

近年の自動運転車(LV2)の
公道実証実験における事故事例について
～原因の分析と対策及び分析上の課題～



公益財団法人

交通事故総合分析センター

Institute for Traffic Accident Research and Data Analysis

常務理事 兼 自動運転グループ長 岩田剛和

I (公財)交通事故総合分析センターの紹介

(公財)交通事故総合分析センターの事業

■名称：公益財団法人 交通事故総合分析センター（ITARDA）

■目的：交通事故と人間、道路交通環境及び車両に関する総合的な調査研究を通じて、交通事故の防止と交通事故による被害の軽減を図ることにより、安全、円滑かつ秩序ある交通社会の実現に寄与し、もって公共の福祉の増進に資する。

■設立：1992（平成4）年 3月

■指定：道路交通法 第108条の13第1項
『交通事故調査分析センター』として国家公安委員会より指定

■事業：①データベースの構築（マクロデータベース、ミクロデータベース）
②調査分析研究（自主研究、共同研究、受託研究）
③成果の発信（研究発表会、機関誌 等）

マクロデータベースの構築

- 関係機関が保有する各種データと交通事故データをマッチングしデータベースを構築。

警察庁

- ・ **交通事故データ**

発生日、発生位置、事故内容、事故類型、行動類型 など

- ・ **運転者管理データ（免許証情報）**

取得年、違反歴 など

国土交通省

- ・ **道路交通センサスデータ**

道路区分、車線数、交通量、旅行速度、混雑度など

- ・ **自動車登録データ（車検証情報）**

初年度登録、種別、用途、型式、乗車定員、重量、形状など

自動車工業会

- ・ **自動車安全デバイスデータ**

被害軽減ブレーキ搭載有無 など

マイクロデータベースの構築

- 実際の交通事故を対象に、人・道・車の観点から約650項目の詳細調査を実施し、データベースを構築。(調査件数:約200件／年)

人



運転状況、運転経歴、心身状態、服装、
居住状況、既往症や服薬状況など

道



道路形状、沿道状況、幅員、線形、
路面状況、車線数など

車



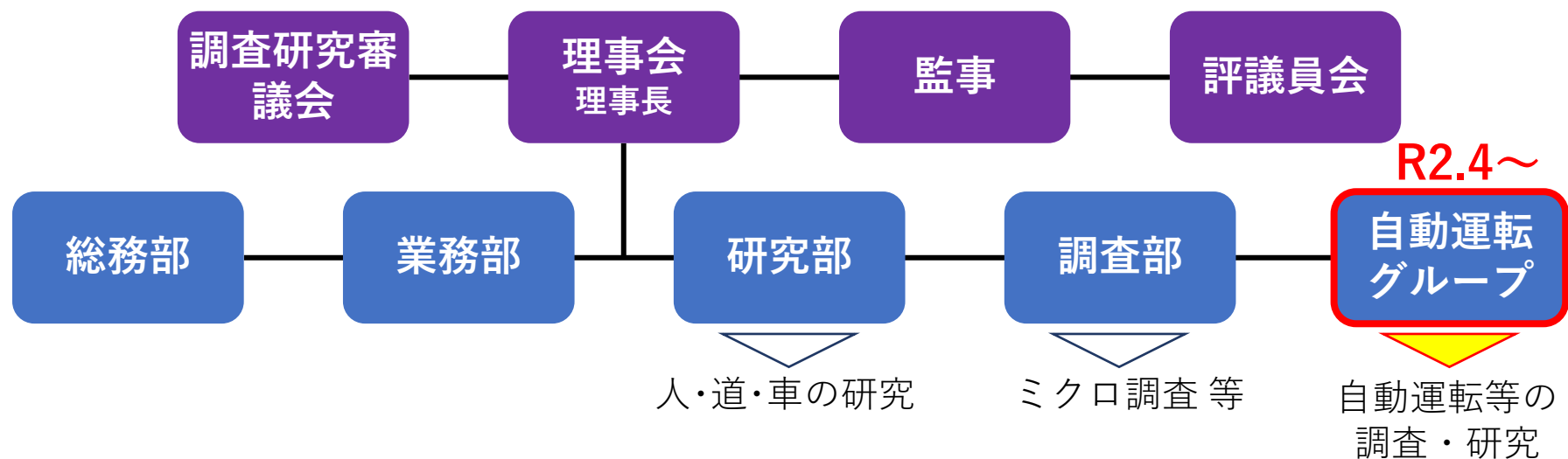
車両諸元、仕様、車体・車内の変形状況、
乗員装置の状況、衝突速度・角度など

Ⅱ ITARDA 自動運転グループの紹介

自動運転グループの設置

- 自動運転社会の実現に先立ち、令和2年4月に自動運転グループを設置。
- 主に国土交通省（自動車局技術・環境政策課、道路局道路交通管理課）、警察庁交通局交通企画課と連携して自動運転関連の調査研究を実施。

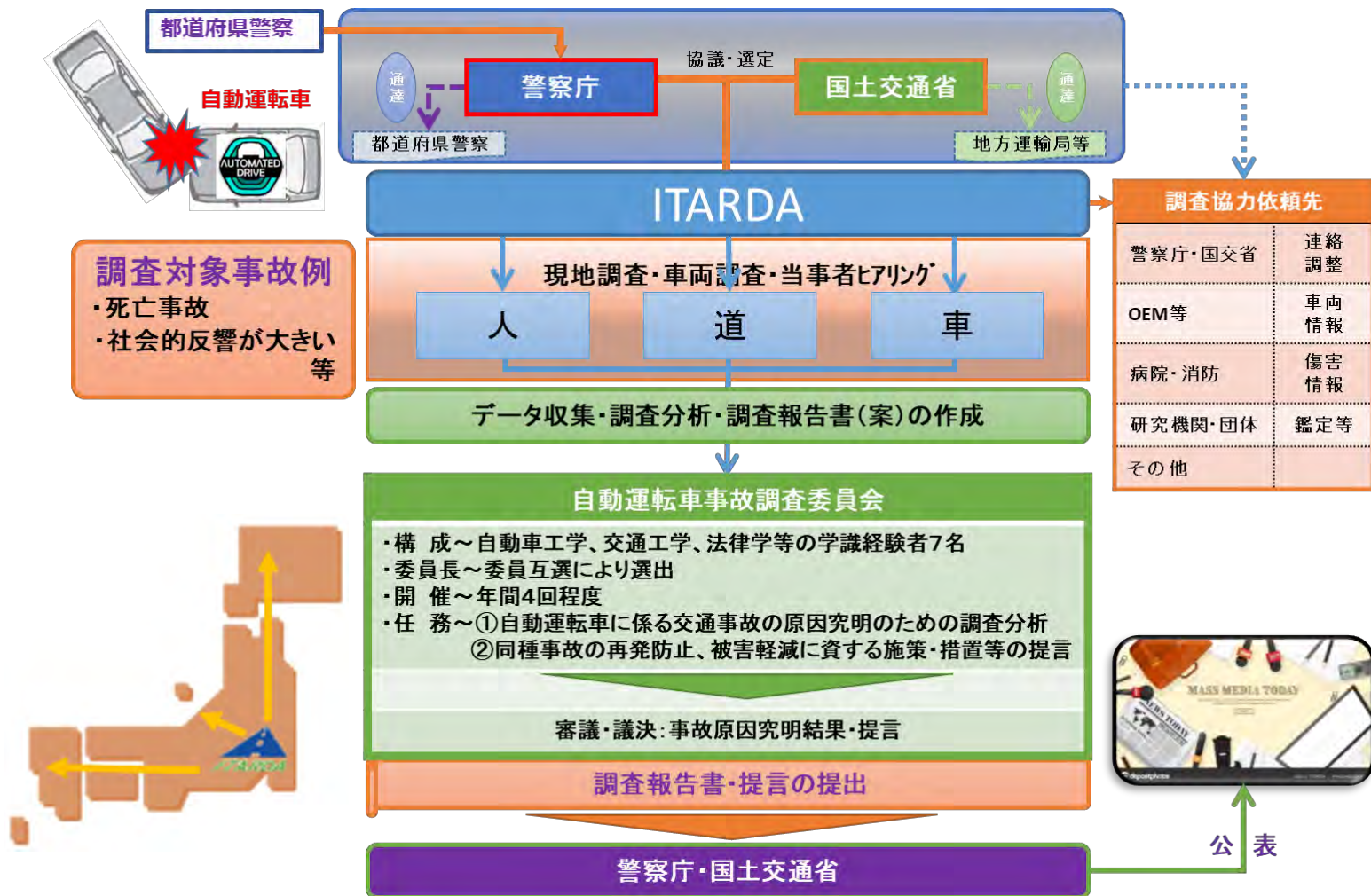
ITARDAの組織体系



自動運転車事故調査委員会

- 令和2年度より、「自動運転車事故調査委員会」を設置（事務局はITARDA）。
- 国土交通省及び警察庁より選定された自動運転車に係る交通事故の原因究明、同種事故の再発防止策等の提言について審議。

■ 自動運転車事故例調査フロー



自動運転車事故調査委員会

■委員

委員長	河合 英直	交通安全環境研究所 自動車安全研究部長
	須田 義大	東京大学モビリティ・イノベーション連携研究機構長
	高橋 信行	國學院大學 法学部 教授
	田久保 宣晃	科学警察研究所 交通科学部長
	中川 由賀	中京大学 法学部 教授
		名古屋大学未来社会創造機構 客員教授・弁護士
	浜岡 秀勝	秋田大学 理工学部 システムデザイン工学科 教授
	深尾 隆則	東京大学大学院 情報理工学系研究科 教授

■オブザーバー

国土交通省 自動車局
国土交通省 道路局
警察庁 交通局

■事務局

公益財団法人 交通事故総合分析センター

Ⅲ 自動運転車の公道実験における事故事例

自動運転車に係る交通事故の状況

- 実証実験中の自動運転車に係る交通事故は増加傾向(レベル3以上は未発生)。

国内の事故事例

※報道発表資料等を基に記載

発生時期	発生場所	事故概要
2015年 10月	愛知県 名古屋市	名古屋大学の自動運転車が交差点を左折した際、縁石にタイヤが接触。 自動運転で左折するタイミングが早くなり、操作に不慣れな運転者であったために緊急回避に遅れ。
2017年 9月	群馬県 桐生市	群馬大学の自動運転車が左カーブでガードレールに接触。 手動運転中に自動運転に切り替えたところ想定以上にハンドルが左に切られ緊急回避に遅れ。
2018年 12月	埼玉県 深谷市	埼玉工業大学の自動運転車が自動運転で直進道路を走行中に縁石に接触。 ※詳細な事故原因等は未公表の為、不明。
2019年 8月	愛知県 豊田市	名古屋大学の自動運転カートが後方から追い抜きをかけた乗用車と接触。 自動運転カートが自車位置・方位検知機能が進行すべき方位を誤検知。
9月	大分県 大分市	群馬大学の自動運転バスが交差点を左折した際に左後輪とフェンダー部分が縁石に接触。 GPSが正常に機能せず左寄りを走行、運転手は曲がりきれると思いハンドル操作をしなかった。
2020年 3月	東京都 千代田区	SBドライブ(現・BOLDLY)の自動運転バスARMA(仏NAVYA製)が走行中、路上駐車中の乗用車側面に接触。 自動運転バスが駐車車両を検知したが手動切替後のため自動ブレーキが無効、運転者が緊急停止を行うものの接触。
7月	滋賀県 大津市	産業技術総合研究所の自動運転バスが左折時に後輪を縁石に接触。 制御ON時のハンドル中立設定(実証開始時のドライバーによる原点合せ)が正しく行われていなかった。
8月	滋賀県 大津市	産業技術総合研究所の自動運転バスがUターンで右旋回時に操舵及びブレーキの手動介入を行うも歩道柵支柱部に接触。 運転者の車幅感覚の判断ミスその他、手動運転であっても慎重な対応が必要な個所をルートに設定していた。
12月	茨城県 日立市	産業技術総合研究所の自動運転バスがBRT路線を走行中にハンドルが右に急旋回し、右前方部がガードレールと接触。 自車位置推定機器の再起動忘れにより、車両位置や方向に関する情報を取得できず、急旋回する車両制御が発生。
2021年 8月	東京都 五輪選手村	トヨタの自動運転バスe-Paletteが無信号の交差点を右折した際、横断歩道を通過しようとした歩行者(視覚障害)と接触。 自動運転バスが歩行者を検知し自動ブレーキが作動、運転者も緊急ブレーキを作動させるも接触。
10月	東京都 町田市	群馬大学の自動運転車が試験走行を行っていたところ、直進路において自動運転システムがハンドルが左に急転舵し、街路樹と植込みに車両が接触。
10月	茨城県 境町	BOLDLYが定期運行を行う自動運転バスARMA(仏NAVYA製、特別装置自動車)がスーパーマーケット駐車場内の一時停止線で停車中、車両右側に駐車していた乗用車がバックし接触。
11月	静岡県 伊東市	公道審査中の遠隔操作の自動運転バスがカーブに沿って曲がらず直進したため、道路脇を歩いていた歩行者と接触。ブレーキペダルの制御に用いるアクチュエーターの耐久性不足によるブレーキの動作不良等が発生。
2022年 3月	広島県 福山市	日本モビリティの自動運転バスが第一通行帯を走行中、バスが右に寄り追越車線を走行していた貨物自動車と接触。 自動運転システムが正常の範囲で動作する中で、車線境界線(白線)寄りの位置で自動運転の走行軌道が作成されていた。

【事例1】自動運転車による接触事故(大津市A)

【実証実験の概要】

実証実験の概要

目的：都市拠点における新たな交通軸、賑わい創出
期間：令和2年7月12日～9月27日
使用車両：いすゞ自動車ERGA mioを改造
実施主体：産業技術総合研究所、京阪バス株式会社、先進モビリティ株式会社等
車両
車両種別：中型自動運転バス（レベル2）
車両装備：ミリ波レーダー、磁気センサー、LiDAR、GNSS等
乗車定員：定員56名、着座28名
仕様：GNSSおよび敷設した磁気マーカーを利用し、自車走行位置を特定



出典：第7回大津市自動運転実用化プロジェクト会議資料

【事故の概要】

事故の概要

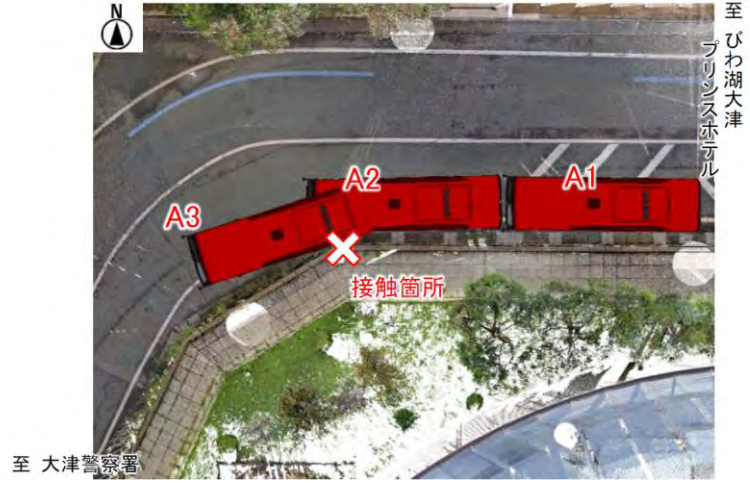
日時：令和2年7月25日 18時06分頃
場所：滋賀県大津市におの浜 市道なぎさ通り
事故種別：自動運転バス×歩道縁石
被害：車両の左後輪への擦過
負傷者等の人的被害なし



図：接触場所周辺図

出典：第7回大津市自動運転実用化プロジェクト会議資料（掲載されていた図を加工）

【事故発生状況】



図：事故発生状況図

※調査結果を基にITARDAが作成

- A1：車両は自動運転で道路左寄りを走行。
- A2：路肩に寄った状態で左方向の曲線部に進入。
- A3：左折中に車両の左後輪と歩道縁石が接触。

【事例1】自動運転車による接触事故（大津市A）

【主な事故要因】

ハンドルの中立設定ミス

- 事故が発生した便では、ハンドルの中立設定（実証開始時のドライバーによる原点合わせ）ミスにより車両が左側へ寄って走行するようになっていた。
- 再現実験を行った結果、事故地点においても同様の動きをすることが確認されている。

運転者の操作ミス

- 事故が発生した便では、通常時よりも軌道修正を行うための手動介入が多く生じていた。
- 手動介入が通常時と比べて著しく発生した場合は、中立設定をリセットするか、手動運転へ切り替えるようにマニュアルに定めていたが、事故当時はその対応がなされていなかった。

【対策内容】

中立設定を正しく実行するための措置

- ハンドルの中立となる位置に印をつけ、さらに制御スイッチ付近に中立設定の確認を促す注意喚起を行った。
- 各便の運行前に中立状況を目視確認することを行った。
- 中立設定が行いやすいように停車するなどの措置を行っている。

運転者の再教育（研修）

- バス運転者に対して、バス運行時に中立確認をすることの徹底、自動走行時の基本動作の再確認を目的として、運転者に対する再教育を実施した。
- 自動走行時の基本動作の確認、注意事項として、自動運転中に走行がずれていると感じた場合に手動に切り替えることや余裕をもってオーバーライドすることを教育した。

【事例2】自動運転車による接触事故（大津市B）

【実証実験の概要】

実証実験の概要（大津市Aと同じ実証実験）

目的：都市拠点における新たな交通軸、賑わい創出
期間：令和2年7月12日～9月27日
使用車両：いすゞ自動車ERGA mioを改造（事例1と同じ車両）
実施主体：産業技術総合研究所、京阪バス株式会社、先進モビリティ株式会社等

車両

車両種別：中型自動運転バス（レベル2）
車両装備：ミリ波レーダー、磁気センサー、LiDAR、GNSS等
乗車定員：定員56名、着座28名
仕様：GNSSおよび敷設した磁気マーカーを利用し、自車走行位置を特定



出典：第7回大津市自動運転実用化プロジェクト会議資料

【事故の概要】

事故の概要

日時：令和2年8月30日 14時44分頃
場所：滋賀県大津市島の関 市道（市道幹1037号線）
事故種別：自動運転バス×歩道柵支柱
被害：車両前部のセンサーカバー擦過
負傷者等の人的被害なし



図：接触場所周辺図

出典：第7回大津市自動運転実用化プロジェクト会議資料（掲載されていた図を加工）

【事故発生状況】



図：事故発生状況図

※調査結果を基にITARDAが作成

- A1：T字路に180° 転回するために進入。
- A2：180° 転回中に、運転者が曲がり切れないと判断したため、ハンドルの切り増しを開始。
- A3：接触回避のため切り増しを行ったが、車両前部のLiDARカバーが歩道柵支柱に接触。

【事例2】自動運転車による接触事故（大津市B）

【主な事故要因】

車両感覚の判断ミス

- 歩道柵支柱に接触する約8秒前から操舵とブレーキの手動介入を行い、極低速でミラー等を確認しつつ運転していたが、通常の中型バスより、LiDARのセンサーが張り出していたことから、運転手が車幅感覚を誤認し、歩道柵と接触。



出典：国土交通省

周辺構造物との側方距離等に余裕が少ない経路を走行

- 当該事故が発生した地点は、ハンドルを自動操舵の上限で切り続けないと設定上の走行軌跡を走行しても曲がり切るのが余裕がない走行経路である。
- GPSの制御の誤差で、設定上の走行経路を走行できない場合、手動介入で軌道修正を行う必要がある。
- 運転者が車両の操舵量の限界値まで手動介入を行ったが、曲がり切れずに接触。

自動運転バスが周辺構造物を検知して制動させるような機能を搭載していない

- 当該車両では、走路上の人や他車両を検知し制動するが、周辺構造物（縁石、歩道柵等）を検出して制動させる機能は搭載されていない。
- 手動介入中は障害物の検出、制動が機能しない設計であった。

【対策内容】

車両周辺との側方距離等の余裕を考慮し「注意箇所」の抽出

- 運行経路において、車両と周辺構造物の側方距離等に余裕がない箇所や操舵量が大きくなる箇所に着目して、経路上のUターン区間、L字区間、スロープ区間等の注意箇所を抽出し、当該箇所においては原則として手動介入で運行する。



出典：第7回大津市自動運転実用化プロジェクト会議資料

【事例3】自動運転車による接触事故（日立市）

【実証実験の概要】

実証実験の概要

目的：BRT路線における生活の質の向上に向けた地域内交通の確保
期間：令和2年11月30日～令和3年3月5日
使用車両：いすゞ自動車ERGAmioを改造（事例1、事例2と同じ車両）
実施主体：産業技術総合研究所、茨城県交通、先進モビリティ株式会社等

車両

車両種別：中型自動運転バス（レベル2）
車両装備：ミリ波レーダー、磁気センサー、LiDAR、GNSS等
乗車定員：定員56名、着座28名
仕様：GNSSまたは敷設した磁気マーカーを利用し、自車走行位置を特定



出典：第7回大津市自動運転実用化プロジェクト会議資料

【事故の概要】

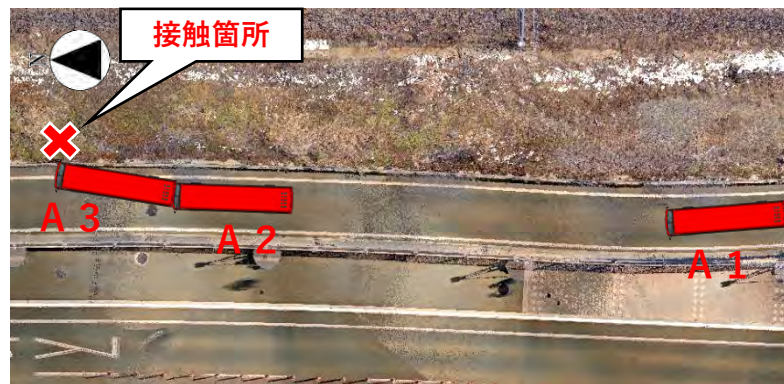


事故の概要

日時：令和2年12月14日 9時52分頃
場所：茨城県日立市大甕駅付近
市道（バス専用道）
事故種別：自動運転バス単独物損事故
被害：車両右前部破損
負傷者等の人的被害なし

出典：国土交通省（掲載されていた図を加工）

【事故発生状況】



至常陸多賀駅

図：事故発生状況図

至東海駅

※調査結果を基にITARDAが作成

- A1：自動運転にて時速30kmで常陸多賀駅方面へ進行中。
- A2：マーカー設置区間（'20）に進入直後、ハンドルが右に急旋回。
- A3：運転手がオーバーライド及びブレーキ操作を実施したが間に合わず、バスの右前方部分がガードレールと接触。

【事例3】自動運転車による接触事故（日立市）

【主な事故要因】

システムが進行方向を誤認

- 本件ルートには、RFID付磁気マーカーとGNSSをリンクさせて走行する区間、RFIDなし磁気マーカーとGNSSをリンクさせて走行する区間、GNSSのみで走行する区間がある。
- 区間を走行し終わった後、GNSS機器と磁気マーカー機器の双方を再起動する必要があるが、GNSS機器のみ再起動して走行し始めたため、磁気マーカーシステムがGNSS機器からの位置情報を受信できなくなり、双方がリンクしないままRFIDなし磁気マーカー設置区間及びGNSSのみで走行する区間をGNSS機器のみで走行。
- GNSSのみで走行する区間からRFID付磁気マーカー設置区間に入ったとき、磁気マーカー機器が始めてRFID付磁気マーカーを認識したが、GNSS機器と磁気マーカー機器がリンクしていないことで、自車方位の誤検知が発生した。

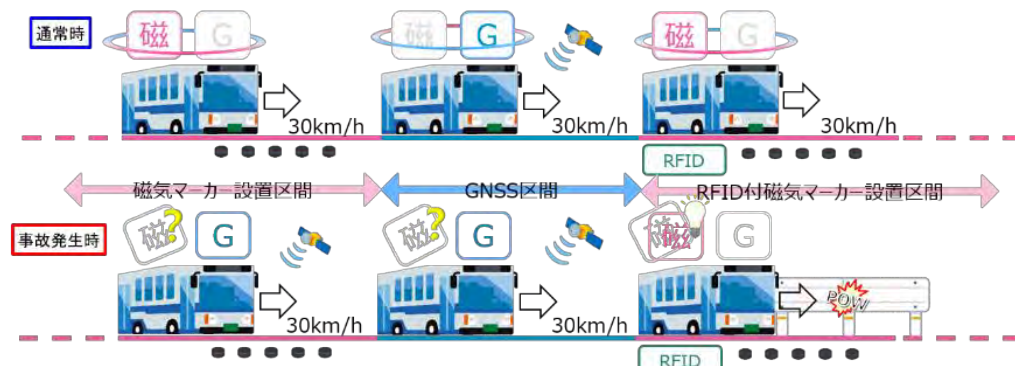


図 事故の発生状況概要

※調査結果を基にITARDAが作成

ハンドルの急旋回

- 誤った方位を利用して自動運行システムの進行方向を計算した結果、方位修正を行うためにステアリングを右方向へ操舵する指示を出したため、ガードレールに接触。

【対策内容】

自車位置方位誤検知への対応

- 運行期間中にシステム調整に関する作業は絶対行わないことを徹底。
- 運行開始後も調整作業が必要な場合は事業者者に事前相談の上、運行終了後に安全を担保できる体制で調整することを徹底。
- 一方の機器を再起動した際に、もう一方の機器の再起動を確認する表示を出すようシステムを改善。

システムの誤認防止対策

- 磁気マーカー設置情報が検出できなくても次の磁気マーカー設置区間に至る前のGNSS制御で走行している際に、誤認識を防止するロジックを追加。

ハンドル急旋回への対応

- 走行速度が早い場合や走路が直進である場合に操舵量が大きなものにならないよう、操舵量の指示や制御を制限。

【事例4】自動運転車による接触事案（伊東市）

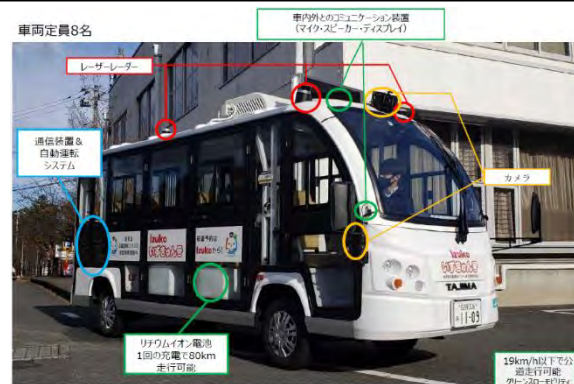
【実証実験の概要】

実証実験の概要

目的：過疎地域の交通課題及び観光地の活性化
期間：令和3年11月18日～11月24日
使用車両：株式会社タジマコーポレーション製 TAJIMA-NAO-8J
実施主体：東急株式会社、名古屋大学、株式会社ソリトンシステムズ等

車両

車両種別：中型自動運転バス（レベル2）
車両装備：LiDAR、GNSS、カメラ等
乗車定員：定員8名（内 運転手1名）
仕様：GNSSおよびLiDARを利用し、自車走行位置を特定



※参考：2020年度伊豆高原使用車両

出典：報道発表資料（令和3年8月4日静岡県発表）

【事案の概要】

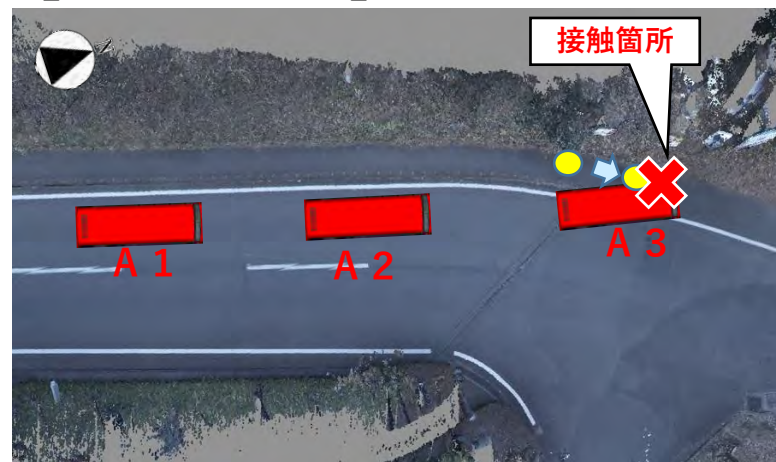


※地理院地図を基に作成

事案の概要

日時：令和3年11月15日 14時46分頃
場所：静岡県伊東市八幡野地内
事故種別：自動運転バス×歩行者
被害：車両の損傷なし、負傷者等の人的被害なし

【事故発生状況】



図：事故発生状況図

※調査結果を基にITARDAが作成

- A1**：運転席は無人で遠隔操作により運転中、遠隔監視の映像に乱れが発生したため遠隔操作で停止措置をするも停止せず、カーブ区間を直進。
- A2**：異常に気付いた保安要員が、ブレーキ操作を実施。
- A3**：歩行中の男性に、車両の左サイドミラーが接触。

【事例4】自動運転車による接触事故（伊東市）

【主な事故要因】

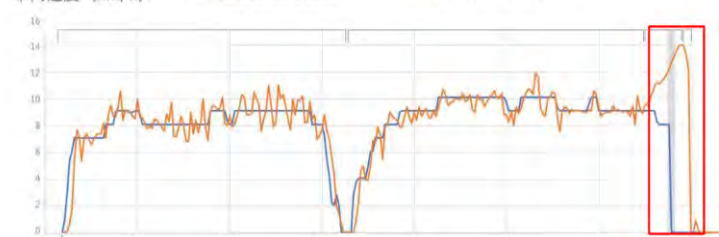
アクチュエーターの不作動

- 接触直前のシステムからの速度指示と実際の車両速度を比較分析したところ、速度指示と実際の車両速度が乖離していた。
- 自動運転システムに残されたログを分析し、遠隔操作者からの命令をたどっていったところ、アクチュエーターの不作動が判明した。

動作不良の認知の遅れと対応の遅れ

- ブレーキ装置に不作動が起こっていることを遠隔操作者や車両補助者がすぐに認知できなかった。
- 車両に異常が発生していることを把握できなかったため、車両補助者の対応が遅れた。
- 車両挙動に異常が見られた際、遠隔監視者が緊急停止ボタンを押下すべきところ遅れた。

遠隔走行車両の速度と遠隔からの速度指示履歴（車両内データ比較）
車両速度 (km/h) — 速度指示 (VA-DSrec) — 車両速度 (VA-CSsen)



時間	項目	内容	備考
14:45:54	映像の乱れ	通信状況の悪化により遠隔モニターが乱れる	
14:45:57	遠隔側フットブレーキ操作	映像の乱れを確認した遠隔運転者がフットブレーキを操作	ブレーキ作動せず
14:46:00	映像の復帰	遠隔監視側では、繰り返しブレーキを操作	
14:46:01	車両側フットブレーキ操作	“正常な動作”ではないと判断した車両添乗者が車両フットブレーキを押下	非常停止ボタン操作せず
14:46:01	接触	散歩していた男性と車両が接触	

出典：公表資料（歩行者との接触事案の原因究明及び再発防止対策について、静岡県交通基盤部）

【対策内容】

アクチュエーターの交換

- アクチュエーターを用途に適した耐久性の高い部品に交換した。

システムの改良

- ブレーキ装置不作動の兆候や自動運転システムの色度指示と車両の速度がずれた際に停止命令を発する。
- 同時にブザーやランプ等で車両の運転手にも不具合が発生していることを通知。

再教育の徹底

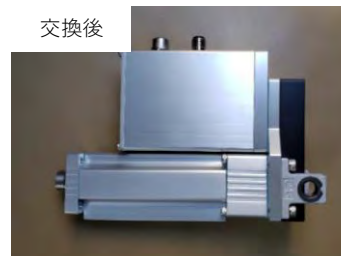
- 緊急時の運転手（遠隔・車両）の対応を明確化するよう手順書に明記した。
- 運転手への実地訓練、座学教養を徹底した。

アクチュエーター

交換前



交換後



運転者席モニター



出典：公表資料（歩行者との接触事案の原因究明及び再発防止対策について、静岡県交通基盤部）

IV 自動運転車事故調査・分析上の課題

(Lv.3以上の自動運転車の事故も想定)

自動運転車事故調査・分析上の課題

自動運転車の事故調査における分析の視点

○ 運転の主体

- ・ 運転の主体は、システムか？ドライバーか？

○ システムの作動状況

- ・ 作動継続が困難になった際、システムは『引継ぎ要求』を出し、ドライバーに運転を交代したか？
- ・ 予定外の突発的事象が発生した際、システムによるリスク最小化制御が作動したか？

○ 走行環境条件、保安基準等

- ・ システムは、設計や仕様に基づいて作動したか？
- ・ 事故時の道路環境は、走行環境条件に適合していたのか？

○ システム等の故障や不具合

- ・ システム等に故障や不具合はなかったか？最新に更新されていたか？



従来の事故要因（ドライバーの運転状況など）に加え、事故時の運転主体、走行環境条件、システムの作動状況など検討すべき要因が多い。

また、各要因が絡み合い、事故の因果関係が複雑化することもある。

自動運転車事故調査・分析上の課題

従来の主な事故調査

人の調査	車の調査	道の調査
ヒアリングによる調査 ・ 事故時の運転状況 ・ 運転経歴 ・ 心身状態 ・ 服装 など 	ドラレコ、事故車両の計測等 ・ 車両諸元、仕様 ・ 車体・車内の変形状況 ・ 衝突速度・角度 など 	ドラレコ、事故現場の計測等 ・ 事故の痕跡 ・ 道路幾何構造 ・ 天候、路面状況 など 



自動運転車の特有の事故調査

人の調査	車の調査	道の調査
ヒアリングによる調査 ・ 運転主体 ・ 運転姿勢 ・ 手動介入操作の状況 ・ 異常挙動の認識 ・ 自動運転機能の理解度 ・ ヒヤリハットの経験	各種データの抽出・解析 ・ DSSAD（作動状態記録装置）からシステムの作動状況 ・ EDR（イベントデータレコーダー）から衝突直前の挙動・操作状況 ・ OBD（車載式故障診断装置）の解析からシステムの故障状況	周辺環境、事故現場の計測等 ・ 走行環境条件 ・ 車両制御へ影響を及ぼす可能性がある道路交通環境

従来の事故調査に加え、自動運転車特有の多様な情報やデータを用いて、総合的に分析することが重要。

ここからは当職の私見を述べます。

自動運転車に係る事故調査分析－自動運転車－

自動運転車事故の調査・分析の着眼点

調査項目

①事故発生状況の把握と再現

…基礎情報として、いつ、どこで、どの車両が、どのような形態で事故が発生したかを把握。

②車両関連基準等との整合性の確認

…事故車両と道路運送車両法等の技術基準を比較することで整合性を確認。

③走行環境条件の整合性の確認

…事故車両の状態と走行環境条件を比較し、整合性を確認。

④運転主体の明確化と運転操作の評価

…運転者とシステムによる認知、判断、操作の状況を明確化し、各運転主体の運転操作の適否を評価。

⑤自動運行装置に与えた影響

…自動運行装置に影響を与える点検・整備の状況、不具合情報及び改造の状況等について把握。

○車両主要諸元
(寸法・重量・型式)
○自動運行装置の構成
(センサー・高精度地図等)

○損傷個所の状態
(傷・変形)

○車両の挙動
(速度・制動・操舵)

○自動運行装置の作動状態
(引継ぎ・オーバーライド等の時刻)

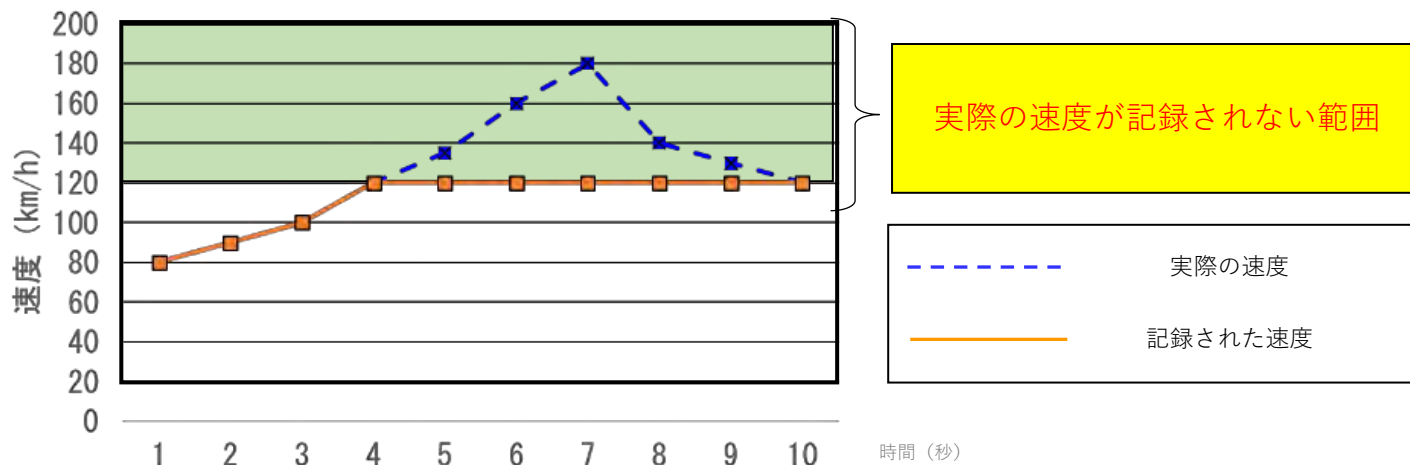
○周囲の状況
(周辺車両の認知等の状況)

○通常時と異なる車両挙動の有無と状況
○車両の適切な使用の有無
(マニュアルの注意事項に係る内容)
○故障・不具合等の有無
(ソフトウェア更新履歴・車両の改造等)

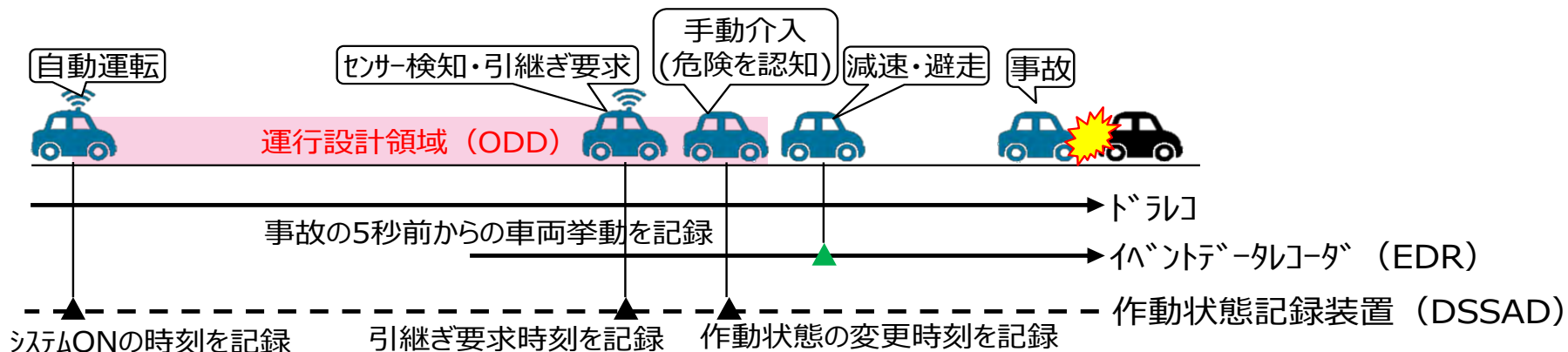
自動運転車に係る事故調査分析－自動運転車－

- ドラレコやEDR、DSSAD等の各種記録データには、限界値(上限、下限)や幅が存在する他、各種記録データ間で同期している可能性も低いため、解析にあたっては記録装置の性能や特性、規格等を把握することが必要。

EDRデータの記録限界値の例



各記録データの取得イメージ



自動運転車に係る事故調査分析－運転者－

運転者の調査・分析の着眼点

調査項目の例

①事故発生状況の把握と再現

…基礎情報として、いつ・どこで・誰が・どのような形態で事故が発生したかを把握。

- 運転者の基本情報
(年齢・免許情報・持病等)
- 当時の旅程(出発地・経路・運転時間)

②自動運転車の運転技量の評価

…自動運転車の機能や特性に応じた運転者の経験や理解度、過信等を把握し、自動運転車の運転技量を評価。

- 自動運転車の運転経験
(車両の運転頻度、自動運転の使用頻度)
- 自動運転車の理解度・過信
(自動運転機能・走行環境条件・操作等)

③運転主体の明確化と運転操作の評価

…運転者とシステムによる認知、判断、操作の状況を明確化し、各運転主体の運転操作の適否を評価

- 事故に至るまでの操作状況・作動状態
(自動運転の入切等)
- 自動運転中の運転姿勢
(フットオフ、ハズオフ、アイズオフ)
- 引継ぎ要求・手動介入時の状況と対応

④自動運行装置に与えた影響

…自動運行装置に影響を与える可能性がある運転者の使用状況や所有者の管理状況等について把握。

- 車両の適切な使用の有無
(マニュアルの注意事項に係る内容)
- 点検・整備等の車両管理の状況
(事故歴・接触歴・補修歴)
- 車両の改造有無
- リコールやシステムアップデートに対する対応

自動運転車に係る事故調査分析－運転者－

- 自動運転車の機能や特性に応じた運転者の経験や理解度、過信等を様々な視点から把握し、自動運転車の運転技量を総合的に評価することが課題。
- また、理解度等の定量的に把握が困難な項目についての調査方法も課題。

ACC作動下の追突事故における運転者の回答例

ASV：先進安全自動車
ACC：定速走行・車間距離制御装置

調査項目・内容		当事者の回答
基本情報	年齢・免許	30代男性
	免許	普通免許（20年）、違反歴1回、事故歴なし
事故当時の旅程	運転時間	1時間程度、約40km走行
	経路	出発●●市～到着▲▲市（約400km）
ASVの運転経験	運転頻度	1回／週
	ACCの使用頻度	高速道路を走行時は毎回使用
ASVの理解度・過信	先進安全機能	・自動車販売店に勤務する家族から、車両の機能等について説明を受けた。
	走行環境条件・操作方法	・ACCの作動速度と操作方法に関しては、購入後にマニュアルで確認した。
	その他	・以前からACCが搭載されたASVを乗り継いできた。
事故に至るまでの操作状況・作動状況		・高速道路に入って、すぐACCを作動させた。
運転中の運転姿勢		・ACC作動後は、ハンドルから手を離し、足も離れた。 ・事故直前は、助手席の荷物を取ろうとし、目も離れた。
引継ぎ要求・手動介入時の状況		→定量的に把握が困難であり、調査方法が課題 引継ぎ要求には気づかず、手動介入なく事故に

運転者の運転技量を総合的に評価することが課題

自動運転車に係る事故調査分析—道路交通環境—

道路交通環境の調査・分析の着眼点

調査項目の例

①事故発生状況の把握と再現

…基礎情報として、いつ・どこで・どのような形態で事故が発生したかを把握。

○衝突地点・衝突形態
(路面痕跡、道路附属物等の損傷)

②道路関連基準等との整合性の確認

…事故現場の道路構造と道路構造令等の技術基準を比較することで整合性を確認。

○道路幾何構造
(道路幅員、線形、縦横断勾配)

③走行環境条件との整合性の確認

…事故現場の道路交通環境と自動運転車の走行環境条件を比較することで整合性を確認。

○気象状況 (天候、降水量、日照)
○道路区分 (高速道、自専道等)
○道路構造 (構造分離、非構造分離)
○道路附属施設 (休憩施設、料金所)
○交通状況 (渋滞、周辺車両の状況)
○交通規制 (規制速度、通行規制)

④自動運行装置に与える影響分析

…搭載センサーの基本特性を踏まえ、自動運行装置に影響を与える可能性がある道路交通環境の有無について把握。

○突発的事象 (落下物、動物飛び出)
○区画線 (車線、路面表示)
○路面状況 (舗装種別、路面性状)
○道路附属物 (案内標識、警戒看板)
○自動運行補助施設 (電磁誘導線)
○道路構造物 (中央分離帯、遮音壁)
○沿道状況 (建物、法面)

自動運転車に係る事故調査分析―道路交通環境―

- 自動運転車の車両制御に影響を与えた道路交通環境を特定することが課題であり、車両に搭載されている各種センサーの基本特性を踏まえた調査が必要。

自動運行装置のセンサー類に影響を及ぼす可能性がある道路交通環境の例

	影響を及ぼす可能性
カメラ	● マンホールを落下物と誤認識 ● 水溜まりへの映り込みを誤認識 ● 夕暮れや夜間の光量不足、逆光など強い光源による認識率低下 ● 区画線や路面表示の擦れ、汚れによる認識率低下 ● 区画線の消した跡を誤認識 ● 周辺路面色と区画線のコントラスト不足で認識不良 ● 標識設置位置により自車に適用しない標識を自車向けと誤認識
ミリ波	● 道路勾配による前方車両の消失・出現、路面を前方静止物と誤認識 ● 側壁等の遮蔽による視野の欠損 ● 落下物や構造物などの材質、形状、大きさにより反射強度が低下
ライダー	● 道路勾配による前方車両の消失・出現、路面を前方静止物と誤認識 ● 水溜まりなど反射特性が高い場合、偽点が発生 ● デリニエーターなど反射率の高い物体を車両と誤認識 ● 周辺路面色と区画線のコントラスト不足で認識不良 ● 落下物や構造物などの材質、形状、大きさにより反射強度が低下

その他にも、自動運転を可能とするセンサー類にはGNSSや高精度地図、電磁誘導線、磁気マーカ―等も挙げられる。



ご清聴ありがとうございました。