

大規模実証実験タスクフォース
「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／大規模実証実験」のうち「歩行者事故低減」

H29年度プレ検証結果及びH30年度活動成果報告



1. 研究の概要
2. H29年度プレ検証結果
3. H30年度活動成果報告
 - (1)テストコース検証結果
 - (2)実環境（お台場地区）検証速報
4. 今後に向けて（まとめ）
（参考資料）

NIPPON KOEI

平成30年2月28日

1. 研究の概要

研究開発の概要	<p>➤ 「歩行者事故低減」の課題に対する実証実験の実施</p> <ul style="list-style-type: none">・『歩車間通信技術（V2P）』と『歩行者高精度測位・行動予測技術』・“相互注意喚起機能”の基本動作・機能検証(H29)・実交通環境下での織り込み技術の歩行者事故低減有効性を実証(H30)
---------	---



H29 : プレ検証（システム機能検証） ➡ H30 : 本検証（モニタ実証）

(参考資料) 実験機材

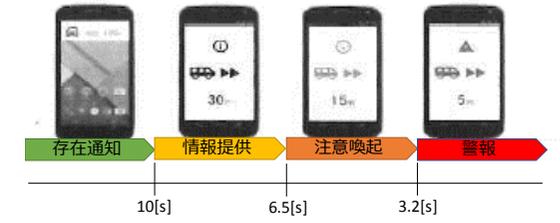
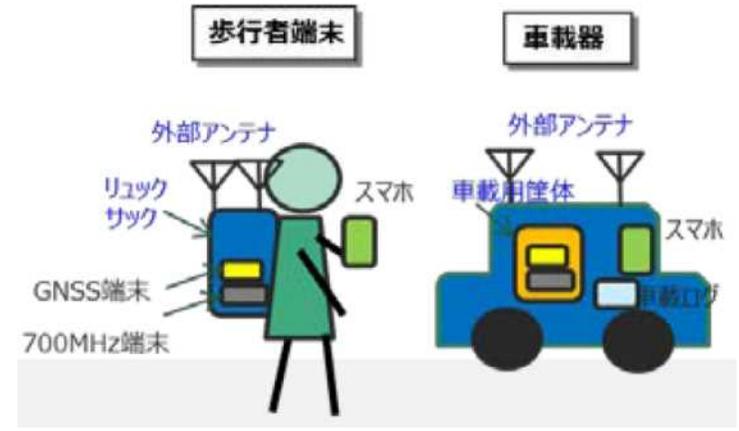
被験者・使用機材

【歩行者：歩行者端末：20セット】

- 「危機判定アプリ」を実装したスマートフォン
- ・ 自端末の位置情報と他端末（車載器等）の位置情報を把握し、衝突予測ポイントを算出、危険レベルに応じて、段階的にアラートを通知する
 - ・ リュックサックに抱えて実験

【運転手：車載器端末：5セット】

- 「危機判定アプリ」を実装したスマートフォン
- ・ ITSアンテナ、GNSSアンテナ等を設置
 - ・ シガーソケット経由で電源を供給する。
 - ・ 車両の挙動を把握するため、CANデータ取得とともに、動画を撮影する。



車載器の仕様の関係から、車両は「3代目プリウス (XW30) 2010-2015」とする。

➡当該車両が確保不可時は別車両で代替

映像 (出展 VBOXサンプルビデオ)

車外

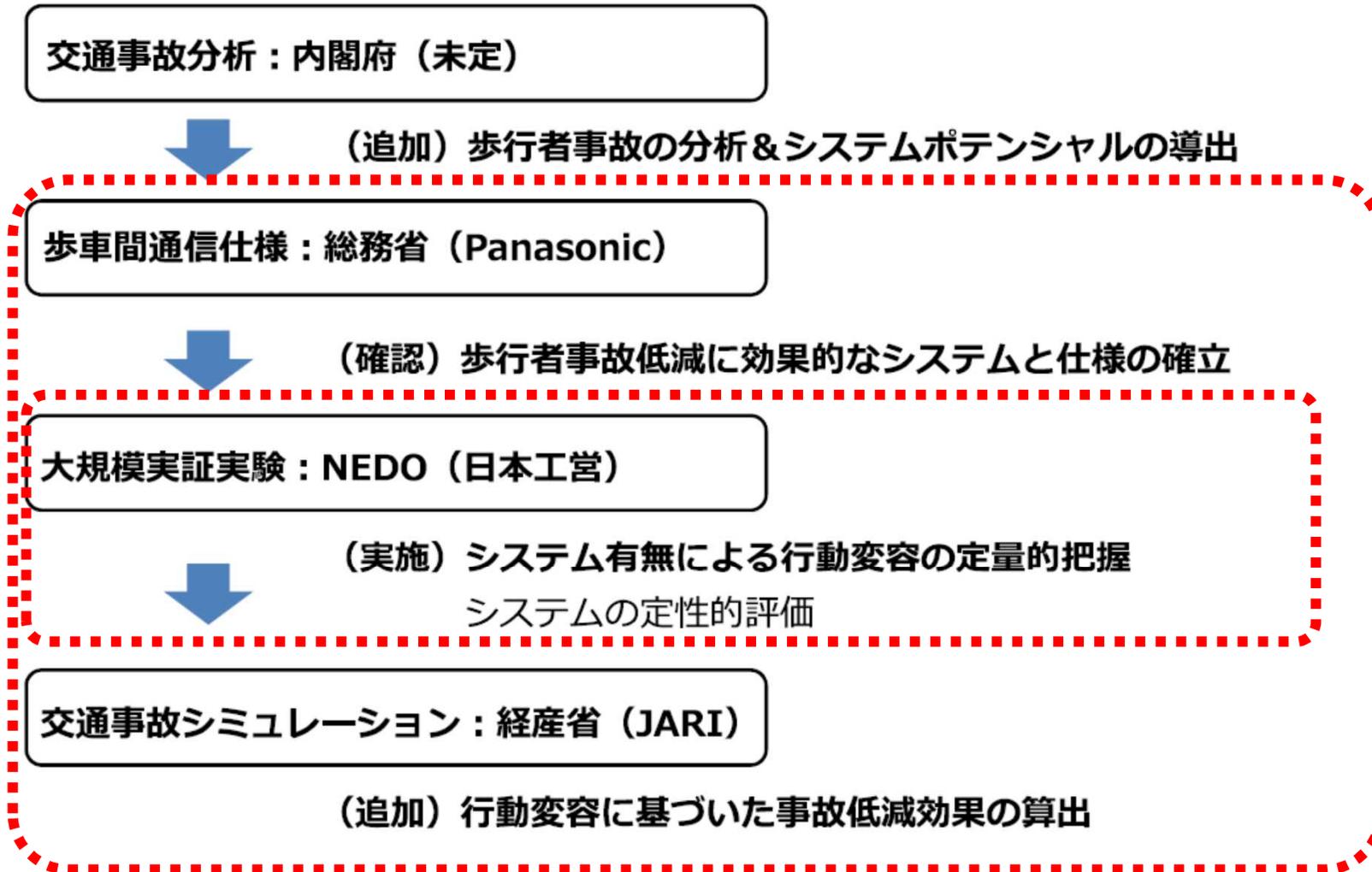
車内

動画とCANログを一緒に表示

ステアリング角度 速度

1. 研究の概要

- 平成30年度 歩行者事故低減に関連する施策の繋がり



（金光歩行者事故低減リーダー システム実用化WG発表資料（H30.4）より）

2. H29年度プレ検証結果

✓ プレ実験は、**支援が必要な場面**と**不要な場面**について公道上で適正動作を検証
 (平成30年2月13日~15日; お台場・有明エリア)

当初設定の精度、性能の確保を確認し、『本検証への移行可』と評価

(i) 支援が必要な場面 (5シーン)

正常作動率 (正常作動数/サンプル数)

① 歩行者の単路横断



② 見通し外交差点出会い頭



③ 交差点右折 (信号有無両方)



④ 交差点左折 (信号有無両方)



⑤ 歩道のない道路

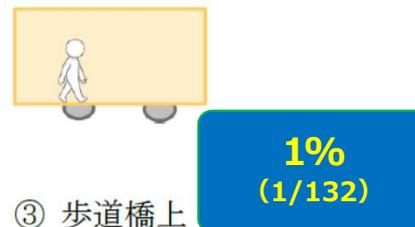


※右左折は昨年度複数個所で実施しているうちの1か所を示した。

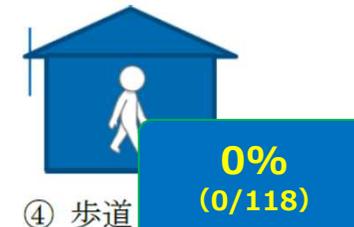
(ii) 支援が不要な場面 (5シーン)

不要作動率 (異常作動数/サンプル数)

① 車両内



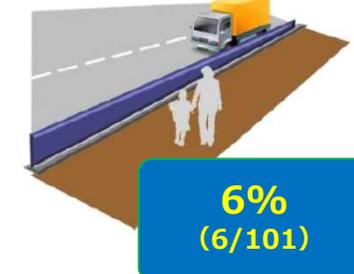
② 建物内



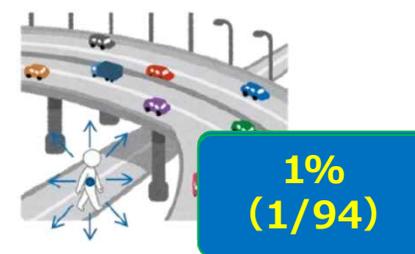
③ 歩道橋上



④ 歩道



⑤ 高架上下



2. H29年度ブレ検証結果

実施結果

支援必要シーンでは90%前後の支援通知は確保
また支援不要シーンも95%以上の精度は確保

(i) 支援が必要な場面 (5シーン)

(ii) 支援が不要な場面 (5シーン)



単路横断



見通し外交差点



車両内



建物内



交差点右折 (信号有)



交差点左折 (信号有)



歩道橋上



歩道



交差点右折 (信号無)



交差点左折 (信号無)



歩道のない道路



高架上下

2. H29ブレ検証結果

得た課題・考察

【機能面の課題】 総務省(Panasonic)と共有

- 1)右左折時の「情報提供」「注意喚起」通知機構改善
 - ・交差点存在通知が過剰⇒**支援頻度の削減**
 - ・通知が出ない⇒**衝突判定周期・速度追従性の改善**
- 2)低速走行時の通知閾値の改善
 - ⇒**速度追従性の改善**
- 3)高度に対する判定精度の改善、歩道通知の削減
 - ⇒**不要作動を極力発生させない（支援頻度削減）**
- 4)機材の接触不良による稼働不良
 - ⇒**USBコネクタの強化等**
- 5)機材が大きい、重い ⇒**軽量・小型化、ランドセル**

総務省；歩車間通信700MHz帯を活用した
パナソニック歩車間通信システム大規模実証
実験に改修依頼

【本検証に向けた運用面の課題】

- 1)自由流による実験は極めて困難
(ショットガン方式でないとは車と歩行者が鉢合わない)
⇒**安全な運用方式の改善**
- 2) **高速時の検証**は安全管理上難
⇒**テストコースでの実証**
- 3)公道による定量分析は課題有
⇒**テストコースでの実証**
⇒**シミュレーションとの連携**

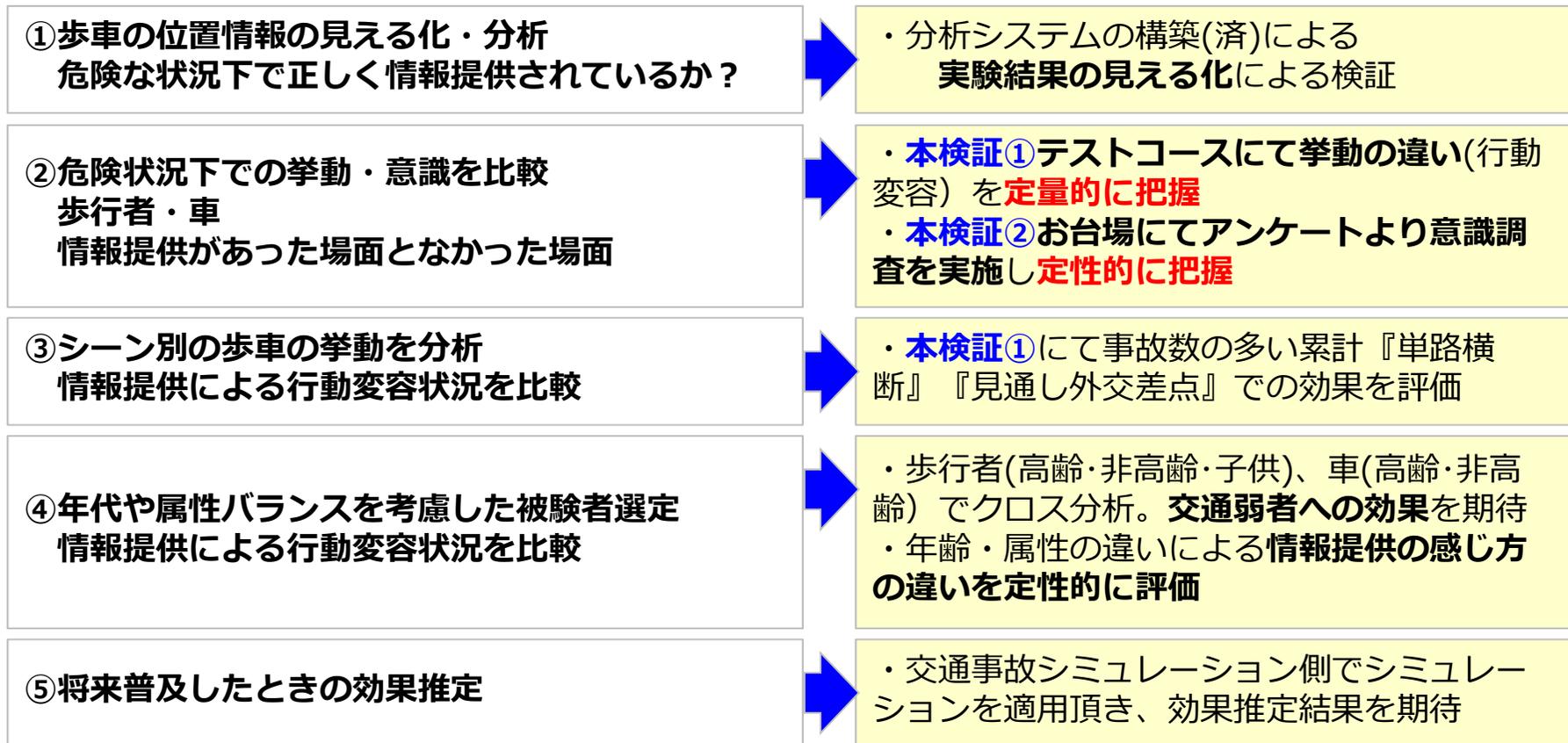
本検証を7月テストコース
実証、11月公道実証
の双輪で計画・実施

3.H30本検証の実施経過

目標

- **一般モニタを対象とした実証**により、**実交通環境下での歩行者事故低減**に対する効果を評価し、**実用化に向けた課題**を得る。

検証項目（更新）



※交通量や混雑状況による違いは、実環境での安全管理上実施を見送る
※雨天時の比較検証は、機器面、安全面から実施を見送る

3.H30年度活動成果報告

目標

- **一般モニタを対象とした実証**により、**実交通環境下での歩行者事故低減**に対する効果を評価し、**実用化に向けた課題**を得る。
 - モニターに正しく情報が伝えられているか？
 - 行動変容に変化はあったか？
 - 世代別の違いはあるか？
 - 普及に向けた将来の期待・課題は何か？

2つの実験を実施した。

①テストコースを用いた検証【定量】

1)公道では再現困難な実験を実施。歩車の行動変容を定量的に把握

- 「1.単路横断 (50km/h、30km/h)」
- 「2.見通し外交差点(30km/h)」

2) 経産省(JARI)実験へのパラメータ提供のためのデータ取得

『交通事故低減詳細効果見積りのためのシミュレーション技術の開発及び検証実証』

➡シミュレーションに適用 (JARI)

②実環境（お台場地区）検証【定性】

公道にて支援が必要なシーンについてモニター調査により実効性等を検証



3.本検証の実施進捗

2つの検証

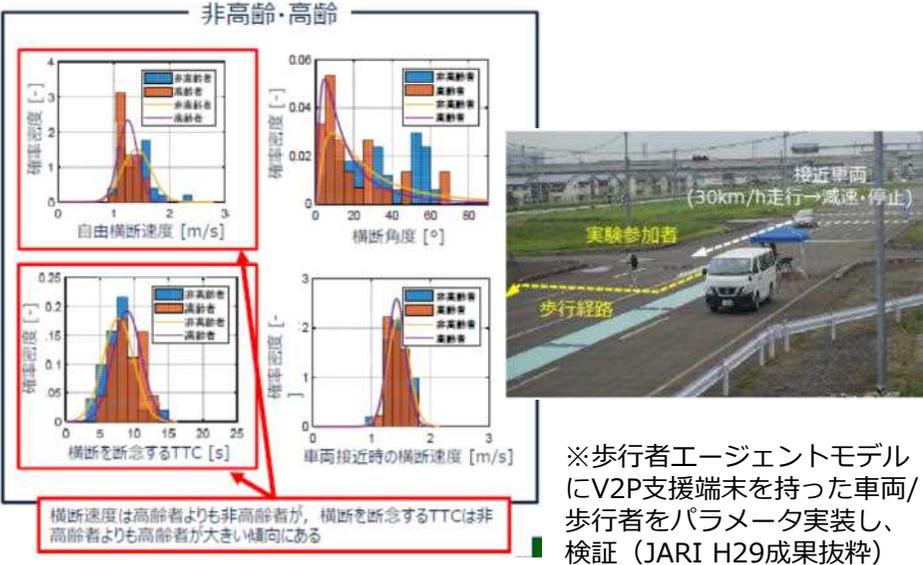
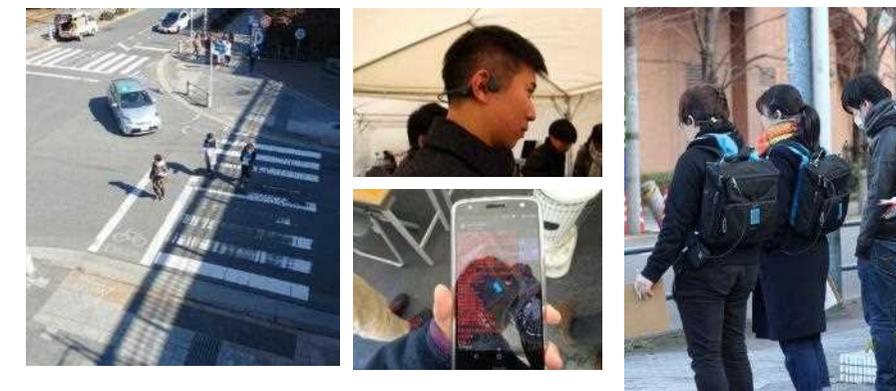
①テストコースを用いた検証【定量】

1)公道では再現困難な実験を実施。歩車の行動変容を定量的に把握
 「1.単路横断 (50km/h、30km/h)」
 「2.見通し外交差点(30km/h)」

2) 経産省(JARI)実験へのパラメータ提供のためのデータ取得
 『交通事故低減詳細効果見積もりのためのシミュレーション技術の開発及び検証実証』

②実環境（お台場地区）検証【定性】

公道にて支援が必要なシーンについてモニター調査により実効性等を検証



3.本検証の実施進捗 (1) テストコース検証結果

①テストコースを用いた検証【定量】

▶検証日
7月20~22日

Jtown 多目的市街地 (JARI敷地内)

試験路仕様

- ・ 走行路 : 1車線 : 2.75~3.5m
- ・ 直線路 : 南北300m (内4車線区間250m)
- ・ 交差点 : 信号機あり (4車線×2車線)

付帯施設

- ・ 信号機
- ・ 視界調整用壁材料
- ・ 縁石ブロック
- ・ 控室

■実験項目

- ①基本歩行/走行時の横断/走行特性
⇒接近車両(歩行者)なし
- ②車両/歩行者接近時の横断/走行特性
⇒システムによる通知あり
⇒システムによる通知なし
※通知なしはイヤホンOFFで対応



■属性

- ①歩行者 : 高齢者・非高齢者・子供
(各16サンプル)
- ②車両 : 高齢者・非高齢者
(各16サンプル)



■取得パラメータ

- ①歩行者 : 年齢・自由横断速度・首振り
確認確率・横断速度・行動変容
- ②車両 : 年齢・車両速度・アクセルオフ
/ブレーキタイミング・安全確認の確率 10



3.本検証の実施進捗 (1) テストコース検証結果

■対象シーン

- ・歩行者と車両が以下のシーンで接近する場面を演出し、行動変容を把握
- ・安全には十分配慮（倫理審査委員会の設置）

①歩行者の単路横断（50・30km/h）



②見通し外交差点出会い頭（30km/h）

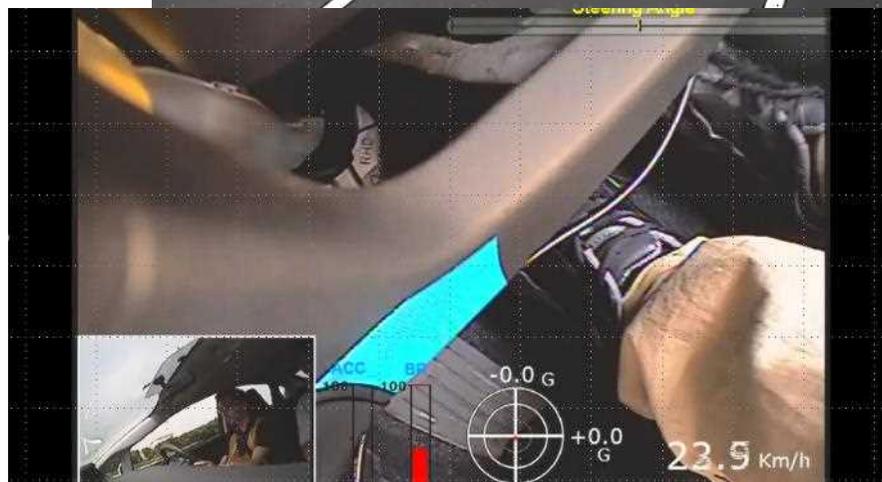


実験時は各モニタの歩行速度を考慮
子供:約1.2m/s、成人:約1.4m/s、高齢者:約1.3m/s（個人差あり）



3.H30年度活動成果報告 (1) テストコース検証結果

- ①歩行者の単路横断 (30km/h) 歩行者側検証
- ②見通し外交差点出会い頭 (30km/h) 歩行者側検証
- ③歩行者の単路横断 (50km/h) 車両 (運転者) 側検証



3.本検証の実施進捗 (1) テストコース検証結果

①歩行者の単路横断 (30km/h) 歩行者側検証

・通知なしの場合



3.本検証の実施進捗 (1) テストコース検証結果

①歩行者の単路横断 (30km/h) 歩行者側検証

・通知ありの場合



3.本検証の実施進捗 (1) テストコース検証結果

②見通し外交差点出会い頭 (30km/h) 歩行者側検証

・通知なしの場合



3.本検証の実施進捗 (1) テストコース検証結果

②見通し外交差点出会い頭 (30km/h) 歩行者側検証

・通知ありの場合



3.本検証の実施進捗 (1) テストコース検証結果

①歩行者の単路横断 (50km/h) 車両 (運転者) 側検証

・通知なしの場合



3.本検証の実施進捗 (1) テストコース検証結果

①歩行者の単路横断 (50km/h) 車両 (運転者) 側検証

・通知ありの場合



3.本検証の実施進捗 (1) テストコース検証結果

参考)



3.本検証の実施進捗 (1) テストコース検証結果

①歩行者の単路横断 (50km/h) 車両 (運転者) 側検証

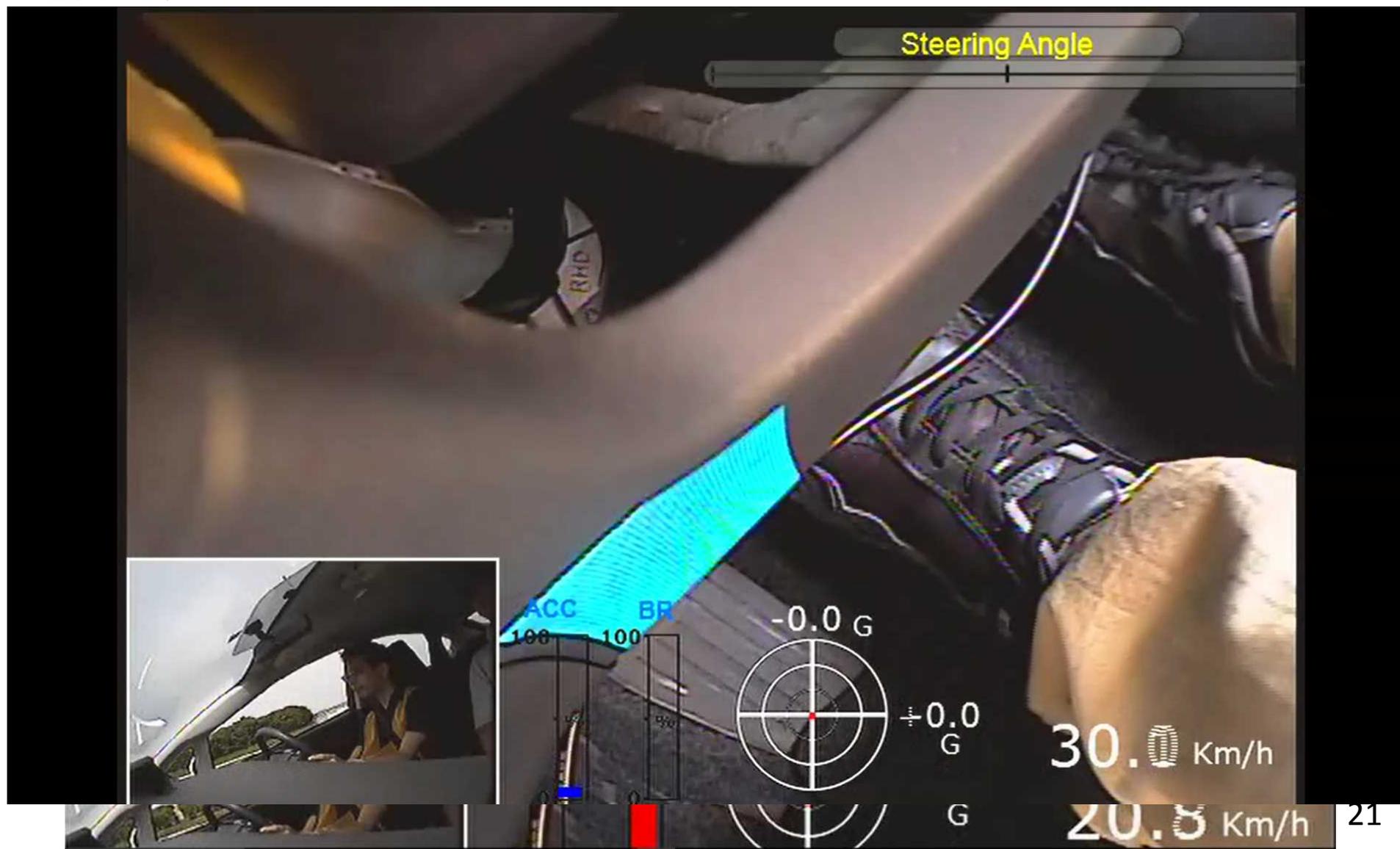
・通知ありの場合



3.本検証の実施進捗 (1) テストコース検証結果

①歩行者の単路横断 (50km/h) 車両 (運転者) 側検証

・左ブレーキ



3. 本検証の実施進捗 (1) テストコース検証結果 (速報)

■ 追加確認：車椅子利用の場合の挙動確認 正常稼働を確認

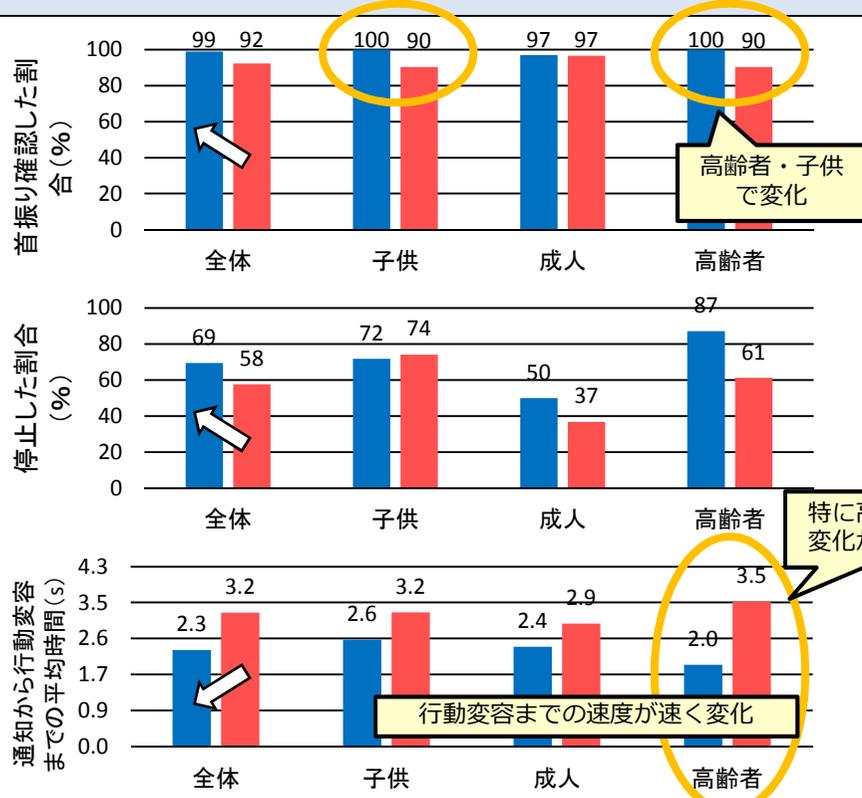


3.本検証の実施進捗 (1) テストコース検証結果

■歩行者側検証 検証結果

■通知あり ■通知なし

①歩行者の単路横断 (50・30km/h)



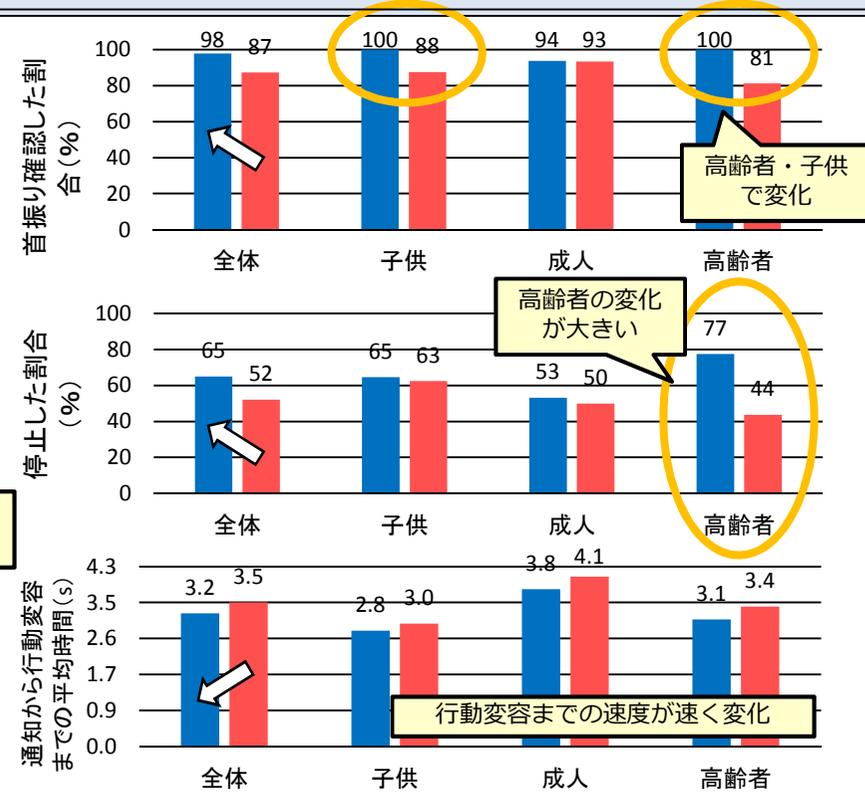
通知から行動変容までの時間(s)

	全体	子供	成人	高齢者
通知あり	2.3±1.4	2.6±1.7	2.4±1.5	2.0±1.0
通知なし	3.2±1.8	3.2±2.1	2.9±1.9	3.5±1.5

平均値±標準偏差

通知有りは行動のばらつきが減る

②見通し外交差点出会い頭 (30km/h)



通知から行動変容までの時間(s)

	全体	子供	成人	高齢者
通知あり	3.2±1.2	2.8±1.1	3.8±1.2	3.1±1.0
通知なし	3.5±1.4	3.0±1.6	4.1±1.4	3.4±1.0

平均値±標準偏差

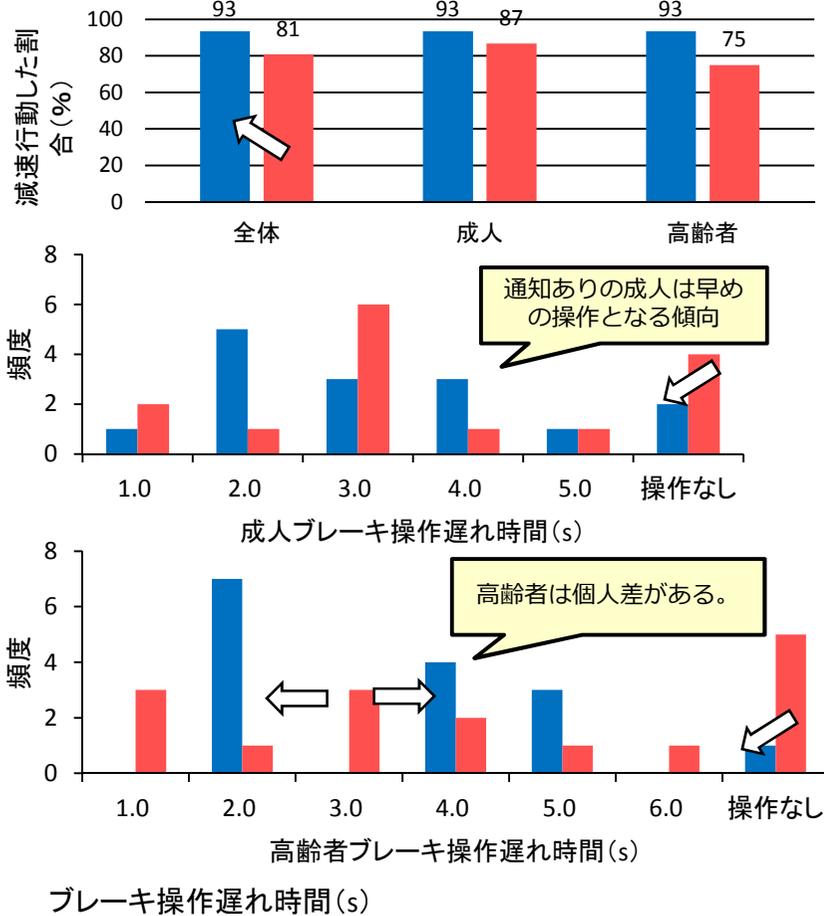
※行動変容：首振り確認・停止と定義 ※通知なしの場合も通知ログは取得している

3.本検証の実施進捗 (1) テストコース検証結果

■車両（運転者）側検証 検証結果

■通知あり ■通知なし

①歩行者の単路横断（50・30km/h）

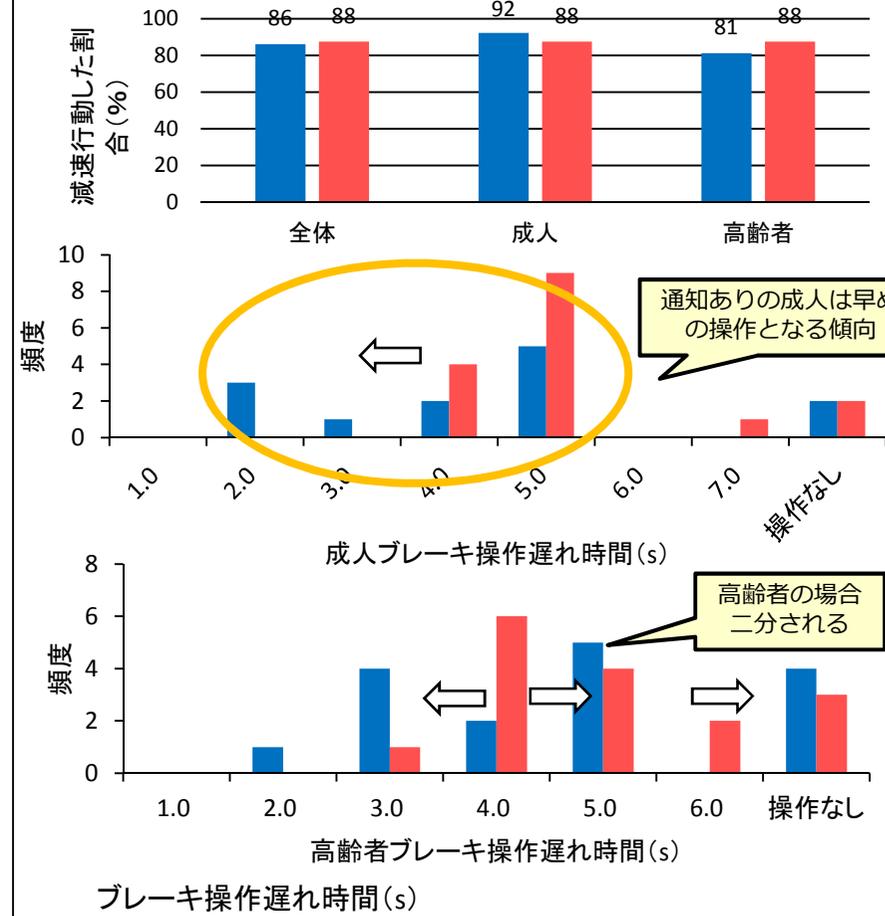


	全体	成人	高齢者
通知あり	2.5±1.1	2.3±1.0	2.7±1.2
通知なし	2.5±1.3	2.3±1.1	2.6±1.6

平均値±標準偏差

各被験者とも、被験のばらつきは大きくはないが、高齢者で個人差が出る傾向

②見通し外交差点出会い頭（30km/h）



	全体	成人	高齢者
通知あり	3.6±1.2	3.4±1.2	3.7±1.2
通知なし	4.3±0.8	4.4±0.7	4.2±0.8

平均値±標準偏差

3.本検証の実施進捗（1）テストコース検証結果

■歩行者側検証結果まとめ	■車両（運転者）側検証結果まとめ
<p>①歩行者の単路横断</p> <ul style="list-style-type: none"> ➢ 『通知有り』では、子供・高齢者で『通知無し』より、首振り確認の割合が高い。 <ul style="list-style-type: none"> ➢ 成人は有無に関わらず首振りをしている ➢ 『通知有り』では、全世代で『通知無し』より、行動変容を示すまでの時間が短い。 <ul style="list-style-type: none"> ➢ それは、高齢者において特に顕著 <p>②見通し外交差点出会い頭</p> <ul style="list-style-type: none"> ➢ 『通知有り』では、子供・高齢者で『通知無し』より、首振り確認の割合が高い。 <ul style="list-style-type: none"> ➢ 成人は有無に関わらず首振りをしている ➢ 『通知有り』では、高齢者で『通知無し』よりきちんと停止する人の割合が高い。 ➢ 『通知有り』の方が、通知から行動変容までの時間が短くなる ➢ 『通知有り』では、子供と高齢者で『通知無し』よりも、通知から停止までの時間が長くなる（歩行速度の低下が影響している可能性） 	<p>①歩行者の単路横断</p> <ul style="list-style-type: none"> ➢ 『通知有り』では、減速行動の割合が高くなる ➢ 『通知有り』では、ブレーキ操作遅れ時間が短くなる傾向 ➢ 高齢者は『通知無し』ではブレーキを踏まない人がいることを確認。 ➢ 『通知有り』はブレーキを踏む割合が高くなる <p>②見通し外交差点出会い頭</p> <ul style="list-style-type: none"> ➢ 『通知有り』の方が『通知無し』よりブレーキ操作遅れ時間は短い傾向。成人において顕著。 <ul style="list-style-type: none"> ➢ 通知があった方がブレーキ操作が早まる ➢ 『通知有り』より『通知無し』の方が高齢者の減速行動の割合が高くなった <ul style="list-style-type: none"> ➢ （運転者の傾向が二分） <p>※サンプル数内訳</p> <ul style="list-style-type: none"> ・通知あり16サンプル（減速行動あり13、減速行動なし3） ・通知なし16サンプル（減速行動あり14、減速行動なし2）

- ▼V2P端末情報提供により、特に子供・高齢者に行動変容に変化があることを確認。
- ▼一方で個人差もある（特に高齢者。聞かない人は聞かない）ことも確認。
- ▼全般的に安全側に行動が推移すると推察できた。

3.本検証の実施進捗 (1) テストコース検証結果

追加報告

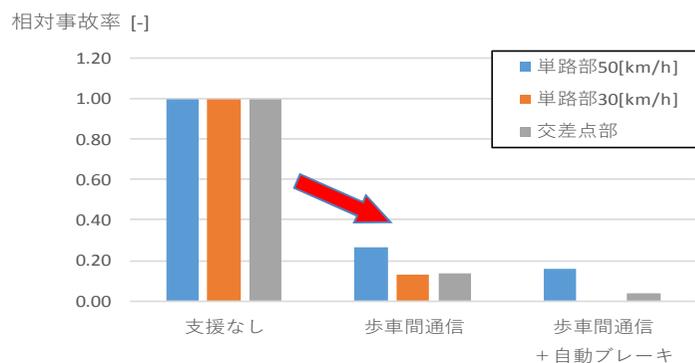
■歩車間通信システムを用いた歩行者事故低減効果算出のシミュレーション

JARIで開発中の「交通事故低減詳細効果見積もりのためのシミュレーション技術の開発及び実証」を用いて、JARI実験で取得したパラメータより歩行者事故低減効果の算出を行った。

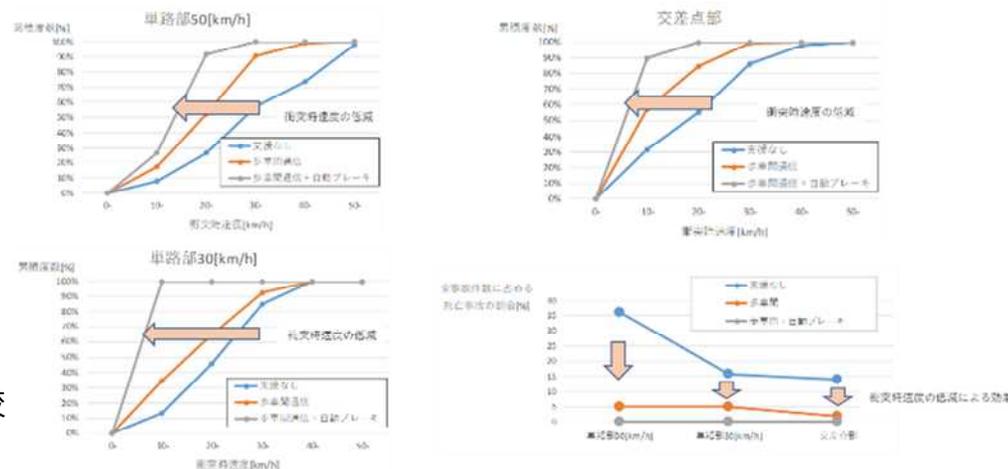
■反映パラメータ

- ①歩行者：年齢・注意喚起から行動変容までの時間・注意喚起された場合に停止する確率
- ②車両：年齢・注意喚起からエラー復帰までの時間・ブレーキ操作の遅れ・注意喚起された場合に減速行動をとる確率

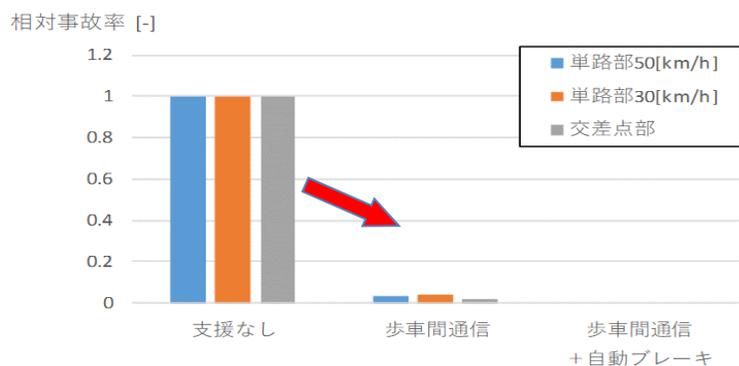
・支援なしの事故率を100としたときの、相対事故率の比較



・衝突時の車両速度の比較



・支援なしの事故率を100としたときの、相対事故率の比較



⇒注意喚起の事故低減効果は約70~90%

⇒注意喚起により、衝突時速度の平均値は小さくなった

⇒死亡事故の発生抑制に対する効果としては、理想的な計測条件下で、約96%の死亡事故数の低減効果が見込まれる

3.H30年度活動成果報告(2) 実環境(お台場地区)検証結果

実環境(お台場地区)検証は【定性的評価】を主眼に実施・評価。

- ✓ 11月13-17日 車両検証(13-14日)、歩行者検証(15-17日)に実施。
- ✓ 検証シーンを体験頂き、都度対面アンケートを実施

検証ルート



- ①歩行者：高齢者・成人・子供
(各45サンプル取得)
- ②車両：高齢者・成人
(各24サンプル取得)



地図出典: Copyright(c) NTT空間情報 ALL Rights Reserved

※一部(歩道のない道路演出)で交通規制を実施

3.本検証の実施進捗（2）実環境検証計画

②実環境（お台場地区）検証【定性的】

検証項目

1) 歩車の行動変容の定性把握

【支援が必要な5シーンでの実施を予定】

①通知時の行動変容

- =歩行速度/車両速度
- =ビデオによる確認
- =張付アンケートによる確認

②通知サービスに対する意識調査

- =張付アンケートによる確認
 - >有効・期待
 - >安全・不安
 - >ニーズ・改善要望などを聞き取り

① 歩行者の単路横断



② 見通し外交差点出合い頭



③ 交差点右折（信号有無両方）



④ 交差点左折（信号有無両方）



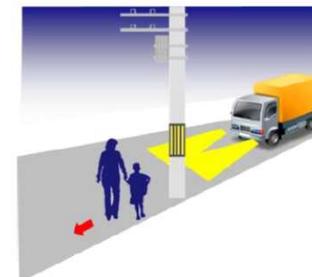
2) 取得データと取得アンケート結果の分析

- ・端末ログ
 - ・VBOX(CANカメラ)
 - ・ビューポールカメラ
 - ・車載カメラ
 - ・張付アンケート
- を活用し検証



交通死亡事故の半数を占める歩行者事故の低減に向けた本実験の考察を取りまとめる

⑤ 歩道のない道路



3.H30年度活動成果報告（2）実環境(お台場地区)検証結果

実施内容

- ✓ 各シーンの被験時の挙動を「見える化システム」で分析・評価
- ✓ 各シーンの被験時の体感(感想)を対面アンケートにて収集・評価
- ✓ 体験後、総括ヒアリングを実施し、意見や評価を収集



3.H30年度活動成果報告(2) 実環境(お台場地区)検証結果

■見える化システム、収集ログを用いた評価

ビューポール(高所カメラ)からの映像を再生可能

歩車間通信システムによる通知内容を可視化



歩行者と車両の移動軌跡を表示(車両側は車載カメラの映像も再生可能)

スマホログ(歩行速度)とCANデータ(車両速度、アクセル、ブレーキ)の情報をグラフ化

**歩車各々の挙動について見える化し、通知前後の行動変容を確認
殆どの被験者は通知後に行動変容。一方聞こえない、無視の記録も有り。**

3.H30年度活動成果報告（2）実環境(お台場地区)検証結果

■動画（高齢者）



聞こえなかったという人が場所により多かったが、総じて評価・課題を得た
(通知により首振り確認や歩行停止拳動を確認)

3.H30年度活動成果報告（2）実環境(お台場地区)検証結果

■動画（子供）



子どもは、通知があっても聞こえなかったという被験者が3分の1程度。
覚知した被験者は、通知後、後方等の周囲に目を配る様子が確認

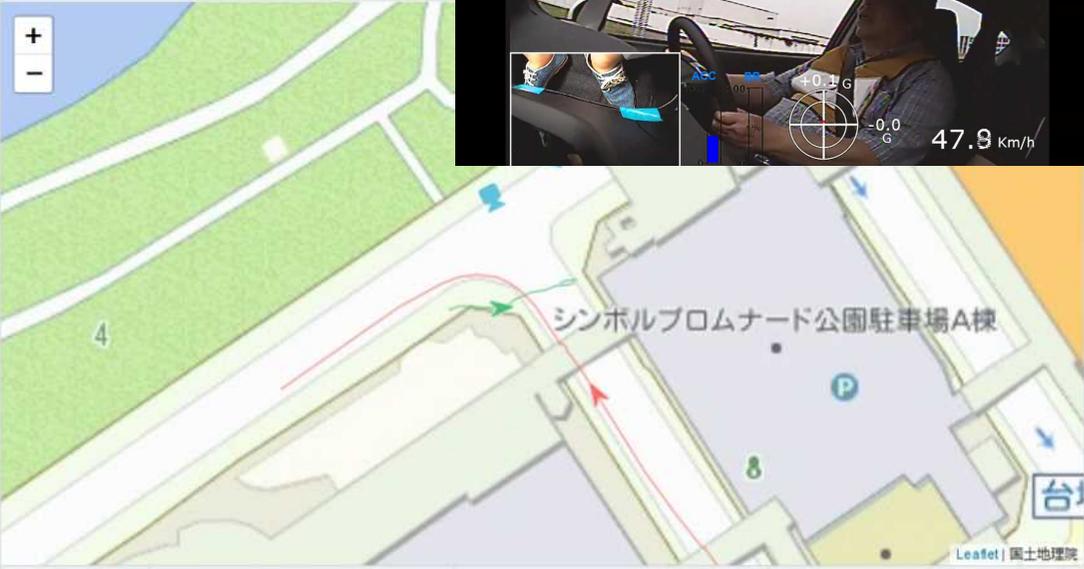
3.H30年度活動成果報告（2）実環境(お台場地区)検証結果

■動画（車両）

ドライバモニタ挙動例：見える化システムによる分析

日付：2018年11月14日(水)
 時間：09時33分34秒～09時34分20秒
 シーン：02-1：見通し外交差点出会い頭
 歩行者№：1
 車両№：2
 状況説明：見通し外交差点出会い頭

このシーンの分析結果を保存する

シンボルプロムナード公園駐車場A棟

表示				歩行者		車両		相対		
グラフ	軌跡	№	分類	性別	速度 [m/s]	方角 [度]	№	分類	速度 [m/s]	方角 [度]
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1	成人	男	1.2	83.7	2	あり	4.1	-32.1



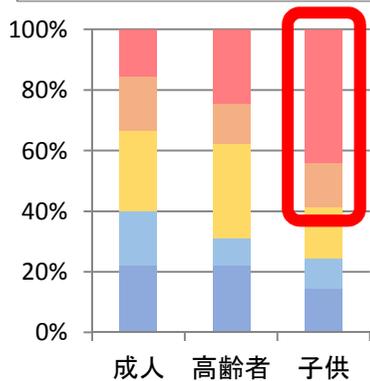
通知による行動変容を確認
 殆どにおいて通知直後の減速行動を確認

3.H30年度活動成果報告（2）実環境(お台場地区)検証結果

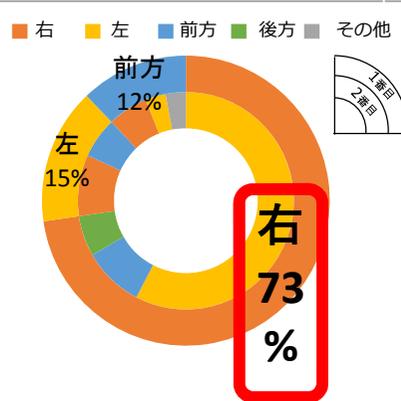
■アンケート結果（歩行者：①単路横断）

- 子供の約6割が「注意しようと思った」「安全に横断できた」と回答。
- 通知を聞いて、多くの人が右⇒左の順で安全確認を行っている。

通知を聞いて、注意しようと思いましたが。

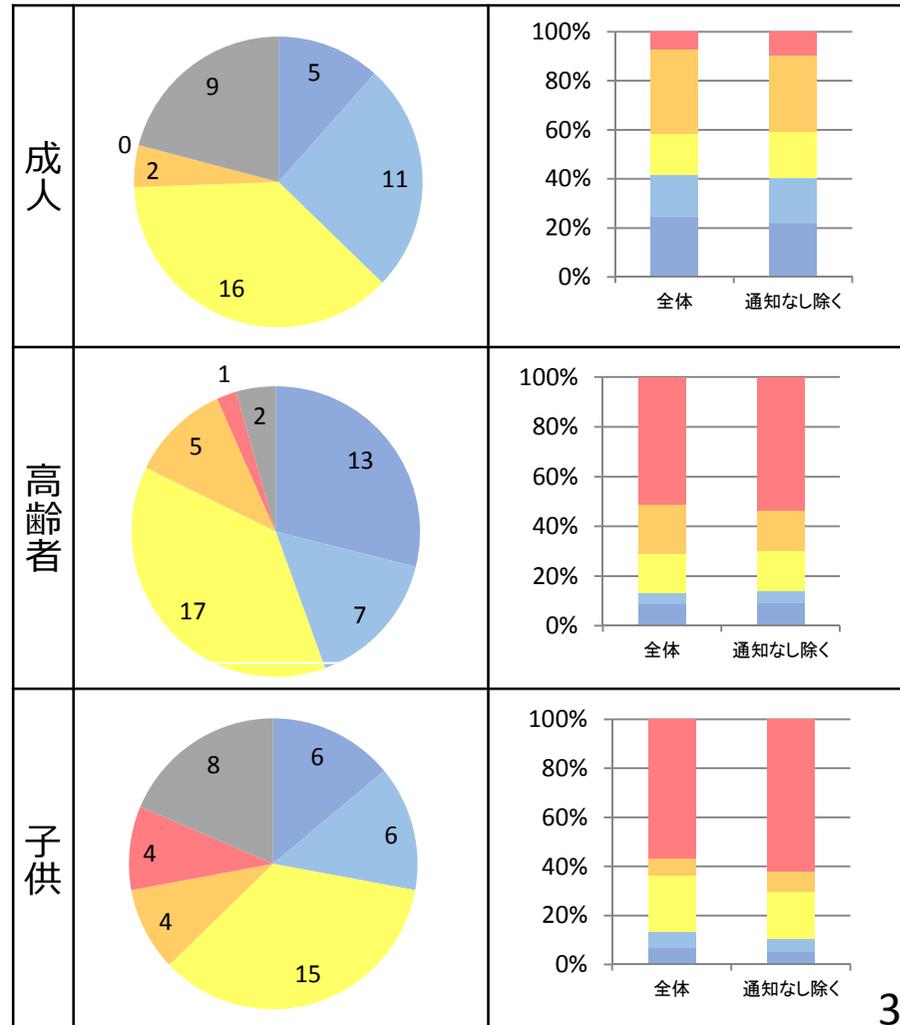


どの方向をどんな順序で注意しようと思いましたが。



通知のタイミングは適当でしたか。（注意）

通知があることで、安全に横断ができたと思いましたが。



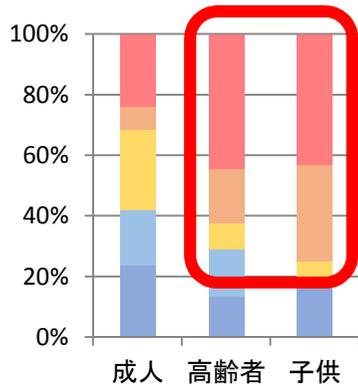
3.H30年度活動成果報告(2) 実環境(お台場地区)検証結果

■ アンケート結果 (歩行者: ②見通し外交差点)

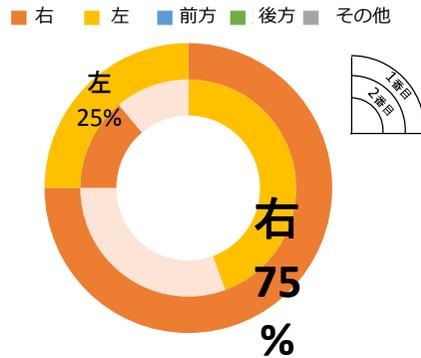


- 高齢者・子供の6割以上が「注意しようと思った」と回答
- 成人の半数近くが「通知なし」と回答。通知方法に課題。

通知を聞いて、注意しようと思いましたが。

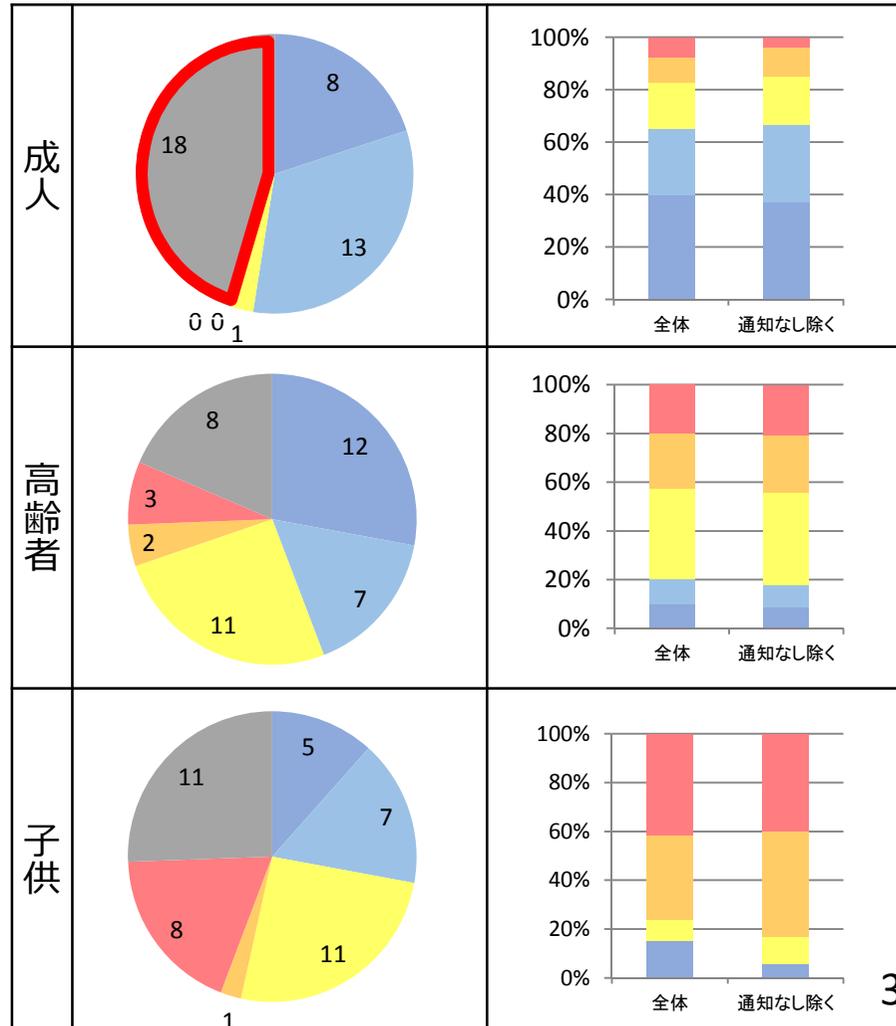


どの方向をどんな順序で注意しようと思いましたが。



通知のタイミングは適当でしたか。(注意)

通知があることで、安全に横断ができたと思いましたが。



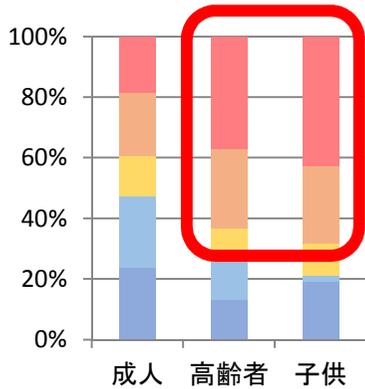
3.H30年度活動成果報告（2）実環境(お台場地区)検証結果

■アンケート結果（歩行者：③-1 交差点左折（信号有））

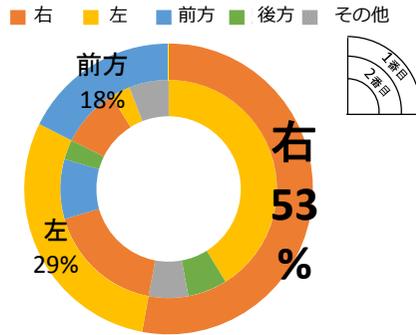


- 高齢者・子供の6割以上が「注意しようと思った」と回答
- 通知を聞いて、多くの方が右⇒左の順で安全確認を行っている。

通知を聞いて、注意しようと思いましたが。

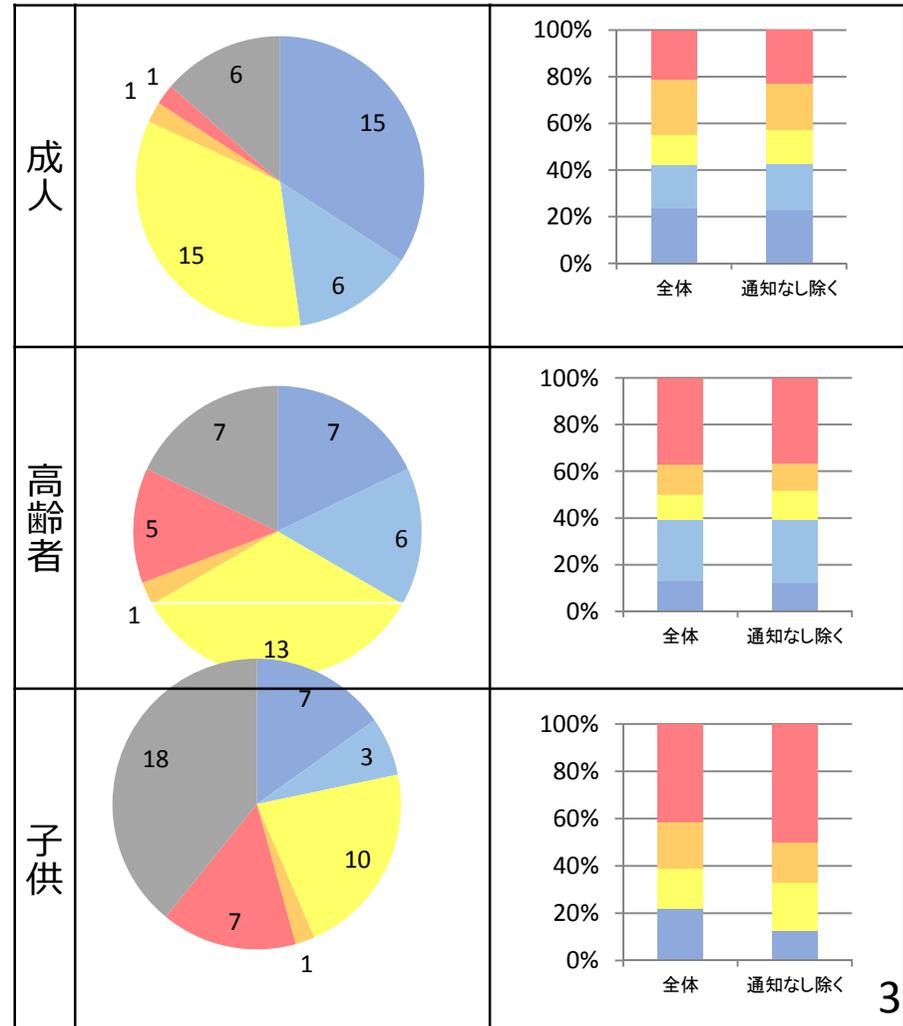


どの方向をどんな順序で注意しようと思いましたが。



通知のタイミングは適切でしたか。（交差点通知）

通知があることで、安全に横断ができたと思いましたが。



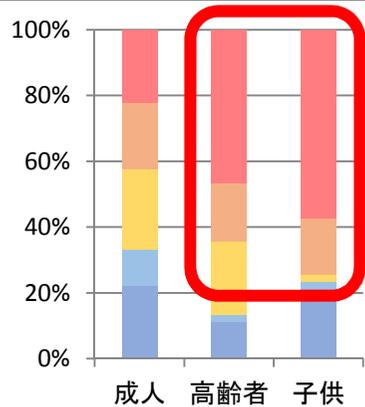
3.H30年度活動成果報告（2）実環境(お台場地区)検証結果

■アンケート結果（歩行者：④-1 交差点右折（信号有））

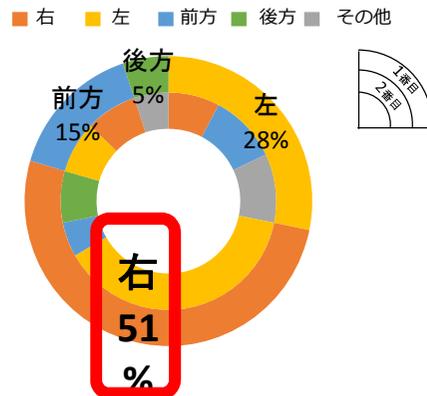


- 高齢者・子供の6割以上が「注意しようと思った」「安全に横断できた」と回答
- 車が来る方向によらず、右から確認する被検者が約半数。方向の通知に課題

通知を聞いて、注意しようと思いましたが。

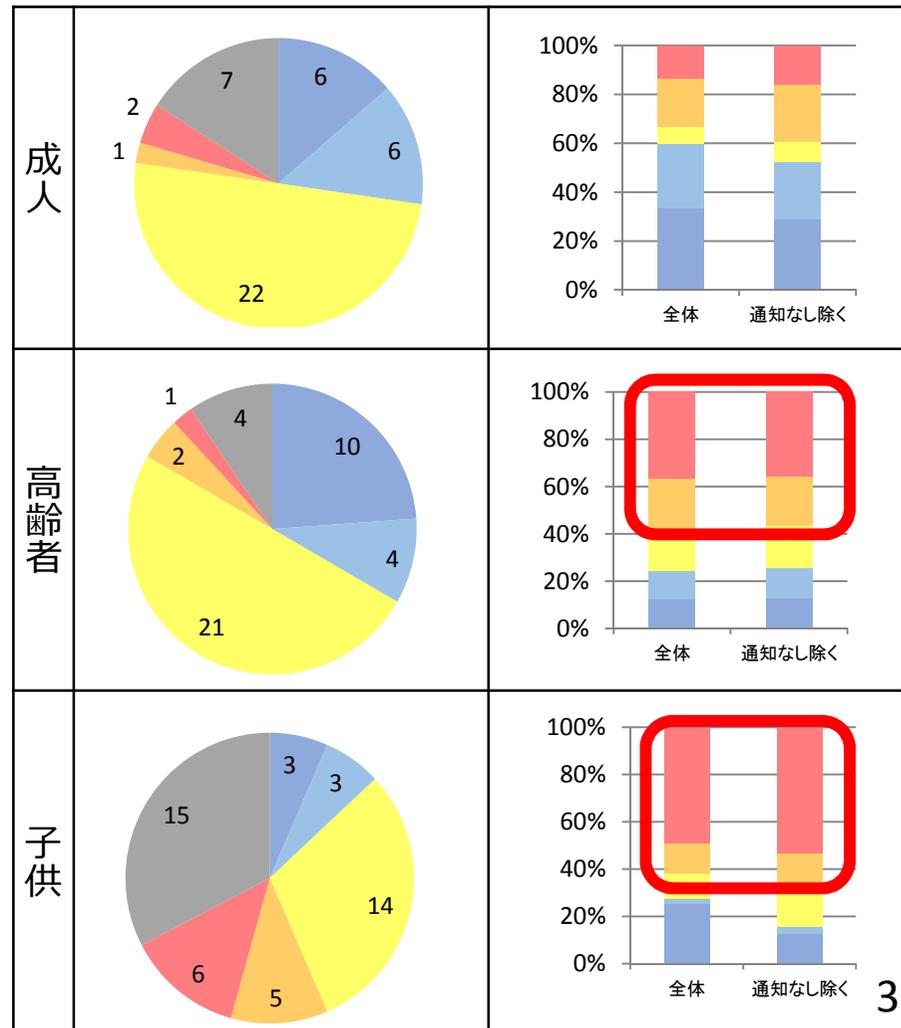


どの方向をどんな順序で注意しようと思いましたが。



通知のタイミングは適切でしたか。（交差点通知）

通知があることで、安全に横断ができたと思いましたが。



3.H30年度活動成果報告 (2) 実環境(お台場地区)検証結果

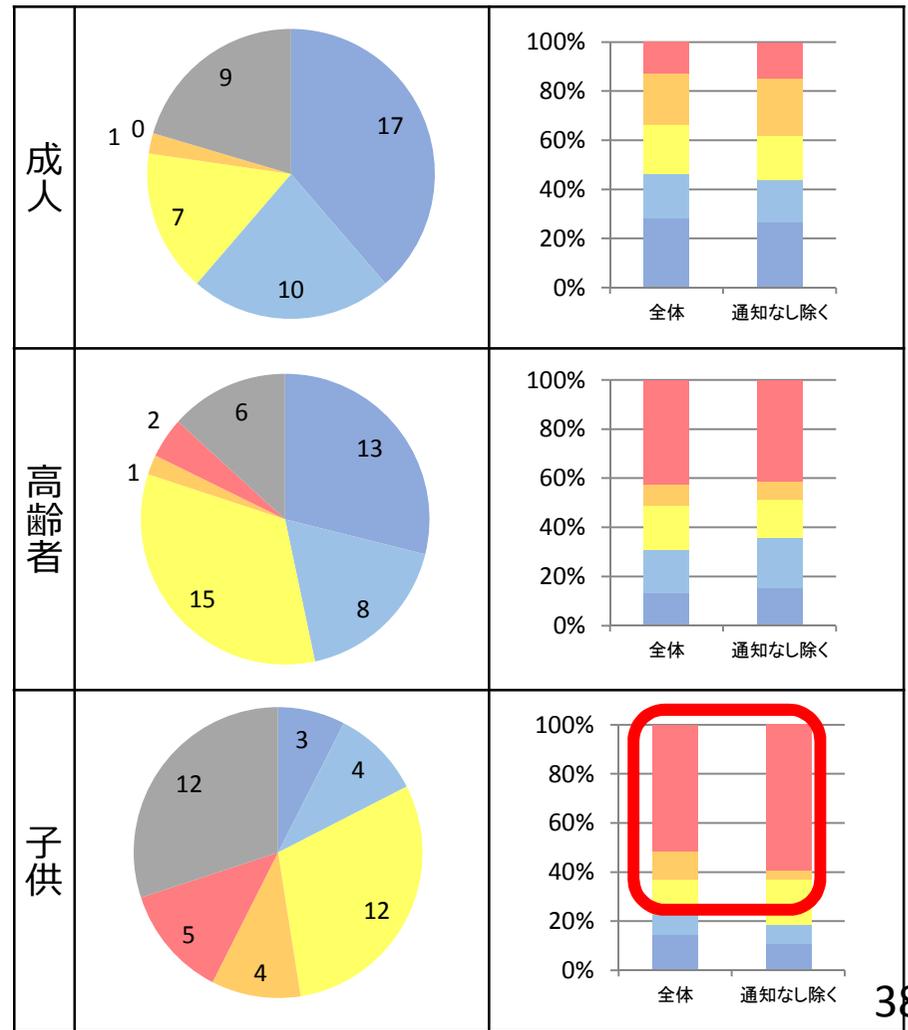
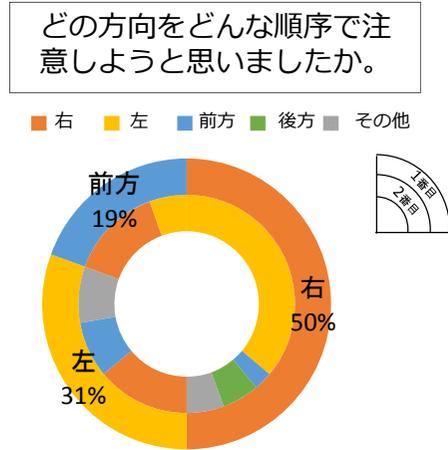
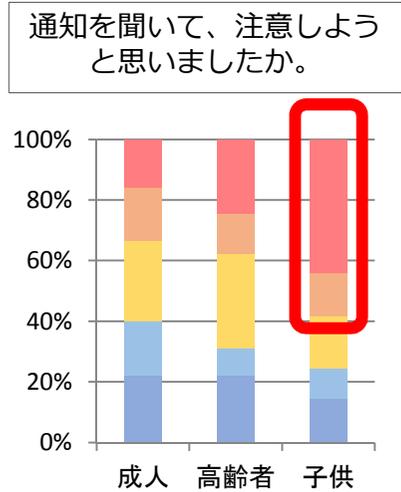
■ アンケート結果 (歩行者 : ③-2 交差点左折 (信号無))



- 子供の約6割が「注意しようと思った」「安全に横断できた」と回答

通知のタイミングは適当でしたか。(交差点通知)

通知があることで、安全に横断ができたと思いませんか。



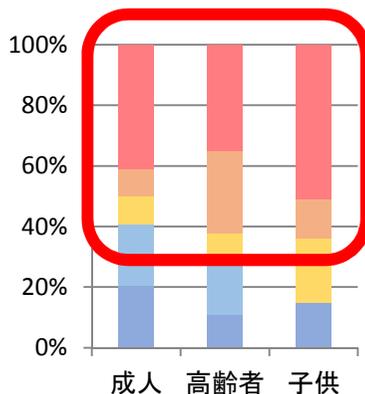
3.H30年度活動成果報告（2）実環境(お台場地区)検証結果

■アンケート結果（歩行者：④-2 交差点右折（信号無））

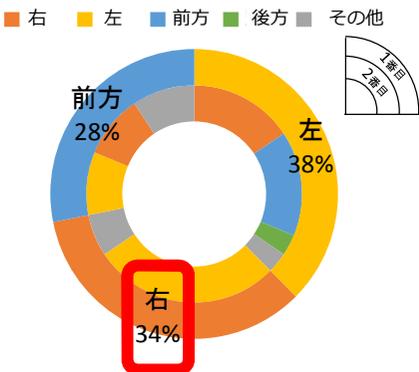


- **どの年代も6割以上が「注意しようと思った」と回答し、子供の6割が「安全に横断ができた」と回答**
- **方向の通知に課題**

通知を聞いて、注意しようと思いましたか。

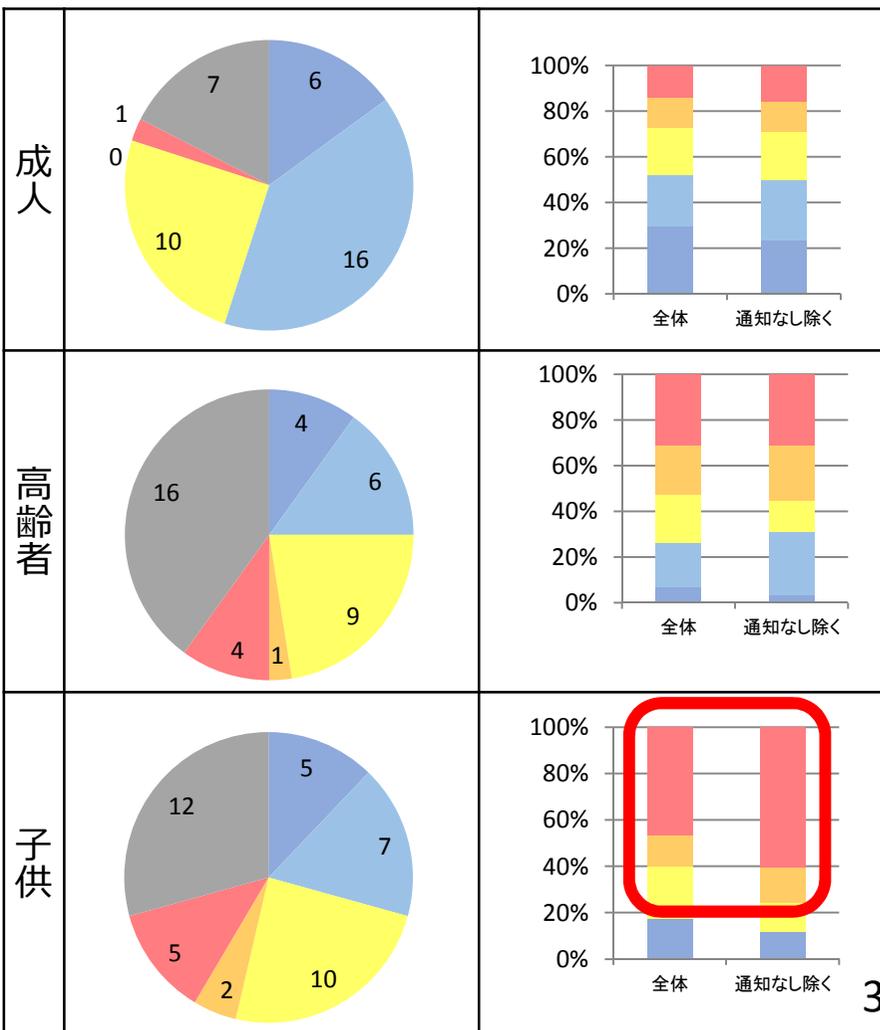


どの方向をどんな順序で注意しようと思いましたか。



通知のタイミングは適当でしたか。（交差点通知）

通知があることで、安全に横断ができたと思いましたか。



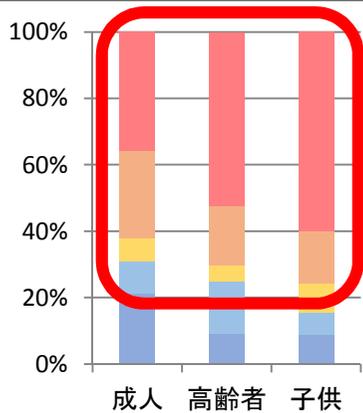
3.H30年度活動成果報告（2）実環境(お台場地区)検証結果

■ アンケート結果（歩行者：⑤歩道のない道路）

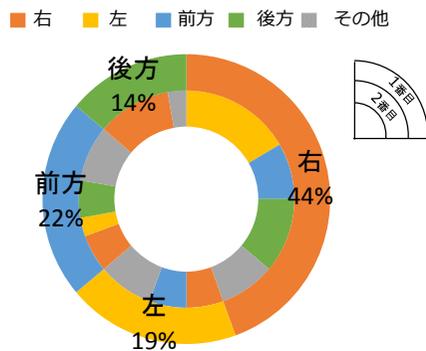


- どの年代も7割以上が「注意しようと思った」と回答
- 子供の約8割が「安全に歩行ができた」と回答 高い効果を得た

通知を聞いて、注意しようと思いましたが。

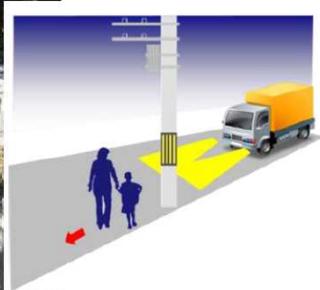
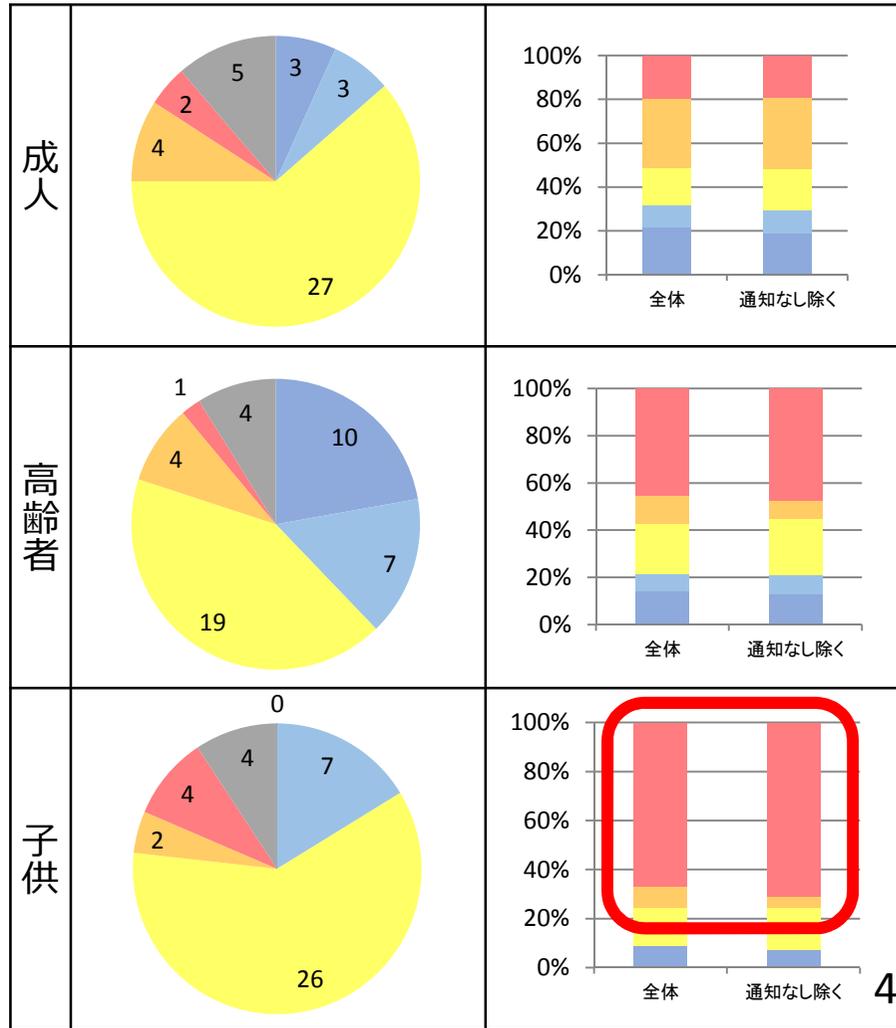


どの方向をどんな順序で注意しようと思いましたが。



通知のタイミングは適当でしたか。（注意）

通知があることで、安全に歩行ができたと思いましたが。



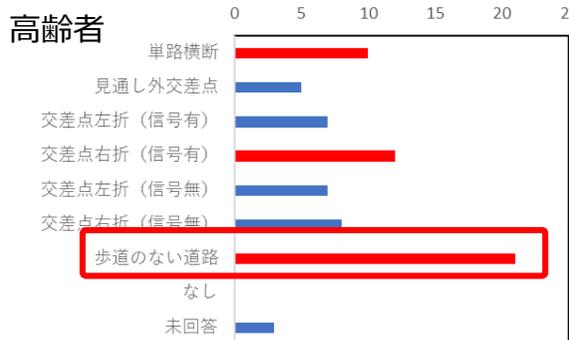
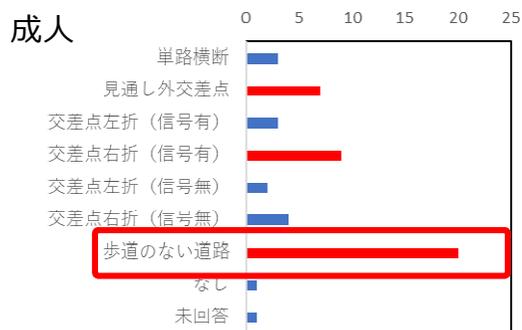
3.H30年度活動成果報告（2）実環境(お台場地区)検証結果

■ アンケート結果（歩行者 事後アンケート ※子供は保護者が回答）

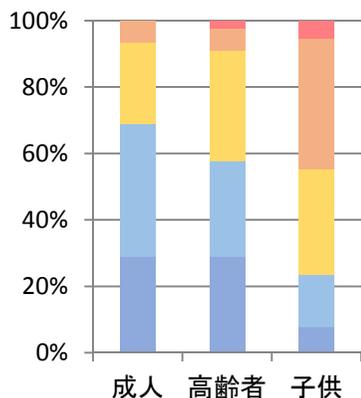


- 見通し外交差点、交差点右折（信号有）、歩道のない道路で、効果的である。
- アプリケーションなど、より手軽な形での利用が好まれる。

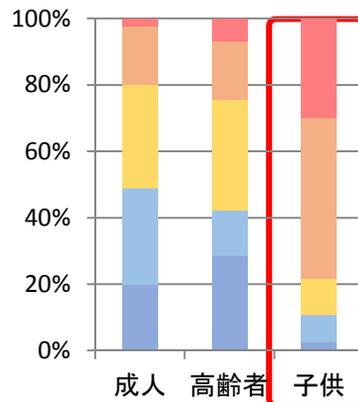
体験したシーンの中で、どのシーンでの通知が最も効果的だと思いましたか。 ※複数選択可



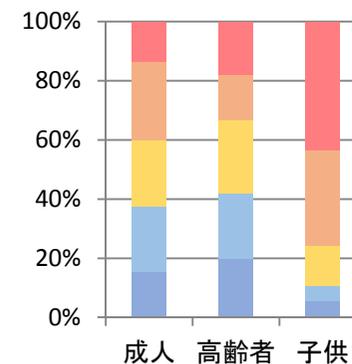
販売されたら購入したいと思いませんか。



レンタルがあれば使ってみたいと思いませんか。



アプリケーションがあれば自分の携帯にダウンロードしてみたいと思いませんか。



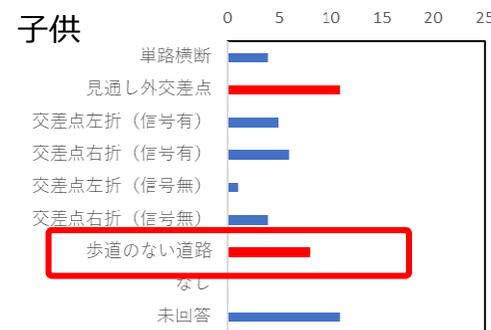
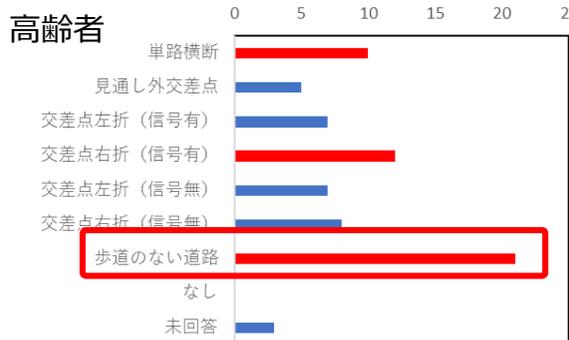
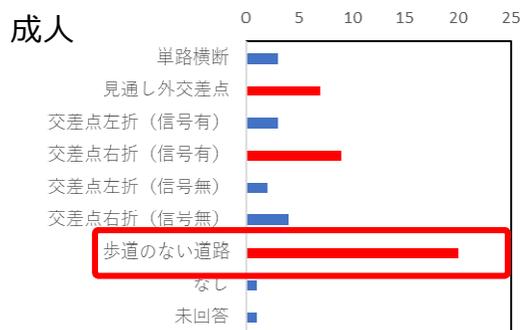
3.H30年度活動成果報告（2）実環境(お台場地区)検証結果

■ アンケート結果（歩行者 事後アンケート ※子供は保護者が回答）

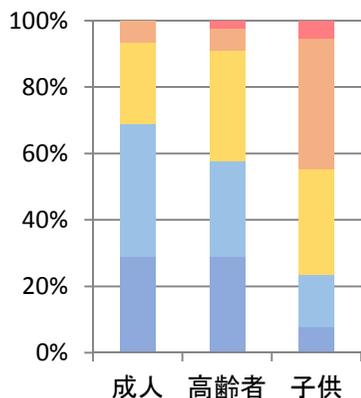


- 見通し外交差点、交差点右折（信号有）、歩道のない道路で、効果的である。
- アプリケーションなど、より手軽な形での利用が好まれる。

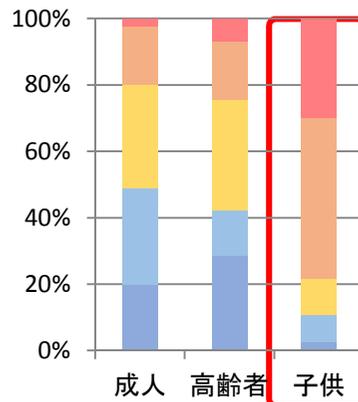
体験したシーンの中で、どのシーンでの通知が最も効果的だと思いましたか。 ※複数選択可



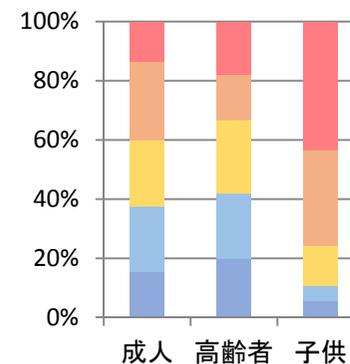
販売されたら購入したい
と思いますか。



レンタルがあれば使ってみ
たいと思いますか。



アプリケーションがあれば
自分の携帯にダウンロード
してみたいと思いますか。



3.H30年度活動成果報告（2）実環境(お台場地区)検証結果

■アンケート結果（歩行者；子供に着目）



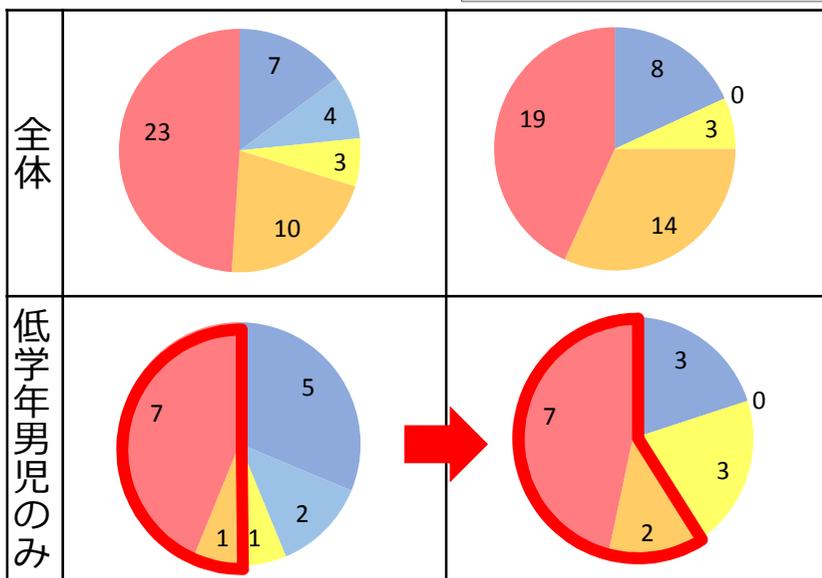
- 通知があることで、**普段よりも注意意識を持つ被検者が増えている。**
⇒**交通事故死者数の多い小学校低学年男児**に通知効果のある可能性を示唆。

②見通し外交差点



普段自分はどれくらい注意深いと思いますか。

通知を聞いて、注意しようと思いましたか。

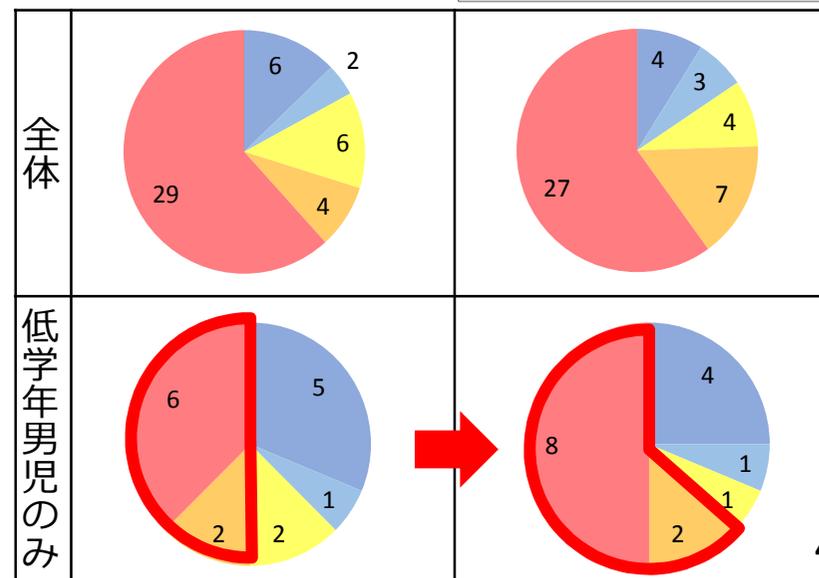


⑦歩道のない道路



普段自分はどれくらい注意深いと思いますか。

通知を聞いて、注意しようと思いましたか。



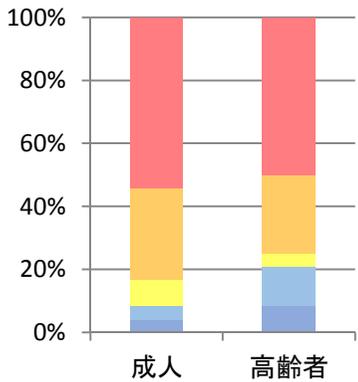
3.H30年度活動成果報告（2）実環境(お台場地区)検証結果

■アンケート結果（ドライバー：①単路横断）

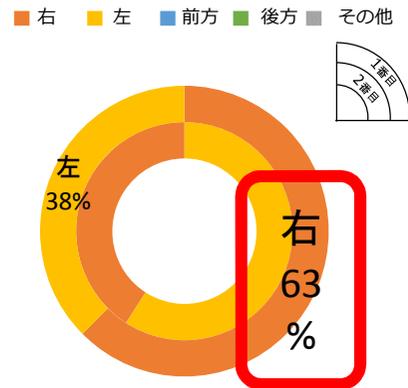
- 通知を聞いて、約6割の被験者が右⇒左の順で安全確認を行っている。
- 半数以上の被験者が安全に走行できたと回答。
- 「安全に走行できた」の評価割合は高齢者に比べ成人の方が高い。



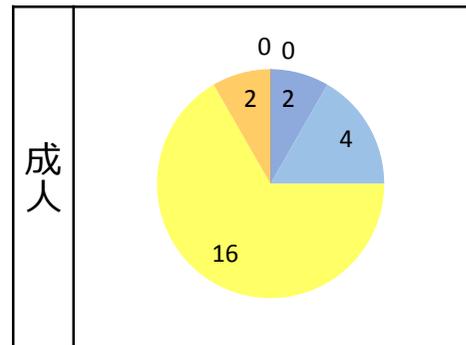
通知を聞いて、注意しようと思いましたが。



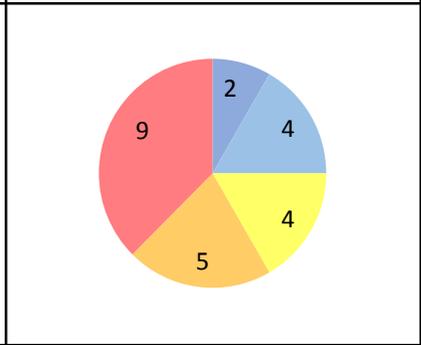
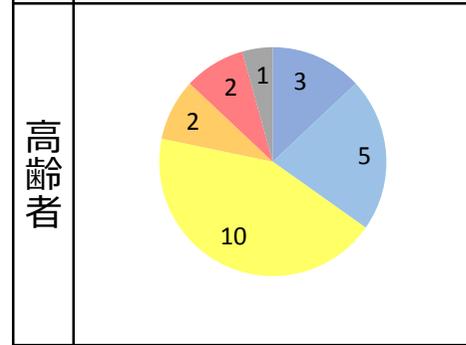
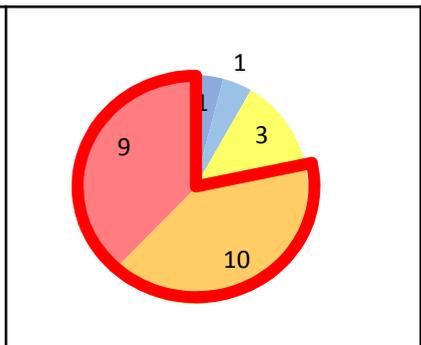
どの方向をどんな順序で注意しようと思いましたが。



通知のタイミングは適当でしたか。（注意）



通知があることで、安全に横断ができたと思いましたが。



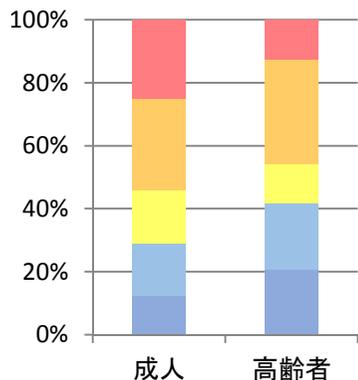
3.H30年度活動成果報告（2）実環境(お台場地区)検証結果

■アンケート結果（ドライバー：②見通し外）

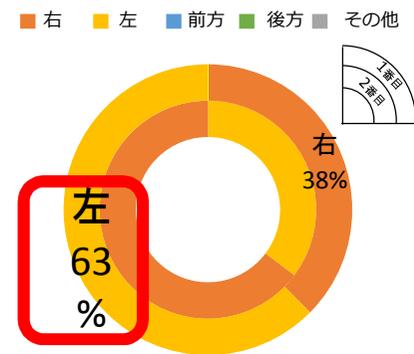
- 通知を聞いて、約6割の人が歩行者が見えにくい左から安全確認を行っている。
- 半数以上の被験者が安全に走行できたと回答。
- 「安全に走行できた」の評価割合は高齢者に比べ成人の方が高い。



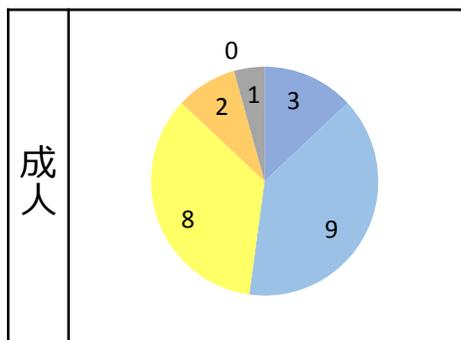
通知を聞いて、注意しようと思いましたが。



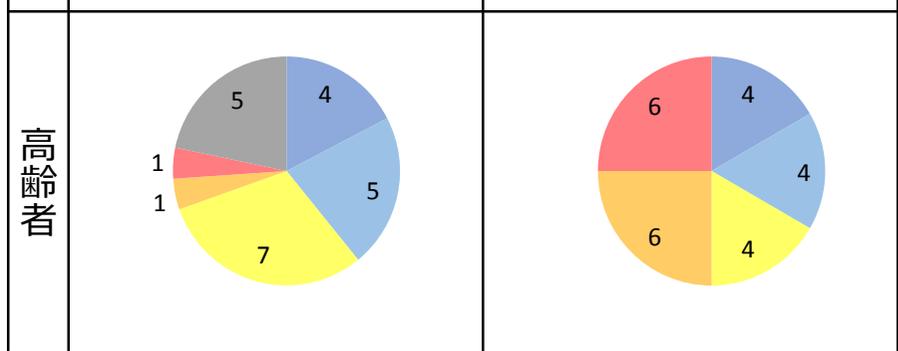
どの方向をどんな順序で注意しようと思いましたが。



通知のタイミングは適当でしたか。（注意）



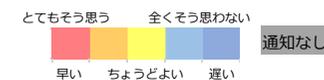
通知があることで、安全に横断ができたと思いましたが。



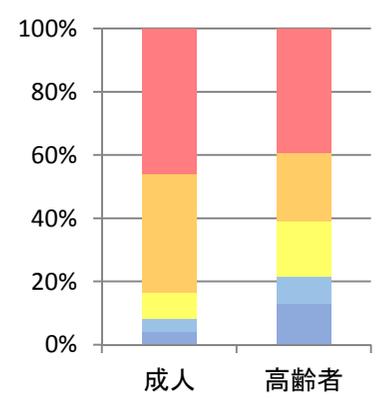
3.H30年度活動成果報告（2）実環境(お台場地区)検証結果

■アンケート結果（ドライバー：③-1 交差点左折（信号有））

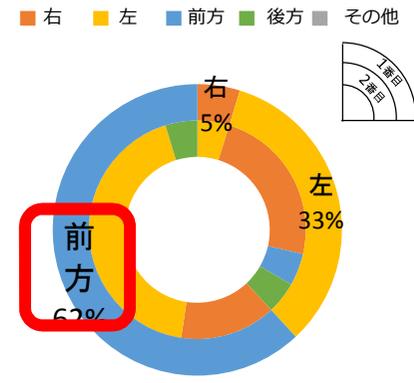
- 通知を聞いて、約6割の人が**前方⇒左の順で安全確認**を行っている。
- 半数以上の被験者が安全に走行できたと回答。



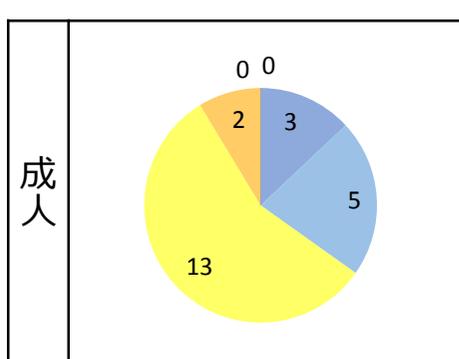
通知を聞いて、注意しようと思いましたが。



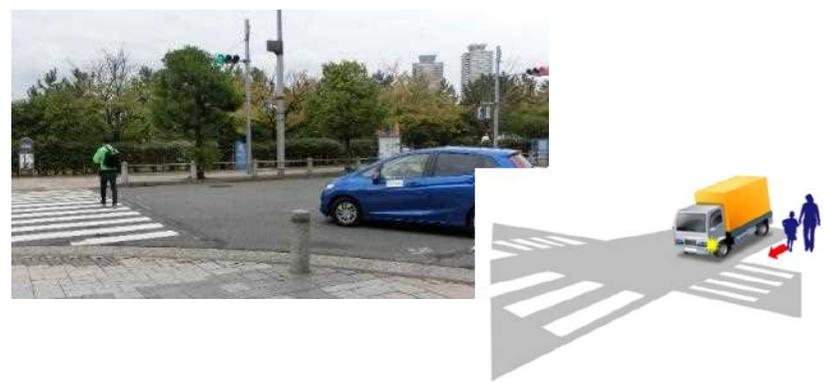
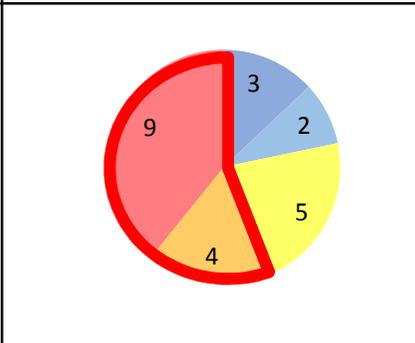
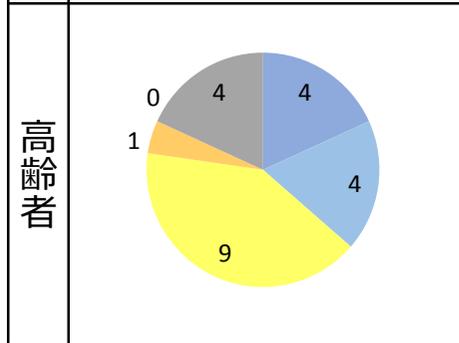
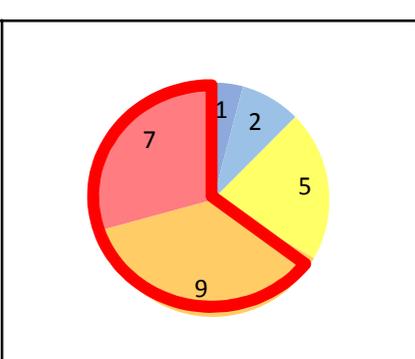
どの方向をどんな順序で注意しようと思いましたが。



通知のタイミングは適当でしたか。（交差点通知）



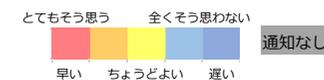
通知があることで、安全に横断ができたと思いましたが。



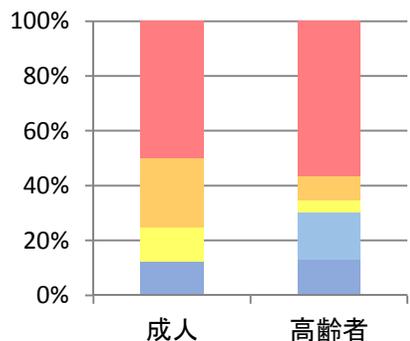
3.H30年度活動成果報告（2）実環境(お台場地区)検証結果

■アンケート結果（ドライバー：④-1 交差点右折（信号有））

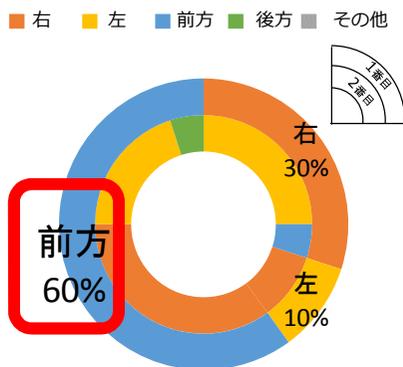
- 通知を聞いて、約6割の人が**前方⇒右の順で安全確認**を行っている。
- 半数以上の被験者が安全に走行できたと回答。



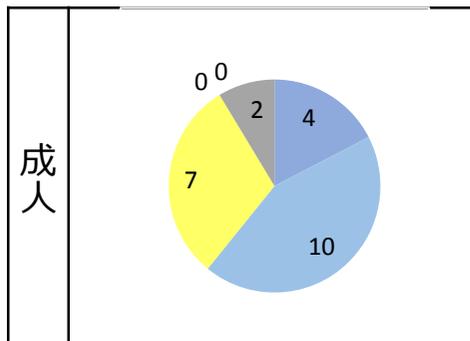
通知を聞いて、注意しようと思えましたか。



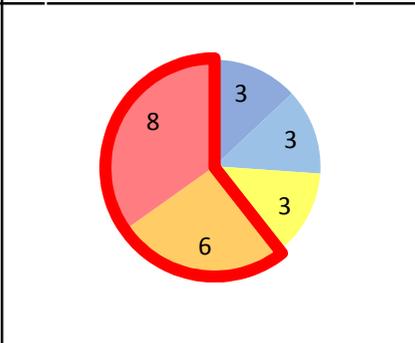
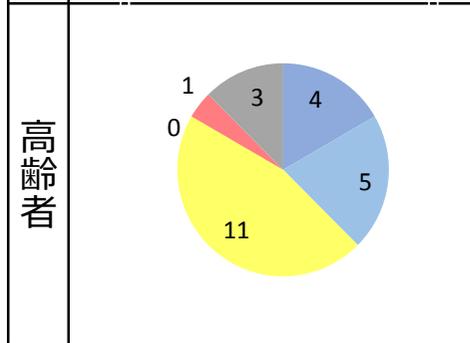
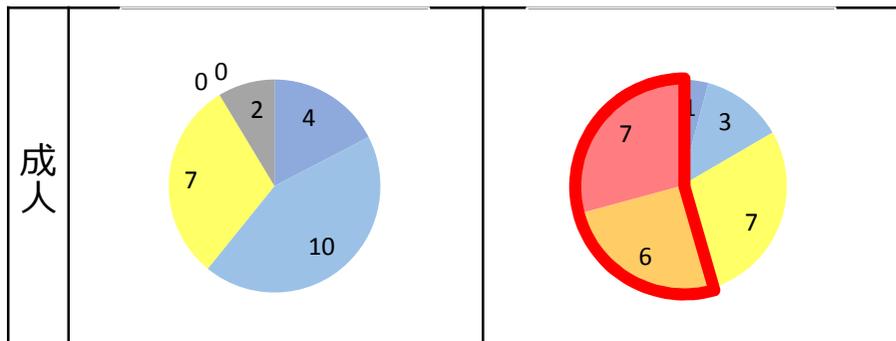
どの方向をどんな順序で注意しようと思えましたか。



通知のタイミングは適当でしたか。（交差点通知）



通知があることで、安全に横断ができたと思えましたか。



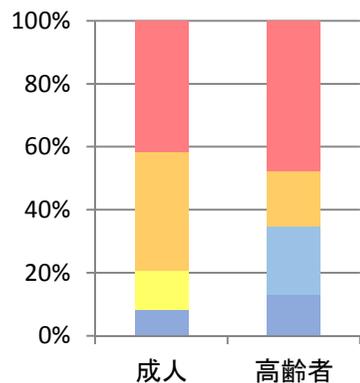
3.H30年度活動成果報告（2）実環境(お台場地区)検証結果

■ アンケート結果（ドライバー：③-2 交差点左折（信号無））

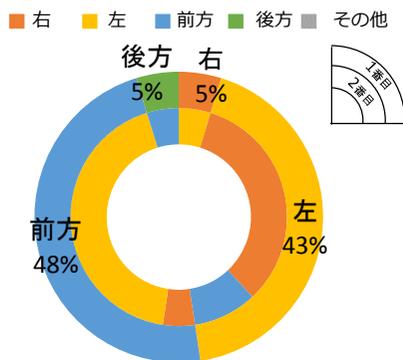
- 信号のない交差点では、右折に比べ**左折時**に「安全に走行ができた」との回答割合が多い。（巻き込み事故の不安の軽減）



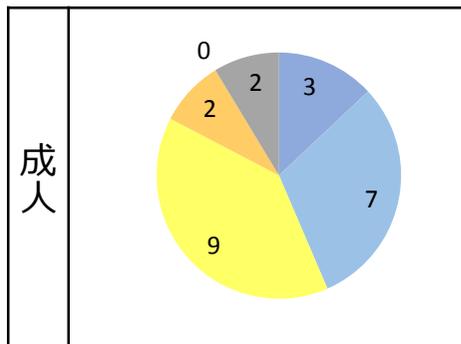
通知を聞いて、注意しようと思いましたが。



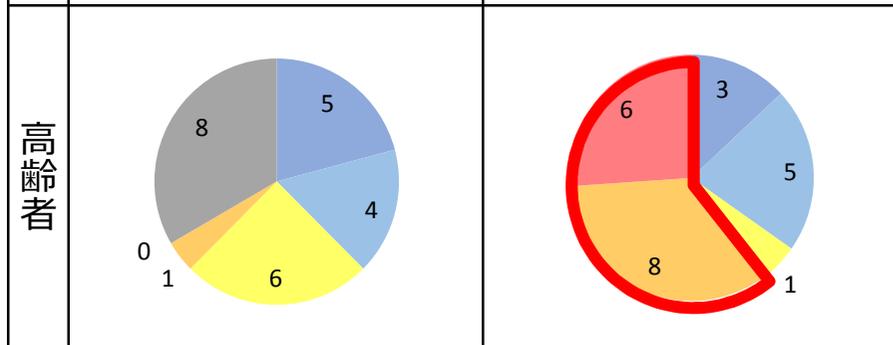
どの方向をどんな順序で注意しようと思いましたが。



通知のタイミングは適当でしたか。（交差点通知）



通知があることで、安全に横断ができたと思いましたが。



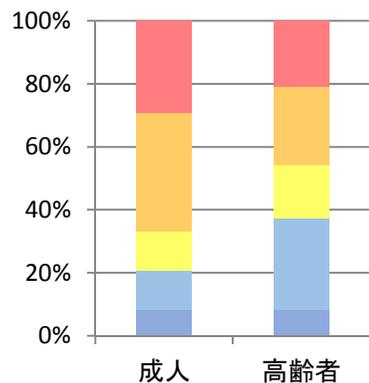
3.H30年度活動成果報告（2）実環境(お台場地区)検証結果

■アンケート結果（ドライバー：④-2 交差点右折（信号無））

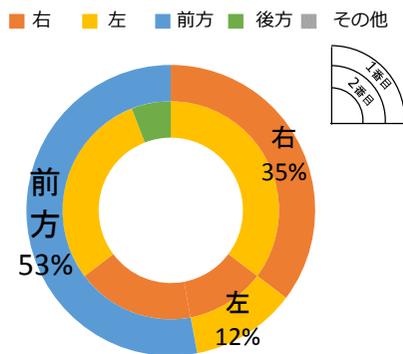
- 信号のない交差点では、右折に比べ**左折時**に「安全に走行ができた」との回答割合が多い。（巻き込み事故の不安の軽減）



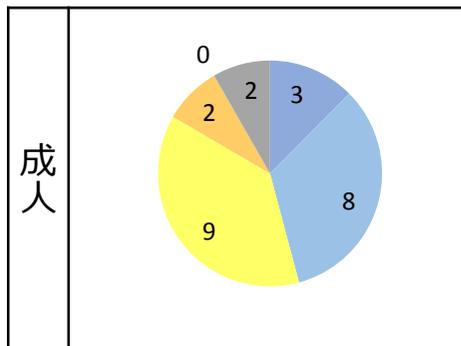
通知を聞いて、注意しようと思いましたが。



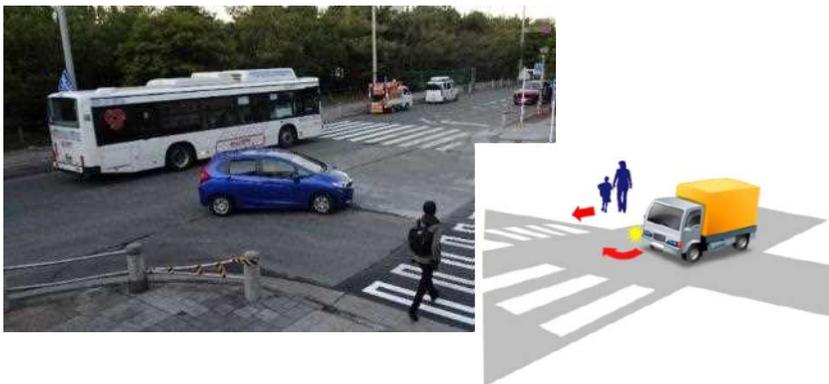
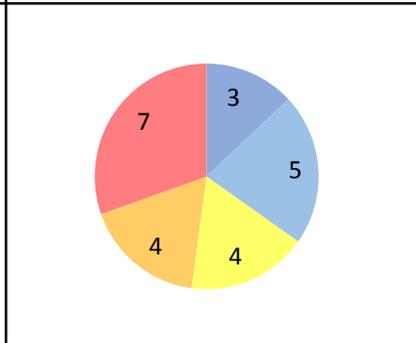
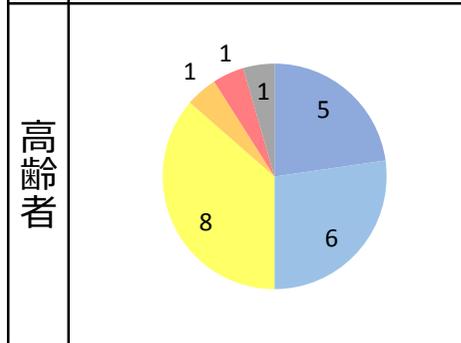
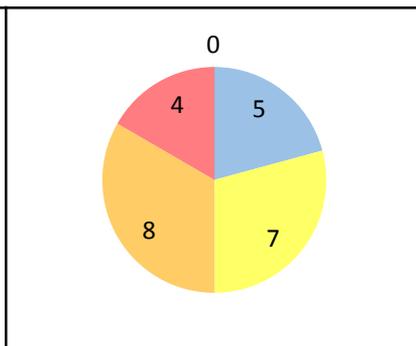
どの方向をどんな順序で注意しようと思いましたが。



通知のタイミングは適当でしたか。（交差点通知）



通知があることで、安全に横断ができたと思いましたが。



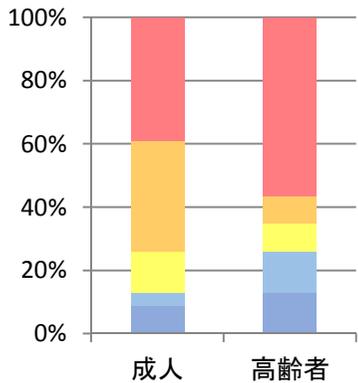
3.H30年度活動成果報告（2）実環境(お台場地区)検証結果

■アンケート結果（ドライバー：⑤歩道のない道路）

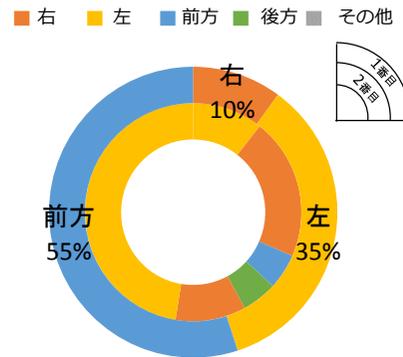
- 歩道のない道路では、**成人・高齢者ともに6割以上**が通知を聞いて「注意しようと思った」「安全に走行ができた」と回答している。



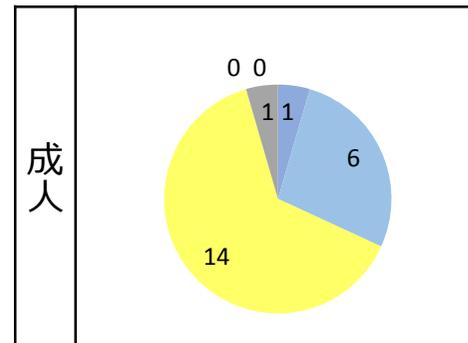
通知を聞いて、注意しようと思いましたが。



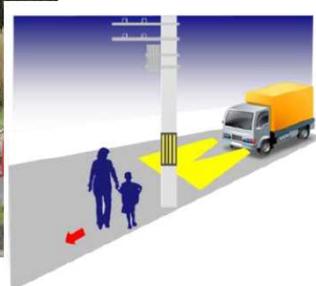
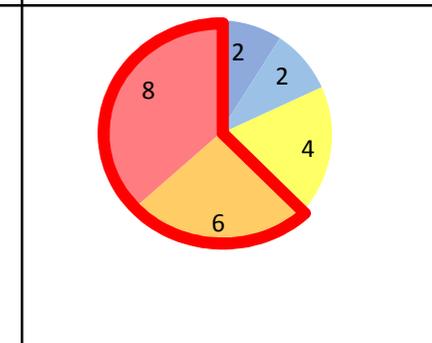
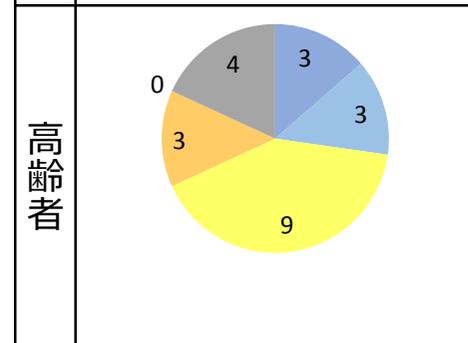
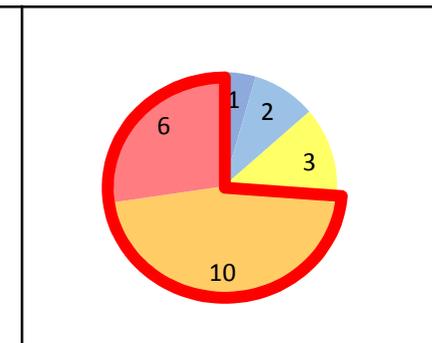
どの方向をどんな順序で注意しようと思いましたが。



通知のタイミングは適当でしたか。（注意）



通知があることで、安全に横断ができたと思いましたが。



3.H30年度活動成果報告（2）実環境(お台場地区)検証結果

■ヒアリング結果（歩行者）

- 通知サービスの社会実装に向けて様々な意見を得た。

✓サービスそのものの受容性（ヒアリングより）

- 雨天時、夜間、逆光（西日等）が特に有効ではないか。
- **自転車-車間（B2V）、自転車-歩行者間（B2P）のサービスとしても良いのでは。**
- 初めて訪れる場所、長距離運転時に使えるとよい。観光地向けのソリューションとしても期待
- **子供や自分の両親に持たせたい。（成人意見）**
- **加害者側になりやすい車両側には必要**だと思う。

✓購入意欲（ヒアリングより）

- 単体であれば1万円以下、または**保険やケータイサービスなどとセットで実装されたら良い。**
- 月額300円程度のアプリや携帯に実装されるなら、安全サービスとして普及の可能性はある。
- **児童には防犯ブザーやキッズケータイの機能**として持たせられるとよい。
- **車には標準装備もしくはオプションで追加**がよい。
➡**全体的にあえて持ちたい、というより、付加サービスとしての普及期待値が高い**

✓保護者のコメント（ヒアリングより）

- **男児は注意力が散漫**ですぐ何かに夢中になるので聞こえない。効果が薄い可能性を心配。
- 音声より電子音が良いかもしれない。これも子供には伝わらないため。
- 母親の声を録音して注意を喚起できる機能などがあるとよい。（**親の怒り声は届くとの意見**）

3.H30年度活動成果報告（2）実環境(お台場地区)検証結果

まとめ

✓ 挙動把握の結果

- ・歩行者・ドライバーともに、音声通知に併せた行動変容が確認できた。
※行動変容の発生割合、反応速度等については、とりまとめに向けて引き続き検討
- ・一方で、外部環境や集中力の影響か、通知が聞き取れなかった歩行者も一定数確認
※工事や騒音の影響や、子供・高齢者の音に対する集中力の影響の可能性
→通知方法に課題…バイブレーション通知など
- ・通知が遅い、接近方向も知らせてほしいという意見を裏付ける挙動も確認
※右折車接近時に左を見る、通知が遅く行動変容が起こらない、等の挙動
→通知タイミングやステレオ音声機能などの改善要件が整理
- ・各シーン・各世代とも、概ね6割程度の被験者が行動変容に繋がる意識を持てたと評価
※若干のばらつきに対する評価は、とりまとめに向けて引き続き検討

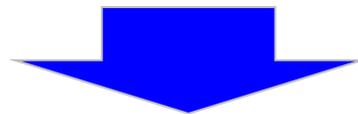
✓ モニターヒアリングからの評価

- ・V2Pの支援機能に対する一定の社会受容性は確認できた。<<社会実装に向けた条件>>
※ドライバーにとっては標準装備や保険の割引等付加サービスに対する受容性が高い
※歩行者にとってはスマホや防犯ベル等、普段携行する端末の付加機能の受容性が高い
- ・今回の機能に対する改善要件も把握できた。<<社会実装に向けた課題>>
※通知タイミング、通知方法、接近方向の通知、携帯性、標準装備化等のニーズ

「車載化」「携帯化」等に繋がる評価や課題を踏まえ、実用化に期待

4. 今後に向けて（まとめ）

成果	<p>「歩行者事故低減」の課題に対する実証実験を通し、『歩車間通信技術（V2P）』と『歩行者高精度測位・行動予測技術』について、一定の評価を行うことができた。</p> <ul style="list-style-type: none">➤ 『歩車間通信技術（V2P）』と『歩行者高精度測位・行動予測技術』を取り込んだ“相互注意喚起機能”端末を実フィールドで適用・検証することで、実用化に向けての評価・課題を得た（H29）➤ 実交通環境下での織り込み技術の歩行者事故低減有効性について検証し、一般利用者から一定の評価や実導入に向けてのニーズや課題を得た。（H30）
----	--



今後	<p>本成果は自動運転技術の一端として活用されるだけでなく、歩車間の事故等のリスク低減につながる技術の実証結果として、以下の方面で展開・活用されることを期待。</p> <ul style="list-style-type: none">➤ 自動運転車両の安全運転支援機能としての活用➤ 歩行者等の交通安全支援のツールとしての活用<ul style="list-style-type: none">歩行者：携帯型端末やウェアラブルなサポートサービス車両：路車間通信、車車間通信で想定されるサービスの付加機能その他：自転車、セニアカー等への展開➤ 教育や福祉現場への活用（交通安全など）
----	--

(参考資料) ヒアリング結果

歩行者から得られた、多かった意見・評価

■ 通知関係

- ・タイミングが遅いと感じる人多数（特に交差点）⇒横断歩道に入る前に通知がほしい等
- ・方向、対象物等の情報もほしい ⇒どの方向から何が来るのかわからない
- ・「注意」と「警報」はまとめてもよい ⇒通知間隔が短い、違いがわからない
- ・振動もあったほうがよい（言葉か電子音かは意見が分かれた）

■ 購入意欲

- ・端末なら1万円以下（小型化、軽量化が必須）
- ・アプリなら数百円（有料ならダウンロードしないという意見も多数。）
- ・子供や高齢者（親世代）には持たせたい（成人意見）
- ・まだ自分で注意できるから必要ない（成人・高齢者意見）
- ・車にはオプションでつけたい（持っていたら自動車保険の加入料が安くなるとかあるといいかも）
（参考）

■ 保護者コメント

- ・防犯ブザーレベルなら持たせてもいいかも
- ・キッズケータイに機能として持たせられるとよい
- ・価格は1万円以内（壊して買い替えることも想定、耐久性・防水性も重要）
- ・男の子には効果がないかも（遊び、おしゃべりに夢中）
- ・言葉より電子音とかのほうがわかりやすいと思う（子供には「警報」の意味がわからない）
- ・通知に慣れると逆に危険かもしれない



(参考資料) ヒアリング結果

ドライバーから得られた、多かった意見・評価

■ 通知関係

- ・タイミングが遅いと感じる人多数
- ・視覚情報としてメーター部分などにも表示がされるとよい
- ・方向、対象物等の情報もほしい ⇒どの方向から何が来るのかわからない
- ・言葉だと音楽やカーナビと混ざるから電子音のほうがよい
- ・高齢者には言葉のほうがわかりやすい

■ 購入意欲

- ・端末なら1万円以下
- ・端末を購入というより車に標準装備すべき（オプションで追加という意見もあり）
- ・高齢者（親世代）には持たせたい（成人意見）
- ・まだ自分で注意できるから必要ない（成人・高齢者意見）
- ・自動車保険とセットのほうがよいかも

■ 必要シーン

- ・見通し外、歩道のない道路（狭い道）
- ・夜間、逆光（西日等）
- ・長距離運転時⇒注意力低下
- ・普段走り慣れていない場所

(参考資料) 実験機材

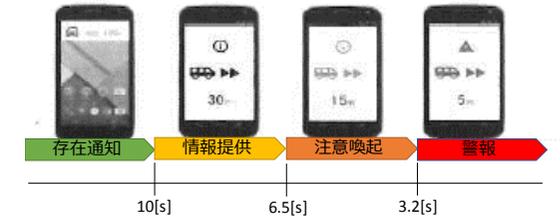
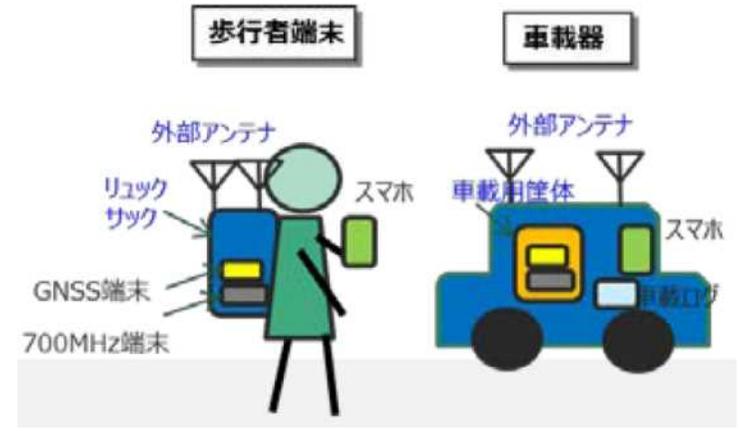
被験者・使用機材

【歩行者：歩行者端末：20セット】

- 「危機判定アプリ」を実装したスマートフォン
- ・ 自端末の位置情報と他端末（車載器等）の位置情報を把握し、衝突予測ポイントを算出、危険レベルに応じて、段階的にアラートを通知する
 - ・ リュックサックに抱えて実験

【運転手：車載器端末：5セット】

- 「危機判定アプリ」を実装したスマートフォン
- ・ ITSアンテナ、GNSSアンテナ等を設置
 - ・ シガーソケット経由で電源を供給する。
 - ・ 車両の挙動を把握するため、CANデータ取得とともに、動画を撮影する。



車載器の仕様の関係から、車両は「3代目プリウス (XW30) 2010-2015」とする。

➡当該車両が確保不可時は別車両で代替

映像 (出展 VBOXサンプルビデオ)

車外

車内

動画とCANログを一緒に表示

ステアリング角度 速度

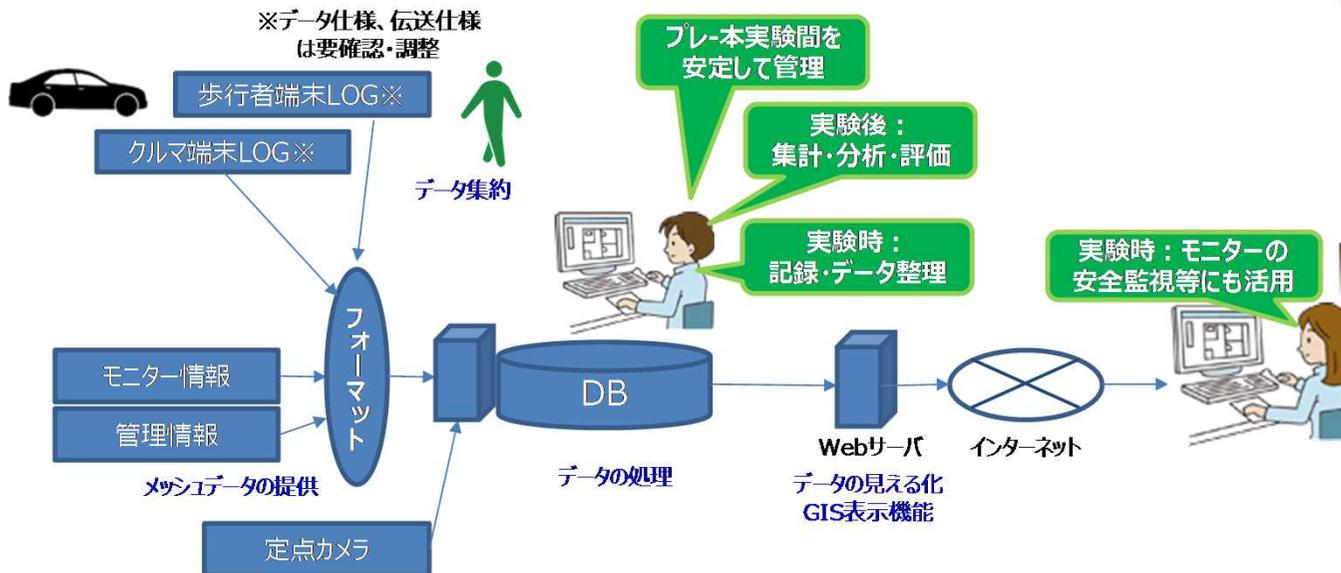
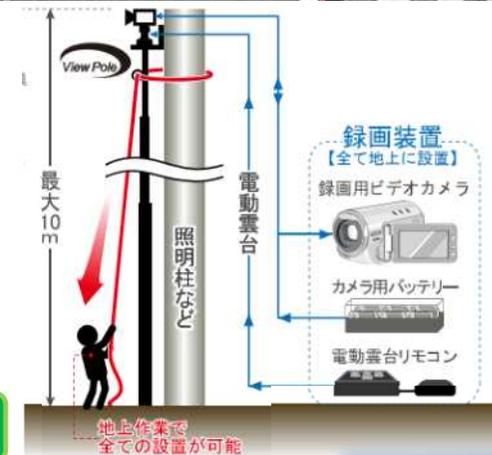
(参考資料) 評価を援ける技術・システム

検証システム・機器

【ログ解析ツール】



【定点カメラ】



※一部自立型のカメラによる調査も実施

