

令和6年度第1回安全性評価戦略サブワーキンググループ 議事録

日付：2024年7月8日(月)

時間：10:00-12:00

開催方法：経済産業省 web 開催

出席者

【委員等】

日本自動車工業会：

(自動運転部会) 匂坂副部長

(自動運転部会 AD 安全性評価分科会) 佐藤分科会長、石渡副分科会長、小澤副分科会長

(大型車技術部会 大型車自動走行標準化分科会) 對馬委員

筑波大学：伊藤様

慶應義塾大学：大前様

自動車技術総合機構 交通安全環境研究所：河合様

デンソー：後藤様

ソニーセミコンダクタソリューションズ：門下様

国立研究開発法人 産業技術総合研究所：横山様

【関係省庁等】

国土交通省：家邊室長、笹本様、浅沼様、井上様、富岡様

経済産業省：伊藤室長、吉本様、斎藤様

【報告者等】

日本自動車研究所：高橋、山崎、長谷川（信）、谷川、北島、中村（弘）、菊地、平山、
村田、安達、小西、古性、中村（英）、石井、長谷川（諒）、鶴田

チェンジビジョン：岩永

神奈川工科大学：井上、水越

デロイト トーマツ コンサルティング：花谷、杉江、高石

BIPROGY：今村、木村

三菱プレシジョン：荒木、練尾、竹田

トヨタテクニカルディベロップメント：入江、長瀬、高木

金沢大学：菅沼、山脇、米陀、柳瀬

中部大学：山下

議事次第

1. 開会（経済産業省・国土交通省・自工会より挨拶）
2. プロジェクト連携に基づく活動計画案
 - ・ Team0 研究体制と目指す姿
 - ・ Team1/2 安全性評価基盤の実践/実証
3. 各プロジェクトの活動計画案
 - ・ 自動走行システムの安全性評価基盤構築に向けた研究開発プロジェクト（SAKURA）
 - ・ 仮想空間での自動運転安全性評価環境の構築（DIVP）
 - ・ 自動運転技術（レベル 3、4）に必要な認識技術等の研究（AD-URBAN）
4. 閉会

● 1. 開会

経済産業省 伊藤室長より挨拶

本年 5 月にモビリティ DX 戦略のとりまとめを行い、対外的にアウトプットすることができた。ご協力に感謝する。第一回サブワーキンググループ開催にあたり、経産省としては戦略に沿って議論を深めていただくことが重要だと考えている。本サブワーキンググループはシミュレーションの更なる活用と安全性評価シナリオのあり方をしっかりと議論するものと位置づけられている。しっかりと整理して、方向性を出していきたい。戦略で言えば、今秋からプラットフォームを立上げ、検討会本体も活動を始め、戦略のバージョンアップをしていきたいと考えている。平仄を合わせ、本サブワーキングでもアウトプットを出していただきたい。

DX 戦略に関して様々な方々からの期待が大きい。自動運転の安全性評価にとどまらず、シミュレーションを活用していくことや生成 AI 等の新しい技術を考慮したシミュレーション環境の構築等の重要性についてもご指摘いただくことがある。このような外部からのご指摘にこたえる形で議論を進めていただきたい。

国土交通省 家邊室長より挨拶

7 月 1 日に自動運転戦略室長に着任した。これまでの活動をキャッチアップして検討を進めていきたい。

日本自動車工業会 匂坂副部会長、佐藤分科会長より挨拶

（AD 安全性評価手法検討の方向性、安全性評価戦略サブ WG への期待）

モビリティロードマップ 2024 に代表されるように、L3 および L4 以上の自動運転の社会実装に向けた仕組み整備が同時多発的に起こる中で、自工会として人数を絞りサブワーキンググループに参加させていただく。

AD 商品化に向けた共通課題は、安全性の論証とシステム開発のスピード・コストである。日本として、産業共通のベストプラクティをつくり、提示して、仲間づくりをしながら、安全性の説明性を高めていくことを提唱していきたい。スピードとコストの観点からすると、V字工程の右側から左側への手戻りが発生するとスピードとコストが跳ね上がる。V字の左側で安全検証ができるような環境を望む。

国際議論の場において、具体的に基準議論が活発化していく状況にある。自専道での基準議論は進んできているが、今後、一般道に拡張した議論が進んでいく。自工会においても、一般道における自動運転の安全性評価手法を作成し提示していくことを重点に活動していく。手法・手段を作成し、実践・検証し、国際議論するループを回すことになるが、実践・検証の場面が少なく、課題であると感じている。

安全性の論証の手法としては、一般道に対応したシナリオ体系・クライテリア導出の考え方について、弾込めしていく必要がある。手段としては、SAKURA のシナリオ DB を共通プラットフォームとして実装していくことが大事である。安全性の論証に関しては、基準議論や認可・認証に活用されていく。スピード・コストについては手段の話になる。SAKURA のシナリオ DB とシミュレーションの DIVP を活用して、評価環境を実装していき、具体的なプロジェクトに実践していく。RoAD to the L4 などの社会実装にも貢献できるものと考えている。

論点は二つある。①どのように評価シナリオを必要十分に限定するのか。これまで ISO34502 に提示してきておりプレゼンスの向上を期待したい。また、実現手段としては、SAKURA シナリオ DB へのシナリオ実装が必要になってくる。②どのようにシミュレーションの確からしさを証明するのか。シミュレーションが活用されていくことになるが、どの程度正しいものであるのかを合わせて説明する必要がある。センサ原理に基づく現象の再現、センシング原理から一致性を確認する手法の実行性を確認いただきたい。シミュレーション、DIVP に期待しているところである。このようなところをポイントに議論させていただきたい。

● 2. プロジェクト連携に基づく活動進捗状況

3 プロジェクト（SAKURA、DIVP、AD-URBAN）の連携に基づき、活動内容に応じたチーム構成により業務が進められているため、チームごとにプロジェクト連携に基づく活動計画案が報告された。

【Team0 研究体制と目指す姿】

資料 1-1. 安全性評価基盤検討 TF Team0 の活動計画

神奈川工科大学 井上氏より、安全性評価基盤検討 TF Team0 の活動計画案が報告された。

○報告要旨

- ・実効性のある ADS 安全性評価プロセスの策定
- ・周辺プロジェクトとの連携運営
- ・国際連携、標準化への対応

(振り返り)

これまで、2-Stage の評価体系（1st-Stage：センサ認識性能評価、2nd-Stage：自動運転安全性評価）を構築し、3 プロジェクト間（SAKURA、DIVP、AD-URBAN）で連携を進めてきた。

(実効性のある ADS 安全性評価プロセスの策定)

ISO34502 で提案したフレームワークについて、L4 サービスを題材に実証していく活動を行う。起こりうる危険事象を考慮した ODD の妥当性検証を行う。3 プロジェクトによるシミュレーションプラットフォームにより、認識評価とリスク評価を行う。リスクレベルと発生頻度と検出難易度を組み合わせてリスク評価結果を出力する。

認識リスクの再現評価ができるようになってきた。衝突に至らないリスク（ヒヤリハット等）についての評価も重要であると考えている。

(周辺プロジェクトとの連携運営、国際連携、標準化への対応)

日本のフレームワークの考え方を ISO や ASAM 等へ反映していく。実証については、安全性フレームワークを使った PoC として、各テーマのユースケース等を実行して開発にフィードバックすることを考えている。RoAD to the L4 のテーマ 4 の関係者と連携について相談している。要素研究については、各プロジェクトのミッションに従い活動していく。開発の上流工程で、安全性の当たり付けをスピーディに検証できるように、事故再発防止観点からの ODD 内の安全性検証と動的なリスクレベルシミュレーションによる仮想空間上での加速試験の組み合わせを提案し、開発と評価結果へ貢献できればと考えている。

○質疑応答、意見

委員：基本的な進め方について異論はない。L4 プロジェクトで推進している課題を参考情報として共有したい。適切な安全性を担保するのは当然であるが、安全性を担保しすぎてしまうと、自動運転車が身動きを取れなくなる事象がある。適切な安全性を担保しつつ、周りの交通流を妨げないかということが、テーマ 2 においても、テーマ 4 においても、最大の課題であると考えている。例えば、道交法 36 条で交差点まわりの定義があり、道交法 38 条で横断歩道の定義があり、道交法の 42 条で徐行義務の法令がある。交差点と横断歩道のコンビネーションは実際の ODD として数多く存在している。横断歩道や交差点ま

わりに滞留している歩行者をどのように判断すればよいのか、横断している歩行者なのか、横断するつもりがある歩行者なのか、横断するつもりのない歩行者なのか、いかに適切に判断できるかが、適切な安全性の担保とスムーズな交差点や横断歩道の通過の両立に欠かせない状況である。警察庁と、具体的な交差点で自動運転の振る舞いが、法令上どうなのか、適切な安全性は担保できているのかということと合わせて、まわりの交通流を阻害していないかということを議論している。今期の計画のなかにも、大きく言うと、適切な安全性を担保するということと、まわりの交通流の流れを阻害しない、この二つの観点で、ぜひ、検討をしていただければと思う。あわせて、手を上げている歩行者を正確に認識できる技術は開発途上であると思う。また、路上の横臥者の問題もある。歩行者や高齢者が横断途中で転倒した場合なのか、成人が酔って道路上で寝込んでいるのか、認識領域についても、適切な安全性とスムーズな交通流の確保という観点で、やらなければいけないことが残っていると感じている。ぜひ、バランスのとれた検討を今期も続けていただければと思う。

報告者：同感である。一般道になると、歩行者や自転車との事故が起こらないようにしないといけない。当然難しさはある。一方で、止まっていて、まわりの交通流に影響したのでは困る。横断歩行者の調査をしたい。ヒヤリハットのレベルを定量化して表現できないかと考えている。交通の流れに関しては、ヒヤリハットのレベルの評価ができてくると、それに対してどのくらいのスムーズさや余裕をもって走行すればよいのか、交通流に対しては、パッシブに要件としてシステムに要求ができると思う。大変難しい世界ではあるが、実際のデータとシミュレーションを使って、交通の流れにどのくらい影響するか、安全性のレベルがどこまでになるかということ、事故が起こる手前の部分の自動運転車の行動をうまく評価できればと考えている。

委員：実際の進め方としては、具体的に ODD が決まっているので、その環境で対向する車両の速度がどれくらいなのか、滞留している歩行者が立っている位置やベクトルがどうなのか等、データをもとにして設計していくのかと思う。そのようなデータが集まってくると類型化できるので、日本の様々な環境においても効率的に適切なデザインができるようになるのではと考えている。

報告者：ご協力、連携のうえ、進めさせていただきたいと思う。

【Team1/2 安全性評価基盤の実践/実証】

資料 1-2. 安全性評価基盤検討 TF Team1/2 の活動計画

日本自動車研究所 北島氏およびトヨタテクニカルディベロップメント 長瀬氏より、安全性評価基盤の実践/実証について、安全性評価基盤検討 TF Team1 および Team2 の活動計画案が報告された。

○報告要旨

- ・一般道への対応強化
 - 評価指標の拡張
 - シナリオの拡張
 - シミュレーションモデル・機能の拡張
- ・RoAD to the L4 連携に向けた協議状況

(概要)

一般道への対応強化と RoAD to the L4 連携による効果検証がテーマである。具体的な活動として、評価指標の拡張、シナリオの拡張、シミュレーションモデル・機能の拡張を挙げている。

(評価指標の拡張)

まずはリスクレベルを定量化する。シナリオに合わせて適切な指標を選んでいくことがポイントとなる。発生頻度の観点では、その場所で起きやすい事象や対歩行者のリスクの特徴を把握することが重要になってくる。検出難易度の観点では、センサでの発見をシミュレーションとして扱っていくことが重要である。チャレンジングな内容となるが、安全と運行効率をバランスよく確保していくことについても検討していきたいと考えている。

提案されている様々なリスク指標から対象となるシナリオに適切な指標を選択していくことが重要である。PET (Post Encroachment Time) を使用しているが、最適であるかは明確ではないので、国際動向や議論状況をみながら、適切な指標を組み合わせ検討していく予定である。

(シナリオの拡張)

対四輪車のシナリオとして 58 パターンが定義されている。対歩行者のシナリオとして 8 パターンが定義されている。この中から、交差点×右折×直進のパターンがポイントになると考えている。右折対直進シナリオのパラメータ等の定義はできており、シミュレーション実行の準備はできている。パラメータ範囲については、ドイツのドローン計測データを用いて分布を把握し、網羅的な試験ができるように準備を進めている。妨害の観点から、2 台の車両が行き交う際に、どの程度の時間差があれば妨害と感じないかを DS 実験により、ある程度定量化している状況である。

(シミュレーションモデル・機能の拡張)

昨年度は、ひたち BRT の磯坪交差点を対象に、一般車両の認識を評価するシミュレーションを実施した。今年度は、歩行者や自転車に対応するため、3D モデルの拡充について検討していく。また、行動のモデル化についても並行して開発していく。

もう一点として、認識性能モデルの研究の深堀をおこなう。昨年度は四輪車を対象とし

て、カメラや LiDAR を用いて、どのような条件であれば認識でき、どのような条件であれば認識性能が落ちるかということのモデル化を進めた。今年度は歩行者や二輪車へ対象を拡張し、学習に用いるデータを増やす。また、必要となるシミュレーション数の分析を行うとともに、用いるデータの偏りの改善を行う。モデル生成手法の研究を進めており、昨年度作成した認識性能モデルでは誤差が大きい部分が残っていたが、誤差を分析し学習方法を改善することにより、誤差が大きい部分を削減することができた。さらに深堀し手法として確立したいと考えている。

(RoAD to the L4 連携に向けた協議状況)

これまでに作成してきたシミュレーション環境では、重要シーンの情報やセンサ認識および制御の情報等をもとに、認識性能や安全性の評価を行うことができる。今回、RoAD to the L4 プロジェクトと連携して進める予定である。具体的な連携内容については協議中である。一般道を対象として、どのようなユースケースを対象とするか、テーマ 4 関係者との協議を進めている。また、対象となる地域の計測（カメラ、LiDAR）を進めており、順次 3D モデル化を進めている。

○質疑応答、意見

委員：一般道（RoAD to the L4：テーマ 4）を対象に検討を進めるとのことだが、大型車についてはテーマ 3(高速道路)での議論が活発となっている。一般道を検討対象とした背景を説明いただきたい。

報告者：高速道路における検討（データ取得等）については、経済産業省が所管する他のプロジェクト等（デジタルライフライン全国総合整備計画等）において進められており、本事業の成果を展開し活用していく予定である。本プロジェクトのリソースのなかでは、一般道に注目する。これまでの成果を活用して、高速道路での安全性評価をすることが同時に動くことになる。

委員：本事業で検討している安全に対する共通項がテーマ 3 においても活用できることを理解した。

報告者：高速道路については、これまでの知見を活用して評価結果を出していく考えである。

● 3. 各プロジェクトの進捗状況

【自動走行システムの安全性評価基盤構築に向けた研究開発プロジェクト（SAKURA）】

資料 3. 自動走行のシステムの安全性評価基盤構築に向けた研究開発プロジェクト
(SAKURA project)

－R6 年度の実施計画案・進捗報告－

日本自動車研究所 北島氏より、SAKURA プロジェクトの実施計画案と進捗が報告された。

○報告要旨

- ・ SAKURA プロジェクト提案内容
- ・ R6 年度の実施計画
- ・ 4-6 月の進捗

(SAKURA プロジェクト提案内容)

安全性評価フレームワークをいかに実践できる手法にしていけるかの検討を進める。手段として、シナリオ DB を実際の開発に活用いただけるように実用化を目指して検討を進める。シナリオ DB を更新できる仕組みづくりを行うとともに、安全性評価基盤を各開発プロセスに活用いただき、安全性向上の仕組みにつなげていきたい。

R6 年度の目的として、3 つの項目を挙げている。

1. 一般道に対応する自動運転車の安全性評価手法の研究・開発
2. 自動運転車の社会実装を支援する安全性評価基盤の構築
3. 安全性評価手法の標準化に向けた国際連携・成果発信

(R6 年度の実施計画)

手法に関しては、一般道シナリオについて評価範囲を含めて整備していくことが中心となる。手段に関しては、現場ニーズの高いシナリオ DB 機能の実装を進めていく。実践・検証に関しては、RoAD to the L4 との連携によって進めていく。国際提案については、ISO34502 の一般道拡張を含めて、各国の重要なパートナーと連携を進めていく。シナリオ DB について、昨年度までは OEM を中心にご活用いただいたが、今年度は Tier1 を含める形でユーザーを拡張する計画である。

シナリオ体系の作成において、既存データを活用して評価対象範囲を含めたシナリオを作成していく。また、北米等では実際にサービスの提供が始まっているので、安全性の論証活動を調査し日本手法との対比を行う予定である。合理的予見可能範囲について、実データを使いながら、起きそうな範囲を外挿する手法も重要であると考えている。様々な形状の専道合流部において、同じパラメータ範囲を用いることができるのかについても検討していく。今後の基準化等を踏まえると、回避可能な範囲の検討も重要である。これまでのアプローチに加えて、歩行者や自転車に対する安全確保の考え方が重要になってくる。国際基準化においては、議論が GTR や UNR に移るものと理解している。関係者の皆様と意見交換をしながら、しっかりとした日本案を提出していきたい。

シナリオ DB を実施の開発現場で活用いただくために、昨年度、暫定版を試行いただ

いた。フィードバックをいただいた機能等を整理し、要望された機能の実装を進めていく予定である。

国際連携については、一般道の安全性評価手法の国際標準・法規提案に向けて、弾込めができるように準備を進める。SAKURA 事業のプレゼンスを向上しつつ、グローバルネットワークも向上させる。

(4-6 月の進捗)

シナリオ DB の実用化を目指して検討を進めている。実用化に対して、求められているものを現場の皆様と意見交換をしながら反映していく。必要十分なシナリオを提供することと、認可/認証に連携していけることも重要であると考えている。一度使って終わりでは定着しないので、シナリオ DB を使用しつづけることのメリットを提示していく。大きく二つの流れがあるものと考えている。システム開発/評価に有用であり、自工会のフレームワークに対応したシナリオが出力できることが重要であると考えている。今後の認可に向けて、基準が求めるような要件を DB から出力した範囲において、どこまでを安全として担保すべきかのクライテリアが決まっていることであると、開発で使ってきたシナリオと認可で使われるシナリオがなるべく共通で進むのではないかと思われる。審査の効率化の観点でも重要なポイントであると考えている。第一の提供価値としては、合理的に予見可能な評価シナリオとエビデンスを提供することであると考えている。提供価値の維持/向上も重要であると考えている。定期的なシナリオの更新も重要であり、L3/L4 の認可プロセスとの連動については今後の議論が重要である。システムが遭遇した事故やインシデントを組み込んで、シナリオを再発防止の観点で使用していけるような活動も重要であると考える。

今年度の安全性評価シナリオの実装計画については、自専道と共通の 24 シナリオに加えて、一部、一般道の交差点のシナリオが搭載される予定である。

国際連携・国際協調に関しても、4 月から 6 月の間で活動を進めている。標準関係へのインプット、日本案のフィードバック、加えて国交省様と連携し、GRVA の中でシナリオカタログの議論がスタートしているので、SAKURA プロジェクトとして実施してきた内容を日本の活動としてインプットした。具体的には、日本の安全性評価フレームワークの紹介とシナリオカタログに対する考え方について、昨今の議論を踏まえながら、インプットした。欧州 SUNRISE との国際連携、評価ツールに関しては海外ツールベンダーとの意見交換などを行いながら、日本のフレームワークが実装されるように活動を進めている。

○質疑応答、意見

委員：ISO SC33/WG9 のシミュレーション環境に関する新規提案に対する日本案のフィードバックに関して、他の関連活動からの本新規提案に対する説明では、シミュレーション

環境に対する評価であることが強調されていた。シミュレーション環境に対するフィードバックが考えられているということか。

報告者：本新規提案については、パワーポイントを用いた口頭での提案がなされただけの状況である。書面での正式な提案はまだ出てきていない。これから出てくるものと認識している。WG9 のカウンターパートである自技会のメンバおよび WG11 とも協調しながら、意見をフィードバックしていく予定である。現在のところ、詳細な話はできていない状況である。

委員：ISO SC33/WG6 でトレーラの車両運動インターフェースを定義している。シナリオでトレーラの軌跡がカバーできると考えてよいのか。

報告者：現状、WG9 ではトレーラが明示的に出てきていない。

委員：けん引する側とけん引される側では軌跡が若干違うということでの提案と聞いている。どこかで分かれば教えて欲しい。

報告者：そのような議論があることをご教示いただけて参考になる。

【仮想空間での自動運転安全性評価環境の構築 (DIVP)】

資料 4. DIVP プロジェクト

神奈川工科大学 井上氏より、DIVP プロジェクトの実施計画案が報告された。

○報告要旨

- ・今年度計画
- ・プロジェクトトピックス

(今年度計画)

「(2)評価指標・体系の確立」の部分で全体のアーキテクチャの基本を作成していく。

「(1)環境・空間描画・センサモデルを用いたツールチェーンへの拡張」の部分で、各要素モデルを作成し拡張していく。「(3)センサ弱点事象の特定と事象の拡張」の部分で、環境モデルの 3D や反射特性等の環境に対する物標の特性を整備していく。

(プロジェクトトピックス)

Team0 での報告フローに関連させて、DIVP 内でのワークパッケージを報告する。

P.8(2)-2 では、事故・ヒヤリハットデータ・交通環境データから、環境データを動的データとして再現する。P.8(2)-1 は Team1/2 での説明に該当する。

2-Stage 評価のプラットフォームを用いて、RoAD to the L4 のテーマへ展開していくことを考えている。V2X 関係をどのように展開していくかを吟味していきたいと考えている。

具体的なユースケースに対して、静的なものから動的なものへ変換することで、シナリ

オのデータベースにしようと考えている。歩行者や自転車のビヘイビアモデルを SAKURA と協力しながら、データや解析のもとに、また、実証実験のデータから割り出していき、交通参加者の行動モデルとして反映していく。

資料では死亡事故等の振る舞いを示している。SAKURA における抽象化されたものと具体的に掘り下げた情報があるものを紐づけしながら、モデルを作成することを進めている。人対車両や自転車対車両の具体的に発生した事故事象について、モデル生成を進めていく。資料に歩行者の飛び出し、雨天時、夜間の例を示す。認識しづらいケースの解析に活用していく。事故再現シナリオをカタログ化して ODD 設計に利用できるようにしていく。事故事例やヒヤリハット事例を動的なものとして表現できるとパラメータ等をどのように設定すればよいのかが分かってくる。

仮想空間の環境モデルとして、3D モデルとプロパティモデルが重要である。標準化も進んでおり、作り方を加速できるようにし、ASAM の OpenDrive や OpenMATERIAL での標準化に貢献して、優位性も含めて日本の技術を反映できるようにしていく。テーマ4のモデルを作成している。各交差点の道路や構造物を 3D として定義している。ASAM では OpenMATERIAL の議論が活発にされ、反射特性等が定義されてきている。これらは DIVP の Material が基となっている。シミュレータで使えることを急ぎながら、大事な部分は標準化に反映する活動を進めていく。

○質疑応答、意見

出席者：シミュレーションについて、新しい技術を取り入れるべきだとの意見を聞くことがある。特に、生成 AI は活用を進めるべきではないかとの話を複数の方々からお聞きすることがある。DIVP において、AI はどの程度導入されているのか、また、生成 AI はどの程度のポテンシャルを持っていると考えているか。

報告者：データからセンサの弱点を検出する部分に AI を使用したり、本日は詳細に説明していないが、必要なデータからモデル化するための情報を検出してくることは AI 活用の中場であると考えている。実績があるのはセンサ弱点の DB を作成するところである。もう一点は、まとめて出力されたデータから認識評価を行う際に AI 的な要素を入れている。データ対モデル化の流れの部分、出力データをインテリジェント化する部分等で生成 AI が必要になってくると考えている。シナリオ生成部分において、大規模自然言語を使って、人間の言葉から AI 的にコンピュータ表現することにもトライしてみたいと考えている。

出席者：生成 AI 技術は搭載されていなくて、今後の可能性については、よくアセスするステータスであると理解した。

報告者：ご認識のとおり。高速道路でのヒヤリハットデータ抽出において生成 AI を使おうとしている。

出席者：社会実装を進める際に安全性を重視している以上、テスト走行的に外で走ること

が難しい環境の中で、デジタルツイン環境をしっかりと整備して、自動運転システムを鍛えていくことが重要であるとお指摘をいただくことがある。シミュレーション環境が重要になってくる。DIVP のシミュレーション環境の優位性も考えていく必要がある。実際に起きたヒヤリハット事象等をシミュレーション環境に取り込んでいくという話に加えて、生成 AI であれば、文脈を読んで様々な環境を独自に作り出していくイメージを持っている。シミュレーション環境の競争力を上げていくことにもつながると思う。

報告者：同感である。一度、整理したいと考えている。

委員：生成 AI の活用において、クライテリアに関して、どのようにお考えか。また、生成 AI や AI の活用における言語化は安全性評価のシナリオに大きく寄与する部分ではないかと考えており、AI を活用することによってシミュレーション評価の基盤となる部分から、みたいなのところも想定されるが、現在の展望があれば、お聞かせいただきたい。

報告者：クライテリアについてはこれからの話となる。生成 AI の使い方については、シナリオ部分において非常に重要であると考えている。データからシナリオを生成するときに、様々なデータソースから抽出する際の効率化に活用できると思う。リスクに関連した言語を機械が読み込めるようにして抽出してこられるような構成を作りたいと思っている。いきなりはできないかもしれないが、そのような部分を掘り下げるために、LLM の考え方を使って、生成 AI とクライテリアを、実績をもとに回していけるようにしたい。構想であり、試しが始まりつつある状況である。

委員：具体化された際には、ご紹介いただきたい。

【自動運転技術（レベル 3、4）に必要な認識技術等の研究（AD-URBAN）】

資料 4. 「自動運転技術（レベル 3、4）に必要な認識技術等の研究」

FY2024 の AD-URBAN の取り組み概要及び進捗状況について

金沢大学 菅沼氏より、AD-URBAN プロジェクトの取り組み概要及び進捗状況が報告された。

○報告要旨

- ・実施目的とプロジェクトの AD-URBAN プロジェクトの位置づけ
- ・2024 年度の実施概要
- ・今年度の進捗状況等について

（実施目的とプロジェクトの AD-URBAN プロジェクトの位置づけ）

リアルとバーチャルを融合して、AD システムの安全性を網羅的かつ効率的に評価することを目指して、3 プロジェクトが連携して活動を進めている。評価環境を作成する際には、レファレンスシステムとして実際の AD システムを接続する必要がある。接続するシ

システムが高度なものでなければ、作成した環境が実用的なものにならない。AD システムの高度化や高度化にあたっての課題提示をしてプロジェクトを回していくことが本事業の建付けである。

(2024 年度の実施概要)

本年度は 3 つの項目を実施していく。CI 環境の構築とその加速化を行う。認識性能を洗練化し 1st-stage の部分に貢献する。判断技術を高度化し 2nd-stage に貢献していく。

認識性能の向上について、2 つの中身がある。1 つは新しいセンシング手法の導入である。交差点評価を考えたとき、遠距離の物体を早期に検知する必要がある。最新のセンシング手法として、イメージングレーダを使用した認識手法を開発している。昨年度から継続して様々な環境で検討を行う予定である。もう 1 つは複数のセンサを組合せての認識である。昨年度は青海交差点のシナリオにて性能確認をしたが、今年度は他の場所に広げる予定である。最終的には、認識技術の課題を明確化しながら、課題に基づいて、どのような評価をしていかなければならないかを Team2 の活動にインプットしていく予定である。

CI 環境の構築とその加速化では、認識性能モデルの作成を行っている。昨年度は基礎的なモデルを作りながら、2nd-stage での評価を行ってきた。1st-stage の部分では、特に歩行者の安全性について、一般道での評価にトライしてきた。天候や時間帯のような評価環境の違いだけではなく、道路と服の色合いが同じような場合、認識性能が低下することが起こり、認識に必要な要件というのは様々な評価指標がありうるということが分かってきた。認識の課題となる評価指標とは、どのようなものであろうかということを突き詰める。認識モデルの観点からの安全性評価指標を提案したいと考えている。

2nd-stage の評価にあたり、AD システムを高度化していく。AD システムの開発者目線で、仮想環境をどのように利用していけばよいのかを検討するために、様々なツールを作ってきた。今年度は、これらのツールを活用しながら自動運転技術を向上させつつ、残る課題とはどのようなものなのかを提示していく。

(今年度の進捗状況等について)

CI 環境の構築については、1st-stage 評価において認識性能のモデル化を実施している。昨年度は、まず作成してみたという状況であるので、今年度は認識モデルの改善に取り組む。認識に必要な条件に対して、認識アルゴリズムがどのような確信度で出力結果を出してくるのかをモデル化した結果、平均絶対誤差 0.149 レベルになっている。0.1 程度を目標としており、おおむね良い成績が出ていることを確認した。一方で、改善したモデルを用いても、一部、誤差が大きい部分が存在している。暗い領域のなかで不鮮明な車両の認識結果が現実とは離れているということがある。認識性能モデルについても改善に取り組んでいく。

自動運転のトップカンファレンスである、IEEE Intelligent Vehicle Symposium において研究発表を行ったところ、AD-URBAN の取り組みが Best Paper Awards を受賞した。国際的にも AD-URBAN の活動が周知された。インドネシアで開催された ASEAN の関連会議の中で、インドネシア政府から招待講演を依頼され発表をおこなってきた。

○質疑応答、意見

委員：自工会内の活動とも連携して進めていただいていると思う。今後も情報共有しながら進めさせていただきたい。

● 5. 閉会

○全体を通しての質疑応答、意見

委員：V 字プロセスは開発プロセスである。成果物の評価、基準としての評価までを含めるというのは間違った答えを導くのではないかと危惧している。自画自賛になってしまうような評価手法というのは、基準としては使えないものになってしまうことを危惧している。V 字プロセスは効率的に開発を進められるプロセスとして大事なものであると認識している。結果については、V 字プロセスから外れて外部から見て正当かどうか、しっかりと検証いただけると非常に良いものになると思う。リスク評価について、リスク評価の観点から安全性を評価することは大事である。リスク評価を行うということは、リスクはゼロにならないということである。自動運転車、特に、市街地への導入が進んでくると、残念であるが事故は起こるであろうと思う。その場合の責任のあり方をどのようにしていくのか、人間が運転している車であれば、人間ドライバがリスクを負って、円滑な交通を導いている。警察庁としっかりご議論いただく必要があるかと思う。円滑な交通は、現状、人間ドライバが背負っているリスクの中で成り立っているので、同じ円滑さを求めるのであれば、システム側がそのリスクを背負わなければならないことになると感じている。技術というよりも、考え方の部分になると思うが、よりよい成果となるように、しっかり検討していただければと思う。

委員：V 字工程についてはおっしゃるとおりであり、認証・認可に関しては V 字開発の外にあるべきと理解している。

報告者：リスクについて、どこまで考えて、どう判断するかについては、皆さんと議論していきたいと考えている。

以上