



2020年度

**「戦略的イノベーション創造プログラム（SIP）第2期／
自動運転（システムとサービスの拡張）／自動運転及び
運転支援による交通事故削減効果の見える化」**

成果報告

一般財団法人 日本自動車研究所

報告内容

1. 事業の目的
2. 研究の概要
3. 前提条件の設定
 - A. 普及シナリオの設定
 - B. 信号現示・交通規制情報の設定
 - C. 歩行者・自転車モデルと交通量の設定
 - D. 速度情報の設定
4. 交通事故低減効果

1. 事業の目的

【政府目標】

- ・ 一般道で運転支援車（レベル2）を実用化（2020年）
- ・ 高速道路で自動運転車（レベル3）を実用化（2020年）
- ・ 高速道路で自動運転車（レベル4）を実用化（2025年目途）等

【社会の期待】

自動運転技術・運転支援技術の実用化・普及に向けた期待が高揚

【事業の目的】

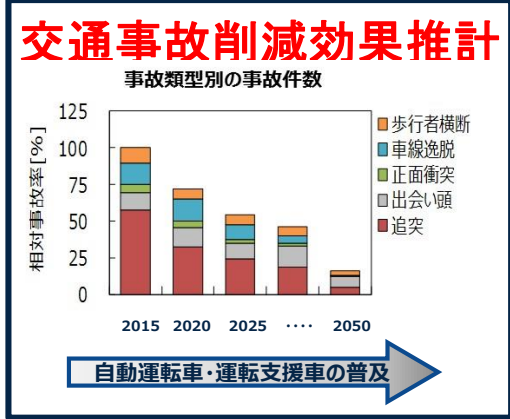
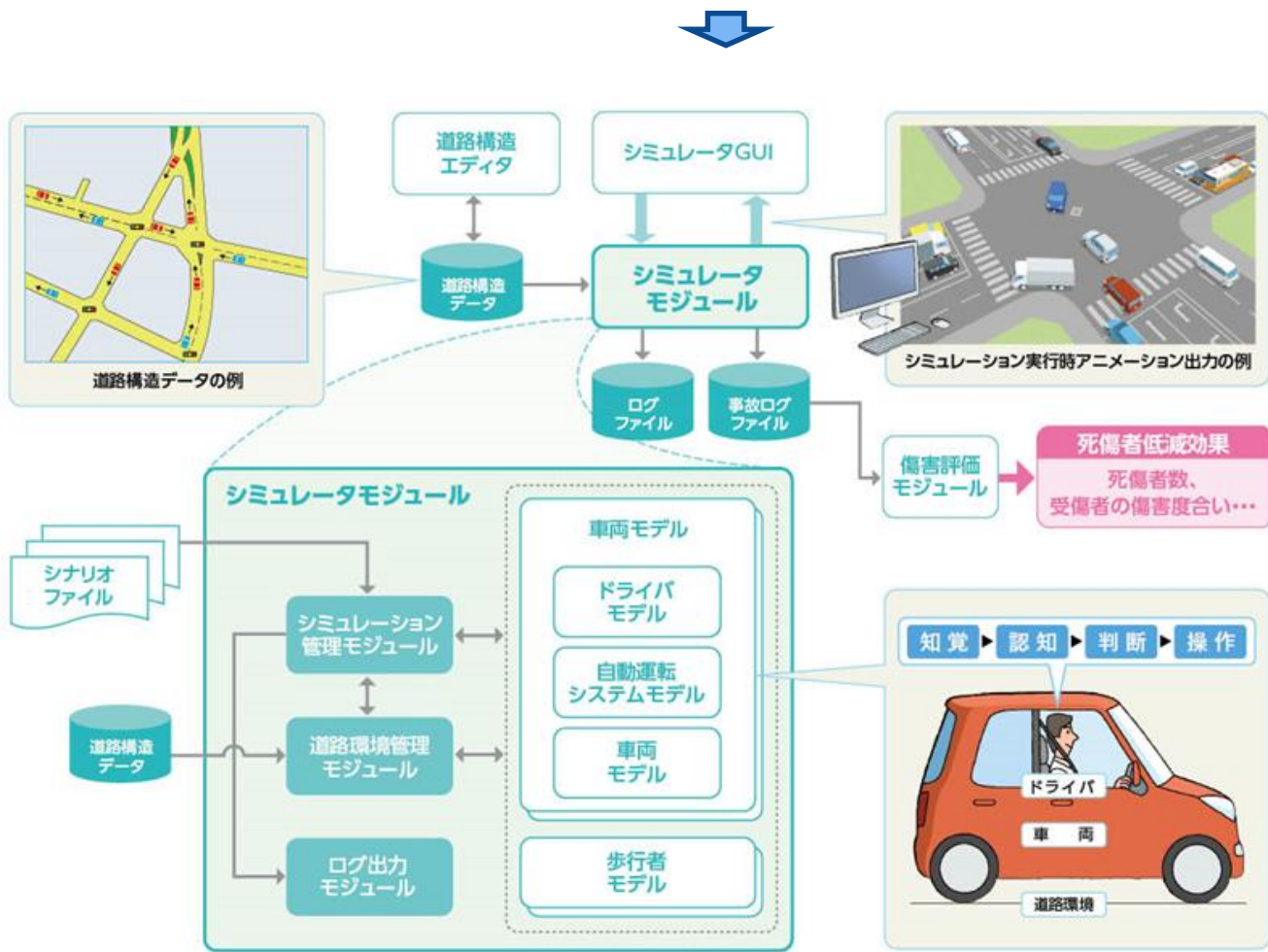
自動運転車及び運転支援車を円滑に社会実装するためには、社会的受容性を醸成することが必要



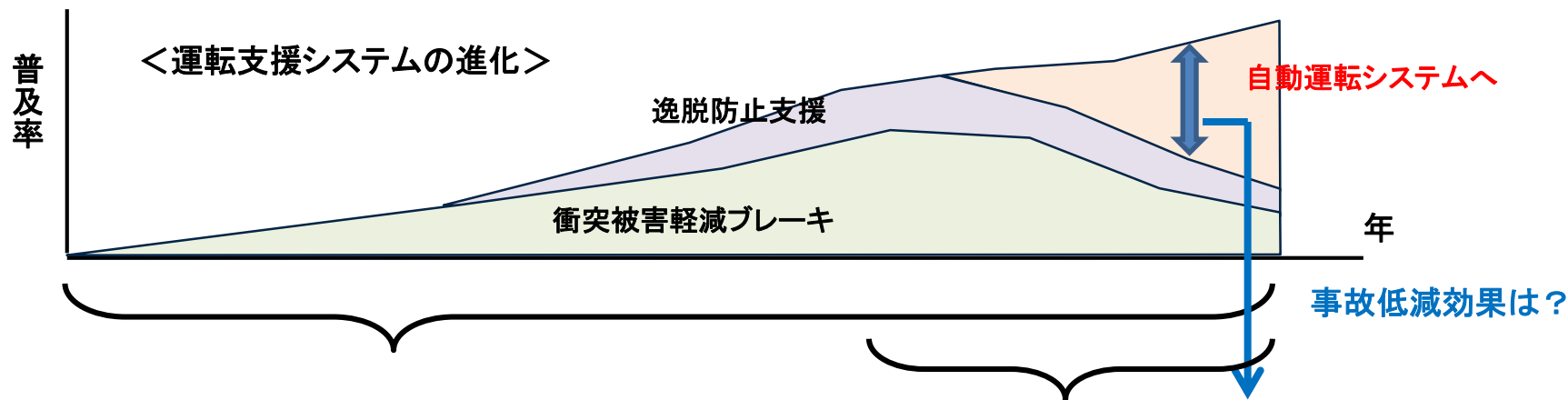
本事業では、交通流シミュレーションを用いて、自動運転車及び運転支援車の普及による交通事故削減効果を推計する

シミュレーション全体概要

前提条件(モデル特性、システム機能、普及率など)をパラメータで設定



シミュレーションの位置付け



既存シミュレーション

事故場面特化型

製品開発：競争領域
(センサ仕様、制御ロジック開発)

ミクロ

(限定された場所・時間を再現)

交通参加者は決められた
シナリオ通りに行動

SIP開発シミュレーション

マルチエージェント交通環境再現型

政策判断：協調領域
⇒自動運転普及戦略

マクロ

(あらゆるエリア・時間を想定)

1)マルチエージェント

交通参加者はそれぞれ独自に
行動(認知・判断・操作)し相互に影響

2)脇見などのエラー行動も実装(事故要因)

2. 研究の概要

SIP第1期 (2015~2018)

「交通事故低減詳細効果見積もりのためのシミュレーション技術の開発及び実証」

- ・シミュレーション技術を確立
- ・交通参加者の行動モデルの構築
- ・シミュレーション技術の妥当性検証 (前提条件は仮定義)



SIP第2期 (2019~2020)

「交通事故削減効果の見える化」

シミュレーション精度の向上

- ① 行動モデルの拡充
- ② 前提条件の設定

① 行動モデルの拡充

歩行者行動モデルの拡充、自転車行動モデルを新規開発

② 前提条件の設定

- A. 普及シナリオ (※) の設定
- B. 信号現示・交通規制情報の設定
- C. 歩行者・自転車モデルと交通量の設定
- D. 速度情報の設定

(※) SIP別事業「自動運転による交通事故低減等へのインパクトに関する研究」で推計した普及シナリオに基づき、事故低減効果を算出

3. 前提条件の設定 0. シミュレーション対象車種の決定

以下のデータを整理し、精度の高い低減効果が推計できるように、
極力詳細にシミュレーション対象車種を決定

① ITARDA 事故データ

車種	用途	GVW
小型車	乗合	
普通車	乗合	
軽四輪車	乗用	
小型車	乗用	
普通車	乗用	
軽四輪車	貨物	
小型車	貨物	3.5t以下
小型車	貨物	3.5t超
普通車	貨物	3.5t以下
普通車	貨物	3.5t超
特種	特種	3.5t以下
	特種	3.5t超
大型特殊		
自動二輪車		
自転車		

② 普及シナリオ (インパクトに関する研究)

車種	用途	GVW
小型車	乗合	
普通車	乗合	
軽四輪車	乗用	
小型車	乗用	
普通車	乗用	
軽四輪車	貨物	
小型車	貨物	3.5t以下
小型車	貨物	3.5t超
普通車	貨物	3.5t以下
普通車	貨物	3.5t超

③ 全国道路・ 街路交通情報調査 (国交省)

車種	用途	内容
バス		2ナンバー
軽四輪車	乗用	50~59 500~599
乗用車		3,5ナンバー
軽四輪車	貨物	40~49 400~499
小型車	貨物	4ナンバー
普通車	貨物	1ナンバー
	特種	8ナンバー
貨客車		

■ 車種の設定

車種	用途	内容
小型車	乗合	2ナンバー
普通車	乗合	2ナンバー 大判
軽四輪車	乗用	50~59 500~599
小型車	乗用	5ナンバー
普通車	乗用	3ナンバー
軽四輪車	貨物	40~49 400~499
小型車	貨物	4ナンバー
普通車	貨物	1ナンバー
	特種	8ナンバー
自動二輪車		
自転車		

※但し、特種と自動二輪車の
普及シナリオは無

A. 普及シナリオの設定

「インパクトに関する研究」の走行距離を、シミュレーションの普及率に換算

普及シナリオ		走行距離[台km]							
車種	カテゴリ	2015	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050
乗用 軽自動車 自家用・ 業務用	C0	19612984200	15437951800	9382672000	4462214300	1552783400	367457400	55041000	4832100
	C1	474417700	4812157000	10625516100	14565641900	15980349200	15620288400	14101217000	11967438100
	C2	0	253208100	407410500	329126600	199939800	82824300	21494400	3241300
	C3	0	180933600	1228510300	1348116000	1029679800	644573600	406812000	330780500
	C4	0	0	256139100	1462348000	1279183600	874758200	419655400	128090400
	C5	0	0	0	424623400	2463733200	4277942500	5254486900	5223779300
	C6	0	0	0	0	0	0	0	0
合計		20,087,401,900	20,684,250,500	21,902,248,000	22,592,070,200	22,505,669,000	21,867,844,400	20,258,706,700	17,658,161,700

カテゴリをSAEレベルへ

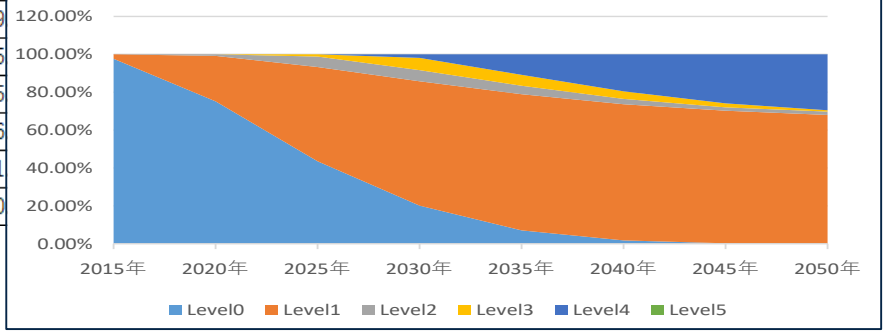
C2を合算しSAEレベルに変換

	SAE Lv.	2015	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050
乗用 軽自動車 自家用・ 業務用	Level0	19,612,984,200	15,437,951,800	9,382,672,000	4,462,214,300	1,552,783,400	367,457,400	55,041,000	4,832,100
	Level1	474,417,700	5,065,365,100	11,032,926,600	14,894,768,500	16,180,289,000	15,703,112,700	14,122,711,400	11,970,679,400
	Level2	0	180,933,600	1,228,510,300	1,348,116,000	1,029,679,800	644,573,600	406,812,000	330,780,500
	Level3	0	0	256,139,100	1,462,348,000	1,279,183,600	874,758,200	419,655,400	128,090,400
	Level4	0	0	0	424,623,400	2,463,733,200	4,277,942,500	5,254,486,900	5,223,779,300
	Level5	0	0	0	0	0	0	0	0
普及率		20,087,401,900	20,684,250,500	21,902,248,000	22,592,070,200	22,505,669,000	21,867,844,400	20,258,706,700	17,658,161,700

各年度ごとの普及率イメージ

走行距離を普及率に換算

乗用	Level0	9.76%	7.47%	4.28%	1.98%	0.69%	0.16%	0.02%	0.03%
乗用	Level1	2.36%	24.49%	50.38%	65.54%	71.87%	71.40%	70.19%	67.84%
軽自動車	Level2	0.00%	0.87%	5.61%	6.00%	4.55%	2.94%	2.00%	1.87%
自家用・業務用	Level3	0.00%	0.00%	1.17%	6.42%	5.56%	3.74%	2.05%	1.71%
自家用・業務用	Level4	0.00%	0.00%	0.00%	1.90%	19.40%	19.40%	25.94%	29.54%
自家用・業務用	Level5	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%

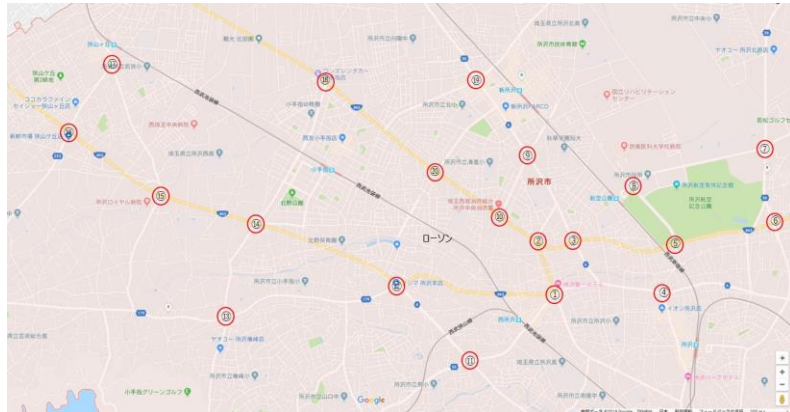


注：今回提供いただいた普及シナリオにおいてはSAEレベル5の普及に関しては現時点では予測困難なため2050年度まで普及率0[%]と仮定している。

B. 信号現示・交通規制情報の設定

より精度の高いシミュレーションを実施するため、シミュレーション対象領域の
①信号現示情報 及び ②交通規制情報 を地図データ上に設定

①信号現示情報(歩行者信号を含む)



地図データ@Google

埼玉県所沢市の例
(○は設定箇所)

②交通規制情報

- 設定する交通規制情報の種別
- 通行止め
- 車両通行止め
- 一方通行
- 一時停止
- 信号機
- ゾーン30



埼玉県所沢市の例

地図データ@Google

例：車両通行止め
(大型貨物自動車のみ)

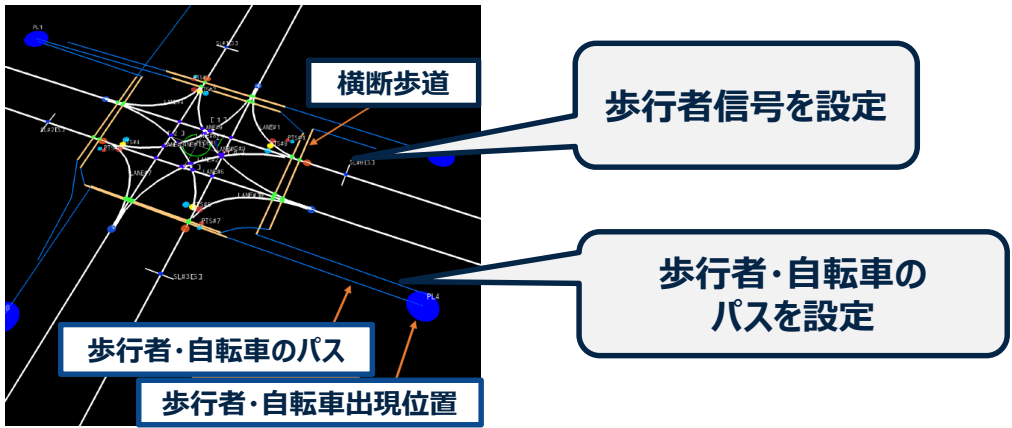


C. 歩行者・自転車モデルと交通量の設定

シミュレーションで再現する歩行者の事故形態を拡充するとともに、新たに自転車の行動モデルを設定し、主要な自転車事故を再現

【本事業のシミュレーションで再現する事故形態】

交通参加者	SIP第1期	SIP第2期（本事業）
歩行者	単路横断事故のみ	単路横断事故 + 信号交差点横断事故（第2当事者）
自転車	なし	出会い頭事故・ 左折巻き込み事故・右直事故 （第2当事者）



各モデル地域の事故多発地点を中心に現地で交通量調査を実施し、歩行者・自転車の交通量を地図上に設定

D. 速度情報の設定

規制速度（指定速度又は法定速度）・実勢速度を地図データ上に設定

規制速度
実勢速度

No	地域	車線数	中央分離	歩行者 交通量 (昼間 12 時間)	実勢速度	
					平均	85 パーセント
①	市街地	2 車線	—	多い	44.0	55.6
②				少ない	44.8	55.4
③				多い	43.2	54.2
④		4 車線	あり	少ない	53.6	65.8
⑤				多い	48.6	59.6
⑥				少ない	49.4	61.7
⑦	非市街地	2 車線	—	多い	46.9	57.3
⑧				少ない	53.2	63.5
⑨				多い	54.7	66.3
⑩		4 車線	あり	少ない	57.0	69.8
⑪				多い	53.7	69.5
⑫				少ない	54.6	68.4

- 指定速度・法定速度は、各モデル地域における実際の指定速度・法定速度を基に設定
- 実勢速度は、「平成20年度 規制速度決定の在り方に関する調査研究報告書」を参考に設定

シミュレーション結果

4. シミュレーションの実行条件の設定

①現実的な交通流の再現

E.OD調査で各モデル都市を起終点とする交通量を抽出

⇒交通流の再現性を確認

②現実的な事故発生状況の再現

F.今回のシミュレーションで使用する車両区分に合わせ、

ITARDAの交通事故統計情報を、シミュレーションで使用する車両区分に変換

⇒事故発生状況の再現を確認

③自動運転（運転支援）システムによる事故削減状況の算出

G.普及シナリオの走行距離から自動運転（運転支援）システムの普及率を換算

⇒①②のシミュレーション環境を用い、各モデル都市の事故発生状況を算出

④モデル地域の事故発生状況の推計

求められたモデル都市での事故削減係数がモデル地域すべてに

**シミュレーション実施に当たり、
シミュレーション実行条件E.～G.を設定**

⑤

5. シミュレーション結果の確認

シミュレーション実行条件E.~G.に基づき、シミュレーションを実施

①現実的な交通流の再現

E.OD調査で各モデル都市を起終点とする交通量を抽出
⇒ 交通流の再現性を確認

②現実的な事故発生状況の再現

F.今回のシミュレーションで使用する車両区分に合わせ、
ITARDAの交通事故統計情報を、シミュレーションで使用する車両区分に変換
⇒ 事故発生状況の再現を確認

③自動運転（運転支援）システムによる事故削減状況の算出

G.普及シナリオの走行距離から、自動運転（運転支援）システムの普及率を換算
⇒ ①②のシミュレーション環境を用い、各モデル都市の事故発生状況を算出

④モデル地域の事故発生状況の推計

求められたモデル都市での事故削減係数がモデル地域すべてに
適合するとしモデル地域単位の事故発生状況を推計

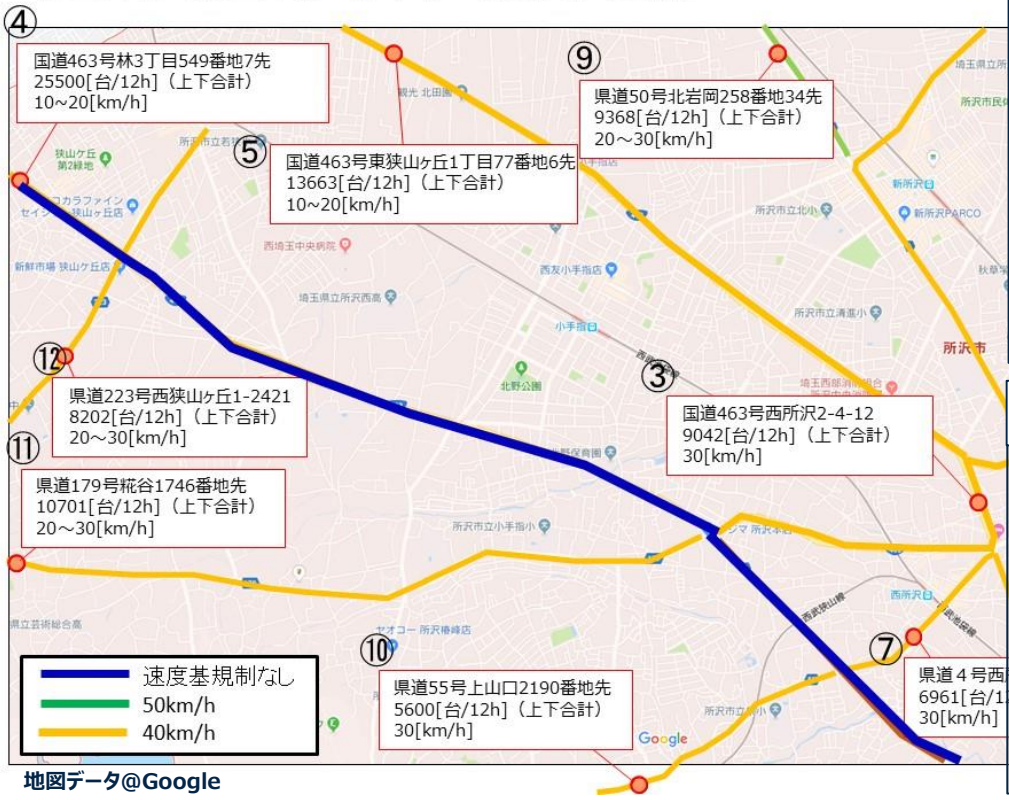
⑤モデル地域の事故発生状況を合計し全国の事故発生状況を推計

①現実的な交通流の再現

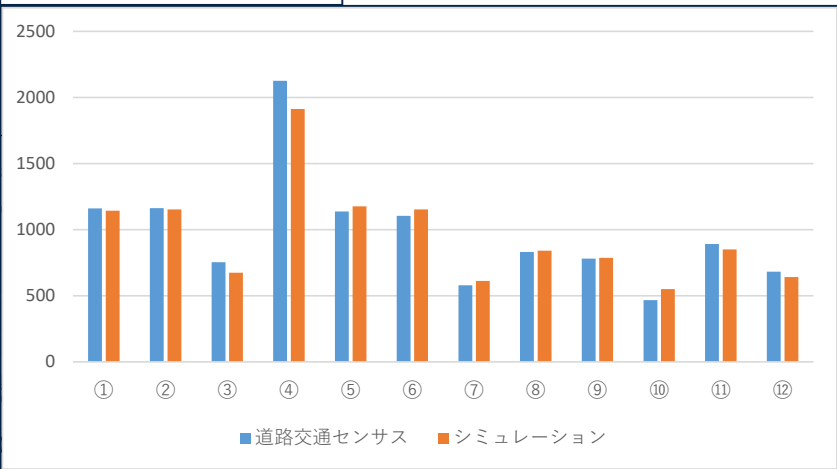
E.で求めた各モデル都市の交通流の再現性確認

【(大都市)：所沢市】

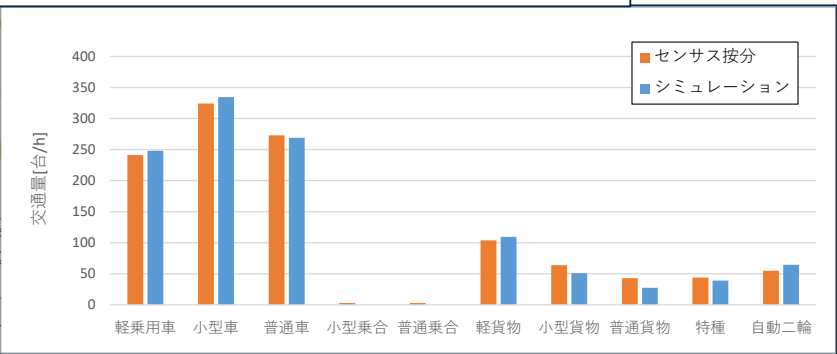
道路交通センサス 観測地点



観測地点の交通量



観測地点①の車両区分ごとの交通量



シミュレーションの対象範囲内の主要地点の昼間1時間交通量の特性を反映した交通流を再現したことを確認(誤差10[%]未満)

②現実的な事故発生状況の再現

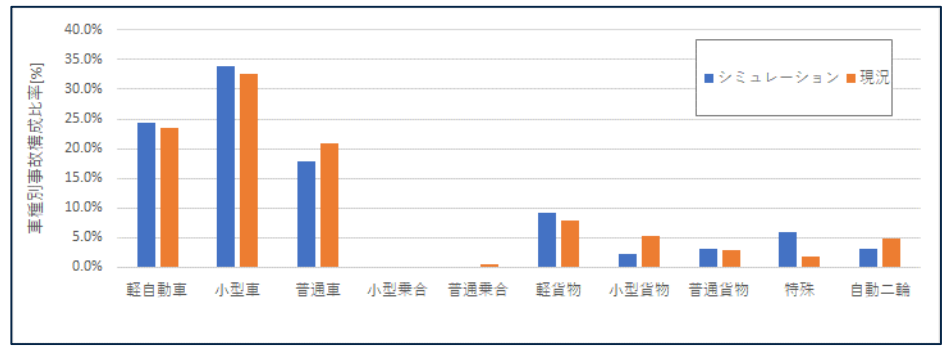
【(大都市) : 所沢市】



地図データ@Google



地図データ@Google



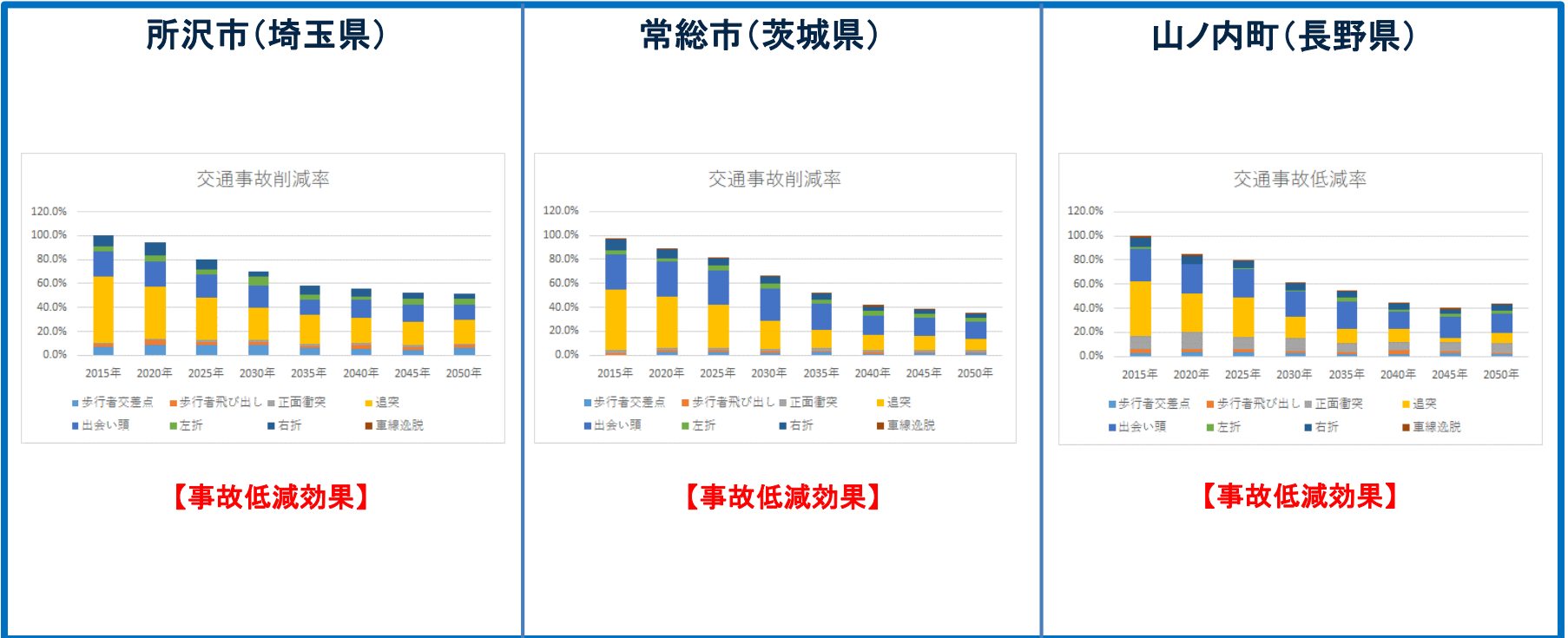
注：シミュレーションでは、主要幹線、支線、および駅周辺の生活道路を地図上で再現

交通事故統計(2015~2017年)が示す事故発生地点とシミュレーション結果の対比によって妥当性を確認

【出典】埼玉県警察：事件事故発生マップ

③ 自動運転（運転支援）システムによる事故削減状況の算出

各モデル都市毎にシミュレーション実行し、それぞれ交通事故削減効果を推計



【事故低減効果】

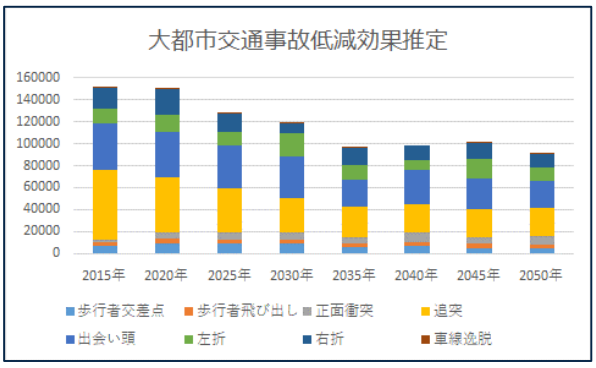
【事故低減効果】

【事故低減効果】

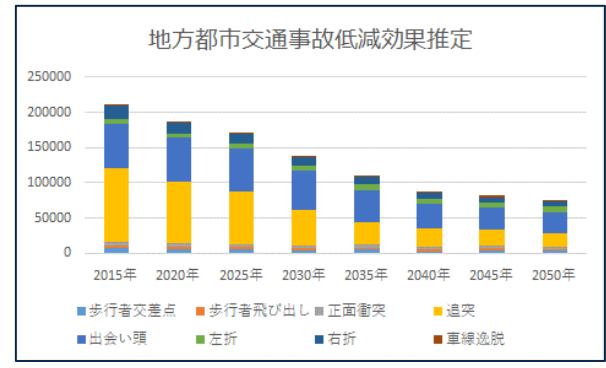
2015年の事故発生率を100[%]とした場合の年度ごとの事故発生率

④モデル地域の事故発生状況の推計

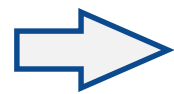
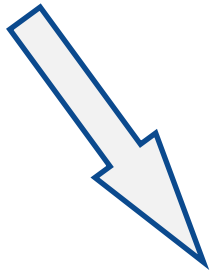
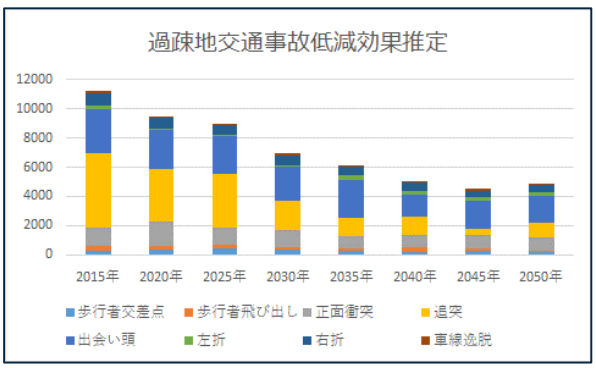
大都市



地方都市



過疎地

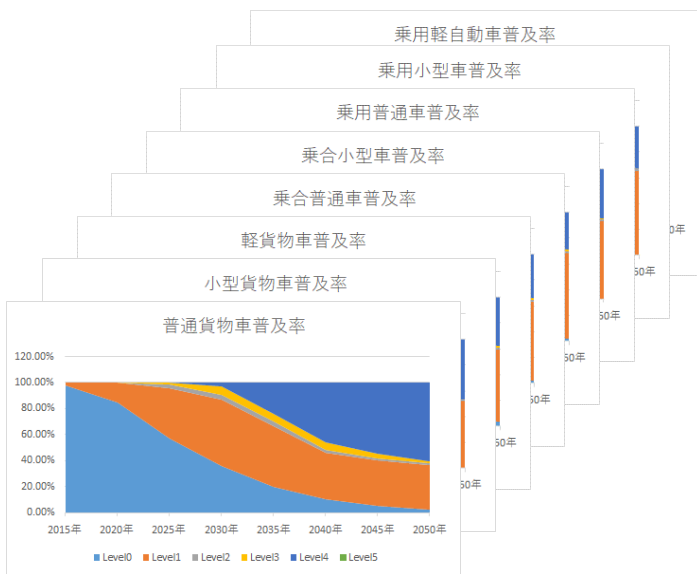


(1) シミュレーション結果から、各モデル地域の普及シナリオ別・事故類型別の事故低減係数を算出した。
 (2) 算出した事故低減係数を用いて、事故件数の低減効果を推計した。

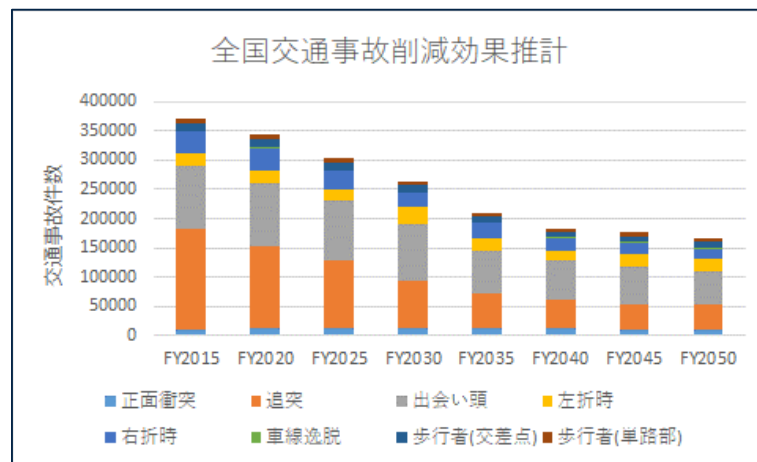
⑤ 全国の事故発生状況を推計

各モデル地域の低減効果より、全国交通事故統計データをもとに、
全国規模の交通事故削減効果を推計

【自動運転普及シナリオ(全国平均)】



【全国規模での事故低減効果】



普及による低減効果を確認できる。歩行者横断、出会い頭事故については削減効果が少ない。これは、レベル3以上の普及率が少なく、また、今回実装した自動運転システムモデルは自律センサのみを想定しており、見えないところからの急な飛び出しに対応できないことによると考えられる。



一般財団法人 日本自動車研究所