

「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」

次世代都市交通システムの 正着制御に関する調査研究

報告書

平成30年3月

一般財団法人 計量計画研究所

次世代都市交通システムの正着制御に関する調査研究

目 次

1. 調査概要	1-1
1.1 調査目的	1-1
1.2 調査概要	1-1
1.3 調査の検討フロー	1-2
1.4 調査内容	1-3
2. 国内外の法定表示または誘導線の設置事例の整理.....	2-1
2.1 設置事例の整理の視点	2-1
2.2 設置事例の整理	2-2
2.3 まとめ	2-16
3. 誘導線規格案の検討	3-1
3.1 誘導線規格案の提案	3-1
3.1.1 誘導線のデザイン候補	3-1
3.1.2 誘導線に関するヒアリング調査等の実施	3-6
3.1.3 実証実験を行う誘導線案の選定	3-7
3.2 検証準備の実施方法の提案	3-10
3.2.1 検証内容	3-10
3.2.2 走行実験の概要	3-12
3.2.3 走行実験コース	3-18
3.2.4 被験者と走行パターン	3-19
3.2.5 データ取得方法	3-20
4. 認識率・制御誤差等の検証	4-1
4.1 ラボにおける検証	4-1
4.1.1 実験	4-1
4.1.2 検証結果	4-5
4.1.3 まとめ	4-10

4.2 テストコースにおける検証	4-11
4.2.1 日中における検証	4-12
4.2.2 日没後における検証	4-13
5. 一般ドライバーへの影響検証	5-1
5.1 ドライバーへの物理的な影響.....	5-5
5.1.1 ブレーキ操作への影響.....	5-7
5.1.2 ハンドル操作への影響.....	5-15
5.1.3 まとめ	5-21
5.2 ドライバーへの心理的な影響.....	5-22
6. 取りまとめ	6-1
6.1 関係者からの意見聴取の状況.....	6-1
6.2 実証実験の検討結果	6-4
6.3 実証実験を通じた検証結果のまとめ.....	6-6

1. 調査概要

1.1 調査目的

次世代都市交通システム「ART (Advanced Rapid Transit)」の実現に向けた検討が進められている。その中でも、高齢者等の利便性向上、乗降時間短縮に伴う定時性・速達性の観点からバス停への正着制御は、特に重要な取り組みとして研究開発が実施されている。

路面上に設置した誘導線に追従する正着制御方法は制御誤差も少ないが、バス専用レーン以外での誘導線の設置も想定されており、その場合、一般車両の運転者が区画線等と混同する等の点が課題として指摘されている。

このような状況の中で、本検討では、路面上に設置する誘導線について、テストコース等に誘導線等を設置し、一般ドライバーの運転挙動への影響や正着制御システムの認識率、制御誤差を検証する実証実験を実施し、ARTに設置するカメラで読み取り可能で、安全性が確保可能な正着誘導線を検討することを目的とする。

1.2 調査概要

(1)業務名：「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」

次世代都市交通システムの正着制御に関する調査研究

(2)工期：平成29年11月30日～平成30年3月19日

(3)受託者：一般財団法人計量計画研究所

(4)業務項目：

- 1.事例調査
- 2.誘導線規格案の検討
- 3.認識率・制御誤差率等の検証
- 4.一般ドライバーへの影響検証
- 5.取りまとめ

1.3 調査の検討フロー

本業務は、以下の検討フローに従って実施する。

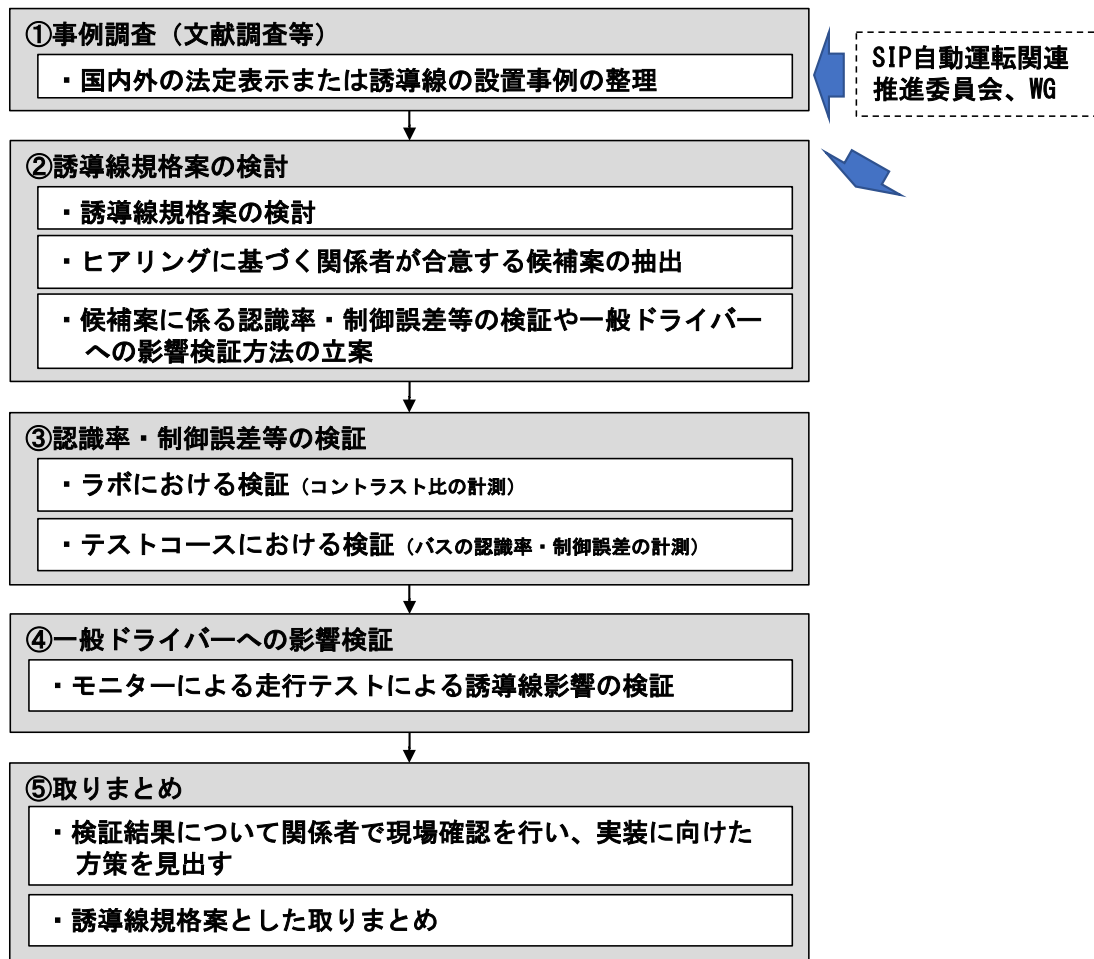


図 1-1 検討フロー

1.4 調査内容

(1) 事例調査(文献調査等)

ARTにおける正着制御の実現に向けて、国内外の法定外表示又は誘導線の設置事例について線状のもの及び特定の車両向けのものに重点を置いて調査を実施し、設置調整経緯、設置者、維持管理状況、区画線等との混同発生状況等を整理する。

(2) 誘導線規格案の検討

1) 誘導線企画案の提案

誘導線デザイン案について、色・形状等を踏まえ、運転者が区間線と混同しないような複数の規格案を整理する。デザイン案は、車両メーカー、交通規制担当者（警察）、道路管理者（東京都）、有識者等との協議を踏まえ、バスの正着制御が可能なもので、安全性が確保されと考えられる候補案を絞り込み、3種類以上を立案する。候補の選定では、ドライバーの認知、区画線等との混同の可能性、近い将来に社会実装の可能性等を考慮し、特に、形状や注記について方向性を具体的に示す。

2) 検証準備の実施方法の提案

i) 認識率・制御誤差の検証（バスの正着性の検証）

ラボにおいて、様々な条件を想定した環境を設定し、カメラが認識する誘導線の色・下地舗装のコントラスト比を計測し、テストコースで使用する色を選定した上で、テストコースでバスを走行させたカメラの認識率、制御誤差に関する検証を行う。

ラボ、テストコースでの実証の結果を組みあわせることで、様々な条件下におけるバスの正着制御に関する考察を行う。ここでは、そのためのラボ・テストコースにおける実証環境、測定項目等について立案する。

ii) 一般ドライバーへの影響の検証

一般ドライバーへの影響は、モニターを募集して、誘導線を設置したテストコースを走行してもらったときの走行状況、運転者の意識などを調査してするための実験環境、測定項目などの実験計画を立案する。

(3) 認識率・制御誤差等の検証

1) ラボにおける検証

ラボでは、誘導線の色、下地舗装の色を対象として、天候、日照（昼夜等）などの条件を変化させたときのカメラを通じたコントラスト比を計測する。

コントラスト比の計測では、計測対象は、色、下地舗装、反射材を考慮する。計測条件は、日中の太陽光・日照方向・照射確度、夜間のヘッドライト・街灯、その他路面の湿潤を考慮する。

2) テストコースにおける検証

テストコースは、事前準備に 1 日、調査に 3 日、撤去に 1 日の合計 5 日間で実施する。この期間内で選定した誘導線を設置してバスの認識率、制御誤差を計測する。

テストコースでは、バス停そのものの設置は難しいため、歩道と車道を分ける白線を縁石と見立て、認識率や制御誤差に関する実証を行う。選定した 3 種類について、60m 程度の誘導線をテストコースに設置する。設置箇所は、テストコースにおける一般ドライバーのテスト走行のルート等を考慮して設置する。

自動運転用のバスをテストコースにおいて走行させ、3 種類の誘導線の認識率、制御誤差等を計測する。制御誤差の評価は、縁石までの距離を計測する。

なお、バスの誘導線の認識率、制御誤差の検証においては、別途、内閣府にて協力を調整する車両開発メーカーと協力して、車両を準備し、認識率・誤差率を計測する。

(4) 一般ドライバーへの影響検証

実証実験に際し、検証を行うためのモニターの募集、一般ドライバーへの影響検証方法の検討、実証実験の準備を行う。

1) モニターの募集

誘導線の一般ドライバーへの影響は性・年齢階層等によって異なるものと考えられるため、性・年齢階層を考慮して、モニターを合計 30 名募集する。

2) 実証実験の準備

実証実験を行うためのテストコースを確保する。また実証実験の計画書を作成するとともに、使用する誘導線設置位置の設定などの準備を行う。

3) 一般ドライバーへの検証

立案した計画に基づき、一般ドライバーへの影響を検証する。

(5) 取りまとめ

1)～4)の検討状況、関係機関への意見への聴取、WG の検討状況を踏まえて、ART の正着誘導線の候補の選定やその理由、今後の検討課題等を取りまとめる。特に、関係機関への意見の聴取は、実証実験期間中に、関係者（SIP 関係者、警察庁、東京都等）を集めた現場見学会を実施し、誘導線デザイン案の選定の議論を行う。

とりまとめでは、業務で明らかになったこと、誘導線の実装に向けて今後必要な検討事項を明らかにし、今後の検討ステップも整理する。

2. 国内外の法定表示または誘導線の設置事例の整理

ART における正着制御の実現に向けて、国内外の法定外表示又は誘導線の設置事例について線状のもの及び特定の車両向けのものに重点を置いて調査を実施し、それらの維持管理状況、区画線等との混同発生状況、道路利用者の交通安全への影響等の観点から整理を行った。

2.1 設置事例の整理の視点

国内外の法定外表示または誘導線の設置事例について以下を取り上げて整理を行った。

表 2-1 設置事例の内容と整理の視点

	事例	内容	整理の視点
(1)	ルーアン (フランス)	ルーアン市内を走行する BRT (TEOR) のバス停での正着制御システム導入の事例。 ※バス停付近の走行路の路面に正着のための「誘導線」を表示。 ※「誘導線」の設置が道路利用者に及ぼす影響について調査を実施している。	・誘導線設置による「 <u>区画線等との混同発生状況</u> 」、「 <u>道路利用者の交通安全への影響</u> 」等。 ・誘導線の「 <u>維持管理</u> 」の具体的な内容。
(2)	『安全で快適な自転車利用環境創出ガイドライン』(平成 28 年 7 月；国土交通省道路局、警察庁交通局)(日本)	自転車通行空間における法定外表示(自転車・自動車の混在区間における矢羽根型路面表示、ピクトグラム)の設置に関する国のガイドライン。	・「 <u>区画線等との混同発生</u> 」が生じない法定外表示の設置上の工夫。
(3)	『路面標示の耐久性について』((一社)全国道路標識・標示業協会)	経時変化による路面標示(区画線等)の摩耗・耐久性および塗替時期に関する調査事例。	・誘導線の「 <u>維持管理</u> 」における留意事項。
(4)	施工業者へのヒアリング	誘導線の施工コストに関するヒアリング事例。	・誘導線の <u>設置コスト</u> 。

2.2 設置事例の整理

(1) ルーアン（フランス）の事例

ルーアン都市圏の幹線交通（BRT）である TEOR（ルーアン東西鉄道）では、バス停留所に車両を自動的に横付けする自動操舵システムを採用しており、停留所付近の路面には横付けのための誘導線が表示されている。

1) TEOR（ルーアン東西交通）について

a. TEOR の概要

ルーアンにおいてトラムと並ぶ基幹交通となっている BRT（高速バス輸送システム）が TEOR（ルーアン東西交通）である。

TEOR は 3 系統あり、2001 年 2 月に T2、T3（の西側区間）、2002 年 4 月に T1 の運行が開始された（T2、T3 の東側区間は 2007 年に開通）。2014 年 11 月時点で、3 系統の総延長が 29.8km となっている（cf. トラムの総延長は 15km）。また、TEOR のカバー人口は約 9 万人（cf. トラムは 13.6 万人）である。

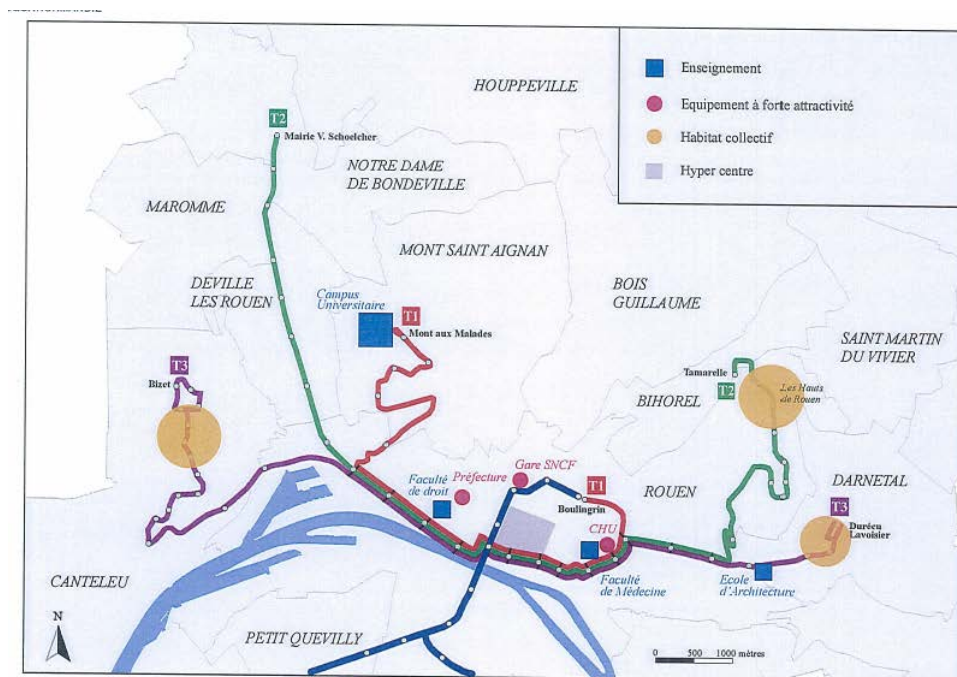


図 2-1 TEOR（ルーアン東西交通）の路線図

出典：ルーアン都市共同体（La CREA）提供資料

b. TEOR の特徴

<バス専用レーン>

TEOR が走行するレーンには、双方向バス専用レーン、一般車両と分離されていない専用レーン、一般車両と共有されているレーンの3種類がある。

このうち、双方向バス専用レーンは延長 7.3km、一般車両と分離されていない専用レーンは延長 6.1km であり、残りの 16.4km が一般車両と共有されているレーンとなっている。

①双方向バス専用レーン

- ・ 延長 7.3km
- ・ 18～20cm の分離帯あり
- ・ 警察・消防等の緊急車両も走行不可能



②一般車両と分離されていない専用レーン

- ・ 延長 6.1km
- ・ 双方向と片方向のレーンが存在
- ・ 分離帯がなく横断時は進入可能



③一般車両と共有されているレーン

- ・ 延長 16.4km



＜自動操舵システムの採用＞

TEOR は、バス停留所に近づくと、路面に表示された白線（誘導線）を車両に取り付けられた光学式のカメラで読み取り、停留所へのバスの正着が自動操舵により行われるシステム（横付け補助装置（DAA））を採用している。システムが作動している間、バス運転手は速度のみをコントロールし、ハンドルのコントロールは行わない。また、バス停留所以外の区間では運転手がバスを運転する。

運転手には DAA が待機モードにあるか、作動しているか、作動不能であるかがカラーダイオード音響信号システムにより常時知らされる。DAA が作動している間も、運転手は常にハンドルに手を添えていなければならない。運転手がハンドルに触れれば自動操舵は解除される。

●誘導線の概要

バス停留所付近の路面に表示された誘導線は、以下の写真に示すとおり、白色の二重破線である。各点線の長さは 50cm であり、点線の間隔も 50cm である。



図 2-2 TEOR（ルーアン東西交通）で採用されている誘導線の写真

出典：「Évaluation du système de marquage TEOR」（CETE[Centre d'Etudes Techniques de l'Équipement] Normandie Centre, division Aménagement Construction Transports; CERTU[Centre d'études sur les réseaux, les transports, l'urbanisme et les constructions publiques] Agglo. de Rouen HAUTE NORMANDIE; 2007.9）

2) TEOR（特に誘導線等の道路表示の設置）が道路利用者に及ぼす影響調査

a. 調査の概要

ルーンでは、TEOR の整備（特に誘導線などの道路表示の設置）が一般の道路利用者の交通挙動や安全性等に及ぼす影響を確認するため、以下の 3 種類の調査を実施している。

① 交通事故調査

⇒TEOR 整備前後の交通事故データの比較から、TEOR 整備（誘導線の設置を含む）が原因となった交通事故の発生有無や状況を分析。

② アンケート調査（道路利用者、バス運転手に対する調査）

⇒一般の道路利用者、TEOR 運転手等へのアンケートにより、誘導線の認知度・理解度や誘導線が一般の道路利用者の交通挙動（運転行動等）に及ぼす影響を把握。

③ ビデオ映像の解析

⇒TEOR 停留所（2 箇所）に取り付けられたカメラで撮影した映像の解析により、誘導線設置区間における一般の道路使用者の交通挙動を観測。

なお、調査の方法や結果については、CETE（Centre d'Etudes Techniques de l'Équipement；設備技術研究センター）、CERTU（Centre d'études sur les réseaux, les transports, l'urbanisme et les constructions publiques：路線網、交通、都市計画および公共建造物に関する研究センター）が 2007 年 9 月にまとめたレポート“Évaluation du système de marquage TEOR（TEOR 標示システムの評価）”に詳細な記述がある。

b. 調査結果の概要

① 交通事故調査の結果概要

TEOR 整備前後の交通事故データの比較からは、TEOR 沿線において交通事故の発生率が明らかに高い等の傾向は見られない。従って、今のところ、誘導線の設置によって道路利用者の交通安全が悪化するといった事実はない。

② アンケート調査の結果概要

TEOR 沿線の道路利用者へのアンケート調査から、「誘導線を認知している道路利用者が全体の 5 割に満たず、認知度はさほど高くない」、「誘導線を認知している利用者の約半数が、道路を利用する際、誘導線に特段の注意を払っていない」等の結果が得られている。また、誘導線を見たときに支障、混乱または驚きを感じたと回答したのは全体の 17.3%に過ぎず、多くの人々が誘導線について問題なしと回答している。TEOR の運転手へのアンケート調査でも、運転手の多くが、「一般の道路利用者は誘導線に注意を払っていないように見える」、「一般の道路利用者は誘導線が何なのかを理解していないように思える」と回答している。これらの結果は、道路利用者の多くが誘導線に無関心であり、自分に関係があるとは認識していないことを意味し、誘導線が一般の道路利用者の交通に大きな影響を与えないことを示している。

③ ビデオによる調査の結果概要

TEOR の停留所に取り付けたビデオカメラ映像の解析によると、誘導線が設置されている道路区間における道路利用者の交通挙動は他の道路区間とほぼ同様であり、誘導線設置が道路利用者に及ぼす大きな影響は観察されない。

一部の利用者が誘導線設置区間で車線から外れて走行したり TEOR 専用レーンを通行したりするなど、不規則な交通挙動をとる例も散見されるが、その数は限定的である。

3) TEOR の誘導線の維持管理について

TEOR の誘導線の維持管理状況について、ルーアン都市共同体（La CREA）交通部門の担当者にヒアリングを行った。回答は以下のとおりである。

表 2-2 TEOR の誘導線の維持管理について

【維持管理の状況】 ・誘導線のペンキ塗り替えは2年に1回（一般車両も混入する路線では1年に1回）の頻度で実施。 ・落ち葉の除去が必要。運転手が除去の必要な箇所を随時連絡。 ・冬期は雪対策も必要。 ・わだちに水がたまると、カメラの認識性が低下するため、アスファルト舗装の打ち換えを6年毎に実施（通常の道路は10年毎）。 【維持管理コスト】 ・電停の清掃、落ち葉の除去等を含めた維持管理費用は112M ユーロ（2013年）

出典：ルーアン都市共同体（La CREA）交通部門担当者へのヒアリングより

(2) 『安全で快適な自転車利用環境創出ガイドライン』（国土交通省、警察庁）

『安全で快適な自転車利用環境創出ガイドライン』（平成 28 年 7 月；国土交通省道路局、警察庁交通局）（以下、ガイドライン）に示された自転車通行空間における法定外表示（自転車のピストグラム、矢羽根型路面表示等）の設計仕様から、法定外表示の設置の考え方について、特に区画線等との混同発生の回避、道路利用者からみた視認性確保の観点から留意事項を整理した。

1) 自転車通行空間に設置される法定外表示の例

①自転車のピクトグラム

ガイドラインによると、自転車利用者に自転車の走行位置や走行方向をわかりやすく伝えるとともに、歩行者、ドライバーに注意喚起を促すことを目的として、自転車道、自転車専用通行帯、及び、車道混在の区間に、以下に示すようなピクトグラムを設置することとされている。



図 2-3 自転車のピクトグラムの例

出典：『安全で快適な自転車利用環境創出ガイドライン』（平成 28 年 7 月；国土交通省道路局、警察庁交通局）

②矢羽根型路面表示

ガイドラインによると、自転車利用者、歩行者、ドライバーに自転車の走行位置や走行方向をわかりやすく伝えるとともに、歩行者、ドライバーに注意喚起を促すことを目的として、自転車専用通行帯は帯状路面表示、車道混在区間は矢羽根型路面表示に統一することとされている。

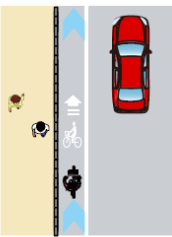
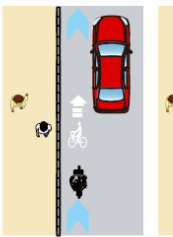
整備形態	【整備イメージ】
自転車専用通行帯	
自転車と自動車を混在通行とする道路(車道混在)	(1) 歩道のある道路における対策 [路肩・停車帯内の対策]  [車線内の対策]  (2) 歩道のない道路における対策 [車線内の対策] 

図 2-4 帯状路面表示、矢羽根型路面表示の設置方法のイメージ

出典：『安全で快適な自転車利用環境創出ガイドライン』（平成 28 年 7 月；国土交通省道路局、警察庁交通局）

2) 法定外表示を設置する際の必要事項

①自転車のピクトグラム

自転車のピクトグラムは、自転車の進行方向を示す矢印との組み合わせを標準とし、色彩は白系色を基本とすることとされている。

ガイドラインに示されたピクトグラムの設計の考え方から、設計上の必要事項を整理した。

<区画線等との混同発生回避の観点>

- ・ピクトグラムは、法定外表示のため、「道路標識、区画線及び道路表示に関する命令」等で定められた道路標示との混同を避けることが求められる。例えば、ガイドラインには上記命令で定められた「普通自転車歩道通行可（114 の 2）」の道路標示と類似したデザインとしないこととされている（図 2-5 参照）。
- ・また、ピクトグラムやそれに併記する矢印は、道路の外側線に重ならないように設置することが望ましいとされている。



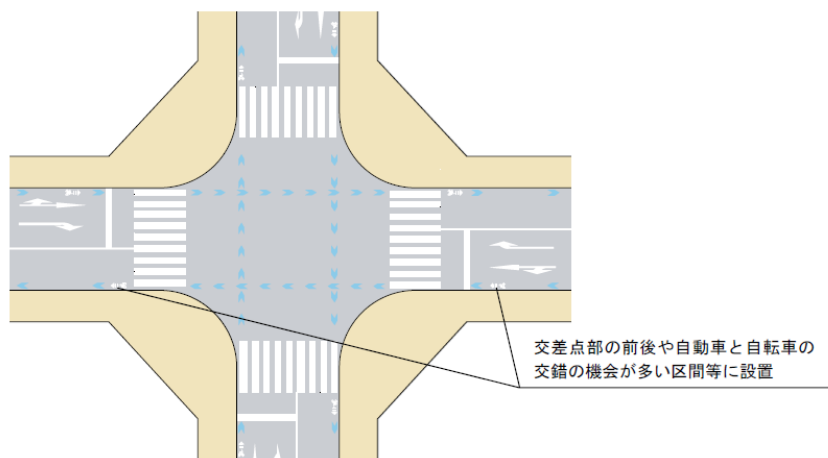
図 2-5 道路標示「普通自転車歩道通行可（114 の 2）」

出典：『安全で快適な自転車利用環境創出ガイドライン』（平成 28 年 7 月；国土交通省道路局、警察庁交通局）

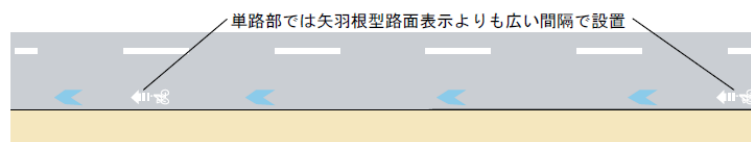
<視認性確保の観点>

- ・幹線道路の自転車通行空間と細街路の交差点等で、細街路側のドライバーに対する注意喚起を目的にしてピクトグラムを設置する場合、ドライバーへの視認性が確保できるように、ピクトグラムの設置位置や設置の向き等を検討することとされている（図 2-6 参照）。

■一般的な交差点



■単路部



■細街路

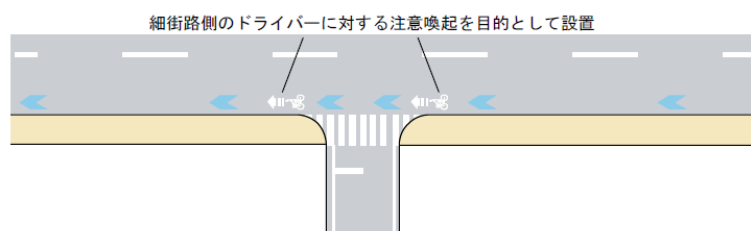


図 2-6 自転車のピクトグラムの設置例

出典：『安全で快適な自転車利用環境創出ガイドライン』（平成 28 年 7 月；国土交通省道路局、警察庁交通局）

②矢羽根型路面表示

ガイドラインに示された矢羽根型路面表示の設計の考え方から、設計上の必要事項を整理した。

<区画線等との混同発生回避の観点>

- ・ 矢羽根型路面表示の色彩は青系色を基本とすることとされている。
⇒これにより、白系色や黄系色が多い道路標示との混同の回避につながるものと考えられる。また、矢羽根型の形状そのものも、区画線との混同の回避に資するものと考えられる。
- ・ 歩道のある道路では自転車通行空間の幅員が十分に確保されるのであれば矢羽根型路面表示を車道外側線に重ねることが可能だが、その場合、車道外側線の下に重複させて設置できることとされている（図 2-4 参照）。
⇒法定外表示は、「道路標識、区画線及び道路表示に関する命令」に定められた道路標示の視認性を阻害しないような設置が求められる。

<視認性確保の観点>

- ・ 矢羽根型路面表示の色彩は、既述のとおり、青系色を基本とするが、景観にも配慮して設定することとされている。
- ・ 矢羽根型路面表示は、国土技術政策総合研究所が実施した自転車の安心感や自動車からの視認性や走行性に関する実験の結果や、自転車の幅を踏まえ、以下に示すような寸法を基本とすることとされている。（図 2-7 参照）
⇒法定外表示は道路利用者の安心感、視認性および走行性を阻害しないデザインとすることが求められる。
- ・ 夜間の視認性を向上させる必要がある場合には、矢羽根型路面表示の縁に白線を設置する等の対応をとることとされている。（図 2-8 参照）
⇒法定外表示は、必要に応じて、夜間における視認性や安全性の確保にも留意することが求められる。

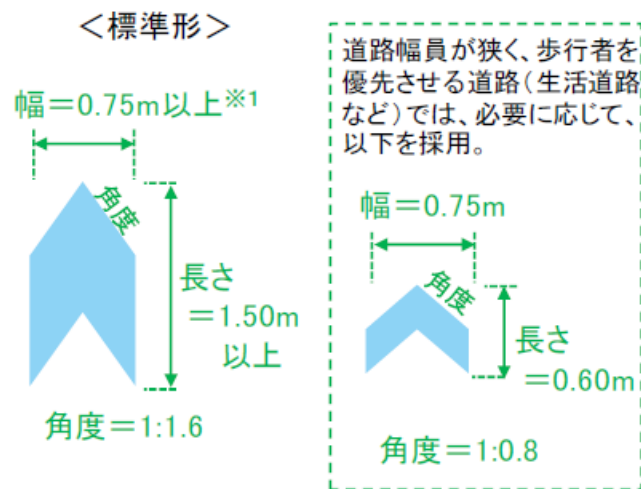
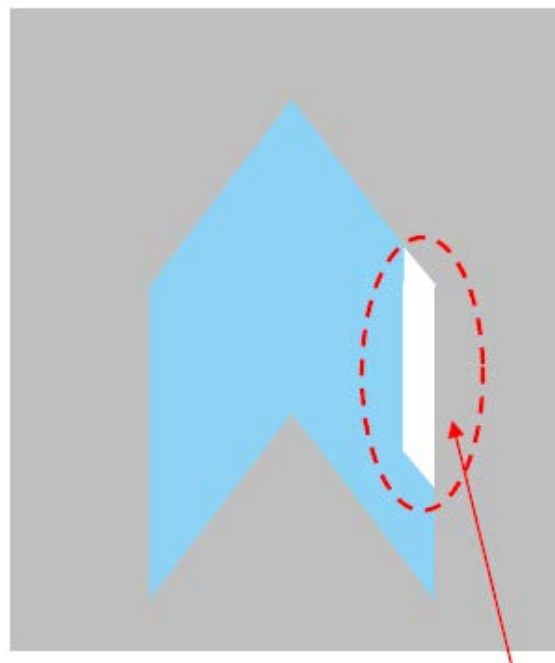


図 2-7 矢羽根型路面表示の標準仕様

出典：『安全で快適な自転車利用環境創出ガイドライン』（平成 28 年 7 月；国土交通省道路局、警察庁交通局）



縁に「白線（高輝度タイプが望ましい）」を設置

図 2-8 矢羽根型路面表示の夜間視認性向上策の例

出典：『安全で快適な自転車利用環境創出ガイドライン』（平成 28 年 7 月；国土交通省道路局、警察庁交通局）

(3) 『路面標示の耐久性について』（（一社）全国道路標識・標示業協会）

法定外表示である誘導線の維持管理における留意事項等を把握するため、（一社）全国道路標識・標示業協会による区画線等の路面標示の維持管理にかかる調査事例を整理した。

1) 調査の概要

（一社）全国道路標識・標示業協会関東支部は、関東全域の様々な交通量の道路を対象に、道路標示の摩耗度に関する定点観測を実施している。調査サンプルは 347 件（調査開始時 ※調査完了時は 180 件）であり、18 か月間に渡り、3 か月おきに観測を行っている。また、調査項目は「交通量による摩耗度の違い」「舗装種別（密粒・開粒）による違い」「大型車混入率による違い」等である。

2) 調査結果の概要

調査結果から得られた道路標示の経時的な摩耗度のデータからは、国道など交通量が多く、空隙率が高い舗装を用い、大型車の通行も多い道路では 12 か月、都県道など一般的な道路では 18 か月での塗り替えが望ましいとされる。また、積雪後などは緊急点検を行い、急激な摩耗への応急対応が重要であるとされている。

⇒上記の調査結果から、誘導線の塗り替え時期等は、交通量、大型車混入率等の当該道路の交通状況、積雪などの気象条件を踏まえたものとするべきことが示唆される。

(4) 施工業者へのヒアリング

施工業者へのヒアリングを行い、第4章で説明するテストコースでの検証に採用した誘導線を施工する際に必要となる作業等について調査した。

1) 調査結果

ヒアリング調査結果は以下のとおりである。

実際の施工時には、誘導線の各点線の位置出しをどのように行うかが重要である。

工法としては、自転車通行空間における法定外表示である矢羽根型路面表示などで用いられている型紙を用いて塗布を行う方法が考えられるが、型紙自体は非常に安価であり、かつ、維持管理の際は、消える前の線に合わせて上から型紙を重ねることで、位置出しを行わずに塗布を行うことができるとのことであった。

また、誘導線の色彩により使用する塗料が異なっても、施工や維持管理の作業自体はさほど変わらないとのことであった。

表 2-3 施工業者への誘導線の施工・維持管理に関するヒアリング結果

- | |
|--|
| <ul style="list-style-type: none">・テストコースでの実証実験（第4章で説明）の準備では、2～3時間/1本程度。（グランシヤルシートでの簡易施工の場合）・実際の施工時には位置出しをどのように行うかが重要。・一例として、自転車の矢羽根線などで用いられている、型紙を用いて塗布を行う方法が考えられる。型紙自体は非常に安価であり、かつ、メンテナンスの際は、消える前の線に合わせて上から型紙を重ねることで、位置出しを行わずに塗布を行うことができる。・誘導線の色彩により使用する塗料が異なっても、施工や維持管理の作業自体はさほど変わらない。 |
|--|

出典：施工業者へのヒアリングより

2.3 まとめ

以上で説明した設置事例から得られた知見を下表にまとめて整理する。

表 2-4 設置事例のまとめ

	視点	内容
(1)	区画線等との混同発生状況	・TEOR（ルーアン東西鉄道【フランス】）のバス正着の自動操舵のために路面に表示された誘導線は、白色の二重破線であり、区画線と色彩が同じであるが、今のところ、一般の道路利用者が誘導線の存在によって不規則な交通挙動をとり安全面での問題が生じている等はない。 ・我が国の自転車通行空間の矢羽根型路面表示は、色彩を青色とし、形状を矢羽根型としているが、これにより区画線等との混同の回避に寄与していると考えられる。
(2)	道路利用者への交通安全への影響	・TEOR（ルーアン東西鉄道）沿線で交通事故が増加している事実はなく、誘導線が交通安全を低下させる等の問題は生じていない。 ※TEOR 沿線の道路利用者は、誘導線に特段の注意を払っておらず、誘導線の意味を理解していない人も多く、誘導線が自分には関係ないと認識している。そのため、誘導線が道路利用者の交通挙動に及ぼす影響が少ないと考えられる。 ・我が国の自転車通行空間の矢羽根型路面表示は、自転車のピクトグラムと組み合わせた表示によって、表示の機能を高める工夫を行っている。
(3)	維持管理	・TEOR（ルーアン東西鉄道）の誘導線は2年に1回（一般車両も通行する区間では1年に1回）の頻度でペンキ塗り替えを実施するなど、定期的な維持管理を実施。 ・我が国の路面標示（区画線等）の摩耗度の調査から、ペンキ塗り替え時期は、当該道路の交通状況（交通量、大型車混入率）、気象条件によって変わり、12～18 か月で実施することが望ましいとされている。 ・誘導線の施工においては各点線の位置出しが重要。塗り替え時は消える前の線の位置を用いれば比較的簡易に位置出しが可能と考えられる。

3. 誘導線規格案の検討

誘導線の色・形状・下地舗装の色・注記等について運転者が一見してその意味するところが理解でき、かつ、区画線等と混同する恐れが低く、さらに、認識率・制御誤差等について高い精度が得られ、近い将来に社会実装が可能であるものとして交通規制担当者、道路管理者、ART 計画施行者、車両開発メーカーが合意する候補案を3種類以上立案した。

3.1 誘導線規格案の提案

3.1.1 誘導線のデザイン候補

第2章で示した事例整理、交通規制担当者、有識者へのヒアリング等を踏まえて、誘導線について、運転者が区画線等と混同しないように、下表に示すような項目や考え方に従い、複数のデザイン案を設定した。

表 3-1 デザイン案の検討において考慮した項目・考え方

項目	概要・考え方
色彩	白や黄など法定線で使用のない色（緑）
形状	二重ドット線、矢羽根、音叉 など
下地舗装の色彩	アスファルト、遮熱性舗装 など
注記の追加	・「バス用」などの路面への標記 ・一般ドライバーの混同を心理的に抑制するための線 など

設定したデザイン案は以下の6パターンである。

表 3-2 デザイン案の検討において考慮した項目・考え方

	色彩	形状	注記の追加
案1	白	二重破線	なし
案2	緑	二重破線	なし
案3	緑 ※案2と彩度違い	二重破線	なし
案4	緑	二重破線	「バス用」の注記
案5	緑	二重破線 (音叉形状)	なし
案6	緑	矢羽型	なし

●案 1：白・二重破線

- ・誘導線の色を白色、形状を二重破線とした案。
- ・フランス・ルーアンの TEOR の誘導線はこのケースに該当。
- ・実証実験においてはレファレンス・ケースとして設定することが想定される。

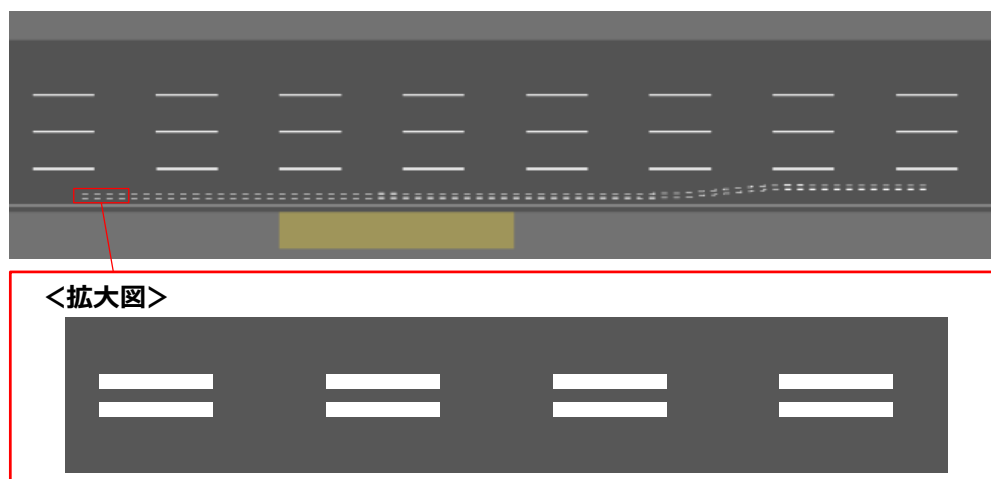


図 3-1 案 1：白・二重破線

●案 2・3：緑・二重破線

- ・運転者が区画線等と混同しないように誘導線の色を白色・黄色以外とした案。
※交通規制担当者（警察庁）へのヒアリングを踏まえて設定。
- ・車載カメラが線を認識しやすいように路面とのコントラスト比が比較的大きな緑色を選択。 ※コントラスト比の検証結果は 4.1 節を参照。
- ・案 2・案 3 の違いは緑色の彩度の違い。
※下図を参照。 ※案 2 はグリーン A、案 3 はグリーン B

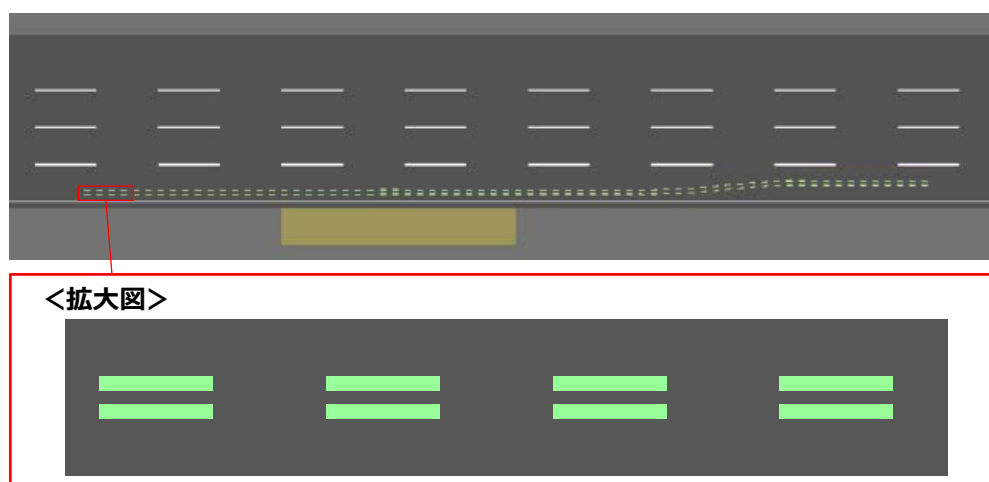


図 3-2 案 2・3：緑・二重破線

表 3-3 交通規制担当者（警察庁）へのヒアリング結果の概要

【交通規制担当者（警察庁）へのヒアリング結果の概要】

- ・法定線と誤認する可能性のある法定外表示は道路交通法に抵触する可能性がある。
- ・誘導線の色彩を法定線で使用される白・黄色以外の色とするか、もしくは、形状を法定線とは明らかに異なる形状とすることが必要。

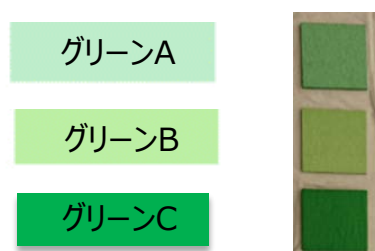


図 3-3 案 2・3 の色の違い

●案4：緑・二重破線・注記（バス用）追加

- ・運転者に誘導線がバス用であることを知らせるため、「バス用」の注記を路面に表示する案。
- ・誘導線の色・形状は緑・二重破線とする。

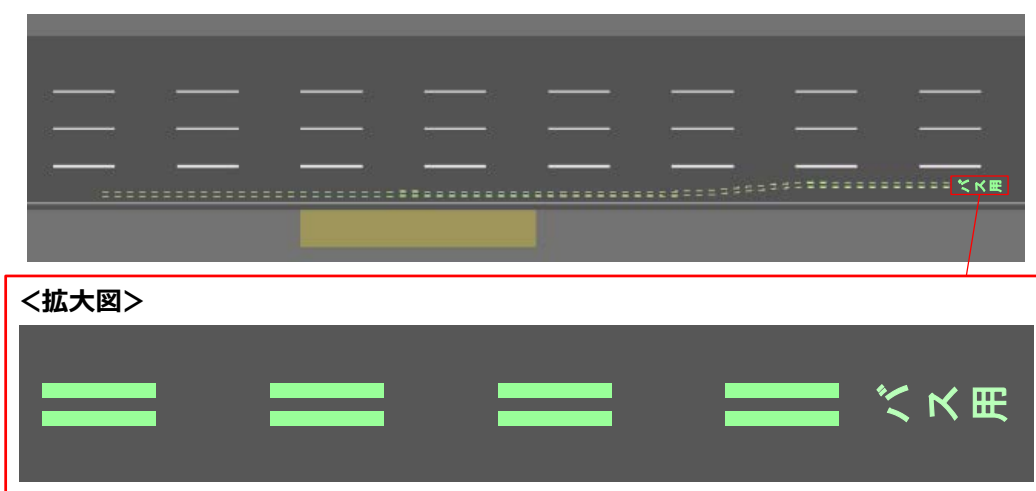


図 3-4 案4：緑・二重破線・注記（バス用）追加

●案5：緑・二重破線（音叉形状）

- ・誘導線によって一般車両が路肩側に引き寄せられないように、路肩と反対側にも誘導線と対称な線を追加する案。
- ・誘導線の色・形状は緑・二重破線とする。

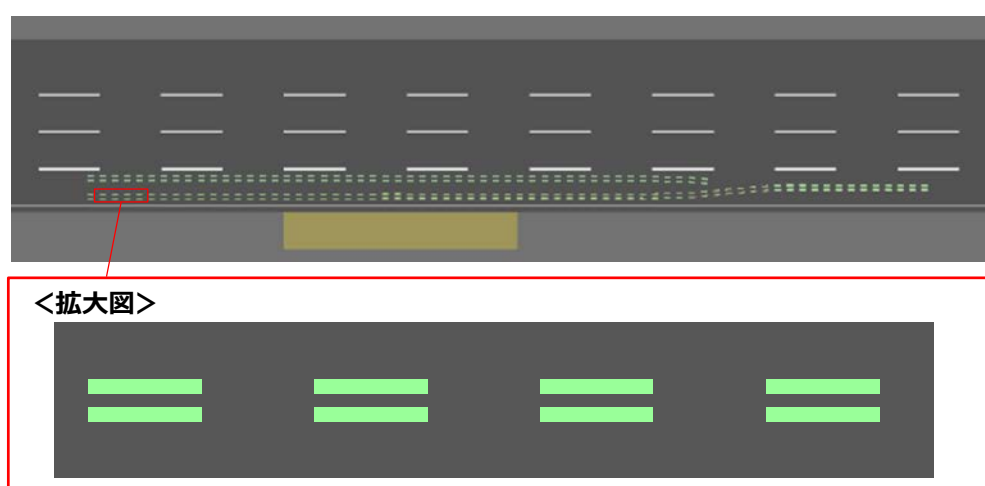


図 3-5 案5：緑・二重破線（音叉形状）

●案 6：緑・矢羽根型

- ・一般のドライバーが区画線等と混同しないように、誘導線の形状を矢羽型とした案。
- ・誘導線の色・形状は緑・二重破線とする。

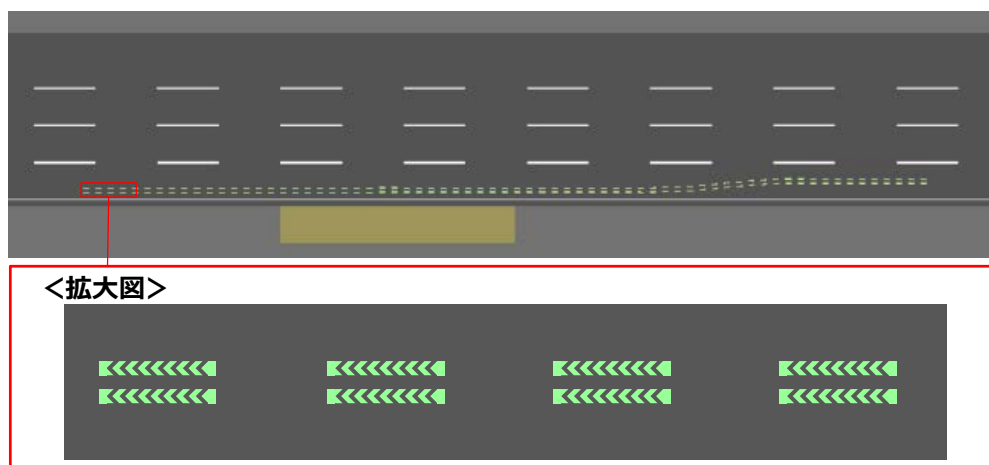


図 3-6 案 6：緑・矢羽根型

3.1.2 誘導線に関するヒアリング調査等の実施

前項で示した誘導線のデザイン案について、交通規制担当者、道路管理者、ART計画施行者、車両開発メーカー、有識者との意見交換を行った。

関係者から得られた意見は下表にまとめるとおりである。「戦略的イノベーション創造プログラム（SIP）・次世代都市交通 WG」では、上記の関係者がいずれも議論に参加している。

意見交換の結果、誘導線デザインの検証にあたっては、「法令適合性」「システムの認識性」「施工性」「一般ドライバーの誤認可能性」の4つの観点が重要な評価項目となることが整理された。

表 3-4 ヒアリング調査等の概要

【戦略的イノベーション創造プログラム（SIP）・次世代都市交通 WG】

- ・一般ドライバーが表示の意味を誤って認識する、運転挙動に顕著な影響が生じる等の悪影響が無いことを確認する必要がある（一般ドライバーの誤認可能性）。
- ・誘導線の色を緑とすると白と比較してシステムの認識性の悪化が懸念される。
- ・検証のリファレンスとして、可能であれば「案1：白・二重破線」は実証実験の対象とすることが望ましい。
- ・矢羽型線はドライバーが左につられるのを抑制する効果が期待できる。

【交通規制担当者（警察庁）】

- ・法定線と誤認する可能性のある表示は道路交通法に抵触する可能性がある（法令適合）。
- ・色を法定線で使われる白・黄色以外の色とすること、もしくは、形状を法定線とは明らかに異なる形状とすることが必要。

【道路管理者（東京都）】

- ・道路管理者としては、安全性に加えて、施工・維持管理のコストや工期も重要である（施工性）。
- ・副次効果として、バス停付近での駐車抑制効果が得られるとより良い。

【有識者（慶応大学 大門樹教授）】

- ・矢羽根型の形状は矢印に見えるので、一般車両を左の路肩側により誘導させる特性が強くなるかもしれない。
- ・音叉の形状は、対称線の斜めの区間を外し、直線部分だけ表記すれば、高速道路などの速度抑制の法定外表示のような形に見えるので、速度の抑制効果があるのではないか。

3.1.3 実証実験を行う誘導線案の選定

以上を踏まえて、実証実験を行う誘導線案について、「法令適合性」「システムの認識性」「施工性」の3つの観点から検証を行い、案の絞り込みを行った。なお、前項で挙げた4つ目の観点である「一般ドライバーの誤認可能性」は、実証実験の結果に基づき、詳細な検証を行うこととする。

下表は上記の3つの観点から6案を比較評価した結果をまとめたものである。

表 3-5 誘導線デザイン案（6案）の評価

誘導線案		法令適合性	システム 認識性	施工性
案1	白・二重破線	×	◎	○
案2	緑（グリーンA）・二重破線	○	△	○
案3	緑（グリーンB）・二重破線	○	○	○
案4	緑（グリーンB）・二重破線・ 注記（バス用）追加	○	○	○
案5	緑（グリーンB）・二重破線 （音叉形状）	○	○	△
案6	緑（グリーンB）・矢羽根型 線	◎	×	△

●法令適合性の観点

警察庁へのヒアリングでは、法令適合性の観点から、「色を法定線で使用される白・黄色以外の色とすること、もしくは、形状を法定線とは明らかに異なる形状とすることが必要」との意見があった。

この意見を踏まえると、6つの案のうち、案1は法定線でよく使用される白色であるため、条件を満たさない（案1：×）。それ以外の案は誘導線の色を緑とするため条件を満たす（案2～案5：○）が、案6はこれに加えて形状を矢羽根型とするため、より区画線とは混同しにくくなると考えられ、法令適合性の観点からは最も評価が高いと考えられる（案6：◎）。

●システム認識性の観点

4.1 節で説明するラボにおける検証結果によると、システム認識性が最も高く評価されるのは誘導線の色彩は白色である（案1：◎）。また、緑色の違いに関しては、グリーンA、グリーンBともに日中は白色に近いコントラスト比が得られるが、どちらかと言えばAよりBの方がコントラスト比が高く計測され、認識性が高いとの結果が得られている（案2：△、案3～案5：○）。

また、矢羽根型の形状に関しては、点線に近づくため、カメラによる認識性が下がることから、評価は低くなる（案6：×）。

●施工性の観点

施工性の観点からは、案5の音叉形状は、他の案に比べてより多くの点線を路面表示することになるため、施工の手間やコストがかかることに加え、維持管理の手間やコストも大きくなると考えられる（案5：△）。

また、矢羽根型の形状については、他の案と比べると、劣化や摩耗が早く進行するため、維持管理の手間やコストがかかると考えられる（案6：×）。

これ以外の案は、案5・6に比べると、施行や維持管理のコストが低く抑えられると考えられる（案1～案4：○）。

また、事前のヒアリングによると、「一般ドライバーの誤認可能性」に関して、案6については、矢羽根型の形状は矢印に見えるので、一般車両を左の路肩側により誘導させる特性が強くなるかもしれないとの意見も得られている。

以上の評価結果を総合し、実証実験を誘導線案として以下の3案（案1、案3、案4）を選定し、検証を行うこととした。

なお、案1は、法令適合性の評価が×であるが、レファレンス・ケースとして十表実験において検証することとした。

表 3-6 誘導線デザイン案の選定

誘導線案		法令 適合性	システム 認識性	施工性	
案1	白・二重破線	×	◎	○	実証実験のレファレンス・ケースとして選定
案2	緑（グリーンA）・二重破線	○	△	○	
案3	緑（グリーンB）・二重破線	○	○	○	白以外で最もシステム認識性が高い色であるため選定
案4	緑（グリーンB）・二重破線・注記（バス用）追加	○	○	○	注記の追加による効果を検証するため選定
案5	緑（グリーンB）・二重破線（音叉形状）	○	○	△	
案6	緑（グリーンB）・矢羽根型線	◎	×	△	

3.2 検証準備の実施方法の提案

3.2.1 検証内容

誘導線規格案を評価するために、①認識率・制御誤差等の検証、及び、②一般ドライバーへの影響検証、の2種類の検証を行う。

各検証における評価項目等について以降に示す。

(1) 認識率・制御誤差等の検証（バスの正着性の検証）

テストコースにおいて、誘導線規格案の提案において示した誘導線を設置したうえでバスを走行させ、認識率、制御誤差等を計測する。

この際、適宜、日中だけでなく、参考として日没後などの条件下でも計測を行う。

これにより、ラボでの検証結果の妥当性を確認するとともに、検証した誘導線の様々な条件下における正着制御について考察を行う。

表 3-7 認識率・制御誤差等の検証における評価項目と概要

評価項目	概要
認識率	バス停へ停車した際に正着した回数
制御誤差	バス停の縁石（見立てた白線）までの距離

(2) 一般ドライバーへの影響検証

検証方法については、HMI 検討の専門家である慶應義塾大学の大門教授の指導の下での検討をふまえ、下記の通り設定した。

誘導線の一般ドライバーに与える影響の検証内容は、①ハンドル操作への影響、②ブレーキ操作の発生、③ドライバーへの心理的な影響とし、下表に記載した計測方法により計測を行う。

表 3-8 一般ドライバーへの影響検証における評価項目と概要

懸念される事象	評価項目	計測方法	評価基準
①ハンドル操作への影響 (例)誘導線側に寄って走行 (例)ふらつき走行	横方向への変位量	車両側部からのビデオ撮影（白線を撮影）	走行軌跡が大きく横ブレしていないこと
	ハンドル操作状況	車内でのビデオ撮影	誘導線開始地点及び変曲点において、大きなハンドル操作が発生しないこと
②誘導線の影響によるブレーキ操作の発生 (例)急ブレーキ	速度の変化	VIDEO VBOX による GPS	急激な減速が発生していないこと
③ドライバーへの心理的な影響 (例)誘導線の印象	運転者の意識	アンケート調査	
	運転者の表情	車内でのビデオ撮影	※ハンドル操作、速度操作が大きな場合に、きちんと運転していたかを検証するための項目

3.2.2 走行実験の概要

(1) 走行実験の実施場所

実環境に近い形で検証が可能な場所として、一般財団法人日本自動車研究所（JARI）の V2X 市街地コースを選定した。

場所	一般財団法人日本自動車研究所（JARI）の V2X 市街地コース 住所：〒305-0822 茨城県つくば市荻間 2530
----	---

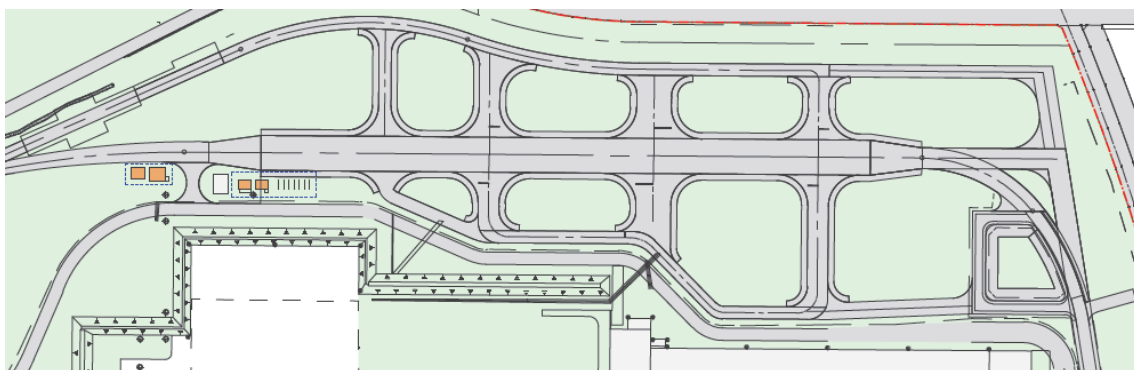


図 3-7 V2X 市街地コース

(2) 走行実験の全体像

実験全体の流れは下図の通りであり、3日間に渡り走行実験を行うとともに、バスの正着性の検証を日中・日没後の両方で合計3日間行う。

表 3-9 実験の全体行程

	実験1日目 2/10(土)	実験2日目 2/11(日)	実験3日目 2/12(月・祝)	実験4日目 2/13(火)	実験5日目 2/14(水)	
8時台	誘導線の設置・ 実験環境整備		実験準備			
9時台		実験準備 事前リハーサル	実験<1セット目> (3.5時間・8人)	実験<1セット目> (3.5時間・8人)	実験環境撤収	
10時台		大門先生確認				
11時台						
12時台		・昼休憩(必要に応じて実験環境やロジ等の修正)				
		・バスの正着性の検証(日中)				
13時台		実験<2セット目> (4時間・8人)	実験<2セット目> (4時間・8人)			
14時台						
15時台				現場見学会		
16時台						
17時台						
18時台	バスの正着性の検証 (日没後)		バスの正着性の検証 (日没後)			
	後片付け 撤収					

(3) 認識率・制御誤差等の検証の概要

誘導線③を対象とし、誘導線の認識率・制御誤差を検証する実験を2月11日～2月13日（火）に実施することとした。（実験当日の天候は、2月11日のみ曇、その他の日程は晴）。

バスの正着性の検証については、日中において5回以上の走行を行うこととし、15回以上の走行を想定し、日没後は正着の際の条件等について検証を行った。

なお、ラボでの評価(=BRT実路)はグリーンB表示材にガラスビーズを付加しているが、今回のJARIはグランシヤルシートでありヘッドライト照明の反射率(コントラスト比)が異なる為、夜間の成功率は参考扱いとする

表 3-10 認識率・制御誤差等の検証の概要

日時	平成30年2月11日（日）～13日（火）の3日間
対象となる誘導線	誘導線③（下記写真参照）
利用車両	日野・ブルーリボンシティ ハイブリッド
検証方法	各日中・日没後に自動運転による正着を5回以上試行し、正着の有無とバス停間の距離を測定する



図 3-8 検証に用いた誘導線③と正着検証用のバス停設置状況

(4) 一般ドライバーへの影響検証の概要

運転免許を所有する一般ドライバーを対象とし、各誘導線の影響を検証する実験を2月11日～2月13日（火）に実施することとした。

なお、実験当日の天候については、2月11日のみ曇、その他の日程は晴の気象状況となっており、2月11日の朝方に降った雨の影響で路面に一部水たまりができていたが、午前中に路面を掃いて除去し、3日間通して同一の実験環境で実験を行った。

表 3-11 一般ドライバーへの影響検証の概要

日時	平成30年2月11日（日）～13日（火）の3日間
場所	一般財団法人日本自動車研究所（JARI）のV2X市街地コース 住所：〒305-0822 茨城県つくば市荻間 2530
被験者	・運転免許を所有する一般ドライバー ※性別・年齢階層別の詳細は後述
利用車両	トヨタ・カローラ アクシオ（1.3L）
検証方法	3.2.3～3.2.5 に詳述



図 3-9 実験車両の状況

【参考】つくば（館野）における気象データ

a. 2月11日（日）

時	気圧(hPa)		降水量	気温	湿度	風向・風速(m/s)		日照時間	全天日射量	天気
	現地	海面	(mm)	(°C)	(%)	風速	風向	(h)	(MJ/m ²)	
1	1003.7	1007.1	0	5.9	92	1.1	西			曇
2	1002.1	1005.5	0	5.2	92	1.2	西			曇
3	1001.3	1004.7	0	5.2	87	2.9	北西			雨
4	1000.1	1003.5	0	4.5	93	1.2	北北西			雨
5	999.4	1002.8	0	4	94	0.8	西			曇
6	999.9	1003.3	--	3	98	1.3	西南西			曇
7	1000.2	1003.6	--	2.9	99	1.4	北西	0	0.02	霧
8	1000.6	1004	--	4.4	89	0.8	北北西	0	0.19	曇
9	1000.6	1003.9	--	6.5	78	0.9	西	0.4	0.81	晴
10	1000.3	1003.6	--	8.6	76	1.8	南東	1	1.73	晴
11	999.9	1003.2	--	10.4	71	1.9	南南東	0.2	1.31	曇
12	999.1	1002.4	--	11.2	66	1.4	南南東	0	0.99	曇
13	998.3	1001.6	--	11	73	1.6	東南東	0	0.6	曇
14	998.1	1001.4	--	11.6	53	1.6	南南東	0	0.59	曇
15	998	1001.3	--	11.6	68	2.7	東	0.2	0.8	曇
16	998.7	1002	--	11.4	70	1.4	東南東	0	0.3	曇
17	999.4	1002.7	--	11.3	46	3	西	0	0.06	曇
18	1001	1004.3	--	7.4	62	2.6	北東	0	0.01	曇
19	1002.1	1005.4	--	6.4	68	1.5	北北東			曇
20	1002.6	1006	--	5.8	46	2	北西			晴
21	1003.5	1006.9	--	5.2	38	2.7	北西			晴
22	1004.1	1007.5	--	3.3	47	2.2	北西			晴
23	1004.6	1008	--	4.1	37	1.9	北西			晴
24	1004.8	1008.2	--	3.9	33	3.1	北西			晴

出典：国土交通省・気象庁 HP

b. 2月12日（月・祝）

時	気圧(hPa)		降水量	気温	湿度	風向・風速(m/s)		日照時間	全天日射量	天気
	現地	海面	(mm)	(°C)	(%)	風速	風向	(h)	(MJ/m ²)	
1	1004.8	1008.2	--	3.5	31	3.9	北西			晴
2	1005.2	1008.6	--	2.8	34	3.4	北西			晴
3	1005.3	1008.7	--	2.1	37	2.2	北西			晴
4	1005.7	1009.1	--	0.2	43	2.2	北西			晴
5	1006.2	1009.6	--	-0.2	43	2.5	西北西			晴
6	1006.8	1010.2	--	-0.2	42	2.6	西南西			晴
7	1006.9	1010.4	--	-1.2	49	2.1	西	0.3	0.05	晴
8	1007.2	1010.6	--	1.8	40	3.2	西南西	1	0.54	晴
9	1007.2	1010.6	--	3.6	35	2.2	西南西	1	1.25	晴
10	1007	1010.4	--	5.8	26	3.7	西南西	1	1.85	晴
11	1006.8	1010.2	--	6.3	22	4.3	西北西	0.9	1.97	晴
12	1006.3	1009.6	--	7.8	21	4.8	西	1	2.5	晴
13	1005.4	1008.7	--	7.6	20	5.4	西	1	2.5	晴
14	1004.6	1007.9	--	7.1	20	3.1	西南西	0.9	1.86	晴
15	1004.5	1007.8	--	7.5	19	3.2	西	1	1.37	晴
16	1004.9	1008.2	--	7	17	4.4	西北西	0.7	0.66	晴
17	1005.3	1008.7	--	5.6	22	3.1	西北西	0.8	0.29	晴
18	1006.2	1009.6	--	4.6	26	1.6	西北西	0.2	0.01	晴
19	1006.8	1010.2	--	1	38	1	西南西			晴
20	1007.3	1010.8	--	-1.2	47	1	南南西			晴
21	1007.7	1011.2	--	-1.1	48	1.7	西			晴
22	1007.8	1011.3	--	-1.6	51	1.3	西			晴
23	1007.8	1011.3	--	-1.9	54	1.9	西			晴
24	1007.8	1011.3	--	-2.4	57	1.8	西北西			晴

出典：国土交通省・気象庁 HP

c. 2月13日(火)

時	気圧(hPa)		降水量	気温	湿度	風向・風速(m/s)		日照時間	全天日射量	天気
	現地	海面	(mm)	(℃)	(%)	風速	風向	(h)	(MJ/m ²)	
1	1007.7	1011.2	--	-2.6	61	1.5	西南西			晴
2	1007.9	1011.4	--	-3.3	65	1.6	北西			晴
3	1008	1011.5	--	-3.7	66	1.5	西北西			晴
4	1008.1	1011.6	--	-3.3	63	1.8	西南西			晴
5	1008.2	1011.7	--	-4.6	69	1.3	西			晴
6	1008.7	1012.2	--	-4.2	67	1.6	南西		0	晴
7	1009.3	1012.8	--	-4.3	71	1.5	西南西	0.3	0.05	晴
8	1009.9	1013.4	--	0.1	54	1.5	西南西	1	0.57	晴
9	1010.1	1013.5	--	3.7	41	2.8	西	1	1.27	晴
10	1010.2	1013.6	--	6	32	2.6	西	1	1.87	晴
11	1009.7	1013.1	--	6.6	27	3.7	西南西	1	2.31	晴
12	1009	1012.4	--	7.1	20	3.5	西南西	1	2.53	晴
13	1008.5	1011.8	--	9.3	21	3.4	西	1	2.49	晴
14	1008.2	1011.5	--	9.2	19	3.3	西南西	1	2.21	晴
15	1008.8	1012.1	--	8.6	23	4.2	北北西	0.9	1.78	晴
16	1010	1013.3	--	8.2	23	4.1	西北西	1	1.02	晴
17	1010.9	1014.3	--	6.5	28	3.5	西北西	1	0.4	晴
18	1012.1	1015.5	--	2.9	39	1.1	西南西	0.1	0.01	晴
19	1013	1016.4	--	1.3	45	1.5	西			晴
20	1013.8	1017.3	--	1	46	2.2	北北西			晴
21	1014.5	1018	--	0.1	48	1.1	東北東			晴
22	1015.3	1018.8	--	-2.1	55	1.3	北東			晴
23	1015.5	1019	--	-2.3	60	1.3	南東			晴
24	1015.6	1019.1	--	-2.7	63	0.5	西南西			晴

出典：国土交通省・気象庁 HP

3.2.3 走行実験コース

(1) 実験コースの概要

走行実験コースの全体像及び用いた誘導線は下図・下表のとおりである。

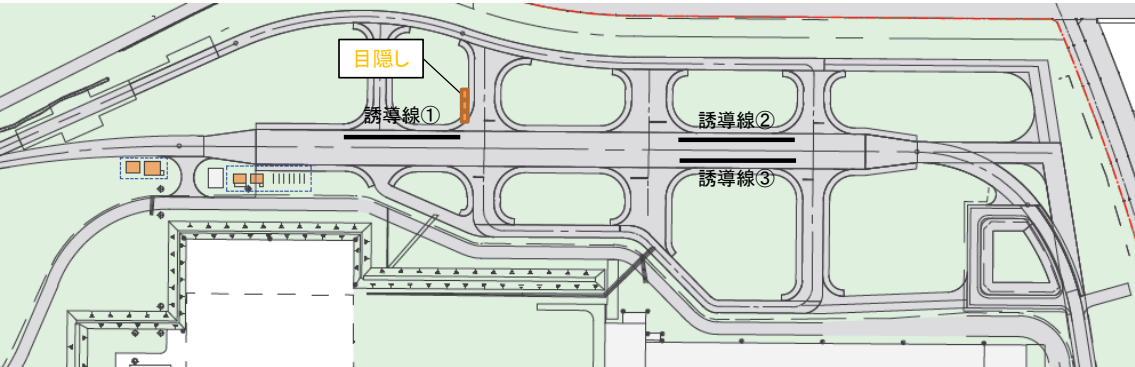


図 3-10 走行実験コースの全体像

表 3-12 走行実験に用いた誘導線の種類と意図

誘導線の種類	誘導線イメージ	意図
誘導線①		法定線との混同を避けるため、線の色を緑とした案
誘導線②		実証実験におけるリファレンスとして設定
誘導線③		バス用の標示であることを示すため、注記を路面に表示する案

3.2.4 被験者と走行パターン

3種類ある誘導線から得られる印象について、最初に走行する誘導線の印象が特に重要となるため、走行パターンを下表のとおり3パターン想定する。

各パターンの被験者群については概ね同様の属性パターンを持つ被験者群としており、その内訳としては運転に不慣れな20歳台と認知が低下し始める高齢の被験者の数を多めにしている。

表 3-13 アンケート項目

	パターン1	パターン2	パターン3
走行 順序	誘導線①走行 ⇒アンケート①実施 ⇒誘導線②・③・①走行 ⇒アンケート②実施	誘導線②走行 ⇒アンケート①実施 ⇒誘導線③・①・②走行 ⇒アンケート②実施	誘導線③走行 ⇒アンケート①実施 ⇒誘導線①・②・③走行 ⇒アンケート②実施
被験者	男性・20歳台 : 3名 ・30～50歳台 : 1名 ・60歳以上 : 2名 女性・20歳台 : 3名 ・30～50歳台 : 1名 ・60歳以上 : 2名 ⇒合計12名	男性・20歳台 : 2名 ・30～50歳台 : 1名 ・60歳以上 : 2名 女性・20歳台 : 2名 ・30～50歳台 : 1名 ・60歳以上 : 2名 ⇒合計10名	男性・20歳台 : 2名 ・30～50歳台 : 1名 ・60歳以上 : 2名 女性・20歳台 : 2名 ・30～50歳台 : 1名 ・60歳以上 : 2名 ⇒合計10名

表 3-14 実験パターンと被験者属性の組み合わせ

SQ	2/11(日)			2/12(月・祝)			2/13(火)		
1				パターン③	男性	60歳以上	パターン③	男性	60歳以上
2				パターン①	女性	20歳代	パターン①	男性	20歳代
3				パターン②	女性	60歳以上	パターン②	男性	20歳代
4				パターン③	男性	20歳代	パターン③	男性	20歳代
7				パターン①	男性	20歳代	パターン①	女性	20歳代
6				パターン②	女性	20歳代	パターン②	女性	20歳代
7				パターン③	女性	20歳代	パターン③	女性	20歳代
8				パターン①	女性	20歳代	パターン①	男性	20歳代
1	パターン①	女性	30歳代から50歳代	パターン①	男性	30歳代から50歳代			
2	パターン②	女性	30歳代から50歳代	パターン②	男性	20歳代			
3	パターン③	女性	60歳以上	パターン③	女性	60歳以上			
4	パターン①	女性	60歳以上	パターン①	男性	60歳以上			
5	パターン②	男性	30歳代から50歳代	パターン②	男性	60歳以上			
6	パターン③	男性	30歳代から50歳代	パターン③	女性	30歳代から50歳代			
7	パターン①	男性	60歳以上	パターン①	女性	60歳以上			
8	パターン②	男性	60歳以上	パターン②	女性	60歳以上			

3.2.5 データ取得方法

(1) 物理データ

誘導線を初見で走行する状況を誘導線がない区間での走行状況と比較することで、誘導線がドライバーに与える物理的な影響を確認する。

なお、物理データの取得に際しては、4つのビデオカメラとGPSで構成されている「Video VBOX Pro（Racelogic 社）」を用いることにする。

1) ビデオカメラで取得するデータ

・「Video VBox Pro」に付属している4つのビデオカメラを用いて、以下のデータの取得を行う。

	撮影方法	取得データ
ビデオカメラ①	車両側方の白線	走行位置（横方向）（※1）
ビデオカメラ②		
ビデオカメラ③	運転席の撮影	ハンドル操作、運転者の表情
ビデオカメラ④	車両前方	走行位置（前後方向）（※2）

※1：車道のどの位置（右寄り・左寄り・中央寄り）を走行しているかを示すデータ。
※2：コース上のどの位置を走行しているかを示すデータ。

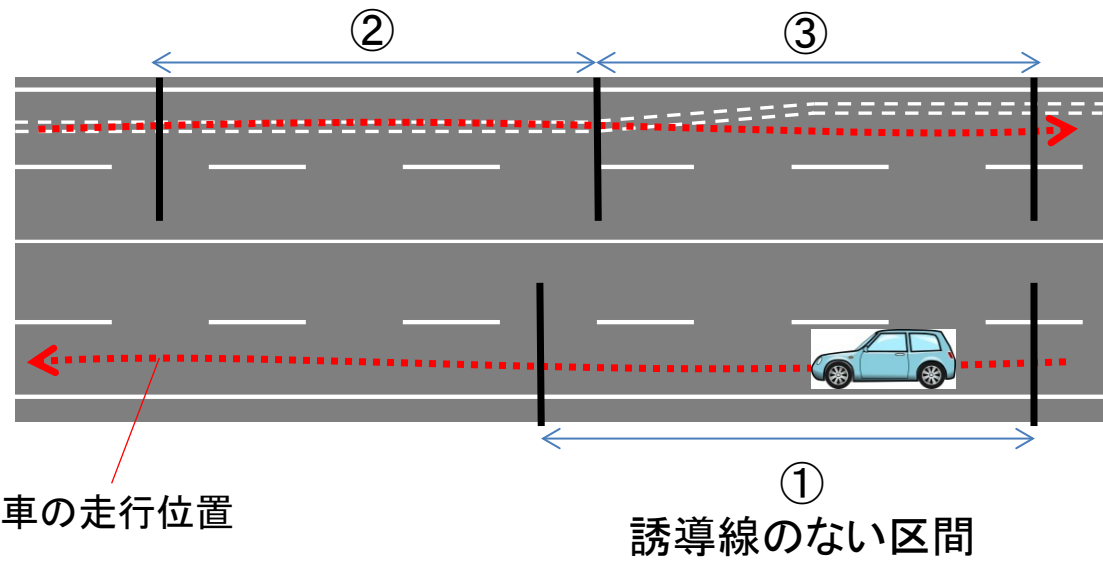


図 3-11 車の走行位置の比較イメージ図

2) GPS で取得するデータ

「Video VBox Pro」に付属している GPS を用いて、車両の「速度」のデータの取得を行う。

「速度」のデータについては、GPS 衛星が発する電波の周波数の変化（ドップラー効果）から算出されるもので、0.1km/h の精度で測定することが可能となっている。

なお、GPS から入手することができる「緯度・経度」については、精度が 10m 程度であることから、今回の走行実験においては、データの取得を行わないことにした。

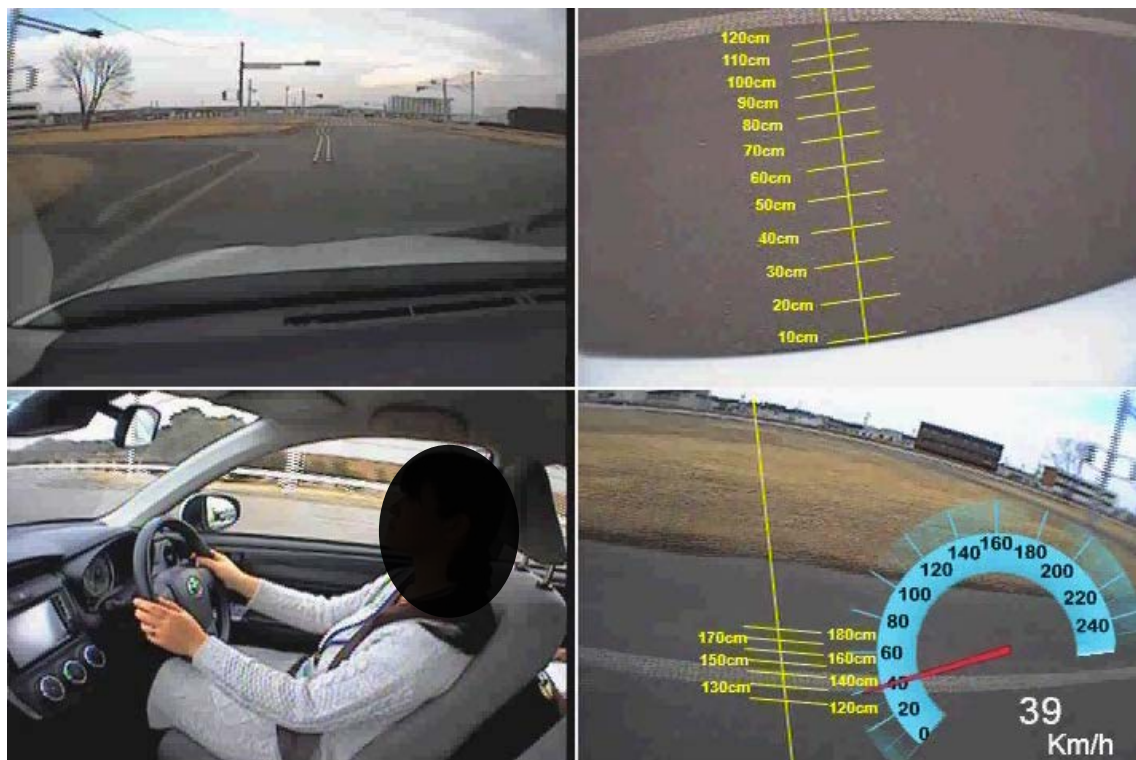


図 3-12 取得データの表示サンプル

(2) 意向データ

1) アンケート

アンケート調査は下図に示す通り①と②の2つのタイミングで実施することとし、アンケート調査①では初見で1つの誘導線を走行したうえで回答、アンケート調査②では全ての誘導線を走行したうえで回答するものとする。

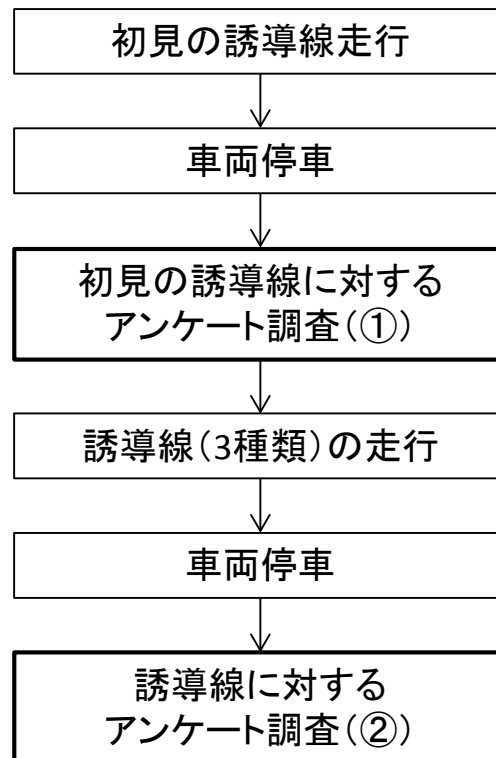


図 3-13 アンケート調査実施フロー

表 3-15 アンケート項目一覧

分類	問番号	設問内容
アンケート調査①	問 1	走行エリアで気になったことはあるか。 ・誘導線に気づいた場合 ⇒ 問 2 へ ・誘導線に気づいていない場合 ⇒ 問 6 へ
	問 2	誘導線の認識
	問 3	誘導線通過時の運転意向
	問 4	誘導線通過時の運転挙動
	問 5	誘導線による運転への影響
	問 6	(誘導線を見せて) 誘導線に気づいたか。 ・気づいた場合 ⇒ 問 7 へ ・気づいていない場合 ⇒ 問 10 へ
	問 7～9	(問 2～4 と同様)
	問 10	(問 5 と同様)
アンケート調査②	問 1	・性別 ・年齢階層 ・普段の運転頻度と運転歴
	問 2	(誘導線を見せて) 各誘導線に気づいたか。
	問 3	誘導線の認識
	問 4	誘導線通過時の運転意向
	問 5	誘導線通過時の運転挙動
	問 6	誘導線による運転への影響

2) アンケート票

アンケート①

走行実験@JARI・V2X 市街地コース 走行途中・ヒアリングシート

問1 現在走行してきたエリアで、気になったことはありましたか。

(1) A: 有る B: 無い



(有る場合) その内容は？

(上記で誘導線に気づいていた場合)

問2 路面に描かれたマークを何だと思いましたか？何故そのように思いましたか。

問3 路面に描かれたマークを通過する際に、どのように運転しようと思いましたか。

問4 路面に描かれたマークを通過する際に、実際にどのように運転しましたか

■ブレーキ：

■ハンドル操作：

問5 こちらのマークが実際に道路に描かれていたとした場合、ご自身の運転にどのような影響があると思いますか。

(問1で気になったことが無い場合、誘導線に気づいていない場合)

問6 現在走行してきたエリアには、路面にこちらのマークがありました。

※別紙：誘導線①or②or③を見せる

こちらのマークに気づけましたか。

(1) A：気づいた B：気づかなかった



(気づいたと回答した場合)

問7 路面に描かれたマークを何だと思いましたか？何故そのように思いましたか。

問8 路面に描かれたマークを通過する際に、どのように運転しようと思いましたか。

問9 路面に描かれたマークを通過する際に、実際にどのように運転しましたか

■ブレーキ：

■ハンドル操作：

問10 こちらのマークが実際に道路に描かれていたとした場合、
ご自身の運転にどのような影響があると思いますか。

走行実験@JARI・V2X 市街地コース
走行後アンケート票

アンケート②

問1 あなた自身についてお聞かせください。

- (1) 性別 A：男性 B：女性
- (2) 年齢 A：20～29歳 B：30～39歳 C：40～49歳 D：50～59歳
E：60～64歳 F：65～69歳 G：70～74歳
- (3) 普段の自動車の運転頻度と運転歴をお教えてください。
- 自動車の運転頻度
A：ほぼ毎日 B：週5、6回 C：週3、4回 D：週1、2回 E：月数回
- 運転歴
A：30年以上 B：20年以上30年未満 C：10年以上20年未満
D：5年以上10年未満 E：3年以上5年未満 F：1年以上3年未満週
G：1年未満

○以降の質問では、路面に描かれていたマークについて、お聞かせください。
※別紙：誘導線①・②・③を見せる

問2 路面に描かれたそれぞれのマークに気づきましたか。

- (路面マーク①) A：気づいた B：気づかなかった
- (路面マーク②) A：気づいた B：気づかなかった
- (路面マーク③) A：気づいた B：気づかなかった

※気づかなかった路面マークについては、以降の問3～問5は回答しない

問3 路面に描かれたマークを何だと思いましたか？何故そのように思いましたか。

※問2で気づかなかった路面マークについては、記入しなくてよい。

(路面マーク①)
(路面マーク②)
(路面マーク③)

※問2で気づかなかった路面マークについては、記入しなくてよい。

(路面マーク①)
(路面マーク②)
(路面マーク③)

※問2で気づかなかった路面マークについては、記入しなくてよい。

(路面マーク①)	■ブレーキ：	■ハンドル操作：
(路面マーク②)	■ブレーキ：	■ハンドル操作：
(路面マーク③)	■ブレーキ：	■ハンドル操作：

(路面マーク①)
(路面マーク②)
(路面マーク③)

3-27

_____人目

日程：

スタート時間：

走行実験@JARI・V2X 市街地コース

走行中車内メモ

スタート

↓

誘導線（ ）通過

↓

アンケート①実施

↓

誘導線（ ）通過

↓

誘導線（ ）通過

↓

誘導線（ ）通過

↓

終了

※急激なブレーキ動作やハンドル操作があった際にメモ

※実験中、想定していたコースを外れたり、突発的な状況が発生した際にメモ

4. 認識率・制御誤差等の検証

4.1 ラボにおける検証

ラボにおいて、誘導線と下地舗装の組み合わせについて、照度や湿り気などの様々な環境条件を変更した場合のシステム認識性を検証するため、カメラを通じて認識される、誘導線と下地舗装のコントラスト比を計測した。

実験結果から「システムの認識性」を確認し、テストコース実験に耐えうる誘導線、下地舗装を選定した。

4.1.1 実験

(1) テストピースの作成

テストピースは、23 種類の誘導線と 3 種類の下地舗装の組み合わせで構成した。

なお、誘導線は 3 種類の反射材を 8 色に着色して作成した。

誘導線の色と反射材の種類は表 4-1 を参照されたい。

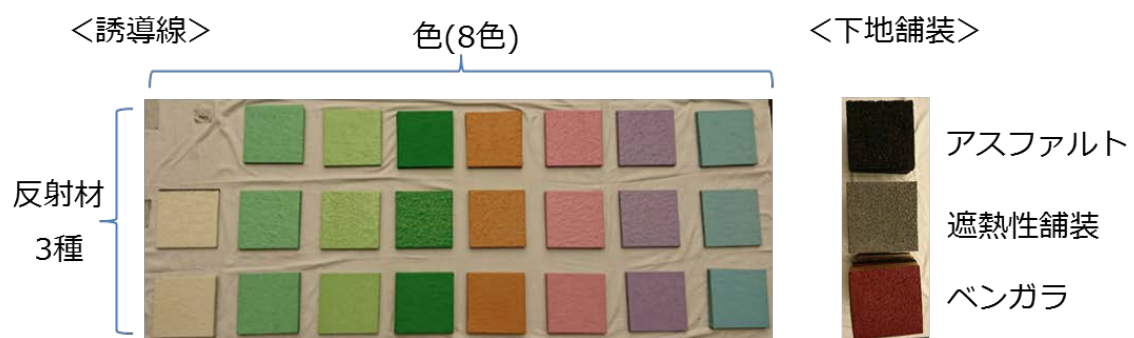


図 4-1 誘導線と下地舗装の種類

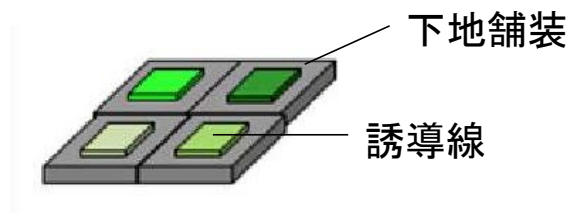


図 4-2 テストピースの構成

表 4-1 誘導線の色と反射材の種類

色	①白、②グリーン A、③グリーン B、④グリーン C、⑤オレンジ、⑥ピンク、⑦紫、⑧青
反射材	ガラスビーズ、AWT、ブライトグリッブ

(2) 実験方法

1) 昼間実験

- ・ 光の種類、照射方法、湿り気によるコントラスト比の違いを検証した。

表 4-2 昼間実験の検証項目

光の種類※	朝日、日中、夕日
照射方法	方向（前方・後方）、角度
湿り気	乾燥、湿潤

※ライトにより再現

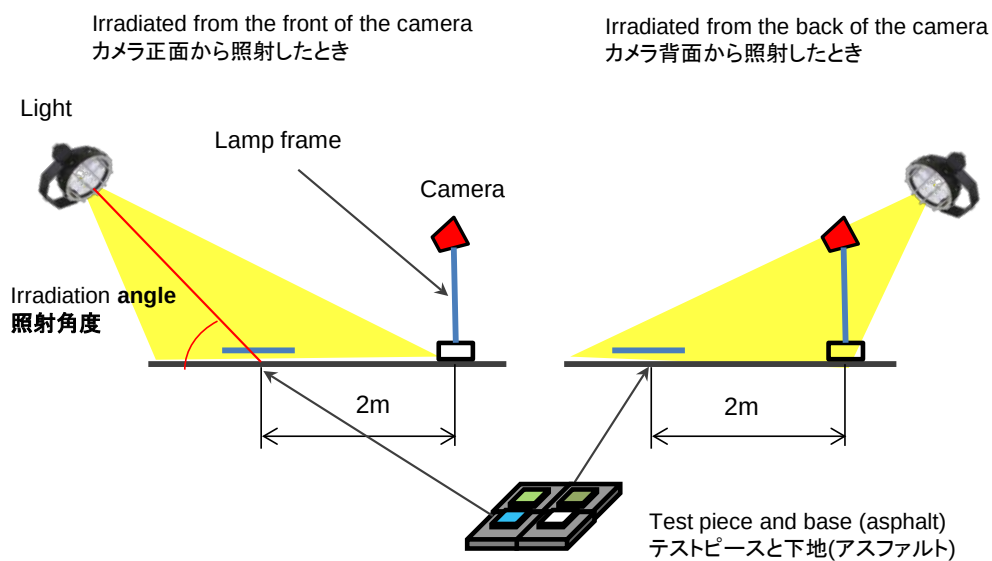


図 4-3 昼間実験の概略図

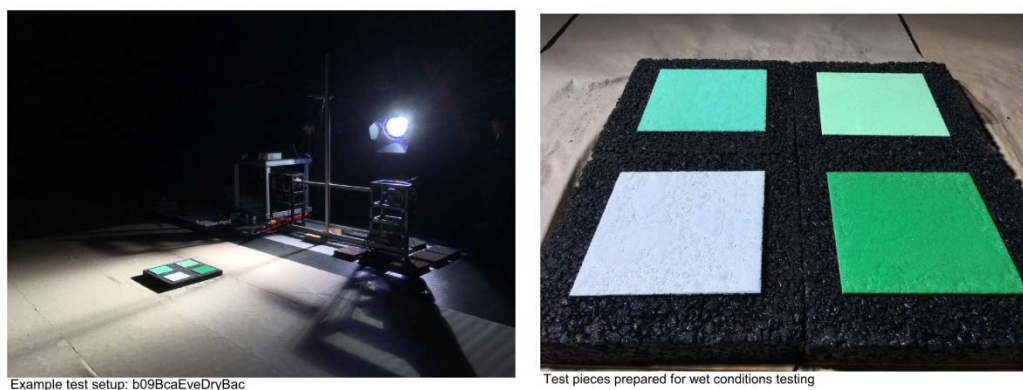


図 4-4 昼間実験の実験風景

2) 夜間実験

- ・ 街路灯、車両との距離帯、湿り気、ヘッドライト、フォグライトによるコントラスト比の違いを検証した。

表 4-3 夜間実験の設定条件と検証項目

照度	街路灯	無、10lx、20lx、40lx、60lx
	ヘッドライト	ロービーム、ハイビーム
	フォグライト	オン、オフ
車両との距離帯		x 方向、y 方向
湿り気		乾燥、湿潤

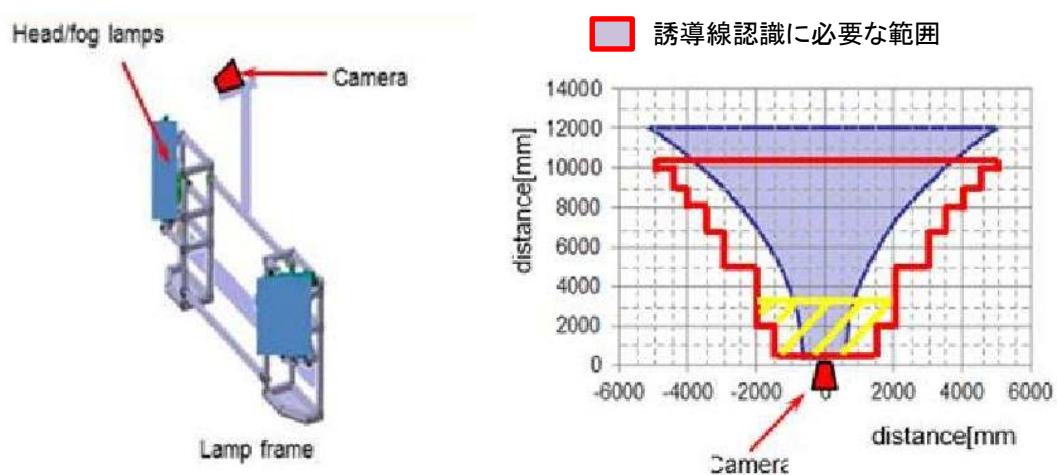


図 4-5 ランプフレーム（左）、カメラの位置と誘導線認識に必要な範囲（右）

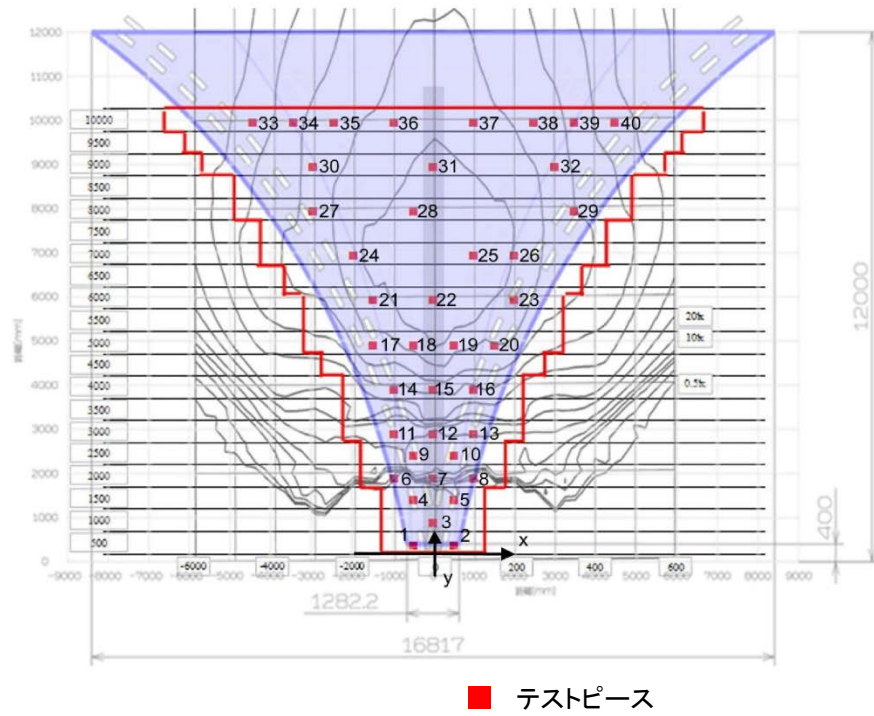


図 4-6 テストピースの配置



図 4-7 夜間実験の実験風景

4.1.2 検証結果

(1) 誘導線の色

1) 昼間評価

- ・ 緑色の中では、グリーン C よりグリーン A・グリーン B の方が白に近く、グリーン A よりグリーン B の方がより高いコントラスト比が得られた。

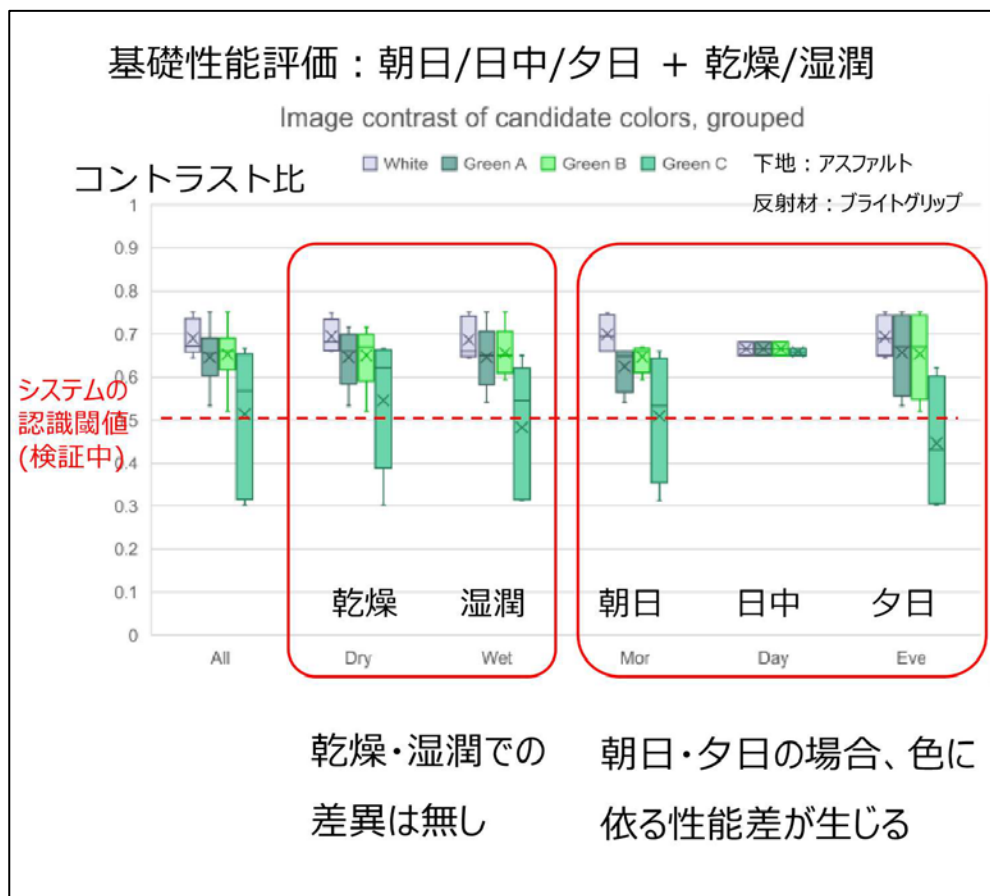


図 4-8 湿り気／光の種類とコントラスト比の関係（昼間実験）

2) 夜間評価

- どの色についても照度に従いコントラスト比は向上した。
- 照度によっては、色に依らずシステム認識不可となる可能性があることが判明した。
- 白と比較すると、緑の中で最もコントラスト比が高いグリーン B であっても、照度に依らずコントラスト比は約 0.1～0.2 低下した。

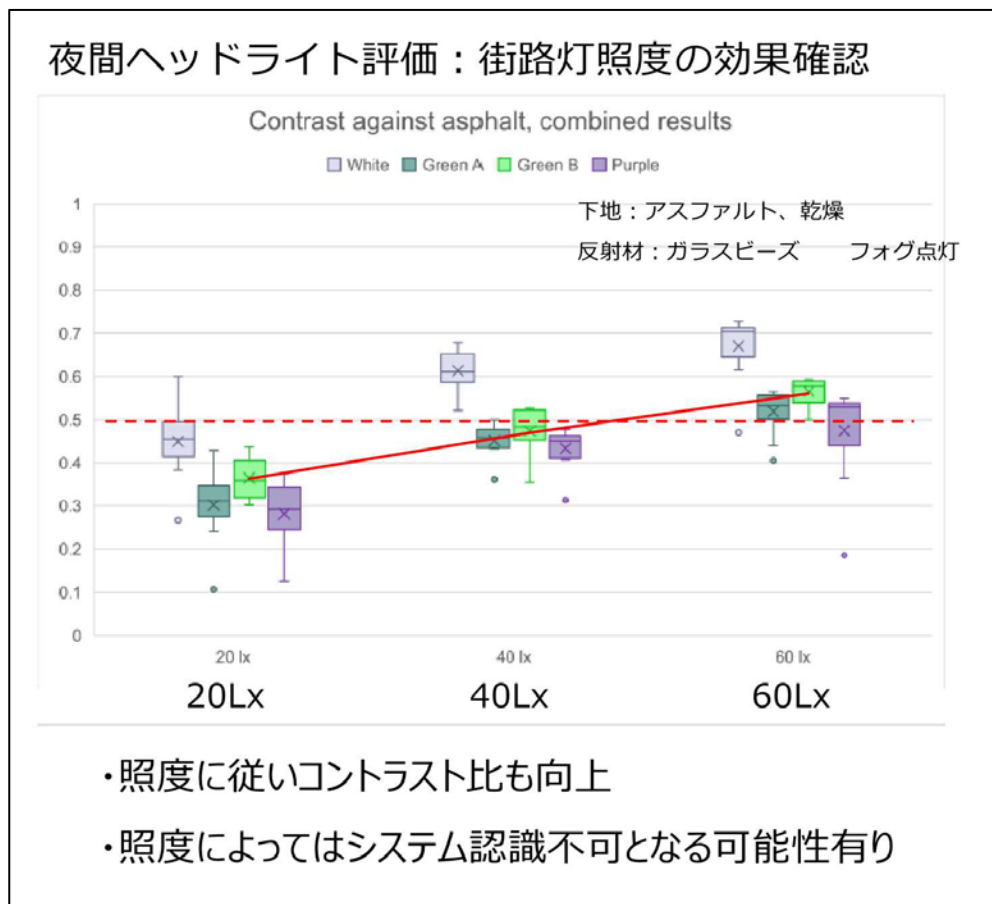


図 4-9 照度とコントラスト比の関係（夜間実験）

(2) 反射材

1) 昼間評価

- ・ 夕日の場合、反射材間のコントラスト比に差はみられなかった。

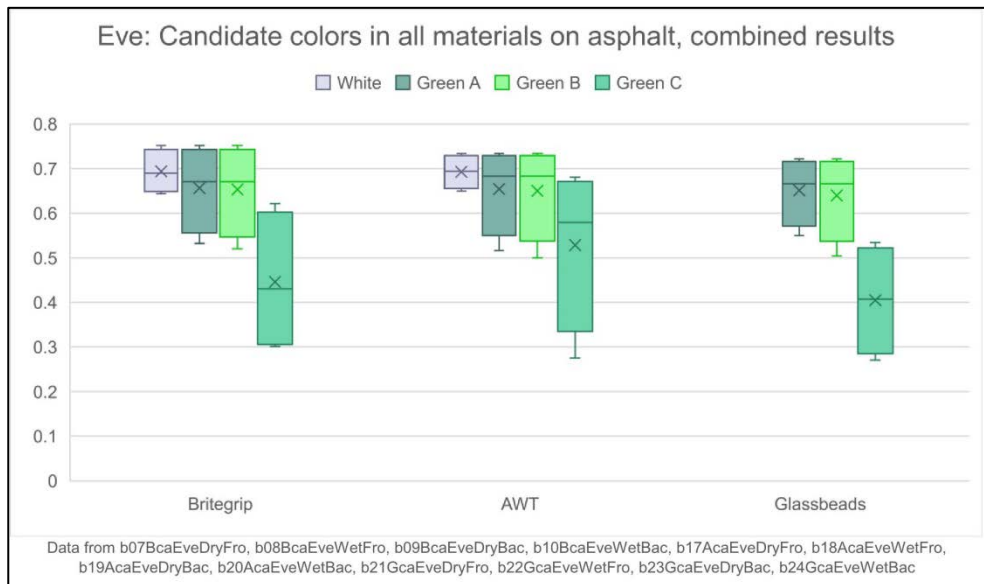


図 4-10 距離帯とコントラスト比の関係（夜間実験）

2) 夜間評価

- ・ 車両から近距離・中距離では反射材間のコントラスト比に差はみられなかった。
- ・ 遠距離では、ブライツグリップよりも、ガラスビーズ・AWT のコントラスト比が高い結果となった。
- ・ ガラスビーズ・AWT は同程度のコントラスト比が得られた。

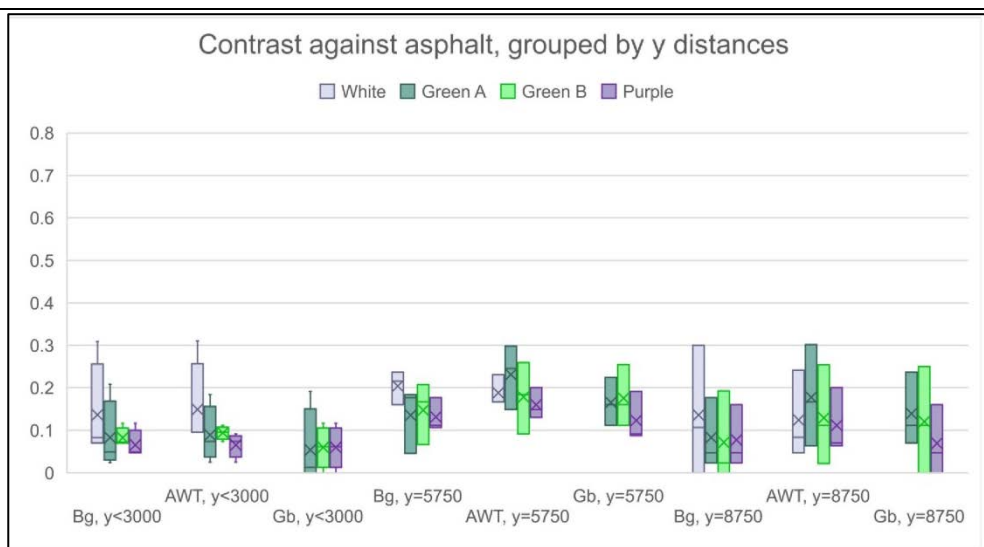


図 4-11 距離帯とコントラスト比の関係（夜間実験）

(3) 下地舗装

1) 昼間評価

- ・ アスファルトにおいて、ベンガラ・遮熱性舗装と比較して良好なコントラスト比が得られた。
- ・ 遮熱性舗装では、誘導線が白の場合でもシステム認識が不可となった。

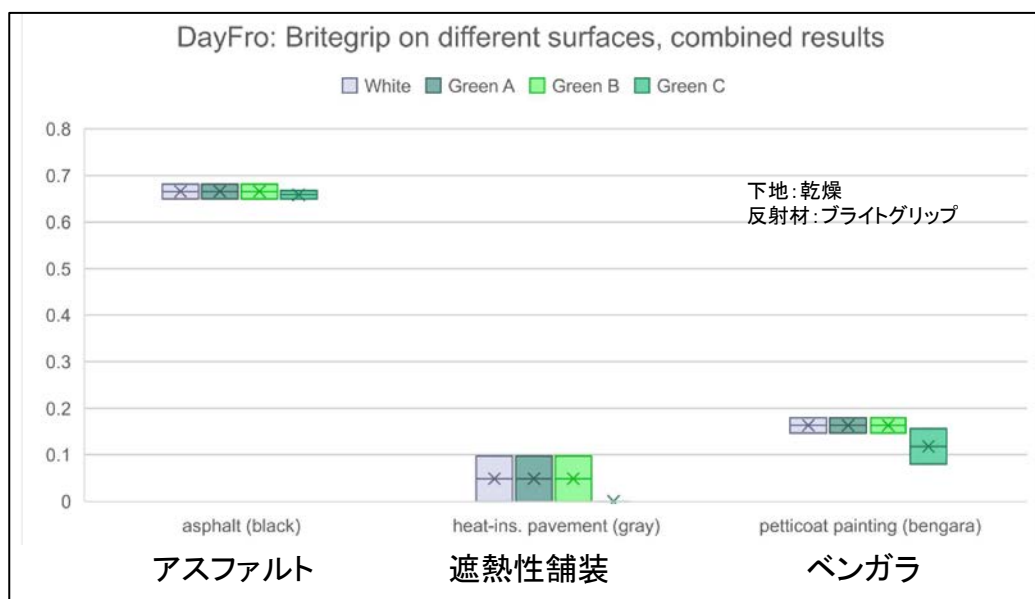


図 4-12 下地舗装とコントラスト比の関係（昼間実験）

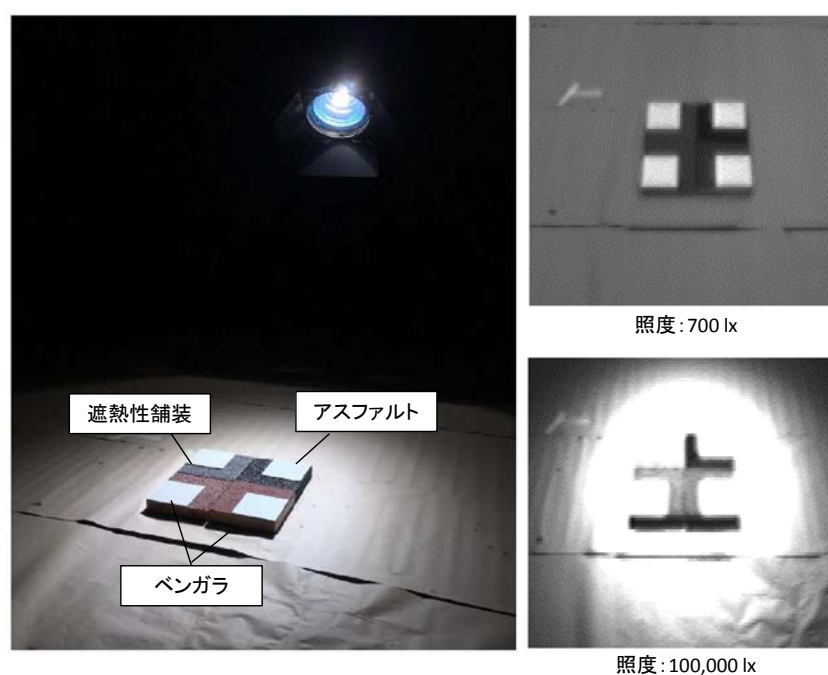


図 4-13 誘導線白・ブライトグリップの昼間実験風景

2) 夜間評価

- ほぼ全ての条件下において、アスファルトのコントラスト比はベンガラより約0.1高い結果となった。
- 代表結果を、下図に示す。

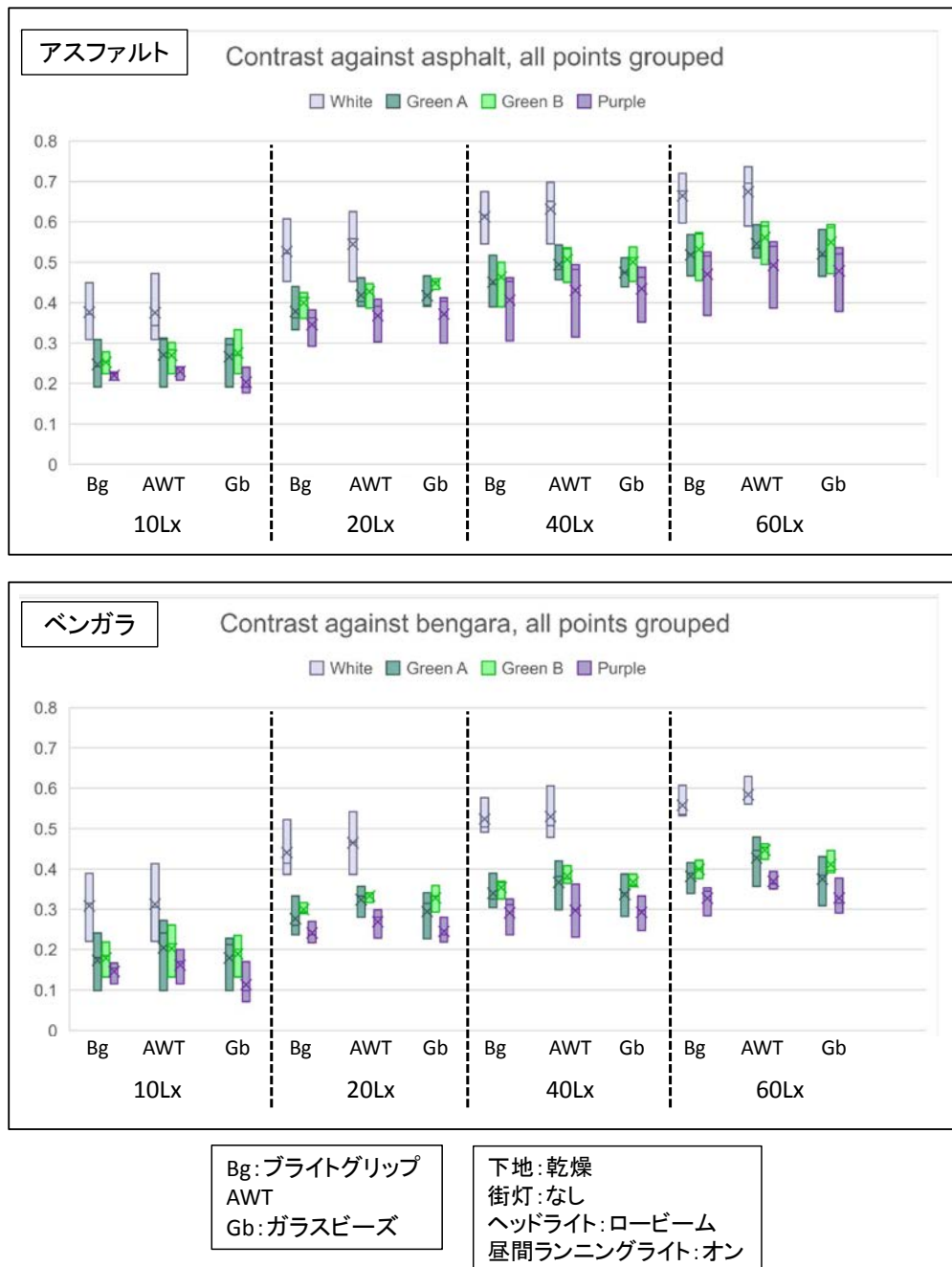


図 4-14 下地舗装とコントラスト比の関係（夜間実験）

4.1.3 まとめ

グリーン A・B・C のうち、グリーン B が最もシステム認識性が高い結果となった。

反射材としては AWT とガラスビーズのどちらもシステム認識性に差異はないことが判明した。AWT の価格はガラスビーズの 1.5 倍であることから、比較的廉価な反射材が使用可能であると言える。

下地舗装としては、アスファルト、ベンガラの下地色が望ましい結果となった。

システム認識可能な街路灯照度が実験により判明したことから、テストコース実験では認識可能な照明の照度範囲を検証する必要がある。

4.2 テストコースにおける検証

テストコースでの検証結果を、日中での検証、日没後の検証に分けて、以降に示す。

なお先述の通り、ラボでの評価(=BRT 実路)はグリーン B 表示材にガラスビーズを付加しているが、今回の JARI はグランシヤルシートでありヘッドライト照明の反射率(コントラスト比)が異なる為、夜間の成功率は参考扱いとする

各検証の開始時刻は下記のとおりであり、一般ドライバーの走行実験などの状況を踏まえて実施していることもあり、若干のばらつきは見られるものの、ほぼ同時刻帯において実施した。

表 4-4 検証の開始時刻と検証回数

		2 月 11 日	2 月 12 日	2 月 13 日
日中	開始時刻	12 : 20	11 : 13	11 : 54
	検証回数	5	5	5
日没後	開始時刻	17 : 44	16 : 25	16 : 54
	検証回数	7	34	13

4.2.1 日中における検証

(1) 正着回数

- ・日中の検証における正着回数は下記のとおりであり、いずれの日程においても100%正着が成功した。

表 4-5 正着回数と正着率

	2月11日	2月12日	2月13日
検証回数	5	5	5
正着回数	5	5	5
正着率	100%	100%	100%

(2) 制御誤差

- ・日中の検証における制御誤差は下記のとおりである。なお、ここではバス停とバスの間の距離の設定は任意であることからその絶対的な数字には意味が無く、数字のばらつきを評価する。
- ・検証の結果、いずれの検証時においてもばらつきは1cmに満たない数mm単位のばらつきとなっており、日中においては問題なく正着することが確認された。

表 4-6 日中における検証時のバス停までの距離（単位：mm）

	2月11日	2月12日	2月13日
1回目	40	43	47
2回目	41	46	46
3回目	42	42	43
4回目	41	45	45
5回目	42	50	45
最大—最少	2	8	4
標準偏差	0.75	2.79	1.33

4.2.2 日没後における検証

(1) 2月11日の検証

- ・2月11日には、バスのヘッドライトのロービームとハイビームを切り替えて、誘導線正着への影響を把握した。
- ・結果、ハイビーム・ロービームのどちらにおいてもバスの正着は成功しており、また制御誤差はどちらの条件においても小さいものの、バス停までの距離がハイビーム・ロービームのそれぞれで異なる結果となった。

表 4-7 2月11日の検証における検証結果

	正着の有無	バス停までの距離 (単位：mm)	ライト条件
1回目	有	40	ハイビーム
2回目	有	41	ハイビーム
3回目	有	39	ハイビーム
4回目	有	38	ハイビーム
5回目	有	66	ロービーム
6回目	有	63	ロービーム
7回目	有	42	ハイビーム



図 4-15 日没後の検証の様子

(2) 2月12日の検証

- ・2月12日には、ヘッドライトをつけずに正着が可能かどうかの検証を行った。
- ・検証の結果、17:38 の時点で正着しなくなったが、それまでのバス停までの距離にばらつきはほとんど見られない結果となった。

表 4-8 2月12日の検証における検証結果

	正着の有無	バス停までの距離 (単位：mm)	検証時刻
1 回目	有	45	16:25
2 回目	有	48	16:28
3 回目	有	42	16:31
4 回目	有	43	16:34
5 回目	有	45	16:35
6 回目	有	44	16:38
7 回目	有	46	16:40
8 回目	有	45	16:42
9 回目	有	45	16:45
10 回目	有	44	16:47
11 回目	有	44	16:49
12 回目	有	45	16:51
13 回目	有	46	16:53
14 回目	有	42	16:55
15 回目	有	45	16:57
16 回目	有	43	16:59
17 回目	有	44	17:01
18 回目	有	48	17:03
19 回目	有	44	17:06
20 回目	有	45	17:08
21 回目	有	43	17:11
22 回目	有	45	17:13
23 回目	有	39	17:15
24 回目	有	45	17:18
25 回目	有	44	17:19
26 回目	有	44	17:22

27 回目	有	46	17:24
28 回目	有	43	17:26
29 回目	有	45	17:28
30 回目	有	45	17:31
31 回目	有	44	17:33
32 回目	有	42	17:35
33 回目	無	—	17:38
34 回目	有	30	17:40

※注：34 回目の検証時はライトをつけて走行



図 4-16 日没後の検証の様子（34 回目の走行）

(3) 2月13日の検証

- ・2月13日には、ヘッドライトをつけずに正着が可能かどうかの検証を行った。
- ・検証の結果、13回目の検証にあたる17:51まで正着は成功し、その際の照度は30Lxとなっていた

表 4-9 2月13日の検証における検証結果

	正着の有無	バス停までの距離 (単位：mm)	検証時刻
1回目	有	50	16:54
2回目	有	50	16:58
3回目	有	50	17:06
4回目	有	50	17:09
5回目	有	47	17:12
6回目	有	40	17:15
7回目	有	45	17:19
8回目	有	46	17:22
9回目	有	50	17:25
10回目	有	48	17:29
11回目	有	48	17:33
12回目	有	45	17:36
13回目	有	46	17:51

5. 一般ドライバーへの影響検証

「3.2 検証準備の実施方法の提案」で提案した走行実験で取得したデータを用いて、誘導線が一般ドライバーへ与える影響の検証を行う。

具体的には、走行実験で取得した物理データを用いて、「ドライバーへの物理的な影響（5.1）」の検証を行い、意向データ（アンケート）を用いて、「ドライバーへの心理的な影響」の検証を行う。

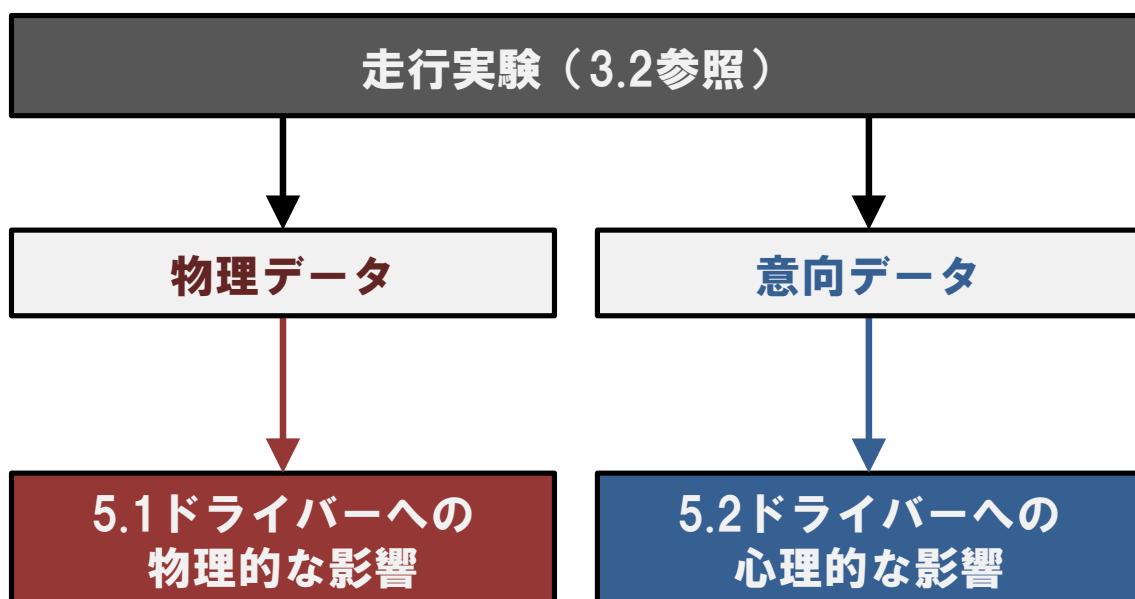


図 5-1 検討の流れ

なお、走行実験の概要、及び、実施状況は下記に示す。

表 5-1 走行実験の概要

日時	平成 30 年 2 月 11 日（日）～13 日（火）の 3 日間
場所	一般財団法人日本自動車研究所（JARI）の V2X 市街地コース 住所：〒305-0822 茨城県つくば市荻間 2530

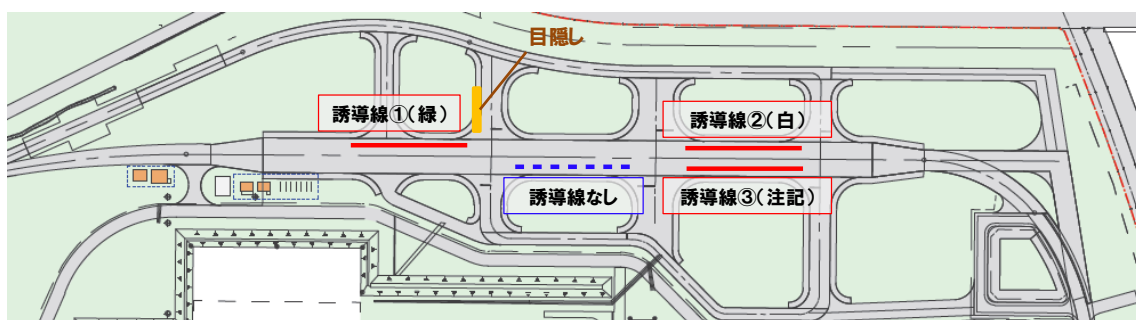


図 5-2 走行実験のテストコース



図 5-3 誘導線①（緑）設置状況



図 5-4 誘導線②（白）設置状況



図 5-5 誘導線③（注記）設置状況



図 5-6 目隠し設置状況

5.1 ドライバーへの物理的な影響

走行実験において取得した車両の「速度」「走行位置（車線上）」のデータを用いて、誘導線が及ぼす物理的な影響を把握する。

具体的には、「速度」のデータから「ブレーキ操作への影響」の分析を行い、「走行位置（車線上）」のデータから「ハンドル操作への影響」の分析を行う。本分析では下記に示す区間（図 5 2、図 5 8）の走行時のデータを用いることにする。

①誘導線区間（誘導線①、誘導線②、誘導線③）（※）

②誘導線なし区間（誘導線なし）

なお、上記の区間の冒頭部のデータを「入口部」、末尾のデータを「出口部」と呼ぶことにする。

※初回走行時のデータのみを対象とする。



図 5-7 検討の枠組み

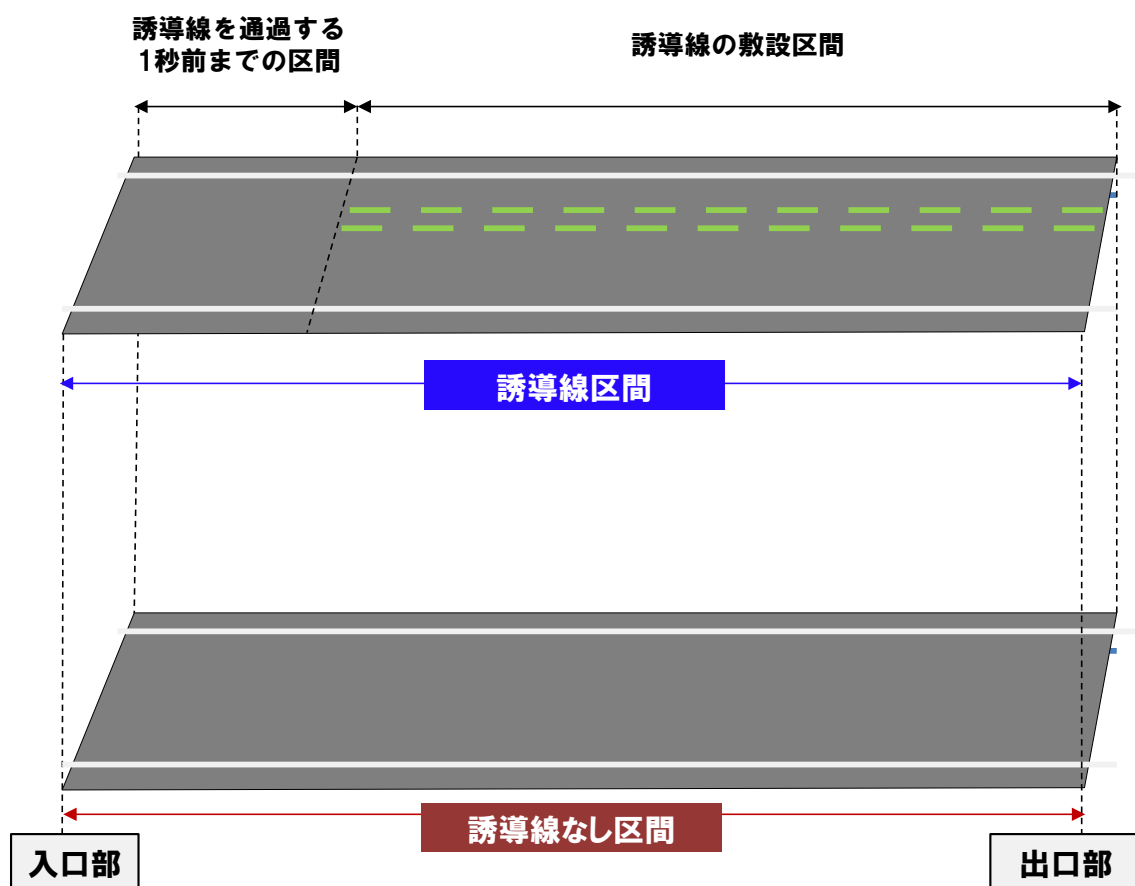


図 5-8 分析対象の区間イメージ

5.1.1 ブレーキ操作への影響

(1) 「急ブレーキ操作」に関する分析

誘導線が急ブレーキ操作へ及ぼす影響を把握するために、速度データから算出した減速度（単位：G=9.8m/s²）（※1）を用いて、分析を行う。

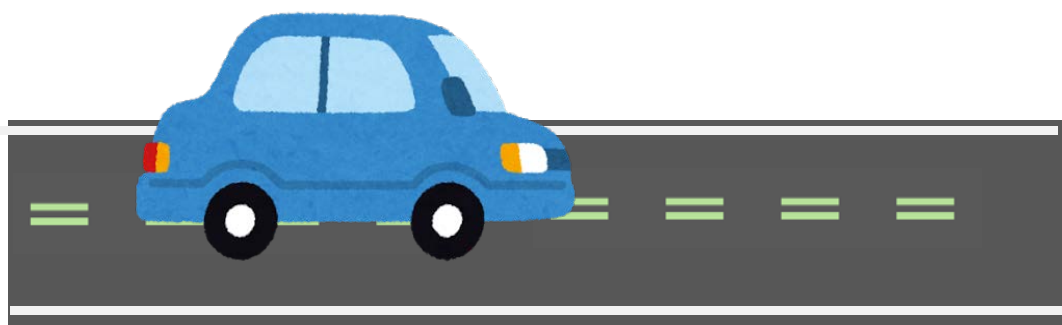
$$\text{減速度} = [(2 \text{ 地点の速度差 km/h}) / (2 \text{ 地点の時間差 sec})] / (1G=35.28) \text{ (※2)}$$

具体的には、「誘導線区間」の最大減速度と「ヒヤリハットの基準値」を比較して、最大減速度が「ヒヤリハットの基準値（0.3G）」（※3）を超えた場合、急ブレーキ操作を行ったと想定する。

※1：減速度の時間間隔は0.2秒としている。

※2：1G=9.8m/s²=35.28km/h/s

※3：「映像記録型ドライブレコーダーを活用した交通安全教育マニュアル」において、ヒヤリハットの検出値を0.3Gとした場合、ヒヤリハットの喪失率は0%となることが示されている。そのため、本検討では、「ヒヤリハットの基準値」を「0.3G」と設定する。



- 誘導線走行時の最大減速度(G)>0.3G
⇒急ブレーキ操作を行った
- 誘導線走行時の最大減速度(G)<0.3G
⇒急ブレーキを行っていない

図 5-9 分析のイメージ

1) 各誘導線に対する検証

- ・「誘導線①」「誘導線②」「誘導線③」の間では最大減速度に大きな違いがなく、「ヒヤリハットの基準値」である 0.3G を下回っていることが確認できた。
- ・また、「誘導線区間（誘導線①、誘導線②、誘導線③）」と「誘導線なし区間」の間においても、最大減速度に大きな違いがないことが確認できた。

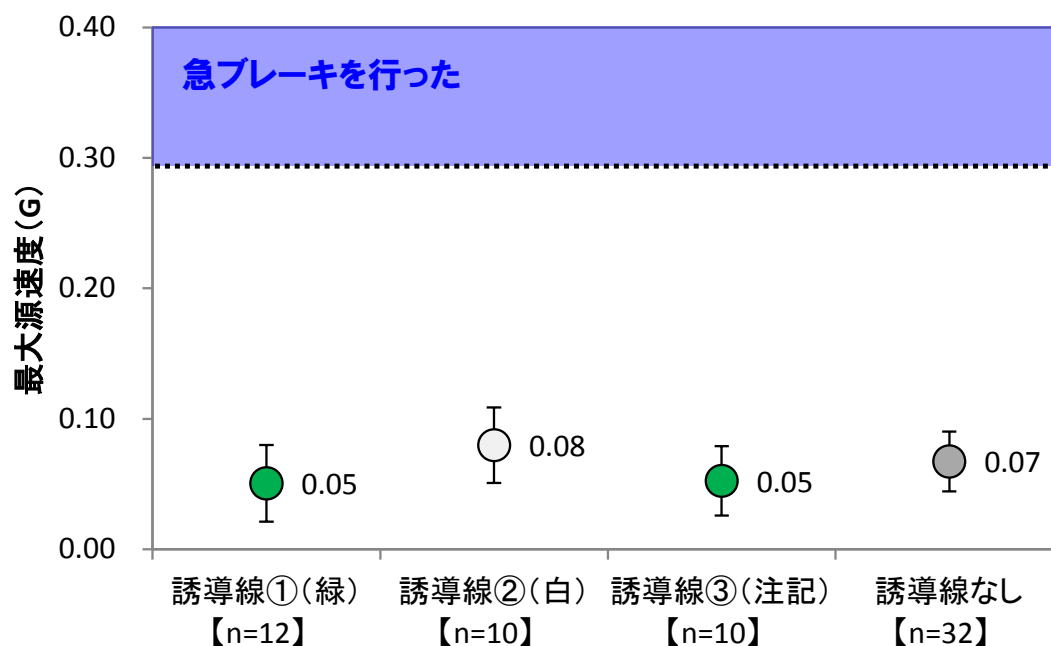


図 5-10 区間走行時の最大減速度

※エラーバーは標準偏差を示す。

2) 被験者別の検証

- 被験者別に「誘導線区間」の最大減速度を確認すると、全ての被験者において、「ヒヤリハットの基準値」である 0.3G を下回っていることが確認できた。
⇒誘導線の影響による急ブレーキ操作は行われていないことが確認できた。

表 5-2 被験者別の最大減速度

No	走行した 誘導線	性別	年齢階層	最大減速度（G）		
				誘導線区間	誘導線なし区間	
1	誘導線① （緑）	男性	20歳代	0.06	0.05	
2				0.06	0.06	
3				0.04	0.08	
4			30歳代～50歳代	0.05	0.08	
5				60歳代以上	0.04	0.05
6					0.02	0.12
7		女性	20歳代	0.01	0.07	
8				0.02	0.04	
9				0.05	0.07	
10				30歳代～50歳代	0.09	0.07
11			0.11		0.07	
12			60歳代以上	0.05	0.11	
13	誘導線② （白）	男性	20歳代	0.11	0.03	
14				0.02	0.05	
15			30歳代～50歳代	0.11	0.07	
16				0.09	0.08	
17		女性	60歳代以上	0.05	0.04	
18				20歳代	0.10	0.09
19					0.09	0.04
20				30歳代～50歳代	0.09	0.07
21			0.07		0.09	
22			60歳代以上	0.06	0.06	
23	誘導線③ （注記）	男性	20歳代	0.07	0.06	
24				0.06	0.08	
25			30歳代～50歳代	0.07	0.05	
26				0.01	0.08	
27		女性	60歳代以上	0.05	0.07	
28				20歳代	0.07	0.12
29					0.06	0.03
30				30歳代～50歳代	0.01	0.04
31			0.09		0.05	
32			60歳代以上	0.03	0.08	

(2) 「緩やかなブレーキ操作」に関する分析

「(1) 急ブレーキ操作に関する分析」において、誘導線の影響による急ブレーキ操作は行われなかったことが確認できた。

ここでは「(1) 急ブレーキ操作に関する分析」において、着目していない「緩やかなブレーキ操作（エンジンプレーキ等）」を把握するために、区間走行による「速度低下」(※)に着目して、分析を行う。

$$\text{速度低下} = [(\text{入口部の速度 km/h}) - (\text{最小速度 km/h})]$$

※：「速度」「速度低下」の時間間隔は0.2秒としている。

1) 各誘導線に対する検証

a. 速度（入口部）

- ・「誘導線①」「誘導線②」「誘導線③」の間では、入口部の速度に大きな違いがなく、平均値は36～38km/h程度であることが確認できた。
- ・なお、「誘導線区間（誘導線①、誘導線②、誘導線③）」と「誘導線なし区間」を比較すると、「誘導線なし区間」の入口部の速度が3～5km/h程度大きくなることが確認できた。

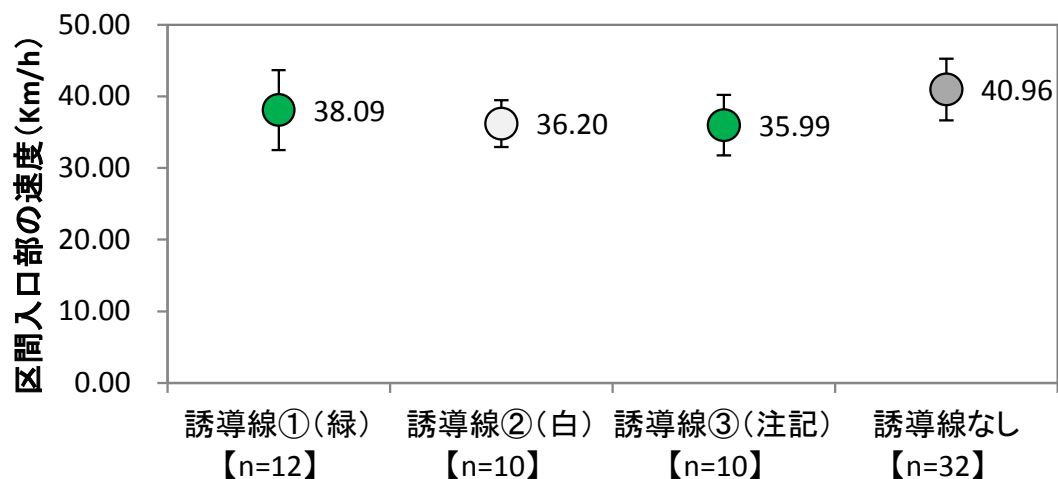


図 5-11 区間入口部の速度

※エラーバーは標準偏差を示す。

a. 速度低下

- ・「誘導線①」「誘導線③」「誘導線なし区間」において、速度低下の平均値は 1km/h の下回ることが確認できた。
- ・また、速度低下が最も大きい区間である「誘導線②」においても、速度低下の平均値が 3km/h 程度と大きくないことが確認できた。

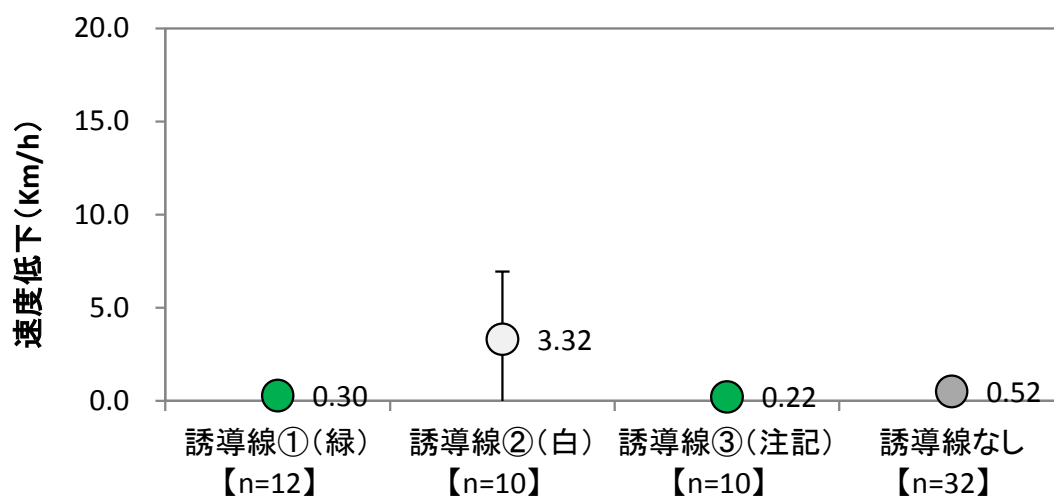


図 5-12 区間走行時の速度低下

※エラーバーは標準偏差を示す。

2) 被験者別の検証

a. 速度低下

- ・被験者別にみると、速度低下が 3.2km/h (※) を上回る被験者は「誘導線①」「誘導線③」には存在しなかった。
- ・一方で、「誘導線③」においては、速度低下が 3.2km/h (※) を上回る被験者は 4 名 (10 名中) 存在することが確認できた。

※「誘導線なし区間」の速度低下の最大値

表 5-3 被験者別の走行速度

	走行した 誘導線	性別	年齢階層	速度(km/h)		速度低下(km/h)	
				誘導線 区間入口部	誘導線なし 区間入口部	誘導線 区間	誘導線なし 区間
1	誘導線① (緑)	男性	20歳代	36.5	44.1	1.8	0.1
2				35.9	34.3	0.0	0.0
3				45.8	43.3	0.0	0.0
4			30歳代～50歳代	40.6	41.8	0.1	1.4
5				25.6	37.1	0.0	0.0
6			60歳代以上	40.0	42.2	0.1	0.1
7		女性	20歳代	46.4	41.4	0.0	0.0
8				35.8	33.7	0.0	0.0
9				40.9	50.8	0.2	0.2
10			30歳代～50歳代	39.5	40.7	1.4	0.2
11				33.6	42.0	0.0	1.1
12			60歳代以上	36.5	36.6	0.0	0.2
13	誘導線② (白)	男性	20歳代	39.0	38.3	2.6	0.2
14				35.7	39.1	0.0	0.3
15			30歳代～50歳代	29.9	35.7	9.3	0.7
16				37.6	38.2	5.1	3.2
17		女性	60歳代以上	35.9	38.4	0.0	0.0
18			20歳代	35.6	38.7	6.5	0.8
19				33.0	37.5	8.0	0.1
20			30歳代～50歳代	34.9	39.4	1.5	1.1
21				39.4	41.5	0.1	1.5
22			60歳代以上	41.0	40.0	0.0	0.6
23	誘導線③ (注記)	男性	20歳代	30.5	43.1	0.0	0.5
24				33.3	42.3	0.0	2.2
25			30歳代～50歳代	36.9	37.9	1.5	0.0
26				40.7	46.0	0.1	0.6
27		女性	60歳代以上	38.3	44.2	0.3	0.4
28			20歳代	36.6	50.7	0.0	0.1
29				37.0	49.9	0.0	0.0
30			30歳代～50歳代	29.4	38.3	0.0	0.0
31				34.5	38.5	0.0	0.0
32			60歳代以上	42.9	44.8	0.4	0.6

b. 速度分布

ここでは、「誘導線区間」の速度低下が 3.2km/h（※）を上回る被験者（「被験者 15」「被験者 16」「被験者 18」「被験者 19」）を対象（表 5 3）に、「誘導線区間」の速度分布の整理を行った。

対象とする全ての被験者において、入口部から緩やかに速度が低下しており、出口部付近で最小速度になることが確認できた。

※「誘導線なし区間」の速度低下の最大値

【被験者 15：速度低下 9.3km/h（誘導線②）】

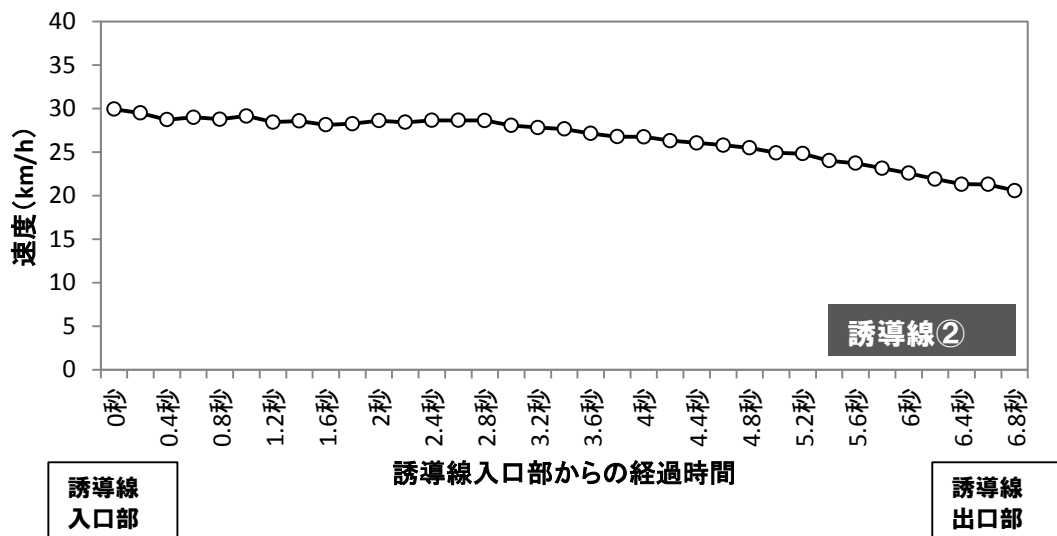


図 5-13 誘導線区間の速度

【被験者 16：速度低下 5.1km/h（誘導線②）】

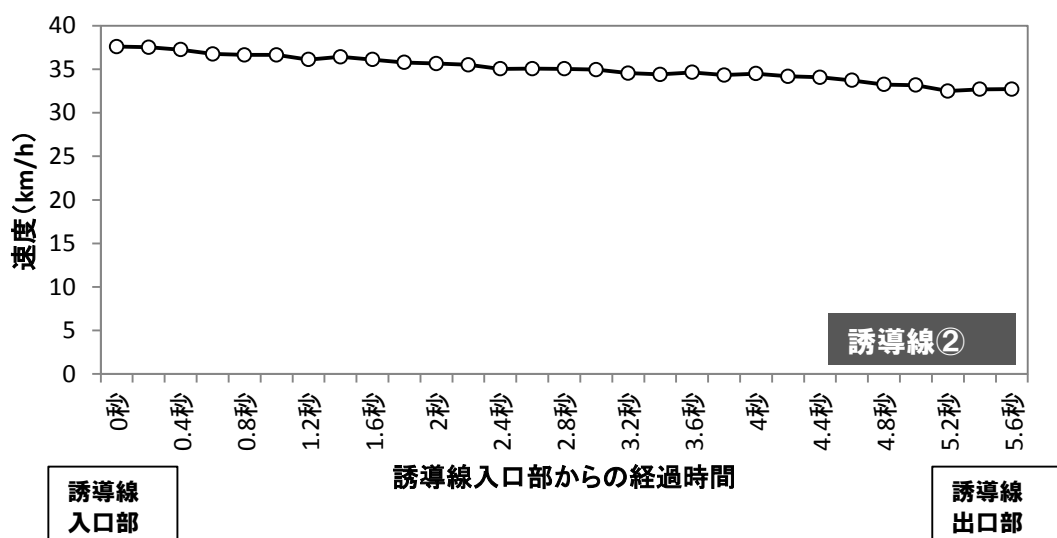


図 5-14 誘導線区間の速度

【被験者 18 : 速度低下 6.5km/h (誘導線②)】

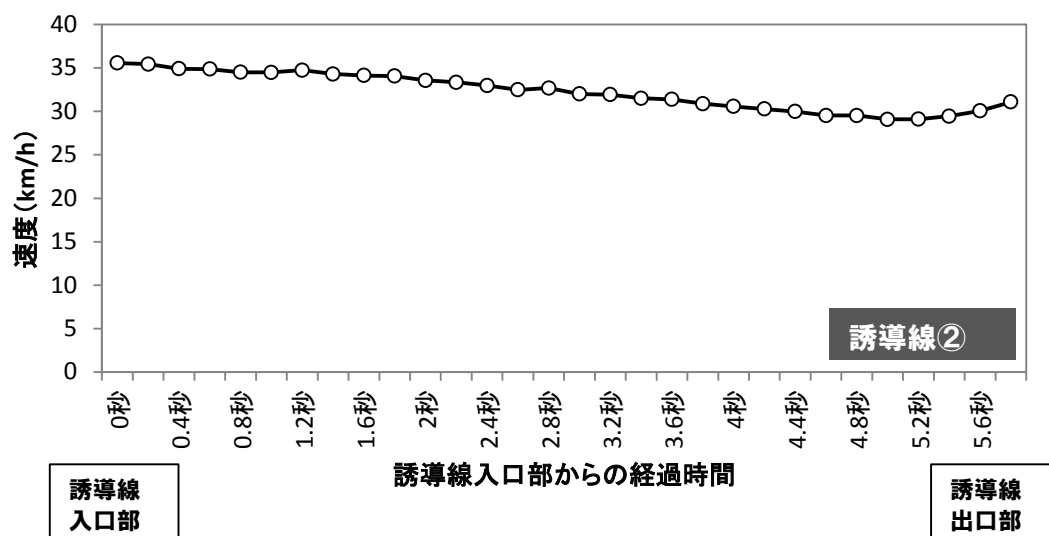


図 5-15 誘導線区間の速度

【被験者 19 : 速度低下 8.0km/h (誘導線②)】

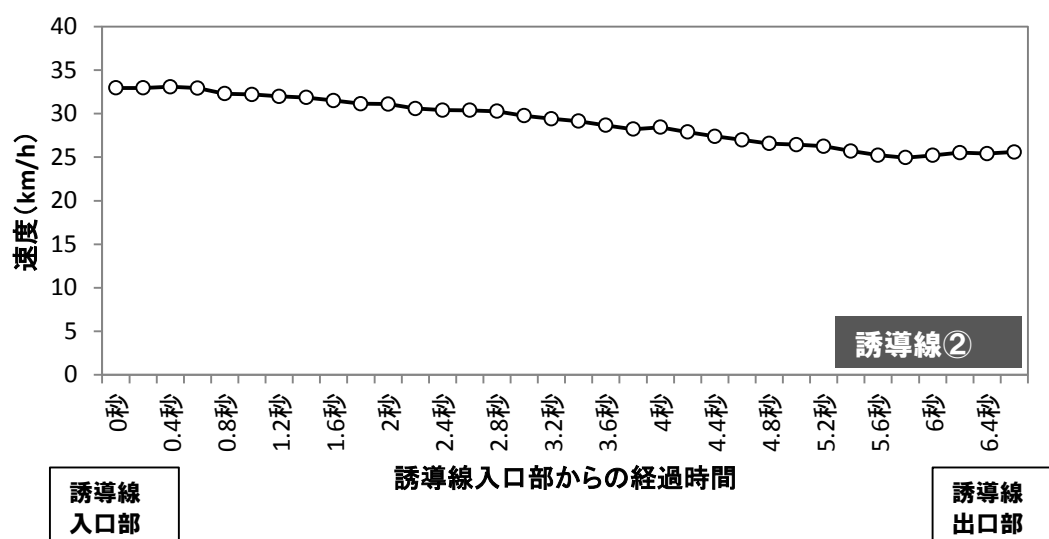


図 5-16 誘導線区間の速度

5.1.2 ハンドル操作への影響

誘導線によるハンドル操作への影響を把握するために、「走行位置(車道上)」(※)から算出した「横変位量」(※)を用いて、分析を行う。

横変位量= [「走行中に最も左端に寄った時の走行位置 (車道上)」
－ 「走行中に最も右端に寄った時の走行位置 (車道上)」] の絶対値

なお、走行位置(車道上)については、「車道の中心」と「車両の中心」の距離で示すことにする。なお、車両が左寄りの場合は「+」、車両が右寄りの場合は「-」とする。

※「横変位量」の時間間隔は 0.5 秒としている。また、データの解像度は 5cm としている。

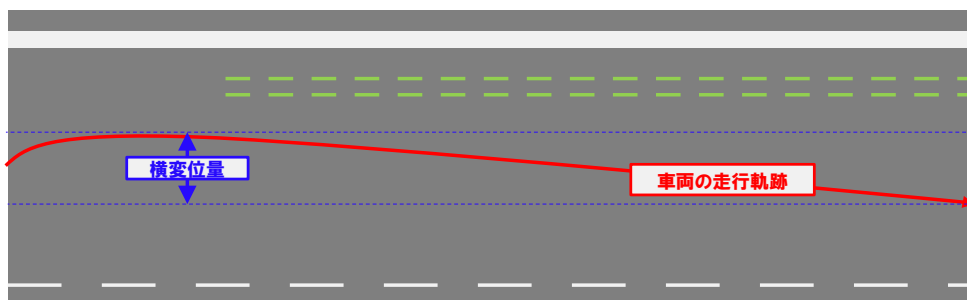


図 5-17 横変位量の考え方

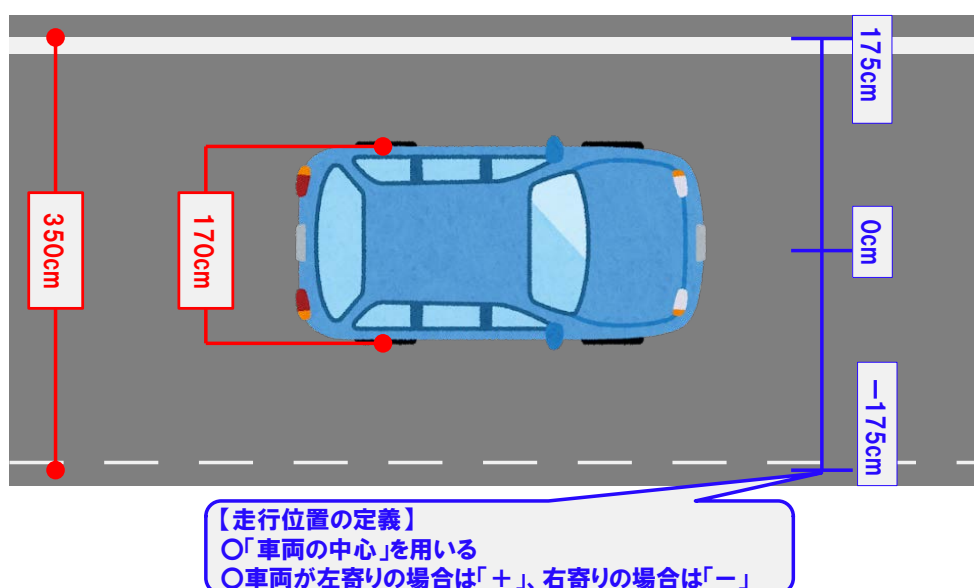


図 5-18 車両位置(車道上)の考え方

(1) ハンドル操作に関する分析

1) 各誘導線に対する検証

a. 走行位置

- ・「誘導線①」「誘導線②」「誘導線③」の間では、走行位置（車道上）には大きな違いがみられず、全体的に右寄りに走行していることが確認できた。
- ・また、「誘導線区間（誘導線①、誘導線②、誘導線③）」と「誘導線なし区間」の間には大きな違いはみられないことが確認できた。

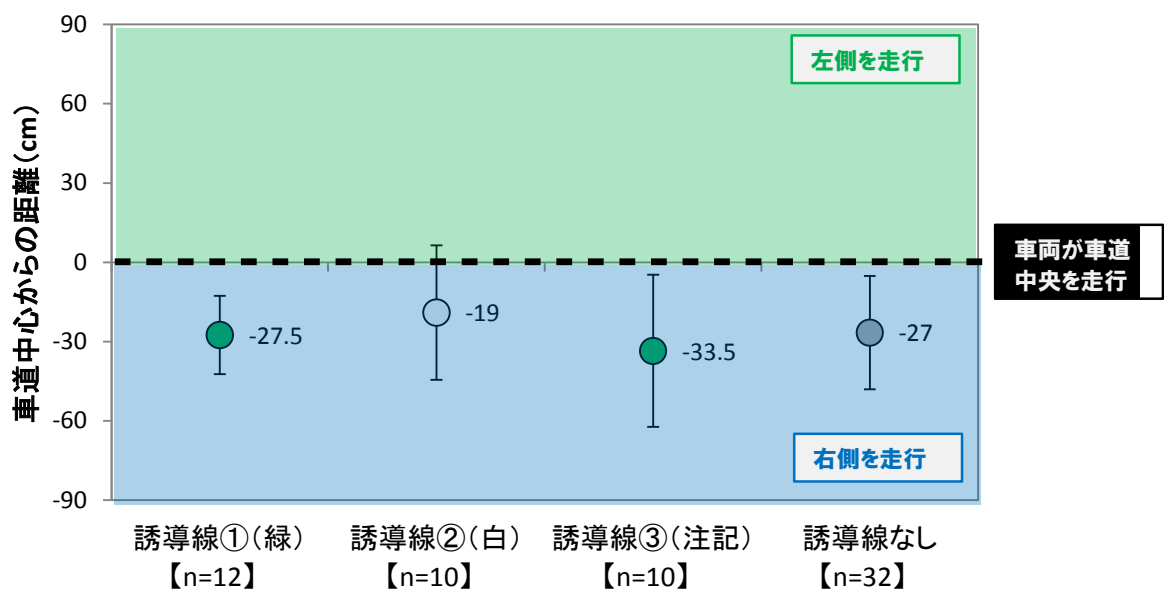


図 5-19 区間入口部の走行位置（車道上）

※エラーバーは標準偏差を示す。

b. 横変位量

- ・「誘導線区間（誘導線①、誘導線②、誘導線③）」と「誘導線なし区間」における横変位量の平均値は 20cm 以内と大きくないことが確認できた。

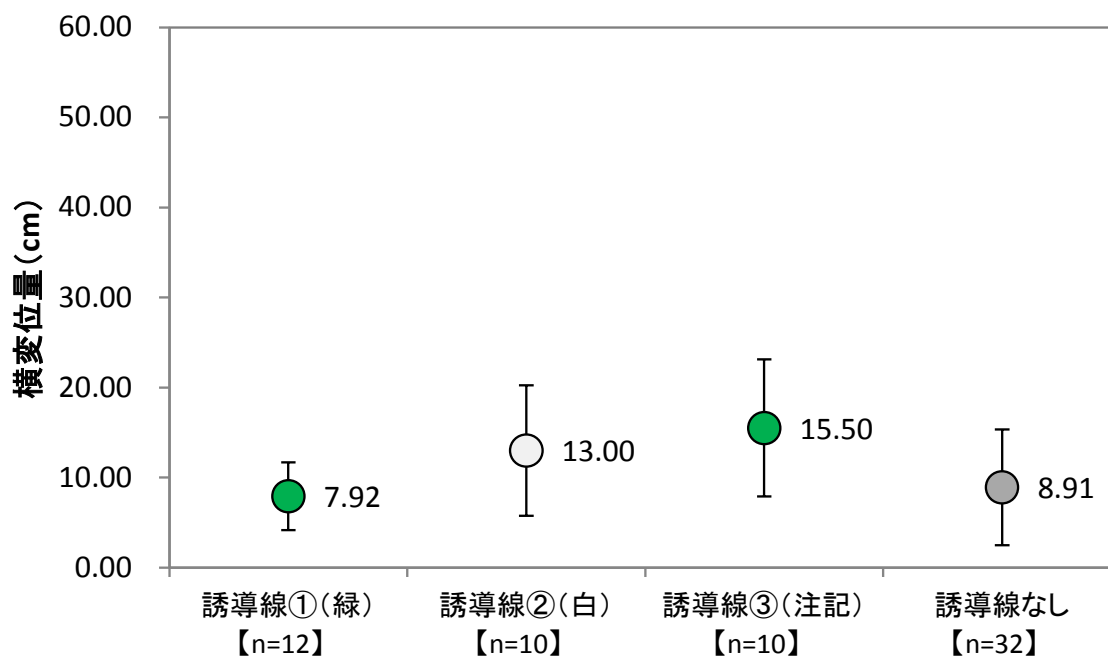


図 5-20 区間走行時の横変位量

※エラーバーは標準偏差を示す。

1) 被験者別の検証

a. 横変位量

- ・被験者別にみると、横変位量が 25cm（※）を上回る被験者は「誘導線①」には存在しなかった。
- ・一方で、「誘導線②」「誘導線③」においては、横変位量が 25cm（※）を上回る被験者は 3 名（20 名中）存在することが確認できた。

※「誘導線なし区間」の横変位量の最大値

表 5-4 被験者別の横変位量

No	走行した 誘導線	性別	年齢階層	走行位置(車両上)(cm) ※「+」は左寄り、「-」は右寄りを示す。		横変異量(cm)	
				誘導線区間 入口部	誘導線なし区間 入口部	誘導線区間 入口部	誘導線なし区間 入口部
1	誘導線①	男性	20歳代	-25	0	5	5
2				-25	-30	5	10
3				-30	-35	15	0
4			30歳代～50歳代	-10	-15	0	5
5			60歳代以上	-10	-20	5	10
6				-30	-45	15	5
7		女性	20歳代	-20	-35	15	10
8				-40	-20	5	10
9				-25	-40	5	5
10			30歳代～50歳代	-55	-40	10	5
11			60歳代以上	-50	-35	5	10
12				-10	-20	10	0
13	誘導線②	男性	20歳代	-20	-60	5	5
14				-5	0	10	5
15			30歳代～50歳代	30	0	15	0
16			60歳代以上	-25	-55	10	15
17				-40	-5	10	10
18		女性	20歳代	-10	-5	50	15
19				-20	-35	10	5
20			30歳代～50歳代	-20	-25	0	10
21			60歳代以上	-10	-35	5	25
22				-70	-65	15	15
23				-30	-5	20	20
24	誘導線③	男性	20歳代	0	5	15	15
25				-15	-15	5	10
26			30歳代～50歳代	-70	-35	30	5
27			60歳代以上	-85	-70	0	10
28				-10	-5	10	0
29				-40	-30	15	5
30		女性	30歳代～50歳代	-35	-20	20	5
31				-50	-65	30	25
32			60歳代以上	0	10	10	10

a. 走行軌跡

ここでは、「誘導線区間」の横変位量が 25cm（※）を上回る被験者（「被験者 18」「被験者 26」「被験者 31」）を対象（表 5-4）に、「誘導線区間」の走行軌跡の整理を行った。

対象とする全ての被験者において、車線を跨った走行はないことが確認できた。

また、各被験者の走行軌跡の特徴は以下の通りである。

- －「被験者 18（誘導線②）」「被験者 31（誘導線③）」については、車両が緩やかに右側に寄る傾向が確認できた。
- －「被験者 26（誘導線③）」については、車両が緩やかに左側に寄る傾向が確認できた。

※「誘導線なし区間」の横変位量の最大値については

【被験者 18：横変位量 50cm（誘導線②）】

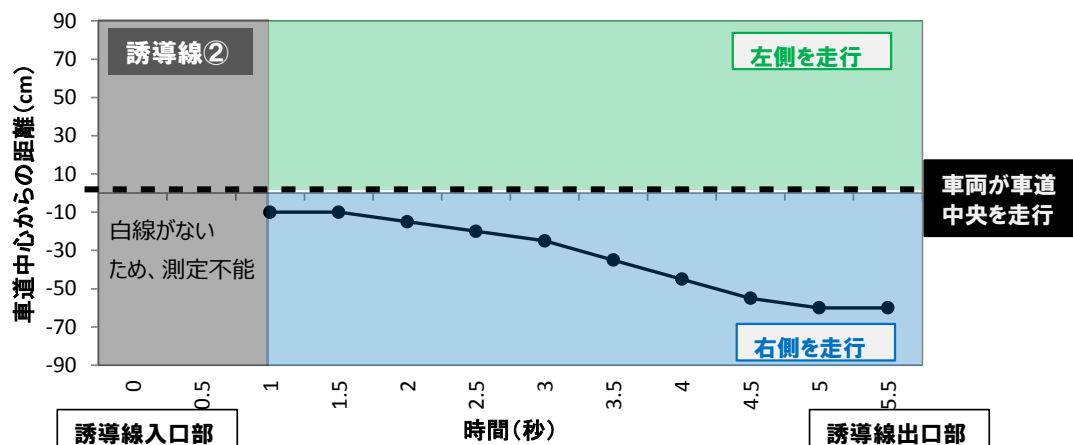


図 5-21 誘導線区間の走行位置（車道上）

【被験者 26：横変位量 30cm（誘導線③）】

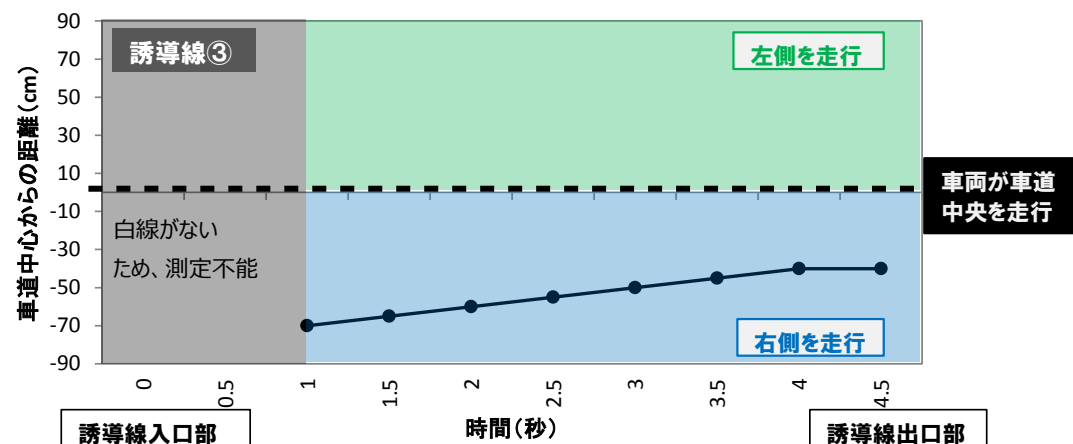


図 5-22 誘導線区間の走行位置（車道上）

【被験者 31 : 横変位量 30cm (誘導線③)】

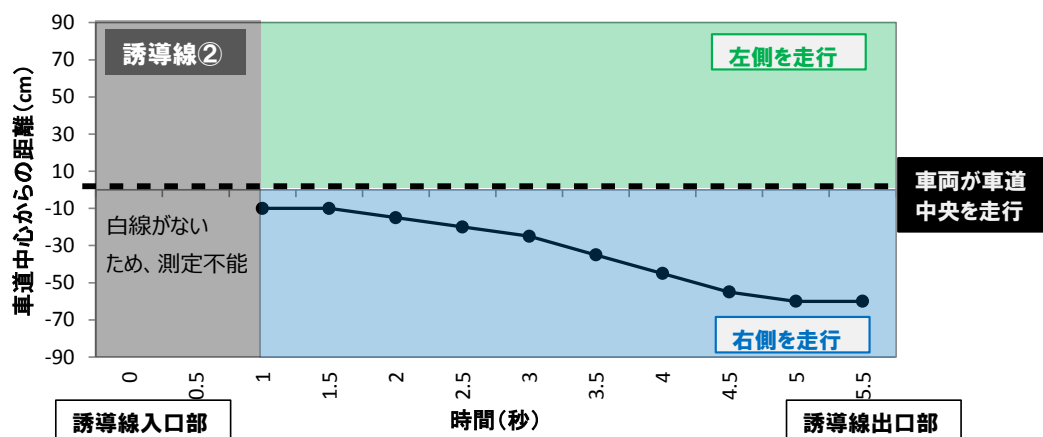


図 5-23 誘導線区間の走行位置 (車道上)

5.1.3 まとめ

(1) ブレーキ操作への影響

1) 急ブレーキ操作への影響

全ての誘導線区間において、急ブレーキ操作が行われていないことが確認できた。

2) 緩やかなブレーキ操作への影響

【誘導線①・誘導線③】

- ・誘導線区間において、速度低下はほとんどなかったことが確認できた。

【誘導線②】

- ・誘導線区間において、4名の被験者で一定規模の速度低下が確認できたが、いずれの被験者は緩やかな速度低下であり、交通安全上、大きな問題がないことが確認できた。

(2) ハンドル操作への影響

【誘導線①】

- ・誘導線区間において、横変位量はほとんどなかったことが確認できた。

【誘導線②】

- ・誘導線区間において、1名の被験者で一定規模の横変位量が確認できたが、車線内に納まる範囲での挙動であり、交通安全上、大きな問題ないことが確認できた。

【誘導線③】

- ・誘導線区間において、2名の被験者で一定規模の横変位量が確認できたが、車線内に納まる範囲での挙動であり、交通安全上、大きな問題ないことが確認できた。
- ・ただし、2回目の走行において、1名の被験者がバス専用レーンと誤解し、車線の変更を行っている。

5.2 ドライバーへの心理的な影響

(1) アンケート①の結果

1) 走行時における誘導線の発見

走行エリアにおいて気になったことを尋ねた問1において、誘導線が気になったとの回答は誘導線①・②・③の全てで過半数程度となっている。

誘導線の写真を見せて気づいたかどうかを尋ねた問6と合わせ、走行時に誘導線に気づいた人は全体で4人中3人程度となっており、誘導線別にみると誘導線①では気づいた人の割合がやや少ない傾向となっている。

以降、誘導線に気づいた人（n=24）について、誘導線に対する反応を整理する。

表 5-5 走行パターン・属性別の走行エリアで気になったことの回答

属性			気になった ことが有り 誘導線を指摘 【A】	気になったことが有るが 誘導線以外を指摘 or 気になったことは無い 【B】 うち、誘導線に 気づいていた【C】	誘導線に 気づいた 【A+C】	誘導線に 気づかなか った 【B-C】	合計	
誘導線 ①	女性	20歳代	0	3	1	1	2	3
		30歳代～50歳代	0	1	0	0	1	1
		60歳代以上	0	2	0	0	2	2
	男性	20歳代	2	1	1	3	0	3
		30歳代～50歳代	1	0	0	1	0	1
		60歳代以上	2	0	0	2	0	2
	小計		5	7	2	7	5	12
誘導線 ②	女性	20歳代	2	0	0	2	0	2
		30歳代～50歳代	1	0	0	1	0	1
		60歳代以上	0	2	0	0	2	2
	男性	20歳代	2	0	0	2	0	2
		30歳代～50歳代	0	1	1	1	0	1
		60歳代以上	0	2	2	2	0	2
	小計		5	5	3	8	2	10
誘導線 ③	女性	20歳代	1	1	1	2	0	2
		30歳代～50歳代	1	0	0	1	0	1
		60歳代以上	0	2	2	2	0	2
	男性	20歳代	1	1	1	2	0	2
		30歳代～50歳代	1	0	0	1	0	1
		60歳代以上	0	2	1	1	1	2
	小計		4	6	5	9	1	10
合計			14	18	10	24	8	32

【参考】気になったことが有ると回答した人の誘導線以外の指摘事項

なお、気になったことが有ると回答した人が、誘導線以外で気になったこととして指摘した内容は下表のとおりであり、信号や車線変更、交差点間隔などのインフラ環境についての指摘が多く挙げられていた。

表 5-6 気になったことが有ると回答した人の誘導線以外の指摘事項

日付 時間	スタート 位置	性	年齢	気になったことの内容
2月11日 午後	③	女性	60歳代 以上	曲がるときにハンドルがとられる。 スピードを落とさないと、止まった 際にブレーキを踏むと強くかかった
2月11日 午後	②	男性	60歳代 以上	信号が普段と違うので気になった
2月12日 午前	③	男性	60歳代 以上	大きな道路に向かう時に一時停止が なかった
2月12日 午前	③	男性	20歳代	左車線がわかりづらかった
2月12日 午後	②	男性	20歳代	車線が減る箇所があったのが気にな った
2月12日 午後	②	女性	60歳代 以上	車線が減ったところがあったのが気 になった
2月13日 午前	②	男性	20歳代	交差点の間隔がみじかいのがきにな った
2月13日 午前	③	男性	20歳代	道が分かりづらかった（白線の方向 性）

2) 各誘導線に対する反応

次ページ以降、走行した誘導線別に、誘導線に対する認識と通過時の反応、自分の運転への影響についての回答を示す。

a. 誘導線①

- ・誘導線①の認識については、何のマークかわからなかったとの回答が多く、バスに関連するマークと認識した被験者はいなかった。
- ・通過の際にはブレーキもハンドル操作も何も行わなかった被験者が多く、特にハンドル操作についてはいずれの人も特段の操作を行っていないと回答した。
- ・運転への影響については、影響はないという被験者が大部分であるが、説明が無いと判断に迷うとの意見も上がっている。

表 5-7 誘導線①走行の被験者の誘導線に対する認識・反応

日付 時間	性	年齢	問 2 or 問 7：路面に描かれたマークを何だと思いましたか？何故そのように思いましたか。	問 3 or 問 8：路面に描かれたマークを通過する際に、どのように運転しようと思いましたか。	問 4 or 問 9：路面に描かれたマークを通過する際に、実際にどのように運転しましたか	問 5 or 問 10：こちらのマークが実際に道路に描かれていたとした場合、ご自身の運転にどのような影響があると思いますか。
2月11日 午後	男性	60 歳代 以上	見たことがないから、とまどったが、交差点の左からの合流に注意を払うように指示する線かと思った	まよったが（交差点）、左折するときは線の左側、直進するときは線の右側を走るのがかと思った（ただし白線の範囲内で）	ブレーキ：信号があったので、減速した ハンドル：まっすぐに走ったと思う	説明があれば大丈夫 ないと判断に迷う
2月12日 午前	男性	20 歳代	そんな意識していなかった。何だろうと思った（青っぽい緑だった）	気にせず白線を意識して運転	ブレーキ：交差点を気にして減速 ハンドル：白線（車線）を意識して運転	線が引いてあっても中央線を気にして走る
2月12日 午後	男性	30 歳代～ 50 歳代	何かのマークかわからなかった	わからないので、交差点、普段と変わらない運転をした	ブレーキ：操作しなかった ハンドル：操作しなかった	見慣れないマークなので、影響はないと思う。交差点の形状を表すものかと思った
2月12日 午後	男性	60 歳代 以上	よくわからないので、この間を車が走るものだと思う	減速して走ろうとした	ブレーキ：アクセルを緩めた ハンドル：操作しなかった	急いでいるときは気にしないが、ゆっくりと走っているときは、何かなと思う。意識がすぐに行く
2月13日 午前	男性	20 歳代	なんだろうなと思った 自転車に関連するものかと思ったが、真ん中にあるから違うかなと思った	何もなかったらそのまま通ってよいと思った	ブレーキ：操作しなかった ハンドル：操作しなかった	特殊車両が通るところかなと思ったが、影響はないと思う
2月13日 午前	女性	20 歳代	試験で使う印しかと思った	気にせず走ろうと思った	ブレーキ：操作しなかった ハンドル：操作しなかった	なんだろうと思うが、運転は変わらない
2月13日 午前	男性	20 歳代	左側に寄れの合図かと思った	気持ち左側に寄せようかと思った	ブレーキ：操作しなかった ハンドル：操作しなかった	影響はないと思う

b. 誘導線②

- ・誘導線②については誘導線①と異なり車線内で左側に寄る線であると認識した回答者が多く、左側に寄ってしまうとの回答がみられた。
- ・一方で、線を踏まずに運転しようと右に寄ってしまうとの回答者もあり、被験者によって運転挙動が異なる結果となった。

表 5-8 誘導線②走行の被験者の誘導線に対する認識・反応

日付 時間	性	年齢	問 2 or 問 7 : 路面に描かれたマークを何 だと思ったか。何故そのように思ったか。	問 3 or 問 8 : どのように運転しようと思 ったか	問 4 or 問 9 : どのように運転したか	問 5 or 問 10 : 自身の運転への影響
2月11日 午後	女性	30歳代～ 50歳代	道が曲がっていることを知らせる合図か と思った	線が何かないと思いながら、わからないの で、まっすぐ進もうと思った	ブレーキ：操作しなかった ハンドル：操作しなかった	マークの意味を何も知らなければ、テスト コートと同様に通常どおりまっすぐ走 ると思う
2月11日 午後	男性	30歳代～ 50歳代	信号の手前で左によれという合図かと思 った（線が左に曲がっていたし、次が交 差点だったため、左折するのかなと思った）	左によれという合図かと思ったので、左 に寄って運転しようと思った	ブレーキ：影響なかったと思う ハンドル：線に従って左に寄っていたと思 う	左折しようとする場合には左に寄るが、 直進しようとするときには影響はない
2月11日 午後	男性	60歳代 以上	左に寄れといわれているように感じた	線を踏まずに線の右側を走りたいという 意識が働いた	ブレーキ：エンジンブレーキで減速した ハンドル：右にハンドルを切っていたと思 う	実際の路上にマークがあった場合にも右 に寄って運転しようという意識が働くと思 う
2月12日 午前	女性	20歳代	何かわからなかった	何かわからず、ラインを踏んでいいか不安 になった	ブレーキ：エンジンブレーキで減速した ハンドル：ラインを踏みたくなかったの で少し右に寄ってしまったと思う	交差点で左折する人向けの誘導線なのか と思う。そのため、直進する限りにお いては、影響はない
2月12日 午後	男性	20歳代	車線に関係した線なのかなと思った	とりあえずまっすぐ運転しようと思った	ブレーキ：操作しなかった ハンドル：操作しなかった	直進する場合には、特に影響はないが、 左折する場合には線による影響を受ける かもしれない
2月12日 午後	男性	60歳代 以上	何かを誘導する線かと思ったが、矢印が 付いていないので、車線が狭くなること を示すマークなのかなと思った	注意して運転しようと思った いつでもブレーキを踏めるように運転し ようと思った	ブレーキ：ブレーキは踏まないように運 転した ハンドル：影響は特にない	線をまたいで運転したくないので、右に 寄ってしまうかもしれない
2月13日 午前	男性	20歳代	バス停が見えたので、バスを乗用車がさ けるための誘導線だと思った	バスがいたら避けて走ると思うが、いな かったので気にせず直進しようと思った	ブレーキ：操作しなかった ハンドル：操作しなかった	バスがいたらさけて走るが、いない場合 には気にせず直進する
2月13日 午前	女性	20歳代	線に従って、左側に寄って運転しなければ ならないのかなと思った	線が何かわからなかったなので、そのまま 直進しようと思った	ブレーキ：減速したが、線があったから 減速したわけではない（車線が1つ減る ので、どうするのかと思い、減速した） ハンドル：操作しなかった	普段走っている道路に線があったら、そ れが何かわからないので、スピードを下 げて運転すると思う

c. 誘導線③

・誘導線③については、「バス用」の表記があることからバス専用レーンであると認識した被験者が一定数おり、普段であればこの車線は走らないとの回答が多く見られた。

表 5-9 誘導線③走行の被験者の誘導線に対する認識・反応

日付 時間	性	年齢	問 2 or 問 7：路面に描かれたマークを何 だと思ったか。何故そのように思ったか。	問 3 or 問 8：どのように運転しようと思 ったか	問 4 or 問 9：どのように運転したか	問 5 or 問 10：自身の運転への影響
2月11日 午後	女性	60 歳代 以上	バス専用のマーク 大きくバス専用と書いてあったため、文 字のみをみた	マークには気づいていない、徐行をしな いといけなかったと思ったが、通っていい と考えた	ブレーキ：操作しなかった ハンドル：操作しなかった	ここに入っているかなと思う ずっとここを走ってよいのかなと思う
2月11日 午後	男性	30 歳代～ 50 歳代	バスの車線。遅くなったバス優先するた めに通信する何かかと思った バス用と書いているのに、乗用車が走っ てよいのでそう思った あと、初めてみる路面表示だったので	ここを走ってよいのだろうかと思って、 右に行こうと思ったが、信号が迫ってい たので思い直した 左折のクルマを考えると入ってはいけな いことはないだろうと思った	ブレーキ：エンジンブレーキを自然で行 った、意図して速度は落としていない ハンドル：操作しなかった	初めて見た今のみで、その後は影響はな いだろう
2月12日 午前	男性	20 歳代	バス専用のルートにある表示、バスと書 いてあったので、時間帯によって専用の 車線だと思った	普段なら右側の車線を走るが、今回は意 識しなかった。	ブレーキ：操作しなかった ハンドル：操作しなかった	特になし
2月12日 午前	女性	20 歳代	バスが通るために必要な表示だと思った 「バス」と見えたのと、点線が蛍光でみ えたので	点線が左に曲がっていたので、無意識に そのように動こうと思った。注意がいっ たので減速しようと思った。	ブレーキ：ふまなかった。 ハンドル：切りそうになったが、まっす ぐ進んだ	バスのみなのか、併用なのかわからず、 ここを通過してよいか、疑問を抱く 何となく、点線の方向による気がする
2月12日 午後	女性	60 歳代 以上	2 つ線の車線があってバス用と書いてあ ったので、バス専用線だと思った	右側に避けようと思った。	ブレーキ：ブレーキを少しかけた ハンドル：車線内で多少右に避けた	バス専用なので、緊急時以外は走っては いけない
2月12日 午後	女性	30 歳代～ 50 歳代	バス停があって、バスがそこに沿って走 っていくのかと思った	線が真ん中を通るように走ろうと思っ た。	ブレーキ：操作しなかった ハンドル：操作しなかった	通ってはいけないと感じて、通らないよ うにする
2月13日 午前	男性	60 歳代 以上	バスの専用車線かと思った。バス用と書 いてあるし、都内でもよくみるので	車線をよけて走ろうと思った。	ブレーキ：少しアクセルをゆるめた。 ハンドル：操作しなかった	この車線をさけようと思う 周りのクルマが走っていれば、かまわず 走る
2月13日 午前	男性	20 歳代	朝によくあるバス専用レーン 都内で走ることが多く、その経験から	普段であれば後ろからバスが来ないか気 にするが、今回はあまり気にしなかった。	ブレーキ：アクセルを少しはなしたが、 ブレーキはふんでいない ハンドル：操作しなかった	混んでいる道であればさける（バスにつ っかえてしまう） すいていて、左に曲がらなければいけな い等、通らなければいけないなら通る
2月13日 午前	女性	20 歳代	バス専用なのかな バス用と書かれているので	入っているのかなと思って、意識はして いた。運転に関しては特になし	ブレーキ：操作しなかった ハンドル：操作しなかった	バスが通っていたとしたら、よける等を 考えるが、普段は意識しないと思う

3) 誘導線に気づかなかった被験者の運転への影響

・誘導線に気づかなかった被験者に対して、誘導線が普段走る道路にあった際に自分の運転に与える影響を尋ねた問10では、気にせず走る人、二重線に沿って走る人、車線を通らない人など、様々な回答者がみられた。

表 5-10 誘導線に気づかなかった被験者が想定する運転への影響

日付 時間	スタート 位置	性	年齢	問10：自身の運転への影響
2月11日 午後	1	女性	30歳代～ 50歳代	二重線に沿って走るかもしれない
2月11日 午後	1	女性	60歳代 以上	言われれば気になる（影響はない）
2月12日 午前	3	男性	60歳代 以上	ここは通らない。バス専用、バス優先か と思うので、法律上一般車は入らないの が正しいと考えるから
2月12日 午前	1	女性	20歳代	見たことがないので、よくわからない が、多分気にしないと思う
2月12日 午前	2	女性	60歳代 以上	気にしないで走る
2月12日 午前	1	女性	20歳代	減速するかもしれないが、まっすぐ走 ると思う
2月12日 午後	1	女性	60歳代 以上	なるべく中央線を走ろうとすると思う
2月12日 午後	2	女性	60歳代 以上	自転車専用レーンかと思うかもしれ ない。中央によって運転するかも

4) 誘導線によるブレーキ・ハンドルへの影響の差

- ・誘導線によるブレーキ操作、及び、ハンドル操作への影響を被験者の解答ベースで整理すると下表のとおりとなる。
- ・ブレーキについては、誘導線③で1名がブレーキを踏んだ以外は、どの誘導線においても2～3名がアクセルを緩めるにとどまっている。
- ・ハンドル操作については、誘導線①ではいずれの影響も見られず、誘導線②では左右どちらにも寄ったとの回答者がいる。

表 5-11 ブレーキ操作への影響分類

	ブレーキを ふんだ	アクセルを 緩めた	影響なし
誘導線①	0	3	9
誘導線②	0	3	7
誘導線③	1	2	7
総計	1	8	23

表 5-12 ハンドル操作への影響分類

	左に寄った	右に寄った	影響なし
誘導線①	0	0	12
誘導線②	1	2	7
誘導線③	0	1	9
総計	1	3	28

(2) アンケート②の結果

3種類の誘導線を走行した後に各誘導線について尋ねたアンケート②の結果について、各被験者の回答一覧を次ページ以降に参考として示す。

アンケート①で誘導線について質問しているため、ほとんどすべての回答者が誘導線に気づいている（問2参照）ものの、運転挙動を変えた被験者はそれほど多くない結果（問6参照）となっている。

また誘導線③を最初に走行した被験者にとっては、誘導線①や②はバスに関する線であろうと認識し、自分とは関係ないと認識している回答が一部見られた。

a. 誘導線①

サンプル			問1				問2			問3			問4			問5						問6		
日程	時間	何人目	(1)性別 1:男性 2:女性	(2)年齢 1:20～29歳 2:30～39歳 3:40～49歳 4:50～59歳 5:60～64歳 6:65～69歳 7:70～74歳	(3)運転頻度 1:ほぼ毎日 2:週5、6回 3:週3、4回 4:週1、2回 5:月数回	(3)運転歴 1:30年以上 2:20年以上30年未満 3:10年以上20年未満 4:5年以上10年未満 5:3年以上5年未満 6:1年以上3年未満週 7:1年未満	路面に描かれたそれぞれのマークに気づきましたか。 1:気づいた 2:気づかなかった			路面に描かれたマークを何だと思いましたか？ 何故そのように思いましたか。			路面に描かれたマークを通過する際に、 どのように運転しようと思いましたか。			路面に描かれたマークを通過する際に、 実際にどのように運転しましたか						こちらのマークが実際に道路に描かれていたとした場合、 ご自身の運転にどのような影響があると思いますか。		
							①	②	③	①	②	③	①	②	③	①ブレーキ	①ハンドル	②ブレーキ	②ハンドル	③ブレーキ	③ハンドル	①	②	③
2月11日	午後	1	2	2	3	3	1	1	1	自転車用の区分けか、これに沿って走行する線(最初は気付かなかった)	これによって走行する線	バス用なので無視していい線	特に何も思わなかった	特に何も思わなかった	バス用だと思ったので特に何も思わなかった	特になし	特になし	特になし	特になし	特になし	特になし	意味がわからないから無視する(普段の白線の方がきになる)	意味がわからないから無視する	バス用なので無視する
2月11日	午後	4	2	7	1	1	1	1	1	何の線だろう？と思った	何の線だろうと思った	何の線だろうと思った(バス用の文字は読めなかった)	何かしようと思わなかった	何かしようと思わなかった	何かしようと思わなかった	特になし	特になし	特になし	特になし	特になし	特になし	何の線かと思って迷うが何もしない	何の線かと思って迷うが何もしない	何の線かと思って迷うが何もしない
2月11日	午後	7	1	6	5	1	1	1	1	最初は何かと思ったが、左からの進入注意	左に進むなら左に寄る直進なら右によると思った(線の形状を見て)	バス用文字と停留所でバスと車のレーンだと思った	左側しようと思った	右によってラインにそって走らないと思った	バスがいなかったものでそのまま走ろうと思った	曲がるために減速	左に寄った	信号を見て減速(なければそのまま)	やや右に寄った	信号で減速(なければそのまま)	特になし	突然あらわれたらとまどう	突然あらわれたらとまどう	特になし
2月12日	午前	2	2	1	4	4	2	1	1	—	線に沿って走る線	バス用を見て、走っていいのかを考えた。バス用読めた。	—	線に沿って走ろうと思った	バス用と書いてある横を通ろうと思った	—	—	特になし	やや左にきったつもり(まっすぐ)	特になし	やや左にきったつもり(まっすぐ)	特になし	線をみたら左に寄るかも	びっくりして早めに右へ行く(文字をよけるため)
2月12日	午前	5	1	1	1	3	1	1	1	何かよくわからなかった	何かよくわからなかった	バス用の文字をみて、バス用の何かかと思った	特になし	特になし	特になし	特になし	特になし	特になし	特になし	特になし	特になし	特になし	特になし	バスが前にいたら気になるが、たぶんかわらない
2月12日	午前	8	2	1	2	6	1	1	1	何だろうと思った	何だろうと思った。何かの注意かと思った。	色の違いとバス用の文字で注意しないかと思った。(乗降客とかバスに対して)	減速しないかと思った。	減速はしないといけなかなと思った。	バス用と書いてあるので、車線は変えた方が良いかかと思った	エンジンブレーキの減速(少)	特になし	エンジンブレーキの減速(少)	特になし	エンジンブレーキの減速(少)	特になし	意味がわからないから減速する。周りを見て注意する	意味が分らないので減速する。周りをみて注意(前の車と同じ動きをする)	減速をする。怖いので車線を変更する。周りの車に合わせて走る。
2月12日	午後	1	1	2	5	3	1	1	1	何だろうと思った。交差点の形を示すものと思った。	何だろうと思った。	バス用と見えて、走行してはいけないところかと思った。	よくわからないので、普段通りの運転をしようと思った。	よくわからなかったもので、普段通りに運転しようと思った	バス用だと思ったので、左走行と言われているならば、右車線に寄ろうと思った。	交差点だから減速した。	特になし	特になし	特になし	特になし	特になし	わからない線があるので不安になる。	わからない線があるので不安になる。	バス用だと思ったので、避けて走る。
2月12日	午後	4	1	5	2	1	1	1	1	①を見たので、特に何も思わず走った。	①を見たので、特に何も思わず走った。	バス用の文字がみえたので、バス用だと思った。	線を挟んで走ろうとした。(2本線なので)	気にせず、まっすぐ走ろうとした	バス用なので、特になし	アクセルを緩めた(1秒ほど)	特になし	交差点のための減速	特になし	交差点のための減速	特になし	注意するが特になし。色が緑なので、若干気にする	注意するが特になし	注意するが特になし
2月12日	午後	7	2	6	1	1	1	1	1	何かわからなかった。③をみた後、バス用だと理解した	何かわからなかった。③をみた後、バス用だと理解した	バス用の文字をみて、バス用の線だと思った	1回目はわからなかった。2回目やや中央寄りに走ろうと思った。	やや中央よりに走ろうと思った	バスがいないので特に気にせずやや中央寄りを走ろうと思った	ややアクセルを緩めた	中央線寄りに走行	ややアクセルを緩めた	中央線寄りに走行	ややアクセルを緩めた	ゆっくり右による感じで走行	アクセルを緩めていつも以上に確認をする。	アクセルを緩めていつも以上に確認して走行する。	いつバスが来るか、前にいるかわからないので、アクセルを緩めて確認しながら走る
2月13日	午前	2	1	1	1	4	1	1	1	2本線を見て、自転車か2輪の専用レーンかと思った。	2本線を見て、自転車か2輪の専用レーンかと思った。	バス用の文字を見て、バスが線に沿って走るためのものかと思った。	前方に何もなかったもので、そのまま走ろうと思った。	前方に何もなかったもので、そのまま走ろうと思った。	前方にバスがいないので、そのまま走ろうと思った。	特になし	特になし	特になし	特になし	特になし	特になし	何かわからないので、特に影響しない。	何かわからないので、特に影響しない。	走りには影響はない。この車線は、特に朝のラッシュ時、駐停車できないのかと思う。
2月13日	午前	5	2	1	1	4	1	1	1	なにかの実験で使った線だと思った。	何かの実験で使った線だと思った。	バス用の文字を見て、バスが左へ寄せやすいような線だと思った。	特に気にせず、そのまま。	特に気にせず、そのまま。	バス用だと思ったので、そのまま。	特になし	特になし	特になし	特になし	特になし	特になし	特になし(気にしない)	特になし(気にしない)	バス用だから関係ないと思う。特になし。
2月13日	午前	8	1	1	2	6	1	1	1	形状で、左に寄れという線だと思った。	形状で、左に寄れという線だと思った。	バス用の文字とバス停を見て、バスが左へ寄れという線だと思った。	左に寄らないといけなかなと思った。	左に寄ろうかと思った。	バス用と見えたので、自分は関係なく走ろうと思った。	特になし	特になし	特になし	特になし	特になし	特になし	線に沿って走ると思う。	線に沿って走ると思う。	バス用なので、特になし。

b. 誘導線②

サンプル			問1				問2			問3			問4			問5						問6		
日程	時間	何人目	(1)性別 1:男性 2:女性	(2)年齢 1:20～29歳 2:30～39歳 3:40～49歳 4:50～59歳 5:60～64歳 6:65～69歳 7:70～74歳	(3)運転頻度 1:ほぼ毎日 2:週5、6回 3:週3、4回 4:週1、2回 5:月数回	(3)運転歴 1:30年以上 2:20年以上30年未満 3:10年以上20年未満 4:5年以上10年未満 5:3年以上5年未満 6:1年以上3年未満週 7:1年未満	路面に描かれたそれぞれのマークに気づきましたか。 1:気づいた 2:気づかなかった			路面に描かれたマークを何だと思いましたか？ 何故そのように思いましたか。			路面に描かれたマークを通過する際に、 どのように運転しようと思いましたか。			路面に描かれたマークを通過する際に、 実際にどのように運転しましたか						こちらのマークが実際に道路に描かれていたとした場合、 ご自身の運転にどのような影響があると思いますか。		
							①	②	③	①	②	③	①	②	③	①ブレーキ	①ハンドル	②ブレーキ	②ハンドル	③ブレーキ	③ハンドル	①	②	③
2月11日	午後	2	2	2	4	3	1	1	1	バスの動きの線	道路の形状を表す線	バスの動きの線	バスだから関係ない	特に何も思わない (この先道が曲がっているんだと思った)	バスだから関係ない	特になし	特になし	特になし	特になし	特になし	特になし	意味がわからないから何もしない	意味がわからないから何もしない	意味がわからないから何もしない
2月11日	午後	5	1	3	3	2	1	1	1	左に寄る線 左に寄らないと思った。線の先の方が曲がっていたので	左に寄る線 左に寄らないと思った。線の先の方が曲がっていたので	文字を読んでバス用だと思った(バス停もあったので)	左に寄らないと思った	左に寄らないと思った	バス用なので特に関係ないと思った	特になし	左に寄った	特になし	左に寄った	特になし	少し左に寄った	特になし	特になし	特になし
2月11日	午後	8	1	5	4	1	1	1	1	何だろうと思った、道が狭くなっているのかと思った	何だろうと思った、道が狭くなっているのかと思った	バス用を見てバスレーンだと思った	速度を落とさないといけないと思った	速度を落とさないといけないと思った	バスのとこに入っちゃったので速度をおとさないとと思った	エンジンブレーキ程度の減速	やや右に寄った(右に寄りたくなった)	エンジンブレーキ程度の減速	やや右に寄ったかも	エンジンブレーキ程度の減速	特になし	注意して減速(何だろうと思って)	注意して減速(何だろうと思って)	入ってはいけない所に入っと思って減速する
2月12日	午前	3	2	6	4	1	1	2	1	線に沿って走らないといけない線(なんとなく)	—	バス専用道かと思った(バスの文字が見えたので)	—	線に沿って走ろうと思った	バスがいれば右に避けようと思った。	特になし	特になし	—	—	特になし	特になし	特になし	特になし	注意すると思う(道路に書いてあると前に車両がいたら気がつかない)
2月12日	午前	6	2	1	2	5	1	1	1	色が白ではないので特に何も思わなかった	白い線なので車用の何かかと考え、何かわからなくて左折用かなと考えた。	色が違うので、バス用の線だと思った	特に何も考えずまっすぐで良いと思った(色が白ではないので)	線を踏まないようにしなれないと思った(白い線だから)	バス用なんで特に何もしないでよいと思った。	特になし	特になし	ブレーキを踏んで少し速度を落とした	右に寄った	特になし	特になし	色が違うので車の線ではないと思うので、特になし	新しいラインができて不安に思う。白い線だから路側線と誤ってしまうので。	バス用だと思うだけで特になし
2月12日	午後	2	1	1	2	4	1	1	1	左に寄せない線だと思った	最初、線に沿って走るものだったと思うが、③をみた後に左に寄せない線だと思った。	バス用の文字とバス停が見えて、バスの何かだと思った。バス停の前が狭くなっているのだからかと思った。	交差点だったので、気持ち右寄りで走ろうかと思った	1回目は特に気になかった。2回目はなるべく右に寄せた方がいいと思った(中央より)	右寄り(中央寄り)に走ろうと思った	特になし	特になし	特になし	1回目は特になし、2回目右、膨らんだ部分で戻した。	特になし	右によって膨らんだ部分で戻した。	不思議には思うが特に影響はない	不思議には思うが特に影響はない	バス用でバス停があるので若干右に寄せるくらい。
2月12日	午後	5	1	6	1	1	1	1	1	特に何も思わなかった	2本線だったのとゼブラゾーンのように見えたので、車線が狭くなるか規制がある	バス用の文字をみてバス専用道だと思った。	特になし	いつでもブレーキで止まれるように思った	センターライン寄りに走った	特になし	特になし	アクセルを緩めた	特になし	特になし	センターより走行した	この先には何かあるのかと思って、ある程度減速(いつでもとまれるように)	この先には何かあるのかと思ってある程度減速(いつでもとまれるように)	バス用だと思うのでややセンター寄りに走る
2月12日	午後	8	2	5	2	1	1	1	1	左側が自転車先導用だと思った。(線の引き方で)	1回目は気づかず、2回目は左側が自転車専用道かと思った。(線の引き方で)	文字は読めなかった。自転車専用道だと思った。	2本線よりも中央よりを走行しようと思った。	2本線よりも中央よりを走行しようと思った。	2本線よりも中央よりを走行しようと思った。	特になし	右へ	特になし	1回目そのまま 2回目右へ	特になし	右へ	中央寄りに走行する。何だろうとは考える。	中央寄りに走行する。何だろうとは考える。	バス用(バス専用)だとわかれば、車線変更する
2月13日	午前	3	1	1	1	6	1	1	1	何か車の導入線かと思った。	何か車の導入線かと思った。	バス用の文字を見て、バス停への誘導線かと思った。	自分の車は関係ないと思ったので、そのまま。	自分の車は関係ないと思ったので、そのまま。	前にバスがいなかったので、そのまま。	特になし	特になし	特になし	特になし	特になし	特になし	気にはなるが、影響はない。	気にはなるが、影響はない。	特に影響はない。
2月13日	午前	6	2	1	1	5	1	1	1	③を見た後だったので、緑色の線なのでバス用の線だと思った。	何だかわからなかった。	バス用の文字を見て、バス用だと思った。	バス用なので、そのまま。	この線に沿って走らないといけないのかと思った。(他に車がなかったのので直進した)	バス用なので、このまま進行する。	特になし	特になし	線に関係なく減速	特になし	特になし	特になし	戸惑う。他の車があると思うので、減速はする。	戸惑う。他の車があると思うので、減速はする。	バス用と書いてあるので、特になし。

c. 誘導線③

サンプル			問1				問2			問3			問4			問5						問6		
日程	時間	何人目	(1)性別 1:男性 2:女性	(2)年齢 1:20～29歳 2:30～39歳 3:40～49歳 4:50～59歳 5:60～64歳 6:65～69歳 7:70～74歳	(3)運転頻度 1:ほぼ毎日 2:週5、6回 3:週3、4回 4:週1、2回 5:月数回	(3)運転歴 1:30年以上 2:20年以上30年未満 3:10年以上20年未満 4:5年以上10年未満 5:3年以上5年未満 6:1年以上3年未満週 7:1年未満	路面に描かれたそれぞれのマークに気づきましたか。 1:気づいた 2:気づかなかった			路面に描かれたマークを何だと思いましたか？ 何故そのように思いましたか。			路面に描かれたマークを通過する際に、 どのように運転しようと思いましたか。			路面に描かれたマークを通過する際に、 実際にどのように運転しましたか						こちらのマークが実際に道路に描かれていたとした場合、 ご自身の運転にどのような影響があると思いますか。		
				①	②	③	①	②	③	①	②	③	①ブレーキ	①ハンドル	②ブレーキ	②ハンドル	③ブレーキ	③ハンドル	①	②	③			
2月11日	午後	3	2	6	4	1	1	1	1	何だか分らなかった	何だか分らなかった	バス用の線(入っていいか考えた)	何かわからなかったが、左によらないといけないのかと思った	そのままですぐいってよいと思ったが、左によらないといけないと思った	バス専用だから速度は落とさないといけないと思った	速度を落とした	特になし(左によったかも)	速度を落とした	特になし(左によったかも)	速度を落とした	特になし	何の線かわからないから影響ない	何の線かわからないから影響ない	バス用の中に入ってしまったので速度を上げて出る
2月11日	午後	6	1	3	2	1	1	1	1	線の形状を見て、バスの誘導線だと思った	線の形状を見て、バスの誘導線だと思った	文字を見てバス用の線だと思った	ライン通りに運転した方がよいのかと思った	ライン通りに運転した方がよいのかと思った	バス用だから気にしなくてよいと思った	若干の減速	若干左(ライン通りに走った)	若干の減速	若干左(ライン通りに走った)	特になし	特になし	速度は出さないようにするが特になし	速度は出さないようにするが特になし	速度は出さないようにするが特になし
2月12日	午前	1	1	6	1	1	1	1	1	何だろう不思議な道だと思った	不思議な道だと思った	不思議な道(一般的でない道)。バス停読めなかった。	特に何も思わなかった(指示通り左に行こうと思った)	特に何も思わなかった	特に何も思わなかった	特になし	特になし(指示で左へ)	特になし	特になし	特になし	特になし	何か変だと思って注意する	何か変だと思って注意する	バス用と書かれた横を通る
2月12日	午前	4	1	1	1	4	1	1	1	何だろうと思った。	何だろうと思った。	バス用の文字をみて、バス専用道だと思った	特になく、普段通りの運転をしようと思った	特になく、普段通りの運転をしようと思った	特になく、普段通りの運転をしようと思った	特になし	特になし	特になし	特になし	特になし	特になし	特になし	特になし	バス専用道のように右によけて走ろう。
2月12日	午前	7	2	1	1	4	1	1	1	白線ではなかったの、何だろうと思った。路面電車とかの線かと思った。	白い線なので車の線だとは思った。車の誘導線かと思った。	バス用を見て、バスの何かと思った。バス専用で走っていいのかとも思った。	何かわからないので、注意をするように思った	特に、思わなかった	バス用だから特にいかなかった	特になし	特になし	特になし	特になし	特になし	特になし	交差点内なので注意はすると思う	通り慣れていない道なら他の車線に逃げた。	バスがいるのかと思って減速と注意をする
2月12日	午後	3	2	5	1	2	1	1	1	バスの専用車線だと思った。③と同じ色だったから。	障害者用か緊急車両用の車線だと思った。	バス用の文字をみて、バス専用の車線だと思った。	できれば、右に避けて運転しようと思った	右に避けて運転しようと思った。	車線を変えて、運転しようと思った。	特になし	右に切った	特になし	右に切った	少し減速	右に切った	車線を変えて走る	車線を変えて走る	バス専用なので避けて走る
2月12日	午後	6	2	2	4	3	1	1	1	③をみた後だったので、何も思わなかった	③をみた後だったので何も思わなかった	バス用の文字をみて、バス用の線だと思った	特になし	特になし	真ん中を走ろうと思ったが、左を走る指示があったのでそのまま走行した(入ってはいけないかと思った)	特になし	特になし	特になし	特になし	特になし	特になし	前の車が普通に走っていれば走るかもしれないが、見たことがない線があるので、車線を変えて走る	前の車が普通に走っていれば走るかもしれないが、見たことがない線があるので、車線を変えて走る	通ってはいけないと思い、車線を変えて走る。
2月13日	午前	1	1	5	3	1	1	1	1	なんだかかわからなかった。車線の真ん中に線があるので、またいいと思った。	なんだかかわからなかった。車線の真ん中に線があるので、またいいと思った。	バス用の文字を見て、入ってはいけないのかと思った。	気にはなったが、普通に運転しようと思った	気にはなったが、普通に運転しようと思った	入ってはいけないと思い、右の車線に入ろうと思った。	特になし	特になし	特になし	特になし	迷った分、減速したと思う。	手前で右にきったが、通過する時は指示があったので元に戻した。	特に影響はない	特に影響はない	バス専用とは書いてないが、あやしいのでこの車線には入らない。
2月13日	午前	4	1	1	5	5	1	1	1	③を見た後だったので、左によせる誘導線だと思った。	③→①→②の順。色の違う誘導線だと思った。	バス用の文字を見て、バスが線に沿って走り、停車する線だと思った。	自車が直進だったので、そのまま。	自車が直進だったので、そのまま。	前に他の車がいなかった(バス)。そのまま。	交差点のため、アクセルをゆるめた	特になし	交差点のため、アクセルをゆるめた	特になし	アクセルをゆるめた	特になし	前の車が線に沿って走っていれば、ついていくかも。	前の車が線に沿って走っていれば、ついていくかも。	バス用なので、回りは気にする。なるべく通らないようにすると思う。
2月13日	午前	7	2	1	3	3	1	1	1	線が目立つと思った。何だろうなと思った。先が曲がっているの、車線を変える線かと思った。	先が曲がっているの、車線を変える線かと思った。	バス用の文字を見て、バス専用の線だと思った。	白線(両側の線)がまっすぐだったので、そのまま。	白線(両側の線)がまっすぐだったので、そのまま。	多少、意識はしたが、前に車両もなかったの、そのまま。	特になし	特になし	特になし	特になし	特になし	特になし	見なれない線なので気にはなるが、特に影響はない。	見なれない線なので気にはなるが、特に影響はない。	バス専用なのかと思って、なれるまでは車線を変える可能性はある。

(3) ドライバーへの心理的な影響まとめ

1) 各誘導線に対する認識・反応

a. 誘導線①

- 誘導線に気づかなかった被験者が最も多い（12 名中 5 名）
- ブレーキもハンドル操作も何も行わなかった被験者が多く、特にハンドル操作についてはいずれの人も特段の操作を行っていないと回答

b. 誘導線②

- 誘導線に気づかなかった被験者は少ない（10 名中 2 名）
- 車線内で左側に寄ることを示す線、道が曲がっていることを知らせる合図、といった何かしら関連している線であると認識した被験者が多く、左もしくは右にハンドルを操作しようと思った被験者がみられた

c. 誘導線③

- 誘導線に気づかなかった被験者は少ない（10 名中 1 名）
- ブレーキ操作・ハンドル操作への影響は少ないが、“バス用”の表記からバス専用レーンであると認識した被験者が一定数おり、普段であればこの車線は走らないとの回答が多く見られた

2) 属性による違い

- 誘導線①において、誘導線に気づかなかった被験者は女性のみである等の差異は見られたが、ブレーキ操作・ハンドル操作等への影響において男女差はほとんど見られなかった
- 年齢においては、60 歳以上の被験者においてブレーキ操作・ハンドル操作を何かしら行ったとの回答が、他の年齢階層の被験者よりも多く見られた。

6. 取りまとめ

2～5 の検討状況、関係者への意見の聴取、WG の検討状況を踏まえて、ART の正着誘導線の候補の選定やその理由、今後の検討課題を取りまとめる。結果の取りまとめに際しては、実証実験期間中に関係者（SIP 関係者、警察庁、東京都等）を集めた現場見学会を実施し、誘導線デザイン案の選定の議論を行った。

6.1 関係者からの意見聴取の状況

(1) 関係者等からの意見聴取の状況

本調査を検討するにあたり、SIP の次世代都市 WG、東京都、警察庁から意見を収集しながら、誘導線の絞り込みを行った。具体的には、関係者の意見を踏まえて、「法令適合性」、「システム認識性」、「施行性」、「一般ドライバーの認識可能性」の4点を評価項目として、誘導線デザイン案の検証を行った。

表 6-1 各評価項目の検証状況

評価項目	評価方法	視点
法令適合性	警察庁へのヒアリング	白・黄色以外の色か、形状が法定線と明らかに異なるか。
システム認識性	ラボでのコントラスト比計測	想定する色が、様々な条件の下で閾値を超えるか。（閾値は、メーカー公表値）
施行性	施工業者へのヒアリング	施行しやすい形状か。 コスト、施行時間は問題ないか。
一般ドライバーの認識可能性	テストコースでのモニター走行実験	ハンドル操作、ブレーキ操作に問題がないか。 運転者の意識はどうか。

<参考：テストコース関係者の意見>

表 6-2 テストコースでの実証実験前の関係者からの意見

	主なご意見
S I P (次都WG等)	・一般ドライバーが表示の意味を誤って認識する、運転挙動に顕著な影響が生じる、等、の悪影響が無いことを確認する必要がある（<u>一般ドライバーの誤認可能性</u>）。 ・緑とした場合、白と比較して<u>システムの認識性</u>の悪化が懸念される。 ・検証のリファレンスとして、可能であれば案 1:白を行っておくことが望ましい。 ・矢羽線はドライバーが左に釣られるのを抑制する効果が期待できる。 ・車線はみ出し検知機能への影響も確認しておくべき。
警察庁	・法定線と誤認する可能性のある表示は道路交通法に抵触する可能性がある（<u>法令適合性</u>）。 ・色を法定線で使われる白・黄色以外の色とすること、もしくは形状を法定線とは明らかに異なる形状とすることが必要である。
東京都	・道路管理者としては、安全性に加えて、施工・維持管理のコストや工期も重要である（<u>施工性</u>）。 ・副次効果として、バス停付近での駐車抑制効果が得られるとより良い。

(2) 現場見学会の実施概要

JARI のテストコースでの実証実験の期間中である平成 30 年 2 月 13 日の 14～17 時に、関係者（SIP 関係者、警察庁、東京都等）を集めた現場見学会実施した。

試乗会では、まず、関係者に対して実証実験の実施概要を説明した上で、関係者による現場確認（実証実験での誘導線の設置状況の確認、乗用車を用いた走行試験、バスの正着制御の確認）を行った。その後、誘導線選定に向けた議論を行い、選定の方向性を確認した。

現場見学会の協議では、以下の意見をいただいた。

<主な意見>

- ・本実験を通じて、「緑」の誘導線は、法定線との誤認可能性に関して、問題ないことを確認できた（全体）。
- ・「緑」は色としては問題ない(警察庁)。(法令適合性)
- ・誘導線が路線バスのために設置されているものと、一般の方々に認知してもらう必要があり、そのためには分かりやすく周知していく必要がある（全体）。
- ・上記に加え、誘導線が設置されることで実現される“嬉しさ”（バスが正着することで、車いすがスムーズに乗り降りできること）を一般の方々にも理解してもらうことが重要である（車椅子ユーザー）。
- ・実装に向けて、誘導線を誰が設置して、誰が維持管理するかの体制を検討する必要がある。また、誘導線設置した際の既設の路面標示との干渉については更に検証要である(警視庁、都市整備局)。
- ・概ねの安全性は確認できたが、実装した場合、カメラが読み取るときの条件は様々である。そのため、夜間の認識性等のロバスト性については、実路線で検証を行って行く必要がある（メーカー）。

6.2 実証実験の検討結果

(1) ラボでの実証実験（システム認識性）

ラボでは、誘導線の色、塗料に混ぜる反射材、下地舗装の組合せを変えて、様々な条件下で、カメラを通じたコントラスト比を計測した。その結果、色は「グリーン B」、反射材は「ガラスビーズ」、下地舗装は「アスファルト」「ベンガラ」が望ましいことが把握された。ただし、夜間はグリーン B でもコントラスト比が白に比べて 0.1～0.2 低下するため、今後、夜間の照明の照度範囲を確認する必要がある。

(2) テストコースでの実証実験

1) バスの正着制御（システム認識性）

テストコースで、選定した「緑」の誘導線を用いた正着制御の検証を行った。その結果、日中の環境においては、全て 100%正着し、正着時の誤差は数 mm 程度の範囲におさまリ、問題なく正着することが確認できた。

日没時の実証実験では、日没時間帯においては、30Lx の照度（2/13 の 17:51）においては正着することが確認された。さらに、日没後ヘッドライトを点けての実証では、ハイビーム、ロービームで正着距離が若干変化するが、正着することも確認した。

2) 一般ドライバーへの影響検証

一般ドライバーへの影響検証は、ブレーキ操作、ハンドル操作、運転者の意識に与える影響を確認した。その結果、以下に示すとおり、実証実験を通じて収集したデータから安全性への問題はないことが確認された。

① ブレーキ操作

誘導線入口部と誘導線通過時の最小速度の差から誘導線付近での走行速度のブレを確認したところ、何れの誘導線も誘導線なしの区間との差はみられなかった。また、誘導線通過時に、急減速や大きな速度低下はみられなかった。誘導線②（白）で 2 名ほど 10km/h 弱の速度低下がみられたが、事後アンケートで何れもアクセルを緩めた走行で、危険に繋がる運転ではないことが確認された。

② ハンドル操作

誘導線入口部の走行位置を確認したところ何れの誘導線も誘導線なしの区間との大きな差はみられなかった。誘導線を走行した際の横変位量はほとんどのモニターが 20cm 程度であった。誘導線②（白）で 1 名と誘導線③（注記）で 2 名ほど、横変位量が 20cm を超えるモニターがいた。ただし、何れも車線内で走行しており、

危険に繋がる運転ではないことが確認された。

③運転者の意識（アンケート調査）

初見でのアンケート調査では、それぞれの誘導線で以下のような回答が得られた。

1) 誘導線①（緑）

- ・説明がないとどう運転して良いか迷いそうである（1名）。

2) 誘導線②（白）

- ・車線内で左に寄れという意味の線だと認識した（3名）。
- ・線を踏まないように右に寄る（2名）。

3) 誘導線③（注記）

- ・「バス用」の標記をみて「バス専用レーン」と認識した（6名）。
- ・バス専用レーンなので普段ならこの車線は走行しない（4名）。

2 回目のアンケートでは、誘導線③（注記）について、以下のような状況もみられた。

- ・誘導線③（注記）を最初に走行したので、「誘導線①（緑）や誘導線②（白）もバスに関する線であり、自分には関係ない」と正しく認識した（1名）。
- ・誘導線③（注記）を2 回目に走行した際、「バス用」の標記をみて、「バス専用レーン」だと認識し、車線を変更した。

このように、誘導線は標記がない場合、標記がある場合でそれぞれ取れえられ方は様々である。ブレーキ操作、ハンドル操作のデータから安全性への問題ないことは確認されたが、ドライバーが誘導線をみて混乱しないように、社会的な周知活動を行うことも必要である。

6.3 実証実験を通じた検証結果のまとめ

(1) 検証結果

これまでの結果から、誘導線の選定のための4つの指標は、以下のとおりとなり、誘導線①（緑）が、誘導線の候補として抽出された。

表 6-3 検証結果のまとめ

No	特徴	法令適合	システム 認識性	施工性	誤認 可能性
誘導線①	緑：グリーン B	○	○	○	○
誘導線②	白	×	◎	○	○
誘導線③	注記：バス用	○	○	○	△

(2) 今後の課題

今後、誘導線の実社会への導入に向けては、以下が課題であり、検討を行う必要がある。

- ①誘導線の設置、維持・管理を行う役割分担・体制を明確化する必要がある。
- ②誘導線を見て、ドライバーが混乱しないように、誘導線の意味と、それにより実現される効果を理解してもらうための、社会的に周知する方法を検討する必要がある。
- ③夜間は、グリーン B は、白より相対的にコントラスト比が低下するため、照明による必要な照度範囲を検証する必要がある。