

【平成29年度大会】

共通論題

全体要旨：石田 成則

自動運転が引き起こす保険業界の変貌とその対応

司会：関西大学 石田成則

パネリスト：日産自動車 福島正夫

ダイナミックマップ 三徳昭弘

東京海上日動 池田裕輔

香川大学 肥塚肇雄

1. 共通論題の目的

内閣府が主導するSIP（戦略的イノベーション創造プログラム）自動走行システム開発計画においては、①交通事故の低減、②渋滞の解消や運転者の負担軽減、③次世代交通システムの実用化、などの目標が掲げられている。具体的には、大都市を中心とした交通渋滞や交通事故の抑止、長時間運転に伴う運転者・運転供用者の負担軽減が可能になる。また、地方や過疎地域での交通弱者に対して、移動手段を確保することにもなる。完全自動運行が可能となれば、移動中の活動の自由度が広がり、時間を有効活用することにもつながる。

確かに、自動運転は交通事故や渋滞緩和に大きく貢献する技術ではあるものの、高いレベルの自動運転の実現には未だ課題が多く、万一の事態へのシステム上の対応などの課題も残されている。しかし、現状の課題に対処するために必要以上の規制が掛けられることや、国際標準から乖離することになれば、新たな技術開発への支障となり、その技術が持つ可能性と効用を大きく減殺することになりかねない。そこで、こうした産業革命的新技術のリスクをコントロールしつつ、社会インフラを変革し社会的利益を最大化する未来図について考えることを共通論題のテーマとする。

本共通論題では、まず、マスコミや情報誌に登場する過大な期待・夢物語や逆に過度な懸念を排し、現在の自動運転技術のありのままの状況を把握する。とくに、自動運転技術のコアである、認知（センシング技術）、判断（人工知能技術）に加え、社会の新たなインフラとなる3次元地図システム（ダイナミックマップ）について、わかりやすく解説し、併せて問題点や課題を提起する。

こうした現状把握を踏まえて、いくつかの検討課題を掲げることで、各パネラーの報告内容に沿ってその解決策を模索していく。

- (1) 自動走行に関する安全と安心の基準（リスク評価）をどのように設定し、新技術から生じるベネフィットとコストのバランスをどうとるのか？
- (2) 自動運転車とダイナミックマップが生み出す大量のビックデータの活用、たとえば

【平成29年度大会】

共通論題

全体要旨：石田 成則

事故防止システムの開発など自動運転に伴う付加価値の可能性について検討する。

- (3) 自動走行技術による自動車損害賠償保障法（自賠法）への影響と、自動走行の実現に向けた自動車保険、製造物責任保険などの新たな保険商品化の課題と展望について検討する。
- (4) 新技術に追いついていない法制度（自賠法、保険法、個人情報保護法など）があるとなれば、それにどう対応すべきかを検討する。

2. 共通論題の構成

(1) パネリストからの報告（1人20分）

- ①急展開する自動運転の現状と課題：福島正夫
- ②自動運転の成否を握る地図システムのリスクガバナンス：三徳昭弘
- ③自動運転が保険業界に与える影響：池田裕輔
- ④自動運転車の法的責任と保険法：肥塚肇雄

(2) パネル・ディスカッション、フロアーとの質疑応答（60分）

(3) 全体のまとめ（5分）

3. 自動走行システムとその技術

自動車業界における近年の技術革新は目覚ましい。とくに、地球環境への負荷を抑制するために、ハイブリット車やEV車が開発され市場を席卷しつつある。また、運転者・運行供用者の安全を守るために様々な技術が開発され、交通事故の抑止に貢献している。こうした中で、AI（Artificial Intelligence）の技術を活かして「走るロボット」とも称される自動運転車の開発にも拍車がかかり、その実現に向けた技術進歩が急展開している。衝突回避のためのシステムや路上の障害物の認知、走行レーンの維持や先行車への追従走行（ACC; Adaptive Cruise Control）などの新技術が続出している。これに合わせて、先進諸国は挙って国策として公道実証実験を行い、自動運転車に適合する路上・路肩環境を急ピッチで整備している。

こうした新技術を搭載することで、段階的に完全自動化が進められている。運転には加速、操舵、運転制御の各過程があり、そのひとつが自動化されている場合はレベル1、複数が自動化されている場合はレベル2と称される。これら全てを自動化する一方で、緊急

【平成29年度大会】

共通論題

全体要旨：石田 成則

時などの必要最小限の操作を運転者・運転供用者に託すケースはレベル3に分類される。こうした関与もなく、全て自動化されている段階はレベル4にあたる。レベル1では安全な走行を技術が限定的にアシストする。一方、レベル2や3では先進的な機器・装置と人間である運転者が共同で運行しているイメージがあるので準自動走行と把握される。レベル4は完全自動化が実現している状況である（表1）。

（表1）自動運転のレベル

システム名称	具体的状況
準自動パイロット（レベル2・3に相当）	<ul style="list-style-type: none">・高速道路を中心とした自動走行モード・走行状況中にシステムからの通知機能の存在・危機対応も含めて運転者・運行供用者責任
完全自動パイロット（レベル4に相当）	<ul style="list-style-type: none">・高速道路、一般道路の双方において自動走行モード・原則、システム責任
無人自動走行移動サービス	<ul style="list-style-type: none">・遠隔運転者による自動走行システム・専用空間における無人自動走行システム

出所）高度情報通信ネットワーク社会推進戦略本部（2017）を参考に筆者作成。

こうした自動運転の段階的な導入を通じて、大都市を中心とした交通渋滞や交通事故の抑止、長時間運転に伴う運転者・運転供用者の負担軽減が可能になる。また、地方や過疎地域での交通弱者に対して、移動手段を確保することにもなる。完全自動走行が可能となれば、移動中の活動の自由度が広がり、時間を有効活用することにもつながる。

自動運転では様々な革新的技術が活用される。自動運転の形態・種別としては、自動走行の手法として誘導ケーブルや磁気マーカーを用いる路車協調型、隊列走行のような車車協調型、そして周辺環境を察知するセンサー技術を活用した自律型やモバイル型などがあり、現在は自律型・モバイル型の開発が主流となっている（表2）。自律型の自動走行では、①自動位置認識技術（認知1）、②外界認識技術（認知2）、③行動計画（判断）そして④車両制御システム（操作）が活用されている。

(表2)自動運転の形態・種別

情報収集技術の種類	技術内容・情報収集手段
自律型	自動車に設置、内蔵したレーダーやカメラを通じて障害物などの情報を認識
モバイル型	GPSを通じた位置情報の収集 ネットワーク網を通じてクラウド上にある地図情報などを収集 ダイナミックマップなどの活用
路車間通信型・路車協調型	路肩・路上インフラに設置された機器・装置などとの通信により、道路交通などの周辺情報を収集
車車間通信型・車車協調型	他の自動車に設置された機器・装置などとの通信により、各自動車の位置や速度、運転状況などを収集

出所) 表1に同じ。

自動位置認識技術とは、目的地までのルート上で、自車がどこに位置しているかを確認するマクロ的な技術のことである。従来からGPSなどを活用したシステムが用いられていたが、現在は3次元地図であるダイナミックマップと組み合わせる方法が一般化している。こうした地図には、道路形状、交差点、標識そして勾配などの情報が含まれ、GPSを補いながら、その精度を高めることに寄与している。

外界認識技術とは、自動車に搭載された測定器である各種のセンサー(ミリ波レーダー、レーザーレーダーなど)を活用して、自車の周囲360度を認識するものである。先行車の存在とその距離・走行速度、道路標識・信号・交差点、そして障害物や工事区間の存在などについて幅広く認識する。この技術には、カメラによる検知とその画像処理を組合せた方式と、ミリ波レーダーによる検知と物標同定技術を組合せた方式のふたつがある。両方式には一長一短がある。前者では、十分な照明や見通しが確保されている限り障害物の存在などに十分な効力を発揮するものの、豪雨であったり逆光の場合では認識精度が劣ることになる。逆に後者は環境変化にも頑強である反面、障害物の認識に正確性を欠くきらいがある。こうした難点の克服が、自動走行のひとつの課題になっている。

最後の行動計画とは、これまで運転者に任されていた「判断」の領域を自動化するものである。こうした計画には「手順生成」「行動選択」「目標軌道生成」「運動制御」のプロセスがあり、「行動選択」にAIなどのロボット技術が適用されている。そこでは、前述の地図情報とセンサーによる外界認識情報をインプットして、自車の走行ラインや速度などを

【平成29年度大会】

共通論題

全体要旨：石田 成則

時系列に組み立てることをアウトプットとしている。このアウトプットが、車両制御システムに伝達されることで、ハンドルによる横方向制御とアクセル・ブレーキによる縦方向制御が行われ、自動走行が実現する。「手順生成」「目標軌道生成」「運動制御」の技術は従来型のカーナビゲーションなどでも可能であった。そのため、ロボット技術を適用した「行動選択」が、自動走行の頭脳を構成する中核的・先進的技術となる。

なお、完全な自動走行が実現する以前では、自動車と運転者のインターフェイス関連の技術も重要になってくる。運転の開始や終了については主に運転者が主導するものの、緊急対応時における自動走行システムから運転者へのスイッチでは、その情報伝達の仕方が問われる。こうした移行がスムーズにいかないと重大事故を招来しかねないのである。具体的には、レベル3の段階でシステムによる運転が不可能となった場合には、運転者にTOR(Take Over Request)を提示して、運転を代わることになる。しかし、長時間に渡ってシステムに運転を任せた場合、その代替に手間取ることが事故を誘発しかねない。そのため、こうした際のインターフェイスのあり方について、自動停止のサブシステムやそのための空間確保などに技術的な問題が残ることになる。

4. 自動車事故の責任と運行権限の分担

自動運転では、各種の運転支援システムを組み合わせ、自動車事故を抑止することを目指している。前方・後方安全機能や衝突被害軽減ブレーキなどによって、自動車事故を未然予防することになる。ただし、それでも事故は避けて通ることができず、運転者・運行供用者以外に、自動運転を実現するシステムが存在することから、新たにシステム責任の問題が生じてくる。そのため、自動車事故発生時にはその責任関係が輻輳することになる。

交通事故の責任には民事上の責任、刑事上の責任そして行政上の責任があり、また事故の態様には人身事故・対人事故と物損事故・対物事故があるが、ここでは対人事故の民事責任に絞って話を進めよう。また、現在の道路交通法や国際的な条約では、そもそも運転者・運行供用者の安全確認と操作が前提になっているものの、ここではその前提を脇に置いて、将来的な自動走行の責任関係を整理してみたい。

自動走行の各段階において、「運転主体」「周辺監視」「運転バックアップ」をだれが担うかがグラデーションのように変化する。現在も走行している一部の運転アシスト車であれば、運転者がその全ての役割を担うことに変わりがない。しかし、レベル2の段階まで来ると、危機対応時の周辺監視や運転のバックアップは依然として運転者に任されるものの、運転主体はシステムとの共同責任とっていい状況になる。これがレベル3になれば、周辺監視も含めてシステムに委託されるために、運転者の役割は一時的なバックアップなど

【平成29年度大会】

共通論題

全体要旨：石田 成則

限定的になる。完全な自動走行状態であれば、運転者が一切の責任を負わないために、役割の分担関係は生じず、責任の所在も明快である。つまり、こうした状況に至る以前のレベル2やレベル3において、役割分担の境界が不分明であることから、事故発生時にもその責任の所在が問題になるのである。

同時に、交通事故に至るリスクをどのように分担していくかが、被害者救済のためにも、また技術革新のためにも非常に重要になってくる。自動走行以前のレベル1の場合、運転者が走行の全てを制御下に置いている。そのため、各種のアシスト機能が緊急時に作動し運転行為を支援するとはいえ、たとえば衝突被害軽減ブレーキが作動するまでもなく、自ら緊急停止する責任は一義的に運転者にある。レベル2になるとやや複雑であるものの、縦方向の制御（定速走行・車間距離制御装置など）と横方向の制御（横滑り防止装置など）をシステムが行うとはいえ、周辺監視も含めて運転者に全般的な対応が求められることから責任関係はレベル1と大差がないと思われる。この際に問題になるとすれば、運転者がどの程度、システムの機能限界やシステムの自動作動に関する判断根拠を認識しておくべきかである。これには、自動走行のシステムを理解するための教習・教育制度などがかわかってこよう。外界認識技術にも限界があり、障害物が存在することで誤作動が生じた場合、どこまで運転者に責任を求めるかも問題となる。

これがレベル3になると状況が異なり、自動制御だけでなく周辺監視の役割も担うだけに、自動走行システムの責任は格段に重くなる。一方、危機対応時には運転者に突然、運転バックアップの役割が移譲されるため、事故発生時の責任のあり方は輻輳する。そのため、役割の移譲を段階的にすることや、移譲された運転者に判断の猶予を与えるなどの工夫が必要になる。こうした工夫のあり方と、その内容を的確に伝達しているか否かで、責任分担のあり方が変わることになる。

また、こうした役割の移譲や分担を決める主体も重要になってくる。たとえば、自動走行を止めて運転者がハンドル操作を楽しみたい場合には、決定主体は運転者自身である。これに対して、衝突被害軽減ブレーキはシステムが主体となって、運転者からシステムへの切替えを要請する。それが上手く作用せず事故が発生すれば当然、システムの責任になる。同様にして車線維持支援制御装置では、その機能をシステムが自動的に解除することがある。その後、運転者が上手く車線変更ができずに事故が発生したとしても、運転者の責任とはいいがたい。システムの切り替えを要請した主体であるシステム自身の責任が問われることになる。

基本的な責任関係はこのように整理できるものの、そのあり方は賠償問題を越えた広がりをもっている。まず本来、自動走行における運転者・運行供用者の注意水準は低くてもいいはずなのに、かえって高い水準が要求される可能性も指摘されている。こうした高い注意水準が求められると、需要者が限定され自動運転車への需要減の危険を孕むことになる。また、一定のシステム切替えリスクや、バグのリスクを容認していかないと自動運転車開

【平成29年度大会】

共通論題

全体要旨：石田 成則

発へのブレーキになりかねない。こうしたことから、技術的観点からの責任分担のあり方に捉われることなく、自動走行の効果・効用などの派生的な影響も考慮に入れることが肝要になる。

なお、ここでは外部からのシステムのハッキング・リスクは明示的に取り上げないものの、その対処には個別企業を超えた全社的対応や行政による対応を要している。また、運転者・運行供用者以外の責任をシステム責任としたが、個別事例では事故形態や事故類型に応じて、メーカーや販売店、そしてソフトウェア会社の責任分担もポイントとなる。とくに、完成品としての自動運転車に含まれるシステムやプログラムによる事故について、その責任を全てメーカーに求めると、開発主体であるメーカーの革新的行動が委縮しかねない。ここでも、派生的な影響に配慮することで、責任分担のあり方を決める発想が要る。

5. 事故時における補償システムのあり方；共通論題での検討課題

これまで人身事故を中心として、わが国の自動車損害賠償保障法（通称、自賠法）が被害者救済に大きな役割を果たしてきた。とくに、事実上の無過失責任主義によって迅速な被害者救済を実現してきた。運行供用者が責任を問われないためには、自己（自らが運転者の場合）および運転者（自らが運転者の場合でない場合）が自動車の運行に関し注意を怠っていないこと、被害者または運転者以外の第三者の故意または過失があったこと、そして自動車に構造上の欠陥や機能障害がないこと、以上の3要件を自ら立証する必要がある。なお、第一要件にある注意水準には、安全な走行に必要な注意義務と自動車の点検整備に関する注意義務がある。

現在、自動運転による自賠法の枠組みへの影響については、免責3要件と関連して様々な議論がある。今後も完全自動走行に移行する過程と、自動運転の各レベルにおいて、議論を詰める必要がある。

完全自動走行以前では、従来の自賠法の枠組みを維持することが可能であるとの見解が多い。その場合でも、運行供用者概念の適用可能性や自賠法上の免責3要件の妥当可能性について検討が必要である。とくに、事故時の運転支援装置の故障の場合、こうした装置の点検整備や内包されるシステムのアップデート、ソフトの更新について、どのような注意水準が求められるかがカギとなってくる。また、自賠法の枠組みを維持するとして、事故が自動運転車や付随している各種のシステムによる場合、欠陥商品としてどこに賠償責任を請求するのか、システムやソフトについての販売店やソフトウェア会社の説明義務をどのように設定するのが、問われることになる。

たとえば、運転支援装置のひとつである衝突被害軽減ブレーキにしても、これが明らかに誤作動して事故に至ればシステム設計者、ソフト作成者の責任は免れず、製造物賠償責

【平成29年度大会】

共通論題

全体要旨：石田 成則

任を問うことができよう。しかしながら、緊急時にそれが発動しなかったとしても、本来的なブレーキが備わっているのであり、製造物責任がある、ないしは不法行為責任があるとまでいえないことになる。それにより事故が招来された場合、自動走行中であればシステム責任は大きいものの、運転者による走行であればシステム責任を問うことはやや難しくなる。これが濃霧などの外界環境に起因する場合、メーカー側が外界認識技術の限界について事前に説明を尽くしているのであれば、責任を免れることになる。このケースでも、運転者が「周辺監視」を担っているのであれば話は簡単だが、システム側が担っている場合、限界を超えた状況に至っていることを運転者に伝える責任が生じる。そのためインターフェイスの適切性が問われることになる。それが不適切であれば、表示・警告上の欠陥が指摘されることになる。併せて、自動走行中であれば外界認識技術の限界に対する冗長性の確保として、サブシステムを具備しているかも問われる危険性がある。

これに対して、高度な、または完全な自動運転車は走るロボットであり、自賠責の枠組みに当てはまらずに、ロボット賠償責任保険などを新設することで、結果的に被害者救済を果たすべきであるとの見解もある。また、賠償義務者の存在を前提とする現行の制度は、被害者救済に必ずしも適しているわけではないとの主張もある。そこでは新たな被害者救済の仕組みを論議する必要性が生じてくる。こうした論議の延長線上には、国の上積み保障として、民間任意保険の商品開発を促し、官民で補償を強化することも考えられる。

このように、事故の形態も責任分担のあり方も自動運転の進展度合いによって異なってくる。また、民の技術革新だけでなく、国や自治体によるインフラ整備もかかわっている。都市部の狭い路地や急角度の交差点などは自動走行の支障になる危険性が大きい。また、一部で路車協調型の自動走行が進展する場合や、自動走行車のシステム監視を官が担う場合にも、それに合わせた環境を整備すべきである。こうしたハード面に加えて、ソフト面の法律や制度についても変革が必要であり、それによって自動走行システムの社会受容性が影響を受けることになる。技術革新に追いついていないハードとソフトの社会的制度や仕組みがあるとすれば、それがネックとならないような環境作りが大切になる。

なお共通論題では、この他の検討課題として、自動運転の過程で発生する自動運転車とダイナミックマップが生み出す大量のビックデータの活用法など、自動運転技術に伴う情報の有効活用についても検討する。また、自動走行車は走るロボット、自ら学習するロボットであるとともに、夢のような「どこでもドア」でもある。こうした状況では、自動車の保有自体意味を持たなくなる社会、カーシェアリングが一般化し全てが疑似公共交通となる社会も現実味を帯びてくる。過疎地での交通利便性向上、高齢者や障がい者の交通手段確保、そして災害救助への活用などによって「つながる社会」を実現することにもなる。自動運転の技術革新による社会経済へのインパクトについても議論してみたい（表3）。

(表3) 自動走行技術の社会的インパクト

基本的な目的	期待される効果
自動走行システムの社会的利益の認識と社会受容性	<ul style="list-style-type: none">・交通事故削減、渋滞の解消、そして省エネルギーをはじめとした自動車の社会的費用の軽減・高齢者をはじめとした社会的弱者の移動円滑化・新技術・新産業の創出、ITS・インフラへの貢献
自動走行システム導入に伴うリスクの軽減 交通事故の多様化への対応	<ul style="list-style-type: none">・自動走行システムによる安全性向上の支援・従来型の強制保険（自賠責保険）による対応と部分修正・民間の任意保険による新たな対応の必要性
自動走行システムを通じた更なるイノベーションへの期待	<ul style="list-style-type: none">・新たな融合技術への期待、災害時救助・医療への援用・ダイナミックマップなどを通じた情報収集と、その有効活用による情報関連産業の勃興

出所) 表1に同じ。

<参考文献>

高度情報通信ネットワーク社会推進戦略本部(2017)「官民ITS構想・ロードマップ2017」

国土交通省(2015)「自動運転における損害賠償責任に関する研究会」

経済産業省(2014)「スマートモビリティシステム研究開発・実証事業有識者委員会」

日本損害保険協会ニューリスクPT(2015)「自動運転の法的課題について」

日本能率協会総合研究所(2016)「自動走行の制度的課題等に関する調査研究報告書」

今井猛嘉(2015)「自動化運転を巡る諸問題」『国際交通安全学学会誌』40巻2号

大島道雄(2015)「自動運転と損害保険事業」『損害保険研究』77巻1号

近内京太(2015)「自動運転自動車による交通事故の法的責任」『国際商事法務』44巻10号

佐藤智昌(2015)「人工知能と法」『青山法学論集』57巻3号

高橋郁夫・有本由真(2016)「自動車システムの法律問題—自動運転を中心に」『情報ネットワーク・ローレビュー』14巻

戸嶋浩二(2016)「自動走行車(自動運転)の実現に向けた法制度の現状と課題(上)(下)」『NBL』1073号、1074号

中山幸二(2016)「自動運転の進展と交通事故の賠償責任」『共済と保険』58巻7号

山下友信編(2005)『高度道路交通システム(ITS)と法—法的責任と保険制度』有斐閣