

平成 28 年度 国土交通省 委託調査

歩車間通信の要求条件に関する調査

報 告 書

平成 29 年 3 月

独立行政法人

自動車技術総合機構

交通安全環境研究所

目 次

1. はじめに.....	1
2. 実験の目的.....	2
3. 実験方法.....	3
3.1 実験の対象とする自動走行システム.....	3
3.2 実験時の交通場面について.....	3
3.2.1 システムが歩行者との衝突リスクを低減または衝突を回避する場面.....	3
3.2.2 他車両との衝突リスクの低減または衝突回避を行う場面.....	9
3.3 実験条件.....	16
3.3.1 緩減速及び自動緊急ブレーキのプロファイルについて.....	16
3.3.2 ドライバへの情報伝達について.....	17
3.3.3 実験条件、実験シナリオ及び実験中のサブタスクについて.....	19
3.4 実験の進行順序について.....	21
3.5 実験に使用した DS.....	22
3.6 実験参加者の構成.....	23
3.7 実験参加者への事前説明及び手続きについて.....	23
3.8 実験で計測するデータ及びアンケートについて.....	26
4. 実験結果及び考察.....	28
4.1 歩車の場面について.....	28
4.1.1 歩行者との衝突リスクを低減するために緩減速を行う場面.....	28
4.1.1.1 歩車 場面 1.....	28
4.1.1.2 歩車 場面 2.....	31
4.1.2 歩行者との衝突を回避するために自動緊急ブレーキを作動させる場面.....	36
4.1.2.1 歩車 場面 1.....	36
4.1.2.2 歩車 場面 2.....	41
4.1.3 歩行者の横断に対しシステムは衝突の危険性が無いと判断する場面.....	48
4.1.3.1 歩車 場面 1.....	48
4.1.3.2 歩車 場面 2.....	50
4.2 車車の場面について.....	53
4.2.1 他車両との衝突リスクを低減するために緩減速を行う場面.....	53
4.2.1.1 車車 場面 1.....	53
4.2.1.2 車車 場面 2.....	57
4.2.2 他車両との衝突を回避するために自動緊急ブレーキを作動させる場面.....	61
4.2.2.1 車車 場面 1.....	61
4.2.2.2 車車 場面 2.....	67
4.2.3 他車両の接近に対しシステムは衝突の危険性が無いと判断する場面.....	73

4.2.3.1 車車 場面 1	73
4.2.3.2 車車 場面 2	76
5. 実験結果まとめ	80
5.1 ドライバへの情報伝達について	80
5.2 不確実性を伴う事象に対するドライバの受容性について	81
5.3 ドライバのブレーキ操作によるオーバーライドについて	83
5.4 自動緊急ブレーキの作動タイミングについて	84
5.5 自動走行システムとドライバの危険認識の差異による影響について	86
5.6 高齢ドライバの傾向について	87
6. 歩車間・車車間通信を活用した自動走行及び支援システムのガイドライン (案)	88
6.1 本ガイドライン (案) の位置付け	88
6.2 歩車間通信 (歩行者支援) のガイドライン (案)	89
参考資料 歩車間通信 (歩行者支援) 試験法の例	93
6.3 歩車間通信 (自動走行システム及びドライバ支援) のガイドライン (案) ..	104
参考資料 歩車間通信 (ドライバ支援) 試験法の例	111
6.4 車車間通信 (自動走行システム及びドライバ支援) のガイドライン (案) ..	122
参考資料 車車間通信 (ドライバ支援) の試験法の例	129
7. まとめ	140
8. 参考文献	142

付録 視線計測の時系列グラフ	付録-1
----------------------	------

1. はじめに

自動運転（自動走行）システムには、①交通事故の削減、②交通渋滞の緩和、③環境負荷の低減、④高齢者等の移動支援、⑤運転の快適性の向上等の効果が期待され、特に超高齢化社会を迎える中、世界一安全な道路交通社会を目指す我が国にとって、関連技術の開発やその普及に向けた環境整備は極めて重要である。自動走行システムを実現するためには、従来の自動車単体での運転支援技術（自律型）の更なる高度化に加え、自動車、インフラ、歩行者等をつなぐ高度な無線通信技術を活用した運転支援技術（協調型）の早期実用化が不可欠である。その一方で、周囲に複数の歩行者や車両が存在する状況において、これらの技術が危険対象物となり得る歩行者や車両を精度良く検知したとしてもある程度の不確実性を伴うことが予想される。

本調査では、ドライバから見えない歩行者を歩車間通信によって、また、ドライバから見えない他車両を車車間通信によって検知し衝突リスクを低減する自動走行システムを対象に、多くのドライバにとって受容しやすいシステムの性能要件を検討する。

上記の検討を行うにあたり、本調査では、一般のドライバが自動走行システムを使用する状況を再現するために、ドライビングシミュレータ（以下、DS とする）による実験を実施し、実験結果を基に考察することとした。

2. 実験の目的

本調査では、ドライバから見えない歩行者や他車両を歩車間・車車間通信によって検知し衝突リスクを低減することが可能な自動走行システムを対象に、多くのドライバにとって受容しやすいシステムの性能要件について検討するため、DS上で同システムを再現し、一般のドライバ（実験参加者）が運転する実験を行う。実験では、周囲に複数の歩行者や車両が存在する交通場面において、危険対象物となり得る歩行者や車両を精度良く検知する場合と検知が不確実になる場合とを設定する。さまざまな交通場面におけるドライバの行動やアンケート調査の結果を基に、多くのドライバにとって受容しやすい同システムの要件、設計的な配慮事項等について考察することを実験の目的とする。

3. 実験方法

3.1 実験の対象とする自動走行システム

本調査では、加速・操舵・制動を全てシステムが行い、システムが要請した時はドライバが対応する自動走行システムを対象とする。尚、実験を行うにあたり、より詳細な前提条件として、下記の項目を設定した。

- ・ 一般道（市街地）での自動走行が可能なシステムとする。
- ・ ドライバが任意にシステムを ON/OFF できる手段を有するシステムとする。
- ・ ドライバの操作介入時にオーバーライドすることが可能なシステムとする。
- ・ 歩車間・車車間通信によって周囲に存在する歩行者や他車両の情報を取得し、取得した情報を基に歩行者や他車両との衝突のリスクを低減または衝突を回避する機能を備えたシステムとする。具体的には、周囲に存在する歩行者や他車両との衝突のリスクを低減するために、緩やかな減速により速度を低下する機能（以下、緩減速とする）及び衝突を回避するために急制動によって車両を停止する機能（以下、自動緊急ブレーキとする）を備えたシステムとする。

3.2 実験時の交通場面について

本実験では、自動走行システム（以下、システムとする）を使用して市街地を走行中に、周囲に存在する歩行者や他車両との衝突のリスクを低減または衝突を回避する場面として、複数の交通場面を設定した。交通場面の選定にあたっては、以下の基本的な考え方を適用した。

- a) 一般のドライバが歩行者または他車両との衝突の危険性を特段に警戒することは無いと考えられる交通場面
- b) 一般のドライバが歩行者または他車両との衝突の危険性をより警戒しやすいと考えられる交通場面

3.2.1 システムが歩行者との衝突リスクを低減または衝突を回避する場面

本場面では歩車間通信によって周囲に存在する歩行者との衝突リスクを低減するためにシステムが緩減速を行うかまたは衝突回避のために自動緊急ブレーキを作動させる場面（以下、「歩車」とする）について実施する。また、歩行者が単路を横断するが、システムは衝突の危険性が無いと判断し、減速せずにそのまま通過する場面についても実施する。

図 3-1～図 3-3 は上記 a)の例として設定した交通場面（以下、「歩車 場面 1」とする）の概念図である。本場面では自転車は 50km/h で単路を走行し、歩車間通信によってシステムが対向車線側の歩道を歩いている歩行者の情報を取得する。システムは当該歩行者が横断する可能性を予測し、緩減速を行い 30km/h まで速度を低下させる（図 3-1）。その後、当該歩行者が自転車の目前を横断した場合には自動緊急ブレーキの

作動によって衝突を回避（図 3-2）し、横断しなかった場合にはシステムは自車の速度を回復させる（図 3-3）。本場面の DS のスクリーン画像を図 3-4～図 3-6 に示す。

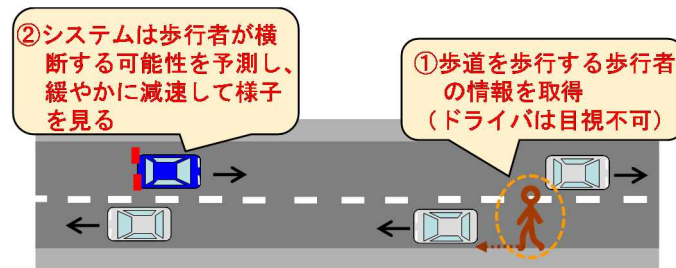


図 3-1 「歩車 場面 1」概念図（緩減速）



図 3-2 「歩車 場面 1」概念図（歩行者横断、自動緊急ブレーキ作動）

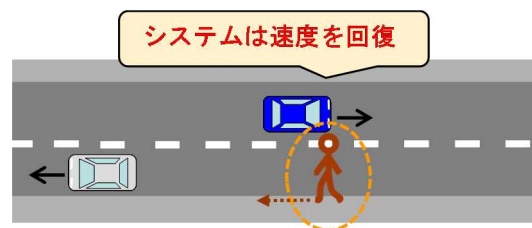


図 3-3 「歩車 場面 1」概念図（歩行者横断せず、自動緊急ブレーキ非作動）



後方視界(後写鏡)



前方視界

図 3-4 「歩車 場面 1」の DS 画像の例（緩減速で 30km/h まで速度低下）



後方視界(後写鏡)



前方視界

図 3-5 「歩車 場面 1」の DS 画像の例 (歩行者横断、自動緊急ブレーキ作動)



後方視界(後写鏡)



前方視界

図 3-6 「歩車 場面 1」の DS 画像の例 (歩行者横断せず、自動緊急ブレーキ非作動)

図 3-7 は上記「歩車 場面 1」と同じ場所で、自車が 50km/h で走行中、システムは歩車間通信によって単路を横断する歩行者の情報を取得するが、衝突の危険性が無いと判断し、減速せずにそのまま通過する場面の概念図である。本場面では、ドライバーが危険であると感じて自分でブレーキ操作を行う場合も想定し、横断中の歩行者が自車の走行車線の中央付近に位置する時の衝突予測時間が比較的小さい値となるように、DS 上で歩行者の横断タイミングを調整した。その結果、歩行者が走行車線の中央付近に位置する時の衝突予測時間 (対象物までの距離を自車の速度で除した値) は

約 1.6 秒となった。本場面の DS のスクリーン画像を図 3-8 に示す。



図 3-7 「歩車 場面 1」概念図（歩行者横断、システムは衝突の危険性無し判断）



後方視界(後写鏡)



前方視界

図 3-8 「歩車 場面 1」の DS 画像の例（歩行者横断、システムは衝突の危険性無し判断）

図 3-9～図 3-11 は上記 b)の例として設定した交通場面（以下、「歩車 場面 2」とする）の概念図である。本場面では自車は 50km/h で単路を走行し、歩車間通信によってシステムが停車中のバスの左前方の歩道を歩いている歩行者の情報を取得する。システムは当該歩行者が横断する可能性を予測して緩減速を行い、30km/h まで速度を低下させる（図 3-9）。その後、当該歩行者が自車の目前を横断した場合には自動緊急ブレーキの作動によって衝突を回避（図 3-10）し、横断しなかった場合にはシステムは自車の速度を回復させる（図 3-11）。本場面の DS のスクリーン画像を図 3-12～図 3-14 に示す。

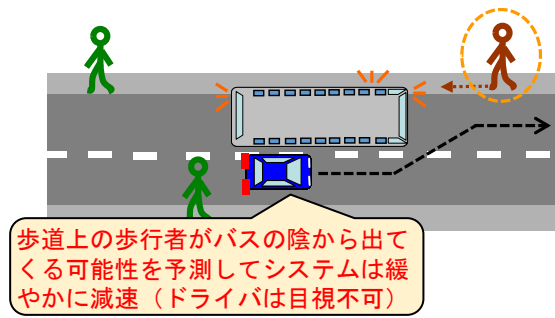


図 3-9 「歩車 場面 2」 概念図（緩減速）

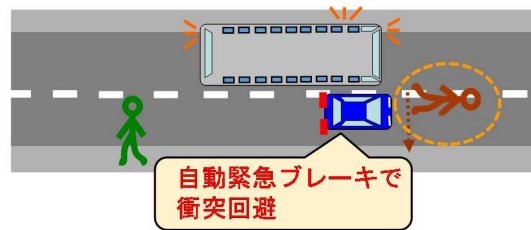


図 3-10 「歩車 場面 2」 概念図（歩行者横断、自動緊急ブレーキ作動）

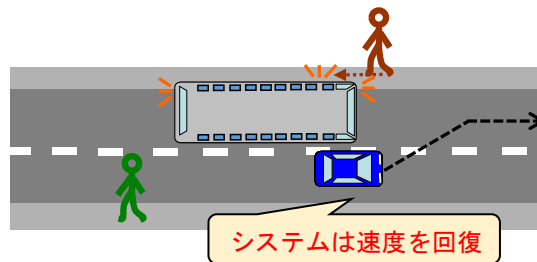


図 3-11 「歩車 場面 2」 概念図（歩行者横断せず、自動緊急ブレーキ非作動）



後方視界(後写鏡)



前方視界

図 3-12 「歩車 場面 2」 の DS 画像の例（緩減速で 30km/h まで速度低下）



後方視界(後写鏡)



前方視界

図 3-13 「歩車 場面 2」の DS 画像の例 (歩行者横断、自動緊急ブレーキ作動)



後方視界(後写鏡)



左側方視界

前方視界

図 3-14 「歩車 場面 2」の DS 画像の例 (歩行者横断せず、自動緊急ブレーキ非作動)

図 3-15 は上記「歩車 場面 2」と同じ場所で、自車が 50kmh で走行中、システムは歩車間通信によって単路を横断する歩行者の情報を取得するが、衝突の危険性が無いと判断し、減速せずにそのまま通過する場面の概念図である。本場面では、ドライバーが危険であると感じて自分でブレーキ操作を行う場合も想定し、横断中の歩行者が自車の走行車線の中央付近に位置する時の衝突予測時間が比較的小さい値となるように、DS 上で歩行者の横断タイミングを調整した。その結果、歩行者が走行車線の中央付近に位置する時の衝突予測時間は約 1.2 秒となった。本場面の DS のスクリー

ン画像を図 3-16 に示す。



図 3-15 歩車 場面 2 概念図（歩行者横断、システムは衝突の危険性無し判断）



後方視界(後写鏡)



前方視界

図 3-16 「歩車 場面 2」の DS 画像の例（歩行者横断、システムは衝突の危険性無し判断）

3.2.2 他車両との衝突リスクの低減または衝突回避を行う場面

本場面では車車間通信によって周囲に存在する他車両との衝突リスクを低減するためにシステムが緩減速を行うかまたは衝突回避のために自動緊急ブレーキを作動させる場面（以下、「車車」とする）について実施する。また、他車両が自車の前方を横切る形で接近するが、システムは衝突の危険性が無いと判断し、減速せずにそのまま通過する場面についても実施する。

図 3-17～図 3-19 は上記 a)の例として設定した交通場面（以下、「車車 場面 1」とする）の概念図である。本場面では自車は 50km/h で片側 2 車線道路を走行し、車車間通信によってシステムが道路左脇の駐車場から道路に向かって発進しようとする車両の情報を取得する。システムは当該車両が接近する可能性を予測して緩減速を行い、30km/h まで速度を低下させる（図 3-17）。その後、当該車両が自車の目前に現れ

た場合には自動緊急ブレーキの作動によって衝突を回避（図 3-18）し、出てこなかった場合にはシステムは自車の速度を回復させる（図 3-19）。本場面の DS のスクリーン画像を図 3-20～図 3-22 に示す。



図 3-17 「車車 場面 1」概念図（緩減速）

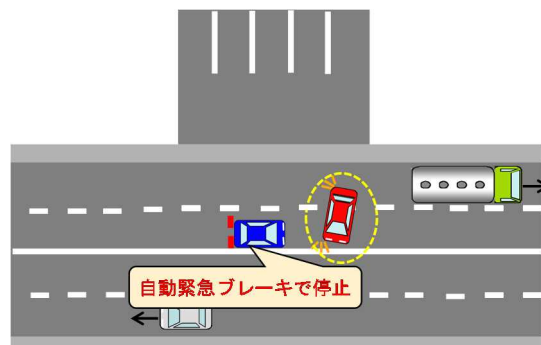


図 3-18 「車車 場面 1」概念図（他車両接近、自動緊急ブレーキ作動）

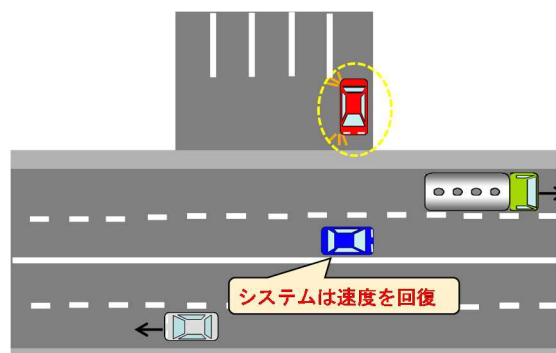


図 3-19 「車車 場面 1」概念図（他車両接近せず、自動緊急ブレーキ非作動）



後方視界(後写鏡)



前方視界

図 3-20 「車車 場面 1」の DS 画像の例 (緩減速で 30km/h まで速度低下)



後方視界(後写鏡)



前方視界

図 3-21 「車車 場面 1」の DS 画像の例 (他車両接近、自動緊急ブレーキ作動)



後方視界(後写鏡)



前方視界

図 3-22 「車車 場面 1」の DS 画像の例 (他車両接近せず、自動緊急ブレーキ作動)

図 3-23 は上記車車 場面 1 と同じ場所で自車が 50kmh で走行中、システムは車車間通信によって道路左脇の駐車場から発進し、自車の前方を横切る車両の情報を取得するが、衝突の危険性が無いと判断し、減速せずにそのまま通過する場面の概念図である。本場面では、ドライバーが危険であると感じて自分でブレーキ操作を行う場合も想定し、他車両が自車の走行車線の中央付近に位置する時の衝突予測時間が比較的小さい値となるように DS 上で他車両の発進タイミングを調整した。その結果、他車両が走行車線の中央付近に位置する時の衝突予測時間は約 1.5 秒となった。本場面の DS のスクリーン画像を図 3-24 に示す。

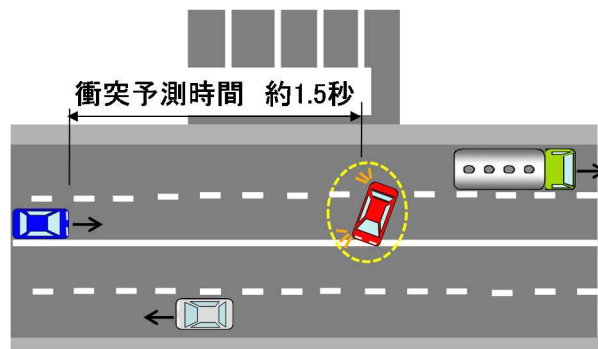


図 3-23 「歩車 場面 1」の DS 画像の例 (他車両接近、システムは衝突の危険性無し判断)



後方視界(後写鏡)



前方視界

図 3-24 「車車 場面 1」の DS 画像の例 (他車両接近、システムは衝突の危険性無し判断)

図 3-25～図 3-27 は上記 b)の例として設定した交通場面 (以下、「車車 場面 2」とする) の概念図である。本場面では自車は 50km/h で片側 2 車線道路を走行し、システムが車車間通信によって交差点を右折しようとする車両の情報を取得する。システムは当該車両が接近する可能性を予測して緩減速を行い、30km/h まで速度を低下させる (図 3-25)。その後、当該車両が右折を開始して自車の目前に現れた場合には自動緊急ブレーキの作動によって衝突を回避 (図 3-26) し、現れなかった場合にはシステムは自車の速度を回復させる (図 3-27)。本場面の DS のスクリーン画像を図 3-28～図 3-30 に示す。

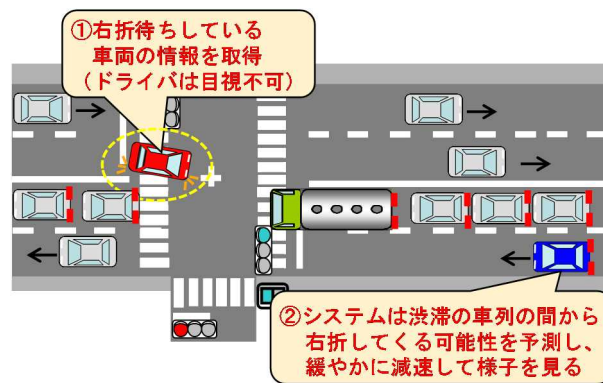


図 3-25 「車車 場面 2」概念図 (緩減速)

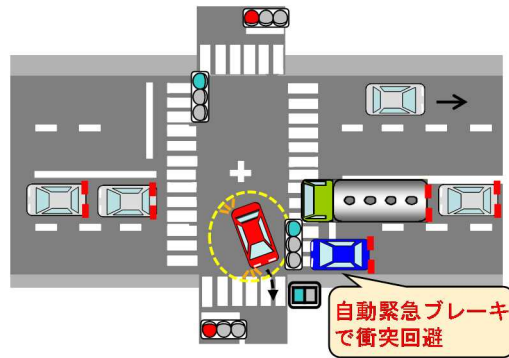


図 3-26 「車車 場面 2」概念図（他車両接近、自動緊急ブレーキ作動）

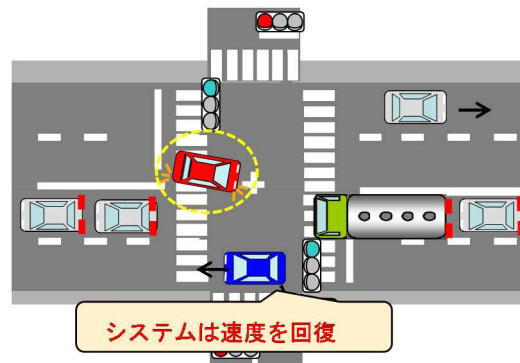


図 3-27 「車車 場面 2」概念図（他車両接近せず、自動緊急ブレーキ作動）



後方視界(後写鏡)



前方視界

図 3-28 「車車 場面 2」の DS 画像の例（緩減速で 30km/h まで速度低下）



後方視界(後写鏡)



前方視界

図 3-29 「車車 場面 2」の DS 画像の例 (他車両接近、自動緊急ブレーキ作動)



後方視界(後写鏡)



前方視界

図 3-30 「車車 場面 2」の DS 画像の例 (他車両接近せず、自動緊急ブレーキ作動)

図 3-31 は上記場面 2 と同じ場所で自車が 50kmh で走行中、システムは車車間通信によって交差点を右折する車両の情報を取得するが、衝突の危険性が無いと判断し、減速せずにそのまま通過する場面の概念図である。本場面では、ドライバーが危険であると感じて自分でブレーキ操作を行う場合も想定し、他車両が自車の走行車線の中央付近に位置する時の衝突予測時間が比較的小さい値となるように、DS 上で他車両の

発進タイミングを調整した。その結果、他車両が走行車線の中央付近に位置する時の衝突予測時間は約 1.4 秒となった。本場面の DS のスクリーン画像を図 3-32 に示す。

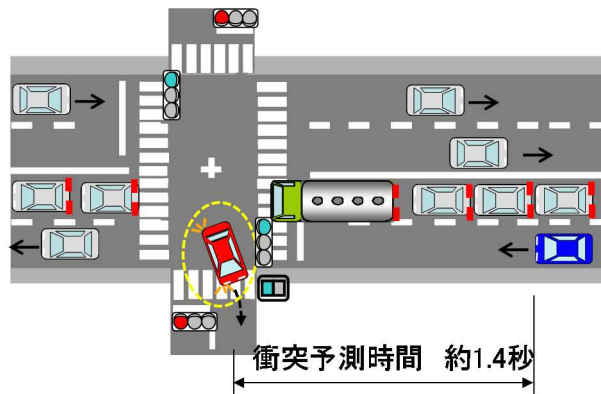


図 3-31 「歩車 場面 1」の DS 画像の例（他車両接近、システムは衝突の危険性無し判断）



後方視界(後写鏡)



前方視界

図 3-32 「車車 場面 2」の DS 画像の例（他車両接近、システムは衝突の危険性無し判断）

3.3 実験条件

3.3.1 緩減速及び自動緊急ブレーキのプロファイルについて

図 3-33 にシステムが歩行者または他車両との衝突リスクを低減するための緩減速及び衝突回避のための自動緊急ブレーキが作動した時の時間と速度、減速度の関係を示す。

緩減速については、自車が 50km/h で走行している状態から、システムは 2 秒間で 10km/h 速度を低減し、40km/h で 1 秒間走行した後、再度 2 秒間で 10km/h 速度を低減し、最終的に 30km/h まで速度を低下させる仕様とした。

自動緊急ブレーキについては、自車が 30km/h で走行している状態で、危険対象との衝突予測時間が 2 秒となった時点で、システムが作動を開始し、最大で約 7m/s² の減速度で減速し、車両を停止させる仕様とした。

尚、図 3-33 は緩減速を行った後に自動緊急ブレーキが作動する実験条件のものであるが、緩減速のみ実行し、自動緊急ブレーキが作動しない（危険対象が自車の目前に現れない）実験条件についても緩減速のプロファイルは同じとした。

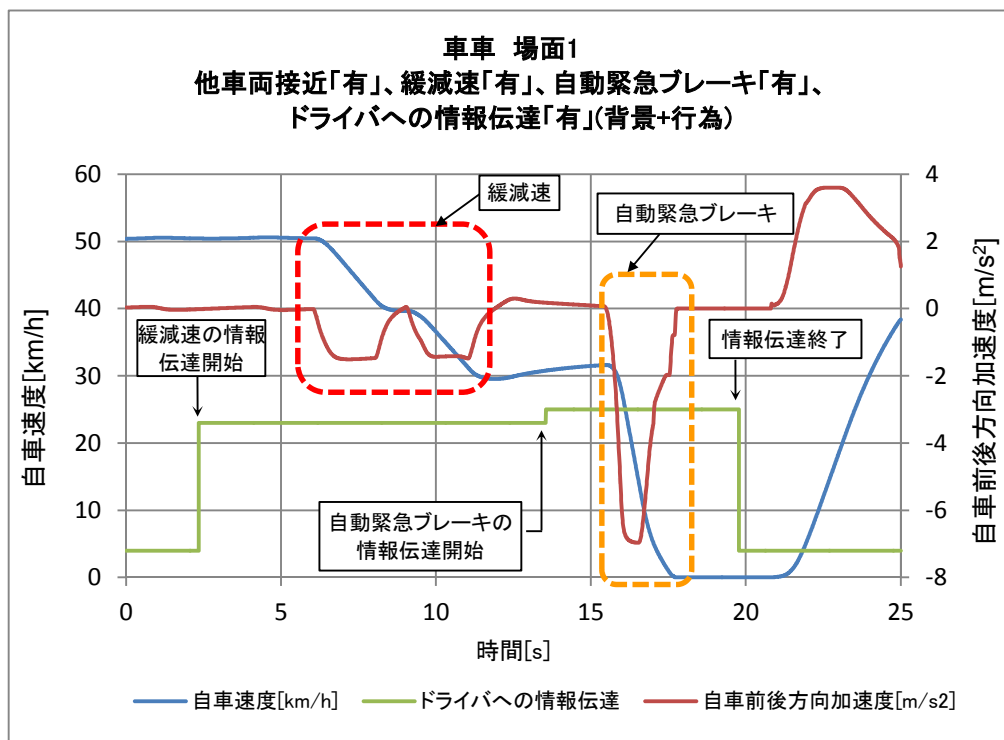


図 3-33 緩減速及び自動緊急ブレーキが作動した時の時間と速度、減速度の関係

3.3.2 ドライバへの情報伝達について

本実験ではシステムが歩行者または他車両との衝突リスクを低減するための緩減速及び衝突回避のための自動緊急ブレーキを実行する際のドライバーへの情報伝達について、以下の3条件で実験を実施した。

- ・ 情報伝達を行わない。
- ・ システムが実行する行為のみ伝達する。
- ・ システムが実行する行為を、その背景（理由）も含めて伝達する。

情報伝達の手段としては、モニタ画面への表示及びスピーカーからの音（音声）を使用した。図 3-34～図 3-36 に実験に使用した画面表示及び音声の仕様を示す。



図 3-34 ドライバへの情報伝達（行為のみ）（車車、歩車共通）



図 3-35 ドライバへの情報伝達（背景＋行為）（歩車）

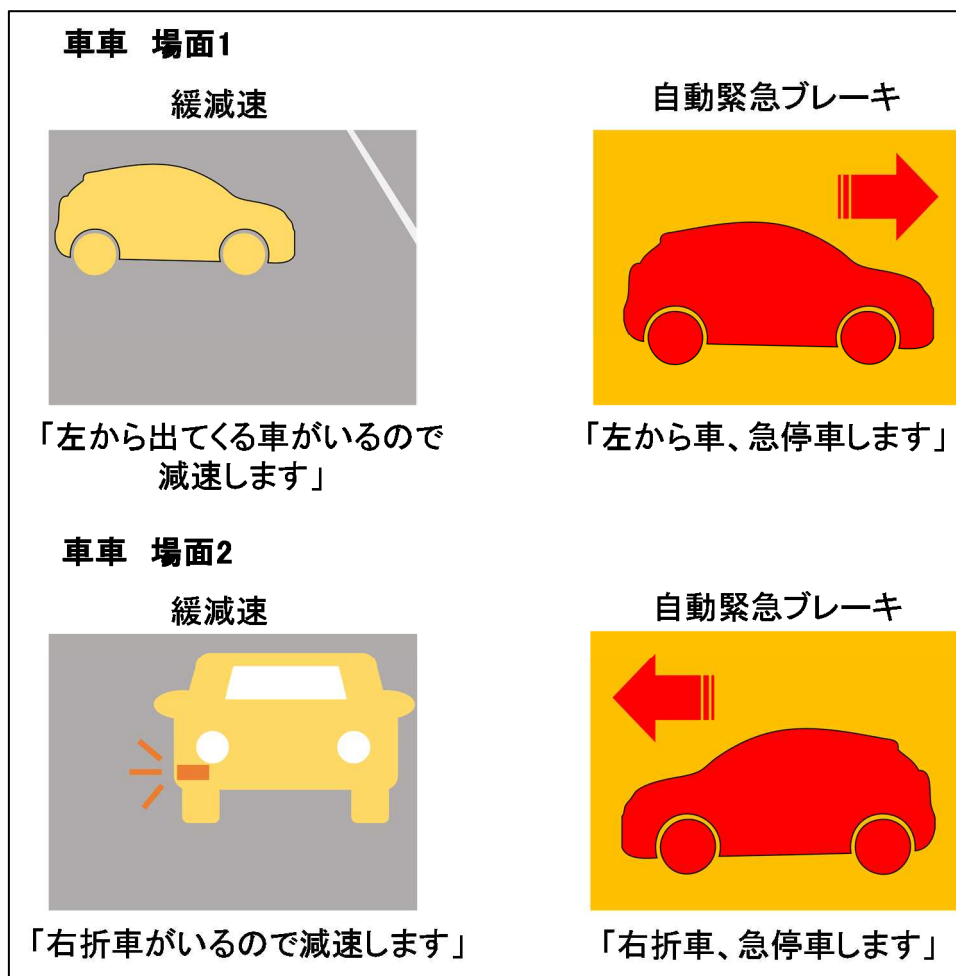


図 3-36 ドライバへの情報伝達（背景＋行為）（車車）

尚、ドライバへ情報伝達を行う場合のタイミングについては、図 3-33 の時系列波形に示した仕様とした。緩減速の実行をドライバへ情報伝達するタイミングは緩減速を開始する 3.7 秒前とし、自動緊急ブレーキの実行をドライバへ情報伝達するタイミングは自動緊急ブレーキの作動を開始する 2 秒前とした。尚、ドライバへの情報伝達を行うタイミングの設定にあたっては、国土交通省の「通信利用型運転支援システムのガイドライン」¹⁾の表 2-6（支援レベルごとの情報提示・反応時間）を参考にした。

3.3.3 実験条件、実験シナリオ及び実験中のサブタスクについて

表 3-1 に歩車間通信によって歩行者の情報を取得し衝突リスクを低減または衝突回避する場面の実験条件一覧、また、表 3-2 に車車間通信によって他車両の情報を取得し衝突リスクを低減または衝突回避する場面の実験条件一覧を示す。

実験参加者は表 3-1 及び表 3-2 に示す全ての実験条件の実験に参加した。また、実験の回数は全ての実験条件に対し各 8 回ずつ実施した。

実験を行うための DS のシナリオは、歩車と車車の場면을別のシナリオとし、歩

車、車車ともに1回の走行で場面1の条件のうち1つ及び場面2の条件のうち1つを実験参加者が経験できるようにした。尚、場面1と場面2を組合せる際、ドライバへの情報伝達については同じ条件を組合せることとした。1回の走行時間は3分程度とし、各回の走行の前半に場面1を、後半に場面2を実施することとした。

本実験では実験中のサブタスクは行わず、実験参加者は自動走行中に前方及び自車の挙動を目視することとした。この理由は、本実験の目的である自動走行システムの受容性の評価のためには、ドライバが前方の交通状況やシステムの動きを見ている状態の方がシステムにとってより厳しい評価になると考えられる為である。

表 3-1 実験条件一覧（歩車）

交通場面	対象歩行者	システムの動作(歩行者の情報取得後)			シナリオ番号
	自転車への接近	緩減速 (衝突リスク低減)	自動緊急ブレーキ (衝突回避)	ドライバへの 情報伝達	
歩車 場面1 (一般のドライバが歩行者との衝突を 特段に警戒しない交通場面の例)	しない	しない	しない	無(不要)	6001
	する (右側より横断)	する	する	無	6002
				有(行為)	6003
				有(背景+行為)	6004
	しない	する	しない	無	6005
				有(行為)	6006
				有(背景+行為)	6007
	する (右側より横断)	しない (衝突リスク無し判断)	しない (衝突リスク無し判断)	無(不要)	6008
歩車 場面2 (一般のドライバが歩行者との衝突を より警戒しやすい交通場面の例)	しない	しない	しない	無(不要)	6001
	する (左側より横断)	する	する	無	6002
				有(行為)	6003
				有(背景+行為)	6004
	しない	する	しない	無	6005
				有(行為)	6006
				有(行為+背景)	6007
	する (左側より横断)	しない (衝突リスク無し判断)	しない (衝突リスク無し判断)	無(不要)	6008

表 3-2 実験条件一覧（車車）

交通場面	対象車両	システムの動作(他車両の情報取得後)			シナリオ 番号
	自車への接近	緩減速 (衝突リスク低減)	自動緊急ブレーキ (衝突回避)	ドライバーへの情報伝達	
車車 場面1 (一般のドライバーが他車両との衝突を 特段に警戒しない交通場面の例)	しない	しない	しない	無(不要)	7001
	する (左方向より接近)	する	する	無	7002
				有(行為)	7003
				有(背景+行為)	7004
	しない	する	しない	無	7005
				有(行為)	7006
				有(背景+行為)	7007
	する (左方向より接近)	しない (衝突リスク無し判断)	しない (衝突リスク無し判断)	無(不要)	7008
車車 場面2 (一般のドライバーが他車両との衝突を より警戒しやすい交通場面の例)	しない	しない	しない	無(不要)	7001
	する (右方向より接近)	する	する	無	7002
				有(行為)	7003
				有(背景+行為)	7004
	しない	する	しない	無	7005
				有(行為)	7006
				有(行為+背景)	7007
	する (右方向より接近)	しない (衝突リスク無し判断)	しない (衝突リスク無し判断)	無(不要)	7008

3.4 実験の進行順序について

実験参加者（計 14 名）の実験順序を表 3-3 及び表 3-4 に示す。表中のシナリオ番号は表 3-1 及び表 3-2 の実験条件一覧に示したシナリオ番号と対応している。各実験参加者は実験 1 日目に表 3-1（歩車）または表 3-2（車車）のいずれか一方の実験条件を実施し、実験 2 日目に残りの一方の実験条件を実施するものとした。また、歩車、車車ともに、最初にドライバーへの情報伝達を行わない条件を全て実施し、その後情報伝達を行う条件を実施するものとした。

表 3-3 実験順序 (実験 1 日目)

実験参加者	シナリオ番号 × 回数													
	パート1	パート2		パート3		パート4		パート5		パート6		パート7		パート8
Part. 1	6001 × 1	6005 × 8 6001 × 1	休憩	6002 × 8 6001 × 1	休憩	6006 × 8 6001 × 1	昼休み	6007 × 8 6001 × 1	休憩	6003 × 8 6001 × 1	休憩	6004 × 8 6001 × 1	休憩	6008 × 8 6001 × 1
Part. 2	7001 × 8	7005 × 8 6001 × 1	休憩	7002 × 8 6001 × 1	休憩	7006 × 8 6001 × 1	昼休み	7007 × 8 6001 × 1	休憩	7003 × 8 6001 × 1	休憩	7004 × 8 6001 × 1	休憩	7008 × 8 6001 × 1
Part. 3	6001 × 8	6008 × 8 6001 × 1	休憩	6005 × 8 6001 × 1	休憩	6002 × 8 6001 × 1	昼休み	6006 × 8 6001 × 1	休憩	6007 × 8 6001 × 1	休憩	6003 × 8 6001 × 1	休憩	6004 × 8 6001 × 1
Part. 4	7001 × 8	7008 × 8 7001 × 1	休憩	7005 × 8 7001 × 1	休憩	7002 × 8 7001 × 1	昼休み	7006 × 8 7001 × 1	休憩	7007 × 8 7001 × 1	休憩	7003 × 8 7001 × 1	休憩	7004 × 8 7001 × 1
Part. 5	6001 × 8	6005 × 8 6001 × 1	休憩	6002 × 8 6001 × 1	休憩	6008 × 8 6001 × 1	昼休み	6006 × 8 6001 × 1	休憩	6003 × 8 6001 × 1	休憩	6007 × 8 6001 × 1	休憩	6004 × 8 6001 × 1
Part. 6	7001 × 8	7005 × 8 7001 × 1	休憩	7002 × 8 7001 × 1	休憩	7008 × 8 7001 × 1	昼休み	7006 × 8 7001 × 1	休憩	7003 × 8 7001 × 1	休憩	7007 × 8 7001 × 1	休憩	7004 × 8 7001 × 1
Part. 7	6001 × 8	6005 × 8 6001 × 1	休憩	6008 × 8 6001 × 1	休憩	6002 × 8 6001 × 1	昼休み	6007 × 8 6001 × 1	休憩	6004 × 8 6001 × 1	休憩	6006 × 8 6001 × 1	休憩	6003 × 8 6001 × 1
Part. 8	7001 × 8	7005 × 8 7001 × 1	休憩	7008 × 8 7001 × 1	休憩	7002 × 8 7001 × 1	昼休み	7007 × 8 7001 × 1	休憩	7004 × 8 7001 × 1	休憩	7006 × 8 7001 × 1	休憩	7003 × 8 7001 × 1
Part. 9	6001 × 8	6005 × 8 6001 × 1	休憩	6002 × 8 6001 × 1	休憩	6007 × 8 6001 × 1	昼休み	6008 × 8 6001 × 1	休憩	6006 × 8 6001 × 1	休憩	6004 × 8 6001 × 1	休憩	6003 × 8 6001 × 1
Part. 10	7001 × 8	7005 × 8 7001 × 1	休憩	7002 × 8 7001 × 1	休憩	7007 × 8 7001 × 1	昼休み	7008 × 8 7001 × 1	休憩	7006 × 8 7001 × 1	休憩	7004 × 8 7001 × 1	休憩	7003 × 8 7001 × 1
Part. 11	6001 × 8	6005 × 8 6001 × 1	休憩	6002 × 8 6001 × 1	休憩	6006 × 8 6001 × 1	昼休み	6003 × 8 6001 × 1	休憩	6008 × 8 6001 × 1	休憩	6007 × 8 6001 × 1	休憩	6004 × 8 6001 × 1
Part. 12	7001 × 1	7005 × 8 7001 × 1	休憩	7002 × 8 7001 × 1	休憩	7006 × 8 7001 × 1	昼休み	7003 × 8 7001 × 1	休憩	7008 × 8 7001 × 1	休憩	7007 × 8 7001 × 1	休憩	7004 × 8 7001 × 1
Part. 13	6001 × 8	6005 × 8 6001 × 1	休憩	6002 × 8 6001 × 1	休憩	6006 × 8 6001 × 1	昼休み	6003 × 8 6001 × 1	休憩	6007 × 8 6001 × 1	休憩	6008 × 8 6001 × 1	休憩	6004 × 8 6001 × 1
Part. 14	7001 × 8	7005 × 8 7001 × 1	休憩	7002 × 8 7001 × 1	休憩	7006 × 8 7001 × 1	昼休み	7003 × 8 7001 × 1	休憩	7007 × 8 7001 × 1	休憩	7008 × 8 7001 × 1	休憩	7004 × 8 7001 × 1

表 3-4 実験順序 (実験 2 日目)

実験参加者	シナリオ番号 × 回数													
	パート1	パート2		パート3		パート4		パート5		パート6		パート7		パート8
Part. 1	7001 × 8	7005 × 8 7001 × 1	休憩	7002 × 8 7001 × 1	休憩	7006 × 8 7001 × 1	昼休み	7007 × 8 7001 × 1	休憩	7003 × 8 7001 × 1	休憩	7004 × 8 7001 × 1	休憩	7008 × 8 7001 × 1
Part. 2	6001 × 8	6005 × 8 6001 × 1	休憩	6002 × 8 6001 × 1	休憩	6006 × 8 6001 × 1	昼休み	6007 × 8 6001 × 1	休憩	6003 × 8 6001 × 1	休憩	6004 × 8 6001 × 1	休憩	6008 × 8 6001 × 1
Part. 3	7001 × 8	7008 × 8 7001 × 1	休憩	7005 × 8 7001 × 1	休憩	7002 × 8 7001 × 1	昼休み	7006 × 8 7001 × 1	休憩	7007 × 8 7001 × 1	休憩	7003 × 8 7001 × 1	休憩	7004 × 8 7001 × 1
Part. 4	6001 × 8	6008 × 8 6001 × 1	休憩	6005 × 8 6001 × 1	休憩	6002 × 8 6001 × 1	昼休み	6006 × 8 6001 × 1	休憩	6007 × 8 6001 × 1	休憩	6003 × 8 6001 × 1	休憩	6004 × 8 6001 × 1
Part. 5	7001 × 8	7005 × 8 7001 × 1	休憩	7002 × 8 7001 × 1	休憩	7008 × 8 7001 × 1	昼休み	7006 × 8 7001 × 1	休憩	7003 × 8 7001 × 1	休憩	7007 × 8 7001 × 1	休憩	7004 × 8 7001 × 1
Part. 6	6001 × 8	6005 × 8 6001 × 1	休憩	6002 × 8 6001 × 1	休憩	6008 × 8 6001 × 1	昼休み	6006 × 8 6001 × 1	休憩	6003 × 8 6001 × 1	休憩	6007 × 8 6001 × 1	休憩	6004 × 8 6001 × 1
Part. 7	7001 × 8	7005 × 8 7001 × 1	休憩	7008 × 8 7001 × 1	休憩	7002 × 8 7001 × 1	昼休み	7007 × 8 7001 × 1	休憩	7004 × 8 7001 × 1	休憩	7006 × 8 7001 × 1	休憩	7003 × 8 7001 × 1
Part. 8	6001 × 8	6005 × 8 6001 × 1	休憩	6008 × 8 6001 × 1	休憩	6002 × 8 6001 × 1	昼休み	6007 × 8 6001 × 1	休憩	6004 × 8 6001 × 1	休憩	6006 × 8 6001 × 1	休憩	6003 × 8 6001 × 1
Part. 9	7001 × 1	7005 × 8 7001 × 1	休憩	7002 × 8 7001 × 1	休憩	7007 × 8 7001 × 1	昼休み	7008 × 8 7001 × 1	休憩	7006 × 8 7001 × 1	休憩	7004 × 8 7001 × 1	休憩	7003 × 8 7001 × 1
Part. 10	6001 × 1	6005 × 8 6001 × 1	休憩	6002 × 8 6001 × 1	休憩	6007 × 8 6001 × 1	昼休み	6008 × 8 6001 × 1	休憩	6006 × 8 6001 × 1	休憩	6004 × 8 6001 × 1	休憩	6003 × 8 6001 × 1
Part. 11	7001 × 1	7005 × 8 7001 × 1	休憩	7002 × 8 7001 × 1	休憩	7006 × 8 7001 × 1	昼休み	7003 × 8 7001 × 1	休憩	7008 × 8 7001 × 1	休憩	7007 × 8 7001 × 1	休憩	7004 × 8 7001 × 1
Part. 12	6001 × 1	6005 × 8 6001 × 1	休憩	6002 × 8 6001 × 1	休憩	6006 × 8 6001 × 1	昼休み	6003 × 8 6001 × 1	休憩	6008 × 8 6001 × 1	休憩	6007 × 8 6001 × 1	休憩	6004 × 8 6001 × 1
Part. 13	7001 × 1	7005 × 8 7001 × 1	休憩	7002 × 8 7001 × 1	休憩	7006 × 8 7001 × 1	昼休み	7003 × 8 7001 × 1	休憩	7007 × 8 7001 × 1	休憩	7008 × 8 7001 × 1	休憩	7004 × 8 7001 × 1
Part. 14	6001 × 1	6005 × 8 6001 × 1	休憩	6002 × 8 6001 × 1	休憩	6006 × 8 6001 × 1	昼休み	6003 × 8 6001 × 1	休憩	6007 × 8 6001 × 1	休憩	6008 × 8 6001 × 1	休憩	6004 × 8 6001 × 1

3.5 実験に使用した DS

図 3-37 に実験に使用した DS の外観及び運転席周辺を示す。本 DS は、実際の小型乗用車の車体を使用しており、運転席及び操作系については実車と同等である。さ

らに、ドライバの模擬視界としてマルチスクリーンを使用しており、水平方向の視野角は 216° 確保される。そのため、周囲の交通状況を監視しながら市街地を走行する際の運転環境を現実と近い形で再現することが可能である。また、本 DS は各種の動揺装置により車両の運動を模擬することができ、ドライバは車両の運動によって発生する加速度等を体感することが可能である。

自動走行システムは、運転席右側の ON/OFF スイッチ（押しボタン）を押すことによりシステムが起動（ON）するものとした。尚、自動走行中にドライバがシステムを OFF したいと思った場合には、再度ボタンを押してもらうように教示した。ボタン操作後もシステムは ON の状態を継続するが、ドライバがシステムを OFF したいと思った意思を記録するものとした。尚、ボタン操作後もシステムが ON 状態を継続することは事前に実験参加者へ説明した。

自動走行中にドライバが操作を行った場合のシステムの振る舞いについては、ハンドル操作またはブレーキ操作を行った場合にはシステムは OFF となり、アクセル操作を行った場合には、システムは ON の状態のまま、アクセルペダルの操作量に応じて車両が加速し、アクセルペダルを戻した際に元の速度で走行するようにした。

また、自動走行中は前輪の舵角に応じてハンドルが転舵するものとした。

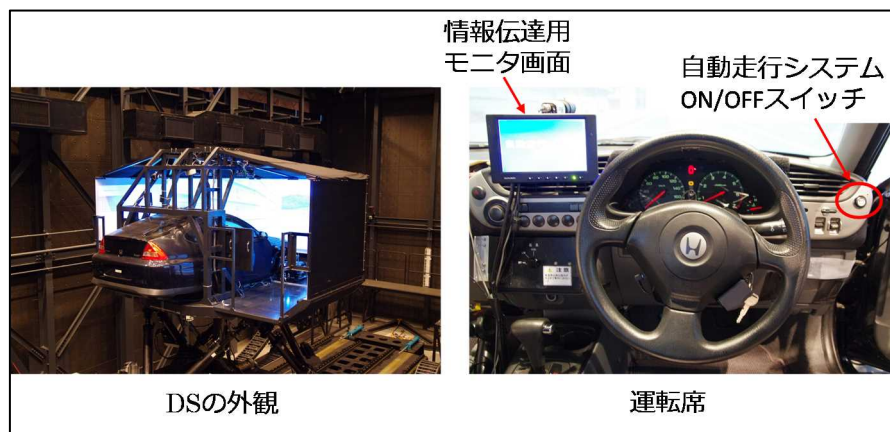


図 3-37 実験に使用した DS

3.6 実験参加者の構成

実験参加者は日常的に運転を行う一般ドライバとした。年齢層と人数は以下の通りである。

- ・ 非高齢者（30代～50代）：7名（男性4名、女性3名）
- ・ 高齢者（60代後半～80代前半）：7名（男性4名、女性3名）

3.7 実験参加者への事前説明及び手続きについて

実験参加者に対しては、実験を開始する前に、控え室にてスライドを使い、以下の項目について説明した。特に実験に使用するシステムについては、実験参加者に機能

を正しく理解してもらえるよう、十分に時間をかけて説明するとともに、事前説明の後にDSに乗車して練習走行を行い、理解を深めることができる様、配慮した。

- 実験の目的及び概要について
- 実験に使用するシステムの機能について
- システムの操作方法について
- ドライバが手動操作を行った場合のシステムの振る舞いについて
- システムを使用中の依頼事項について
- 実験中の実験参加者の顔及び上半身の動画記録について
- 実験の進行順序と時間の目安について
- 安全上の注意事項について（シートベルト着用等）
- 体調不良等により、実験を継続することが困難になった場合の対応について
- 個人情報の取り扱いについて
- その他（報酬の支払い等）

図 3-38～図 3-39 に実験参加者への事前説明に使用したスライドの抜粋を示す。


また、独立行政法人自動車技術総合機構交通安全環境研究所の実験倫理規定に従って、事前説明終了後、実験参加者本人に参加の意思を確認し、インフォームドコンセントを行った。

<p style="text-align: center;">実験の目的及び概要</p> <p>本実験は、ドライビングシミュレータに乗車して、市街地を模擬した場面を自動走行システムを使用して走行している間の運転者の顔の向きや各種操作の有無等を計測し、今後の検討に役立てることを目的とします。</p> <p>実験は2日間に分けて行います。</p> <hr/> <p style="text-align: center;"><small>交通安全環境研究所</small></p>	<p style="text-align: center;">実験に使用する自動走行システムについての説明(1)</p> <p>今回の実験に使用する自動走行システムには下記の機能があります。</p> <ol style="list-style-type: none"> ①ハンドル操作を自動で行う機能(道路の形状に合わせて車線内を走行する機能及び車線変更する機能) ②停止状態から加速して一定の速度で走行する機能 ③通信によって近くにいる歩行者や他車両の情報を取得する機能 ④歩行者や他車両との衝突を回避するために減速・停止する機能 ⑤運転者にシステムの状態を伝える機能 <hr/> <p style="text-align: center;"><small>交通安全環境研究所</small></p>
<p style="text-align: center;">実験に使用する自動走行システムについての説明(2)</p> <p>自動走行システムの操作方法</p> <ul style="list-style-type: none"> ●シフトレバーをDレンジに入れ、ブレーキから足を離れた後に運転席右横の押しボタンを押すと、自動走行システムが作動を開始(スイッチON)し、50km/hまで加速します。その後は50km/hで走行します。 ●システムの状態はモニター画面上に表示されます。 <div style="text-align: center;">  </div> <hr/> <p style="text-align: center;"><small>交通安全環境研究所</small></p>	<p style="text-align: center;">実験に使用する自動走行システムについての説明(3)</p> <p>自動走行システムの操作方法</p> <ul style="list-style-type: none"> ●自動走行システムが起動(ON)した後は、運転者によるハンドル、アクセル及びブレーキ操作は不要です。 ●ご自身による手動操作(ハンドル、アクセル及びブレーキ)が行われた場合には、手動操作が優先されます。その場合は自動走行システムはOFFになります。 <hr/> <p style="text-align: center;"><small>交通安全環境研究所</small></p>

図 3-38 実験参加者への事前説明用のスライド（抜粋）（1）

運転中(自動走行システム使用中)のお願い

- 走行中は自動走行システムをON状態とし、ご自身による手動操作(ハンドル、アクセル及びブレーキ)が必要であると判断された場合を除き、**ハンドルから手を離し、ペダルからも足を離した状態**として下さい。
- ご自身の運転感覚と合わない等の理由により、自動走行システムをOFFしたいと思われた場合には、**ON/OFFボタンを押して下さい**。この場合、実際にシステムがOFFになることはありませんが、ボタンの操作が記録されます。



交通安全環境研究所

運転中(自動走行システム使用中)のお願い

- 運転とは直接関係の無い行為(例:スマートフォン操作等)はご遠慮下さい。
- 基本的に周囲の交通状況やご自身の車の動きを目視するようにしてください。
- 居眠りの兆候が見られた場合には、実験担当者から注意喚起させて頂く場合があります。
- 実験とは直接関係の無い会話についてはなるべくご遠慮下さい。なお、ご不明な点についての質問やご気分がすぐれない等の場合には、いつでもお知らせ下さい。
- 顔と上半身の様子を小型カメラで記録させて頂きます。
- 実験中及び実験終了時、アンケートにご記入頂きます。

実験の進行順序(1日分)

午前の実験※ ※午前の実験の一部が午後にずれ込む場合があります。

練習	実験 1	実験 2	アンケート	休憩	実験 3	アンケート	休憩	実験 4	アンケート	昼休み
----	------	------	-------	----	------	-------	----	------	-------	-----

午後の実験

実験 5	アンケート	休憩	実験 6	アンケート	休憩	実験 7	アンケート	休憩	実験 8	アンケート	終了
------	-------	----	------	-------	----	------	-------	----	------	-------	----

- 1回の実験の時間は30分程度です。アンケートは5分程度、休憩は10分程度を予定しています。
- 昼休み開始が13時頃になります。あらかじめご了承下さい。
- 実験装置のトラブル等により、お待ち頂く場合があります。

交通安全環境研究所

【安全上の注意事項】

- シミュレータへは係員が御案内致します。道路に段差がありますので足下等に御注意ください。
- シミュレータへ乗り込む際及び降りる際には、特に頭上に御注意ください。
- シミュレータに御乗車されましたら、**シートベルトを御着用ください**。
- シート位置を調整された後は、実験担当者から「走行を開始してください。」の指示があるまで、ハンドル及びブレーキ/アクセルから手足を離した状態でお待ちください。
- 運転席ドアの開閉は係員が行います。特に御乗車中に御自身で開けることはしない様にお願致します。

【体調不良等により、運転を続けることが困難な場合】

- 走行中でも構いませんので、**すぐに係員にお知らせください**。可及的速やかにシミュレータを停止し、係員が運転席までお迎えに行きます。
- 控室でしばらく御休憩頂いた後、回復の様子を見ながら、御本人の意向も伺った上で実験を継続させて頂くかを判断させて頂きます。**体調が優れない場合にはくれぐれも御無理はなさらないようにしてください**。尚、途中で終了された場合でも、終了された時点までの時間分の報酬は支払われます。

交通安全環境研究所

【個人情報の取り扱いについて】

- 本実験に参加して頂くにあたって御提示頂いた個人情報、実験中に計測したデータ、アンケート回答及び画像データについては、本実験の目的以外には使用致しません。
- 本実験で得られたデータ、アンケート回答等を後日外部に公表することになった場合、参加者のお名前を公表することはありません。
- 本実験で得られた運転行動のデータやアンケートの回答等によって、参加者様個人が後日不利な扱いを受けるようなことはございません。

【その他の連絡事項】

- 貴重品は各自で管理して頂く様、お願い致します。
- 喫煙は所定の喫煙所をお願い致します。
- 飲み物(蓋のついた容器に入っていること)、ガム、あめ等をお持ちの方は、シミュレータ内へ持ち込むことも可能です。

担当職員連絡先:
(独)自動車技術総合機構 交通安全環境研究所

交通安全環境研究所

図 3-39 実験参加者への事前説明用のスライド(抜粋)(2)

事前説明の後、最初の実験を開始する前に DS で練習走行を行った。練習走行の目的は、実験を開始した時点におけるシステムに対する理解度合いにばらつきが生じることをできる限り抑えることである。このため、実験に使用するのと同じ道路環境において、ドライバのボタン操作によって自動走行システムを起動した後に、加速、減速及び操舵が自動で行われることを体験してもらった。また、ドライバによるハンドル、ブレーキ及びアクセル操作が行われた場合には、ドライバの操作が

優先されることも体験してもらった。尚、歩行者や他車両との衝突リスクを低減するための緩減速及び自動緊急ブレーキについては、実験参加者が学習することによって実験時に待ち構えるようになることを防ぐ為、練習を行わなかった。目安となる練習時間（10分程度）を経過した時点で、実験参加者に「システムの動きを理解できたか?」、「このシステムを信頼して使うことができそうか?」を確認し、「理解できた」、「信頼して使えそう」等の回答を確認できた場合には練習を終了し、実験に移行した。「よく分からない」、「使うことに不安がある」等の回答の場合には、練習を継続し、「理解できた」、「信頼して使えそう」等の回答が得られた時点で終了することとした。実際に練習走行を行った結果では、ほぼ全ての実験参加者が、目安となる練習時間を経過した時点で練習を終了した。

3.8 実験で計測するデータ及びアンケートについて

本実験では、定量的に計測するデータとして、以下の項目を計測した。

- OFF ボタン操作の有無（自動走行中に実験参加者がシステムを OFF したと思ってボタンを操作した記録）
- 実験参加者のブレーキ操作、ハンドル操作またはアクセル操作によるオーバーライドの有無、手動操作が行われた場合のペダル踏力、危険対象との接近状況等の時系列データの記録
- 実験参加者の視線（運転席に設置した小型カメラの画像より解析）

また、本実験では表 3-3～表 3-4 に示した各実験パートが終了する毎に、受容性に関して評価するための記入式アンケートを実施した。図 3-40 に実験時に実施したアンケートの例を示す。図 3-40 に示した例は、歩車の場面で、システムは歩行者との衝突のリスクを低減するために緩減速を行ったが、歩行者は自車の目前を横断しなかった為、自動緊急ブレーキは作動せず、システムは速度を回復する場面で、ドライバへの情報伝達の内容が“背景+行為”の条件の実験を行った後に実施したものである。アンケートでは、最初に情報伝達の有無及び内容を理解できたか否かについて質問した後に、衝突のリスクを低減するための緩減速が許容できるか否かを質問し、5段階の選択肢の中から選んで回答してもらうこととした。

<p>Q1: 自動走行中に<u>減速(弱いブレーキ)</u>したのが分かりましたか？</p> <p>① 数台の対向車の群とすれ違った直後</p> <p>1. わかった 2. わからなかった 3. どちらとも言えない</p> <p>② 停車中のバスを追い越そうとした時</p> <p>1. わかった 2. わからなかった 3. どちらとも言えない</p> <p>Q2: Q1 で、1. を選択された方のみご回答ください。</p> <p>自動走行中の<u>減速(弱いブレーキ)</u>は、歩行者等の対象物のご自身の車の前に出てくるかもしれないことを想定したリスクを低減するための行為であったと思えますか？</p> <p>① 数台の対向車の群とすれ違った直後の減速(弱いブレーキ)</p> <p>1. 思った 2. どちらかというと思った 3. どちらとも言えない</p> <p>4. どちらかというと思わなかった 5. 思わなかった</p> <p>② 停車中のバスを追い越そうとした時の減速(弱いブレーキ)</p> <p>1. 思った 2. どちらかというと思った 3. どちらとも言えない</p> <p>4. どちらかというと思わなかった 5. 思わなかった</p> <p>Q3: Q1 で、1. を選択された方のみご回答ください。</p> <p>自動走行システムが<u>減速(弱いブレーキ)</u>を行った際に音声とモニタ画面への表示があったことが分かりましたか？</p> <p>① 数台の対向車の群とすれ違った直後の減速(弱いブレーキ)</p> <p>1. わかった 2. わからなかった 3. どちらとも言えない</p> <p>② 停車中のバスを追い越そうとした時の減速(弱いブレーキ)</p> <p>1. わかった 2. わからなかった 3. どちらとも言えない</p>	<p>Q4: Q3 で、1. を選択された方のみご回答ください。</p> <p>音声とモニタ画面への表示は減速(弱いブレーキ)を行うこと(減速という行為)の他、理由(減速を行うに至る背景)についても説明したことが理解できましたか？</p> <p>① 数台の対向車の群とすれ違った直後の減速(弱いブレーキ)</p> <p>1. 理解できた 2. どちらかというと理解できた 3. どちらとも言えない</p> <p>4. どちらかというと理解できなかった 5. 理解できなかった</p> <p>② 停車中のバスを追い越そうとした時の減速(弱いブレーキ)</p> <p>1. 理解できた 2. どちらかというと理解できた 3. どちらとも言えない</p> <p>4. どちらかというと理解できなかった 5. 理解できなかった</p> <p>Q5: 自動走行中に<u>減速(弱いブレーキ)</u>する行為は許容できますか？</p> <p>① 数台の対向車の群とすれ違った直後の減速(弱いブレーキ)</p> <p>1. 許容できる 2. どちらかというと許容できる 3. どちらとも言えない</p> <p>4. どちらかというと許容できない 5. 許容できない</p> <p>② 停車中のバスを追い越そうとした時の減速(弱いブレーキ)</p> <p>1. 許容できる 2. どちらかというと許容できる 3. どちらとも言えない</p> <p>4. どちらかというと許容できない 5. 許容できない</p> <p>Q6: Q5 で 4. または 5. を選択された方は、許容できない理由をお書きください。</p> <p>① 数台の対向車の群とすれ違った直後の減速(弱いブレーキ)</p> <p>[]</p> <p>② 停車中のバスを追い越そうとした時の減速(弱いブレーキ)</p> <p>[]</p>
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

図 3-40 実験中に実施したアンケート用紙の例
 (歩車、緩減速実行、歩行者接近せず、自動緊急ブレーキ非作動、
 ドライバへの情報伝達「背景+行為」)

4. 実験結果及び考察

4.1 歩車の場面について

4.1.1 歩行者との衝突リスクを低減するために緩減速を行う場面

4.1.1.1 歩車 場面1

図 4-1 は歩車 場面1（一般のドライバが歩行者との衝突の危険性を特段に警戒することは無いと考えられる交通場面）で歩行者との衝突リスクを低減するため、システムが緩減速を実行したことに對し、実験参加者が OFF ボタンを操作した割合を集計した結果である。本図は緩減速を実行したが歩行者は横断せず、緩減速終了後に速度を回復した実験条件における結果である。高齢者及び非高齢者ともに、ドライバへの情報伝達を行わない条件では一部で OFF ボタン操作が行われたが、情報伝達を行う条件では、減速の行為のみドライバへ伝達したかまたは行為に加えて減速を行う背景についても伝達したかによらず、OFF ボタン操作は確認されなかった。尚、情報伝達を行わない条件において OFF ボタンを操作した割合は非高齢者の方が高齢者よりも高かった。

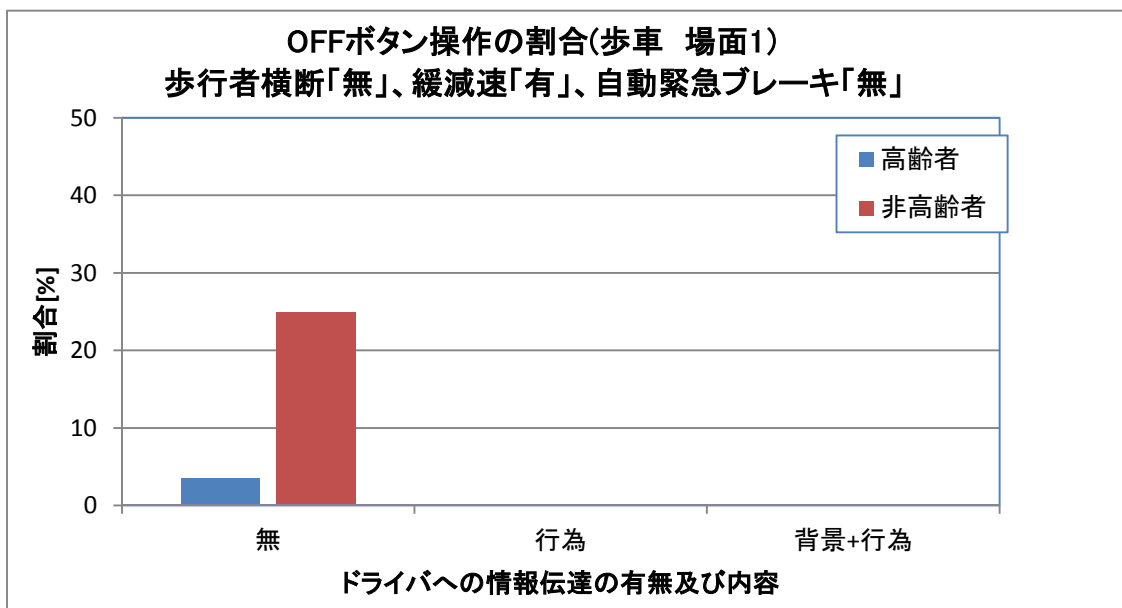


図 4-1 緩減速中に OFF ボタンを操作した割合（歩車 場面1）

図 4-2 は図 4-1 と同じ場面及び実験条件において、緩減速中にドライバがアクセル操作を行った割合を集計した結果である。ドライバへの情報伝達を行わない条件では高齢者の一部でアクセル操作が行われたが、情報伝達を行う条件では、減速の行為のみドライバへ伝達したかまたは行為に加えて減速を行う背景についても伝達したかによらず、アクセル操作は確認されなかった。また、情報伝達を行わない条件においてアクセル操作が行われた割合は約 2%であり、全体に占める割合としては低かった。尚、本場面において、緩減速中のブレーキ操作またはハンドル操作は確認されなかった。

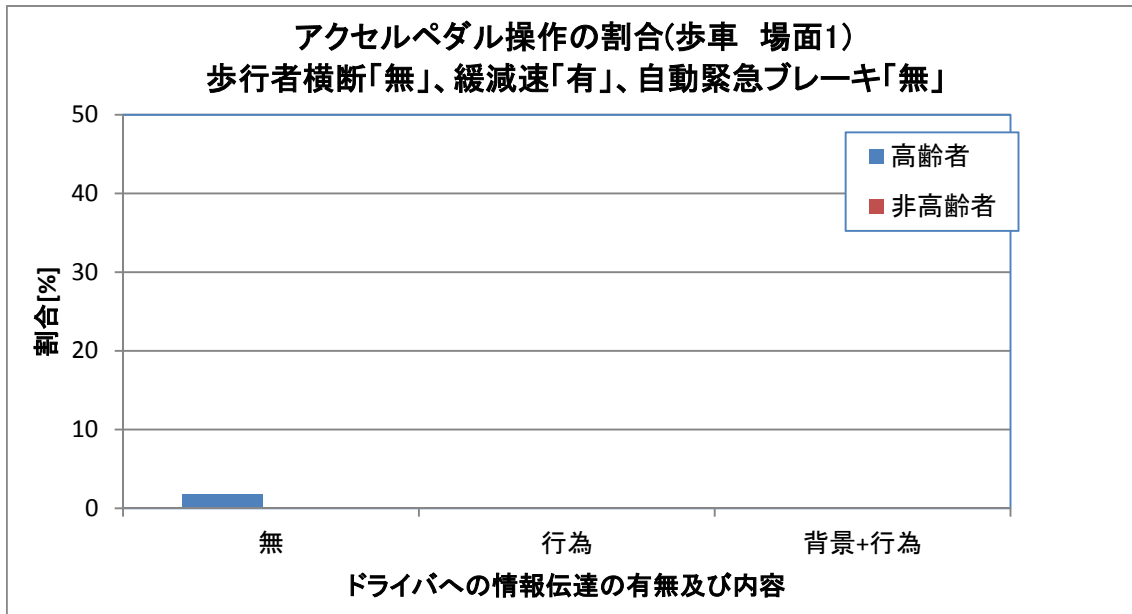


図 4-2 緩減速中にアクセル操作した割合 (歩車 場面 1)

図 4-3 は図 4-1 と同じ場面及び実験条件において、緩減速中のドライバーの視線計測結果を集計した結果である。1 回の実験における視線計測の時間は 17 秒間とし、計測の開始タイミングは情報伝達を行う条件において情報伝達を開始する時点（緩減速を開始する 3.7 秒前）とし、終了タイミングは緩減速を終了して速度を回復させる時点とした。本図より、情報伝達を行うことによって、非高齢者及び高齢者ともにモニタ画面及び危険対象物を確認する割合が増加している。非高齢者の場合には、行為のみ伝達する条件と、背景及び行為を伝達する条件とでモニタ画面及び危険対象物を確認する割合はほぼ同等となっているが、高齢者の場合には、背景及び行為を伝達する条件の方が、行為のみ伝達する条件よりもモニタ画面及び危険対象物を確認する割合が増加している。

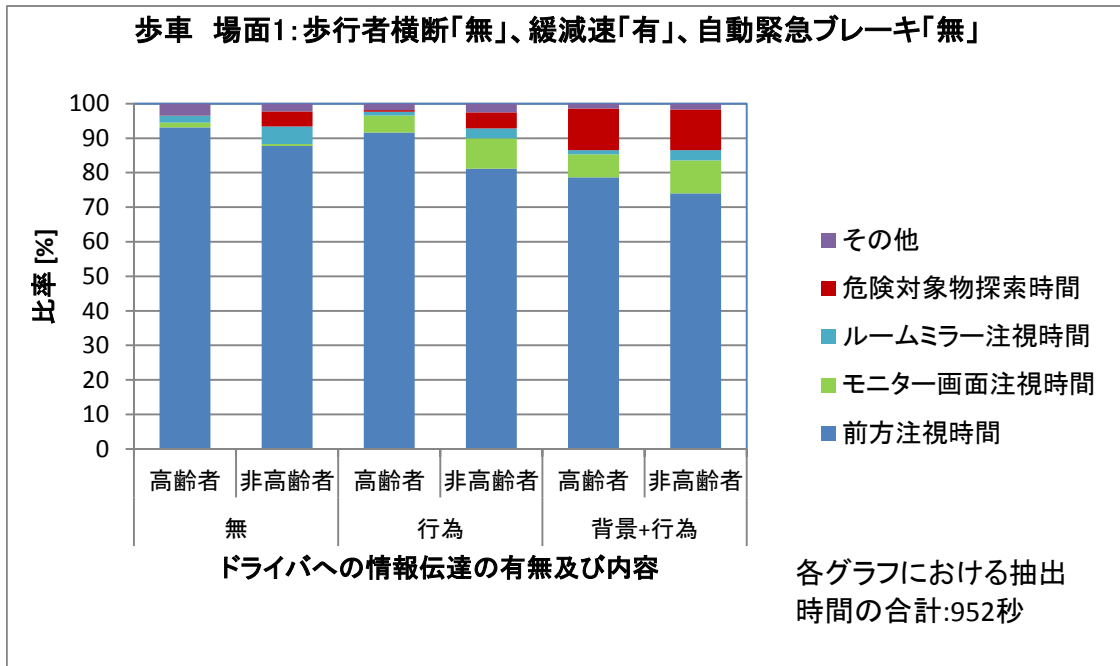
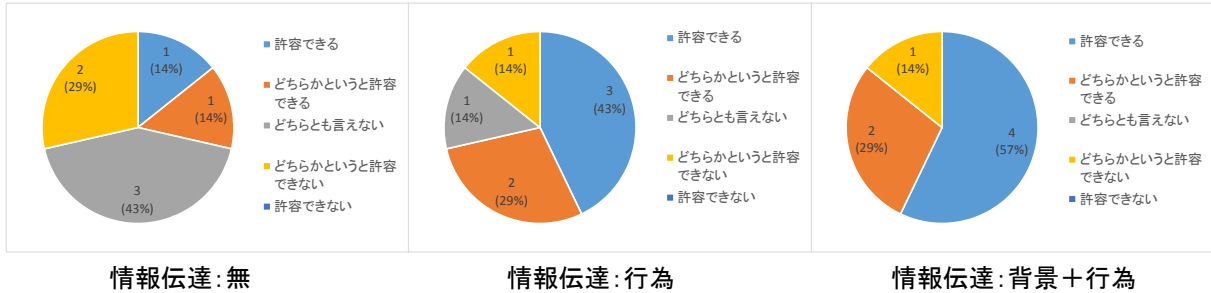


図 4-3 緩減速中のドライバーの視線計測集計結果 (歩車 場面 1)

図 4-4 は図 4-1 と同じ場面及び実験条件の実験を終了した後に行ったアンケート結果の抜粋である。非高齢者については、ドライバーへの情報伝達を行わない条件では、「どちらとも言えない」及び「どちらかというと言容できない」を合わせると約 7 割を超えている（「許容できない」は 0%）が、情報伝達を行う条件では、「許容できる」及び「どちらかというと言容できる」を合わせると約 7 割以上となっている。また、情報伝達を行う条件どうしを比較すると、行為のみ伝達する条件に比べ、背景及び行為を伝達する条件の方が、「許容できる」及び「どちらかというと言容できる」を合わせた割合はより高くなっている。一方、高齢者については、情報伝達を行わない条件でも、「どちらとも言えない」、「どちらかというと言容できない」を合わせた割合は 4 割程度であり（「許容できない」は 0%）、情報伝達を行う条件では、「許容できる」及び「どちらかというと言容できる」を合わせると 100%となった。情報伝達を行う条件どうしを比較すると、行為のみ伝達する条件に比べ、背景及び行為を伝達する条件の方が、「許容できる」の割合がより高くなっている。

Q: 自動走行中に減速(弱いブレーキ)する行為は許容できますか？

場面1 非高齢者



場面1 高齢者

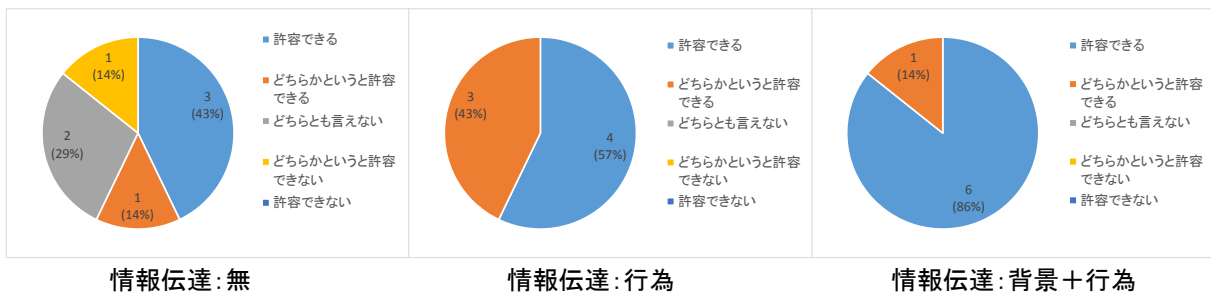


図 4-4 緩減速に対する受容性を確認するアンケート結果抜粋 (歩車 場面 1)

上記の結果より、ドライバが歩行者との衝突を特段に警戒することは無いと考えられる交通場面において、システムが歩行者との衝突のリスクを低減するために緩減速を行ったが、結果的に歩行者が自車の目前には現れない事象に対し、一部のドライバはシステムを OFF するかまたは OFF にはしないが許容しない傾向があることが確認された。但し、システムが緩減速を実行する際にドライバへの情報伝達を行うことによって、受容性は向上することが分かった。情報伝達を行う条件どうしの比較では、OFF ボタン操作の割合に違いは見られなかったが、アンケートの結果では、行為のみ伝達した場合よりも背景及び行為を伝達する条件の方が、緩減速を許容する人の割合が増えており、ドライバの受容性はより高いと考えられる。

4.1.1.2 歩車 場面 2

図 4-5 は歩車 場面 2 (一般のドライバが歩行者との衝突の危険性をより警戒しやすいと考えられる交通場面) で歩行者との衝突リスクを低減するため、システムが緩減速を実行したことに対し、実験参加者が OFF ボタンを操作した割合を集計した結果である。本図は緩減速を実行したが歩行者は横断せず、緩減速終了後に速度を回復した実験条件における結果である。高齢者及び非高齢者ともに、ドライバへの

情報伝達を行わない条件では、一部で OFF ボタン操作が行われたが、その割合は図 4-1 に示した場面 1 よりも低かった。また、情報伝達を行う条件では、図 4-1 の場面 1 の結果と同様に、減速の行為のみドライバへ伝達したかまたは行為に加えて減速を行う背景についても伝達したかによらず、OFF ボタン操作は確認されなかった。尚、情報伝達を行わない条件において OFF ボタンを操作する割合は非高齢者の方が高齢者よりも高かった。

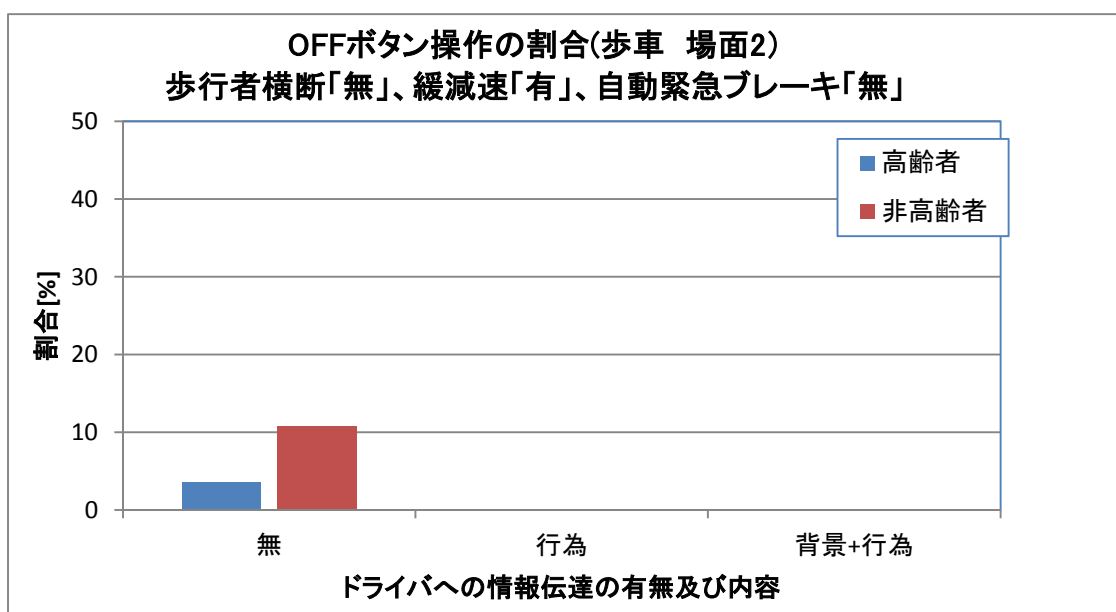


図 4-5 緩減速中に OFF ボタンを操作した割合 (歩車 場面 2)

図 4-6 は図 4-5 と同じ場面及び実験条件において、緩減速中に実験参加者がアクセル操作を行った割合を集計した結果である。ドライバーへの情報伝達を行わない条件では高齢者の一部でアクセル操作が行われたが、情報伝達を行う条件では、減速の行為のみドライバへ伝達したかまたは行為に加えて減速を行う背景についても伝達したかによらず、アクセル操作は確認されなかった。また、情報伝達を行わない条件においてアクセル操作が行われた割合は約 2%であり、全体に占める割合としては低かった。尚、本場面において、緩減速中にブレーキまたはハンドル操作を行った実験参加者は確認されなかった。

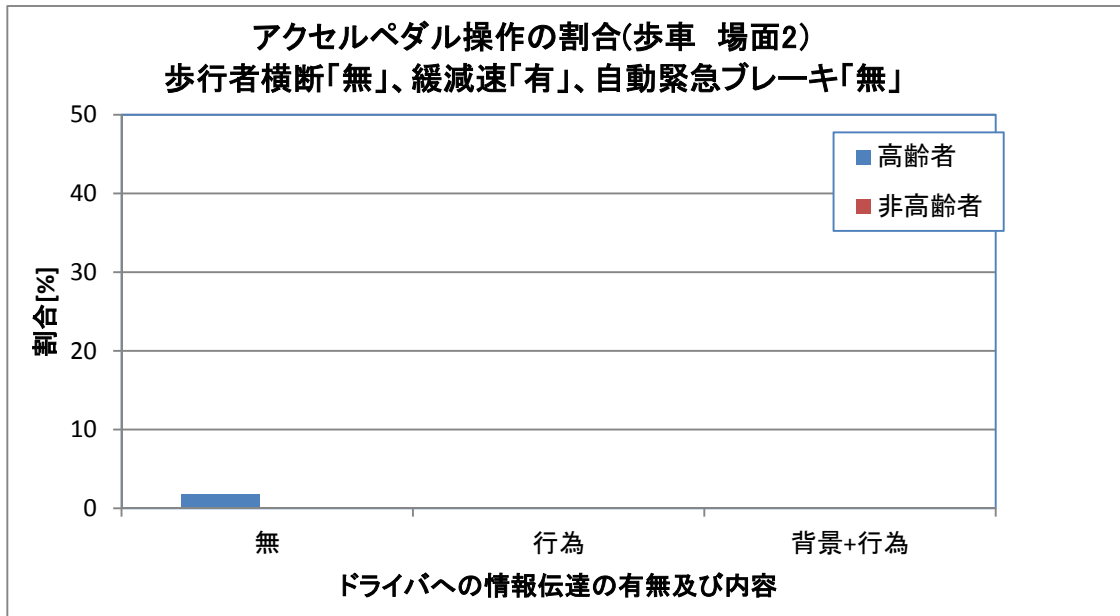


図 4-6 緩減速中にアクセル操作した割合 (歩車 場面 2)

図 4-7 は図 4-5 と同じ場面及び実験条件において、緩減速中のドライバーの視線計測結果を集計した結果である。1 回の実験における視線計測の時間は図 4-3 に示した場面 1 と同様に 17 秒間とし、計測開始及び終了のタイミングも場面 1 と同じとした。本図より、情報伝達を行うことによって、非高齢者及び高齢者ともにモニタ画面及び危険対象物を確認する割合が増加している。また、非高齢者及び高齢者ともに、背景及び行為を伝達する条件の方が、行為のみ伝達する条件よりもモニタ画面及び危険対象物を確認する割合が増加している。

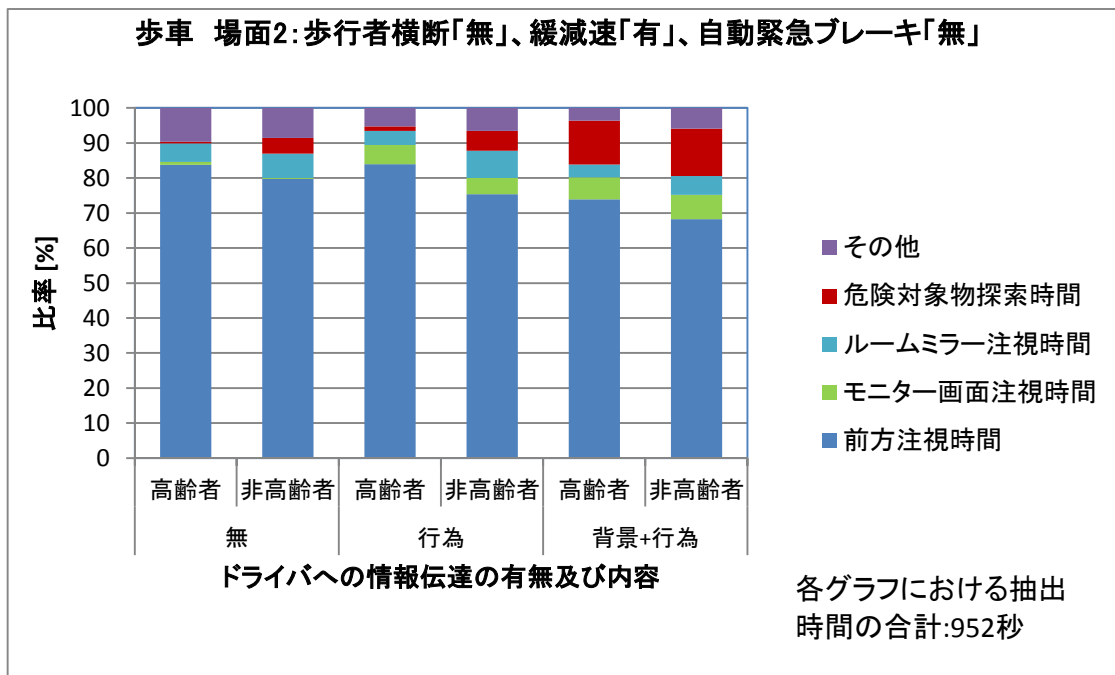
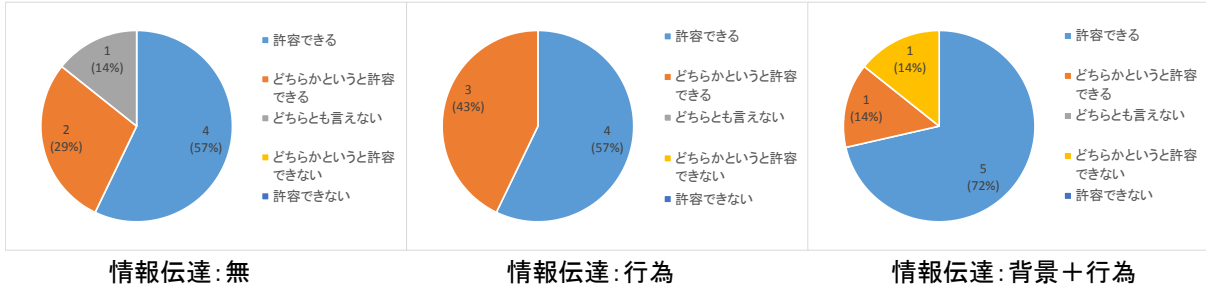


図 4-7 緩減速中のドライバーの視線計測集計結果 (歩車 場面 2)

図 4-8 は図 4-5 と同じ場面及び実験条件の実験を終了した後に行ったアンケート結果の抜粋である。非高齢者については、ドライバーへの情報伝達を行わない条件でも、「どちらとも言えない」の割合が 14% (1 名) と低く、それ以外については「どちらかというと言容できる」または「言容できる」であり、図 4-4 に示した場面 1 のアンケート結果と比べ、言容する側の割合がより高い結果となった。情報伝達を行う条件では、背景及び行為を伝達する条件で「どちらかというと言容できない」が 14% (1 名) 見られるが、それ以外は「言容できる」または「どちらかというと言容できる」であった。また、行為のみ伝達する条件に比べ、背景及び行為を伝達する条件の方が、「言容できる」の割合がより高い結果となった。一方、高齢者については、情報伝達を行わなかった場合でも、言容しない側の回答は見られず、「言容できる」及び「どちらかというと言容できる」を合わせると 100%となった。情報伝達を行う条件どうしを比較すると、非高齢者と同様に、行為のみ伝達する条件よりも背景及び行為を伝達する条件の方が、「言容できる」の割合がより高い結果となった。

Q: 自動走行中に減速(弱いブレーキ)する行為は許容できますか？

場面2 非高齢者



場面2 高齢者

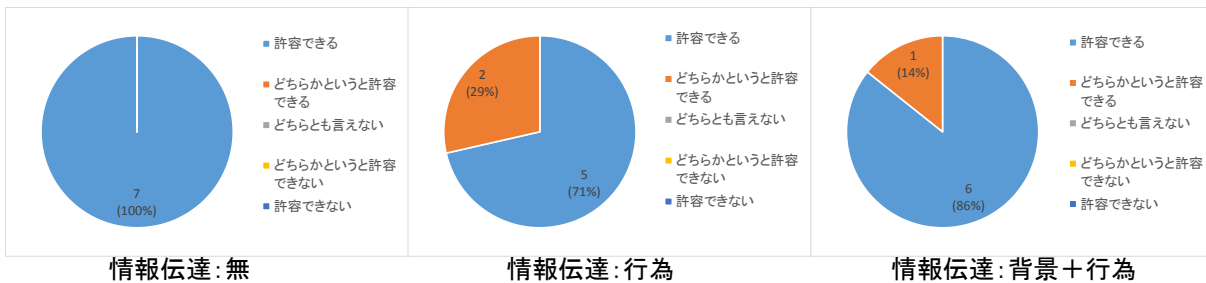


図 4-8 緩減速に対する受容性を確認するアンケート結果抜粋（歩車 場面 2）

上記の結果より、ドライバーが歩行者との衝突をより警戒しやすいと考えられる交通場面において、システムが歩行者との衝突のリスクを低減するために緩減速を行ったが、結果的に歩行者が自転車の目前には現れない事象に対し、一部のドライバーはシステムを **OFF** するかまたは許容しない傾向があることを確認した。但し、その割合は、ドライバーが歩行者との衝突を特段に警戒することは無いと考えられる交通場面（場面 1）において緩減速が行われた場合に比べ、より低いことを確認した。また、システムが緩減速を実行する際にドライバーへ情報伝達を行う条件では、場面 1 と同様にシステムを **OFF** する人はいなくなり、許容しないとの印象を持つ人の割合も大幅に低減されることを確認した。情報伝達を行う条件どうしの比較では、**OFF** ボタン操作の割合には違いが見られなかったが、アンケートの結果では、行為のみ伝達する条件よりも背景及び行為を伝達する条件の方が、緩減速を許容する人の割合が増えおり、ドライバーの受容性はより高いと考えられる。

また、**OFF** ボタン操作及びアンケートの結果から、高齢者については、ドライバーが歩行者との衝突をより警戒しやすいと考えられる交通場面において、緩減速によって速度を低下する行為に対する受容性は、非高齢者よりも高いと考えられる。

4.1.2 歩行者との衝突を回避するために自動緊急ブレーキを作動させる場面

4.1.2.1 歩車 場面1

図4-9は歩車 場面1（一般のドライバーが歩行者との衝突の危険性を特段に警戒することはないと考えられる交通場面）で自車の目前を横断する歩行者との衝突を回避するため、システムが自動緊急ブレーキを作動させた後に、実験参加者がOFFボタンを操作した割合を集計した結果である。本図はシステムが緩減速を実行した後に歩行者が横断し、システムが自動緊急ブレーキを作動させて衝突を回避した実験条件における結果である。非高齢者については、ドライバーへの情報伝達を行わない条件では約14%の割合でOFFボタン操作が行われたが、情報伝達を行う条件では、自動緊急ブレーキの行為のみドライバーへ伝達する条件では約5%となり、背景及び行為を伝達する条件では0%となった。これに対し高齢者については、情報伝達の有無によらず、OFFボタンを操作した人はいなかった。

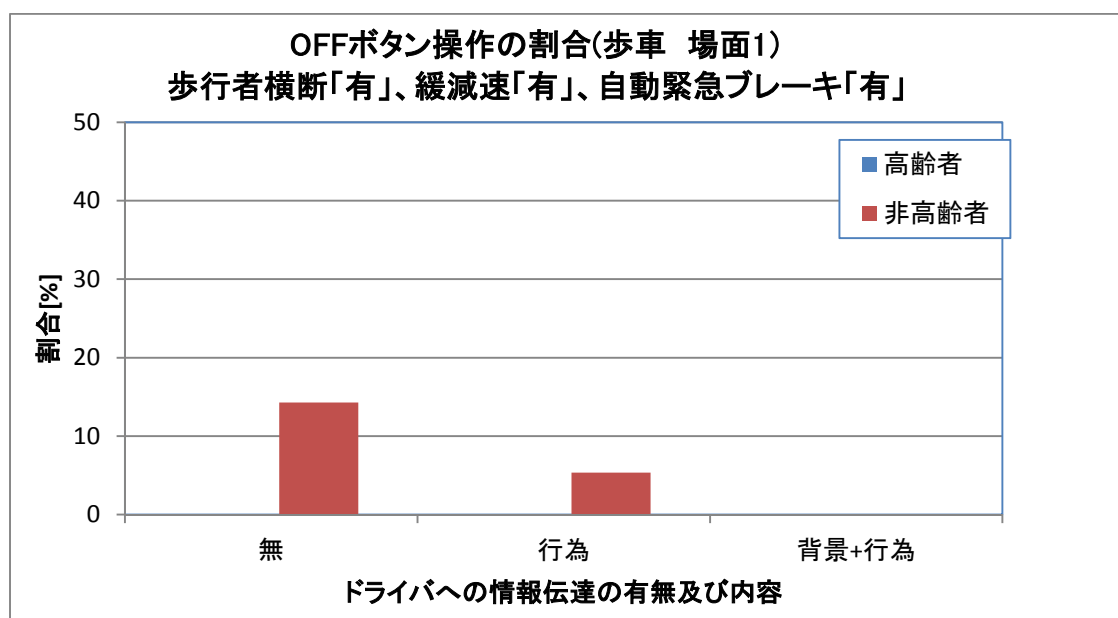


図4-9 自動緊急ブレーキ作動後にOFFボタンを操作した割合（歩車 場面1）

図4-10は図4-9と同じ場面及び実験条件において、自動緊急ブレーキ作動時に実験参加者がブレーキ操作を行い、システムがオーバーライドされ、OFFになった割合を集計した結果である。ドライバーへの情報伝達の有無によらず、一部でブレーキ操作が行われた。ブレーキ操作が行われた割合は、高齢者よりも非高齢者の方が高かった。尚、非高齢者の場合、情報伝達を行わない条件、背景及び行為を伝達する条件についてはどちらも40%強の割合でブレーキ操作が行われているが、行為のみ伝達する条件では30%弱でやや低い割合となっている。この理由としては、行為のみ伝達する場合は「急停車します」とアナウンスしてシステムが実行する行為をいち早く伝えたのに対し、背景及び行為を伝達する場合には、「歩行者飛び出し、急停車します」であった為、システムが歩行者との衝突を回避するために実行する行為

がドライバに伝わるまでに若干のタイムラグが生じたことによるものであると考えられる。

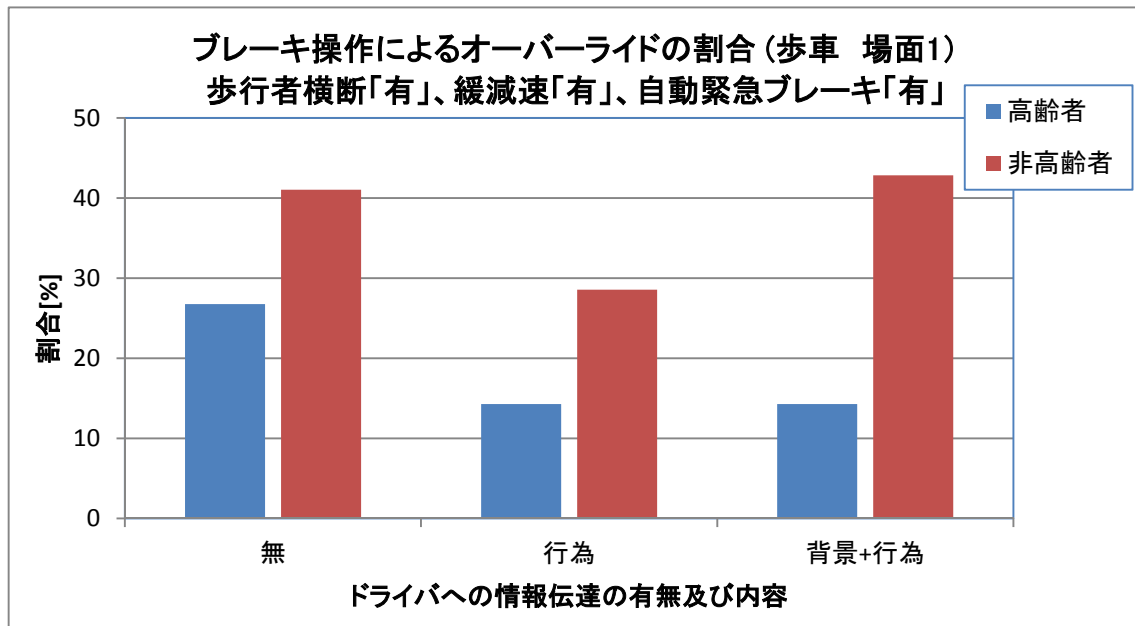


図 4-10 自動緊急ブレーキ作動時にブレーキ操作した割合 (歩車 場面 1)

図 4-11 は自動緊急ブレーキが作動する場面において、実験参加者が自分でブレーキ操作を行った場合に、ブレーキ操作を開始したタイミングと頻度を示したものである。横軸の 0 秒は、対向車の影に隠れてドライバが目視できなかった歩行者を目視可能になった直後とした。図 4-12 に 0 秒のタイミングにおける DS の画像を示す。図 4-11 より、ブレーキ操作開始タイミングの多くは 1 秒以内となっており、自動緊急ブレーキの作動開始前または作動開始とほぼ同時であった。このことから、自らブレーキ操作を行った実験参加者は、横断歩行者を発見した瞬間または発見した直後にブレーキ操作を行うことを意思決定し、操作を実行したものであると考えられる。尚、情報伝達を行う条件において、横軸のブレーキ操作開始タイミングが負の値となっているデータが一部に見られるが、これはシステムからの情報伝達によって衝突の危険性が高い状況であることを認識したドライバが、危険対象を目視する前にブレーキ操作を開始したものであると考えられる。

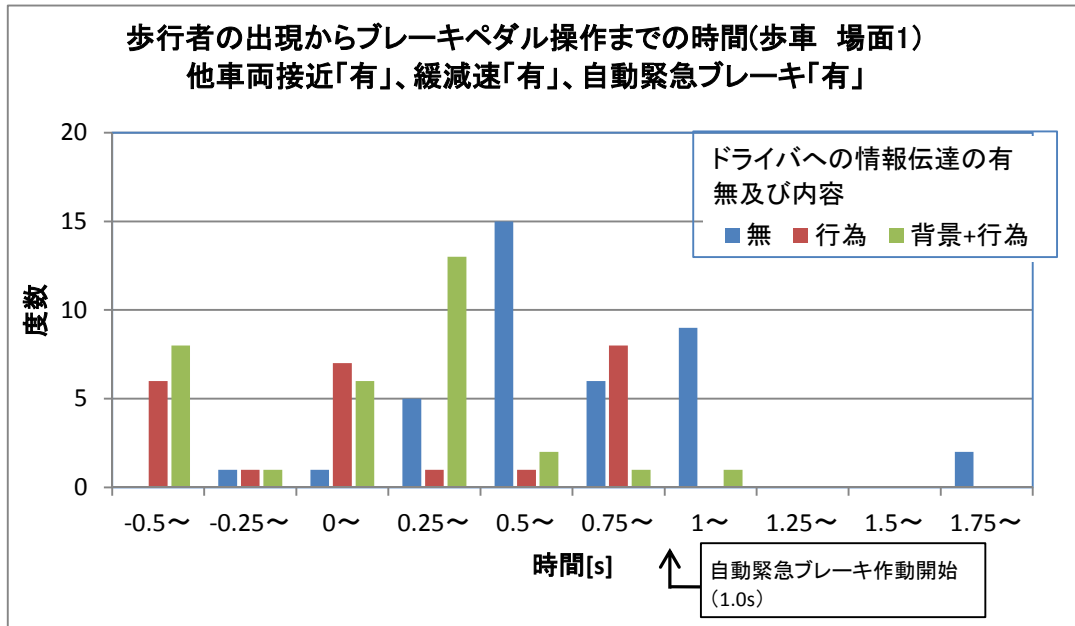


図 4-11 自動緊急ブレーキ作動時にブレーキ操作が行われた場合における
ブレーキ操作開始タイミングと頻度の関係 (歩車 場面 1)



図 4-12 ブレーキ操作開始タイミングを 0 秒と定義した時点における
DS 画像 (歩車 場面 1)

図 4-13 は、自動緊急ブレーキが作動する場面において、ドライバがブレーキ操作を行いシステムがオーバーライドされたケースを対象に、横断歩行者が自車の走行レーンの中央に位置した瞬間における自車と歩行者の相対距離の頻度分布を示したものである。本図では、自動緊急ブレーキの作動によって減速した場合の相対距離 (5.3m) よりも相対距離が短い側のデータが複数存在しており、衝突またはニアミ

スに相当するデータも一部で見られた。これらのデータは、ドライバのブレーキ操作によって発生する減速度が自動緊急ブレーキによって発生する減速度よりも低かった為に、自動緊急ブレーキ作動時よりも危険対象に接近したことを示している。

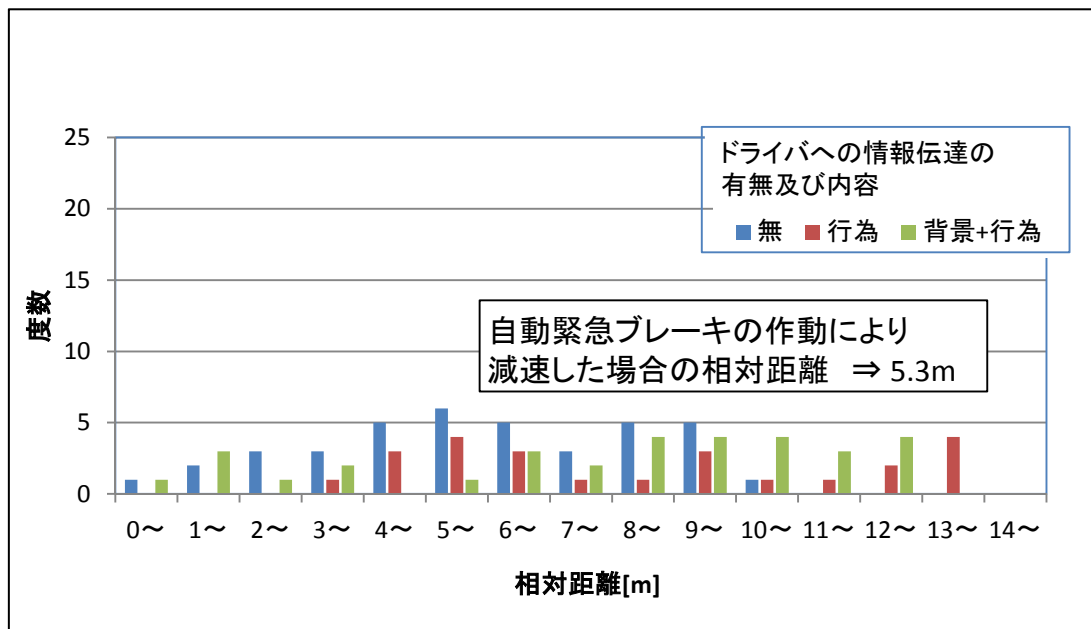


図 4-13 横断歩行者が自転車の走行レーン中央に位置する時の
自転車と歩行者の相対距離（歩車 場面 1）

図 4-14 は図 4-9 と同じ場面及び実験条件において、緩減速及び自動緊急ブレーキ作動時のドライバの視線計測結果を集計した結果である。1 回の実験における視線計測の時間は 17 秒間とし、計測の開始タイミングは情報伝達を行う条件において情報伝達を開始する時点（緩減速を開始する 3.7 秒前）とし、終了タイミングは自動緊急ブレーキによって車両が停止した時点とした。実験参加者が自分でブレーキ操作を行った場合についても計測終了のタイミングは自動緊急ブレーキで停止した場合と同じとした。本図より、非高齢者については情報伝達を行うことによってモニタ画面を確認する割合が増加している。非高齢者についても情報伝達を行うことによってモニタ画面を確認する割合が増加しているが、非高齢者に比べると増加する割合は小さい。また、危険対象物を注視する割合については、情報伝達の有無による大きな違いは見られず、非高齢者と高齢者でも大きな違いは見られない。

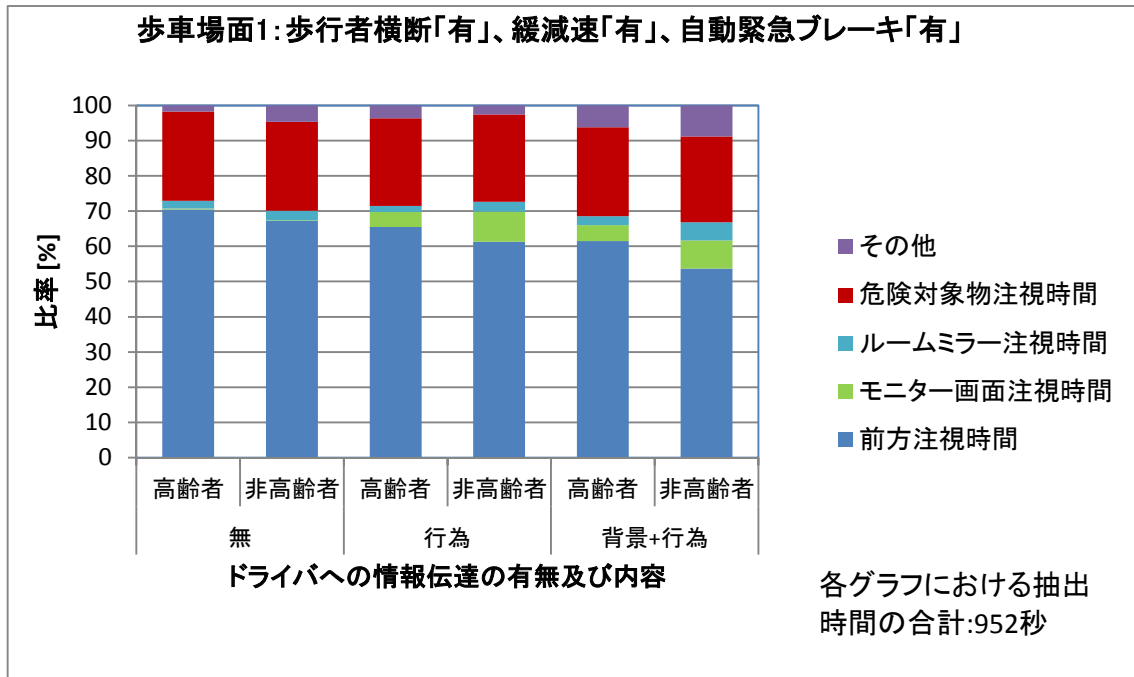
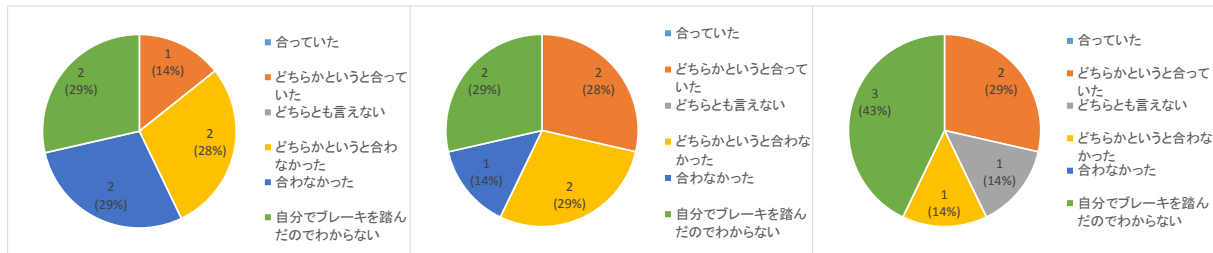


図 4-14 緩減速及び自動緊急ブレーキ作動中のドライバの視線計測集計結果 (歩車 場面 1)

図 4-15 は図 4-9 と同じ場面及び実験条件の実験を終了した後に行ったアンケート結果の抜粋である。非高齢者については、「自分でブレーキを踏んだので分からない」を含めると、ドライバーへの情報伝達の有無によらず、過半数を超える実験参加者にとって、本実験で供試した自動緊急ブレーキが感覚に合わなかったものと考えられる。図 4-10 で示したように自分でブレーキを踏んだ人の割合がある程度高かったことから、自動緊急ブレーキの作動の開始が遅いと感じたことが、自分の感覚に合わないと感じた主な要因であると考えられる。これに対し、高齢者については、「自分でブレーキを踏んだので分からない」を除くと、情報伝達の有無によらず、「合っていた」または「どちらかという合っていた」と回答している。この結果から、本実験で供試した自動緊急ブレーキに対する受容性は、高齢者の方が非高齢者よりも高いと考えられる。

Q: 歩行者がご自身の車の前に出てきた直後に衝突を回避するために行われた急減速(強いブレーキ)はご自身の感覚に合っていましたか？

場面1 非高齢者



場面1 高齢者

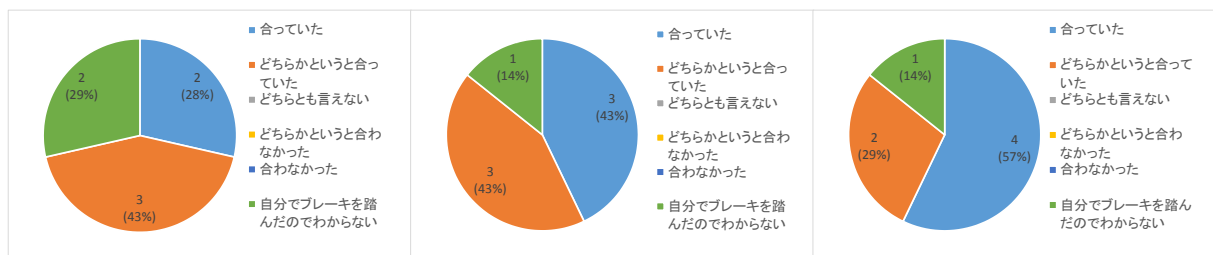


図 4-15 自動緊急ブレーキに対する印象を確認するアンケート結果抜粋 (歩車 場面 1)

上記の結果より、ドライバーが歩行者との衝突を特段に警戒することは無いと考えられる交通場面において、システムが自車の目前を横断する歩行者との衝突を回避するために自動緊急ブレーキを作動させて停止する事象に対し、一部のドライバーは自動緊急ブレーキの作動終了後にシステムを OFF するかまたは横断歩行者を発見した直後に自分でブレーキを踏む傾向があることが確認された。アンケートの結果も踏まえると、今回の実験で供試した自動緊急ブレーキに対し、作動開始が遅いと感じる人が多かったことが考えられる。また、自分でブレーキ操作したことによってシステムが OFF された場合に、自動緊急ブレーキによって発生する減速度よりも減速度が低くなり、結果として歩行者により接近するデータも見られた。尚、非高齢者が OFF ボタンを操作する割合は、自動緊急ブレーキの行為のみ情報伝達することで約 5%まで低減し、背景及び行為を伝達することで 0%になった。一方、高齢者が OFF ボタンを操作する割合は、情報伝達の有無によらず、0%であった。本結果及び図 4-15 に示したアンケートの結果から、本実験で供試した自動緊急ブレーキに対する受容性は、高齢者の方が非高齢者よりも高いと考えられる。

4.1.2.2 歩車 場面 2

図 4-16 は歩車 場面 2 (一般のドライバーが歩行者との衝突の危険性をより警戒し

やすいと考えられる交通場面) で自車の目前を横断する歩行者との衝突を回避するため、システムが自動緊急ブレーキを作動させた後に、実験参加者が OFF ボタンを操作した割合を集計した結果である。本図はシステムが緩減速を実行した後に歩行者が横断し、システムが自動緊急ブレーキを作動させて衝突を回避した実験条件における結果である。図 4-9 に示した場面 1 と同様に、本場面でも、非高齢者については、ドライバへの情報伝達を行わない条件では約 13%の割合で OFF ボタン操作が行われたが、情報伝達を行う条件では、自動緊急ブレーキの行為のみドライバへ伝達した場合には約 5%となり、背景及び行為を伝達する条件では 0%となった。これに対し高齢者については、情報伝達の有無によらず、OFF ボタンを操作した人はいなかった。

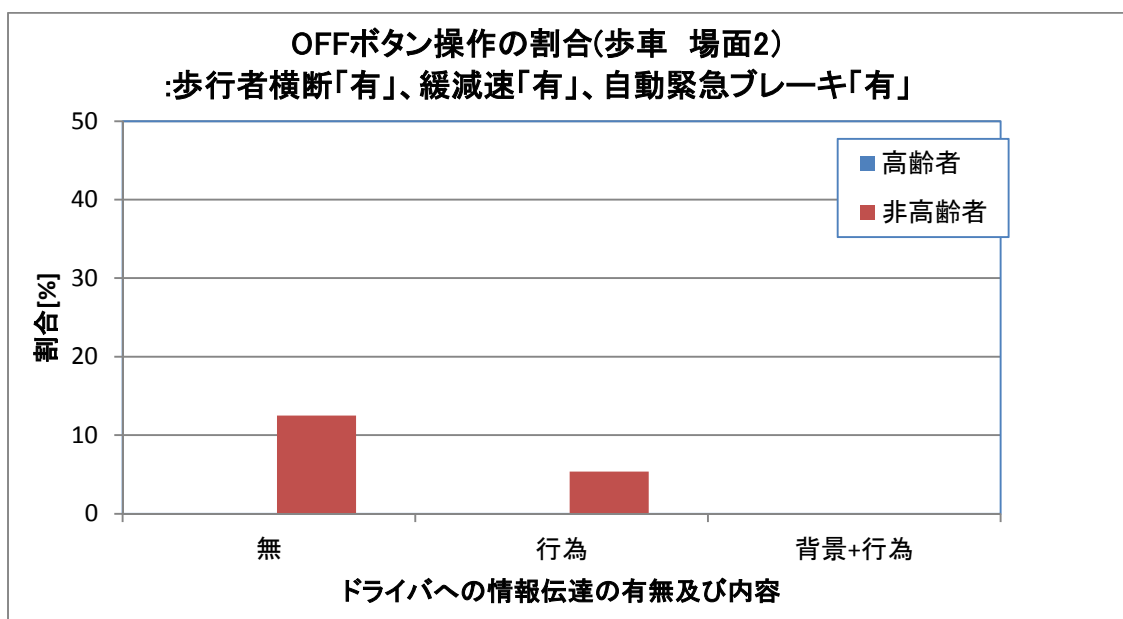


図 4-16 自動緊急ブレーキ作動後に OFF ボタンを操作した割合 (歩車 場面 2)

図 4-17 は図 4-16 と同じ場面及び実験条件において、自動緊急ブレーキ作動時に実験参加者がブレーキ操作を行い、システムがオーバーライドされ OFF になった割合を集計した結果である。図 4-10 に示した場面 1 の結果と同様に、ドライバへの情報伝達の有無によらず、一部でブレーキ操作が行われた。ブレーキ操作が行われた割合は、高齢者よりも非高齢者の方が高かった。尚、非高齢者の場合、情報伝達を行わない条件、背景及び行為を伝達する条件についてはどちらも 40%強の割合でブレーキ操作が行われているが、行為のみ伝達する条件では 30%弱でやや低い割合となっている。この理由としては、行為のみ伝達する条件では「急停車します」とアナウンスしてシステムが実行する行為をいち早く伝えたのに対し、背景及び行為を伝達する条件では、「歩行者飛び出し、急停車します」であった為、システムが歩行者との衝突回避のために実行する行為がドライバに伝わるまでに若干のタイムラグが生じたことによるものと考えられる。

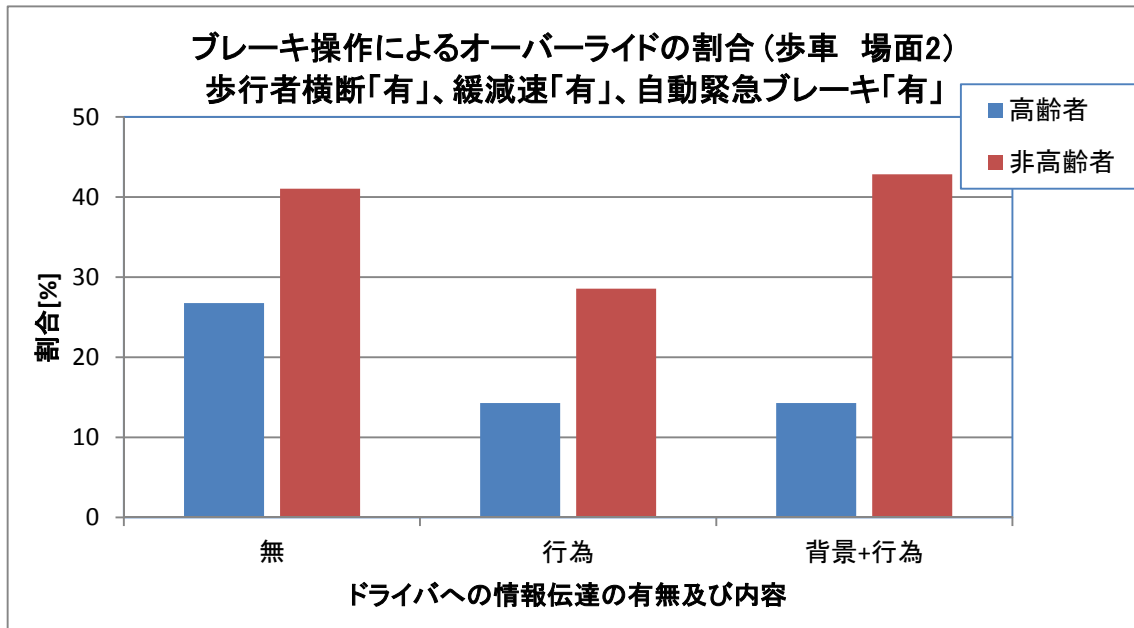


図 4-17 自動緊急ブレーキ作動時にブレーキ操作した割合 (歩車 場面 2)

図 4-18 は自動緊急ブレーキが作動する場面において、実験参加者が自分でブレーキ操作を行った場合に、ブレーキ操作を開始したタイミングと頻度を示したものである。横軸の 0 秒は、停車中のバスの影に隠れてドライバーが目視できなかった歩行者を目視可能になった直後とした。図 4-19 に 0 秒のタイミングにおける DS の画像を示す。図 4-18 より、ブレーキ操作開始タイミングの多くは 1 秒以内となっている。このことから、本場面において自らブレーキ操作を行った実験参加者は、横断歩行者を発見した瞬間または発見した直後に自らのブレーキ操作によって衝突回避することを意思決定し、操作を実行したものであると思われる。尚、情報伝達を行う条件において、横軸のブレーキ操作開始タイミングが負の値となっているデータが一部に見られるが、これはシステムからの情報伝達によって衝突の危険性が高い状況であることを認識したドライバーが、危険対象を目視する前にブレーキ操作を開始したものであると考えられる。図 4-11 に示した歩車 場面 1 においてもブレーキ操作開始タイミングが負の値のデータが存在するが、図 4-18 の歩車 場面 2 の方が負で絶対値がより大きい (ブレーキ操作のタイミングがより早い) データが多く見られるのは、ドライバーが歩行者との衝突の危険性に対し、より警戒しやすい場面であったためであると考えられる。

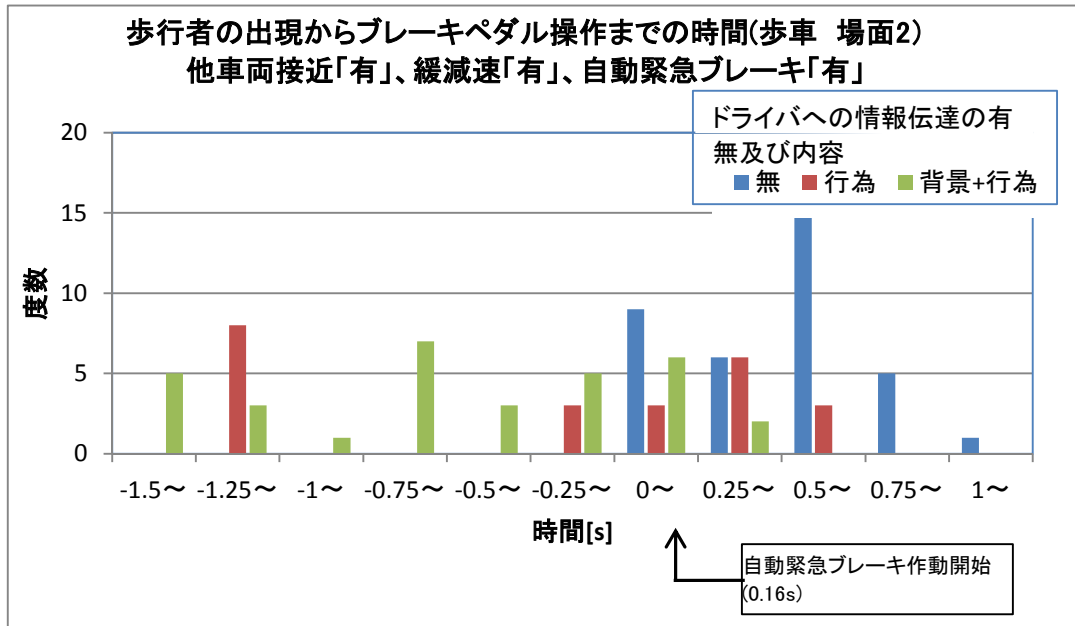


図 4-18 自動緊急ブレーキ作動時にブレーキ操作が行われた場合におけるブレーキ操作開始タイミングと頻度の関係（歩車 場面 2）



図 4-19 ブレーキ操作開始タイミングを 0 秒と定義した時点における DS 画像（歩車 場面 2）

図 4-20 は自動緊急ブレーキが作動する場面において、ドライバーがブレーキ操作を行いシステムがオーバーライドされたケースを対象に、横断歩行者が自車の走行レーンの中央に位置した瞬間における自車と歩行者の相対距離の頻度分布を示したものである。本図では、自動緊急ブレーキの作動によって減速した場合の相対距離（5.5m）よりも相対距離が短い側のデータが複数存在しており、衝突また

はニアミスに相当するデータも一部で見られた。これらのデータは、ドライバのブレーキ操作によって発生する減速度が自動緊急ブレーキによって発生する減速度よりも低かった為に、自動緊急ブレーキ作動時よりも危険対象に接近したことを示している。

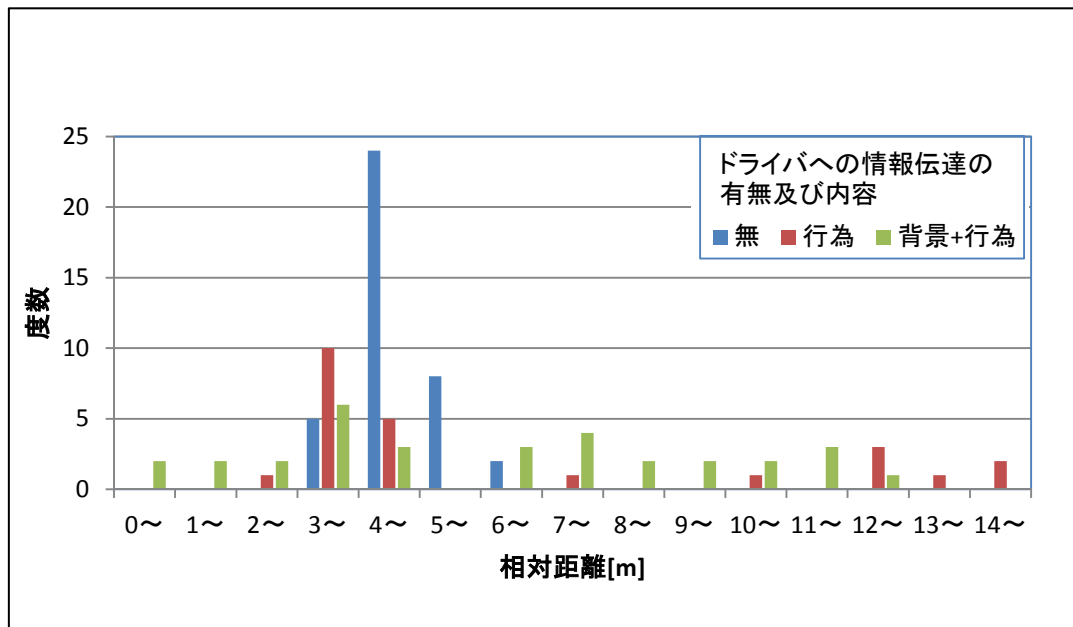


図 4-20 横断歩行者が自車の走行レーン中央に位置する時の自車と歩行者の相対距離（歩車 場面 2）

図 4-21 は図 4-16 と同じ場面及び実験条件において、緩減速及び自動緊急ブレーキ作動時のドライバの視線計測結果を集計した結果である。1 回の実験における視線計測の時間は 17 秒間とし、計測の開始タイミングは情報伝達を行う条件において情報伝達を開始する時点（緩減速を開始する 3.7 秒前）とし、終了タイミングは自動緊急ブレーキによって車両が停止した時点とした。実験参加者が自分でブレーキ操作を行った場合についても計測終了のタイミングは自動緊急ブレーキで停止した場合と同じとした。図 4-14 に示した場面 1 の結果と同様に、場面 2 においても、非高齢者については情報伝達を行うことによって、モニタ画面及を確認する割合が増加している。非高齢者についても情報伝達を行うことによってモニタ画面を確認する割合が増加しているが、非高齢者に比べると増加する割合は小さい。また、危険対象物を注視する割合については、情報伝達の有無による大きな違いは見られず、非高齢者と高齢者でも大きな違いは見られない。

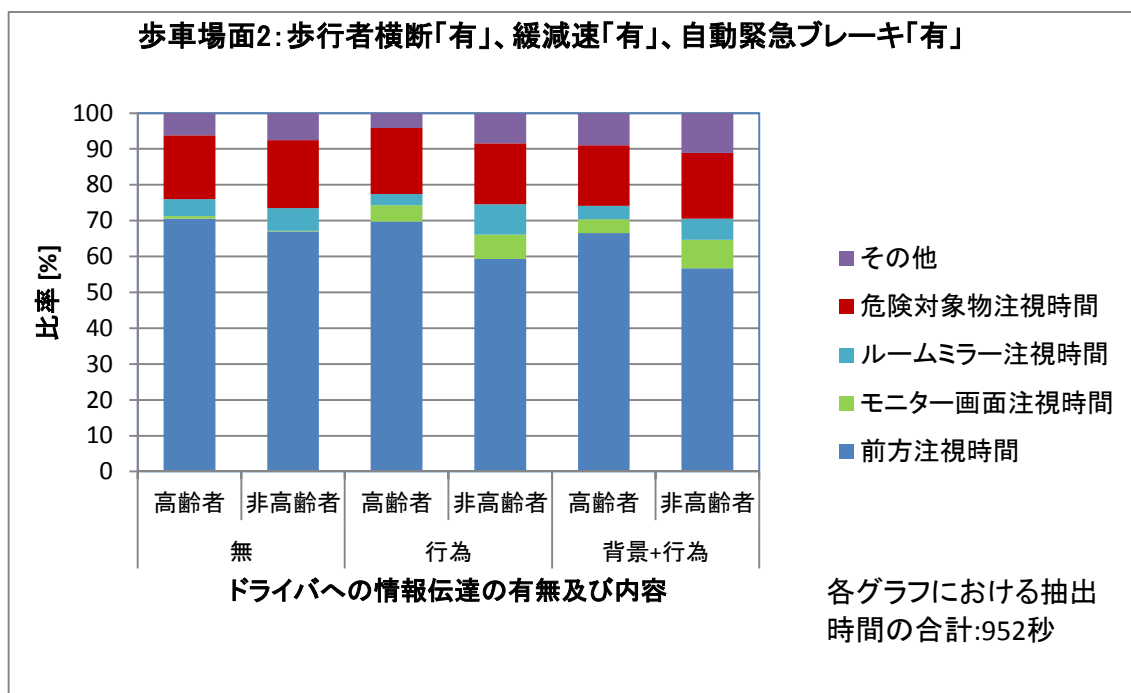
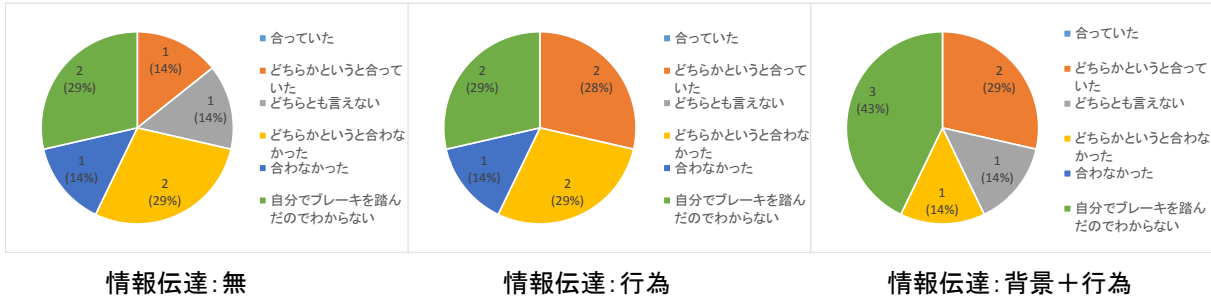


図 4-21 緩減速及び自動緊急ブレーキ作動中のドライバの視線計測集計結果 (歩車 場面 2)

図 4-22 は図 4-16 と同じ場面及び実験条件の実験を終了した後に行ったアンケート結果の抜粋である。図 4-15 に示した場面 1 のアンケート結果と同様に、非高齢者については、「自分でブレーキを踏んだので分からない」を含めると、ドライバへの情報伝達の有無によらず、過半数を超える実験参加者にとって、本実験で実施した自動緊急ブレーキが感覚に合わなかったものと考えられる。図 4-17 で示したように自分でブレーキを踏んだ人の割合がある程度高かったことから、自動緊急ブレーキの作動開始が遅いと感じたことが、自分の感覚に合わないと回答した主な要因であると考えられる。これに対し、高齢者については、「自分でブレーキを踏んだので分からない」を除くと、情報伝達の有無によらず、「合っていた」または「どちらかという合っていた」と回答している。この結果から、本実験で供試した自動緊急ブレーキに対する受容性は、高齢者の方が非高齢者よりも高いと考えられる。

Q: 歩行者がご自身の車の前に出てきた直後に衝突を回避するために行われた急減速(強いブレーキ)はご自身の感覚に合っていましたか？

場面2 非高齢者



高齢者 場面2

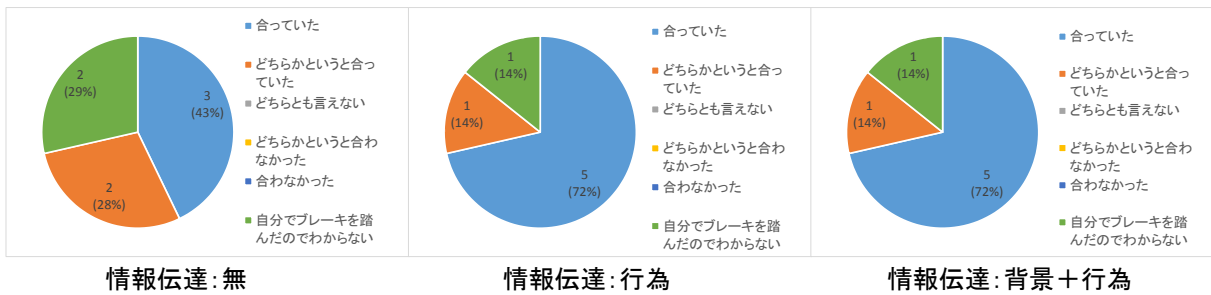


図 4-22 自動緊急ブレーキに対する印象を確認するアンケート結果抜粋 (歩車 場面 2)

上記の結果より、ドライバーが歩行者との衝突をより警戒しやすいと考えられる交通場面において、システムが自車の目前を横断する歩行者との衝突を回避するために自動緊急ブレーキを作動させて停止する事象に対し、一部のドライバーは自動緊急ブレーキの作動終了後にシステムを OFF するかまたは横断歩行者を発見した直後に自分でブレーキ操作を行う傾向があることが確認された。ドライバーがブレーキ操作を開始したタイミングについては、4.1.2.1 項で述べた場面 1 (ドライバーが歩行者との衝突を特段に警戒することは無いと考えられる交通場面) におけるデータ (図 4-11) と比較すると、より早いタイミングでブレーキ操作を開始したデータが一部に見られた (図 4-18)。アンケートの結果も踏まえると、今回の実験で供試した自動緊急ブレーキに対し、作動開始が遅いと感じる人が多かったことが考えられる。また、自分でブレーキ操作したことによってシステムが OFF された場合に、自動緊急ブレーキによって発生する減速度よりも減速度が低くなり、結果として歩行者により接近するデータも見られた。尚、非高齢者が OFF ボタンを操作する割合は、自動緊急ブレーキの行為のみ伝達することで約 5%まで低減し、背景及び行為を伝達することで 0%になった。上記の結果より、ドライバーが歩行者との衝突を特段に警戒することは無いと考えられる交通場面において、システムが自車の目前を横断する歩行

者との衝突を回避するために自動緊急ブレーキを作動させて停止する事象に対し、一部のドライバは自動緊急ブレーキの作動終了後にシステムを OFF するかまたは横断歩行者を発見した直後に自分でブレーキを踏む傾向があることが確認された。アンケートの結果も踏まえると、今回の実験で供試した自動緊急ブレーキに対し、作動開始が遅いと感じる人が多かったことが考えられる。また、自分でブレーキ操作したことによってシステムが OFF された場合に、自動緊急ブレーキによって発生する減速度よりも減速度が低くなり、結果として歩行者により接近するデータも見られた。尚、非高齢者が OFF ボタンを操作する割合は、自動緊急ブレーキの行為のみ情報伝達することで約 5%まで低減し、背景及び行為を伝達することで 0%になった。一方、高齢者が OFF ボタンを操作する割合は、情報伝達の有無によらず、0%であった。本結果及び図 4-22 に示したアンケートの結果から、本実験で供試した自動緊急ブレーキに対する受容性は、高齢者の方が非高齢者よりも高いと考えられる。

4.1.3 歩行者の横断に対しシステムは衝突の危険性が無いと判断する場面

4.1.3.1 歩車 場面 1

図 4-23 は歩車 場面 1（一般のドライバが歩行者との衝突の危険性を特段に警戒することは無いと考えられる交通場面）で歩行者が対向車の陰から横断するが、システムは衝突の危険性が無いと判断し、緩減速及び自動緊急ブレーキのいずれも実行しない場面において、実験参加者が OFF ボタンを操作した割合を集計した結果である。高齢者の一部で OFF ボタン操作が行われたが、その割合は低く、約 13%であった。また、非高齢者については OFF ボタン操作した割合は 0%であった。

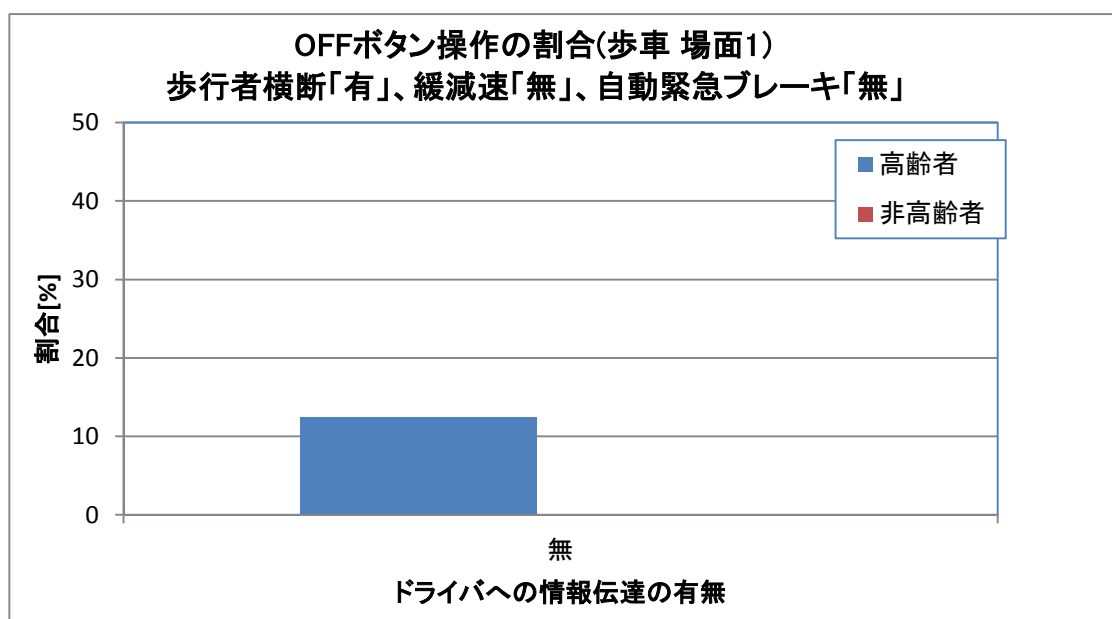


図 4-23 歩行者の横断に対しシステムは衝突の危険性が無いと判断し減速しない場面で実験参加者が OFF ボタンを操作した割合（歩車 場面 1）

図 4-24 は図 4-23 と同じ場面及び実験条件において、実験参加者が自分でブレーキ操作を行った割合である。非高齢者については 43%、高齢者については 29%の割合でブレーキ操作が行われた。

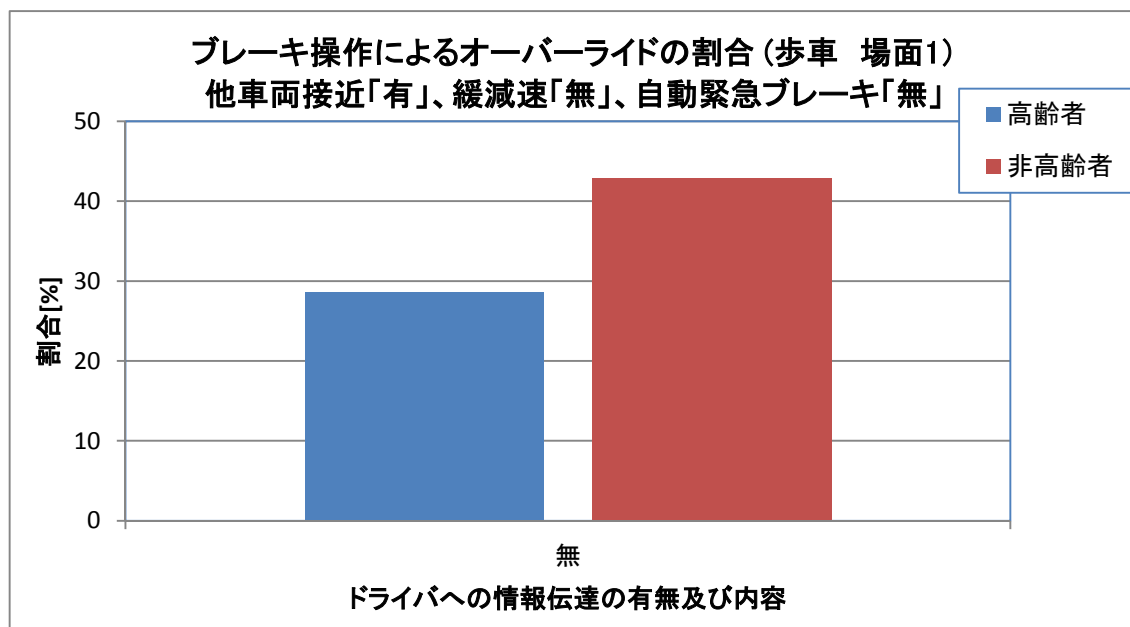


図 4-24 歩行者の横断に対しシステムは衝突の危険性が無いと判断し減速しない
場面でドライバーがブレーキ操作した割合 (歩車 場面 1)

図 4-25 は図 4-23 と同じ場面及び実験条件において、歩行者が横断を開始してから終了するまでの間のドライバーの視線を集計した結果である。1 回の実験における視線計測の時間は 17 秒間とし、計測の開始タイミングは対象となる歩行者との衝突予測時間が 15 秒の時点とし、終了タイミングは開始から 17 秒後、すなわち、自車が対象歩行者の横を通り過ぎた後とした。本図から、危険対象物を注視している時間の割合については非高齢者と高齢者で大きな違いは見られず、いずれも 20%弱であった。また、ルームミラーで後方を確認する割合については高齢者 (約 1%) よりも非高齢者 (約 6%) の方がやや高かった。後方の確認については、主に実験参加者が自分でブレーキを踏んで減速した際に、後方車両の接近を警戒して行われたものと考えられる。図 4-24 に示したように、自分でブレーキを踏む割合が非高齢者の方が高かったことから、後方を確認する割合についても非高齢者の方がやや高くなったものと考えられる。

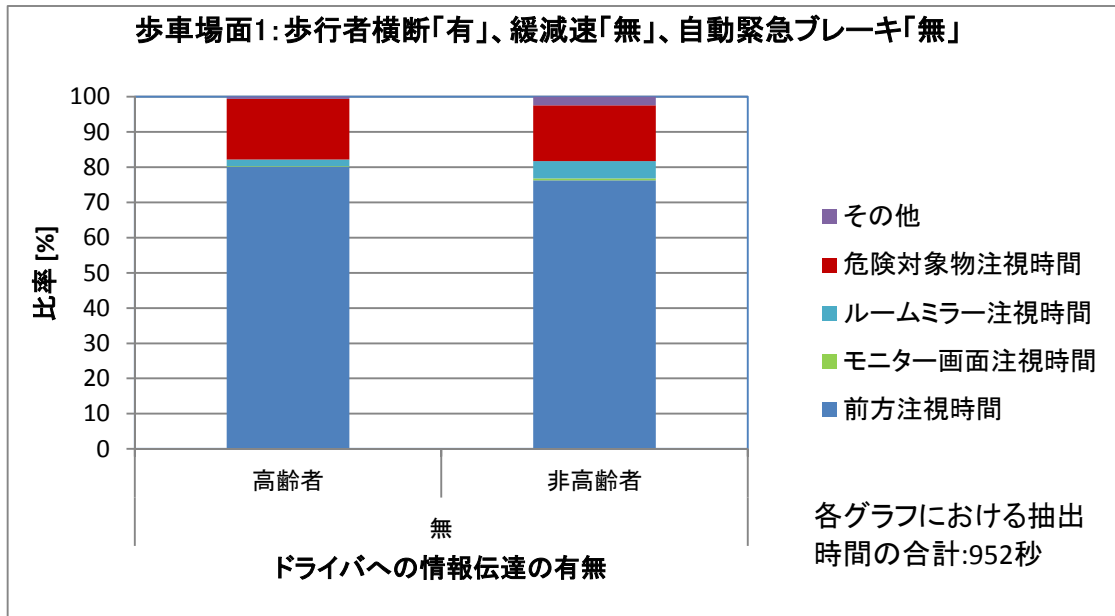


図 4-25 歩行者の横断に対しシステムは衝突の危険性が無いと判断し減速しない場面におけるドライバーの視線計測集計結果 (歩車 場面 1)

4.1.3.2 歩車 場面 2

図 4-26 は歩車 場面 2 (一般のドライバーが歩行者との衝突の危険性をより警戒しやすいと考えられる交通場面) で歩行者が対向車の陰から横断するが、システムは衝突の危険性が無いと判断し、緩減速及び自動緊急ブレーキのいずれも実行しない場面において、実験参加者が OFF ボタンを操作した割合を集計した結果である。非高齢者及び高齢者の一部で OFF ボタン操作が行われたが、その割合は低く、約 13 ~ 約 14%であった。

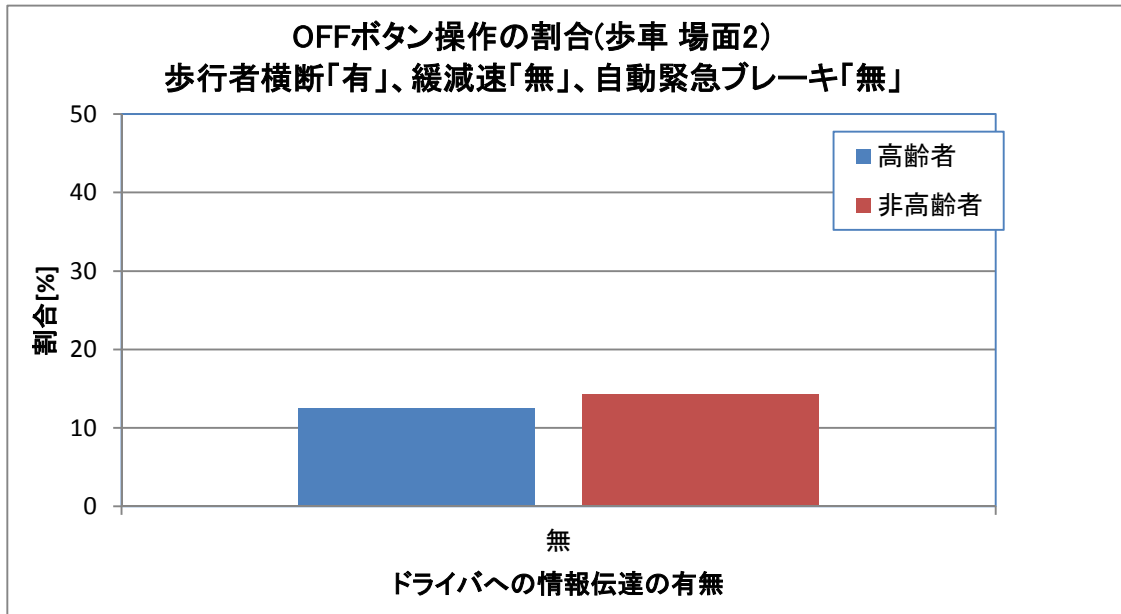


図 4-26 歩行者の横断に対しシステムは衝突の危険性が無いと判断し減速しない場面で実験参加者が OFF ボタンを操作した割合 (歩車 場面 2)

図 4-27 は図 4-26 と同じ場面及び実験条件において、実験参加者が自分でブレーキ操作を行った割合である。非高齢者については 45%、高齢者については 29%の割合でブレーキ操作が行われた。この結果は図 4-24 に示した場面 1 においてブレーキ操作が行われた割合とほぼ同等であり、ドライバが歩行者との衝突を警戒しやすい交通場面であるか否かは、自車の前方を歩行者が横断した際に、ドライバが自分でブレーキを踏むか否かの判断には直接的には影響していないものと考えられる。

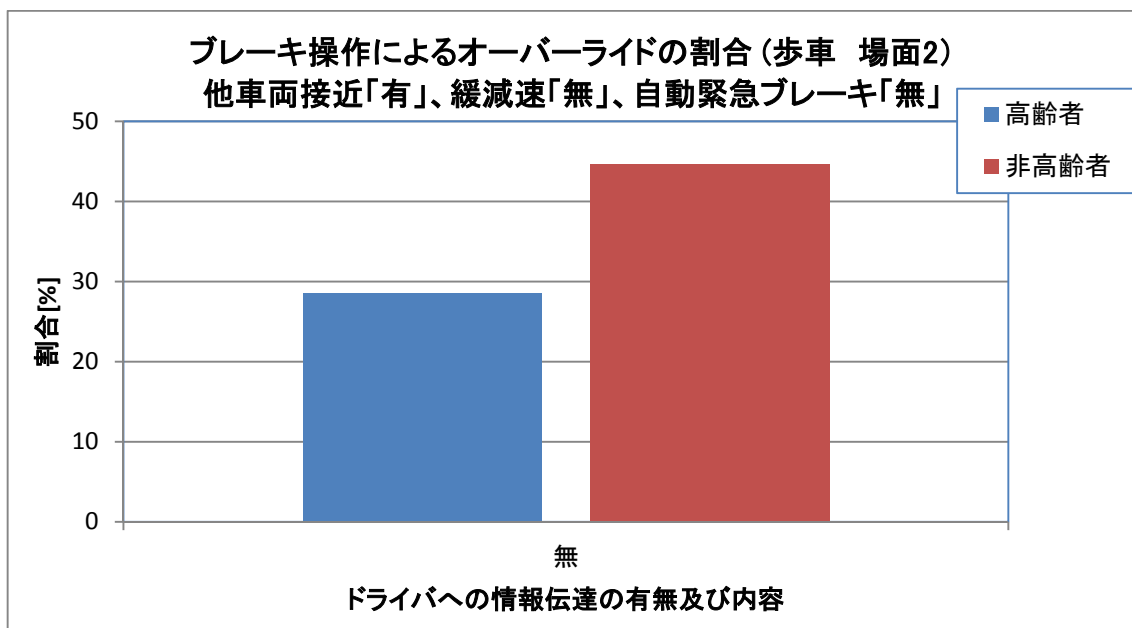


図 4-27 歩行者の横断に対しシステムは衝突の危険性が無いと判断し減速しない場面で実験参加者がブレーキ操作した割合 (歩車 場面 2)

図 4-28 は図 4-26 と同じ場面及び実験条件において、歩行者が横断を開始してから終了するまでの間のドライバの視線を集計した結果である。1 回の実験における視線計測の時間は 17 秒間とし、計測の開始タイミング及び終了タイミングは図 4-25 に示した場面 1 と同じとした。本図から、危険対象物を注視している時間の割合については非高齢者と高齢者で大きな違いは見られず、いずれも 20%弱であった。また、ルームミラーで後方を確認する割合については高齢者（約 5%）よりも非高齢者（約 9%）の方がやや高かった。後方の確認については、主に自分でブレーキを踏んで減速した際に行われたものと考えられる。図 4-24 に示したように、自分でブレーキを踏む割合が非高齢者の方が高かったことから、後方を確認する割合についても非高齢者の方がやや高くなったものと考えられる。この結果は図 4-25 に示した場面 1 においてブレーキ操作が行われた割合とほぼ同等であり、ドライバが歩行者との衝突を警戒しやすい交通場面であるか否かは、自車の前方を歩行者が横断した場合のドライバの視線には直接的には影響しないものと考えられる。

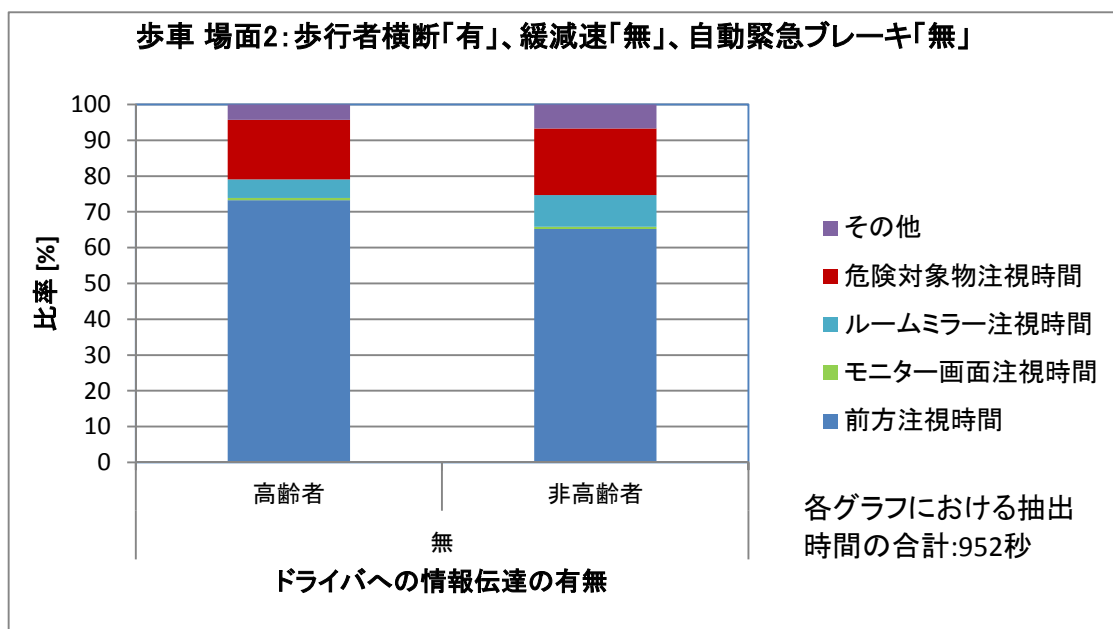


図 4-28 歩行者の横断に対しシステムは衝突の危険性が無いと判断し減速しない場面におけるドライバの視線計測集計結果（歩車 場面 2）

図 4-29 は 4.1.3.1 項で述べた場面 1 及び本項で述べた場面 2 の実験を終了した後に行ったアンケート結果である。本アンケートでは質問の内容を「自動走行中にシステムを信頼して使うことができたか?」とし、システムに対する総合的な印象を尋ねた。質問は場面 1 と場面 2 の区別はしないものとした。非高齢者については、「信頼できた」、「どちらかという信頼できた」を合わせて 57%であり、残りの 43%は、「どちらかという信頼できなかった」、「信頼できなかった」であった。信頼できない側の割合については、図 4-24 及び図 4-27 に示した、ドライバが自分でブレーキ操作を行った割合とほぼ一致している。このことから、歩行者の横断に対

し、システムとドライバの間での危険認識に対する相違から、ドライバが自らブレーキ操作を行うに至ったことが、システムに対する信頼度の低下につながったものと考えられる。これに対し、高齢者については、システムを「信頼できた」、「どちらかという信頼できた」を合わせて72%で、残りの28%は、「どちらかという信頼できなかった」、「どちらとも言えない」であった。アンケートの結果からは、本場面では高齢者の方が非高齢者よりもシステムを信頼して使用したのと考えられる。

Q: 自動走行中にシステムを信頼して使うことができましたか？

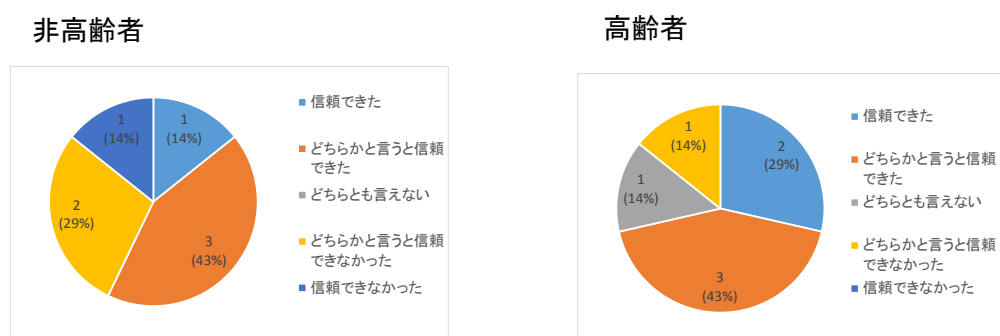


図 4-29 歩行者の横断に対しシステムは衝突の危険性が無いと判断し減速しない場合におけるアンケート結果抜粋（歩車 場面 1 及び場面 2）

以上の結果から、衝突予測時間が1秒以上、2秒未満のタイミングで歩行者が自車の前方を横断する場面では、物理的に衝突しない場合であったとしても、ドライバは衝突の危険性を認識し、衝突を回避するためのブレーキ操作を自ら行う可能性が比較的高いと考えられる。また、ドライバが自分でブレーキ操作を行うことは、システムに対する信頼度を低下させる要因にもなると考えられる。

4.2 車車の場面について

4.2.1 他車両との衝突リスクを低減するために緩減速を行う場面

4.2.1.1 車車 場面 1

図 4-30 は車車 場面 1（一般のドライバが他車両との衝突の危険性を特段に警戒することは無いと考えられる場面）で他車両との衝突リスクを低減するため、システムが緩減速を実行したことに対し、実験参加者が OFF ボタンを操作した割合を集計した結果である。本図は緩減速を実行したが他車両は接近せず、緩減速終了後に速度を回復した実験条件における結果である。非高齢者については、ドライバへの情報伝達を行わない条件では約30%の割合で OFF ボタンの操作が行われたが、減速する行為のみドライバへ情報伝達を行う条件では2%まで低減し、行為に加えて減速を行う背景についても伝達する条件では0%となった。これに対し、高齢者について

は、情報伝達の有無によらず、OFF ボタン操作の割合は0%であった。

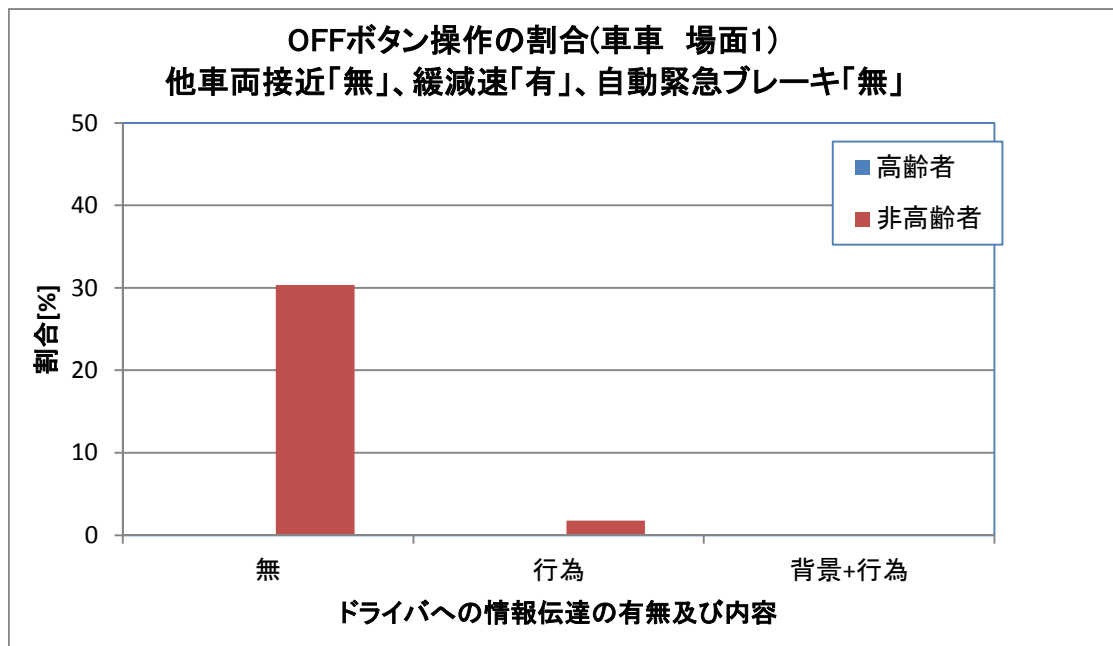


図 4-30 緩減速中に OFF ボタンを操作した割合 (車車 場面 1)

図 4-31 は図 4-30 と同じ場面及び実験条件において、ドライバーのハンドル操作によってシステムがオーバーライド (システム OFF) された割合を示している。ドライバーへの情報伝達を行わない条件において、非高齢者については約 5%の割合で、高齢者については約 13%の割合でハンドル操作によるオーバーライドが行われた。本場面においてハンドル操作が行われた理由は、片側 2 車線道路の右側車線を走行中、システムの緩減速によって速度が低下した際に、後方車両との車間距離が詰まってくることを後写鏡で確認したドライバーが、左側の車線に移るためにハンドルを操作したものである。尚、オーバーライドが確認されたのはドライバーへの情報伝達を行わない条件のみであり、情報伝達を行う条件ではオーバーライドは見られなかった。

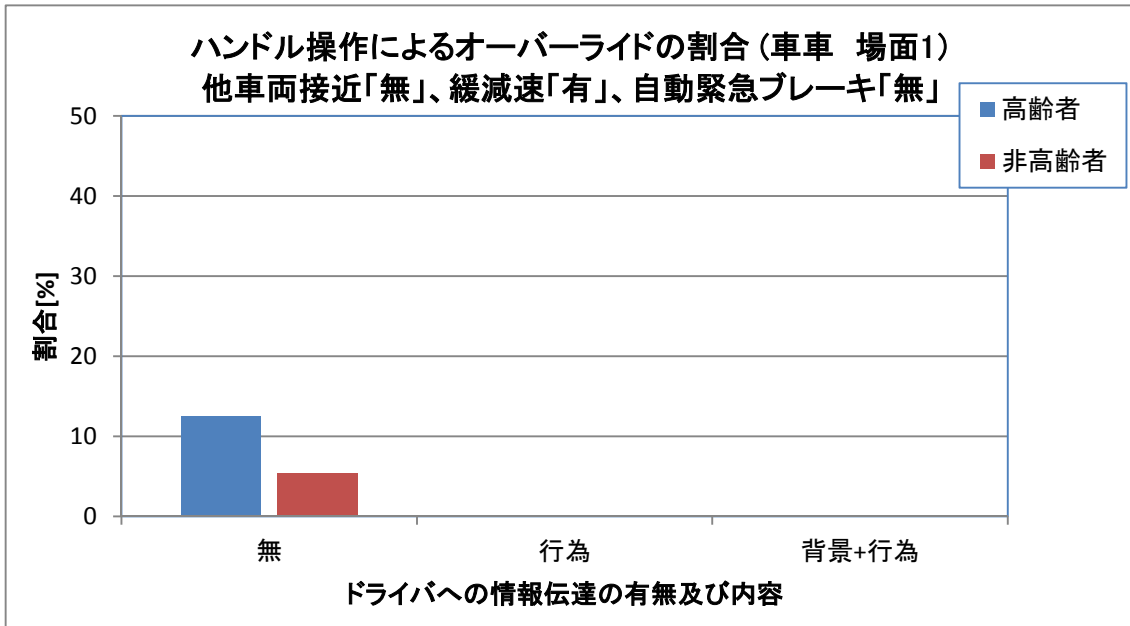


図 4-31 ドライバのハンドル操作によってシステムをオーバーライドした割合 (車車 場面 1)

図 4-32 は図 4-30 と同じ場面及び実験条件において、緩減速中にドライバーがアクセル操作を行った割合を集計した結果である。非高齢者及び高齢者ともに、ドライバーへの情報伝達を行わない条件では一部でアクセル操作が行われたが、5%程度未満の低い割合であった。情報伝達を行う条件では減速の行為のみドライバーへ伝達したかまたは行為に加えて減速を行う背景についても伝達したかによらず、アクセル操作は確認されなかった。

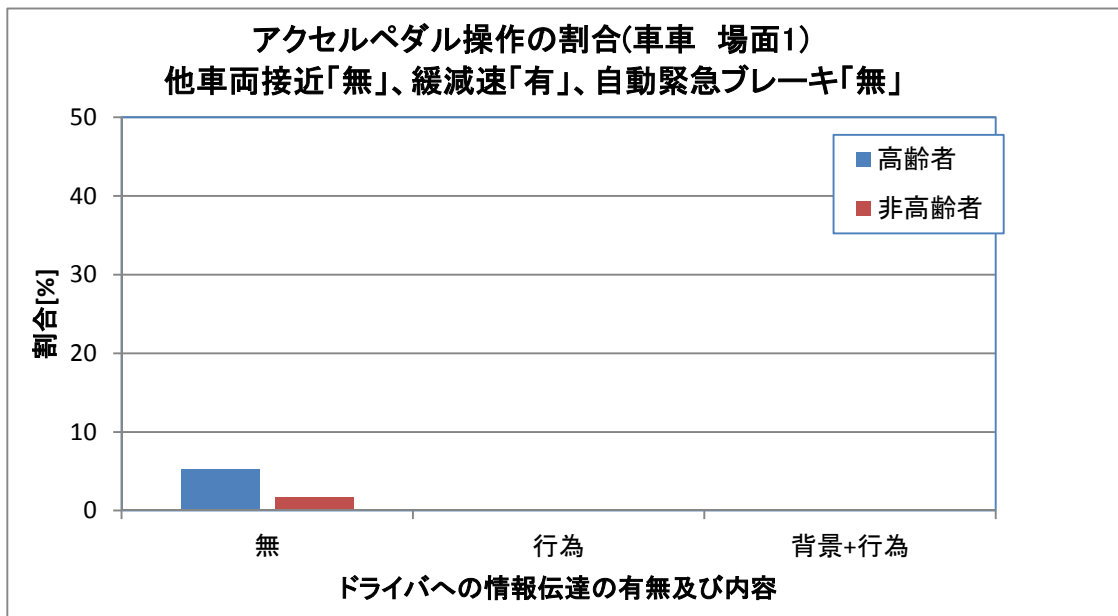


図 4-32 緩減速中にアクセル操作した割合 (車車 場面 1)

図 4-33 は図 4-30 と同じ場面及び実験条件において、緩減速中のドライバの視線計測結果を集計した結果である。1 回の実験における視線計測の時間は 17 秒間とし、計測の開始タイミングは情報伝達を行う条件において情報伝達を開始する時点（緩減速を開始する 3.7 秒前）とし、終了タイミングは緩減速を終了して速度を回復させる時点とした。本図より、非高齢者及び高齢者ともに、ドライバへの情報伝達を行わない条件では、モニタ画面及び緩減速を行う要因となった対象物の探索にはドライバの視線は向けられないが、減速する行為のみ伝達する条件ではモニタ画面にも視線が向けられるようになり、行為に加え減速する背景まで伝達した場合には、対象物の探索にも視線が向けられるようになることを確認した。また、非高齢者と高齢者の比較では、同じ条件どうしで比較すると、高齢者の方が前方を注視する割合が 15～20%程度高い結果となった。

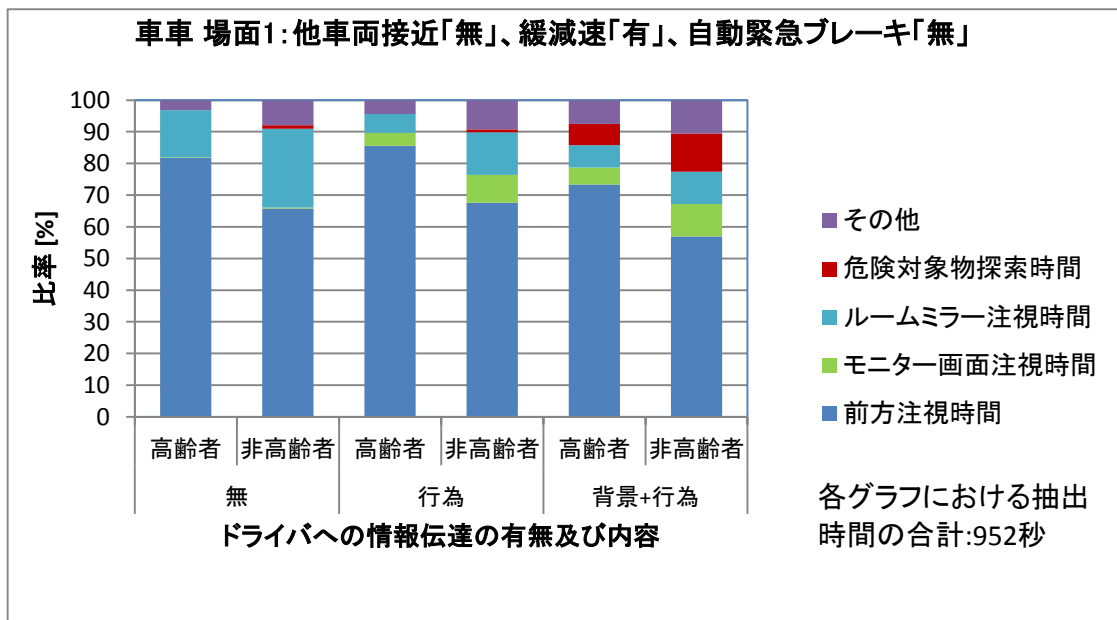
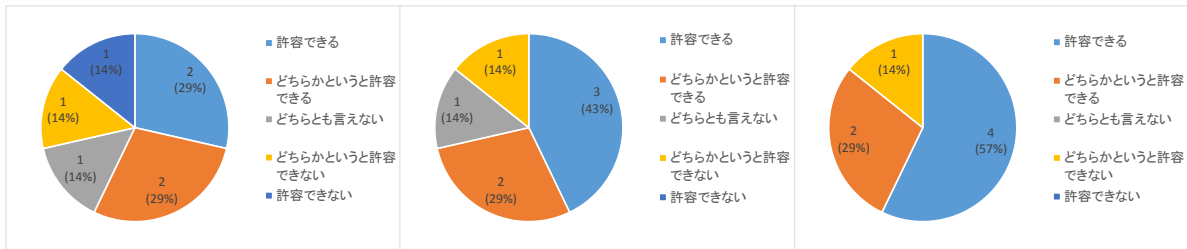


図 4-33 緩減速中のドライバの視線計測集計結果 (車車 場面 1)

図 4-34 は図 4-30 と同じ場面及び実験条件の実験を終了した後に行ったアンケート結果の抜粋である。非高齢者については、ドライバへの情報伝達を行わない条件では、「許容できる」及び「どちらかというところ許容できる」を合わせて 58%であるが、減速する行為のみドライバへ情報伝達を行う条件では、両者を合わせて 72%となっている。また、行為に加えて減速する背景についても情報伝達を行う条件では、両者を合わせて 86%となり、情報伝達の有無及び内容によって、緩減速に対するドライバの受容性に違いが見られた。一方、高齢者については、情報伝達を行わない条件においても、「許容できる」が 80%であり、情報伝達を行う条件では、行為のみ伝達、背景及び行為を伝達のいずれの条件ともに 100%となった。この結果から、高齢者については、自動走行システムが緩やかに速度を低下することに対する受容性は非高齢者よりも高いと考えられる。

Q: 自動走行中に減速(弱いブレーキ)する行為は許容できますか？

場面1: 非高齢者

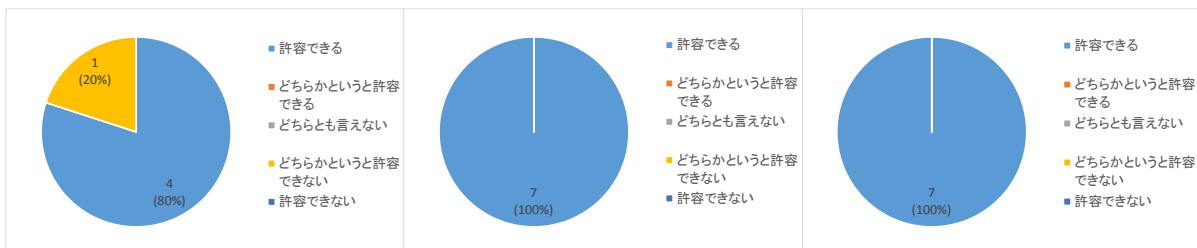


情報伝達: 無

情報伝達: 行為

情報伝達: 背景+行為

場面1: 高齢者



情報伝達: 無

情報伝達: 行為

情報伝達: 背景+行為

図 4-34 緩減速に対する受容性を確認するアンケート結果抜粋 (歩車 場面 1)

上記の結果より、一般のドライバーが他車両との衝突の危険性を特段に警戒することは無いと考えられる交通場面において、システムが他車両との衝突のリスクを低減するために緩減速を行ったが、結果的に他車両が自車の前には現れない事象に対し、一部のドライバーはシステムを OFF するかまたは OFF にはしないが許容しない傾向があることが分かった。但し、システムが緩減速を実行する際にドライバーへの情報伝達を行うことによって受容性は向上し、行為に加えて背景についてもドライバーへ情報伝達することによって、受容性は更に向上することが分かった。また、ドライバーの視線に関しては、行為のみ情報伝達することによってモニタ画面の確認にも視線が向けられるようになり、行為に加えて背景も伝達することによって、減速する要因となった対象物の探索にも視線が向けられるようになることが分かった。

4.2.1.2 車車 場面 2

図 4-35 は車車 場面 2 (一般のドライバーが他車両との衝突の危険性をより警戒しやすいと考えられる場面) で他車両との衝突リスクを低減するため、システムが緩減速を実行したことに対し、実験参加者が OFF ボタンを操作した割合を集計した結果である。本図は緩減速を実行したが他車両は接近せず、緩減速終了後に速度を回復した実験条件における結果である。本場面では、非高齢者、高齢者ともに OFF ボタン操作は行われなかった。

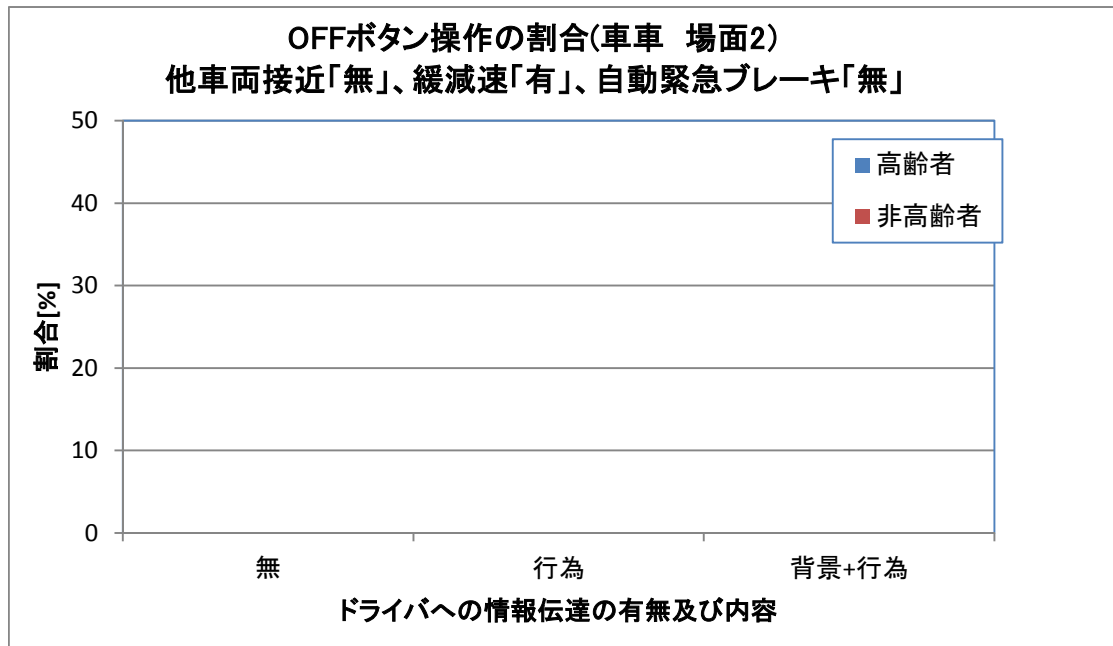


図 4-35 緩減速中に OFF ボタンを操作した割合 (車車 場面 2)

図 4-36 は図 4-35 と同じ場面及び実験条件において、ドライバーのハンドル操作によってシステムがオーバーライド (システム OFF) された割合を集計した結果である。本場面では、自車は左側車線を走行しており、右側車線は停車中の車列ができていた為、非高齢者、高齢者ともにハンドル操作によるオーバーライドは行われなかった。

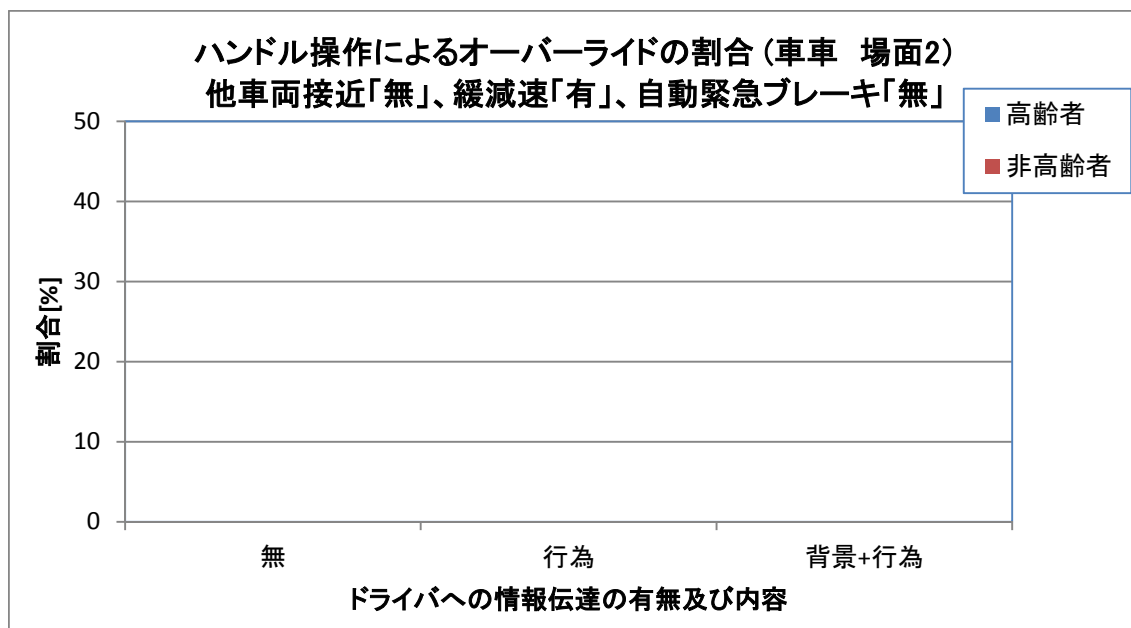


図 4-36 ドライバーのハンドル操作によってシステムをオーバーライドした割合 (車車 場面 2)

図 4-37 は図 4-35 と同じ場面及び実験条件において、緩減速中にドライバがアクセル操作を行った割合を集計した結果である。非高齢者及び高齢者ともに、アクセル操作は行われなかった。

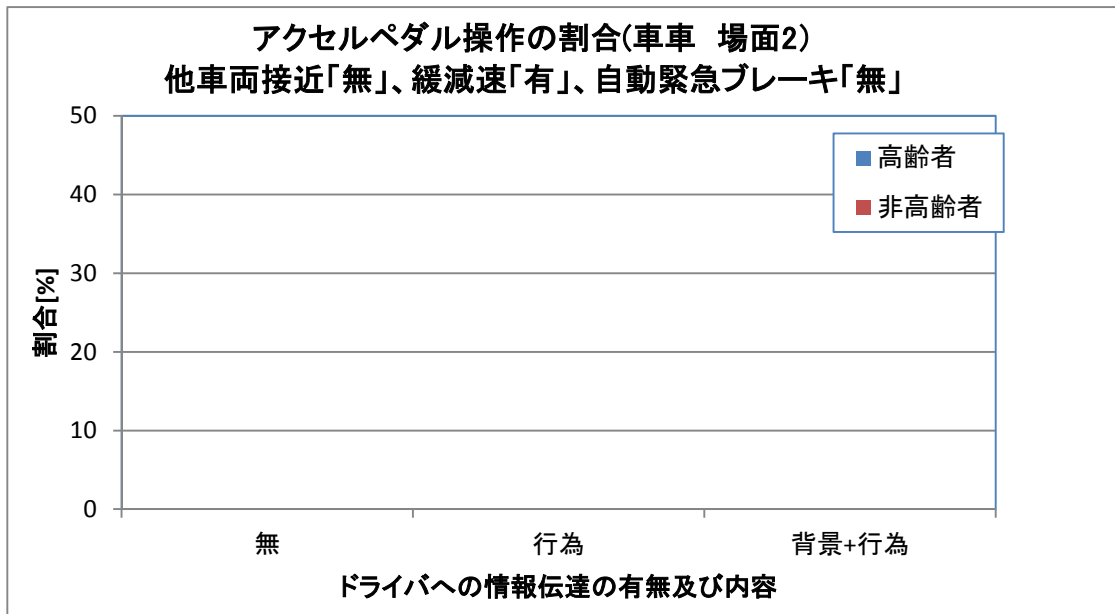


図 4-37 緩減速中にアクセル操作した割合 (車車 場面 2)

図 4-38 は図 4-35 と同じ場面及び実験条件において、緩減速中のドライバの視線計測結果を集計した結果である。1 回の実験における視線計測の時間は 17 秒間とし、計測の開始タイミング及び終了タイミングについては場面 1 と同じとした。本図より、非高齢者及び高齢者ともに、ドライバーへの情報伝達を行わない条件では、モニタ画面及び緩減速を行う要因となった対象物の探索にはドライバの視線はほとんど向けられないが、減速する行為のみ伝達する条件では、モニタ画面にも視線が向けられるようになり、行為に加え減速する背景まで伝達する条件では、対象物の探索にも視線が向けられるようになることを確認した。また、非高齢者と高齢者の比較では、全体的に高齢者の方が前方を注視する割合が高くなっている。特に情報伝達を行わない条件では、約 95%が前方注視となっており、ほとんど前方だけを見ていたことが分かった。尚、非高齢者、高齢者ともに、図 4-33 に示した場面 1 の結果と比較すると、ルームミラーの確認にリソースを割く割合が低下している。この理由は、場面 1 では自車が右側の車線を走行しており、緩減速によって速度を低下した直後に後方車両との車間距離が短くなったのに対し、場面 2 では自車が左側の車線を走行しておりかつ後方車両との車間距離が比較的長めに取れていた為であると考えられる。

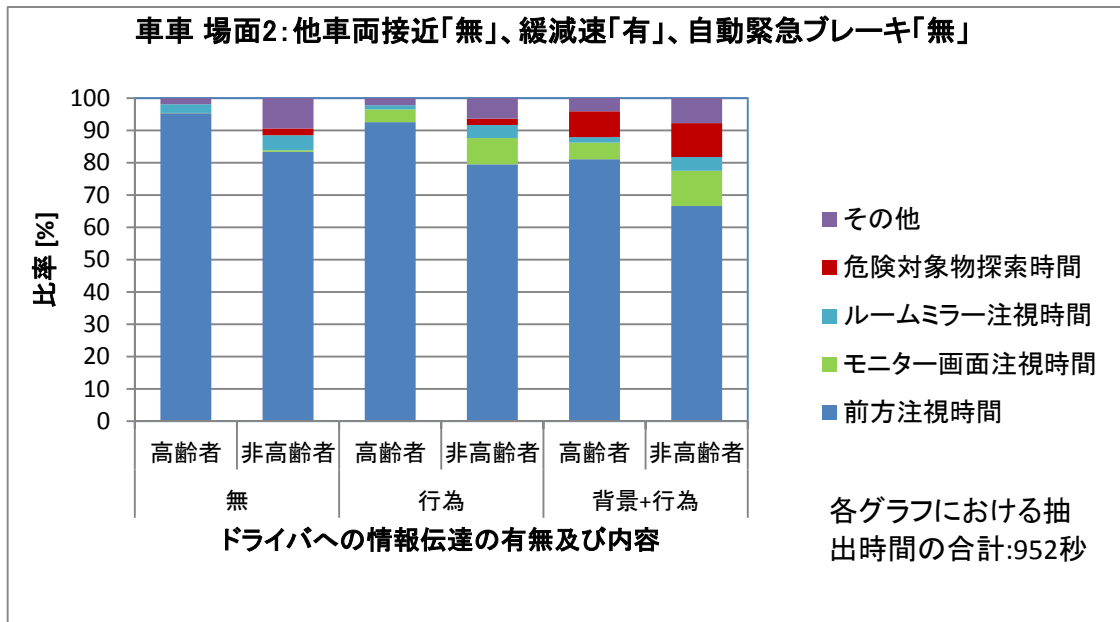
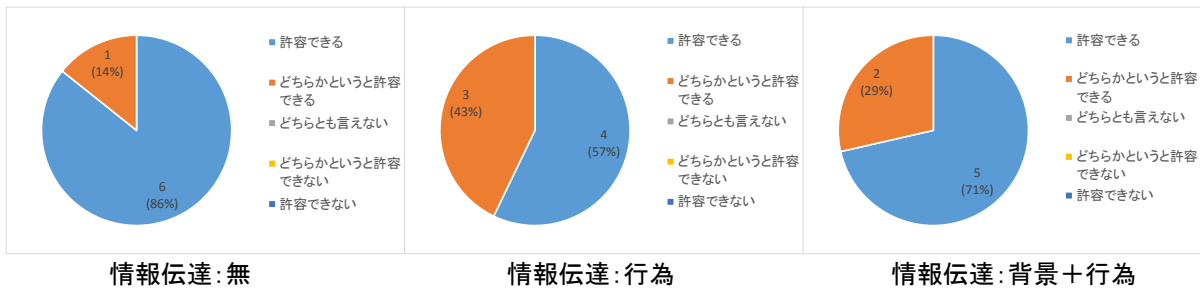


図 4-38 緩減速中のドライバーの視線計測集計結果 (車車 場面 2)

図 4-39 は図 4-35 と同じ場面及び実験条件の実験を終了した後に行ったアンケート結果の抜粋である。非高齢者については、ドライバーへの情報伝達の有無によらず、いずれの条件においても「許容できる」及び「どちらかというところ許容できる」を合わせると 100%となった。高齢者についても、情報伝達を行わなかった場合に、「どちらとも言えない」が 17%あったが、残りの 87%は「許容できる」であり、情報伝達を行った場合には「許容できる」が 100%であった。この結果から、一般のドライバーが他車両との衝突の危険性をより警戒しやすいと考えられる交通場面において、衝突のリスクを低減するためにシステムが速度を低下することに対するドライバーの受容性は、他車両との衝突の危険性を特段に警戒することがないと考えられる交通場面と比べ、より高いと考えられる。

Q: 自動走行中に減速(弱いブレーキ)する行為は許容できますか？

場面2: 非高齢者



場面2: 高齢者

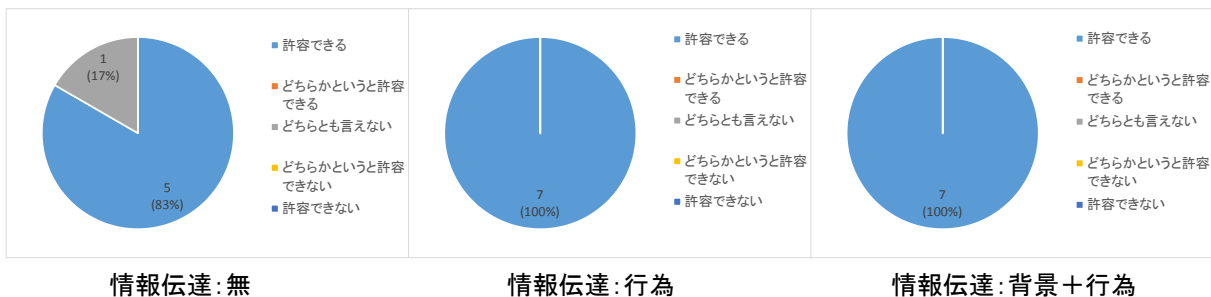


図 4-39 緩減速に対する受容性を確認するアンケート結果抜粋 (歩車 場面 2)

上記の結果より、一般のドライバーが他車両との衝突の危険性をより警戒しやすいと考えられる交通場面において、衝突のリスクを低減するためにシステムが速度を低下することは、ドライバーへの情報伝達の有無によらず、多くのドライバーから肯定的に受け止められ、受容性は比較的高いと考えられる。また、ドライバーの視線に関しては、行為のみ情報伝達する条件ではモニタ画面の確認に視線が向けられるようになり、行為に加えて背景も伝達する条件では、減速する要因となった対象物の探索にも視線が向けられるようになることを確認した。

4.2.2 他車両との衝突を回避するために自動緊急ブレーキを作動させる場面

4.2.2.1 車車 場面 1

図 4-40 は車車 場面 1 (一般のドライバーが他車両との衝突の危険性を特段に警戒することは無いと考えられる交通場面) で、自車の目前に出てきた車両との衝突を回避するため、システムが自動緊急ブレーキを作動させた後に、実験参加者が OFF ボタンを操作した割合を集計した結果である。本図はシステムが緩減速を実行した後に他車両が接近し、システムが自動緊急ブレーキを作動させて衝突を回避した実験条件における結果である。非高齢者については、ドライバーへの情報伝達を行わない条件では約 14%の割合で OFF ボタン操作が行われたが、情報伝達を行う条件では、自動緊急ブレーキの行為のみドライバーへ伝達する条件では約 7%となり、背景及

び行為を伝達する条件では約 2%となった。これに対し高齢者については、情報伝達を行わない条件では約 11%の割合で OFF ボタン操作が行われたが、情報伝達を行う条件では 0%であった。

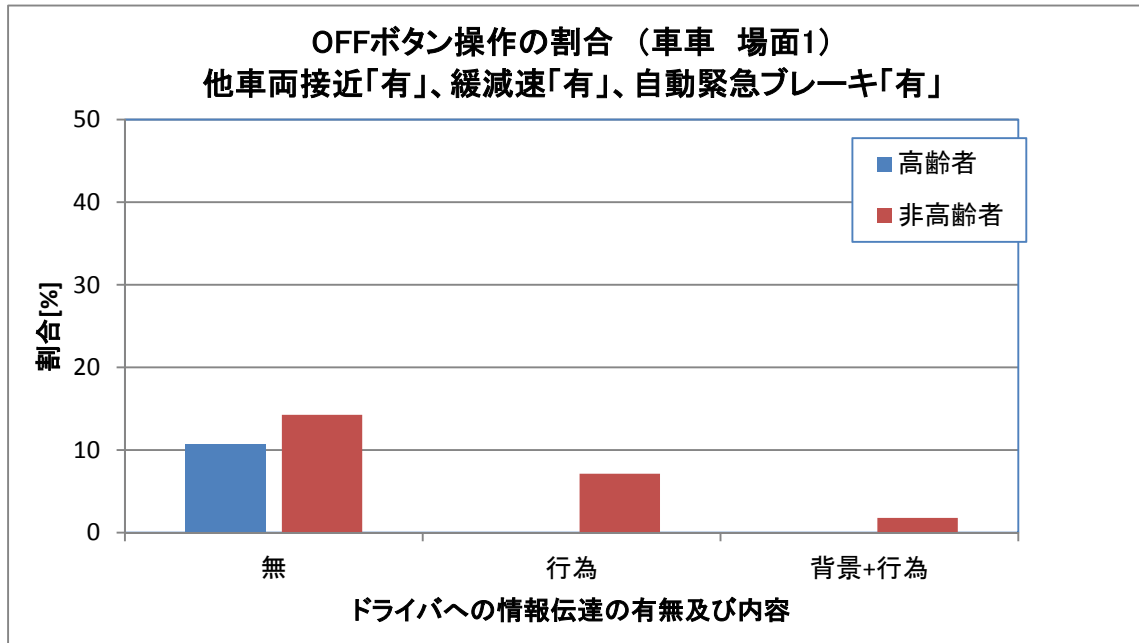


図 4-40 自動緊急ブレーキ作動後に OFF ボタンを操作した割合 (車車 場面 1)

図 4-41 は図 4-40 と同じ場面及び実験条件において、自動緊急ブレーキ作動時にドライバーがブレーキ操作を行い、システムがオーバーライドされて OFF になった割合を集計した結果である。非高齢者については、ドライバーへの情報伝達の有無によらず、25~30%の割合でブレーキ操作が行われた。一方、高齢者については、情報伝達を行わない条件では約 4%の割合でブレーキ操作が行われたが、情報伝達を行う条件ではブレーキ操作の割合は 0%であった。

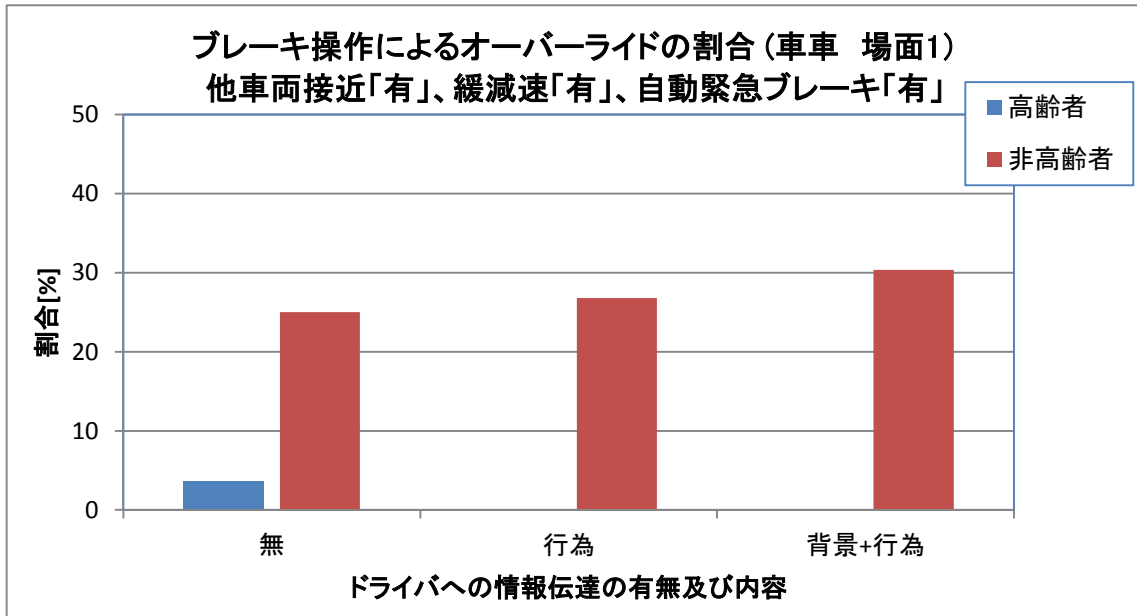


図 4-41 自動緊急ブレーキ作動時にブレーキ操作した割合 (車車 場面 1)

図 4-42 は自動緊急ブレーキが作動する場面において、実験参加者が自分でブレーキ操作を行った場合に、ブレーキ操作を開始したタイミングと頻度の関係を示したものである。横軸の 0 秒は、左車線を走行中の大型トラックの陰に隠れてドライバーが目視できなかった道路左脇の他車両を目視可能になった直後とした。図 4-43 に 0 秒のタイミングにおける DS の画像を示す。図 4-42 より、ブレーキ操作開始タイミングの多くは 1.5 秒程度以内となっている。このことから、本場面において自らブレーキ操作を行った実験参加者は、自車に向かって接近する他車両を目視した瞬間または目視した直後に自らのブレーキ操作によって衝突回避することを意思決定し、操作を実行したものと考えられる。

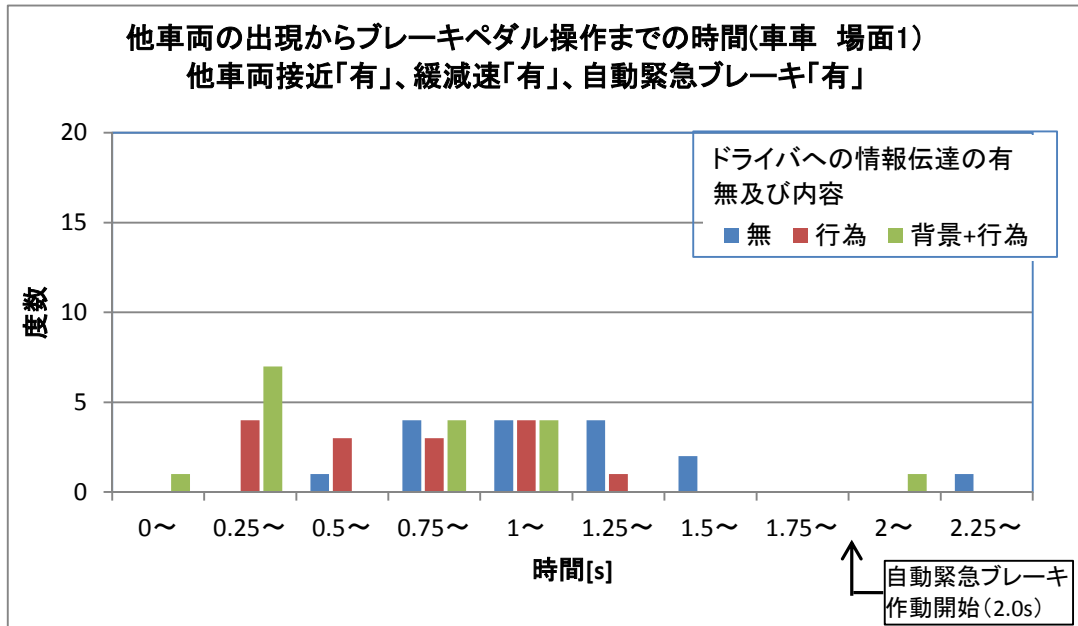


図 4-42 自動緊急ブレーキ作動時にブレーキ操作が行われた場合におけるブレーキ操作開始タイミングと頻度の関係 (車車 場面 1)



図 4-43 ブレーキ操作開始タイミングを 0 秒と定義した時点における DS 画像 (車車 場面 1)

図 4-44 は自動緊急ブレーキが作動する場面において、ドライバーがブレーキ操作を行い、システムがオーバーライドされたケースを対象に、接近する他車両が自車の走行レーンの中央に位置する瞬間における自車と他車両の相対距離の頻度分布について示したものである。本図より、本場面では、自動緊急ブレーキ作動時の分布よりも相対距離が短い側のデータは存在しなかった。これはドライバーのブレーキ操作

によって発生する減速度が、自動緊急ブレーキによって発生する減速度と同等またはより高かったことを示している。

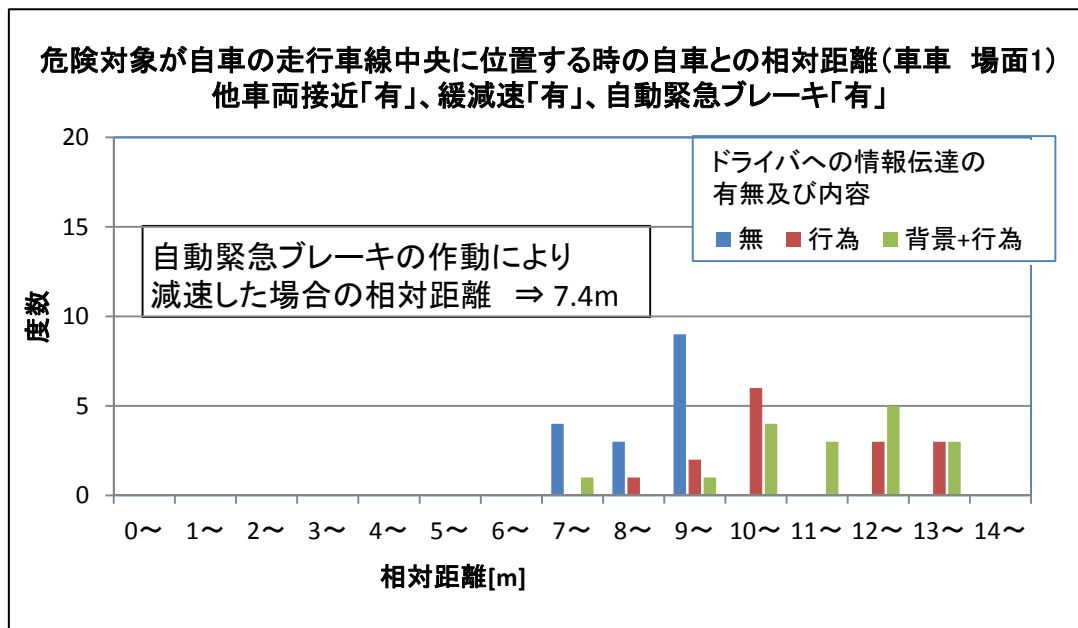


図 4-44 他車両が自転車の走行レーン中央に位置する時の自転車と他車両の相対距離 (車車 場面 1)

図 4-45 は図 4-40 と同じ場面及び実験条件において、緩減速及び自動緊急ブレーキ作動時のドライバーの視線計測結果を集計した結果である。1 回の実験における視線計測の時間は 17 秒間とし、計測の開始タイミングは情報伝達を行う条件において情報伝達を開始する時点 (緩減速を開始する 3.7 秒前) とし、終了タイミングは自動緊急ブレーキによって車両が停止した時点とした。実験参加者が自分でブレーキ操作を行った場合も計測終了のタイミングは自動緊急ブレーキで停止した場合と同じとした。本図より、非高齢者、高齢者ともに、ドライバーへの情報伝達を行う条件では、モニタ画面に視線が向けられている。危険対象物を注視する割合については、情報伝達の有無による大きな違いは見られなかった。また、非高齢者と高齢者の比較では、情報伝達の有無によらず、高齢者の方が前方注視の割合が高くなっている。

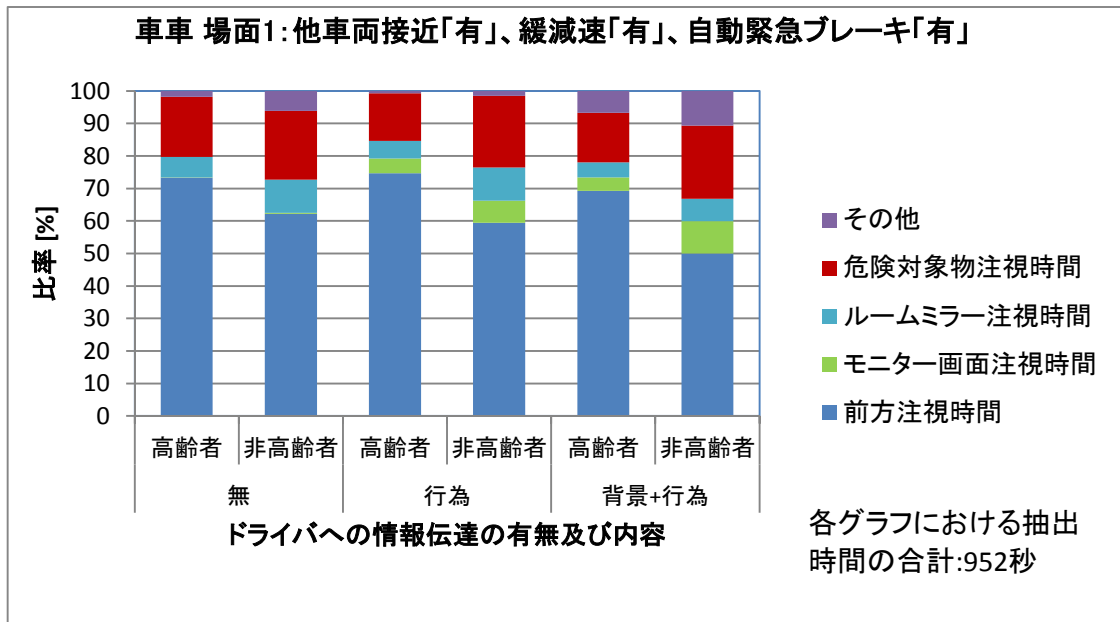
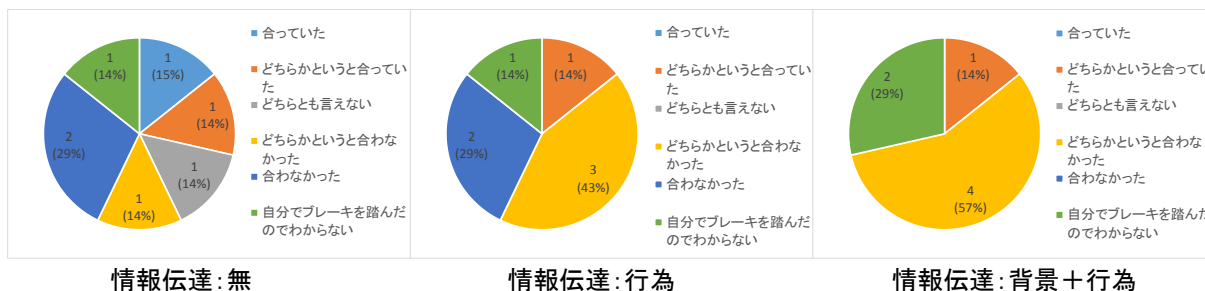


図 4-45 緩減速及び自動緊急ブレーキ作動中のドライバの視線計測集計結果 (車車 場面 1)

図 4-46 は図 4-40 と同じ場面及び実験条件の実験を終了した後に行ったアンケート結果の抜粋である。非高齢者については、「自分でブレーキを踏んだので分からない」を含めると、ドライバへの情報伝達の有無によらず、過半数を超える実験参加者にとって、本実験で供試した自動緊急ブレーキが感覚に合わなかったものと考えられる。図 4-41 に示したように、自分でブレーキを踏んだ人の割合が 20~25%存在することから、自動緊急ブレーキの作動開始が遅いと感じたことが、自分の感覚に合わないと回答した主な要因であると考えられる。これに対し、高齢者については、情報伝達を行わない条件及び行為のみ伝達する条件では、「合っていた」が過半数を占めているが、背景及び行為を伝達する条件では、「合っていた」の割合が低下している。行為のみ伝達する条件では、「急停車します」とだけ伝達しており、高齢者にとって状況をより理解しやすかったことが、「合っていた」と回答する人の割合がより高くなった要因であると考えられる。

Q: 歩行者がご自身の車の前に出てきた直後に衝突を回避するために行われた急減速(強いブレーキ)はご自身の感覚に合っていましたか？

場面1: 非高齢者



場面1: 高齢者

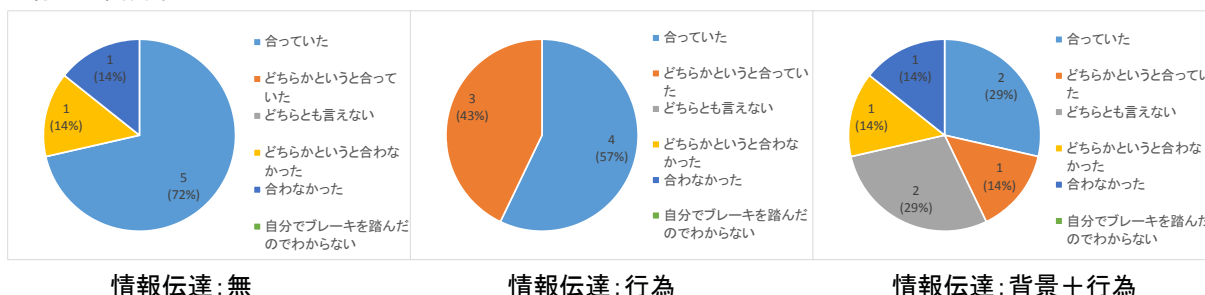


図 4-46 自動緊急ブレーキに対する印象を確認するアンケート結果抜粋 (車車 場面 1)

以上の結果より、本場面では、特に非高齢者において、自動緊急ブレーキの作動開始が遅いと感じた人が多く、情報伝達の有無によらず、25～30%の割合でドライバーによるブレーキ操作が行われた。非高齢者の多くが自動緊急ブレーキの作動開始が遅いと感じた要因としては、本場面では自車が右側の車線を走行し、他車両は道路の左脇から現れたことから、ドライバーは比較的手前の時点から他車両が接近する状況を目視することができた為であると考えられる。また、高齢者においては、非高齢者よりも OFF ボタン操作及びブレーキ操作の割合が低く、アンケートでも、自分の感覚に「合っていた」と回答した人の割合が非高齢者よりも高いことから、本実験で供試した自動緊急ブレーキに対する受容性は非高齢者よりも高いと考えられる。

4.2.2.2 車車 場面 2

図 4-47 は車車 場面 2 (一般のドライバーが他車両との衝突の危険性をより警戒しやすいと考えられる交通場面) で自車の目前を右折する車両との衝突を回避するため、システムが自動緊急ブレーキを作動させた後に、実験参加者が OFF ボタンを操作した割合を集計した結果である。本図はシステムが緩減速を実行した後に他車両が接近し、システムが自動緊急ブレーキを作動させて衝突を回避した実験条件にお

ける結果である。ドライバーへの情報伝達を行わない条件では、非高齢者で約 27%、高齢者で約 14%の割合で OFF ボタン操作が行われたが、情報伝達を行う条件では、非高齢者、高齢者ともに 0%となった。

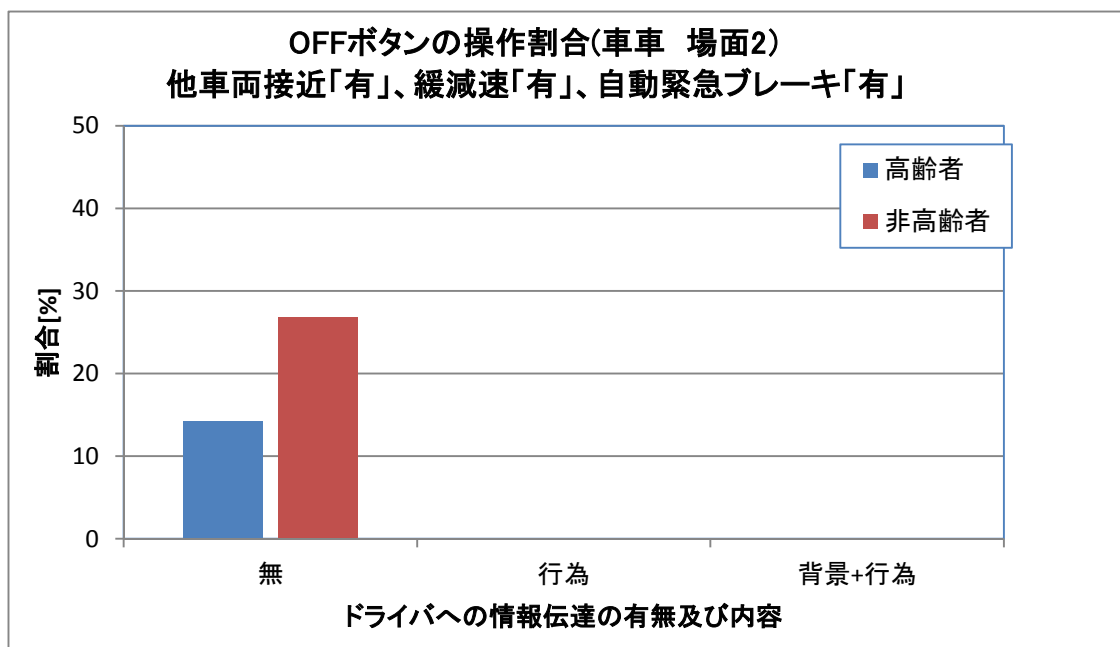


図 4-47 自動緊急ブレーキ作動後に OFF ボタンを操作した割合 (車車 場面 2)

図 4-48 は図 4-47 と同じ場面及び実験条件において、自動緊急ブレーキ作動時にドライバーがブレーキ操作を行い、システムがオーバーライドされて OFF になった割合を集計した結果である。非高齢者については、ドライバーへの情報伝達の有無によらず、23~29%の割合でブレーキ操作が行われた。一方、高齢者については、情報伝達を行わない条件及び行為のみ情報伝達する条件において約 2%の割合でブレーキ操作が行われた。

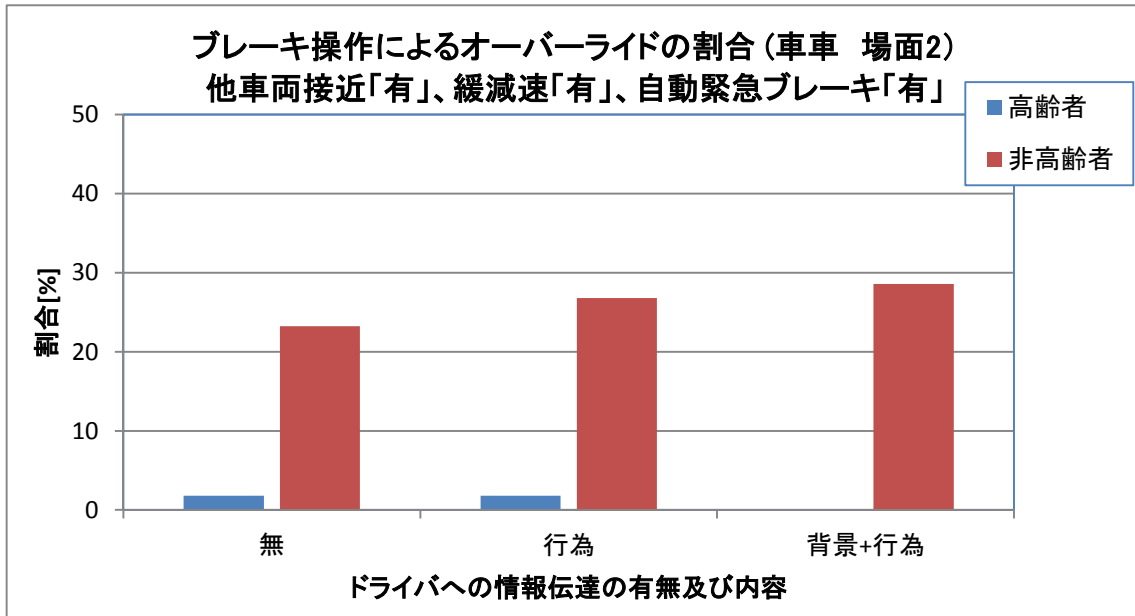


図 4-48 自動緊急ブレーキ作動時にブレーキ操作した割合 (歩車 場面 2)

図 4-49 は自動緊急ブレーキが作動する場面において、実験参加者が自分でブレーキ操作を行った場合に、ブレーキ操作を開始したタイミングと頻度の関係を示したものである。横軸の 0 秒は、右側車線に停車中の車両の陰に隠れてドライバーが目視できなかった右折車両を目視可能になった直後とした。図 4-50 に 0 秒のタイミングにおける DS の画像を示す。図 4-49 より、ブレーキ操作開始タイミングの多くは 0.5 秒程度以内となっている。このことから、本場面において自らブレーキ操作を行った実験参加者は、自車に向かって接近する他車両を目視した瞬間または目視した直後に自らのブレーキ操作によって衝突回避することを意思決定し、操作を実行したものであると思われる。尚、情報伝達を行う条件において、横軸のブレーキ操作開始タイミングが負の値となっているデータが一部に見られるが、これはシステムからの情報伝達によって衝突の危険性が高い状況であることを認識したドライバーが、危険対象を目視する前にブレーキ操作を開始したものであると考えられる。図 4-42 に示した車車 場面 1 ではブレーキ操作開始タイミングが負の値のデータは見られないが、図 4-49 の車車 場面 2 では負のデータが複数見られるのは、本場面はドライバーが他車両との衝突の危険性に対し、より警戒しやすい場面であったためであると考えられる。

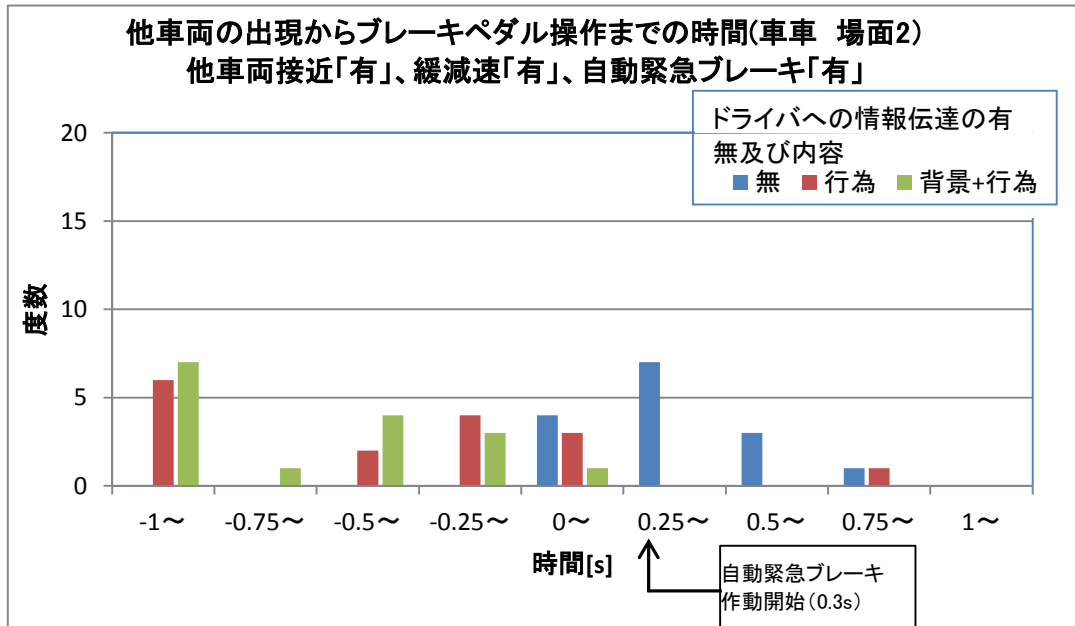


図 4-49 自動緊急ブレーキ作動時にブレーキ操作が行われた場合におけるブレーキ操作開始タイミングと頻度の関係 (車車 場面 2)

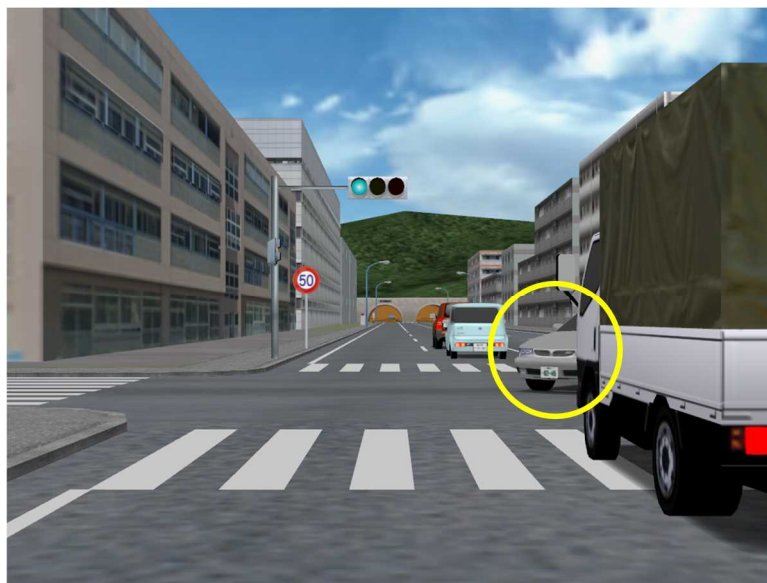


図 4-50 ブレーキ操作開始タイミングを 0 秒と定義した時点における DS 画像 (車車 場面 2)

図 4-51 は自動緊急ブレーキが作動する場面において、ドライバーがブレーキ操作を行い、システムがオーバーライドされたケースを対象に、接近する他車両が自車の走行レーンの中央にいる瞬間における自車と他車両の相対距離の頻度分布について示したものである。本図では、自動緊急ブレーキ作動時の分布よりも相対距離が短い側のデータは存在しなかった。これはドライバーのブレーキ操作によって発生する

減速度が、自動緊急ブレーキによって発生する減速度と同等またはより高かったことを示している。

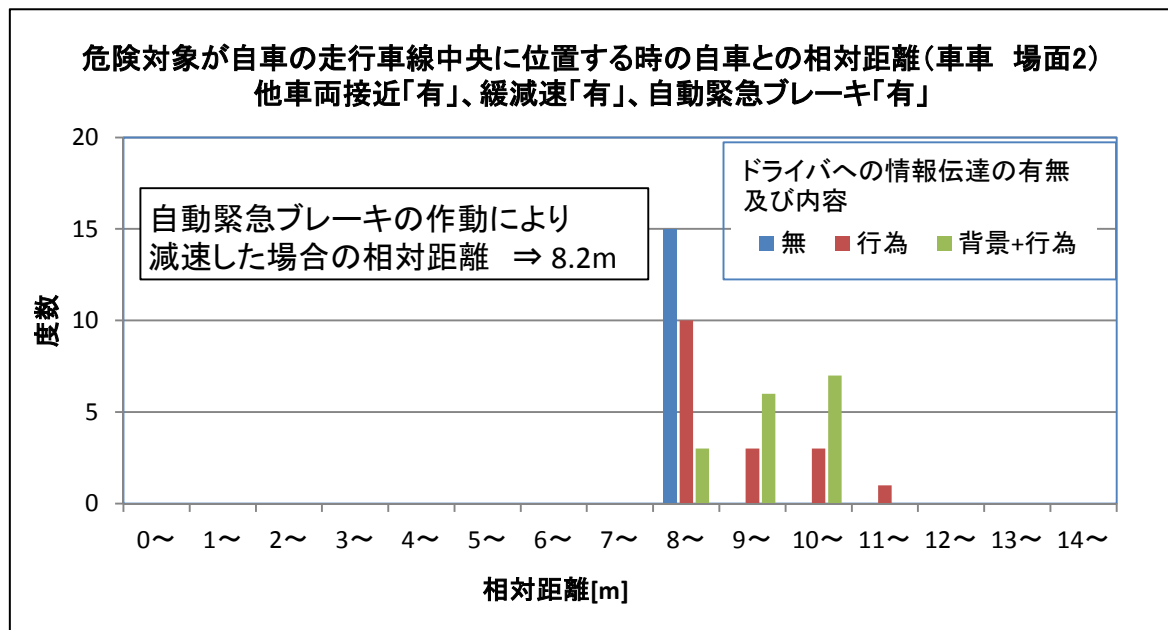


図 4-51 他車両が自車の走行レーン中央に位置する時の自車と他車両の相対距離 (車車 場面 2)

図 4-52 は図 4-47 と同じ場面及び実験条件において、緩減速及び自動緊急ブレーキ作動時のドライバーの視線計測結果を集計した結果である。1 回の実験における視線計測の時間は 17 秒間とし、計測の開始タイミング及び終了タイミングは図 4-45 に示した場面 1 と同じとした。本図より、非高齢者、高齢者ともに、ドライバーへの情報伝達を行う条件では、モニタ画面にも視線が向けられている。危険対象物を注視する割合については、情報伝達の有無による大きな違いは見られなかった。また、非高齢者と高齢者の比較では、情報伝達の有無によらず、高齢者の方が前方注視の割合が高くなっている。

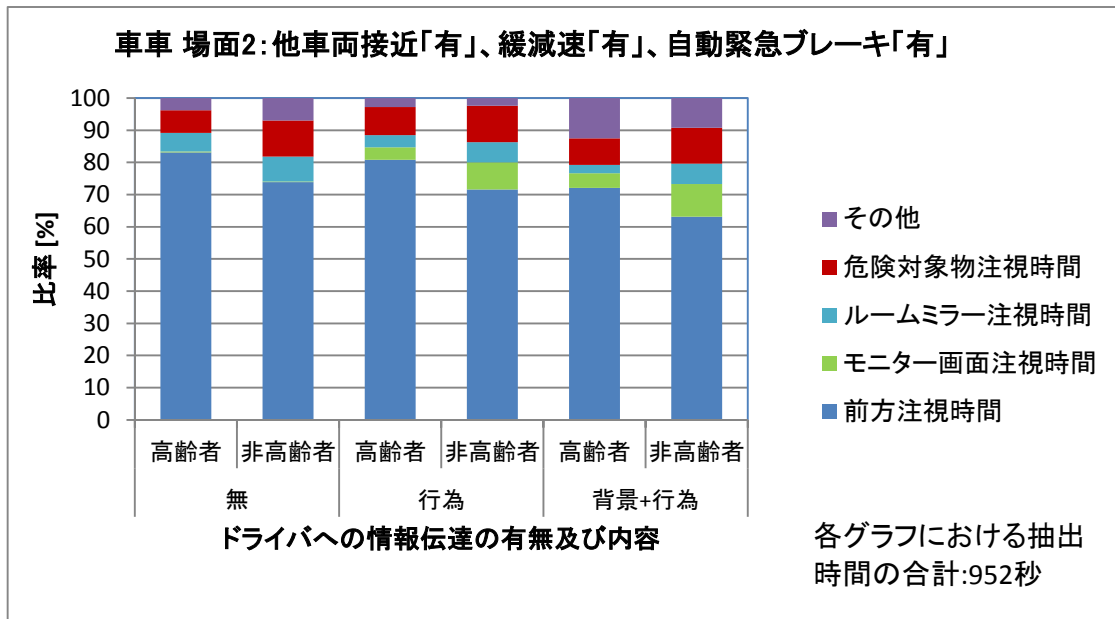
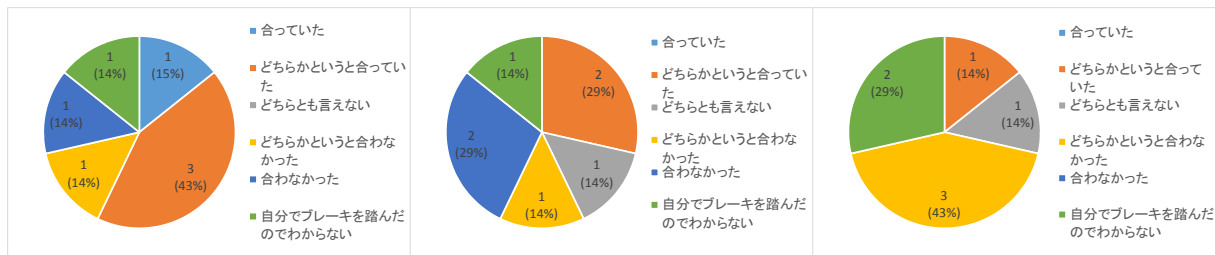


図 4-52 緩減速及び自動緊急ブレーキ作動中のドライバーの視線計測集計結果 (車車 場面 2)

図 4-53 は図 4-47 と同じ場面及び実験条件の実験を終了した後に行ったアンケート結果の抜粋である。非高齢者については、ドライバーへの情報伝達を行わない条件では、「合っていた」と及び「どちらかという合っていた」を合わせると過半数 (58%) となったが、情報伝達を行う条件では、「自分でブレーキを踏んだので分からない」を含めると、過半数が合わなかった側の回答となった。図 4-48 で示したように、自分でブレーキを踏んだ人の割合が 23~29%存在することから、自動緊急ブレーキの作動開始が遅いと感じたことが、自分の感覚に合わないと感じた主要因であると考えられる。これに対し、高齢者については、情報伝達の有無によらず、「合っていた」と及び「どちらかという合っていた」を合わせると過半数を占めている。中でもドライバーへの情報伝達として行為のみ伝達する条件では両者を合わせて 100%となった。行為のみ伝達する条件では、「急停車します」とだけ伝達しており、高齢者にとって即座に状況を理解しやすかったことが、「合っていた」と回答する人の割合が高くなった要因であると考えられる。

Q: 歩行者がご自身の車の前に出てきた直後に衝突を回避するために行われた急減速(強いブレーキ)はご自身の感覚に合っていましたか？

場面2: 非高齢者



場面2: 高齢者

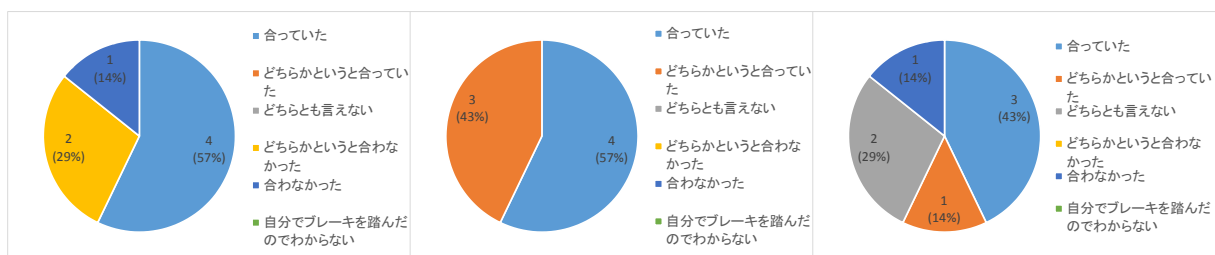


図 4-53 自動緊急ブレーキに対する印象を確認するアンケート結果抜粋 (車車 場面 2)

以上の結果より、本場面では、特に非高齢者において自動緊急ブレーキの作動開始が遅いと感じた人が多く、情報伝達の有無によらず、23～29%の割合でドライバーによるブレーキ操作が行われた。ドライバーが右折車両を目視した直後(約0.3秒後)に自動緊急ブレーキが作動を開始したにもかかわらず、非高齢者の多くが自動緊急ブレーキの作動開始が遅いと感じた要因としては、ドライバーが他車両との衝突の危険性をより警戒しやすい交通場面であったと考えられる。図4-49で、情報伝達を行う条件においてドライバーがブレーキ操作を行ったタイミングの一部のデータがマイナス側(ドライバーへの情報伝達に反応し、対象物を目視する前にブレーキ操作を開始)であったことが、より警戒しやすい交通場面であったことを裏付けている。また、高齢者においては、非高齢者よりもOFFボタン操作頻度及びブレーキ操作頻度の割合が低く、アンケートでも、自分の感覚に「合っていた」と回答した人の割合がより高いことから、非高齢者と比べると、本実験で供試した自動緊急ブレーキに対する受容性は非高齢者よりも高いと考えられる。

4.2.3 他車両の接近に対しシステムは衝突の危険性が無いと判断する場面

4.2.3.1 車車 場面 1

図4-54は車車 場面1(一般のドライバーが歩行者との衝突の危険性を特段に警戒

することは無いと考えられる交通場面) で、左車線を走行する大型トラックの陰から他車両が現れるが、システムは衝突の危険性が無いと判断し、緩減速及び自動緊急ブレーキのいずれも実行しない場面において、実験参加者が OFF ボタンを操作した割合を集計した結果である。高齢者の一部で OFF ボタン操作が行われたが、その割合は低く、約 7%であった。また、非高齢者については OFF ボタン操作した割合は 0%であった。

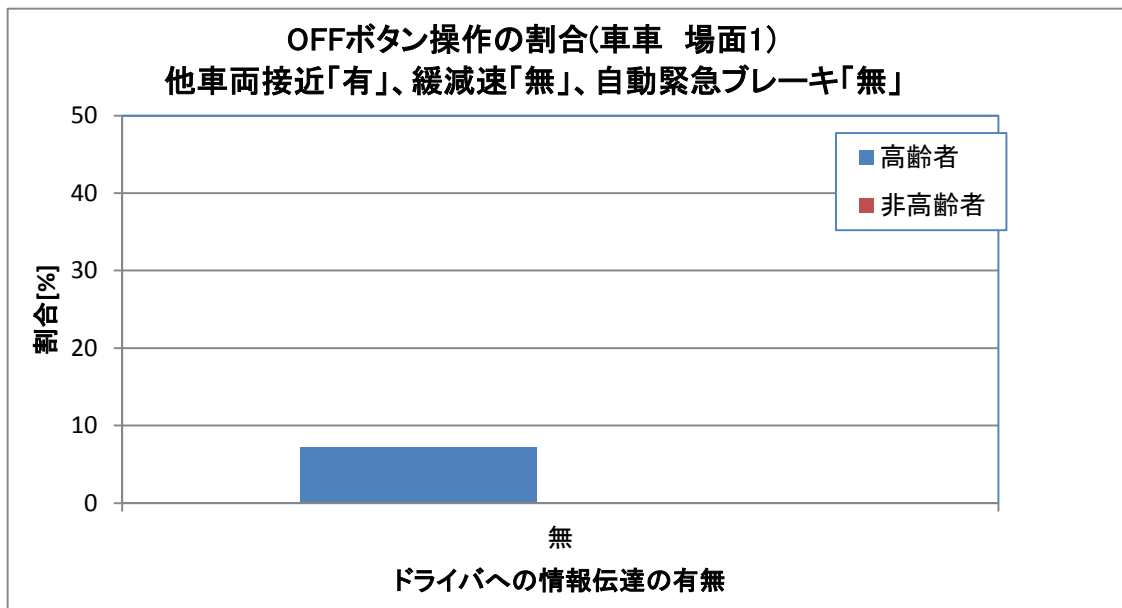


図 4-54 他車両の接近に対しシステムは衝突の危険性が無いと判断し減速しない場合に実験参加者が OFF ボタンを操作した割合 (車車 場面 1)

図 4-55 は図 4-54 と同じ場面及び実験条件において、実験参加者が自分でブレーキ操作を行った割合である。非高齢者については約 4%、高齢者については 14%の割合でブレーキ操作が行われた。図 4-24 に示した歩車 場面 1 の結果と比較するとドライバーがブレーキ操作を行う割合はより低い結果となった。

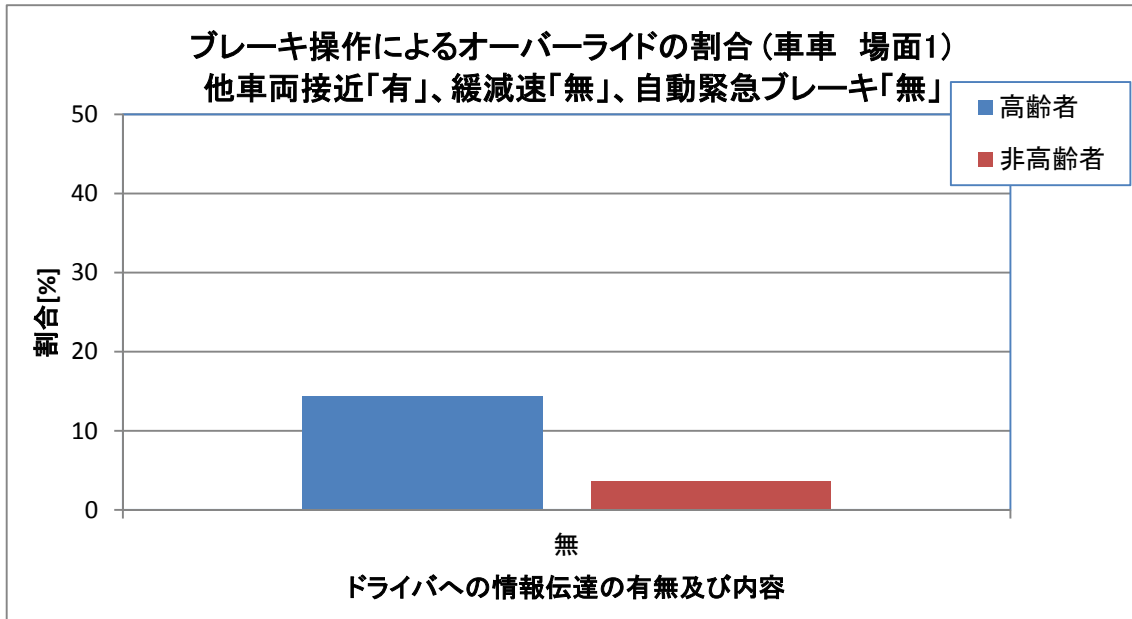


図 4-55 他車両の接近に対しシステムは衝突の危険性が無いと判断し減速しない場合にドライバーがブレーキ操作した割合 (車車 場面 1)

図 4-56 は図 4-54 と同じ場面及び実験条件において、他車両が自車の前方に現れてから通過するまでの間のドライバーの視線を集計した結果である。1 回の実験における視線計測の時間は 17 秒間とし、計測の開始タイミングは対象となる他車両との衝突予測時間が 15 秒の時点とし、終了タイミングは開始から 17 秒後、すなわち、自車を対象車両に最接近した後とした。本図から、前方を注視する時間の割合は、高齢者の方が非高齢者よりも 15% 程度高い割合となった。また、危険対象物を注視している時間及びルームミラーを注視している時間の割合については、非高齢者の方が高齢者よりもそれぞれ 5% 程度高い結果となった。

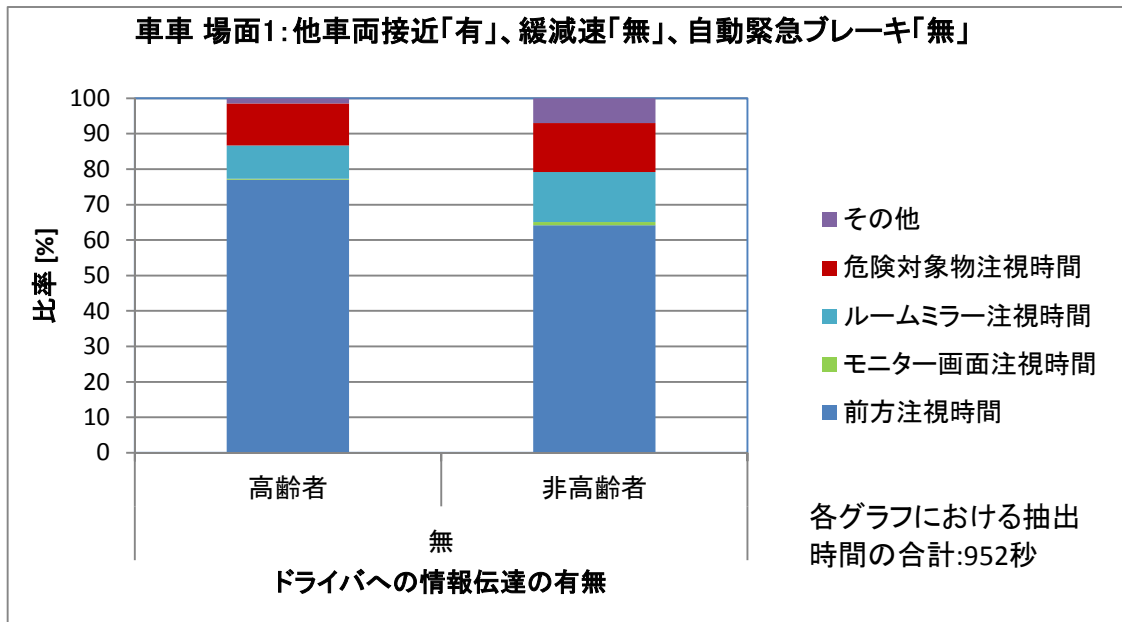


図 4-56 他車両の接近に対しシステムは衝突の危険性が無いと判断し減速しない場合におけるドライバの視線計測集計結果 (車車 場面 1)

4.2.3.2 車車 場面 2

図 4-57 は車車 場面 2 (一般のドライバが歩行者との衝突の危険性をより警戒しやすいと考えられる交通場面) で、右側の車線で停車中の車列の陰から右折車両が現れるが、システムは衝突の危険性が無いと判断し、緩減速及び自動緊急ブレーキのいずれも実行しない場面において、実験参加者が OFF ボタンを操作した割合を集計した結果である。高齢者の一部で OFF ボタン操作が行われたが、その割合は低く、約 9%であった。また、非高齢者については OFF ボタン操作した割合は 0%であった。

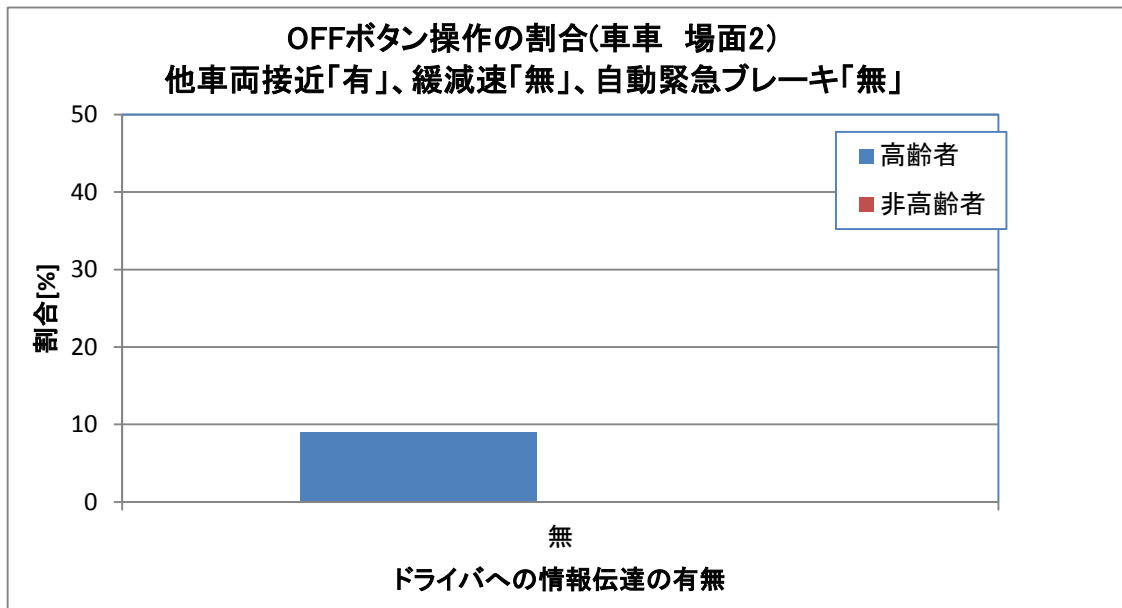


図 4-57 他車両の接近に対しシステムは衝突の危険性が無いと判断し減速しない場合に実験参加者が OFF ボタンを操作した割合 (車車 場面 2)

図 4-58 は図 4-57 と同じ場面及び実験条件において、実験参加者が自分でブレーキ操作を行った割合である。非高齢者については約 18%、高齢者については 30%の割合でブレーキ操作が行われた。図 4-27 に示した歩車 場面 2 の結果と比較すると、ドライバがブレーキ操作を行う割合はより低い結果であるが、図 4-55 に示した車車 場面 1 の結果と比較するとより高い結果となった。

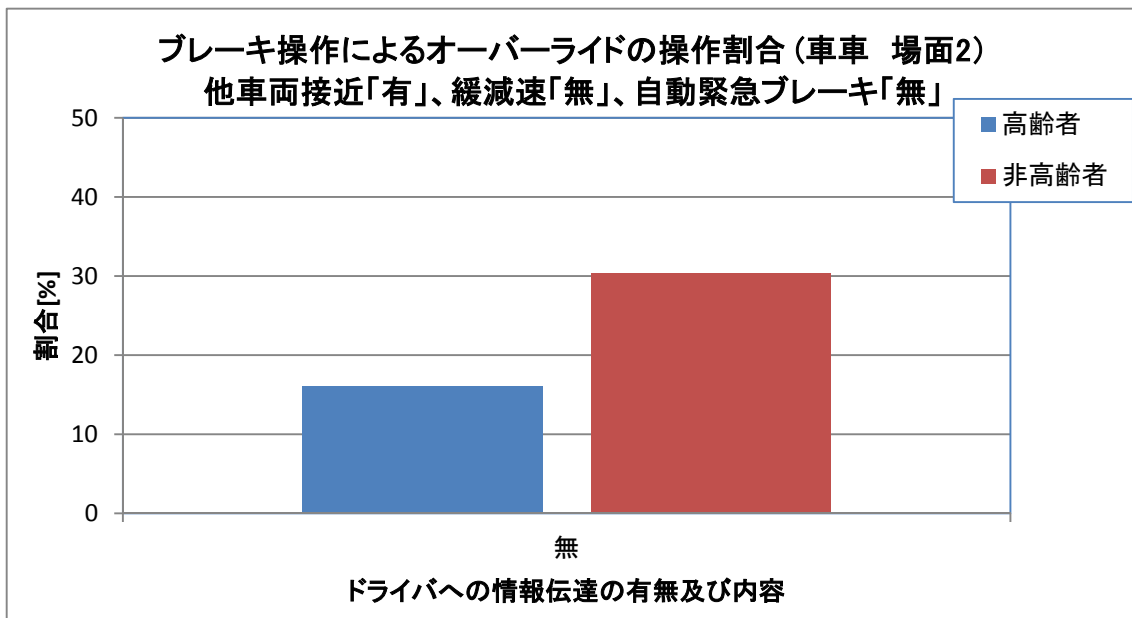


図 4-58 他車両の接近に対しシステムは衝突の危険性が無いと判断し減速しない場合にドライバがブレーキ操作した割合 (車車 場面 2)

図 4-59 は図 4-57 と同じ場面及び実験条件において、他車両が自車の前方に現れてから通過するまでの間のドライバの視線を集計した結果である。1 回の実験における視線計測の時間は 17 秒間とし、計測の開始タイミングは対象となる他車両との衝突予測時間が 15 秒の時点とし、終了タイミングは開始から 17 秒後、すなわち、自車が対象車両に最接近した後とした。本図から、前方を注視する時間の割合は、高齢者の方が非高齢者よりも 15%程度高い割合となった。特に高齢者については前方を注視する時間の全体に占める割合が約 90%という高い割合となった。また、危険対象物を注視している時間及びルームミラーを注視している時間の割合については、非高齢者の方が高齢者よりもそれぞれ 5%程度高い結果となった。

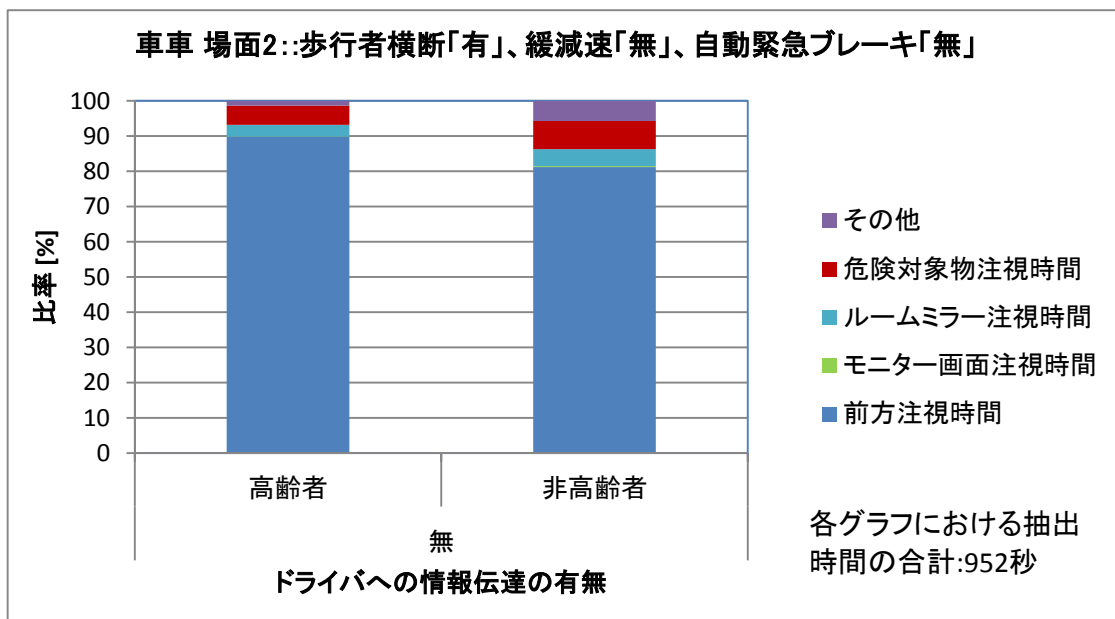


図 4-59 他車両の接近に対しシステムは衝突の危険性が無いと判断し減速しない場合におけるドライバの視線計測集計結果（車車 場面 2）

図 4-60 は 4.2.3.1 項で述べた場面 1 及び本項で述べた場面 2 の実験を終了した後に行ったアンケート結果である。本アンケートでは質問の内容が「自動走行中にシステムを信頼して使うことができたか?」というシステムに対する総合的な印象を尋ねるものであった為、場面 1 と場面 2 の区別はしていない。非高齢者については、システムを「信頼できた」は 0%で、「どちらかという信頼できた」は 28%であり、残りの 72%は、「どちらとも言えない」、「どちらかという信頼できなかった」及び「信頼できなかった」であった。特に場面 2 において自分でブレーキ操作を行った割合が約 30%と比較的高かったことが、信頼できない側の回答の割合が高くなったことに影響しているものと考えられる。このことから、他車両の接近に対し、システムとドライバの間での危険認識に対する相違から、ドライバが危険であると感じて自分でブレーキを踏む行為は、ドライバのシステムに対する信頼度の低下につながるものと考えられる。これに対し、高齢者については、システムを

「信頼できた」、「どちらかという信頼できた」を合わせて72%で、残りの28%は、「どちらかという信頼できなかった」、「どちらとも言えない」であった。アンケートの結果からは、本場面では非高齢者よりも高齢者の方がシステムを信頼して使っていたと考えられる。

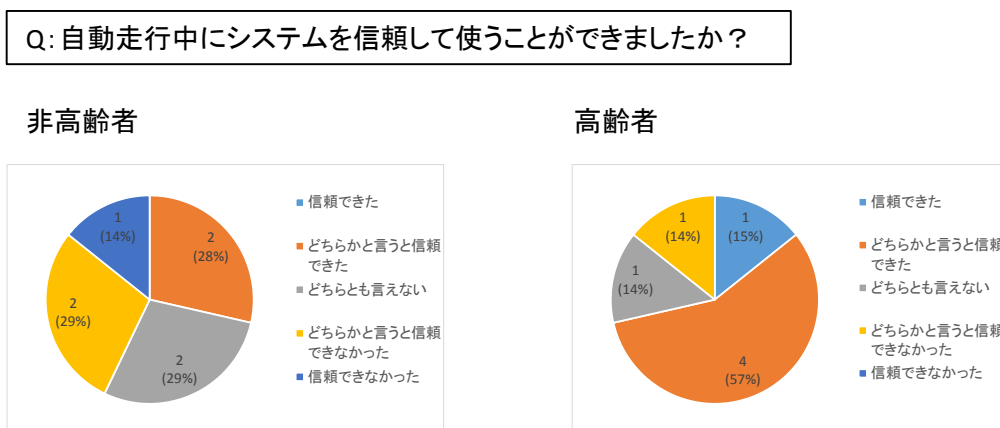


図 4-60 他車両の接近に対しシステムは衝突の危険性が無いと判断し減速しない場合におけるアンケート結果抜粋（車車 場面 1 及び場面 2）

以上の結果から、衝突予測時間が1.5秒程度のタイミングで他車両が自車の前方に現れる場面では、物理的に衝突しない場合であったとしても、ドライバーは衝突の危険性を認識し、衝突を回避するためのブレーキ操作を自ら行う可能性が高いと考えられる。また、ドライバーが危険であると感じて自分でブレーキ操作を行う行為によって、ドライバーのシステムに対する信頼度は低下するものと考えられる。また、場面1及び場面2におけるブレーキ操作の割合、アンケート結果等から、高齢者の方が非高齢者よりも本システムをより信頼して使用していたものと考えられる。

5. 実験結果まとめ

本実験では、DS を活用し、歩車間・車車間通信によって周囲に存在する歩行者や他車両の情報を取得し、取得した情報を基に歩行者や他車両との衝突のリスクを低減または衝突を回避する機能を備えた自動走行システムを一般のドライバーが使用し、市街地を走行する実験を行った。実験中に、システムが歩行者や他車両との衝突リスクの低減または衝突の回避を行う交通場面として、一般のドライバーが歩行者または他車両との衝突の危険性を特段に警戒することは無いと考えられる交通場面（場面 1）及び一般のドライバーが歩行者または他車両との衝突の危険性をより警戒しやすいと考えられる交通場面（場面 2）を設定した。

本章では、以下の観点について、本実験の結果から得られた知見を総括する。

- ドライバへの情報伝達について
- 不確実性を伴う事象に対するドライバーの受容性について
- ドライバのブレーキ操作によるオーバーライドについて
- 自動緊急ブレーキの作動タイミングについて
- 自動走行システムとドライバーの危険認識の差異による影響について
- 高齢ドライバーの傾向について

5.1 ドライバへの情報伝達について

本実験では、システムが歩行者や他車両との衝突リスクを低減するための緩減速及び衝突を回避するための自動緊急ブレーキを実行する際、ドライバーへの情報伝達を行わない（情報伝達無し）、システムが実行する行為のみ伝達する（行為のみ）、システムが実行する行為に加えて背景についても伝達する（背景+行為）の3つの条件で実験を実施した。

実験参加者がシステムを OFF したいと思った瞬間に操作するように教示した OFF ボタンの操作の割合において、上記の3条件で違いが見られた。例えば、車車場面 1 において、他車両が接近した際にドライバーがブレーキ操作を行ってオーバーライドした割合を集計した結果（図 4-41）では、情報伝達の有無によらず、25～30%程度の割合でブレーキ操作が行われており、情報伝達を行うことによってオーバーライドの割合が低減する傾向は見られないが、本場面で他車両との衝突を回避した後に OFF ボタンを操作した割合を集計した結果（図 4-40）では、OFF ボタン操作の割合は、「情報伝達無し」、「行為のみ」、「背景+行為」の順に、約 14%、約 7%、約 2%となっている。すなわち、情報伝達の有無及び内容は、目の前に迫っている危険を回避するために自らブレーキ操作を行うというドライバーの意思決定には直接的な影響を及ぼしにくい、ブレーキ操作を行った後もシステムを使い続けるか否かという受容性の点では違いが見られることが分かった。

本実験の結果から、情報伝達の有無及び内容の違いによるドライバーの受容性は、受容性が高い順に、「行為+背景を伝達」、「行為のみを伝達」、「情報伝達無し」となると考えられる。

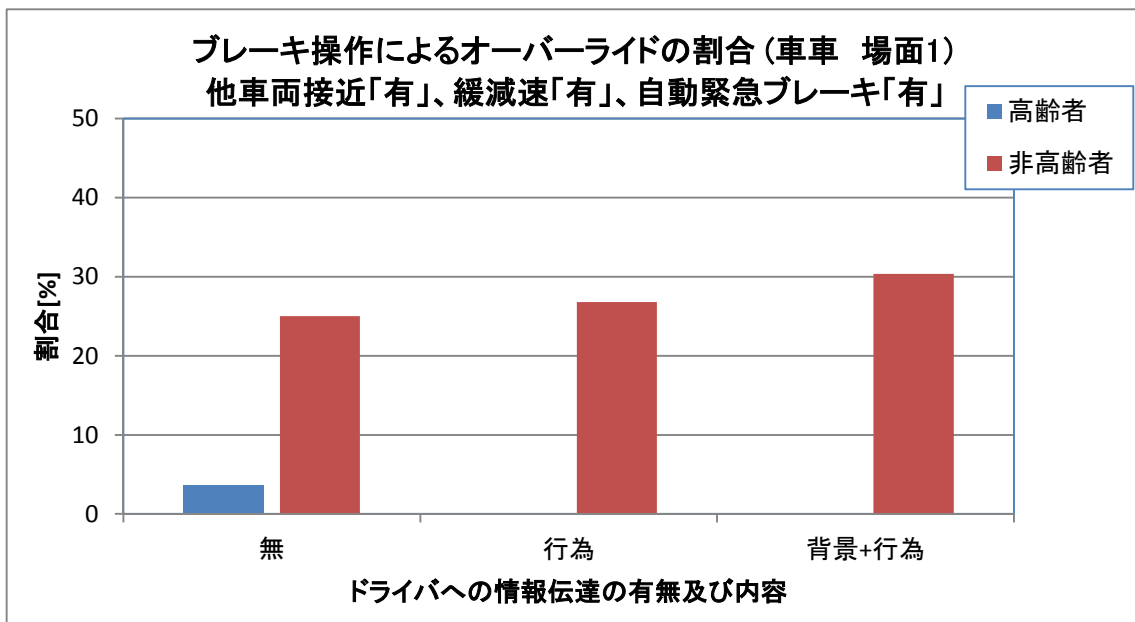


図 4-41 自動緊急ブレーキ作動時にブレーキ操作した割合 (車車 場面 1) (再掲)

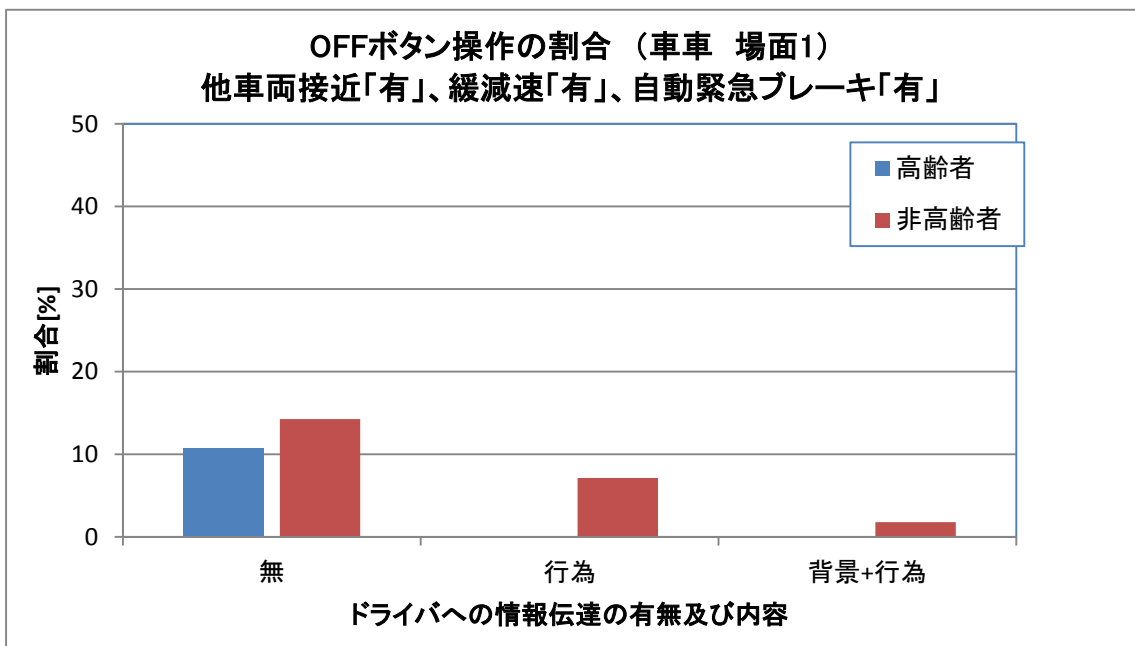


図 4-40 自動緊急ブレーキまたはブレーキ操作によって衝突回避した後に OFF ボタンを操作した割合 (車車 場面 1) (再掲)

5.2 不確実性を伴う事象に対するドライバーの受容性について

本実験では、システムが近くにいる歩行者や他車両との衝突リスクを低減するために速度の低下 (緩減速) を行ったが、危険な事象は発生しない場面の実験を行った。実験の結果、緩減速によって速度を低下した際にドライバーが OFF ボタンを操作

する割合は、交通場面による違いが大きいことが分かった。例えば、図 4-1 に示した歩車 場面 1 と図 4-5 に示した歩車 場面 2 について、ドライバへの情報伝達を行わない条件どうしで比較すると、場面 1 では 25%であったのに対し、場面 2 では 11%であった。この結果から、一般のドライバが歩行者や他車両との衝突の危険性をより警戒しやすいと考えられる交通場面において速度を低下することは、不確実性を伴ったとしても、ドライバにとって比較的受け入れ易いと考えられる。これに対し、一般のドライバが歩行者や他車両との衝突の危険性を特段に警戒することの無い交通場面において、衝突のリスクを低減するために速度を低下する場合には、その必要性について、システム側でより正確な判断が求められると考えられる。尚、ドライバへの情報伝達を行うことによって、場面 1 であっても、図 4-1 に示したように OFF ボタン操作の割合を低下させることが可能である。

また、「行為+背景」をドライバに伝達することによって、例えば図 4-33 に示したように、自動走行中のドライバの視線は、対象物の探索にも向けられるようになり、たとえ不確実な事象であったとしても、対象物を目視することによって、ドライバが納得する可能性がより高くなるものと考えられる。

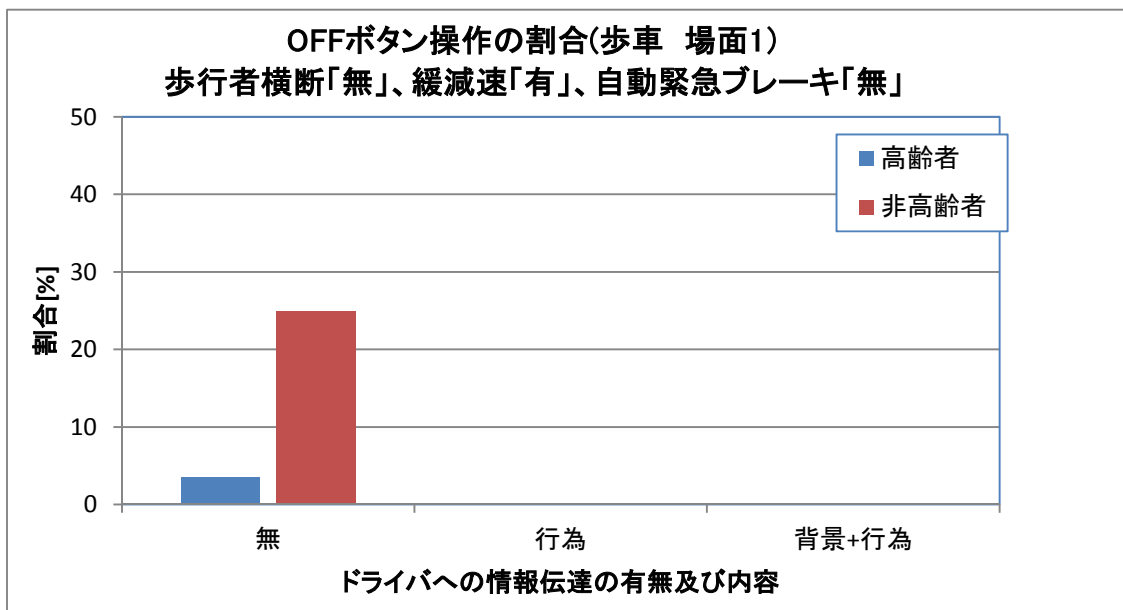


図 4-1 緩減速中に OFF ボタンを操作した割合 (歩車 場面 1) (再掲)

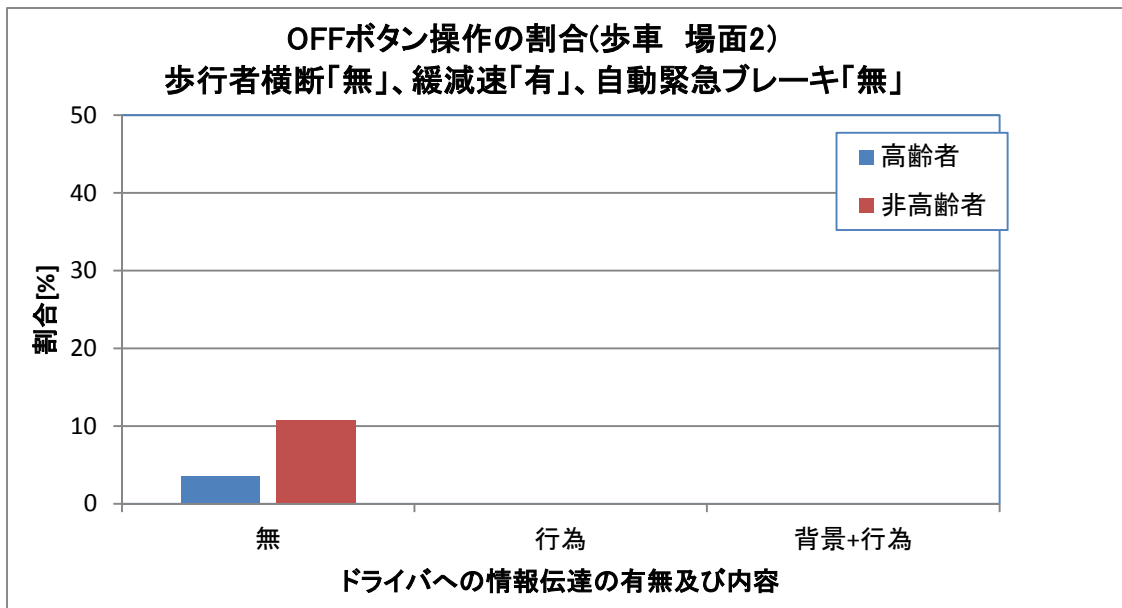


図 4-5 緩減速中に OFF ボタンを操作した割合 (歩車 場面 2) (再掲)

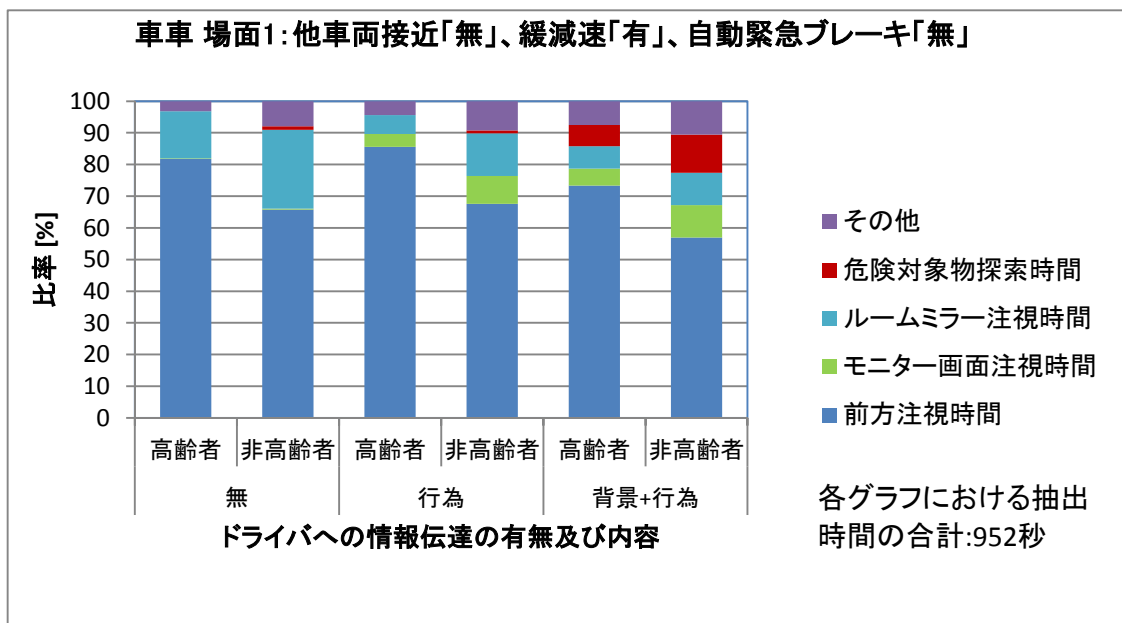


図 4-33 緩減速中のドライバーの視線計測集計結果 (車車 場面 1) (再掲)

5.3 ドライバのブレーキ操作によるオーバーライドについて

本実験で供試したシステムは、ドライバーがブレーキ操作を行った場合にはドライバーのブレーキ操作を優先し、システムは OFF になる仕様とした。実験では、歩行者または他車両との衝突を回避する必要のある場面において、自動緊急ブレーキの作動開始を待たずにドライバーが自らブレーキ操作を行う行動が一部で見られた。ドライバーのブレーキ操作によってシステムが OFF になった結果、例えば図 4-13 に示したように、自車と危険対象物 (歩行者) との相対距離が自動緊急ブレーキを使用して制動した場合よりも短いデータが一部で見られ、衝突またはニアミスに相当するデータも

見られた。これは、ドライバのブレーキ操作によって発生する減速度が自動緊急ブレーキによって発生する減速度よりも低かったことによるものである。

本実験の結果から、歩行者または他車両との衝突の危険性が高く、急制動によって衝突を回避しなければならない場面でドライバのブレーキ操作が行われた場合には、ドライバのブレーキ操作によって発生する減速度がシステムによって発生する減速度を上回る場合のみ、ドライバの操作を優先させることが必要であると考えられる。

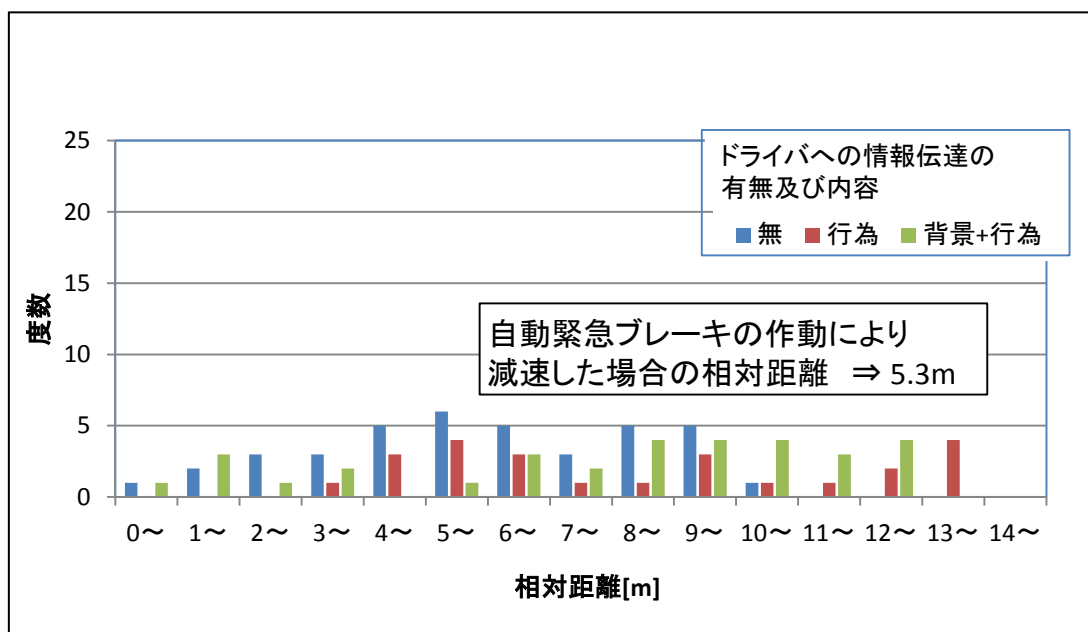


図 4-13 横断歩行者が自車の走行レーン中央に位置する時の自車と歩行者の相対距離 (歩車 場面 1) (再掲)

5.4 自動緊急ブレーキの作動タイミングについて

本実験で供試した自動緊急ブレーキは、自車が危険対象との衝突リスクを低減するために 30km/h に速度を低下して走行している状態で、危険対象との衝突予測時間が 2 秒になった時点で作動を開始し、最大減速度が約 7m/s^2 で減速、車両を停止させて衝突を回避する仕様とした。

実験の結果、歩車、車車のいずれの場面においても、危険対象との衝突の危険性が目前に迫っている状況で、ドライバが自分でブレーキ操作を行う行為が一部で見られた。ドライバがブレーキ操作を行うタイミングは、例えば図 4-11 に示したように、自動緊急ブレーキの作動開始よりも早く、危険対象をドライバが目視した瞬間または目視した直後にブレーキ操作を行う意思決定を下したものと考えられる。また、ドライバへの情報伝達を行う条件では、システムが車両を急停車させるとの情報に反応し、危険対象を目視する前からブレーキ操作を開始したと思われるデータも見られた。

本実験の結果から、歩車間・車車間通信によって歩行者や他車両の情報を取得したシステムが、ドライバから見えない対象物を危険であると判断し、自動緊急ブレーキ

によって衝突回避を行う場合には、ドライバーが危険対象を目視する前に作動を開始し、ドライバーが危険対象を目視した時点では、ドライバーが十分に作動を体感できる程度の減速度（例：6m/s²程度以上）が立ち上がっていることが望ましいと考えられる。

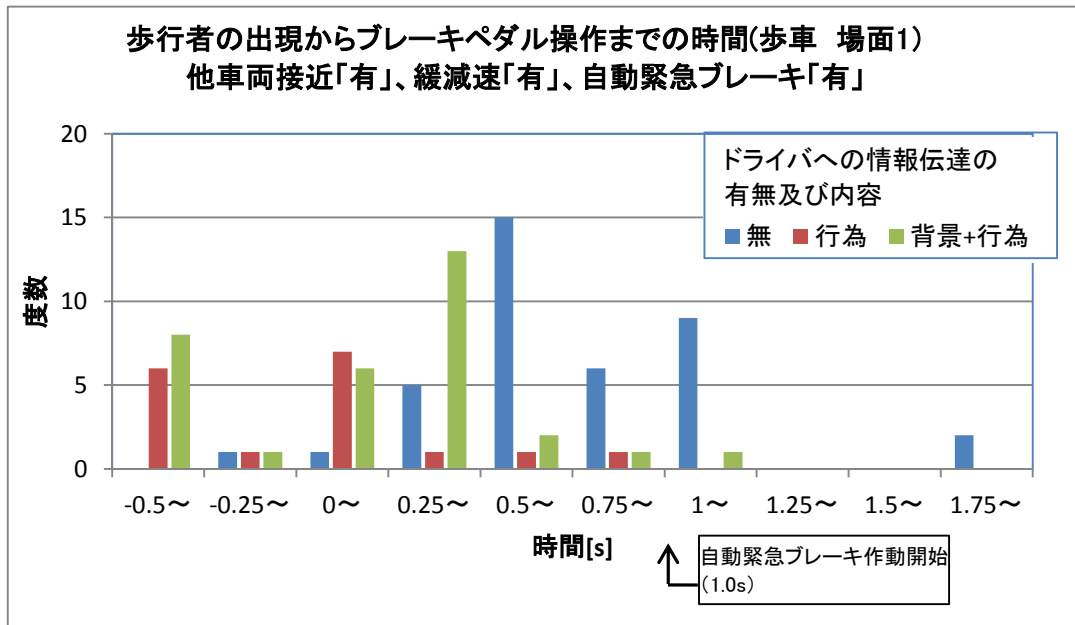


図 4-11 自動緊急ブレーキ作動時にブレーキ操作が行われた場合におけるブレーキ操作開始タイミングと頻度の関係（歩車 場面 1）（再掲）



図 4-12 ブレーキ操作開始タイミングを 0 秒と定義した時点における DS 画像（歩車 場面 1）（再掲）

5.5 自動走行システムとドライバの危険認識の差異による影響について

本実験では、歩行者または他車両が自車の前方に現れるが、システムは衝突の危険性が無いと判断し、緩減速及び自動緊急ブレーキのいずれも実行しない場面の実験も実施した。歩行者または他車両が自車の前方に現れるタイミングは、衝突予測時間で約 1.2~1.6 秒とし、システムは車速 50km/h のまま減速せずに対象物に接近するが、対象物は自車の前方を横方向に移動し、いずれの場面でも衝突は発生しない設定とした。

実験の結果、例えば図 4-27 に示したように、ドライバが危険であると判断し、自らブレーキ操作を行う割合がある程度高いことが分かった。本実験の結果から、衝突予測時間が 1 秒以上~2 秒未満のタイミングで歩行者や他車両が自車の前方に現れる場面では、システムが速度を低下しなくても物理的に衝突は発生しない場合であったとしても、ドライバは衝突の危険性を認識し、衝突を回避するためのブレーキ操作を自ら行う可能性が高いと考えられる。また、ドライバが危険であると感じて自らブレーキ操作を行うことによって、ドライバのシステムに対する信頼度は低下するものと考えられる。

本実験の結果から、衝突リスクを低減するための速度の低下や衝突を回避するための自動緊急ブレーキの作動閾値は、ドライバの危険認識も考慮し、物理的な衝突の限界に対し、ある程度の余裕を確保した上で設定することが有効であると考えられる。本実験の結果からは、たとえ一瞬であっても衝突予測時間で 2 秒程度またはそれ以下まで自車と対象物が接近することが予測される場合には、減速または停止することが有効であると考えられる。

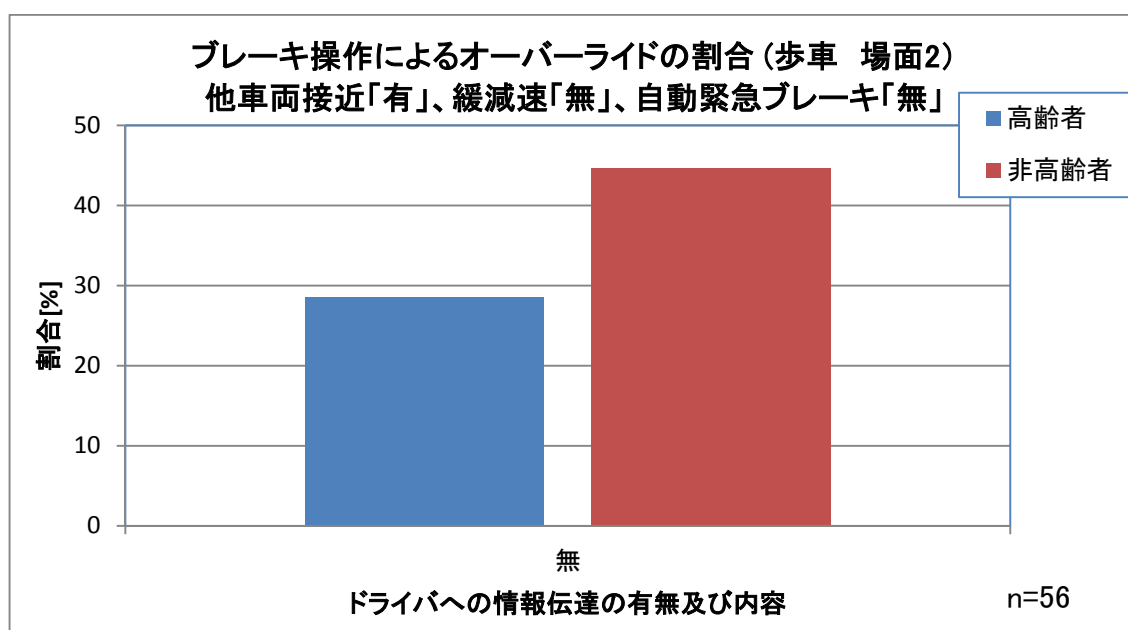


図 4-27 歩行者の横断に対しシステムは衝突の危険性が無いと判断し減速しない場合に実験参加者がブレーキ操作した割合（歩車 場面 2）（再掲）

5.6 高齢ドライバーの傾向について

本実験では、非高齢者（30代～50代の男女7名）及び高齢者（60代後半～80代前半の男女7名）に対し、同一の実験条件で実験を行った。

実験の結果、例えば図 4-41（5.1 項に再掲）に示したブレーキオーバーライドの割合、図 4-1（5.2 項に再掲）に示した OFF ボタン操作の割合等から、高齢者については自らシステムに介入する割合が非高齢者よりも低いことが分かった。また、例えば図 4-33 に示したように、自動走行中の視線に関しては、非高齢者よりも前方を注視する割合が高いことが分かった。

本実験の結果から、高齢ドライバーは非高齢ドライバーに比べ、システムに依存する度合いがより高いと考えられる。このため、システムが有する機能、能力の限界等について、正しく理解できるように周知するとともに、システムの状態をより分かりやすい形でドライバーに伝達することが重要であると考えられる。

6. 歩車間・車車間通信を活用した自動走行及び支援システムのガイドライン（案）

6.1 本ガイドライン（案）の位置付け

平成 26 年度の国土交通省受託調査「歩車間通信の要求条件に関する調査」⁽²⁾及び平成 27 年度の国土交通省受託調査「歩車間通信の要求条件に関する調査」⁽³⁾（以下、平成 27 年度調査とする）において、自動走行システムの実現に向けた車車間・歩車間通信技術を活用した自動車・歩行者の支援機能に関する「ガイドライン（案）」の検討が進められた。本調査では、平成 27 年度調査で検討されたガイドライン（案）を基に、本調査で実施した実験結果から得られた知見も踏まえ、内容の追加及び全体の再整理を行った。本報告書では、以下のガイドライン（案）について示すものとする。

- 歩車間通信（歩行者支援）
- 歩車間通信（自動走行システム及びドライバ支援）
- 車車間通信（自動走行システム及びドライバ支援）

尚、平成 27 年度調査で検討されたガイドライン（案）については、平成 27 年度に日本自動車研究所模擬市街路において行われた実証実験の結果を基に作成された試験法がガイドライン（案）の本編に組み込まれていたが、現時点で技術的根拠が十分とは言えない箇所があることから、試験法の例とし、本編からは切り離して参考資料の位置づけとした。また、本調査で検討したガイドライン（案）については、これまでの検討の経緯等について、解説として記述することとした。

6.2 歩車間通信（歩行者支援）のガイドライン（案）

1. 適用範囲

本ガイドライン（案）は、歩車間通信を使って、歩行者を支援するシステムを対象とする。支援は、歩行者に対して情報提供・注意喚起・警報を行い、歩行者と自動車との衝突を回避することを目的とする。また、本ガイドライン（案）は、位置精度 10cm 程度以下、システム遅延時間が 100ms 程度以下のシステムを想定して策定したものである。

2. 定義

2.1. 情報提供

歩行者が「周囲を確認」することで、「現在の事象を認知」し「安全な歩行」を行うよう、「自動車の存在を知らせる」のが情報提供である。

2.2. 注意喚起

歩行者が「注意すべき対象を認識」することで、「とるべき行動を判断」し「危険回避」を行うよう、「危険な対象を知らせる」のが注意喚起である。

2.3. 警報

歩行者が「危険回避の行動を開始」することで、「危険回避」を行うよう、「適確な行動を指示」するのが警報である。

2.4. 不要支援

支援開始タイミングが成立していない場合に、支援が行われることを不要支援とする。

2.5. システム遅延時間

他車両から通信データが送出されてから、そのデータを受信し当該機器が情報処理するまでの時間と通信に要する時間の和をシステム遅延時間とする。

2.6. 衝突予測時間

衝突の可能性のある走行中の車両が自位置に到達するまでの予想時間を意味する。衝突予測地点は、支援場面ごとに異なる。

3. 一般要件

(1) 支援開始タイミング

I. 情報提供

衝突する可能性がある車両がいる場合に、安全な歩行を行うために歩行者が周囲を確認するのに必要な時間を考慮して情報提供を行うこと。但し、支援の対象となる車両が複数台存在する場合には、その中で最短の衝突予測時間で接近する車両を対象に歩行者に情報提供を行うこと。

歩車間通信（歩行者支援）のガイドライン（案）

【解説】

平成 27 年度の日本自動車研究所の模擬市街路での実証実験結果では、衝突予測時間より 5.1 秒から 6.5 秒前に情報提供を行うことが望ましいとの結果が得られている。

（参考文献）

独）交通安全環境研究所，“歩車間通信の要求条件に関する調査”，8 章 8.2 節，P. 8-44 ~ 8-95, 2016. 3.

http://www.sip-adus.jp/wp/wp-content/uploads/mlit_2015_miac1.pdf

II. 注意喚起

衝突する可能性がある車両がいる場合に、歩行者が注意すべき車両を認識し、取るべき行動を判断して危険回避を行うために必要な時間を考慮して注意喚起を行うこと。但し、支援の対象となる車両が複数台存在する場合には、その中で最短の衝突予測時間で接近する車両を対象に歩行者に注意喚起を行うこと。

【解説】

平成 27 年度の日本自動車研究所の模擬市街路での実証実験結果では、衝突予測時間より 3.2 秒前程度に注意喚起を行うことが望ましいとの結果が得られている。

（参考文献）

独）交通安全環境研究所，“歩車間通信の要求条件に関する調査”，8 章 8.2 節，P. 8-44 ~ 8-95, 2016. 3.

http://www.sip-adus.jp/wp/wp-content/uploads/mlit_2015_miac1.pdf

III. 警報

衝突する可能性がある車両がいる場合に、歩行者が危険回避の行動を開始するために必要な時間を考慮して警報を行うこと。但し、支援の対象となる車両が複数台存在する場合には、その中で最短の衝突予測時間で接近する車両を対象に歩行者に警報を行うこと。

【解説】

平成 27 年度の日本自動車研究所の模擬市街路での実証実験結果では、衝突予測時間より 2.0 秒前程度に警報を行うことが望ましいとの結果が得られている。

（参考文献）

独）交通安全環境研究所，“歩車間通信の要求条件に関する調査”，8 章 8.2

節, P. 8-44 ~ 8-95, 2016. 3.

http://www.sip-adus.jp/wp/wp-content/uploads/mlit_2015_miac1.pdf

(2) 支援終了タイミング

情報提供・注意喚起・警報の作動終了は、車両との衝突の可能性がなくなった場合とする。

(3) 不要支援

システムは不要支援を行わないように、配慮すること。

なお、支援の開始タイミングが成立した後の予測不能な歩行者の挙動の変化については、不要支援に含まないこととし、支援を行う。

(4) 歩行者への情報伝達

I. 情報提供

歩行者に情報提供を行う装置は、車両の存在を理解できるように、音・表示・振動等の手段を用いて情報提供を行うこと。

II. 注意喚起

歩行者に注意喚起を行う装置は、車両の接近の方向を理解できるように、音・表示・振動等の手段を用いて注意喚起を行うこと。

III. 警報

歩行者に警報を行う装置は、危険回避の行動を促すように、音・表示・振動等の手段を用いて警報を行うこと。

(5) 衝突予測時間の精度

I. 情報提供

位置精度が 10cm 程度以下の計測器で算出した衝突予測時間と当該機器で算出した衝突予測時間の差が 0.01 秒以内であること。

II. 注意喚起

位置精度が 10cm 程度以下の計測器で算出した衝突予測時間と当該機器で算出した衝突予測時間の差が 0.01 秒以内であること。

III. 警報

位置精度が 10cm 程度以下の計測器で算出した衝突予測時間と当該機器で算出した衝突予測時間の差が 0.01 秒以内であること。

(6) オーバーライドの規定

I. 情報提供を行った場合において、歩行者が当該機器の操作を行った場合は、歩行者の操作を優先する。

II. 注意喚起及び、警報を行った場合において、歩行者が当該機器の操作を行っ

歩車間通信（歩行者支援）のガイドライン（案）

た場合は、注意喚起・警報を優先する。

（7）バッテリー特性

当該機器のバッテリーがなくなり、情報提供及び注意喚起、警報を行うことができない場合は、歩行者に警告を提示すること。

（8）多数の車両が存在する場合

多数の歩行者及び車両が存在する支援対象の場面において、前述の（1）から（5）に規定している要件を満足していること。また、衝突の可能性が高い自動車を選定し支援を行うこと。

【解説】

平成 26 年度の総務省“ICTを活用した次世代ITSの確立”において、株）デンソーは公道にて 77 台を用いた実証実験を実施しており、300ms 以下の通信遅延となっていることを確認している。

（参考文献）

株）デンソー，“自動走行システムに必要な車車間通信路車間通信技術の開発”，2015. 3.

参考資料 歩車間通信（歩行者支援）試験法の例

1. 本資料の位置づけ

本資料は、平成 26 年度から平成 27 年度にかけて戦略的イノベーション創造プログラム（SIP）の自動走行システムの開発実用化に関する検討において、日本自動車研究所（JARI）模擬市街路において、歩車間通信(歩行者支援)、歩車間通信（ドライバ支援）、車車間通信のシステムの効果を、実車両を用いて検証した内容である。

尚、本試験法は、位置精度 10cm 以下、システム遅延時間 100ms 以下の環境を実現して検証したものである。

2. 歩車間通信（歩行者支援）

(1) 試験条件

試験は以下の条件下で行うものとする。

- A) 使用衛星数が 4 個以上であること。
- B) データを 100ms 以内に送受信できること。
- C) 当該機器のバッテリー残量が試験中に動作を十分に保証できる量であること。

(2) 道路条件

A) 単路の横断

試験路は、以下の図 1 に示す単路を歩行者が横断する場面を想定し、道路構造令を参照して設定すること。

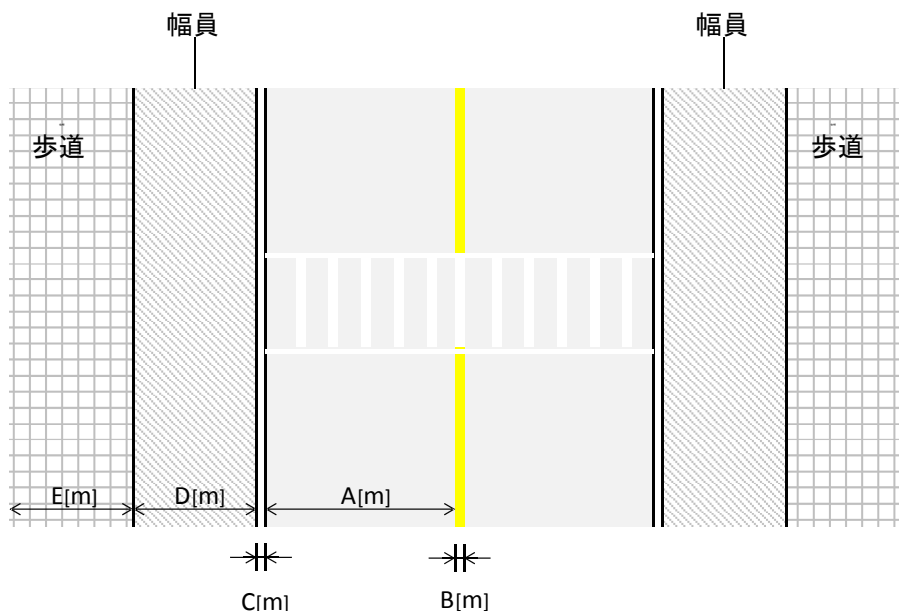


図 1 試験路（単路）の例

B) 交差点の横断

歩車間通信（歩行者支援）のガイドライン（案）

試験路は、以下の図 2 に示す交差点内横断歩道を歩行者が横断する場面を想定し、道路構造令を参照して設定すること。

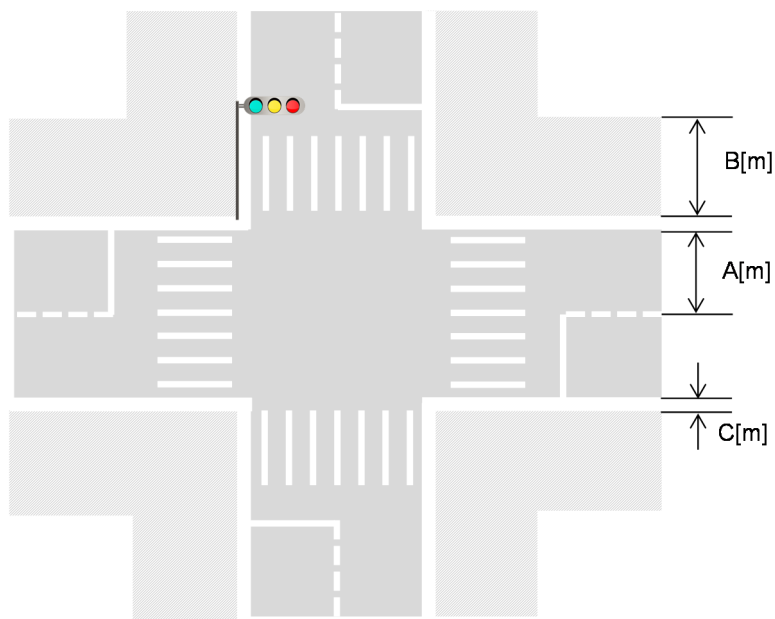


図 2 試験路（交差点）の例

(3) 歩行者が単路横断する時の試験方法の例

I. 情報提供のタイミング

衝突予測地点より 5.1～6.5 秒*前を車両が通過した際に歩行者に対して情報提供を行うこと。車両及び歩行者は以下の規定に従い、試験を行うこと。

* 2015 年度の日本自動車研究所の模擬市街路での実証実験にて用いた値である。

A) 試験開始位置

車両は対象とする単路の衝突予測地点の Xm 以上前にて待機すること。歩行者は、車両からみて右側から横断する場合は、衝突予測地点の Xm 前で待機し、左側から横断する場合は、 Xm 前で待機すること（図 3）*。

* X の値は、情報提供を開始する前までに車両が試験速度に到達することを考慮して設定すること。

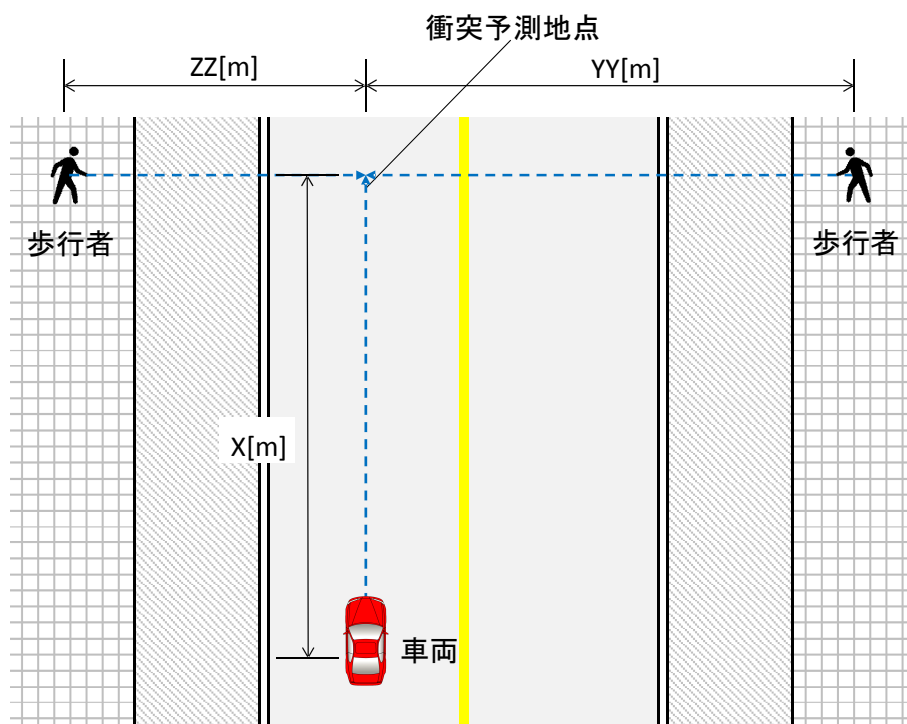


図 3 試験開始位置（情報提供のタイミング）の例

B) 試験開始

試験車両は、衝突予測地点に対し次項 C)に規定している速度にて直進し、歩行者はそのまま待機すること。

C) 試験速度

車両は $50 \pm 2 \text{ km/h}^*$ で走行すること。

* 平成 27 年度の日本自動車研究所の模擬市街路での実証実験にて用いた値である。

歩車間通信（歩行者支援）のガイドライン（案）

D) 停止位置（安全措置）

車両は少なくとも衝突予測地点を通過するまで走行した後、安全に停止すること。

E) 当該機器の状態

歩行者に情報提供を行うようにアプリケーションを起動しておくこと。

II. 注意喚起のタイミング

衝突予測地点より 3.2 秒*前程度を車両が通過した際に歩行者に対して注意喚起を行うこと。車両及び歩行者は以下の規定に従い、試験を行うこと。

*平成 27 年度の日本自動車研究所の模擬市街路での実証実験にて用いた値である。

A) 試験開始位置

車両は対象とする単路の衝突予測地点の Xm 以上前にて待機すること。歩行者は、車両からみて右側から横断する場合は、衝突予測地点の Xm 前で待機し、左側から横断する場合は、 Xm 前で待機すること（図 4）*。

* X の値は、注意喚起を開始する前までに車両が試験速度に到達することを考慮して設定すること。

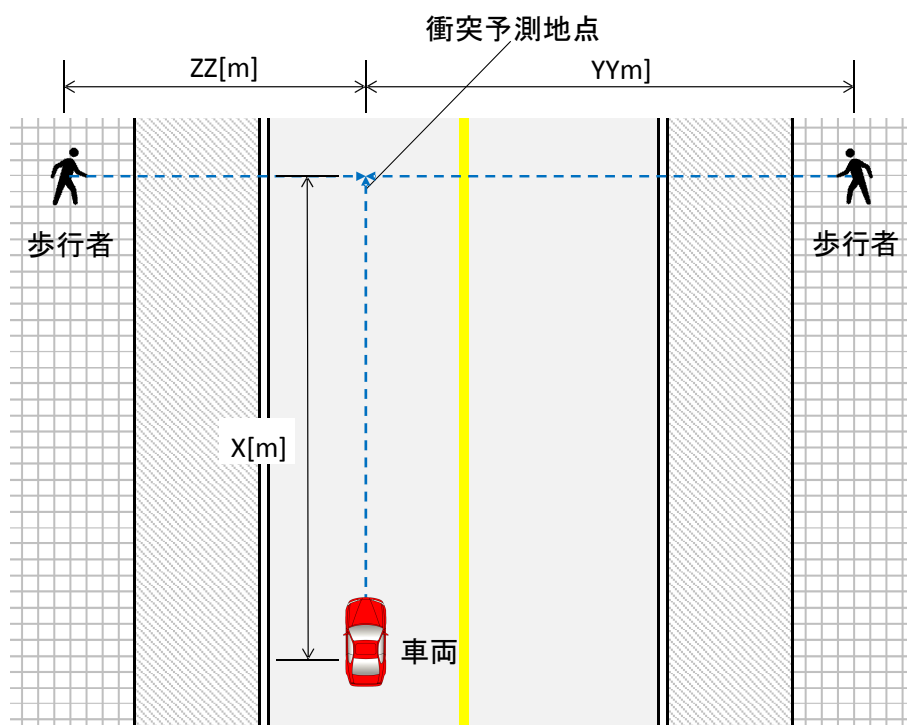


図 4 試験開始位置（注意喚起のタイミング）の例

B) 試験開始

試験車両は、衝突予測地点に対し次項 C)に規定している速度にて直進するこ

歩車間通信（歩行者支援）のガイドライン（案）

と。歩行者は、衝突予測地点より 3.2 秒*前程度を車両が通過した際に次項 C) に規定している速度にて衝突予測地点に向けて歩行していること。

* 平成 27 年度の日本自動車研究所の模擬市街路での実証実験にて用いた値である。

C) 試験速度

車両は $50 \pm 2 \text{ km/h}^{1*}$ で走行すること。

歩行者は、 5 km/h^{2*} 程度にて歩行すること。

1* 平成 27 年度の日本自動車研究所の模擬市街路での実証実験にて用いた値である。

2* 自動車アセスメントにおける歩行者用 AEB の試験法より歩行者の歩行速度を引用した。

D) 停止位置（安全措置）

車両は少なくとも衝突予測地点を通過するまで走行した後、安全に停止すること。

E) 当該機器の状態

歩行者に注意喚起を行うようにアプリケーションを起動しておくこと。

III. 警報のタイミング

（*警報のタイミングに関する試験を行う際は、歩行者の安全に配慮し、歩行者はダミー歩行者を用いることが望ましい。）

衝突予測地点より 2.0 秒*前程度を車両が通過した際に歩行者に対して、警報を行うこと。車両及び歩行者は以下の規定に従い、試験を行うこと。

* 平成 27 年度の日本自動車研究所の模擬市街路での実証実験にて用いた値である。

A) 試験開始位置

車両は対象とする単路の衝突予測地点の X_m 以上前にて待機すること。歩行者は、車両からみて右側から横断する場合は、衝突予測地点の X_m 前で待機し、左側から横断する場合は、 X_m 前で待機すること（図 5）*。

* X の値は、警報を開始する前までに車両が試験速度に到達することを考慮して設定すること。

歩車間通信（歩行者支援）のガイドライン（案）

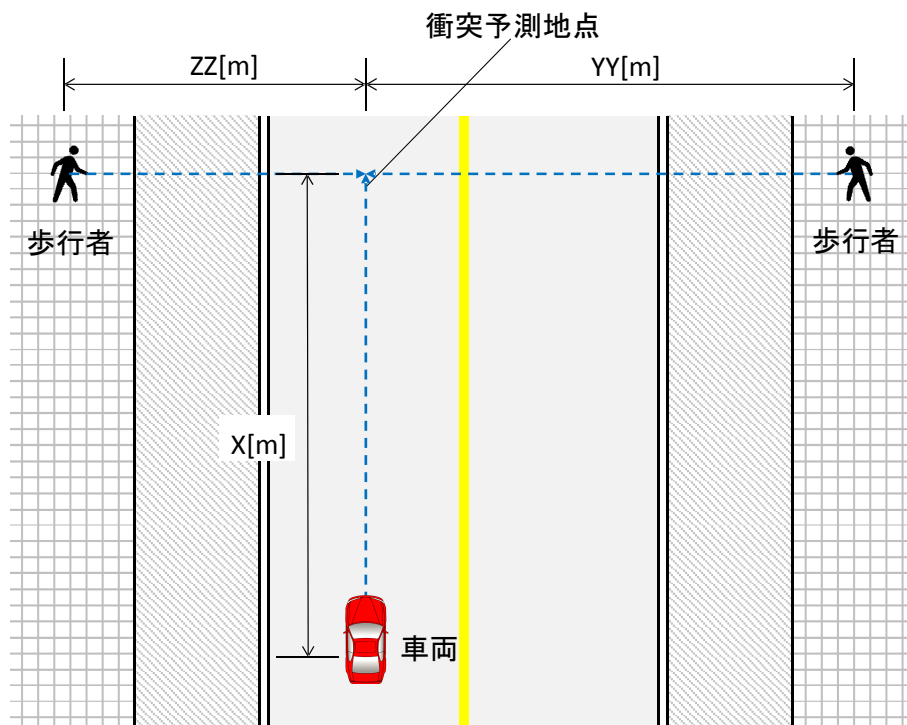


図5 試験開始位置（警報のタイミング）の例

B) 試験開始

試験車両は、衝突予測地点に対し次項 C)に規定している速度にて直進すること。歩行者は、衝突予測地点より 2.0 秒*前程度を車両が通過した際に次項 C)に規定している速度にて衝突予測地点に向けて歩行していること。

* 平成 27 年度の日本自動車研究所の模擬市街路での実証実験にて用いた値である。

C) 試験速度

車両は $50 \pm 2 \text{ km/h}^{1*}$ で走行すること。

歩行者は、 5 km/h^{2*} 程度にて歩行すること。

1* 平成 27 年度の日本自動車研究所の模擬市街路での実証実験にて用いた値である。

2* 自動車アセスメントにおける歩行者用 AEB の試験法より歩行者の歩行速度を引用した。

D) 停止位置（安全措置）

車両は少なくとも衝突予測地点を通過するまで走行した後、安全に停止すること。

E) 当該機器の状態

歩行者に警報を行うようにアプリケーションを起動しておくこと。

(4) 歩行者が交差点横断時における試験方法の例

歩車間通信（歩行者支援）のガイドライン（案）

I. 情報提供のタイミング

衝突予測地点より 5.1～6.5 秒*を車両が通過した際に歩行者に対して情報提供を行うこと。車両及び歩行者は以下の規定に従い、試験を行うこと。

* 平成 27 年度の日本自動車研究所の模擬市街路での実証実験にて用いた値である。

A) 試験開始位置

車両は対象とする衝突予測地点 Xm 以上前にて待機すること。歩行者は、車両から見て奥側から横断する場合は、衝突予測地点の Xm 前で待機し、手前側から横断する場合は、 Xm 前で待機すること（図 6）*。

* X の値は、車両が右折行動を開始する前までに試験速度に到達することを考慮して設定すること。

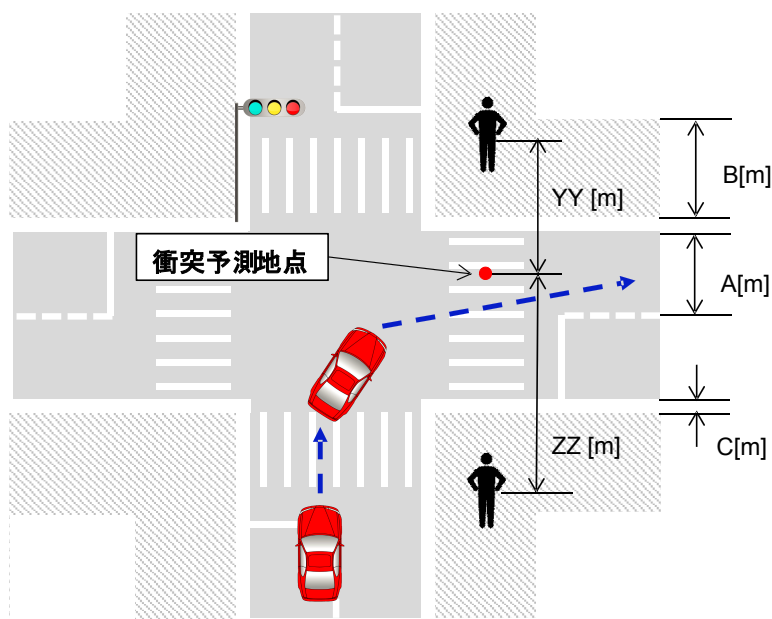


図 6 試験開始位置（情報提供のタイミング）の例

B) 試験開始

試験車両は、衝突予測地点に対し次項 C)に規定している速度にて直進し、歩行者はそのまま待機すること。

C) 試験速度

車両は右折行動を開始する前までに $50 \pm 2 \text{ km/h}$ *で走行すること。

* 平成 27 年度の日本自動車研究所の模擬市街路での実証実験にて用いた値である。

D) 停止位置（安全措置）

車両は少なくとも衝突予測地点を通過するまで走行した後、安全に停止すること。

E) 当該機器の状態

歩行者に情報提供を行うようにアプリケーションを起動しておくこと。

II. 注意喚起のタイミング

衝突予測地点より 3.2 秒*前程度を車両が通過した際に歩行者に対して、注意喚起を行うこと。車両及び歩行者は以下の規定に従い、試験を行うこと。

* 平成 27 年度の日本自動車研究所の模擬市街路での実証実験にて用いた値である。

A) 試験開始位置

車両は対象とする交差点入口の衝突予測地点の Xm 以上前にて待機すること。歩行者は、車両から見て奥側から横断する場合は、衝突予測地点の Xm 前で待機し、手前側から横断する場合は、 Xm 前で待機すること（図 7）。*

* X の値は、車両が右折行動を開始する前までに試験速度に到達することを考慮して設定すること。

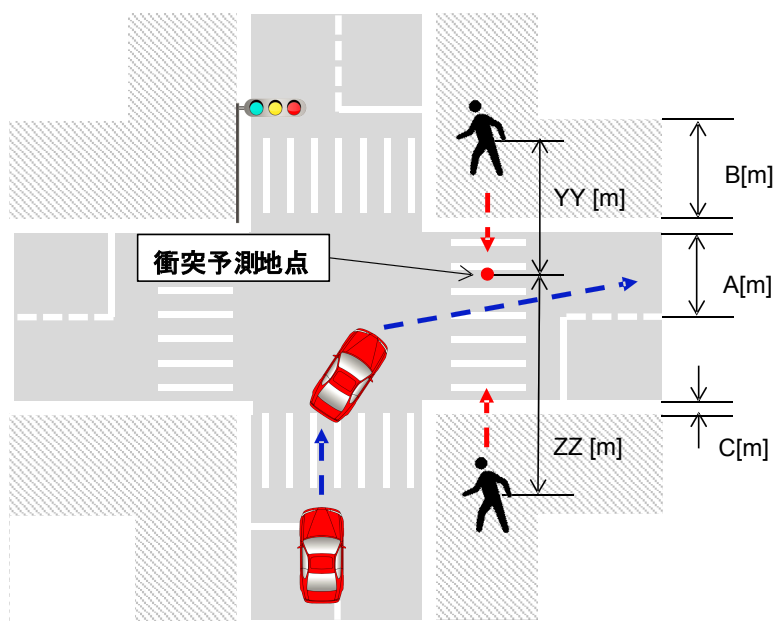


図 7 試験開始位置（注意喚起のタイミング）の例

B) 試験開始

試験車両は、衝突予測地点に対し次項 C)に規定している速度にて直進すること。歩行者は、衝突予測地点より 3.2 秒*前程度を車両が通過した際に次項 C)に規定している速度にて衝突予測地点に向けて歩行していること。

* 平成 27 年度の日本自動車研究所の模擬市街路での実証実験にて用いた値である。

C) 試験速度

車両は右折行動を開始する前までに $50 \pm 2 \text{ km/h}^{1*}$ で走行すること。

歩行者は、 5 km/h 程度 2* にて歩行すること。

1* 平成 27 年度の日本自動車研究所の模擬市街路での実証実験にて用いた値

歩車間通信（歩行者支援）のガイドライン（案）

である。

2* 自動車アセスメントにおける歩行者用 AEB の試験法より歩行者の歩行速度を引用した。

D) 停止位置（安全措置）

車両は少なくとも交差点出口を通過するまで走行した後、安全に停止すること。

歩行者は横断歩道入り口手前にて停止し、横断歩道内に立ち入らないこと。

E) 当該機器の状態

歩行者に注意喚起を行うようにアプリケーションを起動しておくこと。

III. 警報のタイミング

（* 警報のタイミングに関する試験を行う際は、歩行者の安全に配慮し、歩行者はダミー歩行者を用いることが望ましい。）

衝突予測地点より 2.0 秒*前程度を車両が通過した際に歩行者に対して、警報を行うこと。車両及び歩行者は以下の規定に従い、試験を行うこと。

* 平成 27 年度の日本自動車研究所の模擬市街路での実証実験にて用いた値である。

A) 試験開始位置

車両は対象とする交差点入口の衝突予測地点の X_m 以上前にて待機すること。歩行者は、車両から見て奥側から横断する場合は、衝突予測地点の X_m 前で待機し、手前側から横断する場合は、 X_m 前で待機すること（図 8）*。

* X の値は、車両が右折行動を開始する前までに試験速度に到達することを考慮して設定すること。

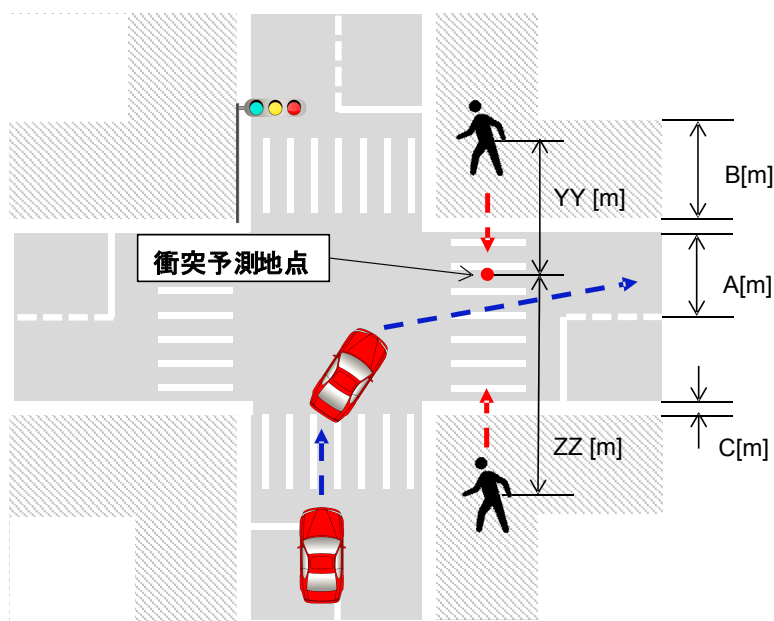


図 8 試験開始位置（警報のタイミング）の例

歩車間通信（歩行者支援）のガイドライン（案）

B) 試験開始

試験車両は、衝突予測地点に対し次項 C)に規定している速度にて直進すること。歩行者は、衝突予測地点より 2.0 秒*前程度を車両が通過した際に次項 C)に規定している速度にて衝突予測地点に向けて歩行していること。

* 平成 27 年度の日本自動車研究所の模擬市街路での実証実験にて用いた値である。

C) 試験速度

車両は右折行動を開始する前までに $50\pm 2\text{km/h}^{1*}$ で走行すること。

歩行者は、 5km/h 程度 2* にて歩行すること。

1* 平成 27 年度の日本自動車研究所の模擬市街路での実証実験にて用いた値である。

2* 自動車アセスメントにおける歩行者用 AEB の試験法より歩行者の歩行速度を引用した。

D) 停止位置（安全措置）

車両は少なくとも交差点出口を通過するまで走行した後、安全に停止すること。

E) 当該機器の状態

歩行者に警報を行うようにアプリケーションを起動しておくこと。

(5) 不要支援に関する規定

試験を行った際、歩行者にとって不要な支援が行われていないかどうかを確認すること。

(6) 衝突予測時間の精度に関する規定

位置精度が 10cm 程度以下の計測器で算出した衝突予測時間と、当該機器で算出した衝突予測時間の差が以下の要件を満足すること。

A) 情報提供の場合

歩行者及び車両は、(3) 及び (4) の要件に従い、待機及び走行すること。この際に計測器と当該機器で算出した衝突予測時間の差が 0.01 秒以内であること。

B) 注意喚起の場合

歩行者及び車両は、(3) 及び (4) の要件に従い、歩行及び走行すること。この際に計測器と当該機器で算出した衝突予測時間の差が 0.01 秒以内であること。

C) 警報の場合

歩行者及び車両は、(3) 及び (4) の要件に従い、歩行及び走行すること。

歩車間通信（歩行者支援）のガイドライン（案）

この際に計測器と当該機器で算出した衝突予測時間の差が0.01秒以内であること。

（7）多数の車両が存在する場合に関する規定

歩行者50台、車両50台*を同時に用いて試験を行った場合、（4）Ⅰから（4）Ⅲに規定している要件を満足していることを確認する。

* 平成26年度の公道実証実験で実施した台数

（8）歩行者のオーバーライドに関する規定

Ⅰ．情報提供の場合

（3）Ⅰ．及び（4）Ⅰ．のA)からE)の要件に従い、情報提供が行われている間に歩行者が当該機器の操作を行った場合は、歩行者の操作を優先していることを確認する。

Ⅱ．注意喚起の場合

（3）Ⅱ．及び（4）Ⅱ．のA)からE)の要件に従い、注意喚起が行われている間に歩行者が当該機器の操作を行った場合においても注意喚起が優先していることを確認する。

Ⅲ．警報の場合

（3）Ⅲ．及び（4）Ⅲ．のA)からE)の要件に従い、警報が行われている間に歩行者が当該機器の操作を行った場合においても警報が優先していることを確認する。

（9）バッテリー特性に関する規定

製造者が指定したバッテリー残量にて、情報提供及び注意喚起、警報を行うことができない場合、歩行者に当該機器にて警報を提示することを確認する。

6.3 歩車間通信（自動走行システム及びドライバ支援）のガイドライン（案）

1. 適用範囲

本ガイドライン（案）は、歩車間通信を使って、ドライバを支援するシステム及び歩行者との衝突リスク低減または衝突回避のための車両の制御を行うシステムを対象とする。支援は、ドライバに対して情報提供・注意喚起・警報を行い、車両の制御は、速度低下や車両停止を行うことによって歩行者と自動車との衝突を回避することを目的とする。また、本ガイドライン（案）は、位置精度 10cm 程度以下、システム遅延時間が 100ms 程度以下のシステムを想定して策定したものである。

2. 定義

2.1 情報提供

ドライバが「周囲を確認」することで、「現在の事象を認知」し「安全な走行」を行うよう、「歩行者の存在を知らせる」のが情報提供である。

2.2 注意喚起

ドライバが「注意すべき対象を認識」することで、「とるべき行動を判断」し「危険回避」を行うよう、「危険な対象を知らせる」のが注意喚起である。

2.3 警報

ドライバが「危険回避の行動を開始」することで、「危険回避」を行うよう、「適確な行動を指示」するのが警報である。

2.4 不要支援

支援開始タイミングが成立していない場合に、支援が行われることを不要支援とする。

2.5 システム遅延時間

歩行者から通信データが送出されてから、そのデータを受信し当該機器が情報処理するまでの時間と通信に要する時間の和をシステム遅延時間とする。

2.6 衝突予測時間

衝突の可能性のある歩行中の歩行者が自車両位置に到達するまでの予想時間を意味する。衝突予測地点は、支援場面ごとに異なる。

2.7 自動走行システム

本ガイドライン（案）では加速・操舵・制動を全てシステムが行い、システムが要請したときはドライバが対応するシステムを対象とする。また、当該システムは歩車間・車車間通信を活用してドライバからは目視できない（自律センサで検知できない）対象物の情報を取得し、危険であると判定した場合にドライバへの情報提供・警報だけでなく車速制御を行うことによって衝突のリスクを低減するシステムとする。

歩車間通信（自動走行システム及びドライバ支援）のガイドライン（案）

2.8 緩減速機能

自動走行システムが歩行者または他車両との衝突のリスクを低減するために緩やかな減速により速度を低下する機能。

2.9 自動緊急停止機能

自動走行システムが歩行者または他車両を危険対象と判定し、衝突を回避するために急制動によって車両を停止する機能。

3. 一般要件

(1) 支援開始タイミング

I. 情報提供

自車両と衝突する可能性のある歩行者がいる場合に、安全な通行を行うためにドライバが周囲を確認するのに必要な時間を考慮して情報提供を行うこと。但し、支援の対象となる通信歩行者が複数人存在する場合には、その中で最短の衝突予測時間で接近する歩行者を対象にドライバに情報提供を行うこと。

【解説】

平成 27 年度の日本自動車研究所の模擬市街路での実証実験結果では、衝突予測時間より 5.1 秒前程度に情報提供を行うことが望ましいとの結果が得られている。

（参考文献）

独）交通安全環境研究所，“歩車間通信の要求条件に関する調査”，8 章 8.1 節，P. 8-1 ~ 8-43, 2016. 3.

http://www.sip-adus.jp/wp/wp-content/uploads/mlit_2015_miac1.pdf

II. 注意喚起

自車両と衝突する可能性のある歩行者がいる場合に、ドライバが注意すべき歩行者を認識し、取るべき行動を判断して危険回避を行うために必要な時間を考慮して注意喚起を行うこと。但し、支援の対象となる通信歩行者が複数人存在する場合には、その中で最短の衝突予測時間で接近する歩行者を対象にドライバに注意喚起を行うこと。

【解説】

平成 27 年度の日本自動車研究所の模擬市街路での実証実験結果では、衝突予測時間より 3.2 秒前程度に注意喚起を行うことが望ましいとの結果が得られている。

（参考文献）

独）交通安全環境研究所，“歩車間通信の要求条件に関する調査”，8 章 8.1 節，P. 8-1 ~ 8-43, 2016. 3.

http://www.sip-adus.jp/wp/wp-content/uploads/mlit_2015_miac1.pdf

III. 警報

自車両と衝突する可能性のある歩行者がいる場合に、ドライバが危険回避の行動を開始するために必要な時間を考慮して警報を行うこと。但し、支援の対象となる通信歩行者が複数人存在する場合には、その中で最短の衝突予測時間で接近する歩行者を対象にドライバに警報を行うこと。

【解説】

平成 27 年度の日本自動車研究所の模擬市街路での実証実験結果では、衝突予測時間より 2.0 秒前程度に警報を行うことが望ましいとの結果が得られている。

（参考文献）

独）交通安全環境研究所，“歩車間通信の要求条件に関する調査”，8 章 8.1 節，P. 8-1~ 8-43, 2016. 3.

http://www.sip-adus.jp/wp/wp-content/uploads/mlit_2015_miac1.pdf

（2）支援終了タイミング

情報提供・注意喚起・警報の作動終了は、歩行者との衝突の可能性がなくなった時点とする*。

* この規定に情報提供を対象とした場合に特に煩わしい可能性あり、除外することもできる。

（3）不要支援

システムは不要支援を行わないように、配慮すること。

尚、支援の開始タイミングが成立した後の予測不能な歩行者の挙動の変化については、不要支援に含まない。

（4）ドライバへの情報伝達

I. 情報提供

ドライバに情報提供を行う装置は、ドライバが歩行者の存在を理解できるように、音・表示・振動等の手段を用いて情報提供を行うこと。

II. 注意喚起

ドライバに注意喚起を行う装置は、ドライバが歩行者の接近の方向を理解できるように、音・表示・振動等の手段を用いて注意喚起を行うこと。

III. 警報

ドライバに警報を行う装置は、ドライバに衝突回避の行動を促すように、音・表示・振動等の手段を用いて警報を行うこと。

IV. 自動走行システムにおけるドライバへの情報伝達

システムに対するドライバの受容性確保の観点から、歩行者または他車両との衝突リスクを低減または衝突を回避するため、車両を減速または停止させる場合には、音・表示・振動等の手段を用いてシステムが実行する行為をドライバに伝達すること。なお、システム実行しようとする行為に加え、行為を実行する理由（背景）についてもドライバへ伝達することが望ましい（例：歩車間通信によって情報を取得し、ドライバからは目視できない歩行者との衝突リスクを低減するために緩減速機能によって車両の速度を低下させる場合、「右前方に横断歩行者がいるので減速します」と音声で伝える等）。

【解説】

平成 28 年度の調査で実施したドライビングシミュレータ（以下、DS）実験の結果では、緩減速機能による速度低下を行った後に自動緊急停止機能によって他車両との衝突を回避する場面において、他車両との衝突を回避するためにドライバがブレーキ操作を行う割合については、情報伝達の有無及び内容によって大きな違いは見られないが、車両停止後に OFF ボタンを操作する割合については、情報伝達の有無及び内容による違いが見られた。詳細は本報告書の 5.1 項を参照。

(5) 衝突予測時間の精度

I. 情報提供

位置精度が 10cm 程度以下の計測器で算出した衝突予測時間と当該機器で算出した衝突予測時間の差が 0.01 秒以内であること。

II. 注意喚起

位置精度が 10cm 程度以下の計測器で算出した衝突予測時間と当該機器で算出した衝突予測時間の差が 0.01 秒以内であること。

III. 警報

位置精度が 10cm 程度以下の計測器で算出した衝突予測時間と当該機器で算出した衝突予測時間の差が 0.01 秒以内であること。

(6) オーバーライドの規定

I. 情報提供を行った場合において、ドライバが当該機器の操作を行った場合は、ドライバの操作を優先する。

II. 注意喚起及び、警報を行った場合において、ドライバが当該機器の操作を行った場合は、注意喚起・警報を優先する。

III. 自動走行システムが制御を行っている間に、ドライバが手動操作（ハンドル、アクセル、ブレーキのいずれかまたは複数）を行った場合には、ドライバの操作を優先する。なお、自動緊急停止機能を作動させることによって衝突を回避

歩車間通信（自動走行システム及びドライバ支援）のガイドライン（案）

する場面でドライバがブレーキ操作を行った場合には、ドライバのブレーキ操作によって発生する減速度が自動緊急停止機能によって発生する減速度を上回る場合のみ、ドライバのブレーキ操作を優先させること。

【解説】

平成 28 年度の調査で実施した DS 実験の結果では、単路を走行中に歩行者が横断し、自動緊急停止機能が作動する場面において、自動緊急停止機能が作動を開始する前にドライバによるブレーキ操作が行われ、自動走行システムが解除された場合において、ブレーキ操作によって発生する減速度が自動緊急停止機能によって発生可能な減速度よりも低かったことによって歩行者により接近し、衝突またはニアミスに相当するデータが確認された。詳細は本報告書の 5.3 項を参照。

（7）多数の歩行者が存在する場合

多数の歩行者及び車両が存在する支援対象の場面において、前述の（1）から（5）に規定している要件を満足していること。また、衝突の可能性が高い自動車を選定し支援を行うこと。

【解説】

平成 26 年度の総務省“ICTを活用した次世代ITSの確立”において、株)デンソーは公道にて 77 台を用いた実証実験を実施しており、300ms 以下の通信遅延となっていることを確認している。

（参考文献）

株)デンソー，“自動走行システムに必要な車車間通信路車間通信技術の開発”，2015. 3.

（8）自動走行システムが緩減速機能により速度を低下させる場合の要件

ドライバが歩行者や他車両との衝突の危険性を特段に警戒することが無い交通場面では、システムによる緩減速に対するドライバの受容性が低くなる傾向があることから、システムは、ドライバへの情報伝達を行うとともに、より正確に衝突に対するリスクを判断した上で緩減速を実行すること。

【解説】

平成 28 年度の調査で実施した DS 実験では、ドライバが歩行者の横断を特段に警戒することが無い交通場面（例：単路を走行中に対向車とすれ違う場面）において、歩行者が横断する可能性が高いとシステムが判断し速度低下を行ったが、実際には横断しなかったケースを経験したドライバは、システムに対する不信感を強め、当該場面においてアクセル操作によるオーバーライドを行う

歩車間通信（自動走行システム及びドライバ支援）のガイドライン（案）

かまたは自動走行システムを OFF にする傾向が見られた。一方、ドライバが歩行者の横断をより警戒しやすい交通場面（例：停車中のバスを追い越す場面）において、歩行者が横断する可能性が高いと判断し速度低下を行うケースでは、実際に歩行者が横断したか否かを問わず、ドライバはより肯定的に受け止める傾向が見られた。詳細は本報告書の 5.2 項を参照。

（9）自動走行システムが自動緊急停止機能を作動させる場合の作動開始タイミングに関する要件

ドライバから見えない対象物を危険であると判断し、自動緊急停止機能によって衝突回避を行う場合には、ドライバが対象物を目視する前に作動が開始され、ドライバが目視した時点では車両が急制動中であることをドライバが認識できることが望ましい。

【解説】

平成 28 年度の調査で実施した DS 実験では、単路を走行中に歩行者が横断する場面において、衝突予測時間が約 2 秒の時点で自動緊急停止機能が作動を開始する条件で実験を実施した結果、一部の実験参加者において、横断歩行者を目視した直後にドライバによるブレーキ操作が行われた。また、当該場面におけるアンケートでは、自動緊急停止機能を経験した実験参加者の多くが、自動緊急停止機能の作動開始タイミングが遅いと回答した。詳細は本報告書の 5.4 項を参照。

（10）自動走行システムとドライバにおける危険認識の差異に対する要件

システムは衝突の危険性が無いと判断した場合でも、ドライバが衝突の危険性を認識する場面では、速度を低下または車両を停止させることが有効である。

【解説】

平成 28 年度の調査で実施した DS 実験では、単路を 50km/h で走行中に、衝突予測時間が約 1.2 秒～約 1.6 秒のタイミングで歩行者が自車の前方を横断する場面において、一部の実験参加者は自分でブレーキ操作を行った。また、当該場面に対するアンケートでは、比較的多くの人システムを「信頼できない」または「どちらかと言うと信頼できない」と回答した。詳細は本報告書の 5.5 項を参照。

（11）高齢ドライバが自動走行システムを使用する場合の配慮事項

高齢ドライバは非高齢ドライバに比べ、自動走行システムに依存する度合いがより高くなる傾向があるため、システムが有する機能や能力の限界等について、正しく理解できるよう周知することが有効である。

歩車間通信（自動走行システム及びドライバ支援）のガイドライン（案）

【解説】

平成 28 年度の調査で実施した DS 実験では、高齢者については、OFF ボタン操作、ブレーキ操作によるオーバーライド等、自らシステムに介入する割合は非高齢者よりも低い結果となった。詳細は本報告書の 5.6 項を参照。

参考資料 歩車間通信（ドライバ支援）試験法の例

1. 本資料の位置づけ

本資料は、平成 26 年度から平成 27 年度にかけて戦略的イノベーション創造プログラム（SIP）の自動走行システムの開発実用化に関する検討において、日本自動車研究所（JARI）模擬市街路において、歩車間通信（歩行者支援）、歩車間通信（ドライバ支援）、車車間通信のシステムの効果を、実車両を用いて検証した内容である。

尚、本試験法は、位置精度 10cm 以下、システム遅延時間 100ms 以下の環境を実現して検証したものである。

3. 歩車間通信（ドライバ支援）

（1）試験条件

試験は以下の条件下で行うものとする。

- A) 使用衛星数が 4 個以上であること。
- B) データを 100ms 以内に送受信できること。

（2）道路条件

A) 単路の横断

試験路は、以下の図 1 に示す単路を歩行者が横断する場面を想定し、道路構造令を参照して設定すること。

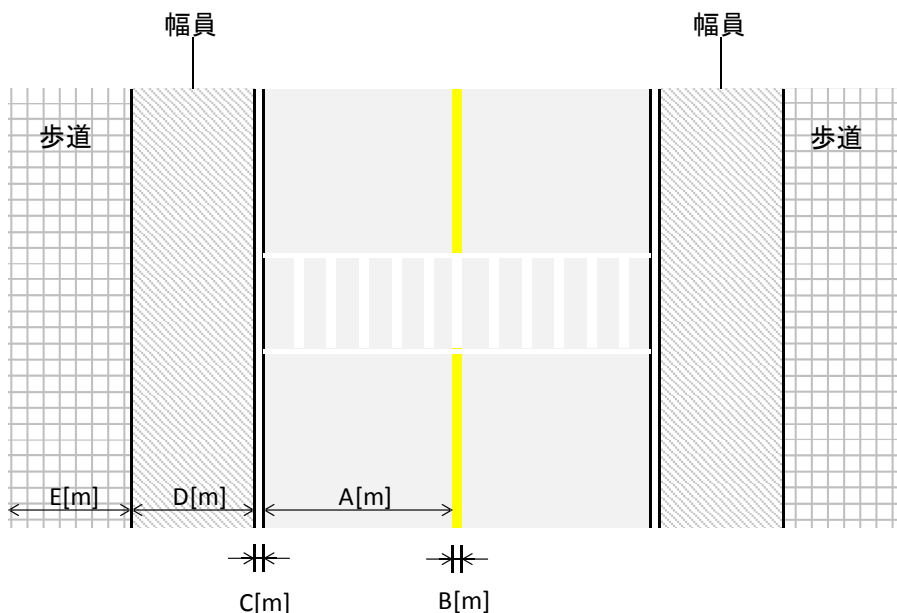


図 1 試験路（単路）の例

B) 交差点の横断

歩車間通信（自動走行システム及びドライバ支援）のガイドライン（案）

試験路は、以下の図 2 に示す交差点内横断歩道を歩行者が横断する場面を想定し、道路構造令を参照して設定すること。

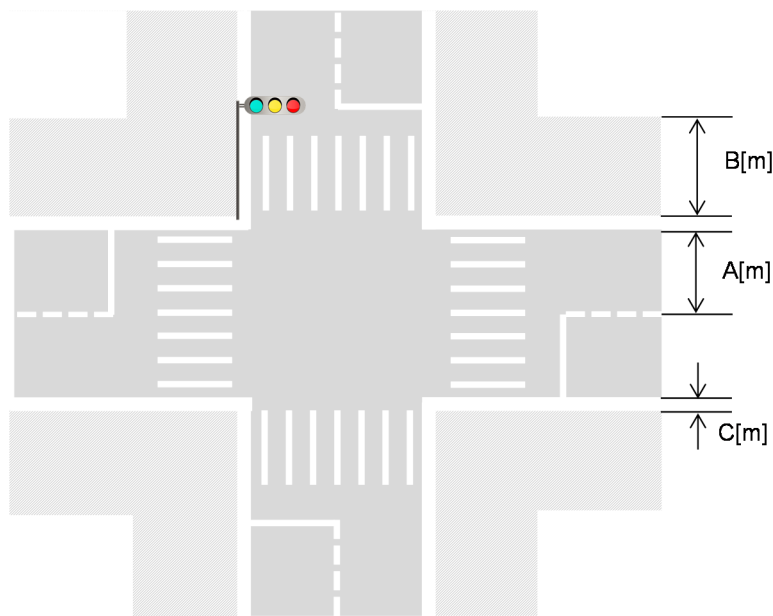


図 2 試験路（交差点）の例

(3) 歩行者が単路横断時における試験方法の例

I. 情報提供のタイミング

衝突予測地点より 5.1 秒*前程度に歩行者が存在している場合に、ドライバに対して情報提供を行うこと。車両及び歩行者は以下の規定に従い、試験を行うこと。

* 平成 27 年度の日本自動車研究所の模擬市街路での実証実験にて用いた値である。

A) 試験開始位置

車両は対象とする単路の衝突予測地点の X_m 以上前にて待機すること。歩行者は、車両からみて右側から横断する場合は、衝突予測地点の X_m 前で待機し、左側から横断する場合は、 X_m 前で待機すること。(図 3) *。

* X の値は、情報提供を開始する前までに車両が試験速度に到達することを考慮して設定すること。

歩車間通信（自動走行システム及びドライバ支援）のガイドライン（案）

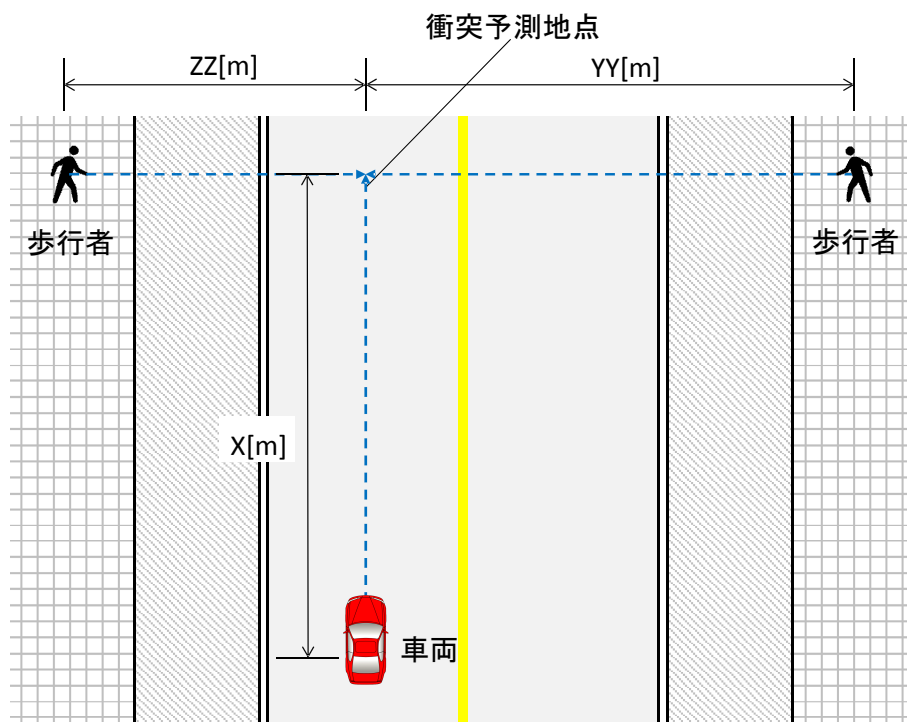


図3 試験開始位置（情報提供のタイミング）の例

B) 試験開始

試験車両は、衝突予測地点に対し次項 C)に規定している速度にて直進し、歩行者はそのまま待機すること。

C) 試験速度

車両は $50 \pm 2 \text{ km/h}^*$ で走行すること。

* 平成 27 年度の日本自動車研究所の模擬市街路での実証実験にて用いた値である。

D) 停止位置（安全措置）

車両は少なくとも衝突予測地点を通過するまで走行した後、安全に停止すること。

II. 注意喚起のタイミング

衝突予測地点より 3.2 秒*前程度を歩行者が移動している場合、車両のドライバーに対して注意喚起を行うこと。車両及び歩行者は以下の規定に従い、試験を行うこと。

* 平成 27 年度の日本自動車研究所の模擬市街路での実証実験にて用いた値である。

A) 試験開始位置

車両は対象とする単路の衝突予測地点の $X\text{m}$ 以上前にて待機すること。歩

歩車間通信（自動走行システム及びドライバ支援）のガイドライン（案）

行者は、車両からみて右側から横断する場合は、衝突予測地点の Xm 前で待機し、左側から横断する場合は、 Xm 前で待機すること（図4）*。

* X の値は、注意喚起を開始する前までに車両が試験速度に到達することを考慮して設定すること。

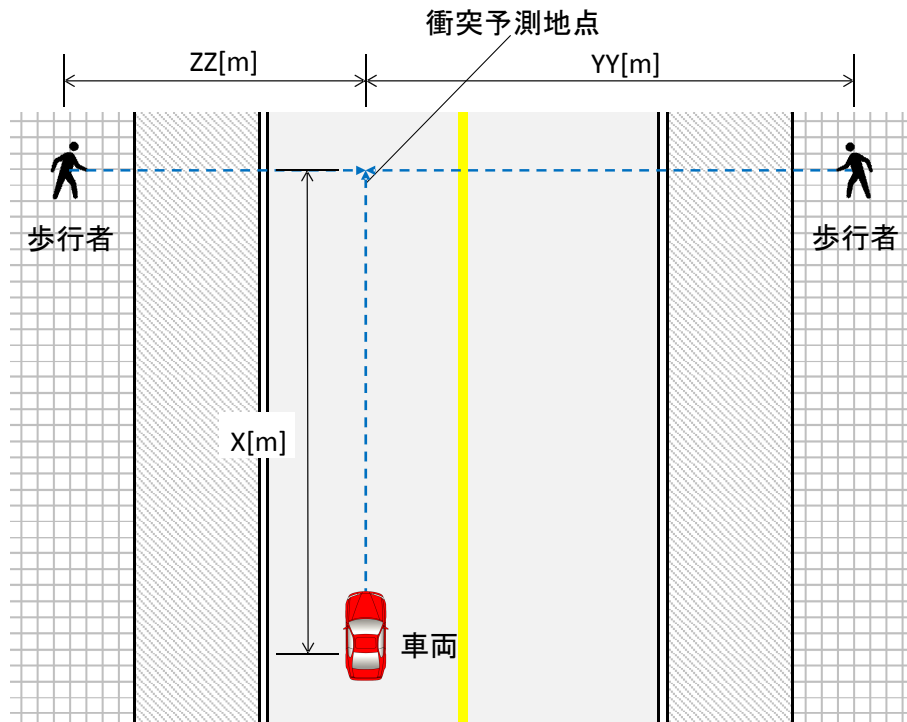


図4 試験開始位置（注意喚起のタイミング）の例

B) 試験開始

試験車両は、衝突予測地点に対し次項 C)に規定している速度にて直進すること。歩行者は、衝突予測地点より 3.2 秒*前程度を車両が通過した際に次項 C)に規定している速度にて衝突予測地点に向けて歩行していること。

* 平成 27 年度の日本自動車研究所の模擬市街路での実証実験にて用いた値である。

C) 試験速度

車両は $50 \pm 2 \text{ km/h}^{1*}$ で走行すること。

歩行者は、 5 km/h^{2*} 程度にて歩行すること。

^{1*} 平成 27 年度の日本自動車研究所の模擬市街路での実証実験にて用いた値である。

^{2*} 自動車アセスメントにおける歩行者用 AEB の試験法より歩行者の歩行速度を引用した。

D) 停止位置（安全措置）

車両は少なくとも衝突予測地点を通過するまで走行した後、安全に停止すること。

Ⅲ. 警報のタイミング

（*警報のタイミングに関する試験を行う際は、歩行者の安全に配慮し、歩行者はダミー歩行者を用いることが望ましい。）

衝突予測地点より 2.0 秒*前程度を歩行者が移動している場合、車両のドライバに対して警報を行うこと。車両及び歩行者は以下の規定に従い、試験を行うこと。

* 平成 27 年度の日本自動車研究所の模擬市街路での実証実験にて用いた値である。

A) 試験開始位置

車両は対象とする単路の衝突予測地点の Xm 以上前にて待機すること。歩行者は、車両からみて右側から横断する場合は、衝突予測地点の Xm 前で待機し、左側から横断する場合は、 Xm 前で待機すること（図 5）*。

* X の値は、警報を開始する前までに車両が試験速度に到達することを考慮して設定すること。

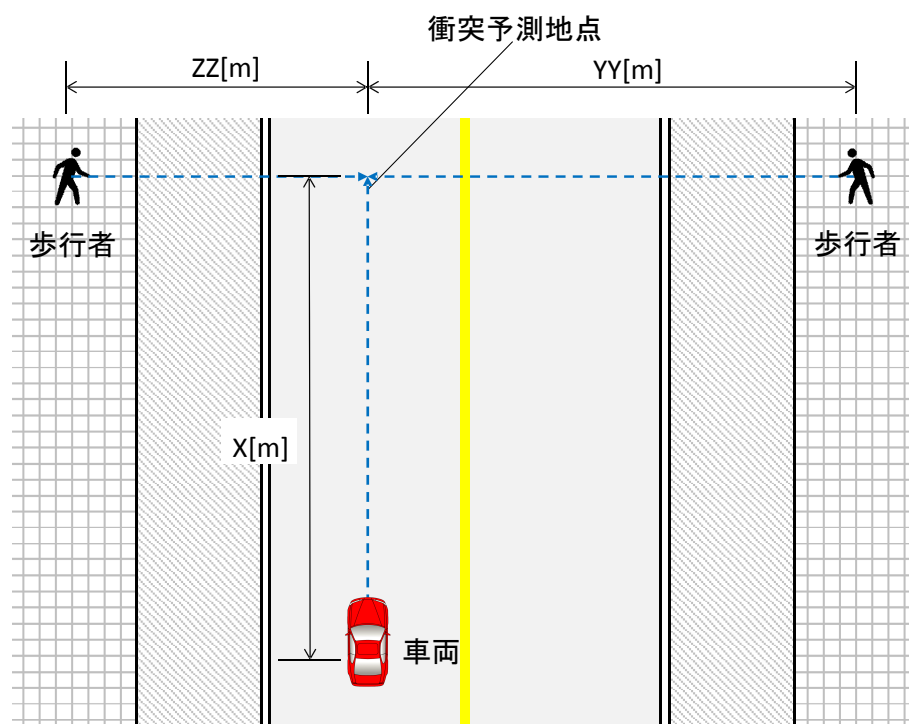


図 5 試験開始位置（警報のタイミング）の例

B) 試験開始

試験車両は、衝突予測地点に対し次項 C)に規定している速度にて直進すること。歩行者は、衝突予測地点より 2.0 秒*前程度を車両が通過した際に次項 C)に規定している速度にて衝突予測地点に向けて歩行していること。

* 平成 27 年度の日本自動車研究所の模擬市街路での実証実験にて用いた

歩車間通信（自動走行システム及びドライバ支援）のガイドライン（案）

値である。

C) 試験速度

車両は $50\pm 2\text{km/h}^{1*}$ で走行すること。

歩行者は、 5km/h^{2*} 程度にて歩行すること。

1* 平成 27 年度の日本自動車研究所の模擬市街路での実証実験にて用いた値である。

2* 自動車アセスメントにおける歩行者用 AEB の試験法より歩行者の歩行速度を引用した。

D) 停止位置（安全措置）

車両は少なくとも衝突予測地点を通過するまで走行した後、安全に停止すること。

(4) 歩行者が交差点横断時における試験方法の例

I. 情報提供のタイミング

衝突予測地点より 5.1 秒*前程度に歩行者が存在している場合に、ドライバに対して情報提供を行うこと。車両及び歩行者は以下の規定に従い、試験を行うこと。

* 平成 27 年度の日本自動車研究所の模擬市街路での実証実験にて用いた値である。

A) 試験開始位置

車両は対象とする衝突予測地点 X_m 以上前にて待機すること。歩行者は、車両から見て奥側から横断する場合は、衝突予測地点の X_m 前で待機し、手前側から横断する場合は、 X_m 前で待機すること（図 6）*。

* X の値は、車両が右折行動を開始する前までに試験速度に到達することを考慮して設定すること。

歩車間通信（自動走行システム及びドライバ支援）のガイドライン（案）

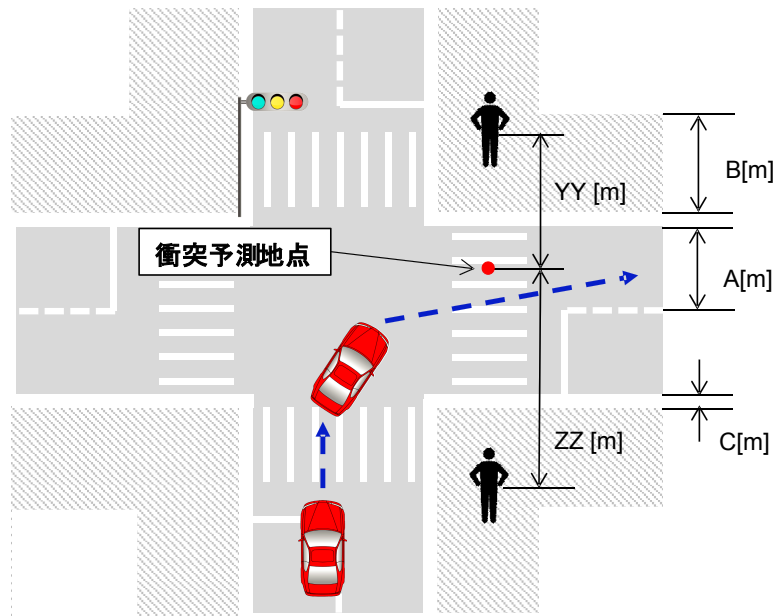


図 6 試験開始位置（情報提供のタイミング）の例

B) 試験開始

試験車両は、衝突予測地点に対し次項 C)に規定している速度にて直進し、歩行者はそのまま待機すること。

C) 試験速度

車両は右折行動を開始する前までに $50 \pm 2 \text{ km/h}^*$ で走行すること。

* 平成 27 年度の日本自動車研究所の模擬市街路での実証実験にて用いた値である。

D) 停止位置（安全措置）

車両は少なくとも衝突予測地点を通過するまで走行した後、安全に停止すること。

II. 注意喚起のタイミング

衝突予測地点より 3.2 秒*前程度を歩行者が移動している場合、車両のドライバーに対して注意喚起を行うこと。車両及び歩行者は以下の規定に従い、試験を行うこと。

* 平成 27 年度の日本自動車研究所の模擬市街路での実証実験にて用いた値である。

A) 試験開始位置

車両は対象とする交差点入口の衝突予測地点の X_m 以上前にて待機すること。歩行者は、車両から見て奥側から横断する場合は、衝突予測地点の X_m 前で待機し、手前側から横断する場合は、 X_m 前で待機すること（図 7）*。

* X の値は、車両が右折行動を開始する前までに試験速度に到達することを

歩車間通信（自動走行システム及びドライバ支援）のガイドライン（案）

考慮して設定すること。

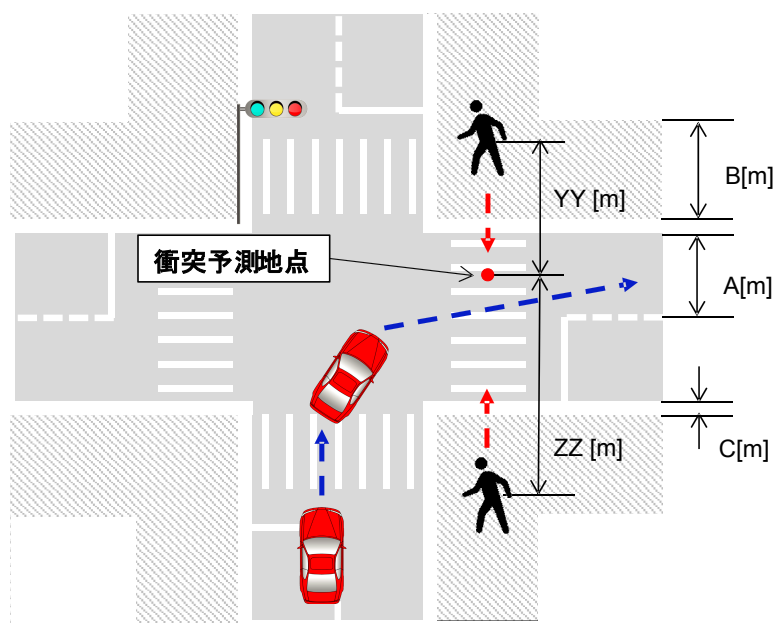


図 7 試験開始位置（注意喚起のタイミング）の例

B) 試験開始

試験車両は、衝突予測地点に対し次項 C)に規定している速度にて直進すること。歩行者は、衝突予測地点より 3.2 秒*前程度を車両が通過した際に次項 C)に規定している速度にて衝突予測地点に向けて歩行していること。

* 平成 27 年度の日本自動車研究所の模擬市街路での実証実験にて用いた値である。

C) 試験速度

車両は右折行動を開始する前までに $50 \pm 2 \text{ km/h}^{1*}$ で走行すること。

歩行者は、 5 km/h 程度 2* にて歩行すること。

1* 平成 27 年度の日本自動車研究所の模擬市街路での実証実験にて用いた値である。

2* 自動車アセスメントにおける歩行者用 AEB の試験法より歩行者の歩行速度を引用した。

D) 停止位置（安全措置）

車両は少なくとも交差点出口を通過するまで走行した後、安全に停止すること。

歩行者は横断歩道入り口手前にて停止し、横断歩道内に立ち入らないこと。

III. 警報のタイミング

（※警報のタイミングに関する試験を行う際は、歩行者の安全に配慮し、歩

歩車間通信（自動走行システム及びドライバ支援）のガイドライン（案）

行者はダミー歩行者を用いることが望ましい。）

衝突予測地点より 2.0 秒*前程度を歩行者が移動している場合、車両のドライバに対して警報を行うこと。車両及び歩行者は以下の規定に従い、試験を行うこと。

* 平成 27 年度の日本自動車研究所の模擬市街路での実証実験にて用いた値である。

A) 試験開始位置

車両は対象とする交差点入口の衝突予測地点の Xm 以上前にて待機すること。歩行者は、車両から見て奥側から横断する場合は、衝突予測地点の Xm 前で待機し、手前側から横断する場合は Xm 前で待機すること（図 8）*。

* X の値は、車両が右折行動を開始する前までに試験速度に到達することを考慮して設定すること。

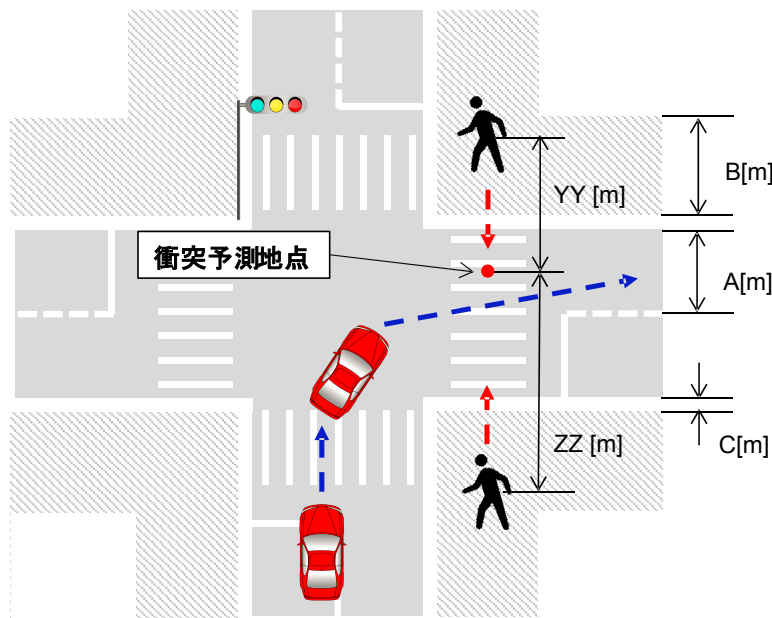


図 8 試験開始位置（警報のタイミング）の例

B) 試験開始

試験車両は、衝突予測地点に対し次項 C)に規定している速度にて直進すること。歩行者は、衝突予測地点より 2.0 秒*前程度を車両が通過した際に次項 C)に規定している速度にて衝突予測地点に向けて歩行していること。

* 平成 27 年度の日本自動車研究所の模擬市街路での実証実験にて用いた値である。

C) 試験速度

車両は右折行動を開始する前までに $50 \pm 2 \text{ km/h}^1$ *で走行すること。

歩車間通信（自動走行システム及びドライバ支援）のガイドライン（案）

歩行者は、5km/h 程度^{2*}にて歩行すること。

1* 平成 27 年度の日本自動車研究所の模擬市街路での実証実験にて用いた値である。

2* 自動車アセスメントにおける歩行者用 AEB の試験法より歩行者の歩行速度を引用した。

D) 停止位置（安全措置）

車両は少なくとも交差点出口を通過するまで走行した後、安全に停止すること。

（5）衝突予測時間の精度に関する規定

位置精度が 10cm 程度以下の計測器で算出した衝突予測時間と、当該機器で算出した衝突予測時間の差が以下の要件を満足すること。

A) 情報提供の場合

歩行者及び車両は、（3）及び（4）の要件に従い、待機及び走行すること。
この際に計測器と当該機器で算出した衝突予測時間の差が 0.01 秒以内であること。

B) 注意喚起の場合

歩行者及び車両は、（3）及び（4）の要件に従い、歩行及び走行すること。
この際に計測器と当該機器で算出した衝突予測時間の差が 0.01 秒以内であること。

C) 警報の場合

歩行者及び車両は、（3）及び（4）の要件に従い、歩行及び走行すること。
この際に計測器と当該機器で算出した衝突予測時間の差が 0.01 秒以内であること。

（6）多数の車両が存在する場合に関する規定

車両 50 台、歩行者 50 人*を同時に用いて試験を行った場合、（3）Ⅰ.から（3）Ⅲ.及び（4）Ⅰ.から（4）Ⅲ.に規定している要件を満足していることを確認する。

* 2014 年の公道実証実験で実施した台数

（7）ドライバのオーバーライドに関する規定

I. 情報提供の場合

（3）Ⅰ.及び（4）Ⅰ.の A)から D)の要件に従い、情報提供が行われている間にドライバが当該機器の操作を行った場合は、ドライバの操作を優先していることを確認する。

II. 注意喚起の場合

（3）Ⅱ.及び（4）Ⅱ.の A)から D)の要件に従い、注意喚起が行われている間にドライバが当該機器の操作を行った場合においても注意喚起が優先

歩車間通信（自動走行システム及びドライバ支援）のガイドライン（案）

していることを確認する。

Ⅲ. 警報の場合

（3）Ⅲ.及び（4）Ⅲ.の A)から D)の要件に従い、警報が行われている間にドライバが当該機器の操作を行った場合においても警報が優先していることを確認する。

6.4 車車間通信（自動走行システム及びドライバ支援）のガイドライン（案）

1. 適用範囲

本ガイドライン（案）は、車車間通信を使って、ドライバを支援するシステム及び他車両との衝突リスク低減または衝突回避のための車両の制御を行うシステムを対象とする。支援は、ドライバに対して情報提供・注意喚起・警報を行い、車両の制御は、速度低下や車両停止を行うことによって車両相互の衝突を回避することを目的とする。また、本ガイドライン（案）は、位置精度 10cm 程度以下、システム遅延時間が 100ms 程度以下のシステムを想定して策定したものである。

2. 定義

2.1 情報提供

ドライバが「周囲を確認」することで、「現在の事象を認知」し「安全な走行」を行うよう、「他車両の存在を知らせる」のが情報提供である。

2.2 注意喚起

ドライバが「注意すべき対象を認識」することで、「とるべき行動を判断」し「危険回避」を行うよう、「危険な対象を知らせる」のが注意喚起である。

2.3 警報

ドライバが「危険回避の行動を開始」することで、「危険回避」を行うよう、「適確な行動を指示」するのが警報である。

2.4 不要支援

支援開始タイミングが成立していない場合に、支援が行われることを不要支援とする。

2.5 システム遅延時間

他車両から通信データが送出されてから、そのデータを受信し当該機器が情報処理するまでの時間と通信に要する時間の和をシステム遅延時間とする。

2.6 衝突予測時間

衝突の可能性のある走行中の他車両が自車両位置に到達するまでの予想時間を意味する。衝突予測地点は、支援場面ごとに異なる。

2.7 自動走行システム

本ガイドライン（案）では加速・操舵・制動を全てシステムが行い、システムが要請したときはドライバが対応するシステムを対象とする。また、当該システムは歩車間・車車間通信を活用してドライバからは目視できない（自律センサで検知できない）対象物の情報を取得し、危険であると判定した場合にドライバへの情報提供・警報だけでなく車速制御を行うことによって衝突のリスクを低減するシステムとする。

2.8 緩減速機能

自動走行システムが歩行者または他車両との衝突のリスクを低減するため

車車間通信（自動走行システム及びドライバ支援）のガイドライン（案）

に緩やかな減速により速度を低下する機能。

2.9 自動緊急停止機能

自動走行システムが歩行者または他車両を危険対象と判定し、衝突を回避するために急制動によって車両を停止する機能。

3. 一般要件

(1) 支援開始タイミング

I. 情報提供

自車両と衝突する可能性のある他車両がいる場合に、安全な通行を行うためにドライバが周囲を確認するのに必要な時間を考慮して情報提供を行うこと。但し、支援の対象となる通信車両が複数台存在する場合には、その中で最短の衝突予測時間で接近する他車両を対象にドライバに情報提供を行うこと。

【解説】

平成 27 年度の日本自動車研究所の模擬市街路での実証実験結果では、衝突予測時間より 5.1 秒前程度に情報提供を行うことが望ましいとの結果が得られている。

（参考文献）

独）交通安全環境研究所，“歩車間通信の要求条件に関する調査”，8 章 8.3 節，P. 8-96 ~ 8-137, 2016. 3.

http://www.sip-adus.jp/wp/wp-content/uploads/mlit_2015_miac1.pdf

II. 注意喚起

自車両と衝突する可能性のある他車両がいる場合に、ドライバが注意すべき車両を認識し、取るべき行動を判断して危険回避を行うために必要な時間を考慮して注意喚起を行うこと。但し、支援の対象となる通信車両が複数台存在する場合には、その中で最短の衝突予測時間で接近する他車両を対象にドライバに注意喚起を行うこと。

【解説】

平成 27 年度の日本自動車研究所の模擬市街路での実証実験結果では、衝突予測時間より 3.2 秒前程度に注意喚起を行うことが望ましいとの結果が得られている。

（参考文献）

独）交通安全環境研究所，“歩車間通信の要求条件に関する調査”，8 章 8.3 節，P. 8-96 ~ 8-137, 2016. 3.

http://www.sip-adus.jp/wp/wp-content/uploads/mlit_2015_miac1.pdf

III. 警報

自車両と衝突する可能性のある他車両がいる場合に、ドライバが危険回避の行動を開始するために必要な時間を考慮して警報を行うこと。但し、支援の対象となる通信車両が複数台存在する場合には、その中で最短の衝突予測時間で接近する他車両を対象にドライバに警報を行うこと。

【解説】

平成 27 年度の日本自動車研究所の模擬市街路での実証実験結果では、衝突予測時間より 2.0 秒前程度に警報を行うことが望ましいとの結果が得られている。

（参考文献）

独)交通安全環境研究所, “歩車間通信の要求条件に関する調査”, 8 章 8.3 節, P. 8-96~ 8-137, 2016. 3.

http://www.sip-adus.jp/wp/wp-content/uploads/mlit_2015_miac1.pdf

(2) 支援終了タイミング

情報提供・注意喚起・警報の作動終了は、他車両との衝突の可能性がなくなった時点とする*。

* この規定に情報提供を対象とした場合に特に煩わしい可能性あり、除外することもできる。

(3) 不要支援

システムは不要支援を行わないように、配慮すること。

なお、支援の開始タイミングが成立した後の予測不能な他車両の挙動の変化については、不要支援に含まない。

(4) ドライバへの情報伝達

I. 情報提供

ドライバに情報提供を行う装置は、ドライバが他車両の存在を理解できるように、音・表示・振動等の手段を用いて情報提供を行うこと。

II. 注意喚起

ドライバに注意喚起を行う装置は、ドライバが他車両の接近の方向を理解できるように、音・表示・振動等の手段を用いて注意喚起を行うこと。

III. 警報

ドライバに警報を行う装置は、ドライバに衝突回避の行動を促すように、音・表示・振動等の手段を用いて警報を行うこと。

IV. 自動走行システムにおけるドライバへの情報伝達

システムに対するドライバの受容性確保の観点から、歩行者または他車両と

車車間通信（自動走行システム及びドライバ支援）のガイドライン（案）

の衝突リスクを低減または衝突を回避するため、車両を減速または停止させる場合には、音・表示・振動等の手段を用いてシステムが実行する行為をドライバに伝達すること。なお、システム実行しようとする行為に加え、行為を実行する理由（背景）についてもドライバへ伝達することが望ましい（例：車車間通信によって情報を取得し、ドライバからは目視できない他車両との衝突リスクを低減するために緩減速機能によって車両の速度を低下させる場合、「右折車がいるので減速します」と音声で伝える等）。

【解説】

平成 28 年度の調査で実施したドライビングシミュレータ（以下、DS）実験の結果では、緩減速機能による速度低下を行った後に自動緊急停止機能によって他車両との衝突を回避する場面において、他車両との衝突を回避するためにドライバがブレーキ操作を行う割合については、情報伝達の有無及び内容によって大きな違いは見られないが、車両停止後に OFF ボタンを操作する割合については、情報伝達の有無及び内容による違いが見られた。詳細は本報告書の 5.1 項を参照。

（5）衝突予測時間の精度

I. 情報提供

位置精度が 10cm 程度以下の計測器で算出した衝突予測時間と当該機器で算出した衝突予測時間の差が 0.01 秒以内であること。

II. 注意喚起

位置精度が 10cm 程度以下の計測器で算出した衝突予測時間と当該機器で算出した衝突予測時間の差が 0.01 秒以内であること。

III. 警報

位置精度が 10cm 程度以下の計測器で算出した衝突予測時間と当該機器で算出した衝突予測時間の差が 0.01 秒以内であること。

（6）オーバーライドの規定

I. 情報提供を行った場合において、ドライバが当該機器の操作を行った場合は、ドライバの操作を優先する。

II. 注意喚起及び、警報を行った場合において、ドライバが当該機器の操作を行った場合は、注意喚起・警報を優先する。

III. 自動走行システムが制御を行っている間に、ドライバが手動操作（ハンドル、アクセル、ブレーキのいずれかまたは複数）を行った場合には、ドライバの操作を優先する。なお、自動緊急停止機能を作動させることによって衝突を回避する場面でドライバがブレーキ操作を行った場合には、ドライバのブレーキ操作によって発生する減速度が自動緊急停止機能によって発生する減速度

車車間通信（自動走行システム及びドライバ支援）のガイドライン（案）

を上回る場合のみ、ドライバのブレーキ操作を優先させること。

【解説】

平成 28 年度の調査で実施した DS 実験の結果では、単路を走行中に歩行者が横断し、自動緊急停止機能が作動する場面において、歩行者との衝突を回避するための自動緊急停止機能が作動を開始する前にドライバによるブレーキ操作が行われ、自動走行システムが解除された場合において、ブレーキ操作によって発生する減速度が自動緊急停止機能によって発生可能な減速度よりも低かったことによって歩行者により接近し、衝突又はニアミスに相当するデータが確認された。詳細は本報告書の 5.3 項を参照。

（7）多数の他車両が存在する場合

多数の車両が存在する支援対象の場面において、前述の（1）から（5）に規定している要件を満足していること。また、衝突の可能性が高い自動車を選定し支援を行うこと。

【解説】

平成 26 年度の総務省“ICTを活用した次世代ITSの確立”において、株)デンソーは公道にて 77 台を用いた実証実験を実施しており、300ms 以下の通信遅延となっていることを確認している。

（参考文献）

株)デンソー, “自動走行システムに必要な車車間通信路車間通信技術の開発”, 2015. 3.

（8）自動走行システムが緩減速機能により速度を低下させる場合の要件

ドライバが歩行者や他車両との衝突の危険性を特段に警戒することが無い交通場面では、システムによる緩減速に対するドライバの受容性が低くなる傾向があることから、システムは、ドライバへの情報伝達を行うとともに、より正確に衝突に対するリスクを判断した上で緩減速を実行すること。

【解説】

平成 28 年度の調査で実施した DS 実験では、ドライバが歩行者の横断を特段に警戒することが無い交通場面（例：単路を走行中に対向車とすれ違う場面）において、歩行者が横断する可能性が高いとシステムが判断し速度低下を行ったが、実際には横断しなかったケースを経験したドライバは、システムに対する不信感を強め、当該場面においてアクセル操作によるオーバーライドを行うかまたは自動走行システムを OFF にする傾向が見られた。一方、ドライバが

車車間通信（自動走行システム及びドライバ支援）のガイドライン（案）

歩行者の横断をより警戒しやすい交通場面（例：停車中のバスを追い越す場面）において、歩行者が横断する可能性が高いと判断し速度低下を行うケースでは、実際に歩行者が横断したか否かを問わず、ドライバはより肯定的に受け止める傾向が見られた。詳細は本報告書の 5.2 項を参照。

（9）自動走行システムが自動緊急停止機能を作動させる場合の作動開始タイミングに関する要件

ドライバから見えない対象物を危険であると判断し、自動緊急停止機能によって衝突回避を行う場合には、ドライバが対象物を目視する前に作動が開始され、ドライバが目視した時点では車両が急制動中であることをドライバが認識できることが望ましい。

【解説】

平成 28 年度の調査で実施した DS 実験では、片側 2 車線道路を走行中に他車両が接近する場面において、衝突予測時間が約 2 秒の時点で自動緊急停止機能が作動を開始する条件で実験を実施した結果、一部の実験参加者において、接近する他車両を目視した直後にドライバによるブレーキ操作が行われた。また、当該場面におけるアンケートでは、自動緊急停止機能を経験した実験参加者の多くが、自動緊急停止機能の作動開始タイミングが遅いと回答した。詳細は本報告書の 5.4 項を参照。

（10）自動走行システムとドライバにおける危険認識の差異に対する要件

システムは衝突の危険性が無いと判断した場合でも、ドライバが衝突の危険性を認識する場面では、速度を低下または車両を停止させることが有効である。

【解説】

平成 28 年度の調査で実施した DS 実験では、片側 2 車線を 50km/h で走行中に、衝突予測時間が約 1.5 秒のタイミングで他車両が自車の前方を横切る場面において、一部の実験参加者は自分でブレーキ操作を行った。また、当該場面に対するアンケートでは、比較的多くの人々がシステムを「信頼できない」または「どちらかと言うと信頼できない」と回答した。詳細は本報告書の 5.5 項を参照。

車車間通信（自動走行システム及びドライバ支援）のガイドライン（案）

（1 1）高齢ドライバが自動走行システムを使用する場合の配慮事項

高齢ドライバは非高齢ドライバに比べ、自動走行システムに依存する度合いがより高くなる傾向があるため、システムが有する機能や能力の限界等について、正しく理解できるよう周知することが有効である。

【解説】

平成 28 年度の調査で実施した DS 実験では、高齢者については、OFF ボタン操作、ブレーキ操作によるオーバーライド等、自らシステムに介入する割合は非高齢者よりも低い結果となった。詳細は本報告書の 5.6 項を参照。

参考資料 車車間通信（ドライバ支援）の試験法の例

1. 本資料の位置づけ

本資料は、2014年度から2015年度にかけて戦略的イノベーション創造プログラム（SIP）の自動走行システムの開発実用化に関する検討において、日本自動車研究所（JARI）模擬市街路において、歩車間通信（歩行者支援）、歩車間通信（ドライバ支援）、車車間通信のシステムの効果を、実車両を用いて検証した内容である。

尚、本試験法は、位置精度 10cm 以下、システム遅延時間 100ms 以下の環境を実現して検証したものである。

（1）試験条件

試験は以下の条件下で行うものとする。

使用衛星数が 4 個以上であること。

（2）道路条件

試験路は、以下の図 1 に示す交差点における出会い頭事故、右折事故を想定し、道路構造令を参照して設定すること。

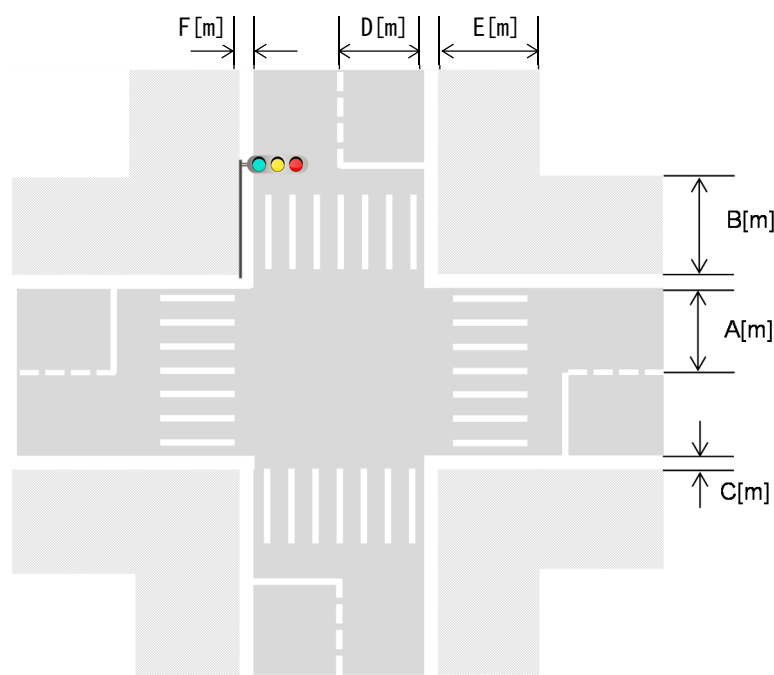


図 1 試験路（交差点）の例

（3）出会い頭事故の減速停止における試験方法の例

I. 情報提供のタイミング

優先道路を走行する衝突する可能性のある車両及び非優先道路を走行している車両が衝突予測地点にて 5.1 秒*前程度に衝突の可能性がある場合に非優先

車車間通信（自動走行システム及びドライバ支援）のガイドライン（案）

道路を走行している車両のドライバに対して情報提供を行うこと。優先道路を走行する車両及び非優先道路を走行する車両は、以下の規定に従い、試験を行うこと。

* 2015年度の日本自動車研究所の模擬市街路での実証実験にて用いた値である。

A) 試験開始位置

優先道路を走行する車両は、衝突予測地点の Xm 以上前にて待機すること。また、非優先道を走行する車両は、衝突予測地点の Xm 以上前にて待機すること（図2）*。

* X の値は、情報提供を開始する前までに車両が試験速度に到達することを考慮して設定すること。



図2 試験開始位置（情報提供のタイミング）の例

B) 試験開始

優先道路を走行する車両は、衝突予測地点に対して C) に規定している速度にて直進する。また、非優先道を走行する車両も衝突予測地点に対して C) に規定している速度にて直進する。

C) 試験速度

優先道路を走行する車両は、非優先道路を走行する車両への情報提供を開始する前までに $50 \pm 2 \text{ km/h}^*$ で走行すること。非優先道路を走行する車両は、情報提供を開始する前までに $50 \pm 2 \text{ km/h}^*$ で走行すること。

* 2015年度の日本自動車研究所の模擬市街路での実証実験にて用いた値である。

車車間通信（自動走行システム及びドライバ支援）のガイドライン（案）

D) 停止位置（安全措置）

優先道路を走行する車両は、少なくとも衝突予測地点を通過するまで走行した後、安全に停止すること。

非優先道路を走行する車両は、交差点手前で安全に停止すること。

E) 非優先道路を走行する車両

ドライバに情報提供を行うことが可能な状態にて車両を走行させて、情報提供後に衝突回避のための運転操作を行うこと。

II. 注意喚起のタイミング

優先道路を走行する衝突する可能性のある車両及び非優先道路を走行している車両が衝突予測地点にて3.2秒*前程度に衝突の可能性がある場合に非優先道路を走行している車両のドライバに対して注意喚起を行うこと。優先道路を走行する車両及び非優先道路を走行する車両は、以下の規定に従い、試験を行うこと。

* 2015年度の日本自動車研究所の模擬市街路での実証実験にて用いた値である。

A) 試験開始位置

優先道路を走行する車両は、衝突予測地点の X_m 以上前にて待機すること。また、非優先道を走行する車両は、衝突予測地点の X_m 以上前にて待機すること（図3）*。

* X の値は、注意喚起を開始する前までに車両が試験速度に到達することを考慮して設定すること。



図3 試験開始位置（注意喚起のタイミング）の例

B) 試験開始

優先道路を走行する車両は、衝突予測地点に対してC)に規定している速度にて直進する。また、非優先道を走行する車両も衝突予測地点に対してC)に規定している速度にて直進する。

C) 試験速度

車車間通信（自動走行システム及びドライバ支援）のガイドライン（案）

優先道路を走行する車両は、非優先道路を走行する車両への注意喚起を開始する前までに $50 \pm 2 \text{ km/h}^*$ で走行すること。非優先道路を走行する車両は、注意喚起を開始する前までに $50 \pm 2 \text{ km/h}^*$ で走行すること。

* 2015 年度の日本自動車研究所の模擬市街路での実証実験にて用いた値である。

D) 停止位置（安全措置）

優先道路を走行する車両は、少なくとも衝突予測地点を通過するまで走行した後、安全に停止すること。

非優先道路を走行する車両は、交差点手前で安全に停止すること。

E) 非優先道路を走行する車両

ドライバに注意喚起を行うことが可能な状態にて車両を走行させて、注意喚起後に衝突回避のための運転操作を行うこと。

III. 警報のタイミング

（*警報のタイミングに関する試験を行う際は、優先道路を走行するドライバの安全を配慮し、非優先道路を走行する車両はダミー車両を用いることが望ましい。）

優先道路を走行する衝突する可能性のある車両及び非優先道路を走行している車両が衝突予測地点にて 2.0 秒*前程度に衝突の可能性がある場合に非優先道路を走行している車両のドライバに対して警報を行うこと。優先道路を走行する車両及び非優先道路を走行する車両は、以下の規定に従い、試験を行うこと。

* 2015 年度の日本自動車研究所の模擬市街路での実証実験にて用いた値である。

A) 試験開始位置

優先道路を走行する車両は、衝突予測地点の X_m 以上前にて待機すること。

また、非優先道を走行する車両は、衝突予測地点の X_m 以上前にて待機すること（図 4）*。

* X の値は、警報を開始する前までに車両が試験速度に到達することを考慮して設定すること。



図 4 試験開始位置（警報のタイミング）の例

B) 試験開始

優先道路を走行する車両は、衝突予測地点に対して C)に規定している速度にて直進する。また、非優先道路を走行する車両は、優先道路を走行する車両が衝突予測地点より 2.0 秒*前程度を通過した際に、衝突予測地点に向けて走行していること。

* 2015 年度の日本自動車研究所の模擬市街路での実証実験にて用いた値である。

C) 試験速度

優先道路を走行する車両は、非優先道路を走行する車両への警報を開始する前までに $50 \pm 2 \text{ km/h}^*$ で走行すること。

* 2015 年度の日本自動車研究所の模擬市街路での実証実験にて用いた値である。

D) 停止位置（安全措置）

優先道路を走行する車両は、少なくとも衝突予測地点を通過するまで走行した後、安全に停止すること。

E) 非優先道路を走行する車両

ドライバに警報を行うことが可能な状態にて車両を走行させること。

(4) 右折事故における試験方法の例

I. 情報提供のタイミング

車車間通信（自動走行システム及びドライバ支援）のガイドライン（案）

同一道路を対向する状態にて走行する車両について、同一の交差点にて右折する車両及び直進する車両を想定する。この際、交差点内の衝突予測地点にて5.1秒*前程度に衝突の可能性がある場合に右折を行う車両のドライバーに対して情報提供を行うこと。但し、右折する車両が交差点から30m以上手前を走行している場合は、情報提供を行わなくても良い。交差点を右折する車両及び直進する車両は、以下の規定に従い、試験を行うこと。

* 2015年度の日本自動車研究所の模擬市街路での実証実験にて用いた値である。

A) 試験開始位置

交差点を右折する車両は、交差点内の衝突予測地点から X m 以上前にて待機すること。また、交差点を直進する車両は、衝突予測地点の X m 以上前にて待機すること（図5）*。

* X の値は、交差点を右折する車両が右折行動を開始する前まで、交差点を直進する車両については右折する車両への情報提供を開始する前までに試験速度に到達することを考慮して設定すること。

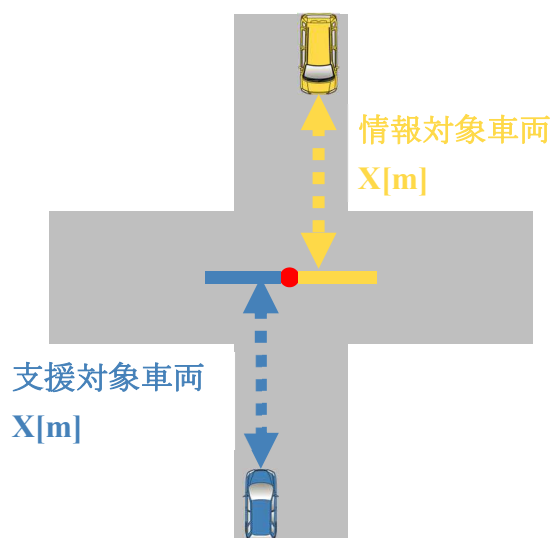


図5 試験開始位置（情報提供のタイミング）の例

B) 試験開始

交差点を右折する車両及び直進する車両は、衝突予測地点に対して C) に規定している速度にて直進する。

C) 試験速度

交差点を右折する車両は、右折行動を開始する前までに 50 ± 2 km/h* で走行

車車間通信（自動走行システム及びドライバ支援）のガイドライン（案）

すること。交差点を直進する車両は、右折する車両への情報提供を開始する前までに $50 \pm 2 \text{ km/h}^*$ で走行すること。

* 2015 年度の日本自動車研究所の模擬市街路での実証実験にて用いた値である。

D) 交差点を右折する車両の走行方法

ドライバに情報提供を行うことが可能な状態にて車両を走行させて、情報提供後に衝突回避のための運転操作を行い、安全に停止すること。

E) 交差点を直進する車両の走行方法

交差点を直進する車両は、少なくとも衝突予測地点を通過するまで走行した後、安全に停止すること。

II. 注意喚起のタイミング

同一道路を対向する状態にて走行する車両について、同一の交差点にて右折する車両及び直進する車両を想定する。この際、交差点内の衝突予測地点にて 3.2 秒^* 前程度に衝突の可能性がある場合に右折を行う車両のドライバに対して注意喚起を行うこと。但し、右折する車両が交差点から 30 m 以上手前を走行している場合は、注意喚起を行わなくても良い。交差点を右折する車両及び直進する車両は、以下の規定に従い、試験を行うこと。

* 2015 年度の日本自動車研究所の模擬市街路での実証実験にて用いた値である。

A) 試験開始位置

交差点を右折する車両は、交差点内の衝突予測地点から $X \text{ m}$ 以上前にて待機すること。また、交差点を直進する車両は、衝突予測地点の $X \text{ m}$ 以上前にて待機すること（図 6）*。

* X の値は、交差点を右折する車両が右折行動を開始する前まで、交差点を直進する車両については右折する車両への注意喚起を開始する前までに試験速度に到達することを考慮して設定すること。

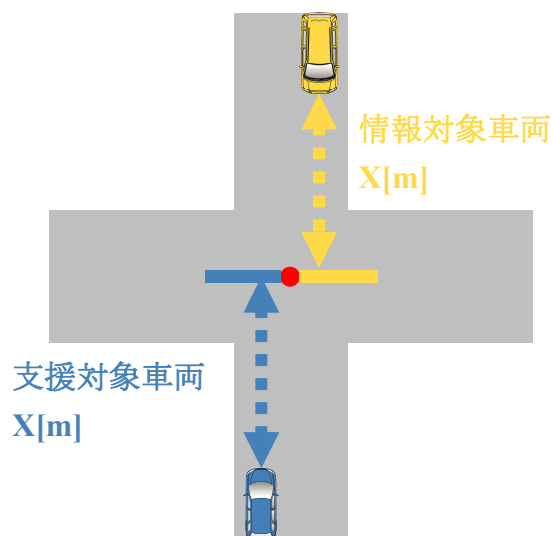


図 6 試験開始位置（注意喚起のタイミング）の例

B) 試験開始

交差点を右折する車両及び直進する車両は、衝突予測地点に対して C)に規定している速度にて直進する。

C) 試験速度

交差点を右折する車両は、右折行動を開始する前までに $50 \pm 2 \text{km/h}^*$ で走行すること。交差点を直進する車両は、右折する車両への注意喚起を開始する前までに $50 \pm 2 \text{km/h}^*$ で走行すること。

* 2015 年度の日本自動車研究所の模擬市街路での実証実験にて用いた値である。

D) 交差点を右折する車両の走行方法

ドライバに注意喚起を行うことが可能な状態にて車両を走行させて、注意喚起後に衝突回避のための運転操作を行い、安全に停止すること。

E) 交差点を直進する車両の走行方法

交差点を直進する車両は、少なくとも衝突予測地点を通過するまで走行した後、安全に停止すること。

III. 警報のタイミング

（*警報のタイミングに関する試験を行う際は、右折する車両のドライバの安全を配慮し、直進する車両はダミー車両を用いることが望ましい。）

同一道路を対向する状態にて走行する車両について、同一の交差点にて右折する車両及び直進する車両を想定する。この際、交差点内の衝突予測地点にて 2.0 秒*前程度に衝突の可能性がある場合に右折を行う車両のドライバに対して警報を行うこと。但し、右折する車両が交差点から 30m 以上手前を走行

車車間通信（自動走行システム及びドライバ支援）のガイドライン（案）

している場合は、警報を行わなくても良い。交差点を右折する車両及び直進する車両は、以下の規定に従い、試験を行うこと。

* 2015 年度の日本自動車研究所の模擬市街路での実証実験にて用いた値である。

A) 試験開始位置

交差点を右折する車両は、交差点内の衝突予測地点から X m 以上前にて待機すること。また、交差点を直進する車両は、衝突予測地点の X m 以上前にて待機すること（図 7）*。

* X の値は、交差点を右折する車両が右折行動を開始する前までに試験速度に到達することを考慮して設定すること。

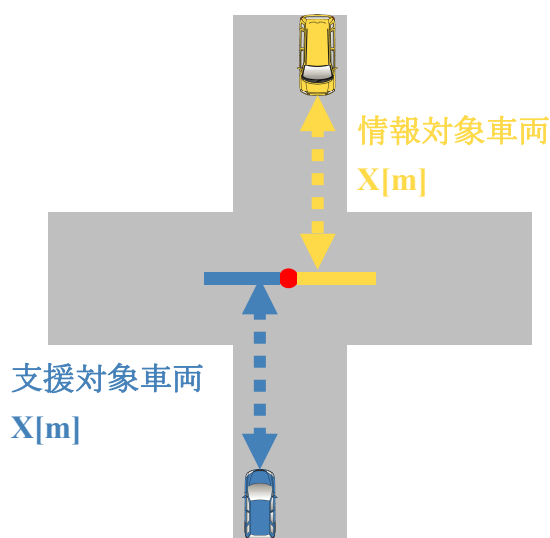


図 7 試験開始位置（警報のタイミング）の例

B) 試験開始

交差点を右折する車両及び直進する車両は、衝突予測地点に対して C) に規定している速度にて直進する。また、交差点を直進する車両にダミー車両を用いる場合には、ダミー車両は、右折する車両が衝突予測地点より 2.0 秒*前程度を通過した際に、衝突予測地点に向けて走行していること。

* 2015 年度の日本自動車研究所の模擬市街路での実証実験にて用いた値である。

C) 試験速度

交差点を右折する車両は、右折行動を開始する前までに 50 ± 2 km/h* で走行すること。交差点を直進する車両は、ダミー車両を用いない場合には交差点を右折する車両が右折行動を開始する前までに 50 ± 2 km/h* で走行すること。

* 2015 年度の日本自動車研究所の模擬市街路での実証実験にて用いた値である。

D) 交差点を右折する車両の走行方法

車車間通信（自動走行システム及びドライバ支援）のガイドライン（案）

ドライバに警報を行うことが可能な状態にて車両を走行させて、警報後に衝突回避のための運転操作を行い、安全に停止すること。

直進する車両が交差点を通過するまでは、右折を開始しないこと。

E) 交差点を直進する車両の走行方法

交差点を直進する車両は、少なくとも衝突予測地点を通過するまで走行した後、安全に停止すること。

（5）衝突予測時間の精度に関する規定

位置精度が 10cm 程度以下の計測器で算出した衝突予測時間と、当該機器で算出した衝突予測時間の差が以下の要件を満足すること。

A) 情報提供の場合

車両は、（3）及び（4）の要件に従い、待機及び走行すること。この際に計測器と当該機器で算出した衝突予測時間の差が 0.01 秒以内であること。

B) 注意喚起の場合

車両は、（3）及び（4）の要件に従い、待機及び走行すること。この際に計測器と当該機器で算出した衝突予測時間の差が 0.01 秒以内であること。

C) 警報の場合

車両は、（3）及び（4）の要件に従い、待機及び走行すること。この際に計測器と当該機器で算出した衝突予測時間の差が 0.01 秒以内であること。

（6）多数の車両が存在する場合に関する規定

車両 50 台*を同時に用いて試験を行った場合、（3）Ⅰ.から（3）Ⅲ.及び（4）Ⅰ.から（4）Ⅲ.に規定している要件を満足していることを確認する。

* 2014 年の公道実証実験で実施した台数

（7）ドライバのオーバーライドに関する規定

Ⅰ. 情報提供の場合

（3）Ⅰ.及び（4）Ⅰ.の A)から E)の要件に従い、情報提供が行われている間にドライバが当該機器の操作を行った場合は、ドライバの操作を優先していることを確認する。

Ⅱ. 注意喚起の場合

（3）Ⅱ.及び（4）Ⅱ.の A)から E)の要件に従い、注意喚起が行われている間にドライバが当該機器の操作を行った場合においても注意喚起が優先していることを確認する。

Ⅲ. 警報の場合

（3）Ⅲ.及び（4）Ⅲ.の A)から E)の要件に従い、警報が行われている間にドライバが当該機器の操作を行った場合においても警報が優先していることを確認する。

7. まとめ

本調査では、ドライバから見えない歩行者や他車両を歩車間・車車間通信によって検知し衝突リスクを低減または衝突を回避することが可能な自動走行システムを対象に、多くのドライバにとって受容しやすいシステムの性能要件について検討するため、DS上で同システムを再現し、一般のドライバ（実験参加者）が同システムを使用して運転する実験を行った。システムが歩行者や他車両との衝突リスクの低減または衝突の回避を行う交通場面として、一般のドライバが歩行者または他車両との衝突の危険性を特段に警戒することは無いと考えられる交通場面及び一般のドライバが歩行者または他車両との衝突の危険性をより警戒しやすいと考えられる交通場面を設定した。また、危険対象となり得る歩行者や車両を同システムが精度良く検知する場合と不確実な場合とを設定し、さまざまな交通場面におけるドライバの行動やアンケート調査の結果を基に、多くのドライバにとって受容しやすい同システムの要件、設計的な配慮事項等について考察した。

本実験の結果から、より多くのドライバにとって受容しやすいシステムとするためには、以下の要件または設計的な配慮が必要であることが分かった。

- 1) システムが歩行者や他車両との衝突リスクを低減するために、緩やかな速度低下（本実験では緩減速と定義）を行うかまたは衝突の危険性が高い状況で衝突を回避するために急減速（本実験では自動緊急ブレーキと定義）を行う場合には、ドライバへの情報伝達が必要である。尚、情報伝達の内容として、システムが実行する行為に加え、行為を実行する背景についても伝達することにより、ドライバの受容性はより高くなると考えられる。
- 2) 一般のドライバが歩行者や他車両との衝突の危険性をより警戒しやすい交通場面において、衝突のリスクを低減するために速度を低下することは、たとえ不確実性を伴ったとしても、ドライバの受容性は比較的高い。これに対し、一般のドライバが歩行者や他車両との衝突の危険性を特段に警戒することの無い交通場面において速度を低下することに対しては、ドライバの受容性はより低下する傾向があるため、速度低下の必要性について、システムはより正確な判断を行うことが必要である。尚、ドライバへの情報伝達を行うことによって、不確実性を伴う事象に対し、より受容性を高めることが可能であると考えられる。
- 3) 対象物との衝突の危険性が高く、急制動によって衝突を回避することが必要な場面においてドライバのブレーキ操作が行われた場合には、ドライバのブレーキ操作によって発生する減速度が、システムによって発生する減速度を上回る場合のみ、ドライバの操作を優先させることが必要である。
- 4) 歩車間・車車間通信によって歩行者や他車両の情報を取得したシステムが、ドライバから見えない対象物を危険であると判断し、自動緊急ブレーキによって衝突回避を行う場合には、ドライバが危険対象を目視する前に作動を開始し、ドライバが危険対象を目視した時点では、ドライバが十分に作動を体感できる程度の減

速度（例：6m/s²程度以上）が立ち上がっていることが望ましい。

- 5) 本実験の結果から、衝突リスクを低減するための速度の低下や衝突を回避するための自動緊急ブレーキの作動閾値（危険対象との距離、衝突余裕時間等）は、ドライバの危険認識も考慮し、物理的な衝突の限界に対し、ある程度の余裕を確保した上で設定することが必要である。本実験の結果からは、たとえ一瞬であっても衝突予測時間で2秒程度またはそれ以下まで自車と対象物が接近することが予測される場合には、減速または停止することが有効であると考えられる。
- 6) 高齢ドライバは非高齢ドライバに比べ、自動走行システムに依存する度合いがより高いと考えられる。このため、システムが有する機能、能力の限界等について、正しく理解できるように周知するとともに、システムの状態をより分かりやすい形で伝達することが重要であると考えられる。

また、本調査では、平成27年度の国土交通省受託調査「歩車間通信の要求条件に関する調査」において検討が行われた、自動走行システムの実現に向けた車車間・歩車間通信技術を活用した自動車・歩行者の支援機能に関するガイドライン（案）を基に、本調査で実施した実験結果から得られた知見も活用し、内容の追加及び全体の再整理を行い、歩車間・車車間通信を活用した自動走行及び支援システムのガイドライン（案）として取りまとめた。

8. 参考文献

- (1)通信利用型運転支援システムのガイドライン, 国土交通省自動車局(2011)
- (2)平成 26 年度国土交通省受託調査 歩車間通信の要求条件に関する調査, 独立行政法人交通安全環境研究所(2015)
- (3) 平成 27 年度国土交通省受託調査 歩車間通信の要求条件に関する調査, 独立行政法人交通安全環境研究所(2016)

付録 視線計測の時系列グラフ

グラフ縦軸の視線番号と視線の向き

0	正面
1	モニタ画面
2	ルームミラー
3	ドアミラー右
4	ドアミラー左
5	メーター
6	危険対象物を探す（右方向）（ドライバから対象物が見える前を含め、システムがドライバへ情報伝達した対象物を確認しようとしている）
7	危険対象物を探す（左方向）（ドライバから対象物が見える前を含め、システムがドライバへ情報伝達した対象物を確認しようとしている）
8	危険対象物を注視（ドライバから対象物が見えている状態で、対象物の動きを追う）
9	その他（判別が難しい状態）

横軸上に矢印で示した用語の定義*

減速制動：システムが減速制動を開始した時点

自動緊急ブレーキ：システムが自動緊急ブレーキの作動を開始した時点

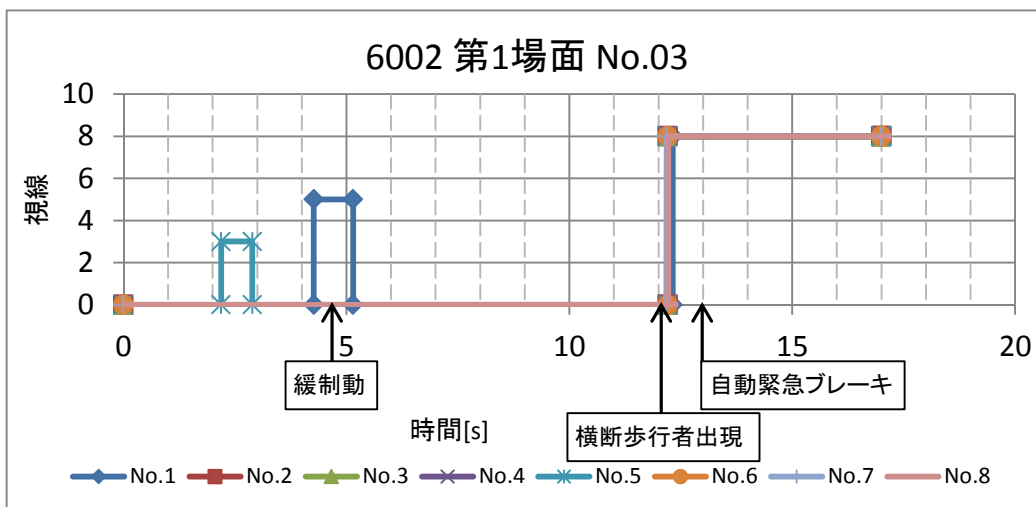
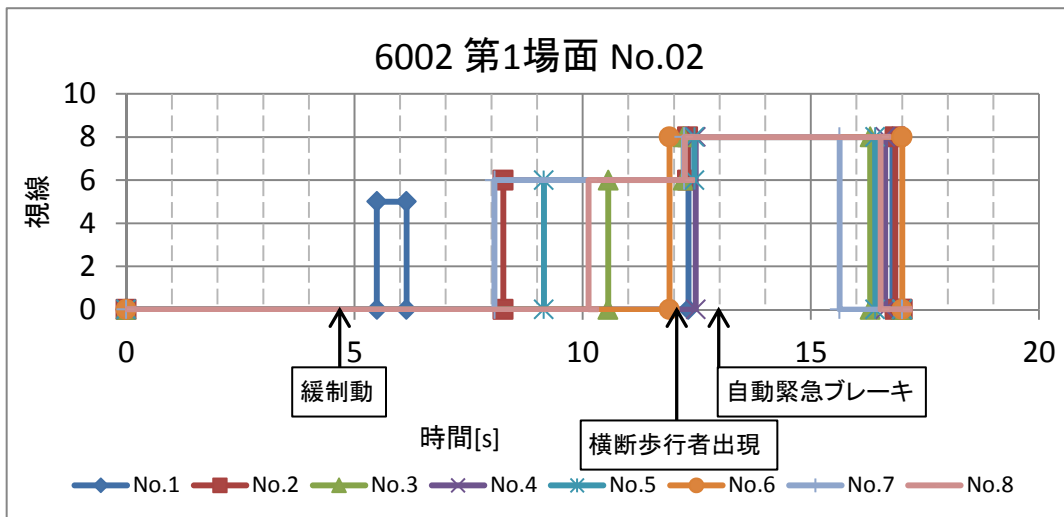
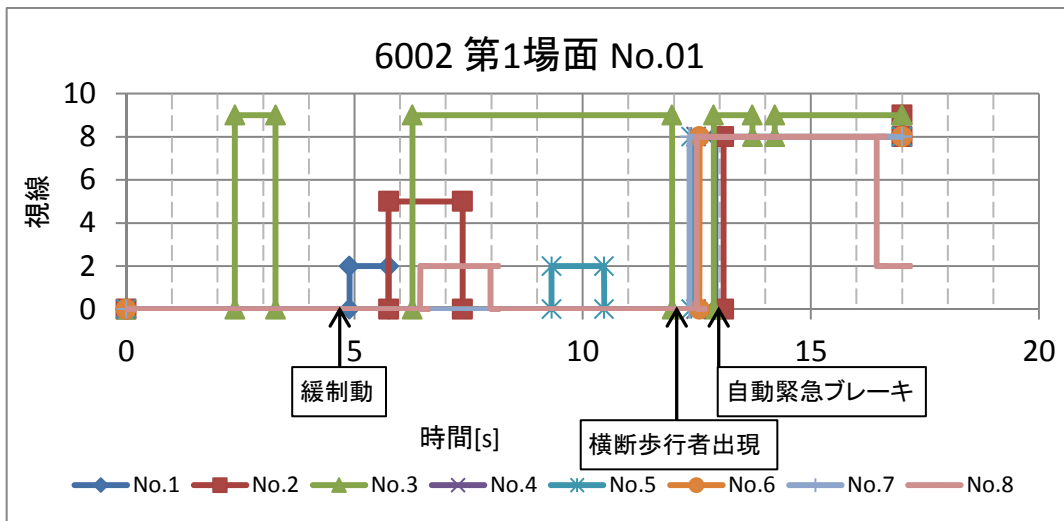
横断歩行者出現：DSのスクリーン上で危険対象となる歩行者を目視可能となった時点（本報告書4章の図4-12または図4-19に相当する時点）

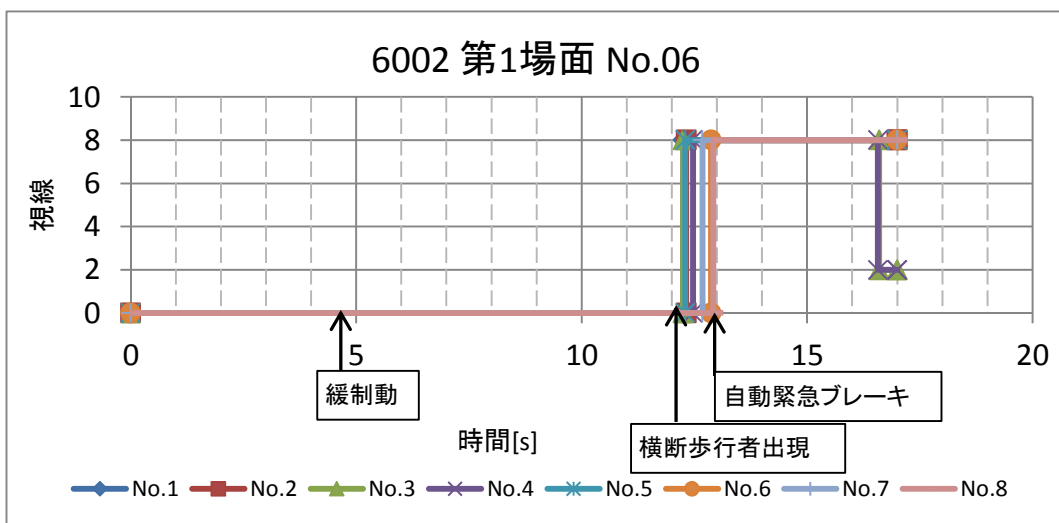
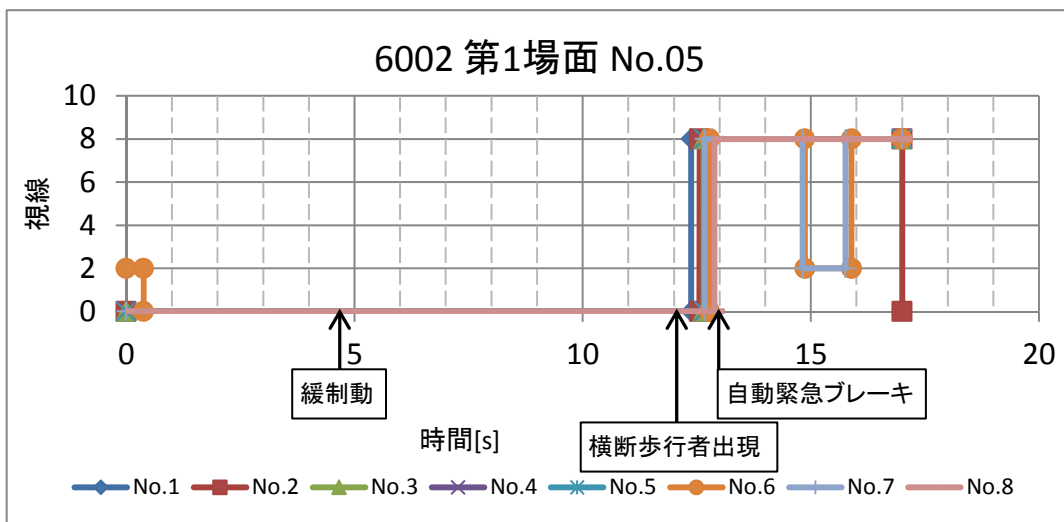
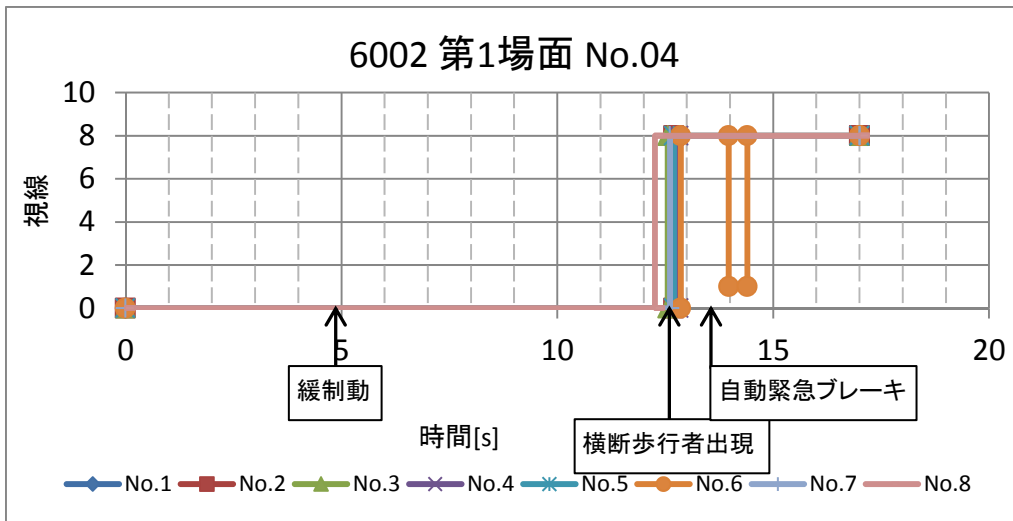
他車両出現：DSのスクリーン上で危険対象となる他車両を目視可能となった時点（本報告書4章の図4-43または図4-50に相当する時点）

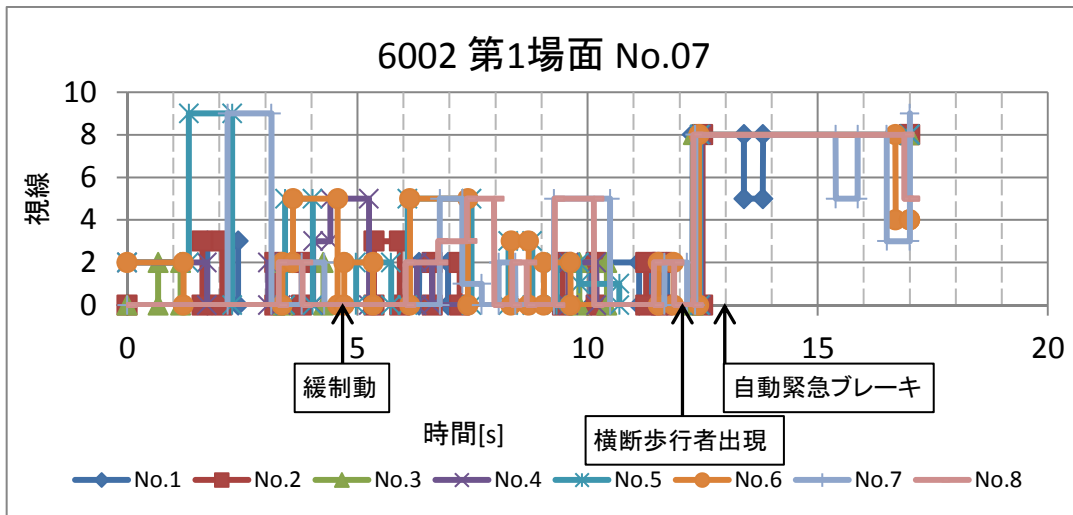
情報伝達：減速または自動緊急ブレーキ作動に関する情報伝達を開始した時点

*横軸上の矢印の位置は数10ms程度の誤差を有する場合がある。

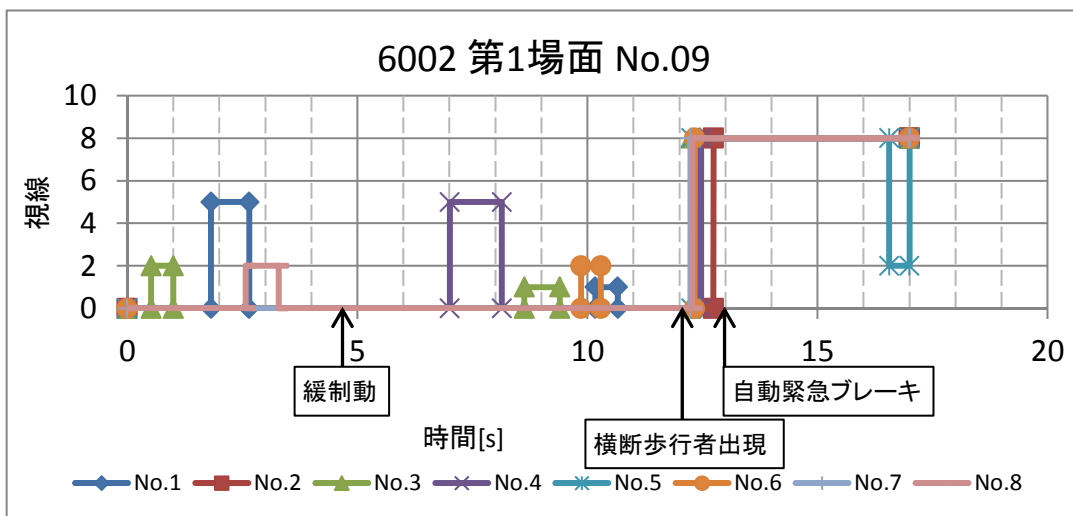
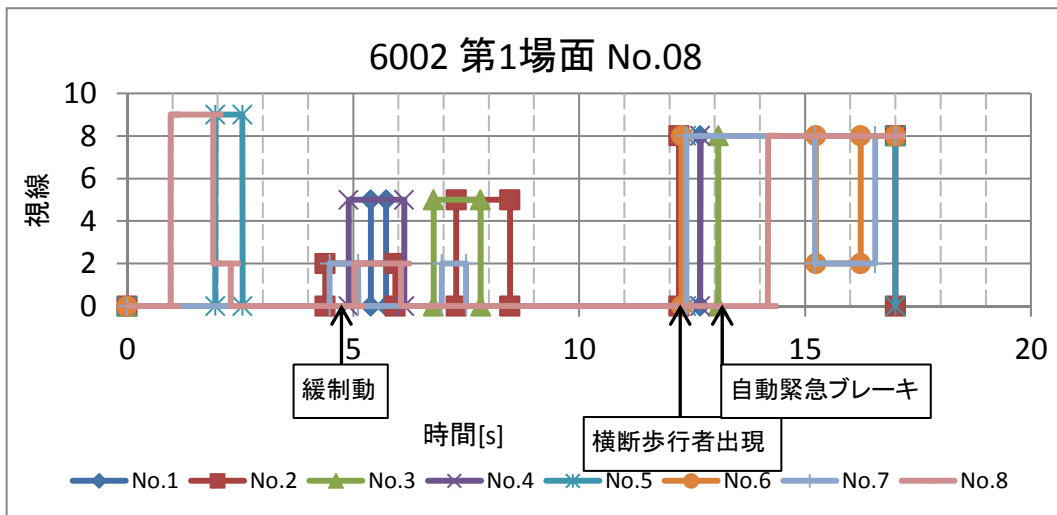
○ 歩車:歩行者横断「有」、緩減速「有」、自動緊急ブレーキ「有」、第1場面
 ドライバへの情報伝達「無」、非高齢者

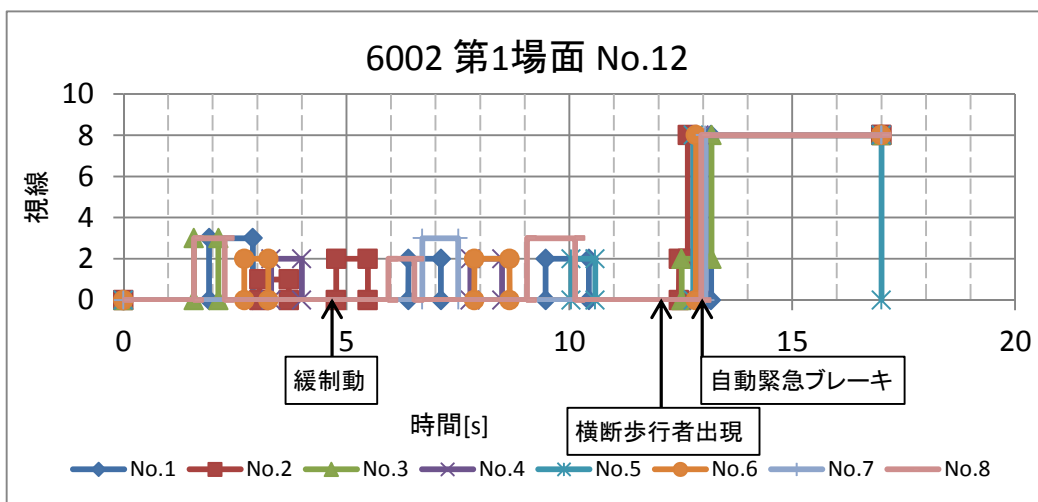
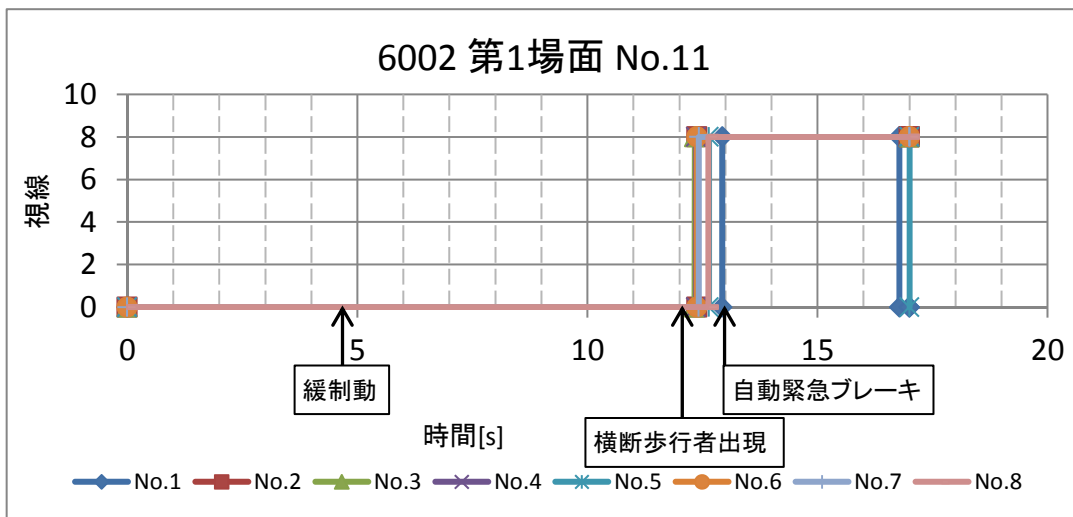
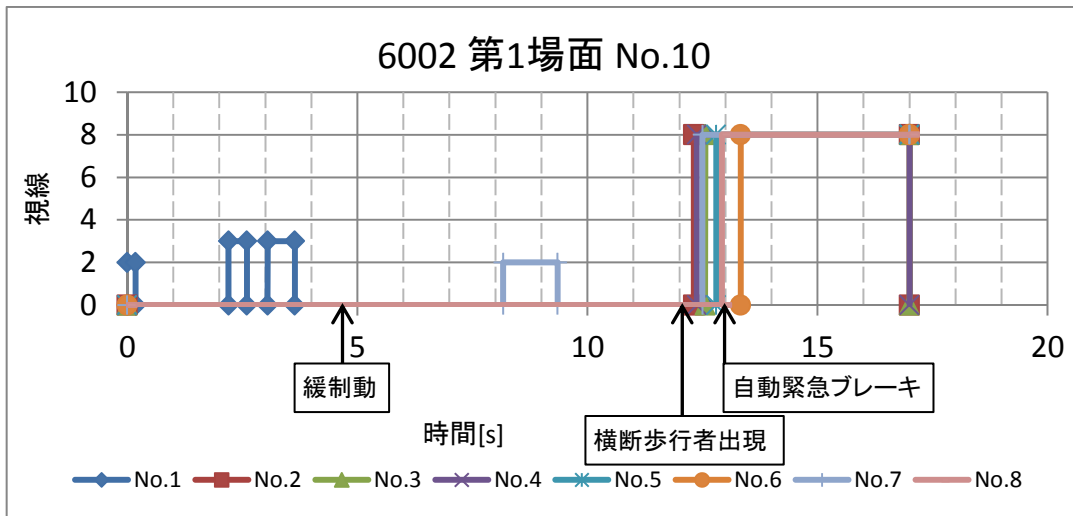


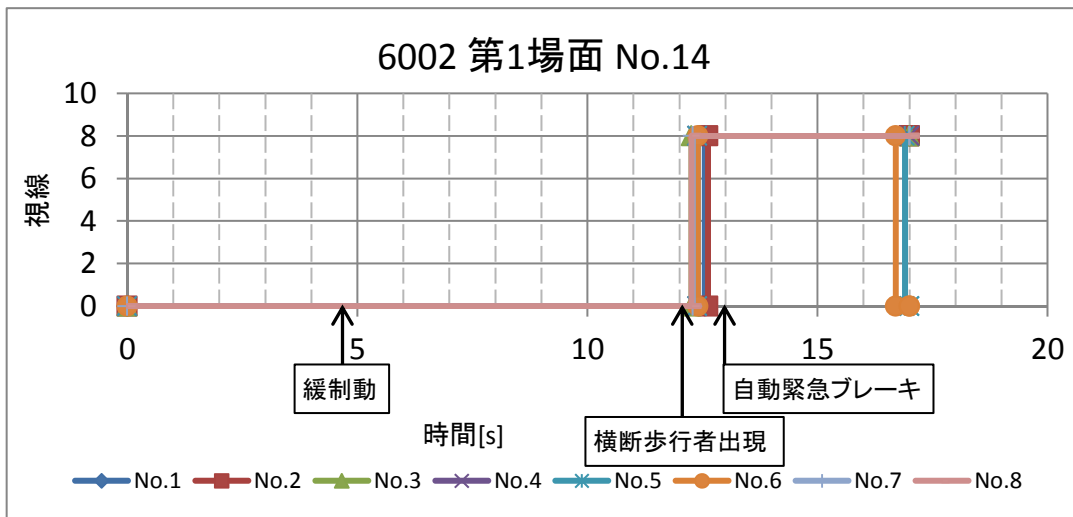
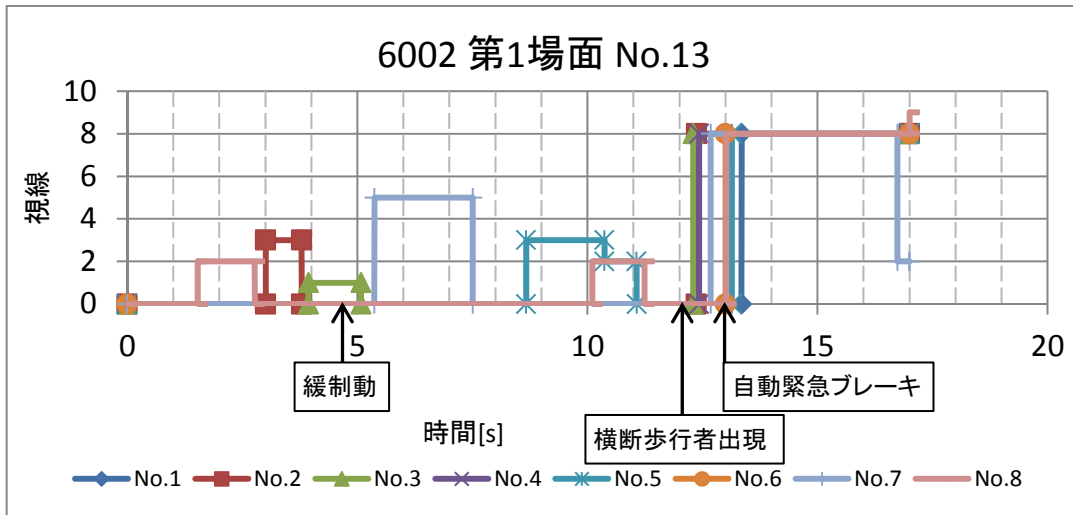




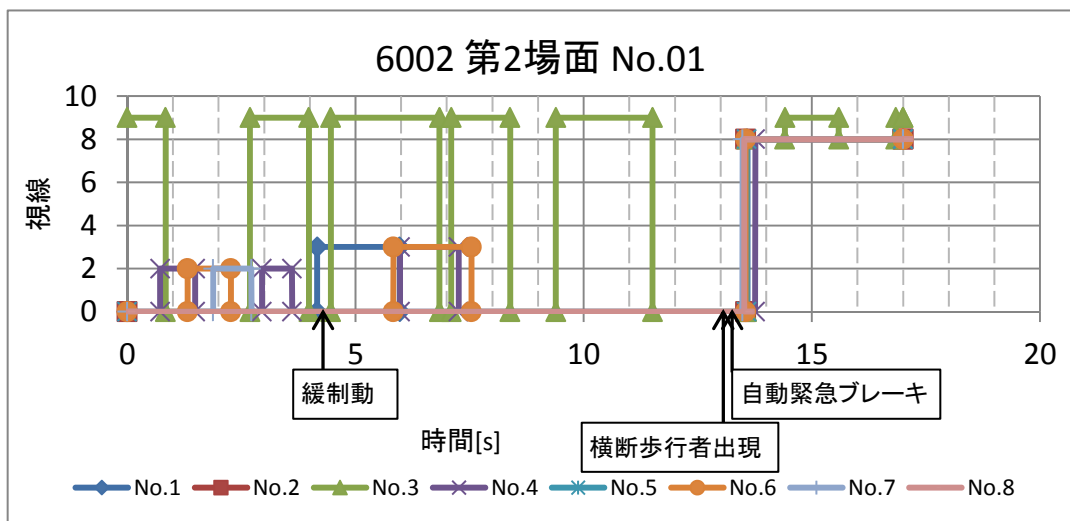
○ 歩車:歩行者横断「有」、緩減速「有」、自動緊急ブレーキ「有」、第1場面
 ドライバへの情報伝達「無」、高齢者

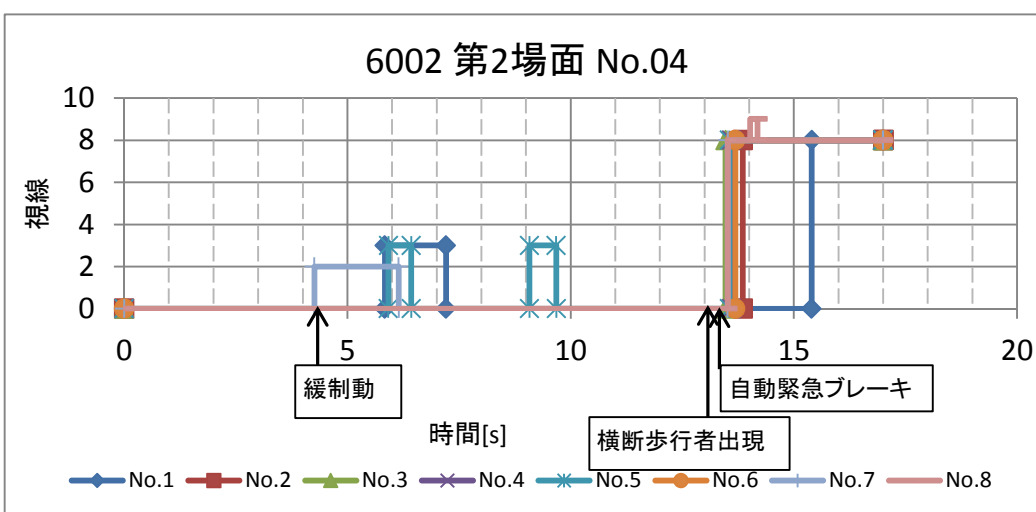
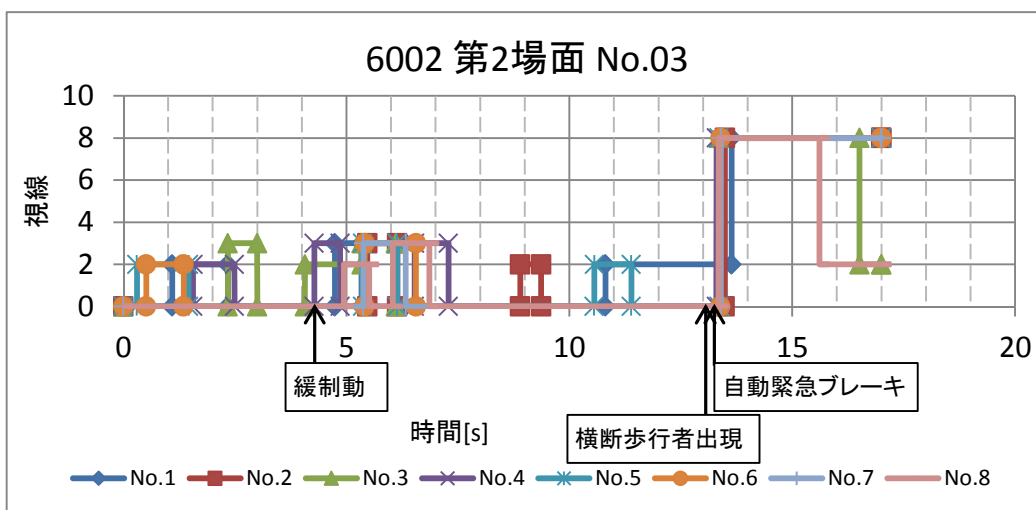
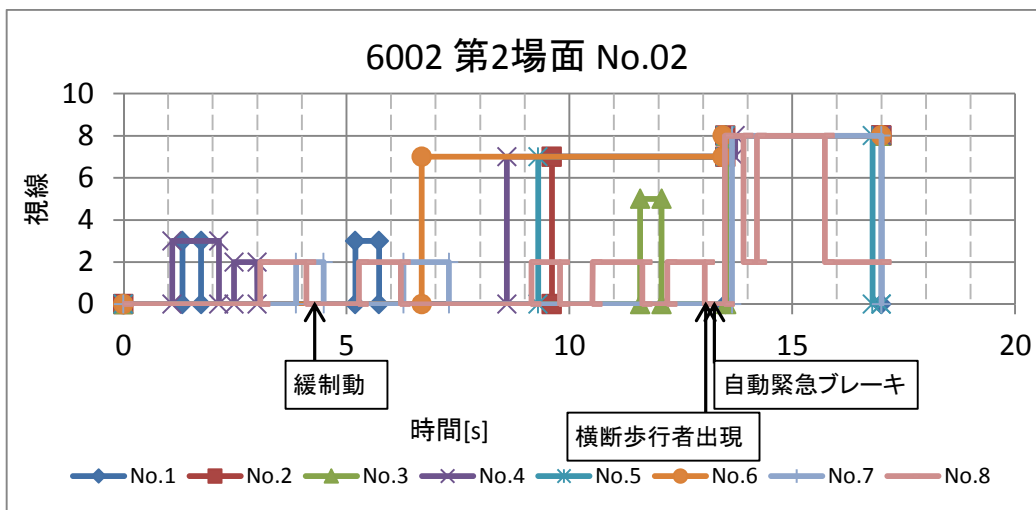


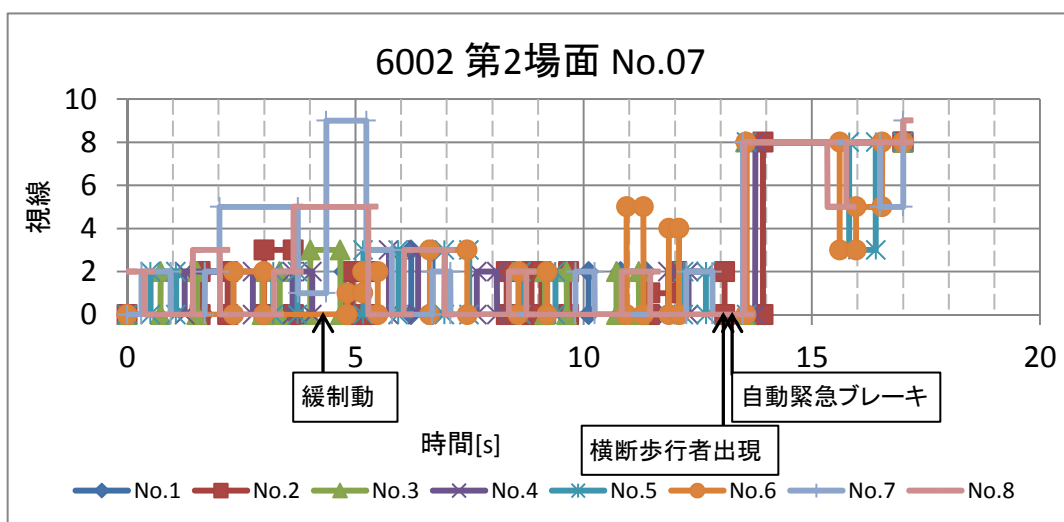
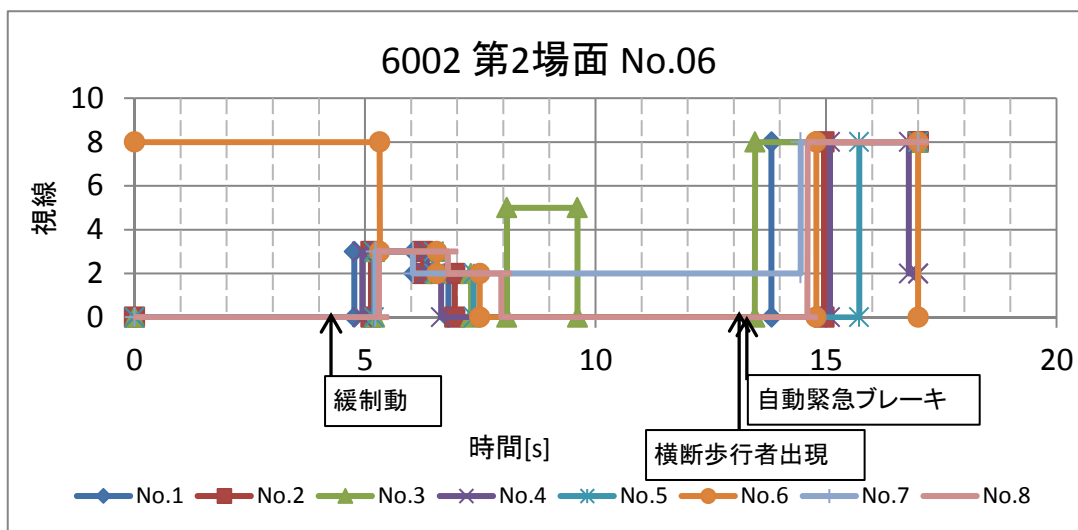
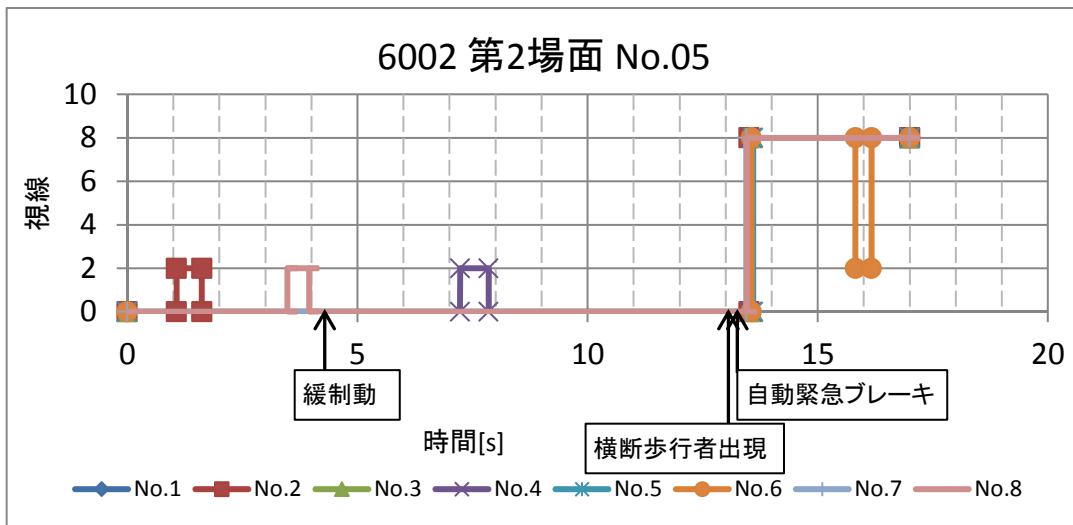




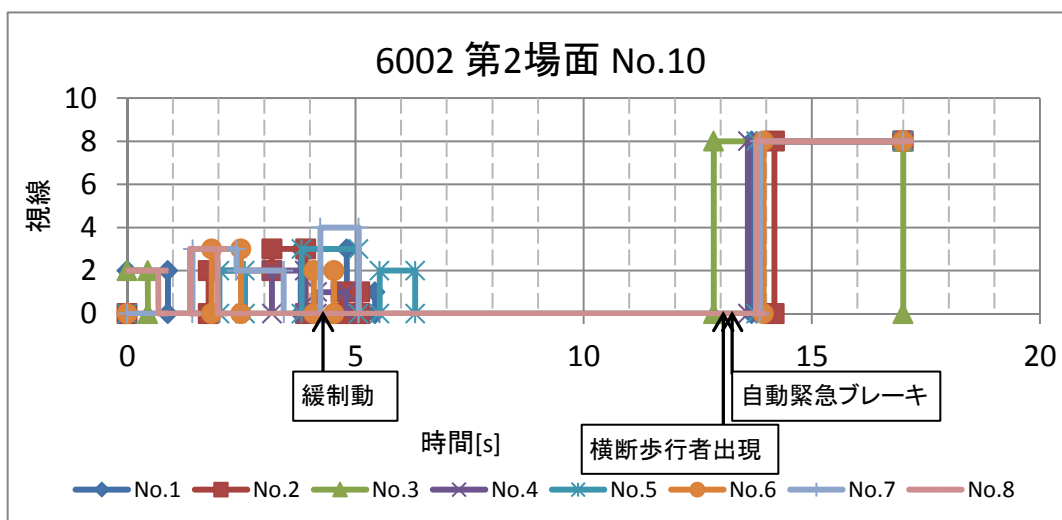
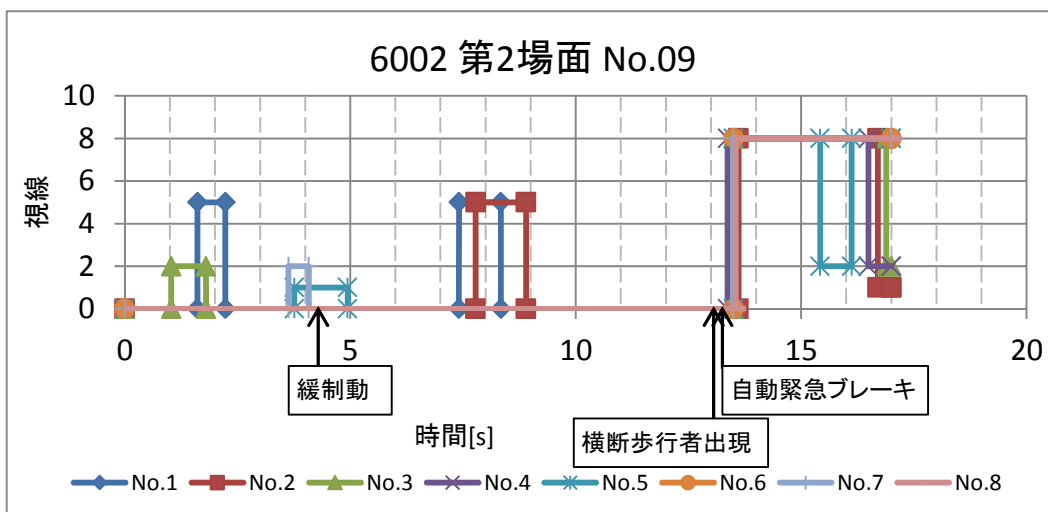
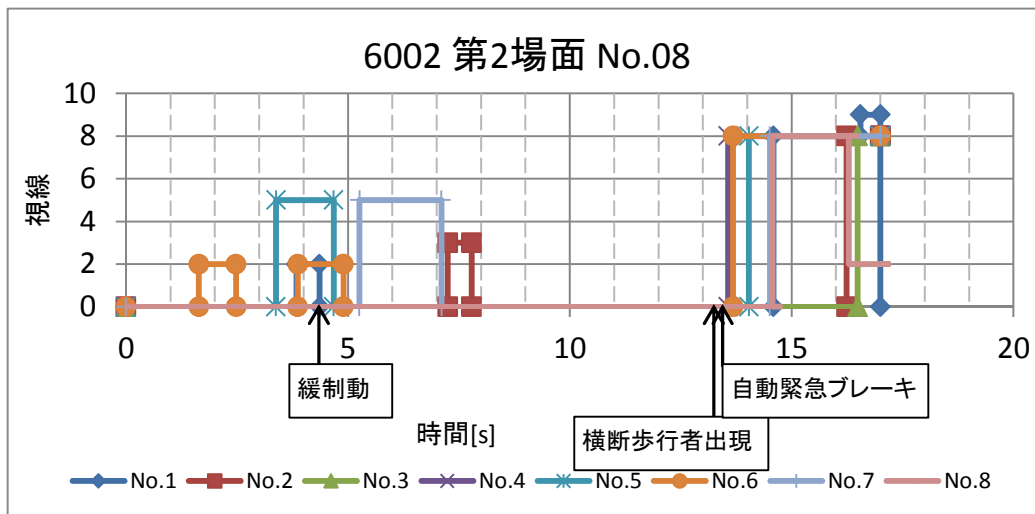
○ 歩車:歩行者横断「有」、緩減速「有」、自動緊急ブレーキ「有」、第2場面
 ドライバへの情報伝達「無」、非高齢者

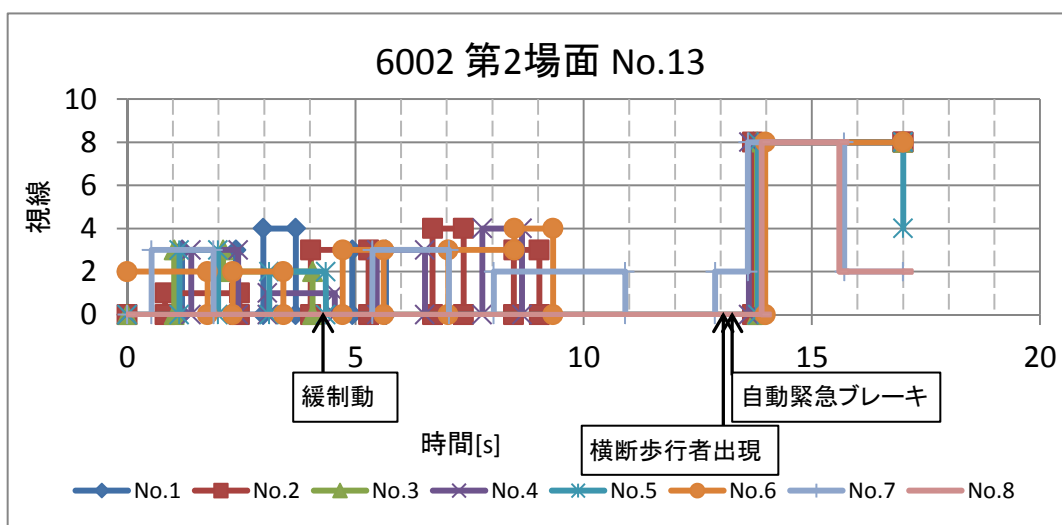
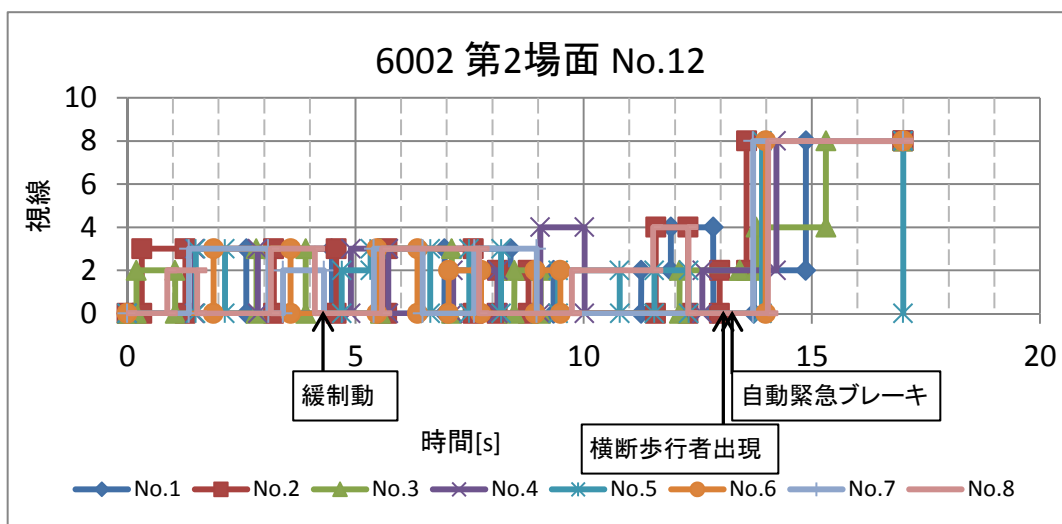
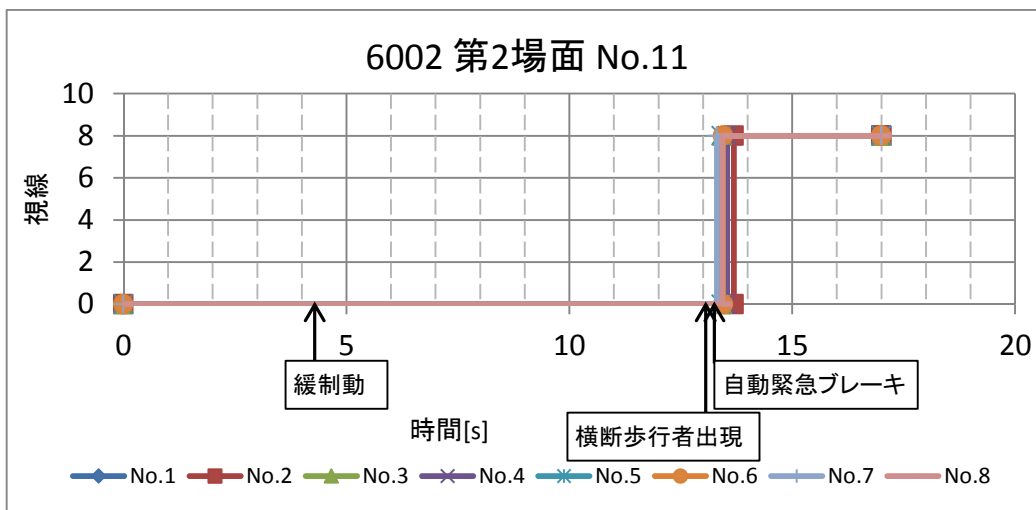


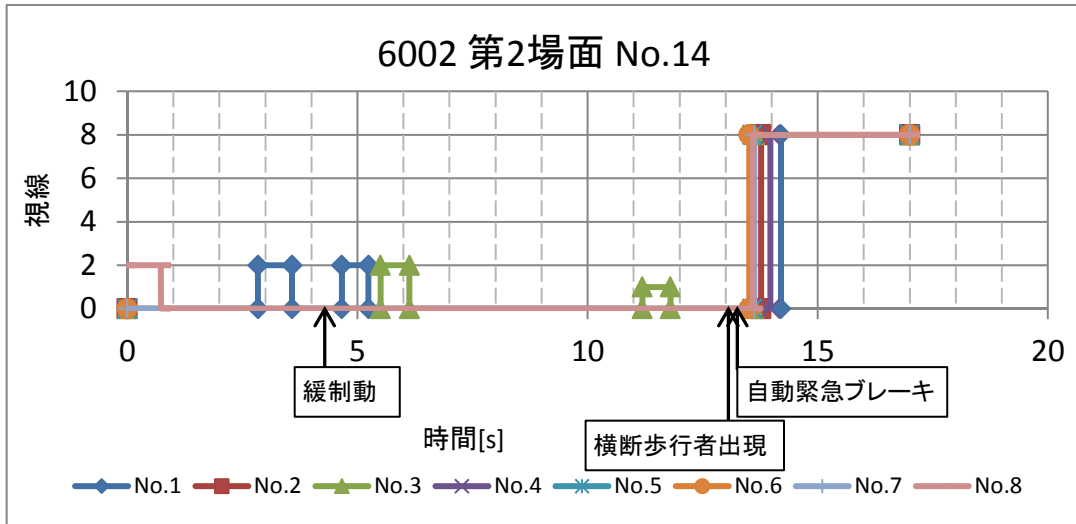




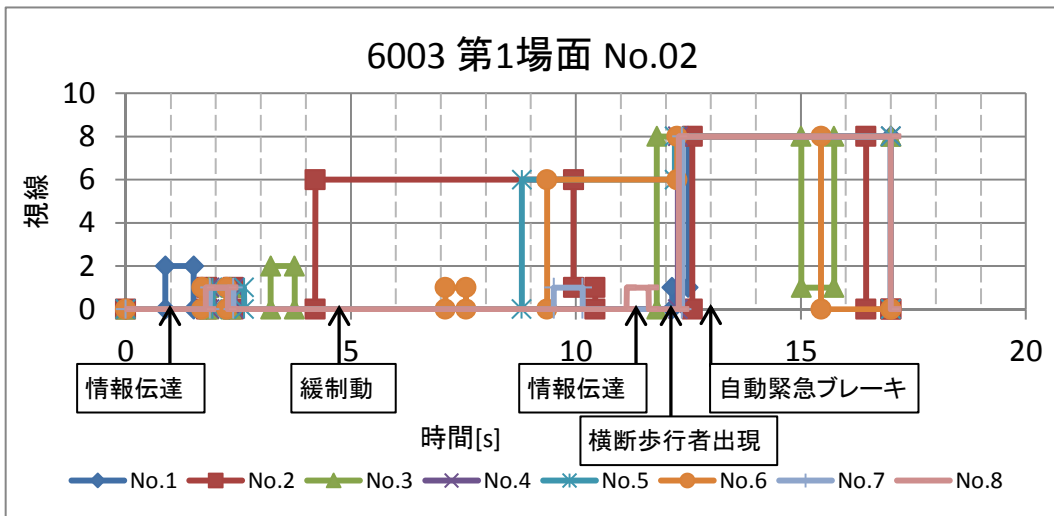
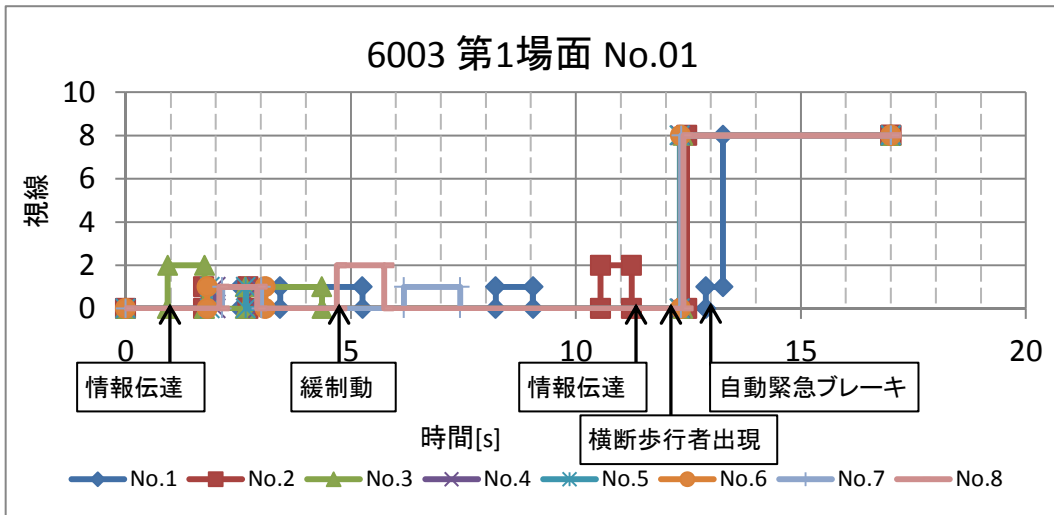
○ 歩車:歩行者横断「有」、緩減速「有」、自動緊急ブレーキ「有」、第2場面
 ドライバへの情報伝達「無」、高齢者

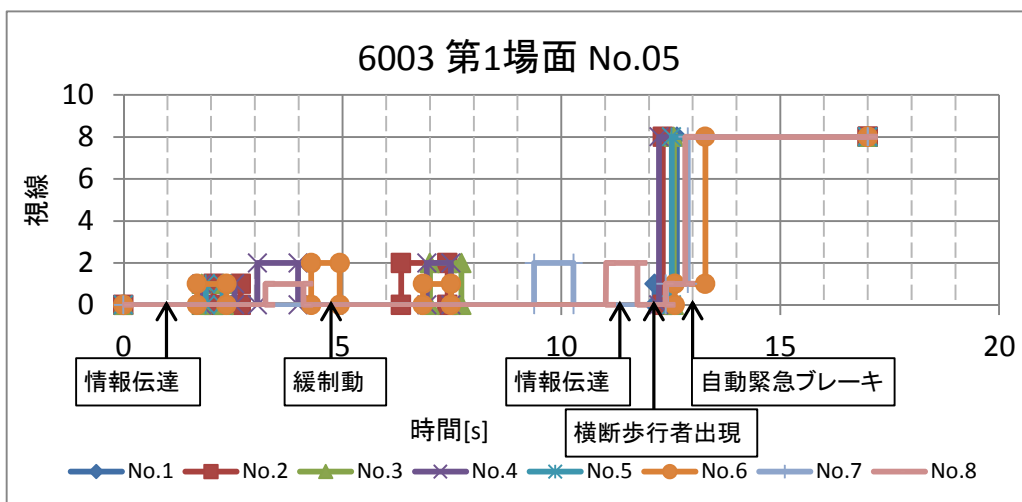
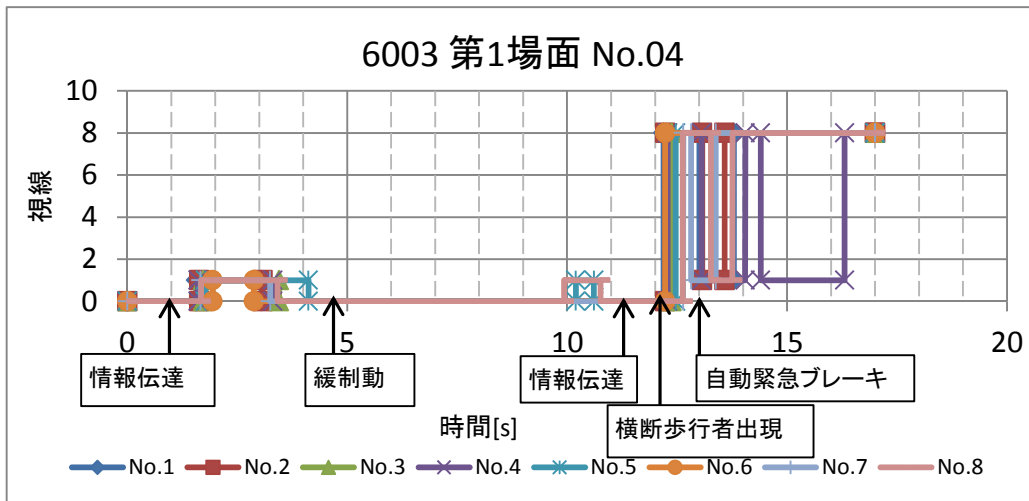
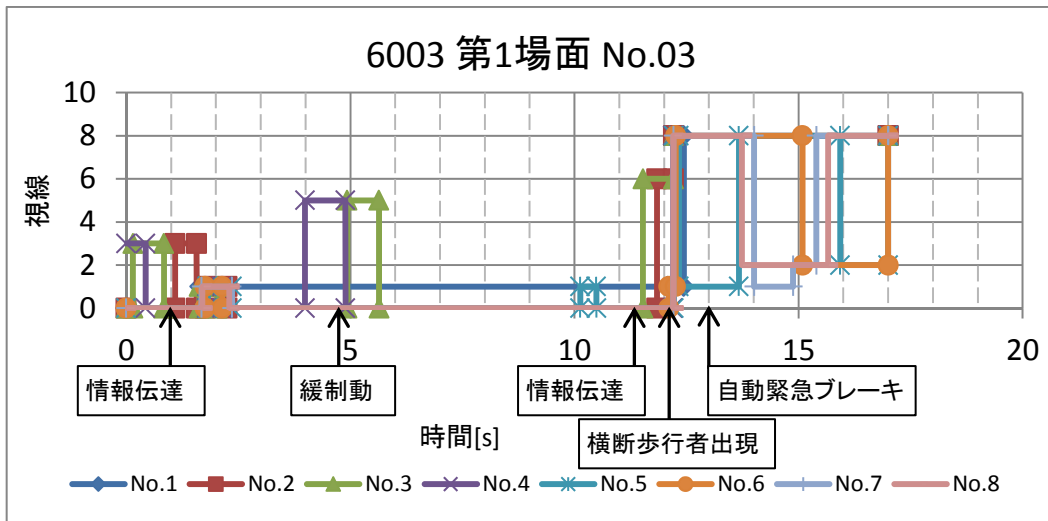


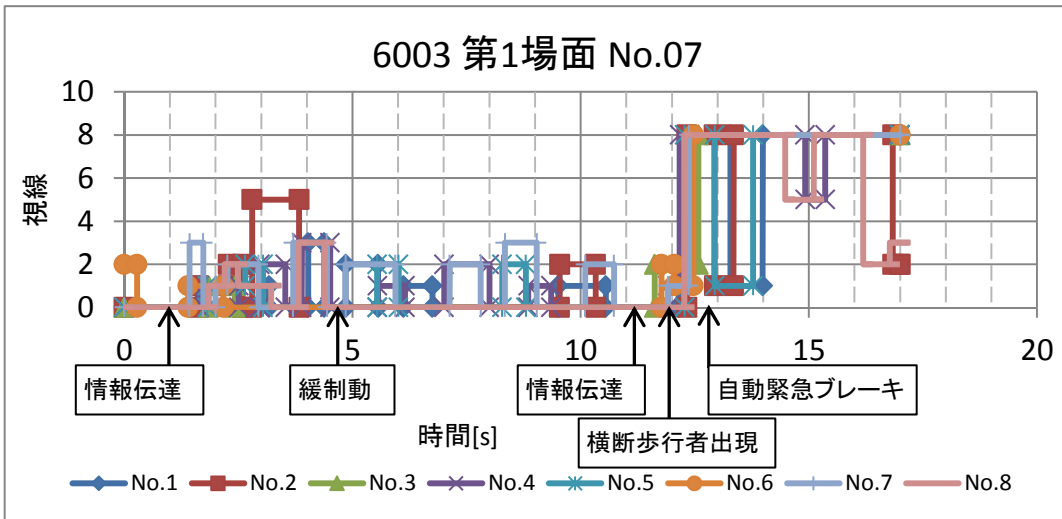
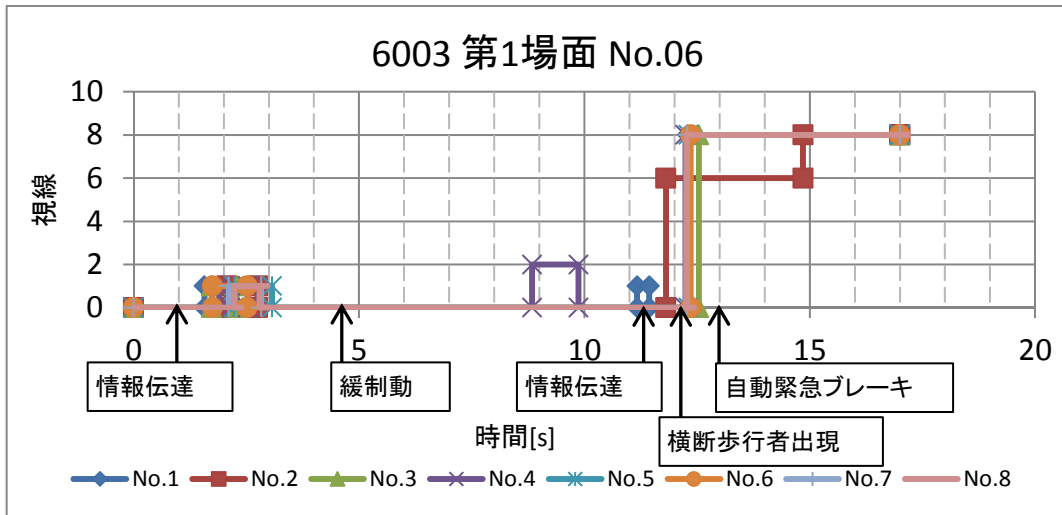




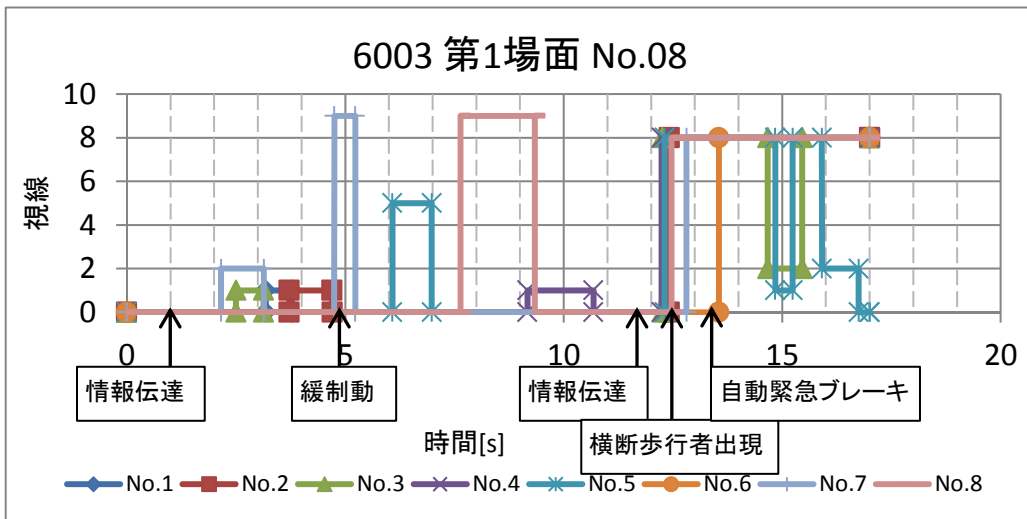
○ 歩車:歩行者横断「有」、緩減速「有」、自動緊急ブレーキ「有」、第1場面
 ドライバへの情報伝達「有」・内容「行為」、非高齢者

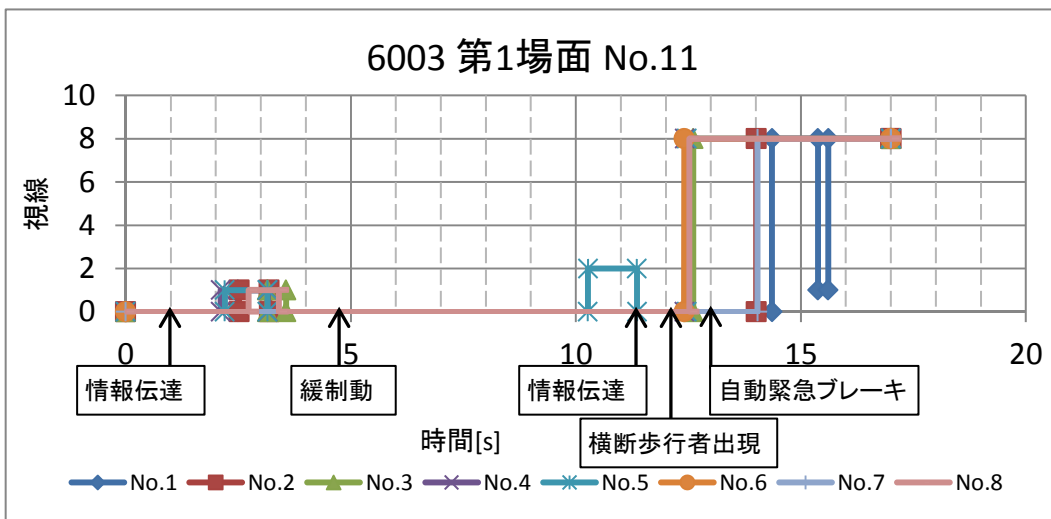
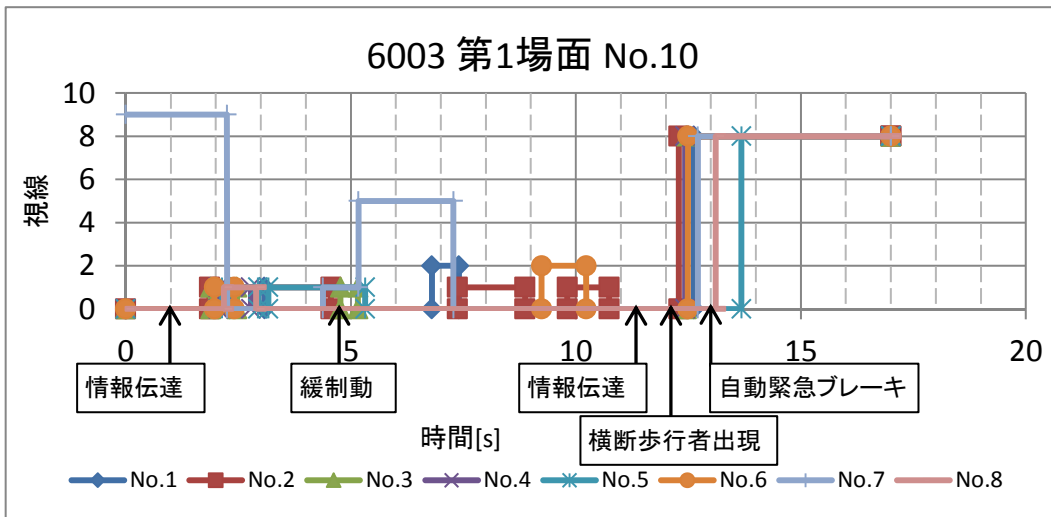
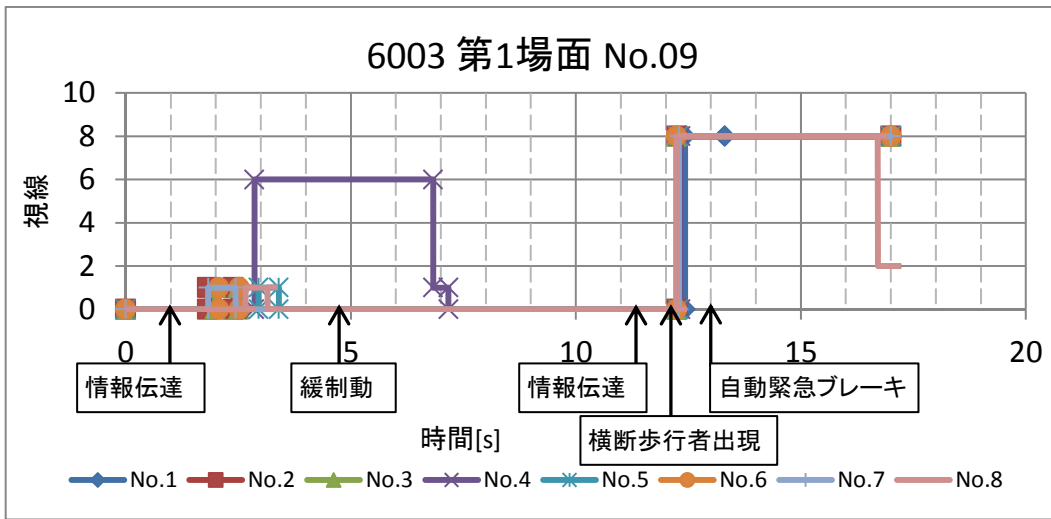


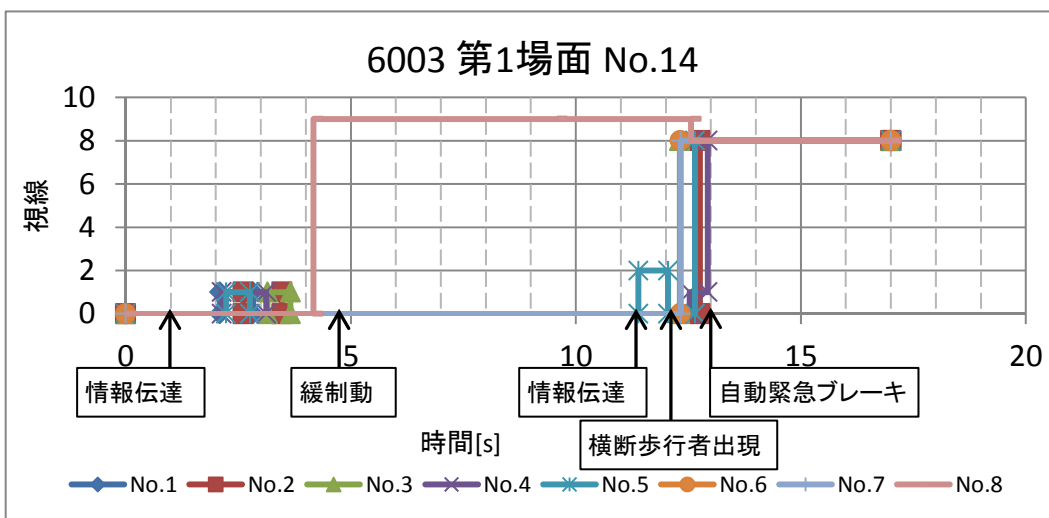
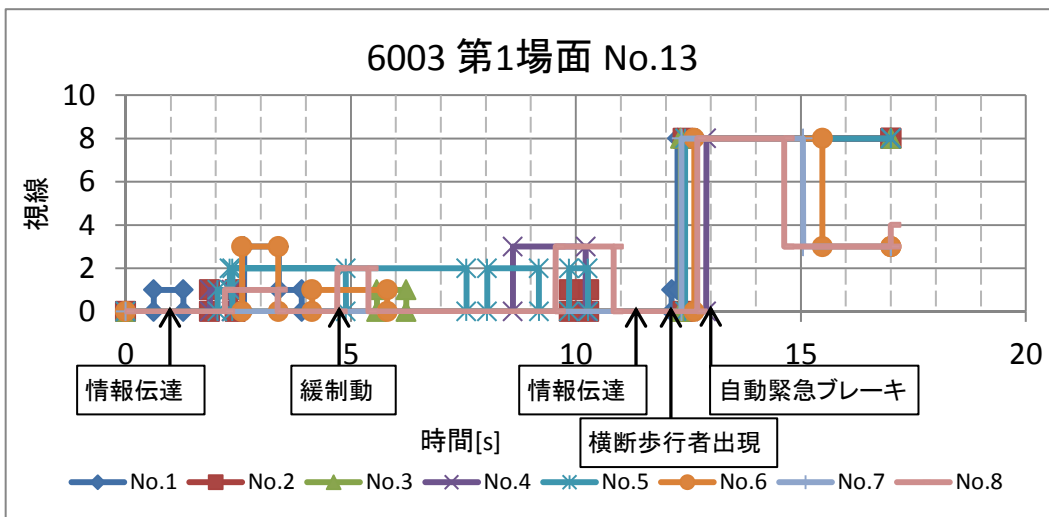
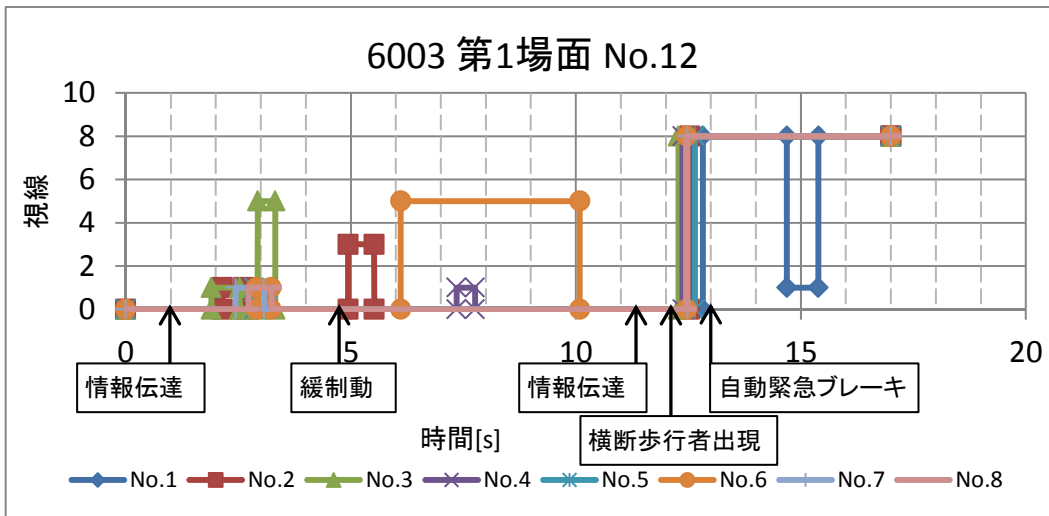




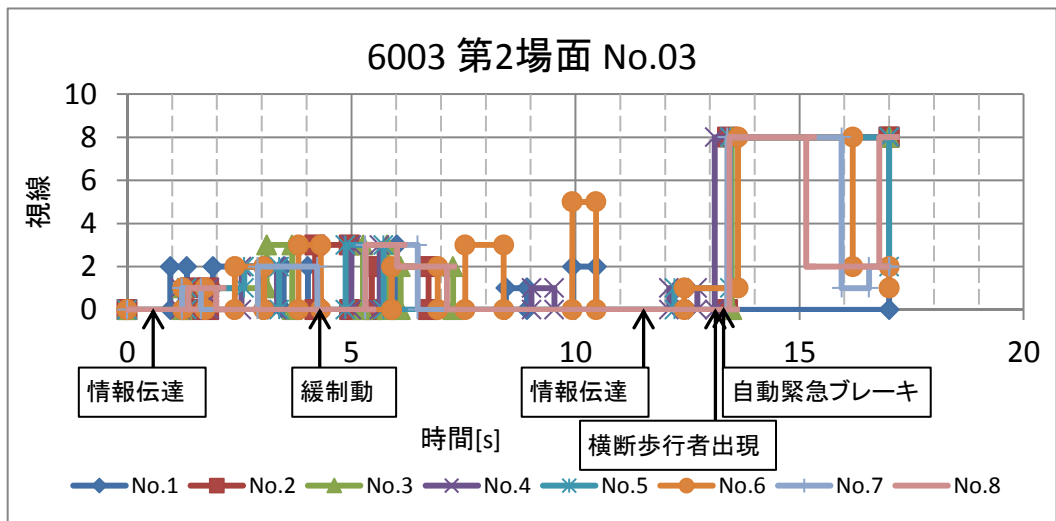
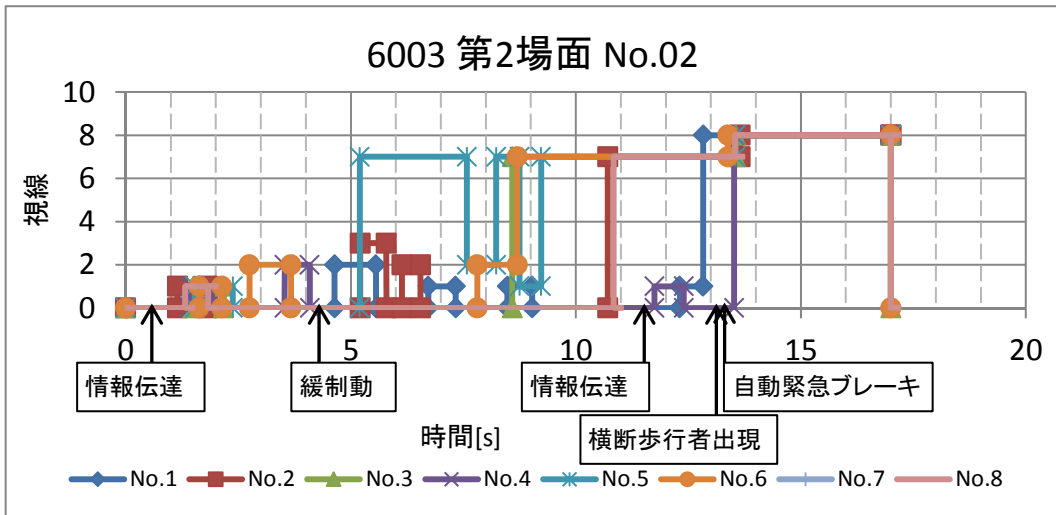
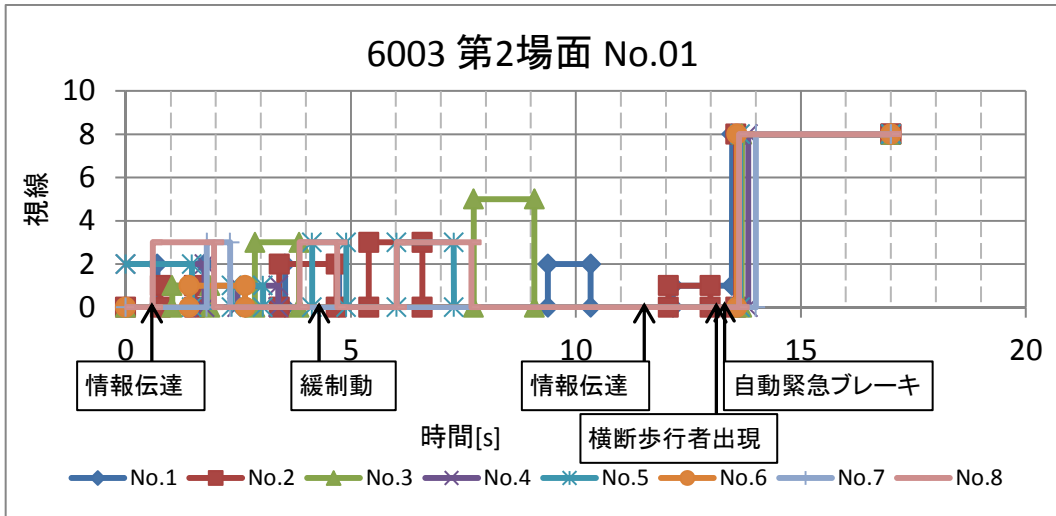
○ 歩車:歩行者横断「有」、緩減速「有」、自動緊急ブレーキ「有」、第1場面
 ドライバへの情報伝達「有」・内容「行為」、高齢者

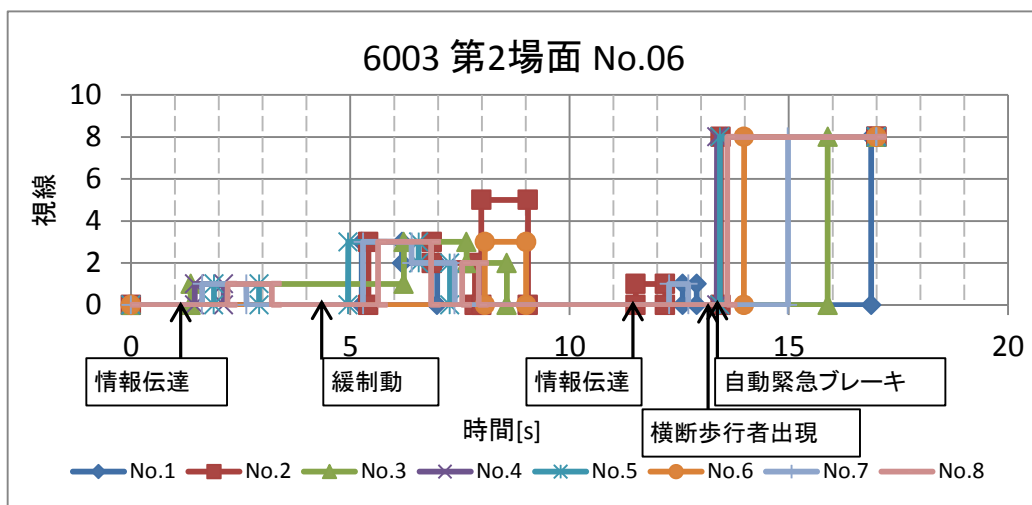
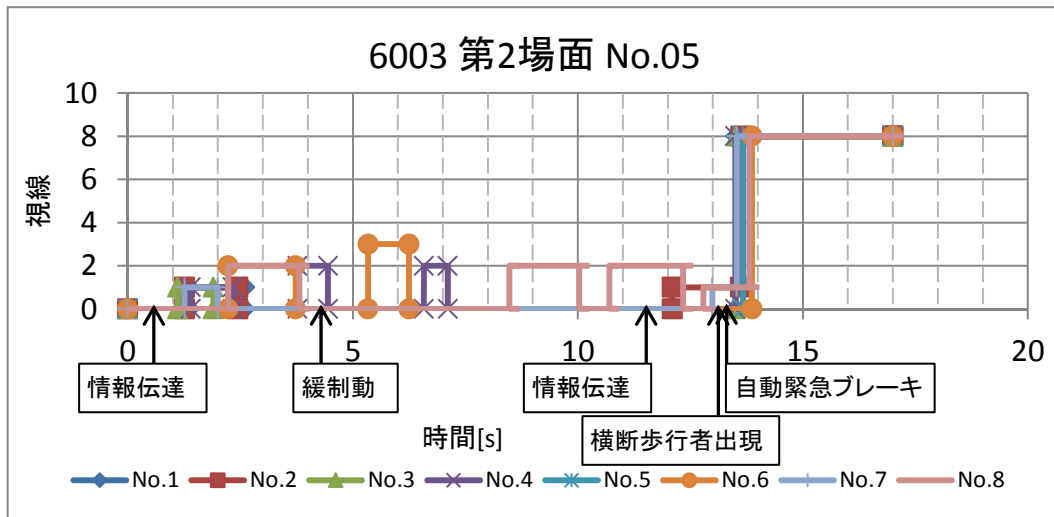
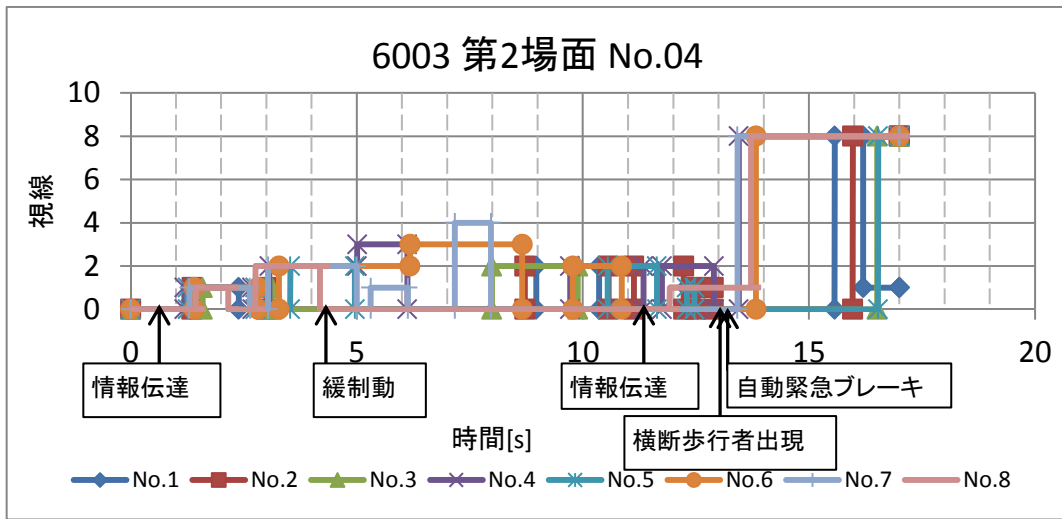


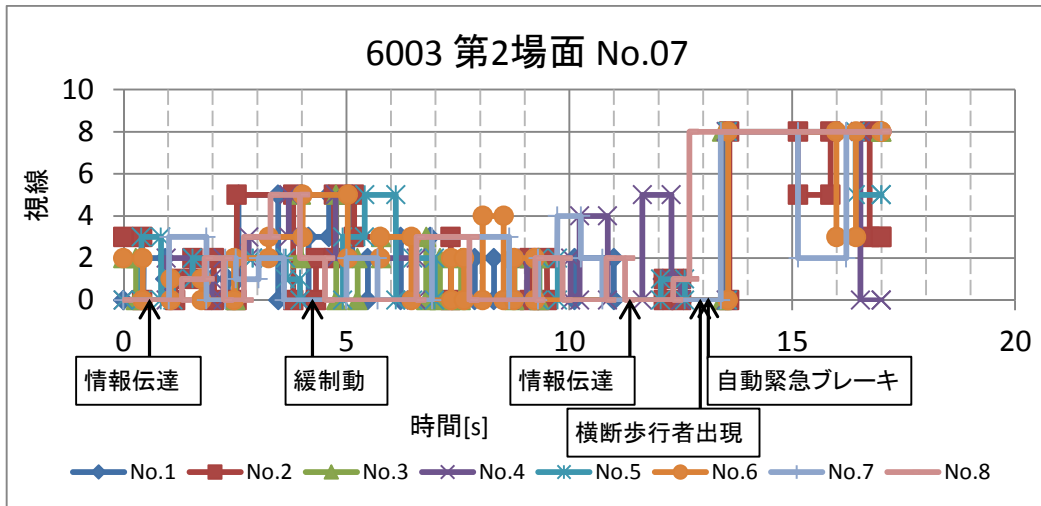




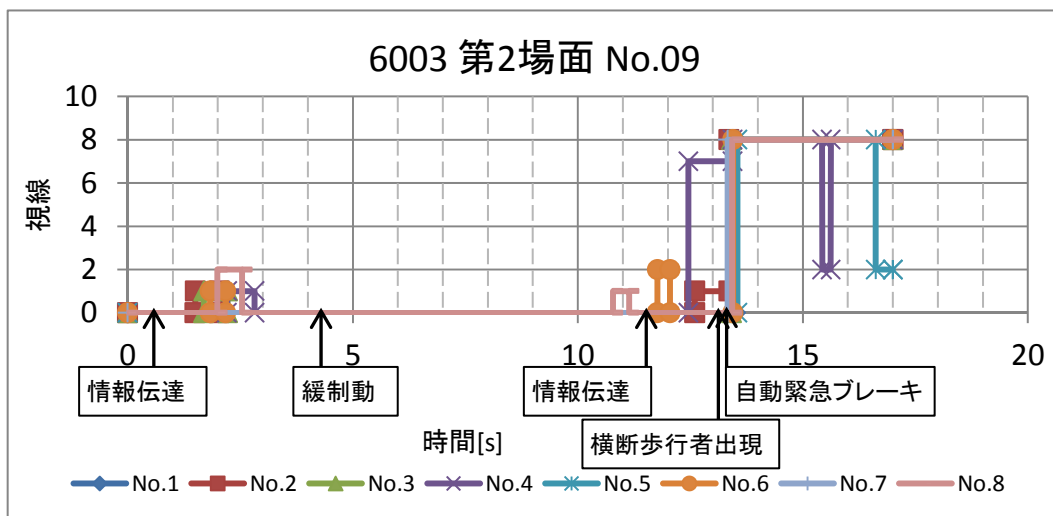
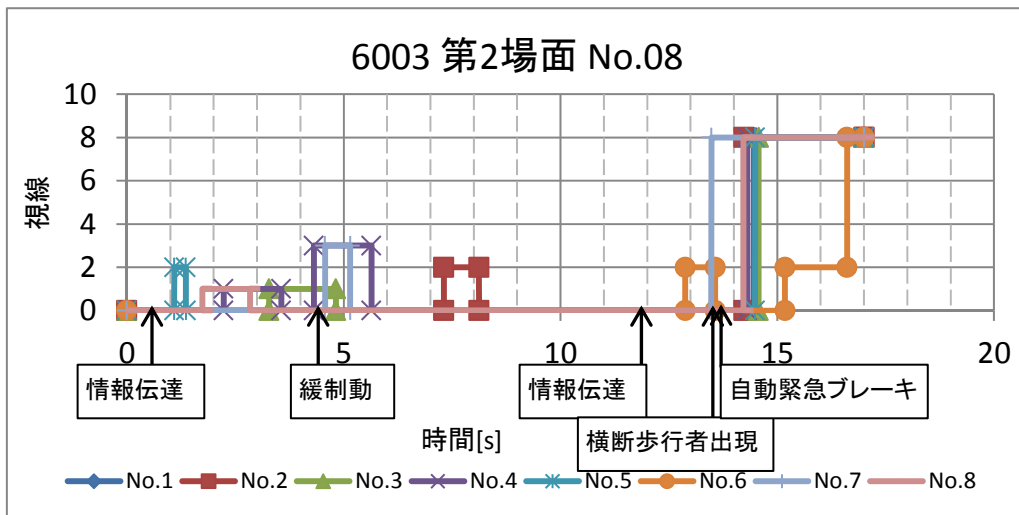
○ 歩車:歩行者横断「有」、緩減速「有」、自動緊急ブレーキ「有」、第2場面
 ドライバへの情報伝達「有」・内容「行為」、非高齢者

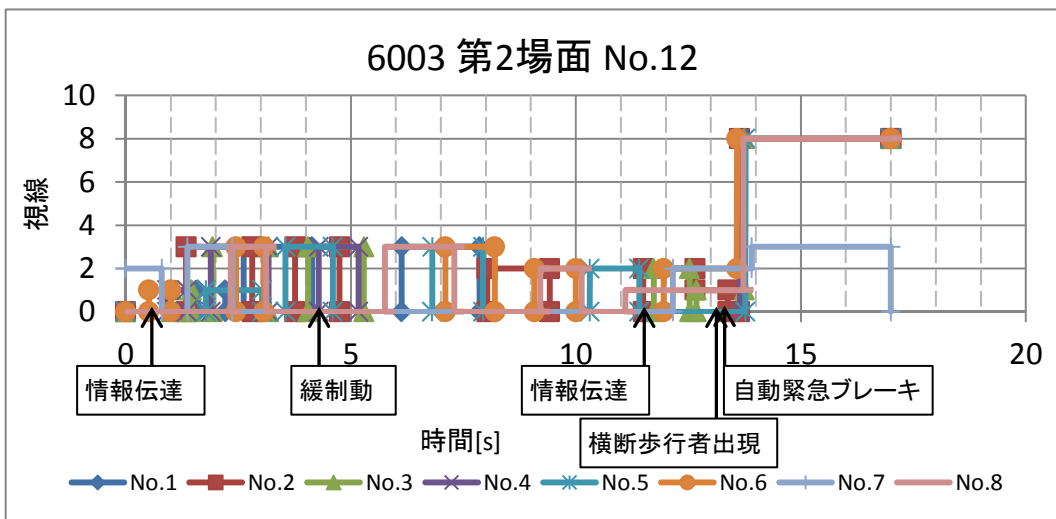
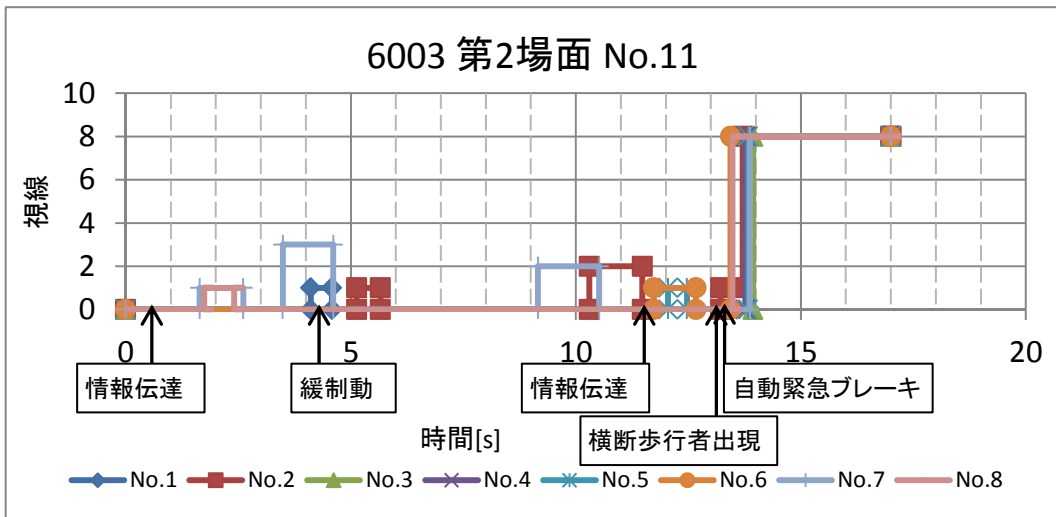
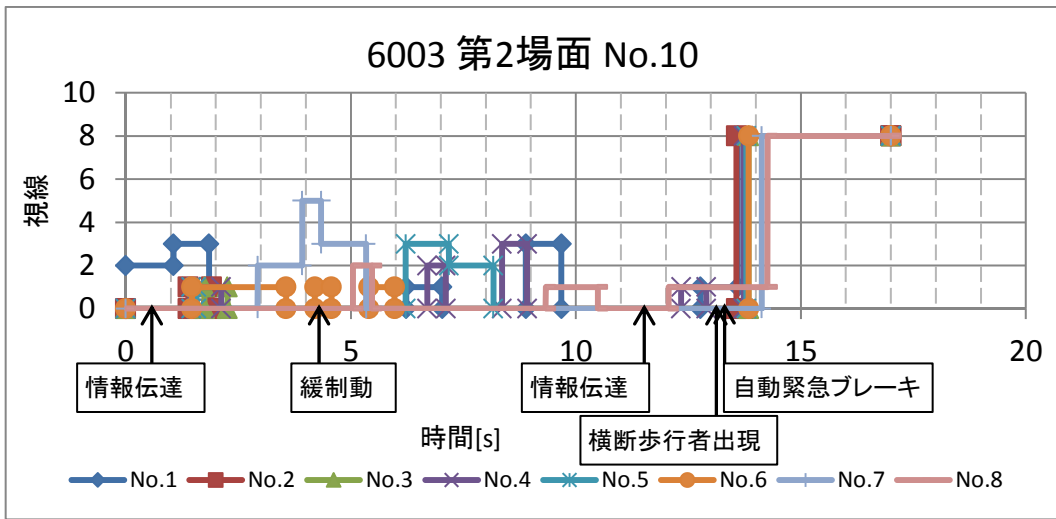


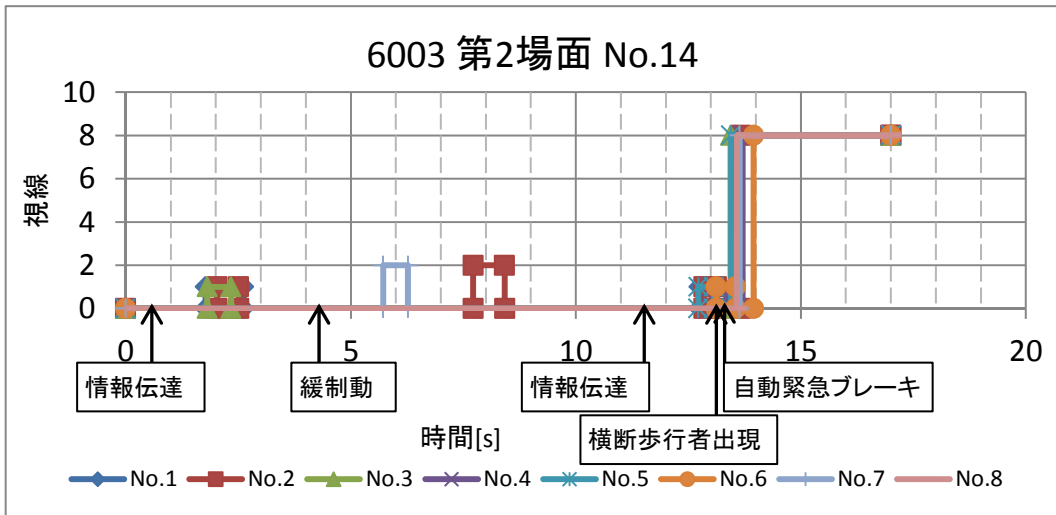
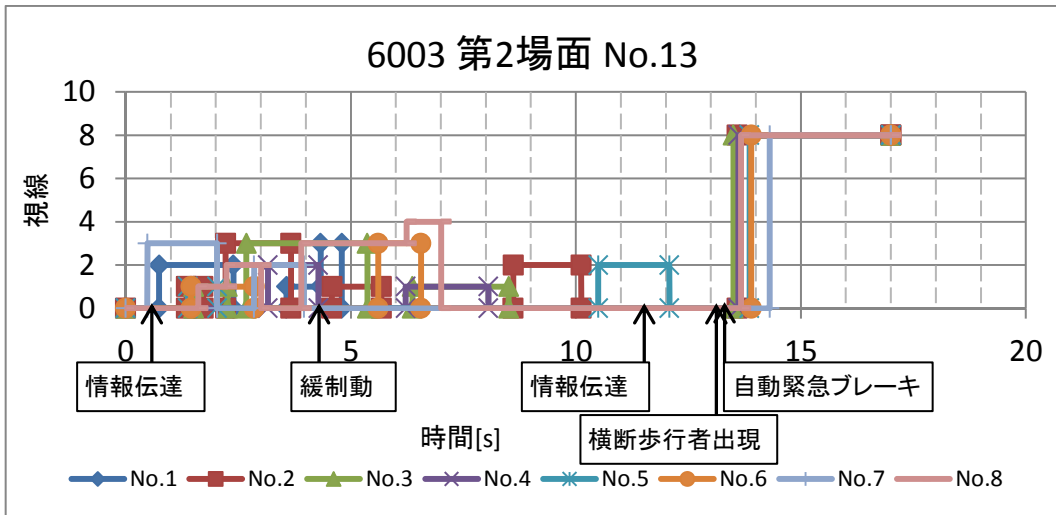




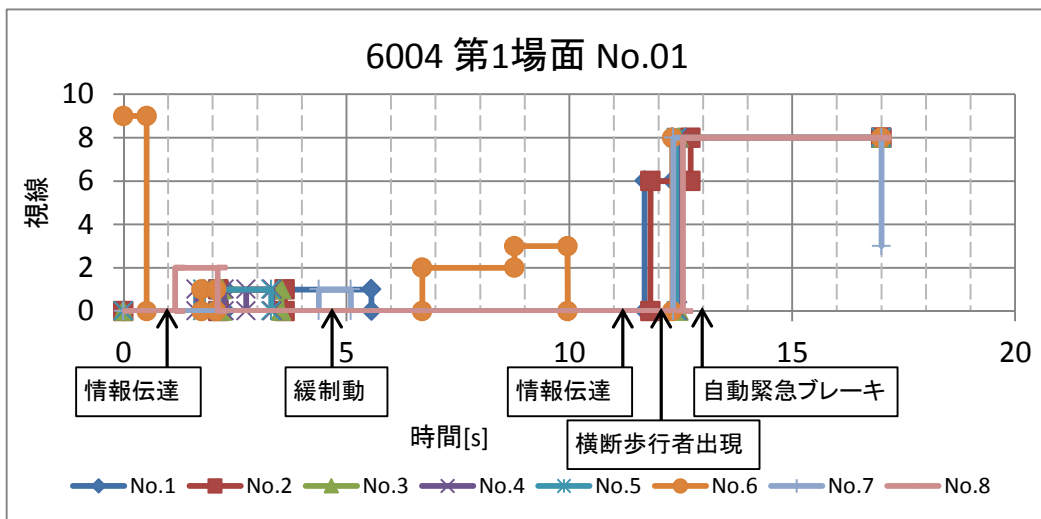
○ 歩車:歩行者横断「有」、緩減速「有」、自動緊急ブレーキ「有」、第2場面
 ドライバへの情報伝達「有」・内容「行為」、高齢者

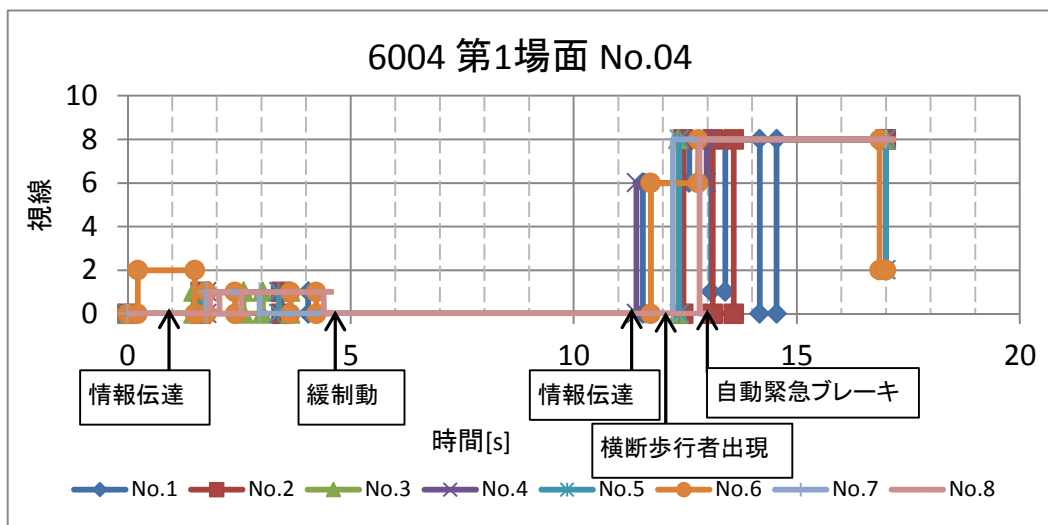
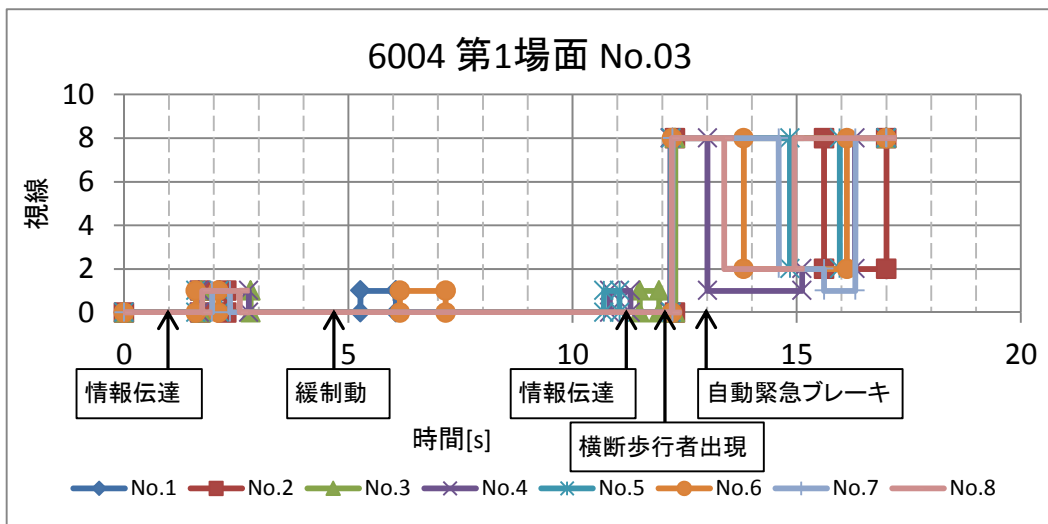
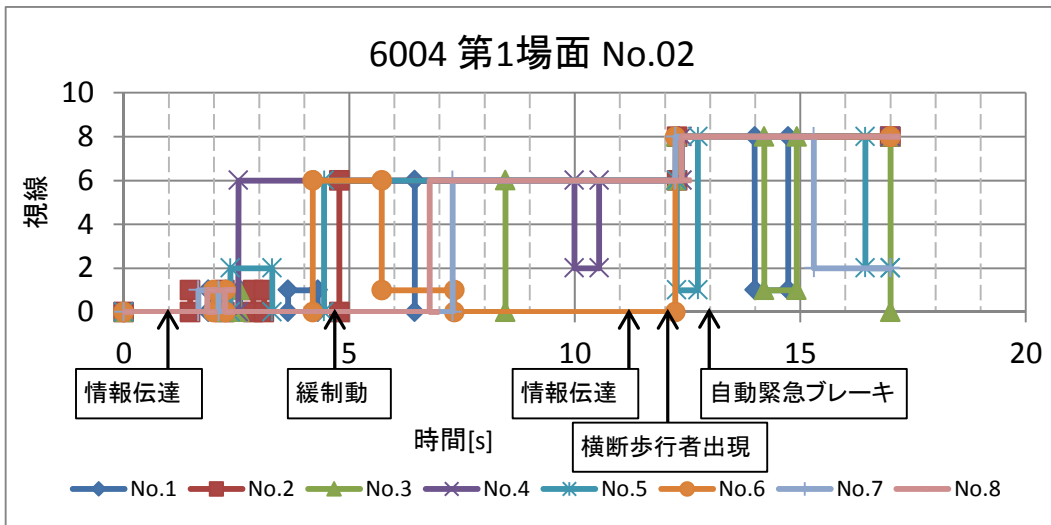


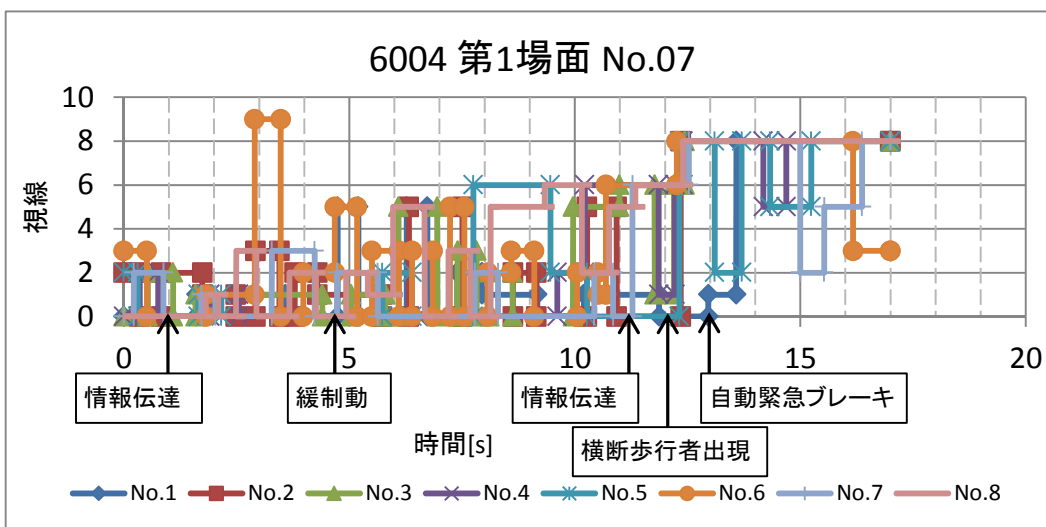
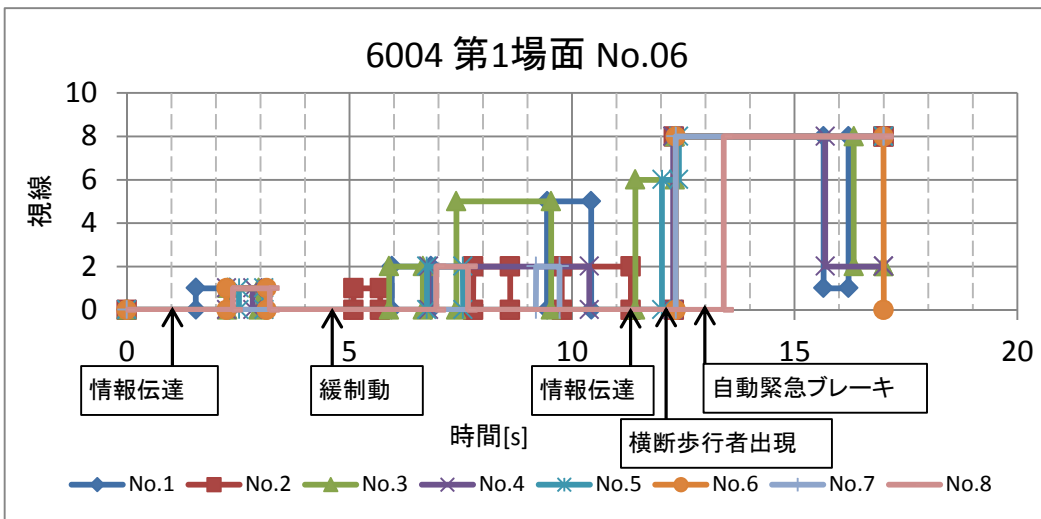
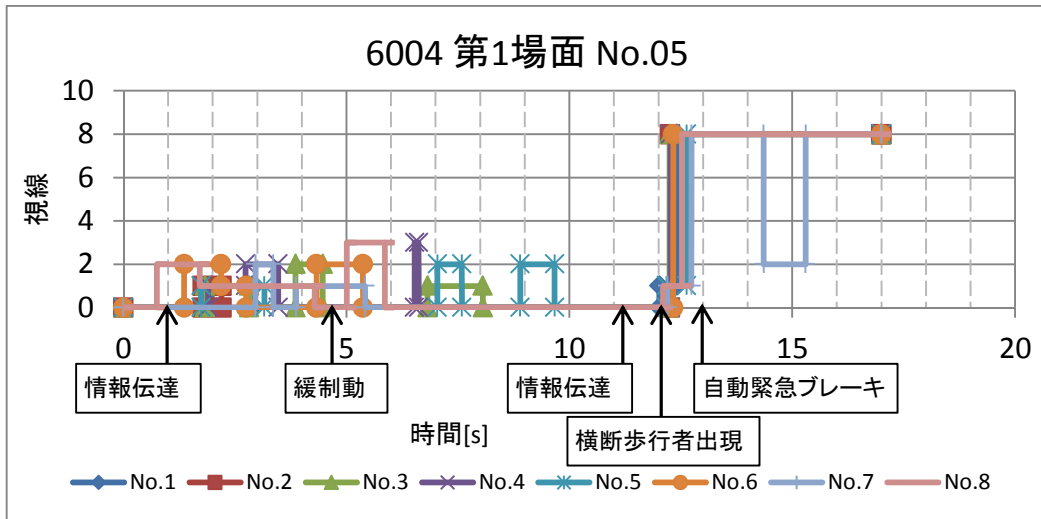




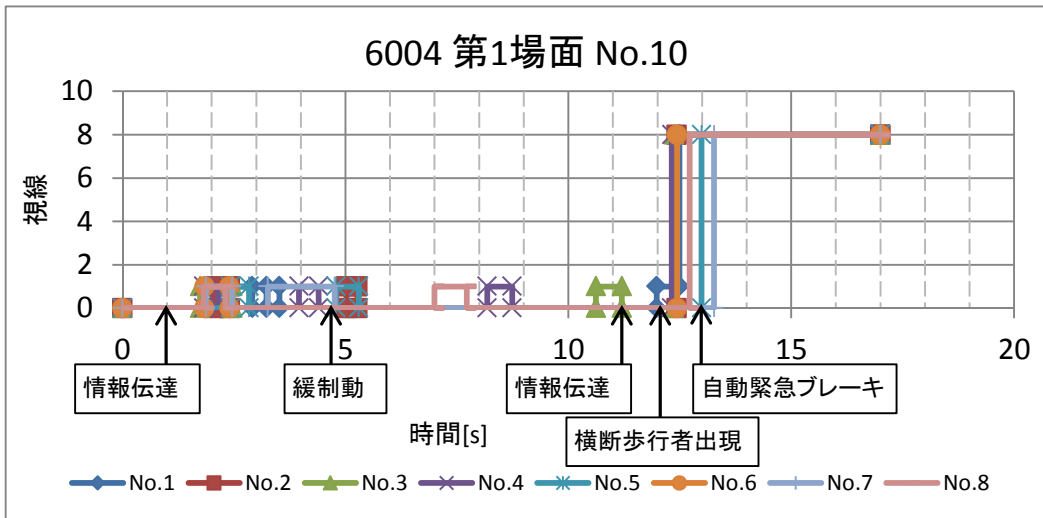
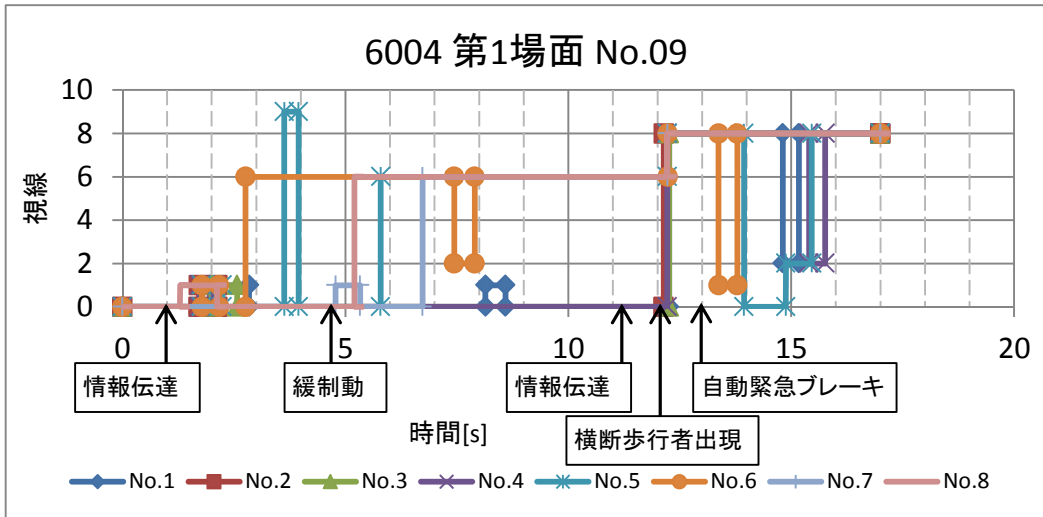
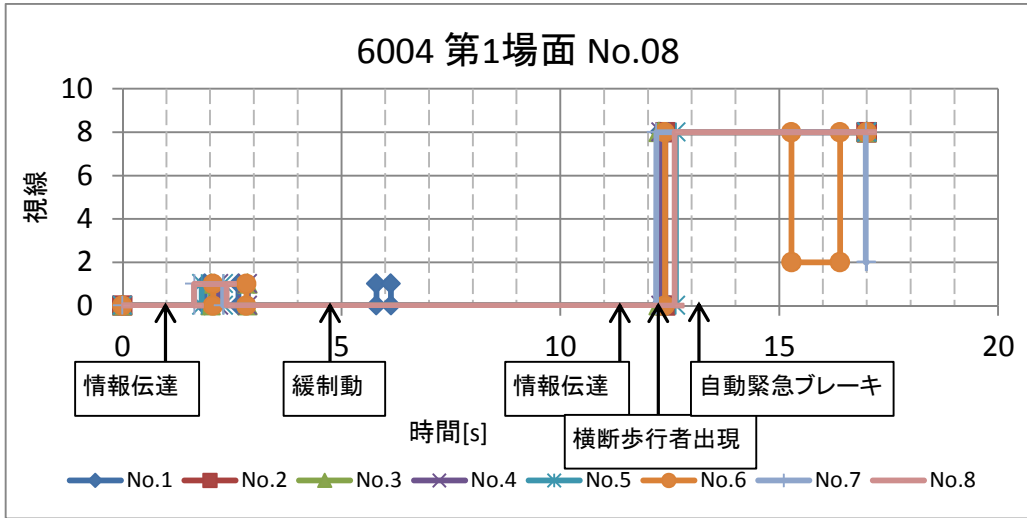
○ 歩車:歩行者横断「有」、緩減速「有」、自動緊急ブレーキ「有」、第1場面
 ドライバへの情報伝達「有」・内容「背景+行為」、非高齢者

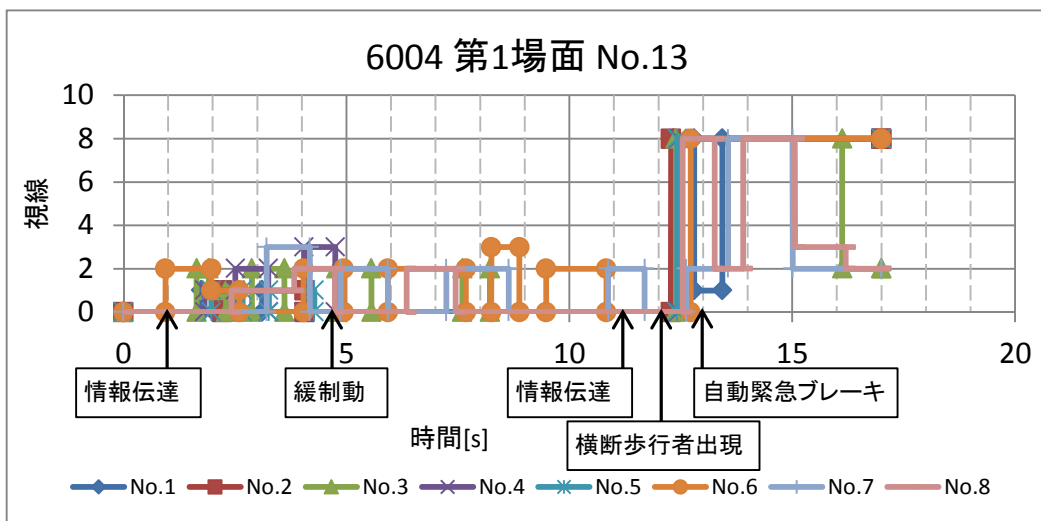
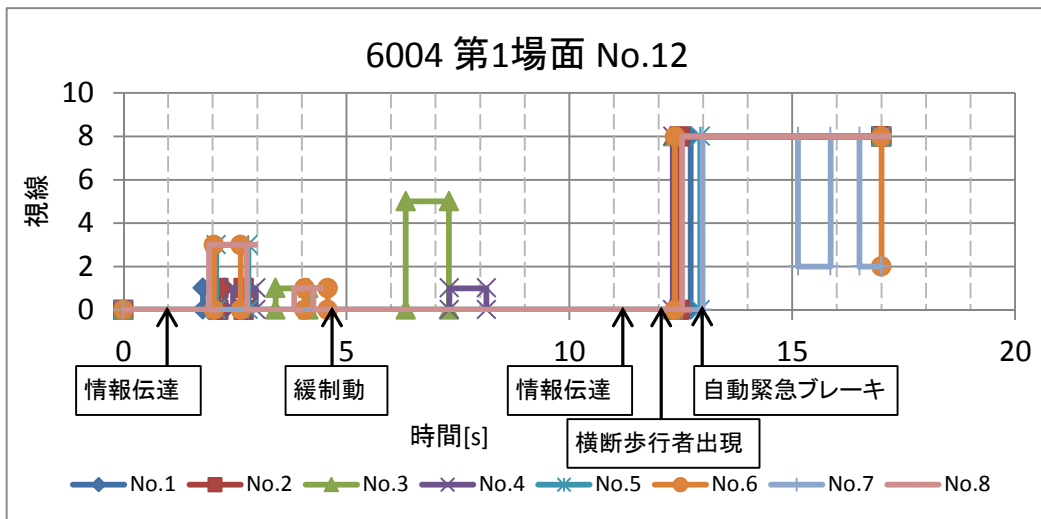
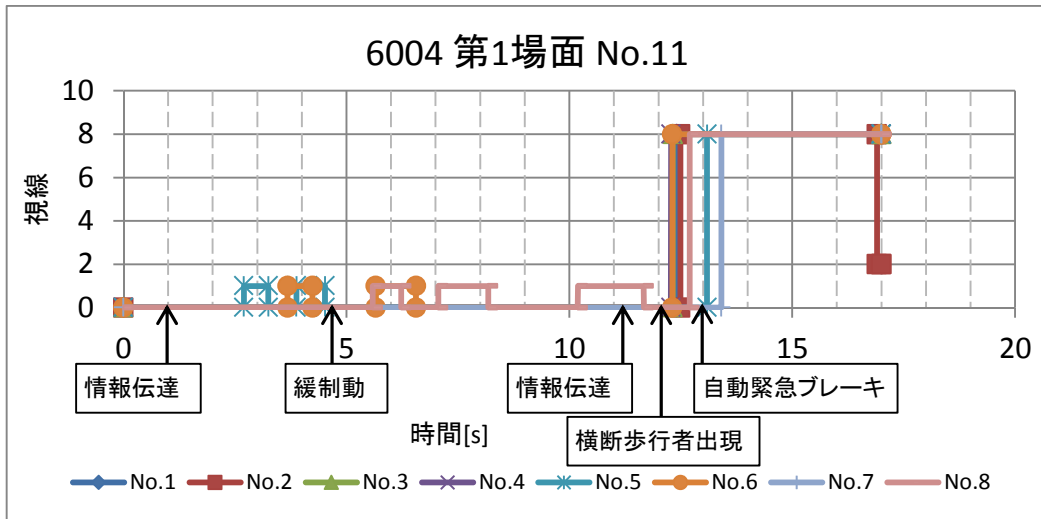


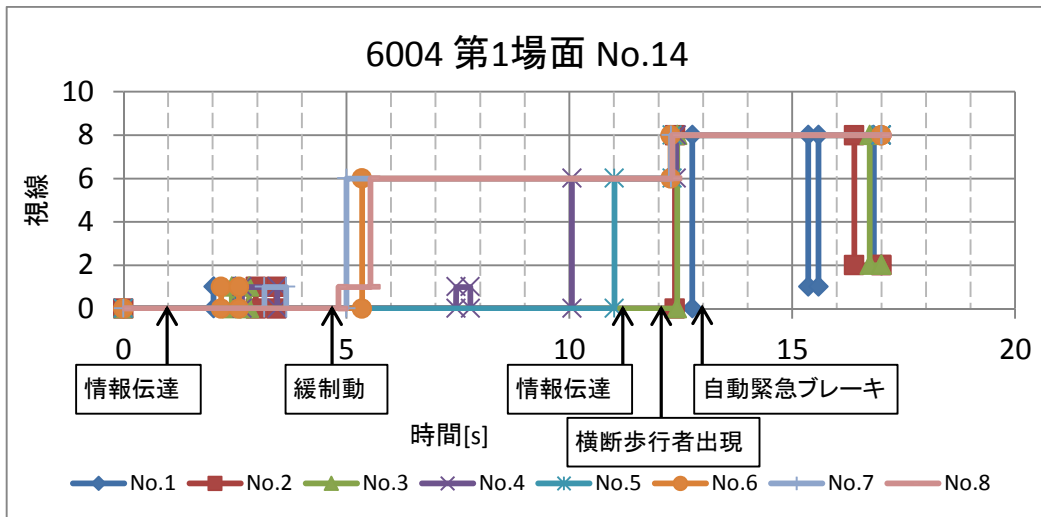




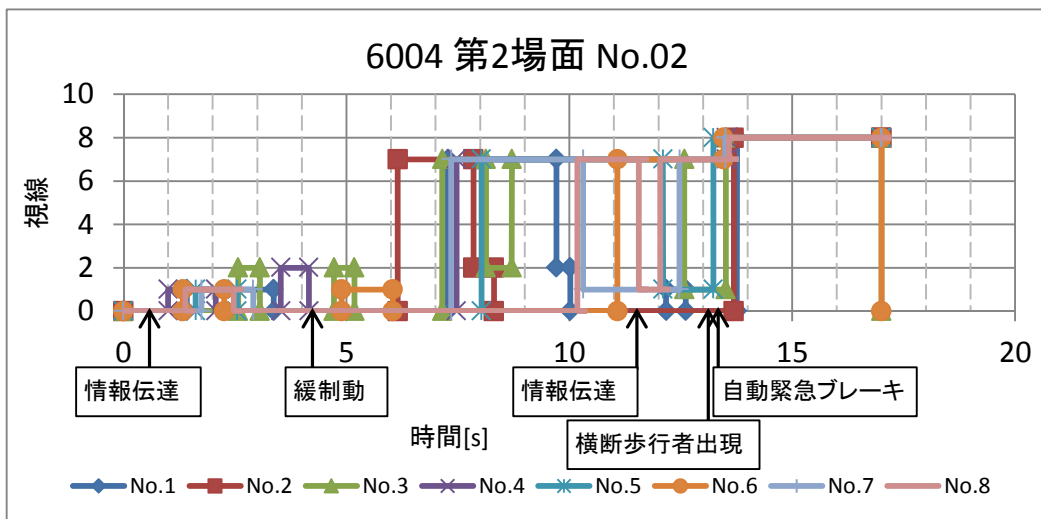
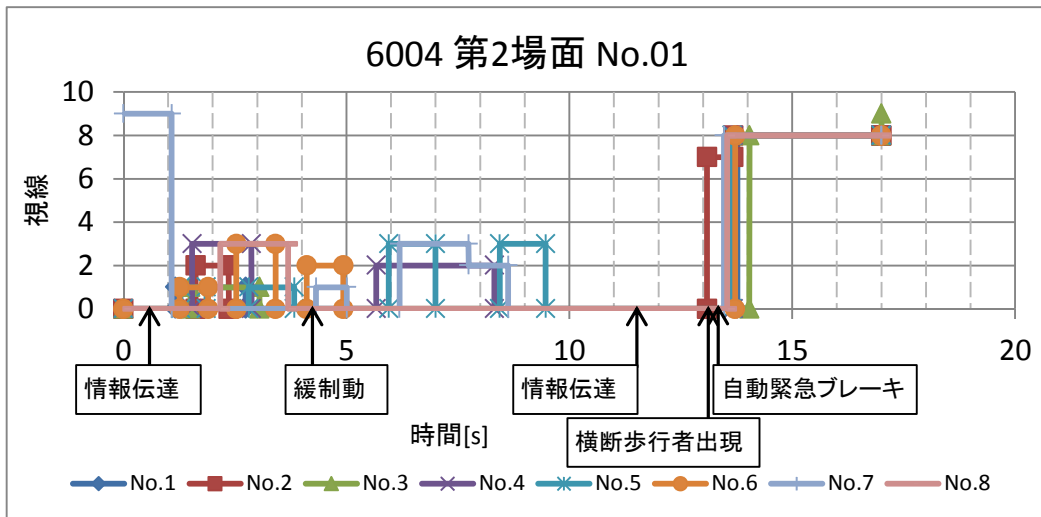
○ 歩車:歩行者横断「有」、緩減速「有」、自動緊急ブレーキ「有」、第1場面
 ドライバへの情報伝達「有」・内容「背景+行為」、高齢者

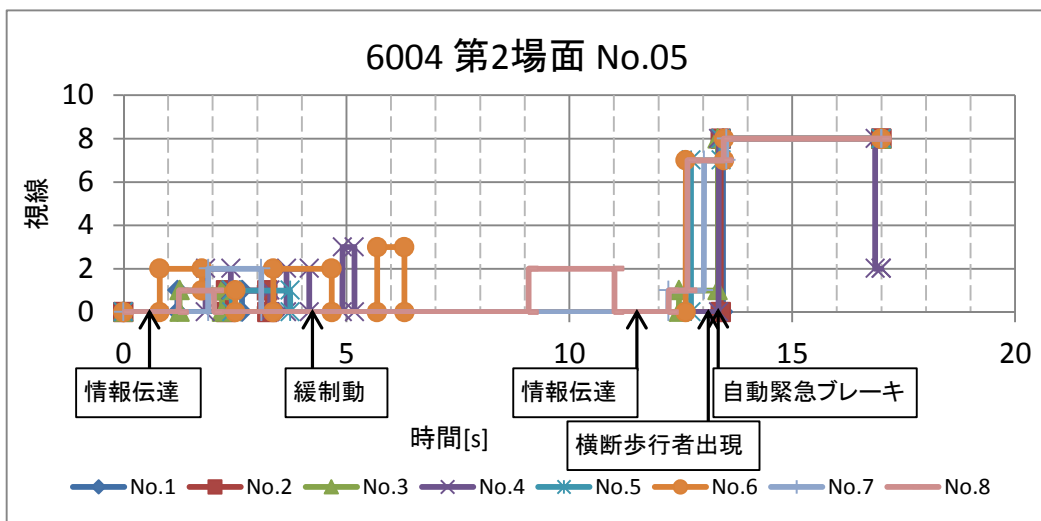
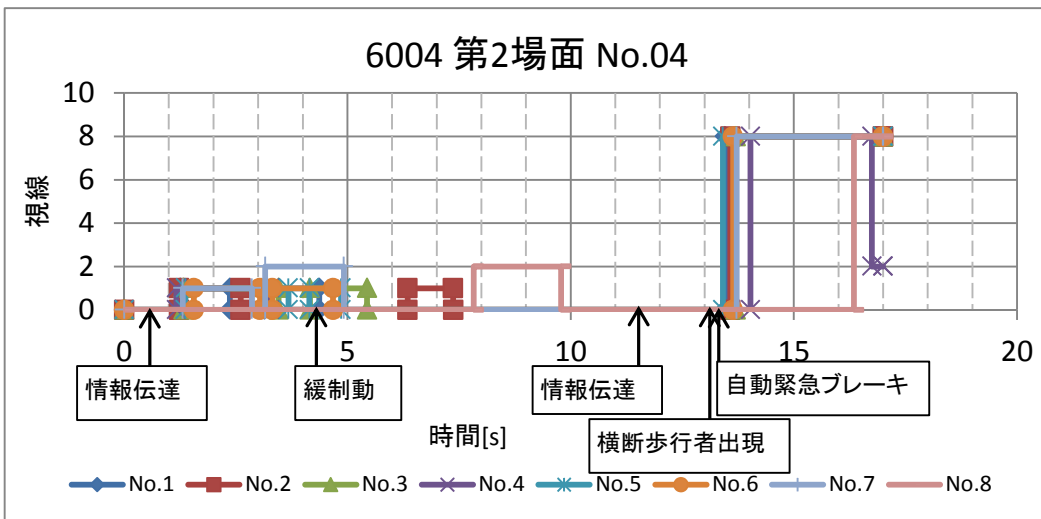
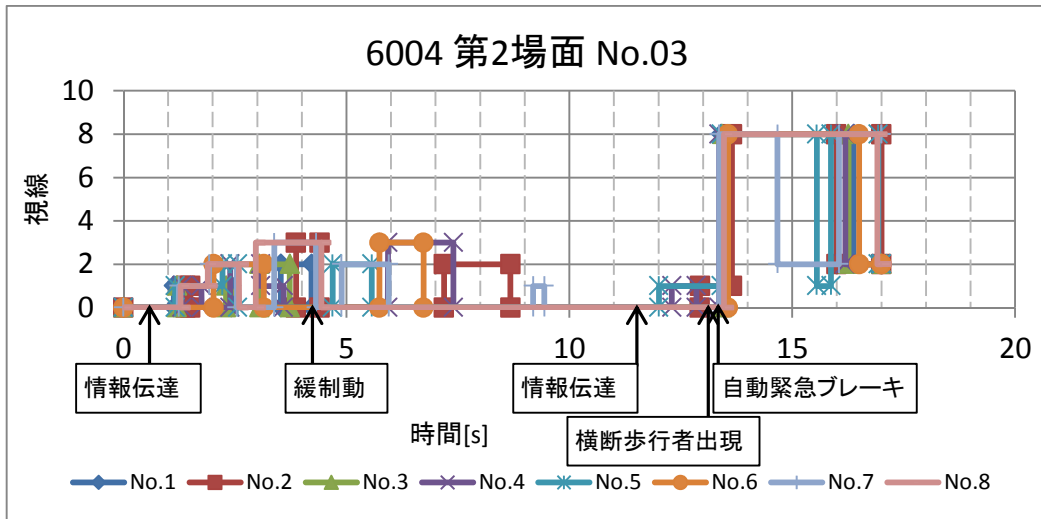


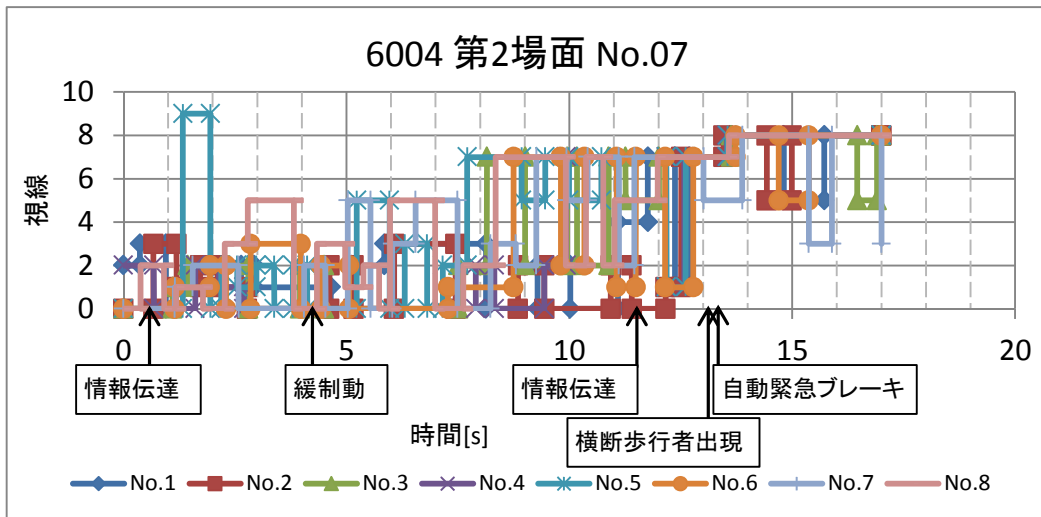
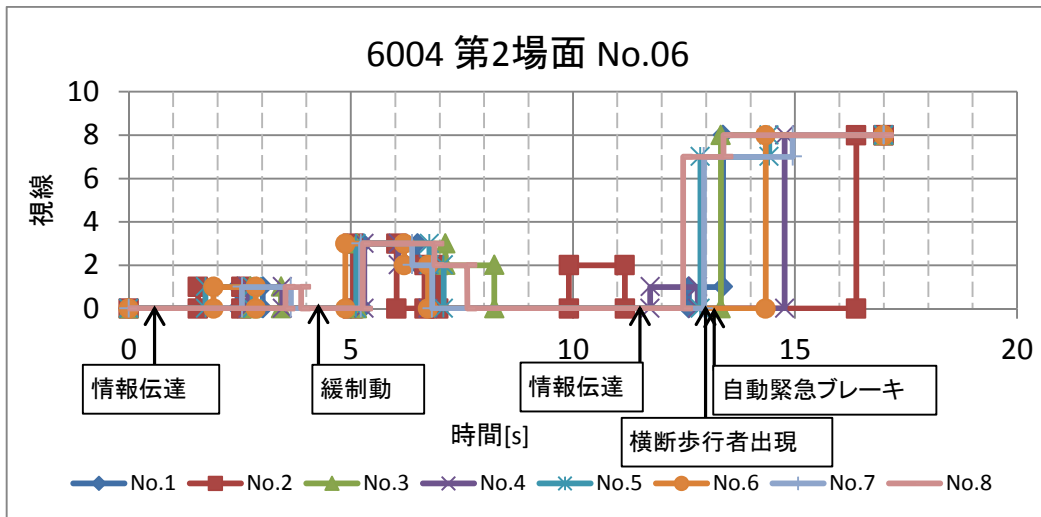




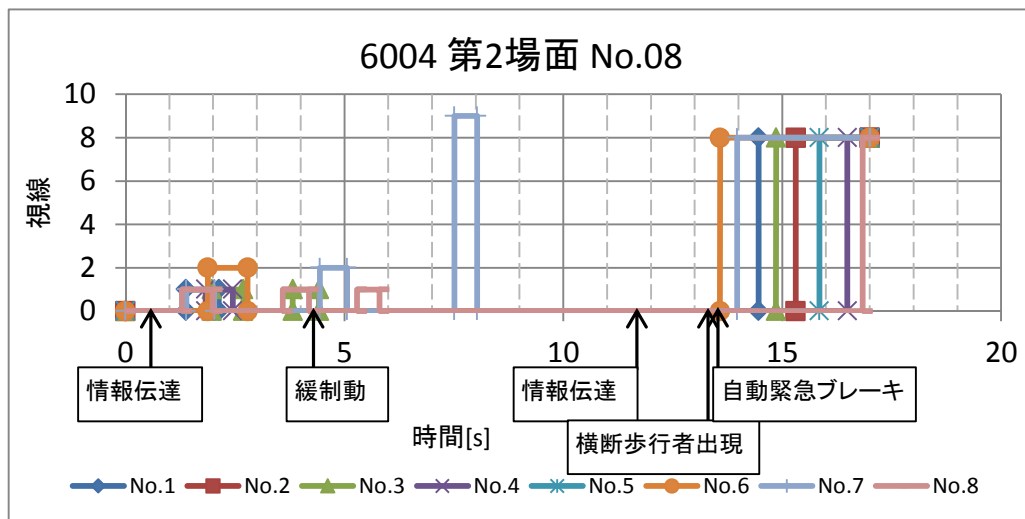
○ 歩車:歩行者横断「有」、緩減速「有」、自動緊急ブレーキ「有」、第2場面
 ドライバへの情報伝達「有」・内容「背景+行為」、非高齢者

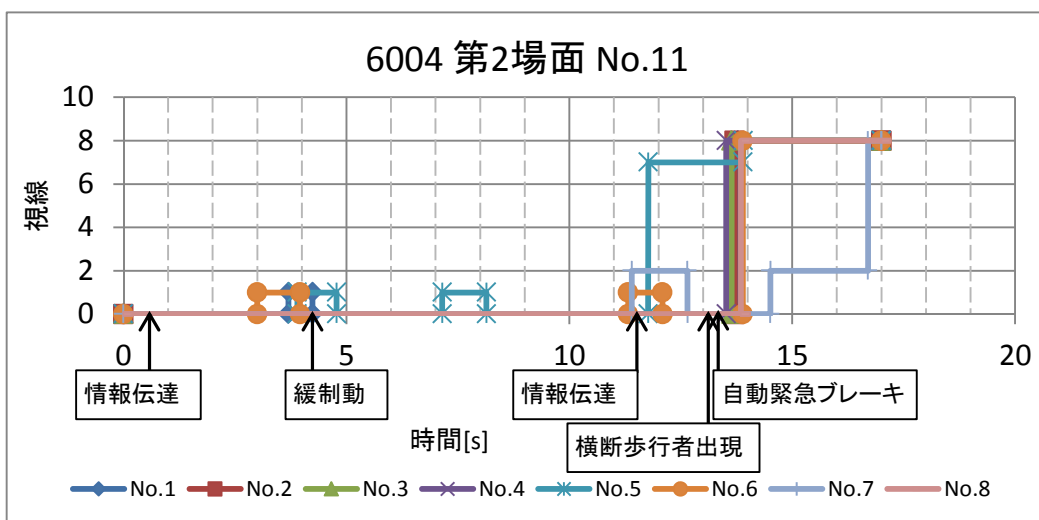
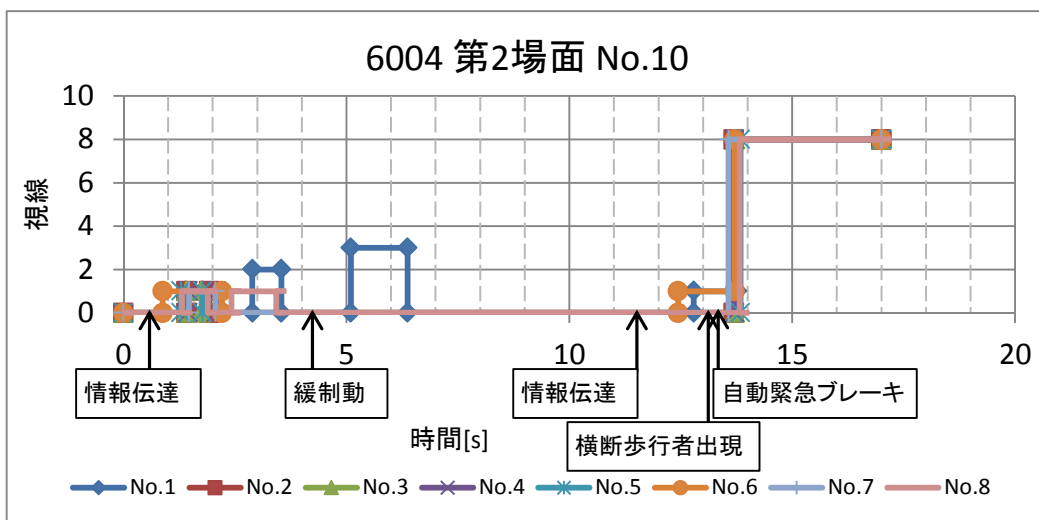
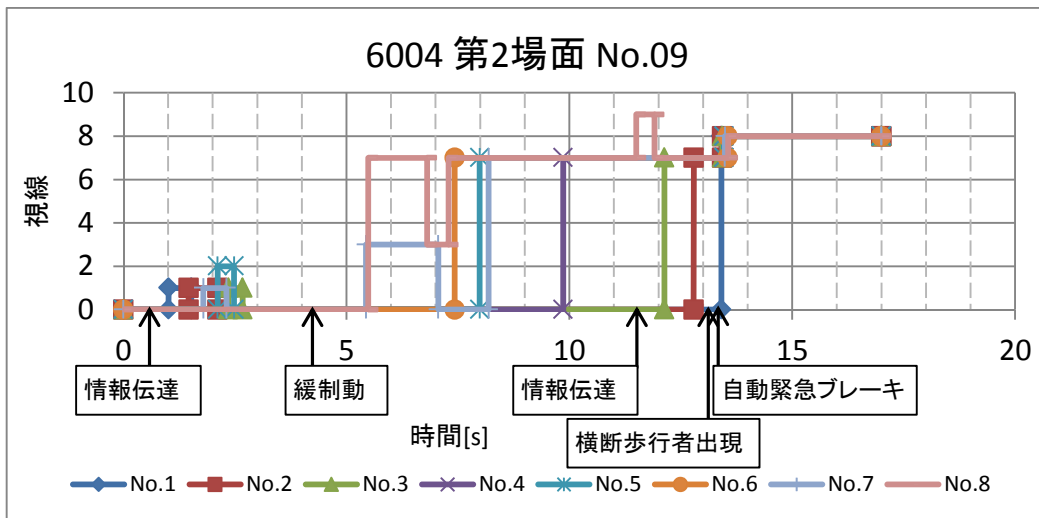


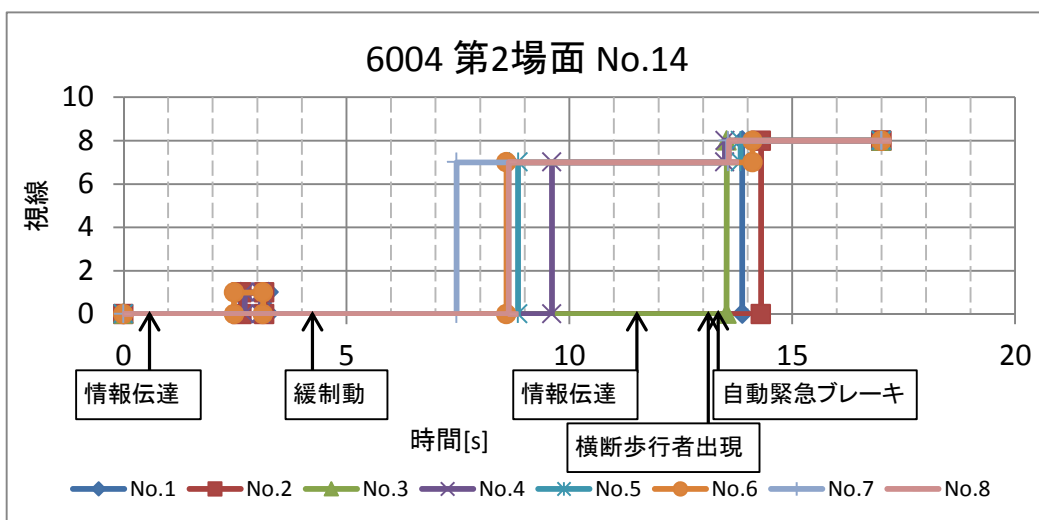
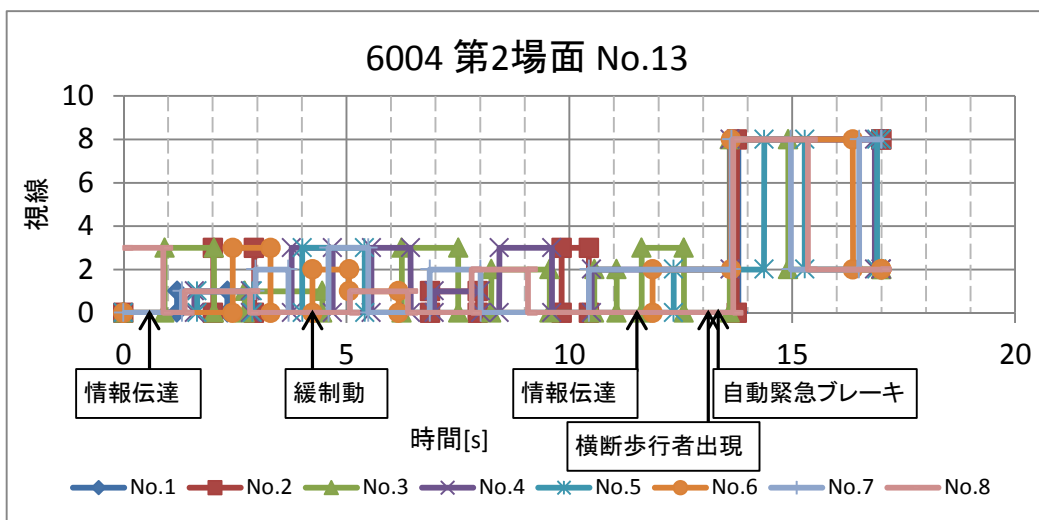
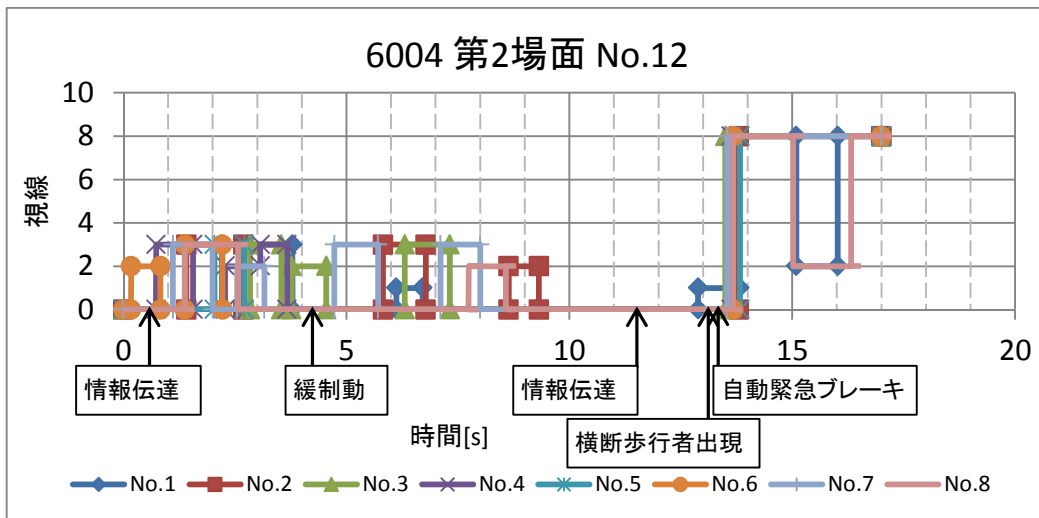




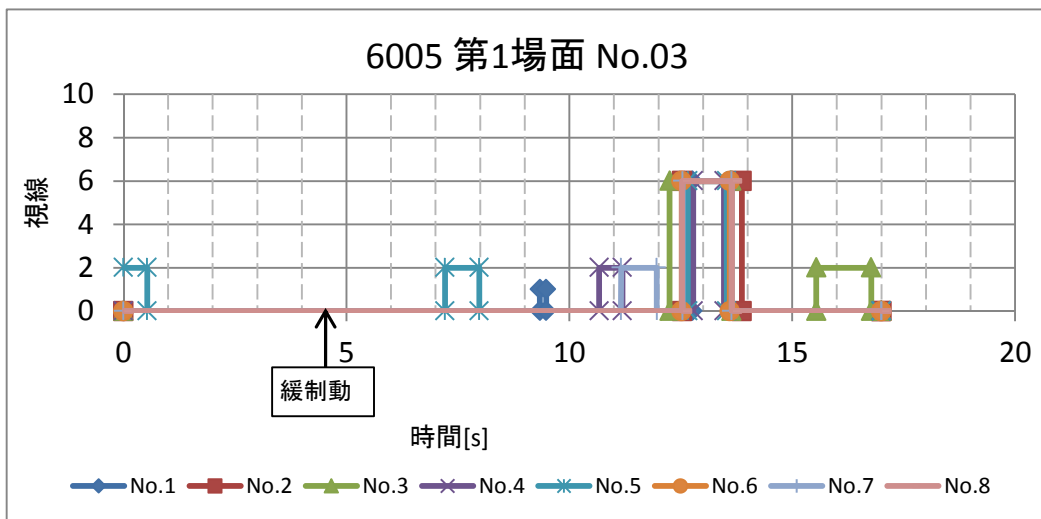
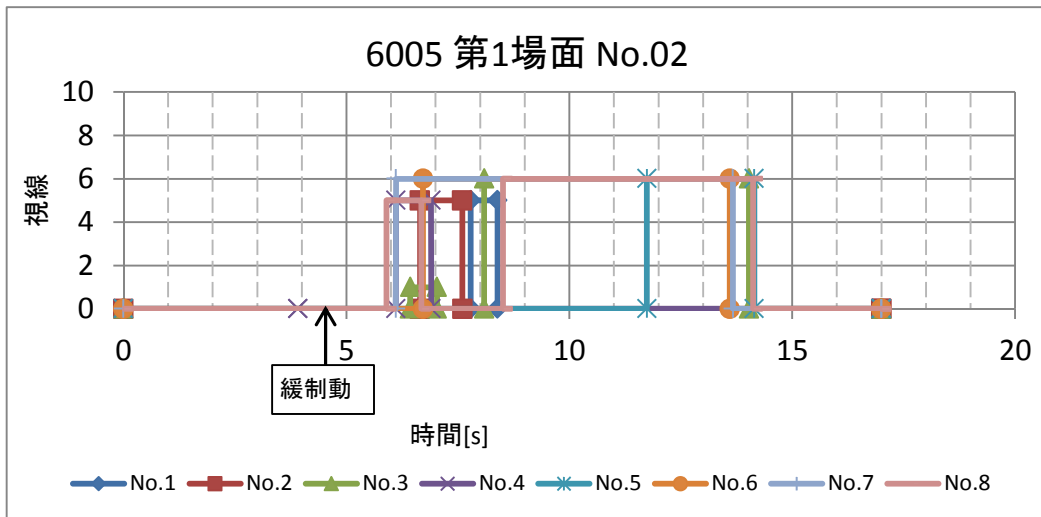
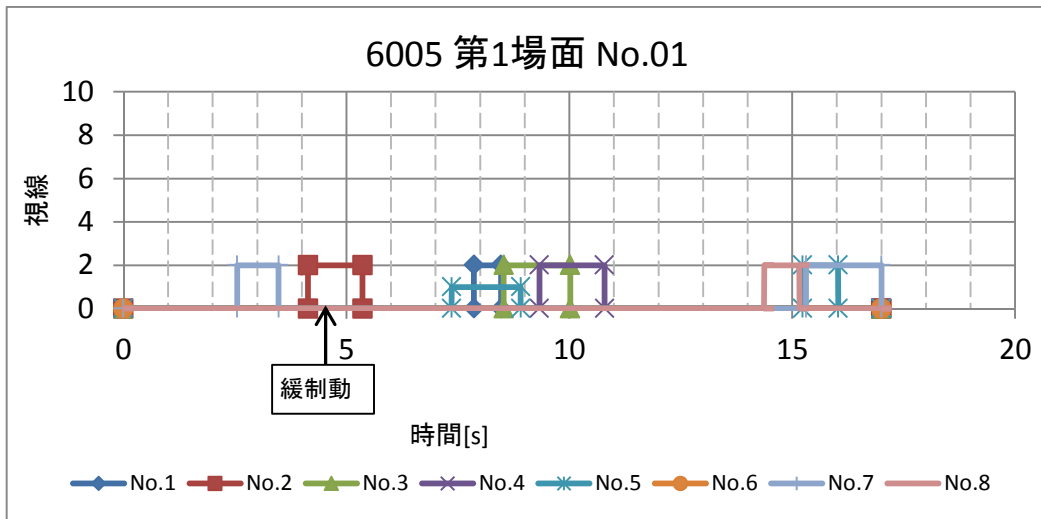
○ 歩車:歩行者横断「有」、緩減速「有」、自動緊急ブレーキ「有」、第2場面
 ドライバへの情報伝達「有」・内容「背景+行為」、高齢者

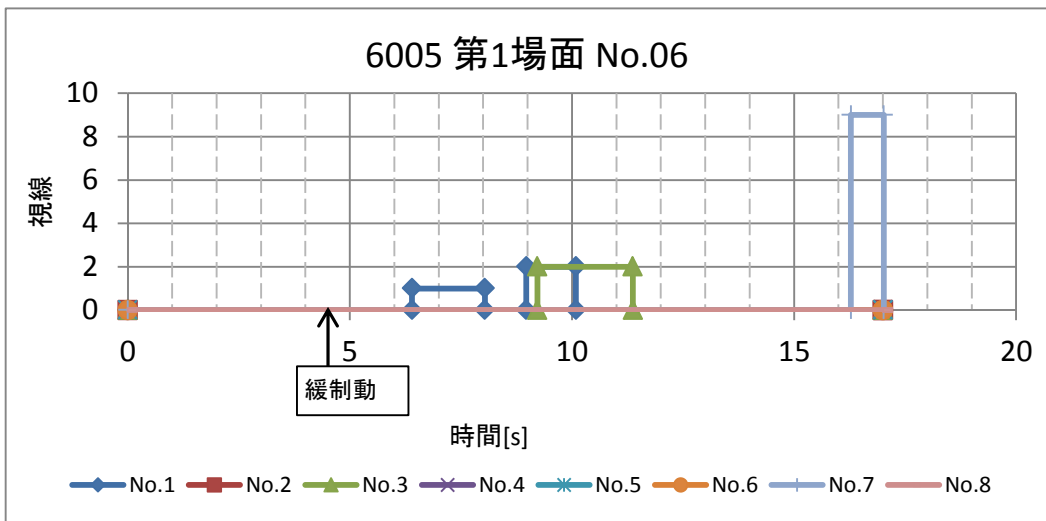
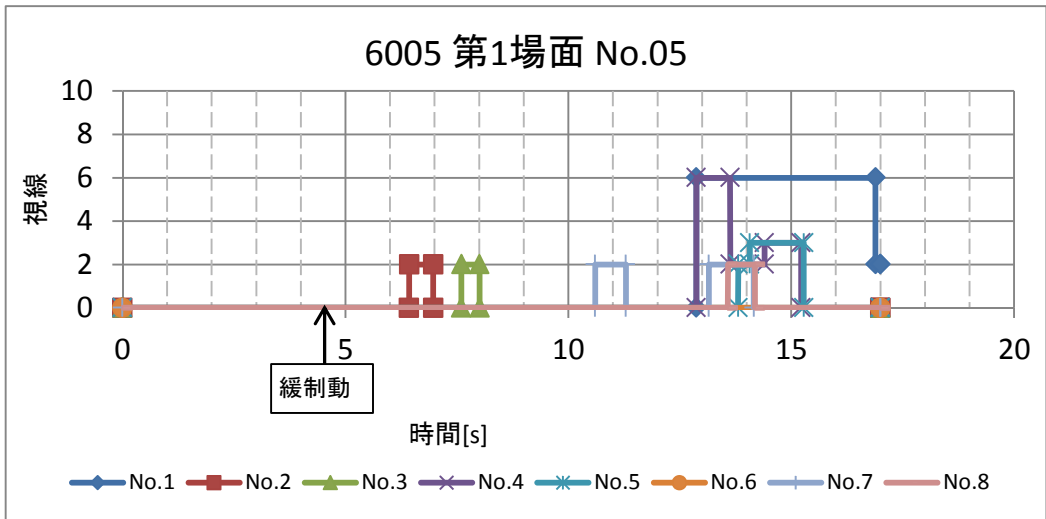
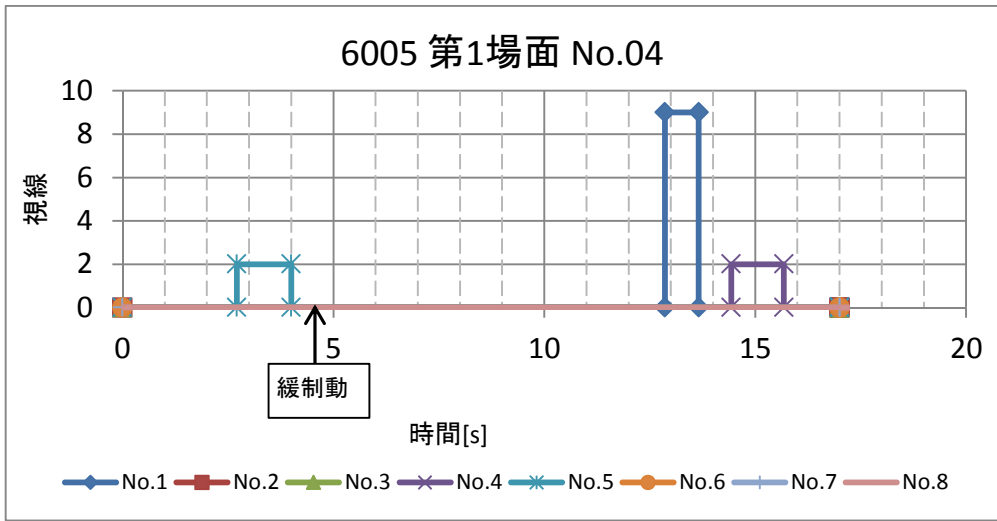


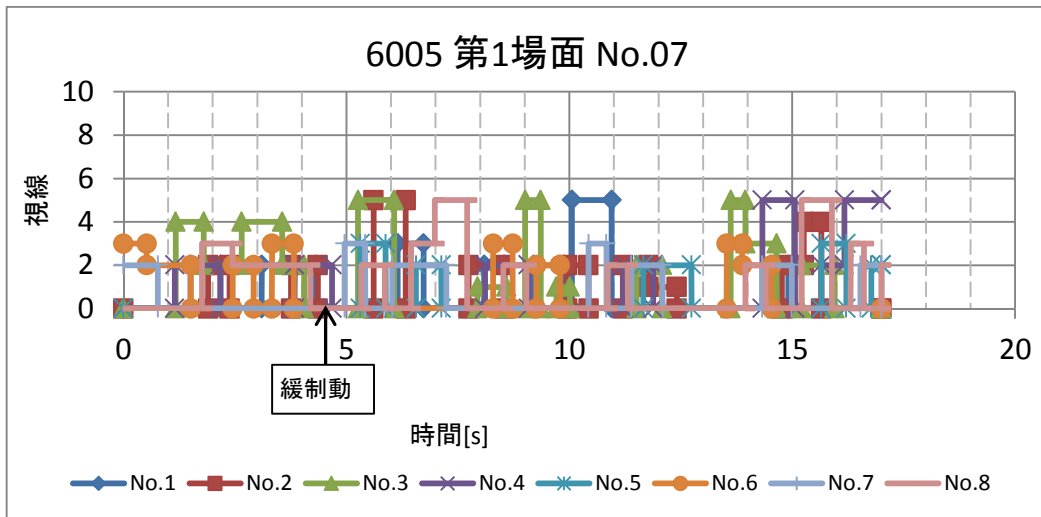




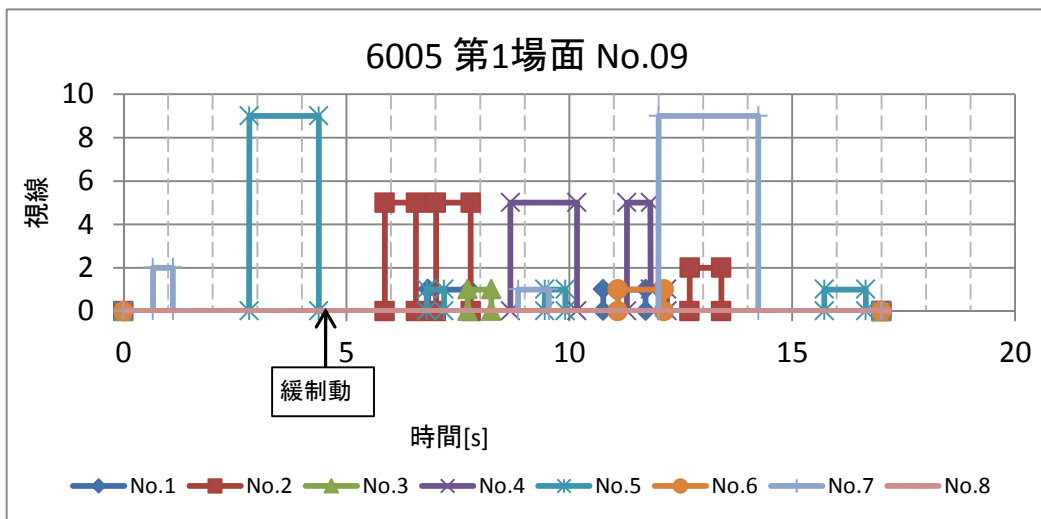
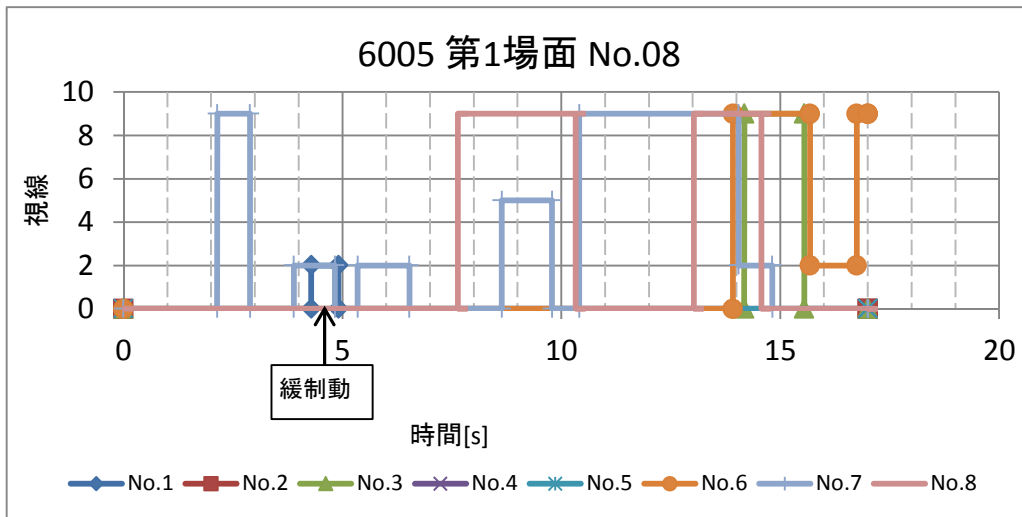
○ 歩車:歩行者横断「無」、緩減速「有」、自動緊急ブレーキ「無」、第1場面
 ドライバへの情報伝達「無」、非高齢者

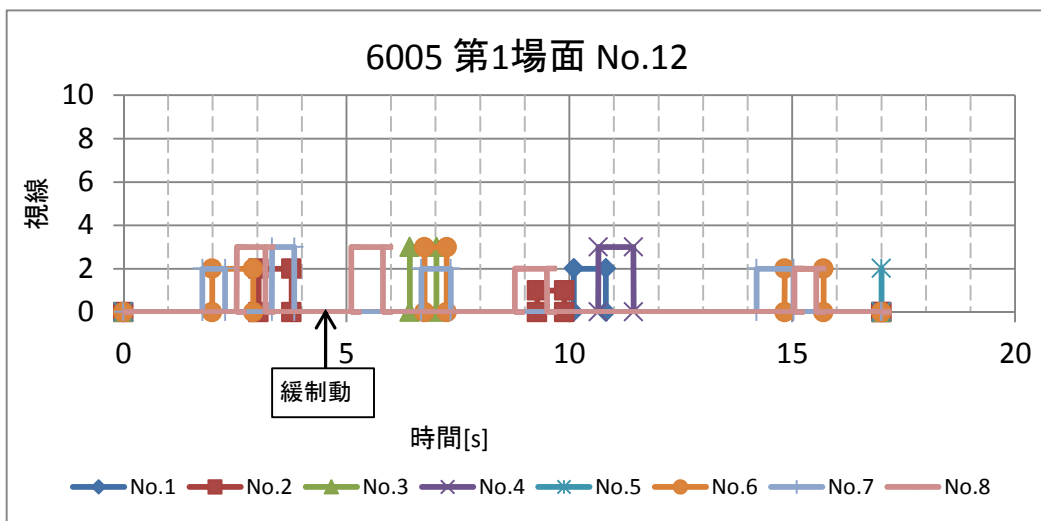
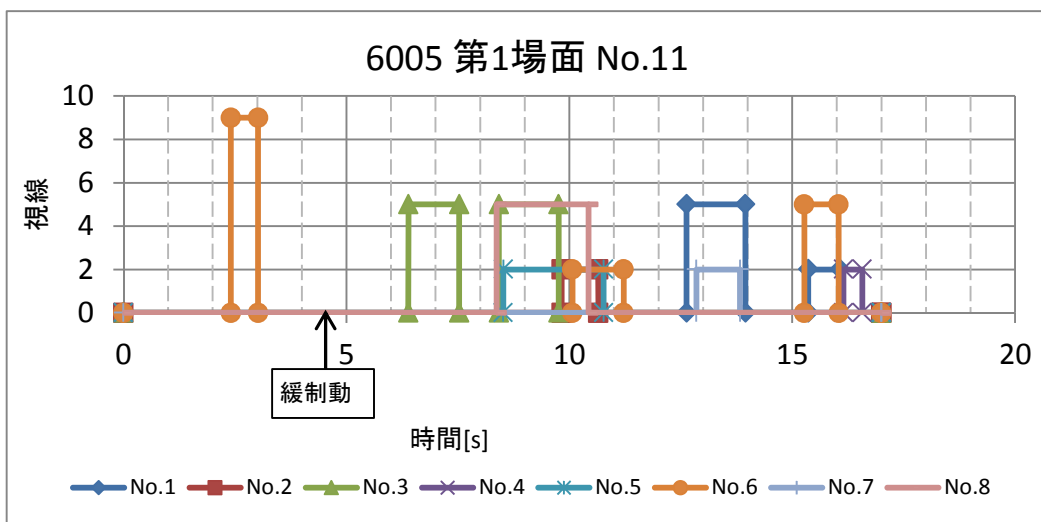
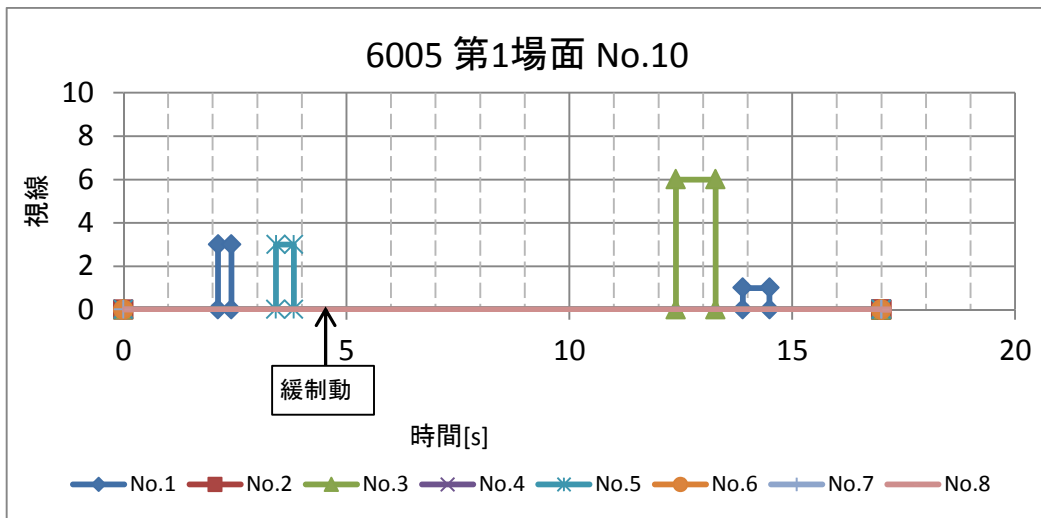


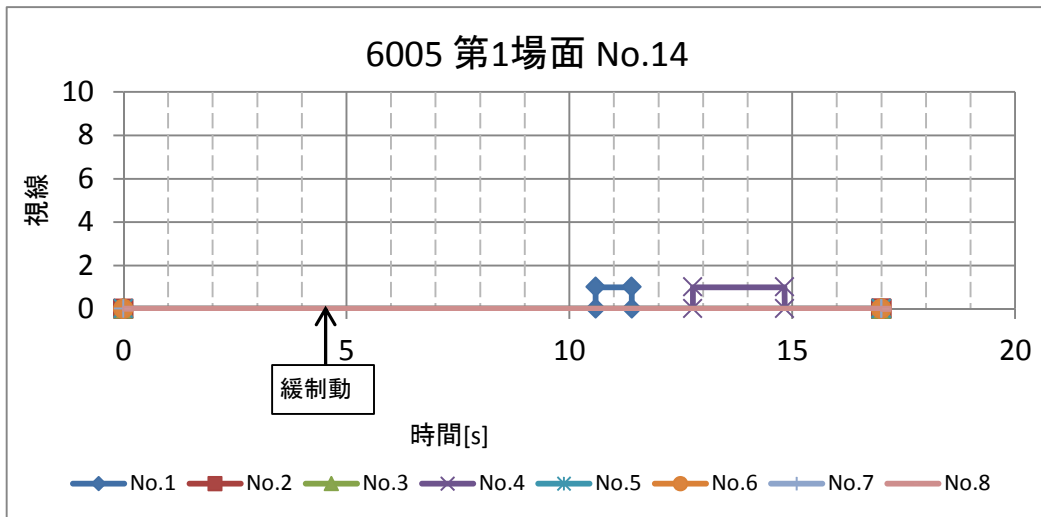
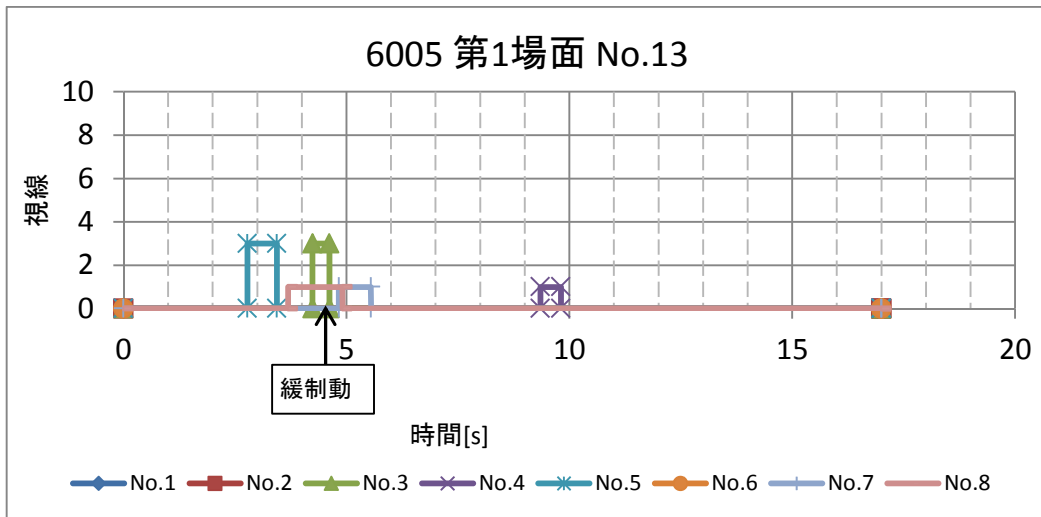




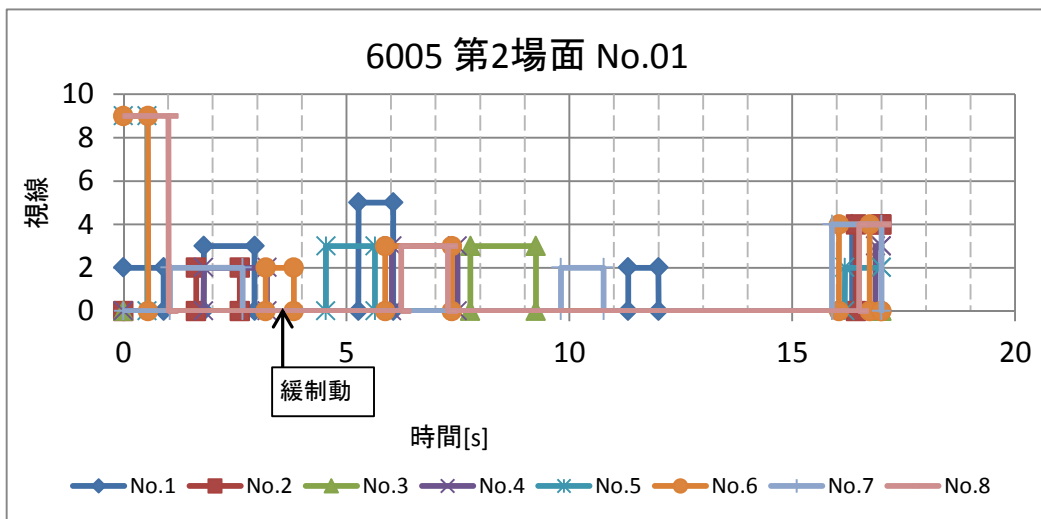
○ 歩車:歩行者横断「無」、緩減速「有」、自動緊急ブレーキ「無」、第1場面
 ドライバへの情報伝達「無」、高齢者

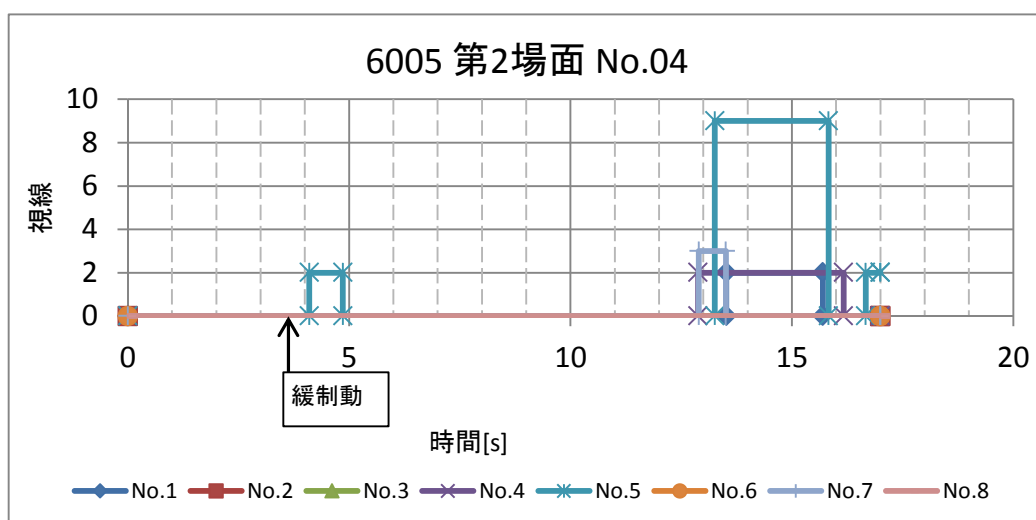
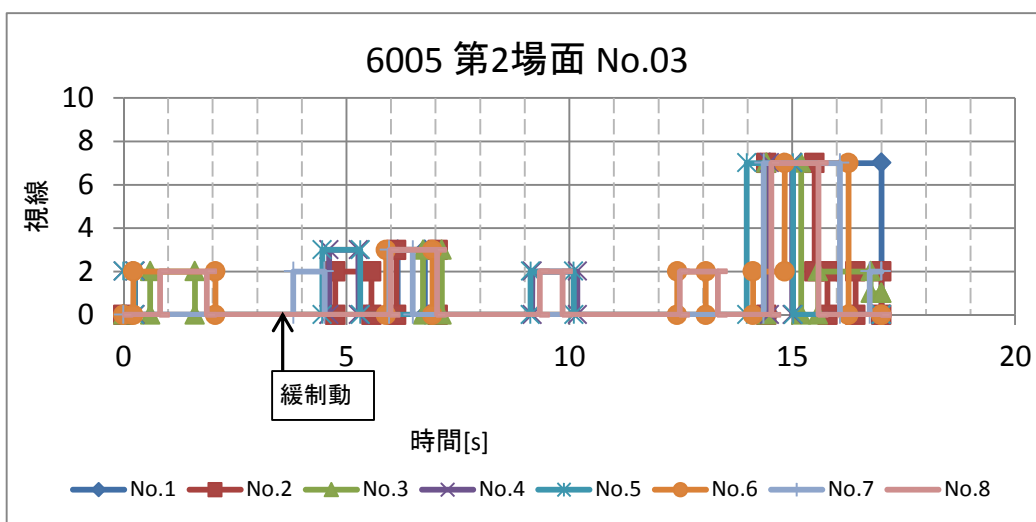
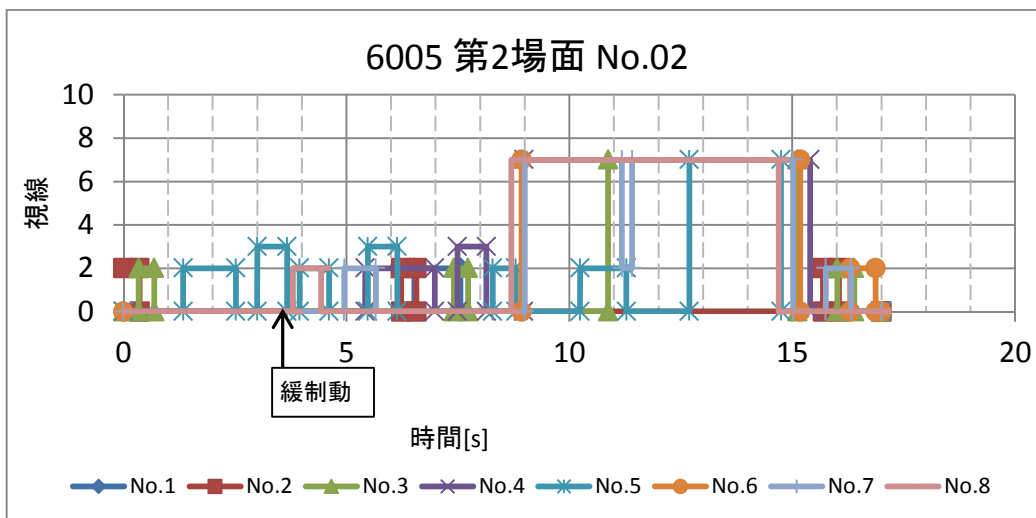


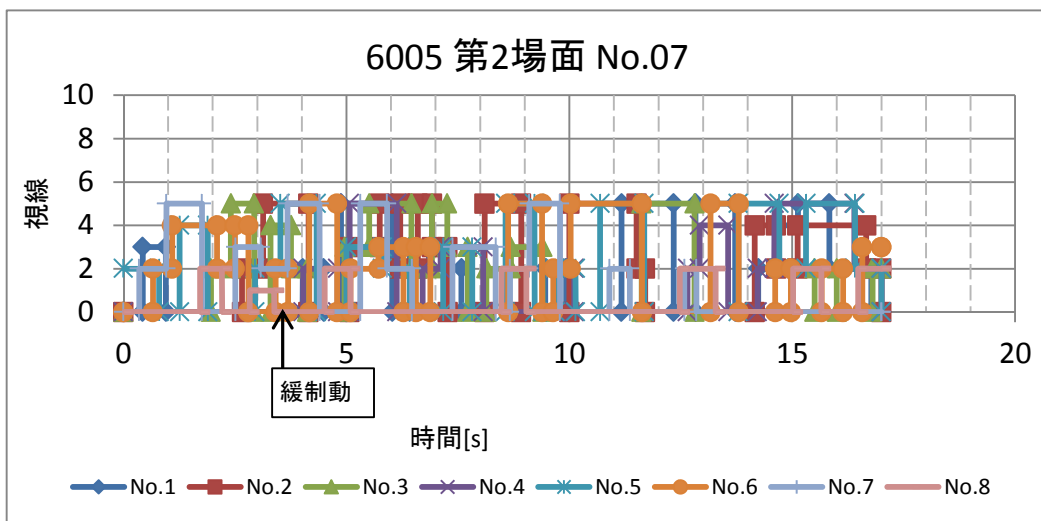
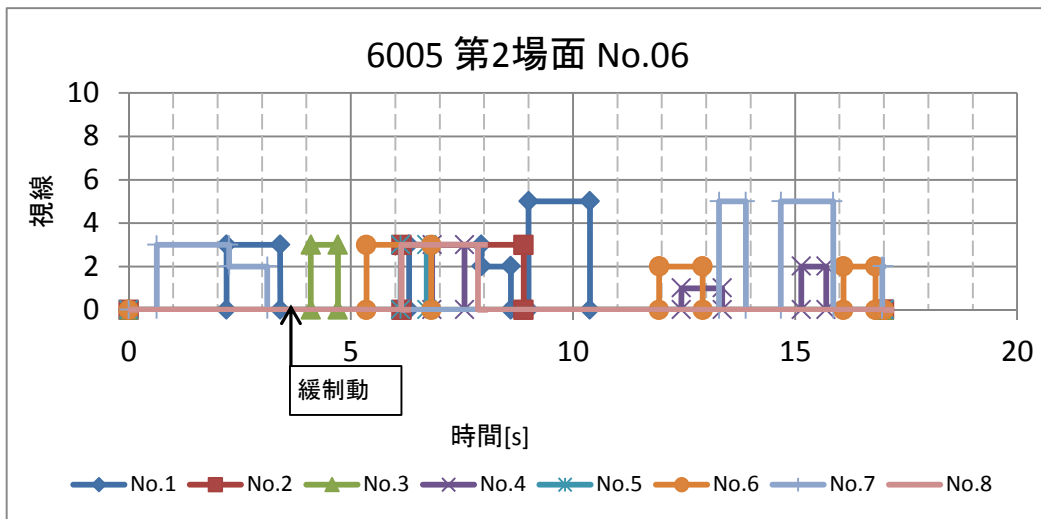
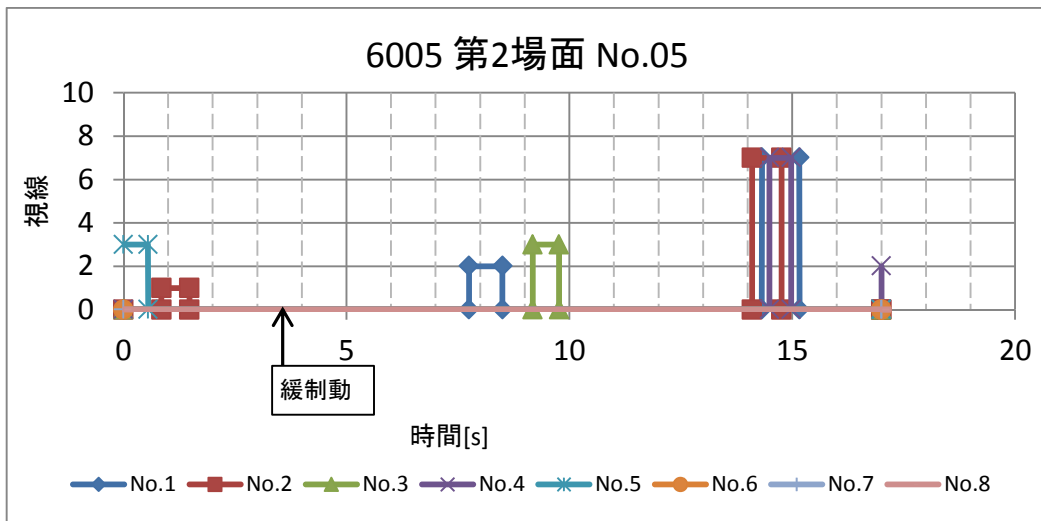




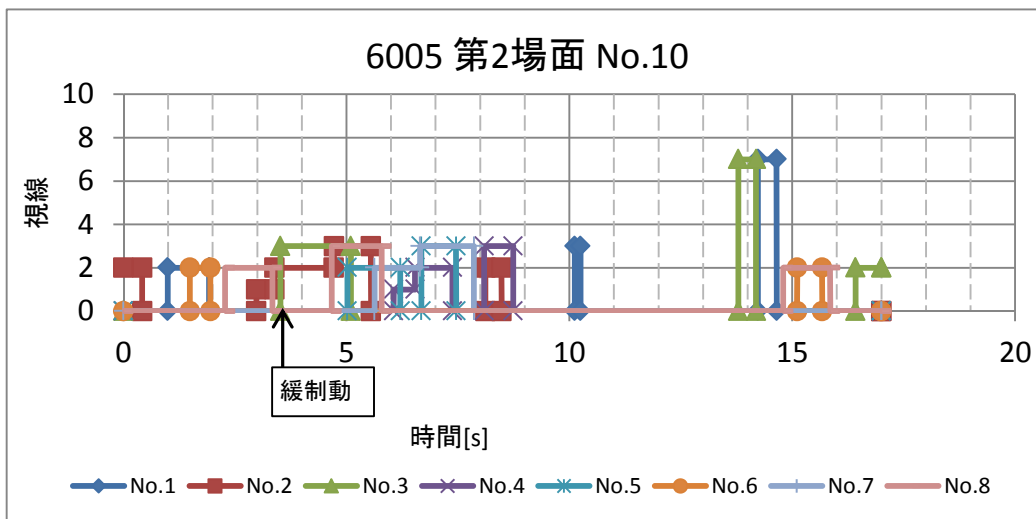
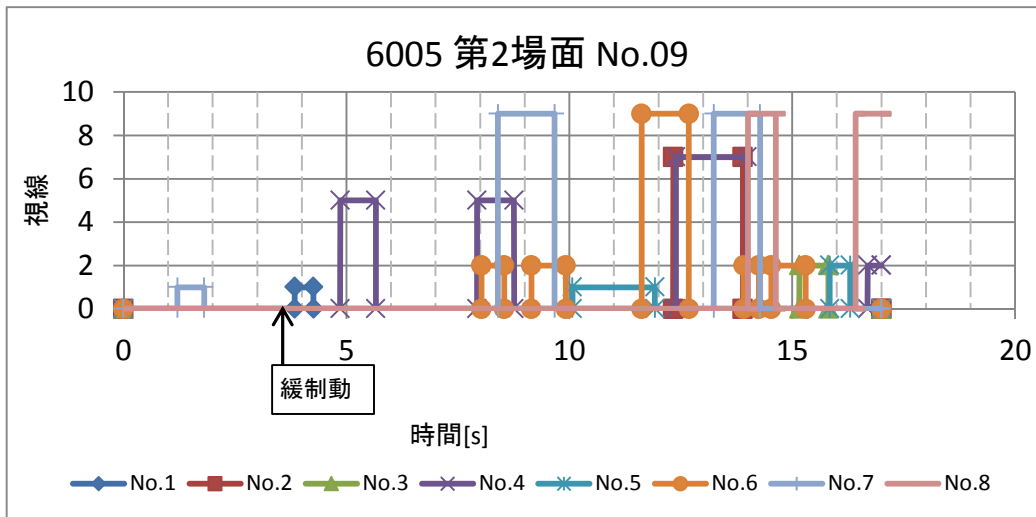
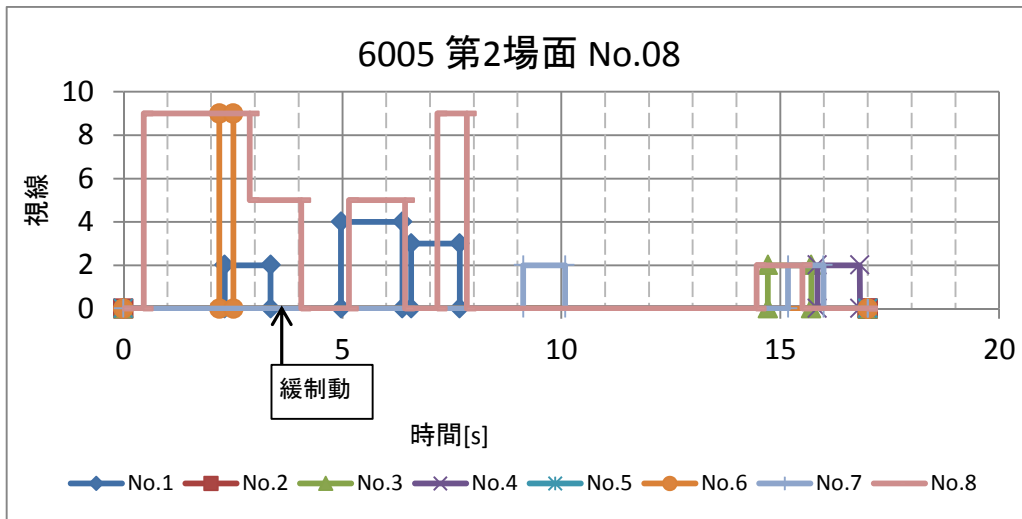
○ 歩車:歩行者横断「無」、緩減速「有」、自動緊急ブレーキ「無」、第2場面
 ドライバへの情報伝達「無」、非高齢者

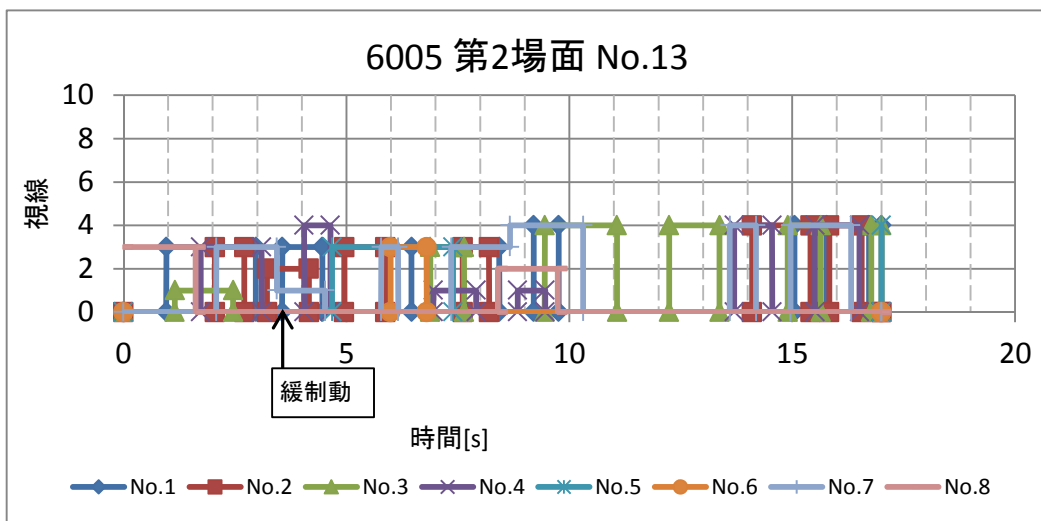
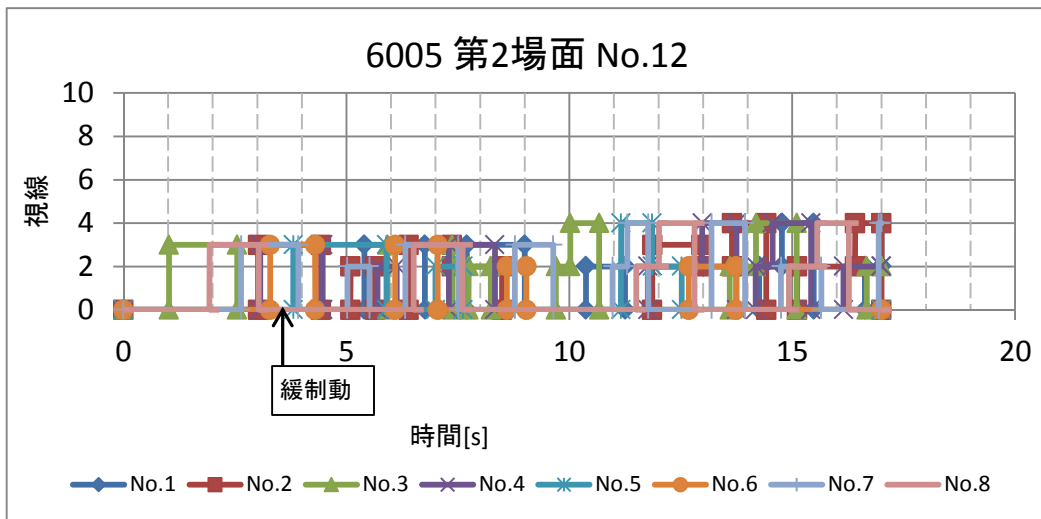
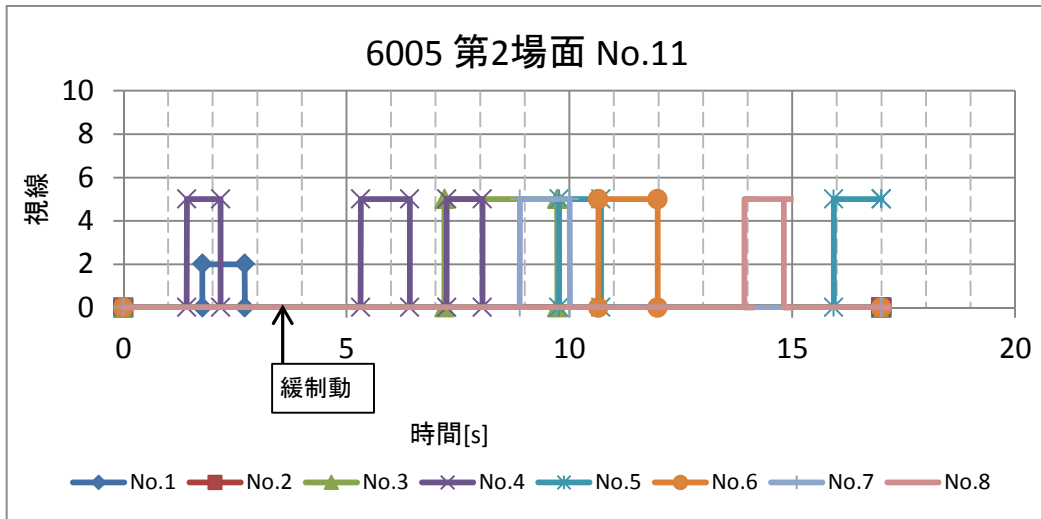


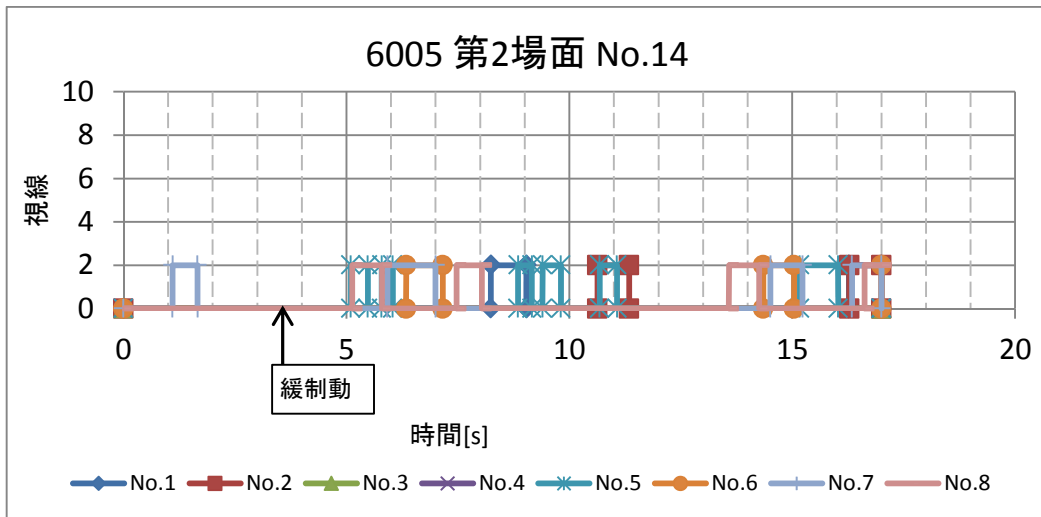




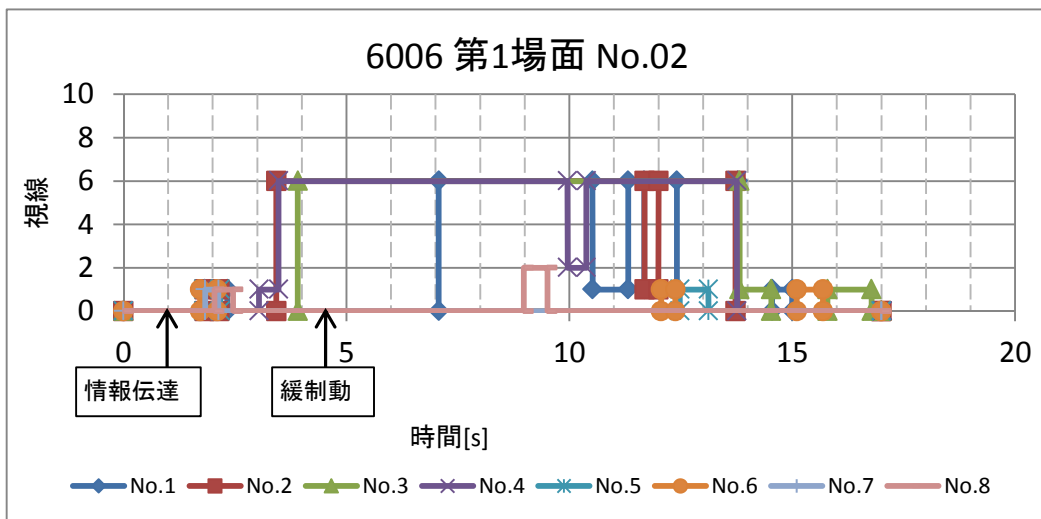
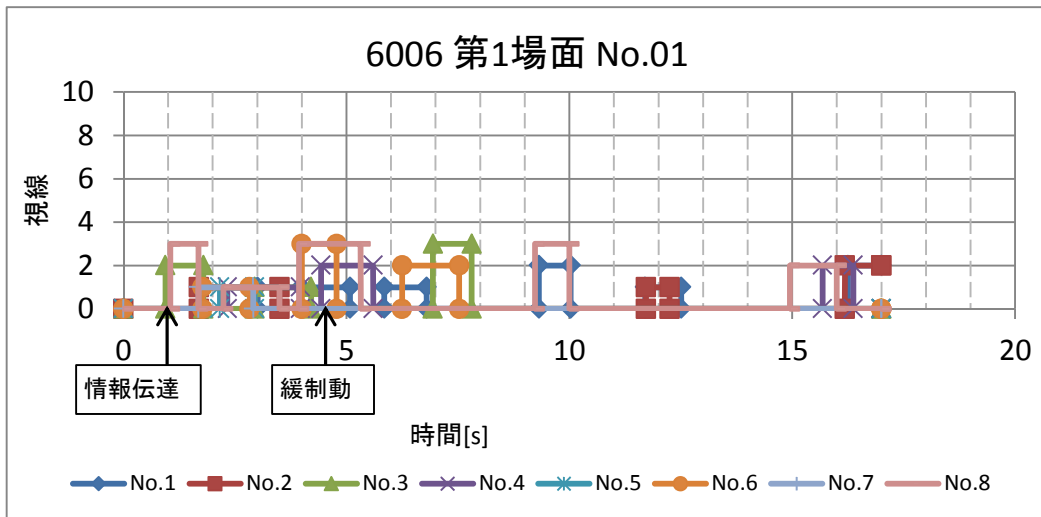
○ 歩車:歩行者横断「無」、緩減速「有」、自動緊急ブレーキ「無」、第2場面
 ドライバへの情報伝達「無」、高齢者

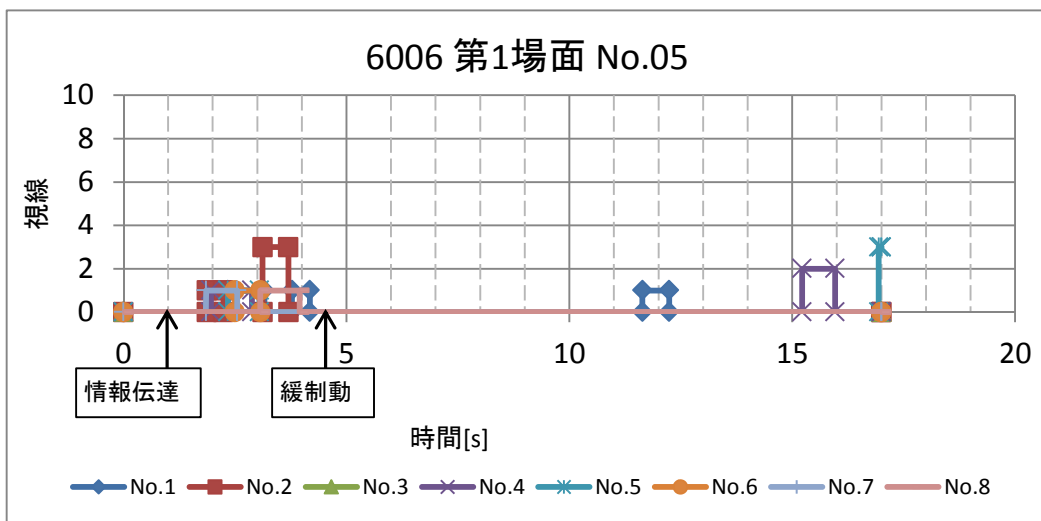
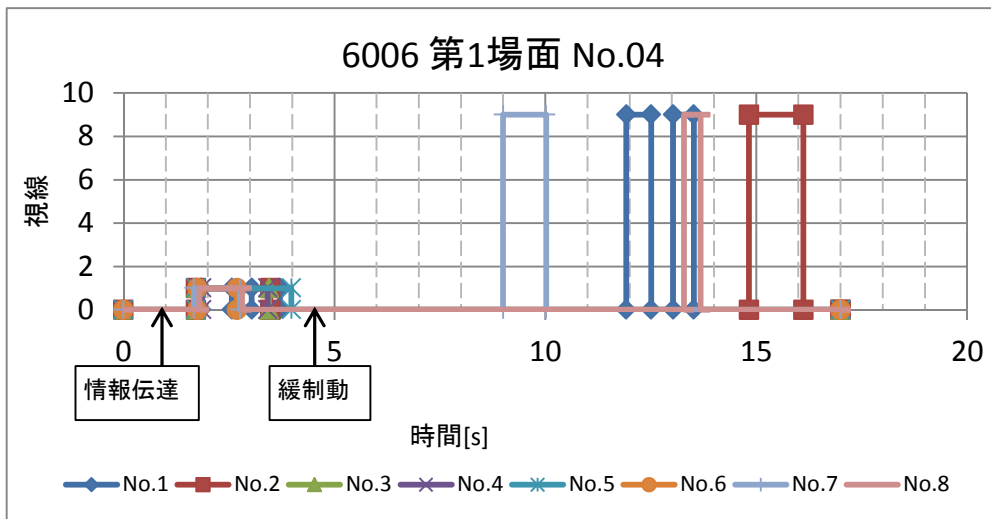
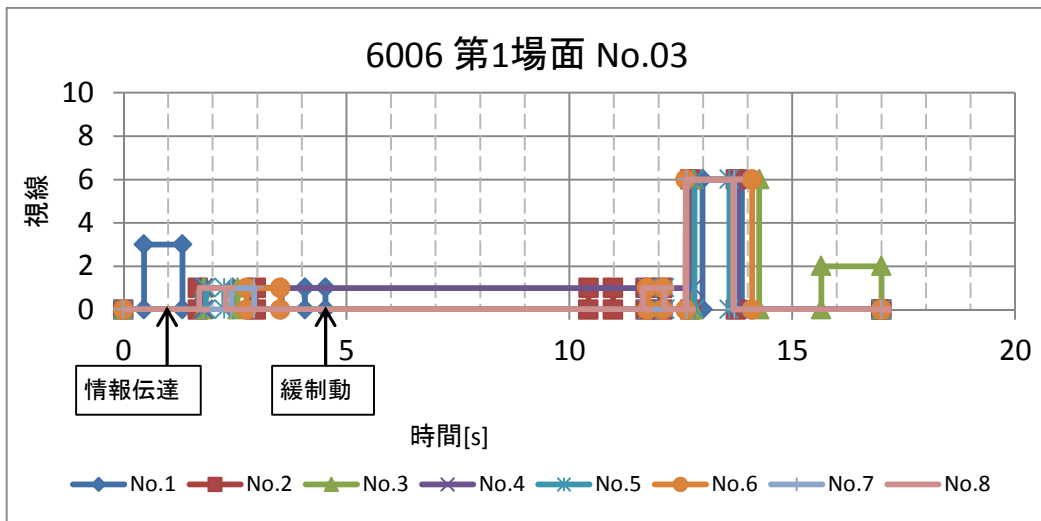


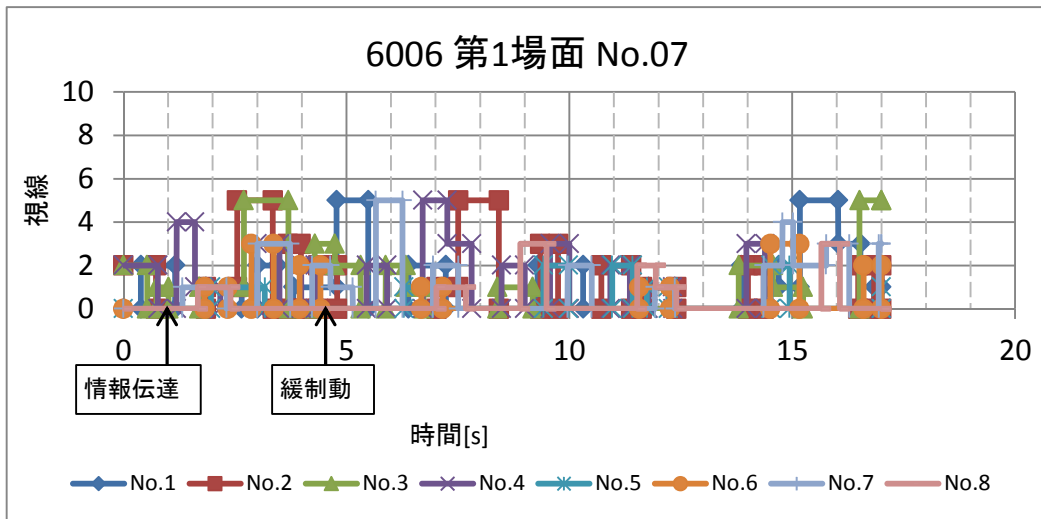
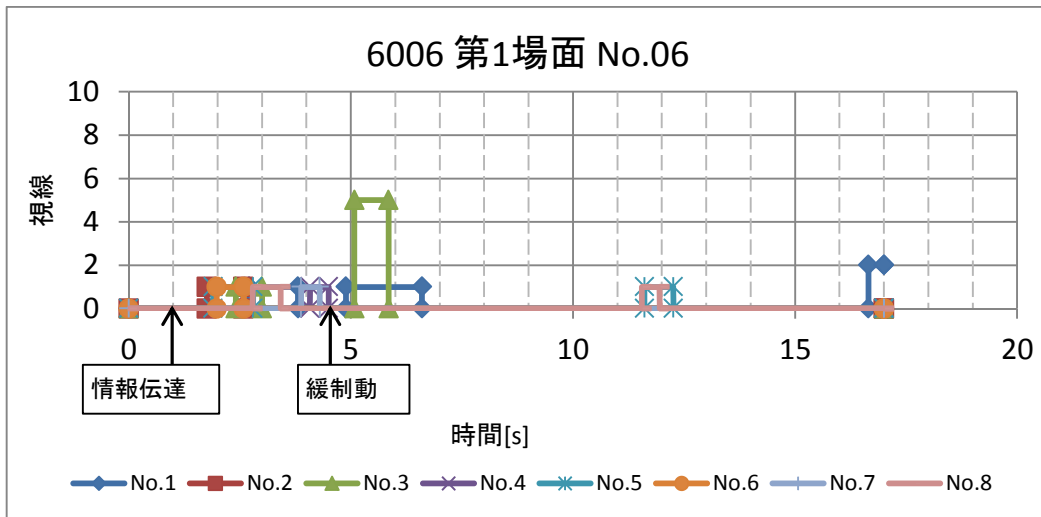




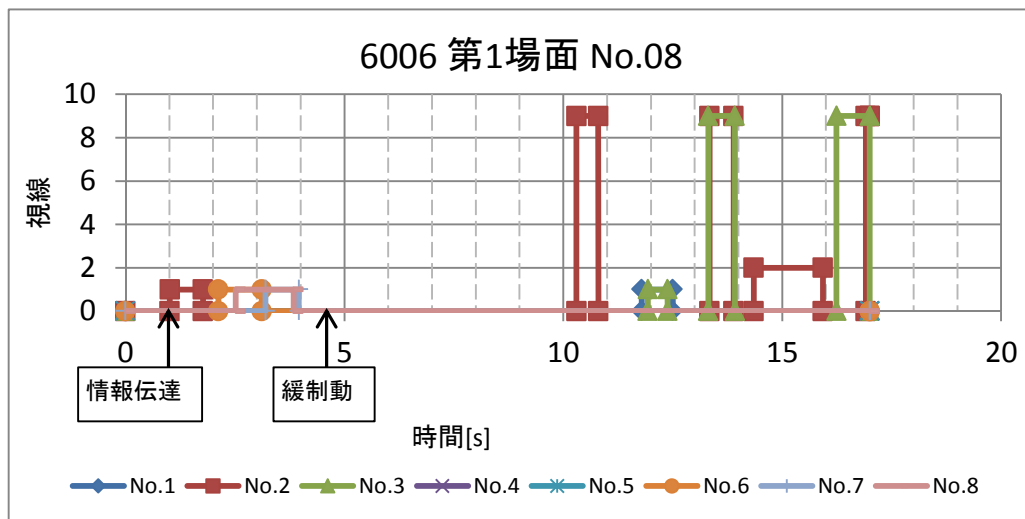
○ 歩車:歩行者横断「無」、緩減速「有」、自動緊急ブレーキ「無」、第1場面
 ドライバへの情報伝達「有」・内容「行為」、非高齢者

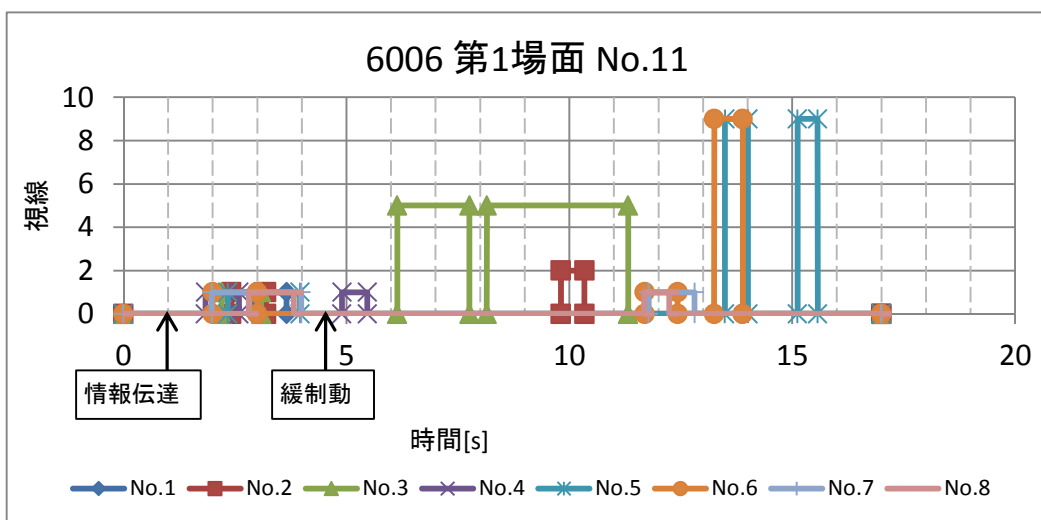
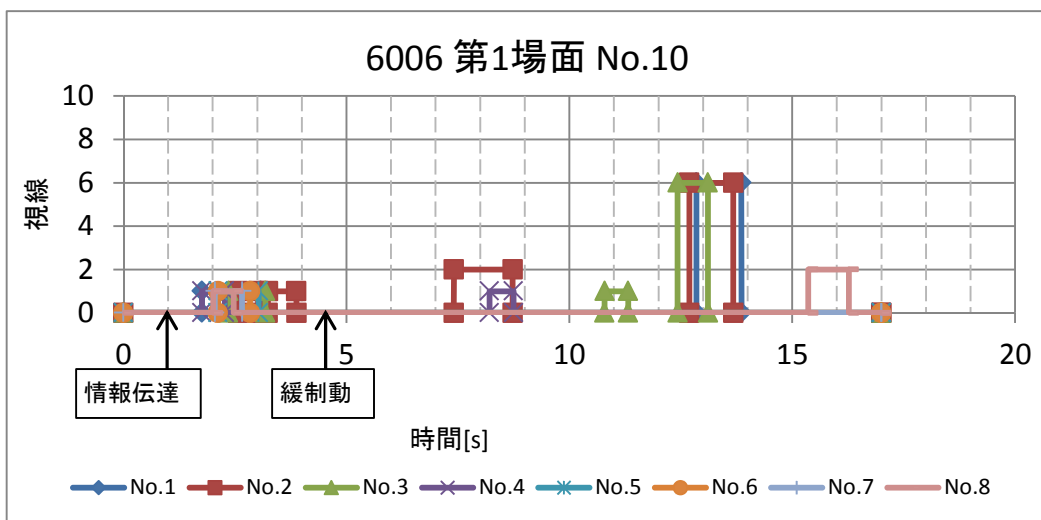
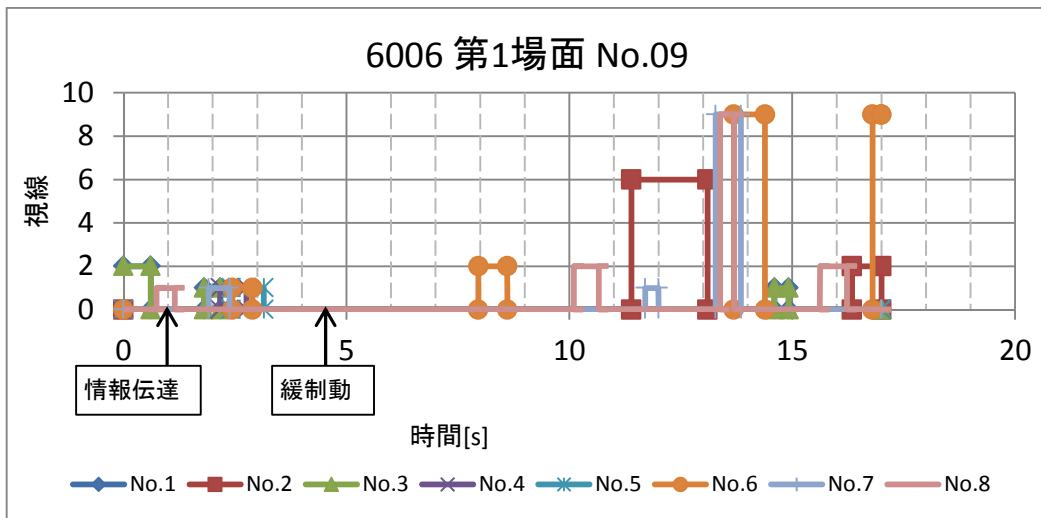


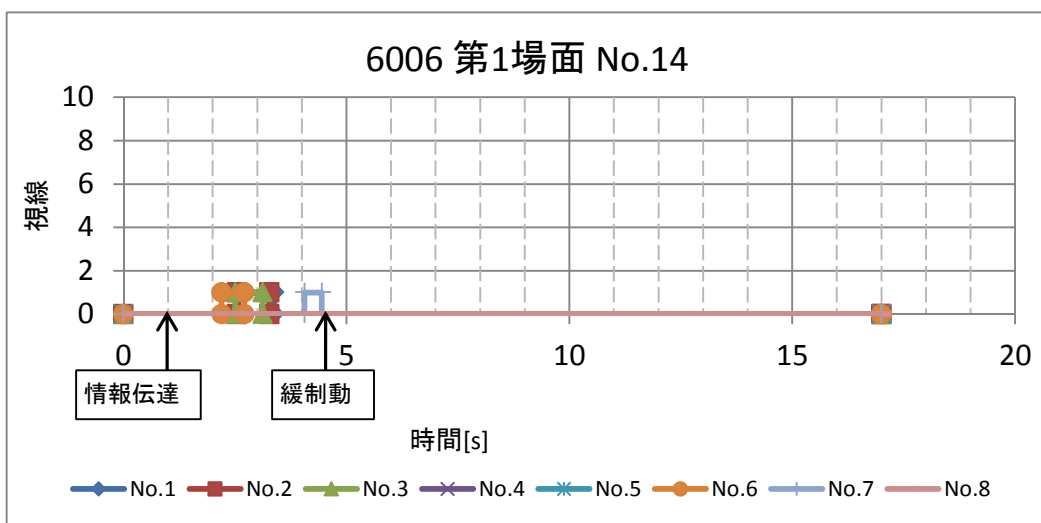
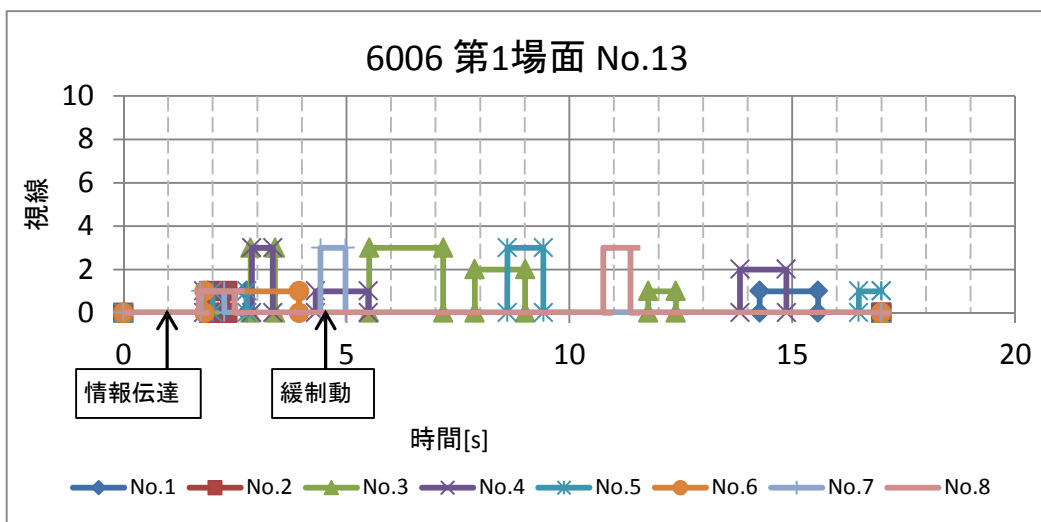
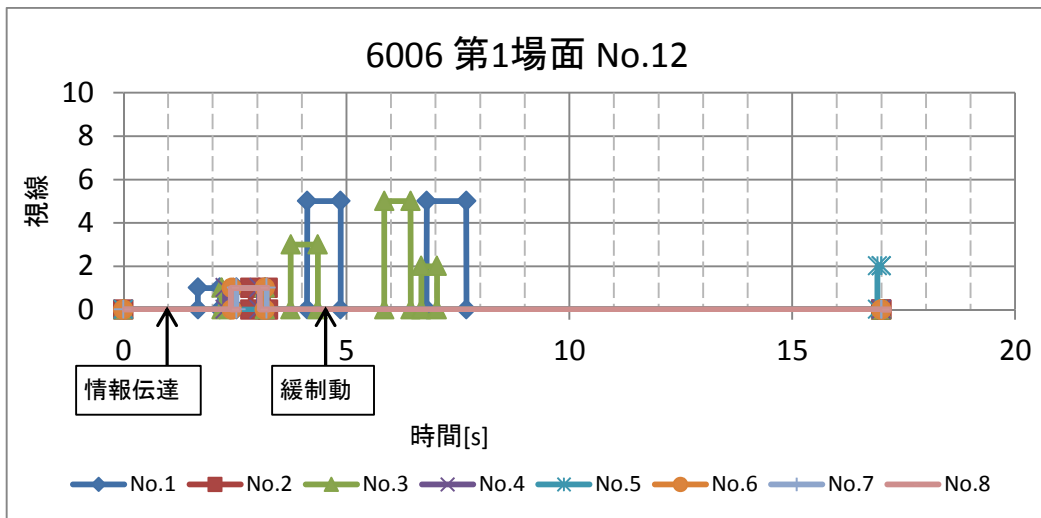




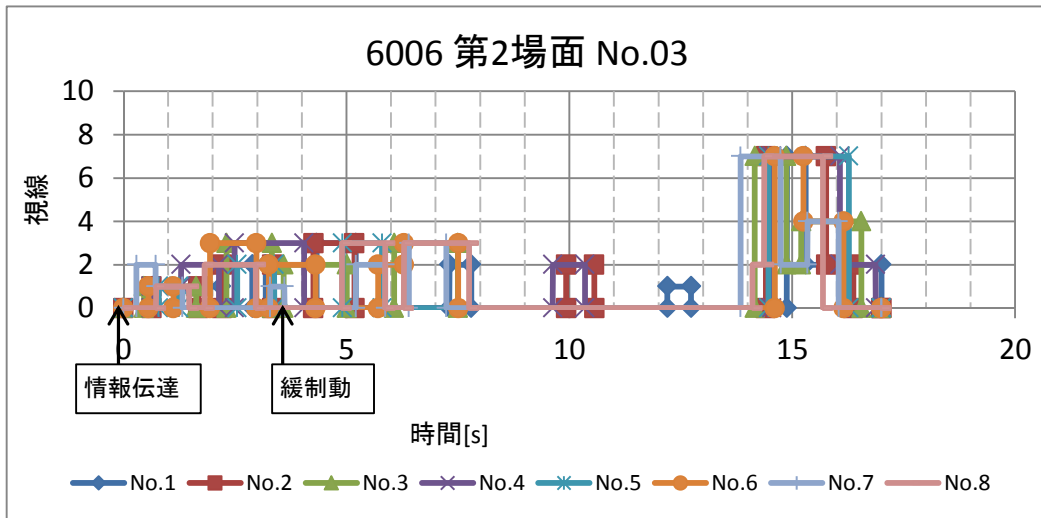
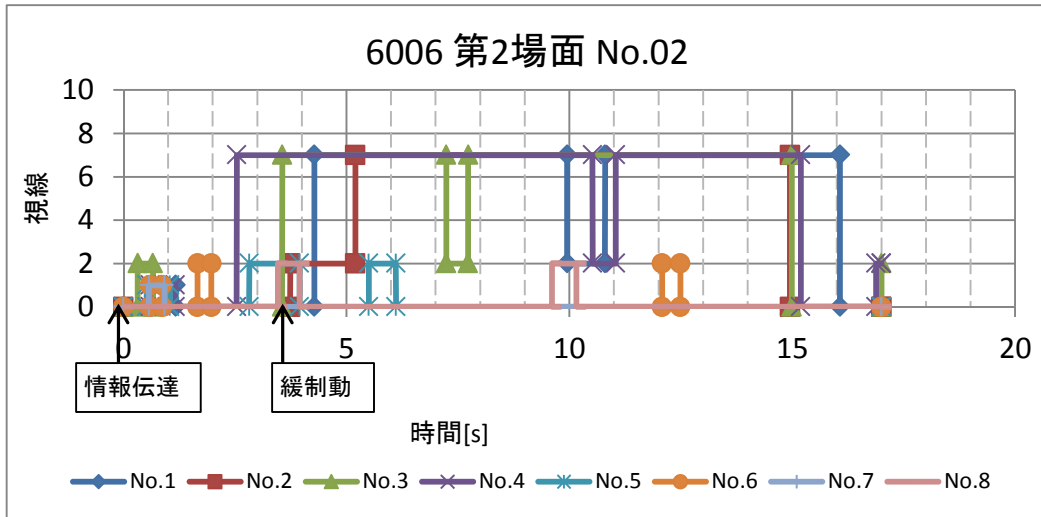
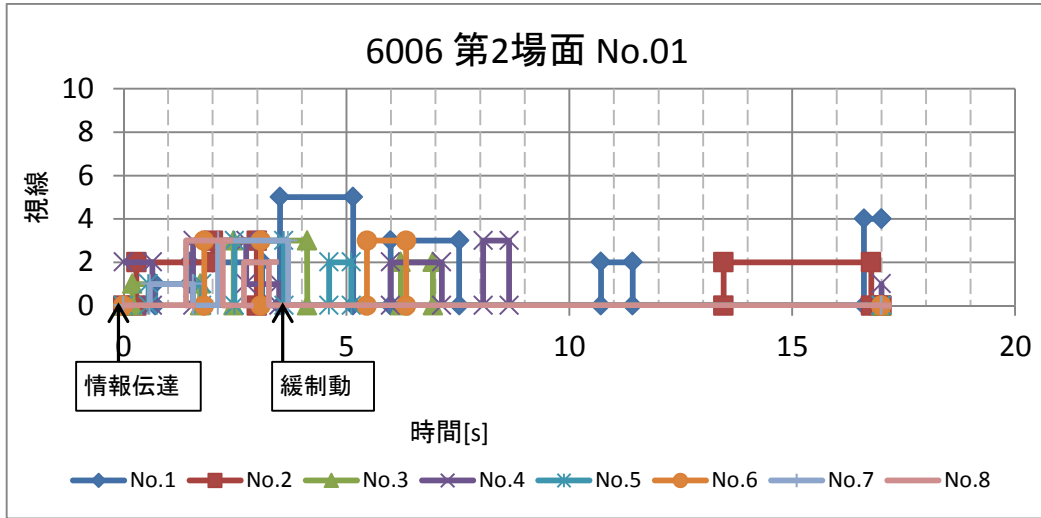
○ 歩車:歩行者横断「無」、緩減速「有」、自動緊急ブレーキ「無」、第1場面
 ドライバへの情報伝達「有」・内容「行為」、高齢者

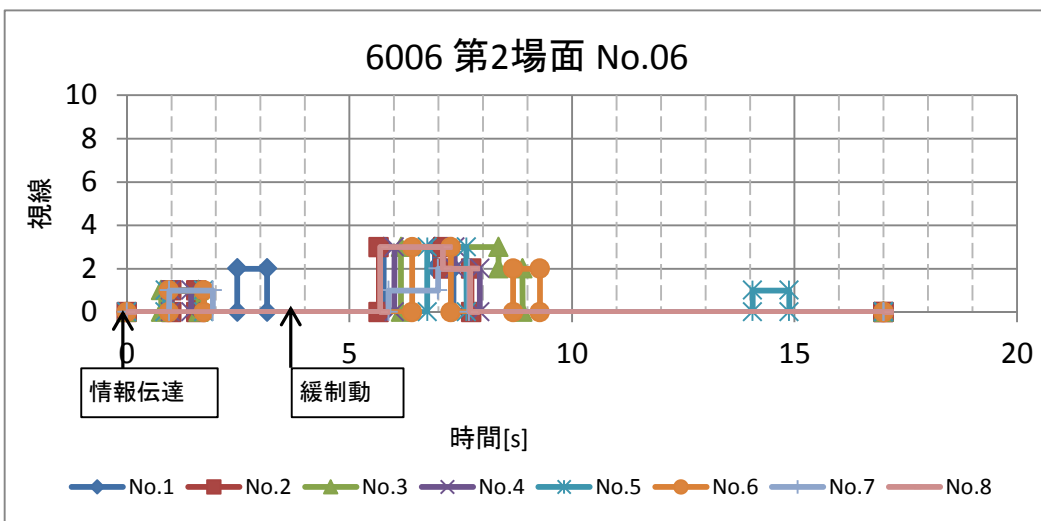
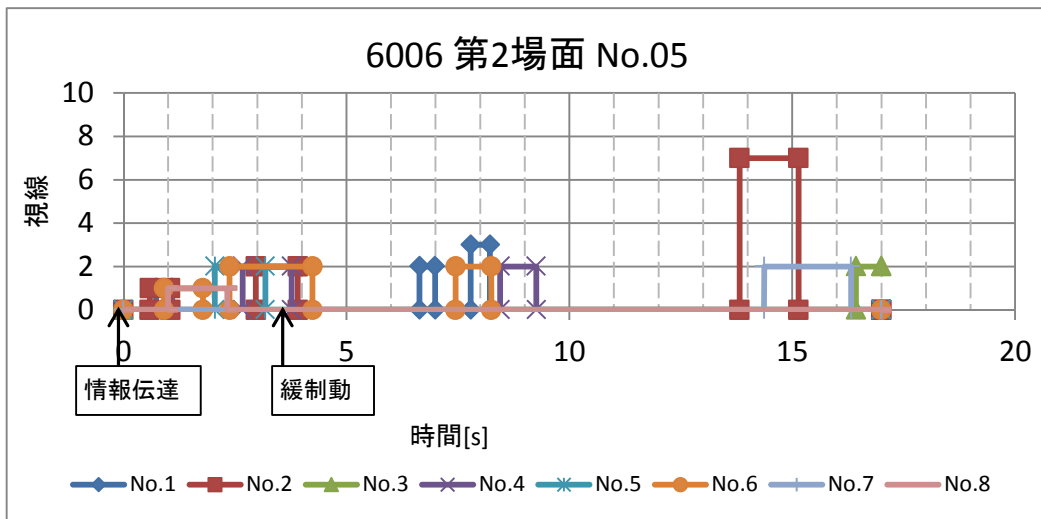
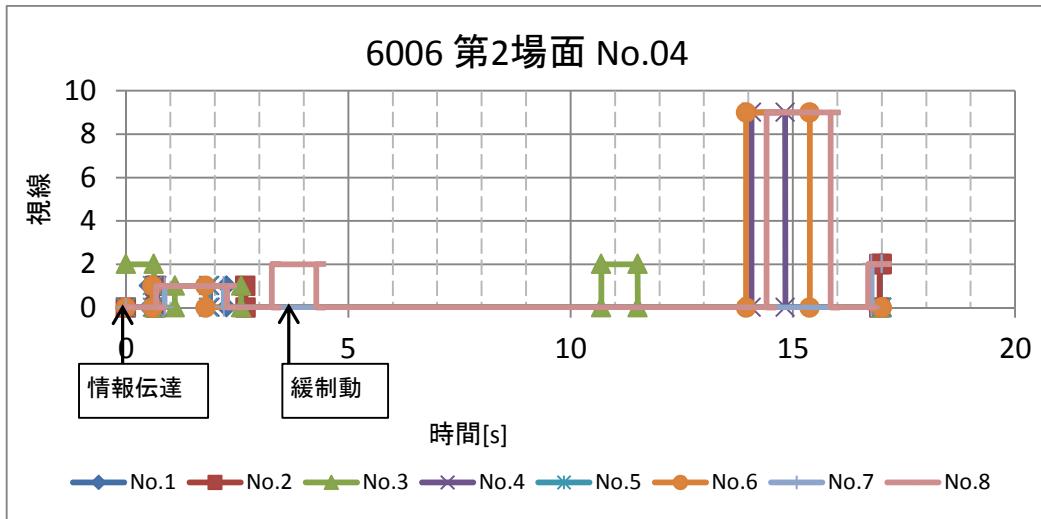


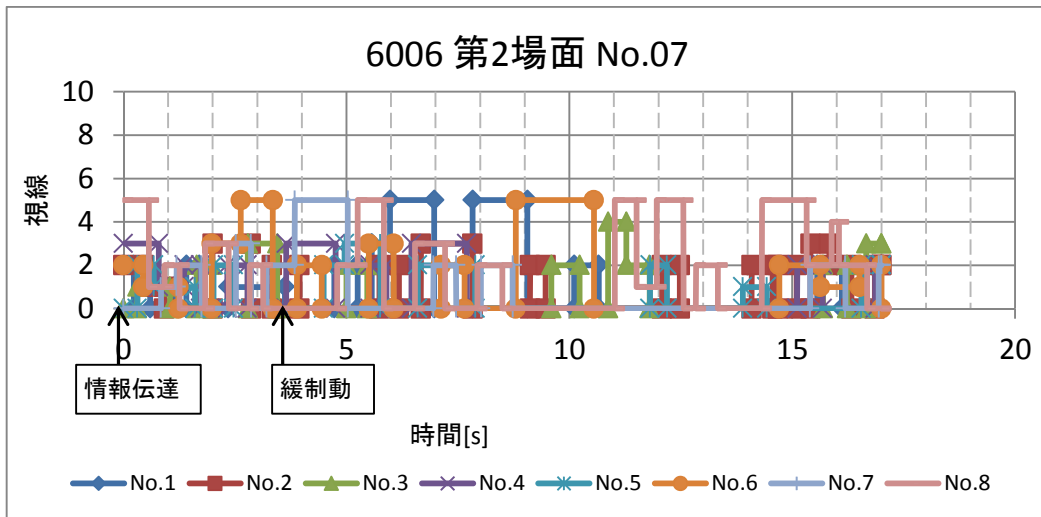




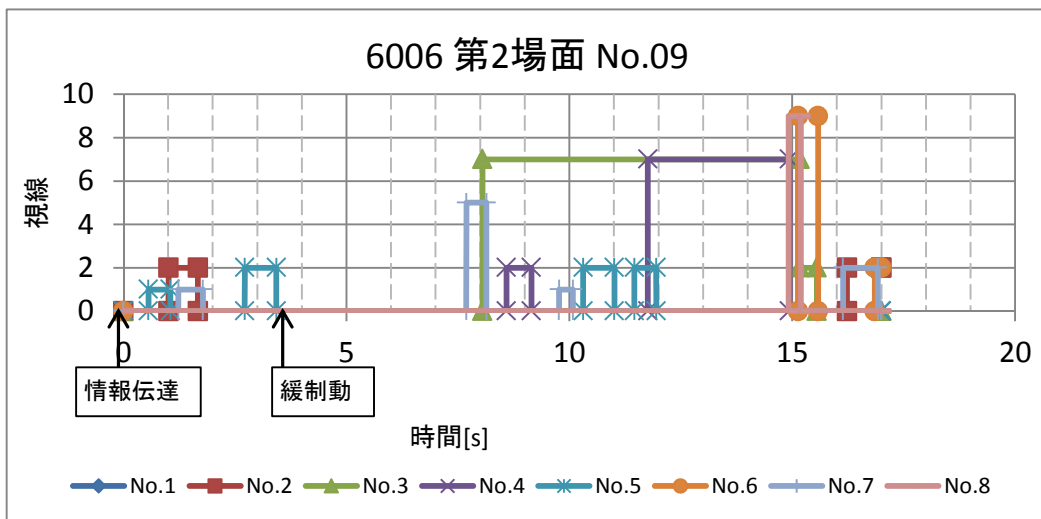
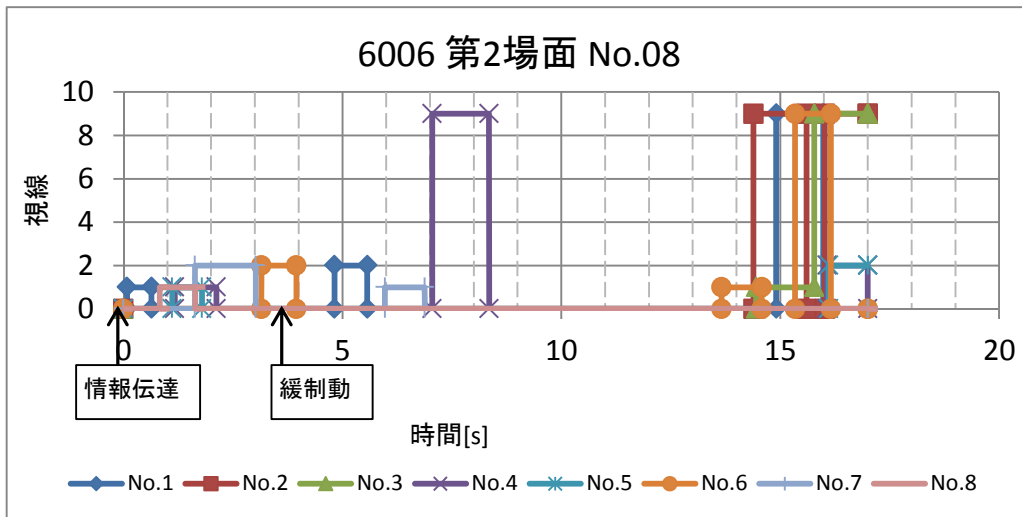
○ 歩車:歩行者横断「無」、緩減速「有」、自動緊急ブレーキ「無」、第2場面
 ドライバへの情報伝達「有」・内容「行為」、非高齢者

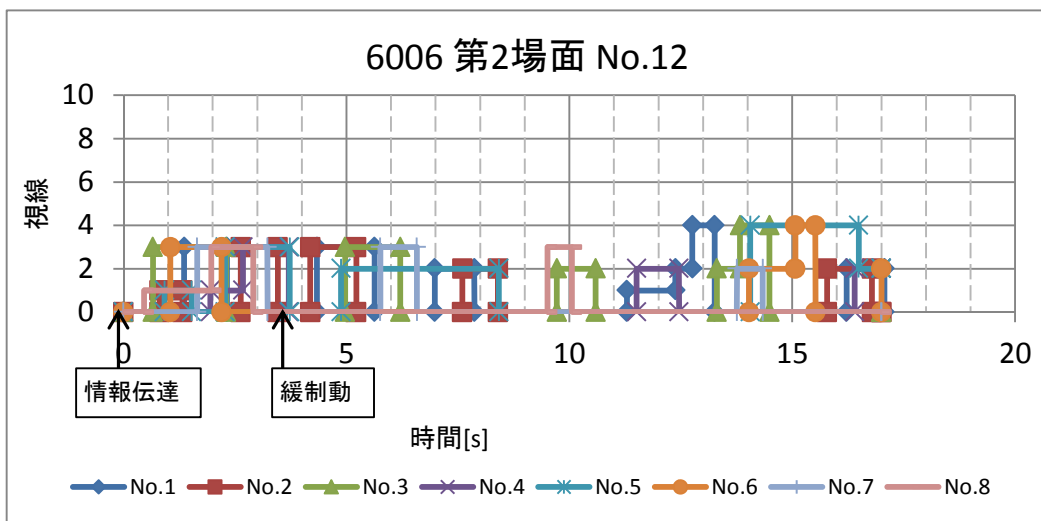
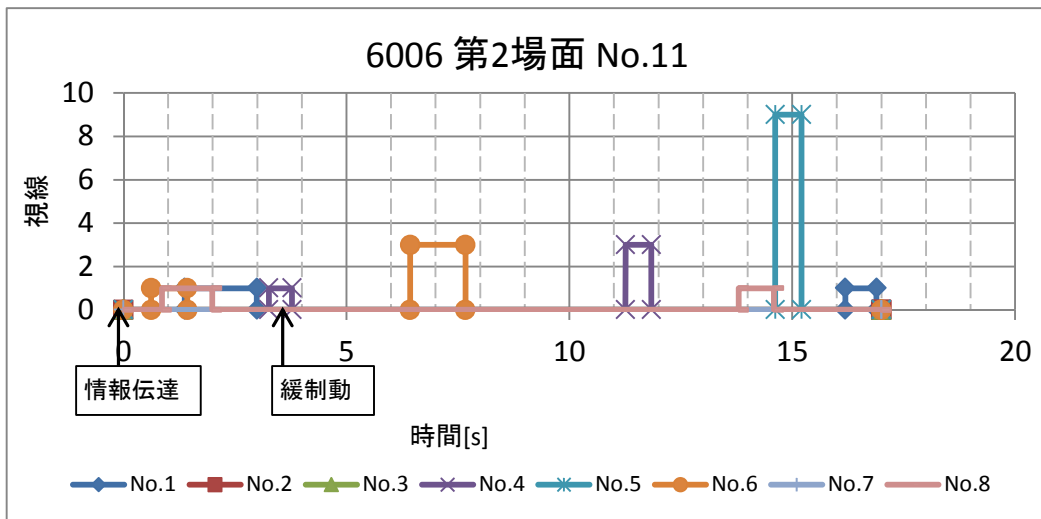
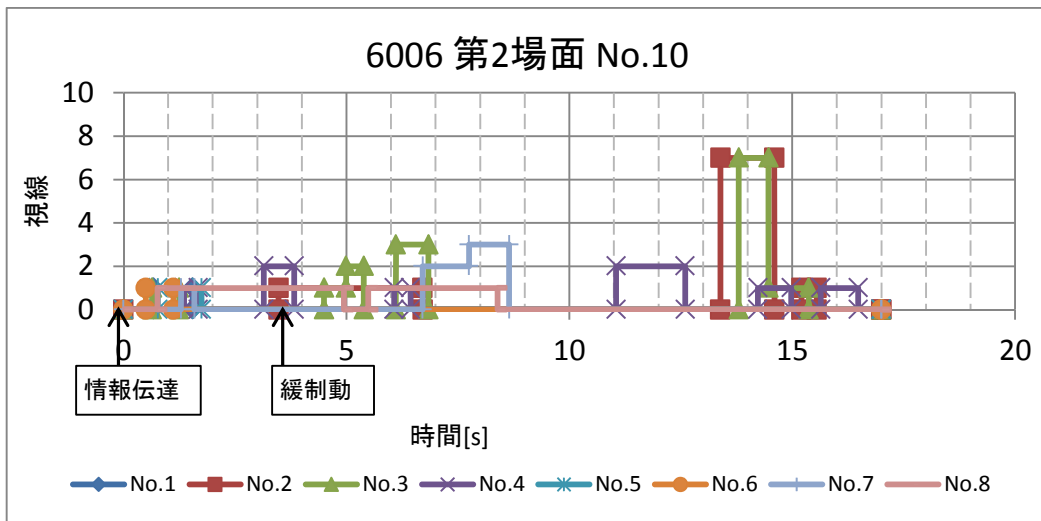


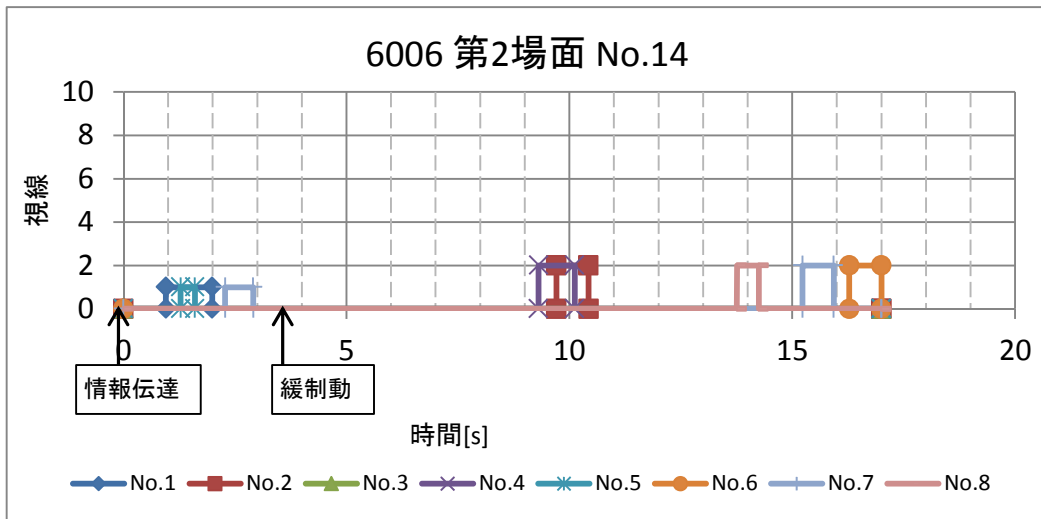
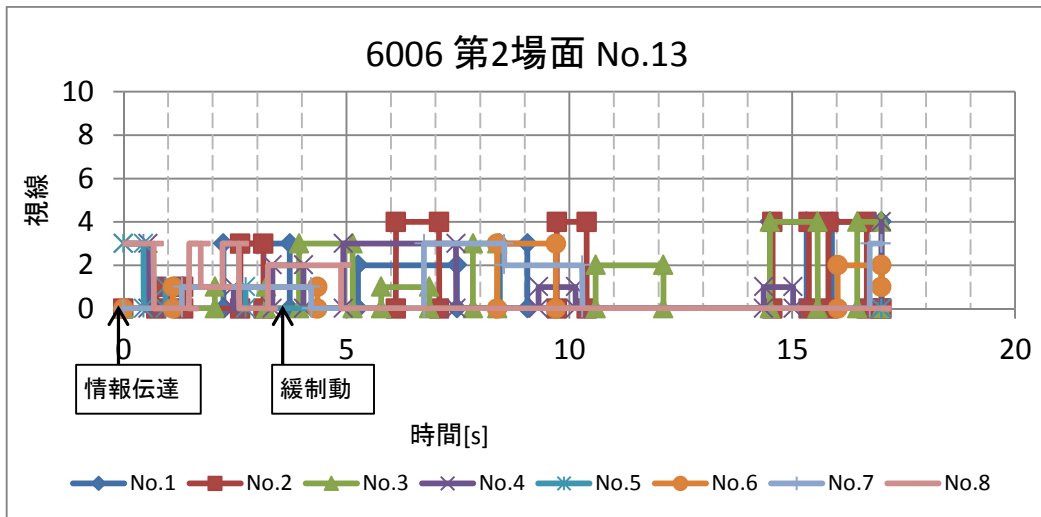




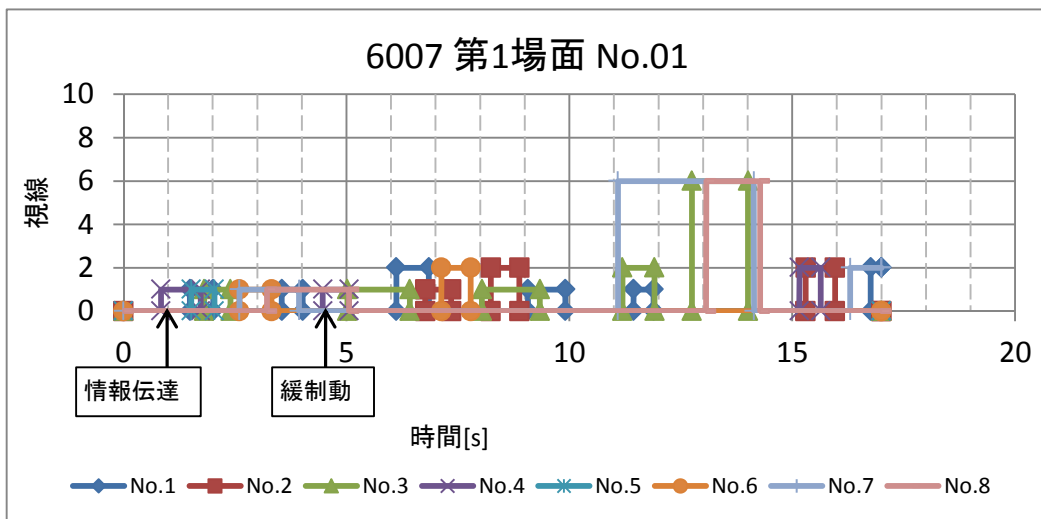
○ 歩車:歩行者横断「無」、緩減速「有」、自動緊急ブレーキ「無」、第2場面
 ドライバへの情報伝達「有」・内容「行為」、高齢者

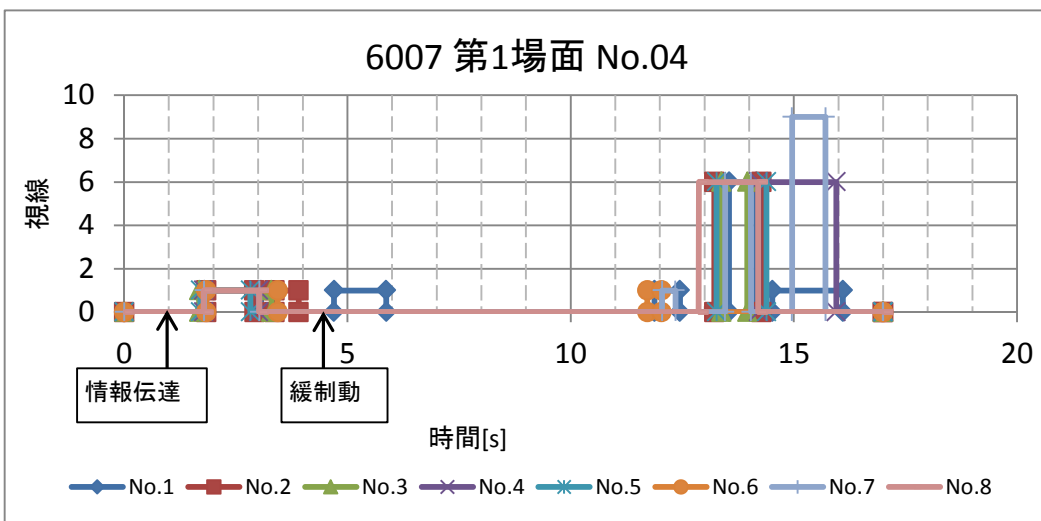
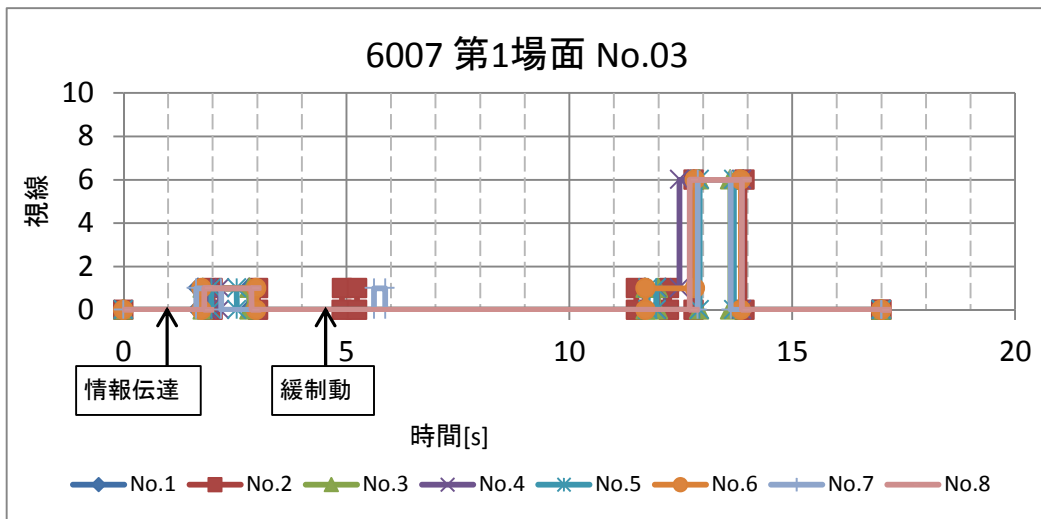
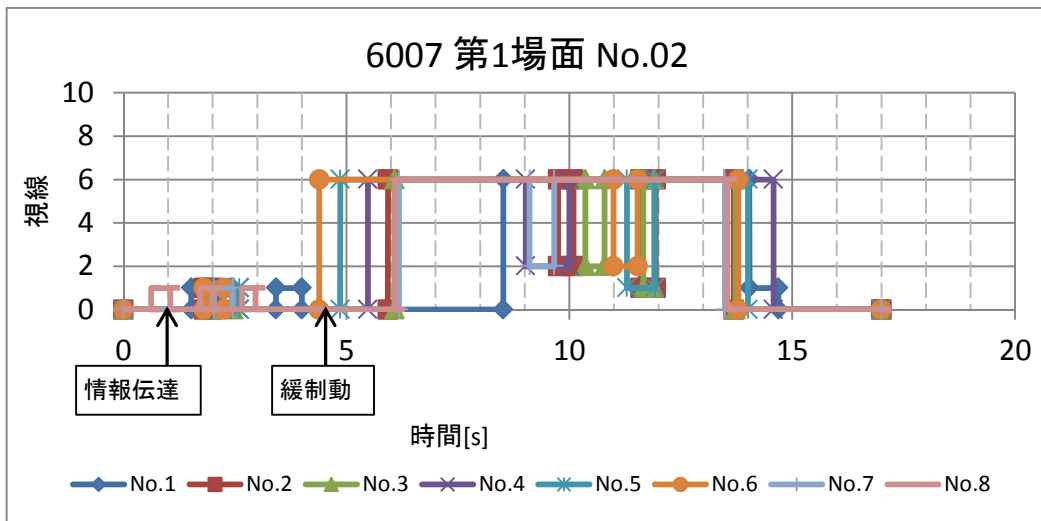


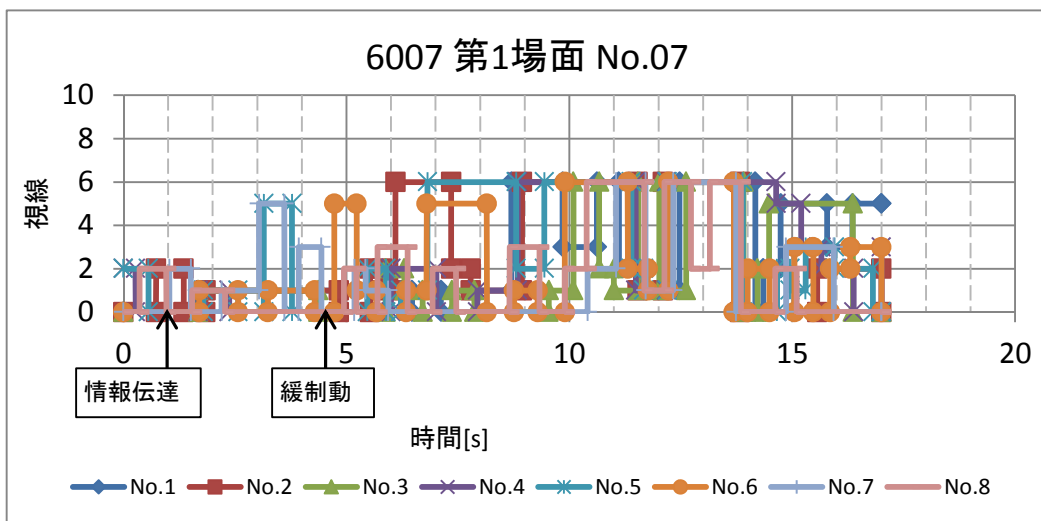
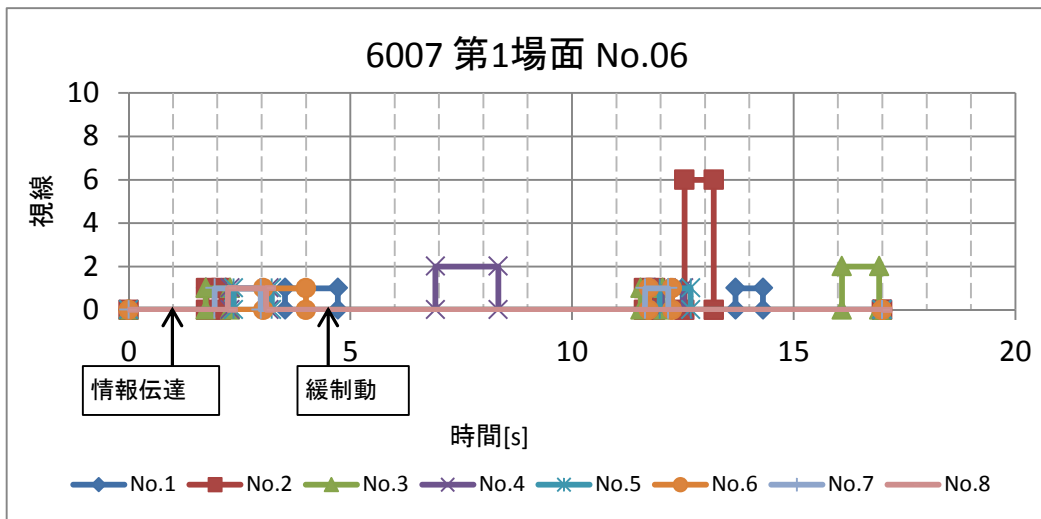
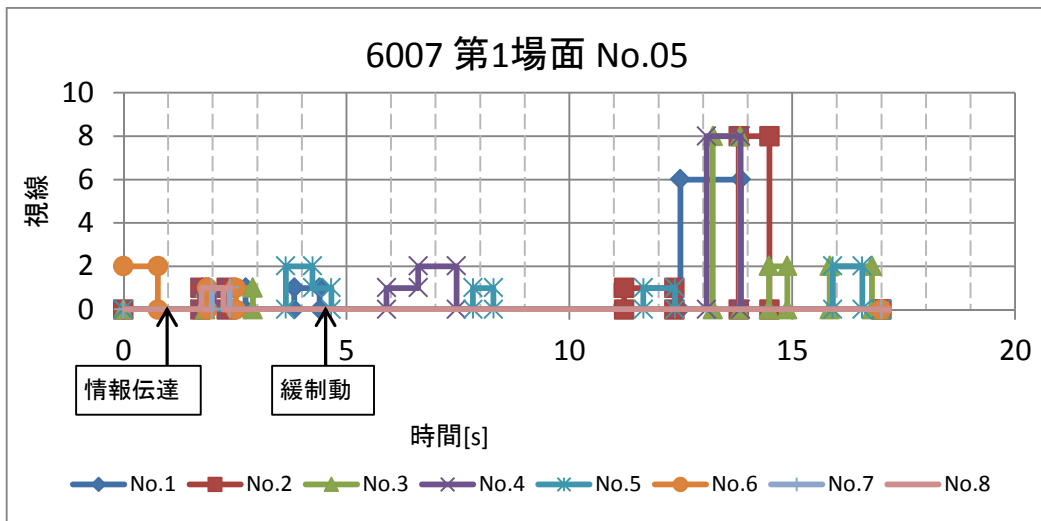




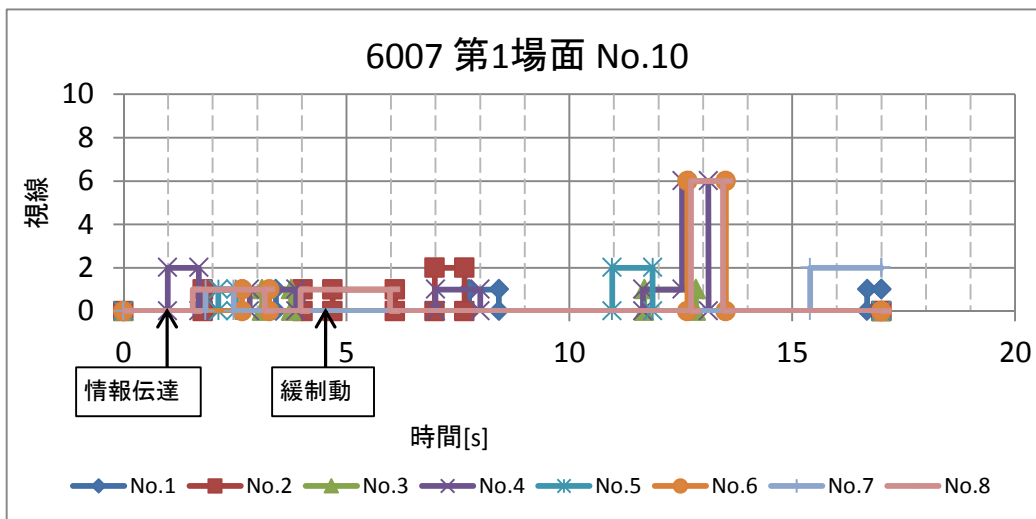
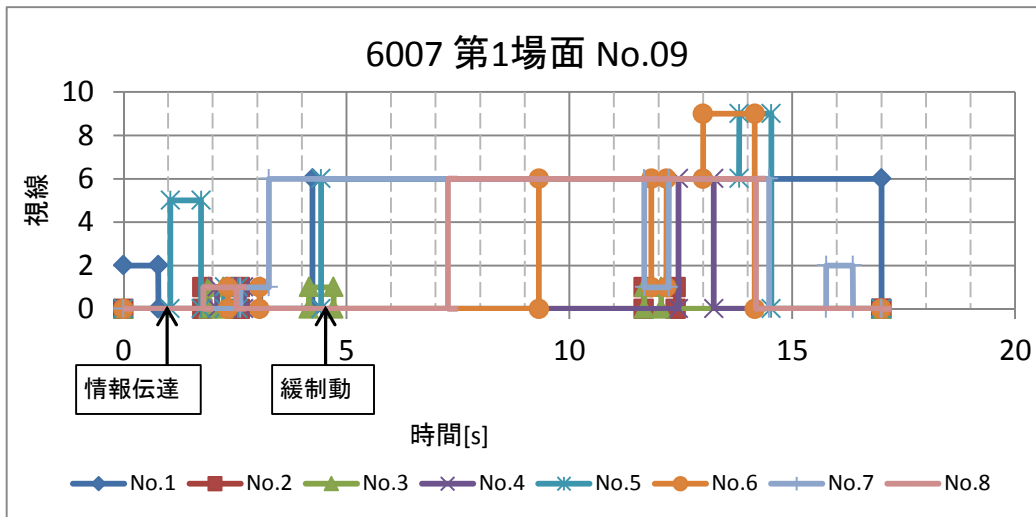
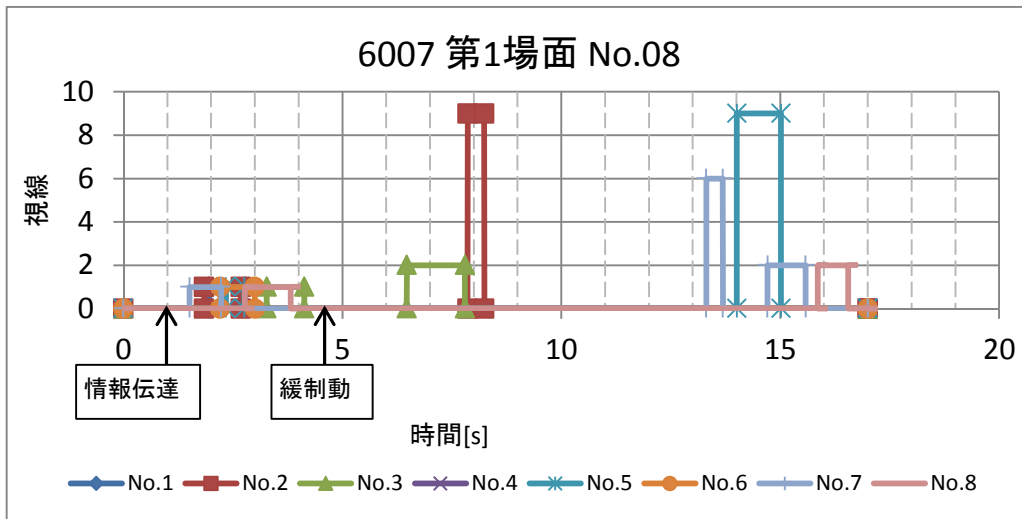
○ 歩車:歩行者横断「無」、緩減速「有」、自動緊急ブレーキ「無」、第1場面
 ドライバへの情報伝達「有」・内容「背景+行為」、非高齢者

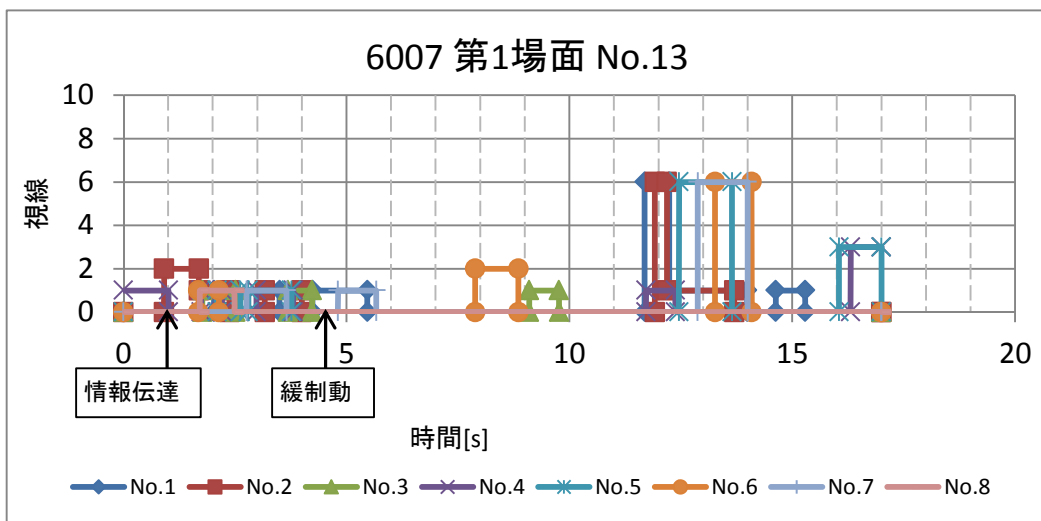
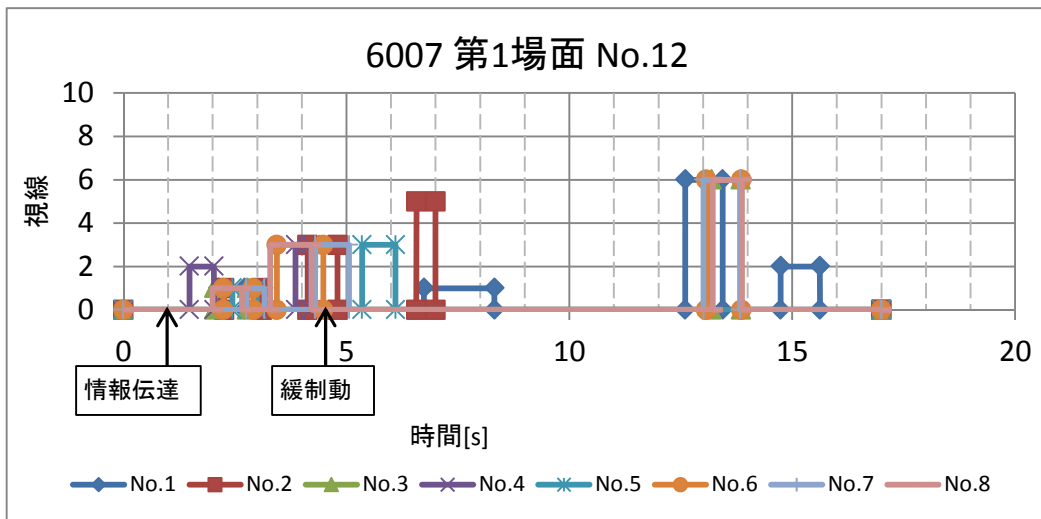
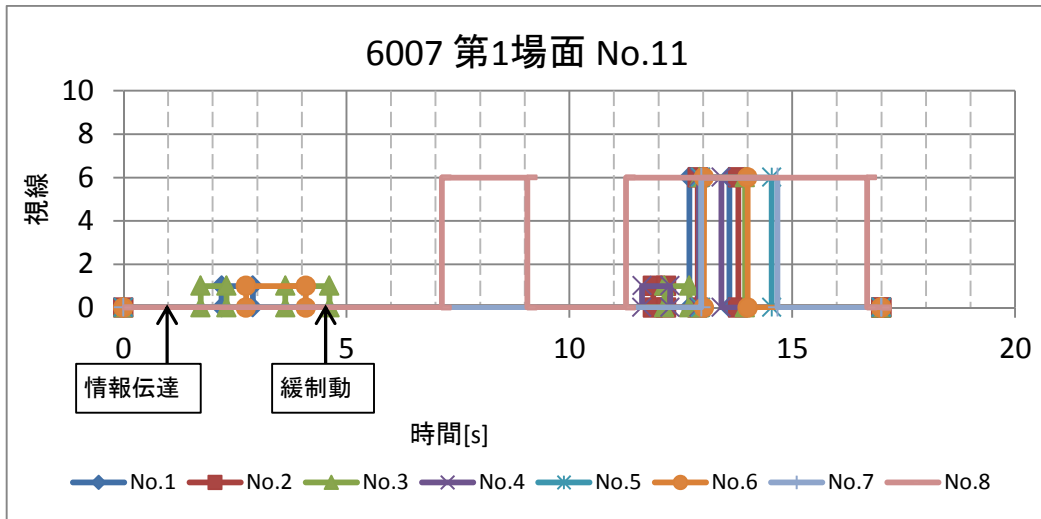


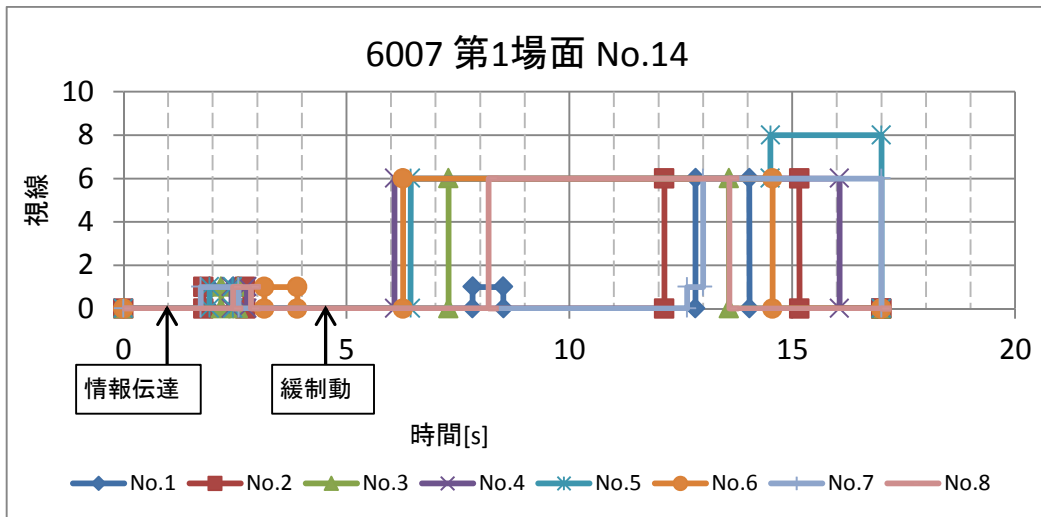




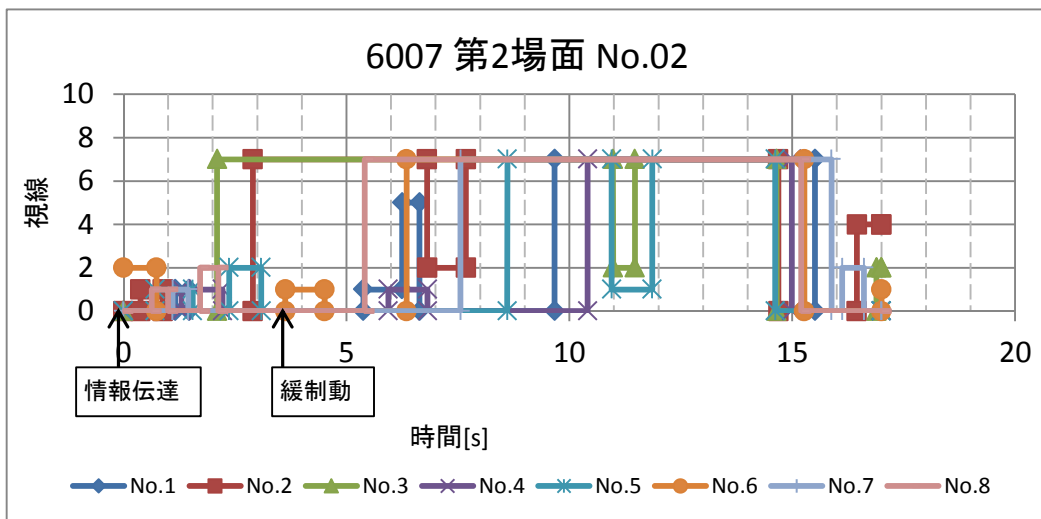
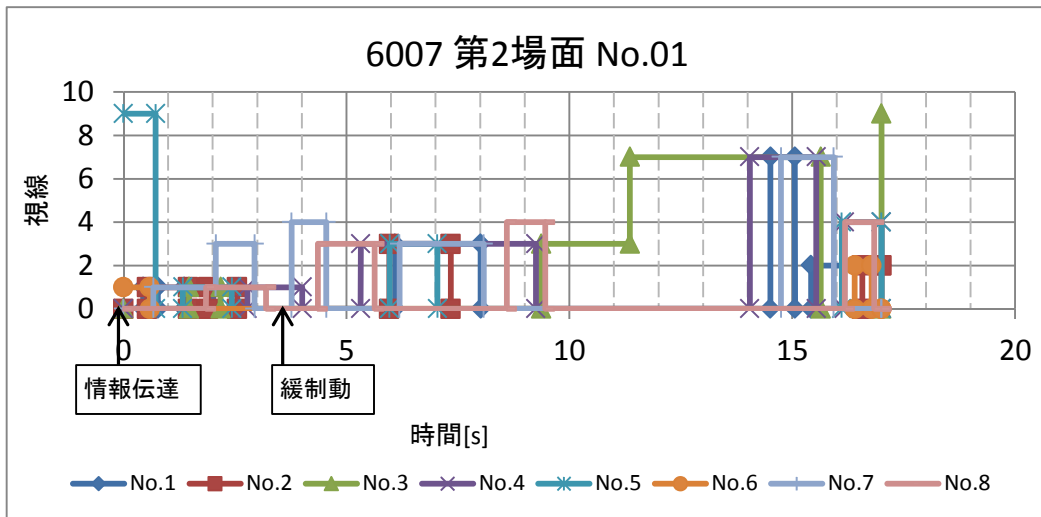
○ 歩車:歩行者横断「無」、緩減速「有」、自動緊急ブレーキ「無」、第1場面
 ドライバへの情報伝達「有」・内容「背景+行為」、高齢者

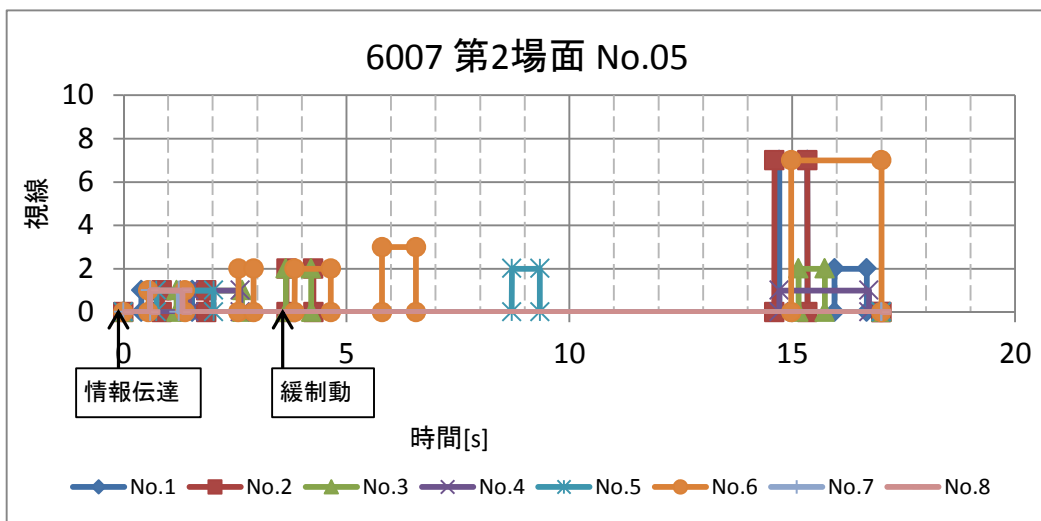
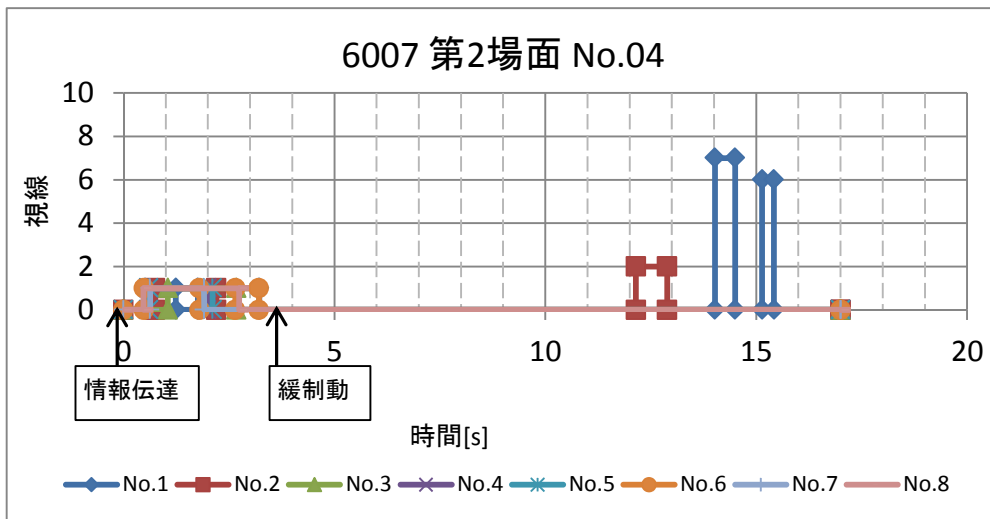
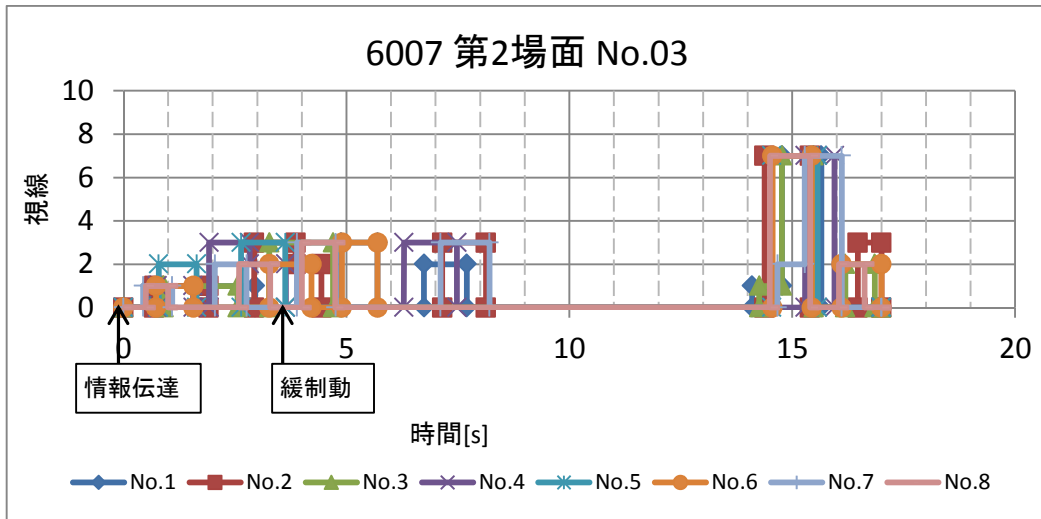


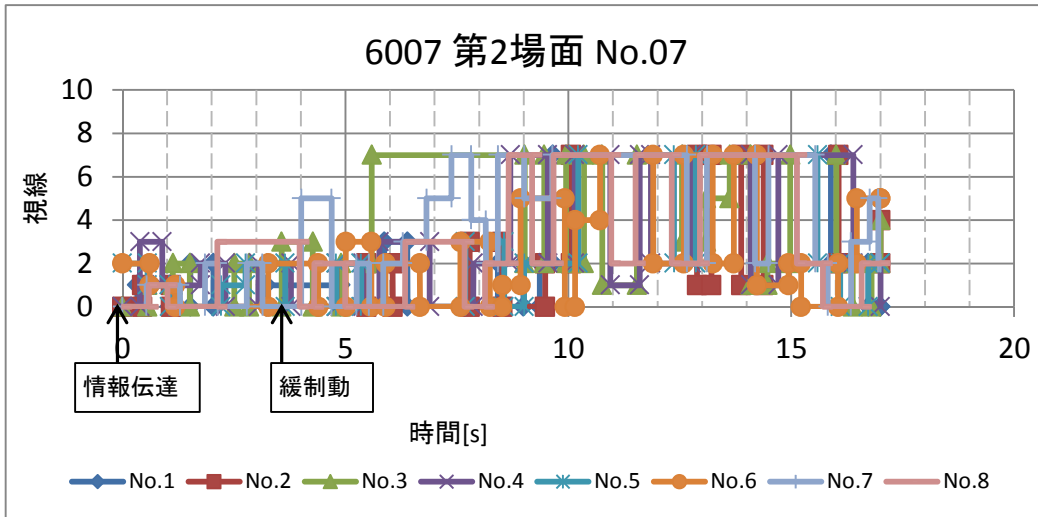
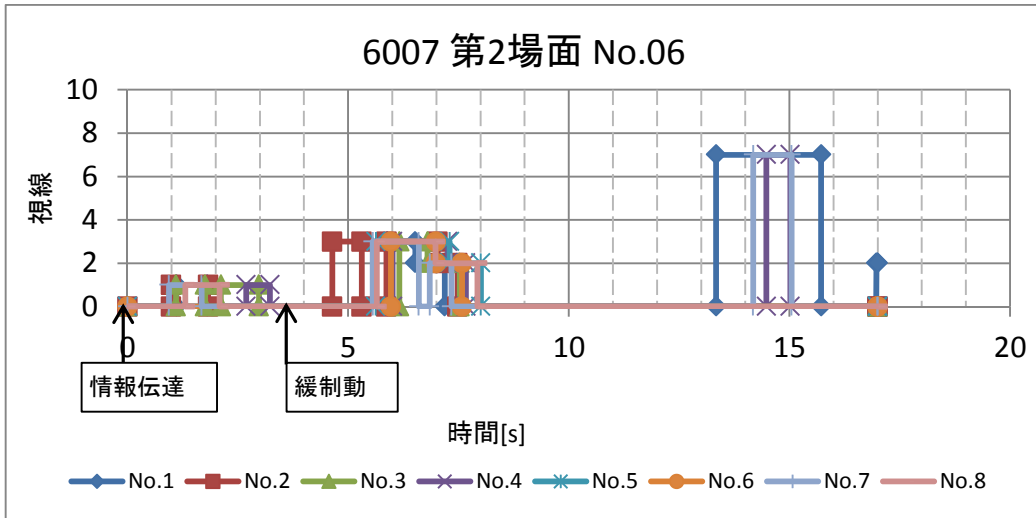




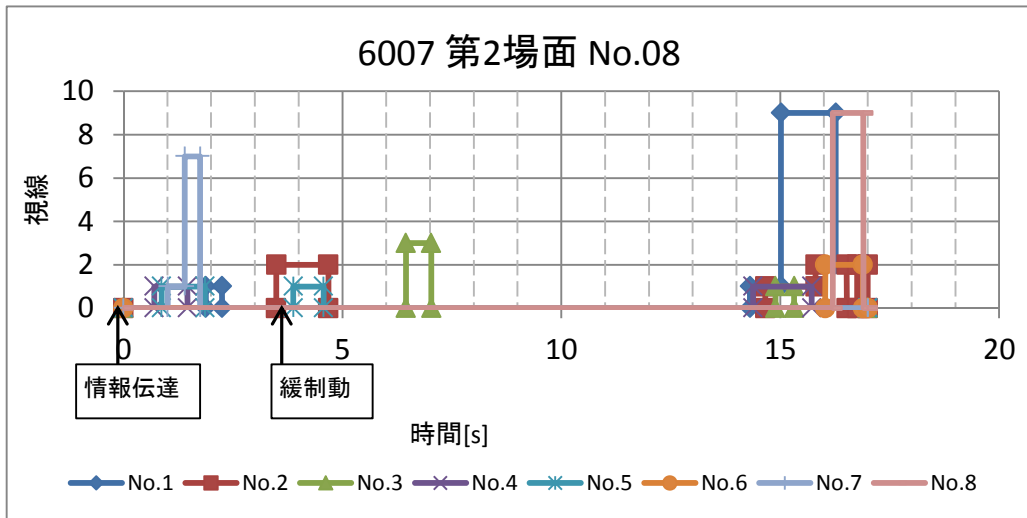
○ 歩車:歩行者横断「無」、緩減速「有」、自動緊急ブレーキ「無」、第2場面
 ドライバへの情報伝達「有」・内容「背景+行為」、非高齢者

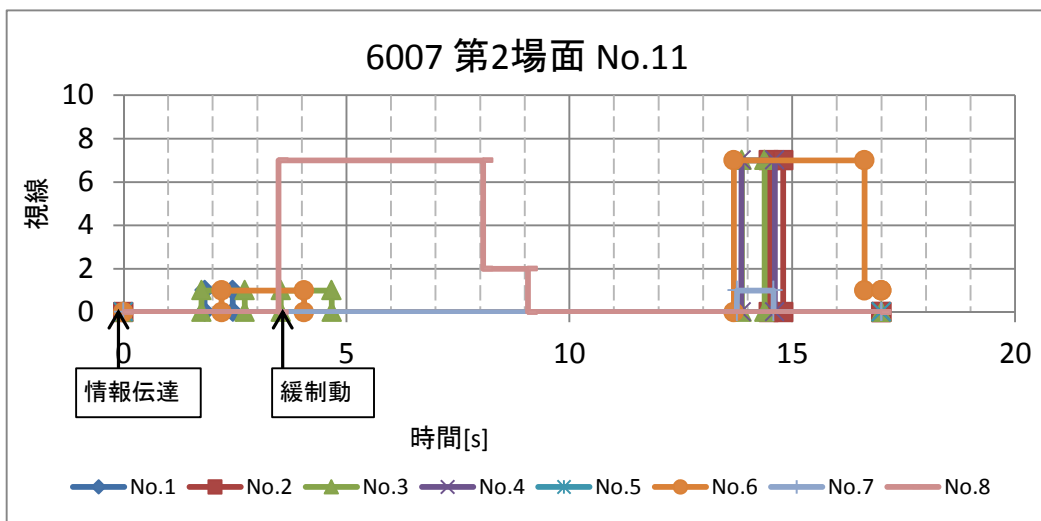
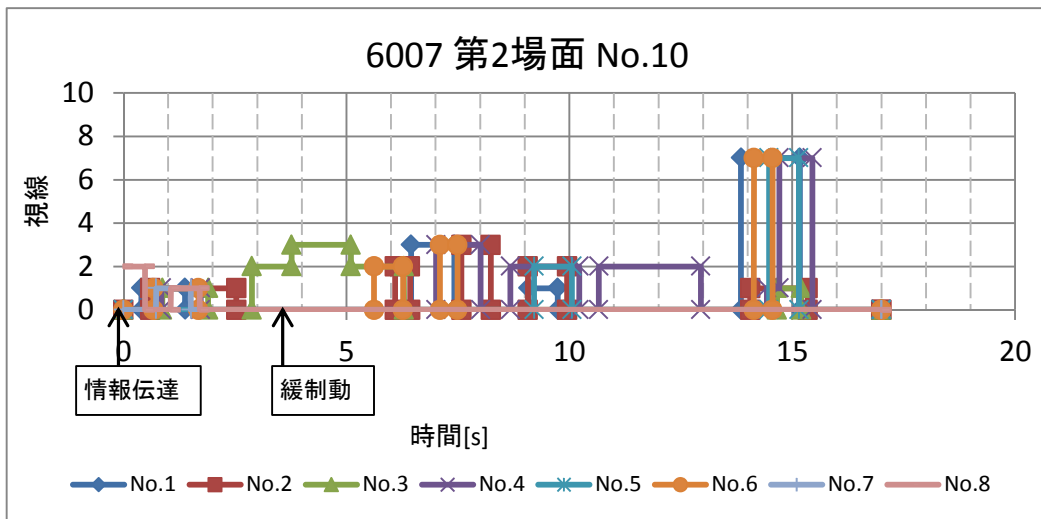
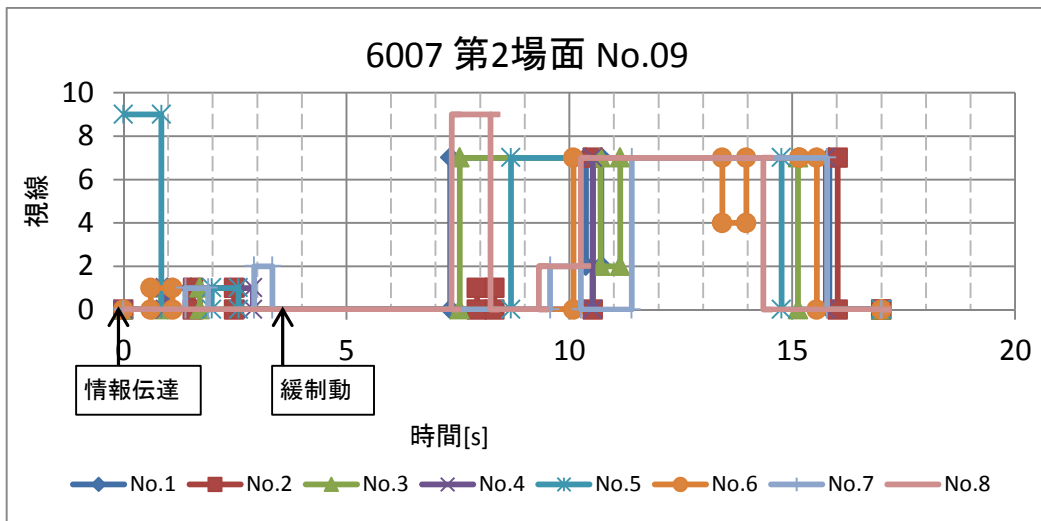


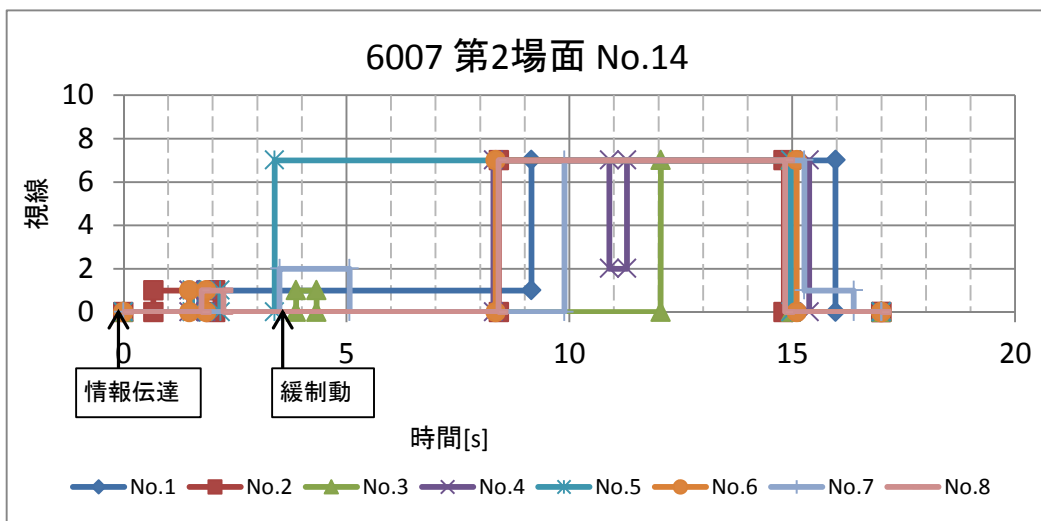
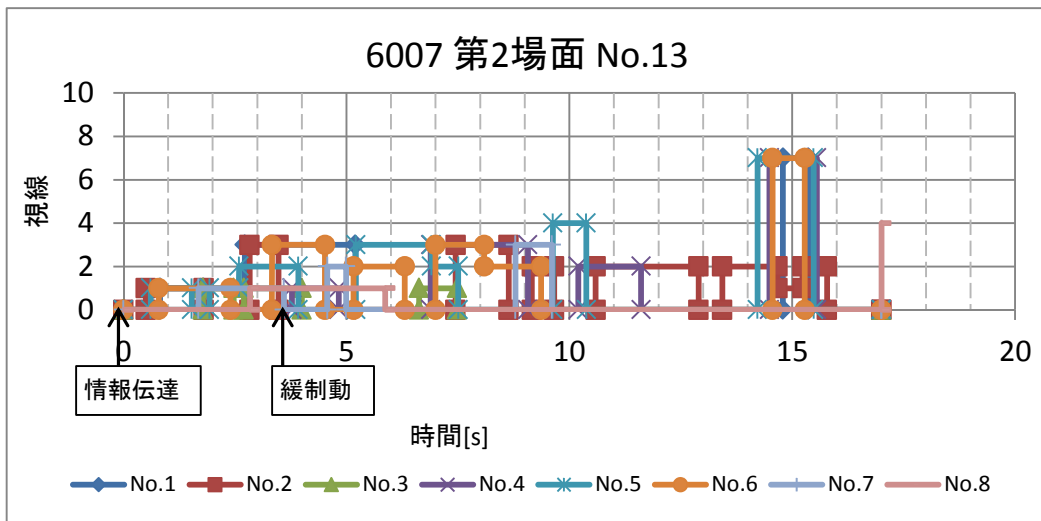
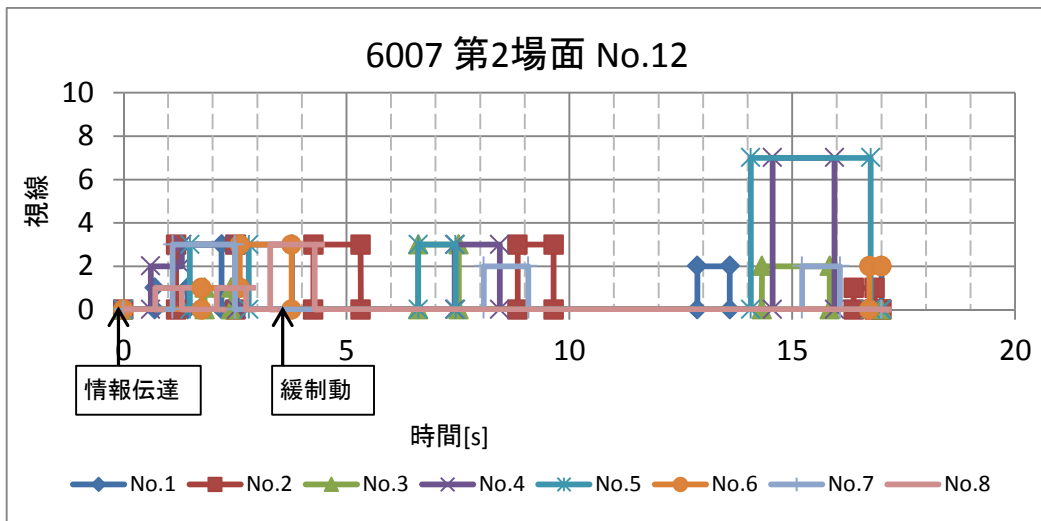




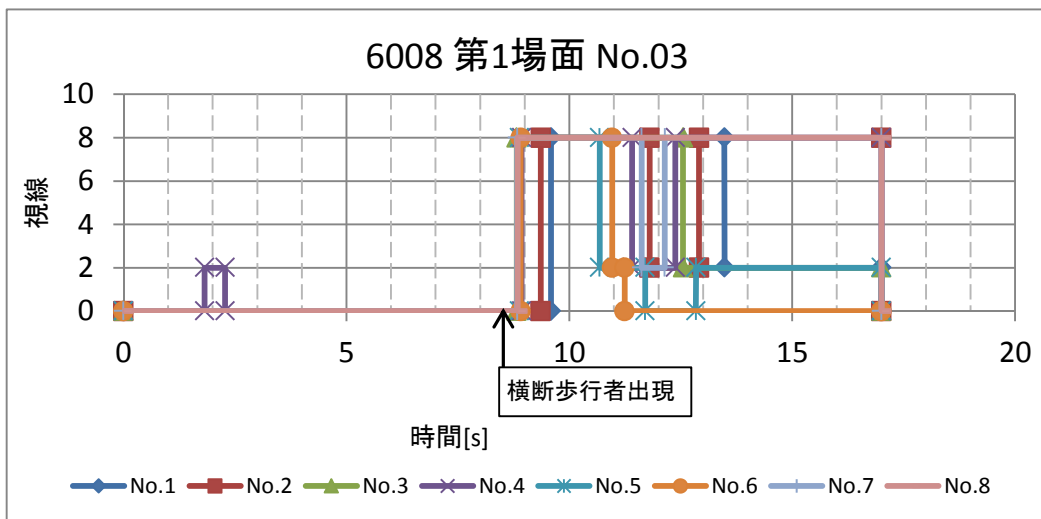
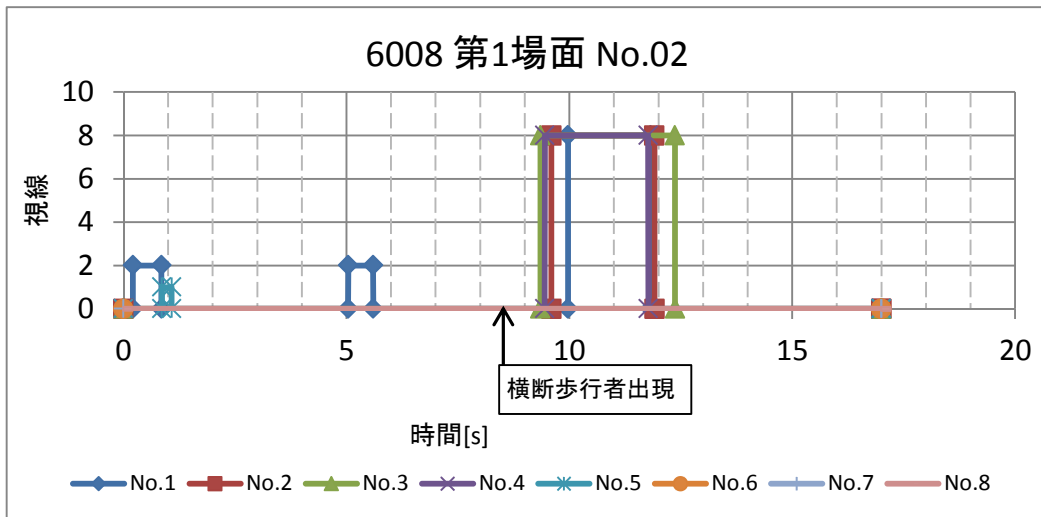
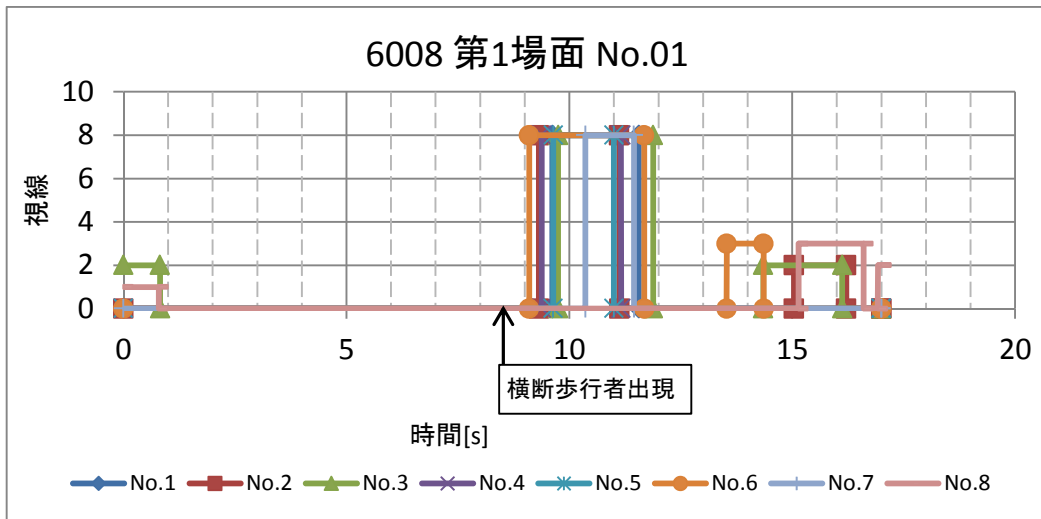
○ 歩車:歩行者横断「無」、緩減速「有」、自動緊急ブレーキ「無」、第2場面
 ドライバへの情報伝達「有」・内容「背景+行為」、高齢者

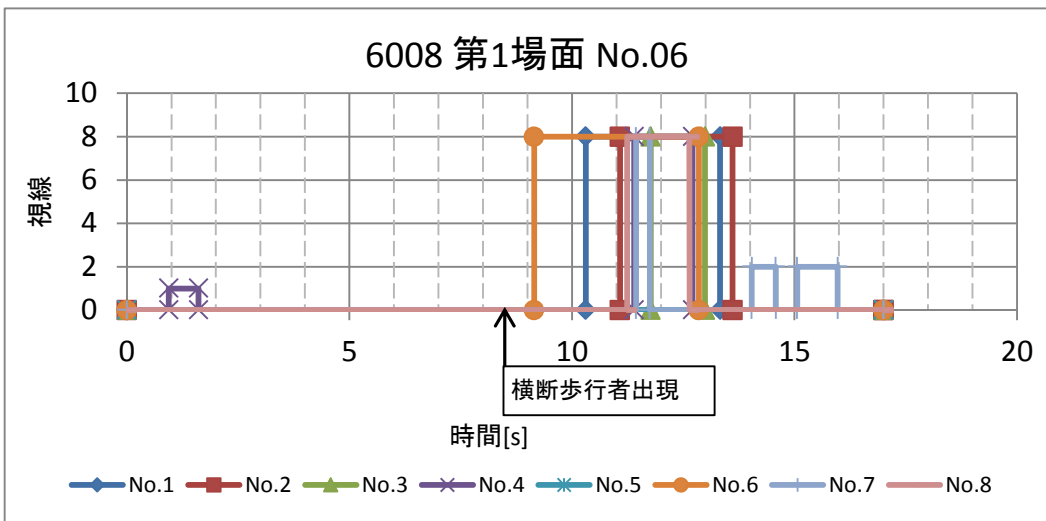
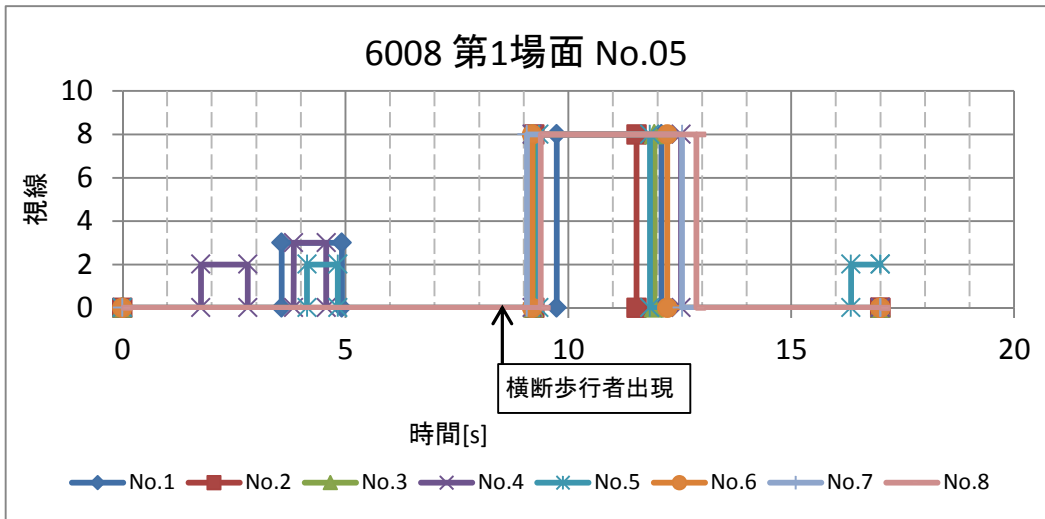
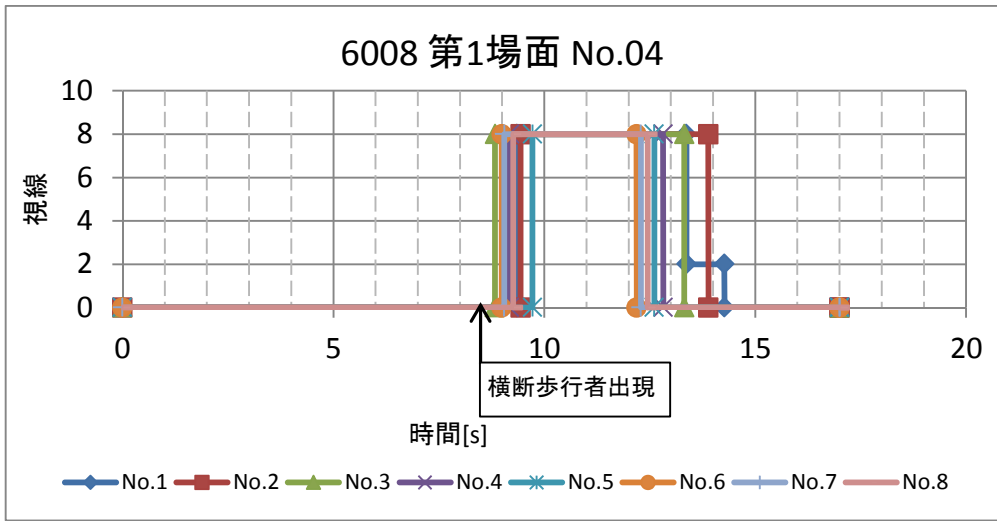


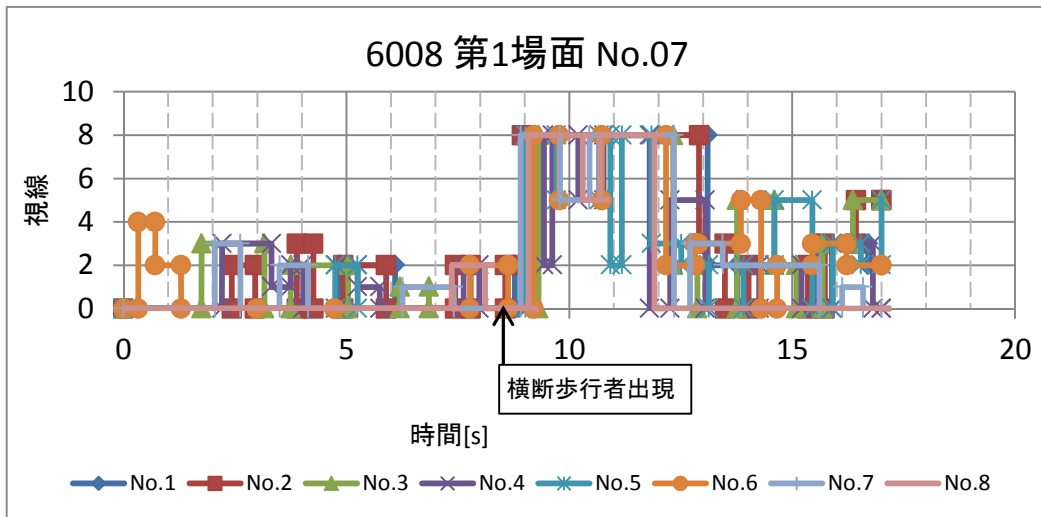




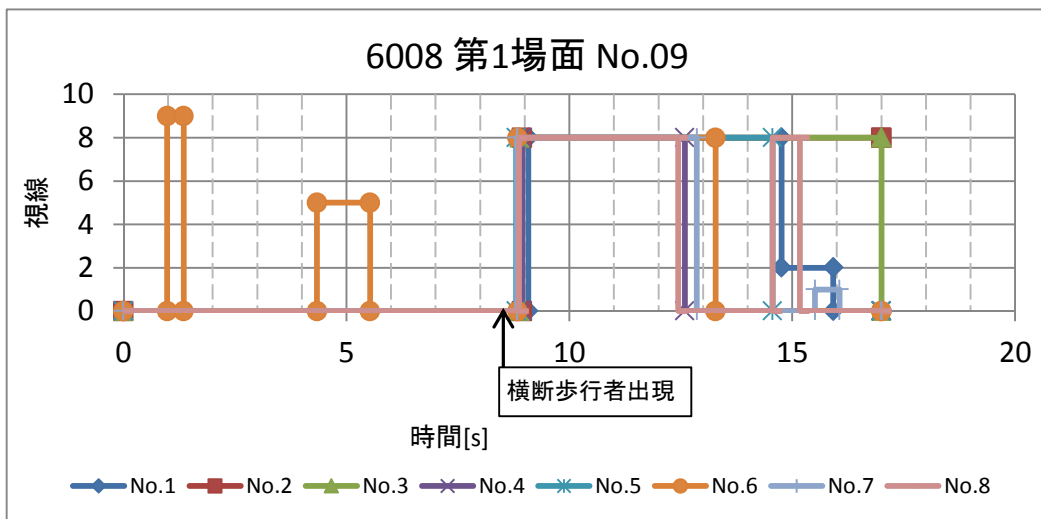
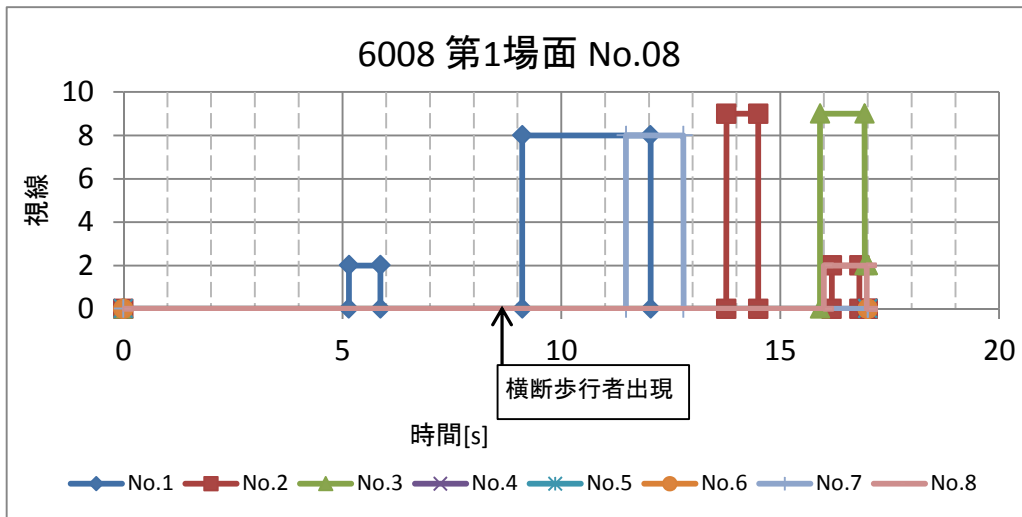
○ 歩車:歩行者横断「有」、緩減速「無」、自動緊急ブレーキ「無」、第1場面
 ドライバへの情報伝達「無」、非高齢者

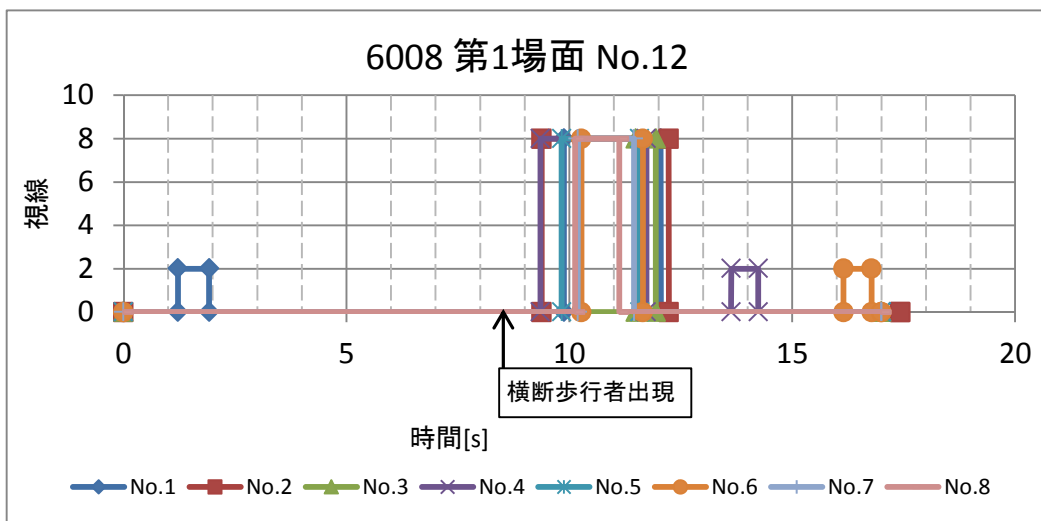
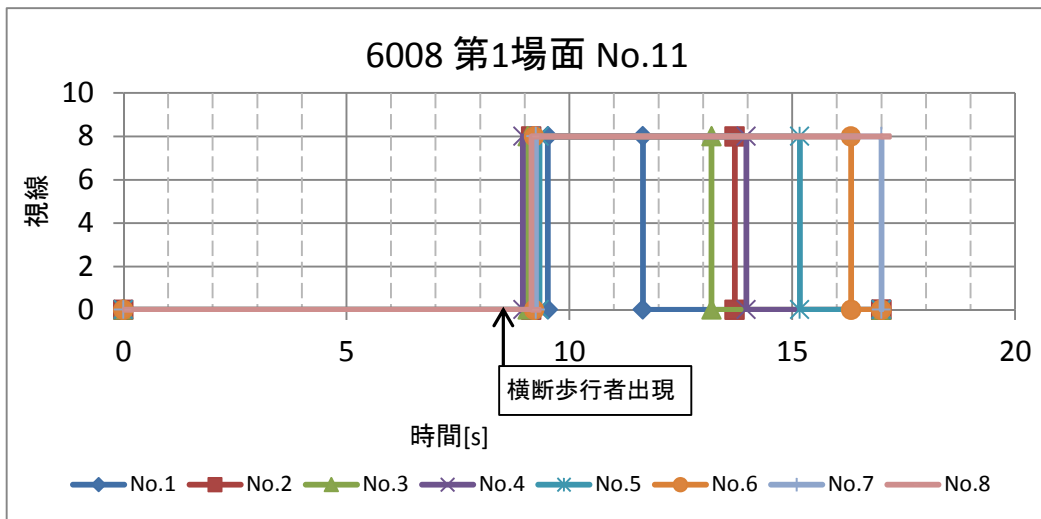
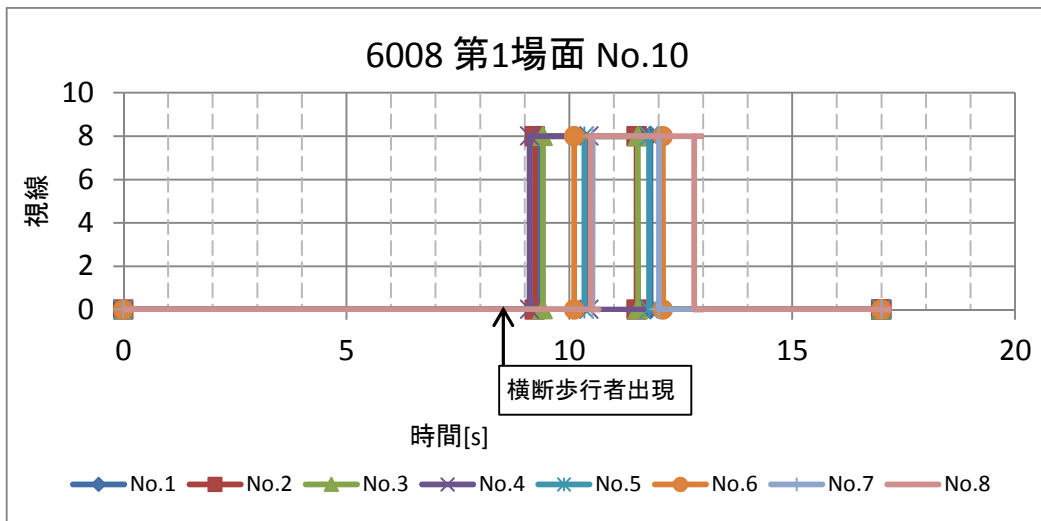


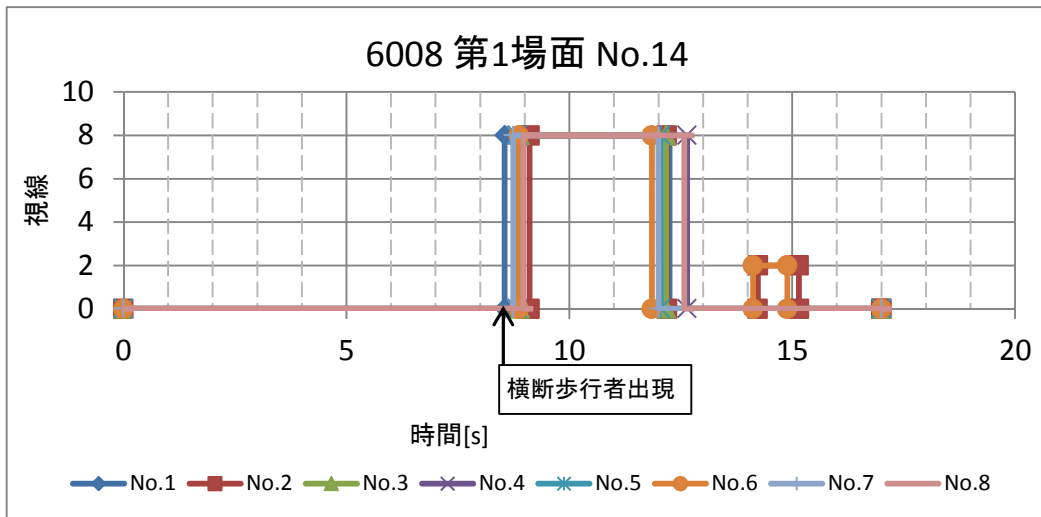
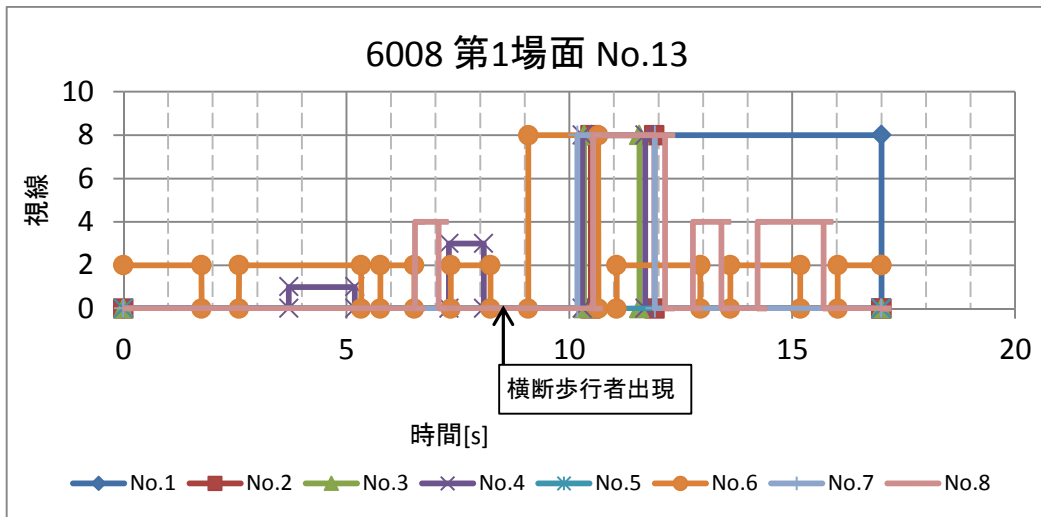




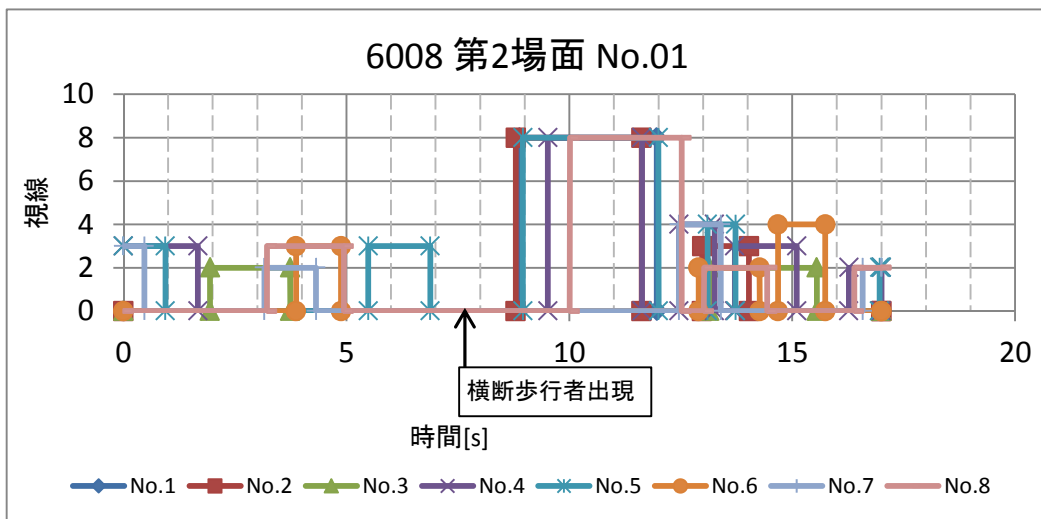
○ 歩車:歩行者横断「有」、緩減速「無」、自動緊急ブレーキ「無」、第1場面
 ドライバへの情報伝達「無」、高齢者

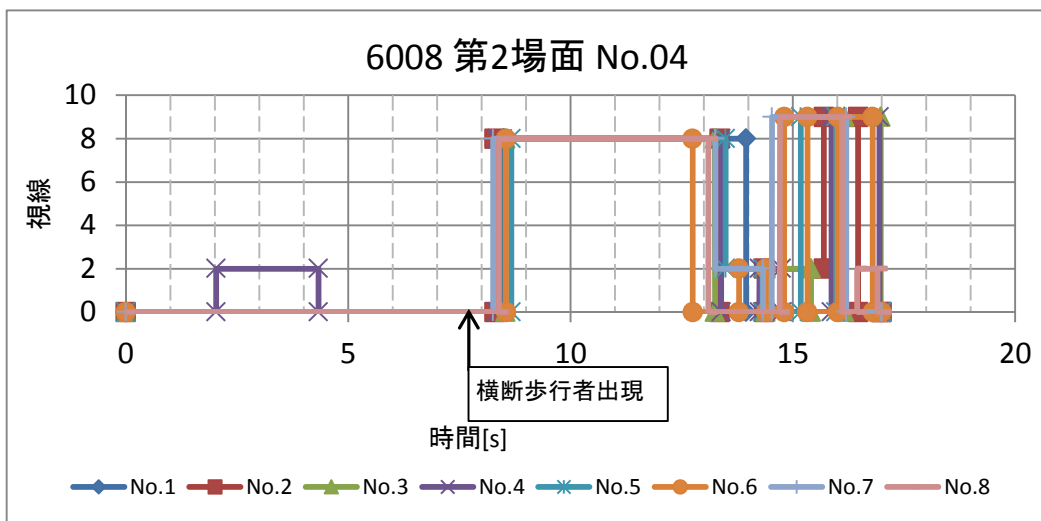
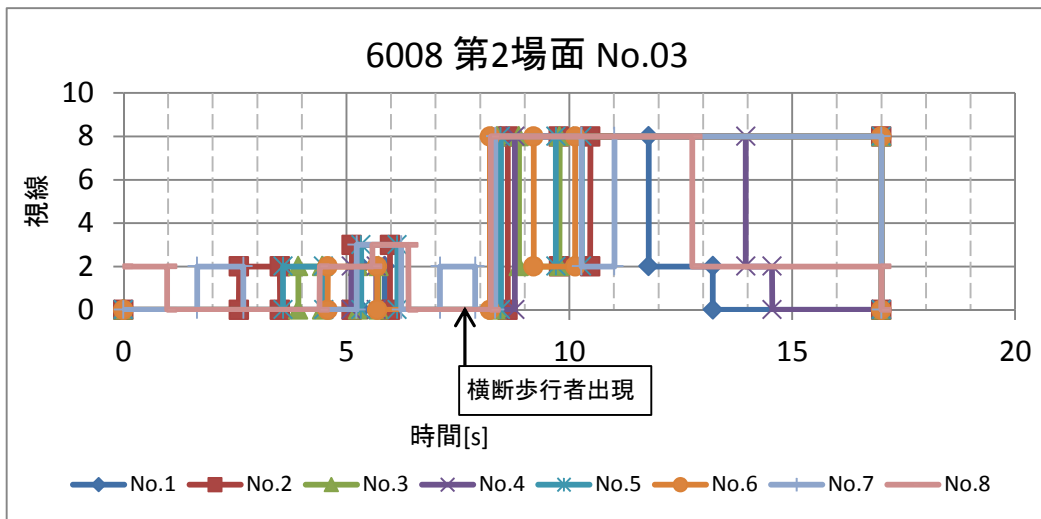
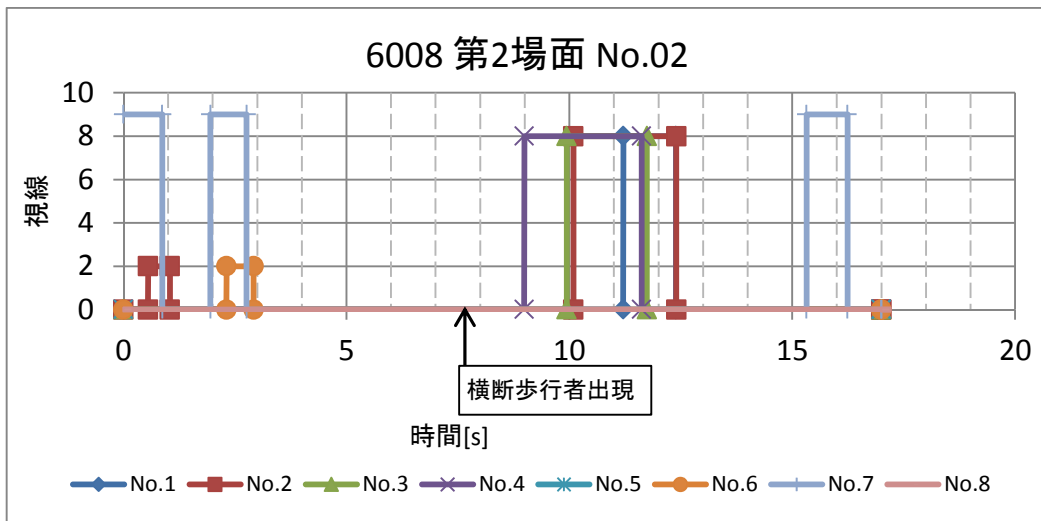


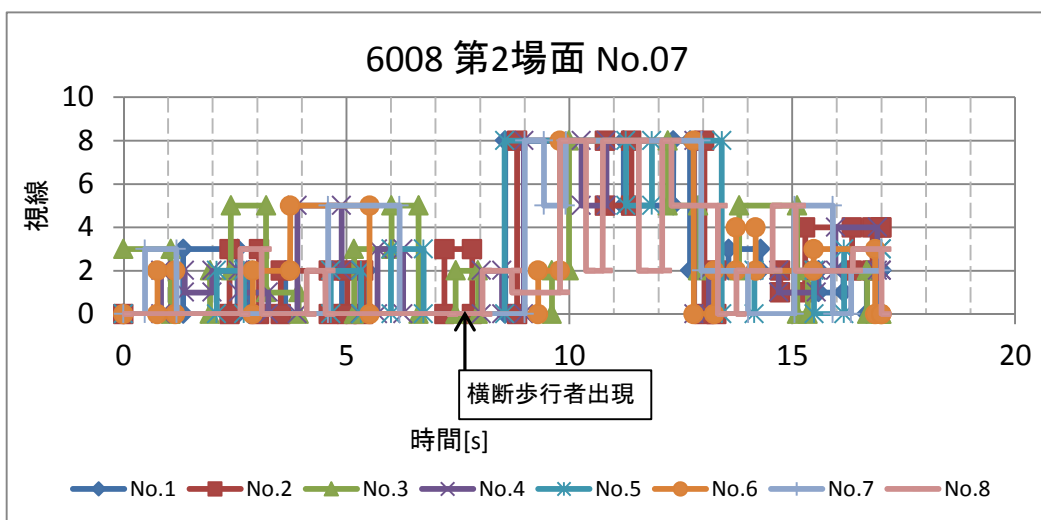
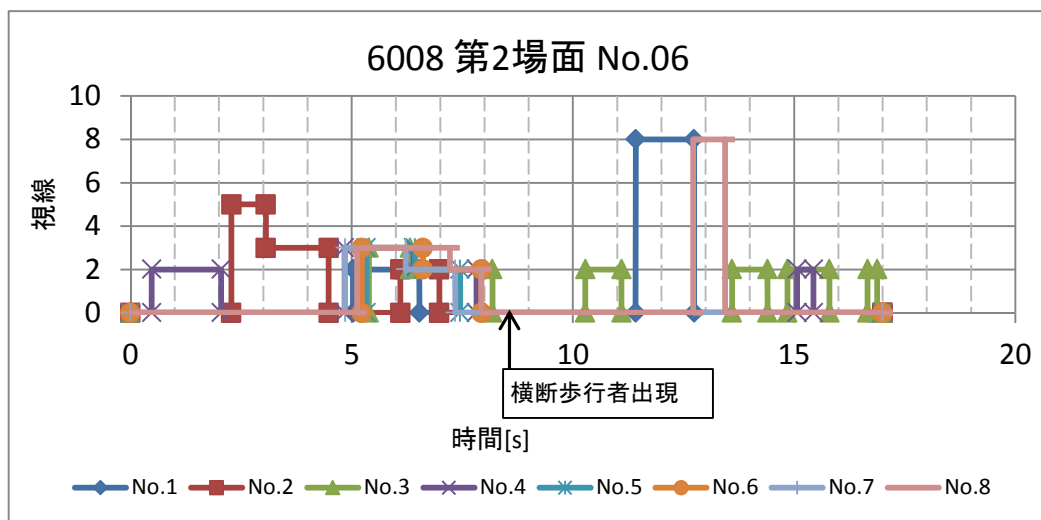
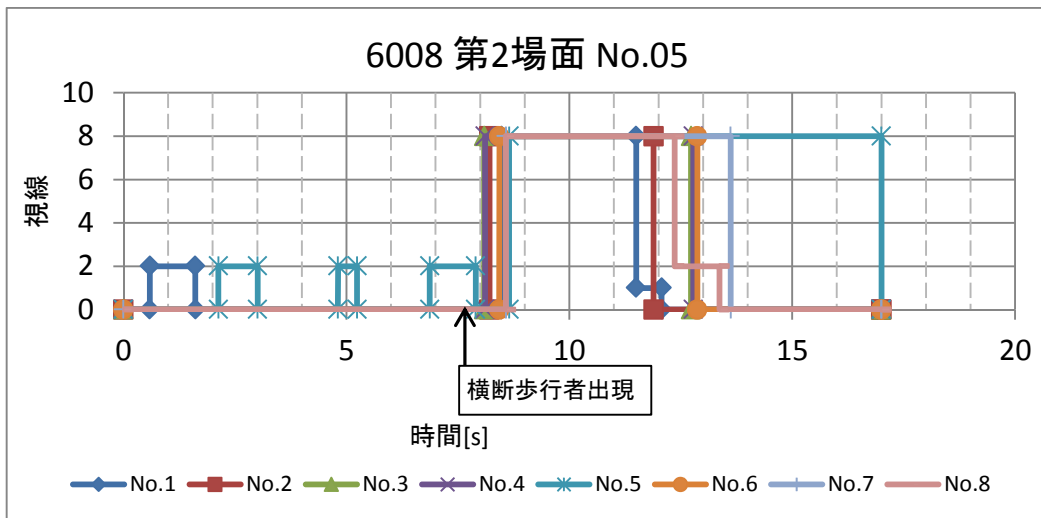




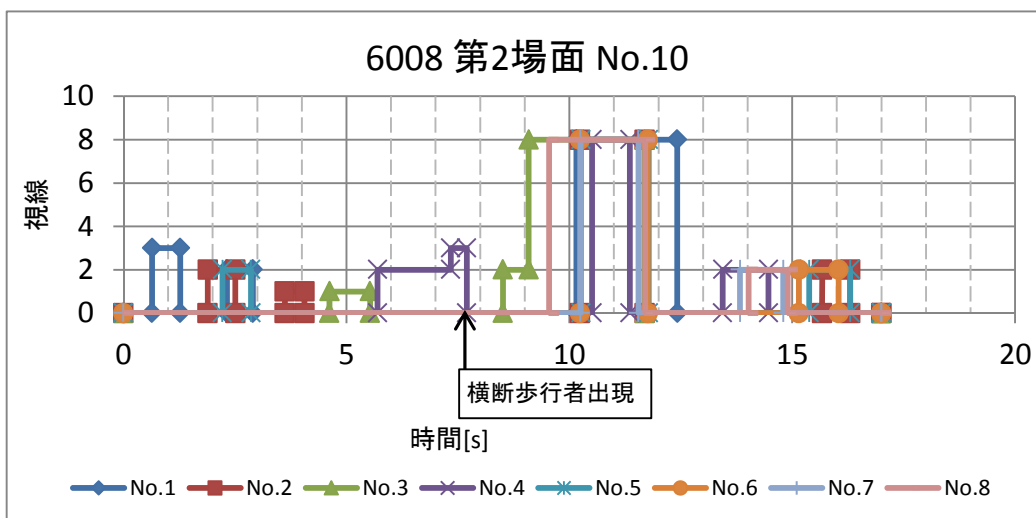
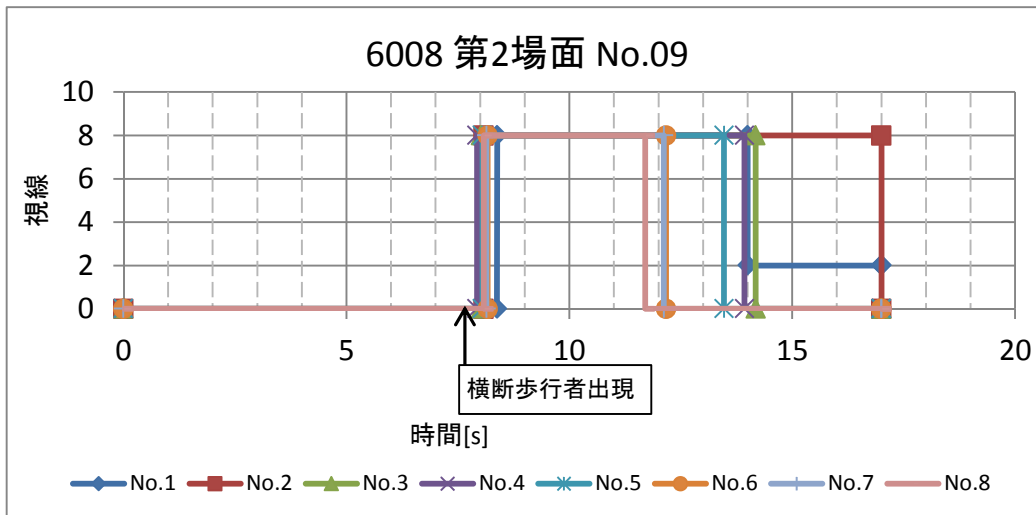
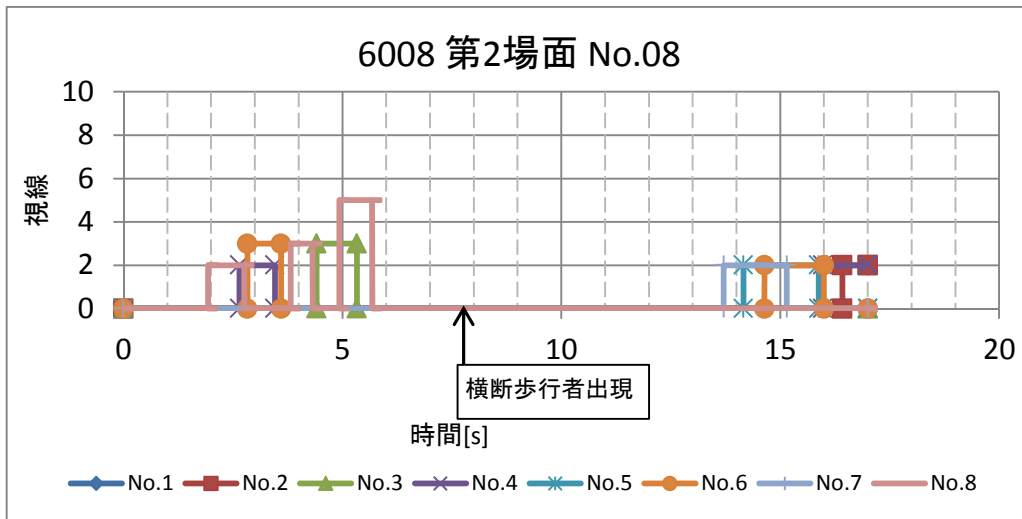
○ 歩車:歩行者横断「有」、緩減速「無」、自動緊急ブレーキ「無」、第2場面
 ドライバへの情報伝達「無」、非高齢者

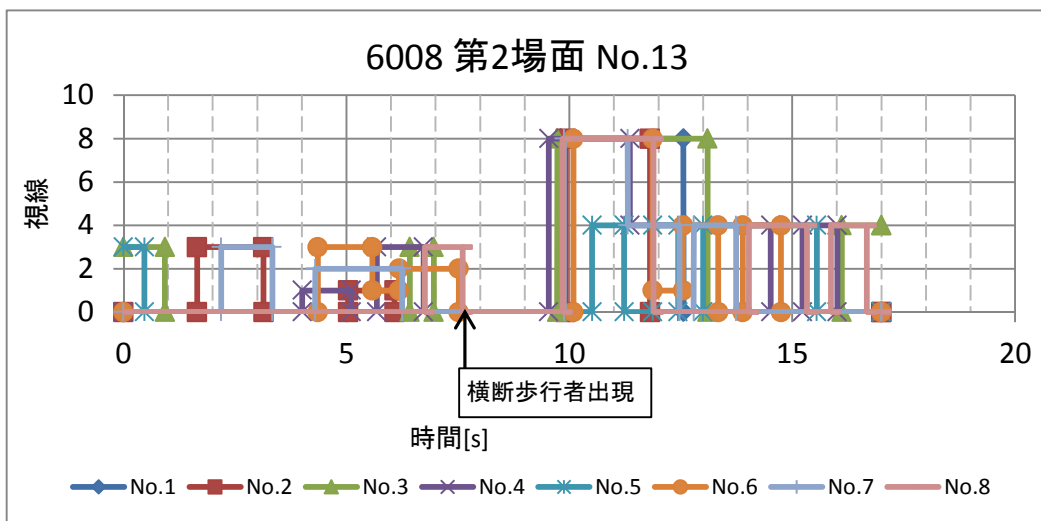
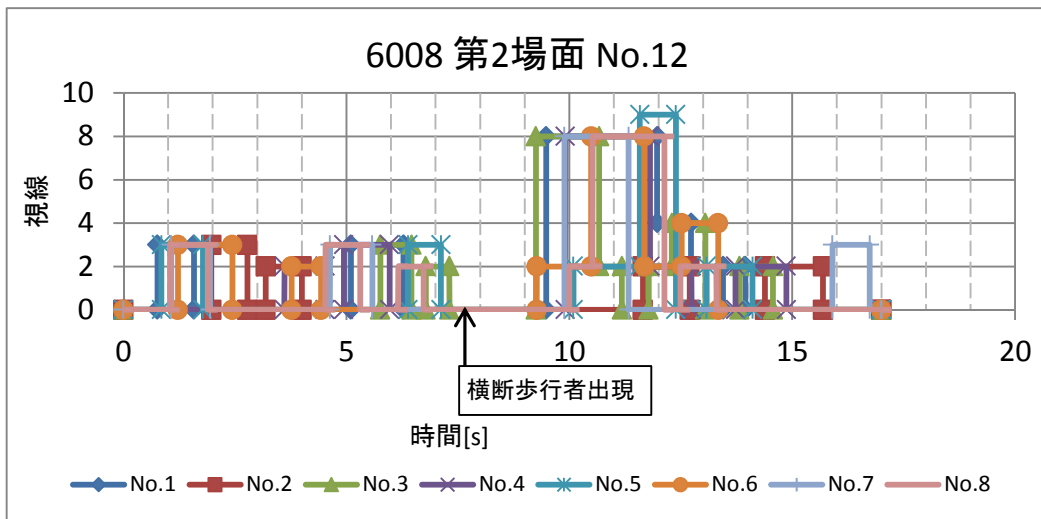
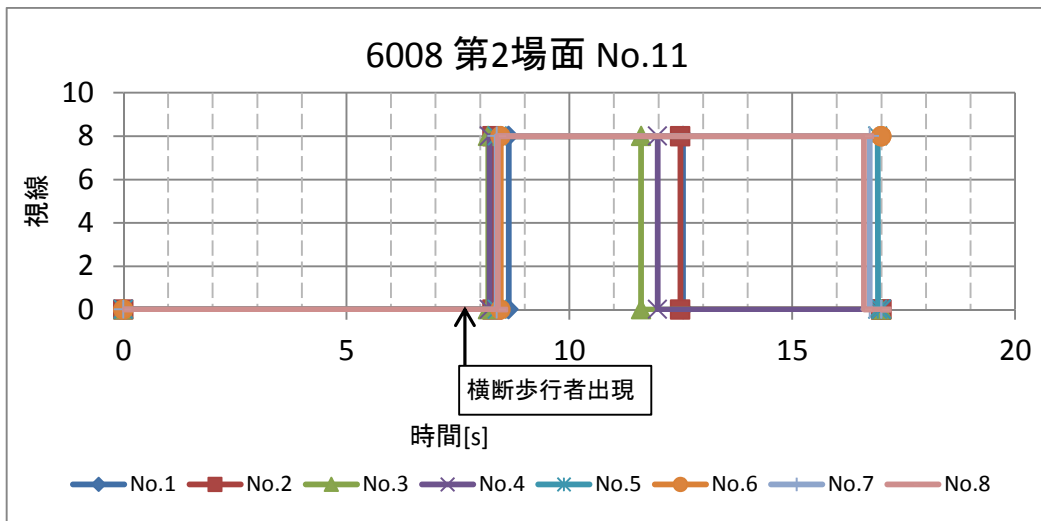


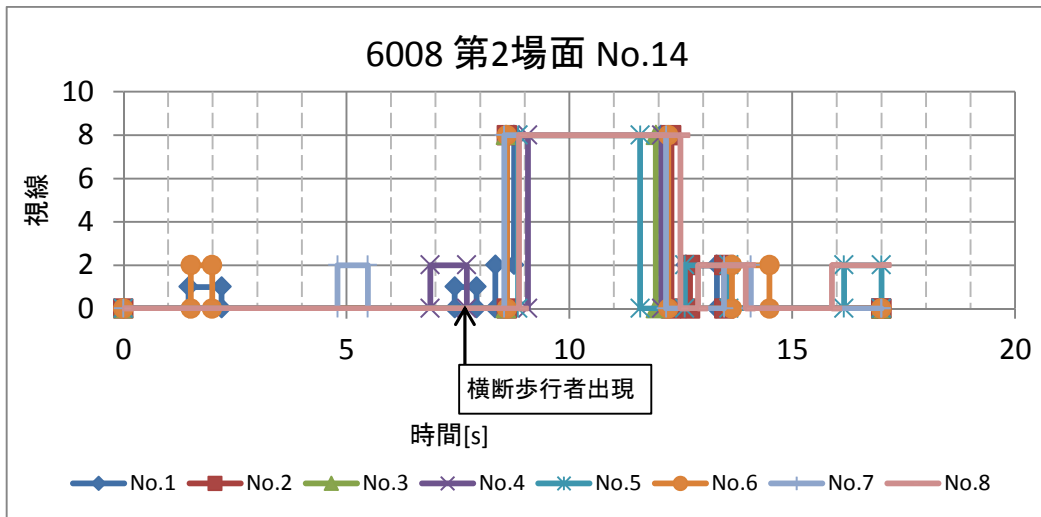




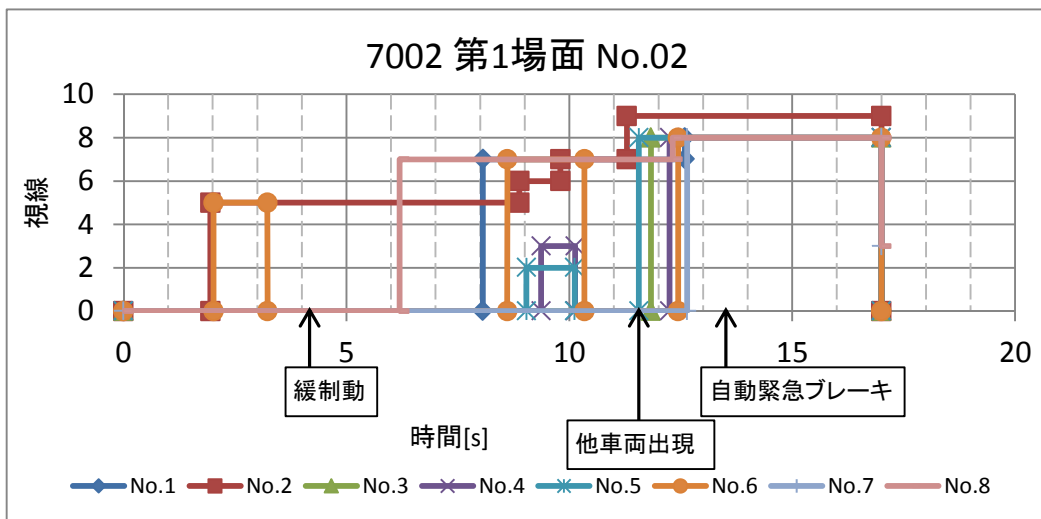
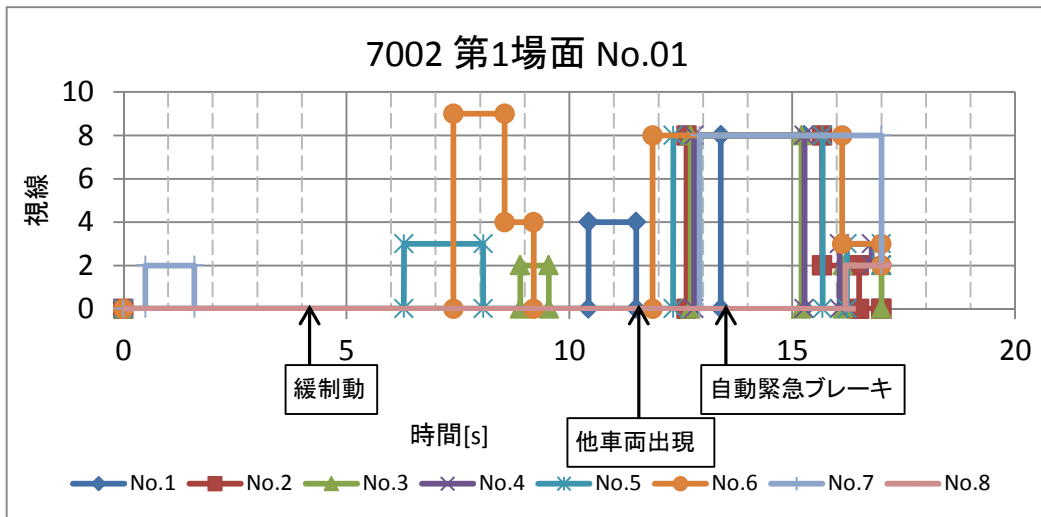
○ 歩車:歩行者横断「有」、緩減速「無」、自動緊急ブレーキ「無」、第2場面
 ドライバへの情報伝達「無」、高齢者

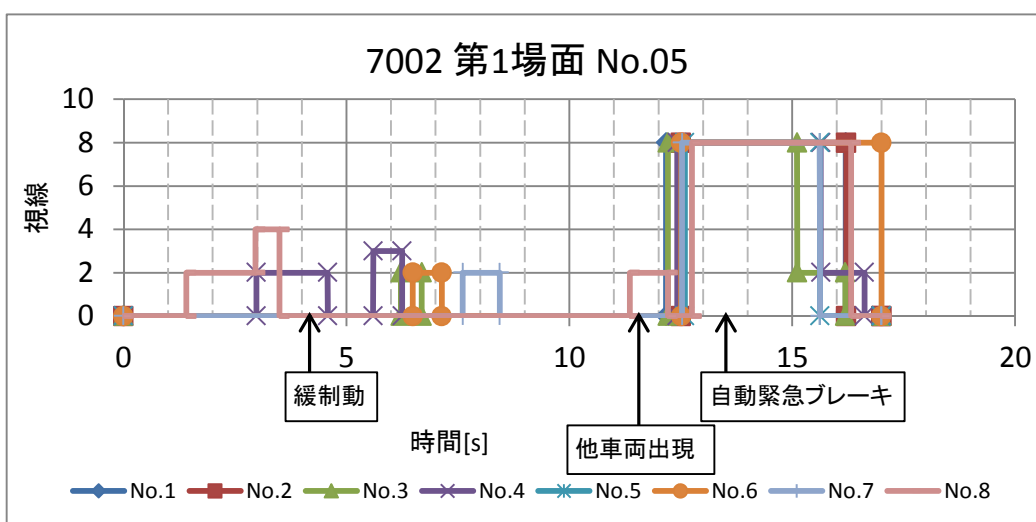
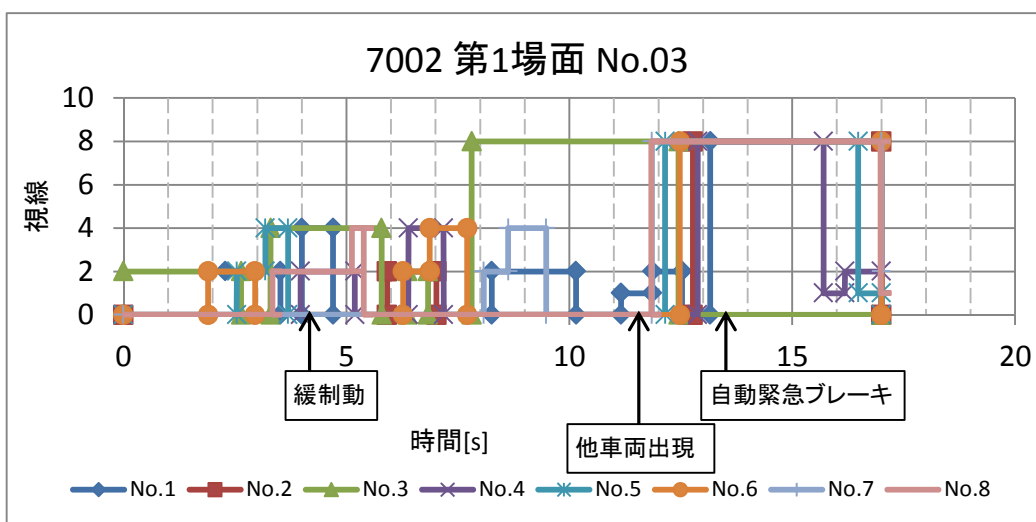
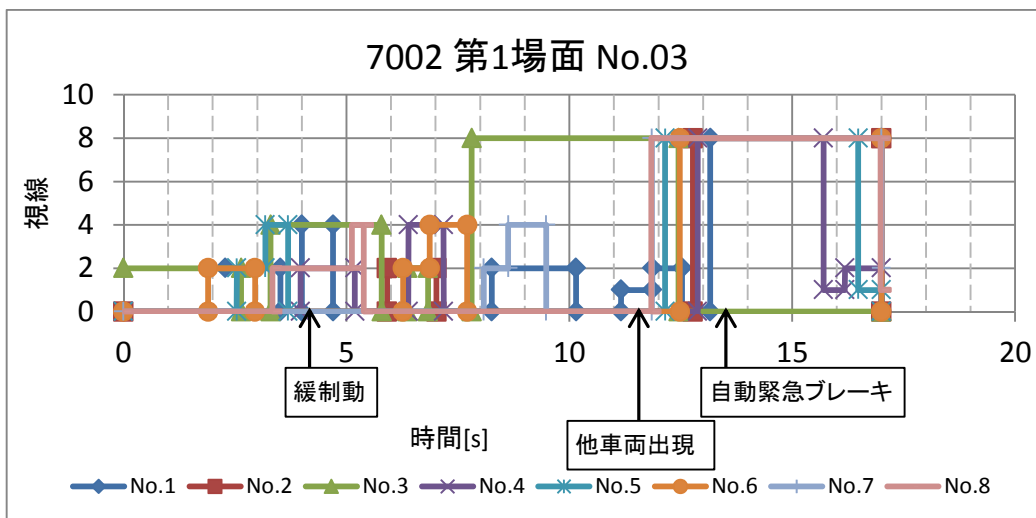


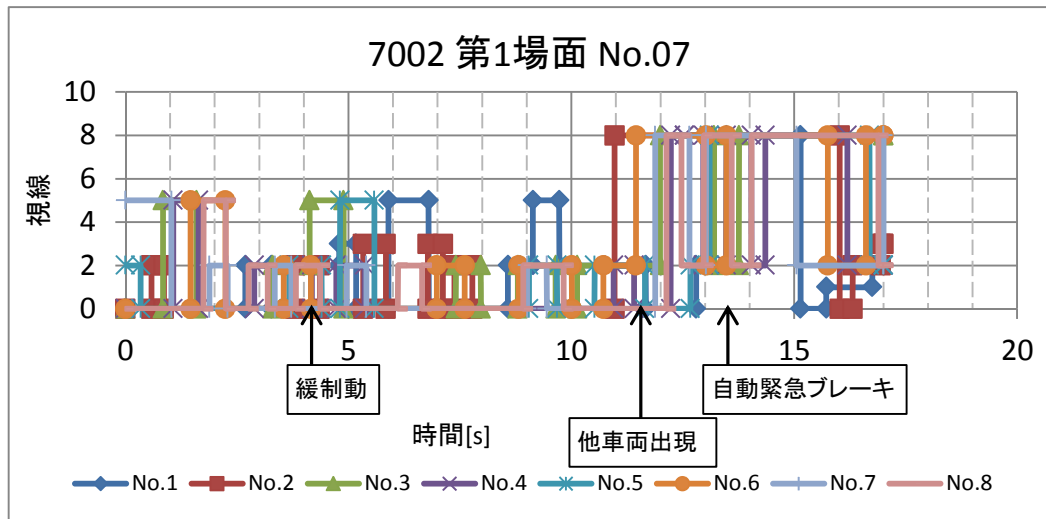
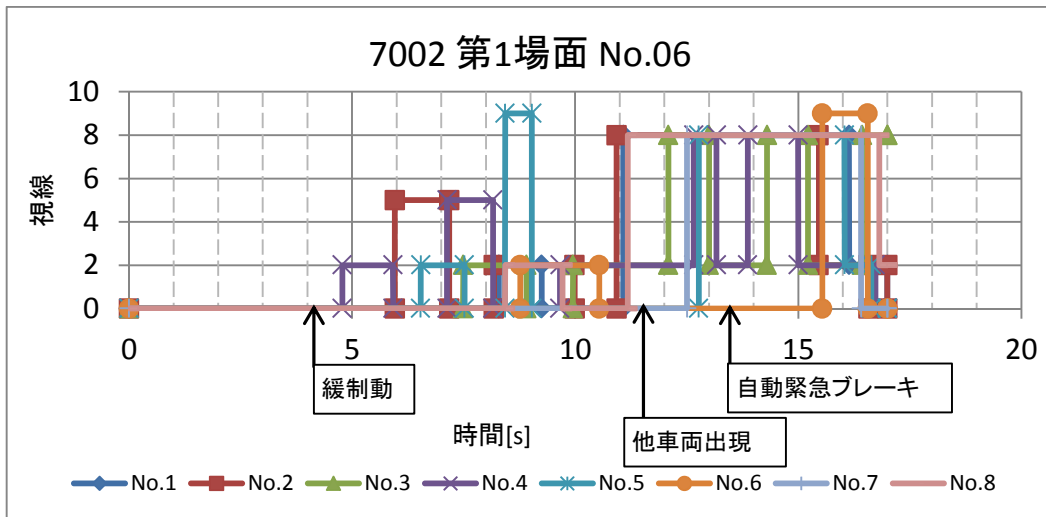




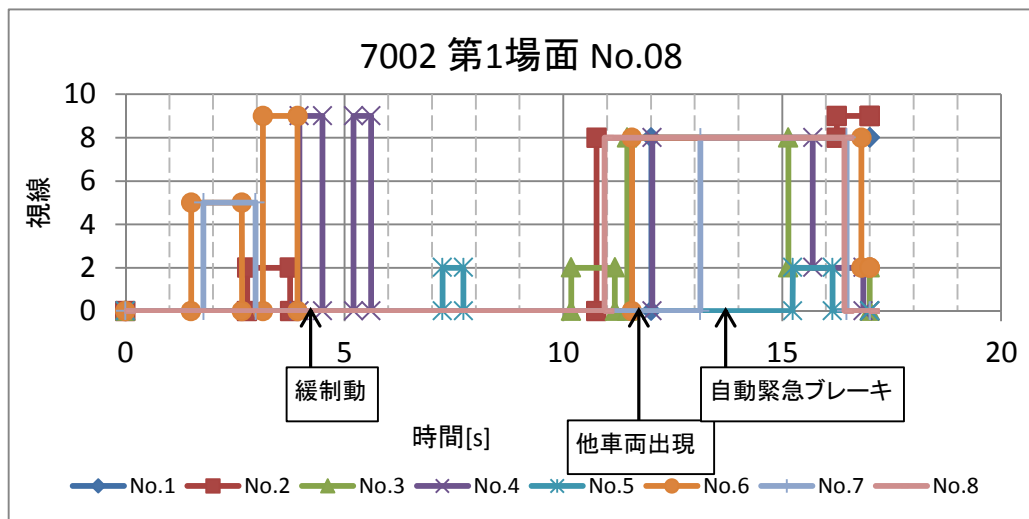
○ 車車:他車両接近「有」、緩減速「有」、自動緊急ブレーキ「有」、第1場面
 ドライバへの情報伝達「無」、非高齢者

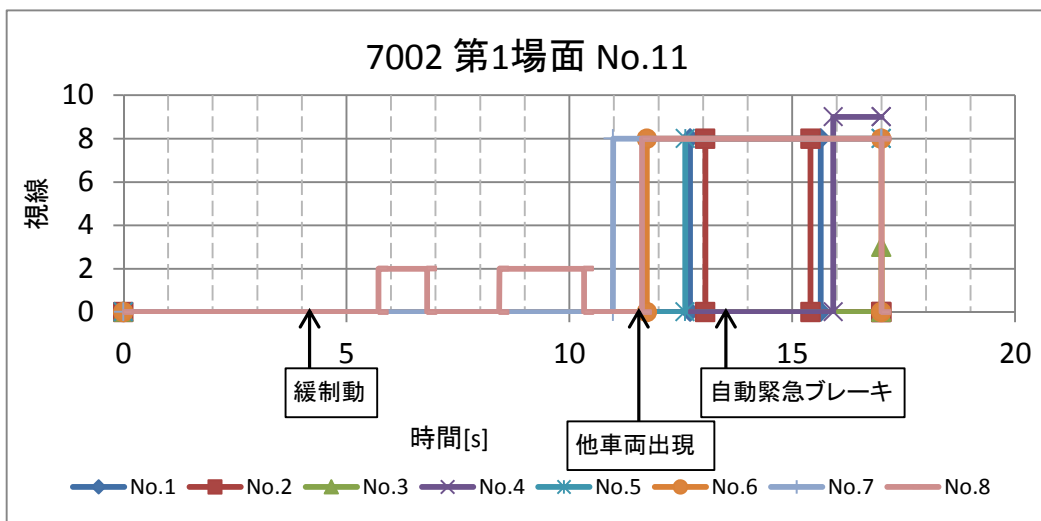
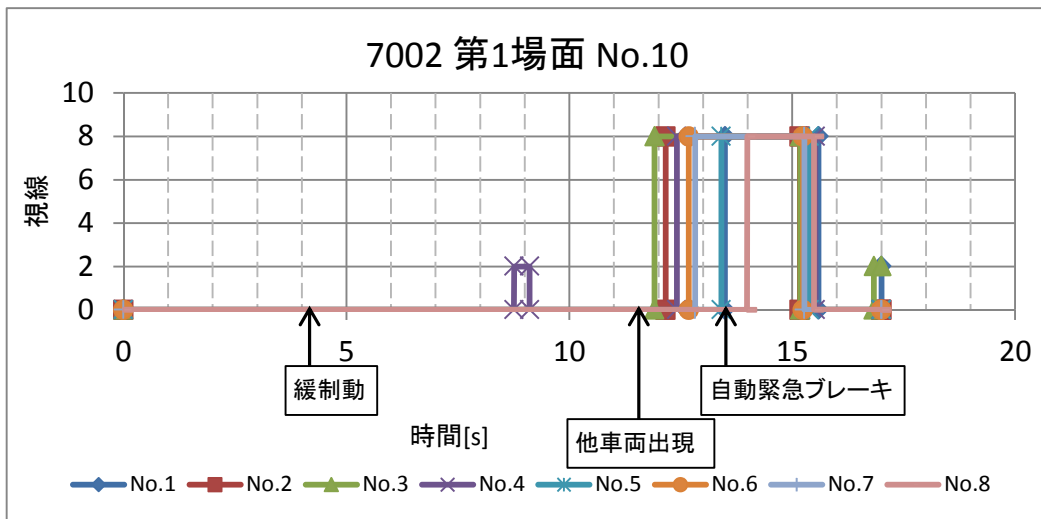
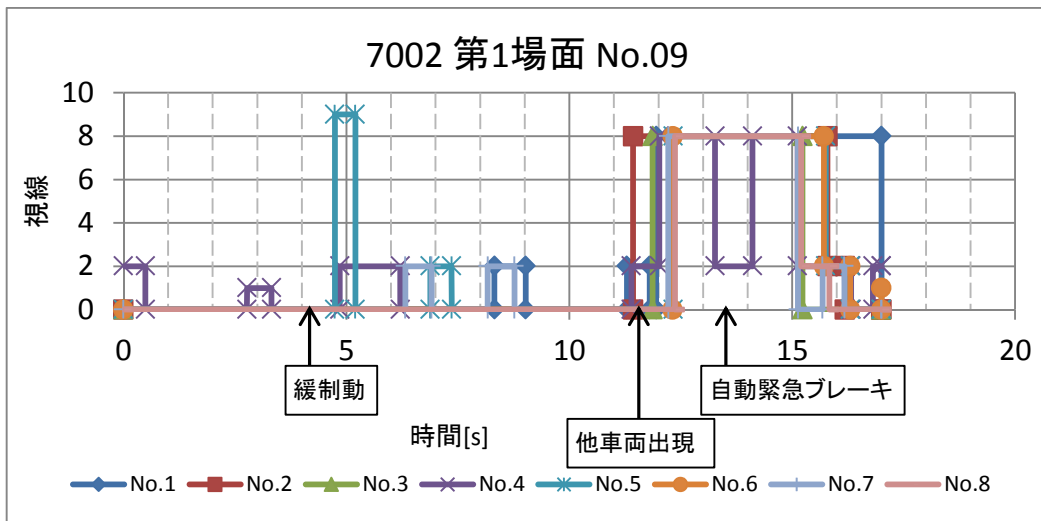


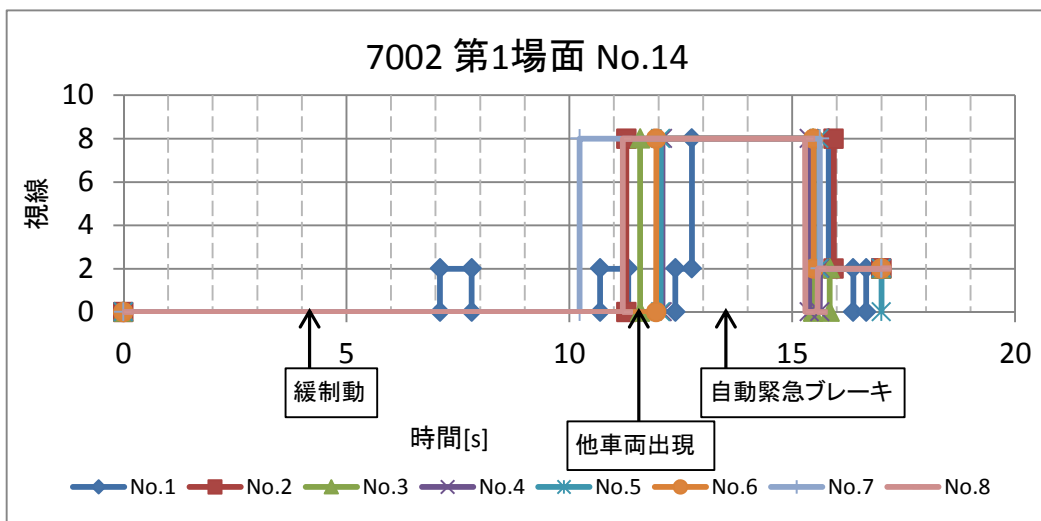
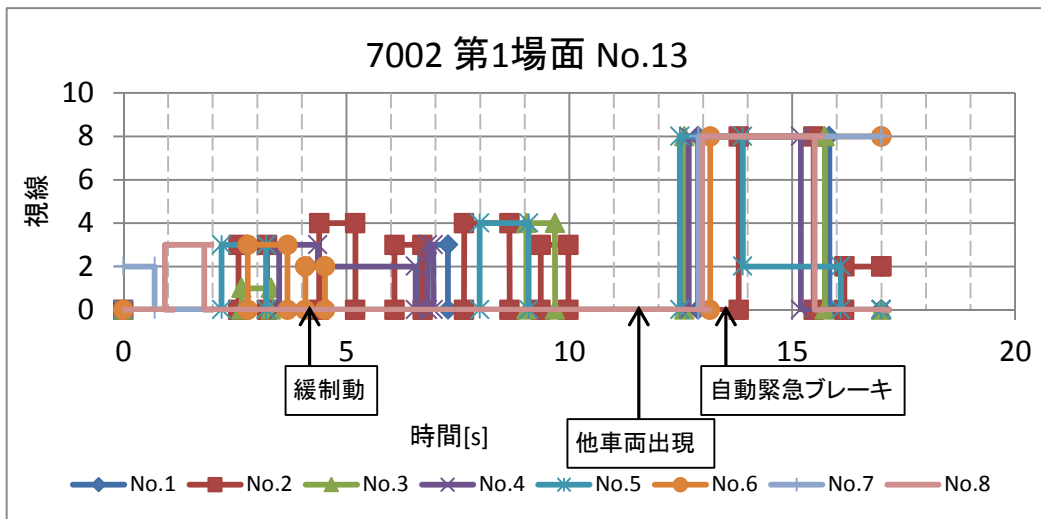
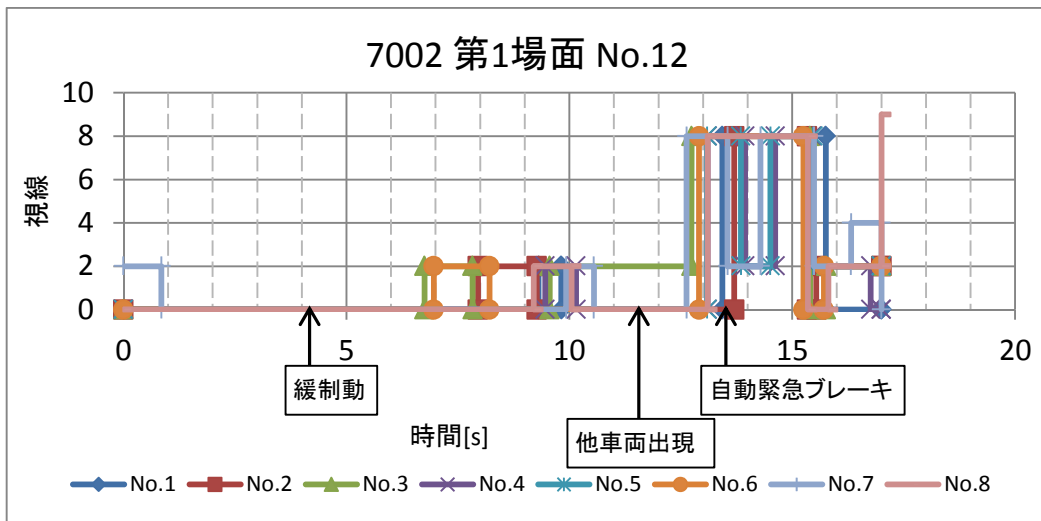




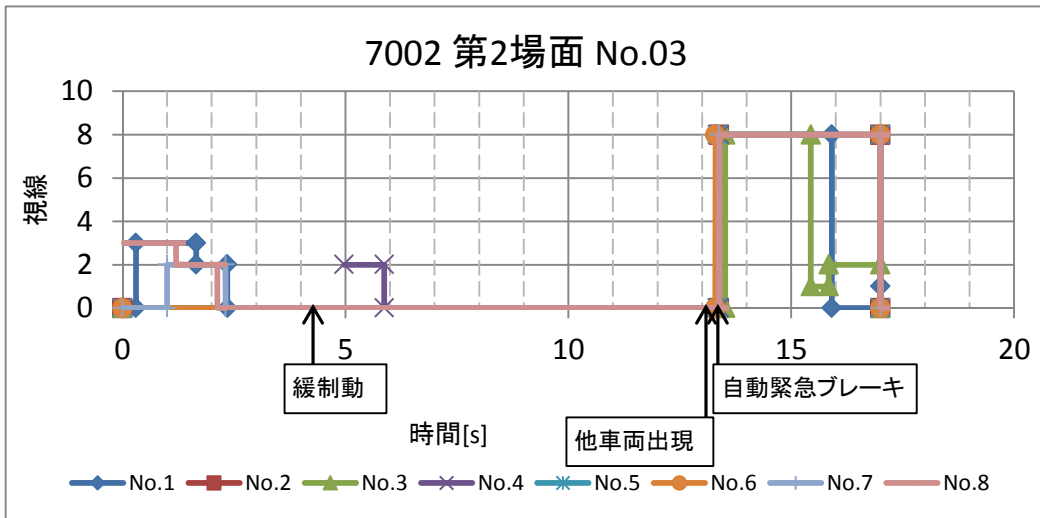
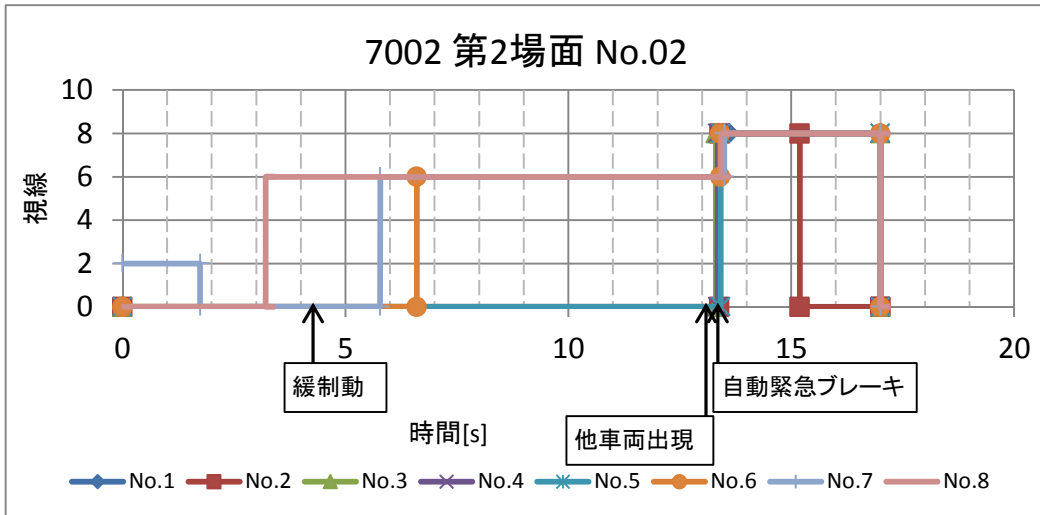
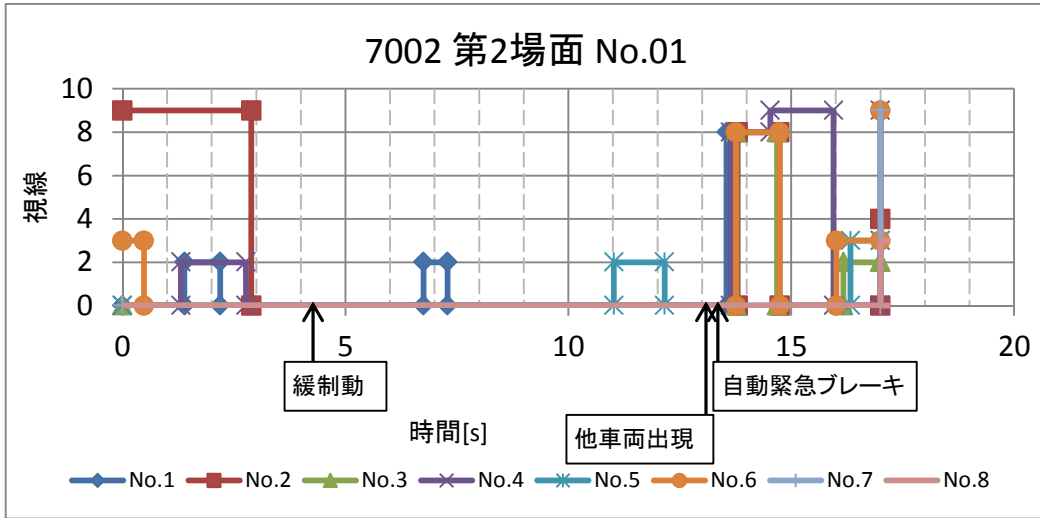
○ 車車:他車両接近「有」、緩減速「有」、自動緊急ブレーキ「有」、第1場面
 ドライバへの情報伝達「無」、高齢者

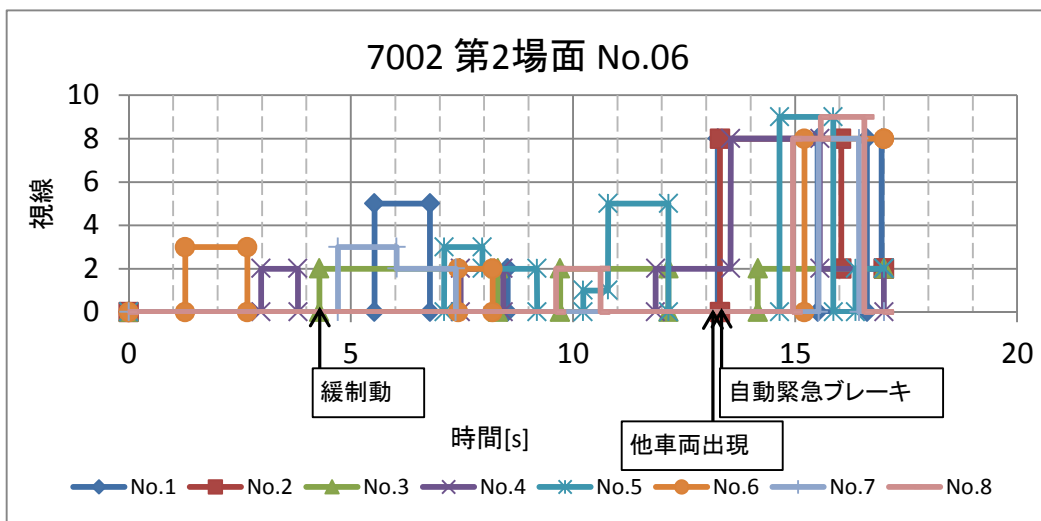
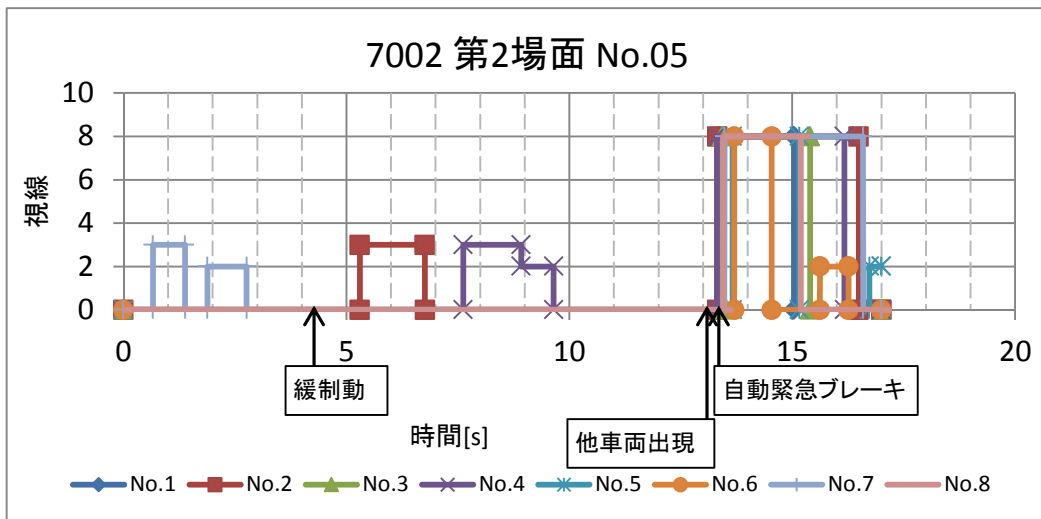
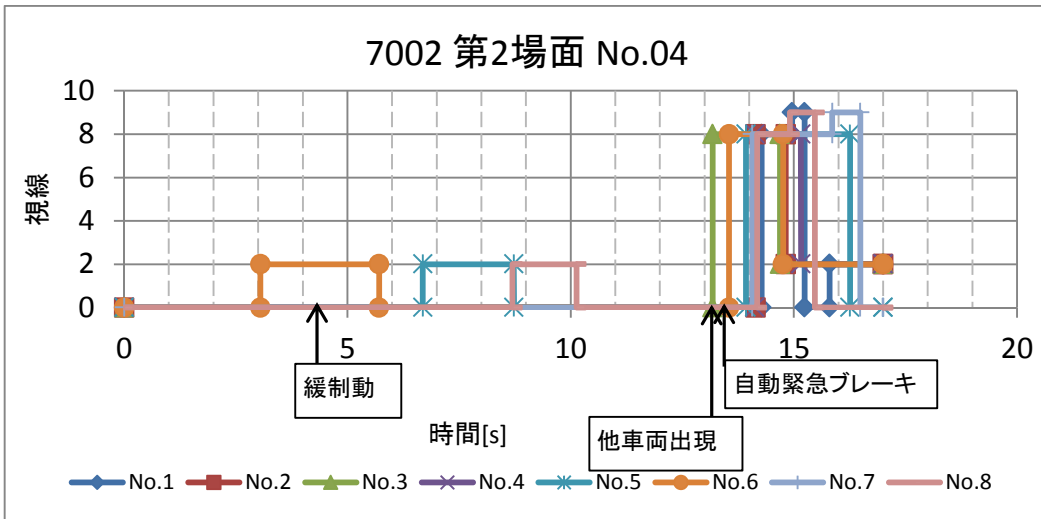


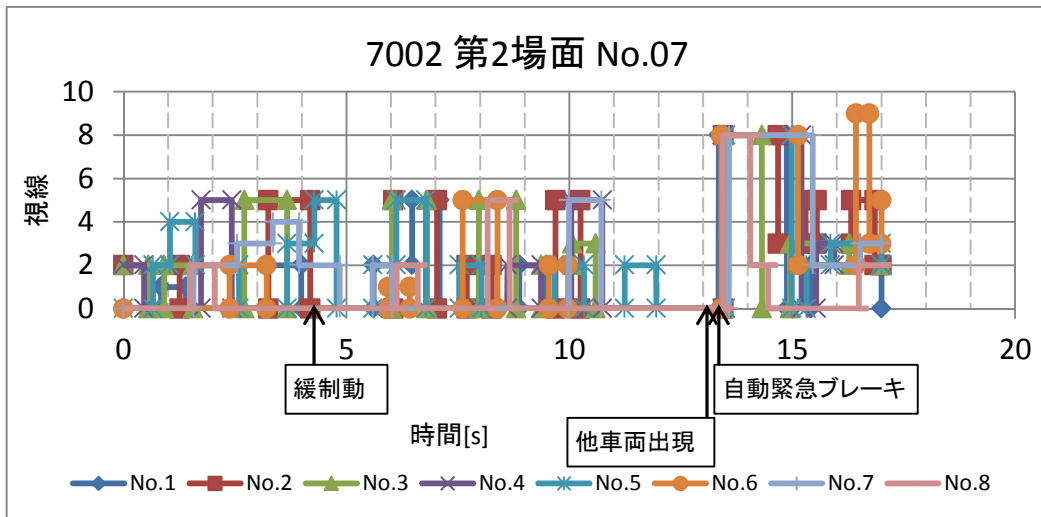




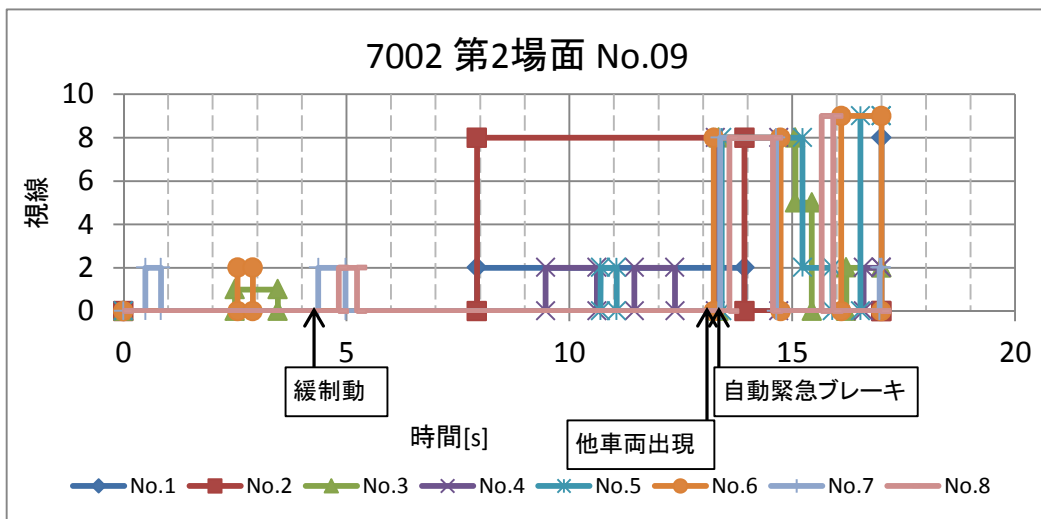
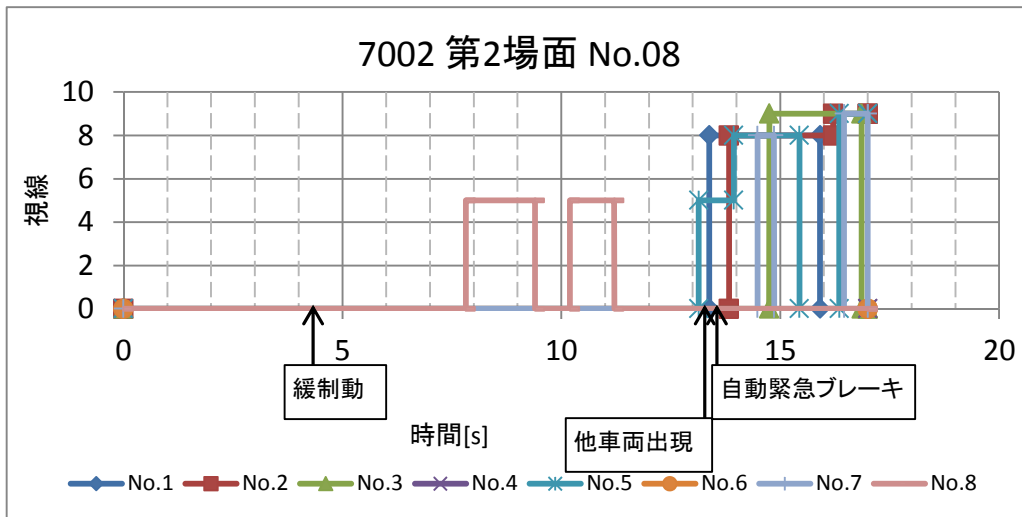
○ 車車:他車両接近「有」、緩減速「有」、自動緊急ブレーキ「有」、第2場面
 ドライバへの情報伝達「無」、非高齢者

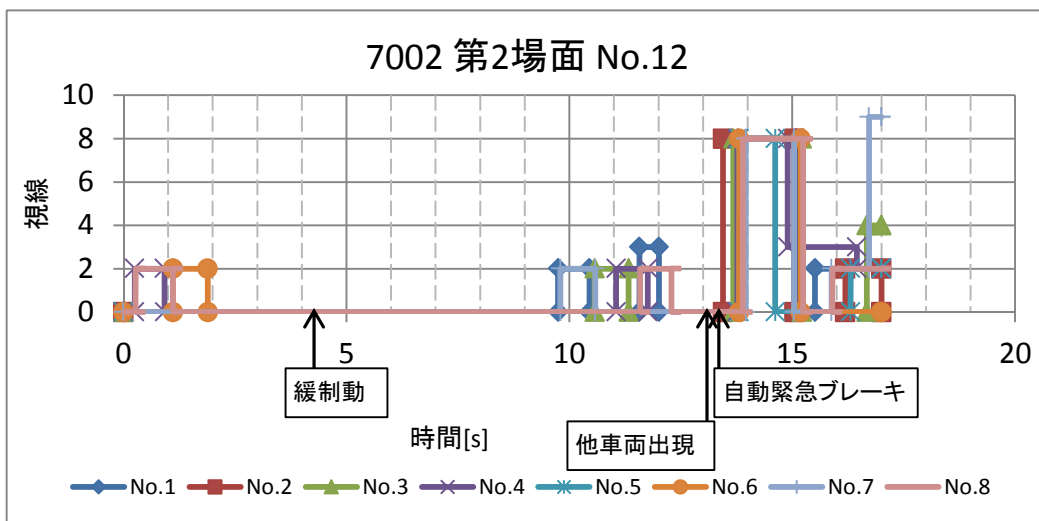
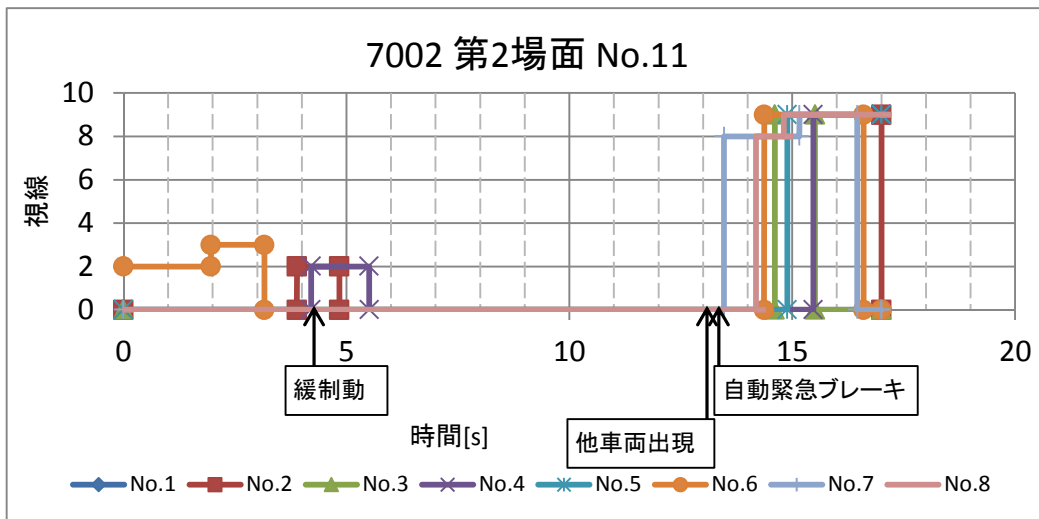
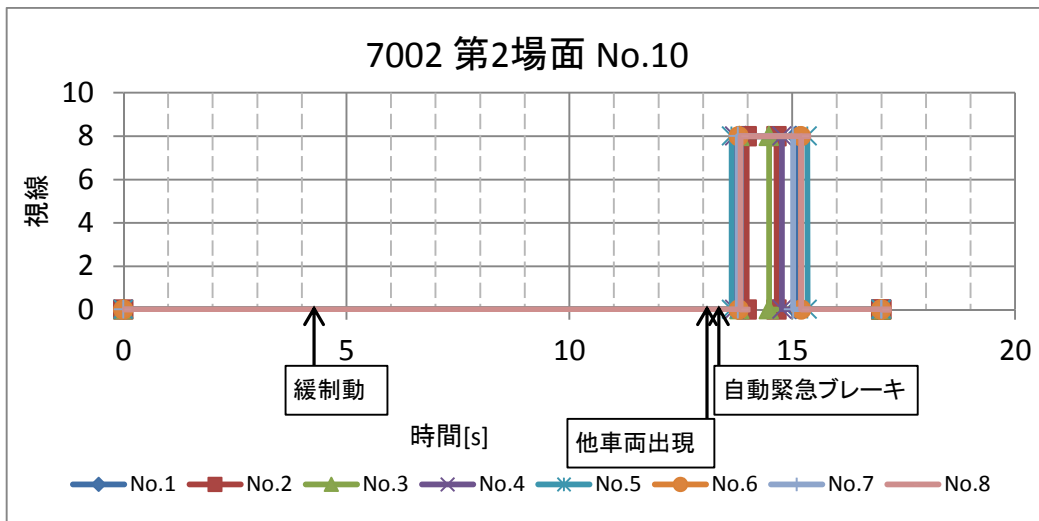


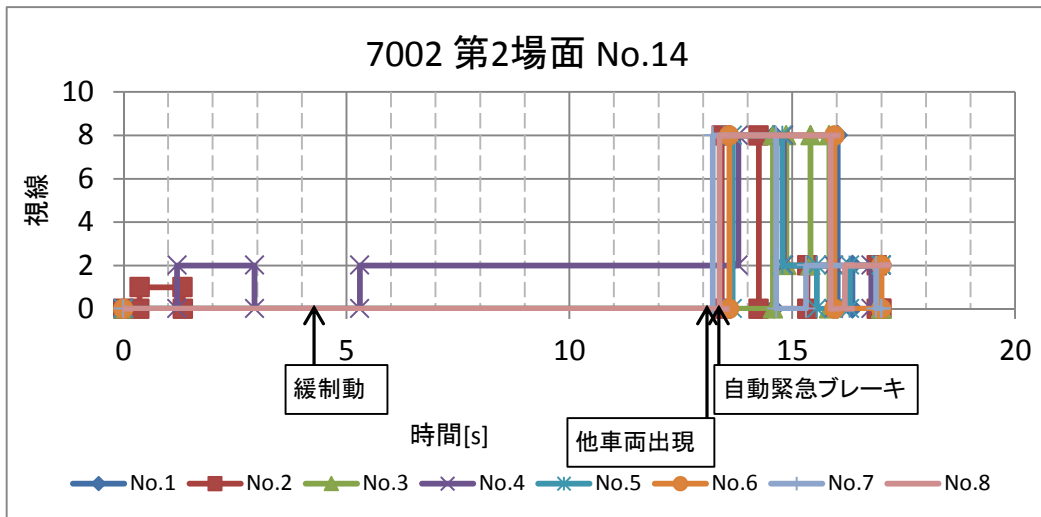
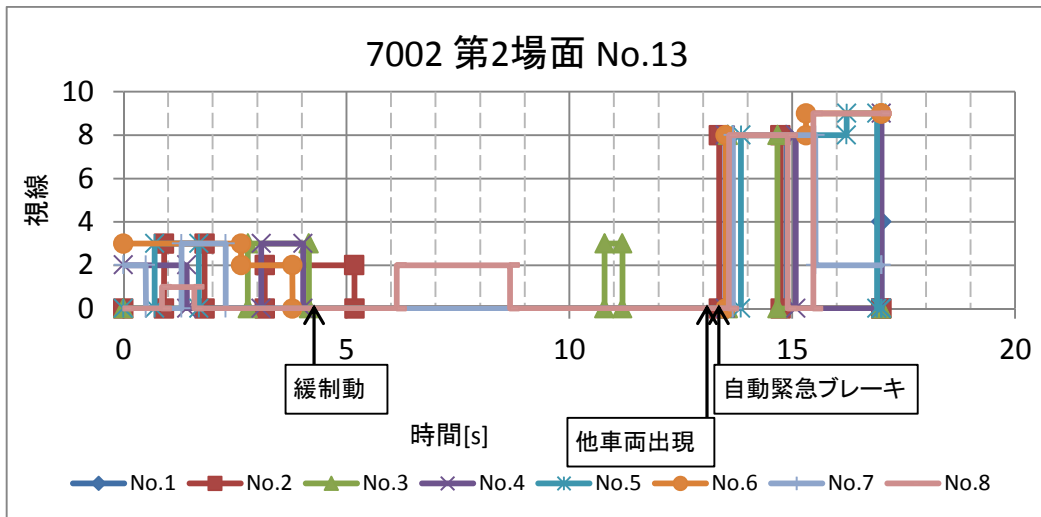




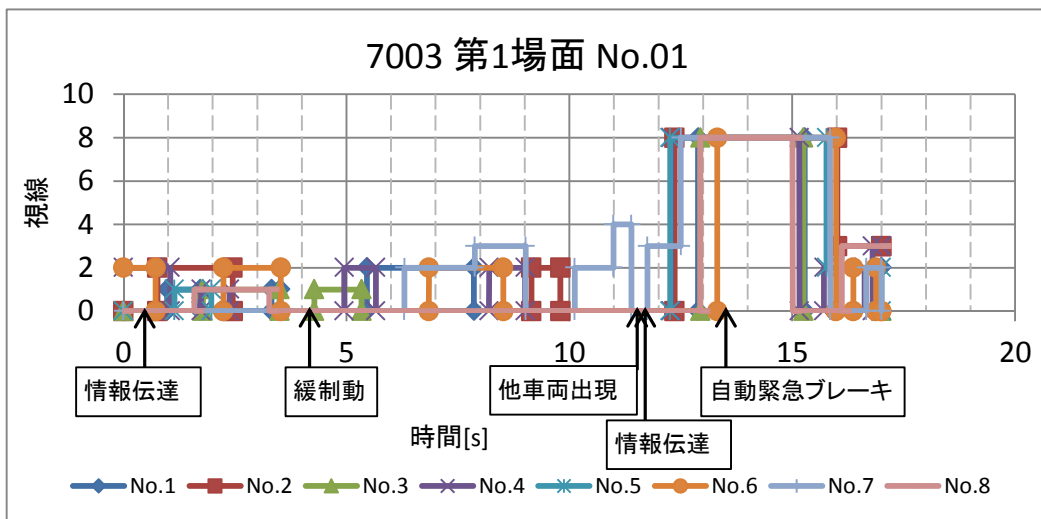
○ 車車:他車両接近「有」、緩減速「有」、自動緊急ブレーキ「有」、第2場面
 ドライバへの情報伝達「無」、高齢者

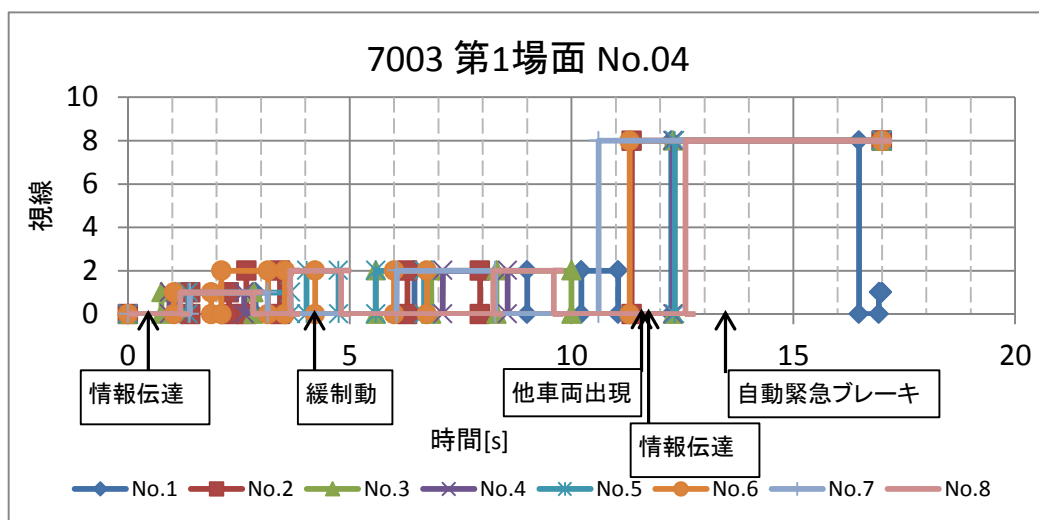
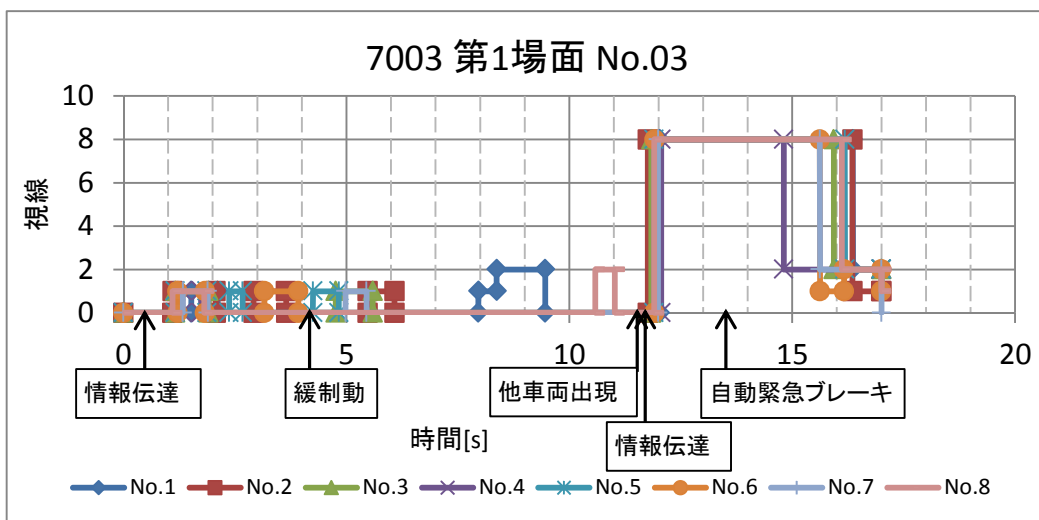
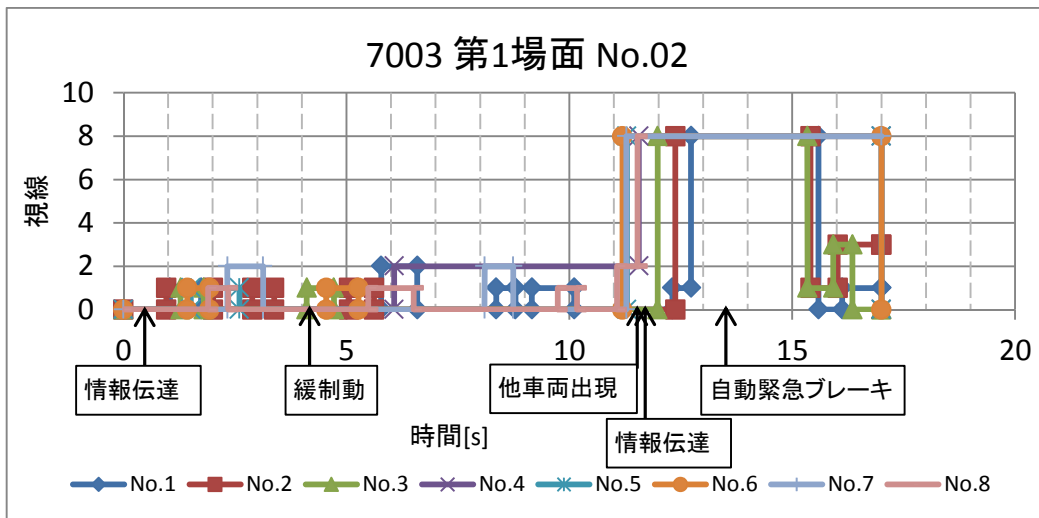


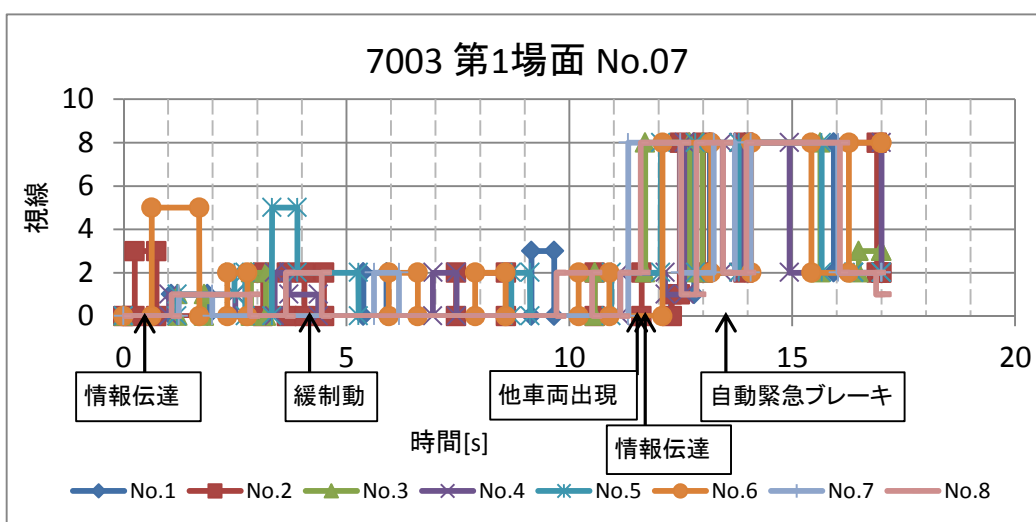
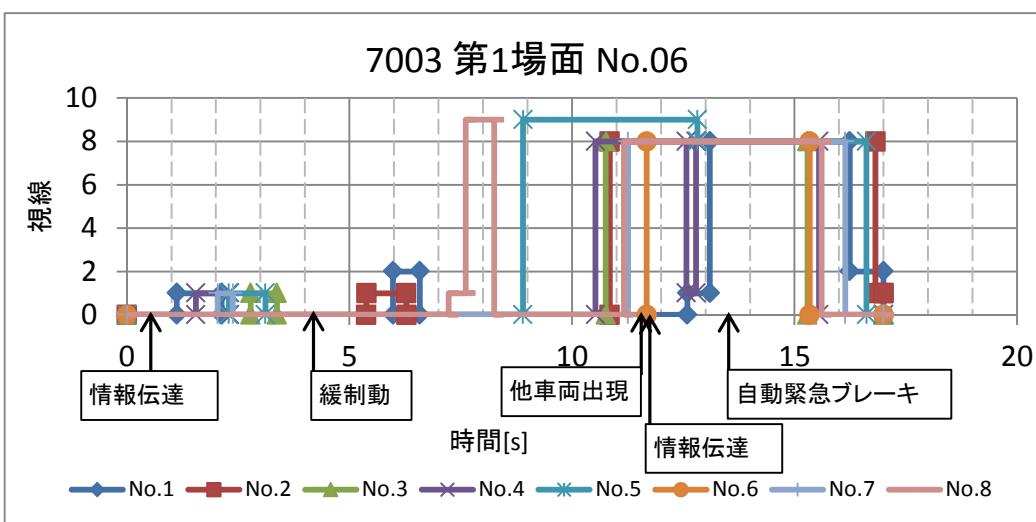
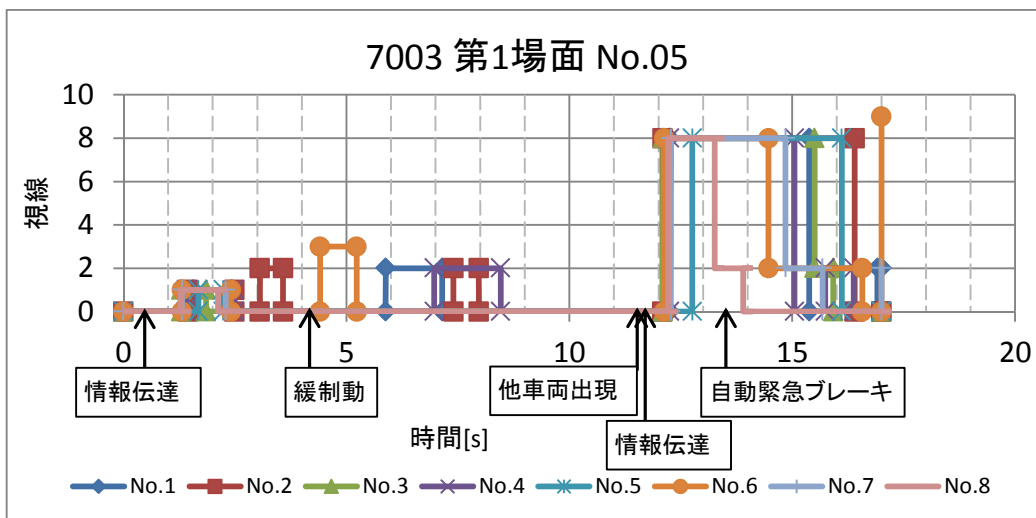




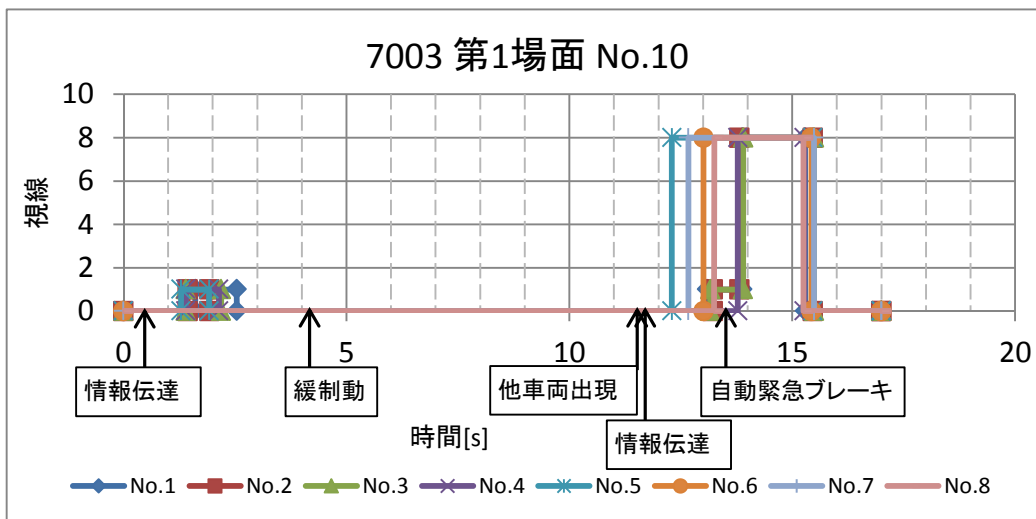
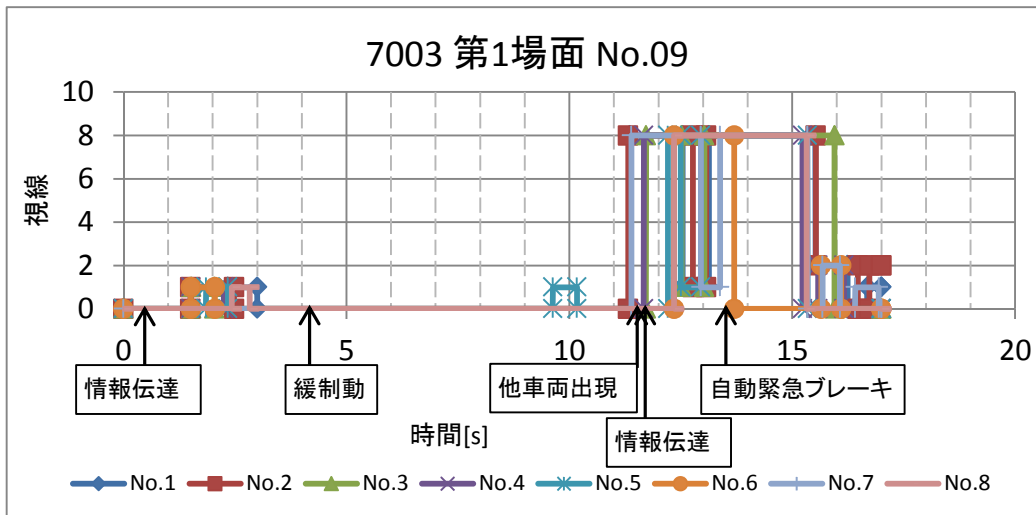
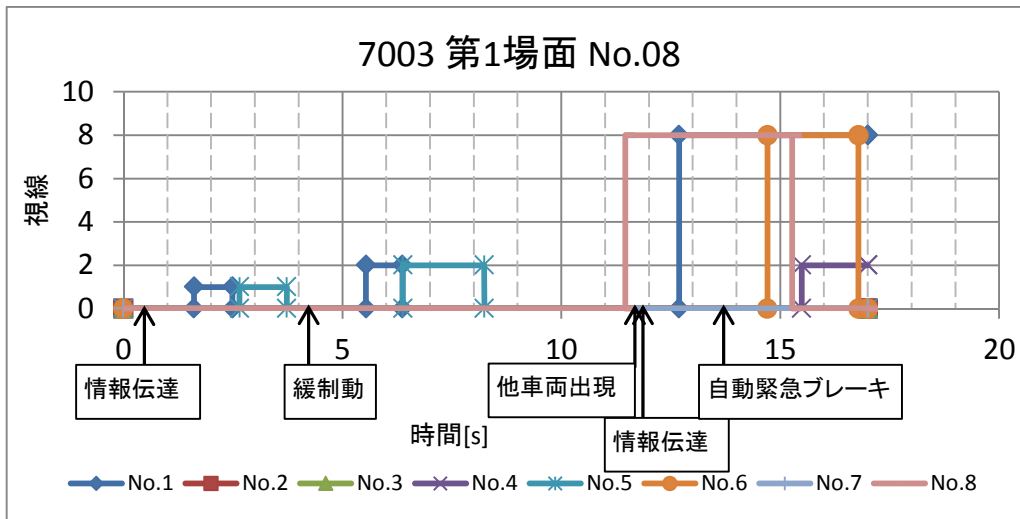
○ 車車:他車両接近「有」、緩減速「有」、自動緊急ブレーキ「有」、第1場面
 ドライバへの情報伝達「有」・内容「行為」、非高齢者

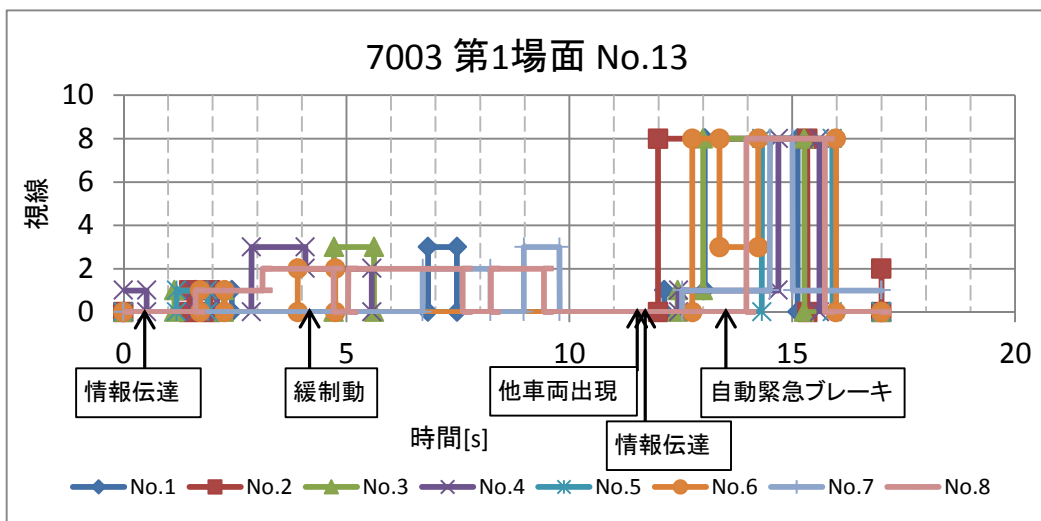
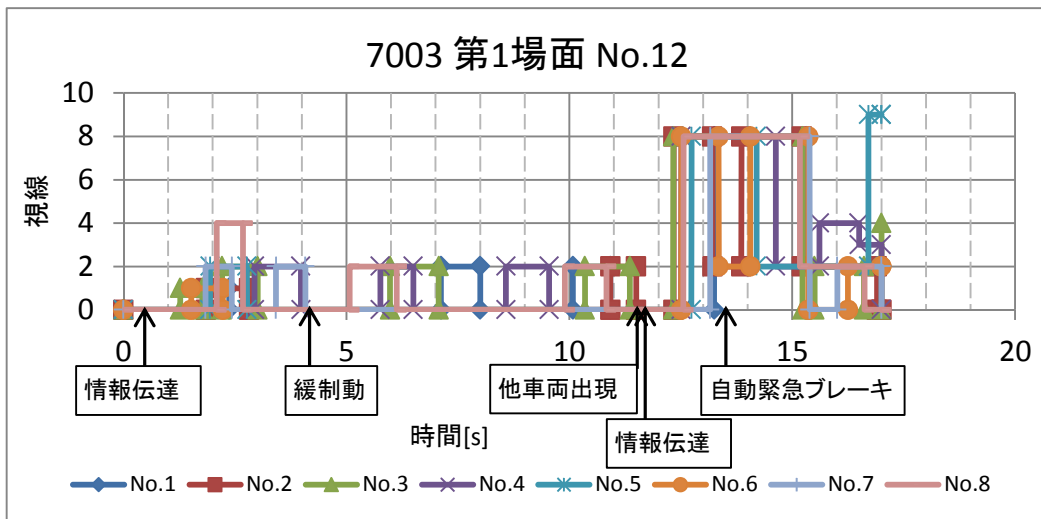
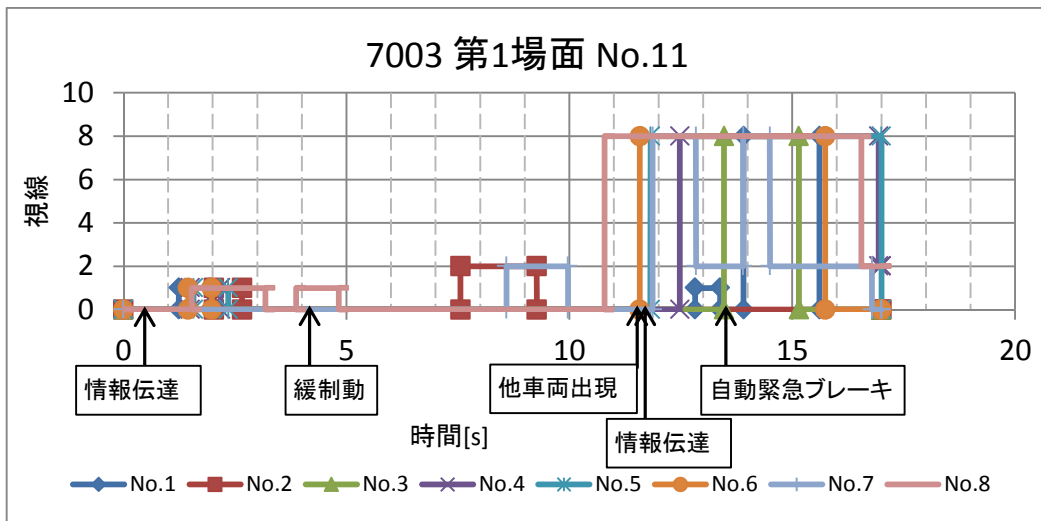


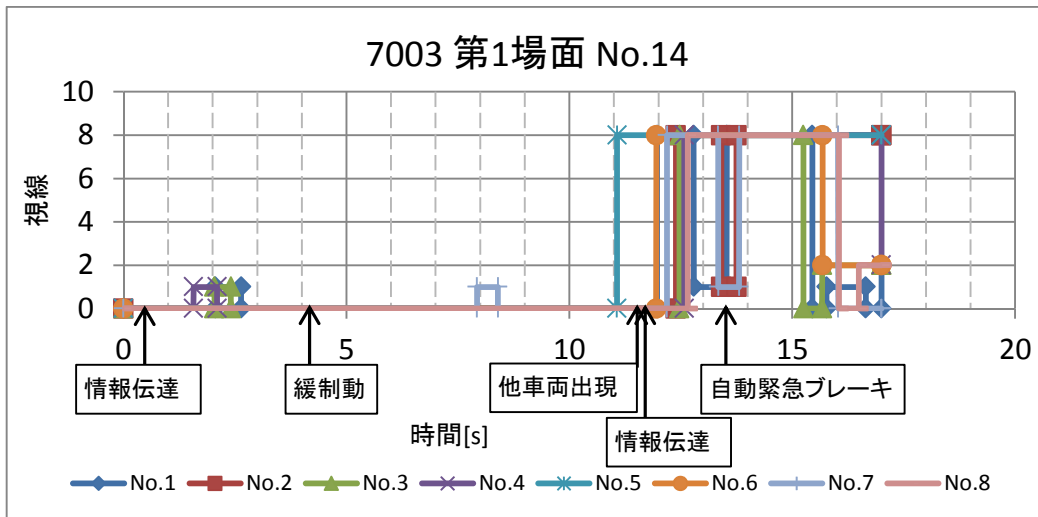




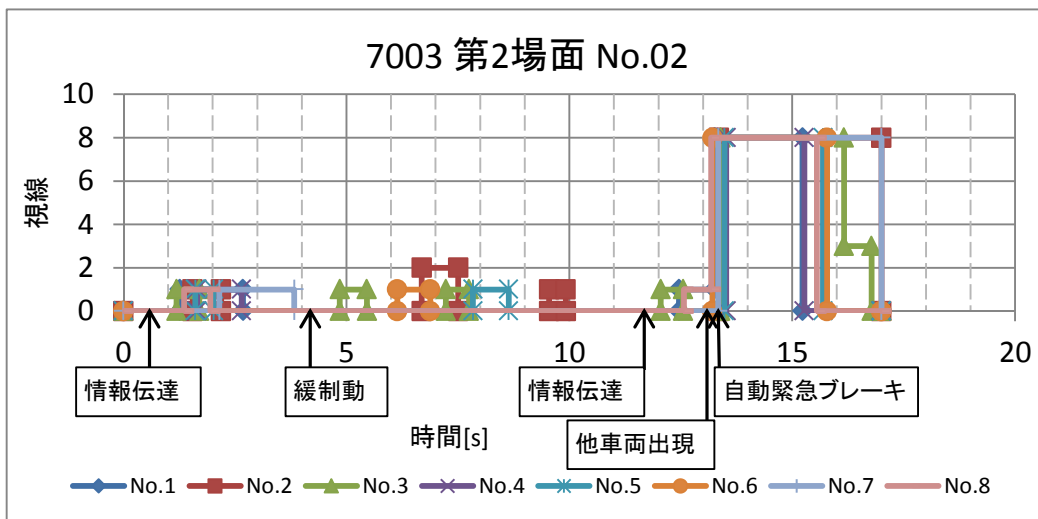
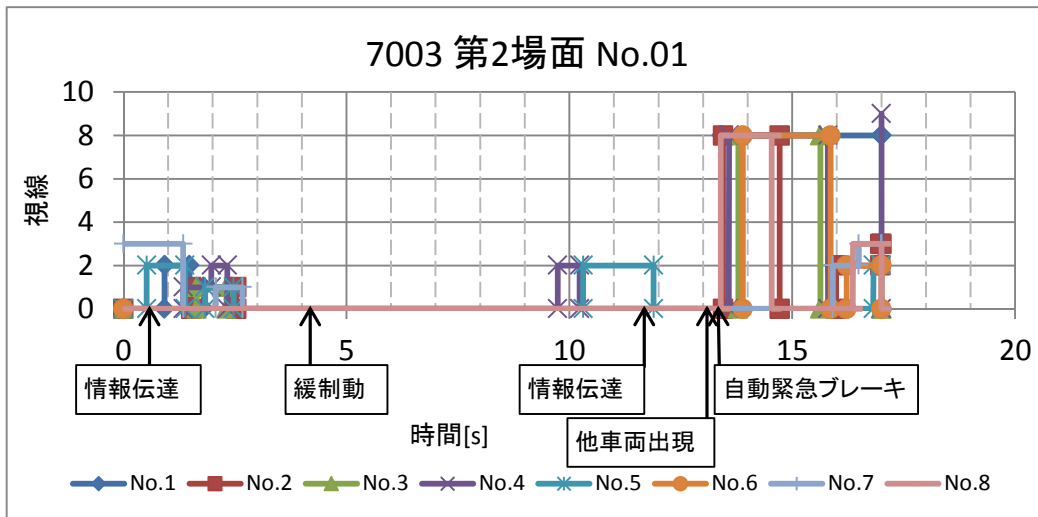
○ 車車:他車両接近「有」、緩減速「有」、自動緊急ブレーキ「有」、第1場面
 ドライバへの情報伝達「有」・内容「行為」、高齢者

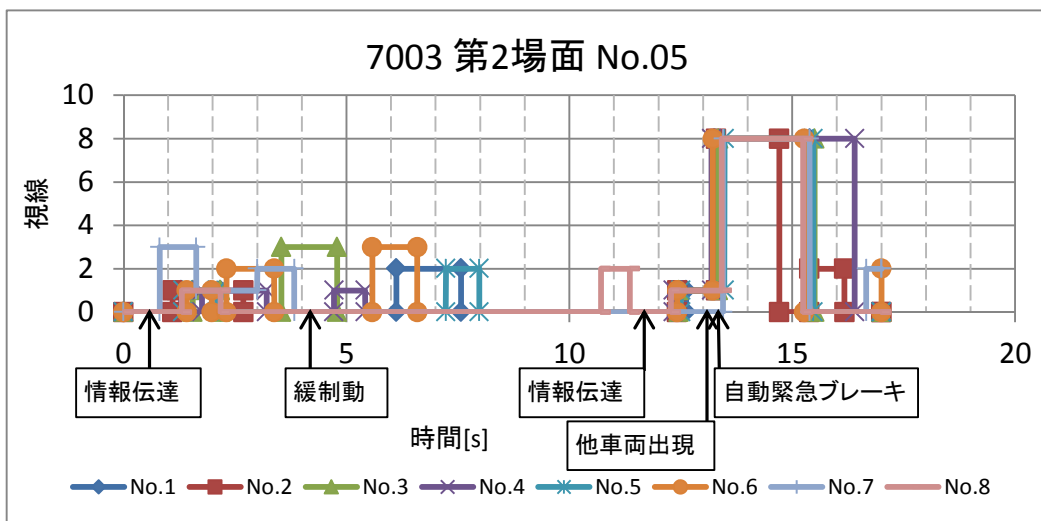
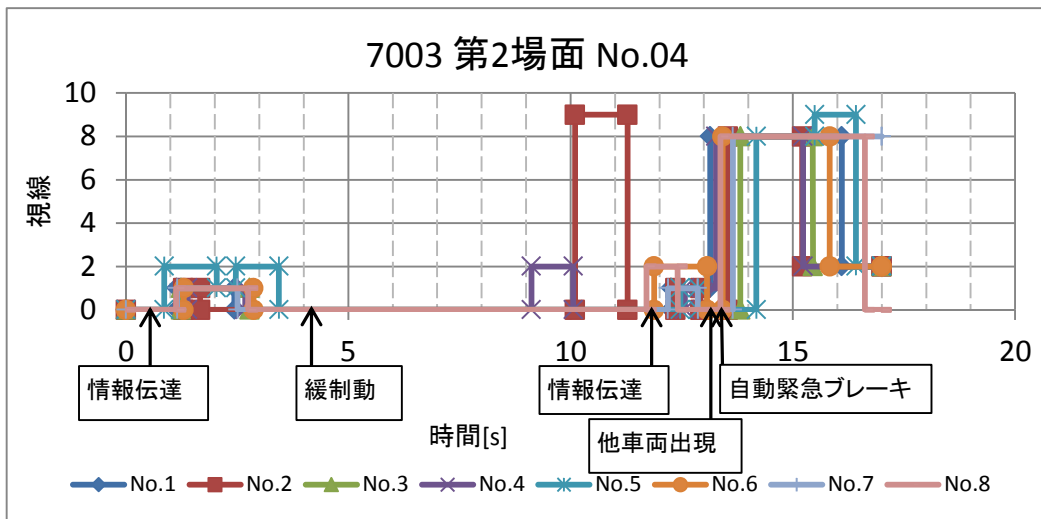
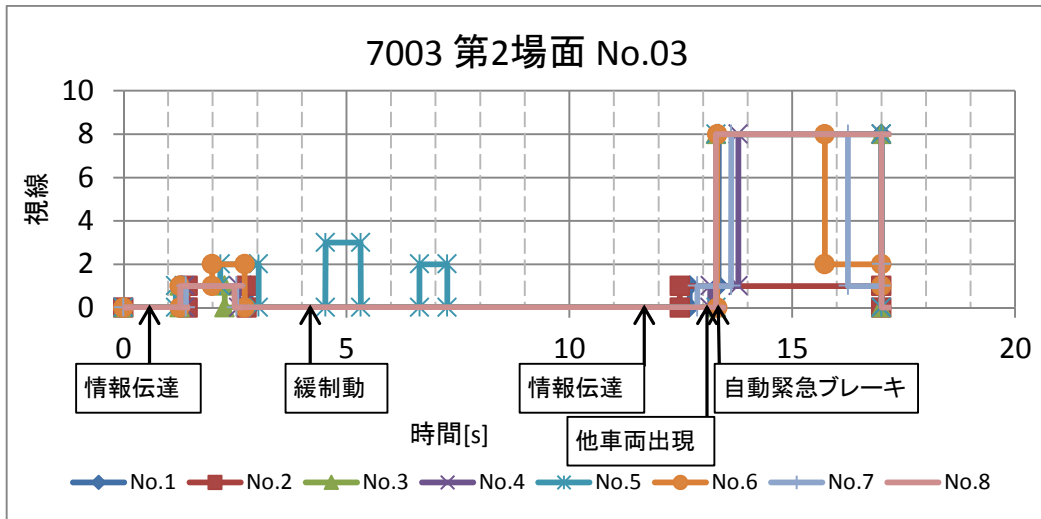


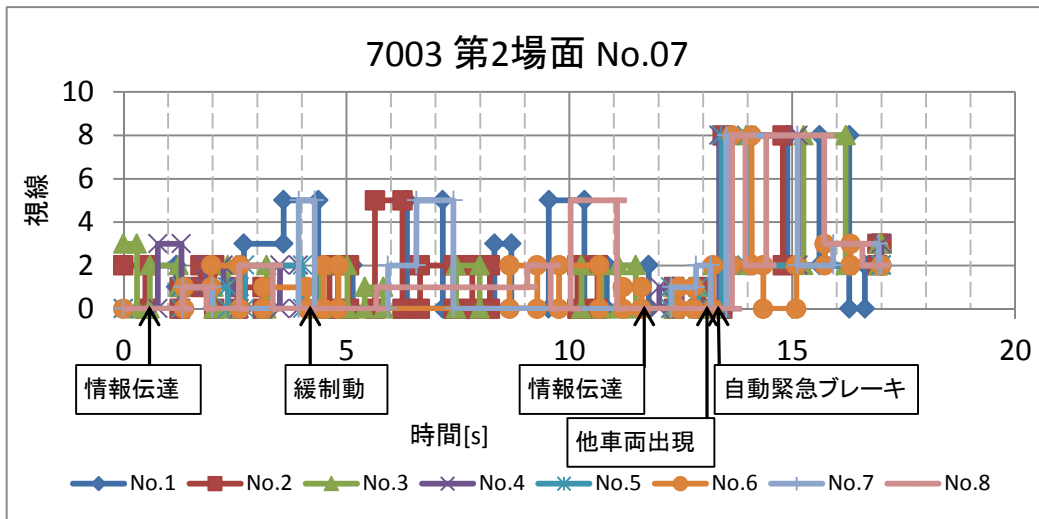
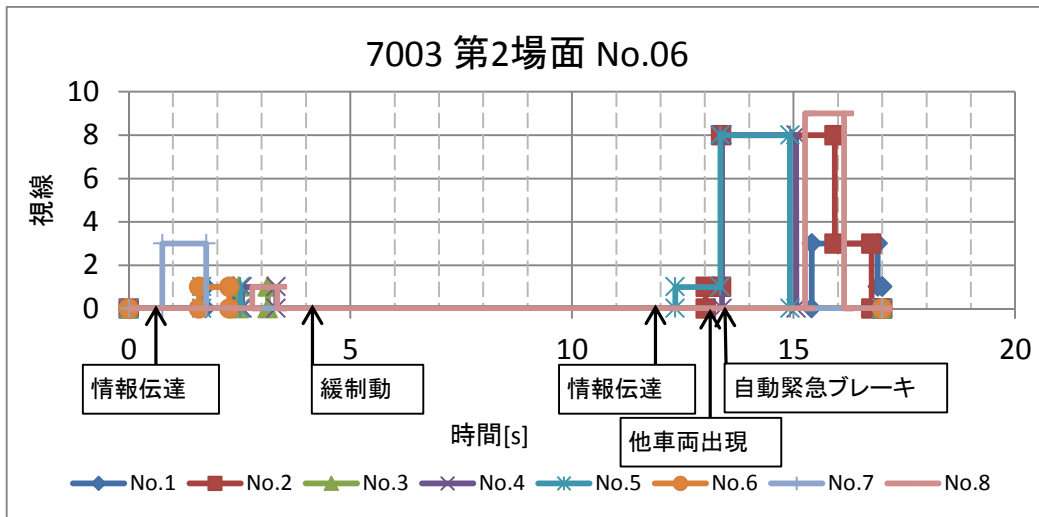




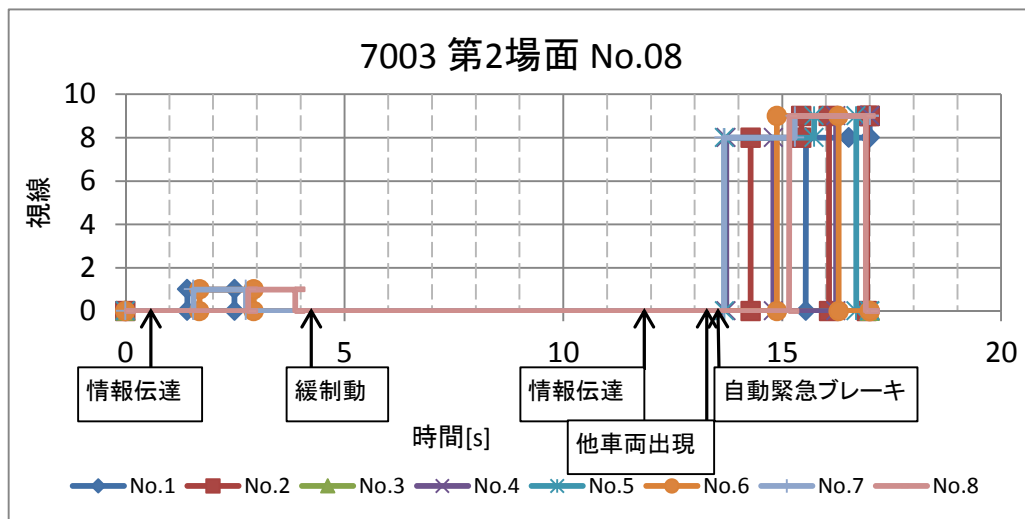
○ 車車:他車両接近「有」、緩減速「有」、自動緊急ブレーキ「有」、第2場面
 ドライバへの情報伝達「有」・内容「行為」、非高齢者

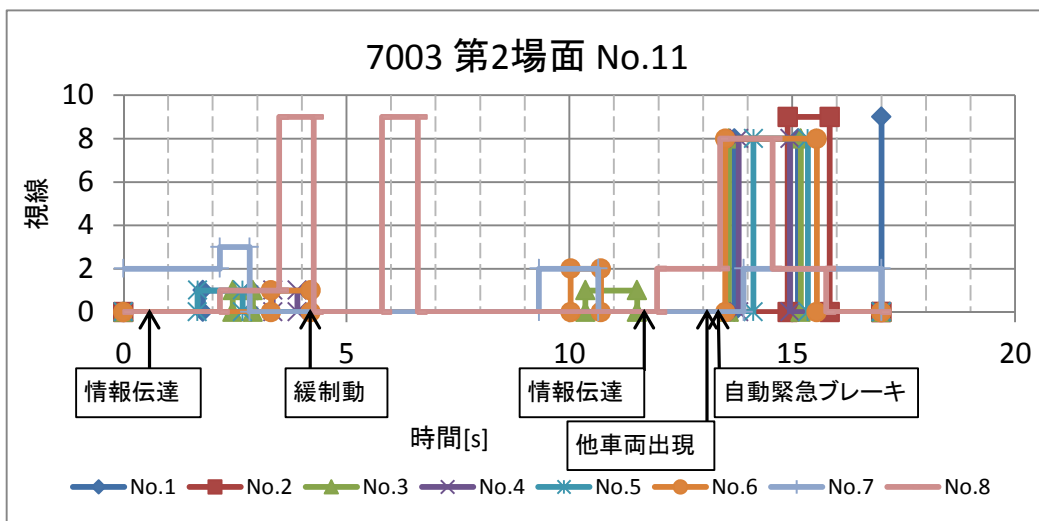
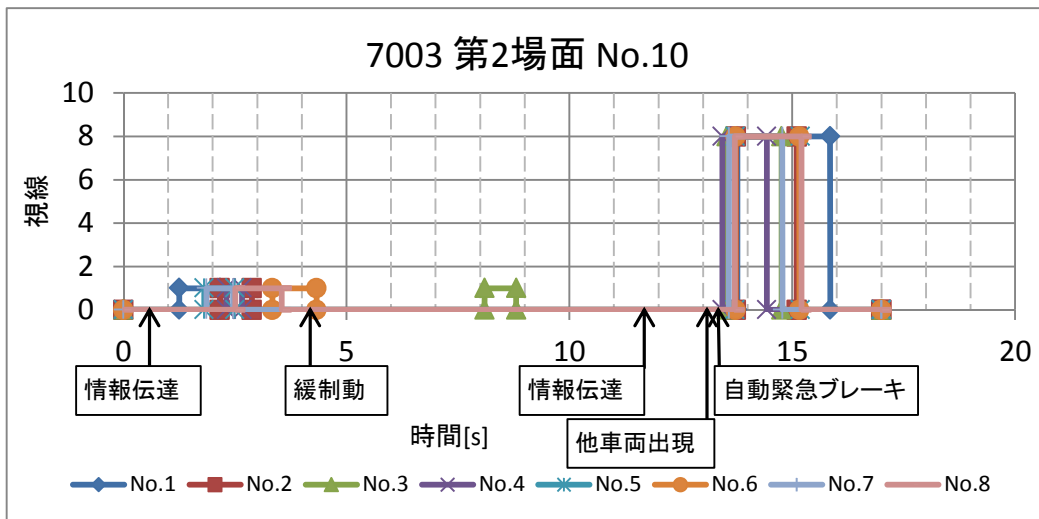
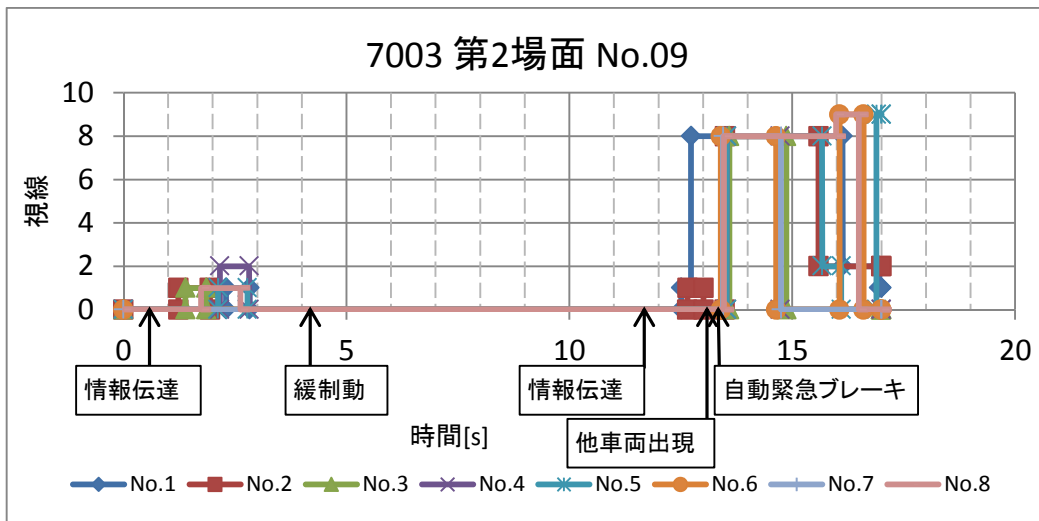


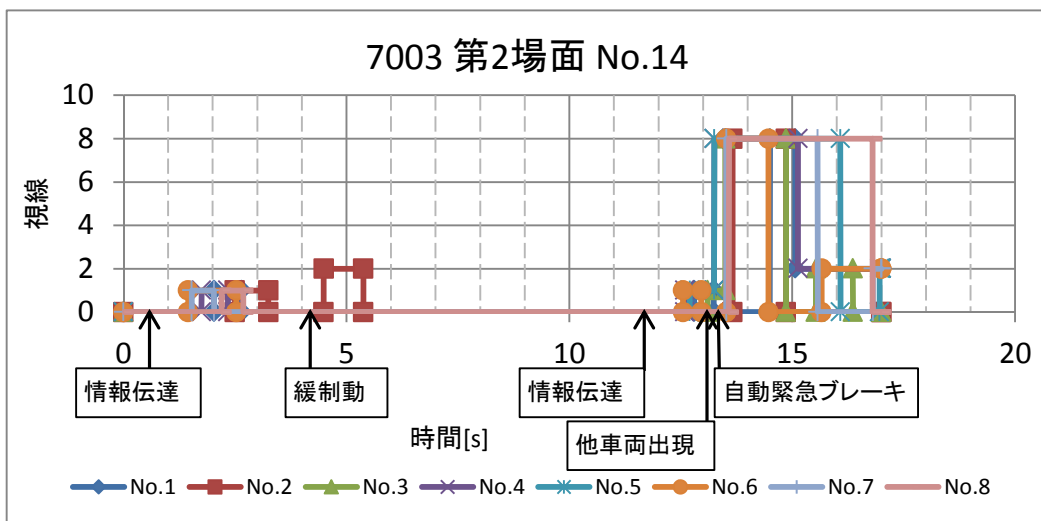
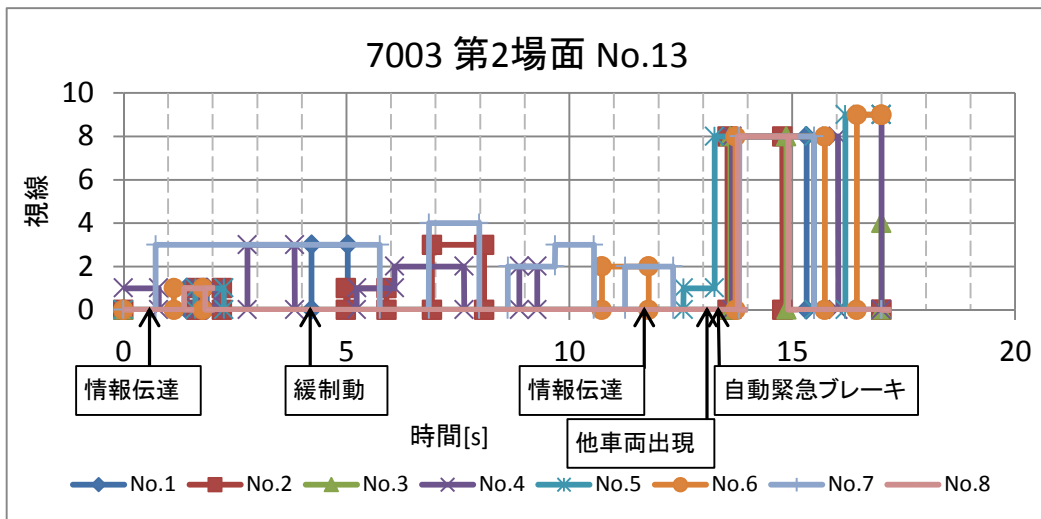
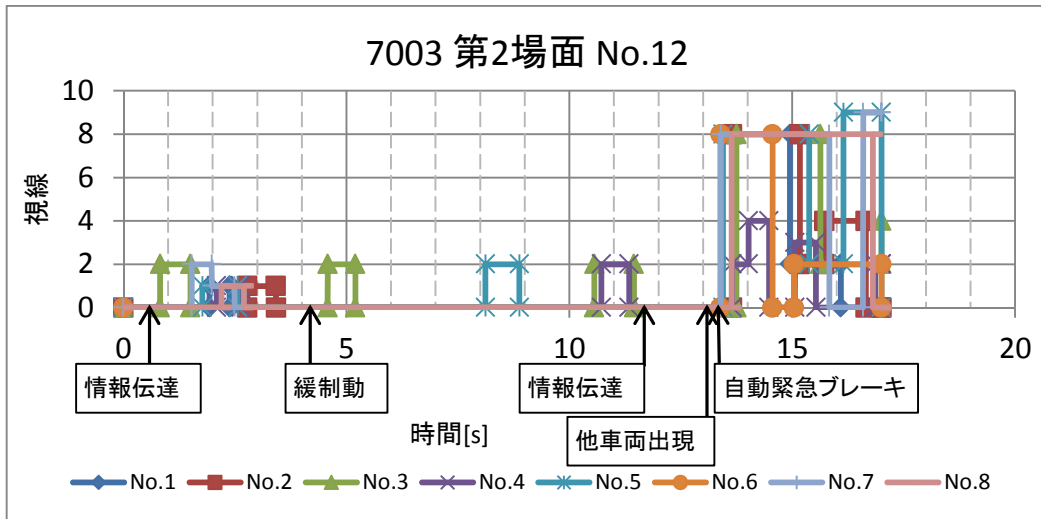




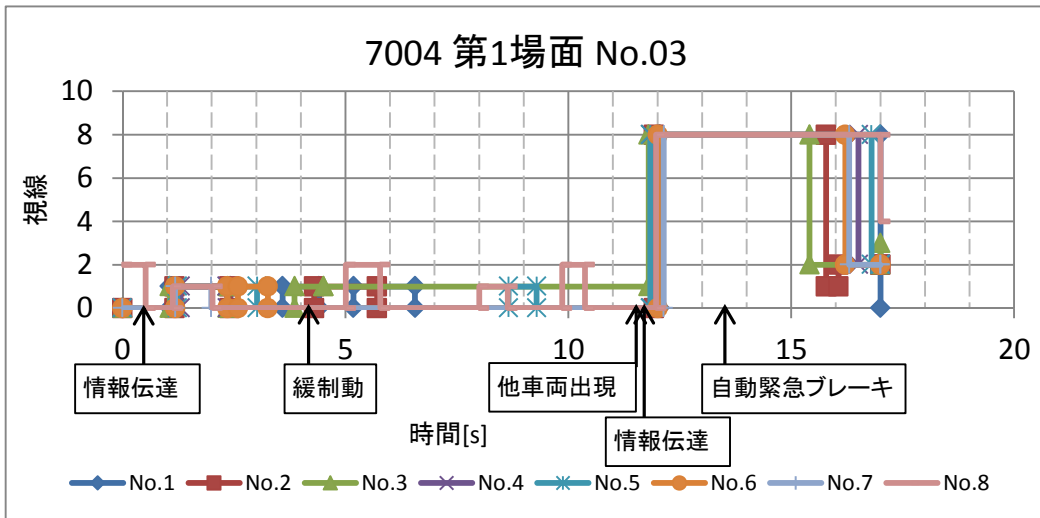
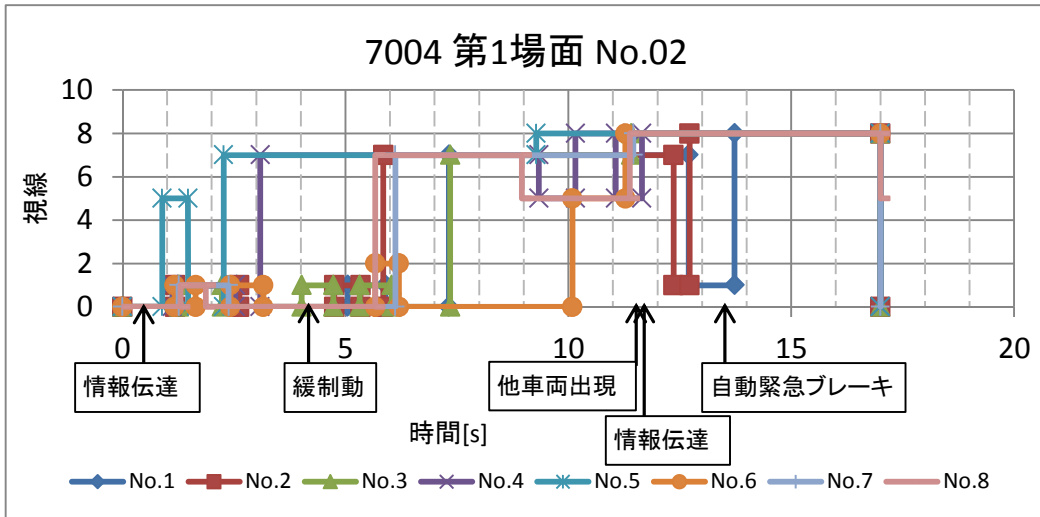
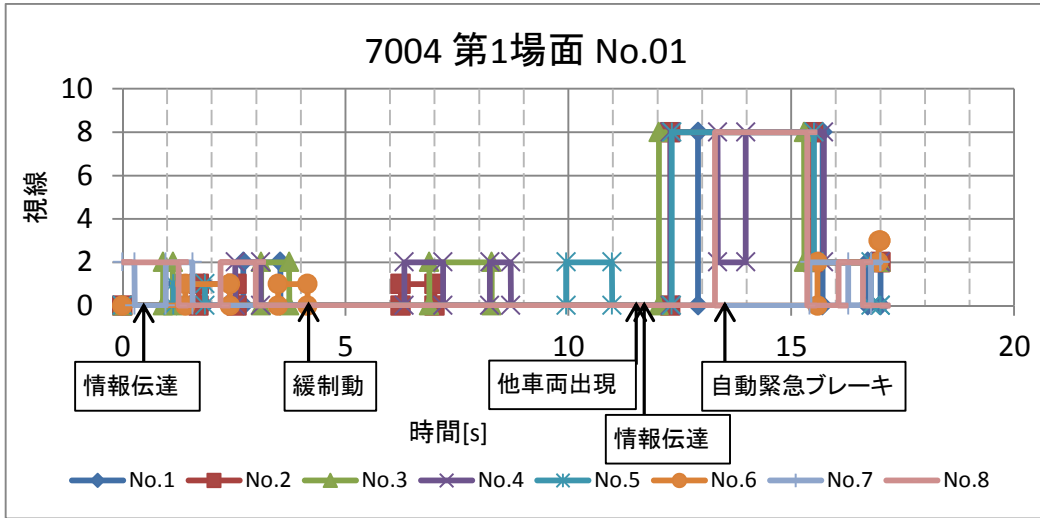
○ 車車:他車両接近「有」、緩減速「有」、自動緊急ブレーキ「有」、第2場面
 ドライバへの情報伝達「有」・内容「行為」、高齢者

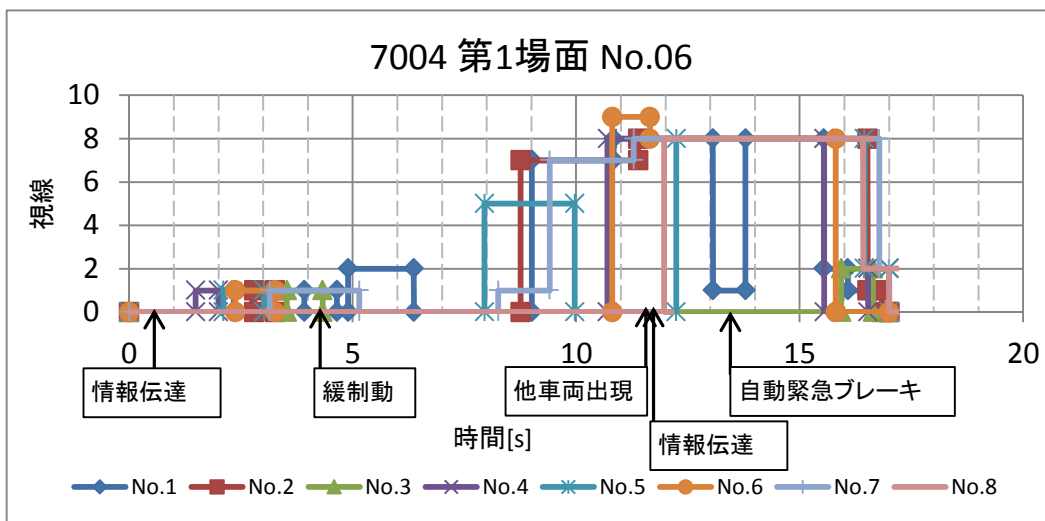
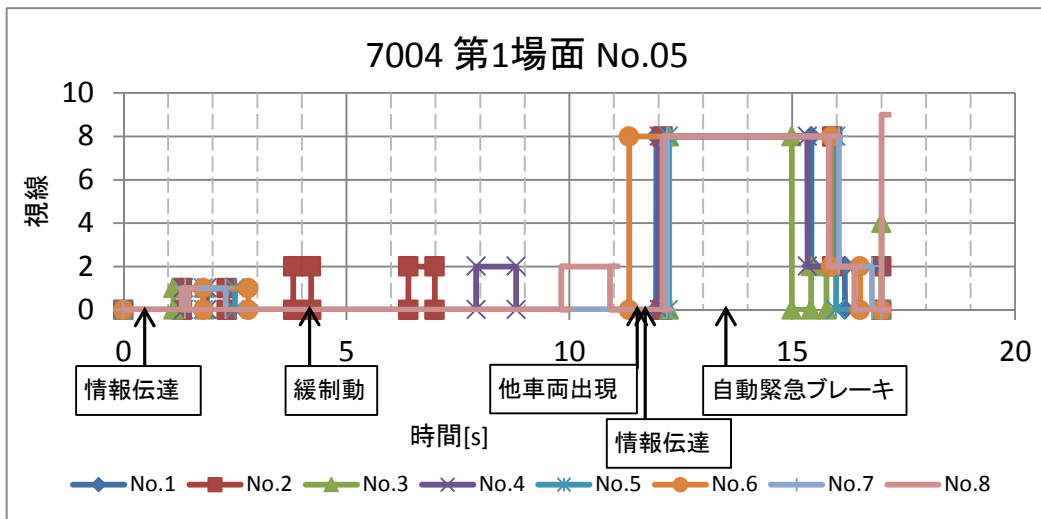
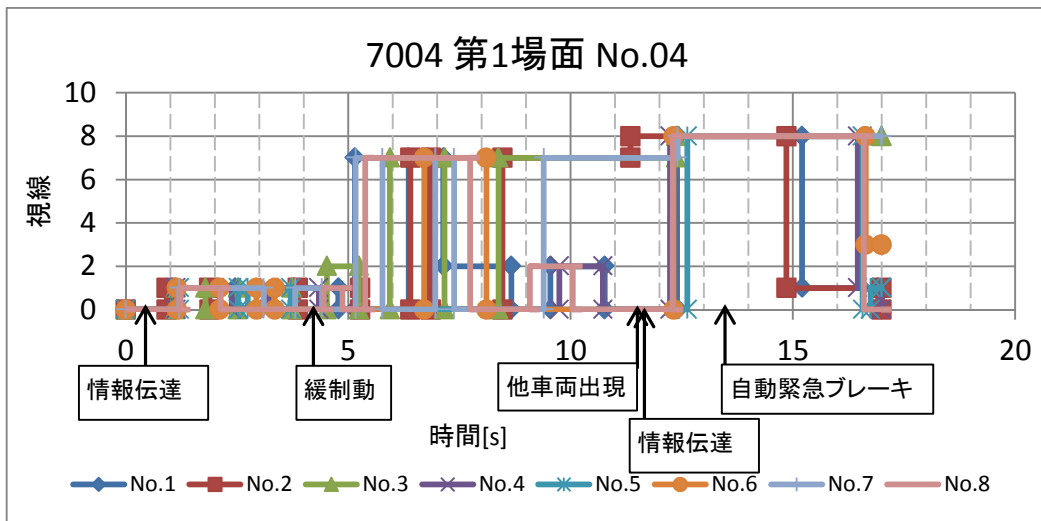


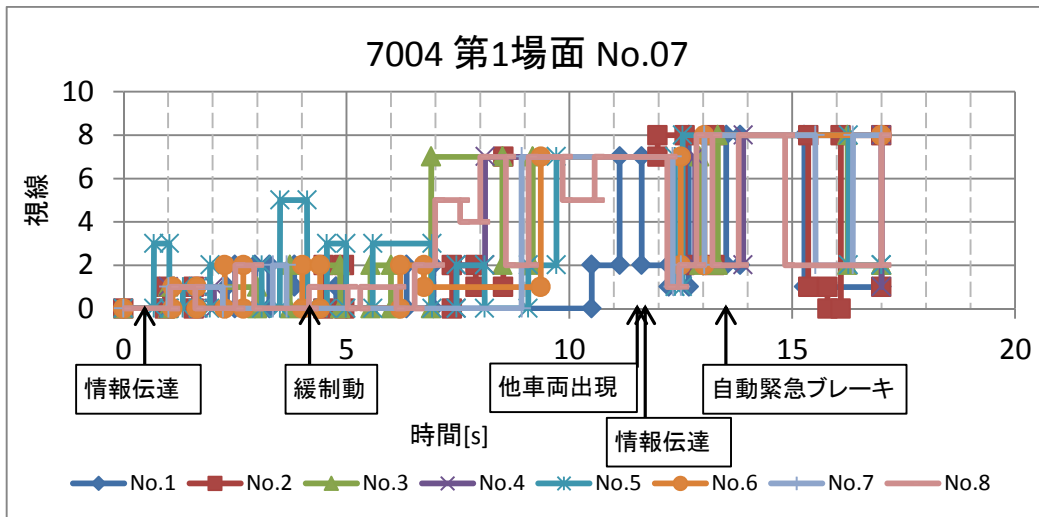




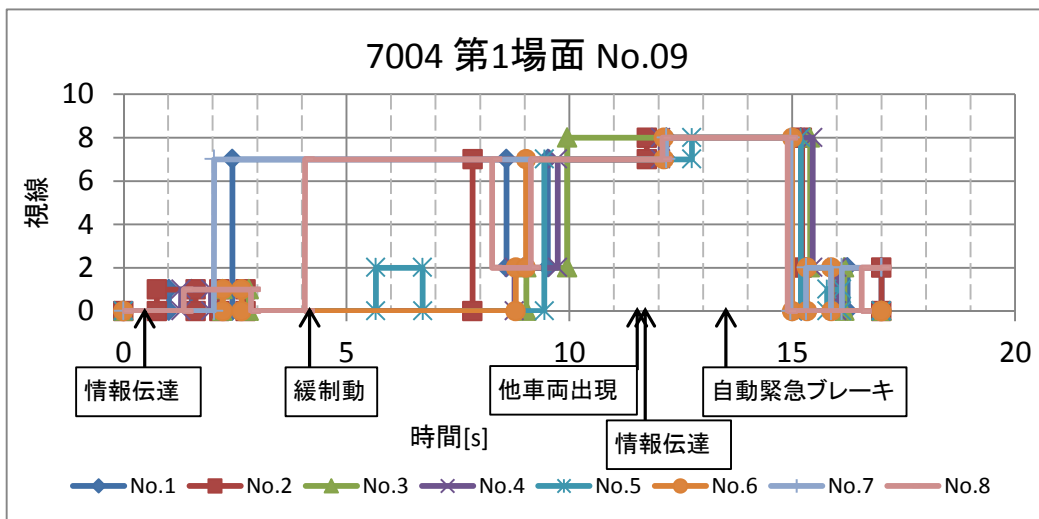
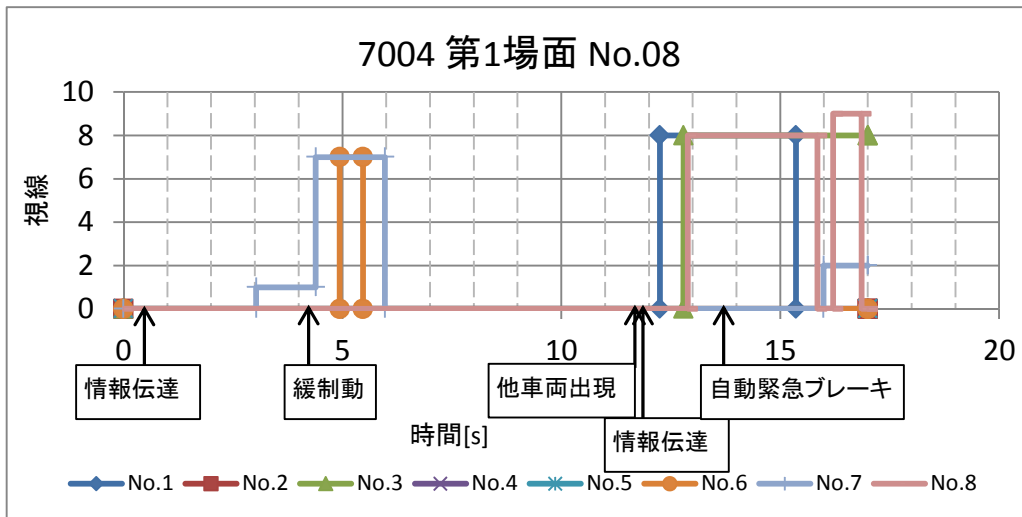
○ 車車:他車両接近「有」、緩減速「有」、自動緊急ブレーキ「有」、第1場面
 ドライバへの情報伝達「有」・内容「背景+行為」、非高齢者

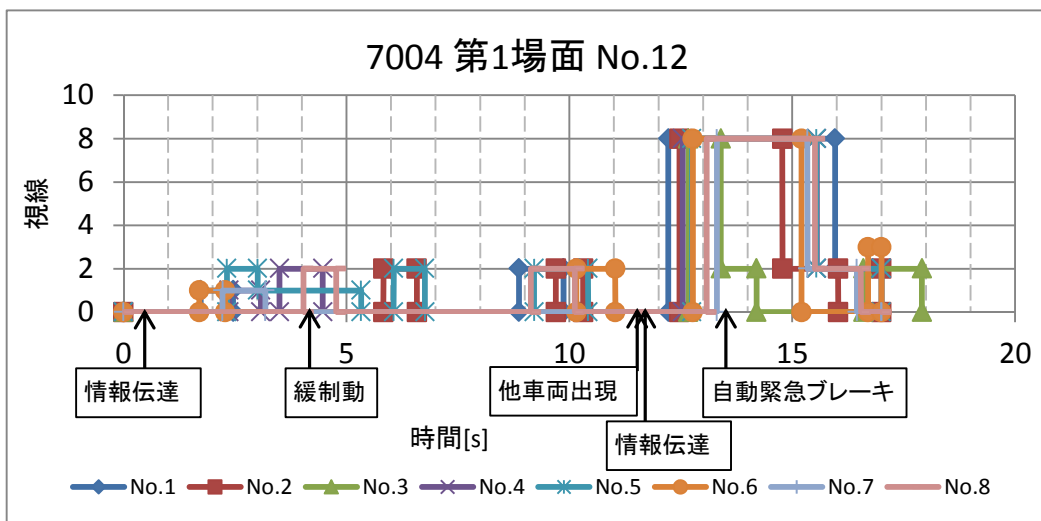
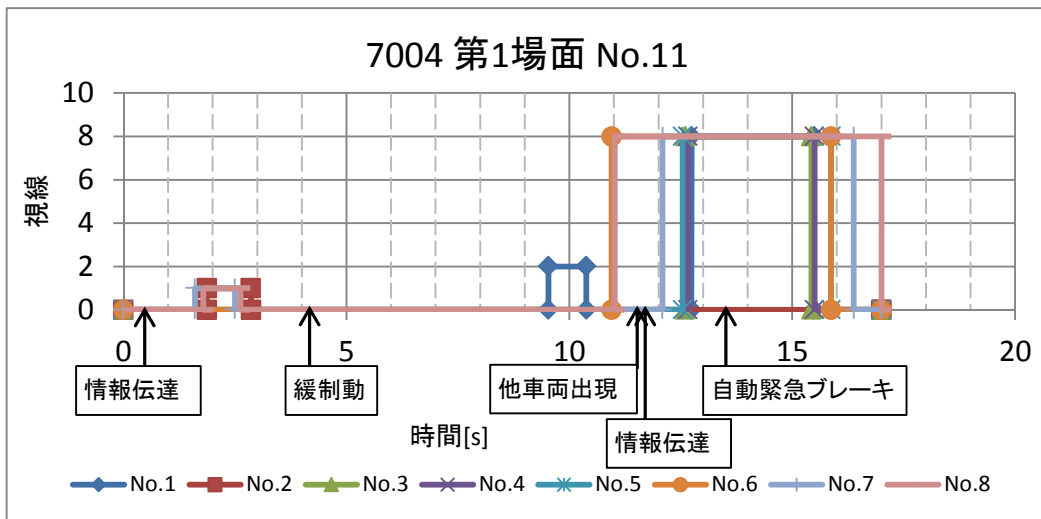
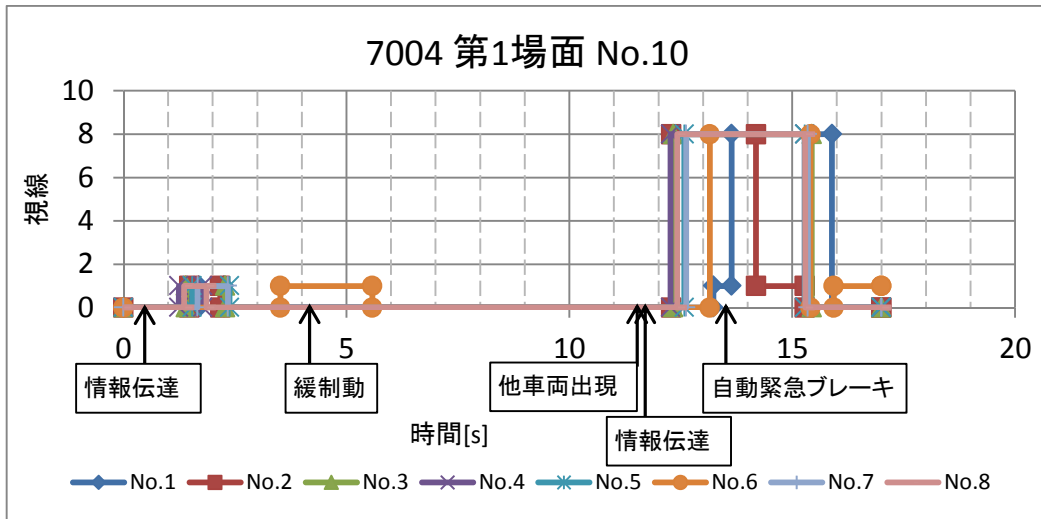


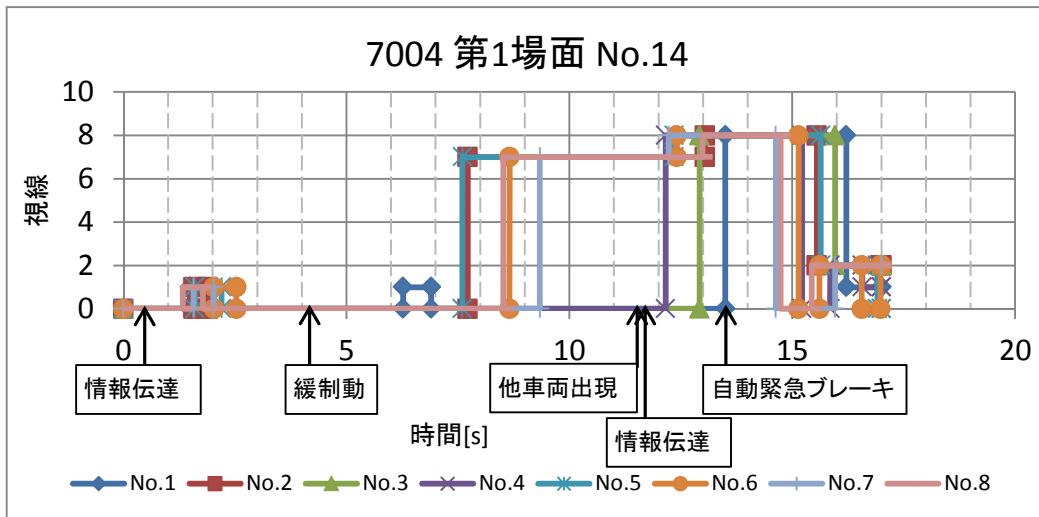
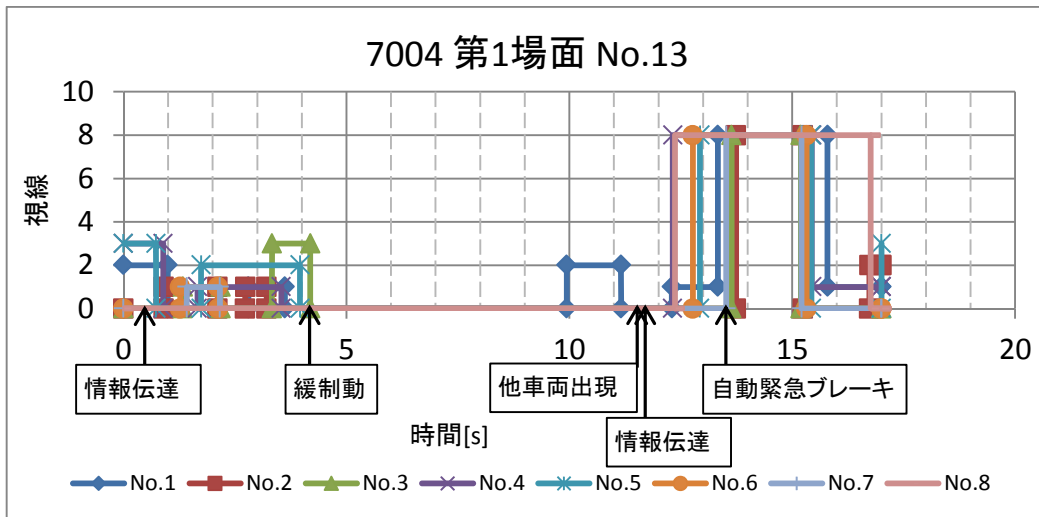




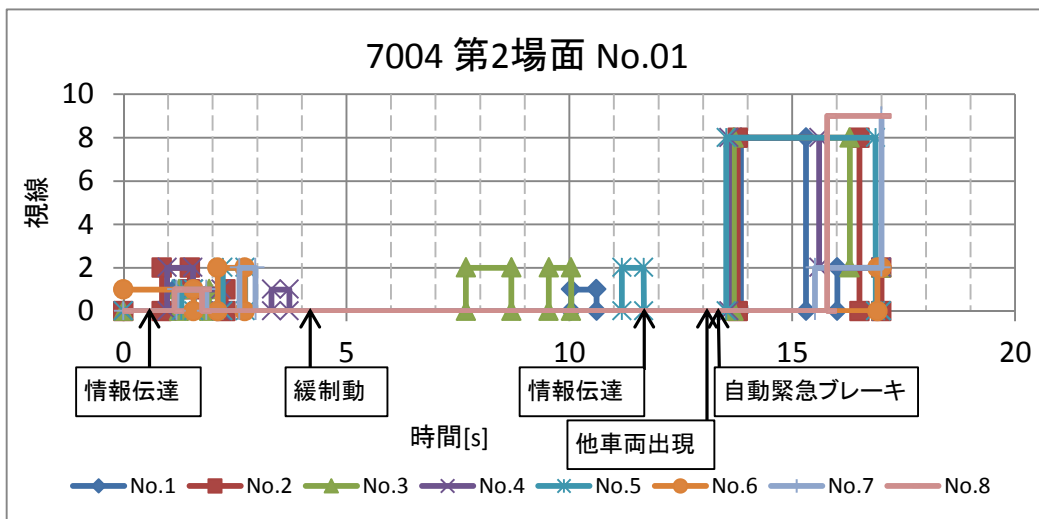
○ 車車:他車両接近「有」、緩減速「有」、自動緊急ブレーキ「有」、第1場面
 ドライバへの情報伝達「有」・内容「背景+行為」、高齢者

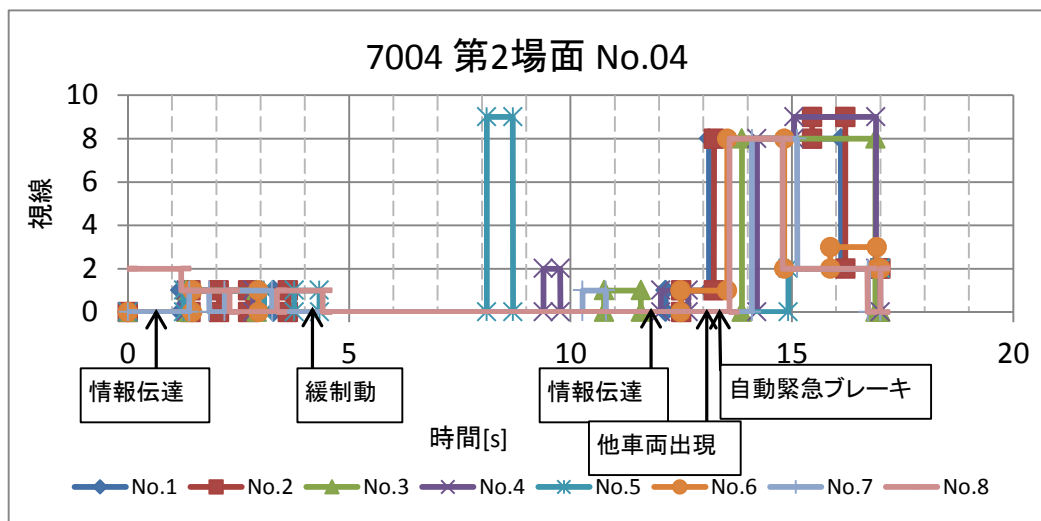
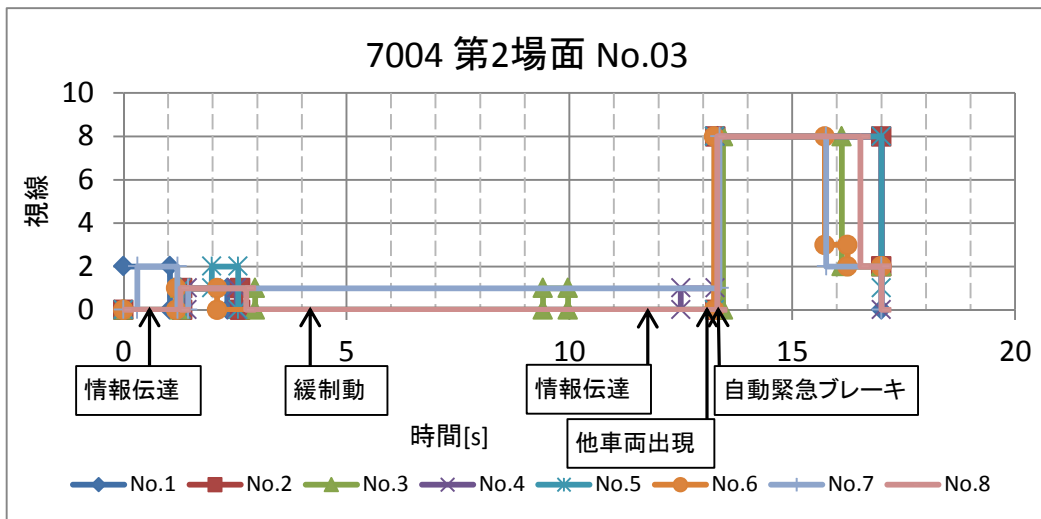
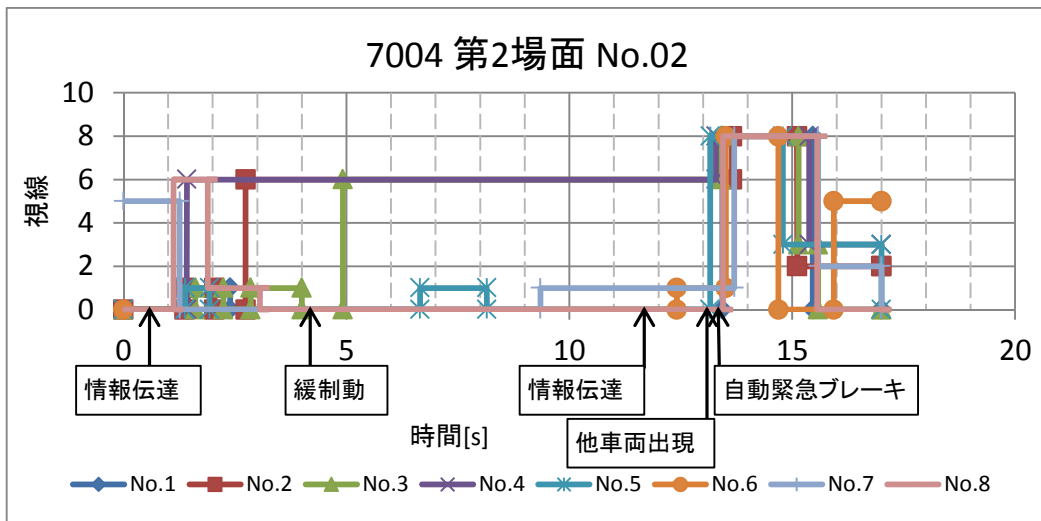


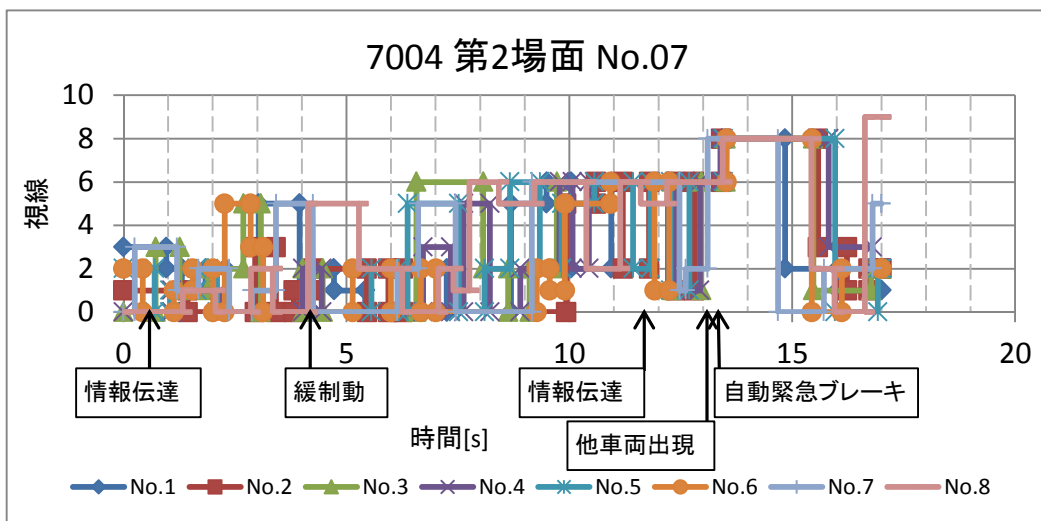
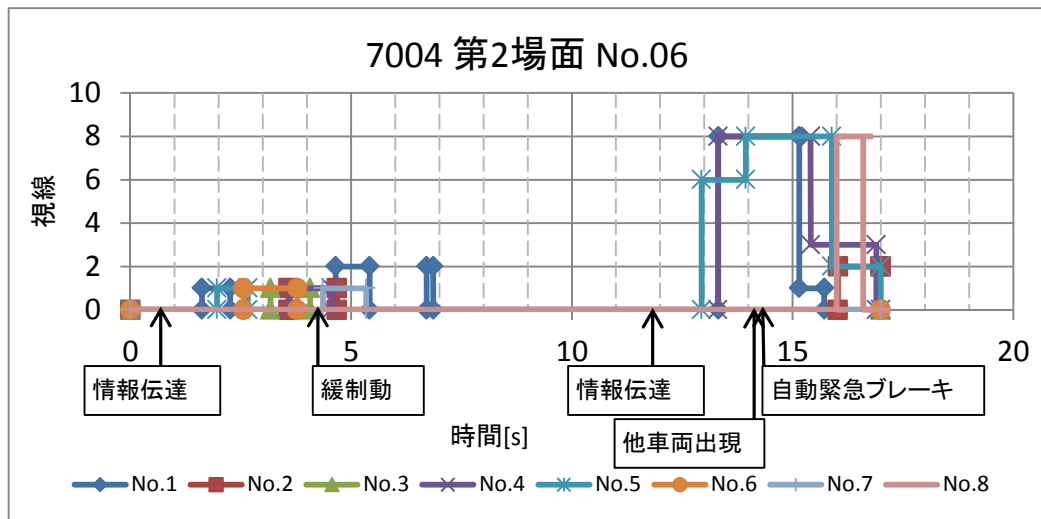
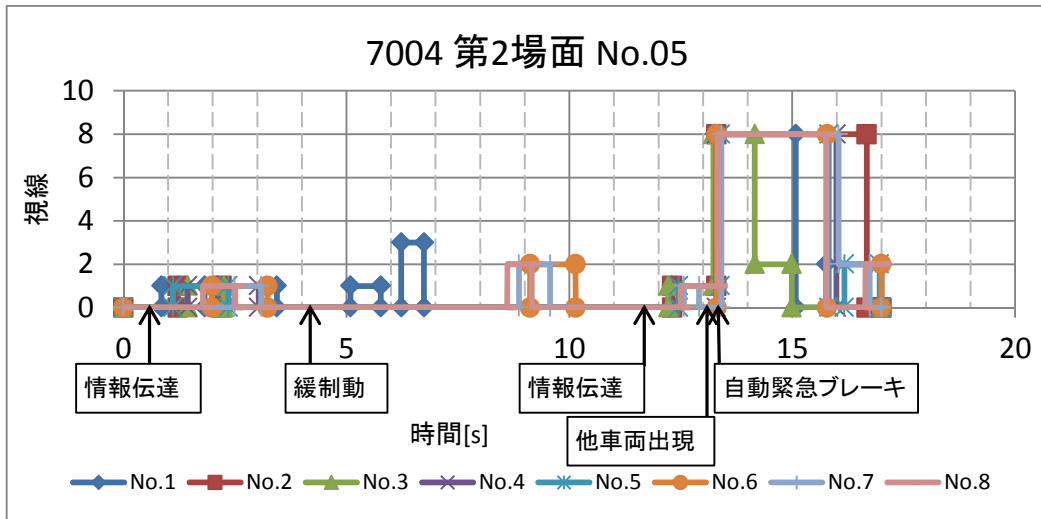




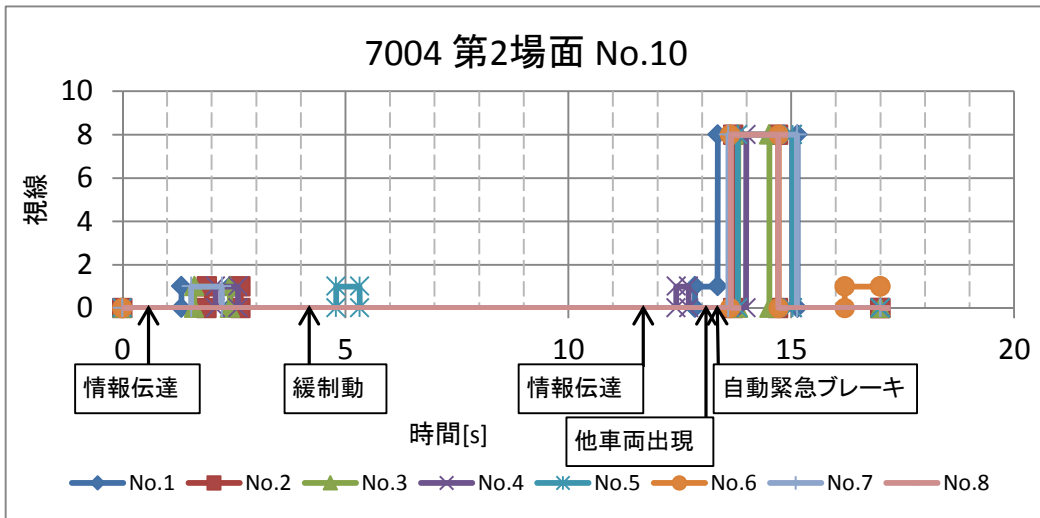
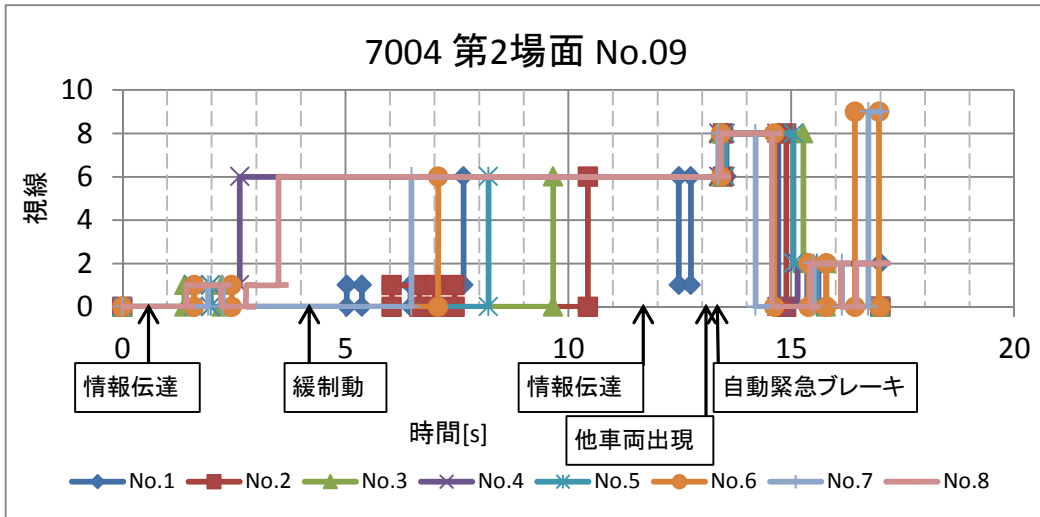
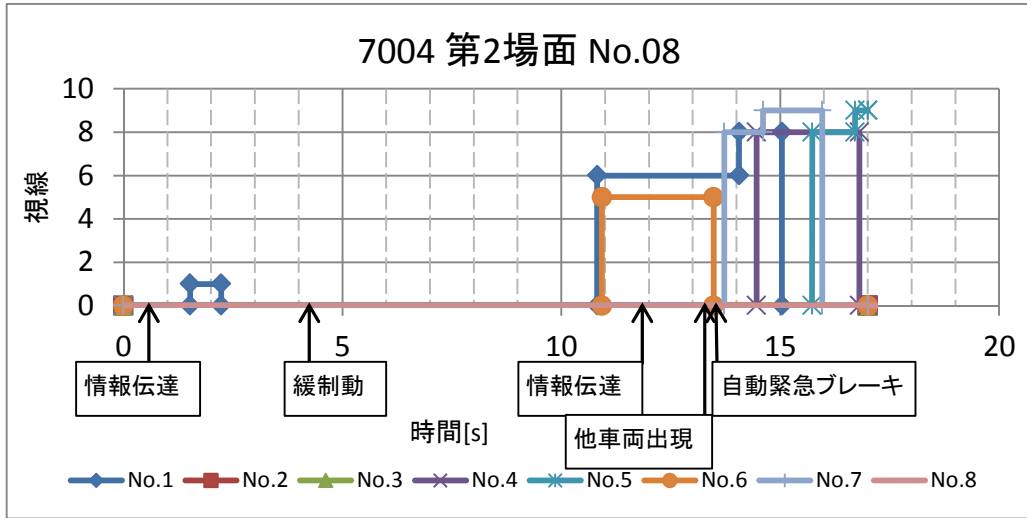
○ 車車:他車両接近「有」、緩減速「有」、自動緊急ブレーキ「有」、第2場面
 ドライバへの情報伝達「有」・内容「背景+行為」、非高齢者

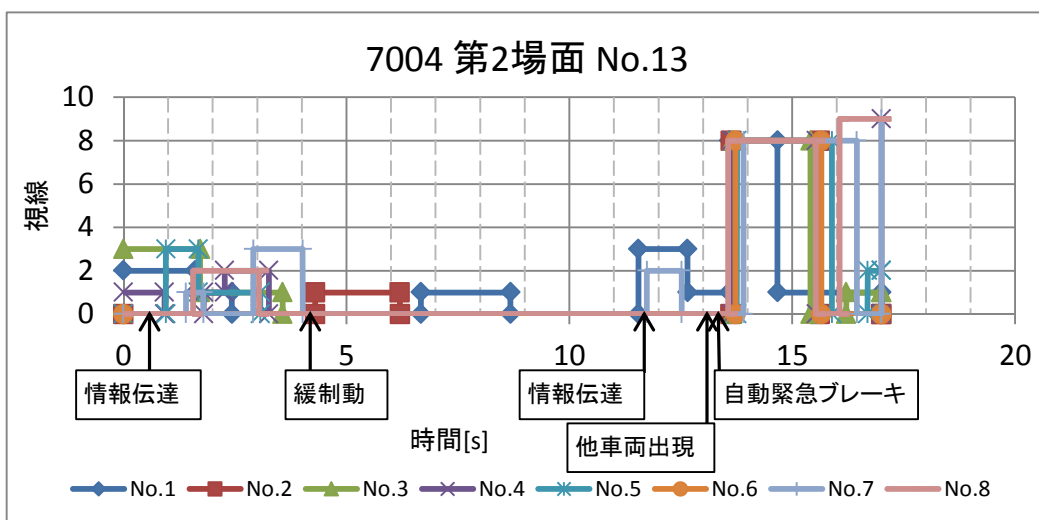
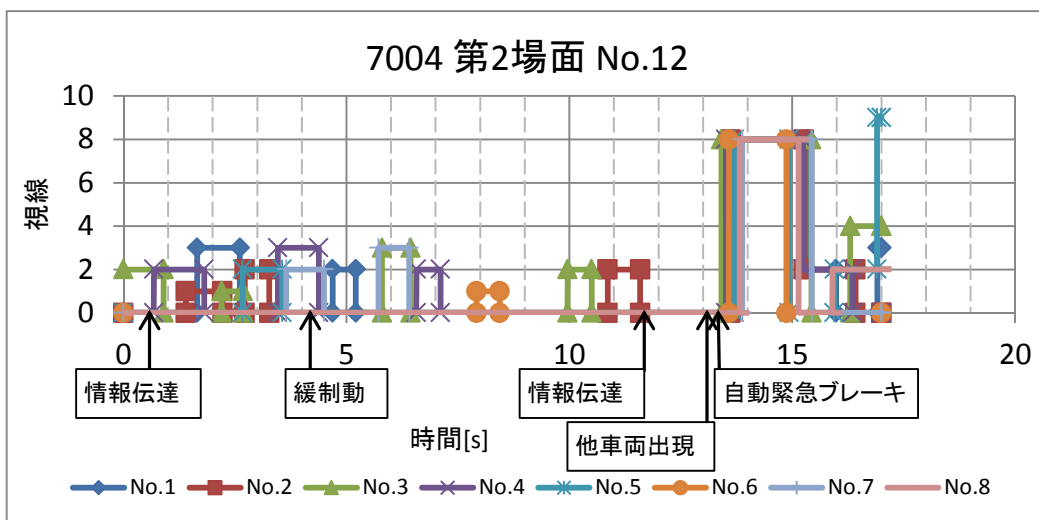
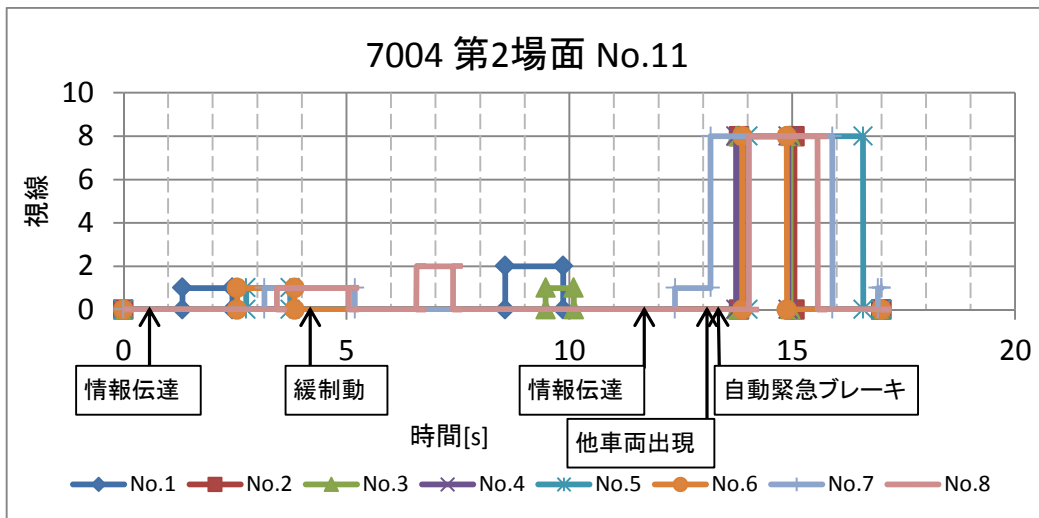


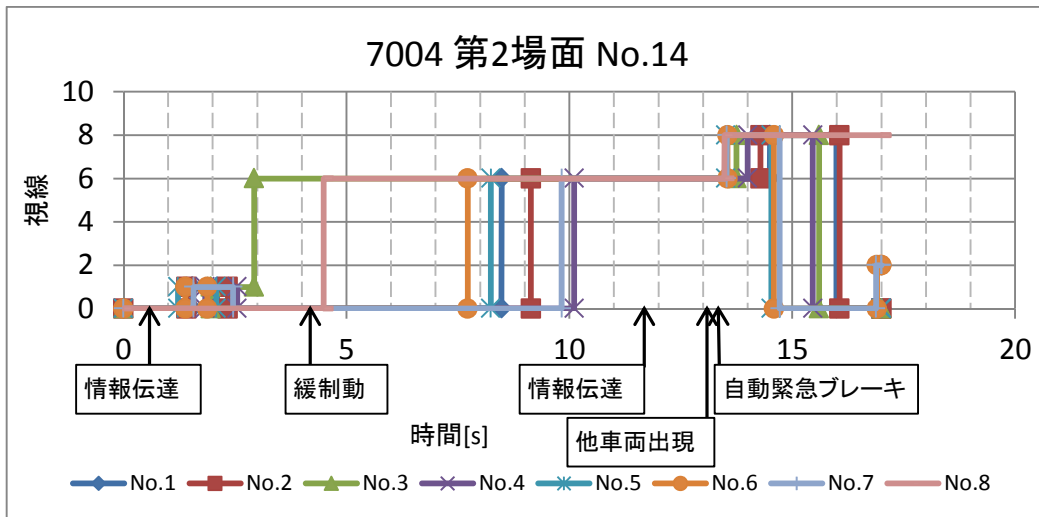




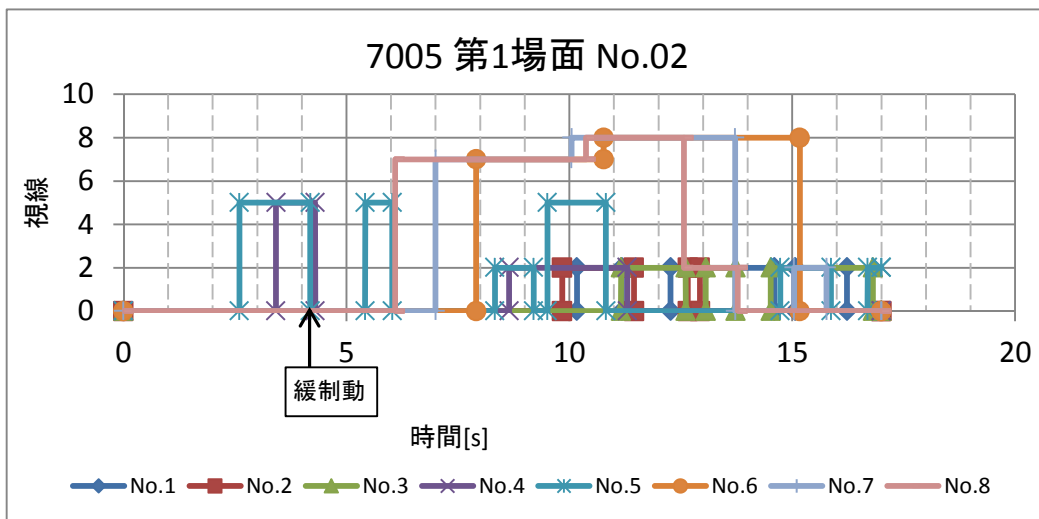
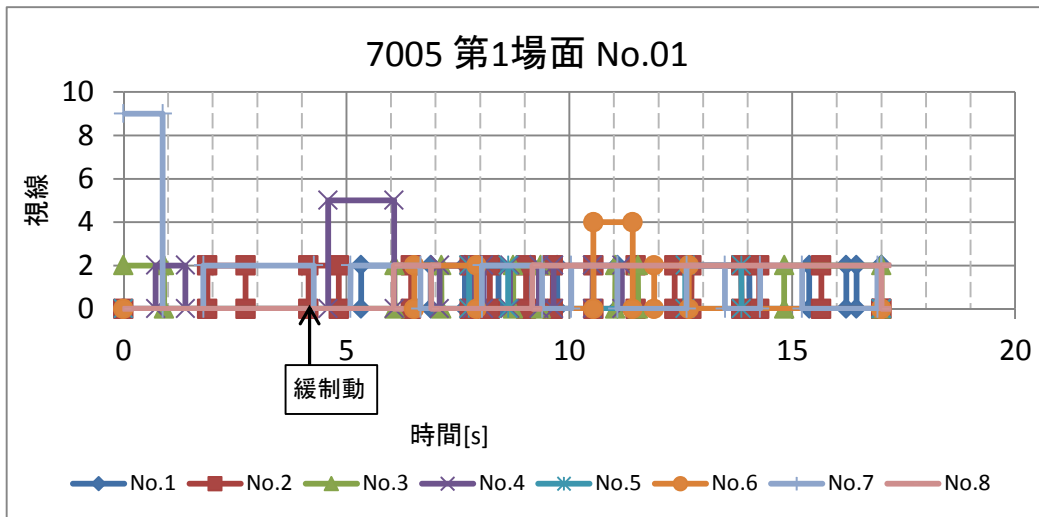
○ 車車:他車両接近「有」、緩減速「有」、自動緊急ブレーキ「有」、第2場面
 ドライバへの情報伝達「有」・内容「背景+行為」、高齢者

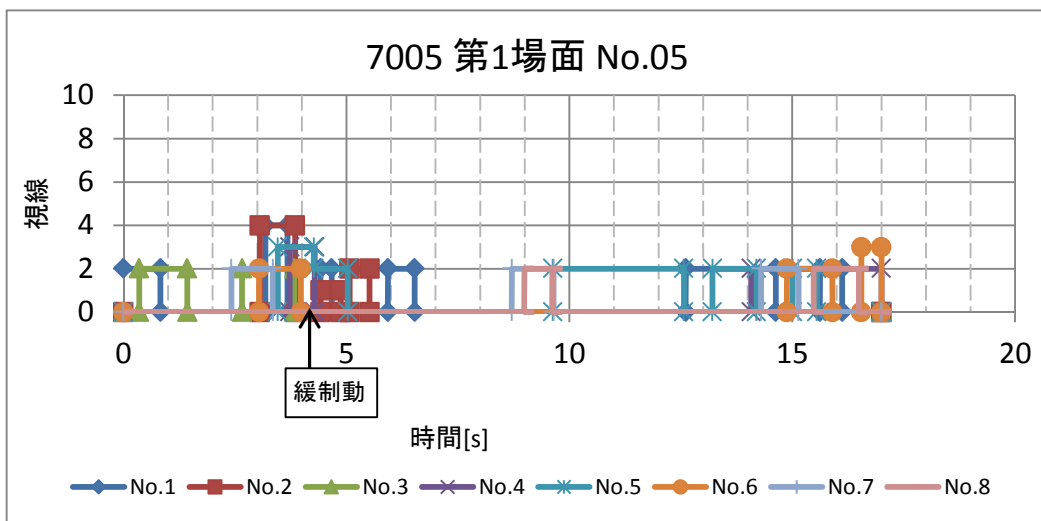
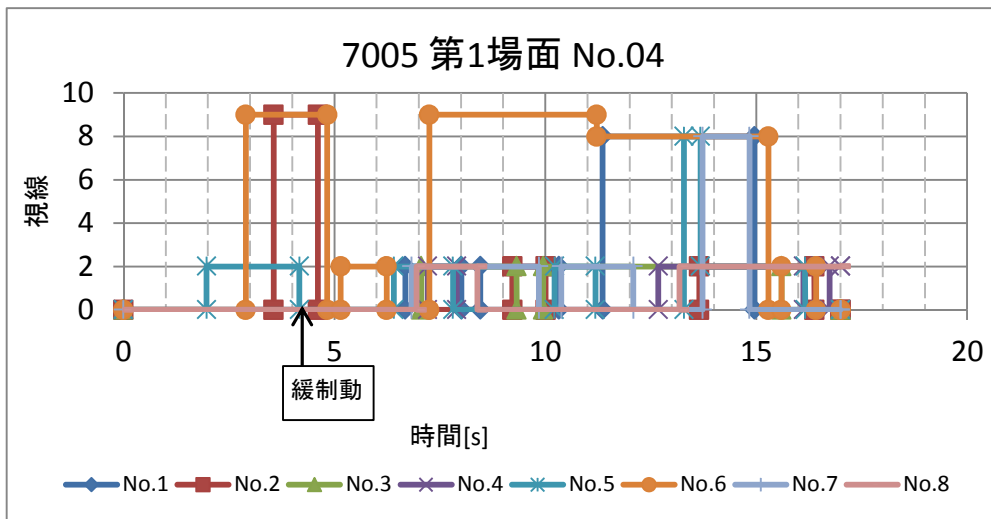
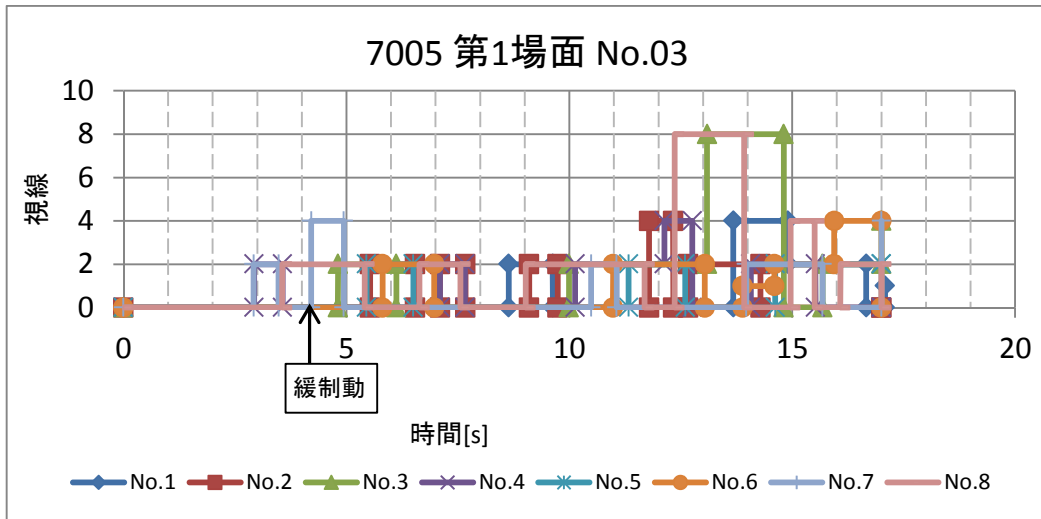


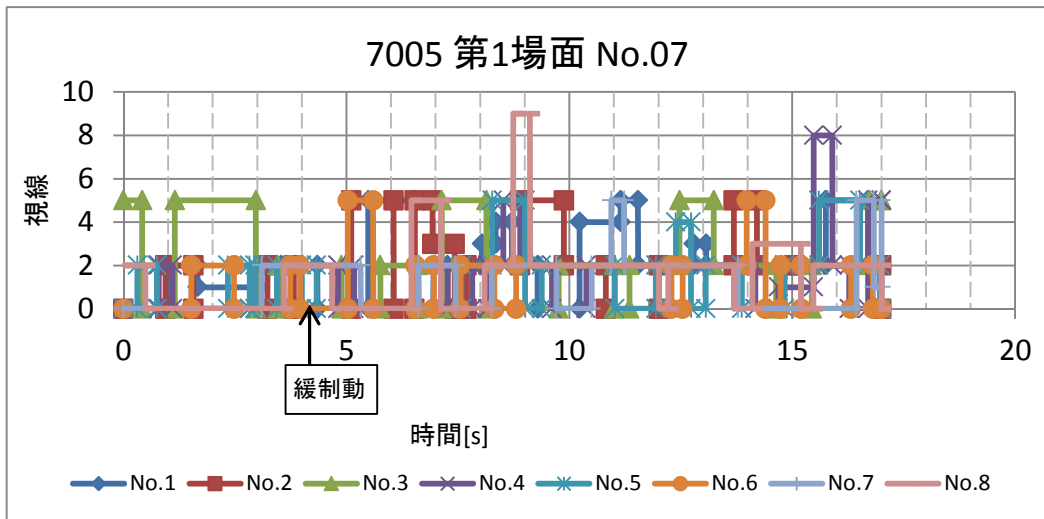
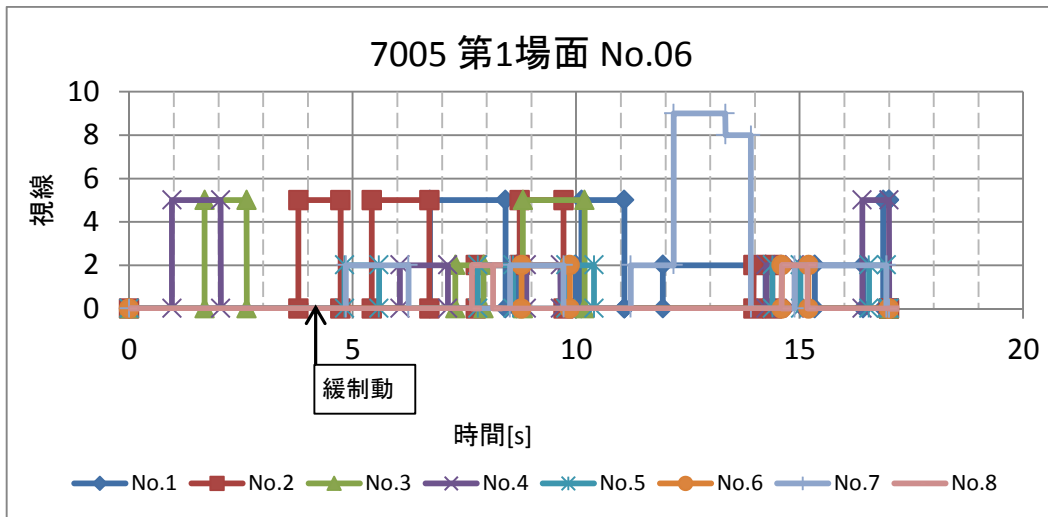




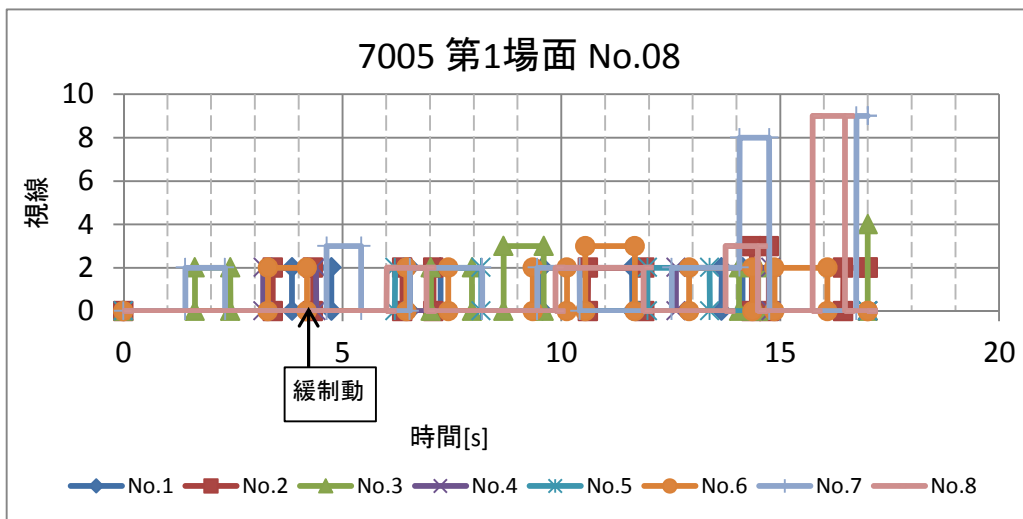
○ 車車:他車両接近「無」、緩減速「有」、自動緊急ブレーキ「無」、第1場面
 ドライバへの情報伝達「無」、非高齢者

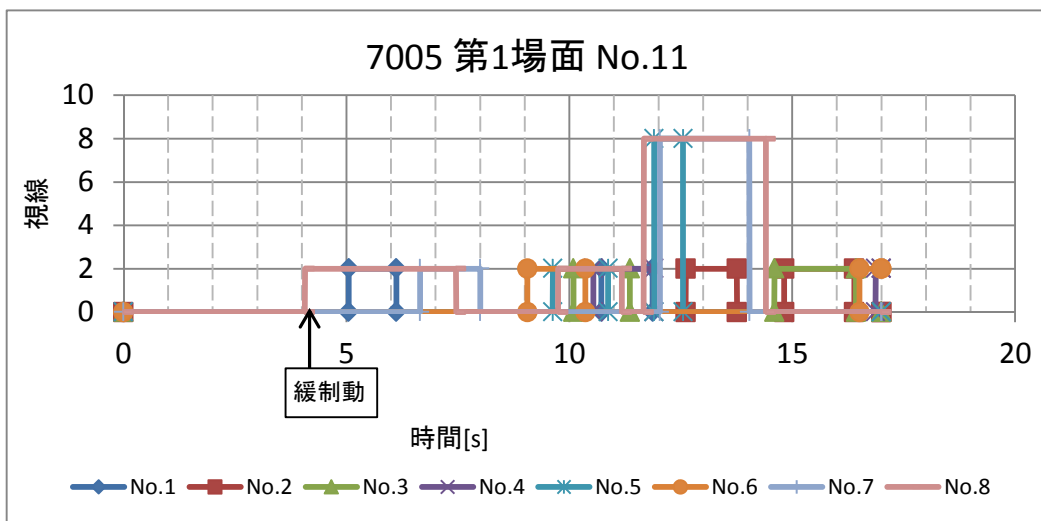
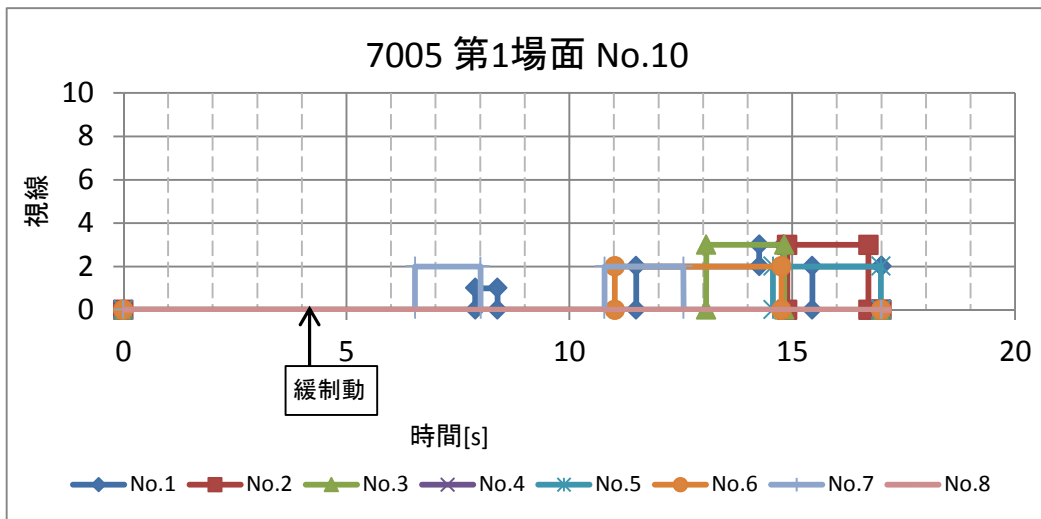
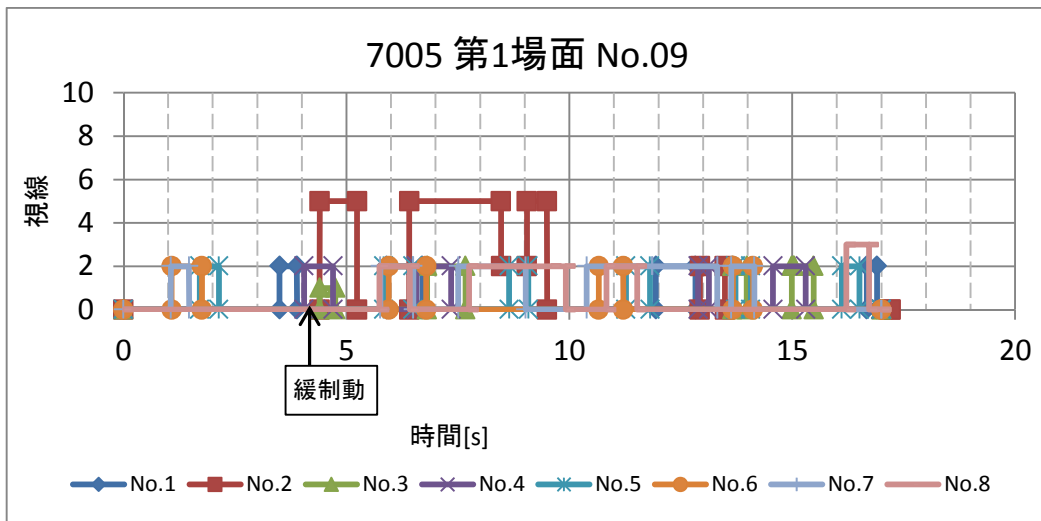


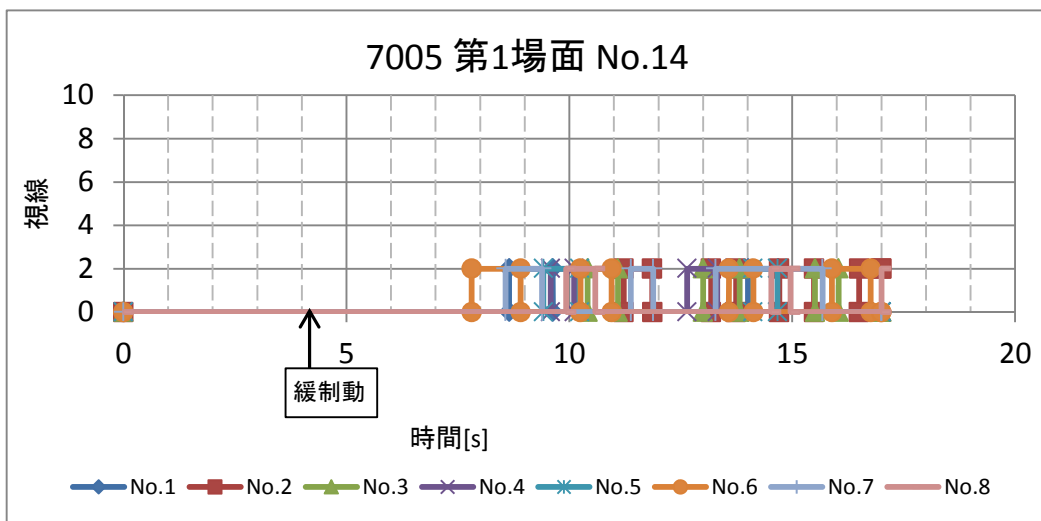
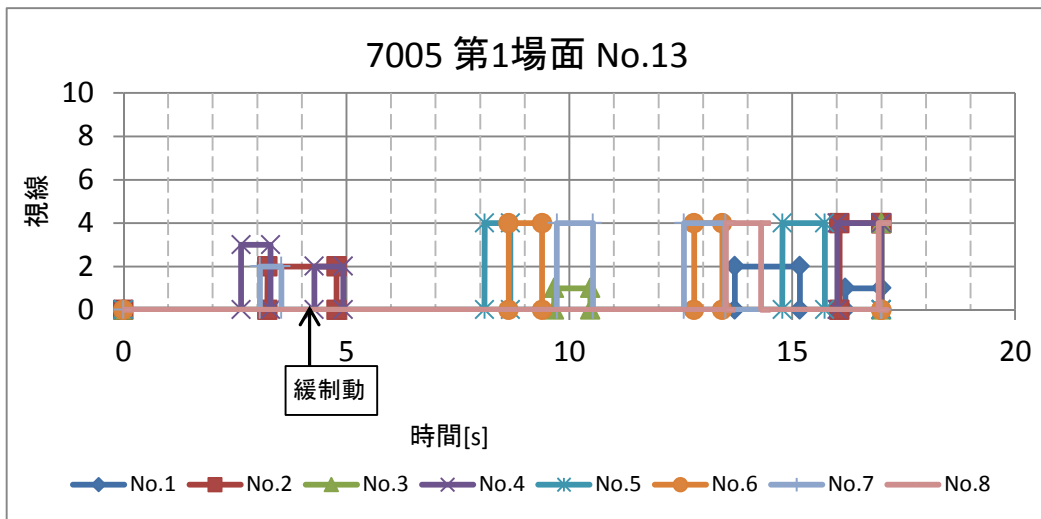
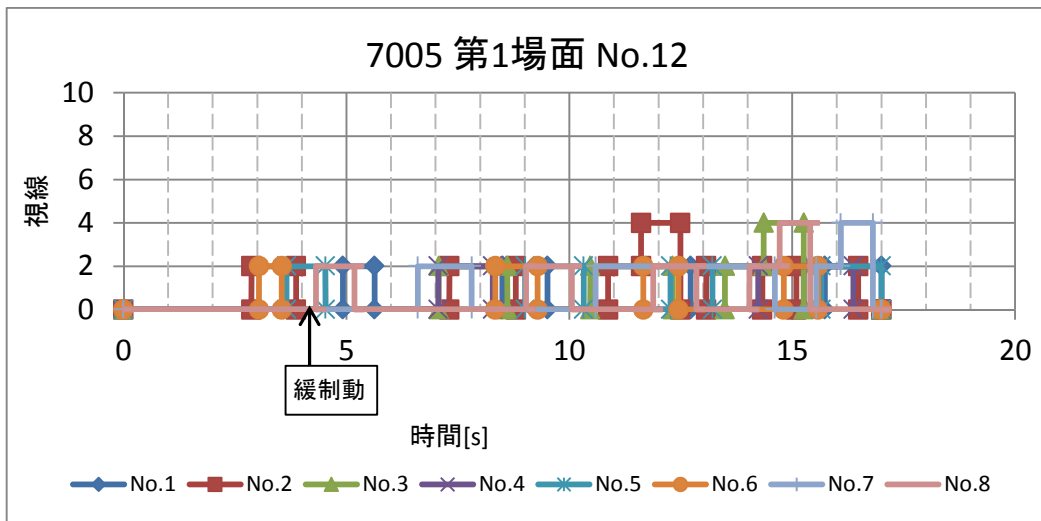




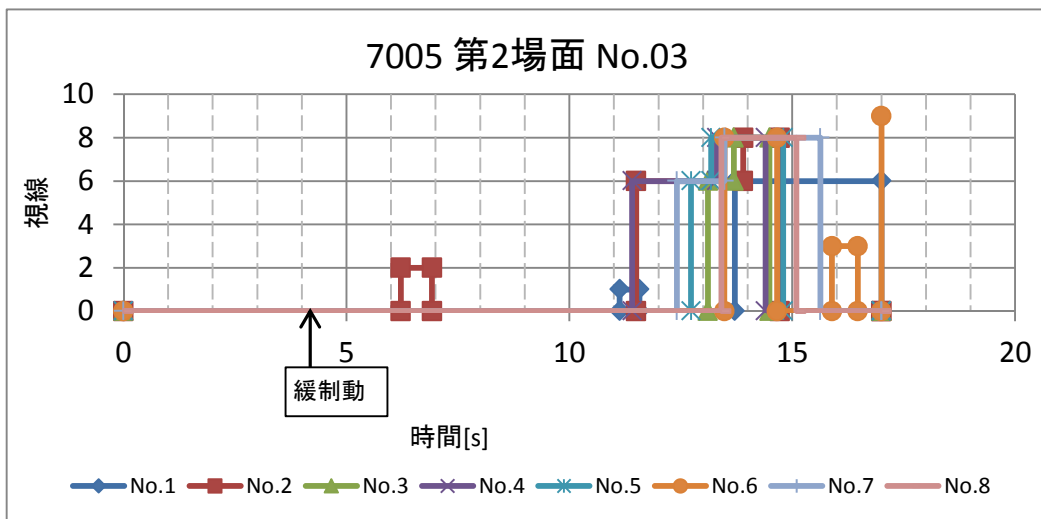
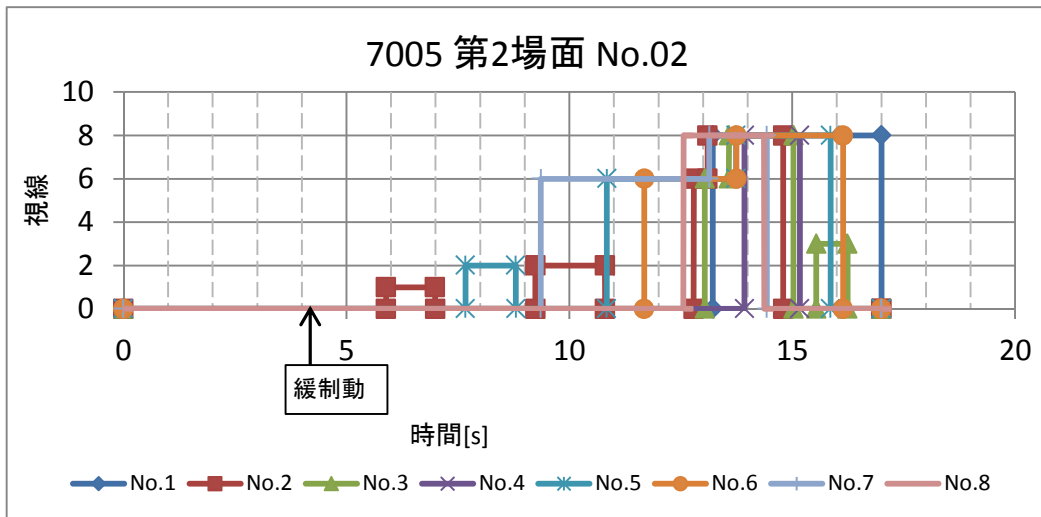
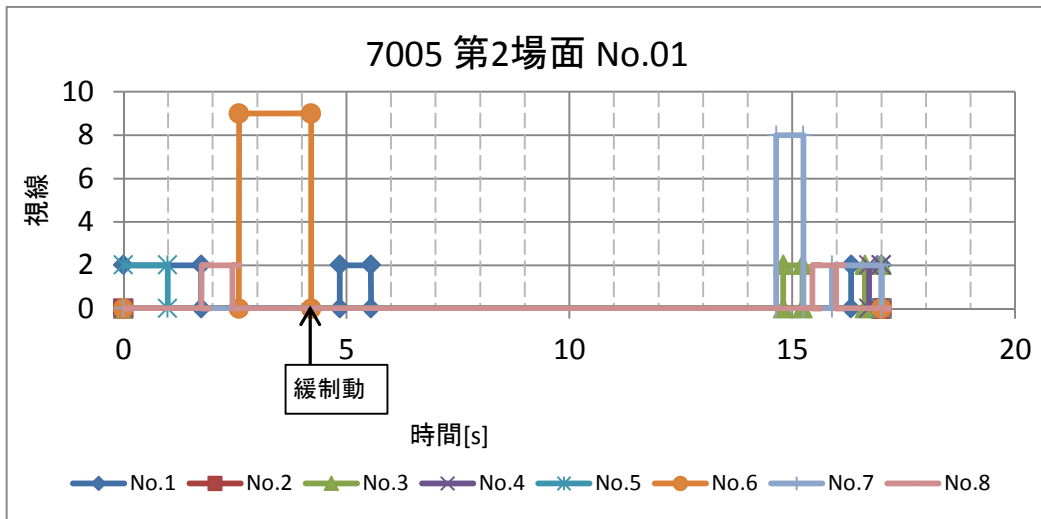
○ 車車:他車両接近「無」、緩減速「有」、自動緊急ブレーキ「無」、第1場面
 ドライバへの情報伝達「無」、高齢者

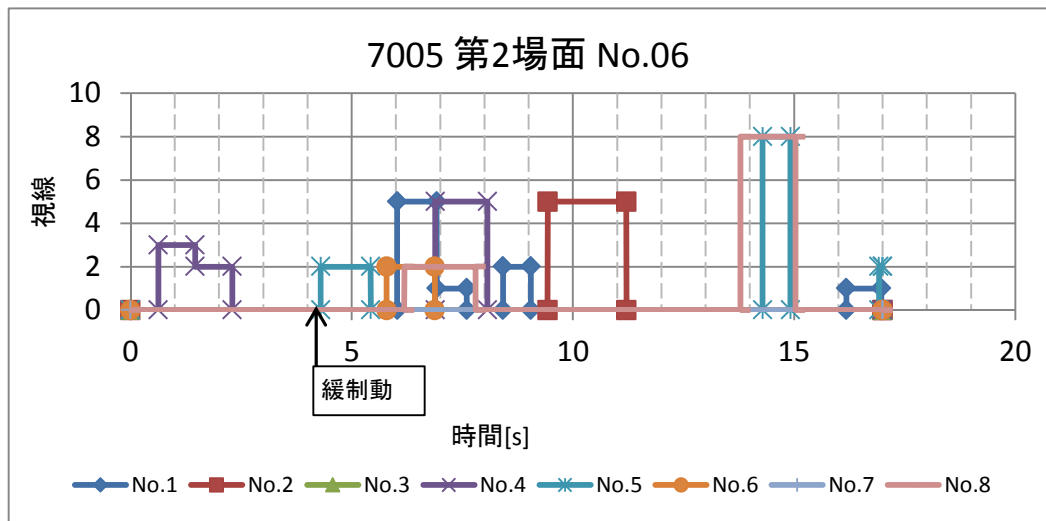
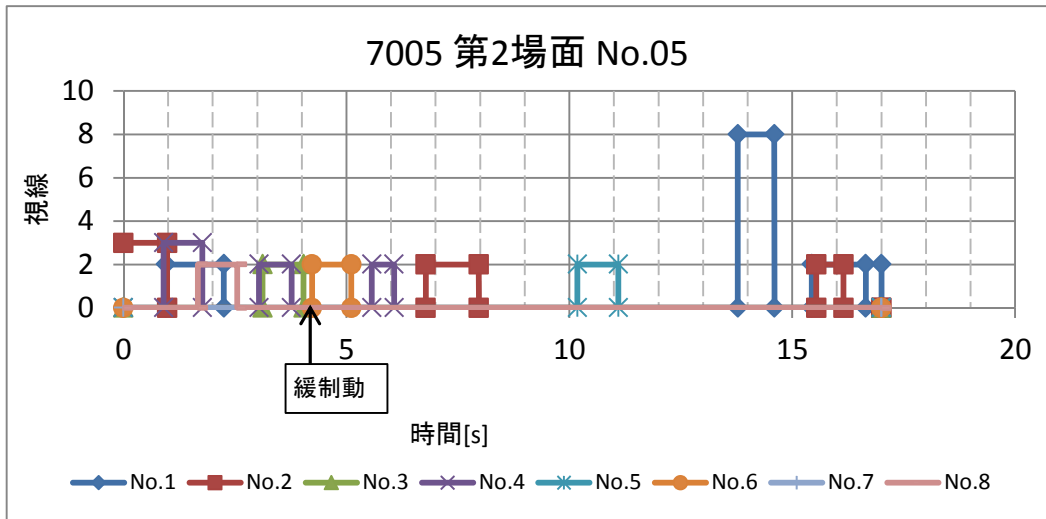
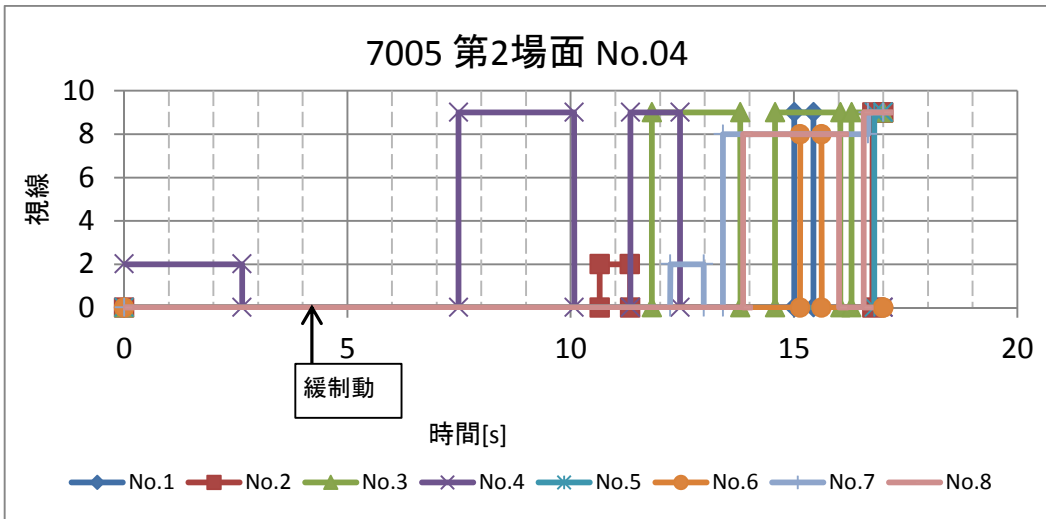


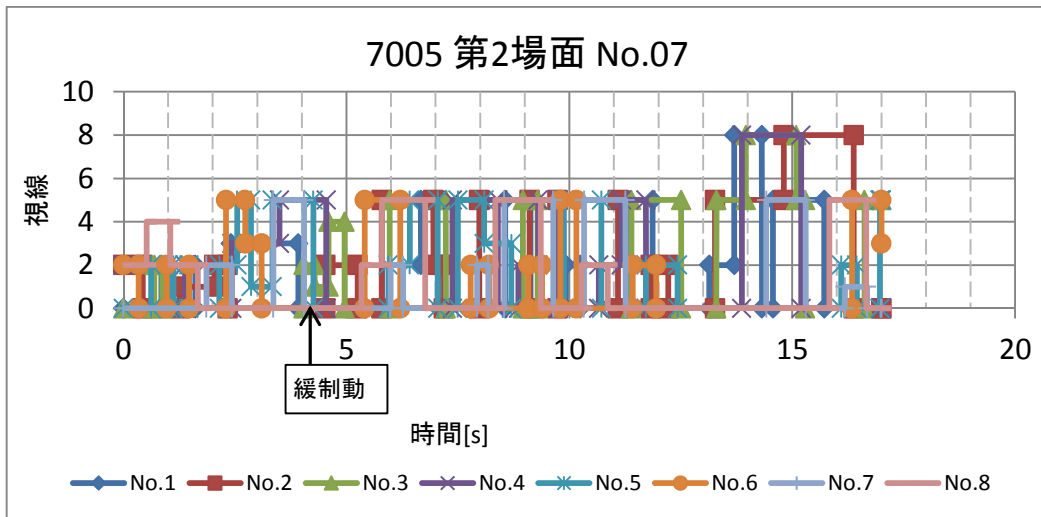




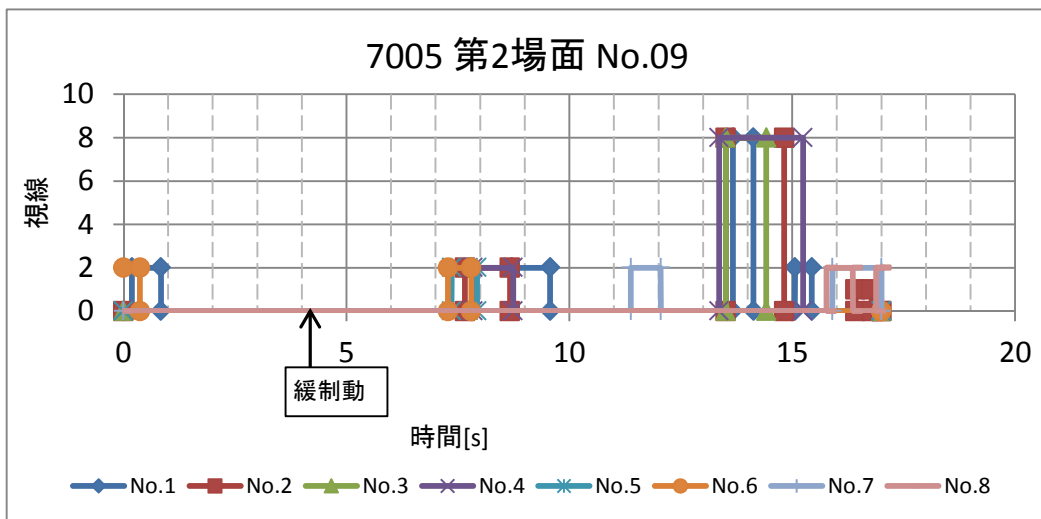
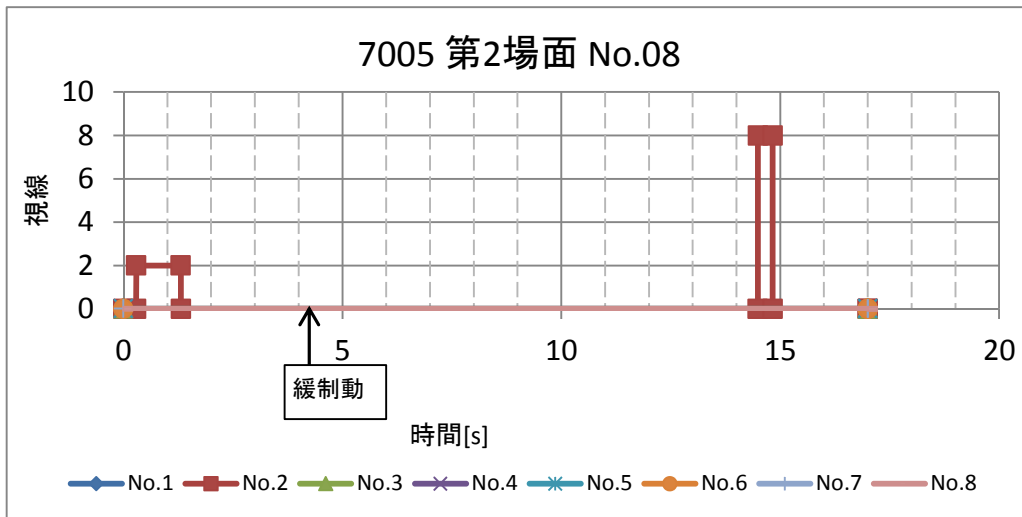
○ 車車:他車両接近「無」、緩減速「有」、自動緊急ブレーキ「無」、第2場面
 ドライバへの情報伝達「無」、非高齢者

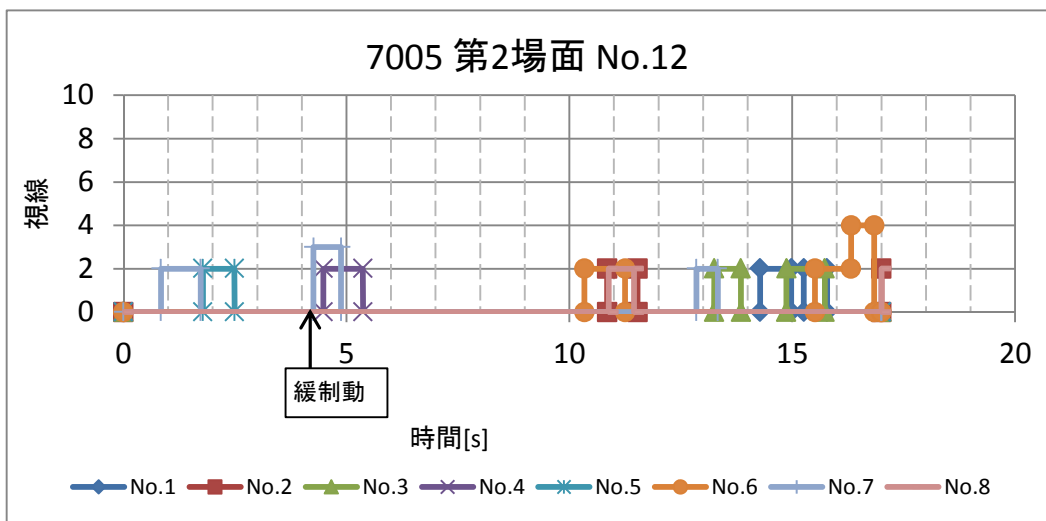
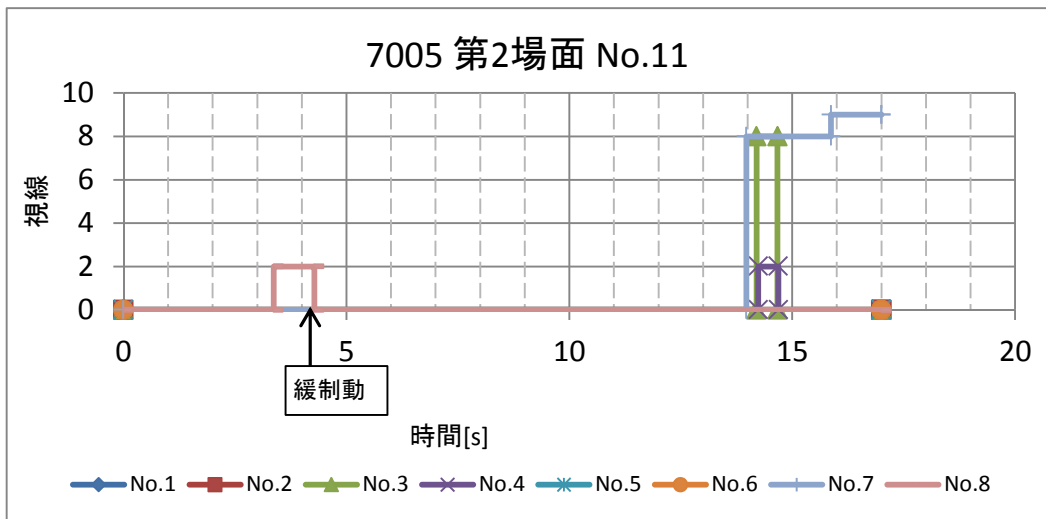
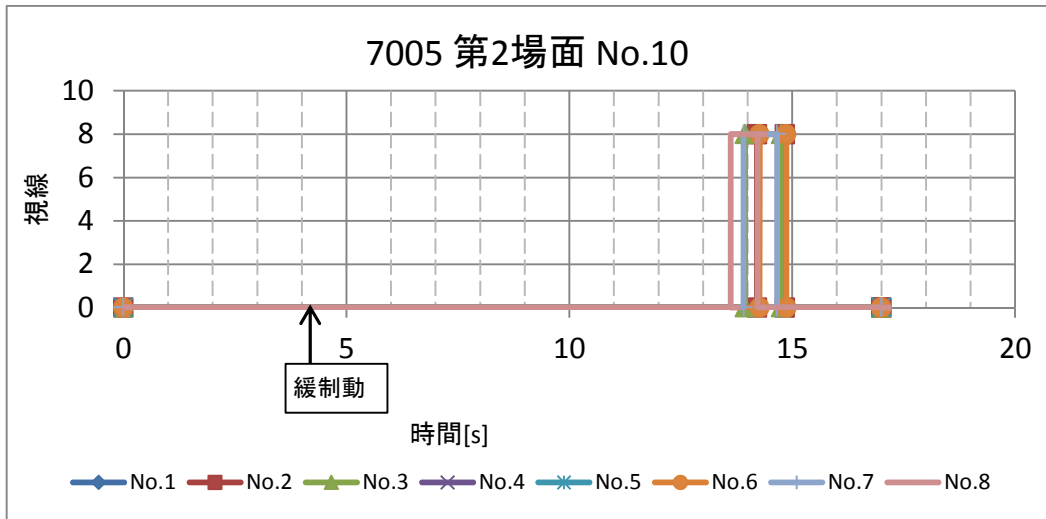


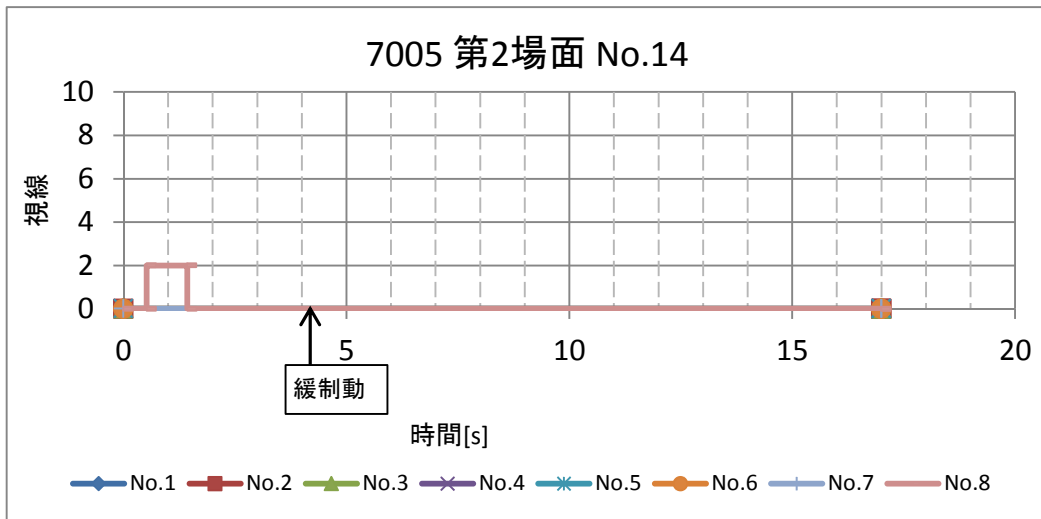
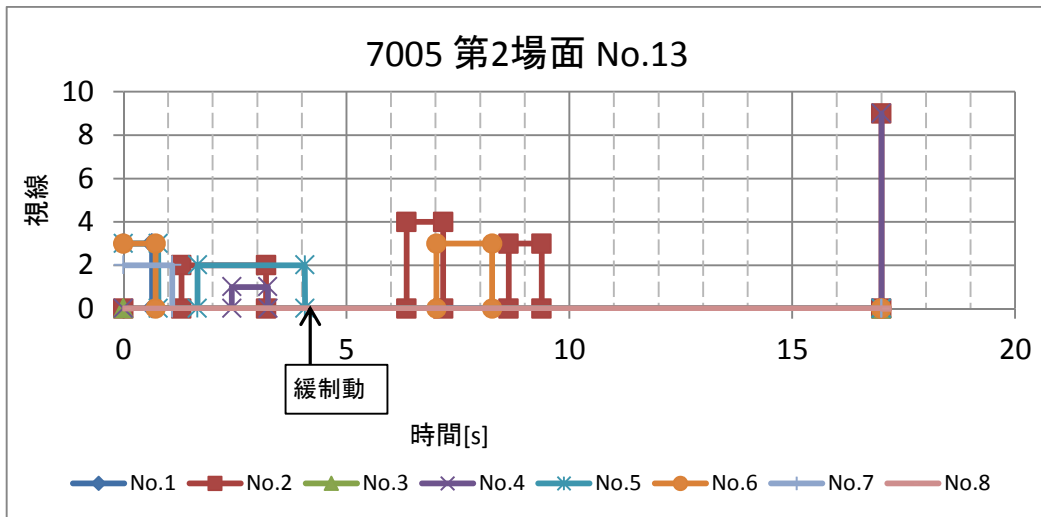




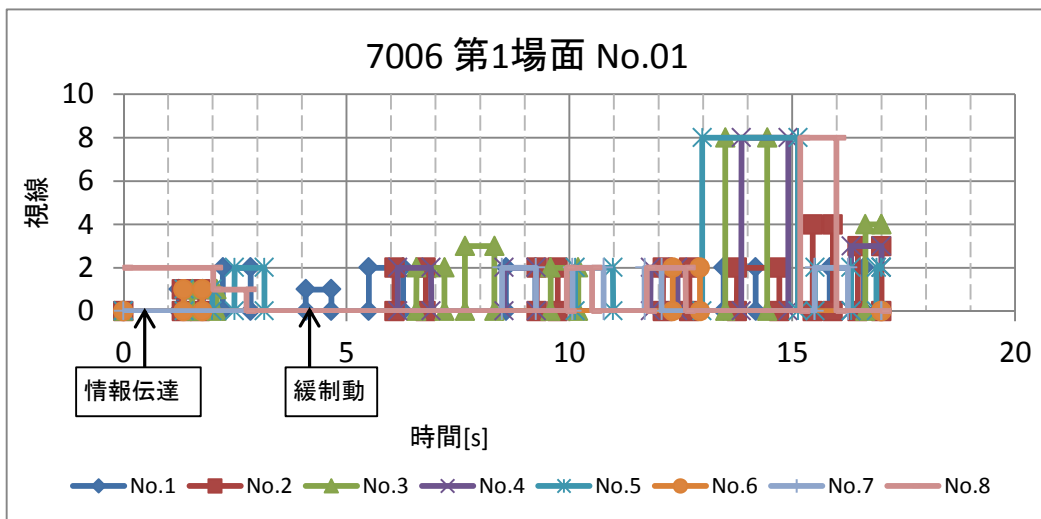
○ 車車:他車両接近「無」、緩減速「有」、自動緊急ブレーキ「無」、第2場面
 ドライバへの情報伝達「無」、高齢者

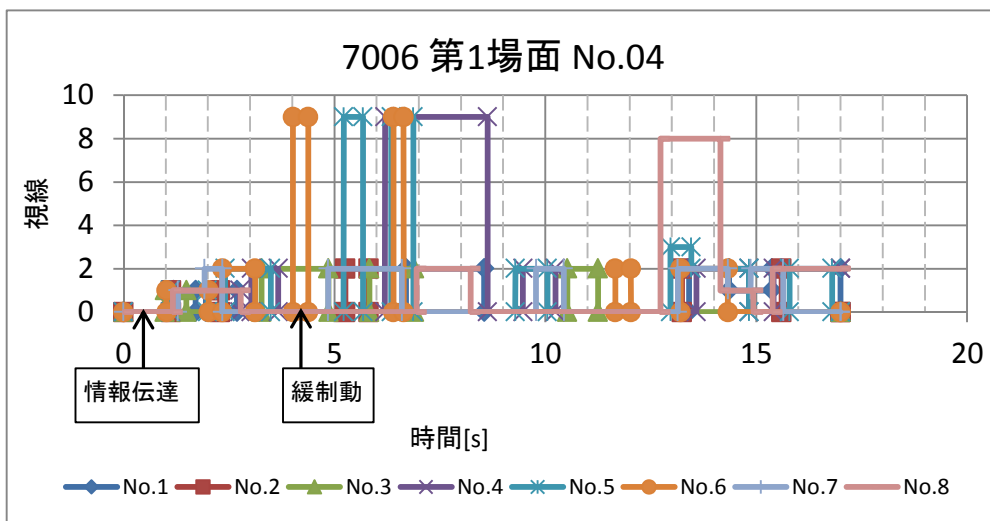
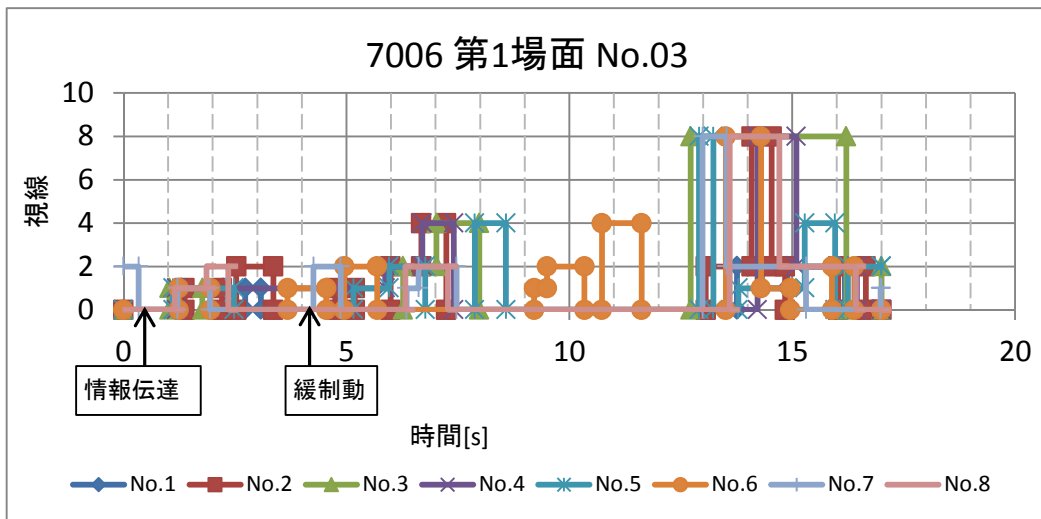
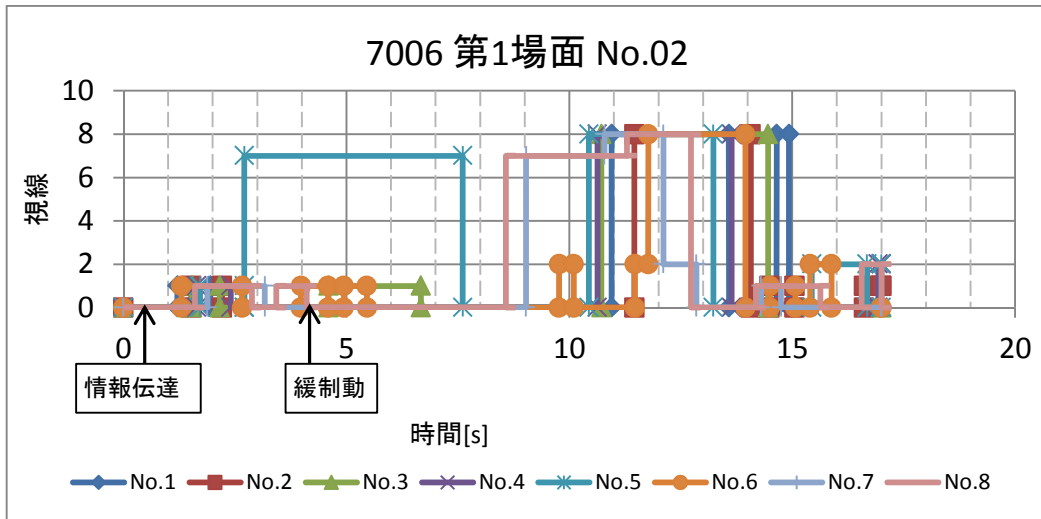


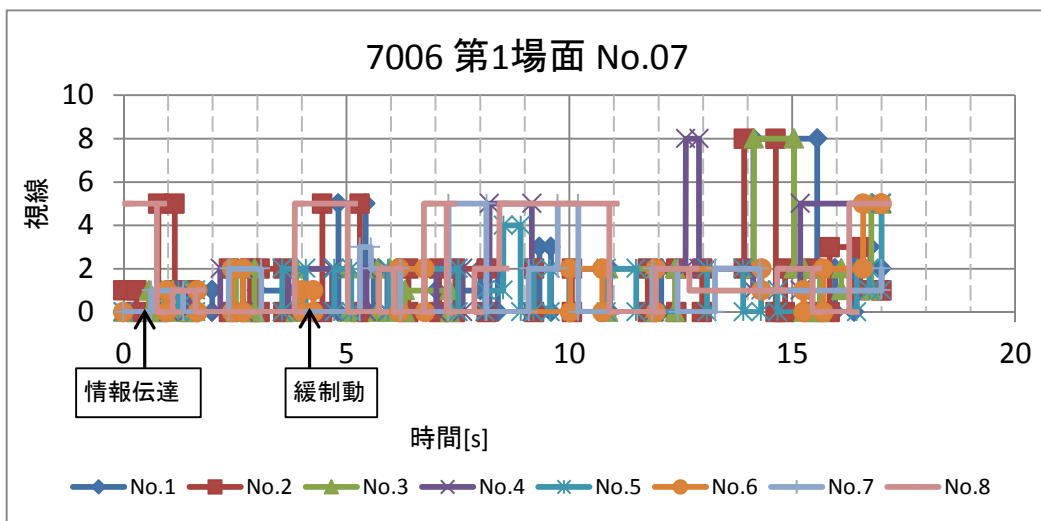
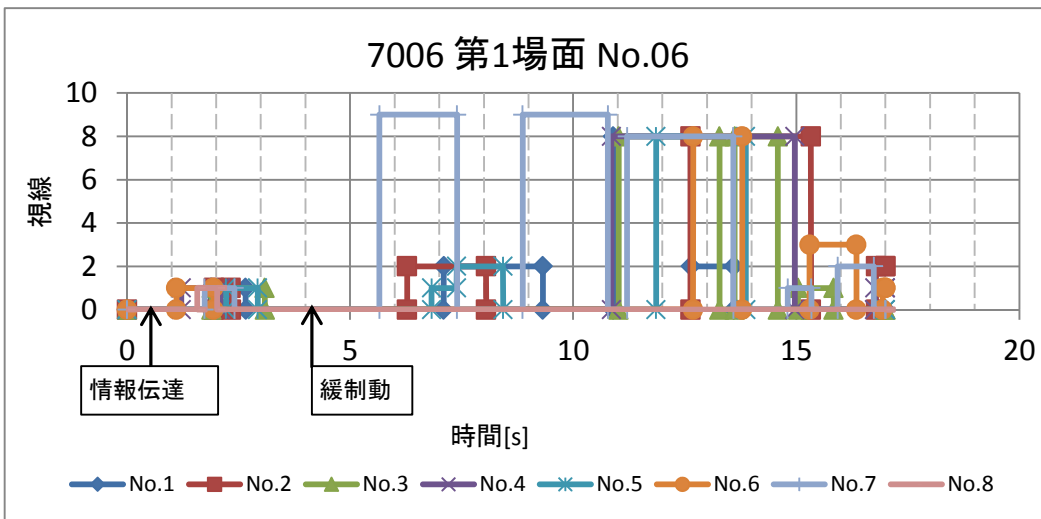
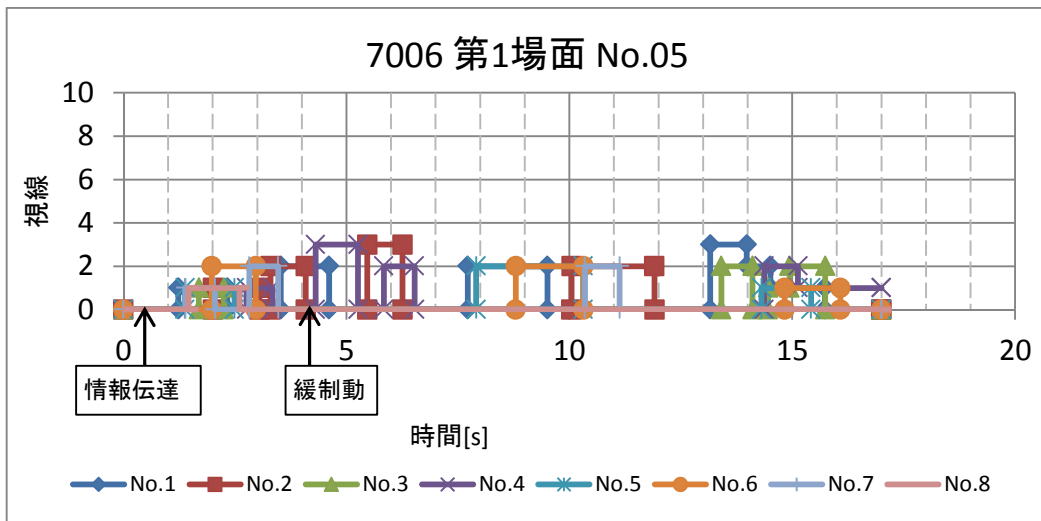




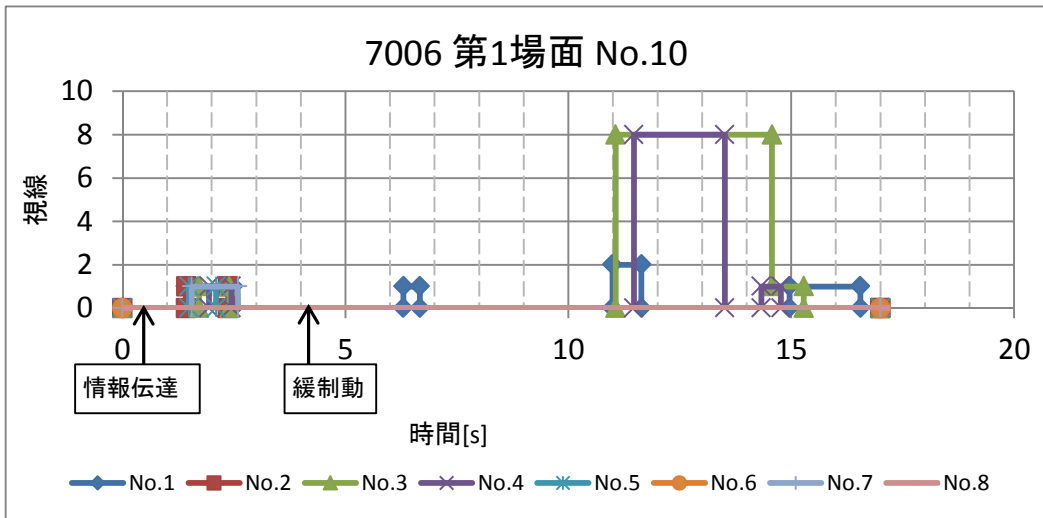
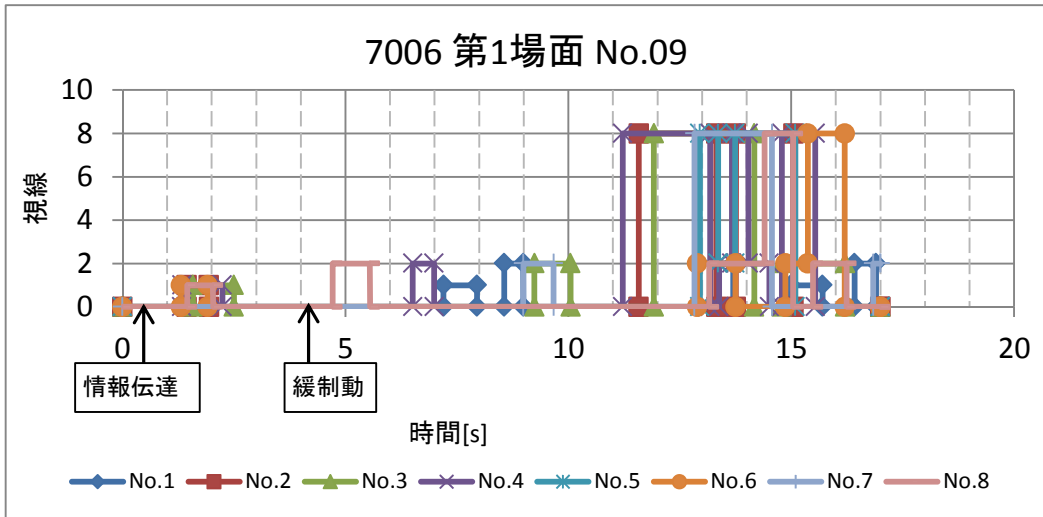
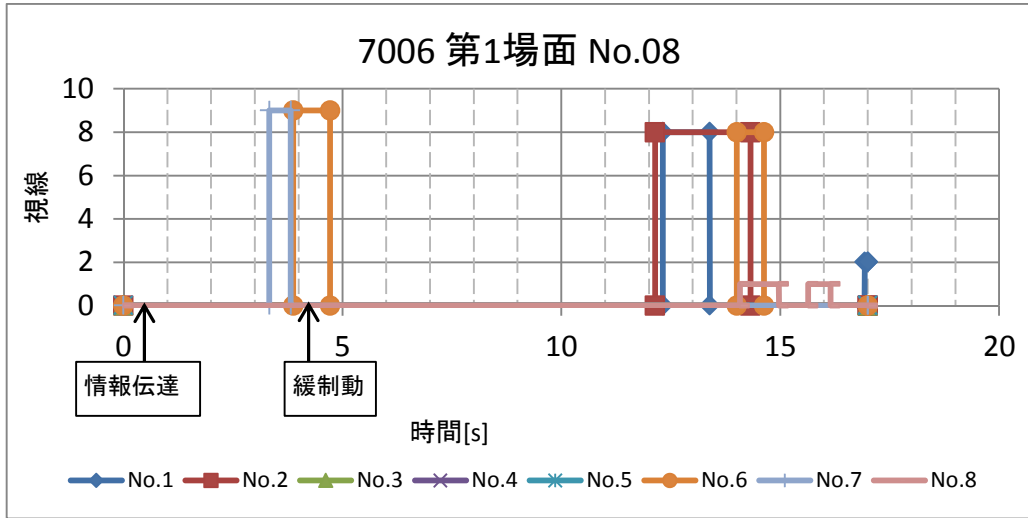
○ 車車:他車両接近「無」、緩減速「有」、自動緊急ブレーキ「無」、第1場面
 ドライバへの情報伝達「有」・内容「行為」、非高齢者

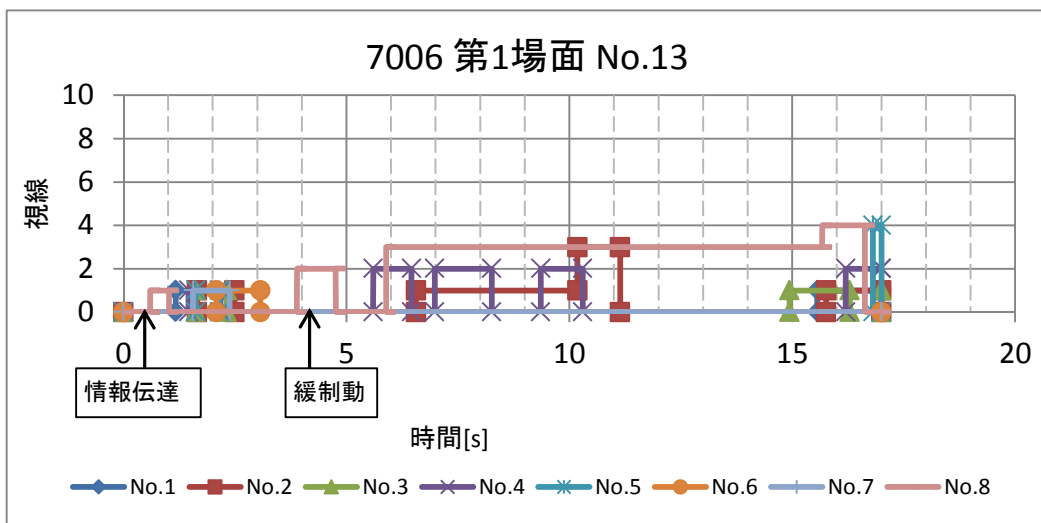
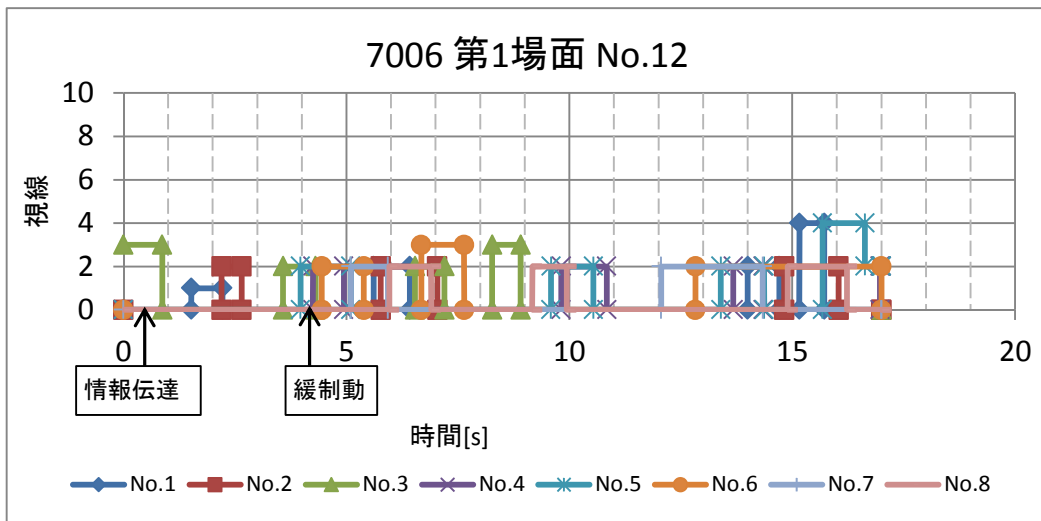
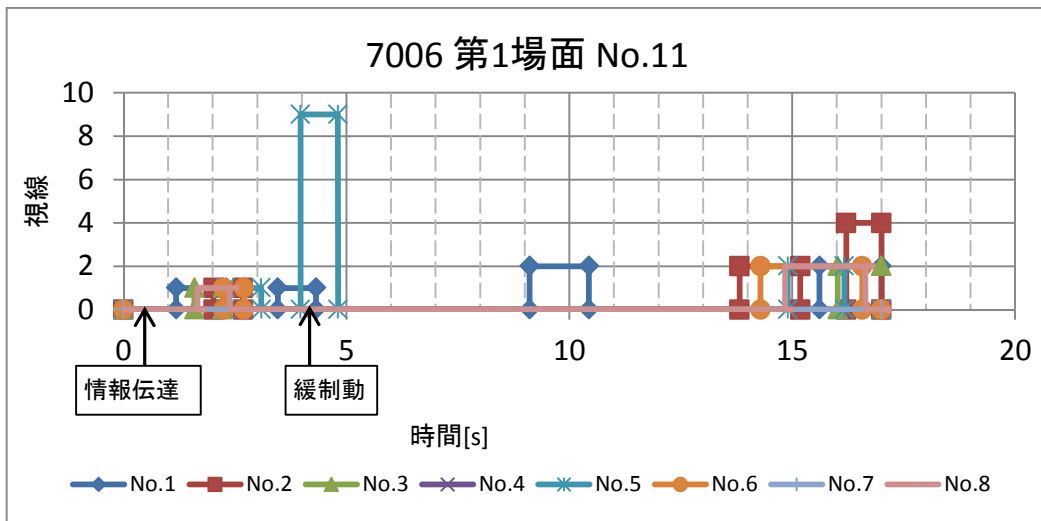


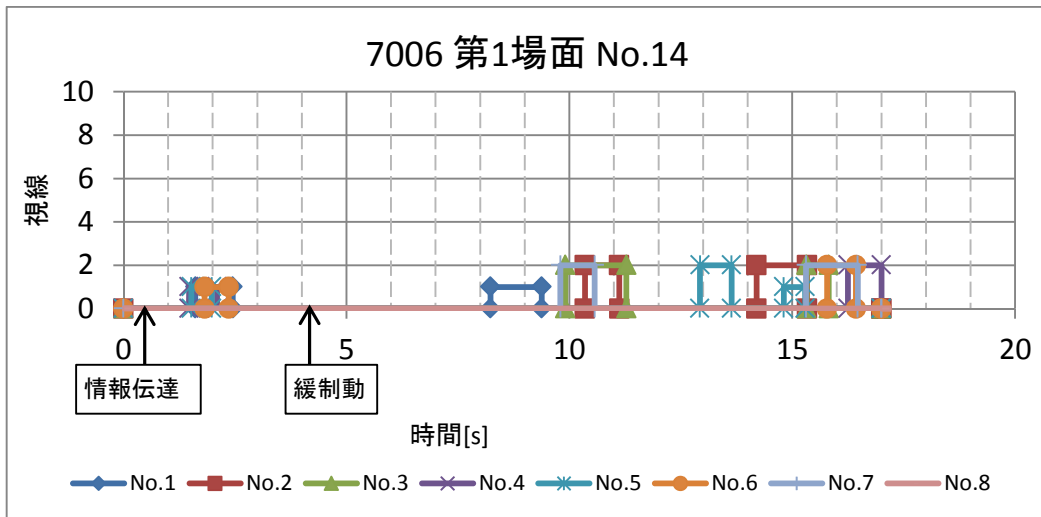




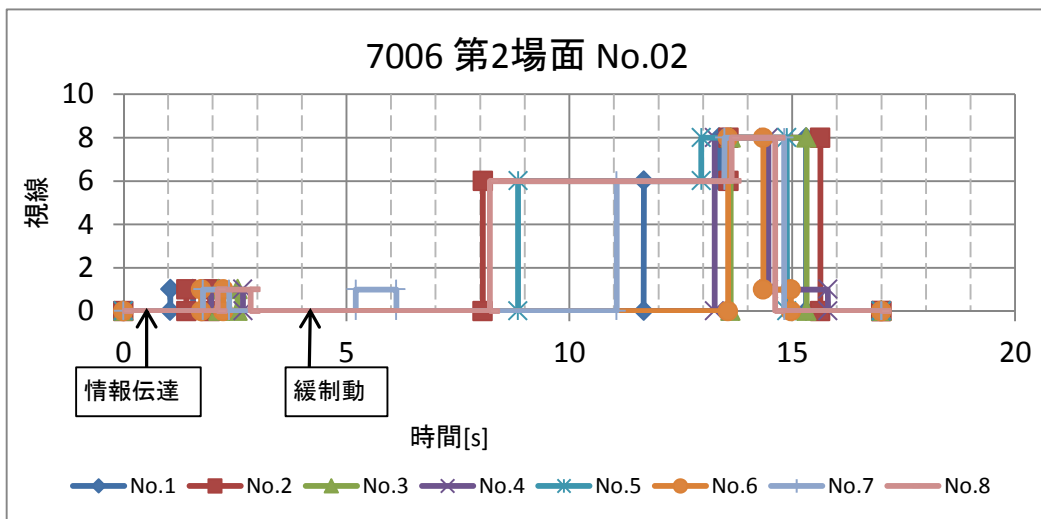
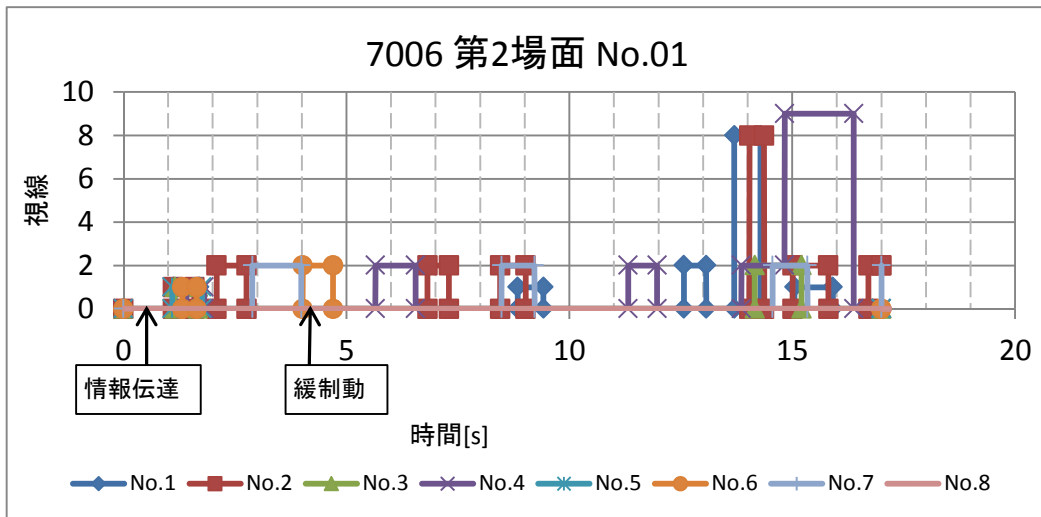
○ 車車:他車両接近「無」、緩減速「有」、自動緊急ブレーキ「無」、第1場面
 ドライバへの情報伝達「有」・内容「行為」、高齢者

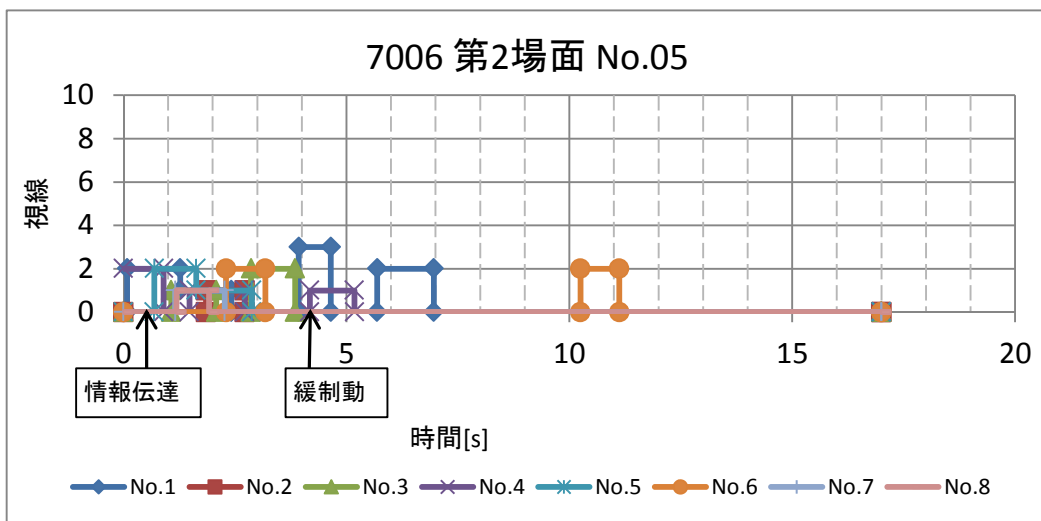
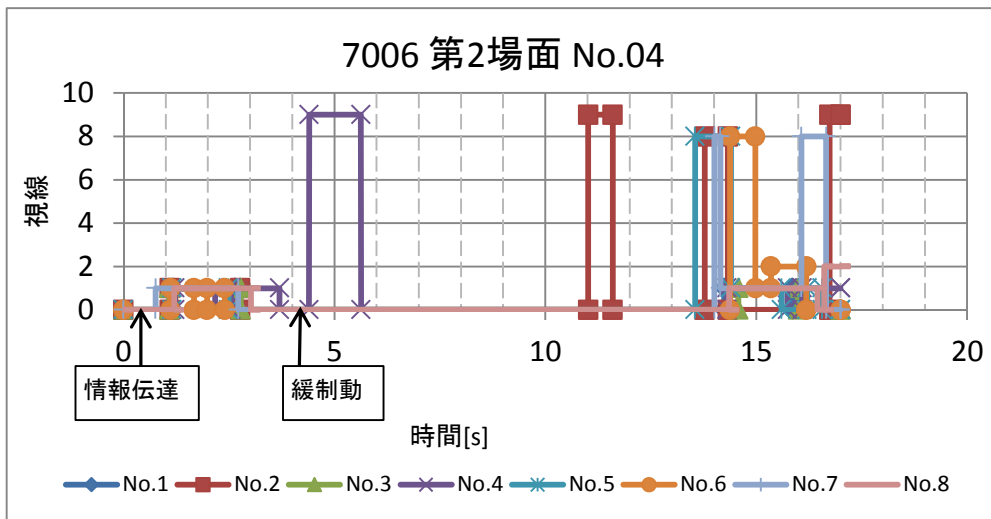
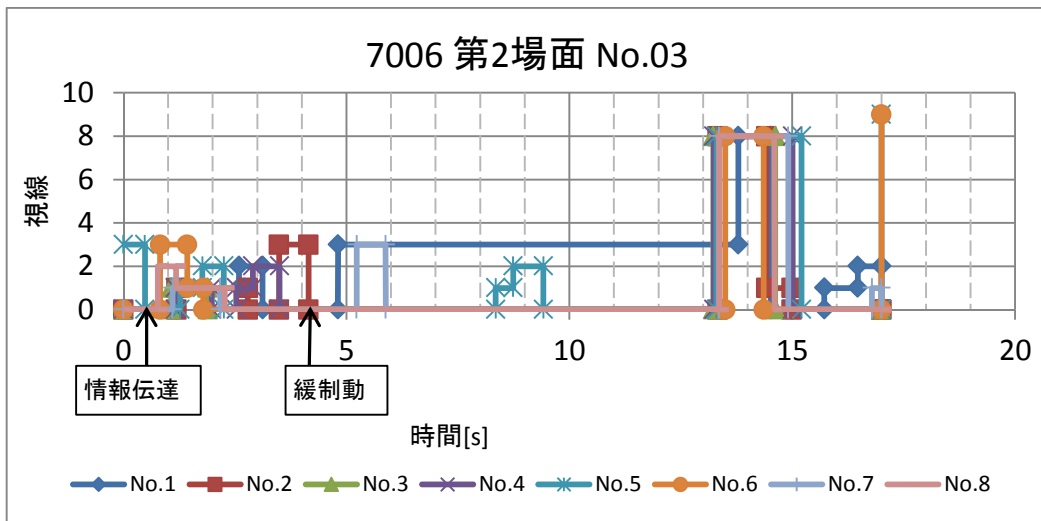


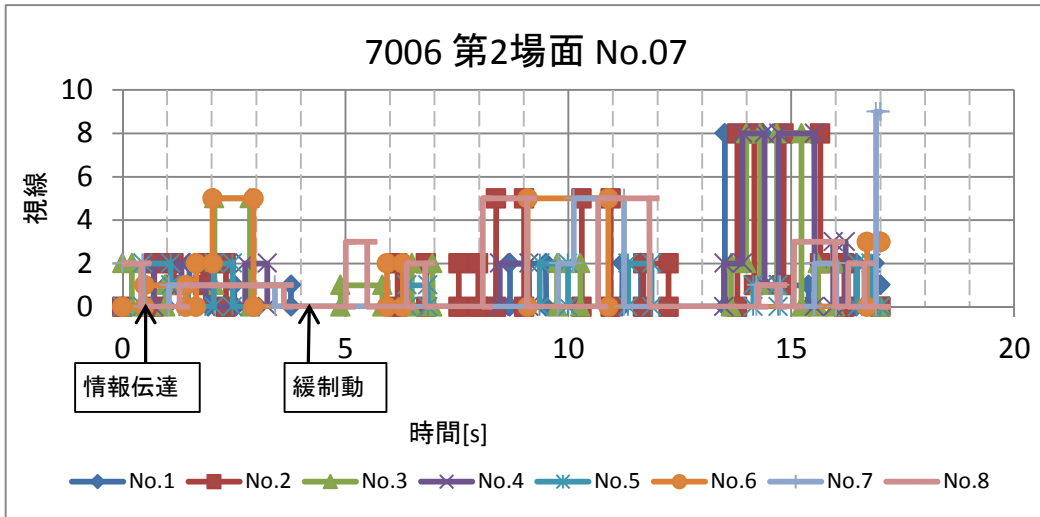
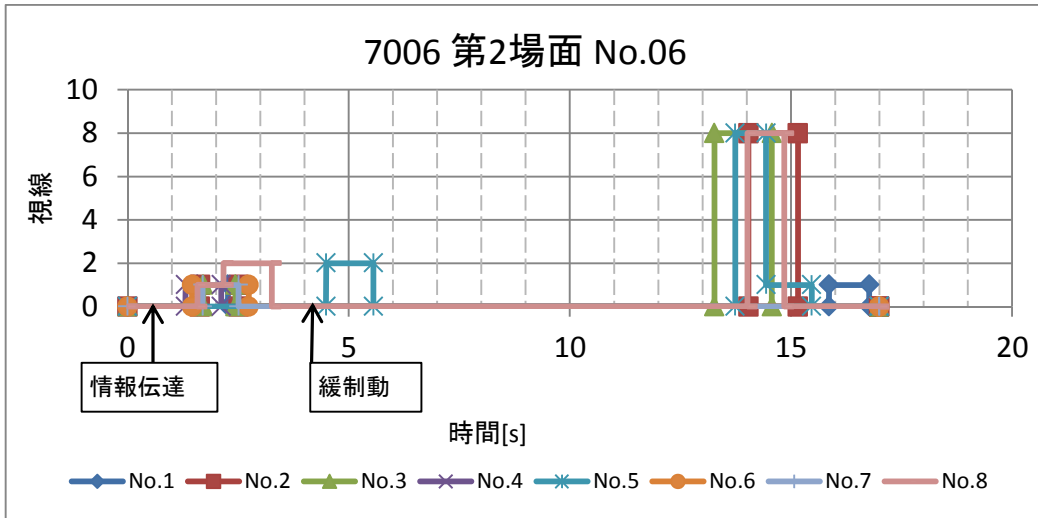




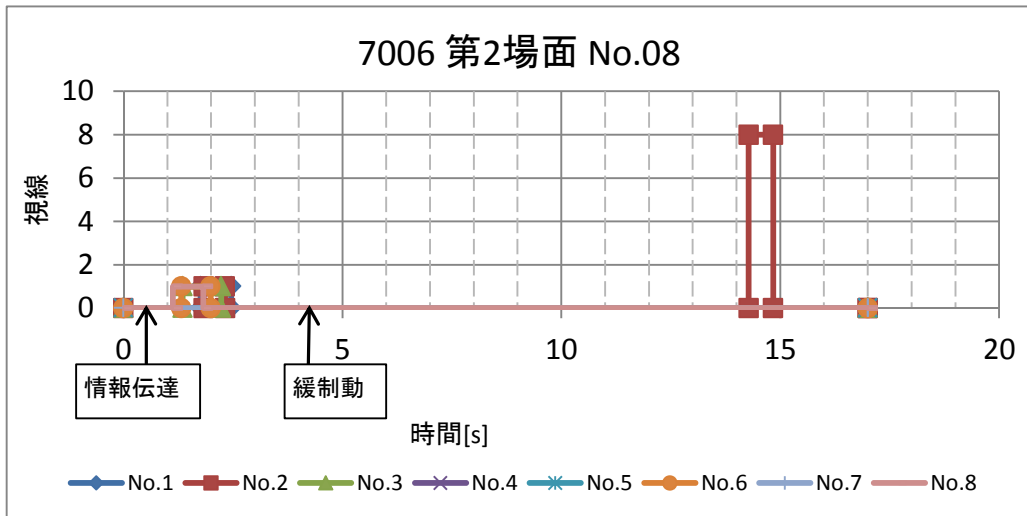
○ 車車:他車両接近「無」、緩減速「有」、自動緊急ブレーキ「無」、第2場面
 ドライバへの情報伝達「有」・内容「行為」、非高齢者

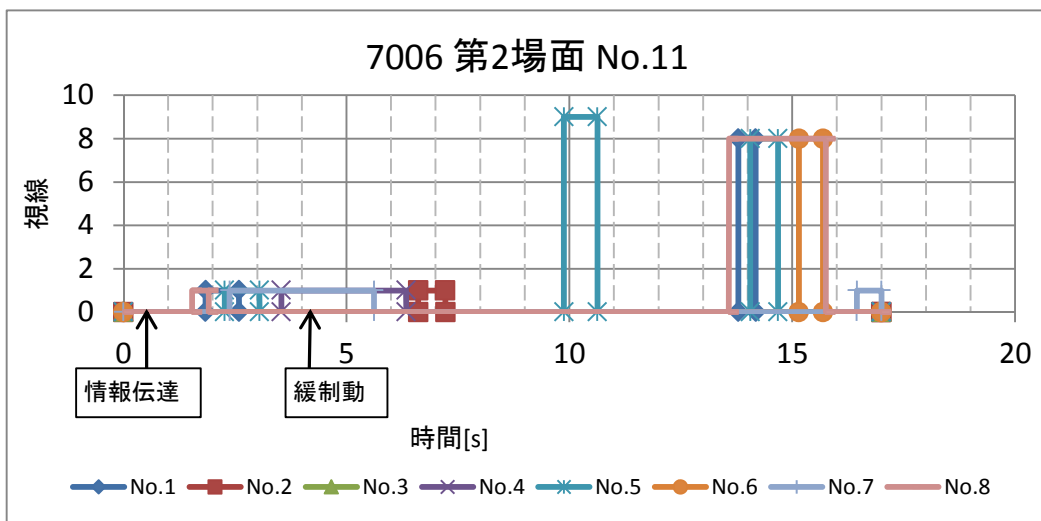
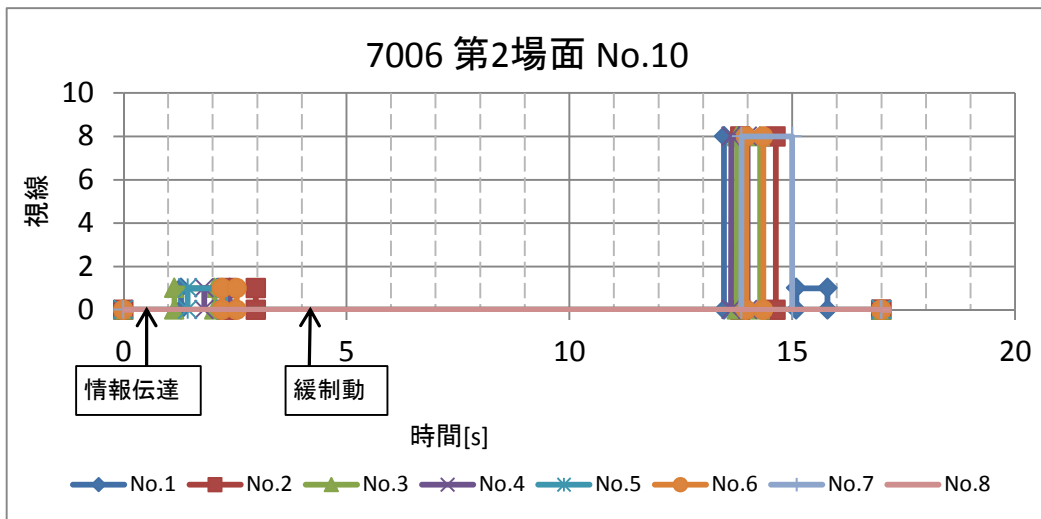
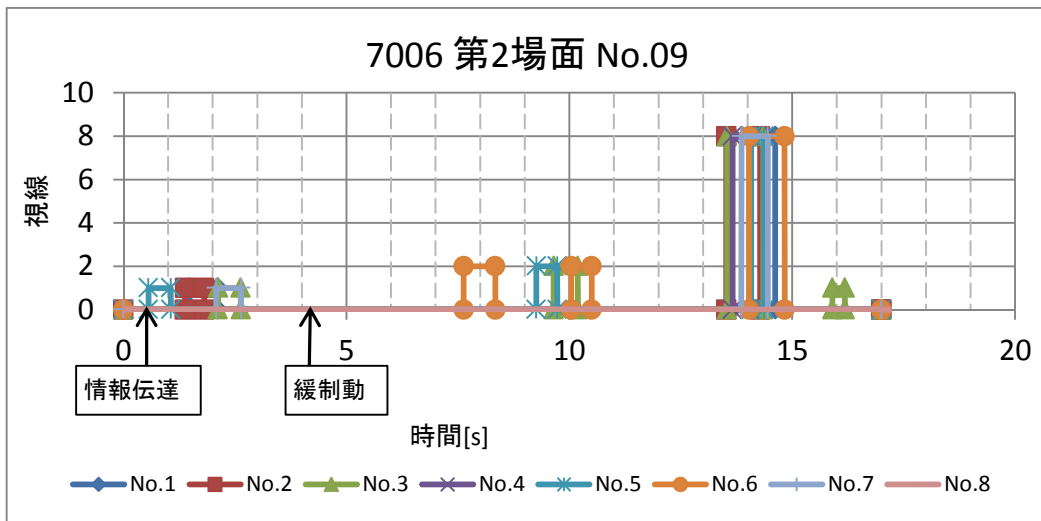


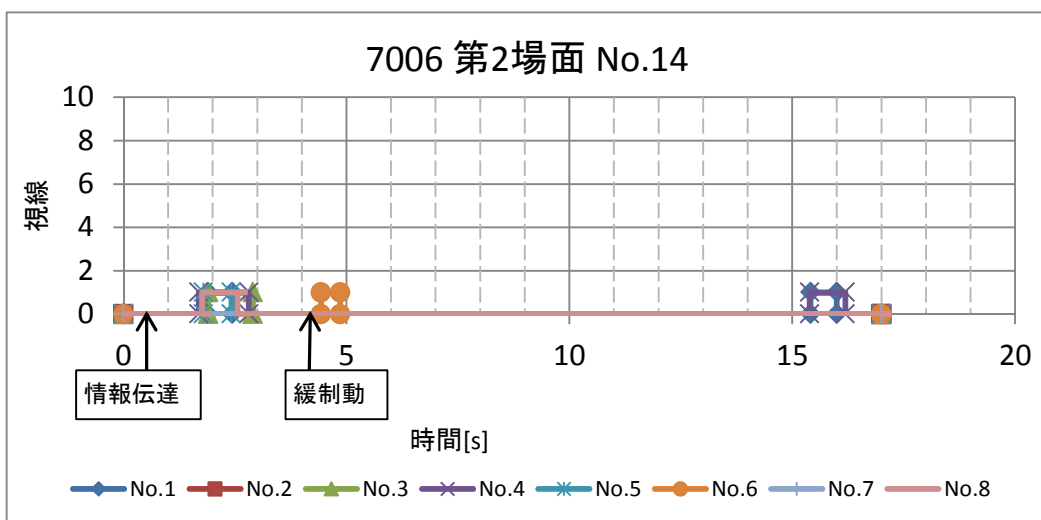
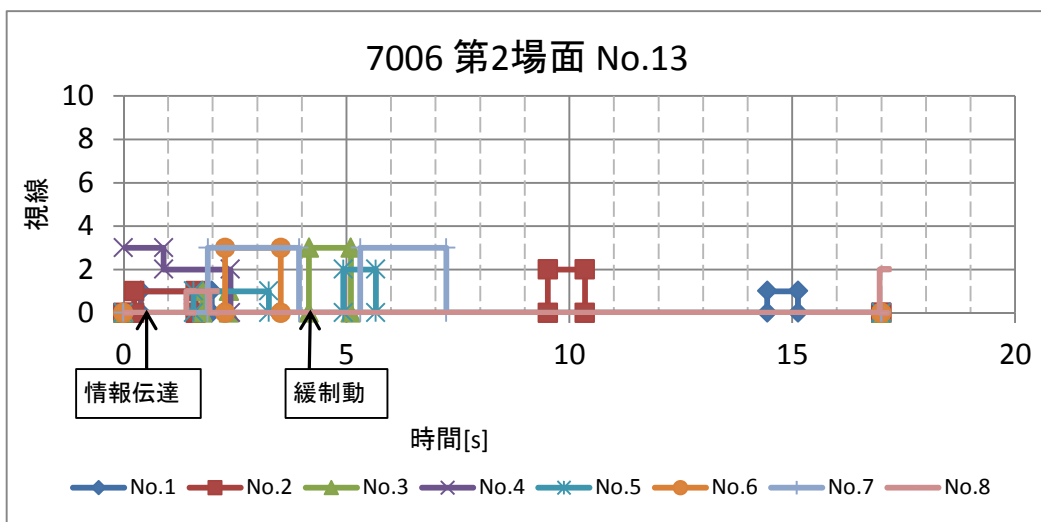
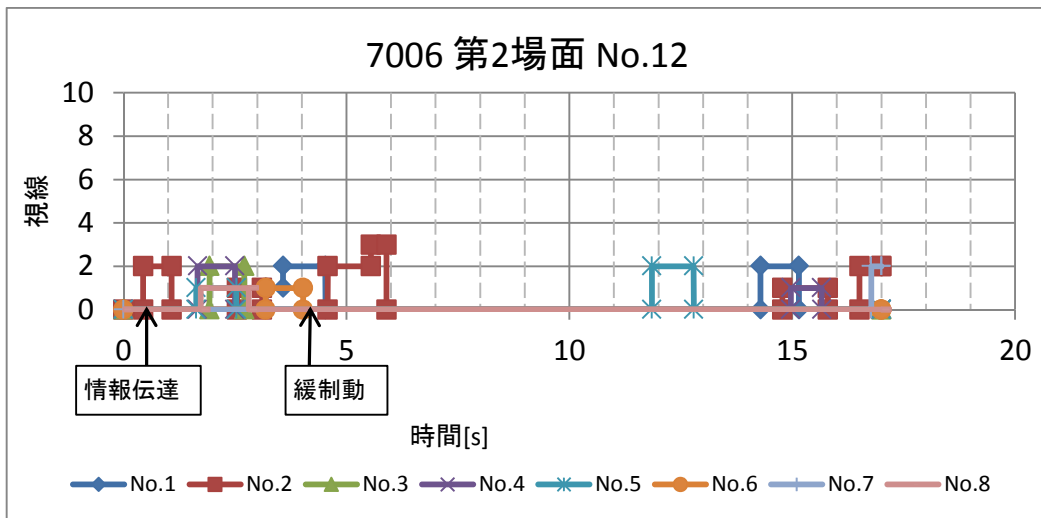




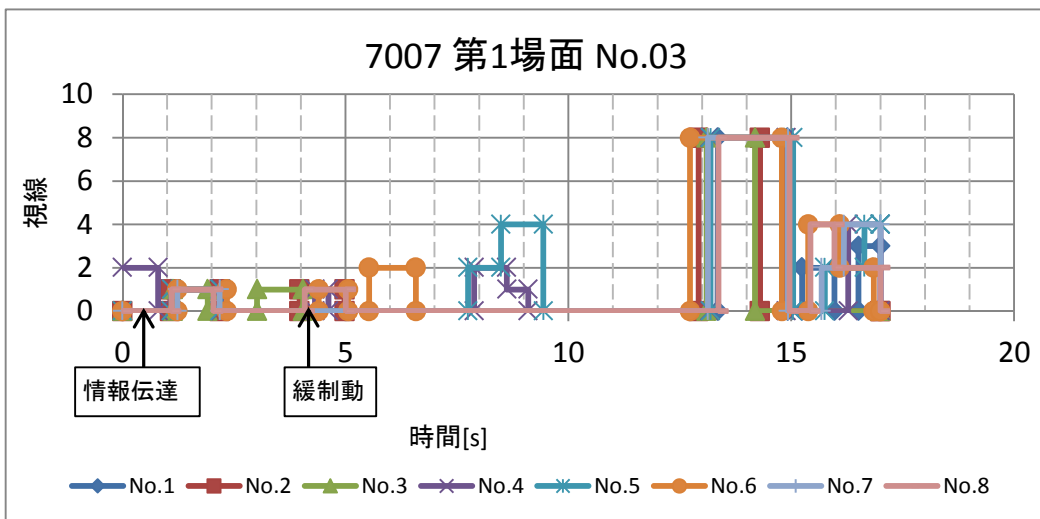
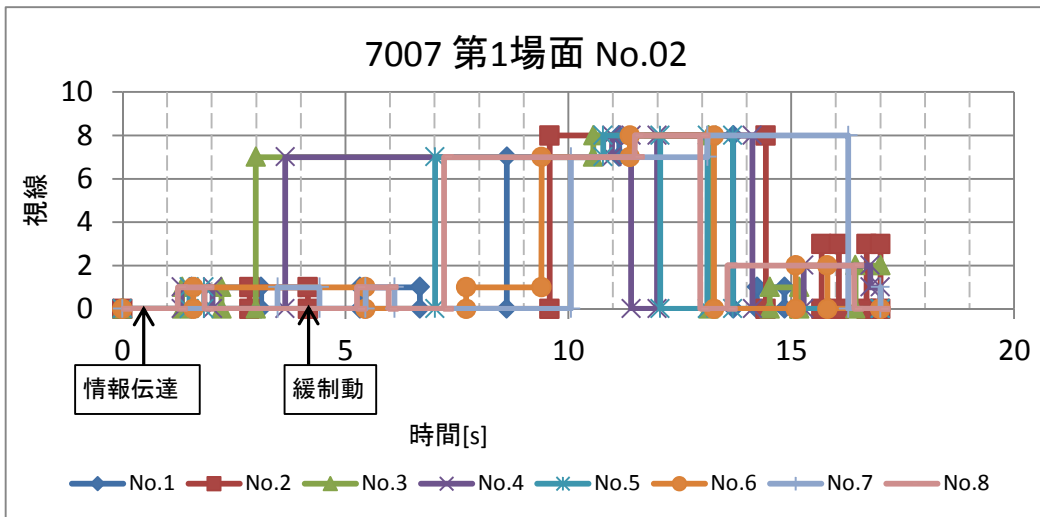
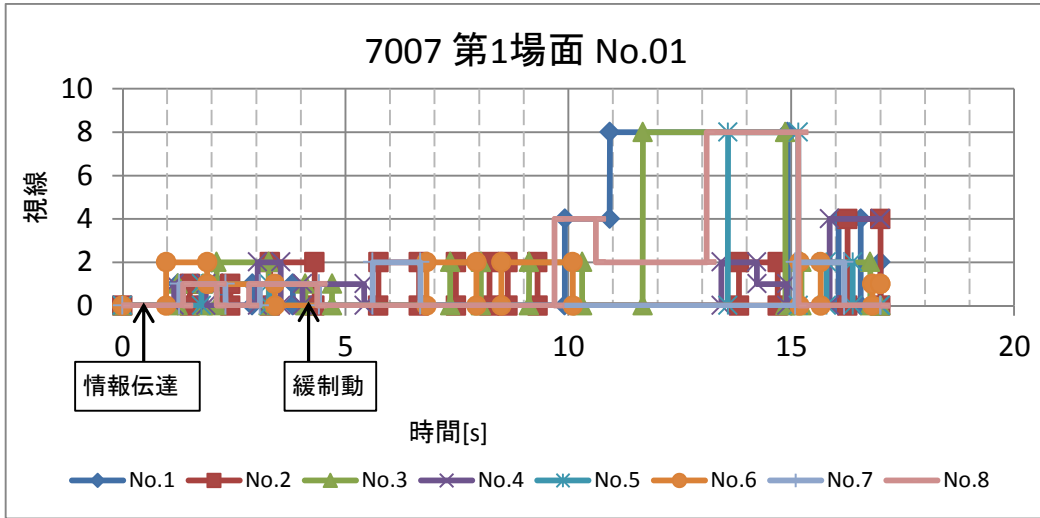
○ 車車:他車両接近「無」、緩減速「有」、自動緊急ブレーキ「無」、第2場面
 ドライバへの情報伝達「有」・内容「行為」、高齢者

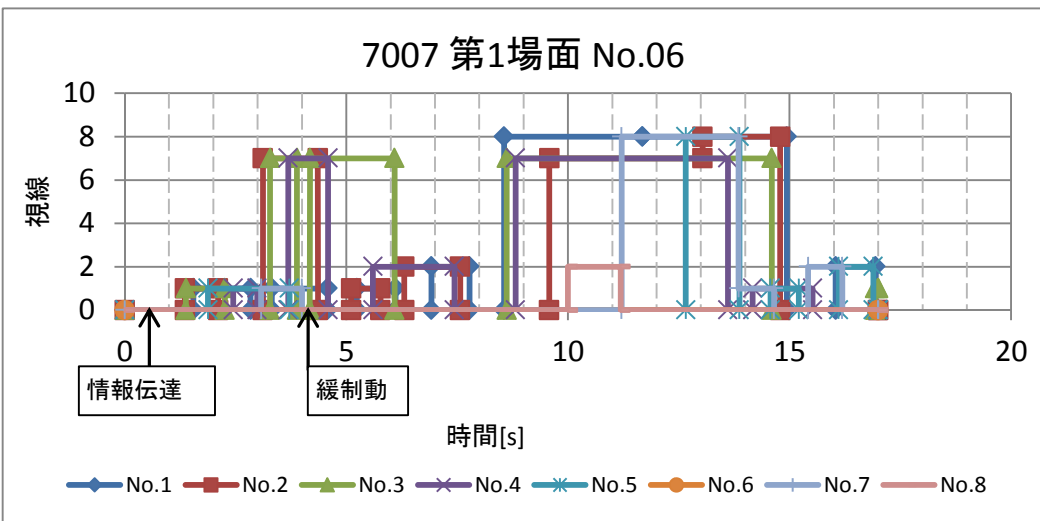
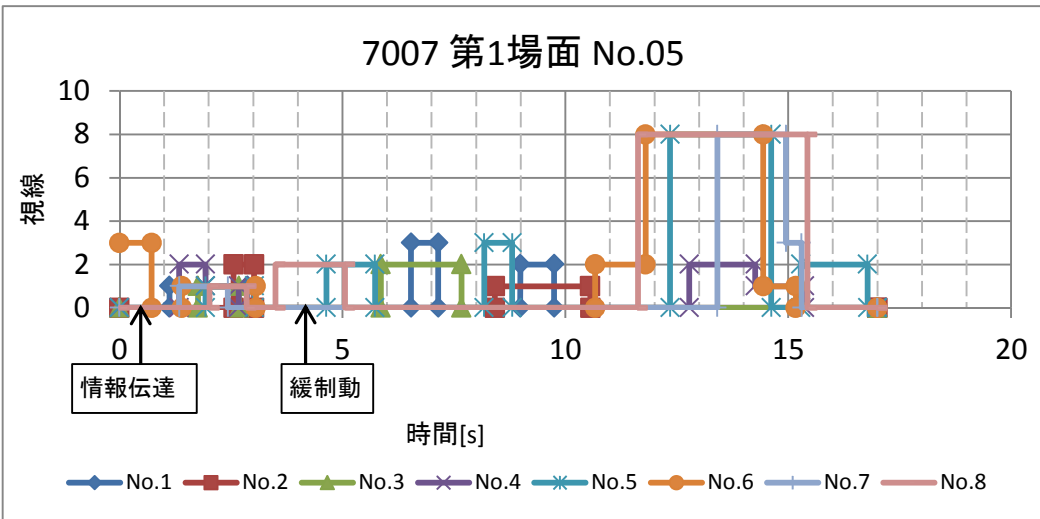
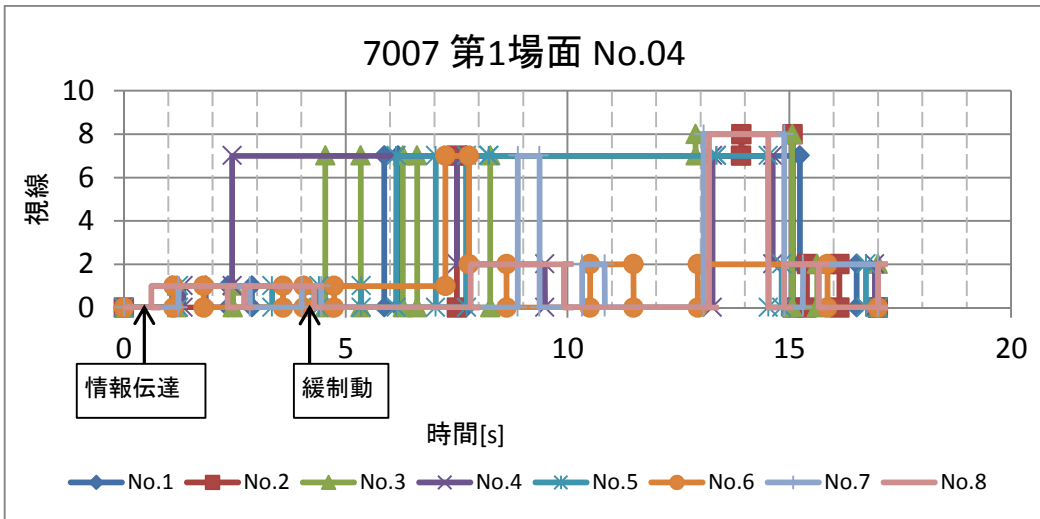


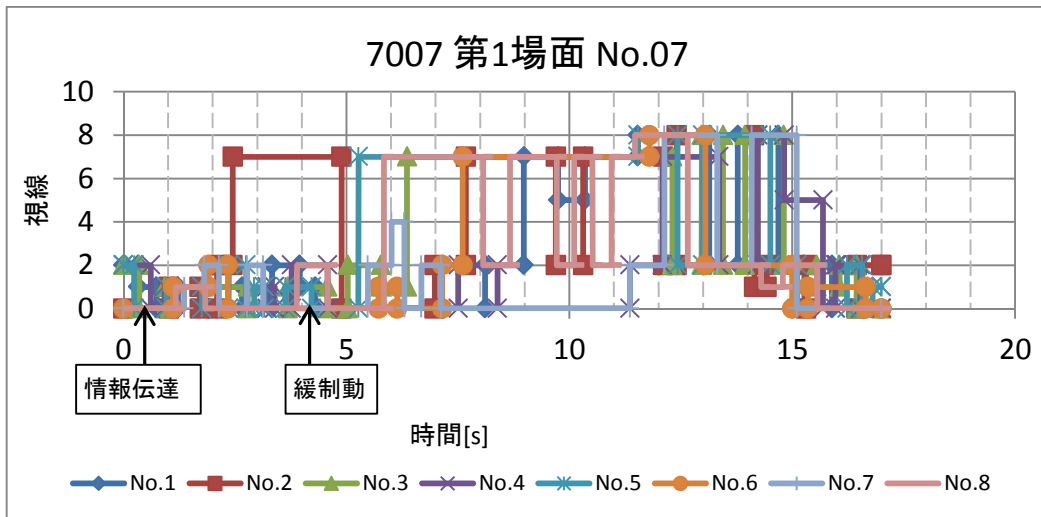




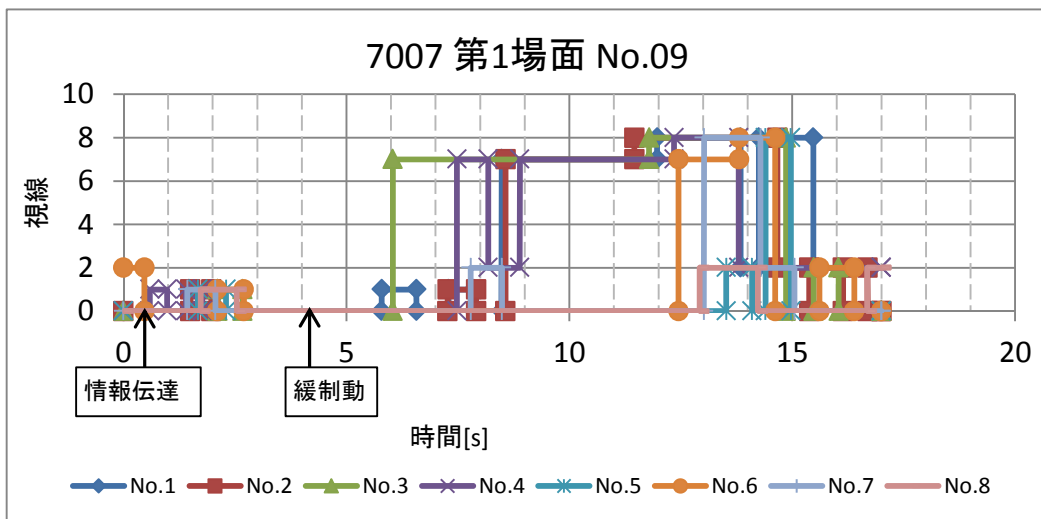
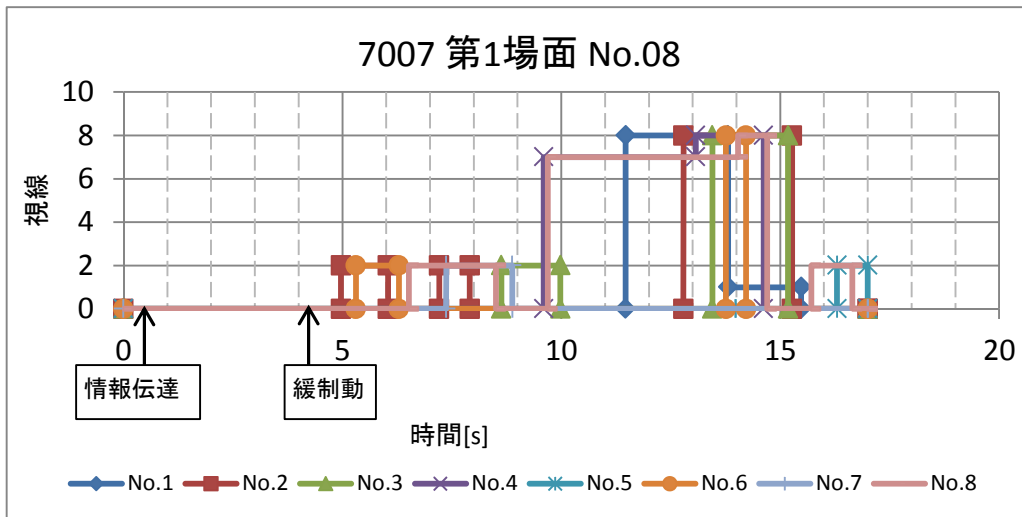
○ 車車:他車両接近「無」、緩減速「有」、自動緊急ブレーキ「無」、第1場面
 ドライバへの情報伝達「有」・内容「背景+行為」、非高齢者

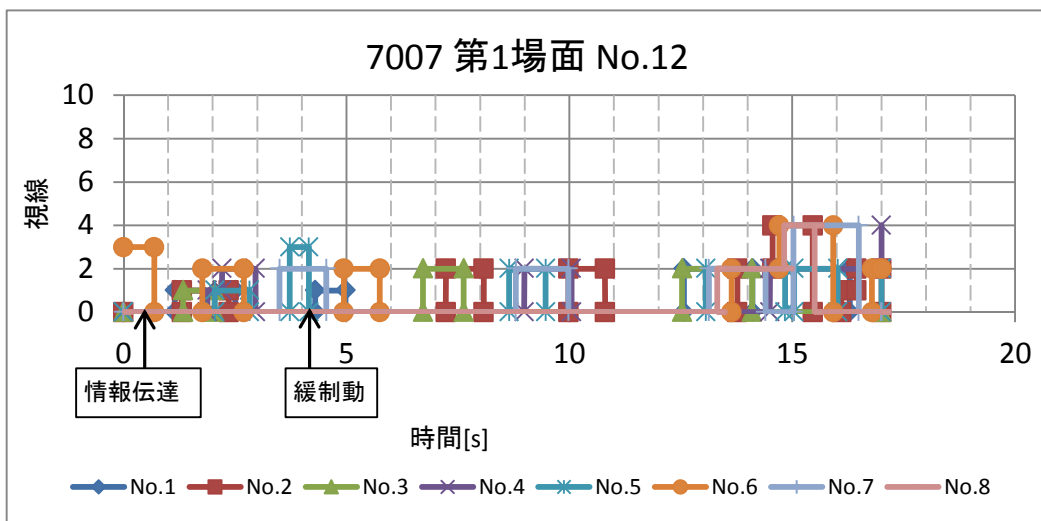
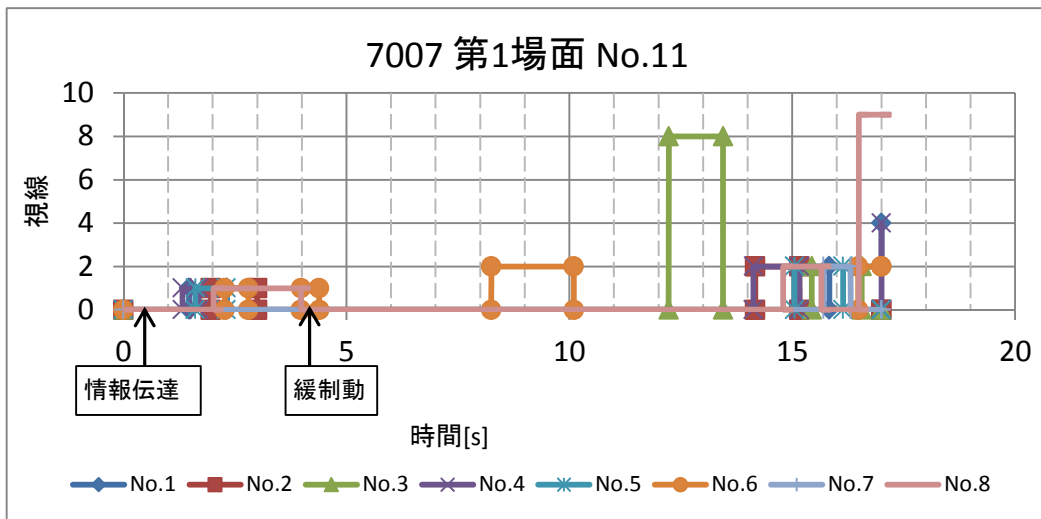
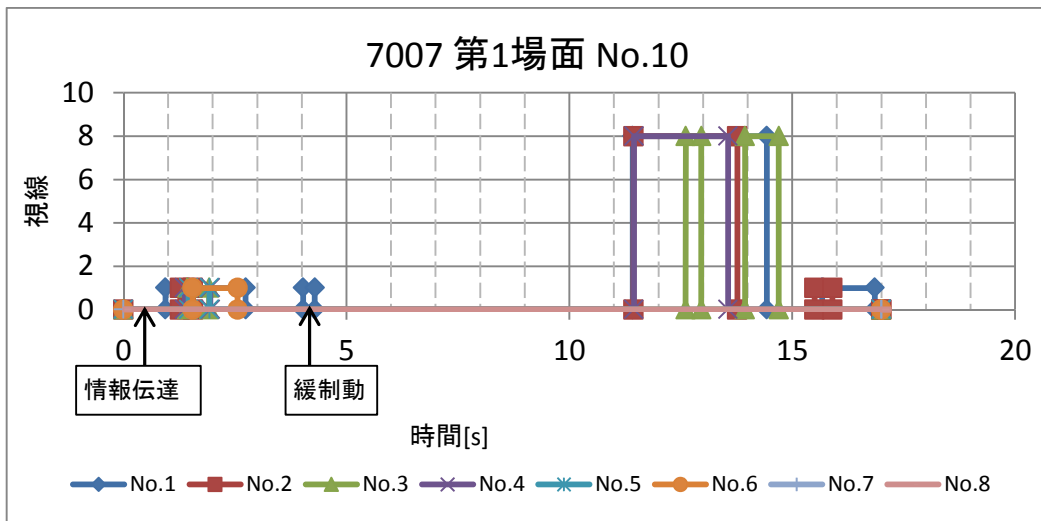


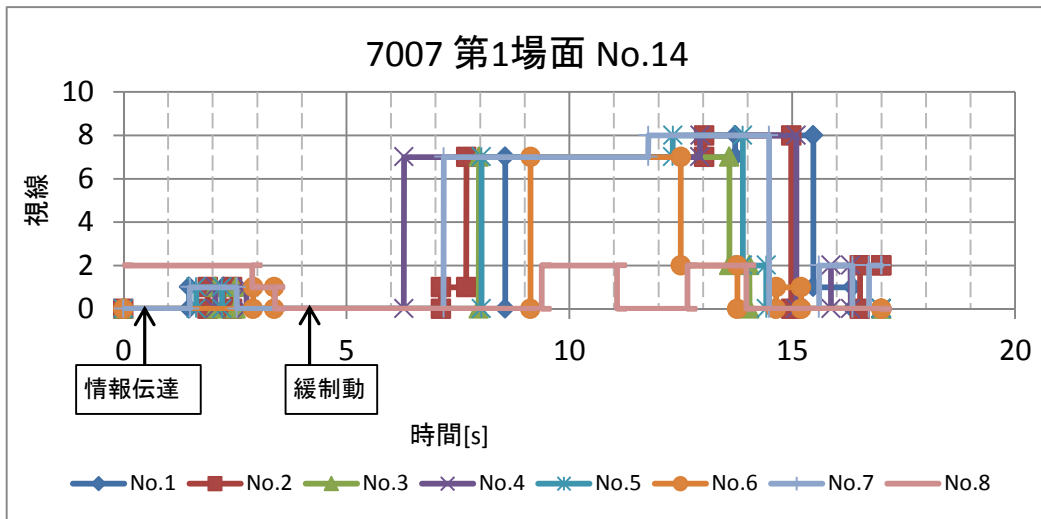
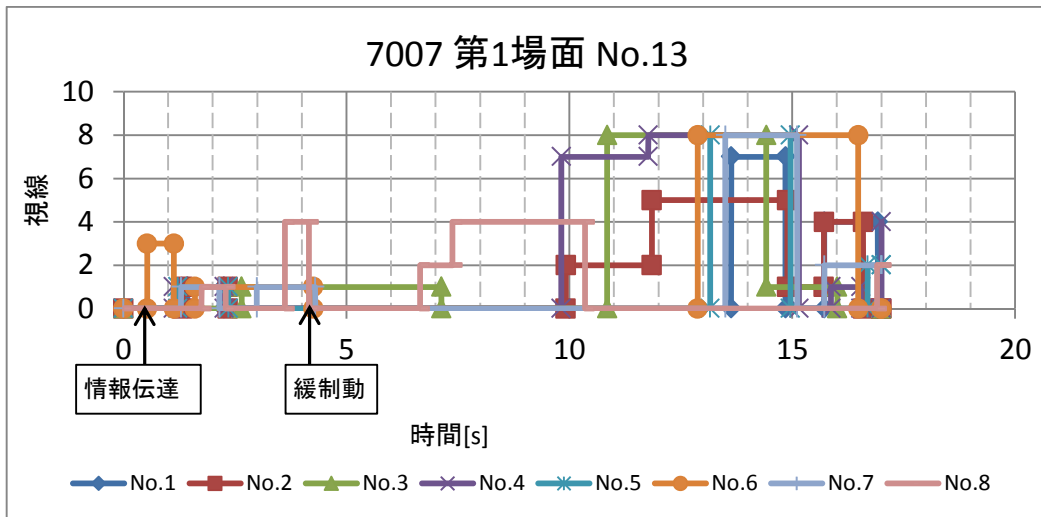




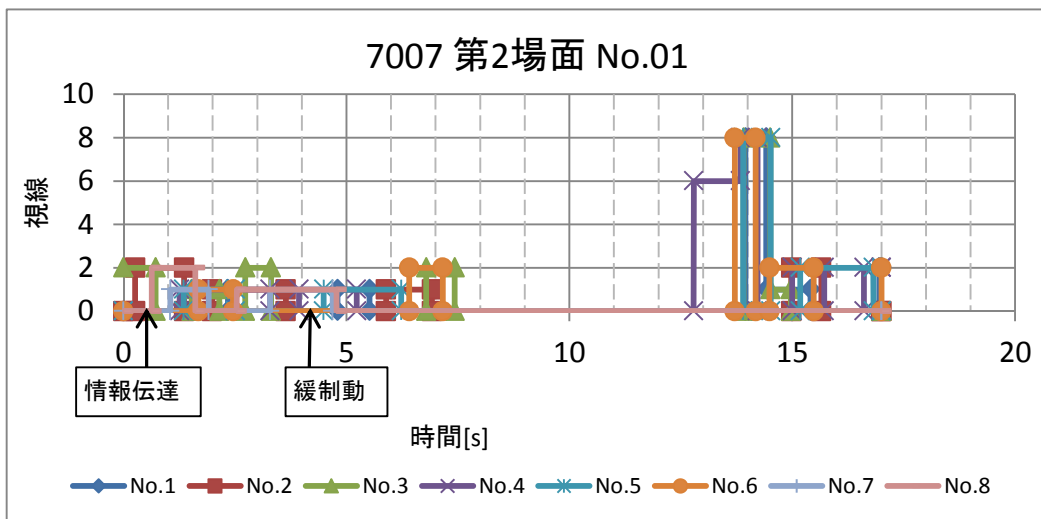
○ 車車:他車両接近「無」、緩減速「有」、自動緊急ブレーキ「無」、第1場面
 ドライバへの情報伝達「有」・内容「背景+行為」、高齢者

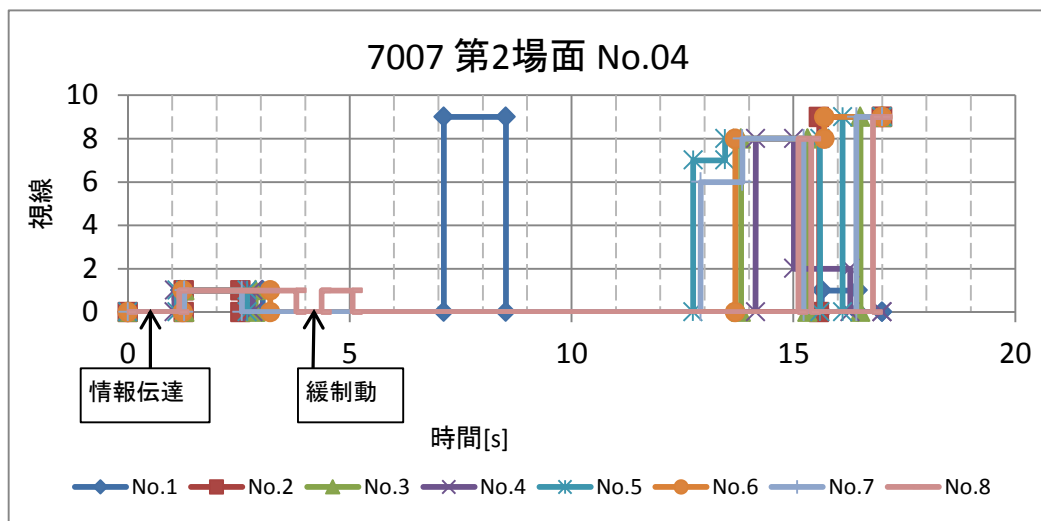
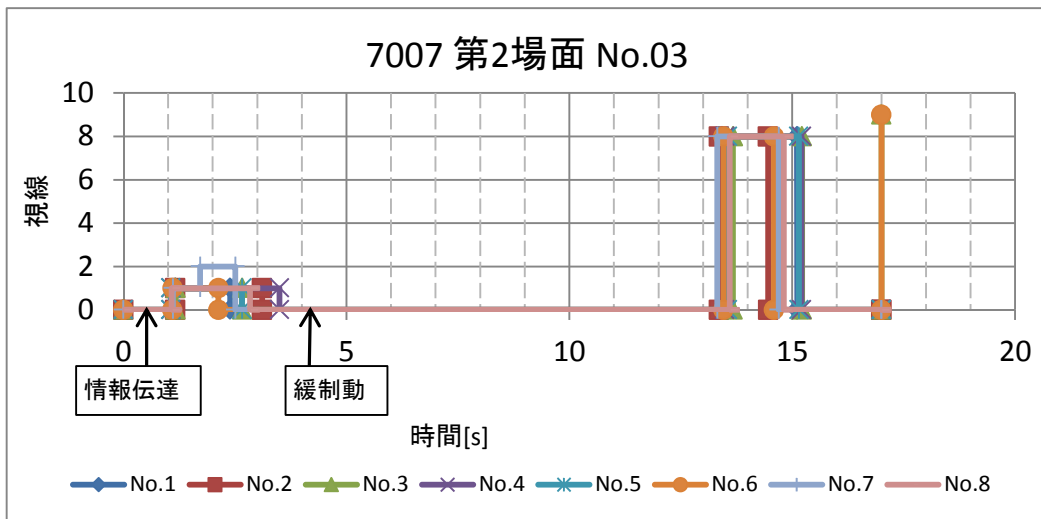
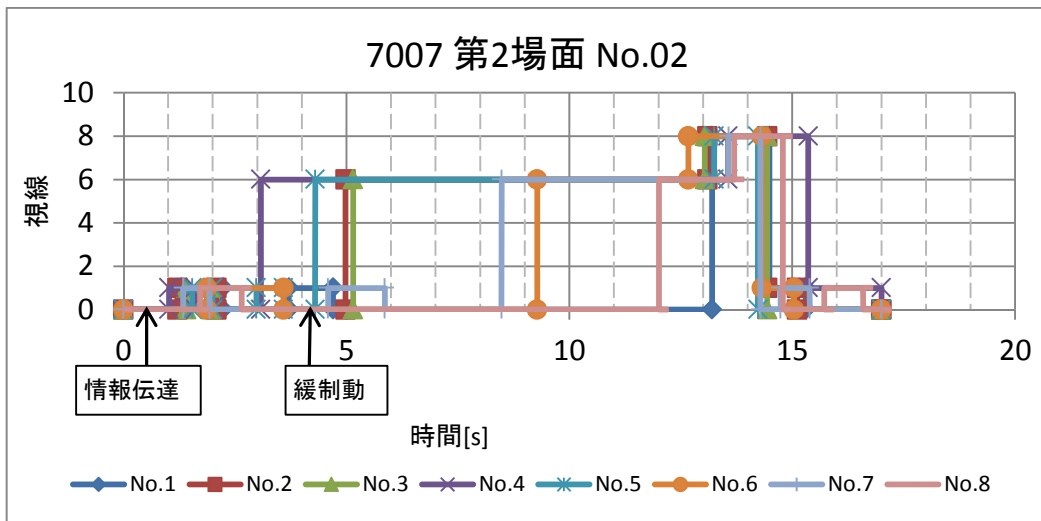


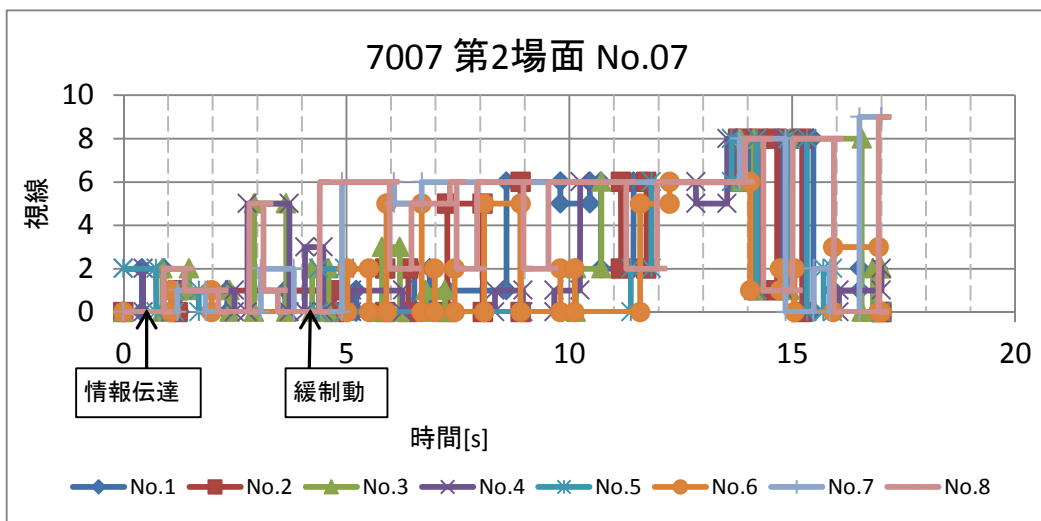
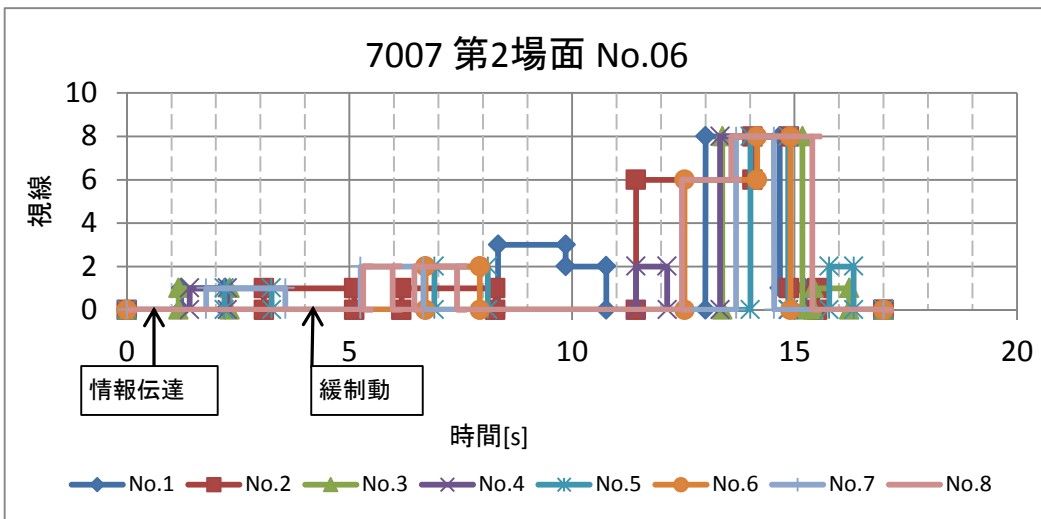
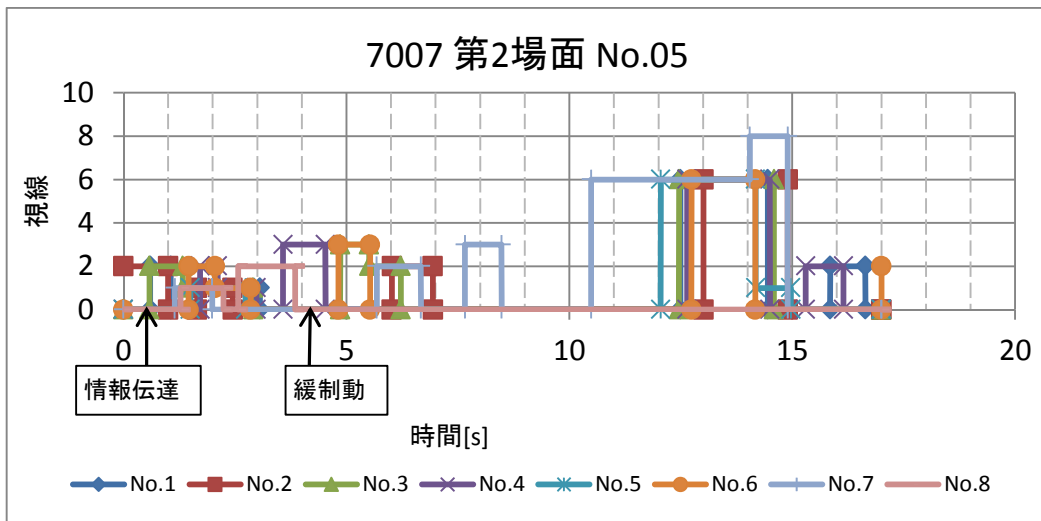




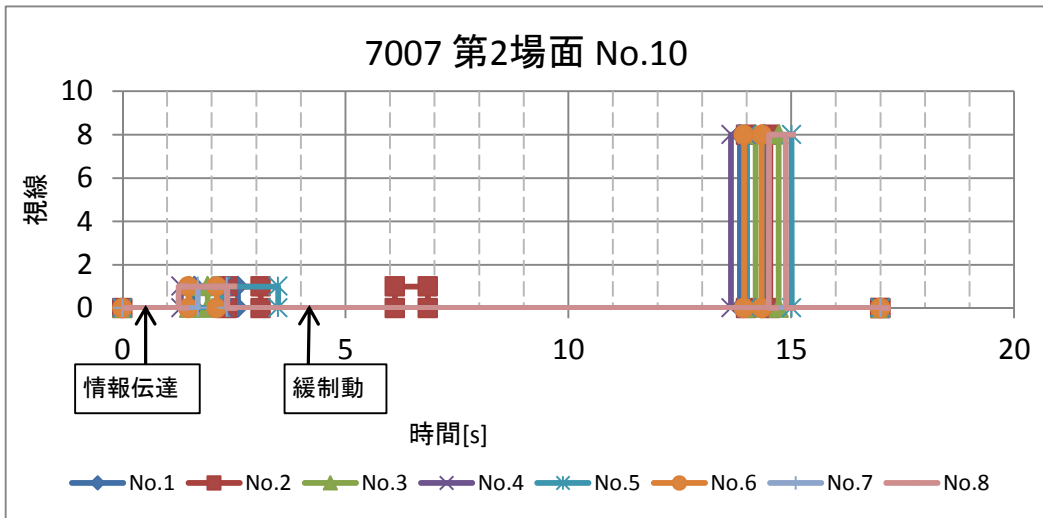
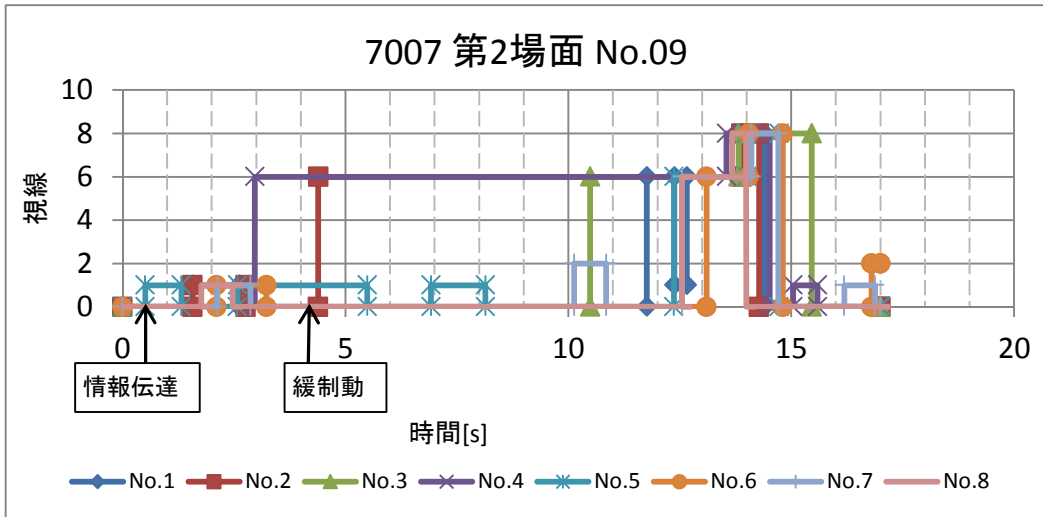
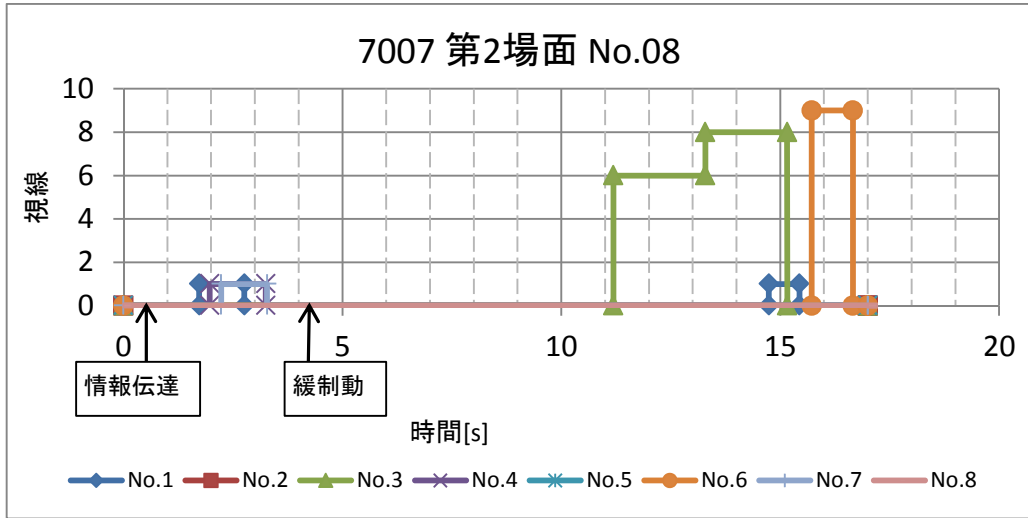
○ 車車:他車両接近「無」、緩減速「有」、自動緊急ブレーキ「無」、第2場面
 ドライバへの情報伝達「有」・内容「背景+行為」、非高齢者

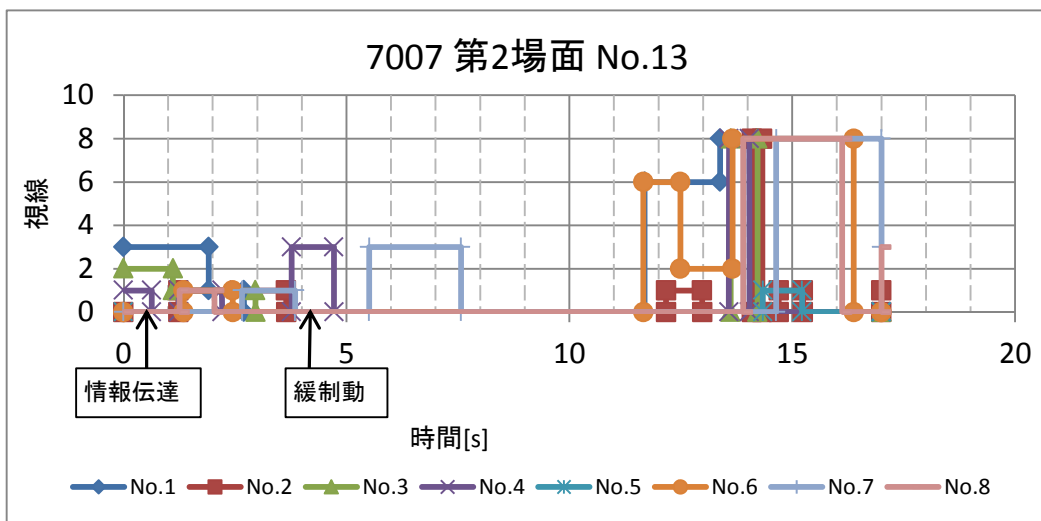
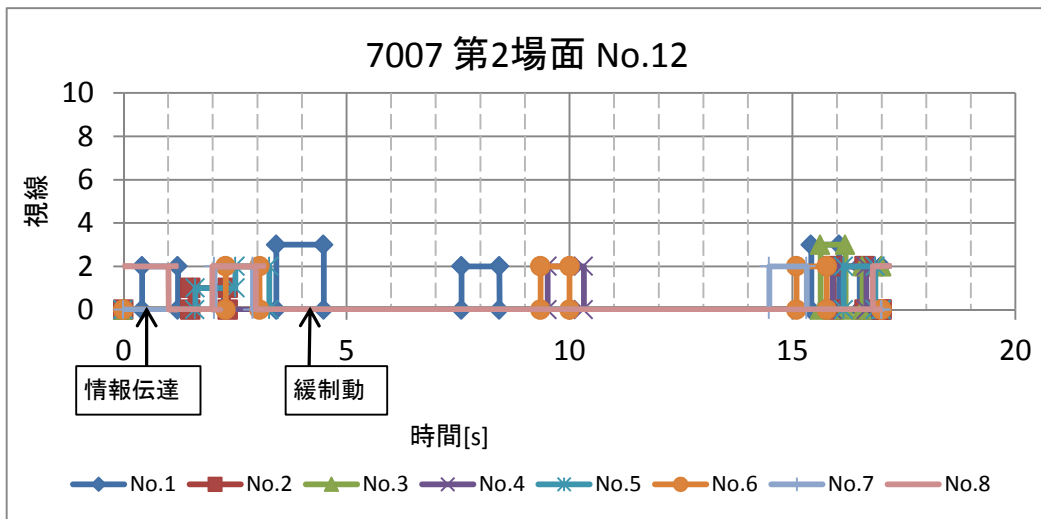
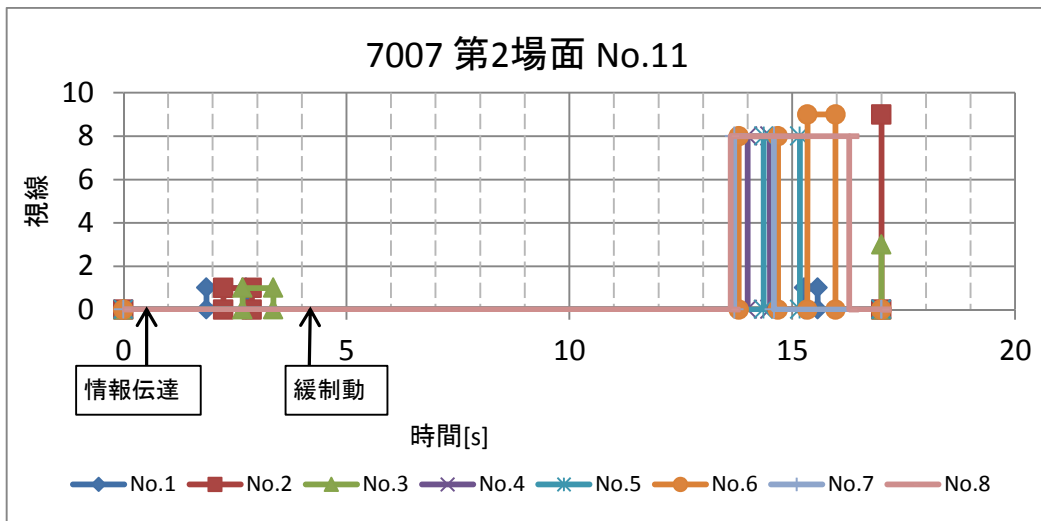


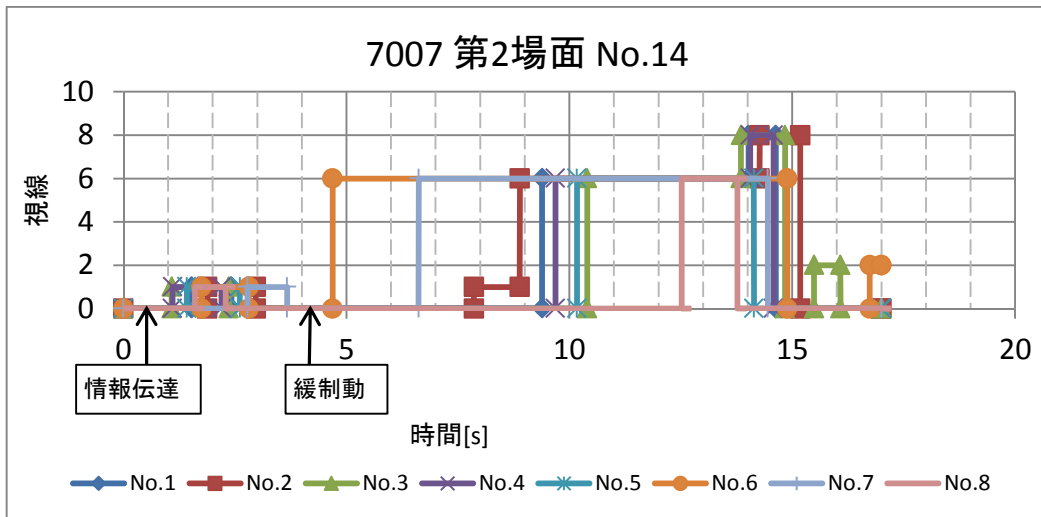




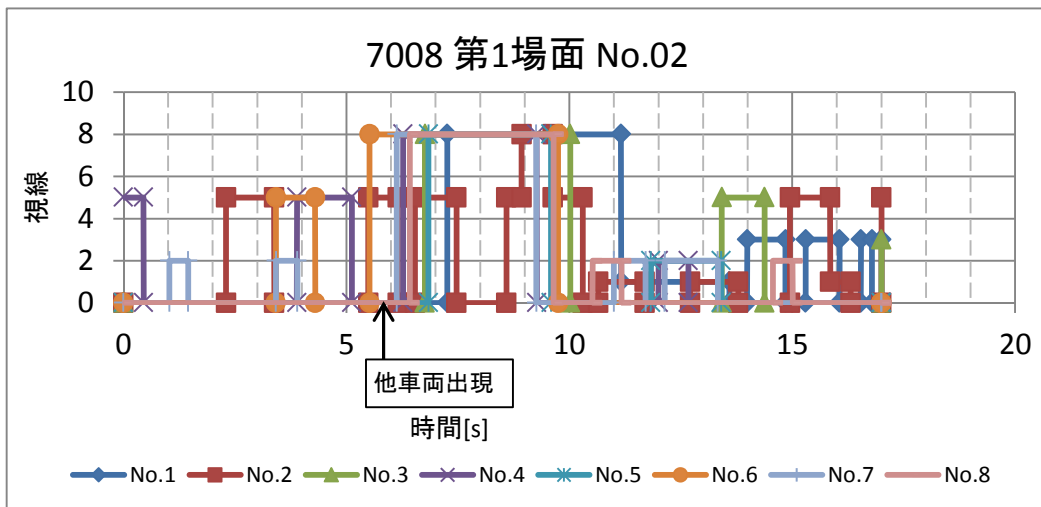
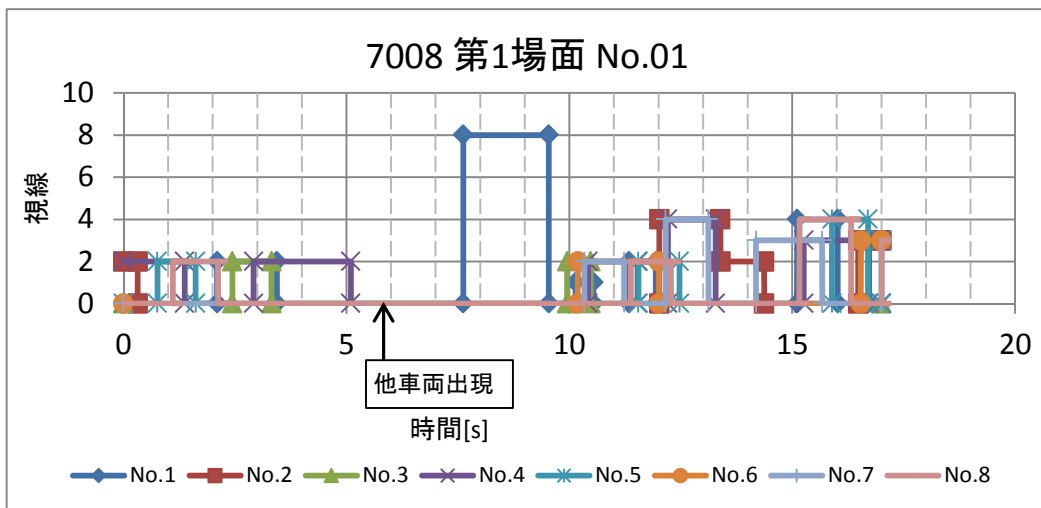
○ 車車:他車両接近「無」、緩減速「有」、自動緊急ブレーキ「無」、第2場面
 ドライバへの情報伝達「有」・内容「背景+行為」、高齢者

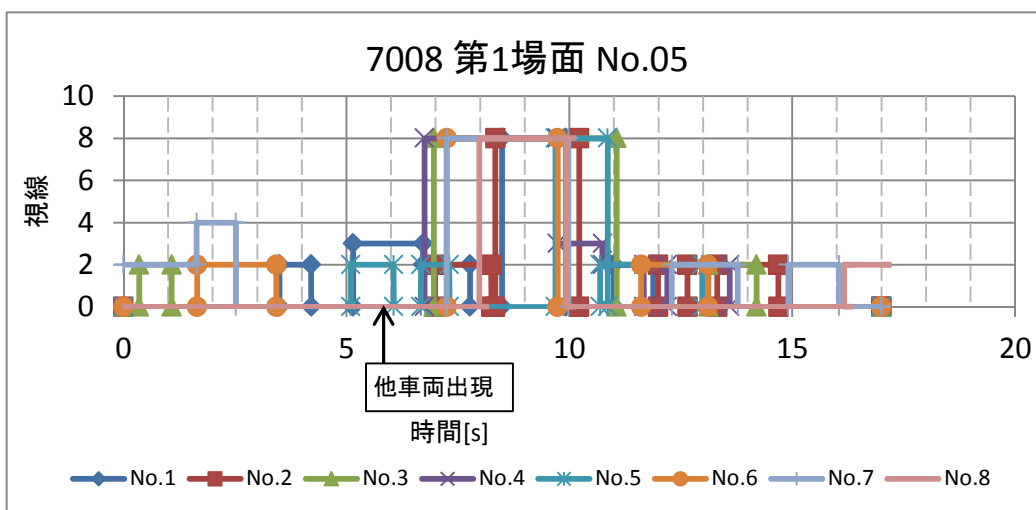
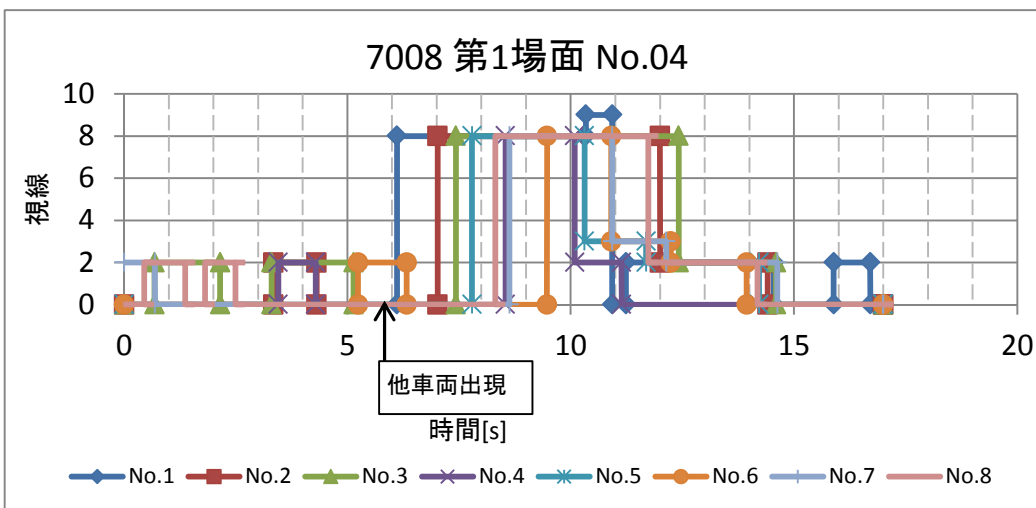
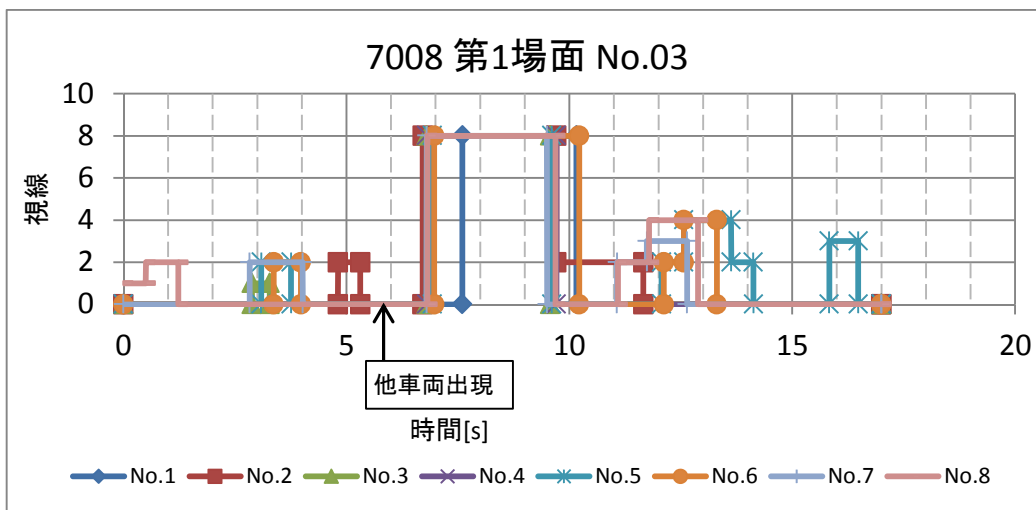


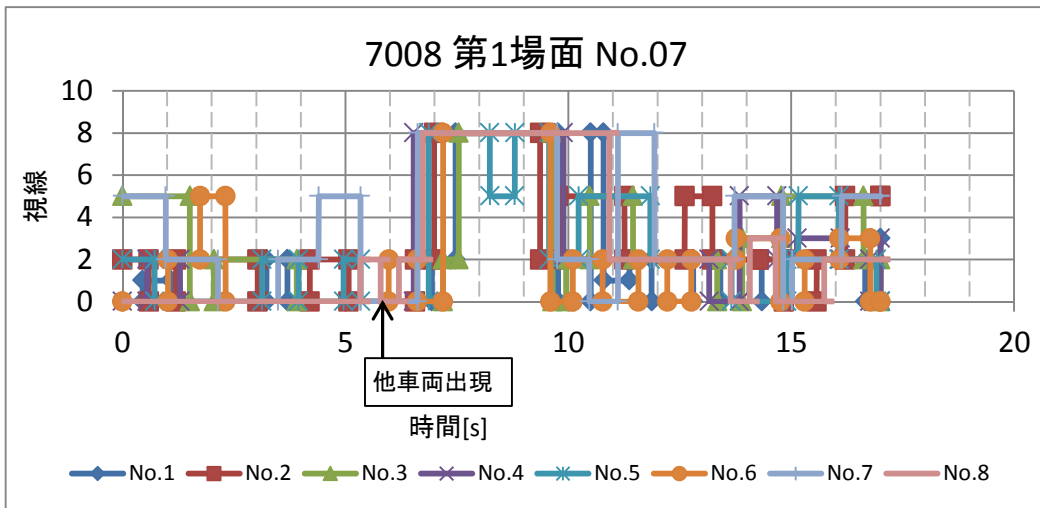
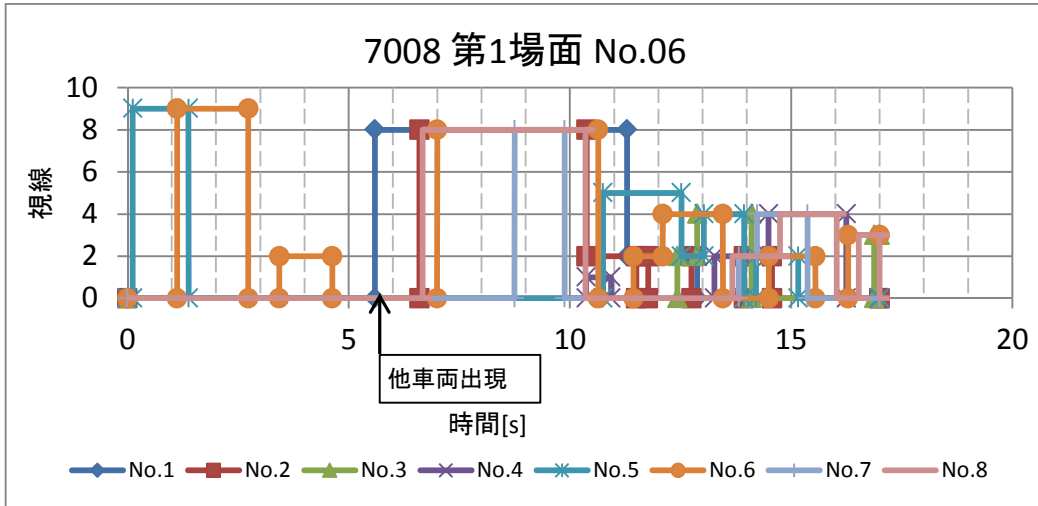




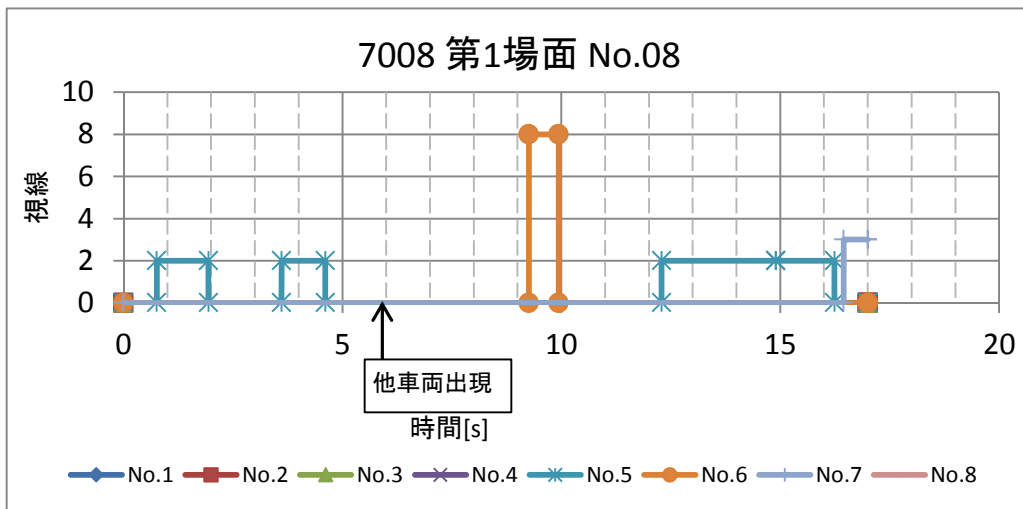
○ 車車:他車両接近「有」、緩減速「無」、自動緊急ブレーキ「無」、第1場面
 ドライバへの情報伝達「無」、非高齢者

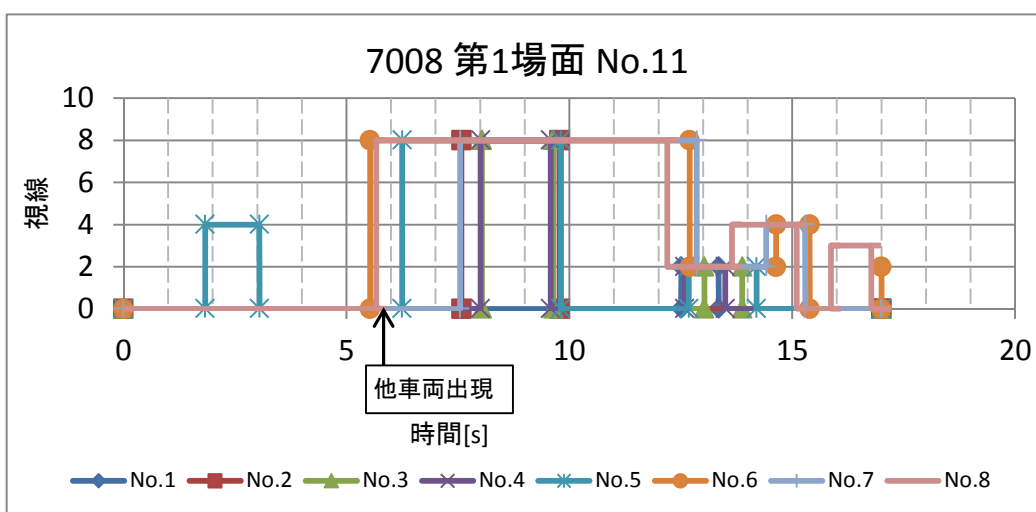
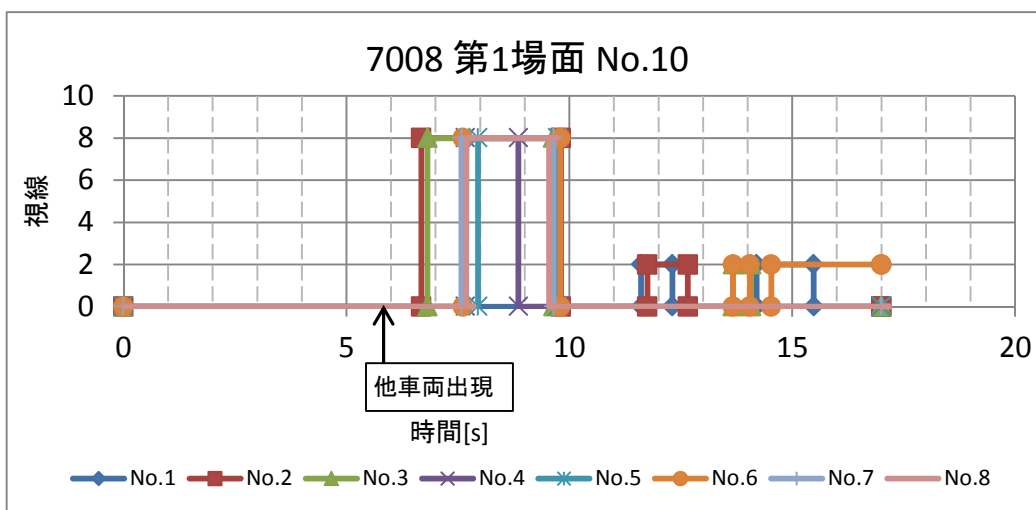
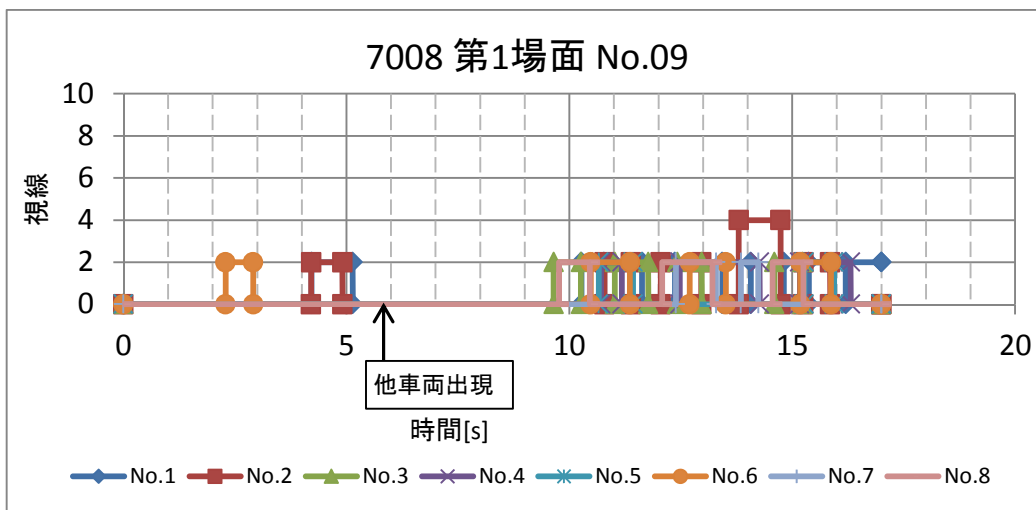


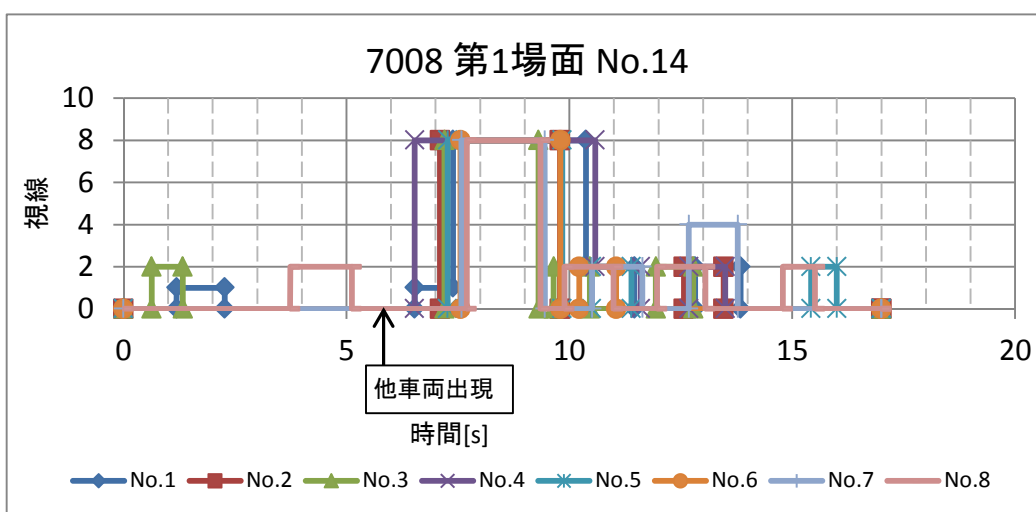
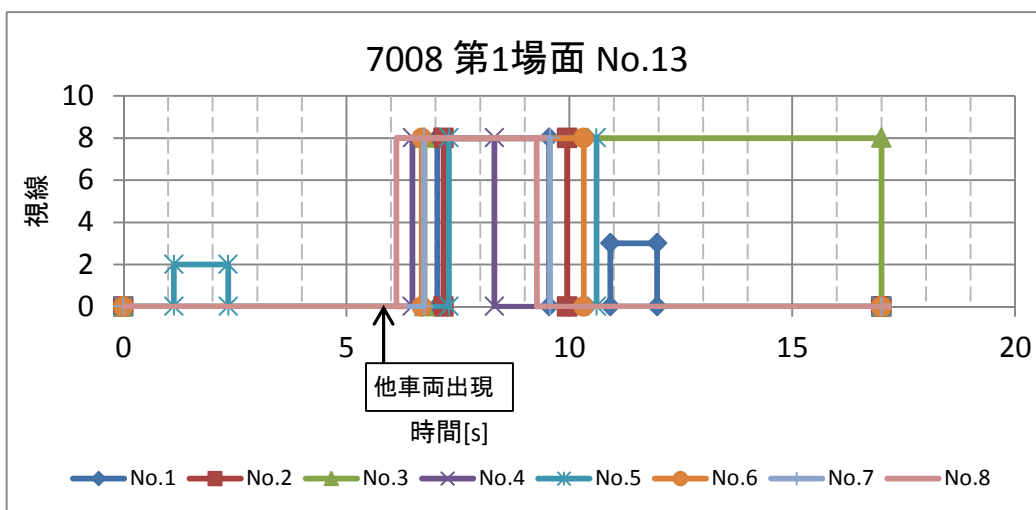
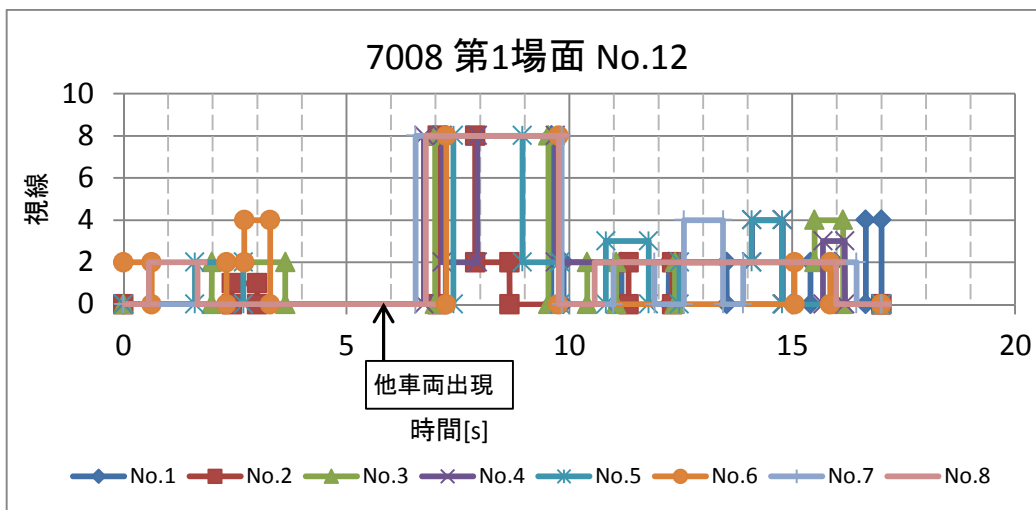




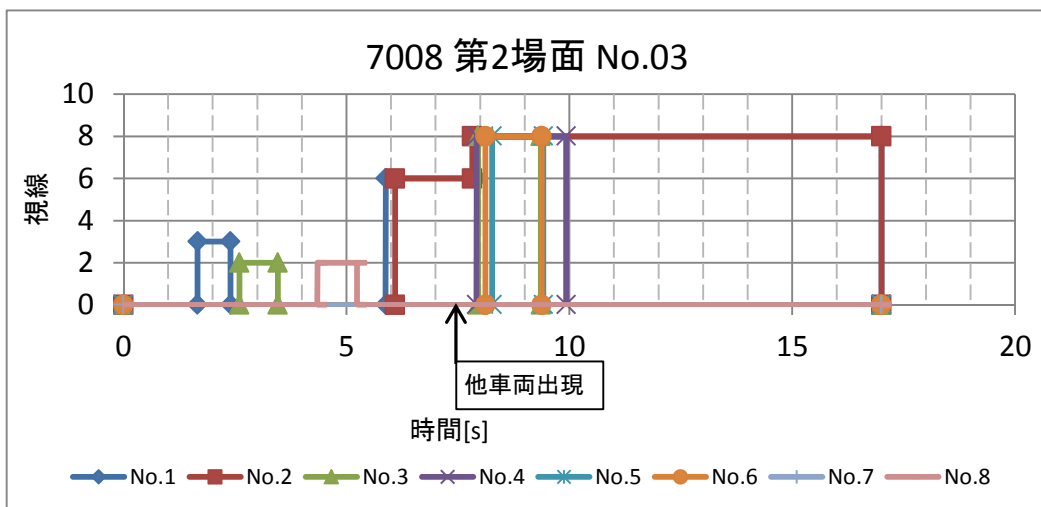
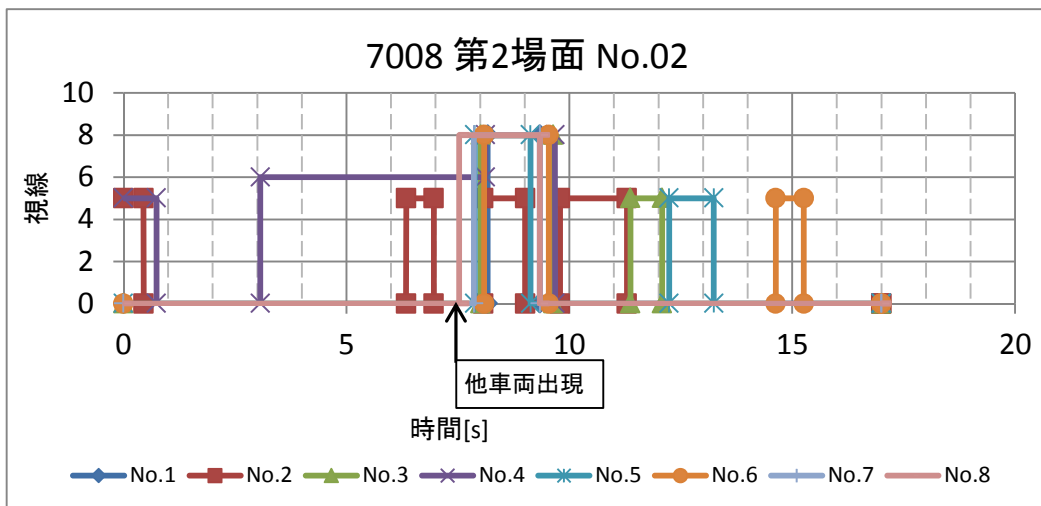
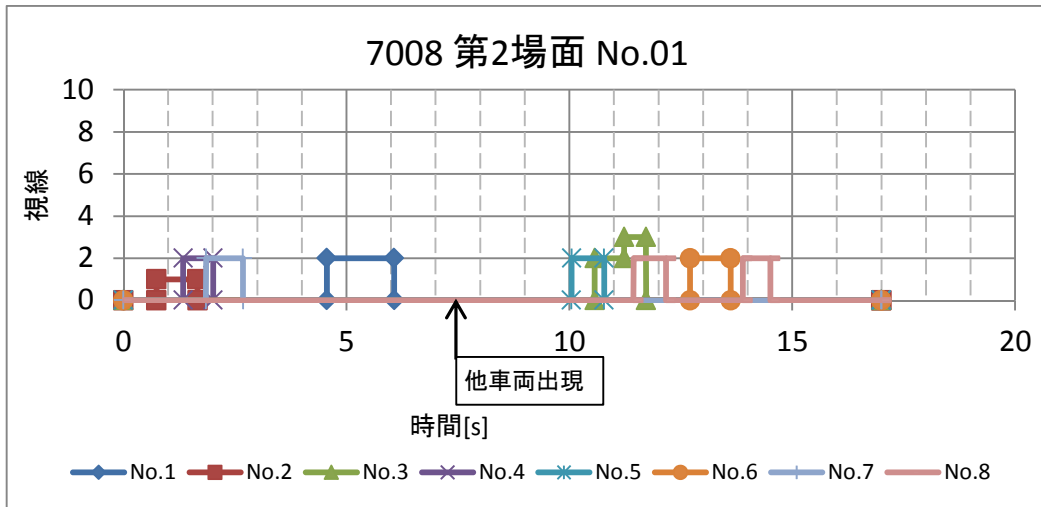
○ 車車:他車両接近「有」、緩減速「無」、自動緊急ブレーキ「無」、第1場面
 ドライバへの情報伝達「無」、高齢者

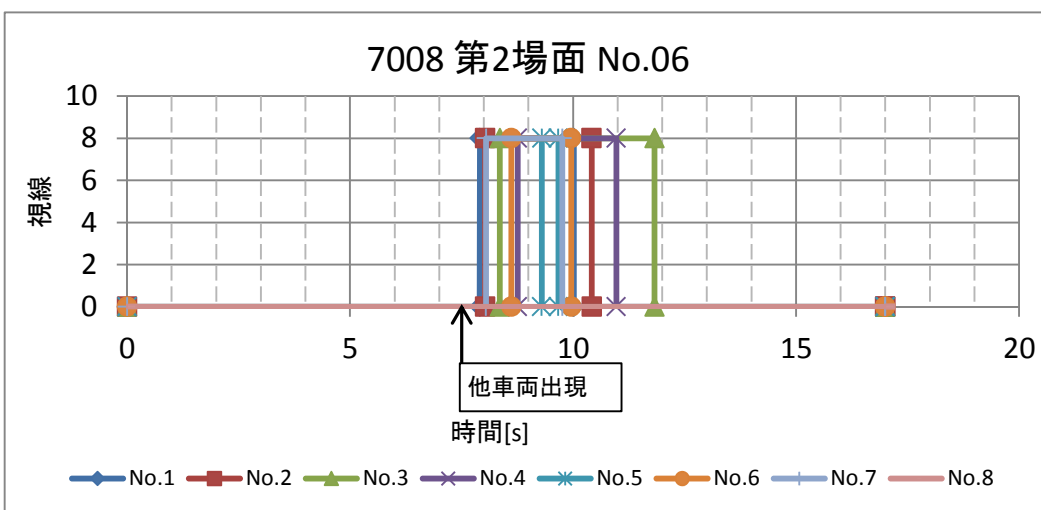
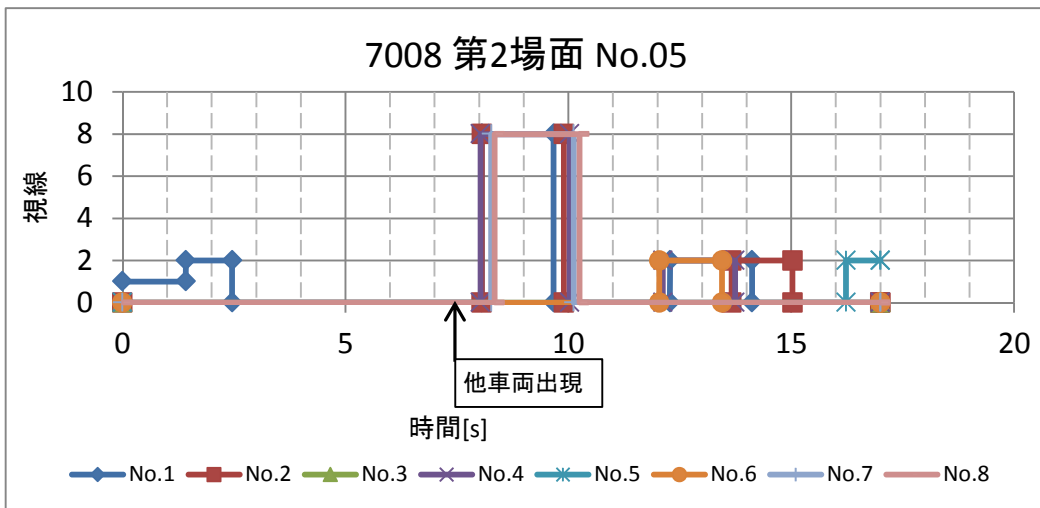
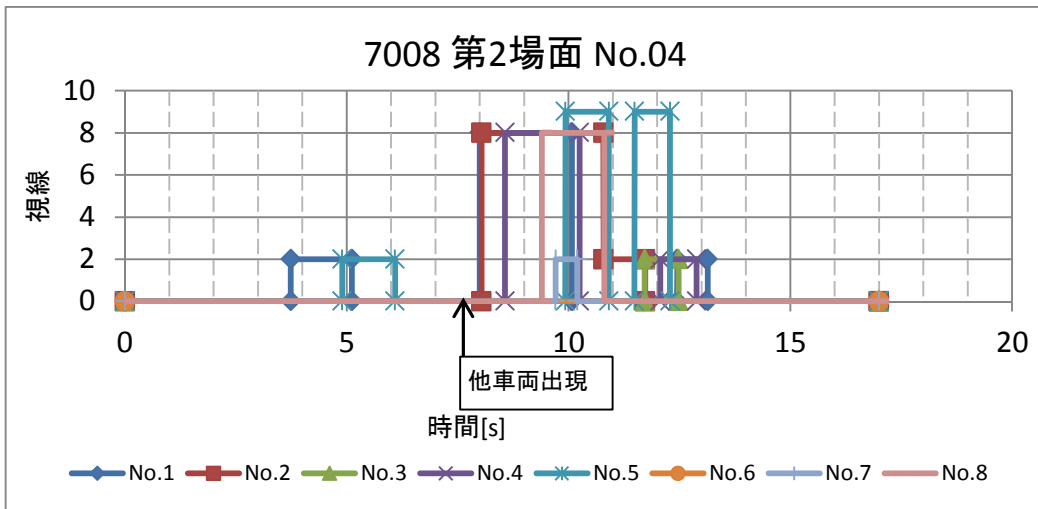


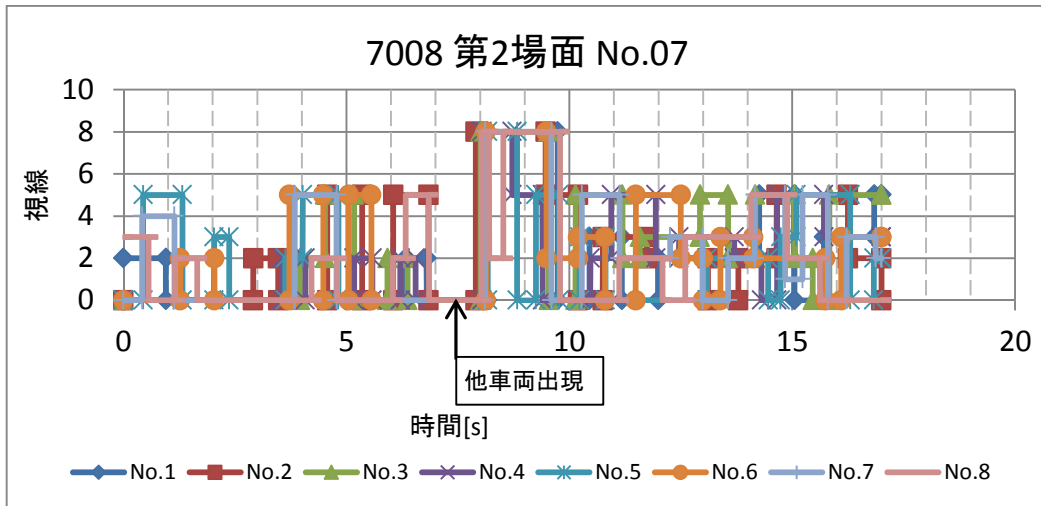




○ 車車:他車両接近「有」、緩減速「無」、自動緊急ブレーキ「無」、第2場面
 ドライバへの情報伝達「無」、非高齢者







○ 車車:他車両接近「有」、緩減速「無」、自動緊急ブレーキ「無」、第2場面
 ドライバへの情報伝達「無」、高齢者

