

2023年度

車両安全対策の総合的な推進に関する調査

(車両安全対策に係る評価・分析)

中間報告

調査実施内容の骨子

- 交通安全基本計画及び交政審報告書における交通事故削減目標の達成に向け、事故削減への効果が期待され、今後の普及が期待される予防安全装置の効果予測を実施し、それら装置に係る車両安全対策による事故削減効果を把握する。
- 運転者の運転操作不適や先進安全技術の作動状態等と交通事故の因果関係を調査し、一層の車両安全対策を推進するため、車両安全対策に資するEDRデータの利活用に関する検討を行う。

本年度の効果予測分析実施概要

第1回車両安全対策
検討会にて審議済み

効果予測の概要

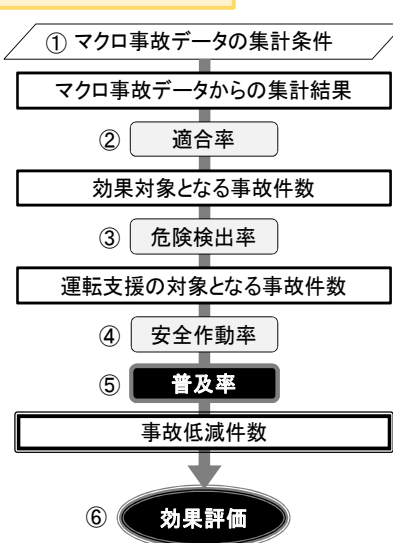
車両安全対策により、2030年に向けてどの程度の事故削減が見込まれるのかを把握するため、今後の普及率等を推定し、2020年比での各装置の事故削減効果を試算する。

対象装置

方針：交政審の重点項目や昨年度まで実施してきたマクロ事故分析の結果等を踏まえ、今後その事故削減効果が期待され、普及が期待される予防安全装置を対象とする。

- ・**対自転車AEBS** **歩行者・自転車等利用者の安全確保** **社会的背景を踏まえて重視すべき重大事故の防止** **自動運転関連技術の活用・適正利用促進**
2022年度からJ-NCAPで評価開始。
- ・**高機能前照灯** **歩行者・自転車等利用者の安全確保** **社会的背景を踏まえて重視すべき重大事故の防止**
2018年度からJ-NCAPで評価開始。
- ・**道路標識注意喚起装置** **社会的背景を踏まえて重視すべき重大事故の防止** **自動運転関連技術の活用・適正利用促進**
環境的要因を踏まえた高齢運転者事故の特徴分析結果より、高齢運転者事故削減への貢献が期待されている。
- ・**速度支援装置 (SAS)** **社会的背景を踏まえて重視すべき重大事故の防止** **自動運転関連技術の活用・適正利用促進**
2023年3月に技術指針が策定。

効果予測手法



①マクロ事故データの集計条件

- ・ 装置機能を踏まえ、評価対象とする事故を想定し、効果が期待できる事故類型などを選定

②適合率

- ・ 装置機能に対応する事故件数に限るためのパラメータ

③危険検出率

- ・ 対象装置が回避すべき危険を検出できる割合を設定

④安全作動率

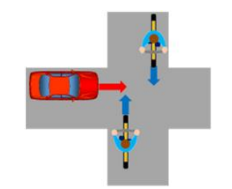
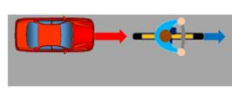
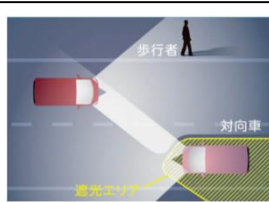
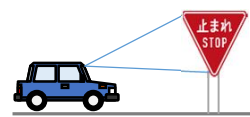
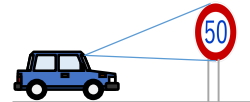
- ・ 対象装置の運転支援機能が作動した場合に、狙い通りの効果が得られる割合を設定

⑤普及率

- ・ 車両の入れ替えやアセスメント開始の影響などから将来の普及状況を推定

※技術の発展を考慮しつつ、現状の普及拡大度合いを維持して各装置が普及した場合に見込まれる**最大事故削減効果**を算出する。

検討対象装置の調査方法案

名称	対象シーン	JNCAP	装置概要	分析方針(事故の抽出条件)
対自転車AEBS	出会い頭 	2022年度～	前走中又は横断中の自転車を検出し、衝突可能性が高いとシステムが判断した場合に、警報や制御による衝突回避または被害軽減の支援を行う。	事故類型：自転車対車両/出会い頭・追突 行動類型(四輪)：直進 行動類型(自転車)：直進 人的要因：発見の遅れ、判断の誤り、操作上の誤り 危険認知速度
	追突 			
高機能前照灯 (AHB、ADB)	 <p>事故削減効果が期待される対象シーン ①自車前照灯下向き時の発見の遅れ ②対向車前照灯等の眩惑による発見遅れ</p>	2018年度～	夜間走行時に前方の交通状況に応じて、前照灯の照射範囲を自動的に適切なものへ変更させる。「自動防眩型前照灯 (ADB)」は前方の先行車、対向車、対向自転車を検知し、眩しさを与えないよう部分遮光することにより、ハイビーム同等の視界を確保する。	昼夜別：夜間 事故類型：人对車両、車両相互、車両単独 行動類型：直進中(四輪) 人的要因：①発見の遅れ(自車前照灯下向き時) 環境的要因：②視界障害(前照灯等の眩惑による発見遅れ) 危険認知速度
道路標識 注意喚起装置 (一時停止)		未検討	道路標識の見落としによる事故を防止するため、走行中に道路標識をカメラ等で検知し、その情報を運転者に提供する。	事故類型：人对車両、車両相互、車両単独 一時停止規制箇所での一時不停止
速度支援装置 (SAS)		未検討	ドライバの不注意(漫然運転)や誤操作による速度超過の抑制を支援するため、カメラや地図情報から取得した制限速度情報をドライバーに情報提供し、速度が超過している場合にシステムが報知する。	事故類型：人对車両、車両相互、車両単独 制限速度超過

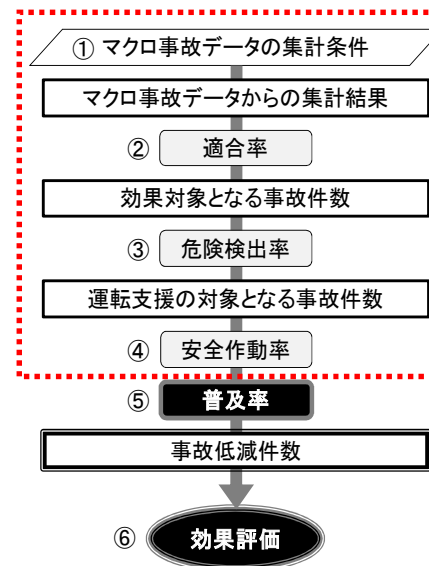
今回の実施内容

概要

- 従来の調査方法（右図及びスライド3参照）に基づき、各装置のカバー領域を集計(①)し、最大事故削減効果を算出。

<装置共通の対象事故抽出条件>

- 対象車種：限定なし
- 支援対象：1当支援のみ
- 適合率・危険検出率・安全作動率：1.0(事故最大削減効果)



今次検討会において 確認いただきたい点

- 各装置のカバー領域の整理
- 普及率の設定方法（※昨年度と同じ）
- 今後の分析方法（普及率設定を用いた効果予測 ※昨年度と同じ）

対自転車AEBS

装置の概要

- 自車が、前走中又は横断中の自転車を検出し、衝突可能性が高いとシステムが判断した場合に、警報や制御により衝突回避または被害軽減の支援を行う。

対象事故の抽出方法

① 出会い頭

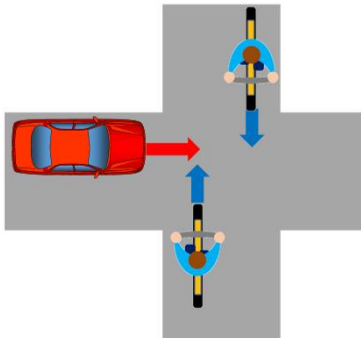
1. 事故類型：車両相互(自転車対四輪)/出会い頭
2. 進行方向(四輪)：直進
3. 進行方向(自転車)：直進
4. 自車の作動速度域：危険認知速度60km/h以下

② 追突

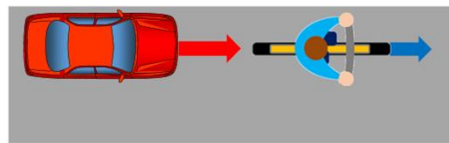
1. 事故類型：車両相互(自転車対四輪)/追突
2. 進行方向(四輪)：直進
3. 進行方向(自転車)：直進
4. 自車の作動速度域：危険認知速度60km/h以下

対象シナリオ

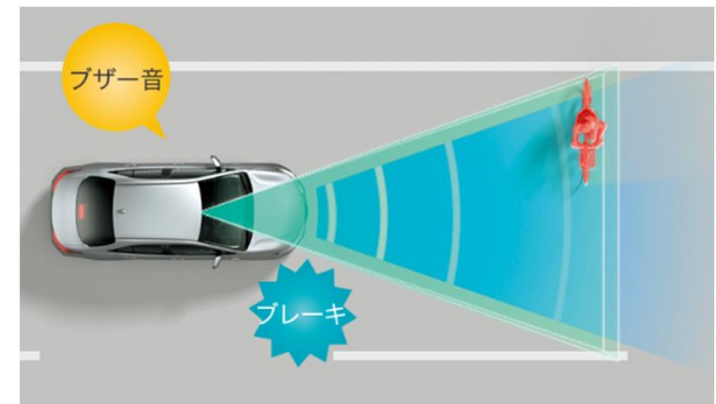
① 出会い頭



② 追突



作動イメージ



抽出結果：対自転車AEBS

① 出会い頭シナリオ

抽出条件		死亡者数	重傷者数
対象事故類型(自転車対四輪車)の総数		199	4390
事故類型：出会い頭		96	2174
進行方向(四輪)：直進 進行方向(自転車)：直進		84	1546
自車の作動速度域： 危険認知速度を60km/h以下に限定		70	1536
カバー領域の 抽出結果(人)	小計	70	1536

② 追突シナリオ

抽出条件		死亡者数	重傷者数
対象事故類型(自転車対四輪車)の総数		199	4390
事故類型：追突		30	162
進行方向(四輪)：直進 進行方向(自転車)：直進		30	157
自車の作動速度域： 危険認知速度を60km/h以下に限定		26	148
カバー領域の 抽出結果(人)	小計	26	148

高機能前照灯

装置の概要

- ・ 夜間走行時に前方の交通状況に応じて、前照灯の照射範囲を自動的に適切なものへ変更させる。自動的に適切なものへ変更させる。「自動防眩型前照灯」又は「自動切替型前照灯」の機能があり、前方の先行車、対向車、対向自転車を検知し、眩しさを与えないよう部分遮光などにより、ハイビーム同等の視界を確保する。

対象事故の抽出方法

① 自転車前照灯下向き時の発見の遅れ

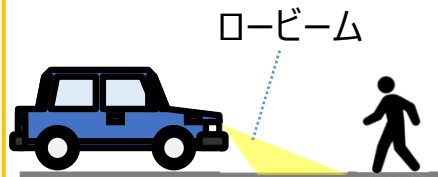
1. 事故類型：人对車両，車両単独
2. 昼夜：夜間
3. 進行方向(四輪)：直進
4. ライト点灯状況：下向き
5. 自転車の作動速度域：危険認知速度20km/h超
6. 人的要因：発見の遅れ

② 対向車前照灯等の眩惑による発見遅れ

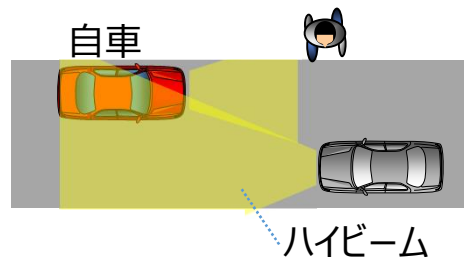
1. 事故類型：人对車両、車両相互、車両単独
2. 昼夜：夜間
3. 進行方向(四輪)：直進
4. 環境要因：視界障害(前照灯等の眩惑による発見遅れ)

対象シナリオ

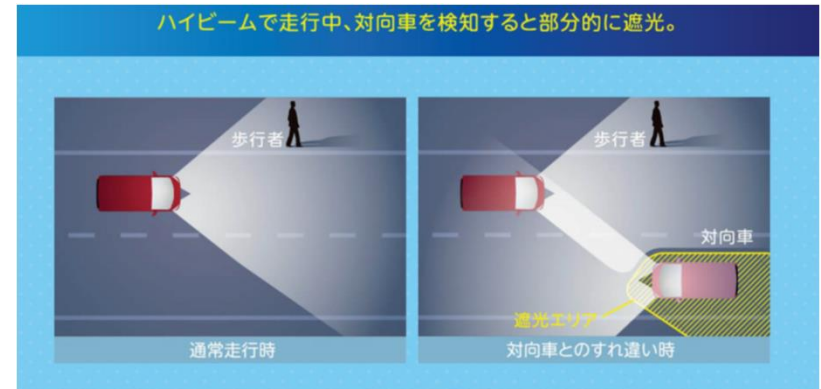
① 自転車前照灯下向き時の発見の遅れ



② 対向車前照灯等の眩惑による発見遅れ



作動イメージ(自動防眩型前照灯)



抽出結果：高機能前照灯

① 自転車前照灯下向き時の発見の遅れ

抽出条件				死亡事故		重傷事故	
				車両単独	人対車両	車両単独	人対車両
対象事故類型の総数				524	802	1302	5882
夜間	進行方向：直進(四輪)			201	517	441	2558
	ライト点灯状況：下向き	自車の作動速度域： 危険認知速度20km/h超に限定		193	484	414	1538
		自車の作動速度域： 危険認知速度20km/h超に限定	人的要因：発見の遅れ	150	467	350	1429
				137	458	326	1236
			44	431	178	1162	
カバー領域の 抽出結果(人)	小計			44	431	178	1162
	装置合計			475		1340	

② 対向車前照灯等の眩惑による発見遅れ

抽出条件				死亡事故			重傷事故		
				車両相互	車両単独	人対車両	車両相互	車両単独	人対車両
対象事故類型の総数				777	524	802	15067	1302	5882
夜間	進行方向：直進(四輪)			281	201	517	3980	441	2558
	環境要因： 視界障害(前照灯等の眩惑による発見遅れ)			217	193	484	2097	414	1538
		0	0	2	2	0	8		
カバー領域の 抽出結果(人)	各事故類型の小計			0	0	2	2	0	8
	装置合計			2			10		

道路標識注意喚起装置 (TSR)

TSR : Traffic sign recognition

装置の概要

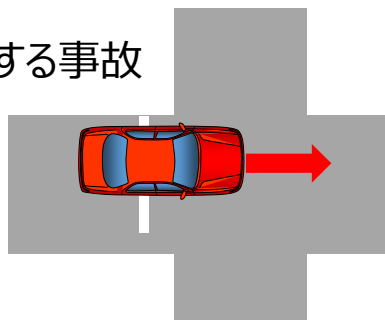
- 道路標識の見落としによる事故を防止をするため、走行中に道路標識をカメラ等で検知、その情報を運転者に提供する。

対象事故の抽出方法

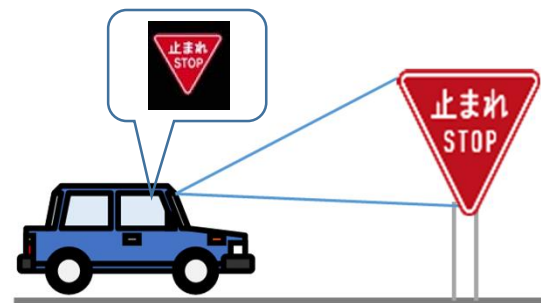
- 事故類型：車両相互、車両単独、人対車両
- 一時停止規制の有無：標識あり

対象シナリオ

一時不停止に起因する事故



作動イメージ



抽出結果

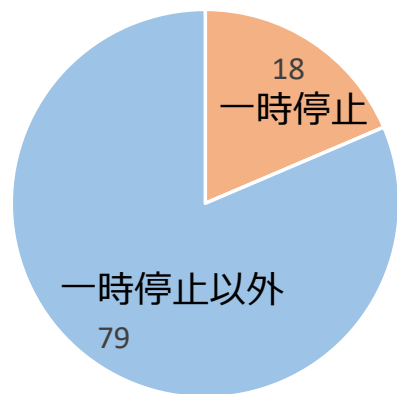
抽出条件	死亡事故			重傷事故		
	車両相互	車両単独	人対車両	車両相互	車両単独	人対車両
対象事故類型の総数	777	524	802	15067	1302	5882
一時停止規制有無：標識あり	85	9	15	2330	16	308

TSRのカバー領域の考慮案と算出結果

概要

- マクロ事故データでは、運転者が一時停止したかを直接抽出できないため、マイクロデータを用いて一時停止状況を調査した事例を用いて、一時不停止割合(事故のうち一時停止しなかった割合)を求め、抽出結果に乗ずることでカバー領域を算出する。

出会い頭事故における一時停止状況※



※出会い頭事故における非優先側運転者の交差点進入行動パターンを調査した結果

一時停止以外：減速進行，減速後加速，等速

出典：神田ほか，出会い頭事故における非優先側運転者の交差点進入行動の検討，日本交通科学協議会誌(2001)

一時不停止状況の計算例

$$\begin{aligned}
 \text{一時不停止割合} &= \frac{\text{一時停止以外}}{\text{一時停止以外} + \text{一時停止}} \\
 &= \frac{79}{79 + 18} \\
 &= \mathbf{0.814}
 \end{aligned}$$

算出結果

抽出条件	死亡事故			重傷事故		
	車両相互	車両単独	人对車両	車両相互	車両単独	人对車両
対象事故類型の総数	777	524	802	15067	1302	5882
一時停止規制有無：標識あり	85	9	15	2330	16	308
カバー領域の抽出結果(人)	各事故類型の小計			各事故類型の小計		
	69	7	12	1897	13	251
	装置合計			装置合計		
	88			2161		

×0.814

速度支援装置 (SAS)

SAS : Speed Assistance system

装置の概要

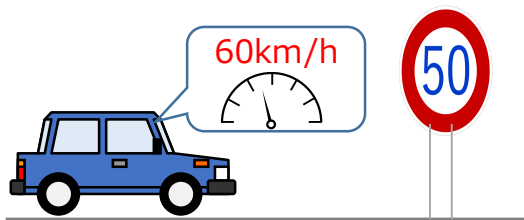
- ドライバの不注意（漫然運転）や誤操作による速度超過の抑制を支援するため、カメラや地図情報から取得した制限速度情報をドライバに情報提供し、速度が超過している場合にシステムが報知する。

対象事故の抽出方法

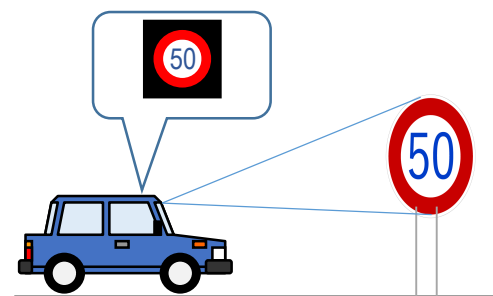
1. 事故類型：人対車両、車両相互、車両単独
2. 自車の作動速度域：法定速度超過(危険認知速度 > 法定速度)

対象シナリオ

速度超過に起因する事故



作動イメージ



抽出結果

抽出条件	死亡事故			重傷事故		
	車両相互	車両単独	人対車両	車両相互	車両単独	人対車両
対象事故類型の総数	777	524	802	15067	1302	5882
法定速度を超える危険認知速度	216	198	266	1326	361	422

SASのカバー領域の考慮案

基本的考え方

- SASは速度抑制を支援する装置のため、最大事故削減効果としては、速度超過している事故が法定速度の事故になったと仮定してカバー領域を算出する※1。

分析イメージ

- 速度超過事故数を集計した後、速度変化に伴い死亡率及び重傷率が変化するため、速度抑制による死亡率及び重傷率の低減効果を掛け合わせてカバー領域を算出する※2。

分析の流れ

①速度超過の事故集計(実データ: N_a)
(法定速度と危険認知速度のクロス集計)

②法定速度と危険認知速度の死亡率及び重傷率の差分を算出: $(1 - R_{reg}/R_a)$

③死亡率及び重傷率の低減から最大事故削減数の算出: $E = N_a \times (1 - R_{reg}/R_a)$

R_{reg} : RF_{reg} または RS_{reg} , R_a : RF_a または RS_a ,
 N_a : NF_a または NS_a

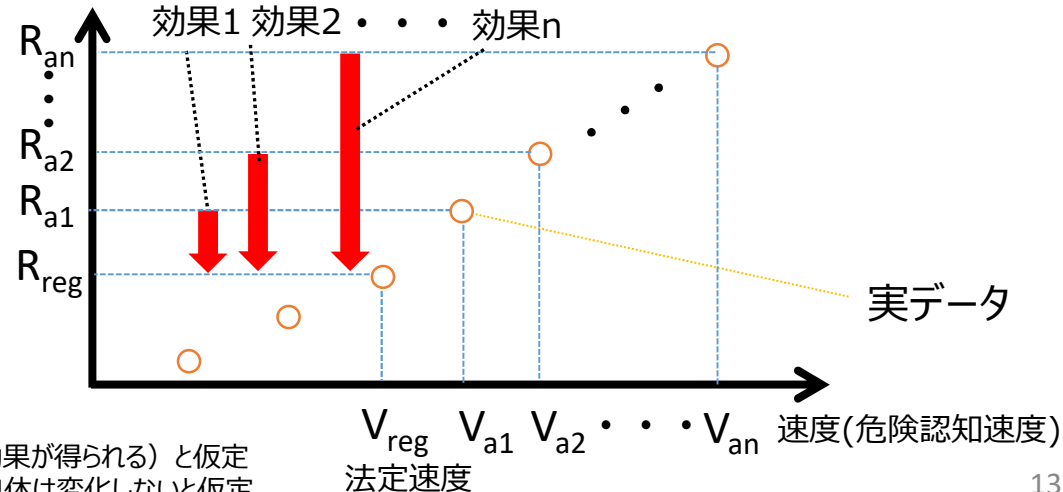
$$\text{死亡率 } RF = \frac{\text{死}}{\text{死} + \text{重} + \text{軽}} \quad \text{重傷率 } RS = \frac{\text{重}}{\text{死} + \text{重} + \text{軽}}$$

$$\text{死者削減数 } EF = NF_a \times \left(1 - \frac{RF_{reg}}{RF_a} \right) \quad NF_a: \text{法定速度超過死者数}$$

$$\text{重傷者削減数 } ES = NS_a \times \left(1 - \frac{RS_{reg}}{RS_a} \right) \quad NS_a: \text{法定速度超過重傷者数}$$

速度抑制によるカバー領域算出イメージ(法定速度 V_{reg})

死亡率及び重傷率

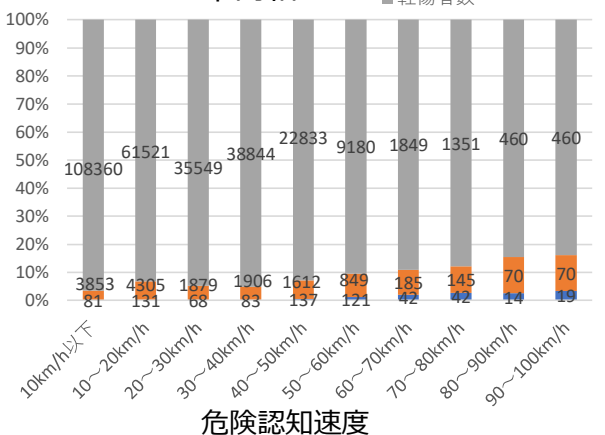


- ※1: 装置が期待する行動をすべてのドライバーが行った (ISAと同様の効果が得られる) と仮定
- ※2: 事故要因は速度超過以外の要因も考えられるので、事故件数自体は変化しないと仮定

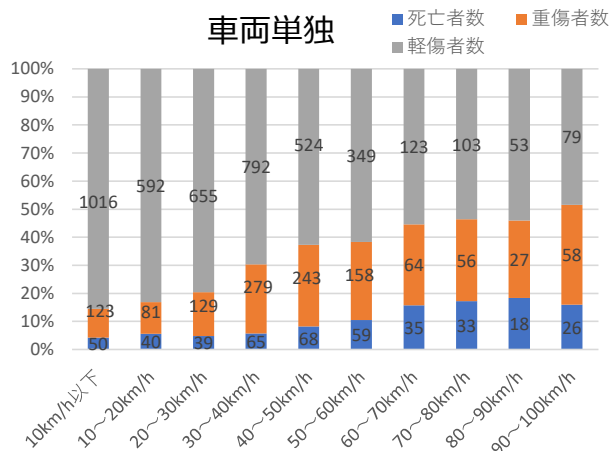
SASのカバー領域算出結果

構成割合

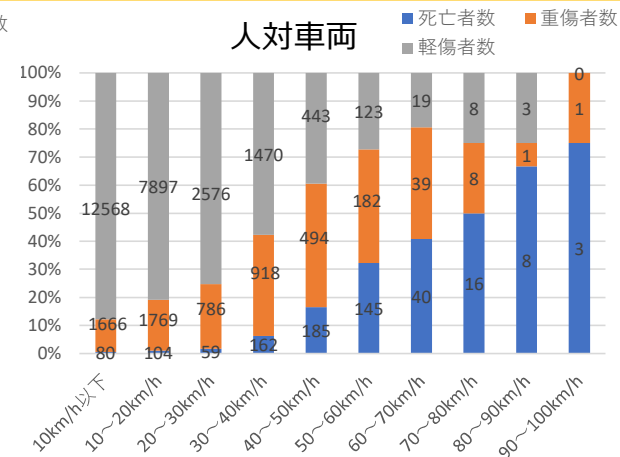
車両相互



車両単独

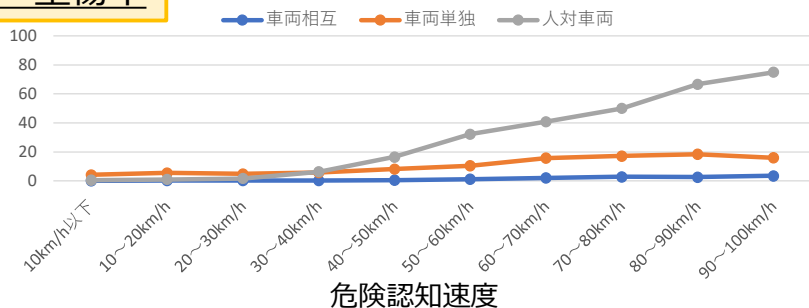


人対車両

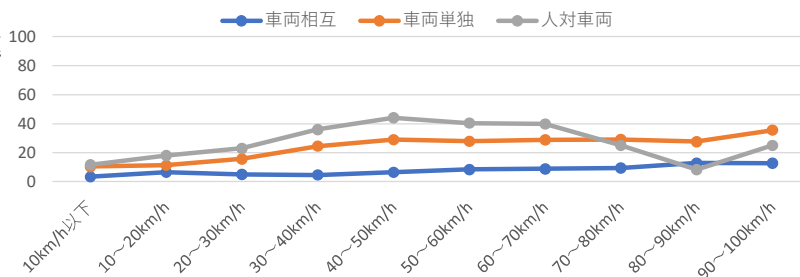


死亡率・重傷率

死亡率 (%)



重傷率 (%)



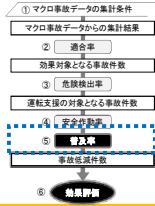
算出結果

抽出条件		死亡事故			重傷事故		
		車両相互	車両単独	人対車両	車両相互	車両単独	人対車両
対象事故類型の総数		777	524	802	15067	1302	5882
法定速度を超える危険認知速度		216	198	266	1326	361	422
カバー領域の抽出結果(人)	各事故類型の小計	138	91	164	299	44	53
	装置合計		393			396	

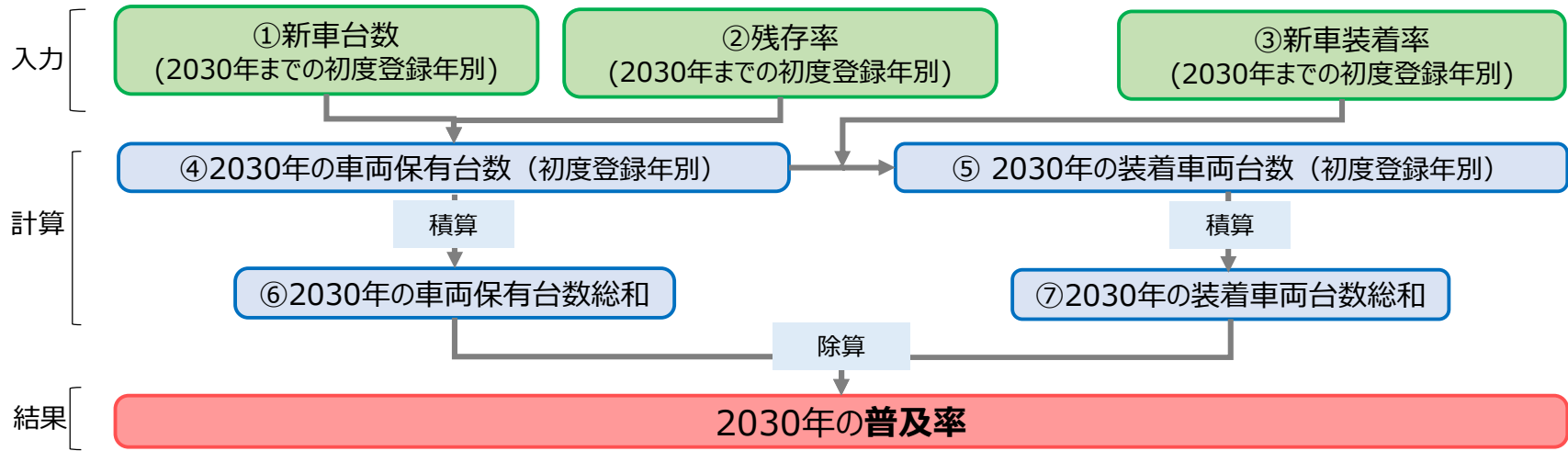
普及率の設定方法案

設定方法

- 新車装着率、残存率を用いて、2030年時点の車両保有台数と装着車両台数を初度登録年別に計算し、合算する。※昨年度の効果予測と同じ方法

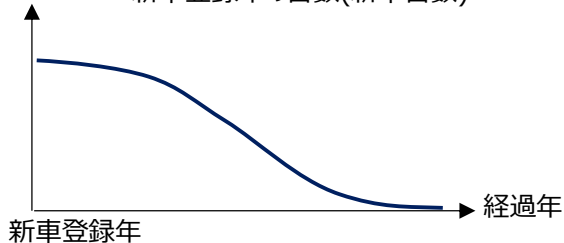


普及率の算出フロー

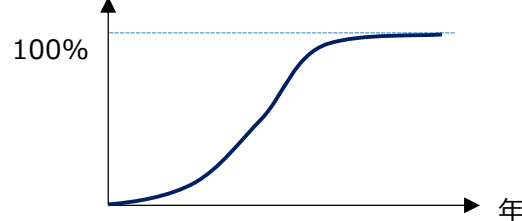


参考：用語の定義

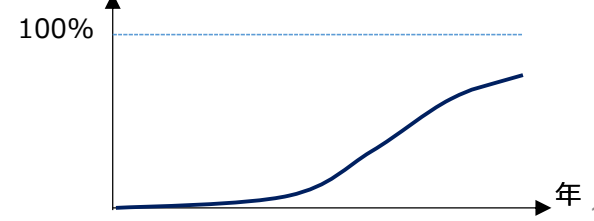
② 残存率 = $\frac{\text{経過年後の保有台数}}{\text{新車登録年の台数(新車台数)}}$



③ 新車装着率 = $\frac{\text{新車装着車両台数}}{\text{新車総登録台数}}$



普及率 = $\frac{\text{装着車両台数総和}}{\text{保有台数総和}}$



普及率設定を用いた効果予測の方法案

今回

死者数と重傷者数のカバー領域の集計⇒「四輪」すべてを対象とした検討

今後の実施方法案

カバー領域の再整理、車種別等に「カバー領域の細分化」、「基準化時期（仮定）を踏まえた普及率の設定」
※昨年度の効果予測と同じ方法

軽乗用

カバー領域

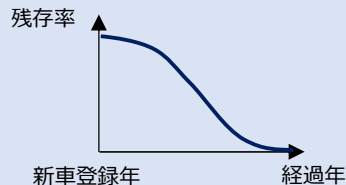
死者数：●人
重傷者数：▲人

基準化時期

R■年

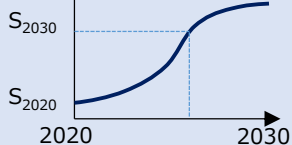
対象車両台数

(新車台数、残存率)



普及率

普及率



普通乗用 (定員10人未満)

カバー領域

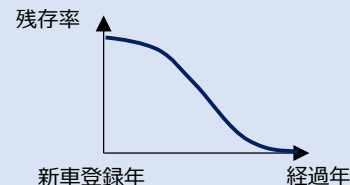
死者数：○人
重傷者数：△人

基準化時期

R□年

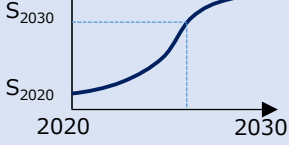
対象車両台数

(新車台数、残存率)



普及率

普及率



バス (定員10人以上)

GVW：～5t、5～12t、
12t超の3区分

カバー領域

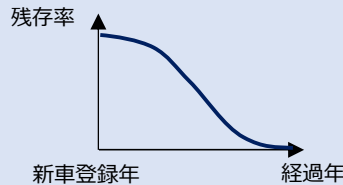
死者数：●人
重傷者数：▲人

基準化時期

R■年

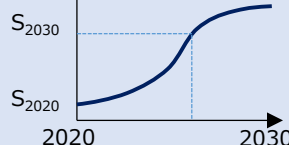
対象車両台数

(新車台数、残存率)



普及率

普及率



軽貨物

カバー領域

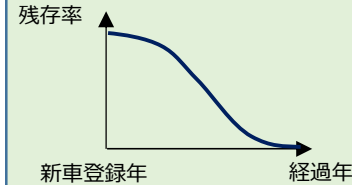
死者数：☆人
重傷者数：▽人

基準化時期

R◇年

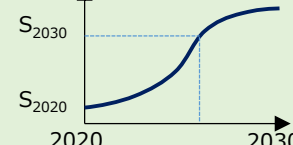
対象車両台数

(新車台数、残存率)



普及率

普及率



貨物

GVW：～3.5t、3.5～8t、8～
12t、12～20t、20～22t、22t
超、トラクタの7区分

カバー領域

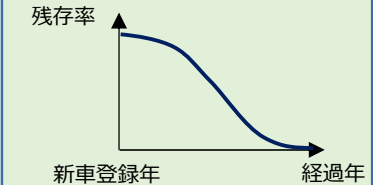
死者数：★人
重傷者数：▼人

基準化時期

R◆年

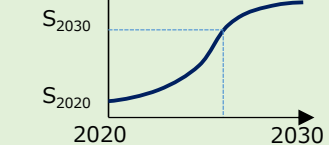
対象車両台数

(新車台数、残存率)



普及率

普及率



第三回検討会

結果を合算し、2030年時点での普及率を考慮した最大事故削減効果を推計

第1回車両安全対策検討会での意見と今後の方針

番号	委員からのご意見	回答と今後の方針
1	道路標識の注意喚起装置の分析方針について、一時不停止の原因は意識的なものを含めて多様なので、見落としに限定すると事故削減効果が実際と違ってくるのではないかと。また、標識の位置や内容が煩雑で見づらいものが増えているので、これらも踏まえて整理していくことも必要ではないかと。	意識的か否かや標識の見にくさといった要因の特定については、事故統計では見られない情報であり、現状では、意識的か否かや標識の見にくさの程度によらず、装置の機能として最大の事故削減効果を算出する必要があるとの認識です。
2	一時停止の場所でも意図的に停まらないといったデータは入手可能かと。	
3	危険認知速度とは具体的にどのような速度か。事故当事者の記憶にもとづく危険認知速度に加えて、CAN、EDR、カメラデータ等のデータを活用すべきではないかと。	危険認知速度はドライバーが危険を認知した時点の速度であり、現在のマクロ事故統計データで唯一の利用可能な事故時の速度です。EDRデータ等の利活用に関しては、事故調査分析検討会において検討中です。
4	今後は、高精度デジタル地図等の整備が高速道路から一般道に展開していき、その中には交通規制情報も入ってくると思うので、今後整備が期待されるデジタルインフラの積極的な活用もそろそろ検討すべき時期ではないかと。	デジタルインフラの活用を踏まえた検討に関しては、デジタルインフラを活用した車両側の安全技術の開発、市場化（見込み含む）状況、デジタルインフラの状況による当該安全技術への影響度等の情報が必要との認識です。 実施中の効果予測は、現状、市販化・今後の普及が見込まれる装置機能の最大の事故削減効果を算出するもののため、現状の技術で標識が認識できた状態などの前提条件を今後添える必要もあると考えています。
5	標識検知とストップシグナルの効果については非常に関心が高く、ぜひ分析をお願いしたい。交差点事故の要因の8割は違反関係で、注意喚起の有効性が確認できれば開発期間の短縮につながる。併せて、標識の見え方等に関する課題も添えてほしい。	
6	自転車と車の出会い頭事故に係る事故再現結果によると、AEBSに加えて車の速度低減が有効とみられ、今の運転支援装置とAEBSの連動で事故や死者数を減らせる可能性があるかと検討してほしい。	現在は装置ごとの事故削減効果を分析していますが、各装置の組み合わせによる事故削減効果の分析については、将来課題の一つと考えています。

まとめと今後の予定

まとめ

- 第一回車両安全対策検討会にてご審議頂いた内容に則し、「対自転車AEBS」、「高機能前照灯」、「道路標識注意喚起装置」、および「速度支援装置」において対象となる事故を抽出し、削減が期待される死者数と重傷者数のカバー領域を集計し、最大事故削減効果を算出した。
- 普及率については、100%（全ての車両が各装置を装備）と仮定した。
- 上記により、事故削減に向けた各装置の効果予測の暫定結果は以下の通り。

	対自転車AEBS		高機能前照灯		標識認識機能	速度支援装置
	出会い頭	追突	自車前照灯下向き時の発見の遅れ	対向車前照灯等の眩惑による発見遅れ		
対象	車両相互 (対自転車)	車両相互 (対自転車)	車両単独, 対歩行者	車両相互, 車両単独, 対歩行者	車両相互, 車両単独, 対歩行者	車両相互, 車両単独, 対歩行者
死者数 (人)	70	26	475	2	88	393
重傷者数 (人)	1,546	148	1,340	10	2,161	396

※各装置が対象とする事故の抽出方法に基づき、削減が期待される死者数と重傷者数のカバー領域を集計した値であり、装置が100%普及したときのカバー領域を表している。
※最大の事故削減効果として、装置が期待する行動をすべてのドライバーが行ったと仮定した場合の効果を表している。

今後の予定

普及率を考慮した2030年での削減効果の推計

- カバー領域の再整理
- 車種別等の死者数および重傷者数の細分化
- 基準化時期（仮定）を考慮した、車種別等の普及率の設定