

Connected Industries 自動走行分科会 第2回安全性評価WG
自動走行ビジネス検討会 第2回安全性評価環境づくり検討WG 議事要旨

- 日時 : 平成31年1月29日(火) 17:00~19:00
- 場所 : AP虎ノ門 ルームB
- 出席者 :

(敬称略、五十音順)

(二重下線:主査、下線:副主査)

<委員>

- | | |
|--------------|--|
| 赤津 洋介 | 公益社団法人自動車技術会 (JSAE) 自動運転標準化検討会 委員長 |
| 内村 孝彦 | 特定非営利活動法人 ITSJapan 自動運転プロジェクトリーダー/常務理事 |
| 岡本 真 | 一般社団法人日本自動車工業会 技術管理部会 部会長 |
| 加藤 昌彦 | 一般社団法人日本自動車工業会 自動運転検討会 副主査 |
| 川名 茂之 | 一般社団法人日本自動車工業会 電子安全性分科会長 |
| 谷口 悟史 | 一般社団法人日本自動車工業会 安全性評価WG 主査 |
| 金丸 和行 | 公益財団法人交通事故分析センター (ITARDA) 業務部 部長 |
| 河合 英直 | 独立行政法人自動車技術総合機構 交通安全環境研究所 自動車安全研究部長 |
| 近藤 晴彦 | 一般社団法人日本自動車工業会 自動運転検討会 副主査 |
| <u>菅沼 直樹</u> | <u>金沢大学 新学術創成研究機構 未来社会創造研究コア 自動運転ユニット
ユニットリーダー/准教授</u> |
| 高田 広章 | 名古屋大学 未来社会創造機構 教授 |
| 武田 一哉 | 名古屋大学 未来社会創造機構 教授 |
| 橋本 寛 | 一般社団法人 JASPAR 情報セキュリティ技術WG 主査 |
| 松本 勉 | 横浜国立大学 大学院環境情報研究院 教授 |
| (代理:吉田 直樹) | |
| <u>毛利 宏</u> | <u>東京農工大学 工学府機械システム工学専攻 教授</u> |
| 横山 利夫 | 一般社団法人日本自動車工業会 自動運転検討会 主査 |

<事業実施者>

- 一般財団法人日本自動車研究所
株式会社デンソー

<オブザーバー>

一般社団法人日本自動車部品工業会

株式会社三菱総合研究所

独立行政法人情報処理推進機構

<事務局>

経済産業省

国土交通省

株式会社ローランド・ベルガー

■ 議事次第

<第一部>

①安全性評価の取り組みについて

<第二部>

- ②JARI 事業 セーフティに関する取り組み状況
- ③JARI 事業 セキュリティに関する取り組み状況
- ④デンソー事業 事故 DBに関する取り組み状況
- ⑤セキュリティの全体像
- ⑥今年度の取り纏め (案)

■ 議事要旨 (前半)

①安全性評価の取り組みについて

【自工会 谷口様からのプレゼンテーション】

- 安全性評価についての JAMA/JARI/SIP の活動状況は、法規及び標準の取り組みについては良好な進捗であるが、仮想環境については課題が存在している。
- 法規は、国交省ガイドラインを基にした評価手法・プロセスを 1 月 VMAD で提案したところ、各国から大筋前向きに受け入れられた。
- 標準は、SOTIF 議長 仏 Nicolas 氏が 1 月 GRVA で SOTIF プレゼン予定との情報を入手した。これを受け、日本側 SOTIF 体制強化のため、JSAE/JASPAR/JAMA (AD 安全性評価 WG/ 電子安全性分科会) 合同の推進 WG の立ち上げを進めており、WG9 (CATARC 議長) の 2/19 全体会議に向けて PWI 提案資料を作成中。
- 仮想環境は、SIP2nd 仮想評価環境事業の立ち上げに伴い、自工会側から評価要件をインプットしたものの、現状コンソーシアム内に評価に関する知見者がおらず計画の実用性に課題がある。今後、計画・進捗のテコ入れのため OEM 代表が SIP コンソーシアム内に入り込める体制を検討しており、日産・ホンダ・トヨタからそれぞれ専門家を選出完了している段階。

【JARI 内田様からのプレゼンテーション】

- JARI では OEM・Tier1 での評価シミュレーションに活用できる交通環境シナリオデータベースの作成に向け、高速道路のレベル 3 以上の安全性評価事業を実施している。実路でのデータを収集し、テストシナリオを作成することを目的としており、併せて安全性評価に関しての諸外国の調査や安全性評価クライテリアの研究を行い、シナリオ作成にフィードバックしている。
- 平成 31 年度は以下のように計画している。
 - 高速道路でのデータ収集 (継続課題)
 - ◇ 不足しているパラメータを中心に、周辺車両挙動データを収集する。
 - ◇ 定点観測における車両軌跡の自動抽出と解析前処理を行う。
 - 収集したデータの分割 (継続課題)
 - ◇ 大量の実測データを扱うため、自動的に処理を行う技術を開発する。

- ◇ 過去のデータを用いて自動分割アルゴリズムのプロトタイプを作成し、新たに取得したデータの分析結果をフィードバックし、アルゴリズムのチューニングを行う。
- シナリオ作成（継続課題）
 - ◇ 危険領域および危険遷移領域に関して、ニアミスデータの分析を行い、リスク予想モデルを定量的に定める。
 - ◇ 実路で取得し分割したデータをもとに、**Foreseeable/Preventable scenario** の値を決めていく分析を実施する。
- 調査（継続課題）
 - ◇ 国際的な制度調和に向けた海外連携を進めるため、**PEGASUS** や **Moove** といった諸外国の安全性評価の取り組みに関する調査を実施する。
 - ◇ 調査結果を元に、自工会 **WP** 作成における情報提供を行うとともに、その他海外連携の取り組みへのフィードバックや支援も実施する。
- シナリオ運営体制（新規課題）
 - ◇ 将来の安全性評価のシナリオの在り方について、現状の課題を整理する。
 - ◇ 交通環境シナリオデータベースのフレームワークに向けて調査を行い、技術課題の整理を行う。

【経済産業省 垣見室長からのプレゼンテーション】

- 戦略的イノベーション創造プログラム（SIP）において、様々な交通環境下での自動運転の安全性評価を可能とするシミュレーションツールを開発している。
- センサ評価モデルの構築によって、自動運転システムの安全性向上に加え、国内の自動車産業の開発力強化を目指す。具体的には、以下の各モデルの開発に注力する。
 - 各センサ帯域に応じた反射特性を備えた環境モデル
 - センサが認識する空間データを生成する空間モデル
 - 実センサ（カメラ、ミリ波レーダー、ライダー）を再現する精緻なセンサモデル

■ 討議（前半）

自工会 谷口様）

- 安全性評価における **Preventable Scenario** の定義については、物理的に避けられるというものを限界とするのか運転者のキャパシティを考慮したものとするのか、具体的な定義は議論中。

交通安全環境研究所 河合様）

- 運転者のキャパシティより甘くは設定しないはずであり、恐らく物理的な限界で定義すると想定。

自工会 谷口様）

- センサの認識限界テストにおけるアセットデータベースは、レーダーやライダーでどう見えるかという反射特性を **3DCG** のプロパティとして付与したもの。

- 例えば逆光では、レーダーの場合強い反射が周囲に多いと見えにくくなる。こういった厳しいエッジケースが多い環境をシミュレーションの検証データとして与えるということになる。
- センサの機能限界が一義的に定義されるのであれば、機能限界の外の領域も同様に ODD 外になってくるため、それを正しく認識してドライバーに引き継げるかどうかが重要になってくる。

自工会 横山様)

- フランスが SOTIF に関して WP29 の GRVA でプレゼンをするという話が入ってきている。センサの機能限界のような事柄に各国が着手したことと連携して、そろそろ SOTIF の議論を始めるタイミングではないか、という背景があった。
- グローバルに安全性評価の会議が活性化しているため、日本だけで閉じていると世界の動きに着いていけなくなる。本取り組みについては依然方向性が見えていないところがあるため、日本としての考え方をタイムリーに決めていければと思っている。

JARI 内田様)

- PEGASUS においてヒューマンドライバと比較をしたうえで自動運転の安全性の基準を決めるという動きが当初あったが、現在は何を評価の基準とするかが曖昧になってきている。
- 本事業における「安全性評価クライテリア」については、諸外国でどのような安全性の評価基準が決めるのかウォッチして課題をまとめていく必要がある。
- シナリオの定義についてはかなり議論がある。シナリオはロードジオメトリーなど複数要素の掛け算として体系化されているが、まずは各要素に該当する速度域や減速 G など、パラメータの定義から今まさにしっかり固めていこうとしている段階。
- 日本単独ではなくドイツとも情報を共有しながら、国際的に整合の取れたものを進めていこうとしている。

自技会 赤津様)

- PEGASUS の V 字プロセスはヒューマンファクターがトップにあり、その下に SOTIF のような安全性の確認、シナリオ、シミュレーション、そしてセンサのような検出範囲のロジックと続く。現状はシナリオだけの標準化を取り扱っているが、標準化を行う上では初期に一気通貫で検討しておく必要がある。そうでなければ、各々が標準化を進めた結果矛盾が出てしまう可能性がある。
- SOTIF などではドイツ等からの提案によってシナリオが入っているが、国を跨いだ際に日本と海外のシナリオが矛盾を起こすと困る。
- TC22 の Automated driving system の標準化についてのアドホックグループの中で、お互い矛盾のない標準のやり方を取ろう、と TC 全体のマネジメント機能を日本から要求しようと考えている。
- 事故が起こった際に、どう社会にフィードバックしどのように V 字プロセスの下の方に落とすのか、新しい標準を日本から提案しようと考えている。

国土交通省 平澤戦略官)

- 自動運転の認証関係については結構な頻度で国際会議が行われており、検討が進んでいる。

- 1月のVMAD提案文書は年末年始にかけて急いで作成したものであり、Foreseeable ScenarioやPreventable Scenarioといった詳細については今後詰めていかなければいけない状況。

自工会 横山様)

- 安全性評価プロセス全体の中で必要十分な精度目標を議論して決めていただいた上で、その目標に対してできた実際のモデルの制度が、許容範囲内に入っているかをリアルワールドとの連携も含めて進めていくべき。

名古屋大学 武田先生)

- 組み合わせの数はすぐに爆発的に増大するため、計算機と言えども全てを尽くすのは難しい。
- 様々な条件下でのシミュレーションが必要であるためセンサーモデルは大事なパーツである。このセンサーモデルはあり得る可能性を全て尽くしたものを作るのか、ある程度実走行に基づいてとられたセンサーデータをもとにするのかについては注意深く取り進めていく必要がある。

自工会 川名様)

- 1月にSOTIF関係でISOのPASが出た件については、現状出ているレベル1,2までのガイドラインをアップグレードしてレベル1-5までのスタンダードにして置き換えようというもの。

金沢大学 菅沼先生)

- モデル構築に関して、自動運転を開発している立場からするとリアルワールドにおいては草が微妙にはみ出している、白線が消えかかっている、信号機がはっきりと点灯していない等の泥臭い課題があることに触れておきたい。

経済産業省 垣見室長)

- 最初は高速道路で草も木もない状況から検討を始めると聞いている。19年の後半からは交差点や一般道に降りていくため、そういったところまで検証するのは要検討だと思っている。

自工会 横山様)

- Road Conditionsの項目で「悪環境（センサ不調要因）」等が入っているため、将来的にはエッジケースも包含されるのではないかと理解している。

■ 議事要旨（後半）

②JARI事業 セーフティに関する取り組み状況

【JARI 中村様からのプレゼンテーション】

- 自動運転システムの故障、性能限界、ドライバーの誤操作などを対象に、安全性を確実に担保できるように、安全確保要件を整理することを事業の目的としている。

- 平成 26-28 年においては、自動運転のユースケース（高速道路：約 100 件、一般道：約 200 件）を体系化してきた。
- 最終年度である平成 30 年度には、以下の取り組みを行った。
 - FOP シミュレータを用いたフォールト注入テストを実施し、故障判定や冗長切り替え機能の検証を行った。併せて実車でも検証したところ、シミュレーションの予測データと実車データで近い結果が得られている。
 - 性能限界を可能な限りピックアップし、特徴の洗い出しを実施した。二種類のバーチャル評価環境（詳細モデル／簡易モデル）を使い分けて安全機構のバーチャル検証も行った。
 - ドライバーが意図しないモード切替時のハンドル操作特性や、操舵トルクの遷移仕様の被験者評価を行い、ミスユース安全設計を検討した。
- これまでの事業成果は、OEM、サプライヤ、新規参入企業等が利活用しやすいようハンドブックにまとめており、自工会や電子安全性分科会のメンバーを中心にレビューを実施している。

③JARI 事業 セキュリティに関する取り組み状況

【JARI 大庭様からのプレゼンテーション】

- 日本では開発プロセスの標準化について議論を進めている状況であるが、自動車セキュリティに関する海外動向として、欧州の学会レベルでは製品認証に関する話が出始めている。
 - ITS 世界会議において、第三者認証の一つである **Common Criteria (CC)** の負担を軽くし、評価項目を自動車に特化して項目数を減らし、評価期間を短縮する方式の提案がフランスのルノーや大学からあった。
 - Escar の EPOCHE & ESPRI の講演において、車両部品の評価に **CC** を、車両の暗号機能評価に **FIPS140-2** を使用することや、制御システムセキュリティ規格 **IEC62443** を評価基準に適用することも検討する予定であるという発表があった。
- JARI テストベッドのベースが開発完了しており、事業メンバーによって評価を行っている段階。セキュリティ評価を行う参加者を増やすことが重要であるため、各種展示会やセミナー等でテストベッドのプロモーション活動を実施している。
- テストベッドは既知の脆弱性検証や未知の脆弱性の研究だけでなく、脆弱性発見のスキル判定や教育等にも利活用の可能性があるかと想定している。

④デンソー事業 事故 DB に関する取り組み状況

【デンソー 河内様からのプレゼンテーション】

- 危険予測技術開発に資する事故要因分析のため、事故例を詳細に分析したマイクロデータの収集方法、事故発生前挙動を含む事故再現技術の確立、マイクロデータ収集・加工・提供システム仕様の策定を目的として 3 か年（H28～30）事業を行ってきた。
- 3 か年の成果としては以下の通り。
 - ミクロデータ活用事業化の判断に必要な情報を検討し、ITARDA へ提供した。従来のデータ活用は紙ベースであったが、本事業ではデジタルでの活用ができる環境を構築している。
 - ◇ 構築技術の試行効果、新手法導入の効果
 - ◇ データ管理システム仕様案、概略コスト、新手法の導入効果

◇ 東京調査事務所の調査員への新手法活用スキル

- 東京圏で、40件の特定マイクロ調査を実施し、マイクロデータを収集した。
- OEMが導入している主要市販シミュレーションソフトに対して、3D点群&objモデルを活用した事故再現事例とマニュアルを作成した。マニュアルは事業終了後に公開を予定している。

【ITARDA 金丸様からのプレゼンテーション】

- 「事故データベースの構築技術の開発（H28~H30）」事業成果である自動運転車に係るマイクロ調査・収集・提供事業を強力に展開するとともに、日本版「PEGASUSプロジェクト」との連携の在り方及び海外事故調査機関等との情報交換を促進することをマイクロ調査事業の事業方針としている。
- 2019年より、以下の5つの事業への取り組みを計画している。
 - 次世代マイクロデータベースの構築・運用
 - 自動運転車に係るマイクロ調査、マイクロデータ収集・解析
 - 自動運転車に係るデータの充実・マクロ統計分析の高度化
 - 海外事故調査機関との情報交換・連携強化
 - 日本版「PEGASUSプロジェクト」との連携
- 今後、交通事故例調査に当たっては、EDR情報やドライブレコーダー等の事故情報の共通化や標準化に加え、ITARDAへの技術協力や情報の共有をお願いしたい。

⑤セキュリティの全体像

【経済産業省 垣見室長からのプレゼンテーション】

- 2018年3月30日付で「自動走行システムにおけるサイバーセキュリティ対策」という資料にセキュリティの全体像をまとめたが、直近で世界的にはWP29や国内ではJARIのテストベッド等、様々なアップデートが為されてきている状況であるため今後リバイズをしていこうと考えている。
- このため、経産省や経産省の委託先が話をお伺いに行く際には、ご協力をお願いしたい。
- 新しい取り組みの紹介として、経産省のサイバーセキュリティ課ではサイバー空間とフィジカル空間が高度に融合した社会の到来を見据えて、三層構造アプローチに基づいてサイバー・フィジカル・セキュリティ対策フレームワークの案を作成している。

⑥今年度の取り纏め（案）

【経済産業省 垣見室長からのプレゼンテーション】

- 今年度は安全性評価における日本のプレゼンス向上を高め、暫定的なシナリオ作成を今年度中に行う予定。今後も国際連携を強化すると共にシナリオの体系化を目指す
- 戦略SWGについても今年度の中間報告がなされ、高速道路におけるシナリオ作成・共有を来年度から開始すること、一般道路における暫定的なシナリオを来年度からシナリオ作成の検討を開始すること、また自動運転システムが稼働中に発生した事故及びインシデントについて、シナリオへの活用や共有の在り方の検討を行うことが示された。

■ 討議（後半）

JARI 中村様)

- これから **SIP** の 2 期目で実施を予定しているものは多くの方々にツールとして使ってもらおう、という思想の下にあり、**JARI** のセーフティに関する取り組みとは目的が異なる。**JARI** 事業では、性能限界の安全性をどのように担保するか要件出しのため、特定のユースケースを選んで検討できるスリムなツールという位置づけである。
- この事業で作成した評価環境を配布するのではなく、この環境を使って実際に検証した時に得られた事例や知見をハンドブックという形で展開したいと考えている。

自工会 川名様)

- 故障時の扱い、性能限界、ミスユースについて様々な研究者に見ていただきたいため、ハンドブックは入念にレビューを行っており、最終レビュー段階にきている。
- **OEM** に限らず、大学の研究者等誰が読んでも事例が特定なのか一般的なのかも含め非常に分かりやすい書きぶりになっており、良いものだと思っている。

JARI 大庭様)

- テストベッドについては、まずはソリューションベンダーや、自力で全てのテストベッドを作り上げるのが難しい **Tier1** 等に興味を持ってもらえている。また、新たに自動車の評価にも取り組みたいと思っている **IT** 企業も興味を示してくれている。

JASPAR 橋本様)

- 5-6 年前に取り組みを始めた当初はセキュリティを競争領域だと思っていたが、セキュリティを各社においてある程度同じレベルで実現できていなければどこか一つが弱いと穴になってしまうため、現状は社会全体として協調領域で開発を進めていくべきだと考えている。

名古屋大学 高田先生)

- 大学の研究者としては、実車相手に攻撃を行うのは抵抗があるため、このようなテストベッドがあるのは非常に有難いと思っている。
- 日本全体で見た場合、セキュリティの進捗遅く、特に自動車業界は遅れているため協調するべき。
- **JASPAR** がこの取り組みを行っていなければ日本のサプライヤにとっての方向付けがなくなってしまい、元々少ないセキュリティの開発リソースが益々バラバラになる。

自工会 川名様)

- セキュリティ対策自体はサプライヤに依存している中で、サプライヤは自前で実車がなくてテストが出来ないのは困るためニーズはサプライヤが強い。

自工会 横山様)

- セキュリティや **OTA**、ソフトウェアアップデート等については自動運転車も当然対応しなければならないが、そもそも将来的には全ての車両で対応する必要がある技術だと思っている。

- これらの技術が自動運転車と直接 1 対 1 で結びつくと捉えるよりは、自動運転はこれらの技術も取り込まなければいけない、という位置づけとして考えるべきなのではないか。

東京農工大学 毛利先生)

- この安全性評価 WG は自動運転の安全性が対象であり、セキュリティはもっと大きな枠組みの話であり、セキュリティ単体の標準化 WG が必要ではないか。

JASPAR 橋本様)

- 業界としてどうセキュリティの標準化を進めていくかについては、自工会のセキュリティ WG と連携して動いていると認識している。

自工会 川名様)

- 自動運転は非常に話題性が高いためこのような場が注目されがちであるが、セキュリティについては自動運転にかぎらず、サプライヤやベンダー含め、業界として元々標準化の活動をしてきている。活動が十分かどうかは議論があるだろうが、継続して活動していく。

東京農工大学 毛利先生)

- この場では自動運転にどのようなセキュリティが必要かといった情報提供はできるが、それ以上の議論は難しいという課題意識がある。セキュリティは別途 WG がある方がベターだろうと思っているため、ぜひ検討いただければ有難い。

経済産業省 垣見室長)

- サイバーセキュリティについては非常に関心が高まっているところでもあるため、どのような枠組みが良いかについてはビジネス検討会全体で考えていく必要があると思っている。場合によってはビジネス検討会を超えて、もっと広い領域で検討していくべきかもしれない。

ITARDA 金丸様)

- 経産省事業の「マイクロデータベースの構築」事業においては、これまでの紙媒体での提供とは違い、事故例調査で解析したものをリアルタイム、オンラインで提供するということが新しいデータベースの趣旨となっている。
- ミクロ事業は、事業性の収支ベースの観点からは大変厳しいが、死者数や被害の軽減ということを使命としている公益財団法人としては、収支に合わなくても社会的使命からも事業をやらざるを得ない。
- 日本版 PEGASUS 事業の位置付けとなるとそのデータベースまで目指しているか、という問いに対しては、まずは ITARDA 内において来年度においてマイクロデータベースを構築するということがあり、外部提供はどのように運用するのかについては、来年度に事業検討していくこととしている。

国土交通省 平澤戦略官)

- データ記録装置は交通政策審議会で議論しており、義務付けしていこうという方向性になっている。具体的に詰めるにあたっては、国際的な動きも見ながら検討を進めていく方針。
- 映像はプライバシーにも関わる話であるため、特に注意して検討する必要がある。

国土交通省 平澤戦略官)

- 今年度の取り纏め案において協調領域の工程表では人間工学の話が入ってきているが、SIPで扱っている項目も含まれている。どのようなスコープとするか整理して考えていく必要がある。

ITSJapan 内村様)

- 資料に記載のある、安全性評価に向けた「シナリオ作成」については、規模感がわかるようにしていただけると有難い。

JARI 内田様)

- シナリオについて、暫定的には今期に高速道路のカットイン及びカットアウトの取扱いを目標としたい。
- 速度域等を考慮するとパターンが掛け算となり膨大となってしまう、どのようなテストシナリオに落とし込むのが難しいことが課題であり、次年度も引き続き取り組んでいきたいと考えている。