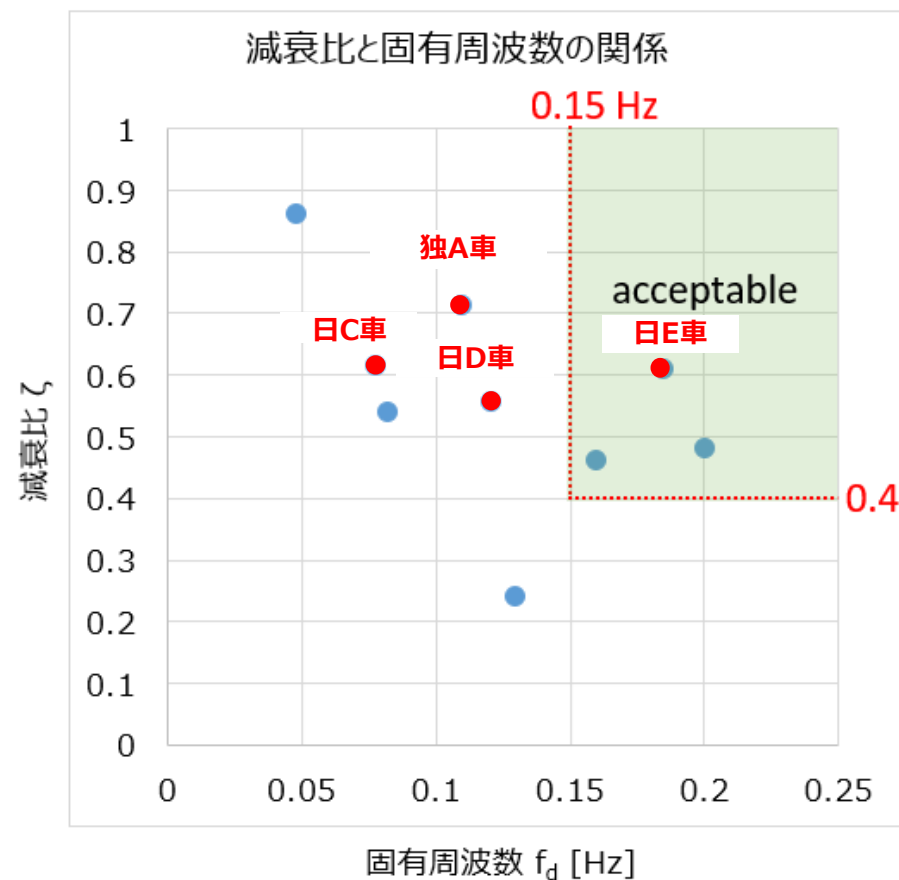
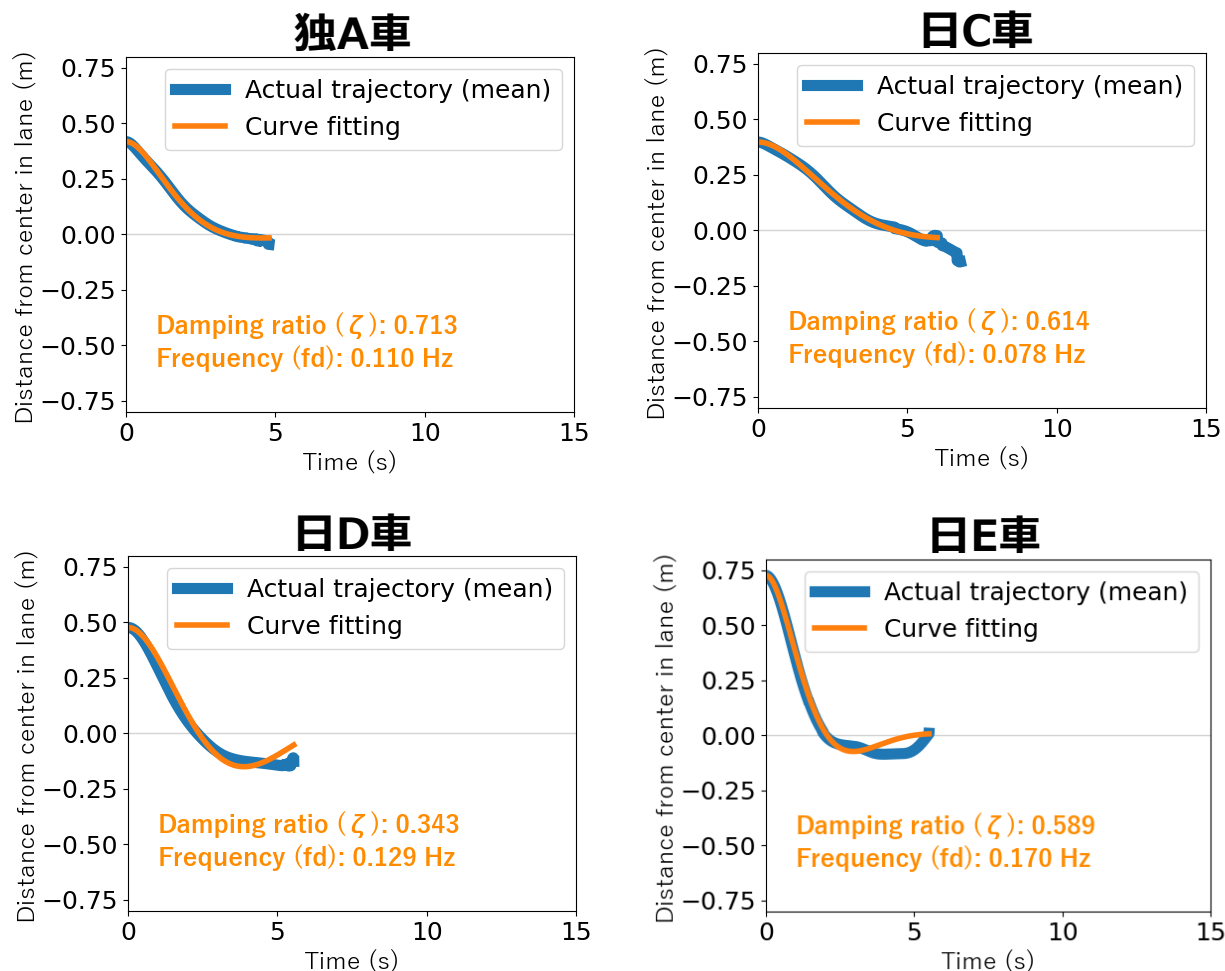


車線中央に迅速に戻る車両(○)と、**戻りが遅く不安定**な車両(△)が混在

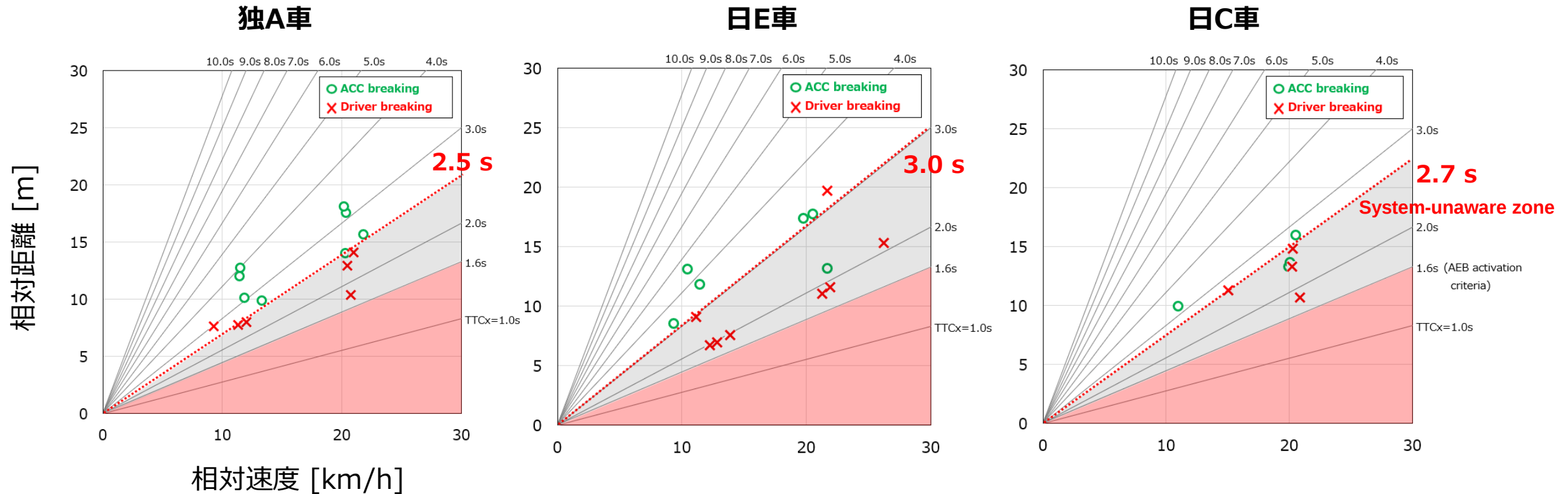
米B車は**オーバーライドと同時に制御解除**となるため、車線中央に戻さない

## 2-5. 評価結果詳細と課題事象 LKAS操舵外乱時の安定性

収束軌跡の平均を1自由度減衰系モデルでフィッティングし、収束軌跡の減衰比( $\zeta$ )と固有周波数( $f_d$ )を求めた

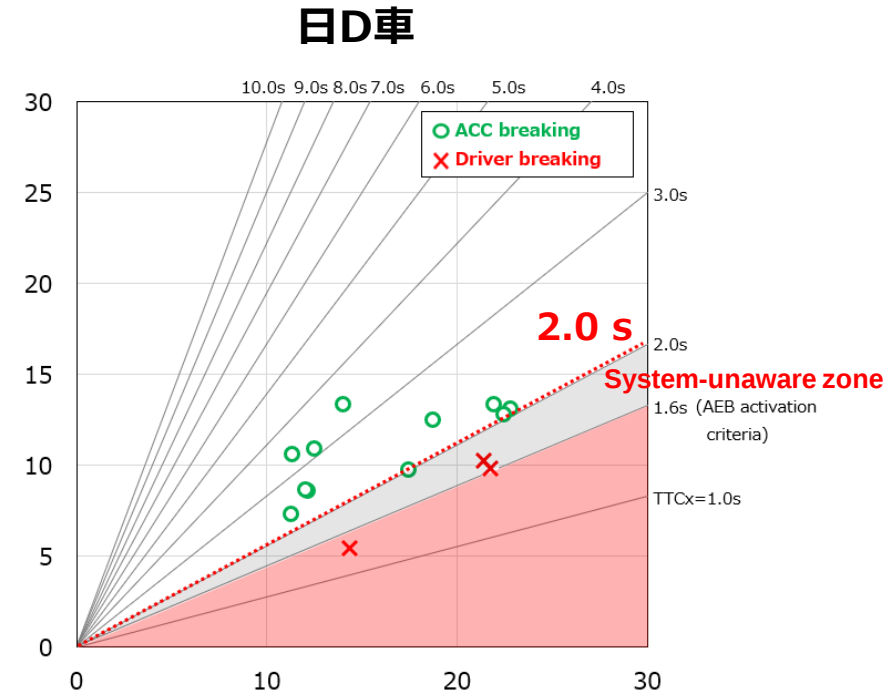
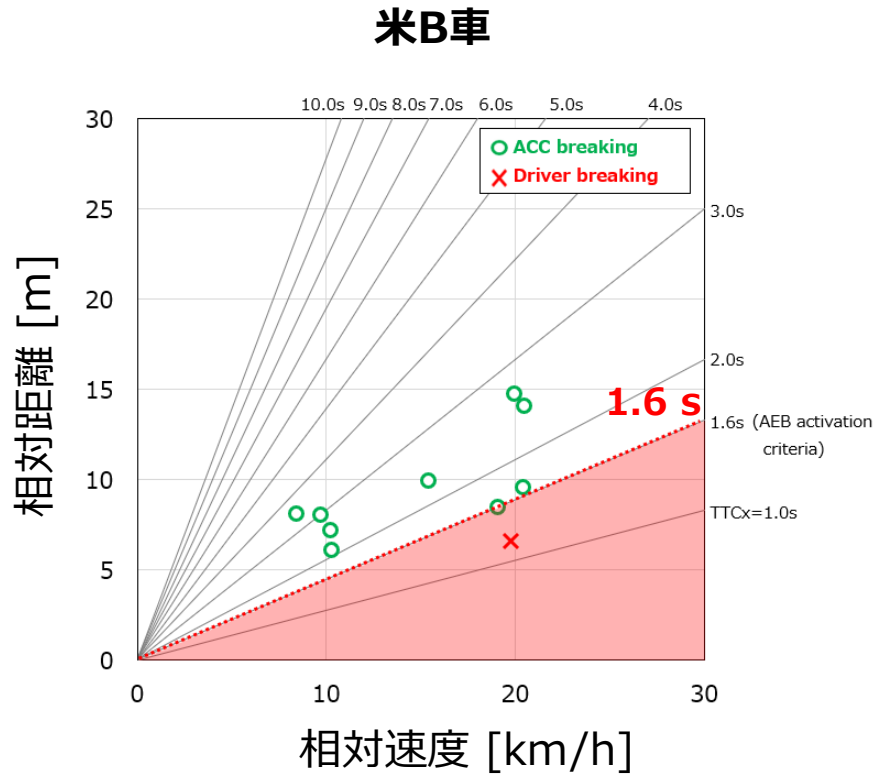


## 2-6. 評価結果詳細と課題事象 カットイン



独A車, 日E車, 日C車はこれまで評価した中では平均的なカットイン対応能力といえるが, ACCブレーキとAEBの間に**カットインに対応できない領域が存在**する

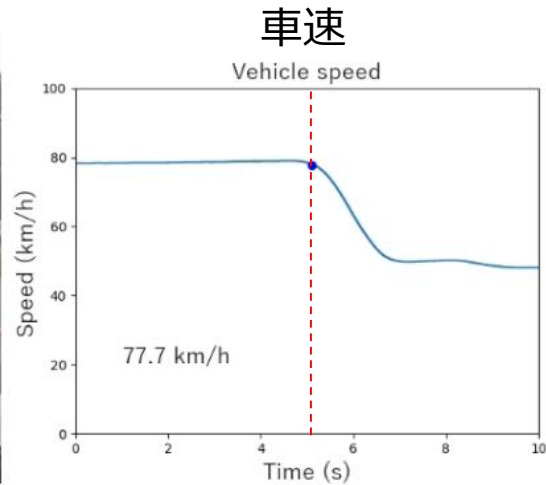
## 2-6. 評価結果詳細と課題事象 カットイン



- ✓ 米B車は、これまで計測した中で最も優秀なカットイン対応能力を持っており、AEB外の領域では、カットインに対応できない領域がないように見える
- ✓ 日D車も米B車に次いで優秀だが、ACCブレーキとAEBの間に**カットインに対応できない領域が存在する**

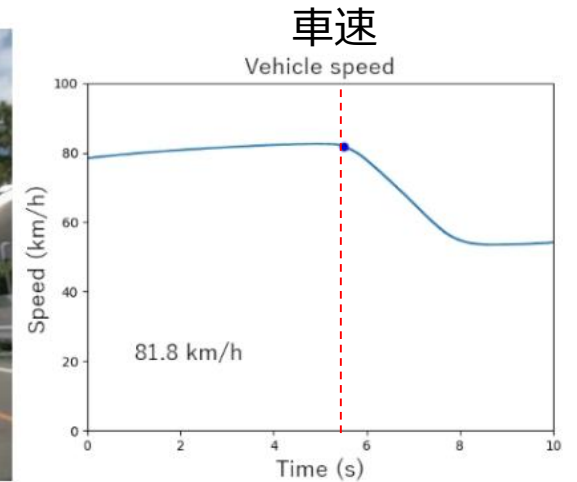
## 2-6. 評価結果詳細と課題事象 カットイン

米B車



米B車はカットイン車両が白線にかかった時点で減速が開始されている

日D車

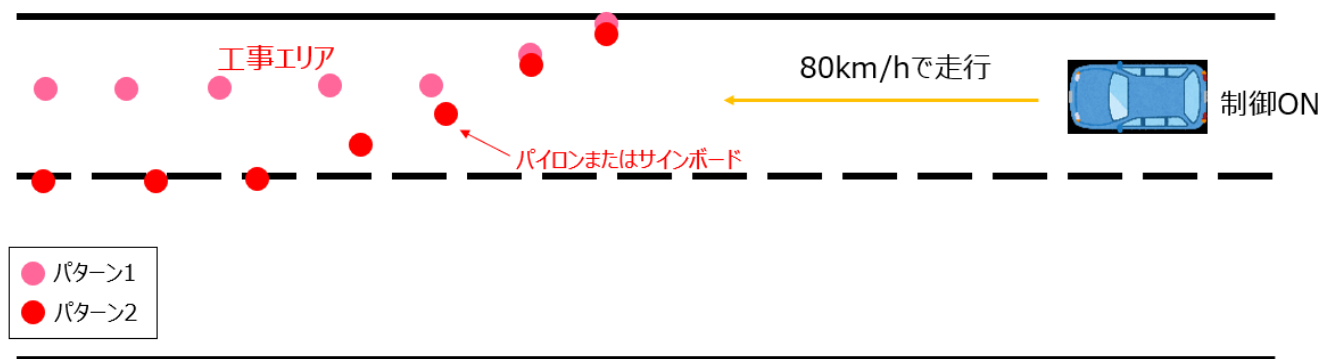


日D車はカットイン車両が自車の進路にかかってから減速が開始される

## 2-7. 評価結果詳細と課題事象 工事への対応

※評価プロトコル外

テストコースで以下の実験を実施した



## 2-7. 評価結果詳細と課題事象 工事への対応

| 車両  | パイロン                              | サインボード |
|-----|-----------------------------------|--------|
| 独A車 | 反応せず                              | 反応せず   |
| 米B車 | 認識して自動操舵回避行動をとるが、<br>車線をまたぐことはしない | 反応せず   |
| 日C車 | 反応せず                              | 反応せず   |



## 2-7. 評価結果詳細と課題事象 インジケータ ハンズオン／オフの切り替え表示

※評価プロトコル外

ハンズオフ可（ブルー）, ハンズオフ不可（グリーン）でインジケータ表示が切り替わるが、  
**似た機能なのに煩雑**に思える



ハンズオフ可（ブルー）



ハンズオフ可（グリーン）

## 2-7. 評価結果詳細と課題事象 インジケータ 周辺車両の表示遅れ

カットイン時にインパネに表示されるカットイン車両の表示タイミングを評価した ※評価プロトコル外

| 車両  | 他車両の表示タイミング |
|-----|-------------|
| 独A車 | 若干遅れる       |
| 米B車 | 若干遅れる       |
| 日C車 | 大幅に遅れる      |



## 3－1．課題事象に対する法規整備状況 制御継続性（カーブ逸脱）

---

### UN R171(DCAS)における横加速度の上限に関する要件について

- 00シリーズ, 01シリーズともに, 車線維持支援制御中の横加速度は $3 \text{ m/s}^2$  (M1およびN1カテゴリ)を超えてはならないことが規定されている (UN R79 ACSF category B1の要件を踏襲)

5.3.7.1.2. The activated feature shall at any time, within the boundary conditions, ensure that the vehicle does not unintentionally cross a lane marking for lateral accelerations values to be specified by the manufacturer which shall not exceed  $3 \text{ m/s}^2$  for M1 and N1 category vehicles and  $2.5 \text{ m/s}^2$  for M2, M3, N2 and N3 category vehicles.

## 3-1. 課題事象に対する法規整備状況 制御継続性（カーブ逸脱）

### UN R171(DCAS)における横加速度の上限に関する要件について

- ドライバが運転に従事していないことを示す警報(disengagement warning)が提示されていないこと、システムが決定した制限速度以下で走行していること等の所定の条件を満たした場合に限り、横加速度が3 m/s<sup>2</sup>を超えることが許容されている

6.1.1.1. Notwithstanding the requirements in paragraph 5.3.7.1.2., for M1 and N1 category vehicles, **the feature may be permitted to induce higher lateral acceleration values than 3 m/s<sup>2</sup>** (e.g., in order to not disturb traffic flow), provided the following conditions are met:

- (a) The system provides visual information to the driver on the upcoming or ongoing driving situation which may potentially induce higher lateral acceleration than 3 m/s<sup>2</sup>; and
- (b) There is no disengagement warning being given to the driver; and
- (c) The system operation remains predictable and controllable according to paragraph 5.3.6.; and
- (d) The vehicle is travelling at the system-determined road speed limit or below.

When any of the conditions are no longer met, the system shall implement strategies to ensure controllability.

## 3-1. 課題事象に対する法規整備状況 制御継続性（カーブ逸脱）

### UN R171(DCAS)における横加速度の上限に関する要件について

- 走行車線内で安定した位置(stable position)を保つように支援することおよび自動車製作者が指定する横加速度の値に対して、車線から逸脱しないことが規定されている
- 上記を満足するため、カーブに応じて速度を適応することが規定されている(先の実車評価結果はDCASの要件を満足していないことから、R79 ACSF category B1に準じているものと思われる)

5.3.7.1.1. The DCAS feature while being in ‘active’ mode shall assist in keeping the vehicle in a stable position within its lane of travel.

While being in ‘active’ mode, the system shall ensure that the vehicle does not leave its lane of travel for lateral acceleration values specified by the manufacturer.

5.3.7.1.1.1. The system shall have the capability to adapt the vehicle speed in response to road curvature in order to achieve this.

赤枠箇所（5.3.7.1.1.1. カーブに応じた速度適応）に関しては、本共同研究のディスカッションを基に日本が提案して要件化された。

### 3-2. 課題事象に対する法規整備状況 直進安定性・走行位置（隣接車線車両への接近）

#### UN R171(DCAS)における車線内の走行位置に関する要件について

- 走行車線内で安定した位置(stable position)を保つように支援することが規定されている
- 自動車製作者が指定する横加速度の値に対して、車線から逸脱しないことが規定されている

5.3.7.1.1. The DCAS feature while being in ‘active’ mode shall assist in keeping the vehicle in a stable position within its lane of travel.

While being in ‘active’ mode, the system shall ensure that the vehicle does not leave its lane of travel for lateral acceleration values specified by the manufacturer.

- 車線維持支援に限らず、システムは他の道路利用者と適切な距離を保つように前後・横方向の動きを制御することが規定されている

5.3.2.3. Without prejudice to other requirements in this UN Regulation, the system shall control the longitudinal and lateral motion of the vehicle aiming to maintain appropriate distances from other road users.

## 3-2. 課題事象に対する法規整備状況 直進安定性・走行位置（隣接車線車両への接近）

### UN R171(DCAS)における車線内の走行位置に関する要件について

- システムのコントロラビリティストラテジ(Controllability strategies)の中に、車線内での自車位置を調節することを含めても良いことが規定されている

5.3.6.2. To ensure controllability, the system shall implement strategies as relevant to the system's capabilities, within the defined system boundaries.

Controllability strategies may include, but are not limited to:

- (a) Limiting the system's steering output;
- (b) Adjusting the vehicle's position in the lane of travel;
- (c) Determining road type and attributes;
- (d) Determining other road user behaviour;
- (e) Driver monitoring used.

The manufacturer's controllability design shall be described in detail to the Type Approval Authority and shall be assessed according to Annex 3.

### 3-3. 課題事象に対する法規整備状況 オーバーライドトルク（人間との協調）

#### UN R171(DCAS)における操舵入力時のオーバーライド要件について

- ドライバの操舵入力によるオーバーライドに必要な力は50N以下であることが規定されている(UN R79 ACSF category B1の要件を踏襲)

5.5.3.4.1.4. A steering input by the driver shall override any feature associated with the lateral control assistance performed by the system. The steering control effort necessary to override **shall not exceed 50 N**. The system may allow for the driver to perform minor lateral corrections (e.g. to avoid a pothole).

- オーバーライドトルクに関する規定とは異なるが、システムが境界条件に到達して前輪のどちらかが車線を横切りかつドライバの操舵入力がない時に、システムは自動車製作者の安全コンセプトにしたがって、操舵支援が突然喪失することを回避しなければならないことが規定されている

5.3.7.1.4. When the system reaches its boundary conditions set out in paragraph 9.1.3., and both in the absence of any driver input to the steering control and when any the front tyre of the vehicle starts to unintentionally cross a lane marking, the system **shall avoid sudden loss of steering support** by providing continued assistance to the extent possible as outlined in the safety concept of the vehicle manufacturer. The system shall clearly inform the driver about this system status by means of an optical warning signal and additionally by an acoustic or haptic warning signal.

出典：UN Regulation No. 171, ECE/TRANS/WP.29/2025/7

### 3-3. 課題事象に対する法規整備状況 オーバーライドトルク（人間との協調）

#### ELKS(Emergency Lane Keeping Systems)\*における操舵入力時のオーバーライド要件について

- 車線逸脱または路外への逸脱防止を目的としたシステムであるELKS(Emergency Lane Keeping Systems)の機能にCorrective directional control function (CDCF)(限定された時間の操舵または個々の車輪へのブレーキ制御により、車線逸脱を修正する機能)がある
- システムによる方向制御をオーバーライドために必要な操舵力は50N以下であることが規定されているとともに、オーバーライドによる操舵支援の急激な喪失が突然起こってはならないことが規定されている

2.2. *‘Corrective directional control function (CDCF)’* means a control function within an electronic control system whereby, for a limited duration, changes to the steering angle of one or more wheels and/or braking of individual wheels may result from the automatic evaluation of signals initiated on-board the vehicle optionally enriched by data provided off-board the vehicle, **in order to correct lane departure, e.g. to avoid crossing lane markings, leaving the road.**

6.6.3.1. The steering control effort necessary to override the directional control provided by the system shall not exceed 50 N. **Significant loss of steering support once overridden shall not happen suddenly.**

\*ELKSは2025年6月のWP29で新規則として採決予定

出典：ECE/TRANS/WP.29/GRVA/2025/9

## 3－4．課題事象に対する法規整備状況 LDP（車線中央への収束）

---

### UN R171(DCAS)におけるLDPの要件について

- DCASはAEBSに加え, LDPまたはLDWSのいずれかを装備しなければならない
- LDPを装備する場合は, UN R79のCorrective Steering Function (CSF)の要件を満たすこと
- DCASの要件にLDPの車線逸脱防止, 車線中央への収束等の要件は存在しない

5.1.5. The DCAS-equipped vehicle shall at least be equipped with an Advanced Emergency Braking System. In addition, it shall be equipped with either a Lane Departure Prevention System or Lane Departure Warning System. These systems shall comply with the technical requirements and transitional provisions of UN Regulations Nos. 131, 152, 79 (Corrective Steering Function) and 130, as appropriate for the DCAS-equipped vehicle category.

出典 : UN Regulation No. 171, ECE/TRANS/WP.29/2025/7

## 3-4. 課題事象に対する法規整備状況 LDP（車線中央への収束）

### UN R79におけるCSFの要件について

- UN R79ではCSFのタイプが定義されている(2.3.4.2.(c)がLDPに相当)
- CSFに関する要件としては、作動時の警報、オーバーライド操舵力(50N以下)等であり、逸脱防止および車線中央への収束等の性能に関する要件はない

2.3.4.2. *"Corrective Steering Function (CSF)"* means a control function within an electronic control system whereby, for a limited duration, changes to the steering angle of one or more wheels may result from the automatic evaluation of signals initiated on-board the vehicle, in order:

- (a) To compensate a sudden, unexpected change in the side force of the vehicle, or;
- (b) To improve the vehicle stability (e.g. side wind, differing adhesion road conditions "μ-split"), or;
- (c) **To correct lane departure.** (e.g. to avoid crossing lane markings, leaving the road).

5.1.6.1.2.1. In the case of an intervention longer than:

- (a) 10 s for vehicles of category  $M_1$  and  $N_1$ , or
- (b) 30 s for vehicles of category  $M_2$ ,  $M_3$  and  $N_2$ ,  $N_3$ ,

an acoustic warning signal shall be provided until the end of the intervention.

出典：UN Regulation No. 79

## 3－4．課題事象に対する法規整備状況 LDP（車線中央への収束）

### ELKSにおける車線逸脱防止性能の要件について

- ELKSではCDCFの車線逸脱防止性能要件が定量的に規定されている（レーンマーキングの内側とタイヤ外側エッジ間の距離(DTLM)が-0.3mを超えないこと）
- CDCF作動後の車線中央への収束に関する規定は存在しない（試験で確認するのも逸脱量のみ）

2.4. *‘Distance to lane marking (DTLM)’* means the remaining lateral distance (perpendicular to the lane marking) between the inner side of the lane marking and most outer edge of the tyre before the subject vehicle crosses the inner side of the lane marking.

#### 6.6.2. Lane keep

In the absence of conditions leading to deactivation or suppression of the system, the CDCF shall be able to prevent lane departure by crossing of visible lane markings in the scenarios shown in the following table by more than a DTLM of – 0.3 m:

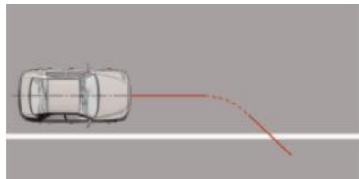
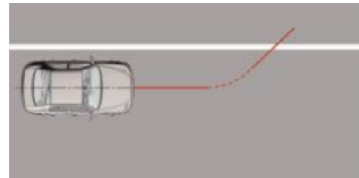
- (a) For lateral departure velocities in the range of the 0.2 m/s to 0.5 m/s for vehicle speeds up to 100 km/h and for lateral departure velocities in the range of 0.2 m/s to 0.3 m/s for vehicle speeds greater than 100 km/h and up to 130 km/h (or the maximum vehicle speed if it is below 130 km/h);
- (b) On straight, flat and dry roads;

出典：ECE/TRANS/WP.29/GRVA/2025/9

## 3－4．課題事象に対する法規整備状況 LDP（車線中央への収束）

### ELKSにおける車線逸脱防止性能の要件について

- (c) For solid lane markings in line with one of those described in Annex 3 (Visible lane marking identification) to UN Regulation No 130;
- (d) With the markings being in good condition and of a material conforming to the standard for visible markings of that contracting party;
- (e) In all illumination conditions without blinding of the sensors (e.g. direct blinding sunlight) and with activated passing-beam (dipped-beam) headlamps if necessary;
- (f) In absence of weather conditions affecting the dynamic performance of the vehicle (e.g. no storm, not below 5 ° C) or the visibility of lane markings (e.g. no fog).

| No. | Scenario description                                                                                                                   |
|-----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.  | Solid line – departure to right side of vehicle<br> |
| 2.  | Solid Line – Departure to left of vehicle<br>      |

出典：ECE/TRANS/WP.29/GRVA/2025/9

## 3－5．課題事象に対する法規整備状況 LKAS操舵外乱時の安定性

### UN R171(DCAS)におけるLKAS操舵外乱時の安定性について

- 操舵外乱時の安定性に関する要件は存在しない
- 操舵入力によるオーバーライドの要件に, システムはドライバの操舵によるマイナーな横方向の修正を許容しても良いことが規定されている(本要件の解釈次第では, 操舵外乱後のLKASの安定性を高めることも可能と考えられる)

5.5.3.4.1.4. A steering input by the driver shall override any feature associated with the lateral control assistance performed by the system. The steering control effort necessary to override shall not exceed 50 N. The system may allow for the driver to perform minor lateral corrections (e.g. to avoid a pothole).

(再掲)

出典 : UN Regulation No. 171, ECE/TRANS/WP.29/2025/7

## 3－6．課題事象に対する法規整備状況 カットイン

### UN R171(DCAS)におけるカットインの要件について

- 00シリーズ, 01シリーズともに, 本編にカットインへの対応に関する要件は存在しない
- Annex 4 Physical Test Specifications for DCAS Validationの中に, カットインの試験がある

4.2.5.2.6. Cut-in of vehicle from adjacent lane

4.2.5.2.6.1. Base Test: The test shall confirm the declared response capability of the system for a cut-in of the vehicle from adjacent lane.

4.2.5.2.6.1.1. The vehicle target on the adjacent lane shall perform a full lane change (e.g., 3.5 m lateral displacement) into the lane of the VUT.

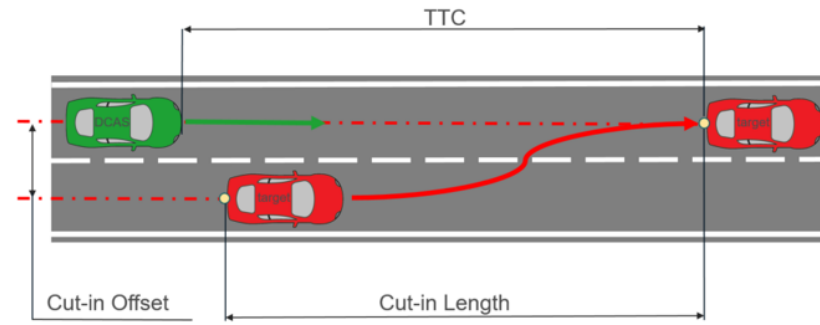
4.2.5.2.6.1.2. The indicated TTC is defined as the TTC at the point in time that the target has finished the lane change manoeuvre, where the rear centre of the vehicle target is in the middle of the VUT's driving lane.

4.2.5.2.6.1.3. The cutting in vehicle shall not deviate from its defined path by more than  $\pm 0.2$  m.

出典 : Proposal for the 01 series of amendments to UN Regulation No. 171 on uniform provisions concerning the approval of vehicles with regard to Driver Control Assistance Systems (DCAS)

## 3-6. 課題事象に対する法規整備状況 カットイン

| Cut-in test<br>(Paragraph 4.2.5.2.6.1.2.) | VUT      | Global Vehicle<br>Target (GVT) | Lane change manoeuvre of the GVT |                       |                              |
|-------------------------------------------|----------|--------------------------------|----------------------------------|-----------------------|------------------------------|
|                                           |          |                                | Lateral<br>acceleration          | Lane change<br>length | Radius of turning<br>segment |
| Type 1- Cut-in at TTC<br>= 0 s            | 50 km/h  | 10 km/h                        | 0.5 m/s <sup>2</sup>             | 14 m                  | 15 m                         |
| Type 2 - Cut-in at<br>TTC = 1.5 s         | 120 km/h | 70 km/h                        | 1.5 m/s <sup>2</sup>             | 60 m                  | 250 m                        |



4.2.5.2.6.2. Extended testing: The test shall demonstrate that the system is not unreasonably changing the control strategy for a cut-in of vehicle from adjacent lane.

4.2.5.2.6.2.1. The test shall be executed at least with:

- (a) A cutting g-in vehicle of a different type or category;
- (b) The cut-in occurring at a different TTC value;
- (c) Different speeds of the VUT and target;
- (d) Different lateral acceleration of the target.

## 3-7. 課題事象に対する法規整備状況 工事への対応

### UN R171(DCAS)における工事区間の要件について

- DCAS 01シリーズでは, 本編に工事区間への対応に関する要件が追加されている
- 5.3.7.2.5. (システム主導型マヌーバまたはハンズオンリクエストの留保(ハンズオフ可能)に対する特別要件)のサブパラグラフにおいて, ハイウェイでの作動中に, 工事区間, 車線減少, 車線閉鎖, 料金所および本線終了へ反応することを目的としなければならないことが規定されている
- Anex 4において試験法は規定されていない

5.3.7.2.5. Special provisions for systems capable of performing system-initiated manoeuvres or withholding of HORs

5.3.7.2.5.3. Special provisions regarding system boundaries

5.3.7.2.5.3.1. For highway operation, the system shall aim to respond to work zones, lane reductions, lane closures, toll stations and end of highways (e.g., by notifying the driver, issuing a DCA, or continuing operation if capable).

## 3-8. 課題事象に対する法規整備状況 インジケータ ハンズオン／オフの切り替え表示

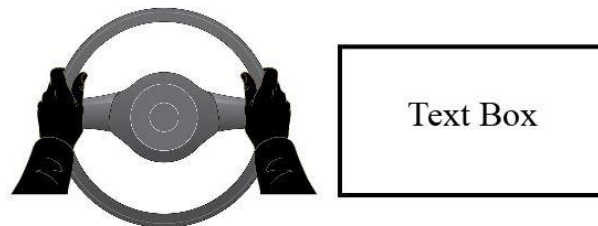
### UN R171(DCAS)におけるハンズオン／オフの切り替え表示要件について

- ハンズオン要求(Hands On Request)は, ハンドルを握っているアイコンとテキストを組合わせた視覚表示を行うことが要件化されている

5.5.4.2.3.1.1. An HOR shall contain at least a continual (continuous or intermittent) visual information similar to the presented in the example below



Example 1.



Example 2.

出典 : UN Regulation No. 171, ECE/TRANS/WP.29/2025/7

## 3－8．課題事象に対する法規整備状況 インジケータ ハンズオン／オフの切り替え表示

---

### UN R171(DCAS)におけるハンズオン／オフの切り替え表示要件について

- DCAS 01シリーズでは、高速道路上でシステムが境界条件に到達していない等の諸条件を満足した場合に、ハンズオン要求(Hands On Request)を保留(withhold)する形でハンズオフ使用が可能になる

#### 5.5.4.2.6.5. Withholding of HORs

The system may withhold HORs when the vehicle is located on a “Highway” and is operated at a speed up to 130 km/h. As outlined in paragraph 5.3.5.2., the manufacturer shall describe in detail, as part of the documentation required for section 9, the boundary conditions under which HORs can be withheld.

Whilst in this mode of operation, the following subparagraphs shall apply:

## 3-8. 課題事象に対する法規整備状況 インジケータ ハンズオン／オフの切り替え表示

### UN R171(DCAS)におけるハンズオン／オフの切り替え表示要件について

- HOR が現在保留されているか否かを, 明確に区別できる方法で運転者に知らせなければならないことが規定されている
- ドライバへの運転者がハンドルから手を離すことを積極的に促さないように設計されなければならないことが規定されている(先の実車評価時のインジケータの切り替え表示はDCASの要件に合致していると解釈できる)

5.5.4.2.6.5.6. The system shall inform the driver whether HORs are currently being withheld or not in a clearly distinguishable way. This information shall be designed to not actively promote that the driver should remove their hands from the steering control (i.e., an indication of a steering wheel without hands is not considered to violate this requirement).

出典 : ECE/TRANS/WP.29/2025/7

## 3-8. 課題事象に対する法規整備状況 インジケータ 周辺車両の表示遅れ

### UN R171(DCAS)におけるドライバへのインフォメーションについて

- システムがドライバに情報提供または警報する条件(状況)について規定されており, その中に”An ongoing manoeuvre”があるが, 周辺車両(の動き)を表示することについては規定がない

5.5.4.1.1. The system shall inform or warn the driver about:

- The status of the system or feature: ‘stand-by’ mode (if applicable), ‘active’ mode;
- An ongoing manoeuvre;
- The need for the driver to perform a specific action (e.g. apply control, check indirect vision devices);
- If while in ‘active’ mode the system has detected to have reached a currently relevant system boundary, unless already indicated by (a);
- A detected upcoming system boundary;
- Detected failures affecting the system or its features, unless the system is in ‘off’ mode;
- Intended driver-confirmed or system-initiated manoeuvres.

出典 : UN Regulation No. 171, ECE/TRANS/WP.29/2025/7

## 3-8. 課題事象に対する法規整備状況 インジケータ 周辺車両の表示遅れ

### UN R171(DCAS)におけるドライバへのインフォメーションについて

- ドライバへのメッセージと信号は, 明確であり, タイムリーであり, 混乱を引き起こさないことが規定されている
- ドライバへのメッセージと信号は, システムの状態, 能力およびドライバのタスクと責任について積極的に理解を促すよう設計されなければならないことが規定されている

- 5.5.4.1.2. The system messages and signals shall be **unambiguous, timely and shall not lead to confusion.**
- 5.5.4.1.3. The system's messages and signals shall use individual or an appropriate combination of visual, audio and/or haptic feedback for the given circumstances.
- 5.5.4.1.4. In the case of multiple messages or signals being offered in parallel, they shall be subject to prioritization by urgency. Safety-relevant messages and signals shall be given the greatest urgency. The manufacturer shall list and explain all system messages and signals in the documentation.
- 5.5.4.1.5. The system's messages and signals shall be designed to **actively encourage driver understanding of the state of the system, its capabilities and the driver's tasks and responsibilities.**
- 5.5.4.1.6. The system's messages and signals shall encourage driver understanding of system's intended control outputs.
- 5.5.4.1.7. The system's overall status indication shall be unambiguously distinguishable from the status indication of any automated driving system equipped on the vehicle.

出典 : UN Regulation No. 171, ECE/TRANS/WP.29/2025/7

## 4. 課題事象に対する提案

| 課題事象                     | 法規整備により解決される課題                                                                                                 | 残課題                                                      | 提案                                                                                              |
|--------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 制御継続性<br>(カーブ逸脱)         | UN R171(DCAS)に、カーブに応じて速度を適応することが規定                                                                             | -                                                        | 本共同研究のデイスカッションを基に、カーブに応じて速度を適応する要件をDCASに追加することを日本が提案し、要件化された。また、実車評価結果からもカーブに応じて速度適応する妥当性が検証された |
| 直進安定性・走行位置<br>(隣接車両への接近) | DCASに以下が規定<br>・走行車線内で安定した位置を保つように支援すること<br>・他の道路利用者と適切な距離を保つように制御すること<br>・車線内での自車位置を調節しても良い                    | -                                                        | -                                                                                               |
| オーバーライドトルク<br>(人間との協調)   | ELKSにオーバーライドによる操舵支援の急激な喪失が突然起こってはならないことが規定                                                                     | 左記ELKS要件はDCASに存在しない                                      | 左記ELKS要件のDCASへの追加を検討                                                                            |
| LDP<br>(車線中央への収束)        | -                                                                                                              | ・車線中央への安定的かつ迅速な収束<br>・LKASとLDP間の連続性                      | ・車線中央に収束することをDCASの要件に追加<br>・DCASにおいては、LKAS～LDPの車線内への収束の連続性を提案し機能間の空白を埋める                        |
| LKAS操舵外乱時の安定性            | -                                                                                                              | ・車線中央への安定的かつ迅速な収束                                        | ・車線中央への収束時間（安定性指標）の要件化を検討                                                                       |
| カットイン                    | DCAS Annex4のテスト要件にカットイン試験がある                                                                                   | ・ACCとAEB間の連続性                                            | ・カットイン性能要件の明確化<br>・ACC～AEBの連続性要件を検討。機能間の空白を除去                                                   |
| 工事への対応                   | DCAS（01シリーズ）に、 <b>システム主導運転行動およびハンズオン要求保留中（ハンズオフ可能）に対してのみ</b> 、工事、車線減少、車線閉鎖、料金所および本線終了へ反応することを目的としなければならない要件が追加 | ・システム主導運転行動およびハンズオン要求保留中（ハンズオフ可能）以外では、工事等に対応できない         | ・システム主導運転行動およびハンズオン要求保留中（ハンズオフ可能）以外でも、工事等に対応できるように機能要件と試験法を明確にしていく。                             |
| インジケータ                   | DCASに以下が規定<br>・ハンズオン要求を保留することによりハンズオフ可能になる旨が規定<br>・ドライバへのメッセージと信号は、明確であり、タイムリーであり、混乱を引き起こさないこと                 | ・市販車ADASにおいては、タイムリーと言えないものが存在する。（カットイン車両の表示があまりに遅いものがある） | ・UN R171(DCAS)準拠車両の動向に注目し、左記の市販車性能が散在する場合には、ADAS法規全体への展開を提案していく。                                |