

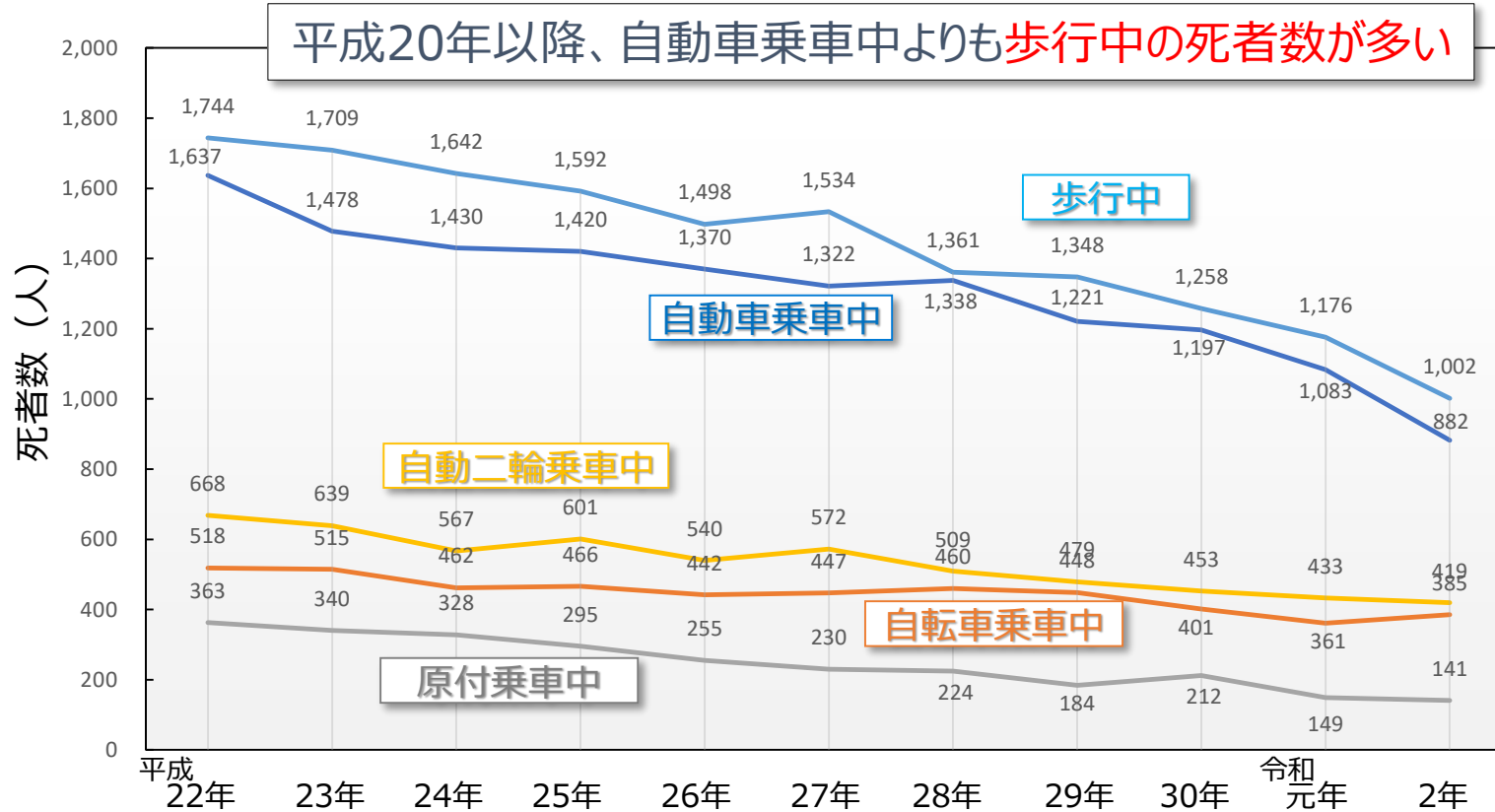
自動車安全研究部における研究の概要と方向性

令和3年11月30日

自動車安全研究部 河合 英直

状態別死者数の年次推移

【令和2年中の交通事故による死者数】 2,839人で、4年連続で戦後最少を更新して初めて3,000人下回る。
 死者数： 2,839人（前年比－376人） 負傷者数： 368,601人 発生件数： 309,000件



交通弱者（子供・高齢者・歩行者・自転車）の安全対策
 自動走行等新技術への対応

状態別死亡者数の年次推移

警察庁交通局

自動運転の動向

これまでの動き

- 2018年に**自動運転車の安全技術ガイドラインを作成**、世界で初めて、自動運転の実現にあたっての安全目標を設定、レベル3、4の自動運転車が満たすべき安全要件を策定。国連自動車基準調和世界フォーラム（WP29）において、自動運転に関する国際基準に係る議論を主導。ガイドラインに示した日本の自動運転車の安全性に関する考え方や安全要件を国内外の基準に反映させてきた
- ガイドラインの考えに基づき、
2019年に**道路運送車両法を改正**
2020年には**レベル3、4の自動運転車の基準を策定**。併せて、道路交通法も改正された。
- 2020年6月、自動車線維持、サイバーセキュリティ対策等を含む**自動運行装置の国際基準**が成立。
- 2020年11月、**世界で初めて、自動運転車（レベル3）の型式指定**を実施。
- 2021年3月に発売開始。



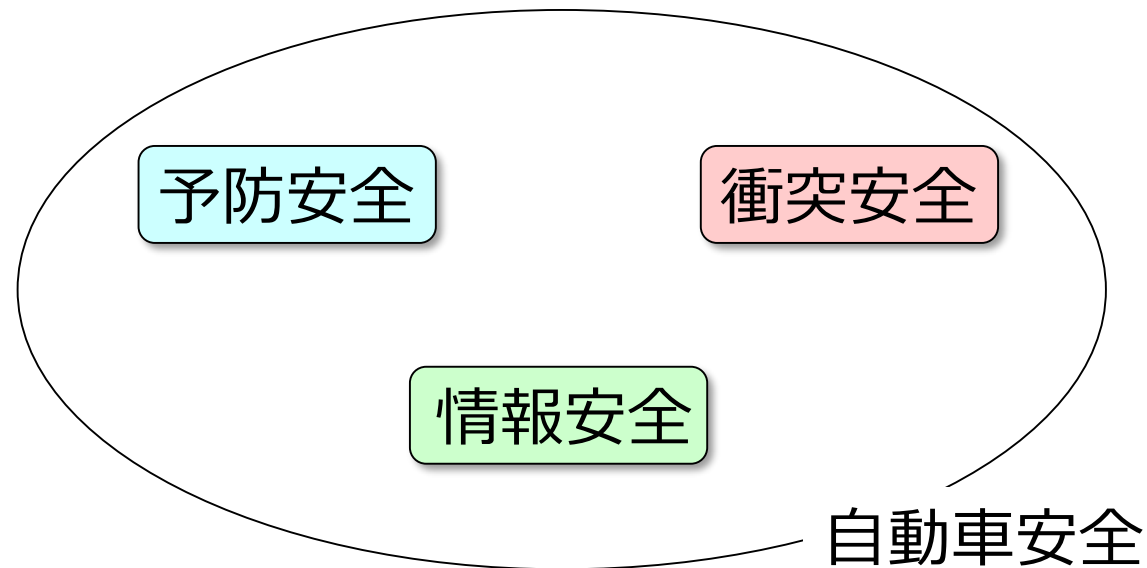
今後の政府目標(抜粋)

- 自家用車 : 高速道路において、レベル4の実現（2025年目処）
- 移動サービス : 限定地域において、遠隔監視のみのサービス開始（2022年目途）
- 物流サービス : 高速道路で、レベル4自動運転トラック（2025年度以降）

自動運転車の導入期から普及期へ

研究の方向性

- 自動運転技術への対応と衝突安全の確保
- 自動運転技術の安全性・信頼性の確保
e-securityへの対応



自動車安全研究部 組織

自動車安全研究部

衝突安全Gr.

交通事故の多様な実態を踏まえながら、車両の衝突安全について広く検討、高齢者、年少者、自転車乗員等の交通弱者を対象とし、衝突安全技術に関する基準化、法規化に必要な研究を実施

予防安全Gr.

自動運転技術の試験法の検討や効果評価に関する研究を中心に実施。高齢者に有効な予防安全システムの設計、評価に役立つ対策についても研究、配光可変型前照灯など新光源に対応した試験法等など視認性に関する研究を実施

情報安全Gr.

電子情報安全性 (e-Security, e-Safety) 等について検討、車両制御情報に関するセキュリティ対策機能の要件整理および確認方法の検討、審査・点検における課題の明確化等を実施

電気・電子技術・点検整備Gr.

電子制御装置の不具合検出方法、電磁両立性 (EMC) に関する評価方法、将来の高度に電子制御化された車両にも対応可能な検査方法の提案、車載バッテリー性能の劣化にとまなう安全・環境性能双方に係る評価に関する研究を実施

国際基準調和活動

GRSP

DPSS IWG

STCBC IWG

GTR9 TF

GSR TF

GRVA

VMAD IWG

FRAV IWG VRU-proxi IWG
(議長)

ALKS-SIG

AEBS IWG

ADAS IWG

GRE

AVSR TF

GRSG

CS/OTA (議長)

EVS IWG
(セクレタリ)

各Gr.の研究概要

予防安全装置作動時の乗員被害軽減に関する研究

目的

予防安全装置作動等の乗車姿勢の乱れが乗員傷害に及ぼす影響を調査し、衝突試験法規の改定に必要な情報を提供する。
自転車乗員の衝突試験法策定に必要な、乗員の体格と衝突被害との関係等について検討する。

実施内容

1. 予防安全装置作動時の乗員挙動が受傷に及ぼす影響に関する研究

- 被害軽減ブレーキ作動時の乗員挙動調査
- 乗車姿勢が乗員傷害に及ぼす影響調査



通常の乗員姿勢



AEB作動時の乗員姿勢例

2. 自転車乗員の体格が衝突被害に及ぼす影響に関する研究

- 自転車乗員の体格が衝突時の挙動及び傷害に及ぼす影響調査
- 自転車乗員と歩行者との衝突状況の比較調査



成人男性



小柄女性



子供 (6歳児)

衝突試験法規の改正提案へ

交通弱者保護を目的とした傷害軽減に関する調査研究

現状、頭部損傷の評価指標は、直衝撃による頭蓋骨折を対象としている。脳の回転衝撃によるびまん性軸索脳損傷（神経細胞の損傷）は高次脳機能障害にも関与しており、新たな評価基準が必要

目的

歩行者・自転車事故では、頭部が2度衝撃を受ける可能性があり、2度連続衝撃を受けた場合の脳神経軸索の耐性を調査する。

実施内容

- 神経細胞が損傷しない条件で、2度連続で衝撃（神経細胞の引張）を与える。
- 軸索の状況を観察

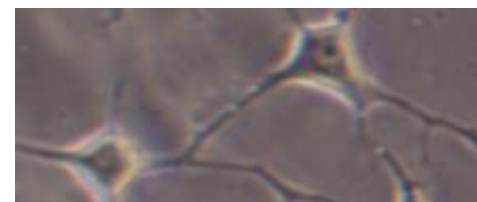
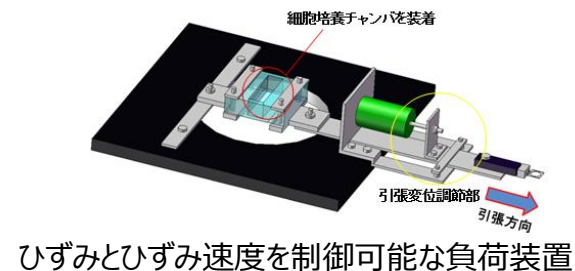
評価方法

- 細胞間の軸索による接続が破断した割合
- 損傷が現れる3時間後の画像で評価

結果

弱い負荷条件下においても、2度連続で負荷した場合には、神経軸索が損傷する可能性の高いことが判明

今後、負荷条件を広げ（弱、強の組み合わせなど）、引き続き調査



衝撃負荷前



衝撃負荷後

協力：東京都立大学/信州大学

新しい頭部傷害基準の提案

混合交通を想定した自動運転車の安全性評価手法の検討

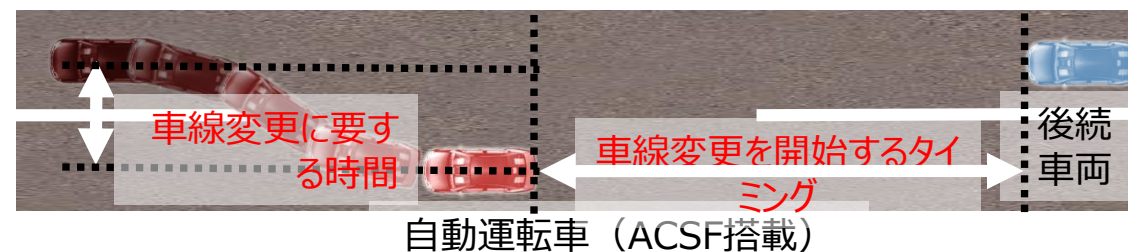
目的

混合交通を想定し、自動走行機能の安全性を評価する手法を検討。

【個別課題】

1. 自動運転車の開発、性能評価手法及び基準化の動向調査
2. 実車を用いた自動走行機能の安全性評価手法の検討

<評価対象事例>
自動命令操舵機能（ACSF）の車線
変更制御の安全性



3. コンピュータシミュレーションを用いた自動走行機能の安全性評価手法の検討



自動運転中のサブタスク負荷の定量化

レベル3以上の自動運転中に、許容可能なサブタスクの種類や安全性の評価方法について、国際基準策定の議論が開始されている。

目的

自動運転中のサブタスクによる運転者への作業負担を定量的に評価するための指標を明確にし、サブタスクによる作業負担が安全性に与える影響を明らかにする。

実施内容

実験方法

- ドライビングシミュレータ（DS）により高速道路を自動走行
- カーナビ、スマホ画面にて副次タスク（特定の図形を探して選ぶ課題 – SuRT）を実施
- 副次タスクとは別に、数秒おきに提示される光刺激や振動刺激に対するボタン押し（DRT法）
- 自動運転区間（ODD）終了の合図により、速やかに運転姿勢に復帰

解析対象

- 光・振動刺激の検出率と反応時間 → 作業負担の指標
- 運転復帰、前方確認までの時間など → 安全性の指標



DRT法による作業負担と安全性評価の可能性を考察

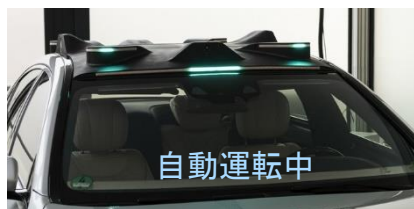
高齢者と若年層の運転特性の違いを定量的に評価



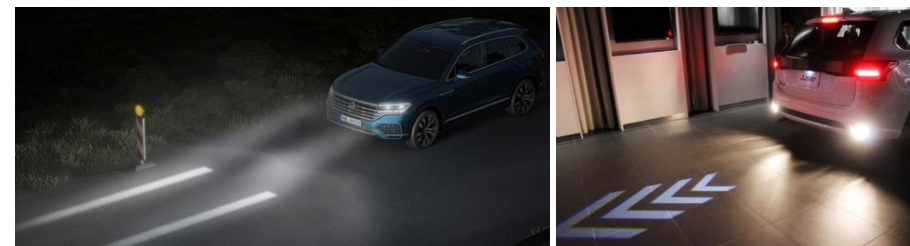
歩行者保護を目的としたコミュニケーションライトによる情報提供に関する研究

目的 自動運転車両および現行車両に対するコミュニケーションライトや路面描画ライトの必要性、有用性の検討およびGREでの国際基準への対応。

コミュニケーションライト



路面描画ライト



観測評価実験

- ① 必要条件（視認範囲（距離、方向））
- ② 背景条件（路面の明るさ、濡れた路面）
- ② 要求される見え方（視認性、識別性、誘目性）
- ④ 周辺交通に与える影響

必要性の検証および最適及び運用下限となる条件（光度、色度、点滅、照射パターン等）の明確化

高齢ドライバーの運転特性に基づく先進安全技術を利用した事故予防対策に関する研究

目的 高齢者に有効な運転支援内容を解明し、予防安全システムの設計、評価に役立つ対策を提案する。

軽度認知障害高齢者の運転特性と支援方法

(杏林大学)

様々な高齢者の運転特性を比較

新型DS

病院用DS

互換性あり

日常運転と認知特性の関係解析

(名古屋大学)

人間特性とリンクした運転データベースから運転の特徴を解析し、支援方法を検討

空間認知機能と操舵・車速特性の解析

狭い隙間を通り抜けるときなどの操舵や車速調整の特性を把握し、支援方法を検討

自車両

駐車車両

認知機能高

認知機能低

後付け式踏み間違い時加速抑制装置の基本調査

基本的な使用条件の動作特性と使用上の留意点などを報告

ブレーキペダル

アクセルペダル

ブレーキ操作方向

アクセル操作方向

アクセルペダルのクラッシュ (※クラッシュ高乗車時)

機械式加速抑制装置の例

自動運転車の環境認識機能の正確性に関する研究

目的

自動運転車に使用されるセンサ等による認知の正確性及び特性を比較、評価し、安全上の課題について検討。

自動運転車の安全性評価方法などに反映



- 対象の種別（乗用車，大型車）
 - 対象の位置（自車線の内／外）
- をはじめ，自車が対象を漏れなく正確に認識しているかを評価。

(F値で定量化)

認識の正確性／弱点の整理

認識機能の評価試験手法の検討

車載バッテリーの安全性に関する研究

現行試験法の高度化とバッテリーの安全性に関する新規技術基準の策定を支援。熱連鎖試験のイニシエーション方法について検討。

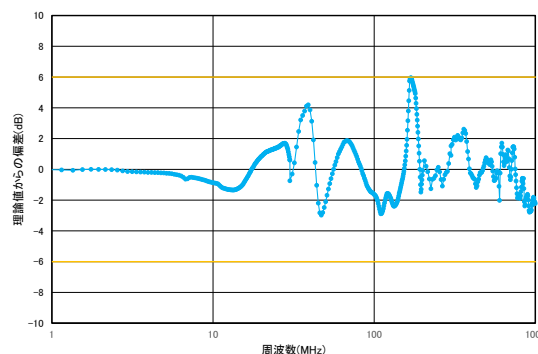


大型化、重量増、エネルギー増への対応が必要

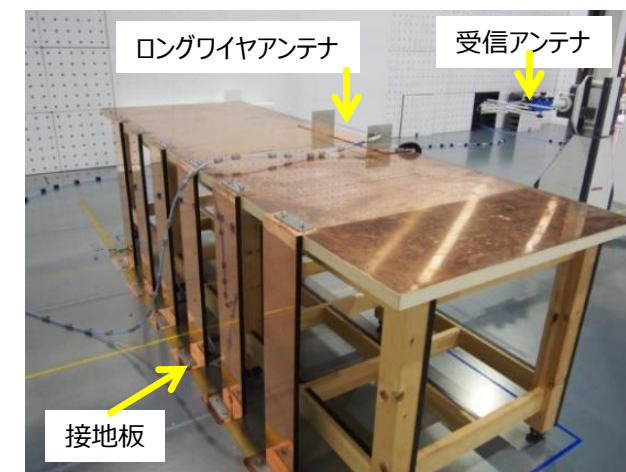


自動車における電磁両立性に関する調査

国内にすでに導入されている電磁両立性試験(R10)の試験設備間の測定結果の相関性に関する検討を実施。



ロングワイヤアンテナ法によるESA暗室相関性評価



「視野障害と自動車運転」

医療法人社団 済安堂 西葛西・井上眼科病院
副院長 國松 志保先生

本日の講演発表

- 講演7 裁判例の分析による過失要件と自動運転車の社会受容性に関する研究
研究員 中川 正夫
- 講演8 前面衝突時のISOFIX固定ブースターシートの安全性について
主席研究員 田中 良知
- 講演9 自転車乗員視点を想定したターンシグナル路面描画の有効性に関する研究
研究員 加藤 洋子

ポスターセッション

- No.1 自動運転車の安全性評価に向けた台上試験機を用いたVRテストシステムの開発
- No.2 AEBSの不要作動を確認する試験シナリオに関する研究（続報）
- No.3 乗車姿勢が衝突時の乗員傷害に及ぼす影響について –小柄女性ダミーによる検討–
- No.4 車両後方ソナーにおける人検知の可能性調査
- No.5 高速点滅光の明るさ感評価に関する研究
- No.6 ADB機能を活用した路面描画ランプの動的評価
- No.7 注意散漫状態の高齢ドライバーに対する視覚的注意喚起情報の効果に関する研究
- No.8 レーザをイニシエーション手法に用いた自動車用リチウムイオン電池の安全性試験の検討