

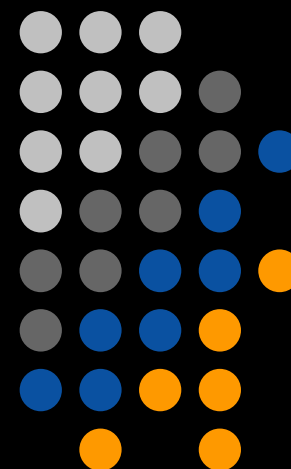
ITS シンポジウム 2012 愛知

自動運転・隊列走行の実現への 課題と導入方策



2012. 12.13

東京大学生産技術研究所
先進モビリティ研究センター(ITSセンター)長
千葉実験所長
大学院工学系研究科機械工学専攻
大学院情報学環先端表現コース
教授 須田義大



NEDO（経済産業省） エネルギーITSプロジェクト 自動運転・隊列走行



省力化・安全運転



省エネ化への利用に発展



隊列走行のイメージ

大型トラック
高速道路
専用道路



協調走行のイメージ

小型トラック

一般道路
混在交通

エネルギーITSプロジェクトの特長



- 省エネ効果の評価
- 混在交通への親和性
- ドライバーへの影響・役割の検討
- 実用化へのロードマップ



自動運転技術の開発

- 自律走行
 - 操舵制御
 - 車線から逸脱しないように舵取り
 - 車線の認識、舵取り量の計算、自動操舵
 - 速度制御、車間距離制御
 - エコドライブのための速度制御
 - 一定速度
 - 追突を防止するための速度制御
- 道路に特別な設備に依存しない方式の採用
 - コストダウン
 - 維持管理作業の低減



自動走行技術の実用化への方策

- 法整備・制度設計(保険なども)
- 安全性
- 有用性
 - 無人運転
 - 物流
 - 駐車場
 - 閉鎖空間
 - 専用レーン
 - 駐車場
 - 遠隔操縦の併用
 - 有人
 - 駐車場
 - ドライバーの急病などの異常時対応
 - 海外での実績



ドライバの特性

- 通常走行中、前方監視業務ではドライバは居眠りをするはず
- 通常走行中、前方監視業務のみでは、いざという時の操作は不可
- 異常発生時、責任無しでは、緊急時の即時対応は不可
- 隊列走行中、監視業務ドライバへの刺激の仕方が課題



ドライバ主権・ドライバ責任

- 車間10mの実験では、ドライバ責任で実施
- 実用化時には、異常発生時のドライバ対応は、車間10mでも課題
- 車間4mでのドライバ主権の在り方



隊列走行専門家検討会

■ 隊列走行では隊列内車間時間が1.0秒以下であるため、隊列走行におけるドライバー主権(権限と責任)の在り方を隊列走行専門家検討会で検討中。

エネルギーITS推進事業(経産省、NEDO)

- ・システムアーキテクチャ設計
(要求仕様、装置構成)
- ・要素技術開発
(含む安全性、信頼性技術等)

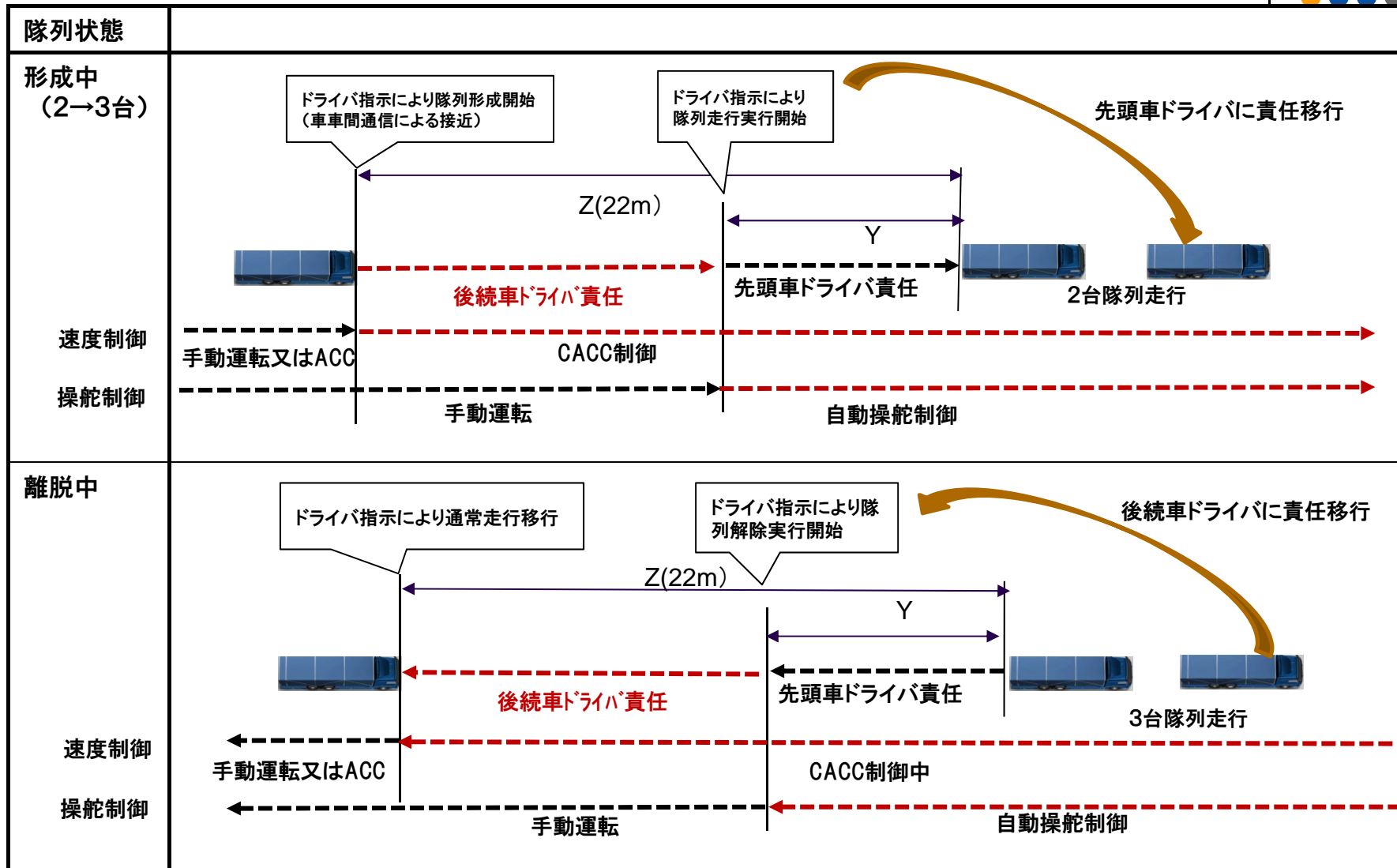


ITS Japan隊列走行専門家検討会

★隊列走行における安全性とドライバ責任について検討

- ・座長: 須田教授(東大)
- ・委員: 景山教授(日大)
稲垣教授(筑波大)
大口教授(東大)
赤羽教授(千葉工大)
伊丹教授(東京理科大)
山下教授(東大法学部)

隊列走行における制御とドライバ責任の考え方(案)



ドライビングシミュレータの構築



制御アルゴリズムをDSで再現可能

- トラックダイナミクスおよび制御はTruckSim
- エアシートサスを搭載
- オーバーライド機能
- 走行モード切り替え機構



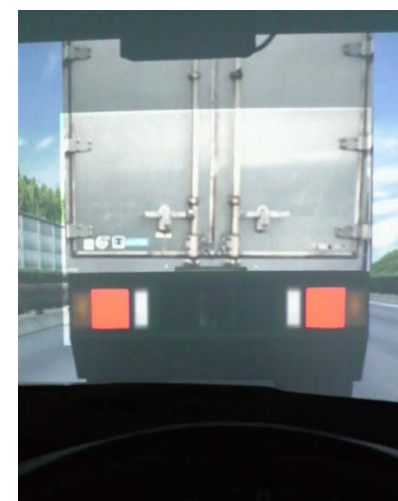
隊列走行時のHMI検証実験

危険回避シナリオ

車間距離10m車両が時速80Kmの時に急停車

前方車両急ブレーキ時の安全性評価
生理的・心理的負荷の解析

ドライバ責任・主権の在り方の検討



運転席から見た先行車

隊列走行車両ブレーキシステム



隊列走行車には、主ブレーキ、補助ブレーキ、保安ブレーキという3種類のブレーキシステムを設置し、自動隊列走行は主ブレーキを使用して行う。

| 名称 | 目的 | ブレーキ種類 | 動作 | 機能 | 使用圧力元 | 備考 |
|----------------|-----------------------------|--------------------|-------------------------------|---------------------------|----------------|--------------------------------|
| 主ブレーキ (1系) | 自動隊列 走行制御 | WABCO EBS | 電磁弁 による リニア制御 | 自動隊列走行を 行うブレーキ | ブレーキ用 エアタンク | 主ブレーキ失陥で 隊列解除・停車 |
| 補助ブレーキ (2系) | 主ブレーキの バックアップ | WABCO EBS | 電磁弁 による リニア制御 | 隊列中止し 停車を行うまでの ブレーキ | ブレーキ用 エアタンク | 待機冗長とし、 主ブレーキ失陥時に 作動 |
| 保安ブレーキ (3系) | 主ブレーキ・ 補助ブレーキ のバックアップ | 機械式 応荷重 ブレーキ | 1段ブレーキ による ON/OFF制 御 | 隊列中止し 停車を行うまでの ブレーキ | リア部 エアサス | 1系・2系が フェールした場合に ドライバが使用 |



実用化を視野に入れた新たな展開

● 専用道路でのFS

1. 目的

宇部興産殿が保有する超大型ダブルストレーラと宇部興産専用道路を借用し、
隊列走行の自動化の可能性を検証する

2. 実験概要

トレーラ型トラックを隊列走行基礎実験車に改造し、隊列走行の基礎実験を実施する。

①車線維持制御系の基礎実験

②センサ系の信頼性評価実験(長期間の専用道での評価)



3. トレーラ型トラックへの隊列走行の適用性検証

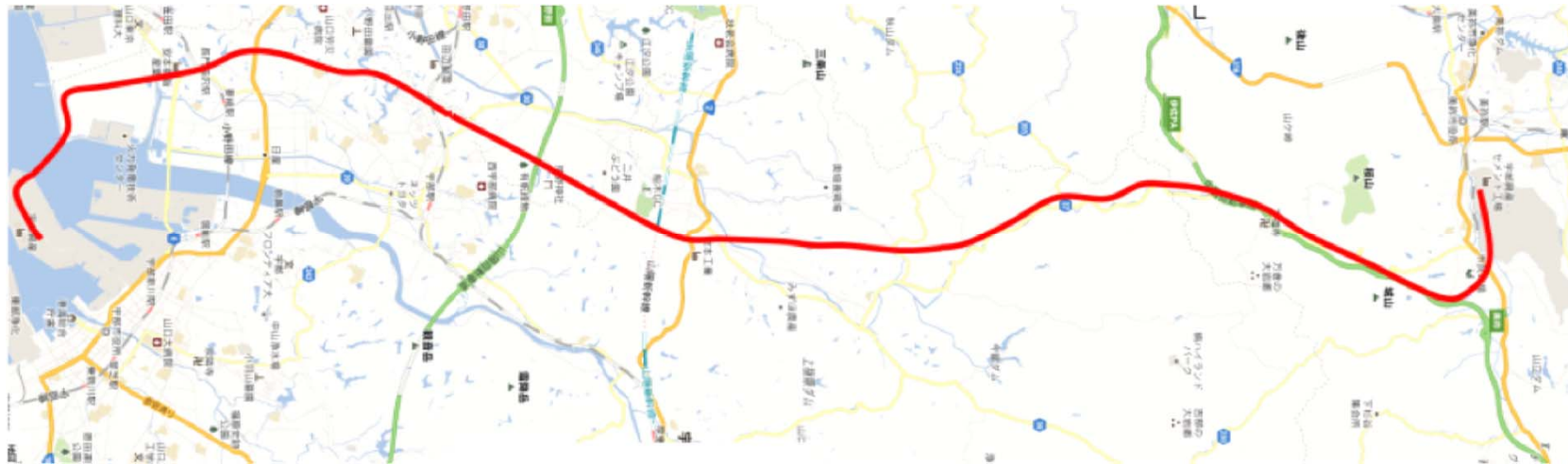
基礎実験によるトレーラ型トラックへの適応性を検証し隊列走行実用化ロードマップに反映する。

● CACCへの展開

宇部興産専用道路



宇部興産株式会社、萩森物流株式会社、いすゞ自動車株式会社のご協力を得て、宇部興産専用道(宇部―美祢28km)を走行する



計測環境



ダブルストレラのトラクタに、レーザーレーダ、カメラ、FS-ECUを取り付け、路面を常時計測することにより、様々な天候、条件下での白線認識の有効性を検討する。



計測環境の構築

