



2017年度

安全・安心な自動運転バス実現会議 報告書

自動運転バス車両の導入・普及に向けて



安全・安心な自動運転バス実現会議事務局

2018.04.13

はじめに

「安全・安心な自動運転バス実現会議」は、人口減少や高齢化が進む中、地域やニュータウンなどで自動運転バスを普及させることを念頭に、自動運転バスに対する期待・懸念点や、導入に当たって問題となる点などを自治体や民間事業者等が議論するオープンな会議体として2017年12月13日より開催いたしました。

本会議内で議論した内容を基に、自動運転バスの実現・普及に必要な取り組みや克服すべき課題などを、報告書として取りまとめ、関係省庁等へ政策提言することを目的としております。



安全・安心な自動運転バス実現会議 報告書

自動運転バス車両の導入・普及に向けて

1

座長挨拶

P. 4

2

会議開催概要

P. 5

3

会議における議論内容

P. 6

4

政策提言

P. 9

座長挨拶

”自動運転バスの社会実装を進めるには、現場の声を丁寧に拾い上げていくことが重要です。”

座長 東京大学生産技術研究所

須田 義大 教授

地域で深刻化しつつある交通課題解決の一つの手段として期待が高まる自動運転バスは、すでに研究開発のフェーズから社会実装を目指した具体的な検討を進める段階にきております。

今回開催された安全・安心な自動運転バス実現会議では、40を超える民間交通事業者および地方自治体の皆様方にご参集頂きました。自動運転バスの社会実装を進めるにはこのような会議を通じて自治体や交通事業者などの現場の声を丁寧に拾い上げていくことが重要です。

本会議で議論された内容は国へ提言する予定です。自動運転バスの実用化を達成するには国、地方自治体、交通事業者、開発企業など、様々なプレイヤーが相互に協力するエコシステムが必要であり、国への提言を通じて、まさにこのようなエコシステムの構築を後押ししたいと考えております。



会議開催概要

「安全・安心な自動運転バス実現会議」は、全4回に渡って開催し、全国各地の業種や立場の異なるたくさんの皆様にご参加いただきました。

第1回 2017年12月13日

自動運転実現に向けた現状と課題

第2回 2018年2月8日

交通事業者の現状と自動運転に係る取り組み

第3回 2018年3月6日

自治体の課題と自動運転に係る取り組み

第4回 2018年4月13日

会議報告書骨子について

参加企業・団体（抜粋）

（順不同）伊那バス株式会社、株式会社ウエスト神姫、宇野自動車株式会社、大曾根タクシー株式会社
小笠原村（東京都）、神奈川中央交通株式会社、上士幌町（北海道）、北九州市、京都市、呉市（広島県）
京王電鉄バス株式会社、京阪バス株式会社、高知県、滋賀県、裾野市（静岡県）、先進モビリティ株式会社
損害保険ジャパン日本興亜株式会社、第一交通産業株式会社、千葉市、東京大学、長野県、西日本鉄道株式会社
一般社団法人日本自動車研究所、株式会社フジエクスプレス、三重県、三重交通株式会社、南相馬市（福島県）
八頭町（鳥取県）、両備ホールディングス株式会社、SBドライブ株式会社など



全国各地より

合計 **46** 企業・団体参加

第1回会議

テーマ：自動運転実現に向けた現状と課題

技術や制度は順調に進展中。ビジネスとしての実用化が課題

講演内容

1. 東京大学

テーマ：【自動運転の社会実装に向けた現状と課題】

技術や制度は急速に進展している。実用化に向けて、今後は様々なプレイヤーが結びつき、自動運転における**ビジネスエコシステムの確立**が求められる。

2. SBドライブ

テーマ：【自動運転バスの事業化に向けた現状と課題】

自動運転バスの事業に向けて、車両とシステムのパッケージシステムを構築している。試乗会を行い受容性などの調査も実施。実用化に向けて、「**信号情報の取得**」、「**自動運転に適した保安基準の策定**」、「**レベル4 自動走行の解禁**」の早期実現が必要。

3. 先進モビリティ

テーマ：【先進モビリティにおける自動運転バス開発の現状】

様々な条件での実証実験を行い、着実に技術は進歩している。一方で、**センサーの性能向上**や、技術で解決できない部分をカバーする**インフラ面の整備**が求められる。

4. 北九州市

テーマ：【北九州市交通政策の課題と現状】

人口減少や高齢化の進行に伴い、**利用者が減少し公共交通の衰退が進んでいく負の循環**が問題。持続可能なモビリティシステムとしての自動運転バス実現に向け、産官学連携の「**北九州アップデートモビリティ研究会**」においてビジネスモデルを検討している。

議論抜粋

自治体：“人口減少によりバス利用者の減少が想定される。市内全体で運行本数が減少になり、バス利用が不便になることが予想される。”

バス事業者：“人口減少は全国的な課題。人口減少により公共交通の運行便数が減り人口減少・過疎化がさらに加速。悪い流れを是正するためにも交通インフラ整備が重要。”

バス事業者：“バスの事故で一番多いのは車内転倒事故。お客様も高齢化しており、転倒事故は今後も増える見込み。ITによる解決手法に期待。”

民間事業者：“自動運転は目的ではなく、手段。早期実現に向けてスマートな手段だけでなく、人がフォローする部分があっても良いと思う。”

座長：“技術だけで解決できないところは、インフラと協調していく、また、技術でカバーできないところは制度でカバーしていくとか、様々な方法で実現していくことが重要。”

自動運転におけるビジネスエコシステム

(東京大学発表資料より抜粋)



第2回会議

テーマ：交通事業者の現状と自動運転に係る取り組み

人員不足などの深刻な課題の解決に向け、自動運転に積極的に取り組む

講演内容

テーマ：【バス事業を取り巻く環境について～自動運転車両の導入にむけて～】

1. 神奈川中央交通 高齢化社会の到来や免許保有者の減少、高齢者の免許返納などにより、地域公共交通のニーズが高まっている。また、バスドライバーの減少や業界の労働集約的な構造から自動運転への期待も高まっている。自動運転バス導入に向け、「旅客サービス」・「安全対策」・「導入検討」の観点から課題を洗い出している。

テーマ：【京王電鉄バス(株)における車内事故の現状・課題とAI監視による車内事故防止への期待】

2. 京王電鉄バス 国交省へ報告を要する事故の87%が車内事故であり、その被害者の58%が65歳以上である。また、車内事故の原因は40%が急ブレーキで、30%がバス停での発着時である。車内事故防止に向け、AI技術を用いて車内映像を解析することで、乗客への注意喚起や状況に合わせたドア開閉、減速などが可能になることを期待する。

テーマ：【京阪バスが考える自動運転バスへの課題と期待、けいはんな学研都市における企業乗合型・公道走行実証実験プラットフォーム】

3. 京阪バス バス事業者の7割が赤字であり、深刻な人員不足も伴い、事業継続が危ぶまれるため、自動運転技術に期待している。けいはんな学研都市における実証実験にも参加し、研究を行っている。ビジネスモデル分析のために、事業者主体で長期間の実証実験を行えるバックアップ体制が必要である。

テーマ：【自動運転バスへの期待と課題】

4. 西日本鉄道 不採算路線の増加に伴う運行の効率化やドライバー不足の観点から、自動運転に期待を持っている。しかし、現状以上の安全性や安定性が求められる一方で、現状以下のコストでなければ実現できないため、コスト面での国や自治体のサポートが必要ではないか。

議論抜粋

バス事業者A：“車両導入イニシャルコストについては国や自治体による支援が必要である。また、緊急時対応、車内秩序維持、確実な運賃収受、待遇の補完も検討課題。”

バス事業者B：“お客様が乗車される状況での実証実験に際しては、現状の範囲で最善の安全策を尽くしたいのでバス事業者の意見も取り入れて欲しい。”

バス事業者C：“自動運転には地域の方々のご理解が必要。地域の方々への啓蒙活動も含めて自動運転と考えるべき。”

バス事業者D：“自動運転車両でも当面車掌は必要と考える。運賃収受や異常事態の際の初動対応など、まだまだ課題があり、その役割を車掌が担えればと思う。”

“その為には、大型二種免許の取得者でなくても、交通業者として公道を走行できる仕組みが必要であり、無人運転の実現の1つ前の段階として求められる。”

バス事業者E：“二種免許取得者が持っている能力を、各種センサーの機能が補填することで運転を許可してもらえよう、各省庁に検討してもらいたい。”

座長：“バス事業者視点から自動運転について話があり、改めて自動運転の意義がわかってきたと思う。安全性、ドライバー不足の問題解決が期待される一方、事業採算性が重要。人口減少の中、どのようにビジネスを確保していくか検討していくことが必要。ビジネスエコシステムが、非常に重要になる。国、地方自治体、開発側など、様々なプレーヤーが協力する仕組みを作っていければと考える。”

座長：“重要なのは技術の実証実験からビジネスの実証実験への移行。技術の実証実験に関しては制度が成り立つようになってきているが、ビジネスとしての実証実験を行うための制度がよい方向に進むことを期待している。”

第3回会議

テーマ：自治体の課題と自動運転に係る取り組み

交通課題の解決策として期待 一方で費用負担の増加は厳しい

講演内容

- 特別テーマ：【自動運転バス実証実験 in 羽田空港新整備場地区】
2020年の空港・空港周辺での乗客輸送の自動化に向け、ANAと協業。2018年2月に羽田 新整備場地区にて**車内ドライバー不在、かつ大型2種免許保有者が遠隔操作を行う「レベル4相当」の実験を実施。データを収集し、完全レベル4への準備を進める。**
2. 東京都
テーマ：【東京都の自動運転の取り組み】
自動走行システムに対して、都市課題の解決策として期待するとともに、2020年のオリンピック・パラリンピックで国内外に発信したいと考えている。**事業者支援として「東京自動走行ワンストップセンター」を設置**するとともに、東京都予算での調査検討事業を行い、**早期事業化を促進する。**
3. 京都市
テーマ：【京都市の交通課題と自動運転】
都市部や観光地において、**生活交通と観光交通が錯綜し、交通混雑が生じている。**また、歩行者の過度な集中による雑踏の発生や交通機関の車内や乗降場での混雑も発生。**観光客の分散化のため、自動運転の活用を検討している。**将来的には京都中で自動運転を活用し、便利で効率的なまちにしたい。
4. 事務局
テーマ：【地方自治体アンケート集計結果】
全ての自治体が住民の移動支援施策として補助金を支給している。しかし、費用負担とドライバー不足が、施作の継続における課題となっている。自動運転には、住民や観光客の利便性向上と財政負担軽減に大きな期待を持っている。一方で、**導入に際して費用負担増加を許容できる自治体はなかった。**

議論抜粋

自治体 A: “自動運転バスで期待したいことは、山間地域の移動手段の確保、交通事故の減少、都心部や観光地の交通渋滞の解消、高齢者や障害者の移動手段の確保、カーシェアリングの進展による自動車台数の減少。”

自治体 B: “当自治体はコミュニティバスやタクシー助成に年間約5千万円近くのコスト負担。ほぼ人件費と委託費。”

自治体 C: “住民の足の確保は従来の移動手段だけでは難しい。高齢者の健康寿命を伸ばすために、自宅からどう外に出てもらおうかということが大きな課題であり、いつでも、どこにでも行けるような交通手段、移動手段が必要である。こうした状況において、自動運転が大きな有効性を持っていると思う。”

自治体 D: “車両、ソフト、メンテナンスに係る費用の支援、自動運転バスを管理できる人材の確保等、当面は国の支援が必要と考える。”

自治体 E: “一刻も早い実用化に向けて問題は車両コストである。自治体で予算を確保するのは難しく、初期段階では相当レベルの国の支援が必要。”

座長: “自治体支援、あるいは事業者支援のための新たな仕組みを提供していくことも考えられる。自動運転のエコシステムについて、国、地方自治体、バス事業者、民間企業、ユーザーそれぞれがみんなうまく回ること、そのために連携するということをどんどん進めていかななくてはいけないと思う。”

座長: “自動運転は観光も非常に大きなターゲット。2020年のオリンピック・パラリンピック開催を控えて、観光が非常に大きな話になっている。そういう状況で、自動運転をより付加価値のある分野に使っていく、こういった切り口もありえる。”



Chapter4

自動運転バス普及にむけた政策提言

第1回～第3回の議論内容をふまえ、
今後、自動運転バスの普及に向けて、
政府に検討・推進いただきたいことを次項以降に記す。

政策提言1

- 自動運転車両を公道上で実装する為の仕組み整備 -

自動運転車両に対応した 新しい保安基準を早急に作成することが望まれる。

人間が運転することを前提としている現在の保安基準は、自動運転車両に適しておらず、一時的な緩和措置で行うことには限界がある。自動運転車両の安全走行に必要な最低限の機能を洗い出し、自動運転車両に対応した新しい保安基準を早急に作成することが望まれる。

例えば、「ハンドル」や「運転席」という概念がない自動運転車両に、現在の保安基準上でナンバーを取得しようとした場合、緩和措置として本来自動運転車両に必要なない機能・仕組みを後付で設置導入する必要が生じてしまう。自動運転車両が公道上を緩和措置を受けることなく常時走行することが出来るよう、早急な対応が望まれる。

短期的には、安全であることを検証した上で、過度なコストアップになることなく、長期実証実験が現実的に可能となる方策を検討し、長期的には、自動運転の実運用に即した保安基準の整備が求められる。



政策提言2

- 長期的なビジネスモデル実証と柔軟な免許制度 -

サービス面等における運用方法を検討する 長期間の実証実験が必要である

今後はビジネスモデルの長期実証試験として、メンテナンス、運営コスト、料金收受などのサービス面等における運用方法を検討する長期間の実証実験が必要である。サービス面における検討については運転免許制度の見直しも必要である。

自動運転バスを導入した直後から無人で運用することは現実的でなく、まずはバス事業者による車内サービス等のあり方について検証が必要である。

例えば、第1フェーズは運転手を乗せた形で自動運転バス車両を走らせて安全性の確認と車内サービスについて検討、第2フェーズでは運転手ではなく安全の確保を目的とした車掌を乗せて運行をするといったことが考えられる。

この際、異常時の訓練を実施するなど安全を確保していることを前提に、大型二種免許を保有していない車掌のみでも自動運転バスを走行できるよう、柔軟な運転免許制度が求められる。



政策提言3

- 自動運転バス導入に係るコストの公共による負担 -

導入コストが導入の障害となるため、 受益者負担でなく、公共で負担をする仕組みをつくる

自動運転バスの導入が進めば、収益性の改善とランニングコストの縮小が見込めるため、結果的に国や地方自治体の財政負担が軽減されることが期待される。

一方で大都市部以外の地方のバス事業者は82.4%が赤字となっており、自動運転バス導入に係るイニシャルコストはバス事業者の大きな導入障壁となることが予想される。

また、多くの地方自治体では現在、住民の移動性確保のための補助をしているが、全自治体の54.8%は赤字である。人口減少・超高齢化社会の日本では歳出は増加する一方であり、既存施策の単純な延長上に、自動運転バス導入によるコスト増分を補助できる余力はない。導入コストが導入の障害となるため、受益者負担でなく、公共で負担をする仕組みをつくる、などの方策を検討・策定していただきたい。



政策提言4

- 車両と協調するインフラへの投資 -

**現時点の技術で解決できない問題においては
信号機等のインフラと協調していくことが必要である。**

自動運転の技術は日々、開発・検証が進められているものの、自動運転の実現にはインフラ協調が重要である。現時点の技術で解決できない問題においては信号機等のインフラと協調していくことが必要である。

そのため、車両導入のための初期コストだけでなく、インフラへの投資も重要となる。また、超高速・大容量・低遅延の5G通信網を利用することにより、車載センサーから取得した情報を高速にクラウドに伝送することで、今よりも効率的なデータ処理が可能になるため、5G通信網の整備も求められる。



E O F

安全・安心な自動運転バス実現会議事務局

2018.04.13

Appendix

Appendix 1

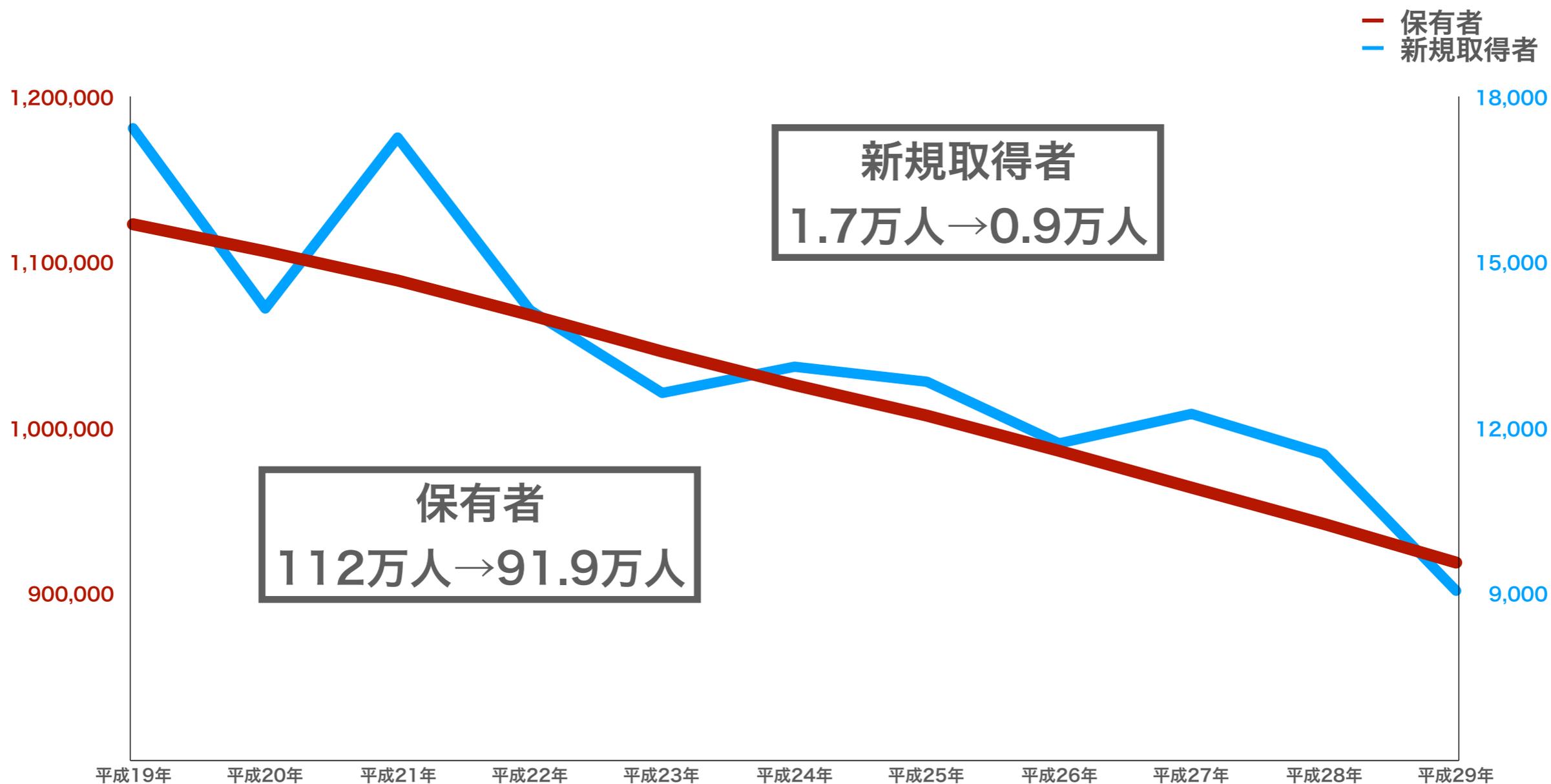
- 会議における発表一覧 -

	所属	名前(敬称略)	タイトル
第1回	東京大学	須田 義大	自動運転の社会実装に向けた現状と課題
	SBドライブ	佐治 友基	自動運転バスの事業化に向けた現状と課題
	先進モビリティ	青木	先進モビリティにおける自動運転バス開発の現状
	北九州市	中原	北九州市交通政策の課題と現状
第2回	神奈川中央交通	大塚 英二郎	バス事業を取り巻く環境について～自動運転車両の導入にむけて～
	京王電鉄バス	奥田 泰大	京王電鉄バス(株)における車内事故の現状・課題とAI監視による車内事故防止への期待
	京阪バス	大久保 園明	「京阪バスが考える自動運転バスへの課題と期待」 「けいはんな学研都市における企業乗合型・公道走行実証実験プラットフォーム」
	西日本鉄道	日高 悟	自動運転バスへの期待と課題
第3回	SBドライブ	坂元 政隆	自動運転バス実証実験 in 羽田空港新整備場地区
	東京都	田尻 貴裕	東京都の自動運転の取組
	京都市	高畑 重勝	京都市の交通課題と自動運転
	事務局	田中 朝哉	地方自治体アンケート集計結果

Appendix2

- 大型二種免許 直近10年の推移 -

保有者・新規取得者共に大幅に減少傾向



Appendix3

- 平成28年度地方財政の状況 赤字団体数状況 -

平成28年度 全自治体の54.8%は赤字

区 分	全団体数		赤 字 の 団 体 数											
	平成 28年度	平成 27年度	実質収支				単年度収支				実質単年度収支			
			28年度		27年度		28年度		27年度		28年度		27年度	
	(A)	(B)	団体数 (C)	割合 (C)/(A)	団体数 (D)	割合 (D)/(B)	団体数 (E)	割合 (E)/(A)	団体数 (F)	割合 (F)/(B)	団体数 (G)	割合 (G)/(A)	団体数 (H)	割合 (H)/(B)
			%		%		%		%		%		%	
都道府県	47	47	—	—	—	—	29	61.7	18	38.3	25	53.2	14	29.8
市町村計	3,061	3,071	—	—	—	—	1,673	54.7	1,115	36.3	1,570	51.3	1,041	33.9
政令指定都市	20	20	—	—	—	—	12	60.0	7	35.0	16	80.0	8	40.0
中核市	48	45	—	—	—	—	40	83.3	13	28.9	32	66.7	15	33.3
施行時特例市	36	39	—	—	—	—	29	80.6	9	23.1	22	61.1	11	28.2
都市	687	686	—	—	—	—	469	68.3	204	29.7	439	63.9	185	27.0
中都市	156	156	—	—	—	—	114	73.1	47	30.1	112	71.8	47	30.1
小都市	531	530	—	—	—	—	355	66.9	157	29.6	327	61.6	138	26.0
町村	927	928	—	—	—	—	543	58.6	316	34.1	499	53.8	248	26.7
市町村小計	1,718	1,718	—	—	—	—	1,093	63.6	549	32.0	1,008	58.7	467	27.2
特別区	23	23	—	—	—	—	13	56.5	9	39.1	9	39.1	4	17.4
一部事務組合等	1,320	1,330	—	—	—	—	567	43.0	557	41.9	553	41.9	570	42.9
合 計	3,108	3,118	—	—	—	—	1,702	54.8	1,133	36.3	1,595	51.3	1,055	33.8

Appendix4

- 平成28年度の乗合バス事業(保有30両以上)の収支状況について -

平成28年度 地方のバス会社は165社中136社が赤字 (82.4%)

1-2 収支状況の大都市部及びその他地域)

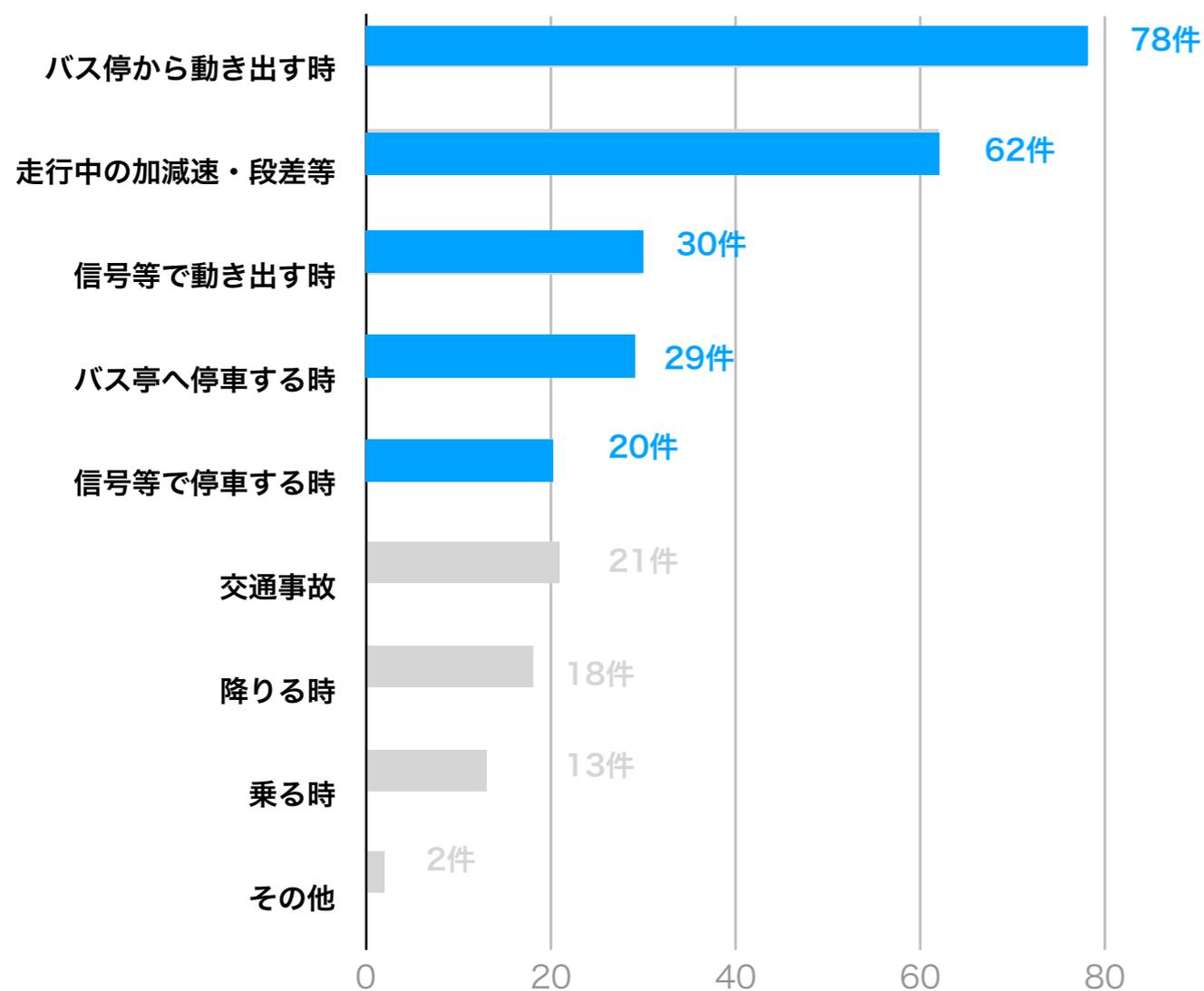
年度	大都市地域・ その他地域の別	収入	支出	損益	経営収支率(%)	事業者数		
						黒字	赤字	計
24	大都市部	4,343	4,365	△ 22	99.5	52 (45)	31 (28)	83 (73)
	その他地域	2,794	3,165	△ 371	88.3	22 ()	150 ()	172 ()
	計	7,137	7,530	△ 393	94.8	74 (67)	181 (178)	255 (245)
25	大都市部	4,365	4,327	38	100.9	52 (45)	27 (26)	79 (71)
	その他地域	2,785	3,181	△ 396	87.6	22 ()	154 ()	176 ()
	計	7,150	7,508	△ 358	95.2	74 (67)	181 (180)	255 (247)
26	大都市部	4,389	4,331	58	101.3	55 (48)	27 (26)	82 (74)
	その他地域	2,730	3,144	△ 414	86.8	18 ()	152 ()	170 ()
	計	7,119	7,475	△ 356	95.2	73 (66)	179 (178)	252 (244)
27	大都市部	4,463	4,323	140	103.2	59 (52)	23 (22)	82 (74)
	その他地域	2,747	3,111	△ 364	88.3	28 ()	138 ()	166 ()
	計	7,210	7,434	△ 224	97.0	87 (80)	161 (160)	248 (240)
28	大都市部	4,491	4,354	137	103.1	60 (52)	21 (21)	81 (73)
	その他地域	2,756	3,154	△ 398	87.4	29	136	165
	計	7,247	7,508	△ 261	96.5	89 (81)	157 (157)	246 (238)

Appendix5

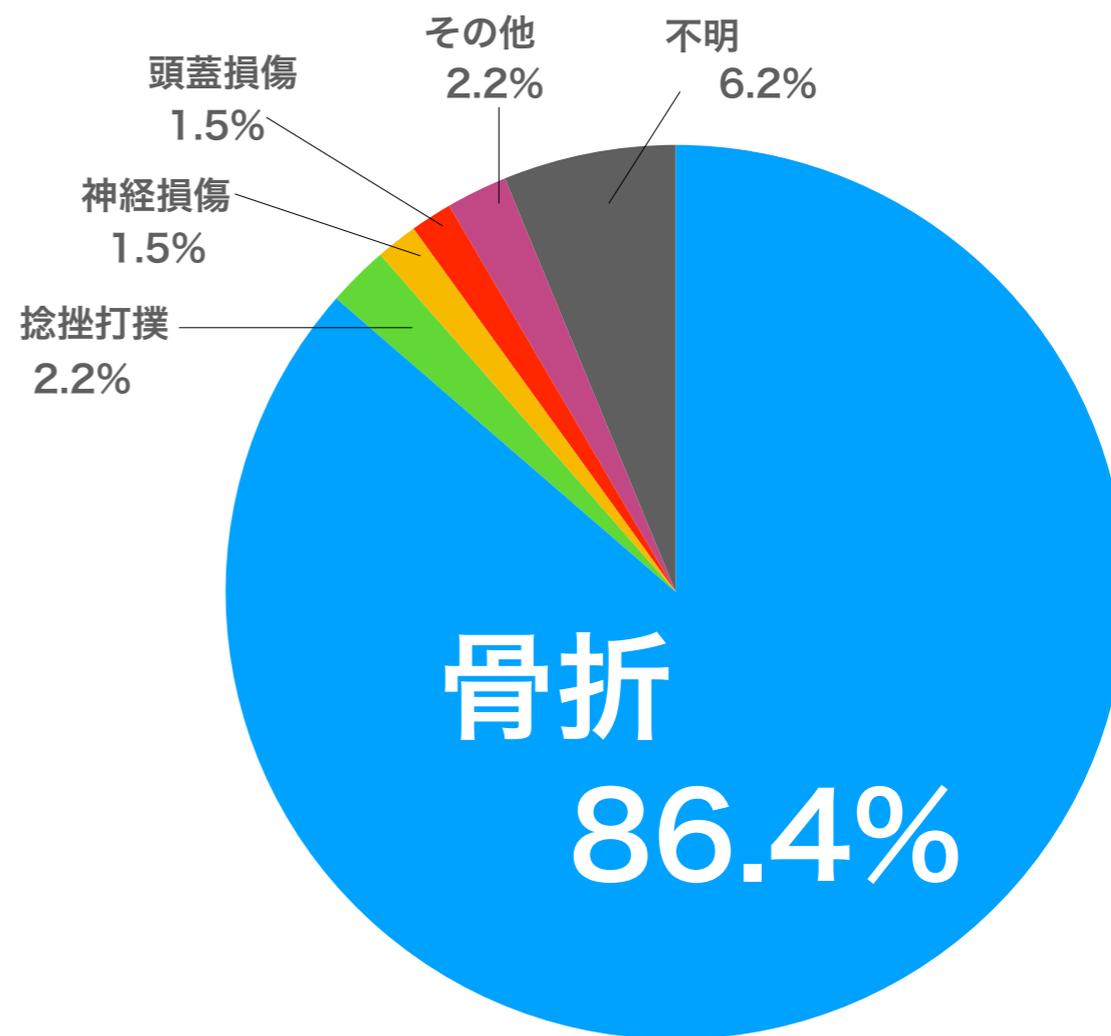
- 路線バスの重大事故の分析 -

重大事故の80%が車内事故によるもの

重大事故により怪我をした時のバスの状況

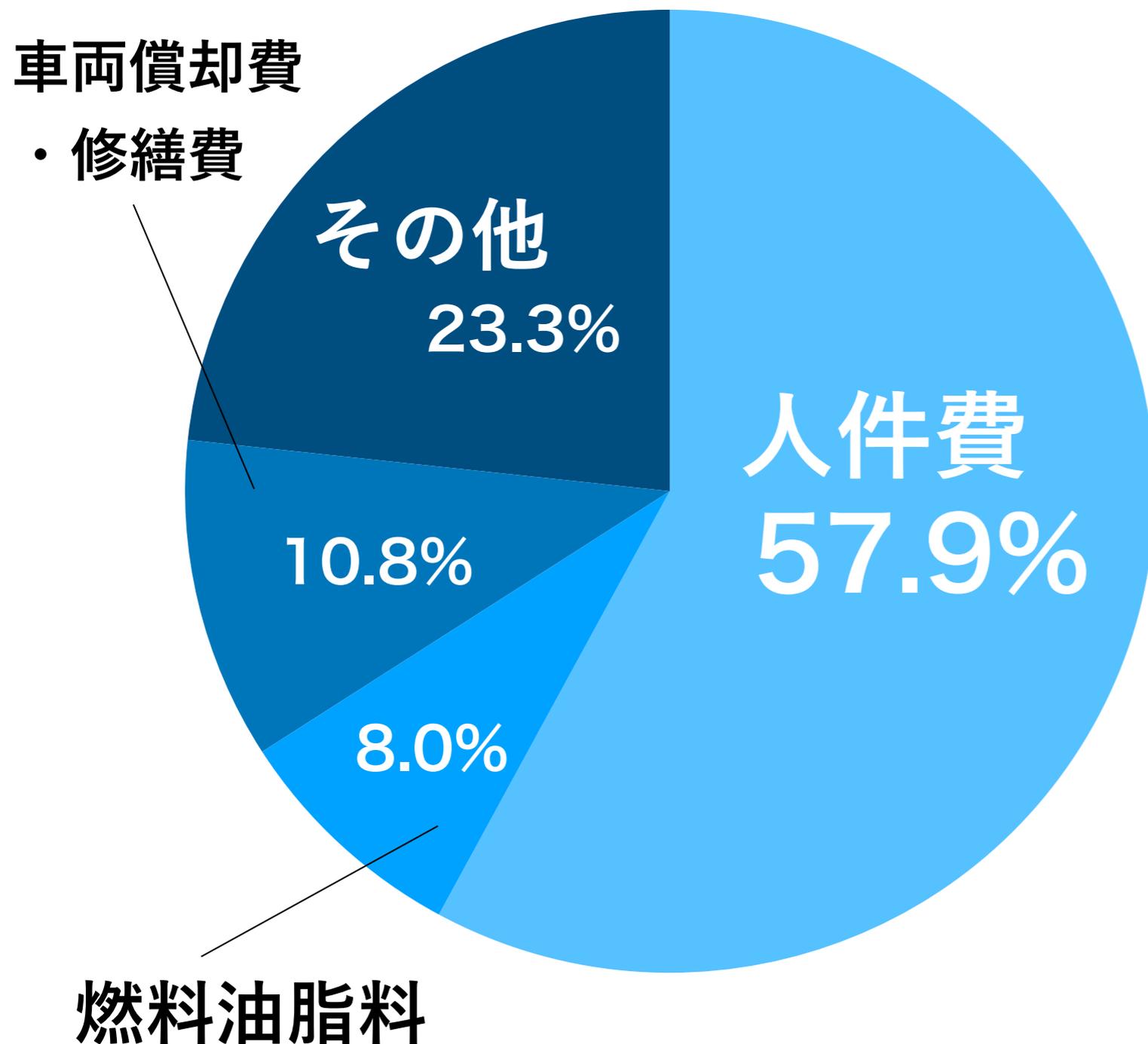


重大事故による怪我の内容



Appendix6

- 平成27年 バス事業の原価構成 -



**原価の約58%を
人件費が占める**

資料:国土交通省

注:保有車両30両以上の事業者ベース