

はじめに

筆者はホンダの研究所で、「自動運転車の研究開発プロジェクト」の責任者を務めた。10年間にわたる研究開発の結論は、「自動運転の実用化は大変困難であり、100年間は実現しないだろう」という技術知見であった。

ホンダを退職して大学教授に就任してからも、この考えは変わらなかった。この専門技術分野での研究活動を続け、国際標準化活動にもかかわり、欧米の専門家たちとも交流を深め、自動運転技術の進展を肌で感じてきたが、「自動運転」の実現はかなり遠い将来であろうという確信は深まるばかりであった。

ところが、2000年代になって米国 DARPA 主催の自動運転競技会が開催されたことをきっかけとして、自動運転の技術開発に対する動きが日米欧で盛んになり、近い将来に自動運転が実用化されるという期待が高まっている。ディープラーニング手法による人工知能の飛躍的な発展も後押しをしている。メディアやシンクタンク、経済評論家たちは自動運転によって人々の生活様式が大きく変わるとか、産業構造に変革が起こって自動車メーカーは淘汰される、などの自動運転の出現を過大に期待させる記事を発信している。まさに現在は過剰な「自動運転ブーム」の大きな波が打ち寄せている状況と言える。

このような自動運転ブームを冷静に考察すると、まず言えるのは、この分野の研究開発に勢いがつき、技術発展・制度改革・インフラ整備などが大きく進展する絶好の場となっていて、成果を上げつつあること。つまり、シーズとしての自動運転技術発展と社会制度の醸成という社会利益へ大きく貢献していると評価できる。

一方、「自動運転の実用化によって人々の生活がどれだけ幸せになるか？」というニーズから評価してみると、現在世界中で進められている開発の方向性には、人類への貢献とは大きなズレを感じさせる。各国が発信する実用化ロードマップは自動運転のシーズありきの計画であって、社会的なニーズを満足させるための詳細な検討が後回しにされている。むしろ、社会ニーズから見て、自動運転というシーズ技術の開発の方向性をきちっと策定すること。この視点が世界中の自動運転開発の流れから欠けているように感じられる。

本書は、自動運転の技術開発体制に反対しているものではない。むしろ現在の自動運転の技術開発体制そのものは大きく評価し、そのうえで、せっかくの大規模な開発のアウトプットが社会的利益につながらない、空振り状態になる可能性が大き

いことを危惧しているのである。そこで本書は、現在の自動運転の技術開発の現状と課題を過去の歴史から振り返って明確にしたうえで、社会的利益につながる方向に開発の舵を切ることを提言している。

筆者は、自動運転開発の真の「落としどころ」について、国内外の学会や省庁の検討会などで提言を繰り返している。ところが、自動運転の開発の方向性は日米欧とも同じ状況のままである。そこで、より広く筆者の提言を伝えて、自動運転の開発の方向を是正したいという思いから、本書を出版する運びとなった。ぜひ、自動運転の開発にかかわる専門家には、本書を読んでいただきたい。開発の現場からは、実用化に向けての行き詰まりを感じる声をよく聞くが、それらの課題をすっきりと解決するヒントを本書で見つけられるだろう。

また、専門家以外にも、自動運転の実用化へ向けて現状がどうなっているのかを知りたい一般読者の方々にも、ぜひ読んでいただきたい。筆者自身のホンダでの自動運転の開発現場を紹介して、これまでの長年にわたる開発の歴史を振り返り、現在の自動運転の技術開発の現状と課題をできる限りわかりやすく説明している。

本文と切り離れた「コラム」では、自動運転の技術を支える「人工知能」の歴史と「自動車」の発展史を紹介している。人工知能もブームとその終焉の冬の時代を繰り返しており、3回目のブームが今日の自動運転の潮流を生み出す背景のひとつとなっている。「人工知能」がまだ万能ではないことを、コラムを読んで知っていただけるだろう。

本書が読者の好奇心を満たし、一般読者の方々が自動運転について理解をしていただけること。そして、自動運転開発に関係する専門家の方々になんらかの知見をもたらして、今後の自動運転の技術開発の方向性転換への一助となることがあれば、筆者としてはこれ以上嬉しいことはない。

古川 修

目次

はじめに 3

序章 自動運転は交通事故を助長する

1. 完全自動運転と誤解するドライバーが事故を誘発 7
2. 運転支援と自動運転の関係 8
3. 運転の自動化レベル 10
4. 自動運転によって交通事故がゼロとなる期待は幻想である 13

第1章 ホンダでの自動運転技術の研究開発体験

1. 世界初乗用車用4輪操舵システムを実用化 17
2. 自動運転プロジェクトの開始 20
3. 自律検知型自動運転技術の開発 22
4. 道路インフラと協調する自動運転実験車の開発 25
5. 自動運転システム開発体験からの知見 32

コラム1 人工知能(AI)の起源 35

第2章 自動運転技術の発展の歴史

1. 自動運転車交通社会コンセプトの起源 43
2. 第1期自動運転は路車協調システム 44
3. 第2期自動運転は自律型システムの台頭 46
4. 第3期自動運転は協調型システムが進化 48
5. 2000年代の米国の競技会から第4期自動運転車開発が促進 51
6. 欧州もEU主導で第4期自動運転システムの開発が進む 56
7. 欧州各国が独自に進める自動走行プログラム 60
8. オールジャパンの自動運転車開発体制が2010年代に構築 61

コラム2 人工知能の黎明期からブームへ 69

第3章 自動運転技術の実用化への現状と課題

1. 自動運転車を実現するとどんな社会利益をもたらすのか？ 81
2. 自動化レベル別の課題 86
3. 自律型自動運転システムの技術の現状と課題 92
4. 協調型自動運転システムの技術の現状と課題 95
5. 自動運転の個別サービスの評価 97

コラム3 人工知能が人間を超えた 103

第4章 国際協調と国際競争

1. 自動運転車を実現するための法整備と国際調和 115
2. 自動運転の国際基準化と国内の対応 118
3. 自動運転の国際標準化と国内の対応 121
4. 国際競争としてのCASE、MaaS への進展 125
5. クルマの電動化の誤解 127

コラム4 自動車の誕生と進化 137

第5章 自動運転開発の舵を切りなおす

1. シーズ発からニーズ発への転換が必要 149
2. 交通事故ゼロ化へ向けた自動運転技術の活用 150
3. 過疎地の高齢者の移動には自動運転が期待される 154
4. 職業運転者不足対策に自動運転が必要か？ 155
5. 高速道路と駐車時の自動運転の有益性 156
6. まとめ 157

おわりに 158

本文中の人物の氏名につきましては、敬称略といたしました。

序章

自動運転は交通事故を助長する

1. 完全自動運転と誤解するドライバーが事故を誘発

ごく近い将来、クルマの自動運転技術が実用化され、交通事故ゼロの輝かしい未来がやってくる……メディアは連日、国内外の自動車メーカーやIT企業などが自動運転の実用化を目指して、技術開発に取り組んでいることを報道している。また、経済アナリストやシンクタンクは、自動運転技術によってビジネスが広がり膨大な経済効果が期待されると論評している。自動化に加えて電動化の潮流も含め、これからの自動車産業は自動車メーカーから離れてIT企業が主体となり、世界規模での再編成が始まるとの予測を立てるなど、話題は尽きない。各自動車メーカーやIT企業も自動運転技術の開発を進めて実用化を競い、産学官連携のクルマの自動運転に関する大規模な開発プロジェクトも日米欧で進められている。

しかし、自動運転の専門領域の技術者・識者のなかからは、このような「自動運転イケイケどんどん」の風潮を危惧する声も出始めている。自動運転と言っても、ドライバーの操作の一部を自動化したレベルから、ドライバーの操作を不要とする完全自動運転のレベルまで、何種類かにレベル分けができる。その「自動運転」と称された機能を一般の消費者であるドライバーが正しく理解していないと、ドライバーの過信による交通事故に至る可能性が高くなる。

現に、2016年5月7日にフロリダ州で米国テスラ・モーターズのモデルSを運転するドライバーが、左折しようとしていた対向トレーラーの側面に衝突する事故を起こして死亡。各メディアはこぞって「自動運転車で初めての死亡事故」と書き立てた。テスラ・モーターズのモデルSでは「オートパイロット」という機能があったが、この機能をドライバーは完全自動運転と誤解して、運転の注意を怠ったことが事故原因のひとつと推定されている。

テスラ・モーターズでは、モデルSの発売時に「オートパイロット」と命名された機能について、「人の手動運転を支援するシステム」と発表している。しかし、「オートパイロット」を日本語訳にすると、まさに「自動運転」。ドライバーは技術

第1章

ホンダでの自動運転技術の研究開発体験

1. 世界初乗用車用4輪操舵システムを実用化

ホンダの研究所で革新技術の研究開発に携わっていた筆者の人生にとって、1987年は思い出深い年であった。この年に、10年間研究開発を続けてきた4輪操舵システムを、世界で初めて実用化に成功。そして、これまでの車両運動制御技術とは異なった専門技術分野の研究開発の現場となる、自動運転研究プロジェクトの責任者に就任したのである。

筆者は1977年10月にホンダの研究所に入社し、安全技術の研究開発部門に配属となった。上司と二人で前輪に加えて後輪も操舵に参加させる4輪操舵システムの検討を行い、独創的な制御方法と機械装置を発想して特許取得。基礎研究、応



図 1.1 3代目ホンダプレリュードの4輪操舵

出典：本田技研工業（株）語り継ぎたいこと「舵角応動型4輪操舵システム」
<https://www.honda.co.jp/50years-history/challenge/19874ws/>

夫を経て、図 1.2 に示すように、ドライバーがハンドルを少し切ったときには後輪が前輪と同方向に操舵され、さらにハンドルを大きく切っていくと、後輪は逆方向に操舵されていくという「舵角応動型」の制御方式を発案できた。そして、この制御方法を図 1.3、図 1.4 に示すように、二つのクランク軸を組み合わせた機構だけで実現する純機械方式の装置を開発。低コストで信頼性が高く、中高速での車両運

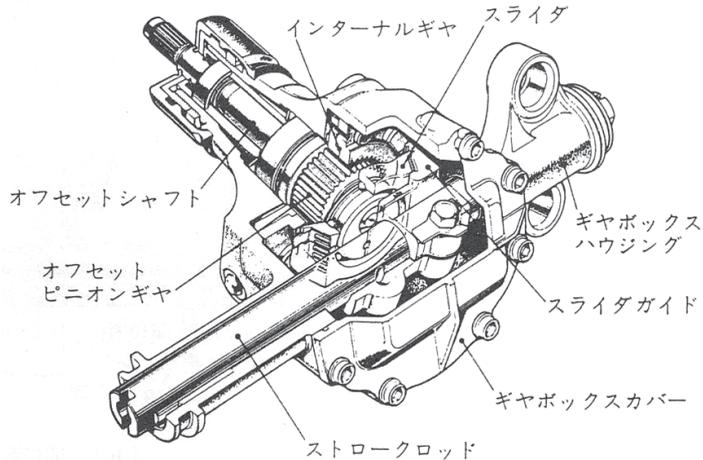


図 1.3 舵角応動型 4 輪操舵システムの後輪ギアボックス

出典：(株)本田技術研究所 佐野彰一、古川修他「舵角応動型 4 輪操舵システムの制御原理が操舵応答特性に及ぼす影響」, Honda R&D Technical Review, Vol.1 1989 年

<https://www.hondarandd.jp/point.php?pid=1152&lang=jp>

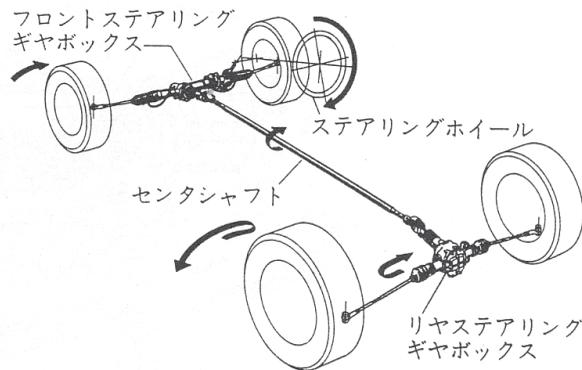


図 1.4 舵角応動型 4 輪操舵システムの機械連結構造

出典：(株)本田技術研究所 佐野彰一、古川修他「舵角応動型 4 輪操舵システムの制御原理が操舵応答特性に及ぼす影響」, Honda R&D Technical Review, Vol.1 1989 年

<https://www.hondarandd.jp/point.php?pid=1152&lang=jp>

LCX Section	1	2	3	4	5	6
Vehicle Speed (km/h)	0→40	60	40	50	50	50→0

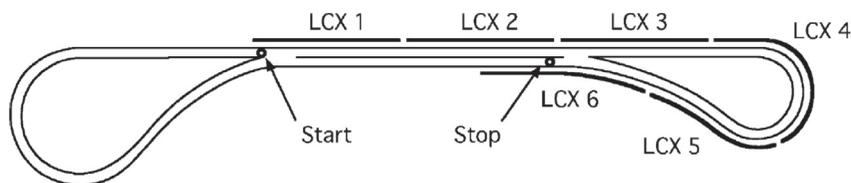


図 1.9 AHS 実験コースとそれぞれの LCX 区間での速度指示

出典：(株)本田技術研究所 古川修他「ホンダ AHS の概要」Honda R&D Technical Review, Vol.8 1996 年

- (2) 公開デモ実験は、茨城県つくば市にある建設省土木研究所（現国土技術政策総合研究所）のテストコースを使用する。
- (3) テストコースの道路表面に磁気クギを 1 メーター間隔で埋設し、それを実験車両に搭載した磁場センサーで検知して、実験車両の左右位置を同定する。磁場センサーはトヨタから有料で支給される。
- (4) テストコースは 6 区間に分けられて、それぞれの区間で LCX（漏洩同軸ケーブル：高速道路の交通情報放送に使用されている）から実験車両に無線通信で、図 1.9 に示す速度指示とカーブなどの道路形状情報が発信される。
- (5) 各自動車メーカーは最低 2 台以上の実験車を製作して、短い車間距離での自動隊列走行を行うこと。
- (6) 実験車を開発する費用は各自動車メーカーが負担すること。

このとき、ホンダからは栃木研究所の中村之信主任研究員も説明会に参加しており、説明会が終了してから、この要望に応じて参加するかどうかという議論を行った。栃木研究所は 4 輪車の商品開発を担当している部署であり、この建設省の公開デモ実験に参加するとなると、我々の基礎技術研究所は中核となる制御システム開発を担当し、栃木研究所は実験車両がその制御システムを使用できるように改造を担当することとなる。わずか半年で全く新しい自動走行システムを搭載した実験車両を開発・製作して、公開デモ実験で社外の要人を試乗させるのは難しく、参加

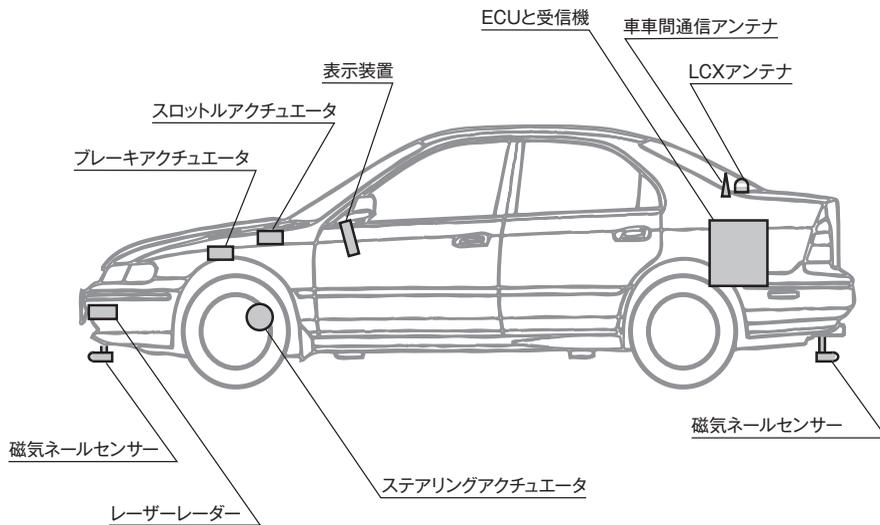


図 1.10 ホンダ AHS 実験車のシステム構成

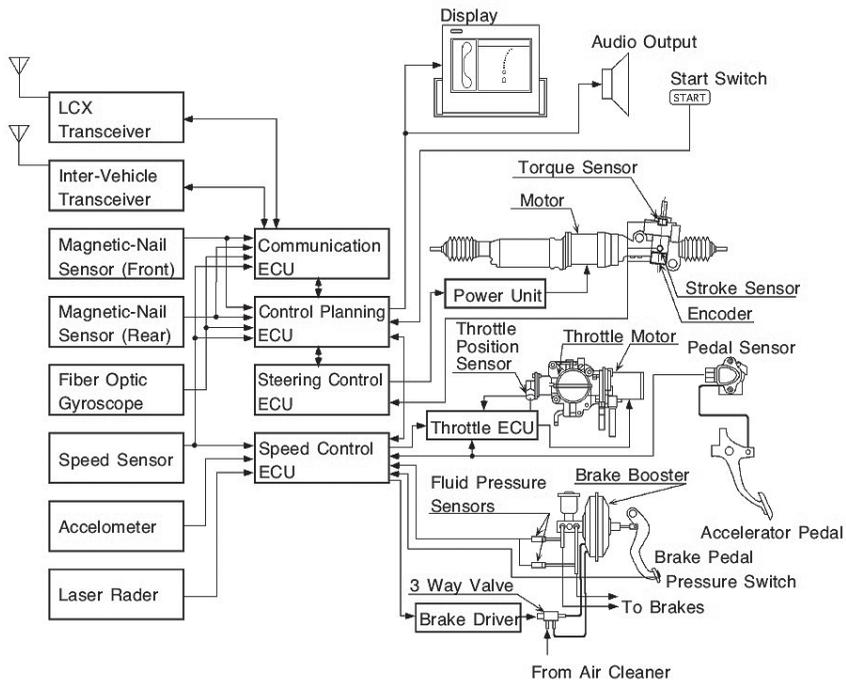


図 1.11 システム構成を示すブロック線図

出典：(株) 本田技術研究所 古川修他「ホンダ AHS の概要」 Honda R&D Technical Review, Vol.8 1996年



図 1.12 上信越自動車道での AHS 自動隊列走行の実証実験
出典：道路新産業機構「ITS ハンドブック 2000-2001」

ムは自動走行から、運転支援へ方向転換された。

5. 自動運転システム開発体験からの知見

こうして自律型と協調型の2種類の自動運転技術を開発する貴重な体験ができた。そこで学んだ知見としては、クルマの自動運転技術の実用化は、自律型でも協調型でも技術的課題も多いが、社会的な課題も各種存在し、それらを解決するのは相当大変であるということ。レベル3（自動運転システムが交通監視の責任を負う）以上の自動化走行では、システムが安全を確保する責任を負うので、機能限界を超えた走行、システム故障、ドライバーの過信などで交通事故に至ることがあってはならない。レベル3では、システムが機能限界やシステム故障の自己診断を確実に行えるかどうか。それに、システムが機能できない状態で、ドライバーにその状態を告知して、限られた時間内に運転をドライバーに代行させることができるかどうか、という運転作業の引き継ぎ状態のシステム管理が大きな課題となる。

レベル4（システムからドライバーに運転を代行させることはない）では、特に自律型の自動運転システムでは、画像処理によって車線の相対位置を認識するので、確実に検知できる保証をどのように行うかということが重要な技術課題となっている。協調型の自動運転システムであっても、通常の手動運転のクルマと混合交通の状態であれば、他車との接触をどのように回避できるかということが大きな課

第2章

自動運転技術の発展の歴史

1. 自動運転車交通社会コンセプトの起源

クルマの自動運転のコンセプトを世界で初めて提示したのは、米国の自動車メーカーGM（ゼネラル・モーターズ）である。1939年から1940年にわたってニューヨークで開催された万国博覧会で、GMはパビリオン「ハイウェイ・アンド・ホライズン館」でFuturama（FutureとPanoramaの造語・フューチャラマ）というブースを展示した。このブースでは、図2.1に示すように、観客は「ムービング・チェア」と呼ばれる自動的に回遊移動する椅子に座って揺られながら見学を行う。その下には20年後、すなわち1960年代の未来都市を模擬する円形ジオラマが広がっており、観客はあたかもその上空を遊覧飛行しているかのように感じる。そこには、「オートメイトド・ハイウェイ」と呼ばれる自動走行の高速道路模型が提案されていた。

この自動走行高速道路では電波でガイドされたクルマが前後の車間距離を維持し、電波の指示信号にしたがって目的地まで自動走行で道路・交差点を曲がって進む。現在検討されている路車協調の自動走行システムに通じるコンセプトがすでに

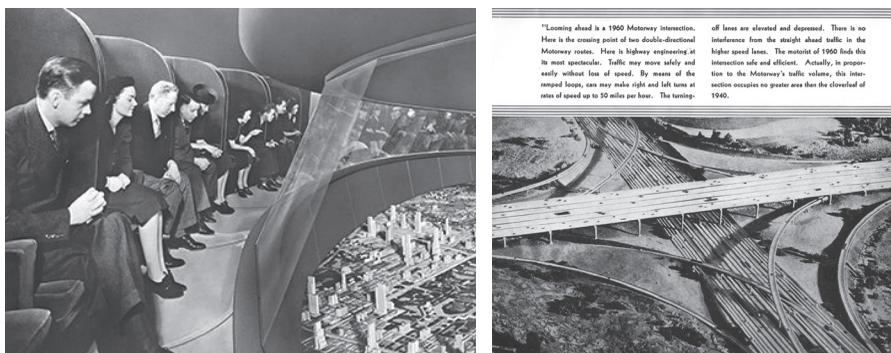


図2.1 GMが1939年～1940年開催のニューヨーク世界博覧会で展示したFuturamaブースでの未来交通ジオラマ

出典：<https://futurama.io/history-of-autonomous-driving/>

<https://fontsinuse.com/uses/5568/futurama-highways-and-horizons-exhibit-brochu>

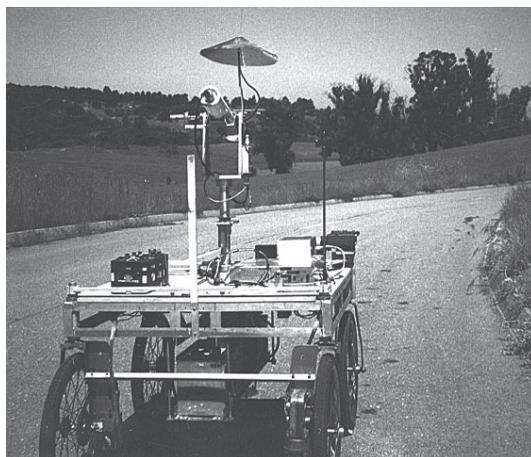


図 2.5 スタンフォード・カート

出典： <http://cyberneticzoo.com/cyberneticanimals/1960-stanford-cart-american/>



図 2.6 機械技術研究所のマシンビジョンを搭載した自律自動運転車

津川定之氏提供

の開発を進め、1977年には時速30キロメートルで自動走行することに成功した^(2.8)。実際の自動車を用いた自律自動走行は、おそらくこれが世界初の試みだと思われる。

欧州では1980年代にミュンヘン連邦国防大学が自律自動運転車 VaMoRs を開発して、90km/h の速度で自動走行することに成功^(2.9)。さらに、同大学は VaMP という自律自動運転車で1995年にアウトバーンで平均速度120km/hで走行し、車線変更を400回以上行うことにも成功している。

VaMoRs では大きなバンタイプ車にコンピュータなどの機器を満載する必要が

で、ぜひとも実用化を急ぐべきサービスと考えられる。現在はカメラ画像の解析による道路環境認識手法の自律型無人走行バスと、交流ケーブルを路面に埋設しての協調型自動運転カートの2種類のシステムについて、日本全国で社会実証実験が行われている。コストと車線の認知の確実性から評価すれば、協調型



図 3.5 輪島市のラストマイル自動走行社会実験 筆者撮影

の自動運転カートのほうが現実的と思える。このカートはすでにゴルフ場での長い年月の走行実績を重ねてきた「枯れた技術」で構成されており、最高速度も時速20キロと低いので、サービスの安全性確保がしやすいものである。

画像認識をベースとした無人バスでは、通信によってバスの周囲環境画像を管理センターに伝送し、管理スタッフが安全維持状況をモニター画面で確認するシステムが採用されている。しかし、そのスタッフは同時に複数のバスの安全確認をモニターするのは難しい。かといって、バスの台数分のスタッフを準備するのなら省人化にはならない。

輪島市では図 3.5 に示すように、交流ケーブルを市内巡回路に埋設して、協調型カートの社会実験を重ねている。レベル2の自動化で、緊急時対応のドライバーを配しているが、そのドライバーはシルバー人材を用いて、高齢社会との適合を図っている。将来は無人になるかもしれないが、まずはレベル2で高齢者の移動の助けとなるサービスの実用化を着々と進める姿勢は好ましく感じられる。

過疎地でのラストマイル自動運転サービスは、急速に若者の人口が減り、高齢者の構成率が高くなっていて、高齢者はやむなく自動車を運転して病院や買い物に通う現状を考えると、早期に実現できるように、開発と法制度の整備を進めるべきと考える。

(3) 自動バレーパーキング

スーパーなどの商用施設で利用者はクルマをショッピングセンター入り口まで運転すれば、図 3.6 に示すように、その後はクルマが無人で自動的に移動し、適切なスペースに駐車する⁽³³⁾。利用者が帰るときも、スマートフォンで出庫指示を行う

第5章

自動運転開発の舵を切りなおす

1. シーズ発からニーズ発への転換が必要

産学官が連携して大規模に進めている自動運転技術の開発は、これまでの章で述べてきたように、ニーズから見たシステムの評価をさらに詳細に行うプロセスが必要である。現在は自動運転ブームに押されるかのように、「自動運転」というシーズありきで展開されている。自動運転の分野についての研究であれば補助金が出やすいということもあって、学識経験者の研究対象も自動運転技術に関するものが多く見られる。このような産学官の連携パワーを自動運転だけに集中させている体制は、好ましいとは言えない。

そして、それらの産学官連携を進める検討会のゴールは、前述したように、「自動運転」という機能をなんとか実現できそうな自動バレーパーキング、高速道路でのトラックの隊列走行、過疎地でのラストマイル自動走行などのサービスを主体として検討されている。後述するように、筆者自身は過疎地でのラストマイル自動走行の実用化の価値はとても高いと考えている。しかし、その他は技術課題と社会的課題を解決して、コストをかけて実用化する価値があるかどうか議論が必要に思える。たとえその実現のハードルがとてつもなく高いとしても、「実現できそうなシステム」ではなく、「実現しなければならぬシステム」をゴールと定めるべきである。

各自動車メーカーの開発体制も産学官連携推進に呼応するかのようになり、自動運転開発体制にヒト・モノ・カネを集中させている。日本と欧州メーカーはまずは運行設計領域（ODD）を高速道路として自動運転のレベル3やレベル4のシステムの実用化を図っているようだ。

しかし、前述したように高速道路の自動運転では交通安全に寄与する度合いは極めて少ない。高速走行が楽になるという利便性はいくらかあるかも知れないが、すでに実用化している車線維持支援制御（LKAS）と車間維持速度制御（ACC）の組み合わせでも十分な効果が認められる。多大な開発工数と要因、開発費をかけて実

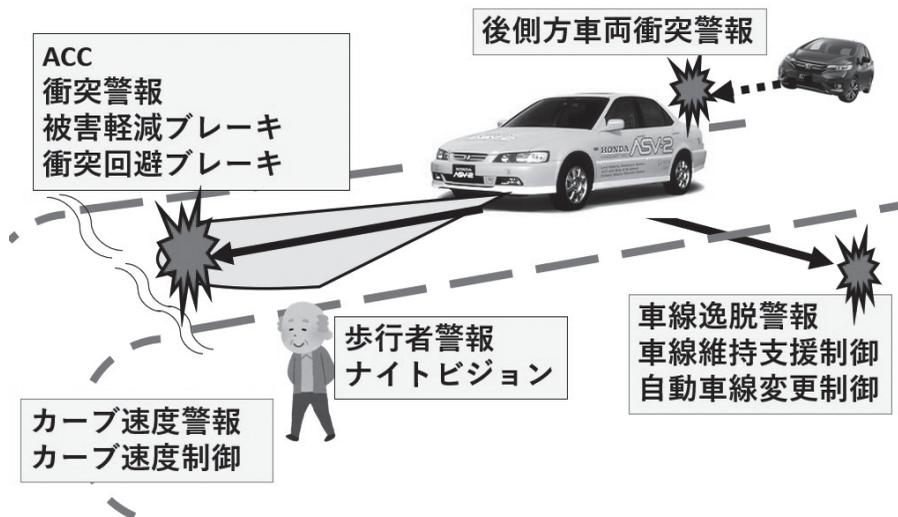


図 5.1 交通事故予防・被害軽減のための先進運転支援システム

テムがすでに実用化されている。これらのシステムが全ての交通事故に対応しているかという点、そうではない。例えば、被害軽減ブレーキ・衝突回避ブレーキについて、前方障害物への衝突事故に対してどの程度有効であるかを考察してみよう。どのような条件でも衝突回避ブレーキが作動して、交通事故を避けられればいいのだが、それが難しい。その理由としては、以下の2点が挙げられる。

(1) ブレーキ停止限界距離よりもステアリング回避限界距離が短い

図 5.2 に示すように、高速走行時にはブレーキによる停止限界距離よりもステアリングによる回避限界距離が小さくなる。前方障害物までの距離がブレーキ停止限界距離に達していても、ドライバーはステアリング操作で衝突回避を行う可能性があり、自動ブレーキを作動させるとドライバーにとって「余計なお世話」になるかもしれない。

(2) ドライバーのシステムへの過剰信頼

いつでも自動ブレーキによって、前方障害物に対して安全に停止できるような機能を搭載すると、ドライバーは過剰にシステムを信頼して、ブレーキ操作を行わなくなる可能性がある。自動ブレーキで対応できない隣の車線からの他車の割り込みや、交差点での他車の前方飛び出しなどの、自動ブレーキの機能範囲を越える走行条件でもドライバーはブレーキ操作を行わなくなったりして、事故を誘発することがある。

おわりに

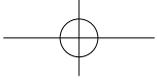
自動運転ブームの勢いは減速しつつあり、国内外の自動車メーカーやITスタートアップ企業には、自動運転ビジネスの延期や撤退の宣言も見られるようになってきている。人工知能技術の急速な発展によって、自動運転は実用化が近いと大きな期待が寄せられていた。しかし、技術開発が進めば進むほど、そう簡単に現在の交通社会へ取り入れられる技術レベルには達していないことが次々と認識されてきていることを示している。

これは30年前から自動運転技術の研究開発に携わっていた筆者にとっては、十分予測できていたことである。そして、大学に移ってからは、自動車の先進技術の研究を進め、国内外の専門家と交流を深めるにつれ、自動運転の技術開発の位置づけが明確に確信できるようになってきた。それは、先進運転支援システムの高度化を牽引して、交通事故をゼロにする目標へ向けて前進することである。

この考えについては、公益社団法人自動車技術会の各種会合や、産学官連携の検討会の場などを利用して提言してきていた。しかし、世界中の自動運転の潮流はその流れを変えることはなく、さらに勢いは急激になってきている。その状況を見ながら、筆者の考え方を世の中にさらに広く紹介して、現在の自動運転ブームの潮流を正しい方向に向けることを使命とを感じるようになってきた。その思いをまとめたものが本書である。執筆の企画と出版に対する思いをグランプリ出版の編集部に伝えたところ、二つ返事で快諾をいただき、執筆・出版に至ることとなった。

自動運転の実用化へ向けては、国内外で産学官連携の大規模なプロジェクトが進められている。また、各自動車メーカーやITスタートアップ企業も自動運転の実用化を技術開発の競争の場ととらえて、多大なりリソースを当てて開発を急いでいる。しかし、自動運転の実用化には高い壁が阻んでいる。それは技術分野だけではなく、社会制度や消費者の理解など、包括的な課題であり、この課題を解決するには総合的な知見が必要となり、各種専門家が集まる企業や会議体では難しい状況である。

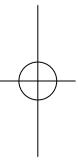
本書は、「自動運転」のシーズありきの技術開発現状に警鐘を鳴らし、社会ニーズに適合する技術開発の方向性を提言した。本書によって、一般読者が「自動運転」の技術の現状と将来について興味を持つきっかけとなれば、とても嬉しいことである。さらに、「自動運転」の専門家が、技術開発の悩みの解消に多少なりとも



貢献できれば、至上の悦びである。

最後にグランプリ出版編集部の木南ゆかり氏をはじめ、山田国光社長、スタッフの方々には執筆にあたって大変お世話になった。この場をお借りしてお礼を申し上げたい。

古川 修



〈著者紹介〉

古川修（ふるかわ・よしみ）

東京大学工学部産業機械工学科を卒業、同大学院を経て1977年10月に（株）本田技術研究所に入社。安全技術の研究部門に配属され、舵角応動型4輪操舵システムの発明・研究・商品開発に携わり、1987年4月に三代目プレリウドに搭載して、世界初の乗用車用4輪操舵の実用化に成功。この研究開発成果により公益社団法人日本発明協会の全国発明表彰で内閣総理大臣賞を受賞。他にも受賞多数。研究開発過程では4輪操舵制御方法に関する一連の学術論文を発表し、「車両運動制御」に関する研究がひとつの専門分野として認知されるようになる。

同年、基礎技術研究センターに異動し、自動運転研究室の室長に就任。自律型自動運転システムの研究開発プロジェクトを進める。のちに協調型自動運転システム、人間型2足歩行ロボット、先進運転支援システムの研究開発プロジェクト責任者を歴任。セグウェイよりも早く、同じコンセプトの併行車輪型2輪車を開発し、ホンダアイデアコンテストにて、メカニカル大賞受賞。2002年にホンダを退職して、芝浦工業大学教授に就任。「生活支援創造工学研究室」を立ち上げて、自動車の運転支援システム、コンパクトモビリティなどの革新技術の創生へ向けて、産学連携を重視した研究教育活動を行う。国土交通省「ASV推進検討会」の座員、分科会長など、自動車の先進技術に関する省庁の検討会委員を歴任。国際標準化活動として、ISO/TC204/WG14（ITSの車両走行制御・警報技術）のコンビーナーに2回就任。

2013年に芝浦工業大学を退職して、同大学の産学連携特別任用教授として文科省の「地（知）の拠点整備（COC）」事業を推進。同時に名誉教授授与。2018年3月に芝浦工業大学を退職。先進技術の創生の連携活動、技術相談、さらには造詣が深い酒食文化について、知識普及などの活動を精力的に進めている。

著書に『クルマでわかる物理学』（オーム社）、『ヒューマンエラーと機械・システム設計』（講談社）、『自動車の百科事典』自動車技術会編（丸善）、『自動車の仕組みパーフェクト辞典』『プロが教える自動車の全てがわかる本』（ともにナツメ社：監修）、『大学とまちづくり・ものづくり産学官民連携による地域共創』（三樹書房）、『蕎麦屋酒』『世界一旨い日本酒』（ともに光文社知恵の森文庫）など。

自動運転の技術開発

その歴史と実用化への方向性

著者 古川修
発行者 山田国光

発行所 株式会社**グランプリ**出版
〒101-0051 東京都千代田区神田神保町1-32
電話 03-3295-0005(代) FAX 03-3291-4418

印刷・製本 モリモト印刷株式会社
組版 関月社