

自動運転普及後、交通事故の様相はどう変わるのか？

～ASV 推進計画報告書にみる未来の道路の安全性～

藤居 学 (AIG 総合研究所 主任研究員)

国土交通省が 1991 年から継続的に取り組んでいる先進安全自動車 (ASV) 推進計画 (以下、「ASV 推進計画」といいます。) は、ASV (先進技術を利用して安全運転に資するシステムを搭載した自動車) に関する技術の開発・実用化・普及を促進するプロジェクトです。

ASV 推進計画は 30 年あまりにわたって継続されている長期プロジェクトですが、第 6 期(2016～2021 年)のプロジェクトでは「自動運転の実現に向けた ASV の推進」というテーマが掲げられ、運転支援技術の普及や完全自動運転にむけた先端安全技術のありかたの整理など、自動運転実現のための様々な取組みがすすめられました。

それら取組みの成果をまとめた第 6 期プロジェクト¹の報告書 (2021 年 5 月に公表) のなかで、自動運転が実現した場合に、現在の自動車事故がどの程度削減されるかを詳細に分析した結果が報告されています。

自動運転車の実証実験中の事故や、既に発売された運転支援車がひきおこした事故などの国内外のニュースを目にすることも多くなってきました。本コラムでは、報告書の分析結果に基づき、完全自動運転が実現した暁には、自動車事故がどの程度減少し、またどのような事故が (自動運転が実現しても) 残るのか、といった未来図を描くことを試みます。

プロジェクトによる分析の概要

この分析では、将来の自動運転車として、「ADAS 車 (運転支援システムが完備された自動車: 自動運転レベル 2 の進化形)」と「完全自動運転車 (自動運転レベル 5)」が想定されました。そのうえで、平成 30 年の全国の自動車事故の事故パターン別件数データと、交通事故総合分析センター (ITARDA) が保有する過去の詳細な個別事故のレポートを組み合わせ、全国の自動車事故の全体像の縮図となるような事故パターン分布で 385 件の事故を抽出、それぞれの事故の発生原因・事故状況などを個別に分析 (マイクロ分析) し、事故の当事者となっている自動車がかもしも ADAS 車や完全自動運転車であったならば事故を回避できたかどうかを検証されました。

検証の対象となった事故パターンと対応する全国の事故件数、それぞれの事故パターンごとに実施されたマイクロ分析の件数は下記表 1 のとおりとなります。

¹ <https://www.mlit.go.jp/jidosha/anzen/01asv/report06/index.html>

事故パターン				事故件数・検証件数		
道路	第一当事者	第二当事者	事故類型	H30 事故件数	マイクロ分析 検証件数	
1	一般道	四輪車	四輪車	追突	134,344	125
2	一般道	四輪車	四輪車	出会い頭	47,227	44
3	一般道	四輪車	自転車	出会い頭	32,612	30
4	一般道	四輪車	四輪車	その他	22,456	21
5	一般道	四輪車	歩行者	横断歩道	14,055	13
6	一般道	四輪車	二輪車	出会い頭	12,564	12
7	一般道	四輪車	四輪車	右折時	11,407	11
8	一般道	四輪車	二輪車	右折時	10,861	10
9	一般道	四輪車	自転車	左折時	11,237	10
10	一般道	四輪車	歩行者	その他横断	9,780	9
11	一般道	四輪車	自転車	右折時	10,359	10
12	一般道	四輪車	歩行者	その他	9,544	9
13	一般道	四輪車	-		6,497	6
14	一般道	四輪車	四輪車	正面衝突	6,922	6
15	一般道	二輪車	四輪車		6,037	6
16	一般道	四輪車	二輪車	左折時	5,381	5
17	一般道	四輪車	二輪車	その他	6,141	6
18	一般道	四輪車	自転車	その他	6,497	6
19	一般道	自転車	四輪車		6,576	6
20	高速等	四輪車	四輪車	追突	5,727	5
21	一般道	四輪車	歩行者	対・背面	5,319	5
23	一般道	二輪車	自転車		3,351	3
24	一般道	二輪車	-		2,493	2
27	一般道	二輪車	二輪車		2,125	2
28	一般道	二輪車	歩行者		2,138	2
36	一般道	自転車	二輪車		897	1
その他の事故パターン				20,690	20	
マイクロ分析を行わなかった事故パターン				1,172	0	
合計（分析対象件数）				414,409	385	
（除外された事故）				16,192		

事故当事者が
すべて四輪自動車
である事故

事故当事者に
四輪自動車が
含まれない事故

表1 検証された事故パターンとマイクロ分析検証件数（報告書データを筆者にて再構成）

なお、本コラムでは、本分析のうち、事故に関わる自動車がすべて完全運転自動車（通信は行わない）であると仮定して検証された結果を集計したものを参照しました。この「完全自動運転車」の技術水準として、以下のような性能が想定されています。

- センサーによる認知機能は、全方位 360 度、距離 120m（ただし壁などによる死角は発生する）
- 異常発生（センサー反応）からシステム作動までのタイムラグは、0.6 秒
- 完全自動運転車は法令に従って運行される（制限速度、一時停止、徐行など）
- 自動運転システムの誤作動、不作動は発生しないものとして扱う

どのような自動車事故が削減されるのか？

マイクロ分析の結果に基づき算出された、完全自動運転車普及後の事故件数削減シミュレーションの結果は以下のとおりです。

現状							完全自動運転普及後							
	道路	一当	二当	事故類型	事故件数	構成比		道路	一当	二当	事故類型	事故件数	構成比	
1	一般道	四輪車	四輪車	追突	134,344	32%	→0	3	一般道	四輪車	自転車	出会い頭	10,860	25%
2	一般道	四輪車	四輪車	出会い頭	47,227	11%	→0	15	一般道	二輪車	四輪車		5,029	12%
3	一般道	四輪車	自転車	出会い頭	32,612	8%	→0	6	一般道	四輪車	二輪車	出会い頭	4,184	10%
4	一般道	四輪車	四輪車	その他	22,456	5%	→0	23	一般道	二輪車	自転車		3,351	8%
5	一般道	四輪車	歩行者	横断歩道	14,055	3%	→0	19	一般道	自転車	四輪車		3,288	8%
6	一般道	四輪車	二輪車	出会い頭	12,564	3%	→0	18	一般道	四輪車	自転車	その他	3,249	7%
7	一般道	四輪車	四輪車	右折時	11,407	3%	→0	24	一般道	二輪車	-		2,493	6%
9	一般道	四輪車	自転車	左折時	11,237	3%	→0	28	一般道	二輪車	歩行者		2,138	5%
8	一般道	四輪車	二輪車	右折時	10,861	3%	→0	27	一般道	二輪車	二輪車		2,125	5%
11	一般道	四輪車	自転車	右折時	10,359	2%	→0	12	一般道	四輪車	歩行者	その他	2,119	5%
10	一般道	四輪車	歩行者	その他横断	9,780			10	一般道	四輪車	歩行者	その他横断	1,086	
12	一般道	四輪車	歩行者	その他	9,544			36	一般道	自転車	二輪車		897	
14	一般道	四輪車	四輪車	正面衝突	6,922			1	一般道	四輪車	四輪車	追突	0	
19	一般道	自転車	四輪車		6,576			2	一般道	四輪車	四輪車	出会い頭	0	
13	一般道	四輪車	-		6,497			4	一般道	四輪車	四輪車	その他	0	
18	一般道	四輪車	自転車	その他	6,497			5	一般道	四輪車	歩行者	横断歩道	0	
17	一般道	四輪車	二輪車	その他	6,141			7	一般道	四輪車	四輪車	右折時	0	
15	一般道	二輪車	四輪車		6,037			8	一般道	四輪車	二輪車	右折時	0	
20	高速等	四輪車	四輪車	追突	5,727			9	一般道	四輪車	自転車	左折時	0	
16	一般道	四輪車	二輪車	左折時	5,381			11	一般道	四輪車	自転車	右折時	0	
21	一般道	四輪車	歩行者	対・背面	5,319			13	一般道	四輪車	-		0	
23	一般道	二輪車	自転車		3,351			14	一般道	四輪車	四輪車	正面衝突	0	
24	一般道	二輪車	-		2,493			16	一般道	四輪車	二輪車	左折時	0	
28	一般道	二輪車	歩行者		2,138			17	一般道	四輪車	二輪車	その他	0	
27	一般道	二輪車	二輪車		2,125			20	高速等	四輪車	四輪車	追突	0	
36	一般道	自転車	二輪車		897			21	一般道	四輪車	歩行者	対・背面	0	
	その他の事故パターン				20,690				その他の事故パターン				1,726	
	マイクロ分析を行わなかった事故パターン				1,172				マイクロ分析を行わなかった事故パターン				1,172	
	合計				414,409				合計				43,715	

表 2 完全自動運転普及後の事故件数イメージ（報告書におけるデータを筆者にて再構成）

なお、表 2 で列挙されている事故パターンは、マイクロ分析を 5 件以上実施したものおよび四輪車が関与していないため自動的に削減率ゼロとみなされているものに限定しており、これらに該当しないマイナーな事故パターンについては最下行にまとめて表示しています。また、先の前提条件で触れたとおり、自動運転システムの作動率が常に 100% という理想的環境が想定された検証となっています。

いずれにせよ、事故パターンごとのマイクロ分析件数は決して多くない（5 件～125 件／事故パターン）ため、報告書でも言及されているとおり、シミュレーション結果の事故パターンごとの細かな数値に過度に注目するのは適切ではないと考えられます。そうではなく、「全体としてどの程度事故が削減されるのか」、および「全体の傾向として、どのようなタイプの事故が大きく減少するのか、そしてその結果として、どのような事故が相対的に構成比を増やす（目立つ）ことになるのか」といった、全体の傾向に着目すべきだと考えられます。

それをふまえて表 2 のシミュレーション結果をみると、まず、事故件数そのものが 41.4 万件から 4.4

万件と大きく減少しているのが注目されます。削減率は実に 89.5%にのびります。

また、具体的にどのような事故が減少しているのかをみると、事故当事者がすべて四輪車である事故は軒並み 100%の事故削減率となっており、「完全自動運転者同士の事故」というのは、本分析においては基本的に発生しないという結果となっています。これは、単純に「完全自動運転車なら事故を起こさないはず」といった大きな仮説から導き出されたのではなく、マイクロ分析によって個別の事故を検証したうえでの結果です。検証では、事故を回避できると判定された理由の多くは、完全自動運転車が交通法規を遵守して走行していた場合、事故を発生させるような危険な現場状況そのものが発生しない、もしくは安全に回避できると判断できる、といったものとなりました。

その結果、現在は四輪車同士の「追突」と「出会い頭」で全体の 43%を占めているのに対し、完全自動運転車普及後はそれらの事故が消滅し、事故パターンのトップ 3 を自動車対二輪車・自転車の事故が占める（トップ 3 で全体の 47%）ようになります。

完全自動運転車普及後もなくなる自動車事故のパターン

先に述べたとおり、本分析においては、完全自動運転車普及後は、四輪車同士の事故は（システムが完璧に作動していれば）ほぼゼロにできるという結果が示されました。

逆に、事故当事者が完全自動運転車であっても完全にはなくなり、一定の確率で事故が発生すると判定された事故パターンとして、事故の相手が四輪車ではなく、自転車や二輪車、歩行者である場合の「出会い頭」などの事故があげられます。

報告書では、このような「完全自動運転車でも回避できないと判定された事故」の事例として、以下のようなケースがあげられています。

事件事例（1）四輪対自転車 出会い頭

生け垣により視界が遮られている脇道から、突然自転車（B）が飛び出てきた事例です。自転車を確認してからシステムが起動しても間に合わず、衝突が避けられないと判定されました。

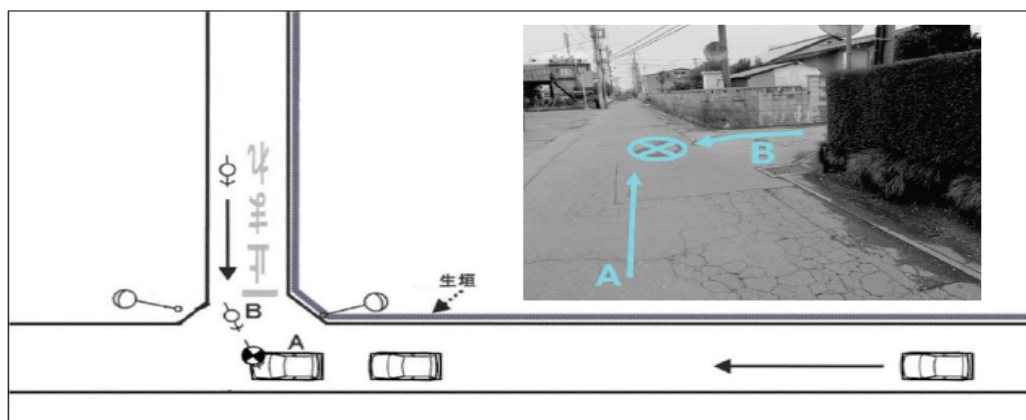


図1 事件事例（1）（報告書 資料編より）

事件事例（2）四輪対歩行者 その他

反対車線側のバス停に立っていた歩行者（B）が突然道路を渡り始め、自動車（A）に衝突した事例です。歩行者の挙動を事前に予測することはできず、また渡り始めてからではシステムの作動が間に合わないと判定されています。

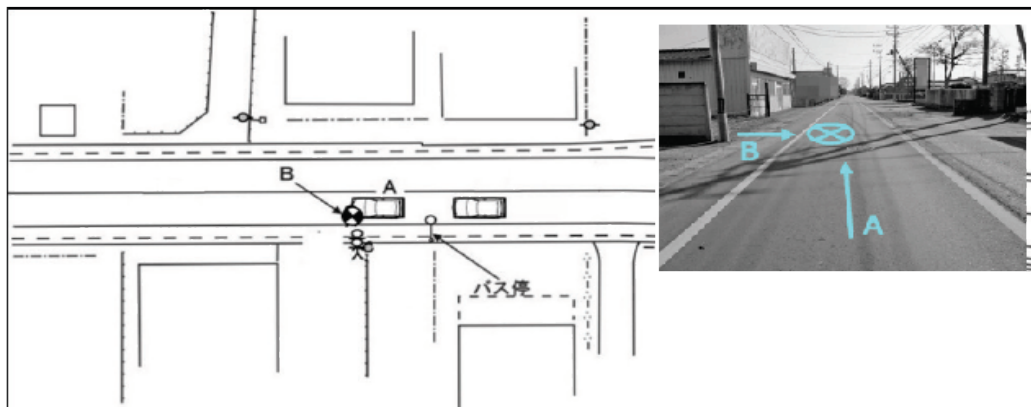


図2 事件事例（2）（報告書 資料編より）

事件事例（3）二輪車対四輪

狭い道路での正面衝突の事例です（自動車 B、二輪車 A）。道幅が狭いため回避ができず、仮に四輪車の側が、二輪車確認後に完全に停車したとしてもなお衝突が避けられないと判定されました。（見方を変えると、完全自動運転車が安全に停車すれば、被害の程度は軽くなることが想定できます。）

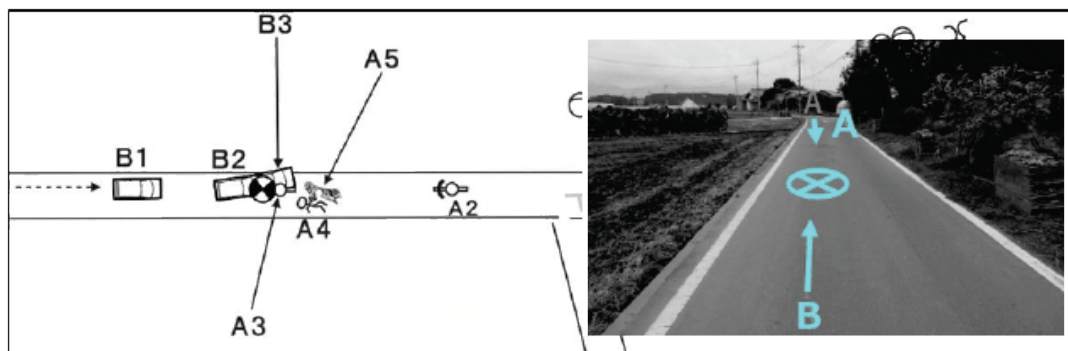


図3 事件事例（3）（報告書 資料編より）

また、言うまでもなく、二輪車や自転車、歩行者など、四輪車を含まない当事者が相互に関係する事故については、完全自動運転車普及後も減少しないということになります。

完全自動運転普及後の事故の様相

シミュレーションで示されたとおり、完全自動車普及後の交通事故の様相は、主に四輪自動車同士の事故が大幅に削減されることによって、質的にも量的にも、大きく変わることが想定されます。

まず、交通事故の発生件数は全体として約 1/10 に削減されます。自動運転車同士の事故がほぼ発生しなくなる一方、自動運転車が自転車・歩行者・二輪車などとの間で引き起こす出会い頭などの事故などは（数は減るものの）残るため、結果的にそれらの事故がより目立つようになることが想定されます。また、そのような四輪車対四輪車以外の事故は、交通法規を守り安全運転をしている自動運転車に、不注意や無謀な運転によって自転車や歩行者などが突っ込んでくるといった形態が中心となり、「無謀運転の自動車に歩行者などが巻き込まれる」といった事故は見られなくなると考えられます。さらに、自動運転車が事故を起こさなくなることにより、手動での運転が続く可能性の高い二輪車が当事者となり、歩行者・自転車との間で引き起こす事故がより目立つようになることも想定されます。

これらの変化によって、交通事故全般に対する人々の認識や社会・経済も、以下のような方向に変わっていく可能性が考えられるのではないのでしょうか。

- 交通事故が、現在よりも「滅多に起こらないこと」と認識されるようになり、自動運転車が行きかう道路がより安全なものとして認識されるようになる
- 一方で、手動での運転の続く二輪車・自転車の事故が相対的に目立つようになることによって、これらの乗り物のリスクが「より高く」認識されるようになる
- 自動車対歩行者・自転車等の事故では、無謀な飛び出しや横断など、歩行者・自転車等の側に直接の原因があると考えられる事例が多くを占めるようになることから、事故当事者である自転車・歩行者への世間の一般的な認識や、裁判等での過失割合の認定傾向などが変化する
- 自動運転車同士の衝突事故や自損事故の発生確率が大幅に下がるため、自動車の衝突安全性能への要求が緩和される（樹脂製のボディによる軽量化なども許容される可能性あり）ほか、車内の人員を守るという観点から、車外の自転車・歩行者・二輪車搭乗者などを衝突時の被害から守るという点に重点が移る
- 事故発生率や事故時の損害額の低下により、自動車保険の市場にも大きな影響が生じる

おわりに：完全自動運転が普及する未来はいつ到来する？

では、このような完全自動運転車は、いつごろ実現するのでしょうか？

実は、現在の自家用車のように、任意のルートを自由に自動運転だけで移動できるような完全自動運転車（SAE レベル5）の実現に向けた具体的なロードマップは、まだほとんど描けていないのが実

AIG 総研

情です。たとえば、政府が策定した「官民 ITS 構想・ロードマップ 2020²」においても、自家用車の自動運転レベル 4（高速道路など限られた領域での自動運転）については「2025 年を目途に市場化」と明記されているものの、さらに上のレベル 5 については、具体的な言及はありません。レベル 5 の完全自動運転車の実用化は、2030 年台以降になると考えられます。

とはいえ、レベル 3、レベル 4 の自動運転車は今後数年間の間に実用化され、徐々に普及していくと考えられます。想定される大きな時代の変化に迅速に対応していくことが求められます。

※本ドキュメントは保険もしくはその他一切の金融商品の販売、勧誘を意図したものではありません。また、本ドキュメントは具体的な特定の取引をご提案するものではなく、その実現性を保証するものでもありません。

※AIG 総合研究所（以下「AIG」と呼びます。）は、本ドキュメントの利用あるいは利用の結果に関して、その正確性、精度、信頼性などについていかなる表明および保証も行わないものではなく、その利用の結果については責任を負いません。AIG は、本ドキュメントがいかなる場所においても適切であり利用可能であることを表明するものではありません。AIG は、正確かつ最新の情報を本ドキュメントで提供しよう合理的な努力をしていますが、誤差・脱漏が生じる場合があります。

※AIG あるいは本ドキュメントの企画、作成または提供に関わるいかなる当事者も、お客様が本ドキュメントを利用したことあるいは利用できなかったことに起因する直接的、偶発的、結果的、間接的損害あるいは懲罰的賠償の責任を負うものではありません。

※本ドキュメントに掲載されている内容に関する権利は、AIG および AIG が利用許諾を得た著作権者に帰属します。無断で転用・複製・改変をすることはできません。

² 官民 ITS 構想・ロードマップ 2020, 高度情報通信ネットワーク社会推進戦略本部・官民データ活用推進戦略会議
http://www.kantei.go.jp/jp/singi/it2/kettei/pdf/20200715/2020_roadmap.pdf