

3. 混在交通下に自動運転車を導入した際の影響及び留意点の検討

自動運転車の実用化を進めるにあたり、自動運転車が、ドライバーが運転する従来の四輪車（以下、「一般車」という。）や二輪車、自転車、歩行者等の他の交通参加者といかに安全に混在できるかが重要である。自動運転車と他の交通参加者が混在する際に留意すべきシーンや留意点を検討し、自動運転システムを開発する際の配慮事項として整理した。なお、自動運転車両側（3.3.4節では「トラックの隊列走行車両側」を指す。以下、「車両側」という。）では解決できない課題は他省庁等に対する提言とした。

3.1 検討のアプローチ

対象とする留意すべきシーンを定め、シーンごとに課題を抽出し対応案を検討した。対象とするシーンは、高速道路では車線変更、合流、料金所、トラックの隊列走行を抽出し、一般道路については混在する対象別（歩行者、自転車、二輪車、一般車、大型車）に、事故類型を参考とし代表的なシーンを抽出し検討した。シーンごとに課題を抽出し、機能限界、規制遵守、想定外の状況、ルール違反等に分類した。対応案は、車両側で解決できるもの、自動運転車両以外（3.3.4節では「トラックの隊列走行車両以外」を指す。以下、「車両以外」という。）のインフラ等が高度化すれば解決可能なもの、車両側では明確に難しいものに区分して整理した。

3.2 前提条件

ASVの基本理念、運転支援・自動運転の考え方を踏まえ、混在交通下に自動運転車を導入した際に自車及び周囲の道路交通の安全が確保されるために必要な車両安全要件として考慮すべきことを抽出した。なお、自動運転車の運行設計領域において、自動運転システムが引き起こす人身事故であって合理的に予見される防止可能な事故が生じないことを車両安全の定義とした。

3.3 高速道路における課題と留意点

高速道路での混在交通において課題が想定される留意すべきシーンについて本WG内で検討した結果、車線変更、合流、料金所、トラックの隊列走行が抽出され、それらについて課題と留意点を検討した。

3.3.1 高速道路における車線変更

車線変更時に留意すべき課題としては、

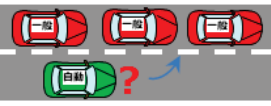
- 1 一般車両の渋滞車線への割り込み
- 2 後方から規制速度を超過した一般車両が接近する時の車線変更
- 3 工事、事故、落下物等の想定外な状況回避
- 4 自動運転車両同士の車線変更の譲り合い
- 5 自動運転車両同士の同一車線への車線変更

を抽出し、それらの課題の分類と対応例を整理した。

例として、一般車両が渋滞している車線への割り込みについては、システムの機能限界の課題として分類し、対応例としては車両側で解決できるものとして、適切なタイミングでの操縦引継ぎ要求、車両以外のインフラ等が高度化すれば解決可能なものとして、路車間通信による事前把握で早めの車線変更とした。

車線変更時に留意すべき課題と対応例を表 3-1 に示す。表 3-1 を含め、3.3 節～3.5 節内の図表中の四輪車両のイラストのうち、赤色は「一般車両」、緑色は「自動運転車両」をそれぞれ示す。

表 3-1 高速道路 車線変更

	留意すべきシーン	課題分類	対応例		
			車両側	インフラ協調 (通信高度化前提)	車両以外
1	渋滞車線への割り込み 	機能限界	<ul style="list-style-type: none"> 適切なタイミングで、操縦引継ぎ要求 	<ul style="list-style-type: none"> 路車間通信による事前把握で、早めの車線変更 	
2	後方からの速度超過車両 	機能限界 ルール違反	<ul style="list-style-type: none"> 自律センサーによる検知で、安全で適正な操作 適切なタイミングで、操縦引継ぎ要求 	<ul style="list-style-type: none"> 車車間通信による事前把握で、安全で適正な操作 	<ul style="list-style-type: none"> モラル・法規の遵守活動 交通安全教育等
3	想定外な状況回避 (工事、事故、落下物等) 	想定外の状況	<ul style="list-style-type: none"> 自律センサーによる検知で、緊急停止、緊急回避 適切なタイミングで、操縦引継ぎ要求 	<ul style="list-style-type: none"> 路車間通信による事前把握で、早めの車線変更 	<ul style="list-style-type: none"> 交互に合流するルールの明確化
4	譲り合い 	機能限界	<ul style="list-style-type: none"> 自律センサーによる検知で、安全で適正な操作 外向きHMIによる車線変更の意思表示 	<ul style="list-style-type: none"> 車車間通信による周辺車両の検知で、安全で適正な操作 	<ul style="list-style-type: none"> 車線変更優先順位の規制化
5	同一車線に車線変更 	想定外の状況	<ul style="list-style-type: none"> 自律センサーによる検知で、安全で適正な操作 外向きHMIによる車線変更の意思表示 	<ul style="list-style-type: none"> 車車間通信による周辺車両の検知で、安全で適正な操作 	<ul style="list-style-type: none"> 車線変更優先順位の規制化

3.3.2 高速道路における合流

合流時に留意すべき課題としては、

- 1 一般車両の強引な合流
- 2 合流地点での一般車両の車線変更
- 3 一般車両の渋滞車列への合流
- 4 合流時に後方から一般車両が速度超過で接近 (100km/h以上)
- 5 合流地点において先に後続車両が合流
- 6 車間距離がない二輪車両の合流

7 路肩走行車両接近時の合流

の課題を抽出し、それらの課題分類と対応例を整理した。

合流時に留意すべき課題と対応例を表3-2に示す。

表 3-2 高速道路 合流時

	留意すべきシーン	課題分類	対応例		
			車両側	インフラ協調 (通信高度化前提)	車両以外
1	一般車両の強引な合流 	機能限界 ルール違反	・自律センサーによる検知で、緊急回避、緊急停止	・車車間通信・路車間通信による事前把握で、安全で適正な操作 ・車車間通信による意思表示、注意喚起	・モラル・法規の遵守活動 ・交通安全教育等
2	合流地点での車線変更 	想定外の状況 ルール違反	・自律センサーによる検知で、緊急回避、緊急停止 ・外向きHMIによる意思表示、注意喚起	・車車間通信による意思表示、注意喚起	・交通安全教育等 ・車線変更優先順位の規制化
3	渋滞車列への合流 	機能限界	・外向きHMIによる意思表示 ・適切なタイミングで、操縦引継ぎ要求	・車車間通信による意思表示、安全で適正な操作	
4	後方からの速度超過車両 	機能限界 想定外の状況 ルール違反	・自律センサーによる検知で、緊急回避、緊急停止 ・適切なタイミングで、操縦引継ぎ要求	・車車間通信・路車間通信による事前把握で、安全で適正な操作	・モラル・法規の遵守活動 ・交通安全教育等
5	先に後続車両が合流 	想定外の状況	・自律センサーによる検知で、緊急回避、緊急停止 ・外向き部HMIによる意思表示、注意喚起		・モラル・法規の遵守活動 ・交通安全教育等
6	車間ないのに二輪車両の合流 	想定外の状況 ルール違反	・自律センサーによる検知で、緊急回避、緊急停止	・車車間通信・路車間通信による事前把握で、安全で適正な操作 ・車車間通信による意思表示、注意喚起	・モラル・法規の遵守活動 ・交通安全教育等
7	路肩走行車両 	想定外の状況 ルール違反	・自律センサーによる検知で、緊急回避、緊急停止 ・外向きHMIによる意思表示、注意喚起	・路車間通信による事前把握で、安全で適正な操作	・モラル・法規の遵守活動 ・交通安全教育等

3.3.3 高速道路の料金所

料金所において留意すべき課題としては、

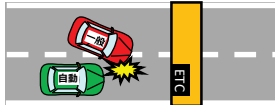
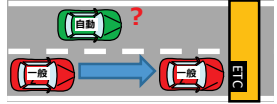
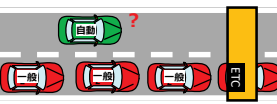

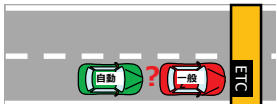

- 1 周辺車両の急な割り込み
- 2 周辺車両との速度差

- 3 渋滞で進路変更ができない
- 4 車両同士の譲り合いで進路変更ができない
- 5 ETCゲートのマニュアル処理（先行車両のETCカード差し忘れ対応等）
- 6 ETCゲートが予期せず閉鎖（ゲート故障等）

の課題を抽出し、それらの課題分類と対応例を整理した。

料金所における留意すべき課題と対応例を表3-3に示す。

表 3-3 高速道路 料金所

	留意すべきシーン	課題分類	対応例		
			車両側	インフラ協調（通信高度化前提）	車両以外
1	周辺車両の急な割り込み 	ルール違反	<ul style="list-style-type: none"> 自律センサーによる検知で、緊急回避、緊急停止 		<ul style="list-style-type: none"> モラル・法規の遵守活動 交通安全教育等
2	周辺車両との速度差がある 	ルール違反 機能限界	<ul style="list-style-type: none"> 自律センサーによる検知で、減速及び停車 適切なタイミングで、操縦引継ぎ要求 		<ul style="list-style-type: none"> モラル・法規の遵守活動 交通安全教育等
3	渋滞で進路変更できない 	機能限界	<ul style="list-style-type: none"> 自律センサーによる検知で、減速及び停車 適切なタイミングで、操縦引継ぎ要求 	<ul style="list-style-type: none"> 路車間通信による事前把握で、早めの車線変更 	
4	譲り合い進路変更できない 	機能限界	<ul style="list-style-type: none"> 自律センサーによる検知で、減速及び停車 外向きHMIによる車線変更の意思表示 	<ul style="list-style-type: none"> 車車間通信による周辺車両の検知で、安全で適正な操作 	<ul style="list-style-type: none"> 優先順位の明確化と道路利用者に対する注意喚起
5	ETCゲートのマニュアル処理 （先行車両のETCカード差し忘れ対応等） 	想定外の状況	<ul style="list-style-type: none"> 自律センサーによる検知で、先行車両に追従、停車 適切なタイミングで、操縦引継ぎ要求 		<ul style="list-style-type: none"> 利用者に対するETCシステムチェックやカード差し忘れをエンジン始動時にチェックするように注意喚起
6	ETCゲートが予期せず閉鎖 （ゲート故障等） 	想定外の状況	<ul style="list-style-type: none"> 自律センサーによる検知で、ETCゲート前で減速及び停車 適切なタイミングで、操縦引継ぎ要求 		

3.3.4 高速道路におけるトラックの隊列走行

トラックの隊列走行時に留意すべき課題としては、

- 1 隊列の乱れ、維持困難
- 2 隊列への割り込み
- 3 隊列走行車両により高速道路出口を塞ぐ

- 4 隊列走行により合流地点での合流が困難
- 5 隊列走行の状態不明
- 6 隊列走行に割り込みできず料金所で錯綜

という課題を抽出し、それらの課題分類と対応例を整理した。なお、対応例については、運転自動化レベル4／レベル5と電子牽引それぞれについて検討した。

隊列走行時に留意すべき課題と対応例を表3-4、表3-5に示す。

表3-4 高速道路 トラックの隊列走行（運転自動化レベル4／レベル5）

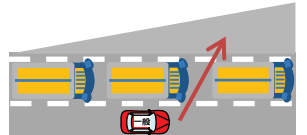
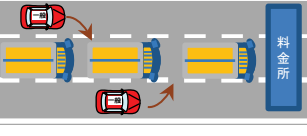
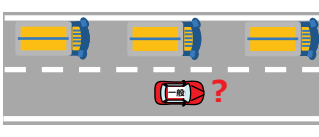
	留意すべきシーン	課題分類	対応例		
			車両側	インフラ協調（通信高度化前提）	車両以外
1	隊列の乱れ、維持困難  車両・環境変化の影響	機能限界 想定外の状況	<ul style="list-style-type: none"> ・自律センサーによる道路環境変化の検知と制御 		<ul style="list-style-type: none"> ・車両特性に応じた隊列編成ルール
2	隊列への割り込み 	ルール違反 想定外の状況	<ul style="list-style-type: none"> ・外向きHMIによる隊列台数、全長の表示（可変表示） ・一時的な隊列解除（割り込みさせる） 	<ul style="list-style-type: none"> ・車車間通信による割り込み車両との調停 	<ul style="list-style-type: none"> ・隊列走行優先ルール ・専用レーンの設置
3	出口塞ぎ、車線変更不可 	機能限界	<ul style="list-style-type: none"> ・IC付近は隊列前の車間をあける ・一時的な隊列解除 	<ul style="list-style-type: none"> ・車車間通信による割り込み車両との調停 ・隊列走行車両のIC出口通過時、SA/PA入口通過時のインフラからの情報提供 	<ul style="list-style-type: none"> ・IC付近車線変更優先ルール ・専用レーンの設置
4	合流困難 	機能限界	<ul style="list-style-type: none"> ・一般車両が合流の場合、IC付近は隊列の車間をあける ・隊列走行車両が合流の場合、一時的な隊列解除 	<ul style="list-style-type: none"> ・車車間通信による合流車両、本線車両の情報提供 ・ランプメータリング 	<ul style="list-style-type: none"> ・専用レーンの設置
5	隊列走行が分からない（状態不明） 	情報伝達の不備	<ul style="list-style-type: none"> ・外向きHMIによる隊列走行であることの表示（可変表示） 		<ul style="list-style-type: none"> ・専用レーンの設置及び表示
6	料金所での錯綜 	機能限界 ルール違反	<ul style="list-style-type: none"> ・一時的な隊列解除 		<ul style="list-style-type: none"> ・専用料金ゲートの設置 ・隊列車両優先ルール

表3-5 高速道路 トラックの隊列走行（電子牽引）

	留意すべきシーン	課題分類	対応例		
			車両側	インフラ協調（通信高度化前提）	車両以外
1	隊列の乱れ、維持困難  車両・環境変化の影響	機能限界 想定外の状況	・自律センサーによる道路環境変化の検知と制御		・専用レーンの設置 ・車両特性に応じた隊列編成ルール
2	隊列への割り込み 	ルール違反 想定外の状況	・割り込みさせない短い車間での走行 ・外向きHMIによる隊列台数、全長、割り込み禁止の表示（可変表示）	・車車間通信による割り込み車両との調停	
3	出口塞ぎ、車線変更不可 	機能限界	・外向きHMIによる隊列台数、全長、割り込み禁止の表示（可変表示）	・車車間通信による隊列走行車両（電子牽引車両）の報知 ・隊列走行車両のIC出口通過時、SA/PA入口通過時のインフラからの情報提供	・IC付近車線変更優先ルール
4	合流困難 	機能限界	・外向きHMIによる隊列走行であること、隊列台数、全長、割り込み禁止の表示（可変表示）	・車車間通信による合流車両、本線車両の情報提供 ・ランプメーティング	・専用レーンの設置
5	隊列走行が分からない（状態不明） 	情報伝達の不備	・外向きHMIによる隊列走行であること、隊列台数、全長、電子牽引の表示（可変表示）		・専用レーンの設置及び表示
6	料金所での錯綜 	機能限界 ルール違反	・外向きHMIによる隊列走行であること、隊列台数、全長、電子牽引の表示（可変表示）		・専用料金ゲートの設置

3.4 一般道路における課題と留意点

留意すべきシーンは、高速道路と違い、シーンが多いため死者数の分布が多いものについて検討し、混在する対象別（歩行者、自転車、二輪車、一般車、大型車）に、事故類型を参考とし代表的なシーンを抽出し検討した。

3.4.1 一般道路における対歩行者

歩行者に対する留意すべき課題としては、図 3-1 に示す平成 30 年度「戦略的イノベーション創造プログラム（SIP）自動走行システム 交通事故死傷者低減効果見積もり解析手法に係る調査」報告書^{参考文献（1）}の歩行者事故パターンを参考にした事故件数と死者数の分布から、それぞれ頻度の高いシーンを抽出した。

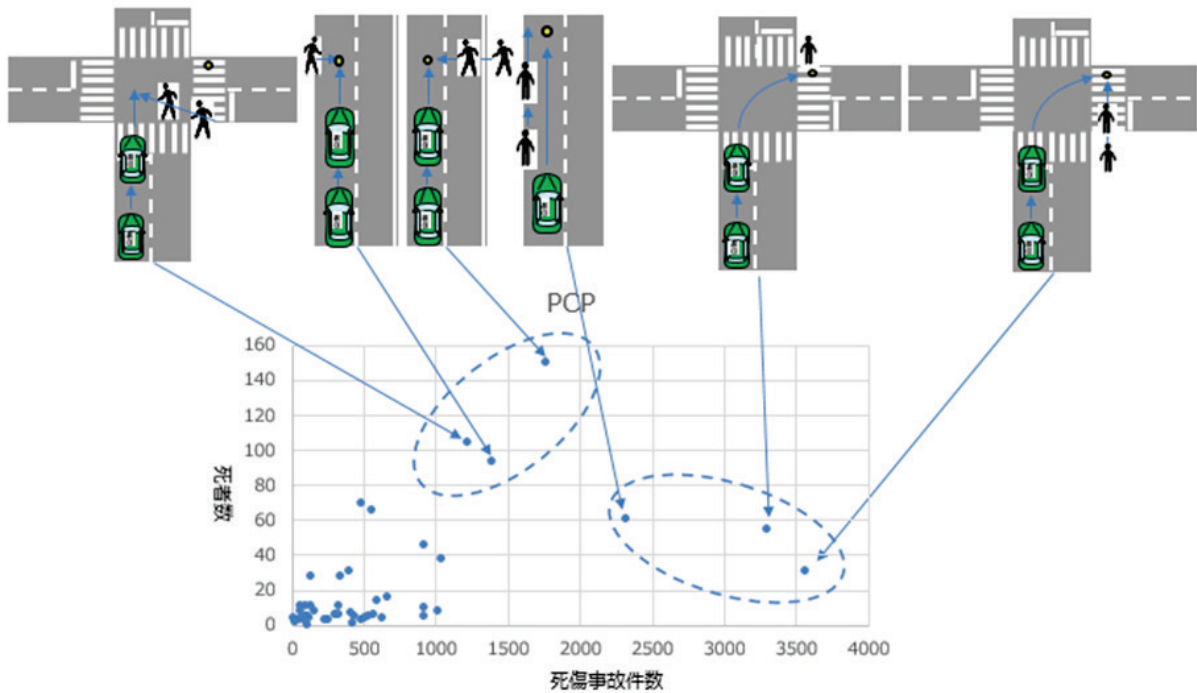


図 事故件数と死者数の分布 PCP (H29)

図3-1 一般道路 歩行者事故パターン

歩行者に対する留意すべきシーンとしては、

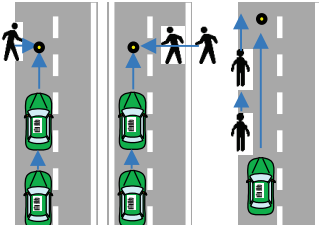
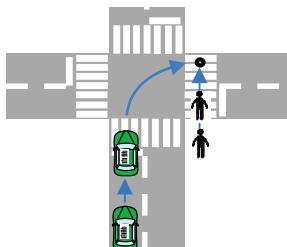
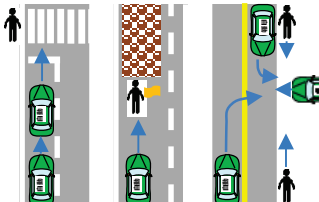
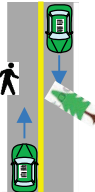
- 1 横断歩道や歩行帯がない道路での歩行者の飛び出し、歩行者の脇通過時の接触
- 2 横断歩道のある交差点での右左折時のルール違反歩行者との接触
- 3 信号なし横断歩道、歩道横切りで、横断歩道あるいは歩道通過の判断や、道路工事／事故現場等で、誘導員の認識
- 4 危険障害物の回避

を抽出し、それらの課題の分類と対応例を整理した。

例として、横断歩道、歩行帯がない道路における歩行者の飛び出しについては、システムの機能限界、想定外の状況及びルール違反の課題として分類し、対応例としては車両側で解決できるものとして、自律センサーによる歩行者検知性能向上、外向きヒューマン・マシン・インターフェイス（以下、「HMI」という。）による意思表示・注意喚起及び歩行者の位置や挙動に合わせたリスク低減操作、車両以外のインフラ等が高度化すれば解決可能なものとして、路車間通信・歩車間通信による歩行者の位置及び挙動をしらせる情報提供、車両以外の対応例としてモラル・法規の遵守活動、安全教育活動、歩車分離のインフラとした。

歩行者に対する留意すべき課題と対応例を表 3-6 に示す。

表3-6 一般道路 対歩行者

	留意すべきシーン	課題分類	対応例		
			車両側	インフラ協調 (通信高度化前提)	車両以外
1	横断歩道・歩行帯がない道路 ・歩行者飛び出し ・歩行者の脇通過時接触 	機能限界 想定外の 状況 ルール違反	<ul style="list-style-type: none"> 自律センサーによる検知性能向上 (対人) 外向きHMIによる意思表示、注意喚起 歩行者の位置や挙動に合わせたリスク低減操作 	<ul style="list-style-type: none"> 路車間通信・歩車間通信による歩行者の位置や挙動を知らせる情報提供 	<ul style="list-style-type: none"> モラル・法規の遵守活動 交通安全教育等 歩車分離のインフラ
2	横断歩道有交差点の右左折 ・ルール違反歩行者との接触 	機能限界 想定外の 状況 ルール違反	<ul style="list-style-type: none"> 自律センサーによる検知性能向上 (対人) 外向きHMIによる意思表示、注意喚起 歩行者の位置や挙動に合わせたリスク低減操作 	<ul style="list-style-type: none"> 路車間通信・歩車間通信による歩行者の位置や挙動を知らせる情報提供 	<ul style="list-style-type: none"> モラル・法規の遵守活動 交通安全教育等
3	信号なし横断歩道、歩道横切り ・横断歩道あるいは歩道通過の判断 道路工事／事故現場 ・誘導員の認識 	機能限界 想定外の 状況	<ul style="list-style-type: none"> 自律センサーによる検知性能向上 (対人) 外向きHMIによる意思表示、注意喚起 歩行者の位置や挙動に合わせたリスク低減操作 	<ul style="list-style-type: none"> 路車間通信・歩車間通信による歩行者の位置や挙動を知らせる情報提供 	<ul style="list-style-type: none"> 自動運転車両も想定した道路規制、誘導方法のルール 歩車分離のインフラ
4	危険障害物 	機能限界 想定外の 状況	<ul style="list-style-type: none"> 自律センサーによる検知性能向上 (対物) 障害物の位置や大きさ等に合わせたリスク低減操作 	<ul style="list-style-type: none"> 路車間通信による障害物の位置や大きさ等を知らせる情報提供 	<ul style="list-style-type: none"> 歩車分離のインフラ

3.4.2 一般道路における対自転車

自転車に対する留意すべき課題としては、図 3-2 に示す平成 30 年度「戦略的イノベーション創造プログラム (S I P)・自動走行システム」交通事故死傷者低減効果見積もり解析手法に係る調査^{参考文献(1)}の自転車事故パターンを参考にした事故件数と死者数の分布からそれぞれ頻度の高いシーンを抽出した。

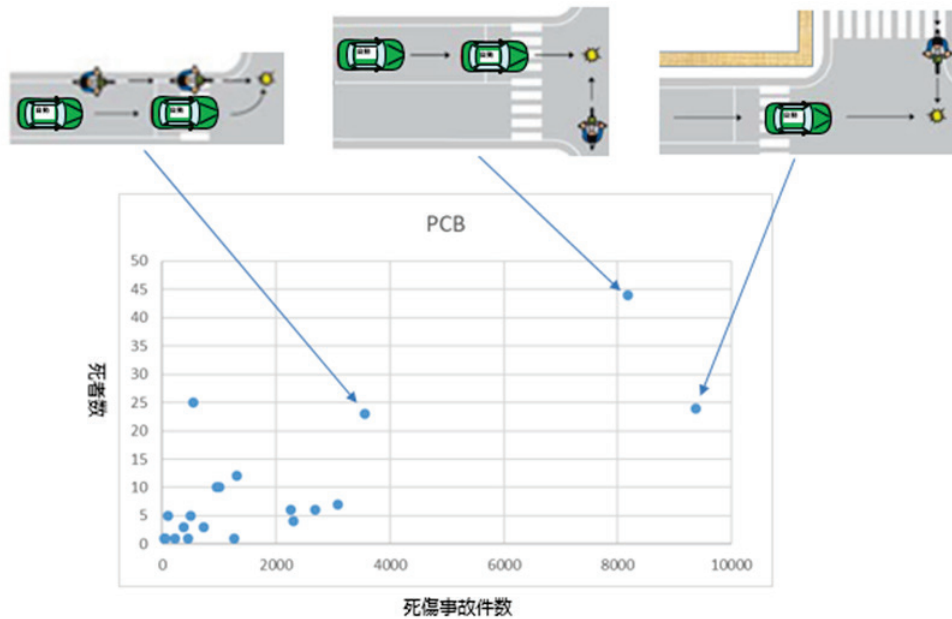


図 事故件数と死者数の分布 PCB (H29)

図 3-2 一般道路 自転車事故パターン



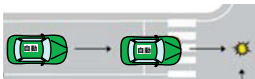
自転車に対する留意すべきシーンとしては、

- 1 交差点左折時の自転車巻き込み
- 2 不良視界の交差点における自転車との出会い頭
- 3 自転車の一時不停止による急な飛び出し

を抽出し、それらの課題の分類と対応例を整理した。

自転車に対する留意すべき課題と対応例を表 3-7 に示す。

表 3-7 一般道路 対自転車

	留意すべきシーン	課題分類	対応例		
			車両側	インフラ協調 (通信高度化前提)	車両以外
1	左折時の自転車巻き込み 	規制遵守	<ul style="list-style-type: none"> 自律センサーによる検知性能向上 (対自転車) 自転車を優先させ、安全に自転車を通過させた後に左折 	<ul style="list-style-type: none"> 路車間通信・車車間通信による自転車の位置や挙動を知らせる情報提供 	<ul style="list-style-type: none"> 法規遵守活動 交通安全教育等
2	不良視界 (遮蔽) 	機能限界	<ul style="list-style-type: none"> 死角のある道路環境では、自転車等がいる可能性を考慮して安全運転 	<ul style="list-style-type: none"> 路車間通信・車車間通信による自転車の位置や挙動を知らせる情報提供 	<ul style="list-style-type: none"> 交通安全教育等
3	自転車の急な飛び出し ・自転車の一時不停止等 	機能限界 想定外の状況 ルール違反	<ul style="list-style-type: none"> 自律センサーによる検知性能向上 (対自転車) 	<ul style="list-style-type: none"> 路車間通信・車車間通信による自転車の位置や挙動を知らせる情報提供 	<ul style="list-style-type: none"> モラル・法規の遵守活動 交通安全教育等

3.4.3 一般道路における対二輪車

二輪車に対する留意すべき課題としては、図 3-3 に示す平成 30 年度「戦略的イノベーション創造プログラム（S I P）・自動走行システム 交通事故死傷者低減効果見積もり解析手法に係る調査」報告書^{参考文献（1）}の二輪車事故パターンを参考にした事故件数と死者数の分布からそれぞれ頻度の高いシーンを抽出した。

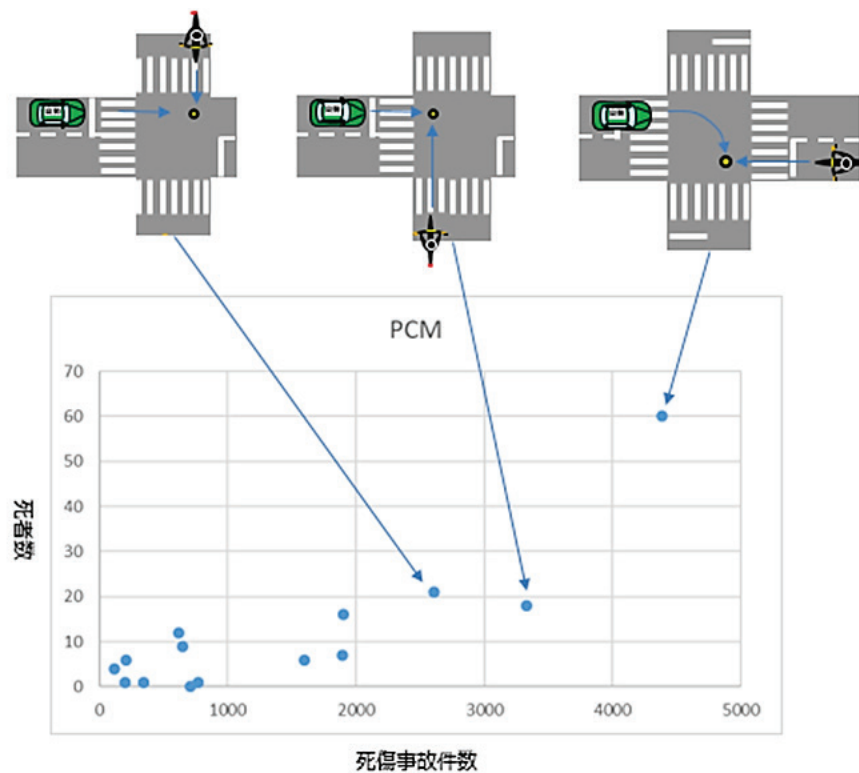


図 事故件数と死者数の分布 PCM (H29)

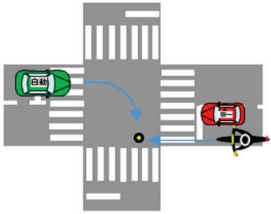
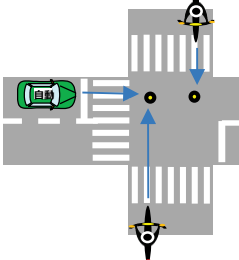
図 3-3 一般道路 二輪車事故パターン

二輪車に対する留意すべきシーンとしては、

- 1 交差点右折時の死角となる対向車両の脇を二輪車両がすり抜け直進
- 2 二輪車の加速力が四輪車よりも高いことから、二輪車両が一時的に急加速することによる出会い頭

を抽出し、それらの課題の分類と対応例を整理した。二輪車に対する留意すべき課題と対応例を表 3-8 に示す。

表 3-8 一般道路 対二輪車

	留意すべきシーン	課題分類	対応例		
			車両側	インフラ協調 (通信高度化前提)	車両以外
1	<p>交差点右折時</p> <p>・死角となる対向車両の脇を二輪車両がすり抜け直進</p> 	機能限界	<ul style="list-style-type: none"> ・自律センサーによる検知性能向上 (対二輪車両) ・外向けHMIによる二輪車両とのコミュニケーション (譲り合い含む) ・二輪車両の位置や挙動に合わせたリスク低減操作 	<ul style="list-style-type: none"> ・路車間通信・車車間通信による二輪車両の位置や挙動を知らせる情報提供 	<ul style="list-style-type: none"> ・優先順位を示す信号機、標識設置等 ・交通安全教育
2	<p>出会い頭</p> <p>・二輪車の加速力が四輪車よりも高いことから、二輪車両が一時的に急加速するケース等 (特に信号変化時)</p> 	機能限界 ルール違反	<ul style="list-style-type: none"> ・自律センサーによる検知性能向上 (対二輪車両) ・外向けHMIによる二輪車両とのコミュニケーション (譲り合い含む) ・二輪車両の位置や挙動に合わせたリスク低減操作 	<ul style="list-style-type: none"> ・路車間通信・車車間通信による二輪車両の位置や挙動を知らせる情報提供 	<ul style="list-style-type: none"> ・モラル・法規の遵守活動 ・交通安全教育等

3.4.4 一般道路における対一般車

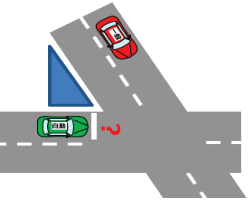
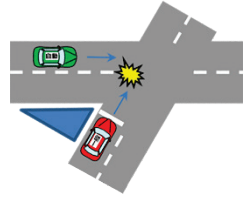
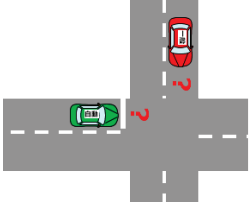
一般車 (ドライバーが運転する従来の四輪車) に対する留意すべき課題としては、本WGメンバーで課題の大きいシーンを抽出した。留意すべきシーンとしては、

- 1 見通しの悪い交差点
- 2 交差点における一般車両の急な進入
- 3 交差点での譲り合い

を抽出し、それらの課題の分類と対応例を整理した。

一般車両に対する留意すべき課題と対応例を表 3-9 に示す。

表 3-9 一般道路 対一般車

	留意すべきシーン	課題分類	対応例		
			車両側	インフラ協調 (通信高度化前提)	車両以外
1	見通しの悪い交差点 	機能限界	・自律センサーによる検知性能向上 (対交差車両)	・路車間通信による車両位置を知らせる情報提供 ・車車間通信による事前把握で、安全で適正な操作	・道路形状・施設改良 (信号機設置等)
2	一般車両の急な進入 (特に見通しの悪い交差点) 	機能限界 ルール違反	・自律センサーによる検知性能向上 (対交差車両)	・路車間通信による車両位置を知らせる情報提供 ・車車間通信による事前把握で、注意喚起、安全で適正な操作	・道路形状・施設改良 (信号機設置等) ・モラル・法規の遵守活動 ・交通安全教育等
3	交差点での譲り合い 	他車両との意思疎通	・自律センサーによる検知性能向上 (対交差車両) ・外向けHMIによる二輪車両とのコミュニケーション (譲り合い含む)	・車車間通信による周辺車両の検知で、安全で適正な操作	・ルールの明確化と告知 ・優先順位を示す信号機・標識の設置等

3.4.5 一般道路における大型車両

大型車両に対する留意すべき課題としては、本WGメンバーで課題の大きいシーンを抽出した。留意すべきシーンとしては、

- 1 交差点で自動運転の大型車両が自車線をはみ出して走行
- 2 自動運転の大型車両の動きが緩慢で交通流を乱す
- 3 自動運転の大型車両に一般車両が幅寄せし、通行が妨げられる
- 4 カーブで大型車両がセンターラインをはみ出して走行
- 5 交差点で大型車両が自車線をはみ出して走行
- 6 大型車両に続いて交差点に進入する際、視界を遮られること

を抽出し、それらの課題の分類と対応例を整理した。

大型車両に対する留意すべき課題と対応例を表 3-10 に示す。

表 3-10 一般道路 大型車

	留意すべきシーン	課題分類	対応例		
			車両側	インフラ協調 (通信高度化前提)	車両以外
1	<p>交差点 自動運転の大型車両が自転車をはみ出して走行</p> 	機能限界	<ul style="list-style-type: none"> 自律センサーによる検知で、周辺車両を検知し、衝突の可能性があるときは停止 	<ul style="list-style-type: none"> 路車間通信・車車間通信による大型自動運転車両の存在を知らせる情報提供 	<ul style="list-style-type: none"> 大型車両に適した走行ルートを選択 (狭い交差点や道幅の狭い道路を通行しない)
2	<p>自動運転の大型車両の動きが緩慢で、交通流を乱す</p> 	機能限界	<ul style="list-style-type: none"> 外向けHMIによる大型車両特有の動きを周知 	<ul style="list-style-type: none"> 路車間通信・車車間通信による大型自動運転車両の存在を知らせる情報提供 	
3	<p>自動運転の大型車両に一般車両が幅寄せし、大型車両の通行が妨げられる</p> 	想定外の状況	<ul style="list-style-type: none"> 自律センサーによる検知で、緊急回避、緊急停止 外向けHMIによる意思表示、注意喚起 ドライブレコーダーに記録 	<ul style="list-style-type: none"> 路車間通信・車車間通信による大型自動運転車両の存在を知らせる情報提供 車車間通信による意思表示、注意喚起 	<ul style="list-style-type: none"> モラル・法規の遵守活動 交通安全教育等
4	<p>カーブ 大型車両がセンターラインをはみ出して走行</p> 	想定外の状況	<ul style="list-style-type: none"> 自律センサーによる検知で、緊急回避、緊急停止 適切なタイミングで、操縦引継ぎ要求 	<ul style="list-style-type: none"> 路車間通信・車車間通信による大型車両の存在を知らせる情報提供 	
5	<p>交差点 大型車両が自転車をはみ出して走行</p> 	想定外の状況	<ul style="list-style-type: none"> 自律センサーによる検知で、安全で適正な操作 適切なタイミングで、操縦引継ぎ要求 	<ul style="list-style-type: none"> 路車間通信・車車間通信による大型車両の存在を知らせる情報提供 	
6	<p>交差点 先行する大型車両に続いて交差点に進入する際、視界を遮られる</p> 	規制遵守	<ul style="list-style-type: none"> 前方の見通しが悪い時は、車間距離を空けて走行 地図による交差点存在情報の把握 	<ul style="list-style-type: none"> 路車間通信による交差点の存在を知らせる情報提供 	

3.5 混在交通下に自動運転車を導入した際の影響及び留意点まとめ

シーンや対象ごとに洗い出した留意点について、車両側の留意点とその他留意点に

まとめた。

3.5.1 車両側留意点

車両側留意点は、道路環境変化、優先順位が不明確な状況、交通参加者ごとにその特徴に起因した挙動の3つに分けてまとめた。その他留意点については、ドライバーによる柔軟な対応、自動運転車以外の法規違反に分けてまとめた。

(1) 道路環境変化に対して、状況を事前に把握し、早目の対応を実施することを考慮した。そのシーン例を図3-4に示す。

《留意すべきシーン》

渋滞、事故、道路工事、障害物、不良視野等。

《対応例》

自律センサーによる周辺検知、通信情報による事前把握、操縦引継ぎ要求等。



図 3-4 道路環境変化シーン例

(2) 優先順位が不明確な状況においては、周辺車両を把握し、安全な対応を実施することを考慮した。そのシーン例を図3-5に示す。

《留意すべきシーン》

車線変更、合流、交差点進入等。

《対応例》

自律センサーによる周辺検知、通信情報による周辺車両の把握、外向き HMI による意思表示等。

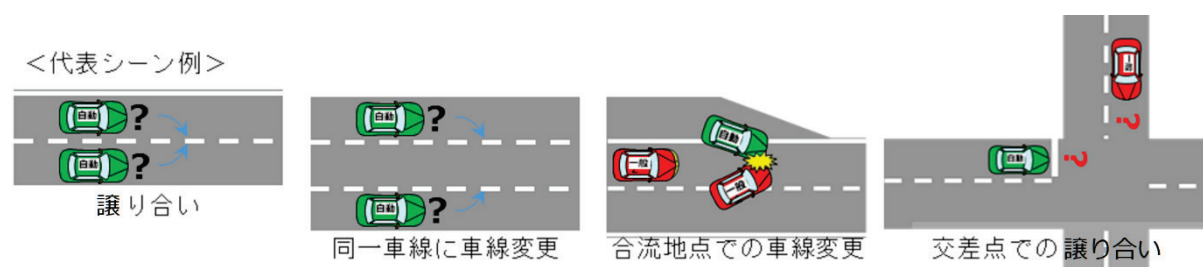


図 3-5 優先順位が不明確なシーン例

(3) 交通参加者ごとにその特徴に起因した挙動があることを考慮した。

①二輪車に対して、見落とし、発見遅れ、急加速等の可能性があることを考慮した。

そのシーン例を図 3-6 に示す。

《留意すべきシーン》

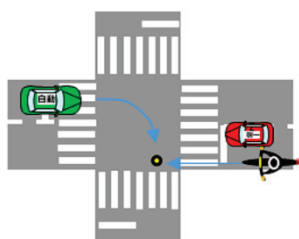
交差点右折時、死角となる対向車両の脇を二輪車両がすり抜け直進。二輪車の加速力が四輪車よりも高いことから、二輪車両が一時的に急加速するケース（特に信号変化時）。

《対応例》

自律センサーによる検知、通信による二輪車両の位置や挙動を知らせる情報提供、外向け HMI による二輪車両の運転者とのコミュニケーション（譲り合い含む）、二輪車両の位置や挙動に合わせたリスク低減操作等。

<代表的シーン例>

交差点右折時
死角となる対向車両の
脇を二輪車両がすり
抜け直進



出会い頭
二輪車の加速力が四輪車
よりも高いケースが多く、
信号変化時に二輪車両が
一時的に急加速

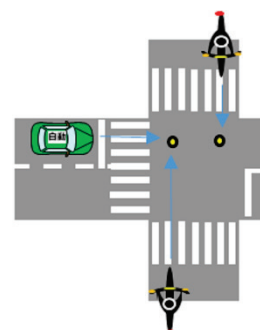


図 3-6 二輪車シーン例

②大型車は全長／車幅が大きく、その前方が見通せなかったり、特有の動きをすることや、加減速性能や旋回性が低いことによる緩慢な動きにより、周囲の交通流を乱すことがあることを考慮した。そのシーン例を図 3-7 に示す。

《留意すべきシーン》

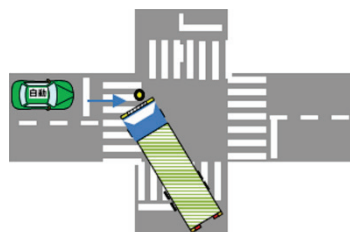
自車線はみ出し、リヤオーバーハング、牽引車両の軌跡、荷物崩れや乗客の転倒を考慮したブレーキ。

《対応例》

自律センサーによる検知、通信による大型車両の存在を知らせる情報提供、外向け HMI による意思表示、注意喚起等。

<代表的シーン例>

交差点で大型車両
が自車線をはみ出し
て走行



自動運転の大型
車両の動きが
緩慢で、交通流を
乱す



図 3-7 大型車シーン例

③歩行者、自転車に対して、飛び出し、ふらつき等の可能性があることを考慮した。ただし、法規を意図的に無視する行為は車両側では考慮できない。そのシーン例を図 3-8 に示す。

《留意すべきシーン》

歩行者：横断歩道がない道路での飛び出し、交差点右左折時の歩行者との接触。

自転車：左折時の巻き込み、交差点での出会い頭。

《対応例》

自律センサーによる検知、通信による歩行者や自転車の位置や挙動を知らせる情報提供。外向き HMI による意思表示、注意喚起、歩行者の位置や挙動に合わせたリスク低減操作等。

<代表的シーン例>

横断歩道・歩行帯がない道路
 ・歩行者の飛び出し
 ・歩行者の脇通過時接触

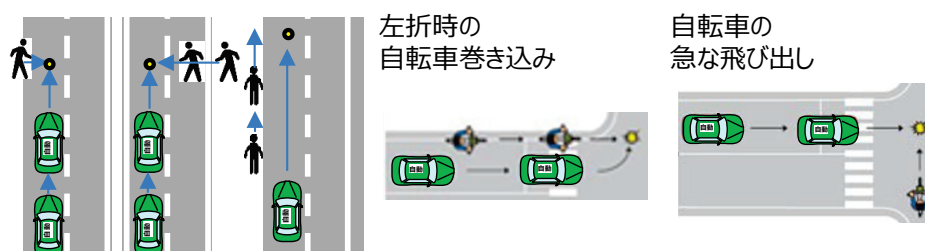


図 3-8 歩行者、自転車シーン例

3.5.2 その他留意点

自動運転車導入にあたり、これまでドライバーが対応・対処していたことの中で自動運転車だけでは対応困難な課題を抽出した。

(1) ドライバーが柔軟に対応してきたルールと責任の明確化

《留意すべきシーン》

合流時の譲り合い、左右からの車線変更。

《対応例》

優先順位の明確化、優先順位を示す信号機・標識の設置等。

(2) 自動運転車以外の法規違反による危険や交通流の阻害

《留意すべきシーン》

規制を守る自動運転車への無理な追い越し・合流、歩行者、自転車のルール違反等。

《対応例》

モラル・法規の遵守活動、交通安全教育等。

【参考文献】

(1) 「戦略的イノベーション想像プログラム (S I P) ・自動走行システム」交通事故死傷者低減効果見積もり解析手法に係る調査、内閣府 (平成 30 年度)
https://www.sip-adus.go.jp/rd/rddata/rd01_more/504.pdf