

第8回自動走行ビジネス検討会「Connected Industries 自動走行分科会」 議事要旨

- 日時：平成30年3月15日（木）16：30～18：30
- 場所：経済産業省本館17階東8，第1～3共用会議室
- 出席者：

<委員>

(敬称略、下線：座長)

- 有本 建男 政策研究大学院大学 教授
- 大平 隆 いすゞ自動車（株） 常務執行役員
- 大村 隆司 ルネサスエレクトロニクス（株） 執行役員常務
- 小川 紘一 東京大学 政策ビジョン研究センター シニアリサーチャー
- 加藤 洋一 (株) SUBARU 取締役常務執行役員
- 加藤 良文 (株) デンソー 専務役員
- 鎌田 実 東京大学 大学院新領域創成科学研究科 教授
- 河合 英直 (独) 自動車技術総合機構 交通安全環境研究所 自動車研究部 部長
- 工藤 秀俊 マツダ（株） 執行役員
- 鯉渕 健 トヨタ自動車（株） 先進技術開発カンパニー常務理事
- 重松 崇 デンソーテン（株） 代表取締役会長
- 柴田 雅久 パナソニック（株） 専務執行役員
- (代理：本庄谷 義彦)
- 清水 和夫 国際自動車ジャーナリスト
- 周 磊 デロイト トーマツ コンサルティング（同） 執行役員パートナー
- 須田 義大 東京大学 生産技術研究所 教授
- 高田 広章 名古屋大学 未来社会創造機構／大学院情報学研究科 教授
- 永井 正夫 (一財) 日本自動車研究所 代表理事 研究所長
- 中畔 邦雄 日産自動車（株） 常務執行役員
- (代理：長谷川 哲男)
- 中野 史郎 (株) ジェイテクト シニアフェロー
- (代理：武田 稔)
- 松本 宜之 本田技研工業（株） 取締役専務執行役員
- (代理：杉本 洋一)
- 山足 公也 日立オートモティブシステムズ（株） 執行役員 CTO 兼技術開発本部長

<オブザーバー>

一般社団法人電子情報技術産業協会
一般社団法人日本自動車工業会
一般社団法人日本自動車部品工業会
一般社団法人日本損害保険協会
一般社団法人 JASPAR
公益社団法人自動車技術会
国立研究開発法人産業技術総合研究所
特定非営利活動法人 ITS Japan
独立行政法人情報処理推進機構
日本自動車輸入組合

<報告者>

加藤 昌彦 一般社団法人日本自動車工業会
村松 寿郎 一般社団法人日本自動車工業会 高精度地図検討 WG 主査
加藤 晋 国立研究開発法人産業技術総合研究所
情報・人間工学領域知能システム研究部門フィールドロボティクス研究グループ長
毛利 宏 東京農工大学大学院 工学府機械システム工学専攻教授
自動走行ビジネス検討会 安全性評価環境づくり検討 WG 主査

<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

1. 自動走行ビジネス検討会「Connected Industries 自動走行分科会」
2. 協調分野・実証プロジェクトにおける取組
3. ルールへの戦略的取組

■ 議事概要

1. 自動走行ビジネス検討会「Connected Industries 自動走行分科会」

【経済産業省自動車課垣見室長からのプレゼンテーション】

- 2017年10月の自動走行ビジネス検討会「Connected Industries 自動車走行分科会」において立てた目標に対する事務局としての進捗把握状況及びそれに対する評価について紹介。

2. 協調分野・実証プロジェクトにおける取組

- 東京 2020 自動運転実証の検討状況

【日本自動車工業会 加藤自動運転検討会副主査からのプレゼンテーション】

- 政府は、「未来投資戦略 2017」に記載のとおり、自動運転を戦略の大きな目玉の一つと見ており、東京都においても「東京自動走行ワンストップセンター」を新設する等、自動運転実証は注目の大きい領域。
- 自動運転実証により車両技術とインフラの双方のレベルアップを実現させるには、産官学の連携が必要であることを強調。
- また、羽田地区・羽田一臨海／都心の首都高速道路・臨海地区といった、自動運転実証エリアの案を提示。
- 今後、2020年の東京での実証に向けて2018年は重要な位置づけであり、関係各社と具体的な目標を定め実証実験を推進。

- 一般道路における自動走行地図の検討

【日本自動車工業会 松村高精度地図検討WG 主査からのプレゼンテーション】

- 一般道路における高精度地図の整備について、コストを低減していくためには収録する地物の種類を絞り込むことと（現在の検討対象は68種類）、整備する道路の優先順位付けが必要。
- また、一度作成した地図の効率的な更新方法の検討も求められる。

<討議内容>

- 東京 2020 に向けたビジョン実現に貢献したいと考えおり、そのためには、インフラなどの環境整備と共に安心・安全な車両の提供するために自社技術を磨いていくことを目指したい。
- また、全ての人が自由な移動を行うために、例えば障害を持った人が空港に着いて駐車場に行き、クルマに乗れるといった一連の移動の流れを安全・安心に不自由なく行えることを実現する、そのために空港との協力といったことも考えなくてはならない。
- 自動走行実現に向け、まずはぶつからない技術を定着させることが重要。
- 自動走行に多重のセーフティネットがあったとしても、生命・身体・財産を預かることから、ヒ

トの操作でベストエフォートの運転もできることが重要であり、よって **Human machine interface** の在り方を検討していく。

- 人間ドライバー同様に、事故回避行動のためには先を読むことが必要であり、基盤となるデータ整備が重要。
- 東京 2020 は実際に自動走行を走らせ検証を行う良い機会となる。お台場での検証を通して、例えばカメラほどの程度検知可能なのかといったことを検証していく。全国展開にあたっては、コストを鑑みて、どこまでインフラが必要となるか、或いはインフラをどこまで簡素にできるか、東京 2020 実証の検証結果を見ながら、検討していく必要がある。
- また、高精度地図をどれだけ安く作成できるようになるかについても、東京 2020 で試み、全国展開のための礎としたい。
- 東京 2020 はリアルワールドで検証する機会として価値がある。これまで、自律走行でどこまでできるかを考えてきたが、現状自律における限界がある。高速道路におけるインフラからの信号や一般道路でのデジタルインフラである地図など、インフラの必要性についても検証していきたい。
- 一般道路の高精度地図は、地物情報を入れすぎると非常にコスト高になってしまうため、この要件についてもこの実証において検証していく必要がある。
- 現状のまま高速道路の高精度地図作成を一般道路の日本全国まで展開しようとしたら、コスト的にビジネスとして成立しない。それを打破するためには、情報量をどこまで削るか、例えば交差点周辺は詳細情報とし、その他のエリアの情報密度は落とす、といったメリハリをつける必要がある。
- 将来的には車のセンサーを活用した地図の自動生成とか自動更新といった技術開発も必要である。
- 東京 2020 実証を活用してこのような観点も検証していきたい。
- ビジネスが成立しないような場所では、システムの導入は行われたいのではない。高速道路でも市街地でも、自動走行の成立性とサービス性が高い地域や区間に絞って地図整備の優先順位をつけていくべき。また、高度な自動走行を行う道路では、静的地図だけでなく、車からの動的情報等を収集・集約・配信するインフラ連携機能が不可欠となる。その整備も社会基盤の1つとして推進していくべき。
- 東京 2020 はもちろんであるが、東京 2020 に向けたインフラ整備を急ぎ、これまでの意見のような実証は前広に行っていくことが重要。
- SIP で高精度地図の作成に携わってきた。コスト面での改善はともかく、地図の静的要素の作成の技術面については十分な成果が出ている。
- 一方、地図の動的要素への対応は未だ技術開発が十分ではなく、今後の課題として検討していく必要がある。

● CACC トラック隊列走行における 4 社協調

【経済産業省自動車課垣見室長からのプレゼンテーション】

- 2018 年 1 月に国内トラック 4 社で CACC を用いた隊列走行の公道での実証実験を実施。
- 異なる企業間での公道での実証実験は世界初である一方、欧州では 2018 年 2 月に国境及び企業を跨いだ実証実験を行うことを公表した段階に過ぎない。この分野については、引き続き他国に先駆けて推進していく。

<討議内容>

- 公道での4社合同での実証実験は報道でも取り上げられたことから、認知を高めることの効果を得られたと実感している。
- また、有人による実証ではあったが、メーカー間での情報共有が図れたことにより、様々な課題へ対処することができた。今後は4社に限らずその他ステークホルダーと連携し、実証実験で確認された技術的・社会的課題の解決や、インフラ・法体系の整備、ビジネス化の推進のための議論を行う。
- 隊列走行については、公道での実証実験を実現できたことが大きく、今後期待ができる領域。
- 今後は、技術のみではなく他の交通との関係など、社会受容性が重要となる。
- CACCが認知されることで高速バスなど他の用途への転用ニーズも生じるなど、より横への展開が進んでいくことが期待される。
- 後続車両有人の隊列走行であっても、特にバスの場合は、2人常務を現状義務付けられているが、このような技術により、1人にすることができれば価値は高いのではと感じている。
- 日本ではドライバー不足の状況もあるため、無人化・省人化のためにも引き続き、隊列走行を推進していく意義がある。

● 安全評価環境づくり検討WG

【東京農工大学 毛利安全性評価環境づくり検討WG 主査からのプレゼンテーション】

- 「安全性評価」は重要な協調領域の一分野であり、評価手法としては実車走行のみではなくシミュレーションによるバーチャル評価の必要性が生じつつあり、国際的にも議論があがっている。
- そこで、バーチャルシミュレーションに必要となるデータは何かについて議論を進めており、自工会作成の高速道路のユースケースから2018年度中に暫定シナリオの作成をすること、当該ユースケースを利用した国際協調の推進、2018年度末までに一般道のユースケースの抽出を行うことを合意。
- 自動走行ビジネス検討会において既に合意されている協調領域9分野に加え、「安全性評価」を含めた10分野とすることを提案。

<討議内容>

- 自動走行により事故が減少していくことを示す指標が整備されることは非常に重要である。
- 自動走行車の安全の基準は、どこか1社のみで基準を作っても意味がなく、共通の評価基準と評価方法を作ることは非常に有効な取組と考えている。
- 一方で、ユースケースの策定等を進めることができたとしても、評価手法を確立していくことに当たっては、各工程間においてフォーマットやインターフェースを合わせ、スムーズに開発・評価を進めていく必要がある。そのため、まずは、シミュレーションツールを作っているツールベンダーなどが、枠組みやインターフェースを決め、そこに各社のシステムを組み込んで検証していくべきで。
- 非常に意義がある取組である一方で、ゴールへの到達が非常に困難であることを踏まえると、全体を形作るピースをまず明らかにし課題を明確化した上で、各ピースについて得意な人を集めてお金をつけていくことも検討していくべき。

- 「安全性評価」を10分野目の協調分野とすることは国際協調を踏まえると、賛成である。
- 議論の対象となる Pegasus で活用できるものはどんどん活用していくとともに、日本特有の道路環境やドライブ特性、それを踏まえたシナリオは、しっかりと国際的な議論に反映出来るよう戦略サブワーキングの議論は継続すべき。
- 一方で、自動運転を契機にツールチェーンを構築するなど、ツール産業の育成チャンスがある。
- 欧州の Pegasus においても「安全性評価」については課題となっており、共通課題として国際的に課題を共有して議論していくことも一案ではないか。
- シナリオデータによる認証についても国土交通省とも協力して早期に決めていかなければならない。
- 安全性について協調領域とすることは賛成であり、業界協調を推進して業界全体で安全性を向上させていくことが望ましい。
- 「安全性評価」については、どこまでを満たせば十分であるかを決めるには、実走確認だけでなくシミュレーション等の活用も必要である。更に事故 DB などを有効に活用して、自動走行車が自責で起こす事故ケースなどの標準化、業界共有する仕組みなどが必要と考える。
- 「安全性評価」を協調領域の追加項目として入れるべきであると考ええる。
- 米国の Waymo はセーフティレポートを公表し、その中でベーシックな車両のテスト・自動走行の HW 評価・自動走行の SW 評価を相当程度厳密に行っている。このように、米国の民間企業の動向も参考になる場合が多いため、見ておく必要がある。
- 中国でも、広範囲かつ複雑なシーンのデータベースの構築に取り組んでいる。ラベリングも簡単なバウンディングボックスにとどまらず、より精緻なセマンティックセグメンテーション（ピクセルレベル）でラベリングしている。そのために大量の予算と工数をかけている。データベースは安全性評価への活用も想定されており、こちらも動向注視すべき。
- 本件の体制として、国際的な議論含め大学や研究機関も入れた協調を進めるには、中立的な機関が議論を主導していくべきであり、例えば JAR のような機関が主導することが必要である。
- 既に JARI では Pegasus のチームとの打ち合わせを実施済みであり、EU やドイツでは OEM の要望を受けながら、歴史的に長く定量的な評価を行ってきている。基本は、リアルワールドなデータを使ってどう安全性を評価するかということが最大のポイント。
- 欧州のデータはアウトバーンのものが多いことに対して、交通信号や歩行者が存在する一般道路の事件事例は日本のほうが多く、評価においては有効なデータを収集可能。この点について、国際的にも協調することでグローバルでのプレゼンスを高めることが可能。
- ツールの有効性については、ユースケース・シナリオの作成をすべて行ってからではなく、暫定シナリオを策定して一度 PDCA サイクルを回すことを想定している。
- 経済産業省の自動走行についての予算は平成 29 年度の 26 億円に対し、平成 30 年度は 35 億円を確保できている。3つの大きな柱で構成されており、隊列走行・ラストマイル・安全性評価である。
- Pegasus は、正確な数字は把握しているわけではないが、政府・民間をあわせこれまでの3年ほどで 40~50 億円の予算、うち半額を政府が負担していると聞いている。これに対して日本でも、同等の予算を利用し推進していく。このプロジェクトにおいて提案事項があれば、ぜひご意見を伺いたい。
- 既存技術をベースに議論を進めると中途半端なものとなる恐れがある。安全性評価 WG において

は、もう少し方法論から考えていかなければならない。データ収集を進めつつ、ドイツの手法などを勉強しながら、シナリオデータからシミュレータでテストケースを実現する、一気通貫した手法の確立を推進していく。

- ラストマイル自動走行事業によるデータ利活用と AI 活用方針

- 【産業技術総合研究所 加藤様からのプレゼンテーション】

- ラストマイル自動走行の社会実装拡大には、自動走行技術の確立・事業性の明確化・社会システムの確立・社会受容性の確立を目指すことが必要であり、これらの全体を見通してバランスよく進化させることで、事業化の最先端を目指していく。
- 4ヶ所のモデル地域での実証評価のうち、輪島市の映像データを紹介。
- ラストマイル自動走行の実証評価の今後の対応と次年度の予定としては、公道での遠隔型自動走行の実証評価の解析と、実運用に近い状態での実証評価の高度化に向けた取組を行う。

<討議内容>

- デロイトモーターショーやジュネーブモーターショーでは、近年、この分野について世界中のスタートアップがイノベーションを起こそうと、ラストマイルを活用したモビリティサービスなど都市の中を自由に移動できる、移動の多様性を生み出そうとする動きが見える。
- このような議論においては、AI やコネクティッドなど色々なイノベーションが起こっているが、モビリティの先に何を見据えるか、つまり社会のニーズが何であるかを定義し、ニーズからバックキャストしたアプローチをしないと社会にはなじんでいかない。
- SIP は、もともとオリパラを一里塚として捉え、2020 年以降の新しい社会の姿を確立していくことを考えていた。オリパラを単なるショーケースとせず、未来につなげていく議論が重要である。
- 社会受容性を向上させるためには、これまでの市民ダイアログやセス等における議論を見ると、地域の社会コミュニティに上手になじんでいくかが重要な観点だと感じている。
- 国土交通省の取組みの中で、戦略的に道の駅で実施している点が非常に良いと考えている。
- AI や Big data を利用するためのナショナルセンターは様々存在するが、現状では上手く自動走行ビジネスと連携していない。SIP においては上手く連携させたいと考える。
- ラストマイルなどのレベル 4 は技術的には専用空間化することで可能になるかもしれないが、事業が成り立つかが課題。
- 引き続き、関係者による議論を推進いただきたい。

- 自動車ソフトウェア人材確保に関する取組方針（案）について

- 【経済産業省自動車課からのプレゼンテーション】

- 自動走行にかかわるソフトウェア人材不足の解消のため自動走行ビジネス検討会の下に人材戦略 WG の設置することを紹介。
- この WG において、スキル標準やキャリア基準についての議論や、人材育成講座の企画についても議論を行う予定。

<討議内容>

- ソフトウェア人材の育成は非常に重要と認識している。自動走行でも、自動車全体と共に自動走行システムのハードウェアやソフトウェアに知見があることが必要。よって、WG の設置は意味があると考えている。
 - 人材の育成にあたっては、実際にモノを使い、実際にツールを使ってもらい、肌でシステムや SW 作りを学んで頂くことが、よい人材育成につながると考えている。
 - 弊社でも重要と認識しており、社内外から人材を集めている状況。クルマに特化したスキル標準は十分ではなく、スキル標準の設定を行うことは人材の獲得・育成に寄与すると考えられる。
 - 弊社では 8 割相当の案件が海外からであり、海外の企業はインターフェースが定義され標準化されているため、外部にプロジェクトを出すことが出来る。一方、日本企業はインターフェースが定まっていないため、Tier1 や Tier2 の作業量が多くなっていると思われる。
 - また、国内では ADAS に人材をシフトしているため、古いマイコンの更新対応ができず、深刻な問題となっている。この点につき早急な解決が求められる。
 - SW 人材は大きく二つに分かれる。OS、ツール、アルゴリズムといったものを考える人と、プログラム（デバッグなどの定常業務）を書く人である
 - 車載 SW については、第一人者の名古屋大学の高田先生もいらっしゃることから、ヒト・モノ・カネをうまく供給しながら、SW 人材の育成を行い、日本がプレゼンスを発揮していくことが必要。
 - 名古屋大学では文部科学省の補助事業により、社会人向けの車載組込みシステム人材育成を実施予定。そのためにも、スキル標準がつくられることは、大変重要である。
 - 自動走行の実現に向けては決定的に人材不足の状況にあり、いまから育成しても間に合うのか、という状況である。
 - この状況を打開するには、「作るものを減らす」ことが必要であり、つまりは各社が単独で行うことによる重複投資を削減し、協調領域を積極的に増やすことが必要と考えられる。
 - 超高難度に対応するような上流の人材層も重要ではあるが、それ以上にプラグマティックな中流の分厚い人材層が必要。つまり、高専や専門学校出身者から分厚い人材層を作っていくことが必要と考えている。
 - 中長期的な話になるが、初等教育から基礎プログラミングの導入も考えるべきである。
- 自動走行システムにおけるサイバーセキュリティ対策（案）について
 - 【経済産業省自動車課からのプレゼンテーション】
 - 国内での車載セキュリティに関する技術開発・情報共有・人材育成について、現状の取組と国際的な安全性評価に向けた議論状況・方針を紹介。
 - 今後は、協調領域におけるサイバーセキュリティ人材の推進やホワイトハッキングの活用が重要。

<討議内容>

- サイバーセキュリティは、製造、流通、運用、廃棄も含めて考えなくてはならない。
- テストベッドを作り、それを活用した評価標準を策定していき、それに基づきチェックする仕組みは、ユーザーの安心の向上にもつながるため、非常に有意義。国の主導により業界協調で評価ガイドラインを策定することなどは非常にありがたい取組であり、我々も一緒に議論していきたい。
- サイバーセキュリティは非常に重要であり、電動化、コネクティッドや自動運転技術の発展に対し

て、サイバーセキュリティ対策を高度化していく必要がある一方で、コストも増加してしまう。そのため、グローバルでの調達が必要となることを踏まえると、ガイドラインや標準による品質担保は重要。

- サプライチェーンマネジメントについても重要な事項であり、防衛産業のように進んでいる取組を参考にしながら、自動車業界としての課題を明確化していく必要がある。
- ホワイトハッカーの利用は利点があるが、現状ホワイトハッカーのレベルや信頼性にはばらつきがあるため、導入に向けて議論を詰めていく。
- サイバーセキュリティについては、自動走行ビジネス検討会や JASPAR における協調領域の検討が進んでいる。
- 次の山は、OTA でセキュリティのパッチをあてるところであり、これまでの議論のフレームワークを使って、業界としての相場観を形成していきたい。
- WP29 については、レギュレーション化の議論も進んでおり、注意深く見ていく必要がある。

3. ルールへの戦略的取組

【国土交通省技術政策課からのプレゼンテーション】

- Lv3 以上の高度な自動運転の実現に向け、車両安全対策検討会の下に自動運転車両安全対策 WG を設置する。
- WG では、Lv3 以上の高度な自動運転システムを有する車両が満たすべき安全性の要件や安全確保のための方策を整理し、本年の夏頃を目途にガイドラインとして取りまとめる。

【お問合せ先】

製造産業局 自動車課
ITS・自動走行推進室
電話：03-3501-1618
FAX：03-3501-6691