

J_{ARI} R_{esearch} J_{ournal}

2025年
6月号



JARI Research Journal 2025 年 6 月号

●一般記事

【技術資料】	実車試験における車載型排出ガス分析計の不確かさ評価 —EN17507 に基づく不確かさの把握—	p. 1～ (10 p)
--------	--	-----------------

	岩佐 聡洋，松岡 正紘，羽二生 隆宏（環境研究部）	JRJ20250601
--	---------------------------	-------------

【調査資料】	近年の歩行者の死亡事故実態	p. 11～ (27 p)
--------	---------------	------------------

	鴻巣 敦宏（安全研究部）	JRJ20250602
--	--------------	-------------

【トピックス】	JARI 技術フェア 2025／JARI OpenDAY＜一般公開＞ 開催報告	p. 38～ (8 p)
---------	---	-----------------

	小針 弘之，小倉 雅徳，寺田 雄太郎（企画・管理部）	JRJ20250603
--	----------------------------	-------------

実車試験における車載型排出ガス分析計の不確かさ評価

—EN17507 に基づく不確かさの把握—

Uncertainty Evaluation of a Portable Emission Measurement System (PEMS)
during Real Driving Tests

— Measurement uncertainty based on EN17507 —

岩佐 聡洋^{*1}

Toshihiro IWASA

松岡 正紘^{*1}

Masahiro MATSUOKA

羽二生 隆宏^{*2}

Takahiro HANIU

リアルワールド（実路環境）において排出ガス进行评估する需要が高まっていることから、国内外の規制において Real Driving Emission（RDE）評価が導入されている。RDE 評価では路上を走行し、車載型排出ガス分析計（PEMS）を用いて排出ガスを計測するため、従来の台上試験とは異なる計測の不確かさが存在する。本稿では、一般財団法人日本自動車研究所（JARI）における RDE 評価の信頼性と品質の向上を目的として、車載型排出ガス分析計による計測の不確かさを欧州標準規格 EN17507 に基づいて評価したので報告する。

KEY WORDS: 環境・エネルギー・資源、排出ガス、計測技術、路上走行、PEMS、不確かさ

1. はじめに

2020 年に国内でディーゼル軽・中量車向けの路上走行試験規則が導入されたように、近年は従来の台上試験での排出ガス評価に加えて、車載型排出ガス分析計（Portable Emission Measurement System : PEMS）を用いたリアルワールドでの排出ガス（Real Driving Emission : RDE）評価の需要が高まっている。欧州では現在、欧州委員会によって新しい排出ガス規制（Euro7）の導入が進められており、2024 年 5 月には優先される法令（上位法、EU 2024/1257¹⁾）が公布された。上位法での台上試験における規制値（Heavy Duty Vehicle/NO_x の場合）は 200 mg/kWh となっている。一方で、路上走行試験における排出ガス規制では、PEMS による計測の不確かさを考慮するため PEMS マージンまたは適合係数と呼ばれる数値を台上試験の規制値に乗じて評価しており、PEMS 性能の向上に伴いこれらの数値を段階的に減少させてきた²⁾。Euro7 上位法における路上走行試験の NO_x 規制値は 260 mg/kWh であり、PEMS マージンに換算すると 1.3 である。従来の排出ガス規制（EuroVI）における PEMS マージンが 1.5 であったことを考えると、RDE 評価に求められる計測精度は 10%程度高まったと言える。路上走行試験においては台上試験と異なり、PEMS によって排出ガスを計測するため、計測環境の変化等による計測の不確かさが増加する。欧州では欧州標準規格 EN17507 に基づき、PEMS による計測の不確かさを定量化している。一般財団法人日本自動車研究所（Japan Automobile Research Institute : JARI）においても保有する PEMS の計測の不確かさを定量化して、JARI で実施する路上走行試験の信頼性と品質を向上させていくことが重要である。

本稿では、重量車 1 台を対象に、JARI の環境型シャシダイナモメータ（Chassis Dynamometer : C/D）を用いた台上試験および路上試験を実施して排出ガスの計測を行い、EN17507 に基づき PEMS による計測の不確かさを評価した。本稿では、その結果について報告する。

* 2025年5月9日受理

*1 一般財団法人日本自動車研究所 環境研究部 博士（工学）

*2 一般財団法人日本自動車研究所 環境研究部

2. EN17507とは

EN17507 は CEN/TC301 (Comité Européen de Normalisation/Technical Committee) で開発され、欧州標準規格となっている。この規格では図 1 に示すような流れで不確かさの評価手順を定義している。不確かさ評価は実車を用いた試験による手法である Type-A 評価と実車試験以外 (PEMS 単体) による手法である Type-B 評価の 2 つの手法があり、それぞれで得た不確かさを合成することにより最終的な不確かさを決定する。Type-B 評価は主に PEMS メーカーにおいて実施されるため、本研究では Type-A 評価に着目し、台上試験と路上走行試験を実施した。台上試験では計測システムと計測対象である排出ガスの不確かさが考慮され、PEMS と定置型排出ガス分析計の感度差を評価する繰り返し精度や平均的な差異を評価するシステム偏差を算出する。ここで定置型排出ガス分析計は PEMS に比べて計測不確かさが小さく、基準値が得られる装置として使用した。路上走行試験では計測システムと排出ガスの不確かさに加えて測定方法、オペレータ、計測環境の不確かさが考慮され、繰り返し精度を算出する。

不確かさ評価で用いる評価式を式 (1) ～式 (5) に示す。ここで x_{PEMS} は台上試験における PEMS の計測値、 x_{Ref} は台上試験における定置型排出ガス分析計の計測値、 x は路上試験における PEMS の計測値である。台上試験の結果から繰り返し精度 (u_{EVR}) およびシステム偏差 (u_{Bi}) を、路上試験の結果から繰り返し精度 ($u_{EVO,road}$) をそれぞれ算出する。算出した 3 つの不確かさから合成不確かさ ($u_{MP,road}$) を算出する。

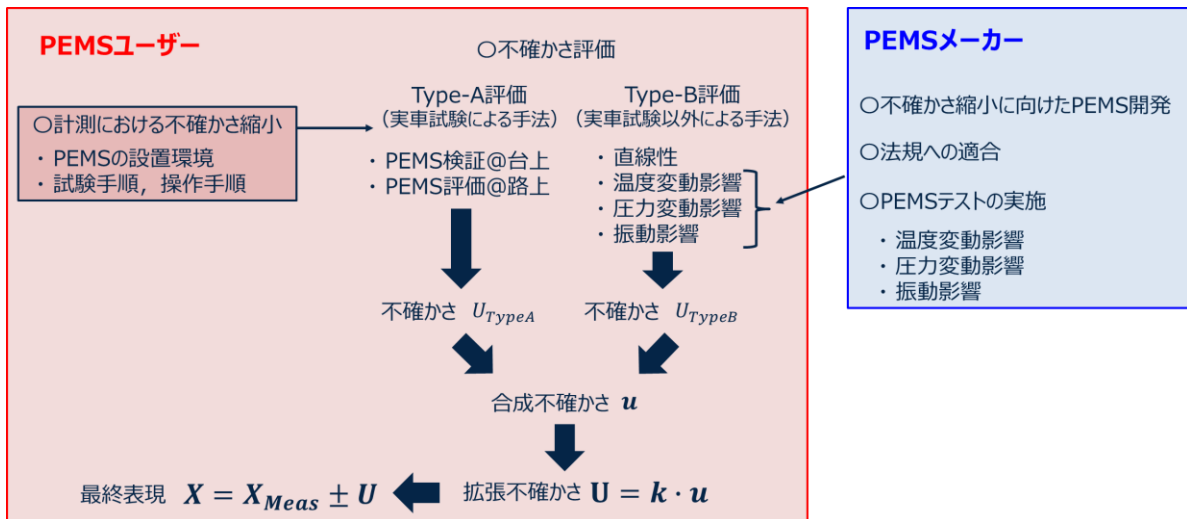


図1 EN17507における不確かさ評価の流れ

$$\Delta x = x_{PEMS} - x_{Ref} \quad \text{式 (1)}$$

$$u_{EVR} = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (\Delta x_i - \overline{\Delta x})^2} \quad \text{式 (2)}$$

$$u_{Bi} = \frac{1}{\sqrt{3}} |\overline{x_{PEMS}} - \overline{x_{Ref}}| \quad \text{式 (3)}$$

$$u_{EVO,road} = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2} \quad \text{式 (4)}$$

$$u_{MP,road} = \sqrt{u_{Bi}^2 + \max\{u_{EVR}^2; u_{EVO,road}^2\}} \quad \text{式 (5)}$$

3. 台上試験および路上走行試験

EN17507 の Type-A 評価を行うため、PEMS（HORIBA,OBS-ONE）を用いた台上試験および実路試験を実施した。試験車両には、平成 28 年（2016 年）規制に適合したディーゼルハイブリッド重量車を用いた。当該車両は後処理装置として NO_x を浄化する尿素 SCR（Selective Catalytic Reduction）などを搭載した車両である。以降においては、当該車両の排気特性に言及することを避けるため、NO_x 排出量については数値の明記をしていない。

3.1 台上試験

台上試験では JARI の環境型 C/D において、定置型排出ガス分析計と PEMS を使用して排出ガスを比較評価した。走行モードは WHVC（Worldwide Harmonized Vehicle Cycle）モードであり、室温（23℃）、積載量、および走行抵抗を固定して全 26 回の試験を実施した。なお、車両暖機状態および試験開始時における駆動バッテリーの SOC（State Of Charge）は成り行きとした。本試験では毎回一定の条件で試験を実施し、試験前のコンディションは直前の試験により一定に調整されるため、追加の後処理装置に対して行う事前調整（プレコンディショニング）は実施しなかった。

台上試験結果から PEMS の計測精度を検証した。台上試験は 5 日間実施し、3 つの始動条件から結果を得た。全 26 回の NO_x 排出量結果一覧を図 2 に示す。車両暖機状態は通常の Cold スタート（冷却水温度 23℃、12 時間以上の静置（ソーク））と Hot スタート（冷却水温度約 80℃、連続試験）に加えてその中間となる状態（Mid：冷却水温度 23℃～80℃、1 時間以上 12 時間未満の静置（ソーク））が含まれているため、車両暖機状態ごとに色分けしている。定置型排出ガス分析計（Stationary）と PEMS の差異に着目すると、試験ごとの排出量の傾向が同様であることが分かる。重量車向けの PEMS 許容誤差が存在しないため、欧州小型車用法規の許容誤差（15 mg/km または比較参照値の 15% のうち大きい値）を適用して、PEMS 検証（validation）を行った結果を図 3 に示す。ここで欧州小型車用法規の許容誤差は赤線で表記した。Hot 試験の一部の結果で許容誤差をやや上回ったものの、Cold 試験と Mid 試験での誤差は最大で 15 mg/km であり、欧州小型車用法規の評価基準を満足した。以降の不確かさ評価には、路上走行試験の試験条件と同様にソークを実施した Cold 試験および Mid 試験のデータである 6 回分の試験データを使用した。

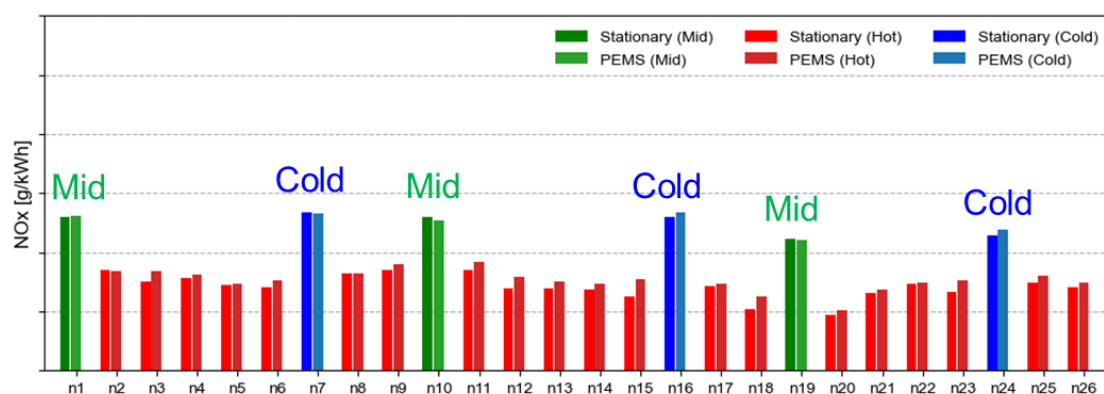


図2 全26回の台上試験におけるNO_x排出量一覧（定置型分析計およびPEMSの計測値）

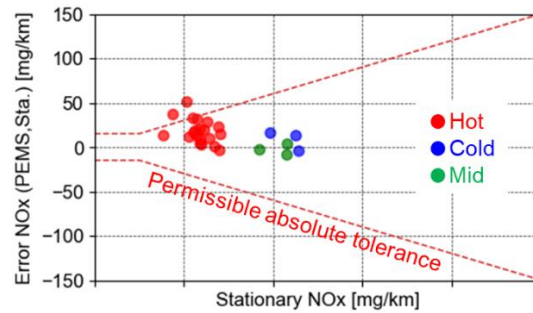


図3 WHVCモード試験（Cold, Hot, Mid）におけるNO_x排出量と欧州小型車用法規の評価基準

3.2 路上走行試験

PEMSの不確かさ評価に適した実路試験ルートで試験を実施するため、2023年4月時点での道路運送車両の保安基準別添 119³⁾を参考に試験ルートを検討した。本研究の試験ルートが満たすべき要件は以下の通りとした。

- ・走行時間は90分～120分であること。
- ・低速域（40 km/h 以下の速度）、中速域（40 km/h 超え 60 km/h 以下の速度）、および高速域（60 km/h を超える速度）が以下の割合で含まれること。
（低速域：15%～35%、中速域：20%～40%、高速域：35%～55%）。
- ・停止や加減速を多く含むルートであること。
- ・重量車である試験車両が走行できること。
- ・計測環境が一般温度条件と一般高度条件の範囲内（気温：0℃～35℃、海拔：700 m 以下）であること。

これらの要件を満たすルートとして図4に示す走行ルートを設定した。試験前にはC/Dでプレコンディショニングを行い、試験はすべてColdスタートで実施した。なお、路上を走行する際には不要な加減速等は行わず、周囲の交通にあわせた運転を行った。

図4に示すルートで路上走行試験を10回実施した。図5に10回目の試験における車速、標高、および走行距離割合を示す。選定した試験ルートは市街地(Urban)、郊外(Rural)、および高速道路(Motorway)から構成されている。全10回すべての試験で各車速域の走行距離割合は本研究の要件を満足した。また、PEMSに付属しているGPSの位置情報から取得した標高データは、始点から終点までの標高は0 m～100 mの範囲にあり、本研究の要件を満たしていた。

本試験ルートで取得した計測データに対して、RDE評価で使用する移動平均ウィンドウ（Moving Averaging Window : MAW）³⁾処理を行い、路上走行試験における排出ガスを評価した。MAW法は走行区間を一定の仕事量やCO₂排出量となる複数のウィンドウで区切って排出ガスを評価する手法である。図6に全10回のNO_x排出量結果の一覧を示す。図6の箱ひげ図は移動平均処理データの100%tile値、75%tile値、50%tile値、25%tile値、0%tile値をそれぞれ示している。また、図中に全10回の100%tile値から算出した変動係数（Coefficient Of Variation : COV）を示している。実路試験10回を通して計測環境や走行などが変化することによって排出量に変化していることが分かる。

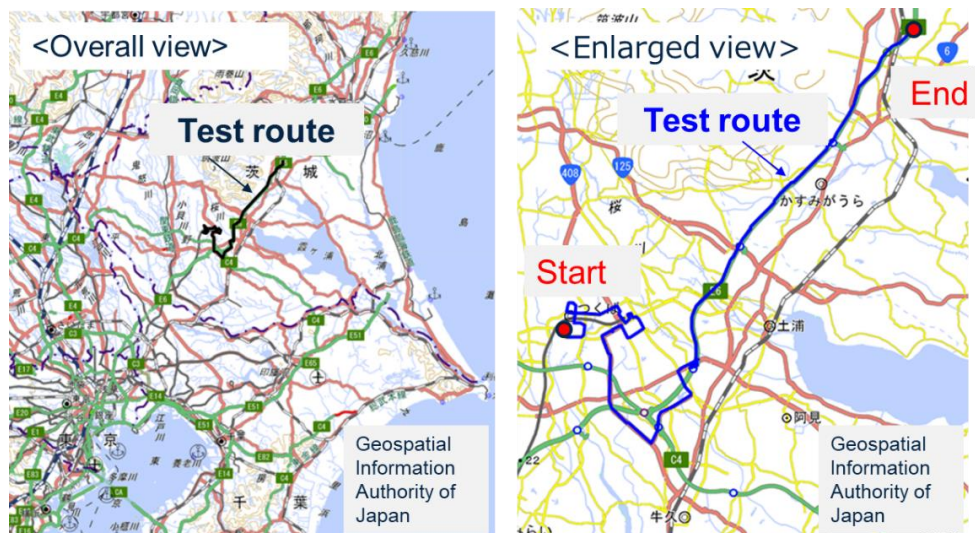


図4 路上走行試験ルートの概略図

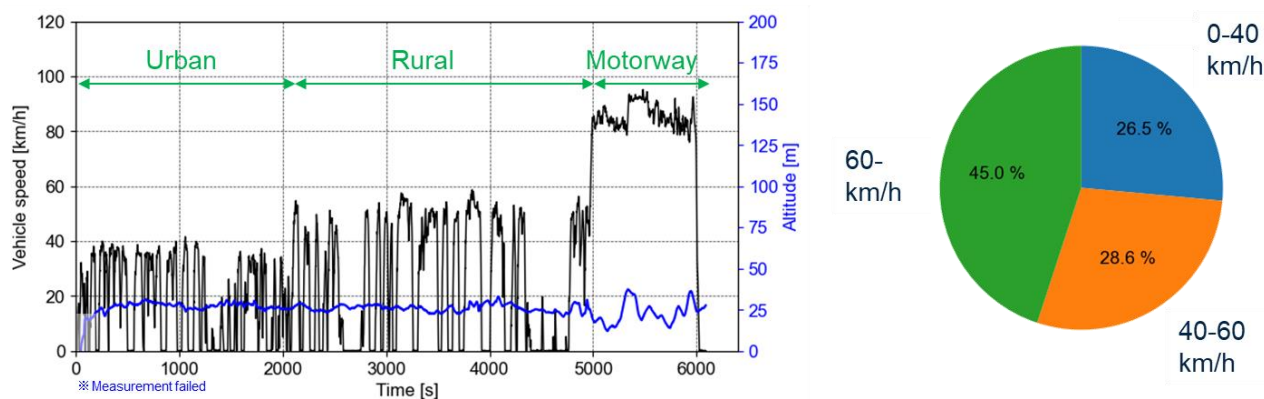


図5 路上走行試験（10回目試験時）の车速パターン，標高，および走行距離割合

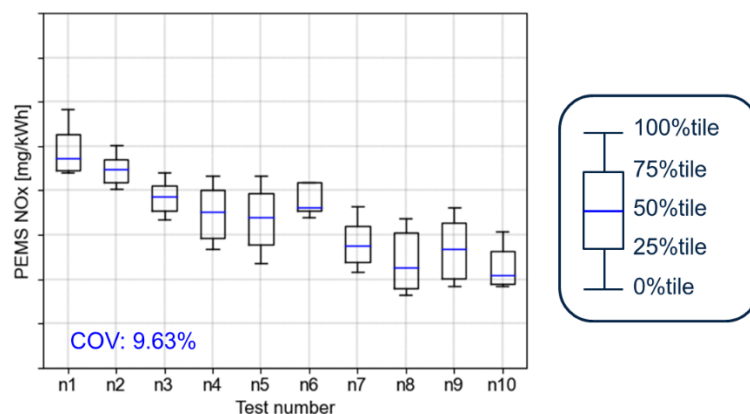


図6 全10回の路上走行試験におけるNO_x排出量一覧（PEMS計測値）

4. PEMSの不確かさ評価

台上試験と路上走行試験から得られた計測データを用いて、PEMSによる計測の不確かさを評価した。また、計測の不確かさに影響する因子について考察した。なお、EN17507で推奨されている方法に対して、限られた試験データでの不確かさ評価となっていることに留意いただきたい。

4.1 台上試験と路上走行試験での計測における不確かさの定量化

台上試験全6回の結果と路上走行試験全10回の結果をEN17507の手順で統計処理を行い、繰り返し精度やシステム偏差といったPEMS計測値の不確かさを算出した。各不確かさはUrban, Rural, Motorway, および全領域であるTotalの4つの走行領域ごとに評価した。

表1に台上試験における計測の不確かさを示す。表の下段には不確かさの程度を相対的に評価するため、Euro7の規制値(200 mg/kWh)に対する相対不確かさを示している。車速フェーズごとに見ると、繰り返し精度とシステム偏差は、Urbanで最も大きく、相対不確かさはそれぞれ38%と42%であった。

表2に台上試験と路上走行試験による計測の合成不確かさを示す。合成不確かさは、台上試験結果から得られた繰り返し精度とシステム偏差および路上走行試験から得られた繰り返し精度を用いて算出した。表の下段にはEuro7の規制値(260 mg/kWh)に対する相対不確かさを示している。台上試験における計測の不確かさと比べると、路上走行試験における計測の不確かさはすべての車速フェーズで大きくなる傾向にある。合成不確かさを見るとRuralで最も大きく、その相対不確かさは90%であった。

表1 全6回の台上試験における計測の不確かさ (NO_x排出量)

	Urban	Rural	Motorway	Total
u_{EVR} [mg/kWh] (台上試験)	76	51	16	15
u_{Bi} [mg/kWh] (台上試験)	85	45	35	4
相対不確かさ u_{EVR}^*	38%	25%	8%	8%
相対不確かさ u_{Bi}^*	42%	23%	18%	2%

*Euro7規制値=200mg/kWhに対する相対不確かさ

表2 全6回の台上試験および全10回の路上走行試験における計測の不確かさ (NO_x排出量)

	Urban	Rural	Motorway	Total
u_{EVR} [mg/kWh] (台上試験)	76	51	16	15
u_{Bi} [mg/kWh] (台上試験)	85	45	35	4
u_{EVO} [mg/kWh] (路上走行試験)	97	229	57	89
合成不確かさ u_{MP} [mg/kWh]	129	234	67	90
相対不確かさ u_{MP}^*	50%	90%	26%	34%

*Euro7規制値=260mg/kWhに対する相対不確かさ

4.2 計測の不確かさに影響を及ぼす因子

車速フェーズ別に計測の不確かさを見た場合、Ruralで最も大きくなった。以下、路上走行試験におけるRuralでの計測の不確かさの要因について考察した。

図7に10回目の路上走行試験におけるNO_xの瞬時排出量を一例として示す。NO_xの排出量はUrbanやRuralで大きく、Motorwayでは小さいことが分かる。これは本試験車両に搭載されている尿素SCRがMotorwayでは活性化していることでNO_xを浄化するためであると考えられる。尿素SCRが活性温度域

となるタイミングを把握するために、尿素 SCR の温度に影響を及ぼす排出ガス温度を調べた。図 8a にウィンドウあたりの NO_x 排出量と排出ガス温度の関係、図 8b に全 10 回の NO_x 排出量と時間割合（排出ガス温度が 140℃以上となる時間の割合）の関係をそれぞれ示す。Urban, Rural, Motorway の順に経時で排出ガス温度が上昇するにつれて NO_x 排出量が減少していることが分かる。尿素 SCR に関する既往研究⁴⁻⁶⁾ から、SCR 触媒の活性温度域を 140℃と仮定すると、本試験においては Rural で活性温度域に移行している。図 8b を見ると、全 10 回の実路試験の中で活性温度域となっている時間は Urban で 0%, Motorway で概ね 100%となるが、Rural では 0%~30%の間でばらついていることが分かる。以上のことから、実路試験における NO_x 計測値の不確かさが Rural で大きくなった主な要因は、尿素 SCR が活性温度域となっている時間のばらつきによるものと考えられる。

他方、図 8a を見ると、同一の排出ガス温度においても、NO_x の排出量がばらついている。路上走行試験においては試験ごとに交通流が異なり、走行動態が大きく変化するため、走行動態が NO_x 排出量に及ぼす影響を調べた。図 9a に NO_x 排出量で色付けした平均車速と RPA (Relative Positive Acceleration) の関係、図 9b に NO_x 排出量で色付けした排出ガス温度と RPA の関係をそれぞれ示す。ここで RPA はある走行区間での加速強度を表す相対的正加速度である³⁾。平均車速が 40 km/h~60 km/h である Rural の RPA は 0.06~0.13 であることが分かる。また、図 9b において Rural となる箇所に着目すると、全 10 回の路上走行試験を通して RPA が高いほど、NO_x 排出量が増加していることが分かる。このことから、路上走行試験における Rural での不確かさは、活性温度域となっている時間のばらつきに加えて走行動態のばらつきが影響したものと考えられる。

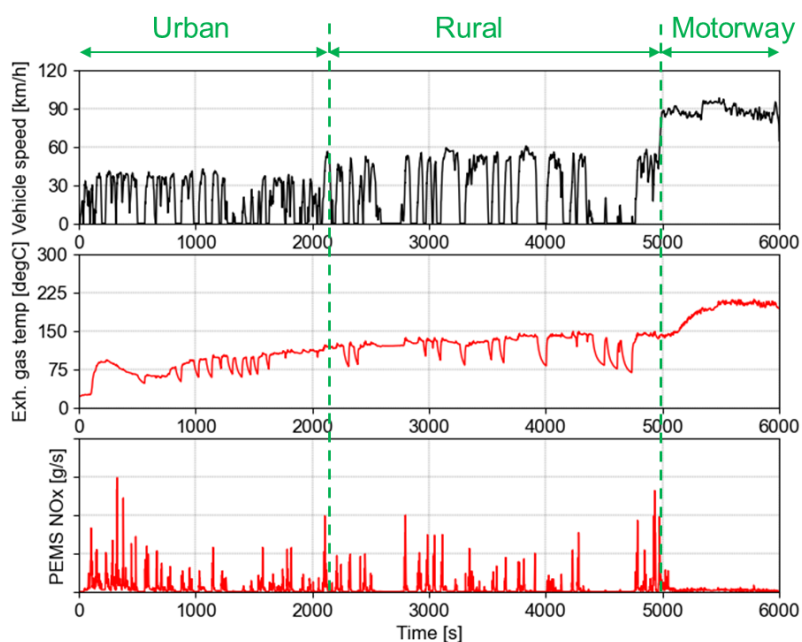
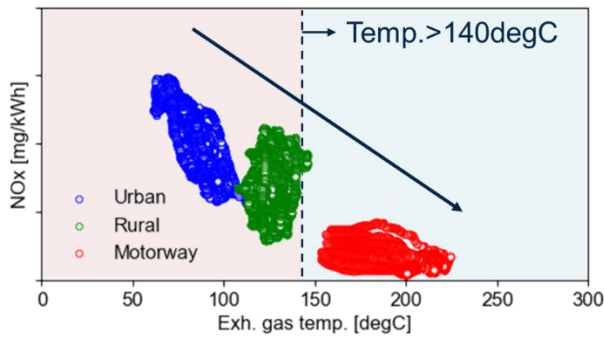
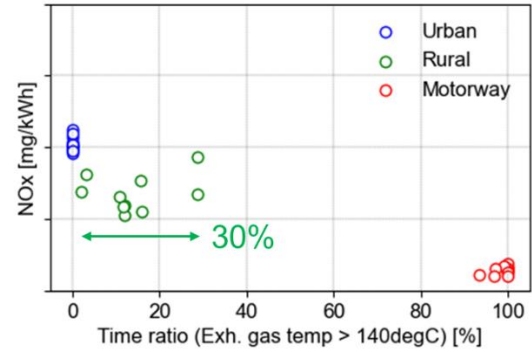


図7 路上走行試験（10回目試験時）における排出ガス温度とNO_x排出量の瞬時データ

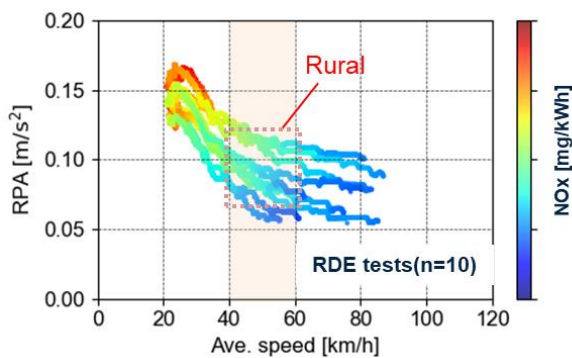


a) MAW法により得られたウィンドウあたりの排出ガス温度とNO_x排出量の関係

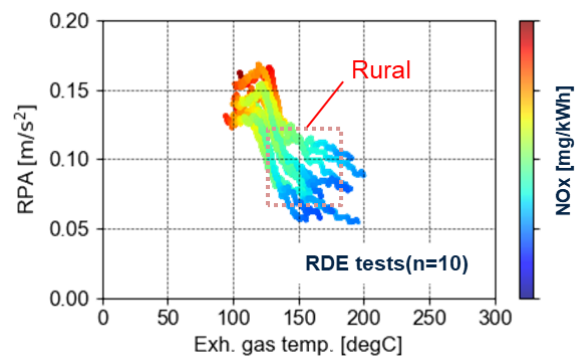


b) 全10回の時間割合（排出ガス温度が140℃以上となる時間の割合）とNO_x排出量の関係

図8 路上走行試験における走行領域ごとのNO_x排出量と排出ガス温度の関係



a) 平均車速とRPAの関係



b) 排出ガス温度とRPAの関係

図9 MAW法により得られた全10回の路上走行試験結果

5. PEMSの不確かさ評価結果の活用例

不確かさを計測値と併せて表示するために拡張不確かさを算出した。ただし、本調査では実車試験をベースとする Type-A 評価のみで算出する拡張不確かさとした。EN17507 に記載されているように式 (6) から Total での拡張不確かさを算出し、式 (7) から測定値と併せた表記とした。ここで、 U は拡張不確かさ、 k は約 95%の信頼水準を与える包含係数、 u は合成不確かさ、 X_{Meas} は測定値である。

$$U = k \cdot u \quad \text{式 (6)}$$

$$X = X_{Meas} \pm U \quad \text{式 (7)}$$

定量化した計測の不確かさから、PEMS 計測の不確かさを考慮した排出ガス評価を試みた。ディーゼル軽・中量車に適用されている国内法規（道路運送車両の保安基準）や、次期欧州法規（Euro7）に定められている PEMS マージンや規制値と比較した結果の一例を図 10 に示す。国内法規に定められている PEMS マージンと比べて、今回算出した拡張不確かさは 1/3 程度と小さく、JARI における RDE 試験の計測技術が高い信頼性をもつことが分かる。一方で Euro7 における RDE の規制値と比べると、台上試験での規制値と拡張不確かさから算出した値が大きくなっていることが分かる。今後、PEMS マージンと言った PEMS 計測の不確かさに由来する数値が減少していくことを考えれば、JARI においても RDE 試験技術を更に向上させていく必要があると言える。

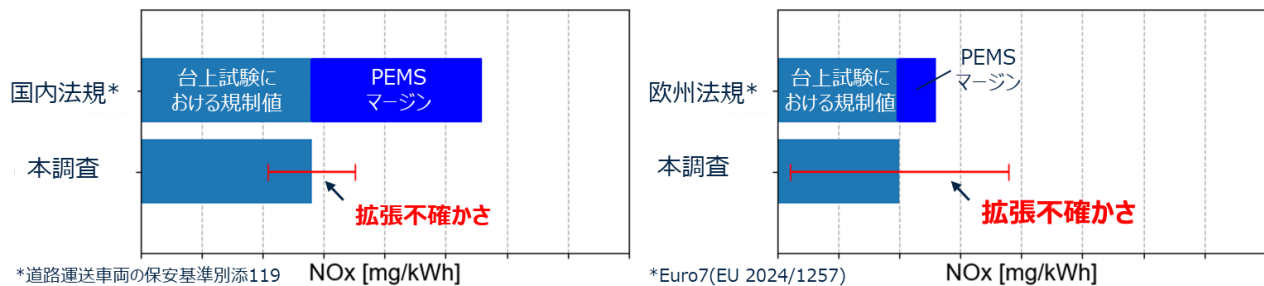


図10 計測の不確かさを考慮した排出ガス評価の一例

6. まとめ

台上試験を6回、路上走行試験を10回繰り返し試験して、JARIで保有しているPEMSによる計測の不確かさをEN17507で評価した。得られた知見を以下に記す。

台上試験 (Cold 試験および Mid 試験)

- ✓ PEMS から得られた NO_x 排出量と定置型排出ガス分析計から得られた NO_x 排出量の差は最大 15 mg/km でよく一致しており、PEMS 計測の不確かさを評価するために十分な計測精度を持つことを確認できた。

路上走行試験

- ✓ 低速域、中速域、および高速域の割合は本研究で設定した試験ルート要件を満たしていた。

PEMS による計測の不確かさ

- ✓ 台上試験と路上走行試験の結果から算出した合成不確かさは、Urban : 129 mg/kWh, Rural : 234 mg/kWh, Motorway : 67 mg/kWh, Total : 90 mg/kWh (Euro7 規制値に対する相対不確かさは Urban : 50%, Rural : 90%, Motorway : 26%, Total : 34%) であった。
- ✓ 台上試験における計測の不確かさ (16 mg/kWh~85 mg/kWh) に比べて、路上走行試験における計測の不確かさ (57 mg/kWh~229 mg/kWh) は大きかった。
- ✓ 車速フェーズごとに比較すると、尿素 SCR が活性温度域となっている時間や路上走行試験における走行動態のばらつきに起因して Rural での不確かさは 229 mg/kWh となり、最も大きくなった。

PEMS の不確かさ評価結果の活用例

- ✓ 参考までに Type-A 評価のみから算出した拡張不確かさを国内法規や欧州法規における PEMS マージンや規制値と比較した。本調査における RDE 試験技術は国内法規に定められている PEMS マージンの 1/3 程度であり、一定の測定精度を持つことが分かった。

参考文献

- 1) European Union: REGULATION (EU) 2024/1257 of the European Parliament and of the Council of 24 April 2024, https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=OJ:L_202401257, (参照 2025-5-9)
- 2) Giechaskiel B, et al.: Real Driving Emissions (RDE): 2020 assessment of Portable Emissions Measurement Systems (PEMS) measurement uncertainty, Publications Office of the European Union (2021), ISBN 978-92-76-30230-8, [doi:10.2760/440720](https://doi.org/10.2760/440720)
- 3) 国土交通省: 道路運送車両の保安基準 別添119 路上走行時のディーゼル軽・中量車排出ガスに関する技術基準, <https://www.mlit.go.jp/jidosha/content/B119.pdf>, (参照 2025-5-9)
- 4) Watkins T, et al.: Impact of Accelerated Hydrothermal Aging on Structure and Performance of Cu-SSZ-13 SCR Catalysts. Advances in NOx Reduction Technology (2015), [doi:10.4271/2015-01-1022](https://doi.org/10.4271/2015-01-1022)

-
- 5) Okada Y, et al.: Study on Improvement of NO_x Reduction Performance at Low Temperature Using Urea Reforming Technology in Urea SCR System, SAE Technical Paper 2019-01-0317 (2019), [doi:10.4271/2019-01-0317](https://doi.org/10.4271/2019-01-0317)
- 6) Tanaka K, et.al.: Experimental and Modeling Study of NH₃-SCR on a Hydrocarbon-Poisoned Cu-CHA Catalyst, SAE International Journal of Advances and Current Practices in Mobility (2023), [doi:10.4271/2023-01-1659](https://doi.org/10.4271/2023-01-1659)

近年の歩行者の死亡事故実態*

Overview for Recent Fatal Traffic Accident on Pedestrian

鴻巣 敦宏^{*1}

Atsuhiko KONOSU

わが国の交通事故による死者数は、各種安全対策の推進によって、2001 年以降、着実に減少してきたが、2021 年以降、下げ止まり傾向にある。本稿では、交通弱者、かつ状態別で最も死者数が多い歩行者の死亡事故に焦点を当て、近年の死亡事故実態について、さまざまな視点で調査した結果を紹介する。

KEY WORDS: 事故統計解析, 歩行者, 歩行者保護

1. はじめに

わが国において、交通事故による死者数（交通事故発生後 24 時間以内の死者数、以下、「死者数」という）は、2001 年以降、道路交通安全に関わる各種安全対策の推進によって、図 11 に示すようにおおむね右肩下がり減少してきた（図 11）^{1),2)}。しかしながら、2021 年以降は停滞傾向にあり、「第 11 次交通安全基本計画」に示されたわが国の死者数の削減目標である「2025 年までに 24 時間死者数を 2,000 人以下とする」³⁾の達成は、きわめて困難な状況（2024 年時点で 2,663 人であり、1 年で 663 人以上の削減が必要）になっている。

2001 年以降の死者数の推移を状態別に見ると、図 12 に示すように 2007 年までは自動車乗車中が最も多かったが、2008 年以降は歩行中が最も多い状態が続いている^{1),2)}。そのため、歩行中の死者数の削減は、「第 11 次交通安全基本計画」に掲げられた「世界一安全な道路交通の実現」を目指すうえで、重要な課題の一つであると考えられる。

そこで、本稿では、歩行者の死者数の削減に向けて、交通安全対策の検討に有用となる近年の歩行者の死亡事故実態についてさまざまな視点で調査した結果を紹介する。

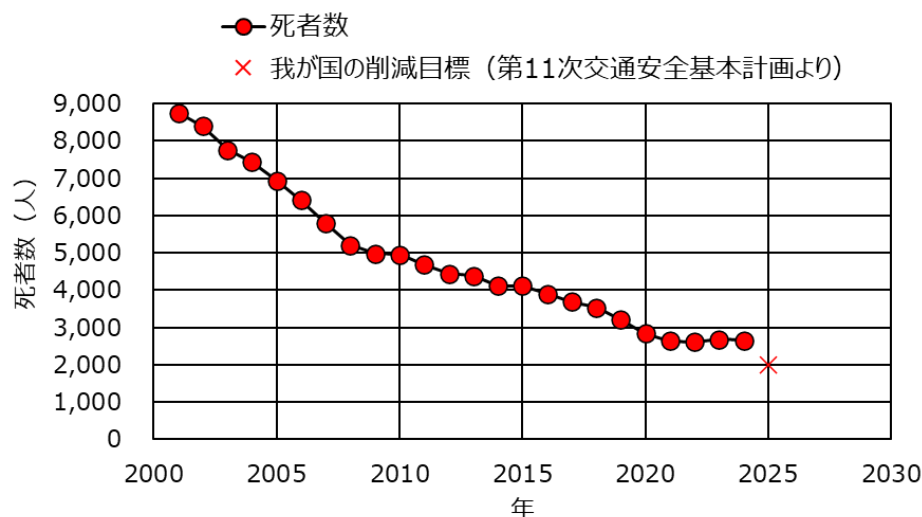


図11 我が国の交通事故死者数の年次推移ならびに削減目標
(本グラフは文献¹⁻³⁾に記載されたデータをもとに作成)

* 2025年5月9日受理

*1 一般財団法人日本自動車研究所 安全研究部（現在は 企画・管理部） 博士（工学）

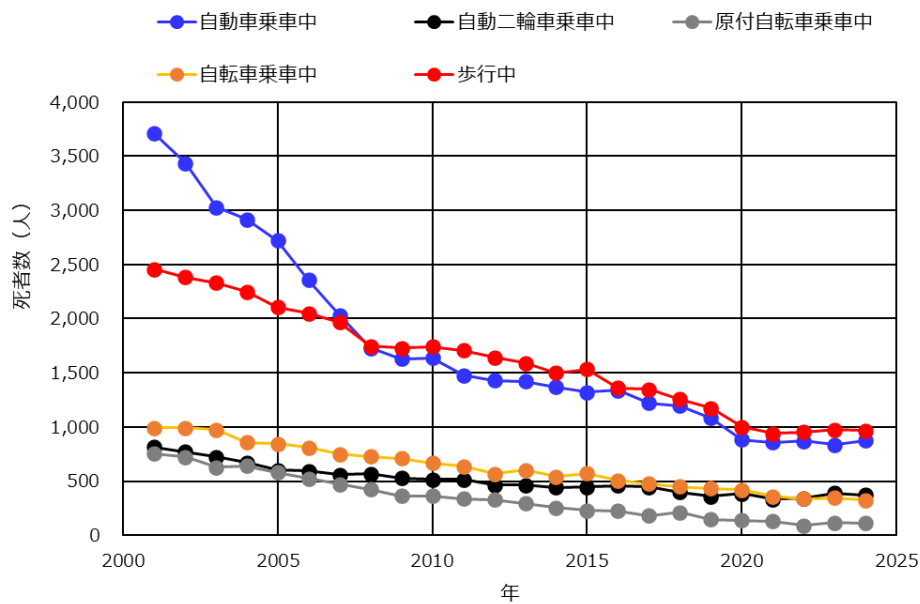


図12 我が国の交通事故死者数の年次推移（状態別）
（本グラフは文献^{1,2)}に記載されたデータをもとに作成）

2. 調査方法

調査は、2019年～2023年（計5か年分）の全国交通事故データを用いて行った。事故データの入手にあたっては、公益財団法人交通事故総合分析センター（ITARDA: Institute for Traffic Accident Research and Data Analysis）が提供する「交通事故集計ツール」⁴⁾ならびに同センターが行っている「受託集計業務」⁵⁾という業務サービスを活用した。

2.1 調査項目・分類

本調査に用いた調査項目と分類を表1～表5に示す。本調査ではさまざまな視点から事故の発生概況がわかるように、「時間・天候関連」、「道路環境」、「歩行者種別」、「衝突状況」、「傷害関連」、ならびに「法令違反・飲酒関連」に関する数多くの調査項目を採用した。

なお、本調査で用いた分類は、ITARDAのデータベースで用いられている用語⁶⁾を基本に設定した。

2.2 調査内容

本調査では、はじめに、各調査項目において「死者数」が多い分類を明らかにした。次に、相対的に死亡率が高く、危険度が高いと考えられる事故を把握するため、「死亡率」が高い分類についても明らかにした。さらに、限られた研究資源の中で実現可能な範囲ではあるが、「死亡率」が高い分類について危険認知速度の累積構成率を用いてその要因分析を実施した。

なお、ここでは「死亡率」は「死者数」を「死傷者数」にて除することで算出している。

2.3 利用データの種別

ここでは、調査項目別に、全事故データまたは第1当事者と第2当事者（以下、「1当+2当」という）の事故データのいずれかを用いて分析をおこなった。

本調査で利用したデータの種別については、表1～表8の最下段に明記した。

なお、当事者順位は、「過失の軽重」により、重い方を「先位当事者」、軽い方を「後位当事者」とすることが原則となっており、過失の程度が同程度の場合は、人身損傷の程度の軽い方が「先位当事者」、損傷の重い方が「後位当事者」となっている⁹⁾。そのため、事故の当事者が2人の場合には、「先位当事者」は「第1当事者」となり、「後位当事者」は「第2当事者」となる。当事者が3人以上の場合には、この限りではない。

表3 調査項目と分類（時間・天候関連）

調査項目	分類
時間帯	0 時台～1 時台，2 時台～3 時台，4 時台～5 時台，6 時台～7 時台，・・・，22 時台～23 時台 (2 時間刻みで全時刻)
昼夜	昼，夜
天候	晴，曇，雨，霧，雪
利用データ種別：全事故データ	

表4 調査項目と分類（道路環境）

調査項目	分類
道路種別	高速道等，一般道等
市街地・非市街地	市街地，非市街地
路面状態	乾燥，湿潤，凍結，積雪，非舗装
道路形状	交差点，交差点付近，単路，踏切，一般交通の場所
車道幅員	単路 5.5 m 未満，単路 5.5 m 以上～9.0 m 未満，単路 9.0 m 以上～13 m 未満，単路 13 m 以上，交差点 5.5 m 未満，交差点 5.5 m 以上～13 m 未満，交差点 13 m 以上，一般交通の場所
中央分離施設	中央分離帯あり，中央線あり，中央分離なし，一般交通の場所
歩車道区分	あり，なし
ゾーン規制	ゾーン 30，規制なし
利用データ種別：全事故データ	

表5 調査項目と分類（歩行者種別）

調査項目	分類
年齢	4 歳以下，5 歳～9 歳，10 歳～14 歳，・・・，80 歳～84 歳，85 歳～89 歳，90 歳以上 (5 歳刻みを基本とし，全年齢)
性別	男性，女性
利用データ種別：全事故データ	

表6 調査項目と分類（衝突状況）

調査項目	分類
事故類型*	<人対車両> 対面通行中，背面通行中，横断歩道横断中，その他横断中，路上（遊戯・作業・停止・横臥），人対車両その他
衝突相手（車種他）**	バス・マイクロ，普通乗用車，軽乗用車，大型・中型貨物車，準中型貨物車，普通貨物車，軽貨物車，その他四輪車，自動二輪，原付自動車，自転車，歩行者，その他
衝突相手（年齢）**	15 歳～19 歳，20 歳～24 歳，・・・，80 歳～84 歳，85 歳～89 歳，90 歳以上 (5 歳刻みを基本とし，車両を運転して歩行者を死亡させる可能性のある 15 歳以上)
衝突相手（性別）**	男性，女性
危険認知速度**	10 km/h 以下，10 km/h 超～20 km/h 以下，20 km/h 超～30 km/h 以下，30 km/h 超～40 km/h 以下，40 km/h 超～50 km/h 以下，50 km/h 超～60 km/h 以下，60 km/h 超～70 km/h 以下，70 km/h 超～100 km/h 以下，100 km/h 超，停止・不明等
利用データ種別：* 全事故データ，** 1 当+2 当の事故データ	

表7 調査項目と分類（傷害関連）

調査項目	分類
損傷主部位	頭部，顔部，頸部，胸部，腹部，腰部，脚部，その他の部位
加害部位	車外部位，工作物，路面，その他
利用データ種別：全事故データ	

表8 調査項目と分類（法令違反（歩行者）・飲酒関連（歩行者・衝突相手））

調査項目	分類
法令違反（歩行者）	法令違反（信号無視），法令違反（通行区分），法令違反（横断違反），法令違反（幼児の一人歩き），法令違反（踏切不注意），法令違反（酩酊，徘徊，寝そべり等），法令違反（路上遊戯），法令違反（路上作業），法令違反（飛び出し），法令違反（その他），調査不能，違反なし
飲酒（歩行者）	あり，なし
飲酒（衝突相手）	あり，なし
利用データ種別：1当+2当の事故データ	

3. 調査結果

以下，調査項目ごとに結果を示す．なお，調査項目が多岐に渡ることもあり，ここでは単純に結果を報告するに留め，深い考察やさらなる調査などは今後の課題と位置付ける．

3.1 時間・天候関連

3.1.1 時間帯

「死者数」については，図 13a に示すように「18 時台～19 時台」が最も多く（897 人），次いで「16 時台～17 時台」（644 人）となることが明らかになった．また，「死亡率」については，図 13b に示すように「2 時台～3 時台」が最も高く（11.7%），次いで「4 時台～5 時台」（8.4%）となることが明らかになった．

加えて，危険認知速度の累積構成率について，死亡率が最も高い「2 時台～3 時台」の事故と，死者数が最も多い「18 時台～19 時台」の事故を比較してみると，図 14 に示すように「2 時台～3 時台」の方が全体的に高い速度域に分布していることが明らかになった．そのため，「2 時台～3 時台」の死亡率が高い要因の一つとして，危険認知速度の高さが考えられる．

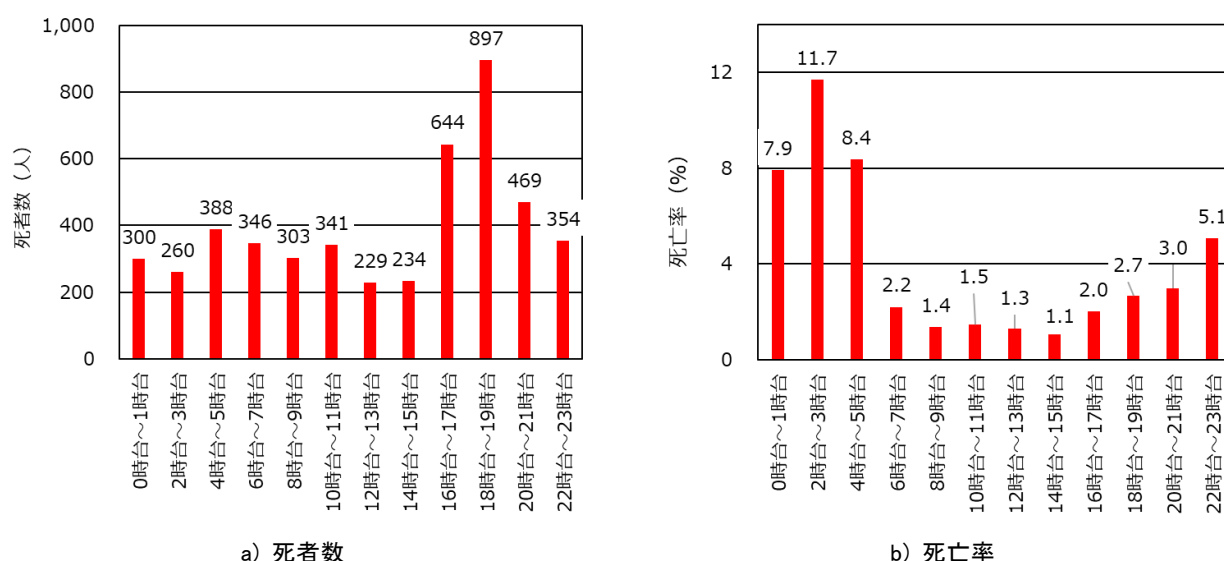


図13 2019年～2023年の死者数・死亡率（時間帯）

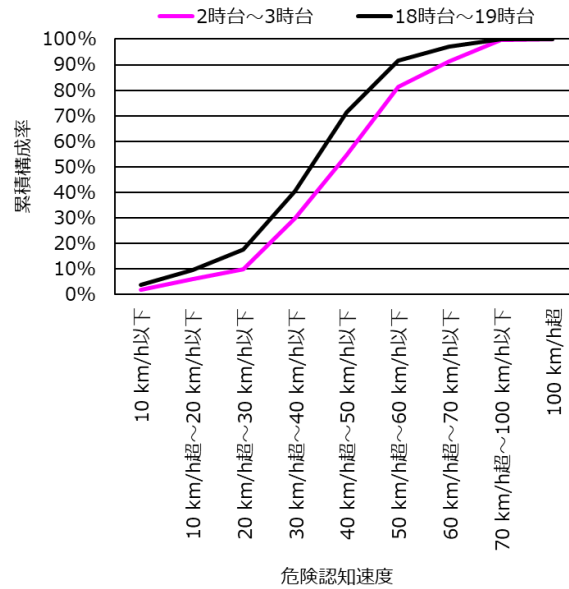


図14 2019年～2023年の危険認知速度の累積構成率（時間帯）

3.1.2 昼夜

前項の時間帯とは別に ITARDA のデータベースで用いられている分類の「昼（日の出から日の入りまで）」、「夜（日の入りから日の出まで）」の視点で、歩行者の死亡事故実態を調査した。その結果、図 15a に示すように「死者数」については「夜」の方が「昼」よりも多い状況であることが明らかになった（約 2 倍）。また、「死亡率」についても、図 15b に示すように「夜」の方が「昼」よりも高い状況であることが明らかになった（約 3.2 倍）。

加えて、危険認知速度の累積構成率について、死亡率が相対的に高い「夜」の事故（4.1%）と、相対的に低い「昼」の事故（1.3%）を比較したところ、図 16 に示すように「夜」の方が全体的に高い速度域に分布していることが明らかになった。そのため、「夜」の死亡率が高い要因の一つとして、危険認知速度の高さが考えられた。

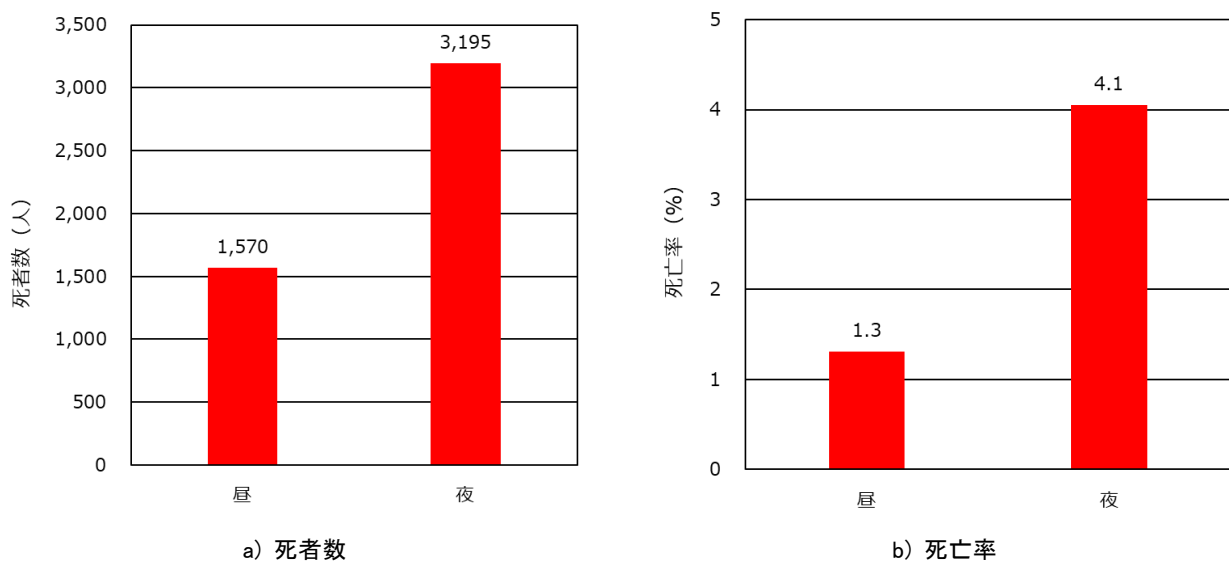


図15 2019年～2023年の死者数・死亡率（昼夜）

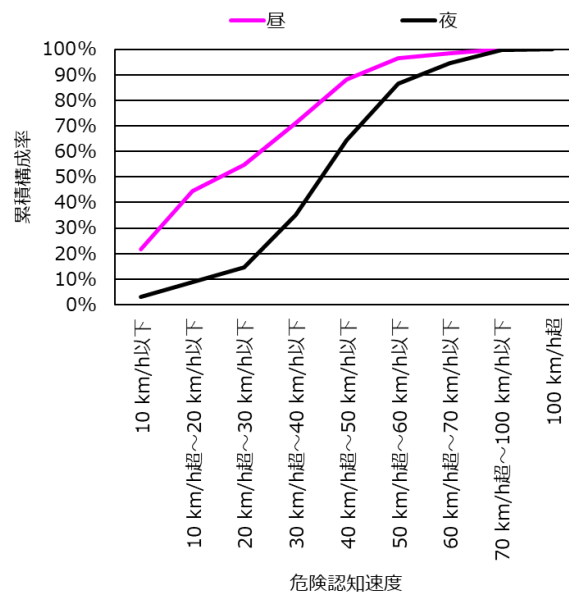


図16 2019年～2023年の危険認知速度の累積構成率（死亡事故：昼夜）

3.1.3 天候

ここでは、天候の視点で、歩行者の死亡事故実態調査を行った。その結果、「死者数」については、図 17a に示すように「晴」が最も多く（3,034 人）、次いで「曇」（1,158 人）となることが明らかになった。また、「死亡率」については、図 17b に示すように「霧」が最も高く（6.8%）、次いで「曇」（3.0%）となることが明らかになった。ただし、「霧」の死者数は 5 人と極めて少ない為、死亡率の妥当性は低い可能性があることを補記する。

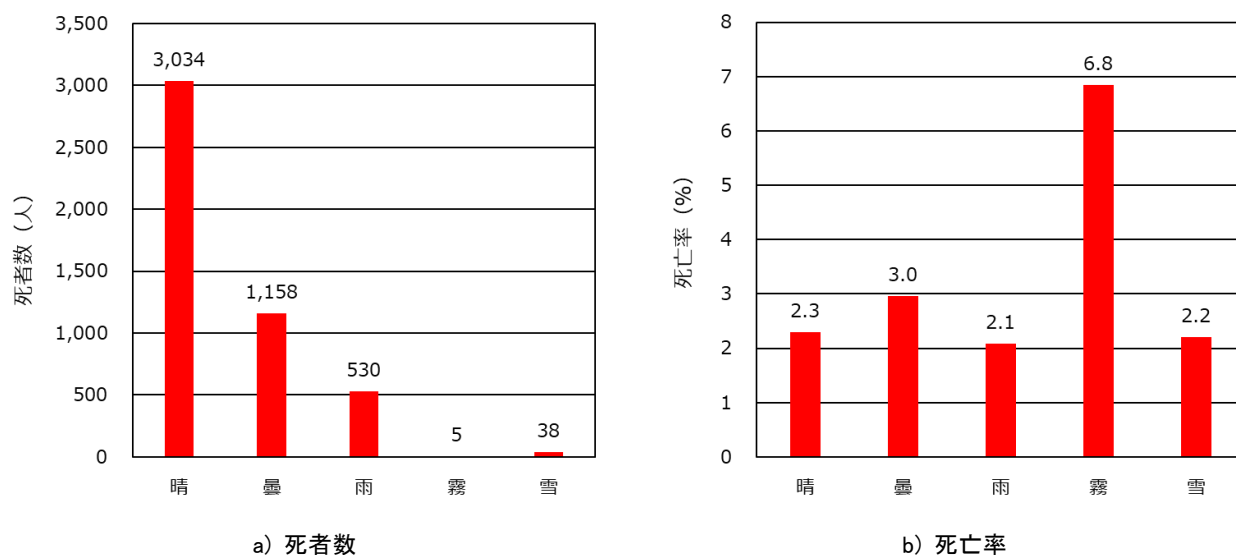


図17 2019年～2023年の死者数・死亡率（天候）

3.2 道路環境

3.2.1 道路種別

ここでは、「道路種別」の視点で、歩行者の死亡事故実態を調査した。その結果、「死者数」については、図 18a に示すように「一般道等」の方が「高速道等」よりも多いことが明らかになった（約 70 倍）。また、「死亡率」については、図 18b に示すように「高速道等」の方が「一般道等」よりも高いことが明らかになった（約 7.9 倍）。

加えて、危険認知速度の累積構成率について、死亡率が相対的に高い「高速道等」の事故（19%）と、相対的に低い「一般道等」の事故（2.4%）を比較したところ、図 19 に示すように「高速道等」の方が全体的に高い速度域に分布していることが明らかになった。そのため、道路の性質上、当然の帰結と思われるが、「高速道等」の死亡率が高い要因の一つとして、危険認知速度の高さが考えられた。

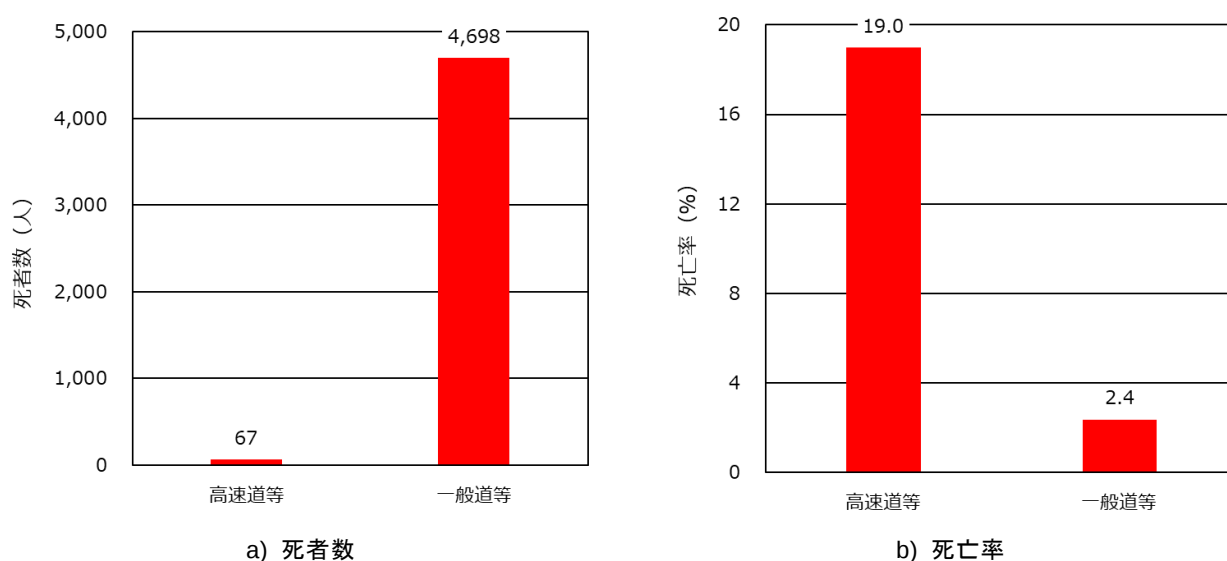


図18 2019年～2023年の死者数・死亡率（道路種別）

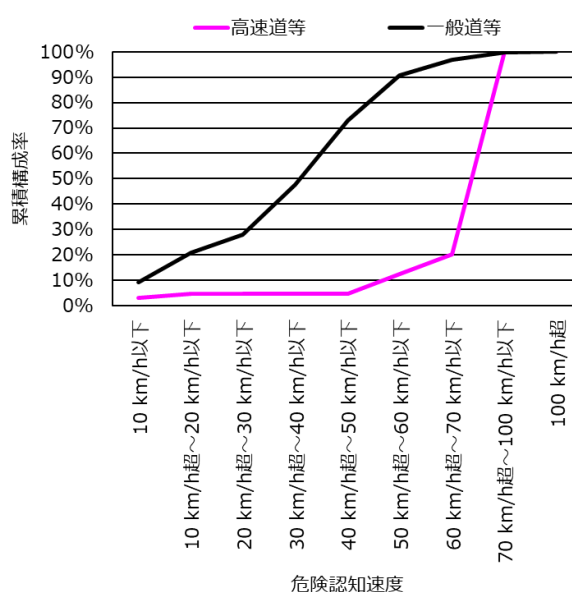


図19 2019年～2023年の危険認知速度の累積構成率（死亡事故：道路種別）

3.2.2 市街地・非市街地

ここでは、「市街地・非市街地」の視点で、歩行者の死亡事故実態を調査した。その結果、「死者数」については、図 20a に示すように「市街地」の方が「非市街地」よりも多いことが明らかになった（約 3 倍）。また、「死亡率」については、図 20b に示すように「非市街地」の方が「市街地」よりも高いことが明らかになった（約 2.4 倍）。

加えて、危険認知速度の累積構成率について、死亡率が相対的に高い「非市街地」の事故（4.8%）と、相対的に低い「市街地」の事故（2.0%）を比較したところ、図 21 に示すように「非市街地」の方が全体的に高い速度域に分布していることが明らかになった。そのため、「非市街地」の死亡率が高い要因の一つとして、危険認知速度の高さが考えられた。

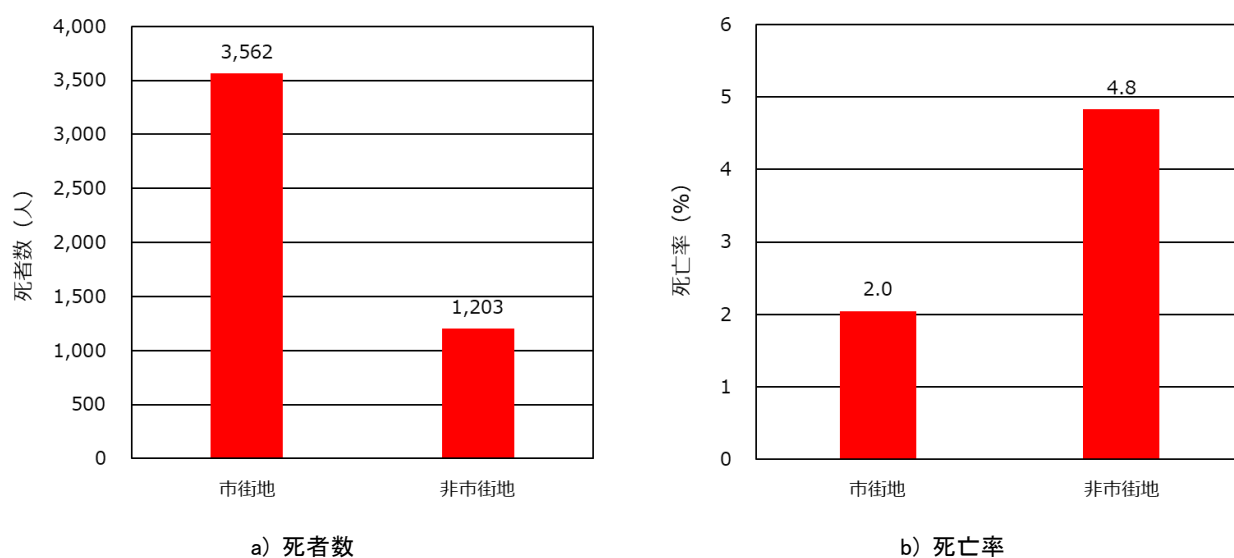


図20 2019年～2023年の死者数・死亡率（市街地・非市街地）

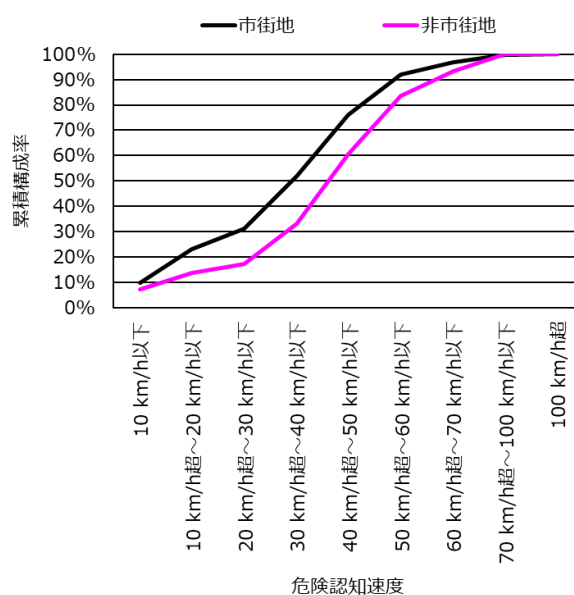


図21 2019年～2023年の危険認知速度の累積構成率（死亡事故：市街地・非市街地）

3.2.3 路面状態

ここでは、「路面状態」の視点で、歩行者の死亡事故実態を調査した。その結果、「死者数」については、図 22a に示すように「乾燥」が最も多く（3,920 人）、次いで「湿潤」（782 人）となることが明らかになった。また、「死亡率」については、図 22b に示すように「凍結」が最も高く（3.8%）、次いで「非舗装」（3.0%）となることが明らかになった。ただし、図 22a に示すように「凍結」の死者数は 24 人と少ない為、死亡率の妥当性は低い可能性があることを補記する。

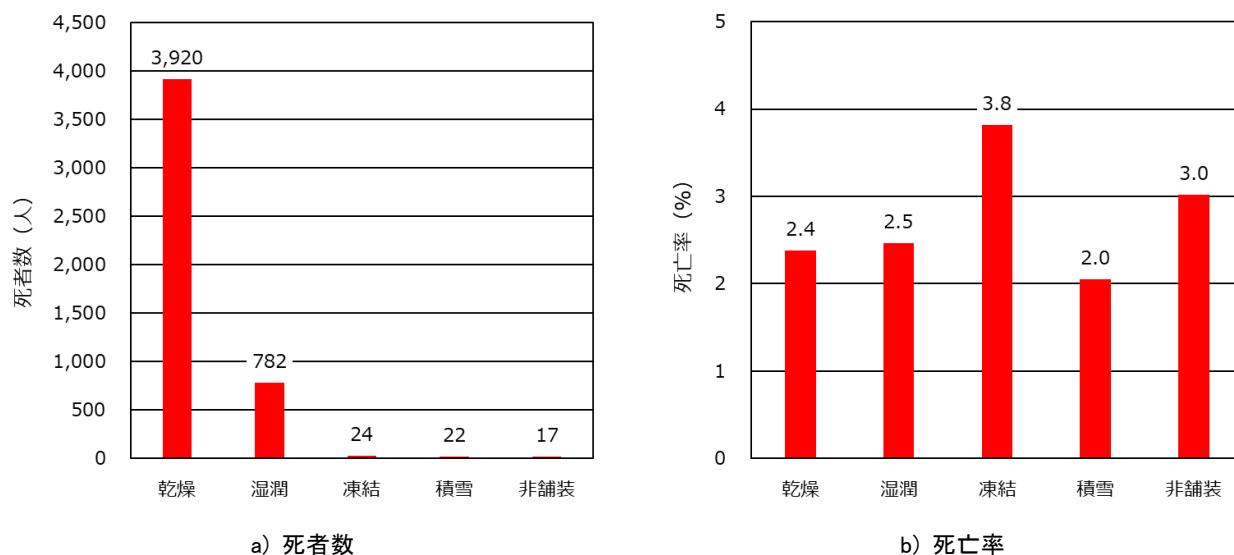


図22 2019年～2023年の死者数・死亡率（路面状態）

3.2.4 道路形状

ここでは、「道路形状」の視点で、歩行者の死亡事故実態を調査した。その結果、「死者数」については、図 23a に示すように「交差点」が最も多く（1,968 人）、次いで「単路」（1,858 人）となることが明らかになった。また、「死亡率」については、図 23b に示すように「交差点付近」が最も高く（5.5%）、次いで「単路」（2.9%）となることが明らかになった。なお、「交差点付近」とは、基本的に交差点の側端から 30 メートル以内の道路の部分の部分を指すことを補記する。

加えて、危険認知速度の累積構成率の比較の一例として、死亡率が相対的に高い「交差点付近」の事故（5.5%）と、相対的に低い「交差点」の事故（2.0%）を比較したところ、図 24 に示すように「交差点付近」の方が全体的に高い速度域に分布していることが明らかになった。そのため、「交差点付近」の死亡率が高い要因の一つとして、危険認知速度の高さが考えられた。

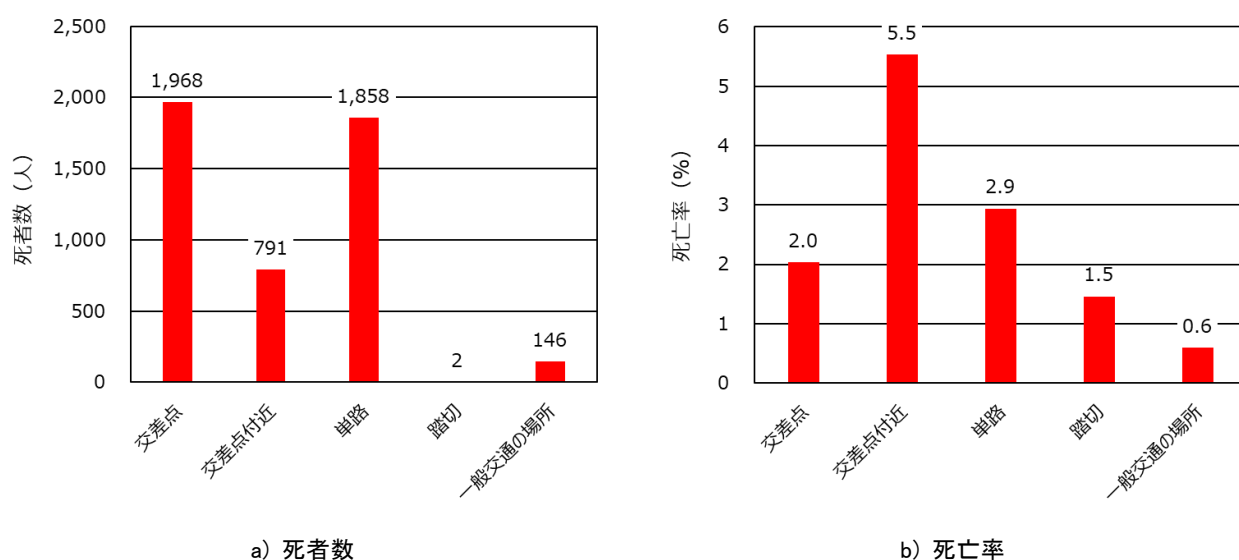


図23 2019年～2023年の死者数・死亡率（道路形状）

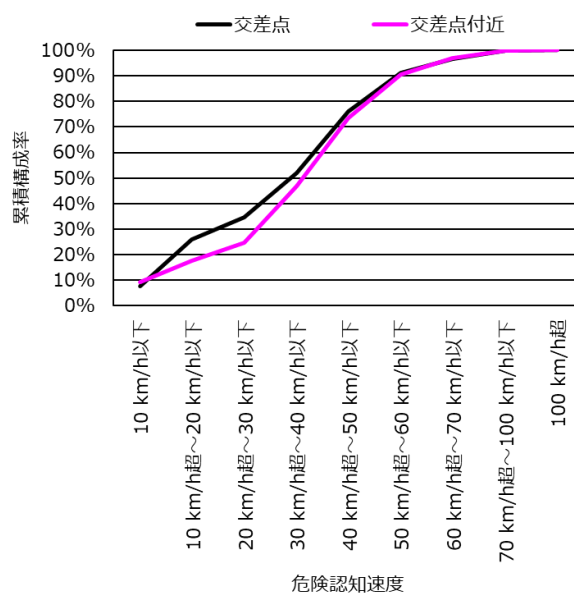


図24 2019年～2023年の危険認知速度の累積構成率（死亡事故：道路形状（交差点，交差点付近））

3.2.5 車道幅員

ここでは、「車道幅員」の視点で、歩行者の死亡事故実態を調査した。その結果、「死者数」については、図 25a に示すように「単路 5.5 m 以上～9.0 m 未満」が最も多く（1,406 人）、次いで「交差点 5.5 m 以上～13 m 未満」（1,325 人）となることが明らかになった。また、「死亡率」については、図 25b に示すように「単路 13 m 以上」が最も高く（8.7%）、次いで「単路 9.0 m 以上～13 m 未満」（5.7%）となることが明らかになった。なお、車道幅員とは、車道のみ幅員をいい、道路種別及び中央分離帯等の有無にかかわらず、すべて（上下線）の車道の合計幅員をいう。

加えて、危険認知速度の累積構成率の比較の一例として、死亡率が相対的に高い「単路 13 m 以上」の事故（8.7%）と、相対的に低い「単路 5.5 m 以上～9.0 m 未満」の事故（3.9%）を比較したところ、図 26 に示すように「単路 13 m 以上」の方が全体的に高い速度域に分布していることが明らかになった。そのため、「単路 13 m 以上」の死亡率が高い要因の一つとして、危険認知速度の高さが考えられた。

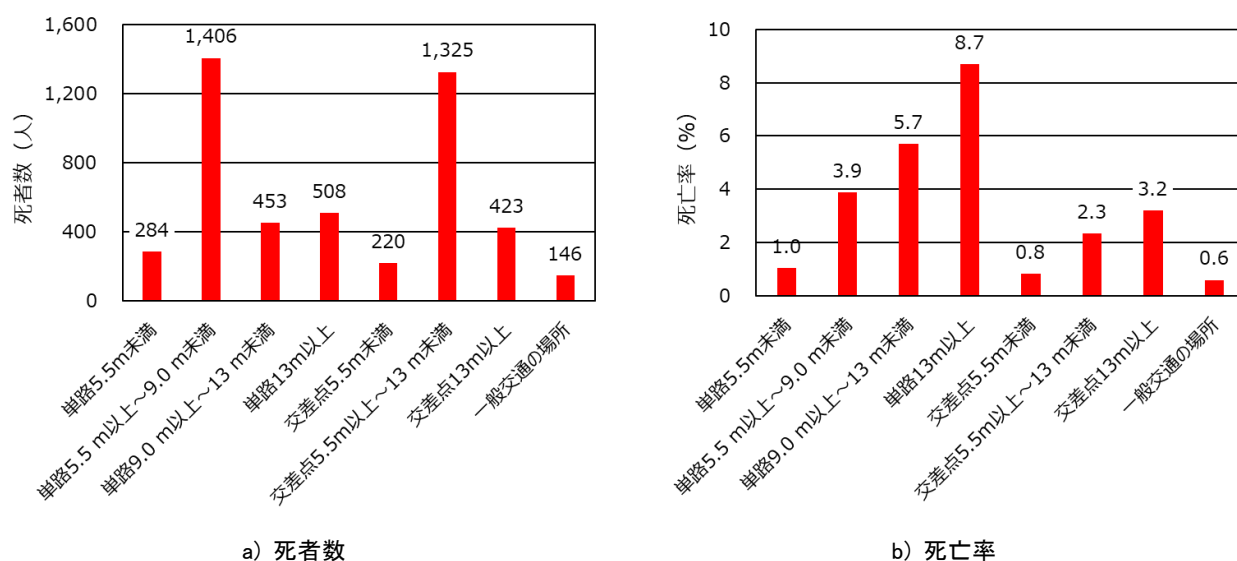


図25 2019年～2023年の死者数・死亡率（車道幅員）

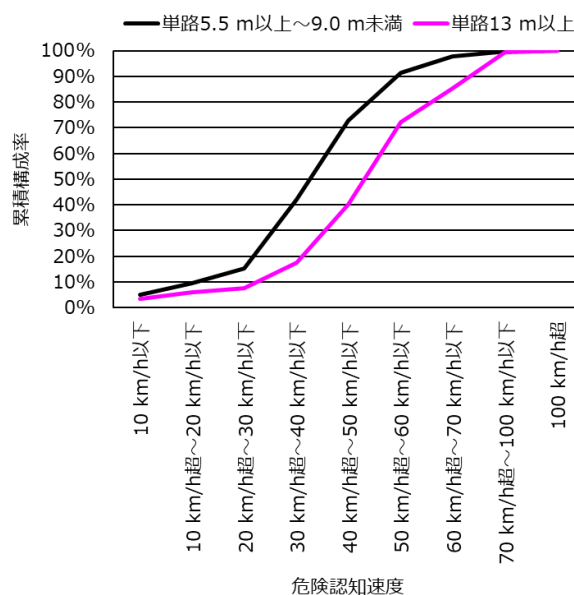


図26 2019年～2023年の危険認知速度の累積構成率
(死亡事故：単路13 m 以上，単路5.5 m 以上～9.0 m 未満)

3.2.6 中央分離施設

ここでは、「中央分離施設」の視点で、歩行者の死亡事故実態を調査した。その結果、「死者数」については、図 27a に示すように「中央線あり」が最も多く（2,720 人）、次いで「中央分離なし」（1,465 人）となることが明らかになった。また、「死亡率」については、図 27b に示すように「中央線あり」が最も高く（3.5%）、次いで「中央分離帯あり」（3.2%）となることが明らかになった。

加えて、危険認知速度の累積構成率の比較の一例として、死亡率が相対的に高い「中央線あり」の事故（3.5%）と、相対的に低い「中央分離なし」の事故（1.8%）を比較したところ、図 28 に示すように「中央線あり」の方が比較的に高い速度分布であることが明らかになった。そのため、「中央線あり」の死亡率が高い要因の一つとして、危険認知速度の高さが考えられた。

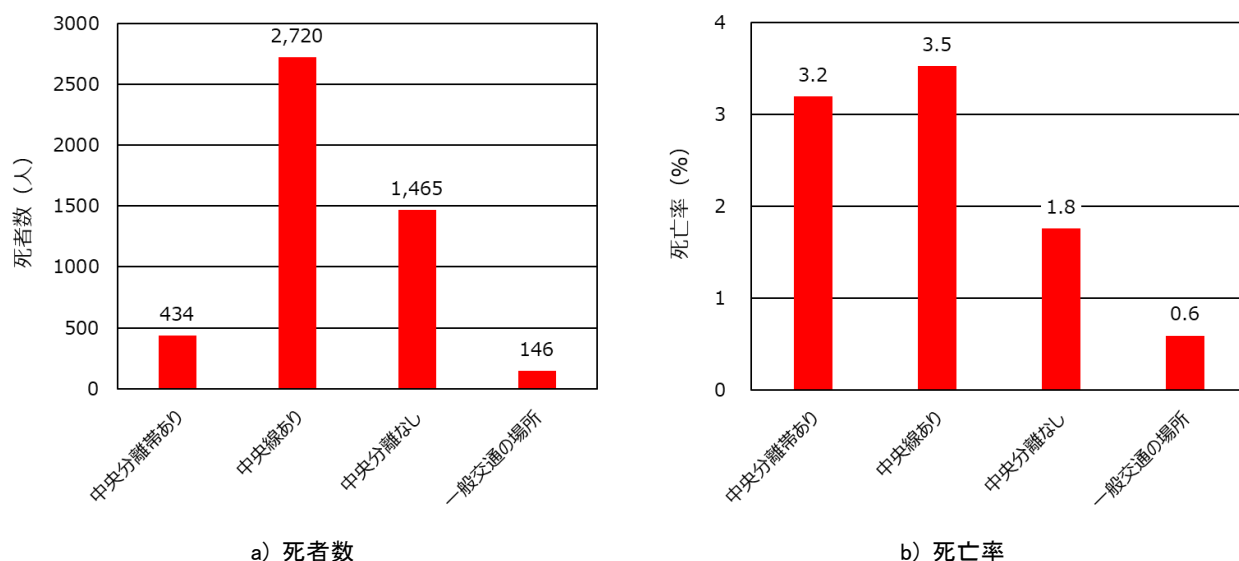


図27 2019年～2023年の死者数・死亡率（中央分離施設）

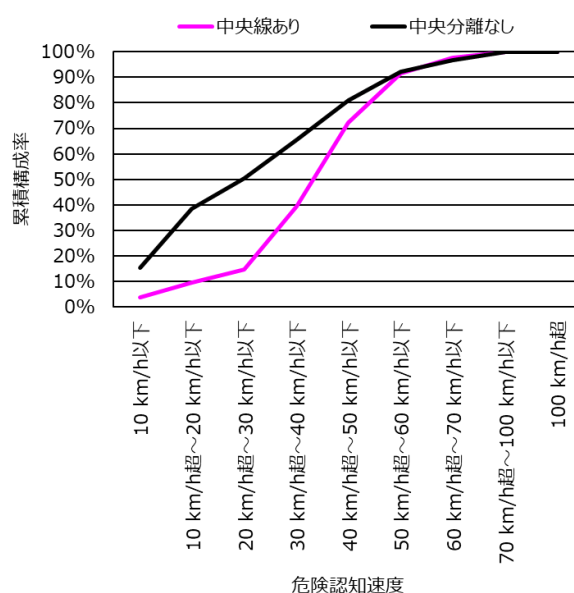


図28 2019年～2023年の危険認知速度の累積構成率（死亡事故：中央線あり，中央分離なし）

3.2.7 歩車道区分

ここでは、「歩車道区分」の視点で、歩行者の死亡事故実態を調査した。その結果、「死者数」については、図 29a に示すように「歩車道区分あり」の方が「歩車道区分なし」よりも多いことが明らかになった（約 7.6 倍）。また、「死亡率」についても、図 29b に示すように「歩車道区分あり」の方が「歩車道区分なし」よりも高いことが明らかになった（約 2.6 倍）。

加えて、危険認知速度の累積構成率について、死亡率が相対的に高い「歩車道区分あり」の事故（2.8%）と、相対的に低い「歩車道区分なし」（1.1%）の事故を比較したところ、図 30 に示すように「歩車道区分あり」の方が比較的に高い速度分布であることが明らかになった。そのため、「歩車道区分あり」の死亡率が高い要因の一つとして、危険認知速度の高さが考えられた。

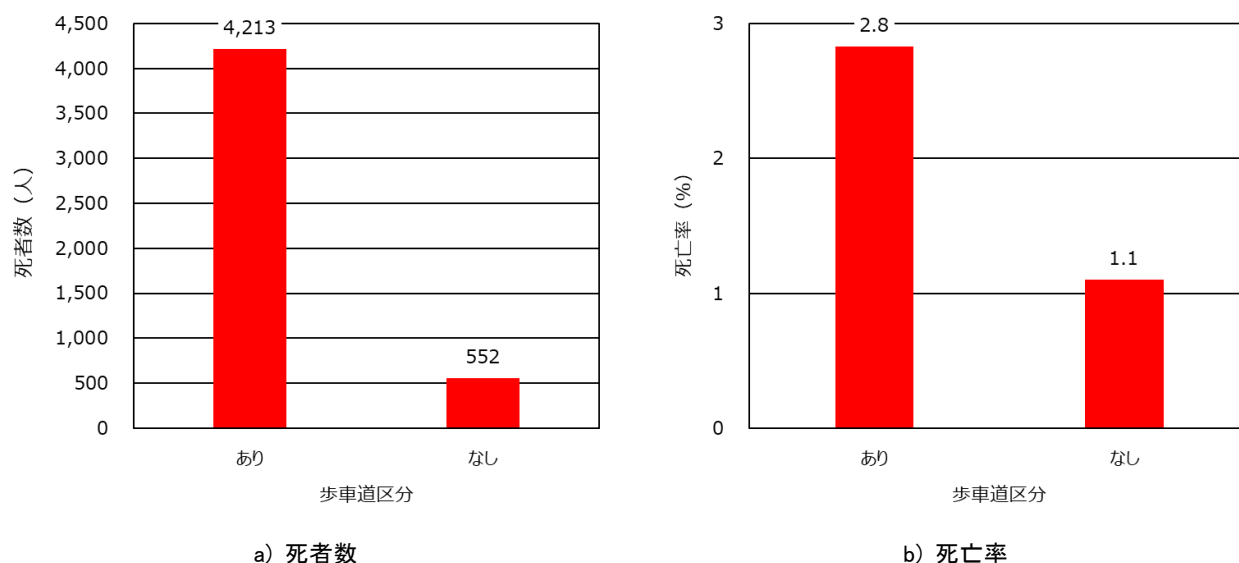


図29 2019年～2023年の死者数・死亡率（歩車道区分）

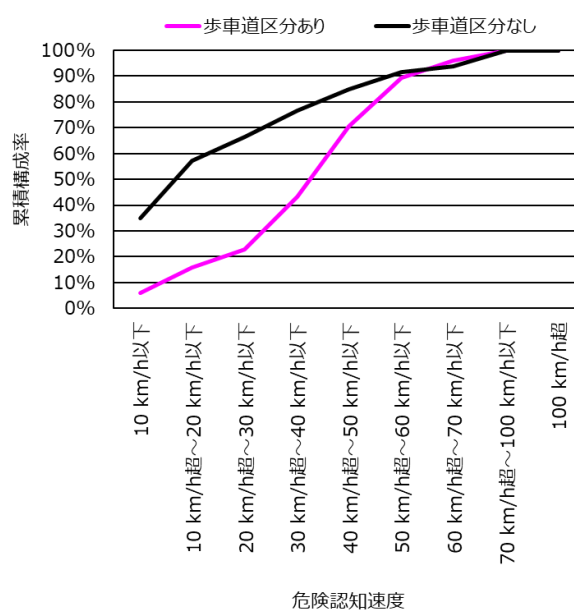


図30 2019年～2023年の危険認知速度の累積構成率（死亡事故：歩車道区分）

3.2.8 ゾーン規制

ここでは、「ゾーン規制」の視点で、歩行者の死亡事故実態を調査した。その結果、「死者数」については、図 31a に示すように「規制なし」の方が「ゾーン 30」よりも多いことが明らかになった（約 226 倍）。また、「死亡率」についても、図 31b に示すように「規制なし」の方が「ゾーン 30」よりも高いことが明らかになった（約 4 倍）。ただし、「ゾーン 30」の死者数は 21 人と少ない為、死亡率の妥当性は低い可能性があることを補記する。

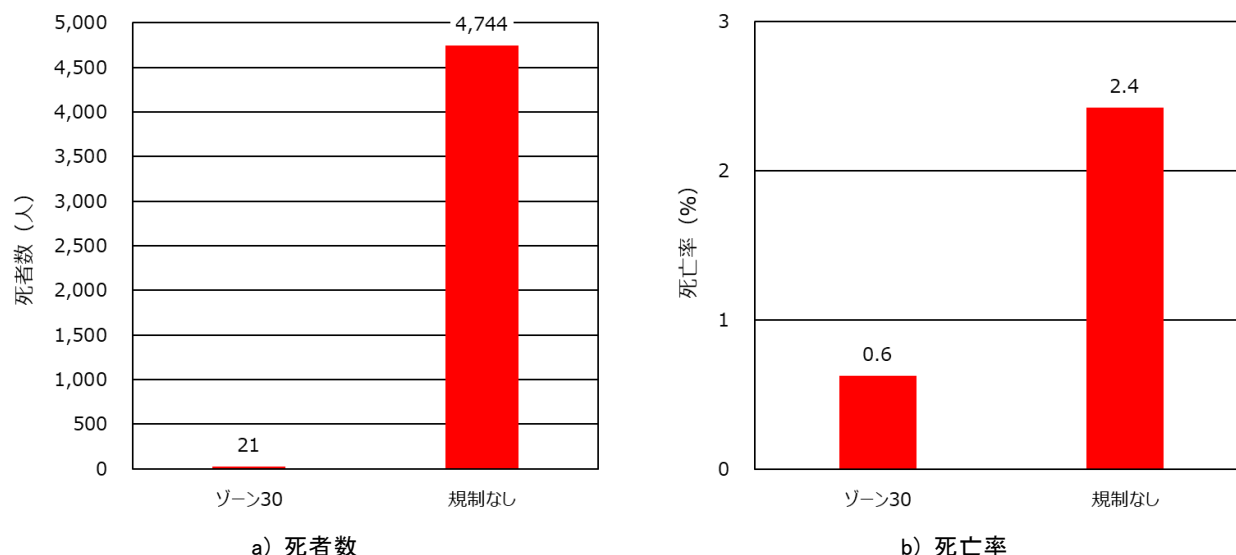


図31 2019年～2023年の死者数・死亡率（ゾーン規制）

3.3 歩行者種別

3.3.1 年齢

ここでは、「年齢」の視点で、歩行者の死亡事故実態を調査した。その結果、「死者数」については、図 32a に示すように「80 歳～84 歳」が最も多く（844 人）、次いで「85 歳～89 歳」（723 人）となることが明らかになった。さらに、「75 歳～79 歳」と「90 歳以上」を合わせると、医療制度などで後期高齢者と定義される「75 歳以上」が死者数の半数を占めていることも合わせて確認できる。また、「死亡率」については、図 32b に示すように「90 歳以上」が最も高く（12.3%）、次いで「85 歳～89 歳」（8.0%）となることが明らかになった。

加えて、危険認知速度の累積構成率を比較する一例として、「75 歳～79 歳」、「80 歳～84 歳」、「85 歳～89 歳」、および「90 歳以上」までを合算して後期高齢者の「75 歳以上」とした場合と、「60 歳～64 歳」の場合とを比較すると、図 33 に示すように後期高齢者の「75 歳以上」の方が全体的に低い速度域に分布していることが明らかになった。そのため、「75 歳以上」の死亡率が高い要因の一つとして、危険認知速度の高さ以外の要因があるものと考えられる。

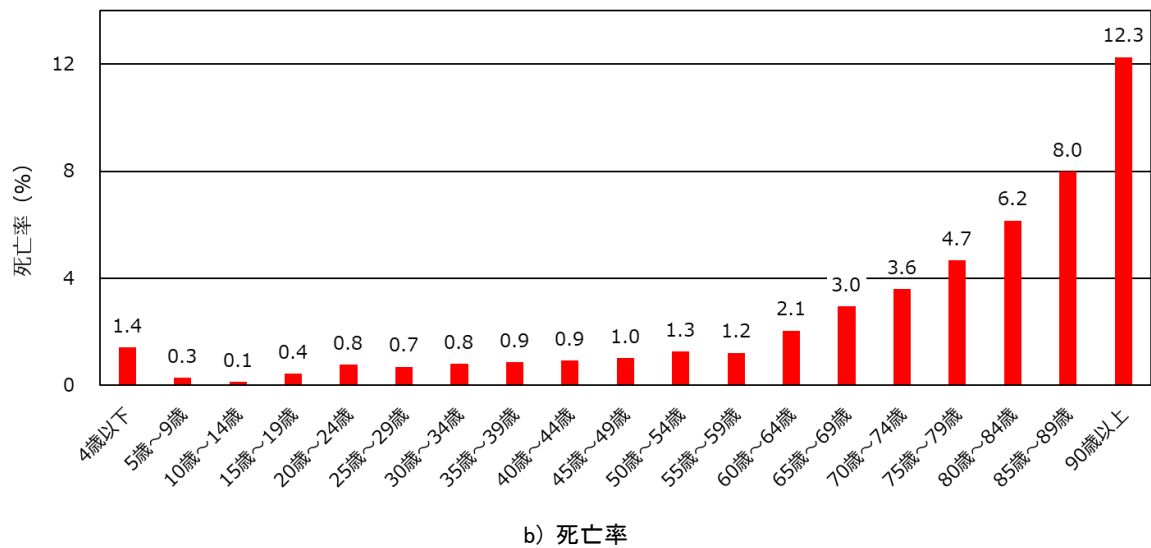
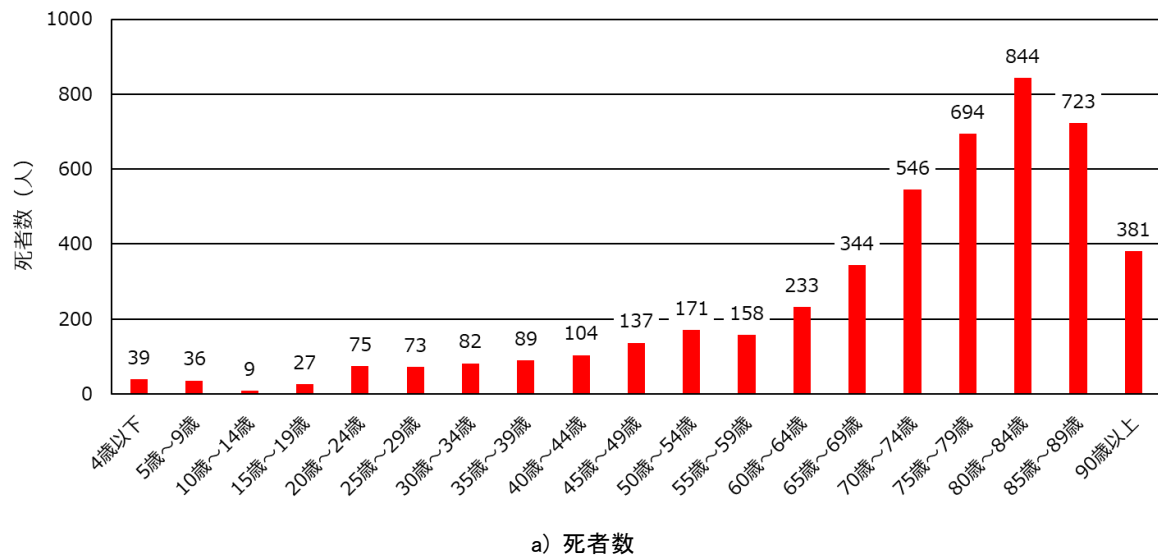


図32 2019年～2023年の死者数・死亡率（年齢）

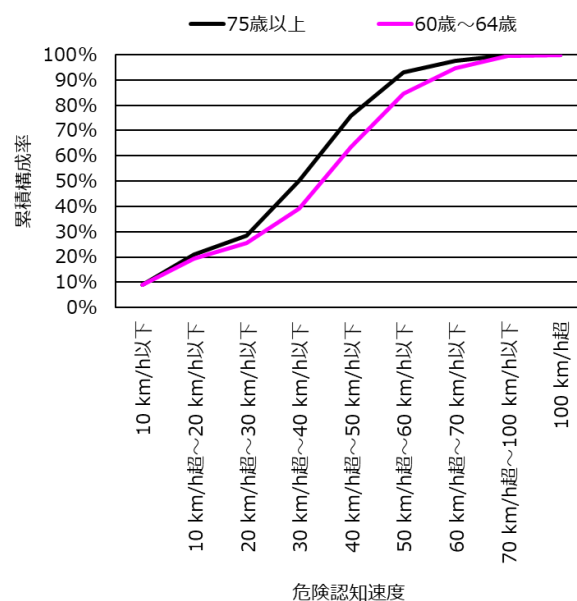


図33 2019年～2023年の危険認知速度の累積構成率（死亡事故：75歳以上，60歳～64歳）

3.3.2 性別

ここでは、「性別」の視点で、歩行者の死亡事故実態を調査した。その結果、「死者数」については、図 34a に示すように「男性」の方が「女性」よりも 1.1 倍多い程度であり、大きな差が無いことが明らかになった。また、「死亡率」については、図 34b に示すように「男性」と「女性」で同等であることが明らかになった。

加えて、危険認知速度の累積構成率について、死亡率が同等の「男性」の事故と「女性」の事故を比較したところ、図 35 に示すように「男性」の方が全体的に高い速度域に分布していることが明らかになった。そのため、「男性」と「女性」で死亡率が同等である要因は、危険認知速度分布の同等性ではないことが明らかになった。

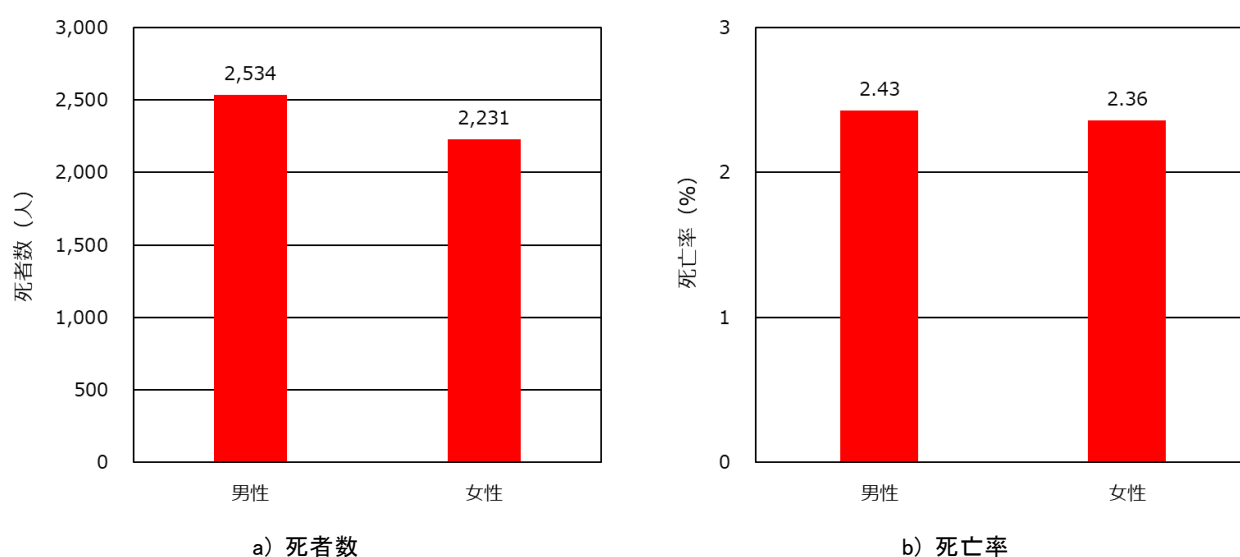


図34 2019年～2023年の死者数・死亡率分布（性別）

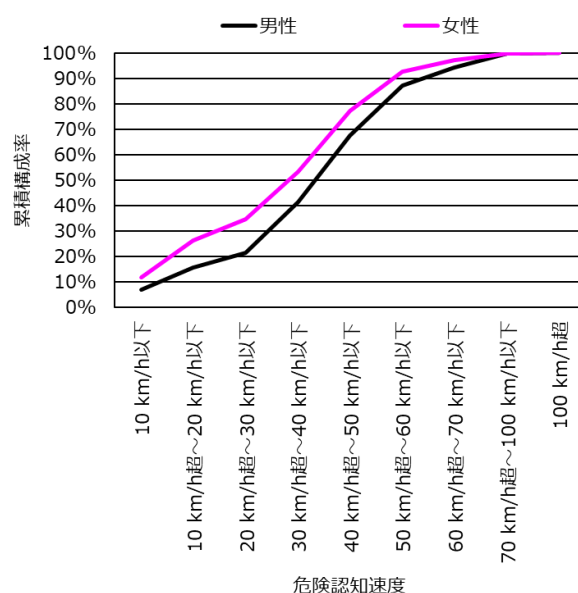


図35 2019年～2023年の危険認知速度の累積構成率（死亡事故：性別）

3.4 衝突状況

3.4.1 事故類型

ここでは、「事故類型」の視点で、歩行者の死亡事故実態を調査した。その結果、「死者数」については、図 36a に示すように「その他横断中」が最も多く（2,093 人）、次いで「横断歩道横断中」（1,115 人）となることが明らかになった。また、「死亡率」については、図 36b に示すように「路上」が最も高く（7.8%）、次いで「その他横断中」（4.6%）となることが明らかになった。

加えて、危険認知速度の累積構成率の比較の一例として、死亡率が相対的に高い「路上」の事故（7.8%）と、相対的に低い「横断歩道横断中」の事故（1.7%）を比較したところ、図 37 に示すように「路上」の方が全体的に高い速度域に分布していることが明らかになった。そのため、「路上」の死亡率が高い要因の一つとして、危険認知速度の高さが考えられた。

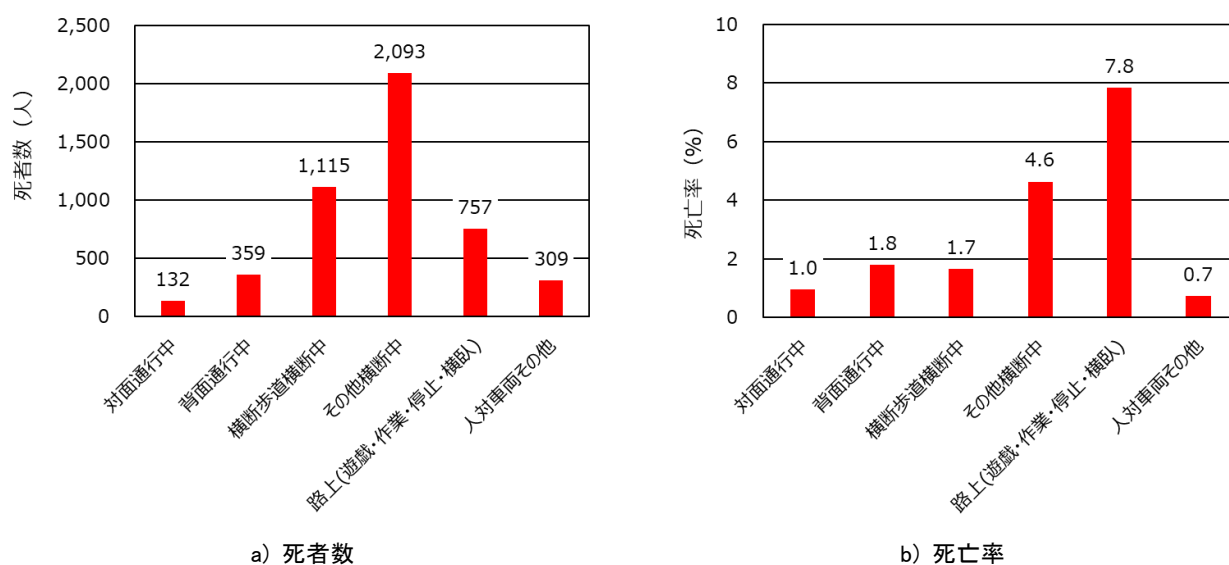


図36 2019年～2023年の死者数・死亡率（事故類型）

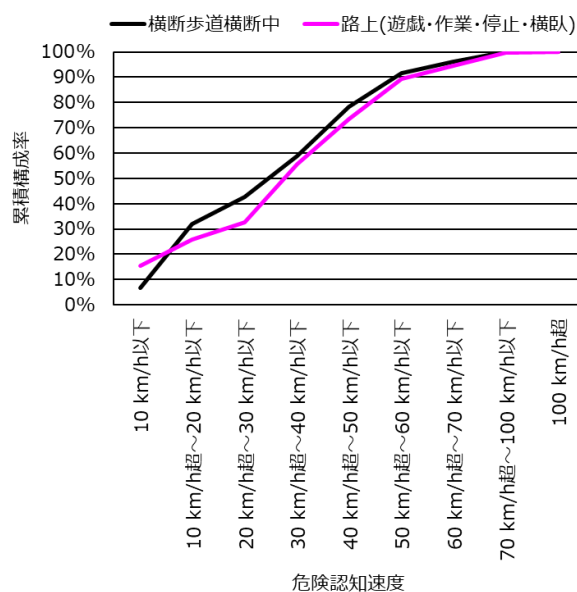


図37 2019年～2023年の危険認知速度の累積構成率
(死亡事故：事故類型（横断歩道横断中，路上（遊戯・作業・停止・横臥））)

3.4.2 衝突相手（車両他）

ここでは、「衝突相手（車両他）」の視点で、歩行者の死亡事故実態を調査した。その結果、「死者数」については、図 38a に示すように「普通乗用車」が最も多く（1,860 人）、次いで「軽乗用車」（1,216 人）となることが明らかになった。また、「死亡率」については、図 38b に示すように「大型・中型貨物車」が最も高く、次いで「その他四輪車」となることが明らかになった。

加えて、危険認知速度の累積構成率の比較の一例として、死亡率が相対的に高い「大型・中型貨物車」の事故（14.2%）と、相対的に低い「普通乗用車」の事故（2.0%）を比較したところ、図 39 に示すように必ずしも「大型・中型貨物車」の方が高い速度域に分布しているとはいえず、逆に 30 km/h 以下では「大型・中型貨物車」の方が危険認知速度が低い速度域に分布していることが明らかになった。そのため、「大型・中型貨物車」の死亡率の高さの要因の一つとして、危険認知速度以外の要因も存在すると考えられた。

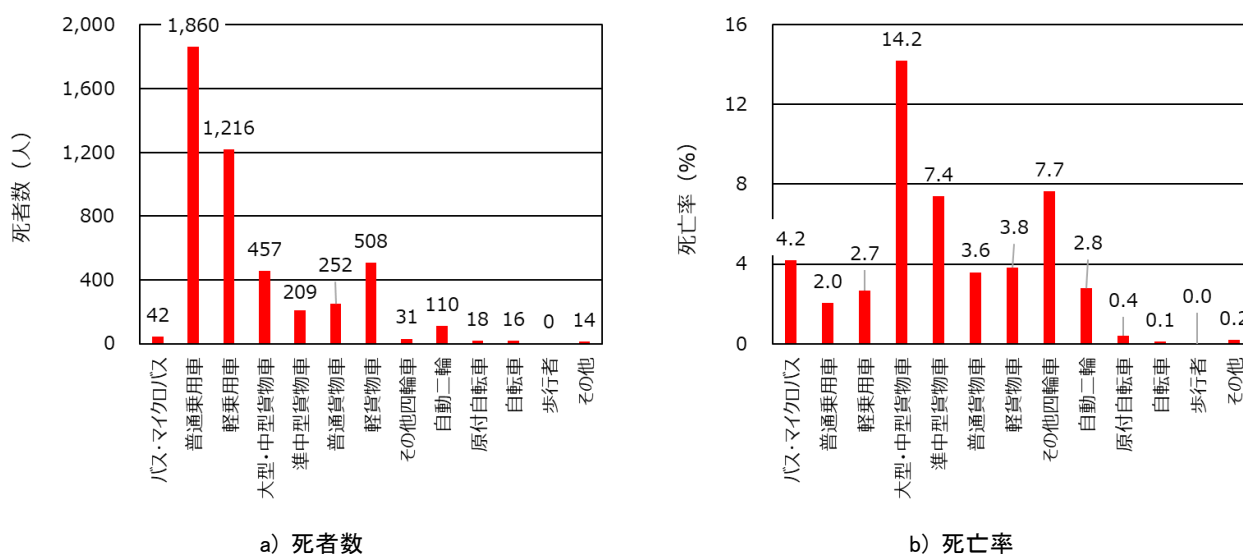


図38 2019年～2023年の死者数・死亡率（衝突相手（車両他））

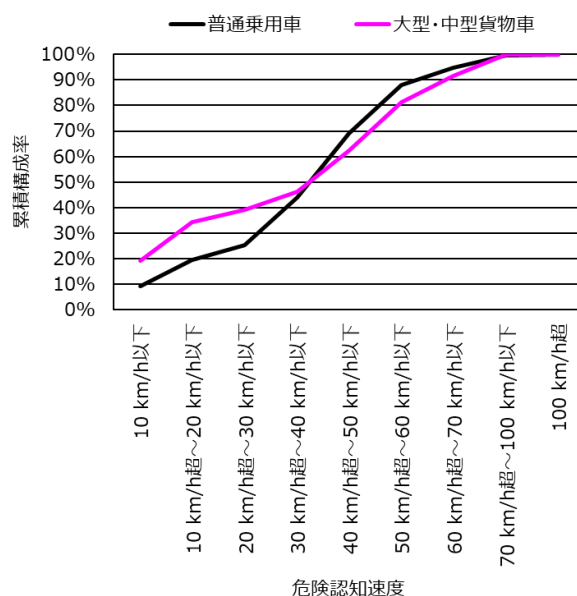


図39 2019年～2023年の危険認知速度の累積構成率
(死亡事故：衝突相手（大型・中型貨物車、普通乗用車））

3.4.3 衝突相手（年齢）

ここでは、「衝突相手（年齢）」の視点で、歩行者の死亡事故実態を調査した。その結果、「死者数」については、図 40a に示すように、歩行者に対する衝突相手が「45 歳～49 歳」が最も多く（589 人）、次いで「50 歳～54 歳」（532 人）となることが明らかになった。また、「死亡率」については、図 40b に示すように、歩行者に対する衝突相手が「25 歳～29 歳」が最も高く（3.2%）、次いで「45 歳～49 歳」（3.1%）となることが明らかになった。

加えて、危険認知速度の累積構成率の比較の一例として、死亡率が相対的に高い歩行者に対する衝突相手が「25 歳～29 歳」の事故（3.2%）と、相対的に低い「60 歳～64 歳」の事故（2.5%）を比較したところ、図 41 に示すように「25 歳～29 歳」の方が比較的に高い速度域に分布していることが明らかになった。そのため、歩行者に対する衝突相手が「25 歳～29 歳」の場合の死亡率が高い要因の一つとして、危険認知速度の高さが考えられた。

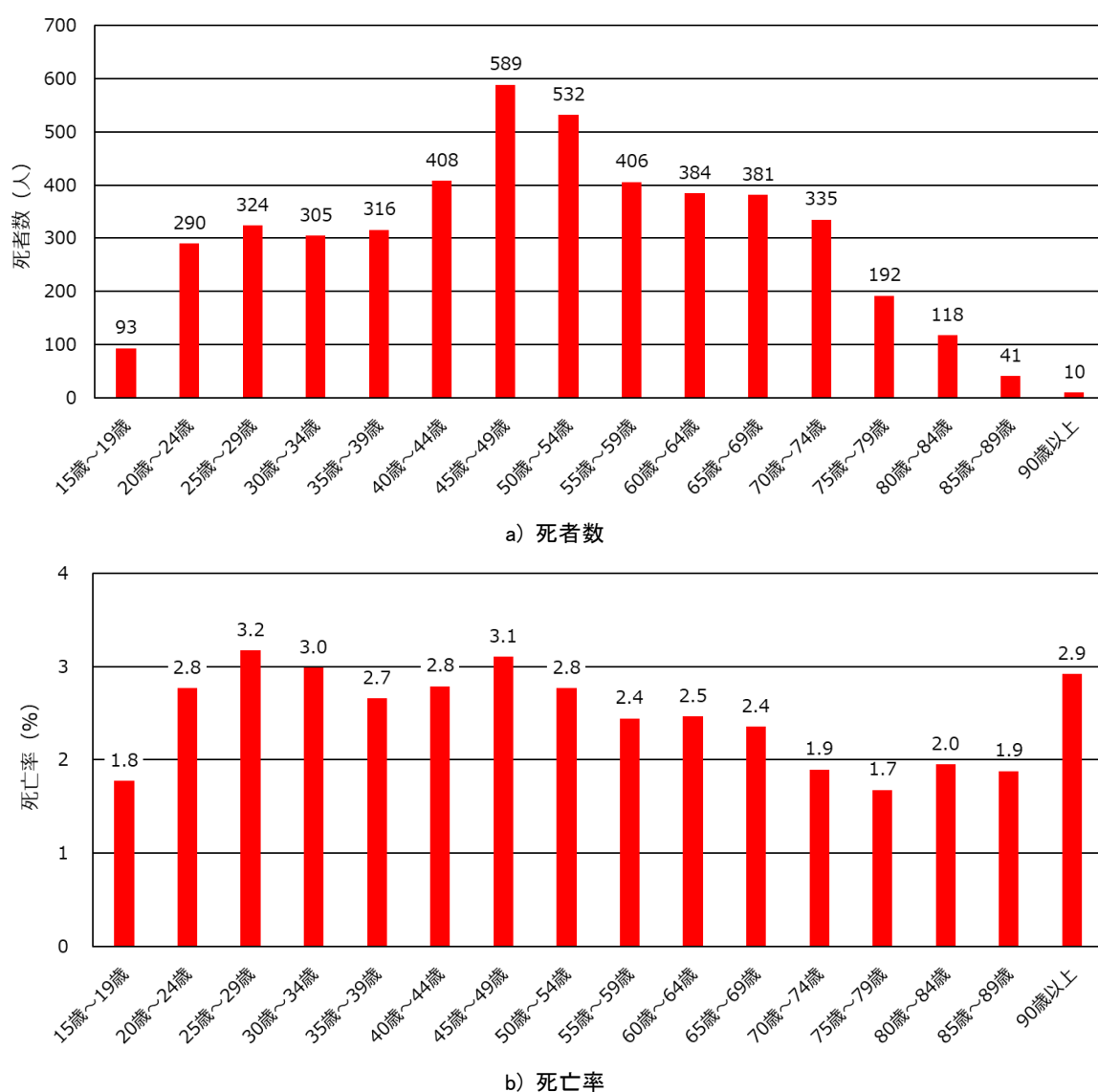


図40 2019年～2023年の死者数・死亡率（衝突相手（年齢））

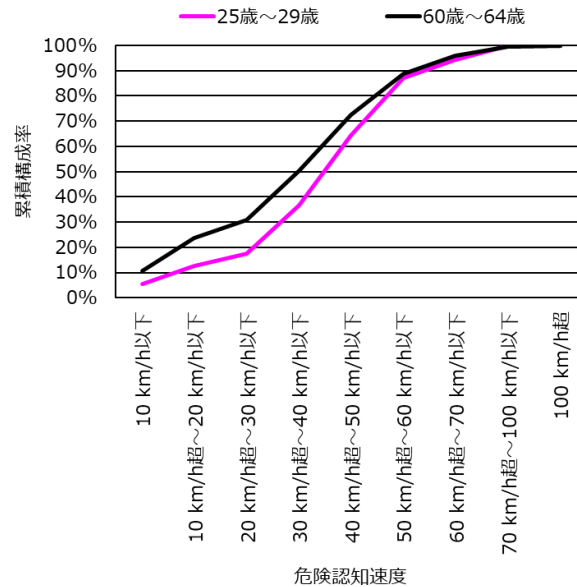


図41 2019年～2023年の危険認知速度の累積構成率（死亡事故：衝突相手（25歳～29歳，60歳～64歳））

3.4.4 衝突相手（性別）

ここでは、「衝突相手（性別）」の視点で、歩行者の死亡事故実態を調査した。その結果、「死者数」については、図 42a に示すように、歩行者に対する衝突相手が「男性」の方が「女性」よりも多いことが明らかになった（約 3.7 倍）。また、「死亡率」についても、図 42b に示すように、歩行者に対する衝突相手が「男性」の方が「女性」よりも高いことが明らかになった（約 1.6 倍）。

加えて、危険認知速度の累積構成率について、死亡率が相対的に高い歩行者に対する衝突相手が「男性」の事故（2.8%）と、相対的に低い「女性」の事故（1.8%）を比較したところ、図 43 に示すように「男性」の方が比較的に高い速度域に分布していることが明らかになった。そのため、歩行者に対する衝突相手が「男性」の場合の死亡率が高い要因の一つとして、危険認知速度の高さが考えられた。

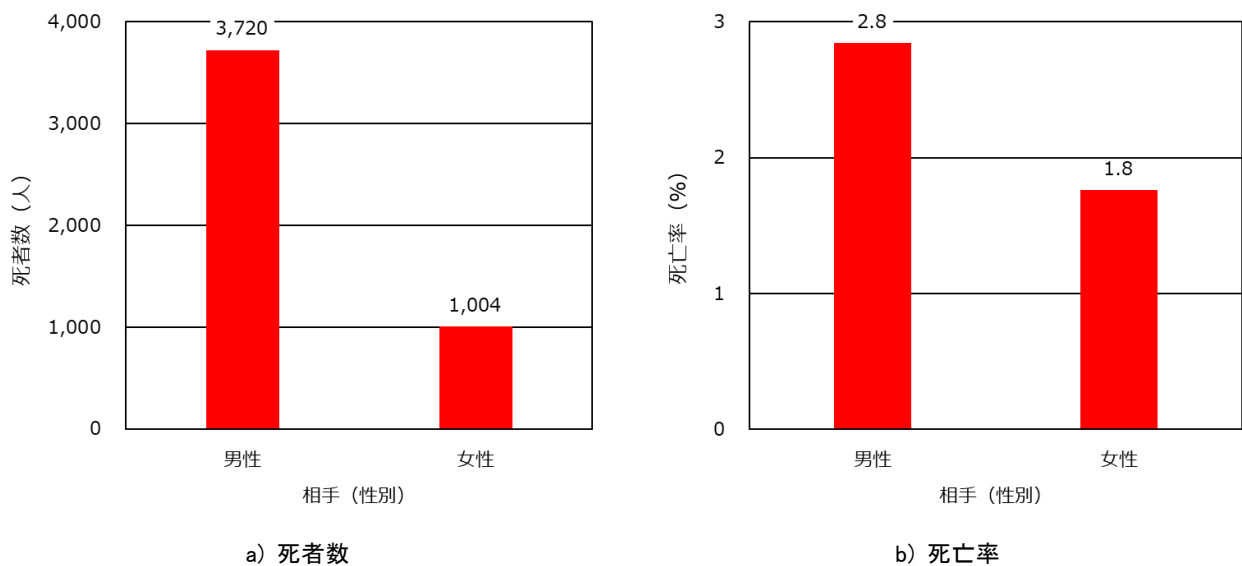


図42 2019年～2023年の死者数・死亡率（衝突相手（性別））

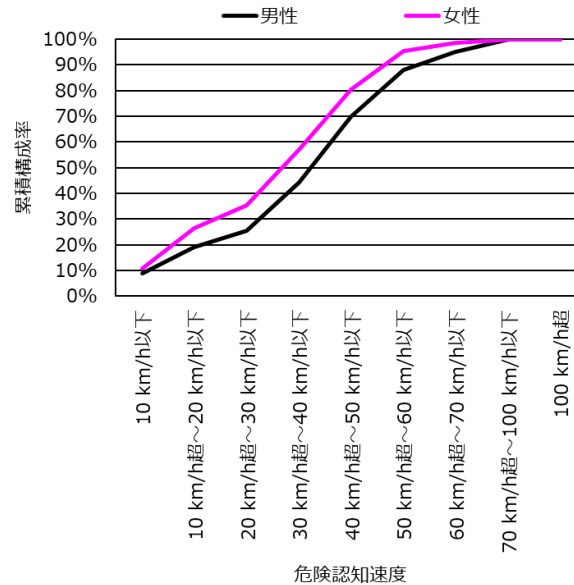


図43 2019年～2023年の危険認知速度の累積構成率（死亡事故：衝突相手（性別））

3.4.5 危険認知速度

ここでは、「危険認知速度」の視点で、歩行者の死亡事故実態を調査した。その結果、「死者数」については、図 44a に示すように「50 km/h 以下」が最も多く（1,178 人）、次いで「40 km/h 以下」（911 人）となることが明らかになった。また、「死亡率」については、図 44b に示すように「100 km/h 以下」が最も高く（57.1%）、次いで「100 km/h 超」（53.3%）となることが明らかになった。

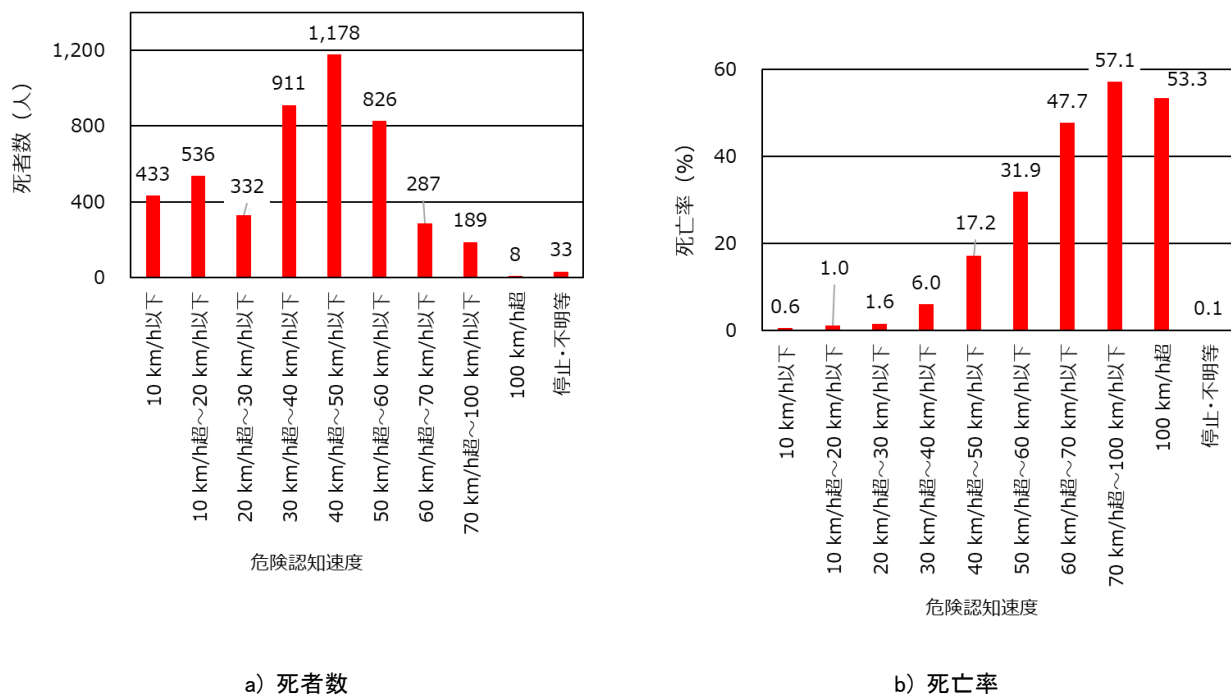


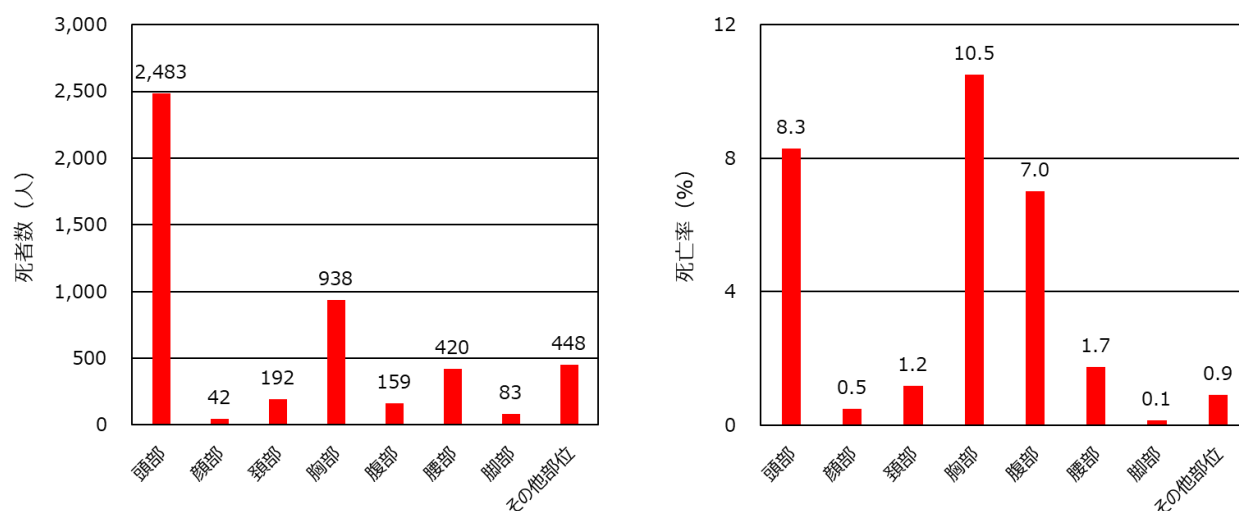
図44 2019年～2023年の死者数・死亡率（危険認知速度）

3.5 傷害関連

3.5.1 損傷主部位

ここでは、「損傷主部位」の視点で、歩行者の死亡事故実態を調査した。その結果、「死者数」については、図 45a に示すように「頭部」が最も多く（2,483 人）、次いで「胸部」（983 人）となることが明らかになった。また、「死亡率」については、図 45b に示すように「胸部」が最も高く（10.5%）、次いで「頭部」（8.3%）となることが明らかになった。

加えて、危険認知速度の累積構成率の比較の一例として、死亡率が相対的に高い「胸部」の事故（10.5%）と、相対的に低い「頭部」の事故（8.3%）を比較したところ、図 46 に示すように「胸部」の方が比較的に低い速度域に分布していることが明らかになった。そのため、「胸部」の死亡率が高い要因の一つに、危険認知速度以外の要因があると考えられた。



a) 死者数

b) 死亡率

図45 2019年～2023年の死者数・死亡率（損傷主部位）

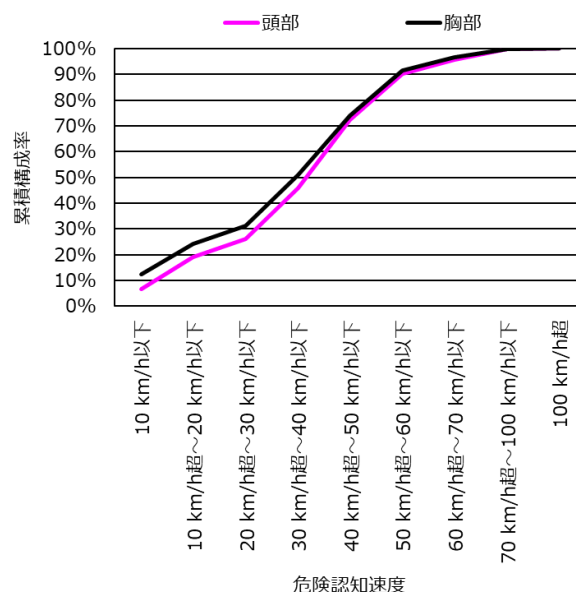


図46 2019年～2023年の危険認知速度の累積構成率（死亡事故：損傷主部位（頭部，胸部））

3.5.2 加害部位

ここでは、「加害部位」の視点で、歩行者の死亡事故実態を調査した。その結果、「死者数」については、図 47a に示すように「車外部位」が最も多く（3,628 人）、次いで「路面」（1,025 人）となることが明らかになった。また、「死亡率」については、図 47b に示すように「車外部位」が最も高く（3.1%）、次いで「工作物」（2.3%）となることが明らかになった。

加えて、危険認知速度の累積構成率の比較の一例として、死亡率が相対的に高い「車外部位」の事故（3.1%）と、相対的に低い「路面」の事故（1.5%）を比較したところ、図 48 に示すように「車外部位」の方が全体的に高い速度域に分布していることが明らかになった。そのため、「車外部位」の死亡率が高い要因の一つとして、危険認知速度の高さが考えられた。

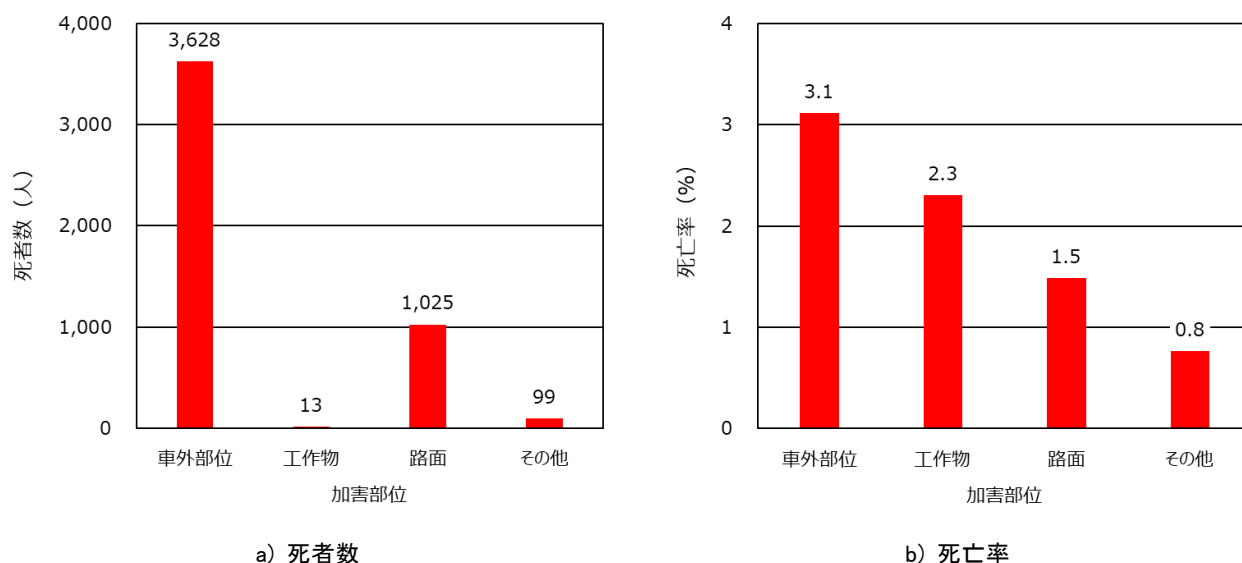


図47 2019年～2023年の死者数・死亡率（加害部位）

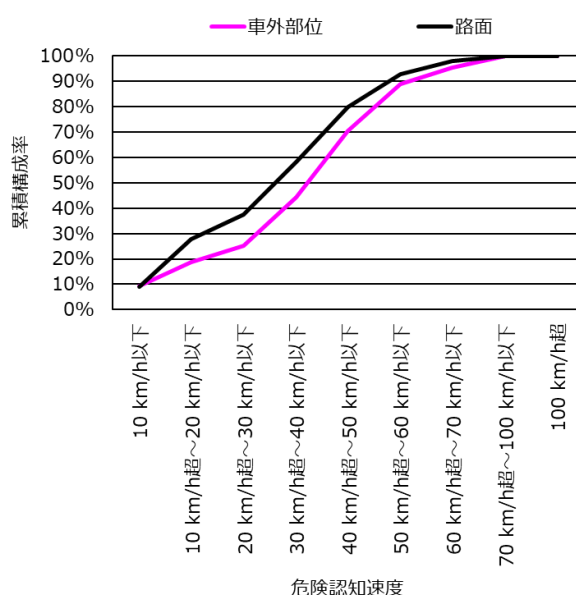
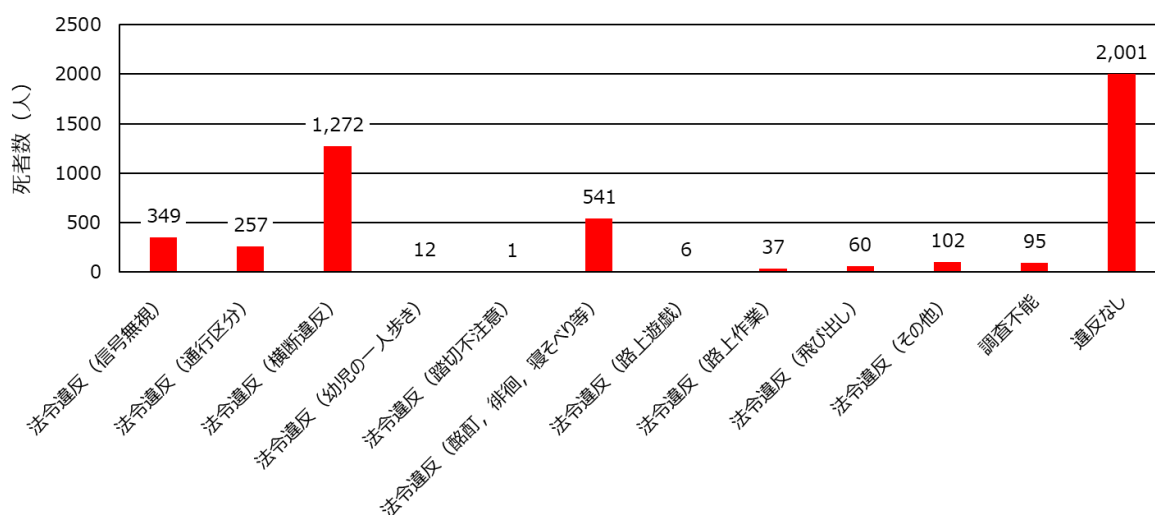


図48 2019年～2023年の危険認知速度の累積構成率（死亡事故：加害部位（車外部位，路面））

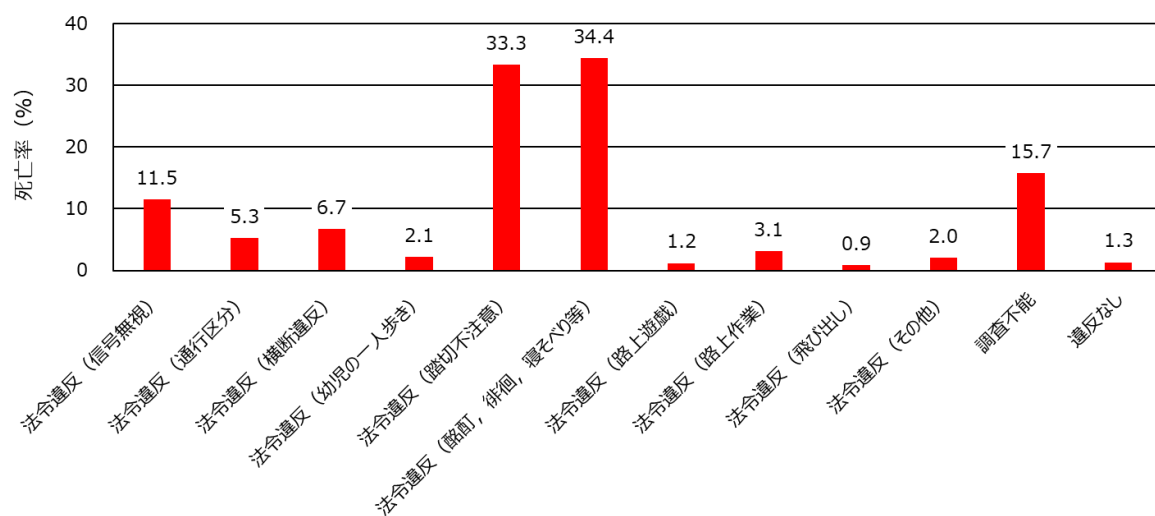
3.6 法令違反（歩行者）・飲酒関連（歩行者・衝突相手）

3.6.1 法令違反（歩行者）

ここでは、「法令違反（歩行者）」の視点で、歩行者の死亡事故実態を調査した。その結果、「死者数」については、図 49a に示すように「違反なし」が最も多く（2,001 人）、次いで「法令違反（横断違反）」（1,272 人）となることが明らかになった。また、「死亡率」については、図 49b に示すように「法令違反（酩酊、徘徊、寝そべり等）」が最も高く（34.4%）、次いで「法令違反（踏切不注意）」（33.3%）となることが明らかになった。



a) 死者数



b) 死亡率

図49 2019年～2023年の死者数・死亡率（法令違反（歩行者））

3.6.2 飲酒（歩行者）

ここでは、「飲酒（歩行者）」の観点で、歩行者の死亡事故実態を調査した。その結果、「死者数」については、図 50a に示すように「飲酒なし」の方が「飲酒あり」よりも多いことが明らかになった（約 5.2 倍）。また、「死亡率」については、図 50b に示すように「飲酒あり」の方が「飲酒なし」よりも高いことが明らかになった（約 5.0 倍）。

加えて、危険認知速度の累積構成率について、死亡率が相対的に高い「飲酒あり」の事故（10.6%）と、相対的に低い「飲酒なし」の事故（2.1%）を比較したところ、図 51 に示すように「飲酒あり」の方が全体的に高い速度域に分布していることが明らかになった。そのため、「飲酒あり」の死亡率が高い要因の一つとして、危険認知速度の高さが考えられた。

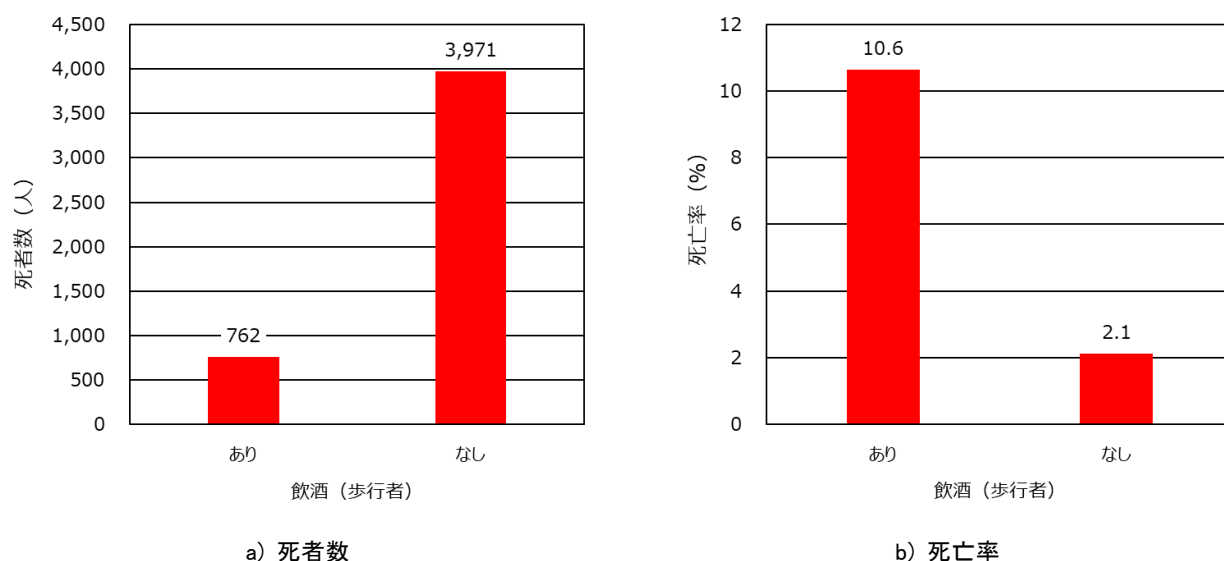


図50 2019年～2023年の死者数・死亡率（飲酒（歩行者））

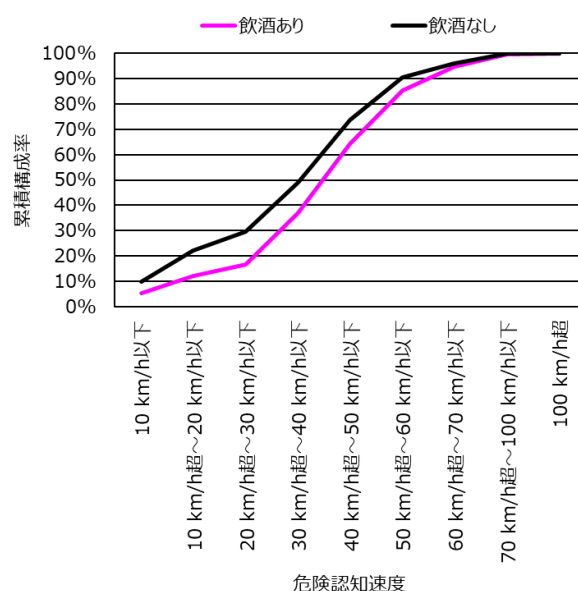


図51 2019年～2023年の危険認知速度の累積構成率（死亡事故：飲酒（歩行者））

3.6.3 飲酒（衝突相手）

ここでは、「飲酒（衝突相手）」の視点で、歩行者の死亡事故実態を調査した。その結果、「死者数」については、図 52a に示すように「飲酒なし」の方が「飲酒あり」よりも多いことが明らかになった（約 48 倍）。また、「死亡率」については、図 52b に示すように「飲酒あり」の方が「飲酒なし」よりも高いことが明らかになった（約 3.5 倍）。

加えて、危険認知速度の累積構成率について、死亡率が相対的に高い「飲酒あり」の事故（8.7%）と、「飲酒なし」の事故（2.5%）を比較したところ、図 53 に示すように「飲酒あり」の方が全体的に高い速度域に分布していることが明らかになった。そのため、「飲酒あり」の死亡率が高い要因の一つとして、危険認知速度の高さが考えられた。

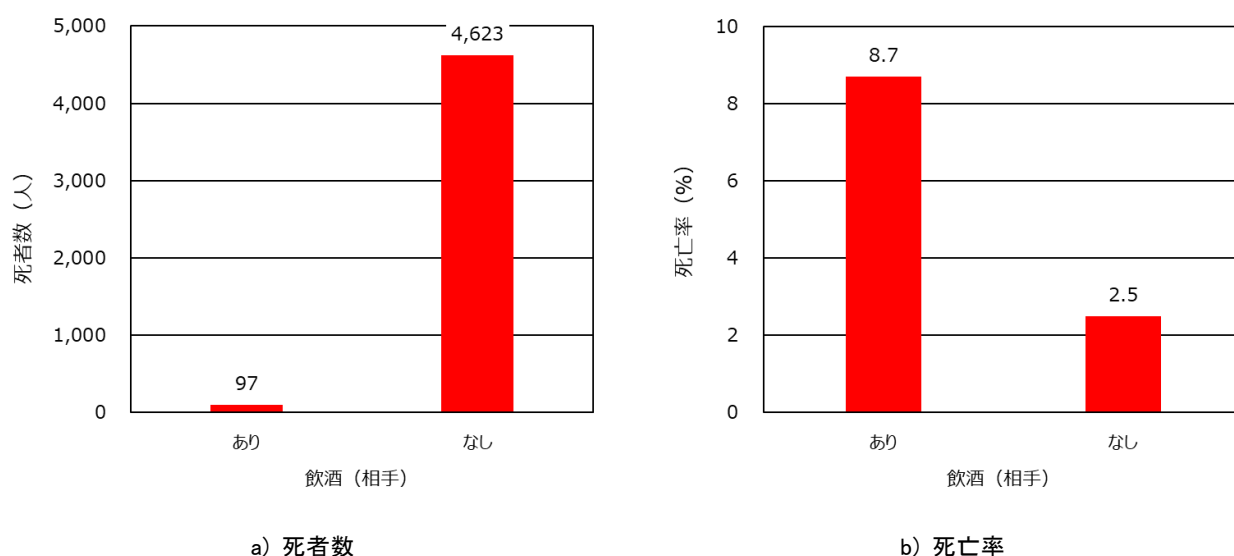


図52 2019年～2023年の死者数・死亡率（飲酒（衝突相手））

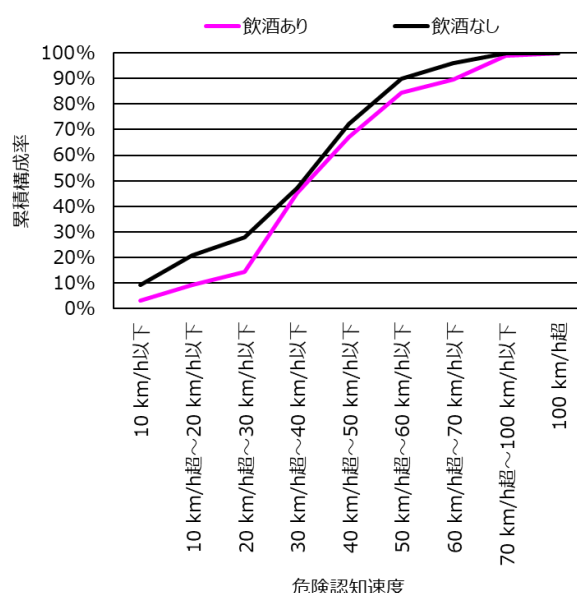


図53 2019年～2023年の危険認知速度の累積構成率（死亡事故：飲酒（衝突相手））

4. おわりに

本稿では、近年の歩行者の死亡事故実態について、さまざまな視点で調査した結果を紹介した。具体的には、時間、天候、道路環境、歩行者種別、衝突状況、傷害関連、法令違反、飲酒関連といった視点で、「死者数」の多い分類を明らかとするとともに、相対的に危険度が高いと考えられる事故を把握するため「死亡率」の高い分類についても明らかとした。さらに限られた研究資源の中で実現可能な範囲ではあるが、「死亡率」が高い分類について危険認知速度の累積構成率を用いて、その要因分析を実施した。

今後は本稿が安全対策を検討するうえでの“きっかけ”となり、さらなる深掘調査や事故実態に基づいた安全対策の検討などに役立つことを願う。

参考文献

- 1) 公益財団法人交通事故総合分析センター：交通事故統計年報（平成13年版～令和5年版），
https://www.itarda.or.jp/materials/traffic_accident/data, (参照 2025-5-9)
- 2) 警察庁：交通事故統計（令和6年），
<https://www.npa.go.jp/publications/statistics/koutsuu/toukeihyo.html>, (参照 2025-5-9)
- 3) 内閣府：第11次交通安全基本計画, <https://www8.cao.go.jp/koutu/kihon/keikaku11/index.html>, (参照 2025-5-9)
- 4) 公益財団法人交通事故総合分析センター：交通事故集計ツール, <https://www.itarda.or.jp/tool>, (参照 2025-5-9)
- 5) 公益財団法人交通事故総合分析センター：受託集計のご案内, https://www.itarda.or.jp/service/consignment_calculation, (参照 2025-5-9)
- 6) 公益財団法人交通事故総合分析センター：交通事故統計用語解説集, <https://www.itarda.or.jp/service/term>, (参照 2025-5-9)

JARI 技術フェア 2025／JARI OpenDAY＜一般公開＞ 開催報告*

小針 弘之*¹
Hiroyuki KOBARI

小倉 雅徳*¹
Masanori OGURA

寺田 雄太郎*¹
Yutarou TERATA

一般財団法人日本自動車研究所（JARI）では、企業、関連団体、大学、研究機関を対象に、研究試験設備の公開である「企業向け見学会」を「JARI 技術フェア 2025」との名称にて今年度も開催いたしました。また地域にお住まいの一般の方々を対象に、JARI について知っていただく機会である「一般公開」を「JARI OpenDAY＜一般公開＞」として 6 年ぶりに開催いたしました。本イベントの開催報告をいたします。

1. はじめに

1.1 日本自動車研究所の概要

一般財団法人日本自動車研究所（JARI）は、自動車に関する多種多様な試験のための施設・設備機器を保有し、環境・エネルギー、衝突安全や予防安全、そして自動走行、新モビリティなど多岐にわたる分野の研究を行っています。さらに時代に合わせたアップデートを行うことにより、自動車分野に限らない幅広い研究試験の受託を可能としております。JARI の拠点は、図 1 のように 3 カ所あります。「衝突実験場」や「Jtown（自動運転評価拠点）^{注1)}」, 「ロボット安全試験センター^{注2)}」などを有する「つくば研究所」, JNX センター^{注3)}, 認証センターのある「東京／大門事務所」そして高速周回路等の各種テストコースと Hy-SEF ^{注4)}を有する「城里テストセンター（STC）」です。

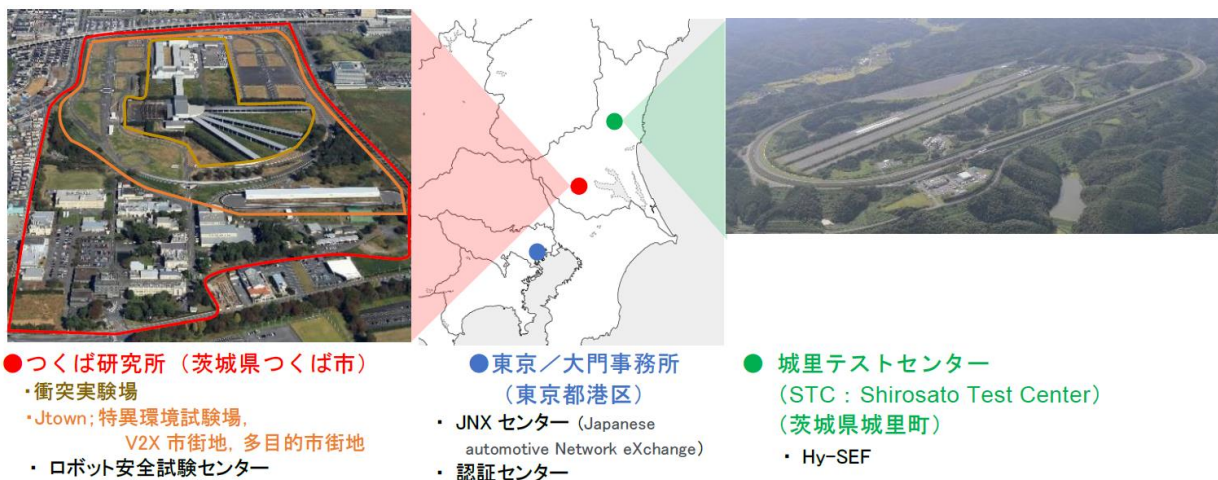


図 1 JARIの拠点（所在地）

* 2025年5月19日受理

*1 一般財団法人日本自動車研究所 企画・管理部

注1) 雨、霧、日照等環境条件を再現可能な屋内施設「特異環境試験場」、通信利用の協調型自動運転システム実験施設「V2X市街地」、さまざまな交差点形状を再現可能な「多目的市街地」の三つの試験エリアから構成

注2) 生活支援ロボットの安全検証手法を開発し、開発手法の検証も同時に行う事が可能な施設

注3) Japanese automotive Network eXchange：自動車業界共通のクローズドネットワークであるJNXサービスを提供

注4) Hydrogen and Fuel Cell Vehicle Safety Evaluation Facility：水素・燃料電池自動車の安全評価試験設備

1.2 外部向け公開イベントの概要

JARI では外部の方に向けて、研究試験設備等を公開するイベントを例年開催しております。企業、関連団体、大学、研究機関を対象に、研究試験設備の公開をする「企業向け見学会」および地域貢献として一般の皆さまを対象に、JARI について知っていただく機会とする「一般公開」です。

新型コロナウイルス感染症の拡大のため、2020 年より開催を中止していた公開イベントを 2023 年より再開いたしました。

2. JARI技術フェア2025

「企業向け見学会」は 2 年前の 2023 年に 4 年ぶりに開催され、以後、毎年開催しております^{1),2)}。本年 2025 年は、幅広い方々にご来場いただきたい気持ちを込めて「JARI 技術フェア 2025」と名称を変え、4 月 18 日（金）につくば研究所で開催しました。研究試験設備の公開に加え、委託研究試験に関し担当者とは直接相談できる機会を設けました。ご参加希望者に事前に JARI HP からの申し込みをいただく完全予約制といたしました。そしてご希望の方には、お弁当を無料で配布いたしました。ご来場者数は、340 名（申込者 411 名；参加率 83%）でした。前年度の 2024 年度に引き続き、自由見学の形にて各研究分野・センター事業について、映像・パネル展示や設備・実機をご見学いただきました。また大学関係者を対象とした「大学教員・学生ツアー」も開催し、25 名（8 大学より、教員 8 名、学生 17 名）のご参加もいただきました。さらに JARI からの発信として、各研究分野のミニプレゼンを行い、最新情報のご紹介もいたしました（表 1）。

公開した研究試験設備を図 2 の Map に示します。開催の様子は、図 3 の写真をご参照ください。

表1 JARI技術フェア2025でのミニプレゼン プログラム

タイトル	キーワード	概要	部署
城里テストコースでの最近の試験利用動向	ADAS EV 占有利用	試験動向にあわせたテストコース改修計画および利用動向をご紹介	STC
水素・燃料電池自動車安全性評価試験施設(Hy-SEF)のご紹介	FCV, BEV, 水素, 蓄電池	Hy-SEF 設備および水素・電池関連の安全性評価試験実施例のご紹介	環境 研究部
交通事故死者数削減のための取り組み(研究活動紹介)	車両安全対策 衝突安全	・安全研究部における研究活動の全体説明 ・取り組み事例(電動キックボード衝突試験用台車の開発, 他)	安全 研究部
JNX の紹介	—	・JNX 設立経緯概要 ・JNX のポジション ・JNX の活用事例	JNX センター
国のモビリティ DX 戦略推進に資する取り組み	自動運転車の 安全性評価 モデルベース 開発 (MBD)	・モビリティ DX に関する事業概要の説明 ・METI 事業 SAKURA プロジェクトの紹介 ・GI 基金 NEDO 事業「電動車両シミュレーション基盤の構築」の紹介	自動走行 研究部
モビリティサービスの研究調査と自動運転の安全設計支援に関する取り組み	中山間地域の コミュニティ RoAD to the L4 機能安全	新モビリティ研究部の主な取組みである ・地域モビリティサービスの研究調査 ・RoAD to the L4 事業(自動運転の安全設計支援) ・機能安全・サイバーセキュリティのトレーニング事業、 の紹介	新モビリティ 研究部



図2 公開した研究試験設備 (JARI技術フェア2025 MAP)



①-1 環境・パワートレイン分野
ブレーキ粉塵試験用ダイナモ



①-2 環境・パワートレイン分野



①-3 環境・パワートレイン分野



②-1 電動・電池・水素分野



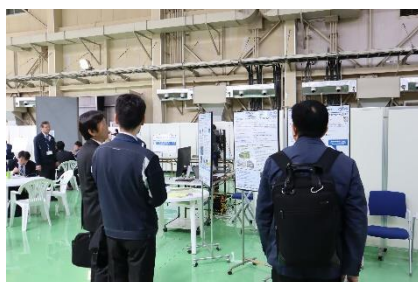
②-2 電動・電池・水素分野



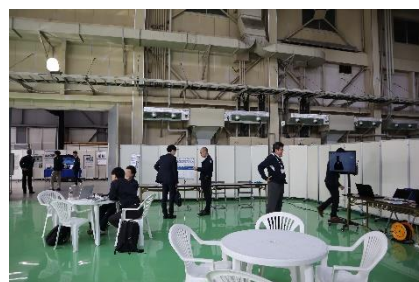
③ 自動運転分野
ドライビングシミュレータ



④-1 安全分野



④-2 新モビリティ分野



④-3 セキュリティ分野



⑤ 城里テストセンター (STC)



⑥ AD/ADAS HiLS



⑦ メモリアルバンク



⑧-1 ミニプレゼン



⑧-2 ミニプレゼン



休憩所

図3 JARI技術フェア2025 開催当日の様子 (図2のMAPの番号 (①~⑧) に対応)

3. JARI OpenDAY＜一般公開＞

「一般公開」は、本年 2025 年から「JARI OpenDAY＜一般公開＞」（以降、JARI OpenDAY）と名称を変えて、4 月 19 日（土）につくば研究所にて、6 年ぶりに開催いたしました。来場者はおよそ 900 名でした。アンケートによると、前回（2019 年）より、つくば市外からの来場者が増えており、広く JARI を知っていただく良い機会となりました。研究試験設備等の紹介やさまざまな体験企画など、開催の概要を図 4 の当日 Map で示します。

各研究分野や試験設備等について、一般の方々にも分かりやすい内容でご紹介するとともに、自動運転車両や、電動車両、グリーンスローモビリティ（時速 20km 未満で公道を走行できる電動の小型車両）の試乗体験を実施しました。衝突試験場の公開の他、高速周回路の一部を残したメモリアルバンクも公開しました。この高速周回路は、JARI 前身の財団法人自動車高速試験場時代には、通称「谷田部のコース」と呼ばれており、つくばエクスプレス（TX）開業で、STC に移転するまで、つくば研究所に施設されていたものです。お子様向けの企画としては、くるまの安全教室、クルマにシールを貼る企画、ペーパークラフトなども実施しました。またミニプレゼンもお子様にも楽しんでいただけるような内容にして実施しました（表 2）。

表2 OpenDAYでのミニプレゼン

タイトル	キーワード	概要	部署
秘密のカギってなに？	暗号 多要素認証	・ 暗号とパスワードのしくみ ・ パスワードと認証の関係 ・ セキュリティの話	JNX センター
親子で学ぶ. 道路の横断方法.	「ててて！ とまって！」 子どもの心理と 交通安全	NHK 首都圏作成の「ててて！とまって！」を使って道路の横断方法と、子どもの心理をご紹介します。	自動走行 研究部
電気で走るクルマのおはなし	電気自動車 燃料電池自動車	電池や燃料電池を中心とした電動車両の紹介	環境 研究部
テストコースで行われている秘密の試験	—	テストコースで行われている秘密の実験を少しだけ紹介. 安全と環境への取組みについて一緒に考える	STC

さらに JARI の関連団体の皆様からもご協力をいただきました。はたらくくるまの紹介として、つくば市消防局様から消防車両を、東日本電信電話株式会社（NTT）様から災害対策車両を、交通事故分析センター（ITARDA）様から事故調査車両をそれぞれ展示いただきました。ほかにも日本自動車連盟（JAF）様によるシートベルト体験や子供免許証発行なども実施されました。

食事は、グルメストリートと称し、キッチンカーなどに多数出店いただき、美味しいグルメをお楽しみいただきました。また広い敷地内を楽しんで歩いていただけるよう「スタンプラリー」も企画しました。

開催の様子は、図 4 の写真をご参照ください。

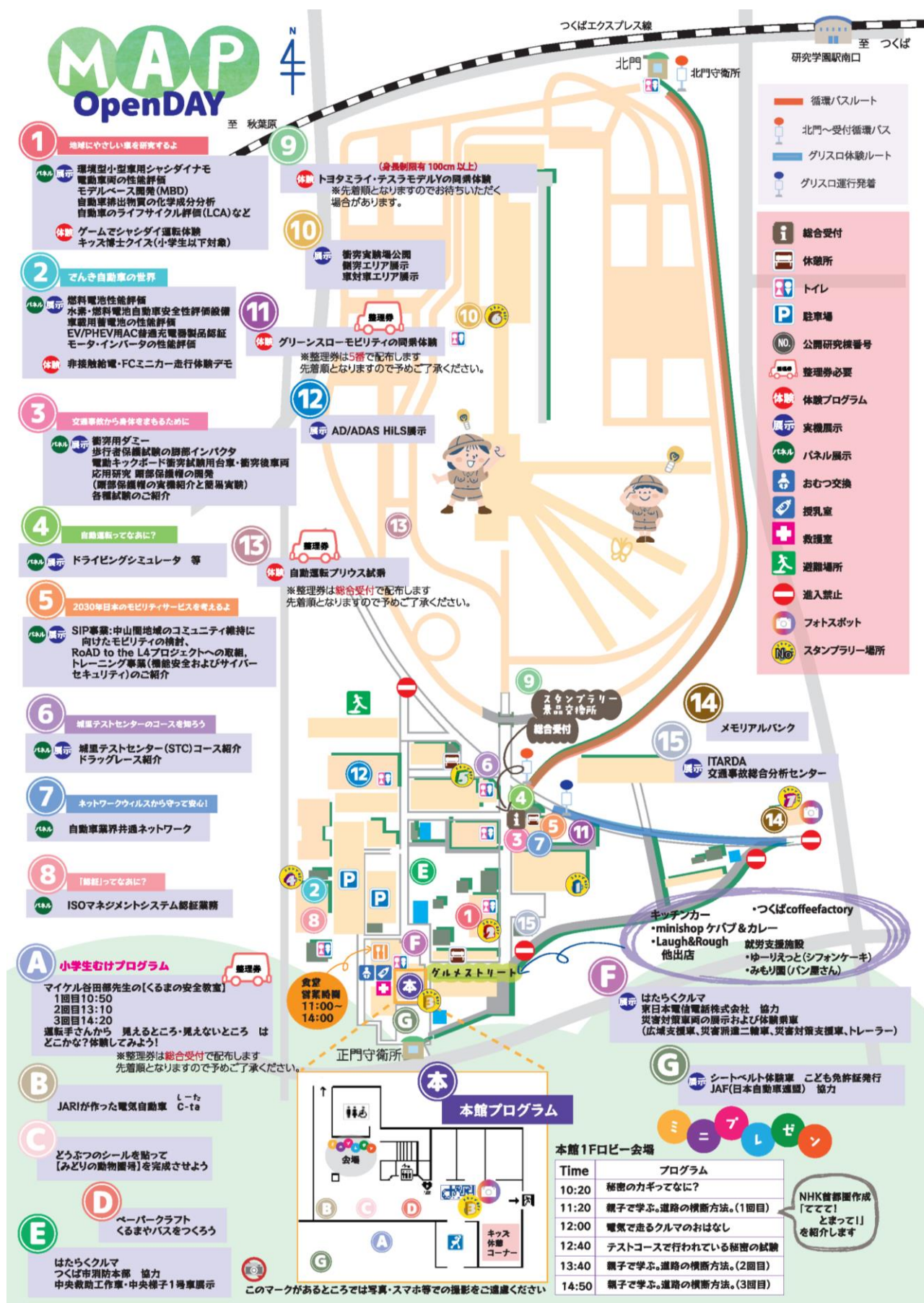


図4 公開した研究試験設備および各種企画 (JARI OpenDAY MAP)



① 地球にやさしい車を研究するよ



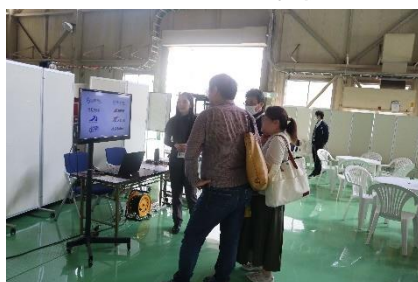
② でんき自動車の世界
(FCミニカー走行体験)



③ 交通事故から身体をまもるために



④ 自動運転ってなあに？
(ドライビングシミュレータ)



⑤ 2030年日本のモビリティサービスを考えるよ



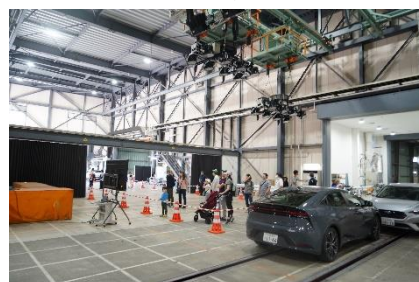
⑥ 城里テストセンターのコースを知ろう



⑦ ネットワークウィルスから守って安心！
(スタンプラリー)



⑨ トヨタミライ・テスラモデルYの
同乗体験（電動車両）



⑩-1 衝突実験場公開



⑩-2 衝突実験場公開



⑪ グリーンスローモビリティの
同乗体験



⑫ AD/ADAS HiLS展示



⑬ 自動運転プリウス試乗



⑭ メモリアルバンク



⑮ 交通事故総合分析センター
(ITARDA) 様（事故調査車両）

図5-1 JARI OpenDAYの開催当日の様子；個別企画（図4のMAPの番号（①～⑮）に対応）



(A) マイケル★谷田部のくるまの安全教室
(車の前のこの子ども達は
ドライバから全く見えてない！)



(B) JARIが作った電気自動車



(C) どうぶつのシールを貼って
【みどりの動物園号】を完成させよう



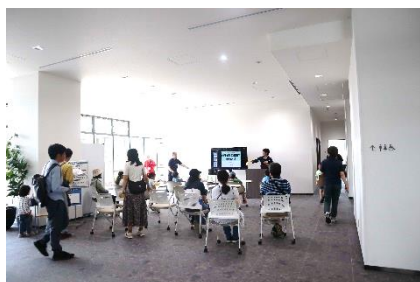
(E) はたらくくるま
(つくば市消防局様；消防車両)



(F) はたらくくるま
(NTT様；災害対策車両 等)



(G) シートベルト体験車
・子供免許証発行 (JAF様)



ミニプレゼン



本物の信号機を使った「信号三兄弟」



グルメストリート(キッチンカー等出店)

図5-2 JARI OpenDAYの開催当日の様子；全体企画（図4のMAPの記号（A～G）に対応）

4. おわりに

このたびの外部向け公開イベントは私たちにとって、企業、関連団体、大学、研究機関や地域の皆様と直接触れ合う貴重な機会となりました。特に企業の方には研究試験委託の参考となる情報をダイレクトに提供しつつ、皆様の抱えているお悩みやご希望を知ることができました。一般の皆様には、研究所の活動に対する理解を深めていただくことができました。

今後も、研究試験委託に対してより適切で高水準な研究設備等を提供し、また JARI を理解していただくことで地域への貢献をしつつ地域との連携を推進していく所存です。次回のイベントでも、多くの皆様のご来場を心よりお待ちしております。

謝辞

JARI OpenDAY＜一般公開＞にてご協力いただきました、つくば市消防局様、東日本電信電話株式会社（NTT）様、交通事故分析センター（ITARDA）様、日本自動車連盟（JAF）様（順不同）には、御礼申し上げます。

参考文献

- 1) 小針 弘之, 宮本 祐子: 2023年度JARI「企業向け見学会」開催報告, JARI Research Journal, Vol. 2023, No. 8, JRJ02030801 (2023), [doi:10.60458/jarijri.JRJ20230801](https://doi.org/10.60458/jarijri.JRJ20230801)
- 2) 小針 弘之, 小倉 雅徳: 「2024年度企業向け見学会」開催報告, JARI Research Journal, Vol. 2024, No. 6, JRJ02040602 (2024), [doi:10.60458/jarijri.JRJ20240602](https://doi.org/10.60458/jarijri.JRJ20240602)

JARI Research Journal 掲載区分

掲 載 区 分	記 載 概 要
研究速報 Research Report	背景, 目的, 方法, 結果, 考察といった一般的な研究論文の体裁を持った記事。
技術資料 Technical Report	一般的な研究論文の体裁ではないものの, 新たな知見または価値あるデータを報告する記事。
調査資料 Survey Report	他機関より得られた資料, データを元に, 新たな知見を報告する記事。
解 説 Review	特定の分野やテーマに関して, 「現状の最新動向」や「研究・開発状況」などをまとめ, 要約・説明する記事。
研究活動紹介 Research Activity	JARI の研究活動を紹介・報告する記事。
トピックス* Topics	JARI の「研究活動」以外の「活動」等についての記事。また上記の分類外の記事。 * トピックス＝「話題」「出来事」