

第 4 章

ドライバーの運転行動と運転意識に関する分析

第4章 ドライバーの運転行動と運転意識に関する分析

本章では、DS を用いた被験者走行実験において得られた走行ログデータと走行後に実施したアンケートに関する分析を行うと共に、分析結果について考察を行う。

4.1 はじめに

4.1.1 分析区間の定義

本章及び次章では一部を除き、以下に示す地点もしくは区間において取得したデータを用いて分析を行う。具体的には、車両と横断歩行者の交錯点(以下、横断歩道中央部)から上流側 10m、20m、30m、40m、50m、60m、70m、80m、90m、100m の計 10 地点のデータを使用する。また、駐車車両や自転車の「追い越し前」、「追い越し直後」、「追い越し中」、「追い越し終了時」における被験者車両の挙動を把握するのに適している箇所として、主に横断歩道中央部から上流側 100m 地点、80m 地点、60m 地点、40m 地点、20m 地点の計 5 地点のデータを用いて分析を行う。併せて、横断歩道中央部から上流側 100m～80m 区間を「追越開始前」、80m～60m 区間を「追越開始後」、60m～40m 区間を「追越中」、40m～20m 区間を「追越終了」と呼称する。

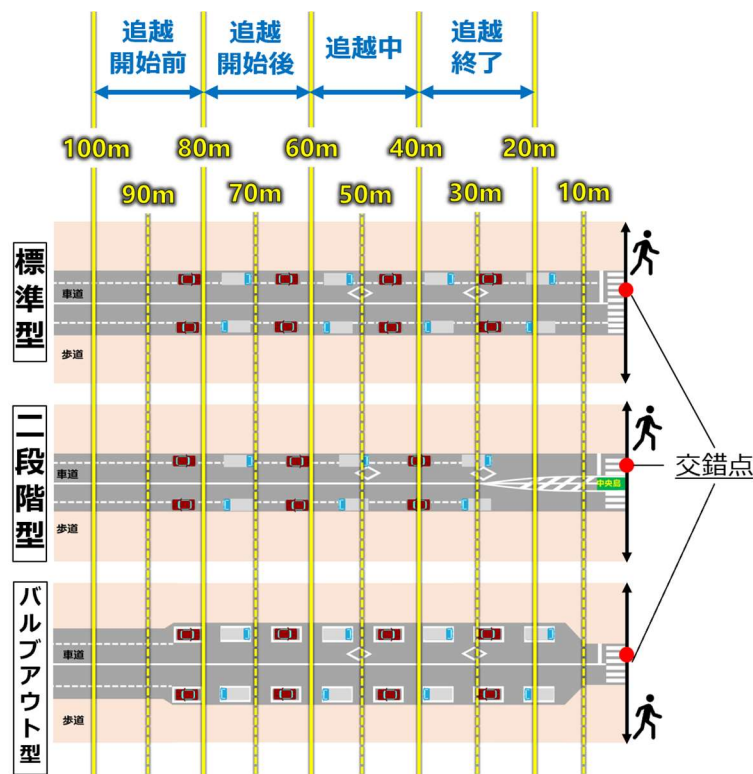


図 4-1 走行ログデータの取得区間(横断歩道パターン1・パターン3・パターン5)

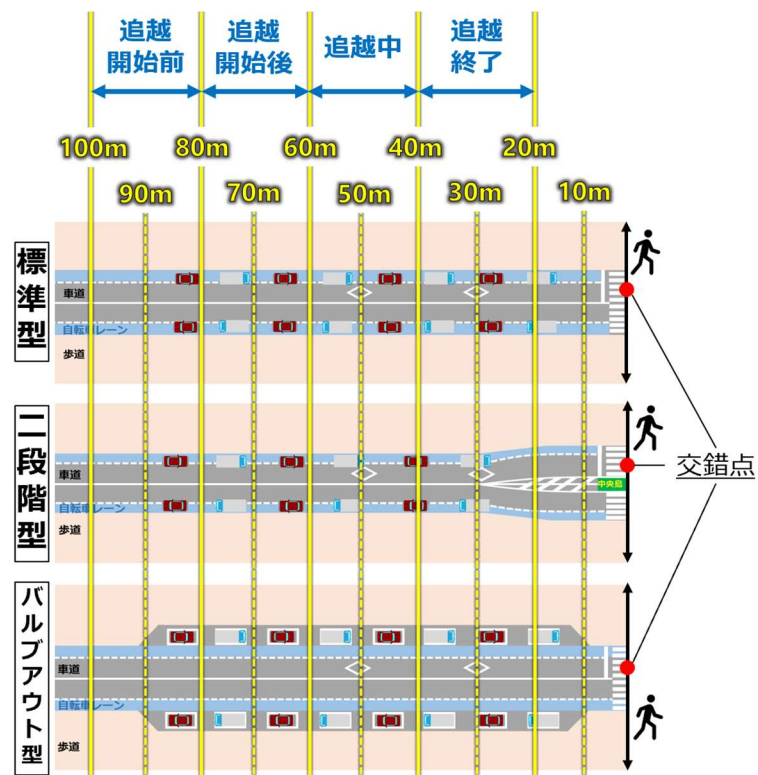


図 4-2 走行ログデータの取得区間(横断歩道パターン 2・パターン 4・パターン 6)

4.1.2 有効サンプル数

以下の表には、走行ログデータの有効サンプル数を示す。本研究では、横断歩行者に対して道を譲らなかった被験者をはじめ、走行中に道路固定物もしくは駐車車両及び自転車に接触した被験者、二段階型横断歩道において逆走が発生した被験者等のデータを除外して分析を行うことにする。また、前方を走行する自転車を追い越すことなく、追従走行を継続しつつ無信号横断歩道に接近した被験者についても同様の対応とした。そのため、次節以降の分析では、実験パターンごとの有効サンプル数の差異に留意する必要がある。

なお、アンケート調査の結果については、二段階型横断歩道において逆走が発生した被験者(1名)と分析対象外の走行区間において歩道に接触した被験者(1名)のデータを除いて分析を行う。

表 4-1 有効サンプル数(走行ログデータ)

No.	実験パターン(条件)	有効サンプル数(n)	
		Far-sideシナリオ	Near-sideシナリオ
F1/N1	バルブアウト(駐車・自転車・対向)	34	33
F2/N2	バルブアウト(自転車・対向)	33	34
F3/N3	標準(駐車・対向)	30	34
F4/N4	二段階(駐車・対向)	34	34
F5/N5	標準(駐車・自転車)	28	31
F6/N6	二段階(駐車・自転車)	22	30
F7/N7	バルブアウト(駐車)	35	36
F8/N8	バルブアウト(なし)	35	36

駐車：駐車車両あり 自転車：自転車走行あり(自転車レーンあり) 対向：対向車両走行あり

4.2 車両の走行挙動に関する分析

4.2.1 平均走行速度に関する分析

図 4-3、図 4-4 には Far-side シナリオ及び Near-side シナリオにおける 10m 地点ごとの平均走行速度の変化を示す。また、図中の横軸には各地点における一元配置分散分析の結果を併記する。同図により、Far-side シナリオ及び Near-side シナリオにおいて実験パターン間で走行速度に差異が生じており、図中に示した一元配置分散分析の結果からも 1%もしくは 5%水準の有意差が見られていることがわかる。

まずは横断歩道形状ごとに比較すると、標準型横断歩道や二段階型横断歩道の方がバルブアウト型横断歩道よりも走行速度が低いことがわかり、特に二段階型横断歩道において顕著な速度抑制が見られている。これらの要因として、駐車車両や自転車を追い越す際にハンドル操作が増大することに加え、対向車線にはみ出して走行する必要がある、前方から接近する対向車両や側方車両との接触等に注意しつつ慎重に運転するドライバーが多いからではないかと推察する。さらに、二段階型横断歩道については、車道中央部に設置されている中央島の存在に注意する必要があることに加え、中央島の設置に伴う横断歩道先の見通し低下や横断歩道直前部におけるカーブへの進入等の要因が大きく影響しているのではないかと考える。一方で、バルブアウト型横断歩道における走行速度の上下変化は小さく、横断歩道中央部から上流側 40m 地点にかけて一定の速度で走行するドライバーが多い傾向にあることが伺える。

続いて、自転車の走行有無に着目して比較すると、各横断歩道共に自転車走行パターンの方が車両の走行速度は高いことが伺える。この要因については、標準型横断歩道及び二段階型横断歩道とバルブアウト型横断歩道で異なると考えられる。標準型横断歩道及び二段階型横断歩道においては、駐車車両より走行車線側にはみ出して走行する自転車を追い越す必要がある、その際に速度を一定もしくは上げるドライバーが多いからではないかと推察する。その一方で、バルブアウト型横断歩道では、駐車スペースと走行車線の間に自転車レーンが整備されている、かつ自転車がレーン上を走行する設定になっていることから、自転車レーンが無い場合と比べて駐車車両との離隔距離に余裕が生まれ、よりドライバーが走行しやすくなっているからではないかと推察する。併せて、駐車車両との離隔距離の方が自転車との離隔距離よりも走行性に影響し、駐車車両との距離が近い方が走行しにくいと感じるドライバーが多い可能性が示唆されたと言える。なお、対向車両の走行有無が走行速度に与える影響は小さいことも明らかになった。

最後に、バルブアウト型横断歩道に着目して比較すると、[なし＞自転車・対向≒駐車・自転車・対向＞駐車]の順で走行速度が高くなる傾向が見られた。これにより、バルブアウト型走行時には、自転車や対向車両の走行をはじめ、駐車車両の存在等の他の道路環境要因が少ないほど走行しやすいことがわかる。その一方で、前述した通り、駐車車両との離隔距

離が近いほど速度を抑制するドライバーが多いことも同時に示された。また、横断歩道中央部から上流側 40m もしくは 30m 地点以降に大きな速度低下が見られており、他の横断歩道形式と比べても、より横断歩道に近い地点において減速するドライバーが多い可能性が示唆されたと言える。

以上より、二段階型横断歩道の方がバルブアウト型横断歩道よりも速度抑制効果は高く、横断歩道直前部にも低速度で進入するドライバーが多いことが明らかになった。その一方で、バルブアウト型横断歩道の方が二段階型横断歩道や標準型横断歩道よりも駐車車両及び自転車追い越し時の走行速度は高く、特に標準型横断歩道よりも高いことから、駐車車両の存在や走行車線への自転車進入等の走行阻害を減らし、車両の円滑性向上に寄与する対策であると考ええる。

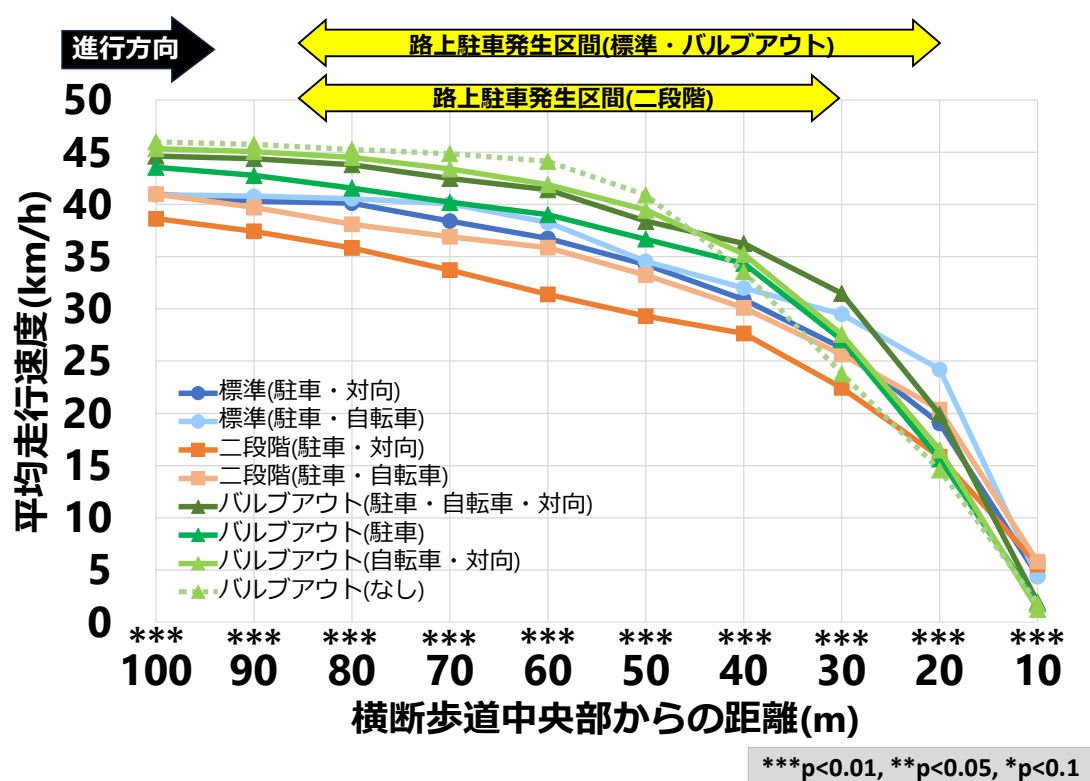


図 4-3 平均走行速度の変化(Far-side シナリオ)

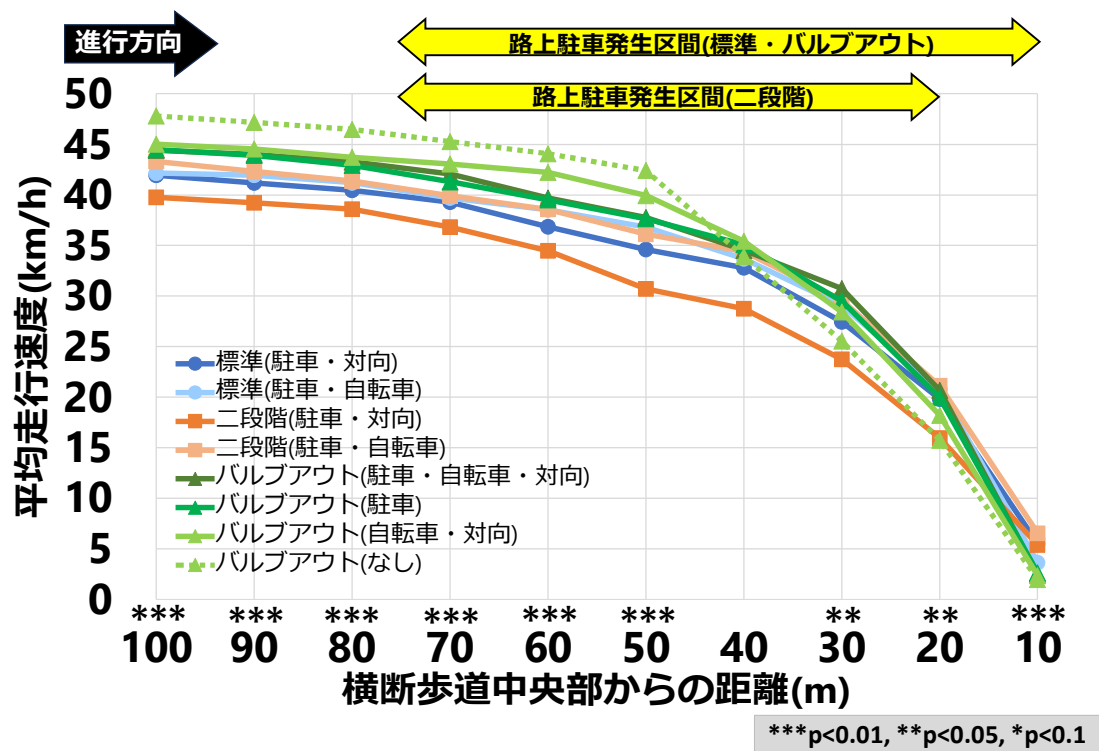


図 4-4 平均走行速度の変化(Near-side シナリオ)

4.2.2 速度低下量に関する分析

図 4-5～図 4-6 には、Far-side シナリオ及び Near-side シナリオにおける速度低下量の平均値を示す。本項における速度低下量とは、2 地点間の速度差分のことを指し、その差分が大きいほど、大きな減速が発生していると判断する。また、速度低下量に着目した分析を行うため、速度差分の値が負になった場合(加速した場合)のデータについては除外した。

同図より、バルブアウト型横断歩道の方が標準型横断歩道及び二段階型横断歩道と比べて、横断歩道直前部における速度低下量が大きい傾向にある。この要因として、バルブアウト型横断歩道では横断歩道直前部もしくは横断歩行者の認知開始までの区間において、ほぼ一定の速度で走行するドライバーが多いことが挙げられる。つまりは、一定速度での横断歩道直前部への進入が、横断歩道中央部から上流側 40m 地点以降の区間もしくは横断歩行者認知後の大きな減速行動に繋がっていると言える。中でも、バルブアウト型横断歩道(駐車・自転車・対向)において大きな減速行動が顕著に見られており、4.2.1 でも述べたような車両の円滑性向上が影響しているのではないかと考えられる。ただし、横断歩道中央部から上流側 80m～40m 地点区間では、駐車車両ありパターンにおいて平均 1km/h～4km/h 程度の速度低下が見られていることから、バルブアウト型横断歩道には一定の減速効果があるとも推察できる。なお、バルブアウト型横断歩道(なし)の横断歩道中央部から上流側 50m～40m 地点区間もしくは 40m～30m 地点区間において見られる大幅な速度低下については、駐車車両の存在がないことに伴う横断歩行者の早期認知によるもので、横断歩行者を発見した直後にブレーキ操作を開始し、一定の速度まで低下した後緩やかな減速行動に変化していることが確認できる。

標準型横断歩道及び二段階型横断歩道では、横断歩道中央部から上流側 100m～50m 地点区間において平均 2km/h～4km/h の断続的には速度低下が生じており、バルブアウト型横断歩道よりも値が大きい傾向が見られる。これは、駐車車両や自転車を追い越す際に発生する減速をはじめ、車線シフト変化に伴うカーブ部への進入に向けた減速等が要因として考えられる。特に、二段階型横断歩道において横断歩道中央部から上流側 40m～10m 地点区間での速度低下量が多いのは前述の要因が大きく関わっていると推察される。一方で、標準型横断歩道(駐車・自転車)では、横断歩道中央部から上流側 20m～10m 地点区間において大幅な速度低下が生じていることが確認でき、横断歩道の存在そのものや横断歩行者に対する認知遅れによるブレーキ操作の遅れが大きな減速行動に繋がっていると考えられる。

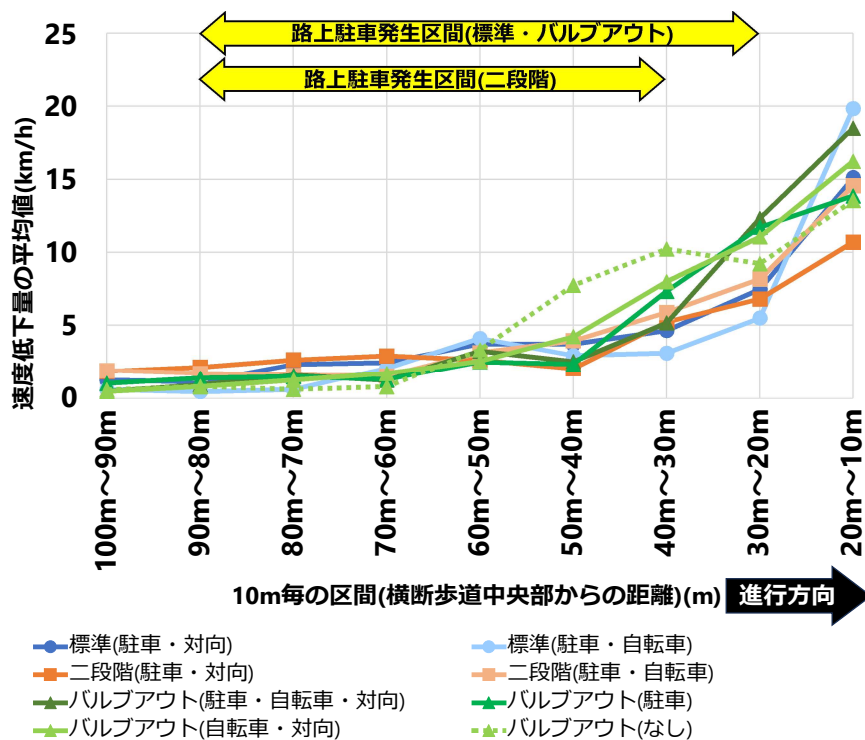


図 4-5 速度低下量の変化(Far-side シナリオ)

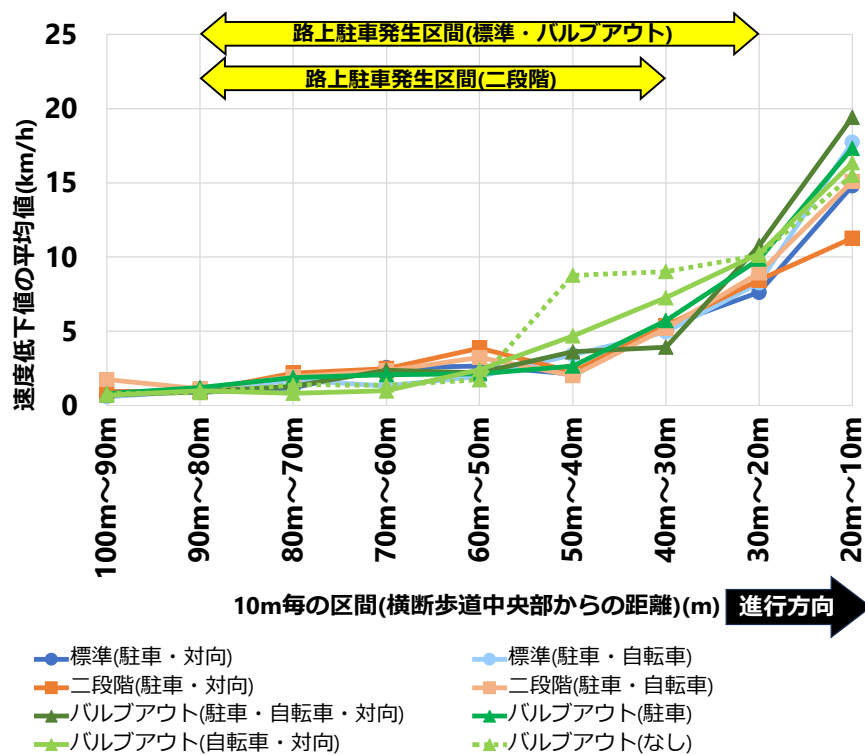


図 4-6 速度低下量の変化(Near-side シナリオ)

続いて、図 4-7～図 4-14 には「追越開始前(横断歩道中央部から上流側 100m～80m 区間)」、「追越開始後(同 80m～60m 区間)」、「追越中(同 60m～40m 区間)」、「追越終了(同 40m～20m 区間)」の各区間における速度低下量の分布割合を示すと共に、多重比較検定(Tukey 法)の結果を併記する。なお、Far-side シナリオ及び Near-side シナリオの同区間において、実験パターン間に統計的な有意差が認められる場合と認められない場合があるが、本項では同傾向が見られているとして考察を行う。

追越開始前区間では、二段階型横断歩道の 2 パターンにおいて 5km/h～25km/h の割合が高く、15km/h～20km/h もしくは 20km/h～25km/h という大幅な速度低下も散見された。これは、駐車車両追い越しに向けた前方確認や自転車との離隔距離がより近くなる等による減速が要因として考えられる。中でも、駐車車両追い越し時においては、対向車両の走行状況次第で自車両が先行で通過すべきなのか、対向車両を先にすれ違いさせるかという判断を下す必要があり、その影響で追い越し開始前に減速するドライバーが散見されるのではないかと推察する。この点については標準型横断歩道(駐車・対向)にも同様のことが言え、実際に減速するドライバーも一部散見されている。また、二段階型横断歩道の場合は、中央島の存在に気づいたドライバーが前方の横断歩道付近の様子を確認するために減速している可能性も想定される。一方で、バルブアウト型横断歩道においては 15km/h 以上の割合が見られず、大きな減速行動は行われていないことがわかる。なお、各実験パターン及び各横断歩道間における統計的な有意差は認められなかった。

追越開始後区間では、標準型横断歩道(駐車・対向)及び二段階型横断歩道(駐車・対向)において 5km/h～25km/h の割合が高く、15km/h～20km/h もしくは 20km/h～25km/h という大幅な速度低下も散見された。これは、駐車車両を追い越す際に対向車線にはみ出す必要があり、前方から接近する対向車両の様子を注視しつつ速度を落として慎重に走行するドライバーが多いためであると考えられる。また、バルブアウト型横断歩道の場合においても 5km/h～10km/h 以上の割合が増加し、15km/h～20km/h 以上の割合も散見されていることから、横断歩道の存在に気づき速度を落とすドライバーが徐々に増えてきていると想定される。なお、本区間ではバルブアウト型横断歩道(なし)と標準型横断歩道(駐車・対向)及び二段階型横断歩道(駐車・対向)の間で 1%もしくは 5%水準の有意差が認められた。

追越中区間では、バルブアウト型横断歩道(自転車・対向)及びバルブアウト型横断歩道(なし)の 2 パターンにおいて 5km/h～30km/h の割合が高く、他の横断歩道形状との間でも 1%もしくは 5%水準の有意差が認められた。特にバルブアウト型横断歩道(なし)では 10km/h 以上の割合が全体の約 50%を占め、多くのドライバーが減速行動に遷移している様子が伺える。これは、駐車車両が存在しないことによる横断歩行者の早期発見に伴うものであると考えられる。併せて、バルブアウト型横断歩道(自転車・対向)の方が 10km/h 以上の割合が低い要因として、自転車や対向車両の動きに気を取られることによる横断歩行者の認知遅れが挙げられ、同型(なし)よりも減速行動への遷移が遅れて開始されているためと推察する。また、一部を除き、他の実験パターンにおける 5km/h 以上の割合は約 40%～

60%、10km/h 以上の割合は約 20%~30%となっており、パターン間に大きな差異は見られていない。ただし、各横断歩道形状の自転車走行パターンに着目してみると、15km/h 以上の割合が約 10%~20%を占めており、自転車の追い越しが終了したドライバーの多くが横断歩道に近づくにつれて減速行動を取るようになったことが影響していると考ええる。

追越終了区間では、バルブアウト型横断歩道における 15km/h 以上の割合の方が標準型横断歩道及び二段階型横断歩道よりも高く、他の横断歩道形状との間でも 1%、5%、10% 水準の有意差が認められた。中でも、バルブアウト型横断歩道では 20km/h 以上の割合が高く、25km/h もしくは 30km/h 以上の割合も約 10%~30%を占めており、大幅な速度低下が多く見られた。これにより、横断歩道直前部において大きな減速行動をとるドライバーが多く存在すると共に、横断歩行者に対して道を譲るための停止行動が本格的に開始される区間であることが示されたと言える。一方で、標準型横断歩道及び二段階型横断歩道における 15km/h 以上の割合が低いのは、それぞれに別々の要因があると考えられる。前者については前述のように、横断歩道により近い区間で大きな速度低下が見られていることから、本区間では停止行動に向けた大きな減速を行わなかったドライバーが一定数いたためであると推察する。つまりは、バルブアウト型横断歩道の方が横断歩道の存在そのものや横断歩行者の認知をしやすく、それが実際の停止行動の促進にも繋がっていると言える。後者については前述のように、横断歩道からより離れた区間で断続的な減速が見られていることやそもそも速度抑制するドライバーが多いことにより、大きな減速行動を伴わなくとも横断歩道で停止できるためであると推察する。

以上より、バルブアウト型横断歩道の方が標準型横断歩道及び二段階型横断歩道よりも横断歩道直前部において停止行動に遷移するドライバーが多いことが明らかになった。併せて、走行円滑性の高さも相まって一定速度で横断歩道直前部に進入するケースが増加したことが大きな減速行動を誘発する可能性も示された。一方で、バルブアウト型横断歩道走行時には、横断歩道に接近するにつれて徐々に減速するドライバーも多く見られ、一定の減速効果を有していることも示された。また、他の横断歩道形状と比べて、減速行動から停止行動に移るタイミングが 1 区間に集中していることに加え、駐車車両及び自転車追い越し時に生じるような無駄な減速行動も減少していることから、ドライバーは「走行」と「停止」を明確に分けたメリハリのある運転が可能になると考える。また、歩道せり出し部の設置に伴う横断歩道及び横断歩行者の存在明示がドライバーの早期の停止行動に影響を与えている可能性が示唆された。

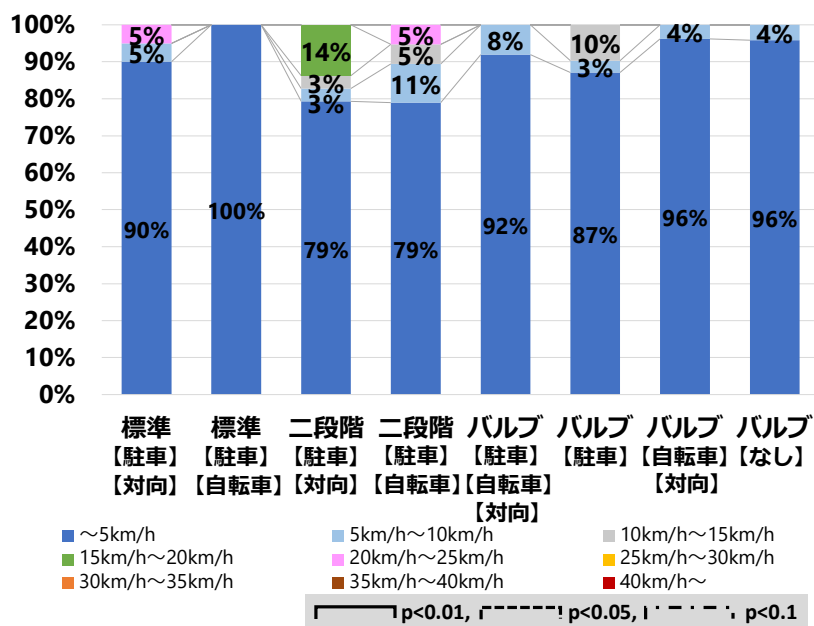


図 4-7 追越開始前区間における速度低下量の分布割合(Far-side シナリオ)

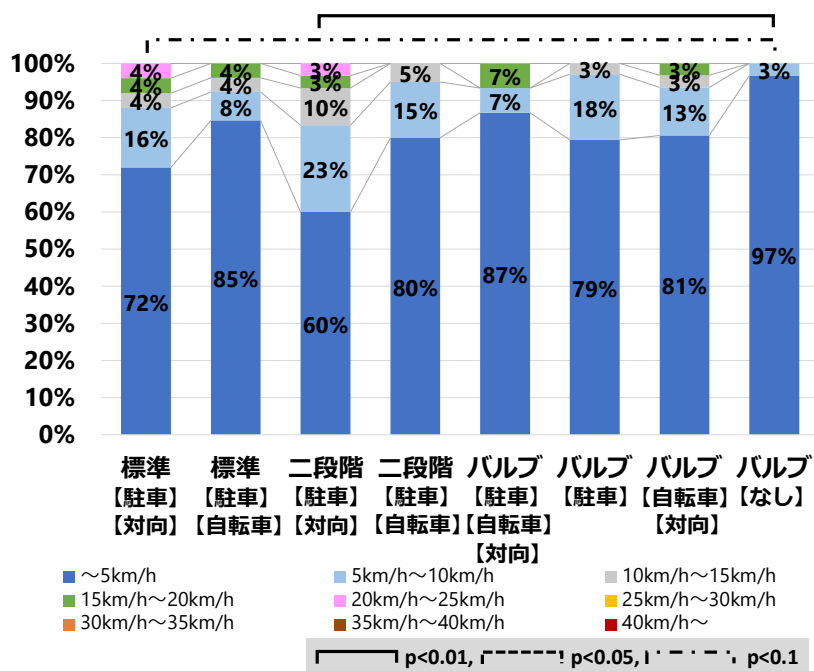


図 4-8 追越開始後区間における速度低下量の分布割合(Far-side シナリオ)

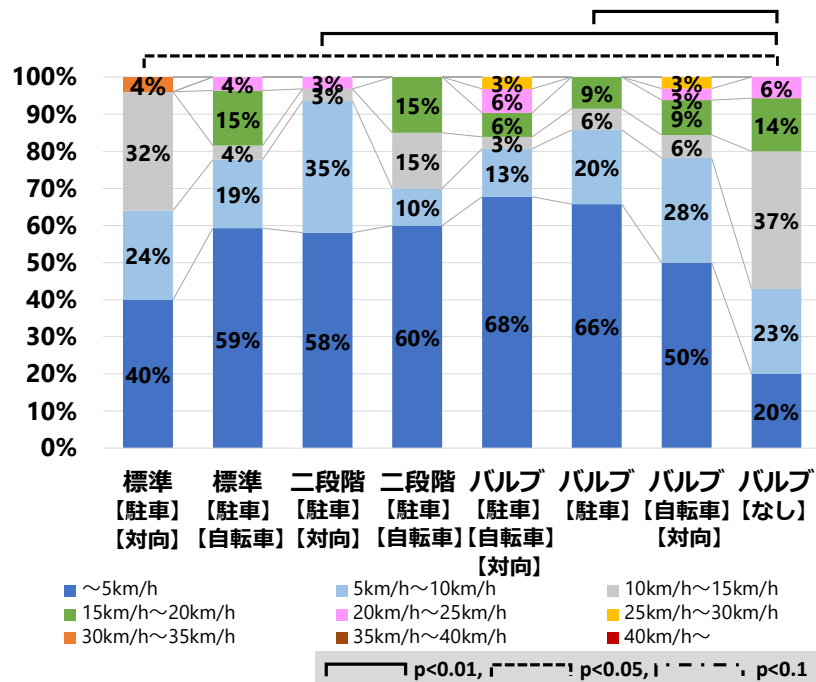


図 4-9 追越中区間における速度低下量の分布割合(Far-side シナリオ)

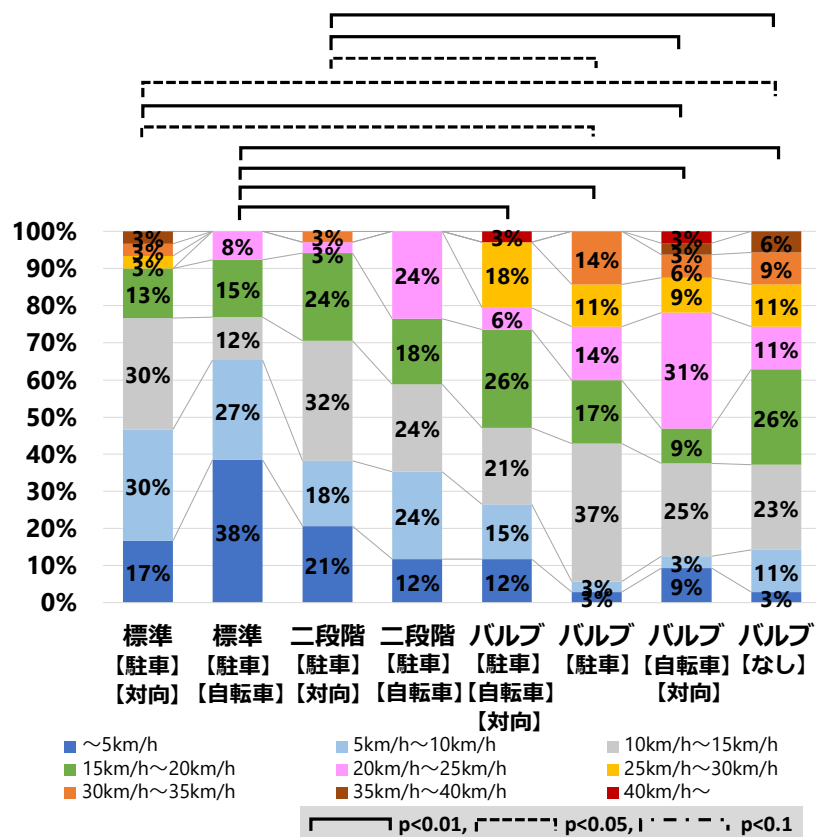


図 4-10 追越終了区間における速度低下量の分布割合(Far-side シナリオ)

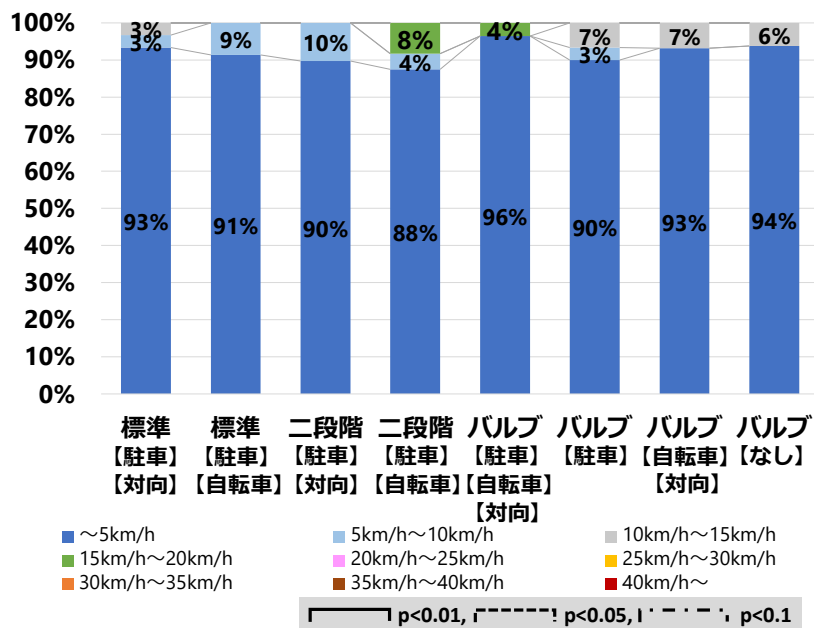


図 4-11 追越開始前区間における速度低下量の分布割合(Near-side シナリオ)

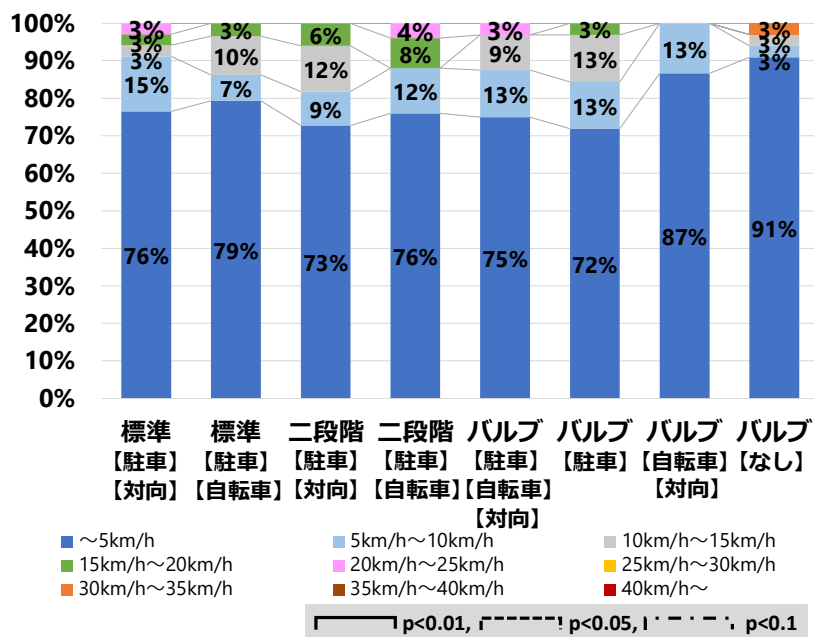


図 4-12 追越開始後区間における速度低下量の分布割合(Near-side シナリオ)

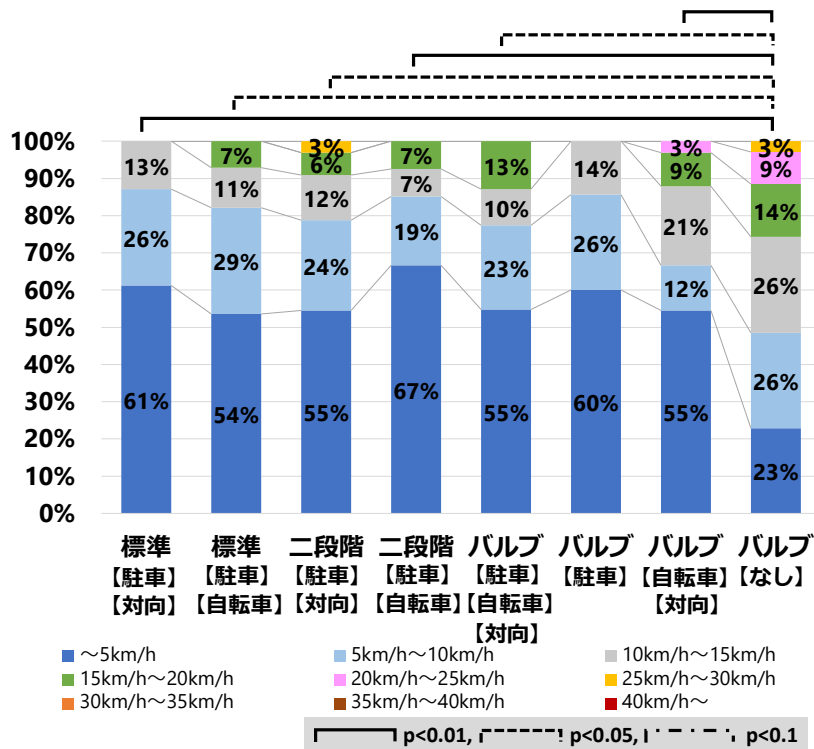


図 4-13 追越中区間における速度低下量の分布割合(Near-side シナリオ)

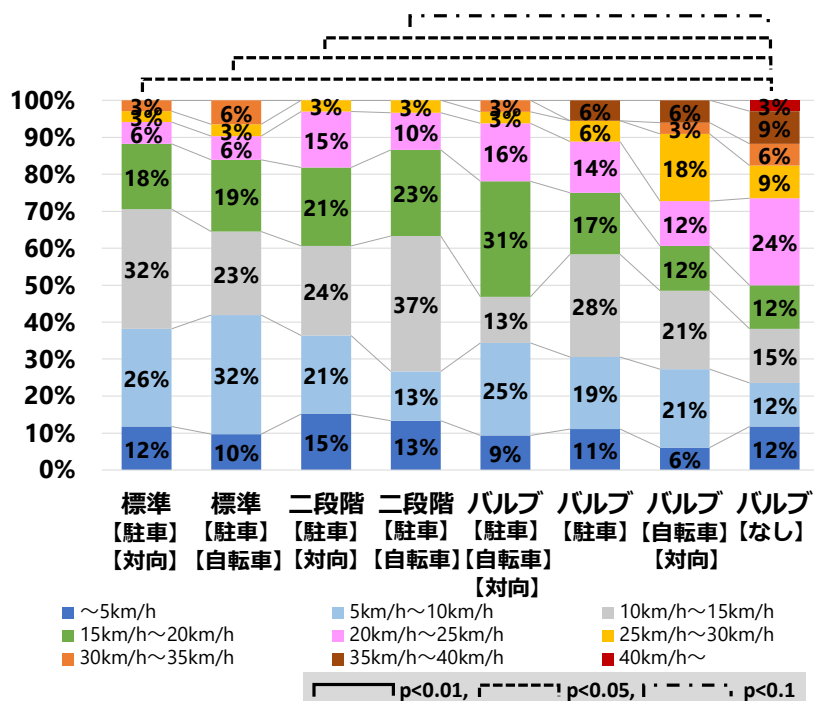


図 4-14 追越終了区間における速度低下量の分布割合(Near-side シナリオ)

4.2.3 車両の走行位置に関する分析

図 4-15～図 4-30 には、Far-side シナリオ及び Near-side シナリオにおける被験者車両の走行軌跡を示す。図中の走行軌跡は被験者車両の中心部を基準に描かれており、車両中心部が走行車線の中央部からどの程度離れた位置を通過したのかを表している。例えば、走行軌跡が被験者車両の走行車線と対向車線の境界部に描かれている場合には、中央線上に車両中心部が存在し、かつ車体の右半分は対向車線にはみ出していると判断する。

同図より、標準型横断歩道及び二段階型横断歩道では車両の走行位置が不安定な状態が続き、左右方向に大きく変動していることがわかる。同時に、多くの車両が対向車線にはみ出して走行していることも伺うことができる。これらの要因としては、それぞれの横断歩道形状を走行時に生じる駐車車両及び自転車の追い越し行動が挙げられ、前方に存在する駐車車両や自転車レーンから走行車線側にはみ出して走行する自転車を回避しつつ通行する必要があるためであると言える。また、標準型横断歩道及び二段階型横断歩道における駐車車両もしくは自転車追い越し時の走行軌跡について比較すると、両方で軌跡の取り方が異なることが明らかになった。

前者の場合では、「対向車線側に寄って走行した後に、走行車線側に寄って走行し、再度対向車線側に寄って走行する」という挙動が繰り返されており、多くのドライバーが細かなハンドル操作を行っている様子が伺える。これは、駐車車両及び自転車との離隔距離を確保するために対向車線にはみ出す必要がある中で、前方から接近する対向車両との接触事故等を回避するためであると推察する。つまり、対向車両が接近してきたとしても、安全にすれ違えるもしくはすれ違いできるような空間を確保するために可能な限り走行車線側を走行しようとするドライバー心理や行動が表れていると言える。特に自転車走行パターンにおいて、前述の挙動が多く繰り返されている傾向が見られ、より対向車線側を走行せざる得ない状況下で、かつ対向車両が存在しなくとも、いつ接近してきても回避できるような状況を生み出す意識の高まりが影響しているのではないかと考える。

後者の場合では前者と異なり、より対向車線側にはみ出して走行するドライバーが散見され、円弧を描くようななめらかな走行軌跡が確認できる。この要因としては、中央島の存在により横断歩道先の様子が把握しにくく、併せて対向車両の存在にも気づきにくかったことが考えられる。二段階型横断歩道は中央島の存在のみならず、横断歩道部において上下線が分割されるため、ドライバー視点から横断歩道先の交通状況を把握するのが難しいと言える。その結果、横断歩道先から対向車両が接近したとしてもどの位置を走行しているのか、もしくは車両そのものの存在にも気づきにくい状況が生まれていると考える。今回の場合は特に駐車車両や自転車を追い越す必要がある中で、対向車両の存在に気づかず、かつ前方から車両が接近して来ないと思い込んで走行したドライバーが多かった可能性が推察される。つまり、公道において同様の事象が発生した場合には、対向車両との正面衝突事故等を誘発する危険があると言える。また上記に加えて、横断歩道直前部においても車両が左右

方向に大きく変動している様子が伺え、二段階型横断歩道特有の車線シフト変化に伴うカーブにより、駐車車両や自転車の追い越し後にもさらに大きなハンドル操作が求められることがわかる。

一方で、バルブアウト型横断歩道では、走行位置にばらつきが生じている車両も散見されてはいるものの、概ね車線中央部付近を通行するドライバーが多いことが確認できる。これにより、バルブアウトの特長である駐車位置や走行車線等の棲み分けが車両の走行位置の安定化に寄与していることがわかる。実験パターンごとに比較してみると、自転車走行パターンの方が走行なしパターンよりも走行位置にばらつきが生じている一方、横断歩道中央部から上流側 100m 地点から横断歩道付近にかけて断続的に車線中央部を走行する車両も多いことが伺える。前者については、標準型横断歩道や二段階型横断歩道走行時に比べると自転車との離隔距離は確保されているものの、可能な限り自転車と離れた位置を走行したいというドライバーの意識と行動が表れていると推察される。また、二段階型横断歩道と異なり、横断歩道先の様子を完全に視認できる点で、例え対向車両が存在していたとしても、被験者車両に接近する前までであれば対向車線に若干はみ出して走行することが可能であることも要因の1つとして考えられる。後者については、被験者車両横を走行する自転車との離隔距離よりも駐車車両との離隔距離を確保したいというドライバーの意識と行動の表れであると考え。この要因として、車両サイズの大きい駐車車両の方が走行中のドライバーに対して強い圧迫感を与えることや、駐車車両の横幅により同じような離隔距離が確保されていたとしても自車両に近いと感じるドライバーが多いこと等が考えられる。併せて、同様の傾向は駐車車両の有無に関わらず見られたことから、例え駐車車両が存在しなくとも、駐車枠を視認したうえで走行位置を変更している可能性が示唆された。また、これらの結果は、4.2.1 で述べたバルブアウト型横断歩道の走行速度と離隔距離の関係に関する裏付けにもなっている。つまり、自転車レーンが未設置でかつ駐車車両との距離が近い場合には、駐車車両追い越し直前に若干の走行位置変化が生じるため、その際に速度抑制が発生していると言えるのではないかと推察する。

以上より、バルブアウト型横断歩道の方が標準型横断歩道及び二段階型横断歩道よりも車両の走行位置が安定しており、例え駐車車両や自転車の追い越し行動が発生したとしても安全にかつ円滑に通行できる対策であることが示された。具体的には、自車両の走行位置が明確になることをはじめ、駐車車両や自転車、対向車両等との接触及び正面衝突事故リスクの低減、対向車両とのスムーズなすれ違いが可能になる等の点が挙げられ、バルブアウト型横断歩道が車両の通行整序化にも大きな効果を発揮していることが伺える。また、標準型横断歩道や二段階型横断歩道における細かなハンドル操作もしくは大きなハンドル操作を求められる場面が大幅に減少し、ドライバーの運転操作の負担軽減に繋がっているとも考えられる。

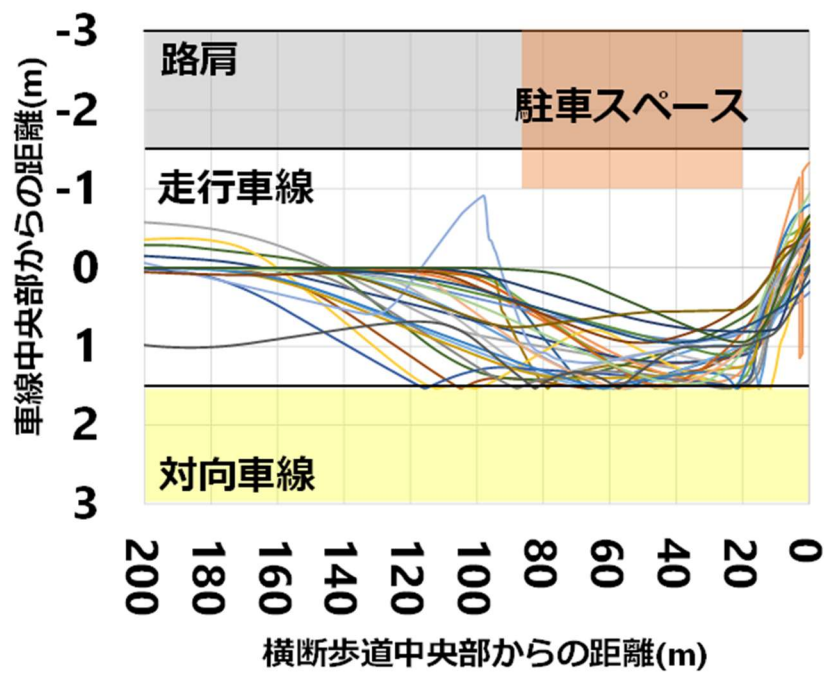


図 4-15 標準型(駐車・対向)における各被験者の走行位置(Far-side シナリオ)

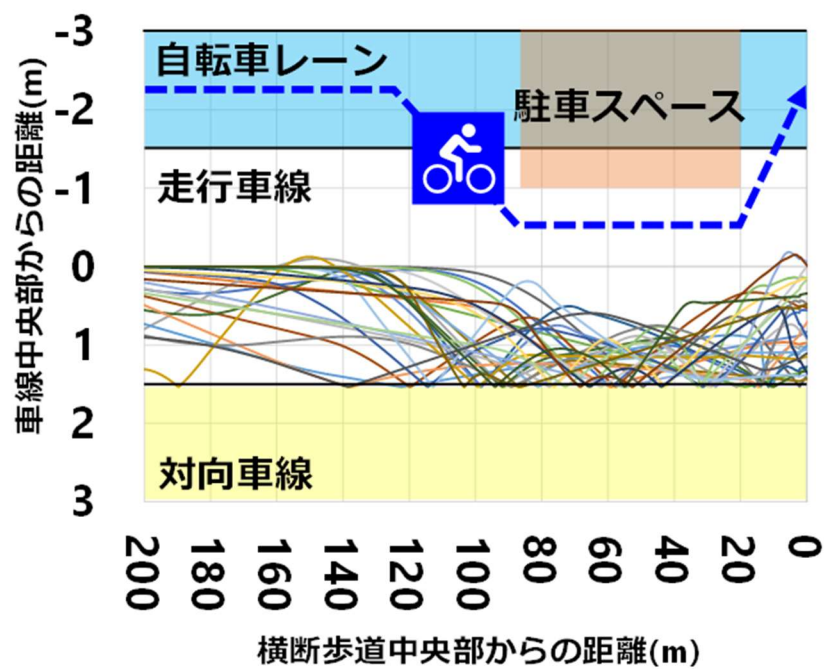


図 4-16 標準型(駐車・自転車)における各被験者の走行位置(Far-side シナリオ)

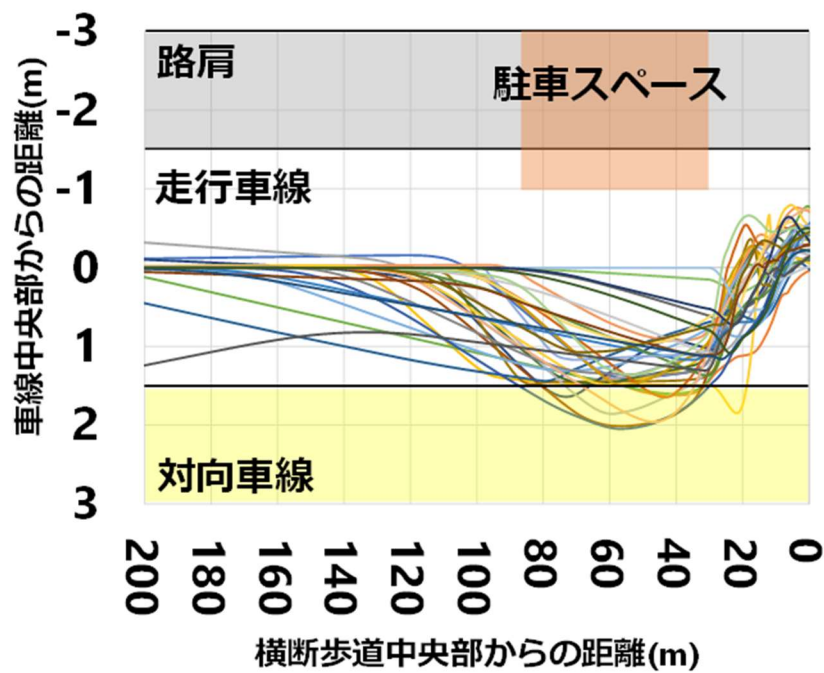


図 4-17 二段階型(駐車・対向)における各被験者の走行位置(Far-side シナリオ)

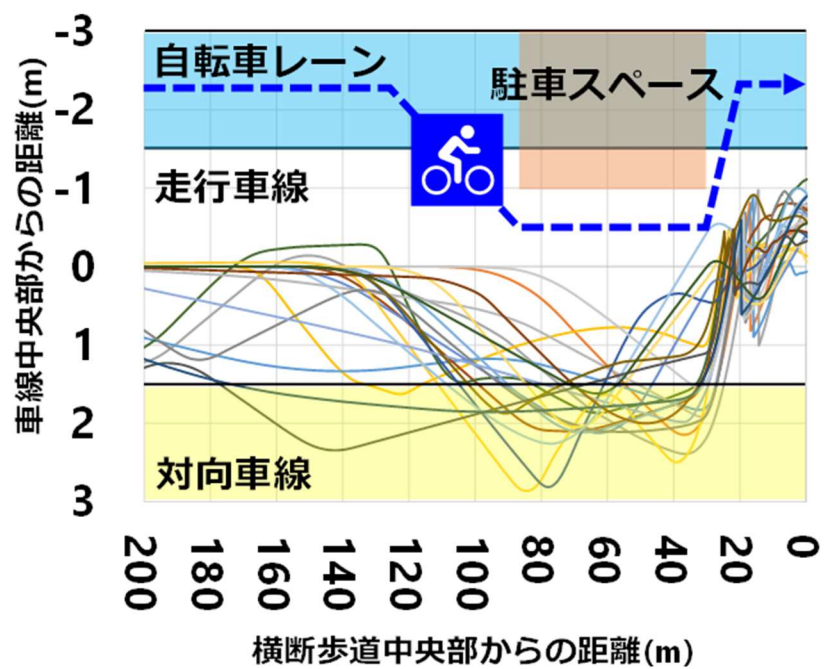


図 4-18 二段階型(駐車・自転車)における各被験者の走行位置(Far-side シナリオ)

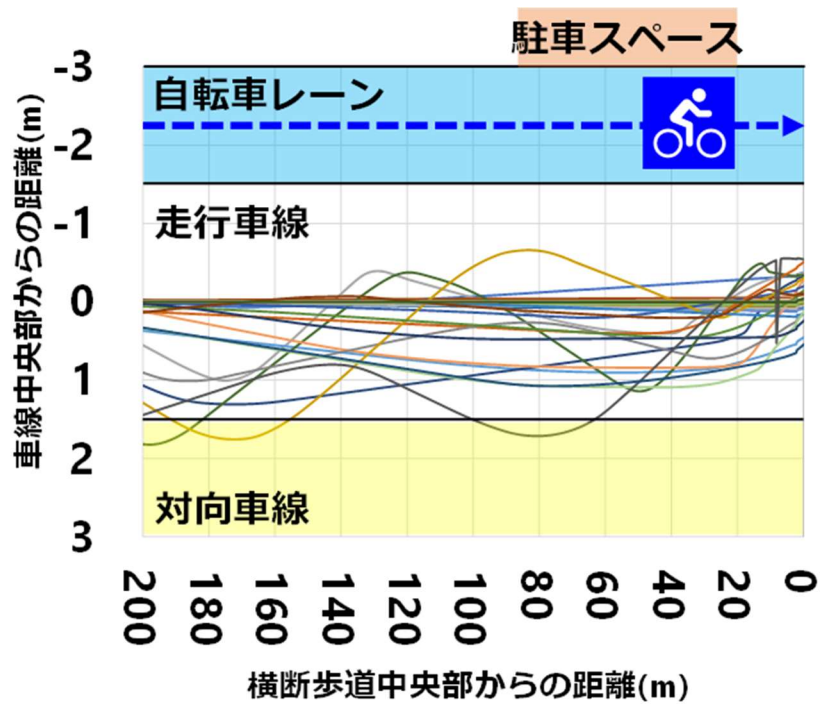


図 4-19 バルブアウト型(駐車・自転車・対向)における各被験者の走行位置(Far-side シナリオ)

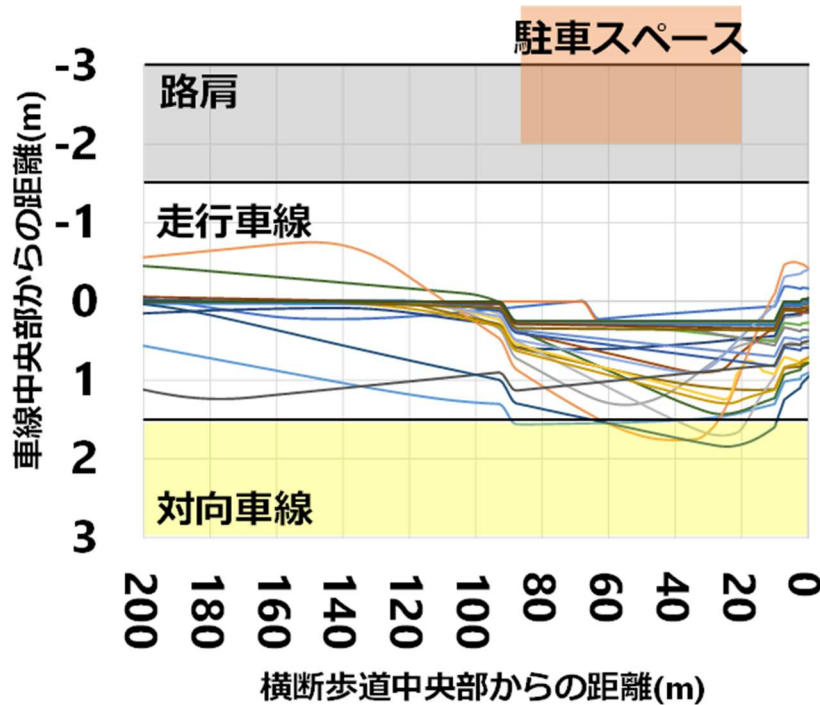


図 4-20 バルブアウト型(駐車)における各被験者の走行位置(Far-side シナリオ)

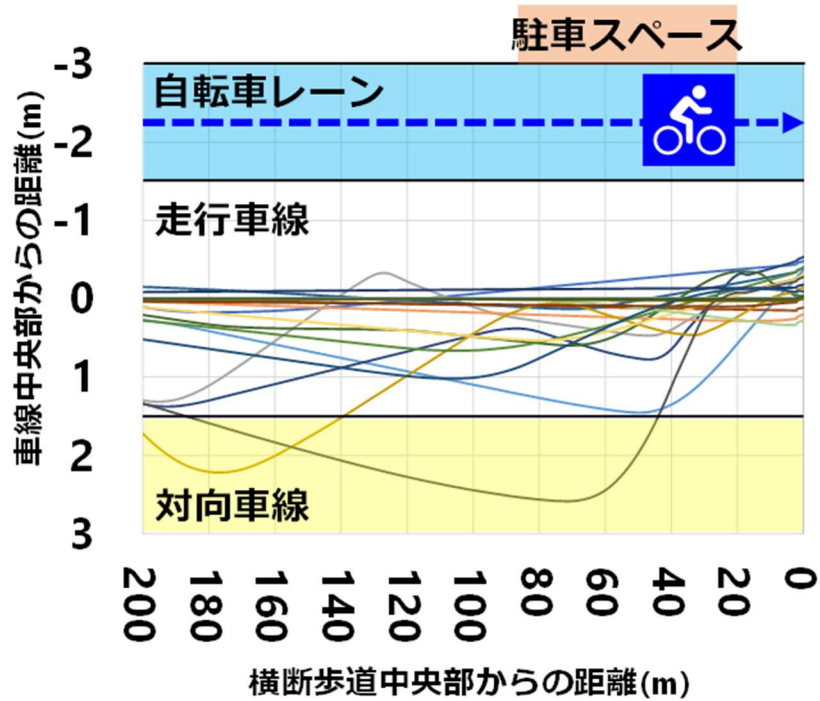


図 4-21 バルブアウト型(自転車・対向)における各被験者の走行位置(Far-side シナリオ)

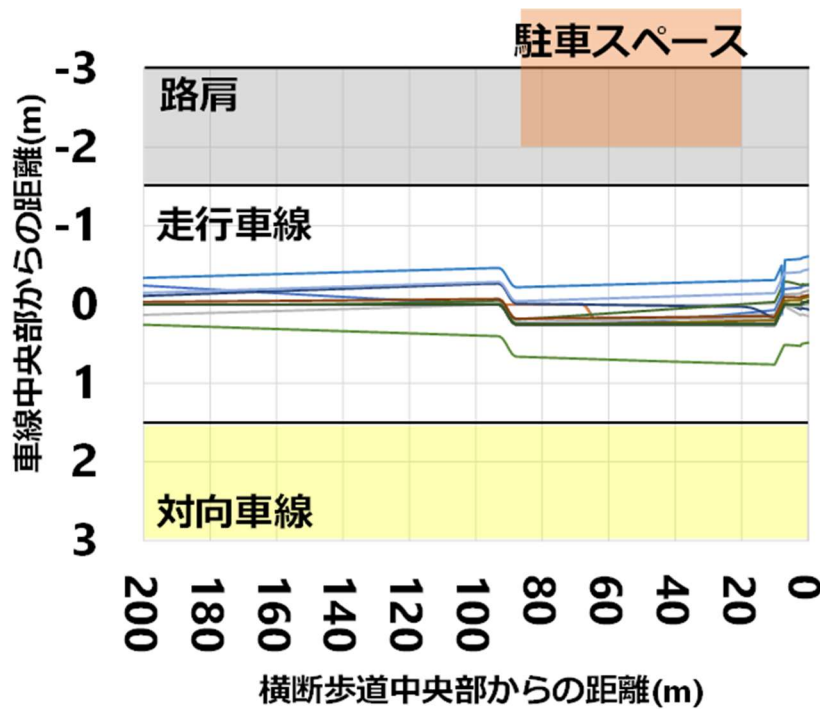


図 4-22 バルブアウト型(なし)における各被験者の走行位置(Far-side シナリオ)

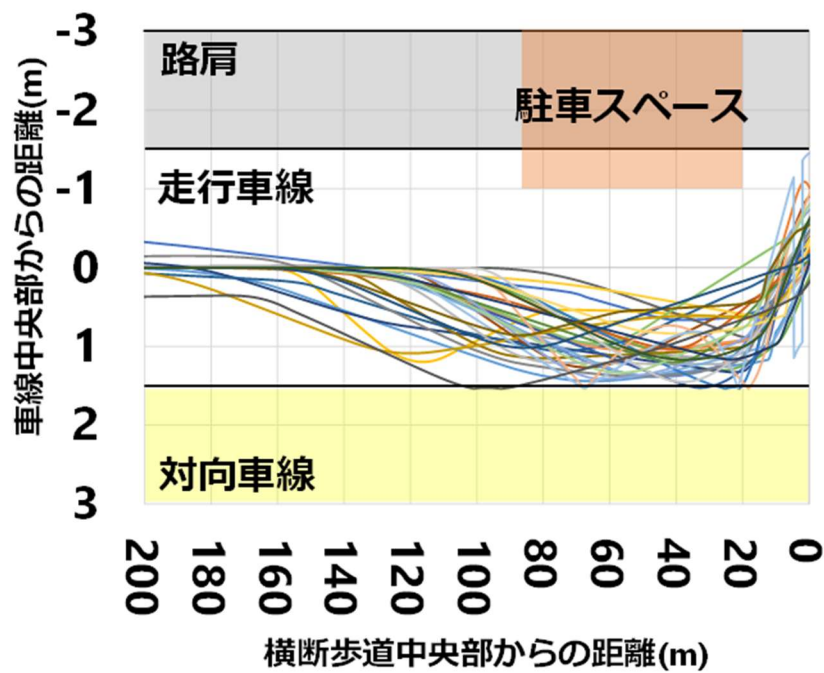


図 4-23 標準型(駐車・対向)における各被験者の走行位置(Near-side シナリオ)

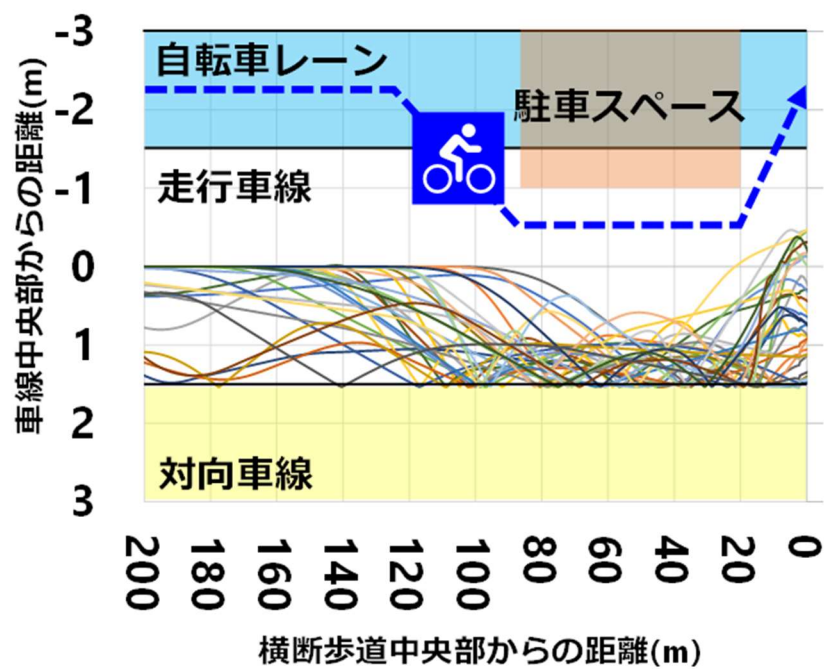


図 4-24 標準型(駐車・自転車)における各被験者の走行位置(Near-side シナリオ)

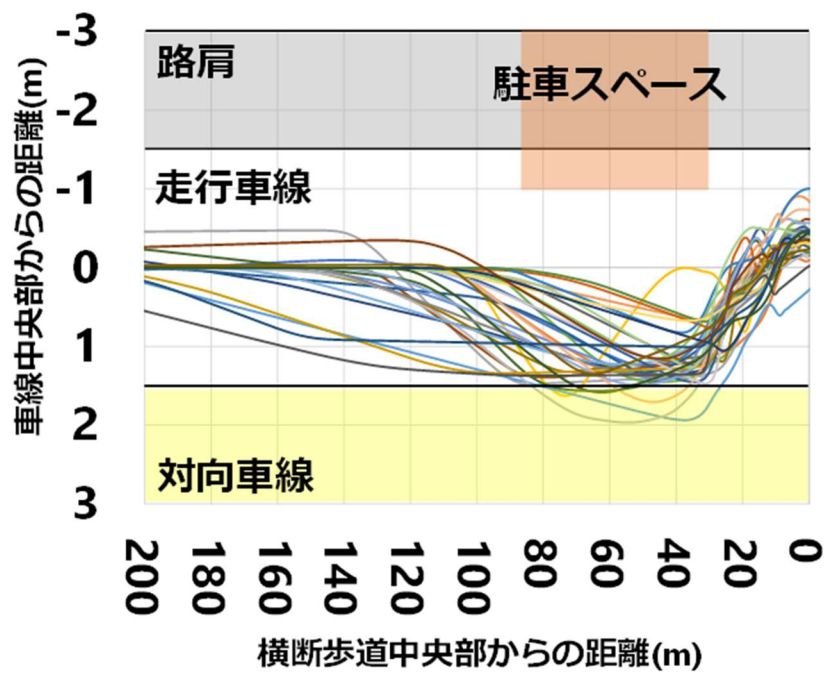


図 4-25 二段階型(駐車・対向)における各被験者の走行位置(Near-side シナリオ)

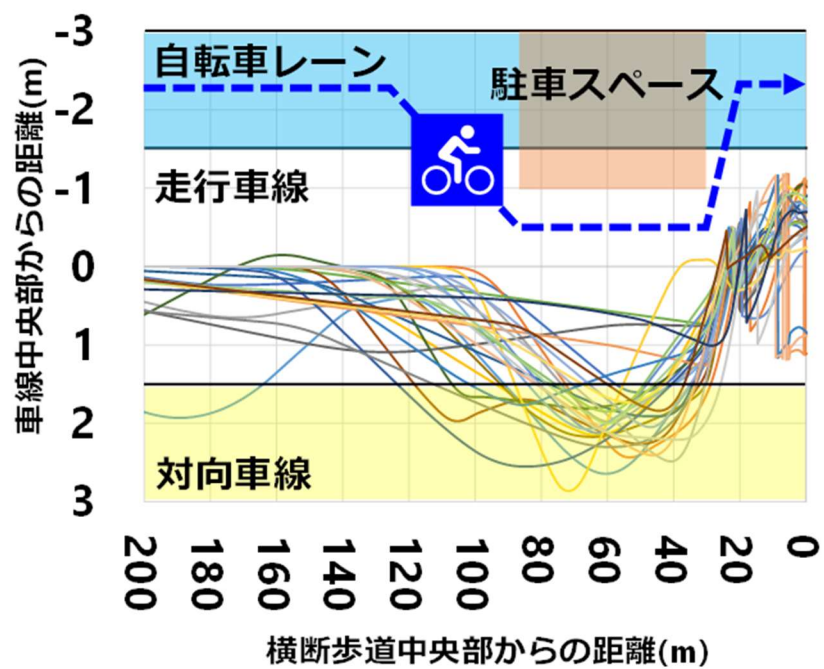


図 4-26 二段階型(駐車・自転車)における各被験者の走行位置(Near-side シナリオ)

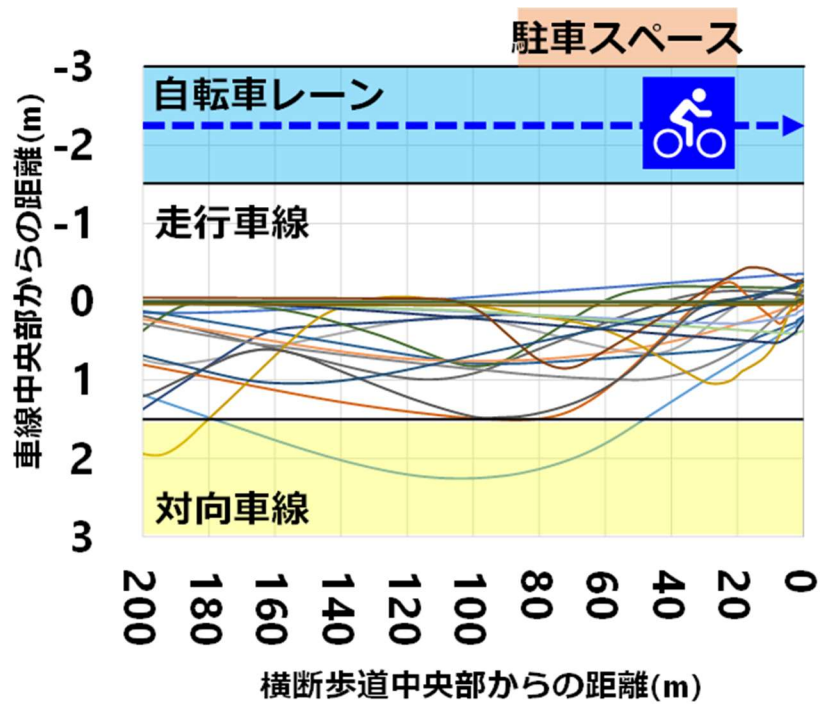


図 4-27 バルブアウト型(駐車・自転車・対向)における各被験者の走行位置(Near-side シナリオ)

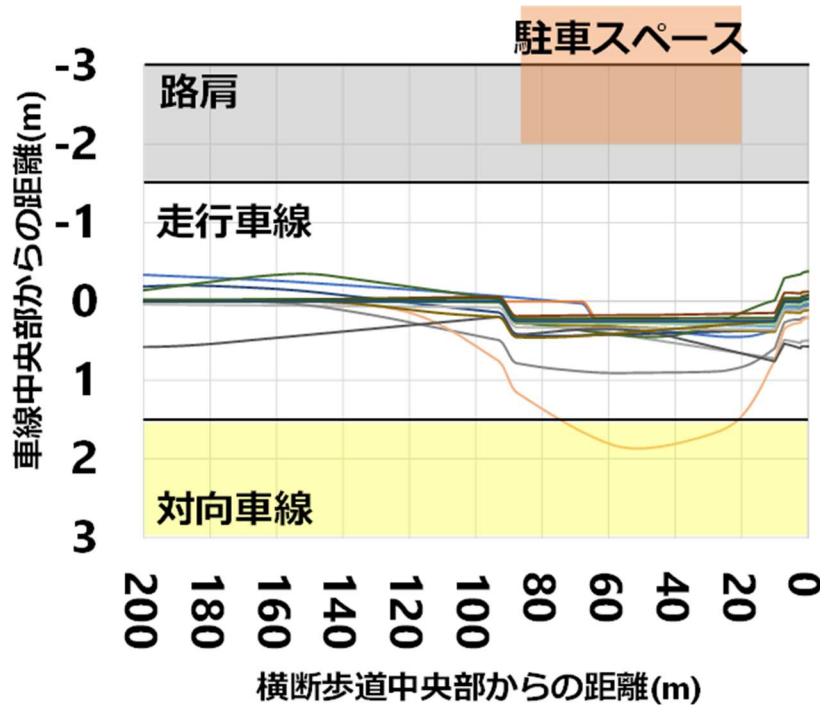


図 4-28 バルブアウト型(駐車)における各被験者の走行位置(Near-side シナリオ)

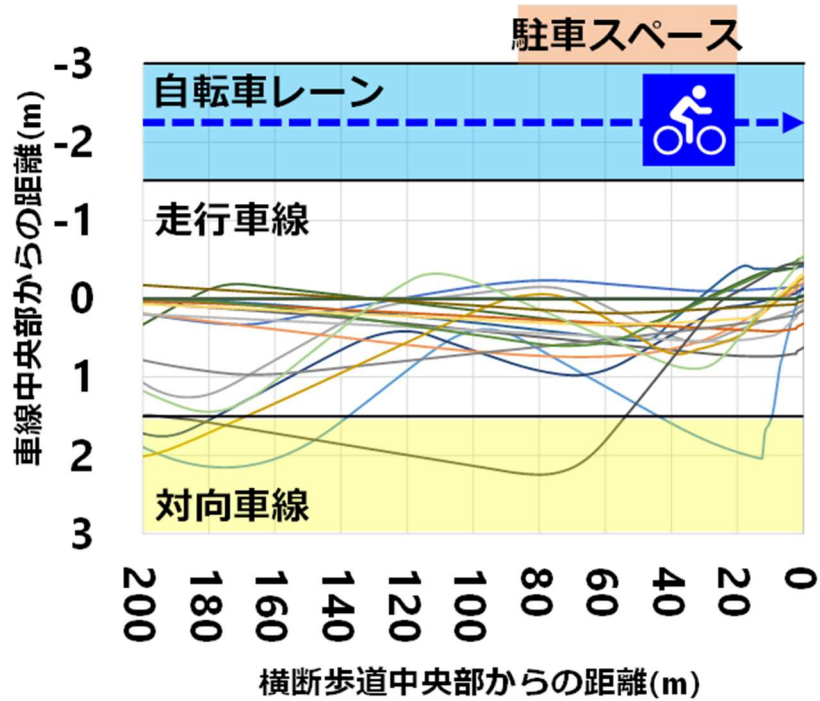


図 4-29 バルブアウト型(自転車・対向)における各被験者の走行位置(Near-side シナリオ)

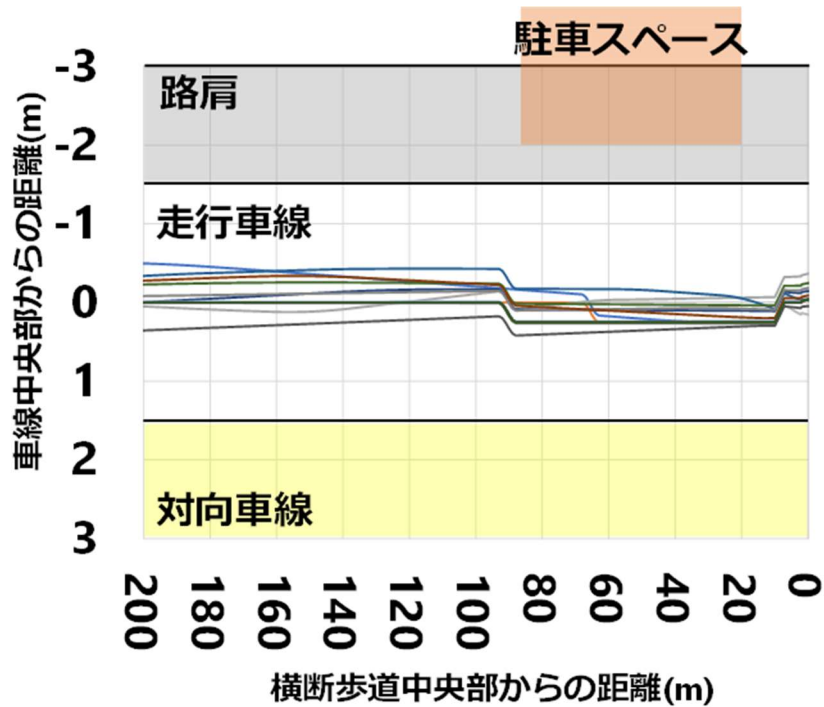


図 4-30 バルブアウト型(なし)における各被験者の走行位置(Near-side シナリオ)

4.3 ドライバーの運転行動に関する分析

本節では4.2を踏まえ、駐車車両及び自転車追い越し時におけるドライバーの運転行動を把握するために、駐車車両ありパターンに着目した分析を行う。

4.3.1 アクセル操作に関する分析

図4-31、図4-32には、横断歩道中央部から上流側100m地点を起点に、上流側10m地点までの区間におけるアクセルの最大踏み込み量をFar-sideシナリオ及びNear-sideシナリオに分けて箱ひげ図として示す。併せて、図中には多重比較検定(Tukey法)の結果を併記する。なお、ここでのアクセルの最大踏み込み量とは、上記に示す区間で各ドライバーが最もアクセルを踏み込んだ際の踏み込み具合を0～100%で表したものである。

同図より、自転車の走行有無で分けて3横断歩道形状を比較すると、自転車走行パターンにおいて、標準型横断歩道及び二段階型横断歩道の方がバルブアウト型横断歩道よりもアクセル踏み込み量が増加する傾向が見られる。併せて、自転車の走行有無で分けて、多重比較検定(Tukey法)を行ったところ、自転車走行パターンにおいて1%水準の有意差が認められた。これらの要因として、被験者車両の走行車線側にはみ出して通行する自転車を追い越す際にアクセル操作が必要となることが考えられ、自転車を追い越す直前に減速したドライバーが再加速するケースをはじめ、自転車を追い越すために一時的に速度を上げるもしくは速度を一定に保つケース等が挙げられる。また、二段階型横断歩道については、標準型横断歩道よりもアクセル踏み込み量が増加する傾向がみられた。これは、中央島の存在が大きく関係しているものと考えられる。具体的には、中央島の存在により、横断歩道に近い地点で自転車を追い越すことが困難であると判断し、早めに追い越しを終えようとしたドライバーが多くいた可能性が挙げられる。その他、中央島の存在により、横断歩道先の様子が確認しにくいことで、前方から接近する対向車両の有無を把握することなく、追い越し行動を行ったドライバーが多くいた可能性も想定される。一方で、バルブアウト型では、自転車のはみ出し走行がなくなったことで、被験者車両が走行車線内を連続的に走行可能になり、無理なアクセル操作が不要になったことが踏み込み量の減少に大きく影響したものとみられる。なお、自転車走行なしパターンでは、3横断歩道形状間に大きな差異がみられなかった。この要因としては、標準型横断歩道や二段階型横断歩道走行時に、対向車両の動向に注意しつつ駐車車両を追い越すのみであったことが挙げられ、自転車追い越し時よりも速度を上げる必要がなくなったためと考えられる。

以上より、バルブアウト型横断歩道の方が標準型横断歩道及び二段階型横断歩道よりも横断歩道接近時におけるドライバーのアクセル踏み込み量が減少する傾向にあり、駐車車両や走行中の自転車を追い越す際に生じる無理なアクセル操作が抑制されることが明らかになった。加えて、前述のような無理なアクセル操作が抑制されることで、ドライバーの運

転操作の負担軽減をはじめ、運転操作ミスや横断歩行者の見落とし等を起因とした歩車の交錯事故リスクの低減にも繋がると考えられる。

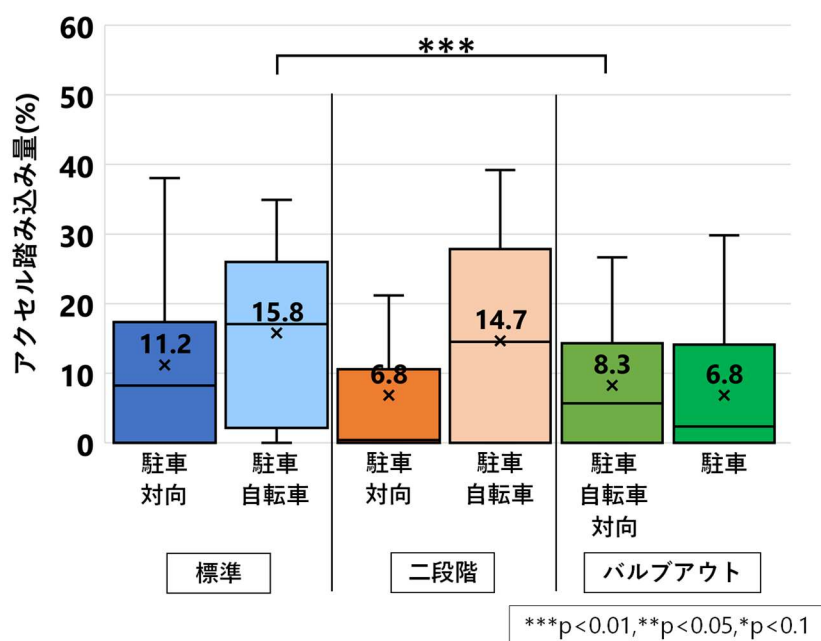


図 4-31 アクセルの最大踏み込み量(Far-side シナリオ)

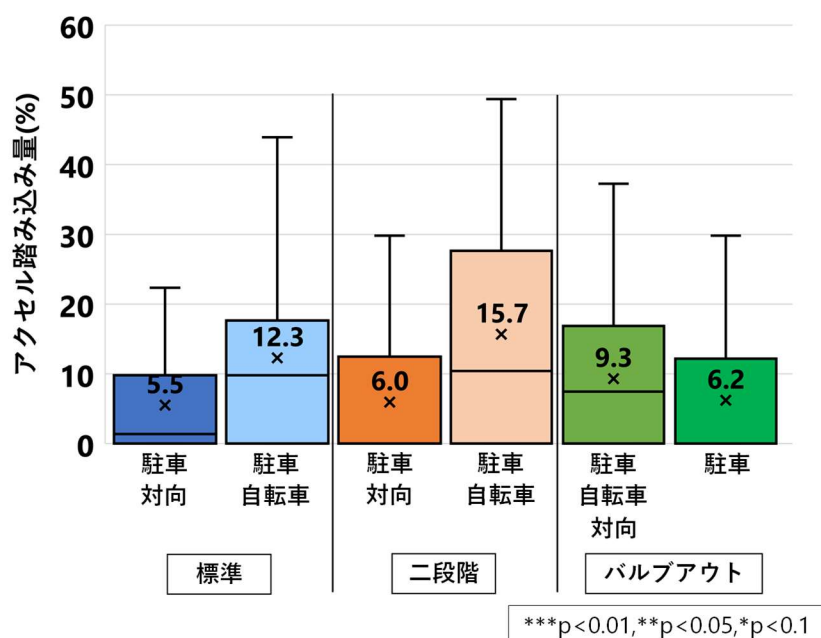


図 4-32 アクセルの最大踏み込み量(Near-side シナリオ)

4.3.2 ハンドル操作に関する分析

図 4-33～図 4-36 には、Far-side シナリオ及び Near-side シナリオにおける左右方向への最大ステアリング操作角を箱ひげ図に示す共に、多重比較検定(Tukey 法)の結果を併記する。本研究でのステアリング操作角とは、ある区間を走行中のドライバーが最大でどの程度ハンドルを傾けたのか、もしくはどの程度ハンドルを切ったのかを表す指標であり、実験で使ったハンドルは右 450[°] 及び左 450[°] が最大値となっている。なお、本分析では、横断歩道中央部から上流側 100m 地点を起点に、横断歩道中央部までの区間を対象とした。

同図より、標準型横断歩道及び二段階型横断歩道における最大ステアリング操作角の方がバルブアウト型横断歩道よりも大きくなる傾向がみられる。併せて、自転車の走行有無で分けて、多重比較検定(Tukey 法)を行ったところ、自転車走行パターン及び走行なしパターンのそれぞれにおいて 1%、5%、10%水準の有意差が認められた。各横断歩道形状の最大ステアリング操作角の平均値を見てみると、二段階型横断歩道で大きな値が確認でき、右方向には約 40[°] ～50[°] 程度、左方向には約 30[°] ～40[°] 程度の大きなハンドル操作が行われていることがわかる。これは、駐車車両及び自転車追い越し時に生じるハンドル操作に加えて、二段階型横断歩道特有の車線シフト変化に伴うカーブへの進入時において、一旦左にハンドルを切ったのち、すぐに右に戻す作業が必要であることが要因として挙げられる。併せて、二段階型横断歩道における最大ステアリング操作角の方が標準型横断歩道と比べても大きいことから、主に横断歩道直前部のカーブへの進入時に大きなハンドル操作が行われていると推察される。また、左方向の最大ステアリング操作角に着目してみると、標準型横断歩道及び二段階型横断歩道において自転車走行パターンの方が走行なしパターンよりも小さい傾向になっていることが確認でき、それぞれの横断歩道で要因が異なると考える。前者の場合は、駐車車両の追い越しが終了したにも関わらず、元の走行車線に戻りきれていないことが考えられる。つまり、駐車車両の追い越し終了後に、後方から自転車が接近することにより、元の車線に戻るタイミングを失い、対向車線にはみ出した状態で停止するケースが多発していると推察され、4.2.3 で示した図からもその状況が読み取れる。そして後者については、横断歩道直前部のカーブに自転車レーンが設置されているからであると考えられる。つまり、自転車レーンがあることによりカーブ進入後に車両を歩道側に寄せにくいという点でハンドル操作が小さくなっている可能性が高いと言え、自転車レーン未設置の場合では中央島への接触回避を目的として車両を歩道側に寄せるドライバーが多く、それが大きなハンドル操作を誘発しているのではないかと考える。一方で、バルブアウト型横断歩道における最大ステアリング操作角は 0[°] に近く、多くのドライバーは左右方向にハンドルを切らずとも走行できているということが示された。

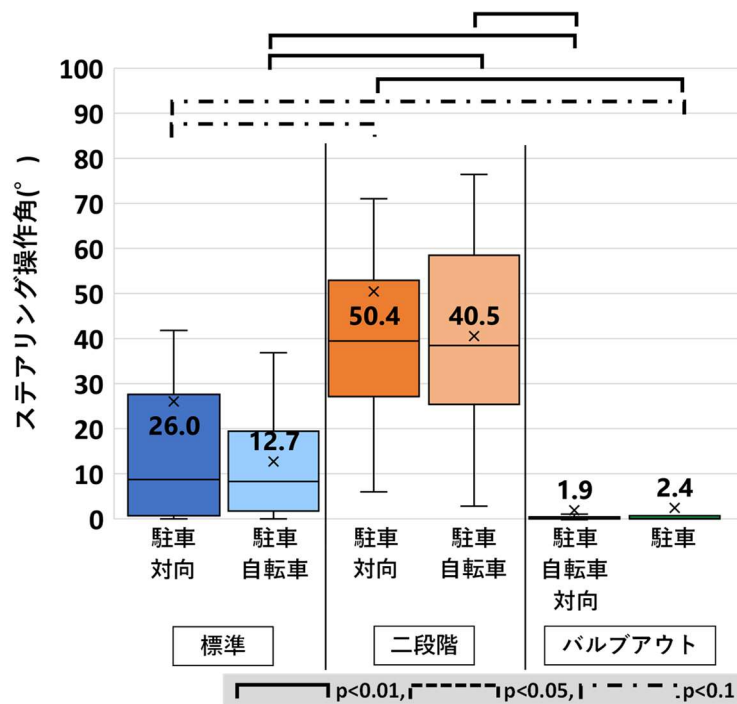


図 4-33 右方向における最大ステアリング操作角(Far-side シナリオ)

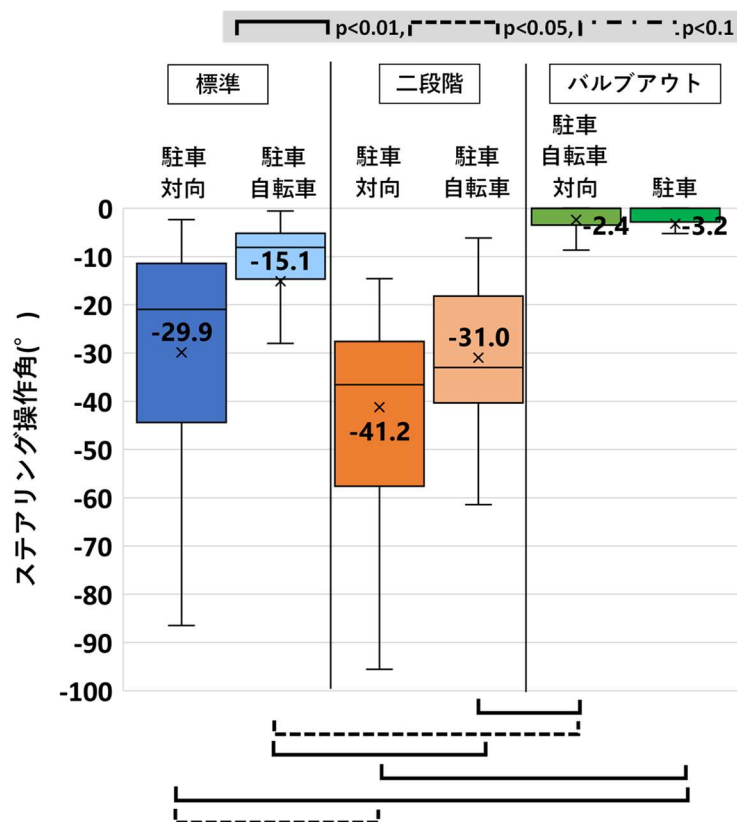


図 4-34 左方向における最大ステアリング操作角(Far-side シナリオ)

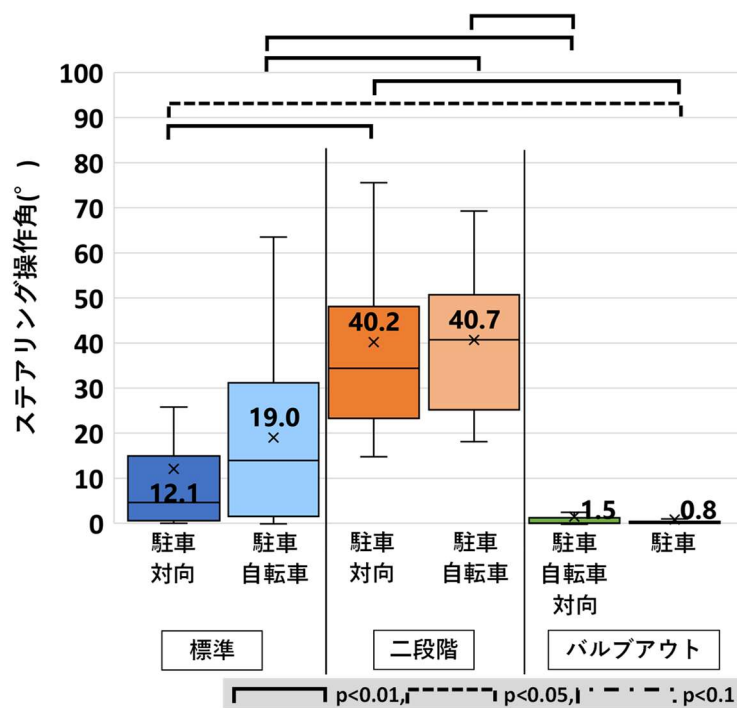


図 4-35 右方向における最大ステアリング操作角(Near-side シナリオ)

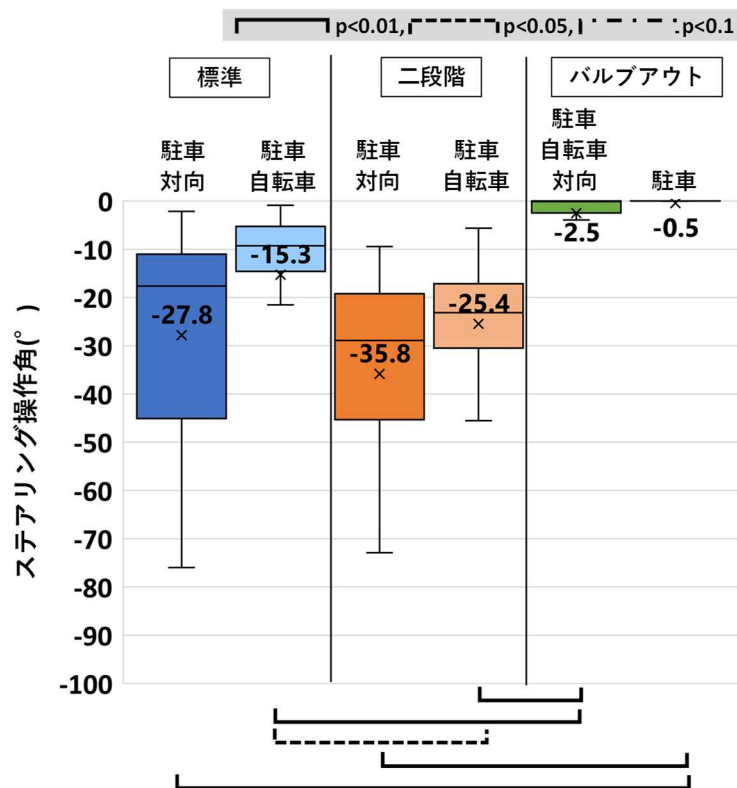


図 4-36 左方向における最大ステアリング操作角(Near-side シナリオ)

続いて、図 4-37、図 4-38 には Far-side シナリオ及び Near-side シナリオにおけるステアリング操作角の標準偏差を箱ひげ図に示すと共に、多重比較検定(Tukey 法)の結果を併記する。なお、本分析では、横断歩道中央部から上流側 100m 地点を起点に、横断歩道中央部までの区間における各被験者の標準偏差を算出し、ハンドル操作がどれだけ左右方向にばらつくのかを示す。

同図より、標準型横断歩道及び二段階型横断歩道におけるステアリング操作角の標準偏差の方がバルブアウト型横断歩道よりも大きくなる傾向がみられる。併せて、自転車の走行有無で分けて、多重比較検定(Tukey 法)を行ったところ、自転車走行パターン及び走行なしパターンのそれぞれにおいて 1%、5%、10%水準の有意差が認められた。各横断歩道形状のステアリング操作角の標準偏差を見てみると、二段階型横断歩道で大きな値が確認でき、左右方向へのハンドル操作が多く行われていることが伺える。これは、最大ステアリング操作角に関する考察で述べた通り、駐車車両及び自転車の追い越し時に生じるハンドル操作に加え、横断歩道直前部のカーブ走行時において大きなハンドル操作を要することが要因として挙げられる。具体的には、まず駐車車両及び自転車を追い越すためにハンドルを右に、その後元の車線に戻るために左に、そしてカーブ進入時にさらに左に、最後に右に切り車体の向きを戻すといった流れで走行しており、標準型横断歩道やバルブアウト型横断歩道よりも左右方向へのハンドル操作が多いことがわかる。一方で、標準型横断歩道において標準偏差が大きくなる要因としては、主に駐車車両及び自転車の追い越し時に生じるハンドル操作が挙げられ、カーブへの進入等がないという点で二段階型横断歩道よりもばらつきが小さくなっていると推察する。なお、バルブアウト型横断歩道については標準偏差が $0[^\circ]$ に近い値となっていることから、ハンドル操作の左右方向へのばらつきは極めて小さく、大半のドライバーがほとんどハンドルを切らないまま走行していることが示された。

以上より、駐車車両や自転車を追い越すような状況においても、バルブアウト型横断歩道の場合では大きなハンドル操作は求められず、概ねハンドルを左右方向に切ることなく安全に快適に走行することが可能になる対策であることが示された。特に二段階型横断歩道のような左右方向への大きなハンドル操作が求められない点で、ドライバーの運転操作ミスを起因とした交通事故を抑制でき、かつ運転操作そのものの負担軽減にも繋がると考える。また、左右方向へのハンドル操作が少ないということは、走行車両のふらつきも抑えられるという点で、ドライバーの走行快適性の向上にも寄与するのではないかと推察される。

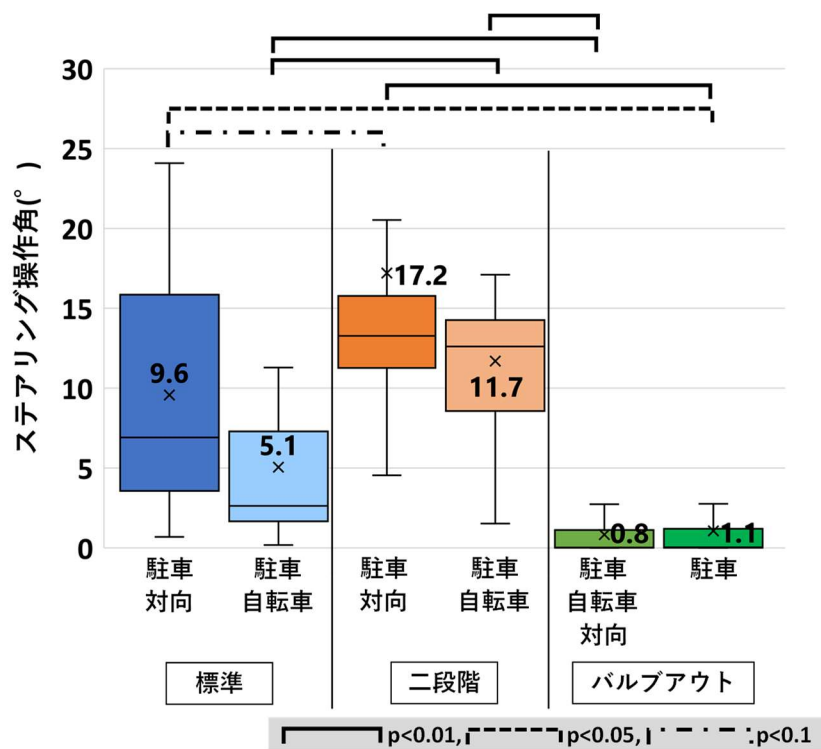


図 4-37 ステアリング操作角の標準偏差(Far-side シナリオ)

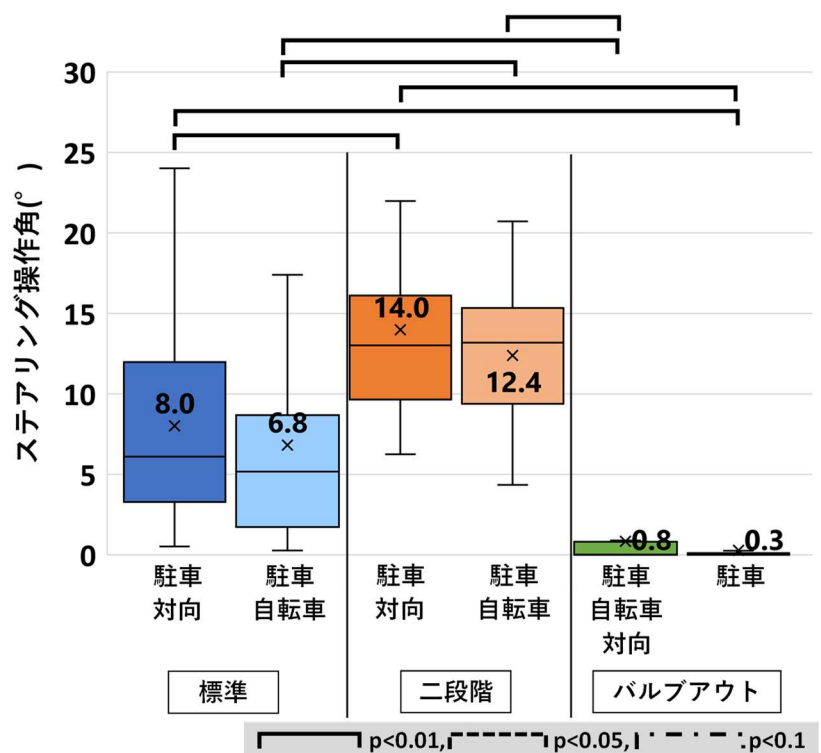


図 4-38 ステアリング操作角の標準偏差(Near-side シナリオ)

4.4 ドライバーの減速行動に関する分析

4.4.1 最大減速度に関する分析

図 4-39、図 4-40 には、横断歩道中央部から上流側 70m 地点もしくは 40m 地点を起点に、上流側 10m 地点までの区間における各ドライバーの最大減速度の累積分布割合を Far-side シナリオ及び Near-side シナリオに分けて示すと共に、多重比較検定(Tukey 法)の結果を併記する。なお、横断歩道中央部から上流側 70m～60m 区間は、駐車車両なしパターンにおいて、同上流側 40m～20m 区間は、駐車車両ありパターンにおいて、ドライバーが横断歩行者を認知可能になる区間という位置関係になっている。また、DS 上で観測される加減速度は、実験環境や機器の特性上、実地調査で観測される値よりも大きい傾向にある点に留意する必要がある。

同図より、二段階型横断歩道における最大減速度の方が標準型横断歩道及びバルブアウト型横断歩道よりも小さい傾向が見られ、他の 2 横断歩道形状との間で 1%、5%、10%水準の有意差が認められたことから明らかとなっている。この要因として、駐車車両及び自転車の追い越し時における速度抑制に加え、二段階型横断歩道特有のカーブへの進入による減速等が挙げられる。つまり、走行時の中央島への気づきや駐車車両及び自転車の追い越しに伴う慎重な運転により、もともと速度抑制されている状態に加え、横断歩道直前部のカーブへの進入時に生じる自然な速度低下も相まって、横断歩行者認知後における停止行動時には緩やかなブレーキ操作を行うドライバーが多い可能性が推察される。

一方で、駐車車両ありパターン(駐車・自転車・対向、駐車)のバルブアウト型横断歩道において、大きな減速行動をとる車両が散見される点については、4.2.1、4.2.2 で述べた車両の円滑性向上により一定速度での走行が可能になったことをはじめ、4.2.2 で述べた横断歩道に近い地点において徐々に減速を開始した後にそのまま停止行動に移るドライバーが多い等の要因が考えられる。ただし、駐車なしパターン(自転車・対向、なし)のバルブアウト型横断歩道における最大減速度は小さい傾向にあり、駐車車両の存在がないことにより、横断歩行者を早期に発見しやすくなったことが余裕のあるブレーキ操作に繋がったと考えられる。また、自転車走行パターンの標準型横断歩道においてもバルブアウト型横断歩道と同程度の大きな減速行動を求められていることが伺える。これについては、自転車の追い越し終了後に速度を落とさないまま、横断歩道直前部に進入したドライバーが多い、もしくは駐車車両の影響で横断歩道そのものや横断歩行者の存在に気づきにくく、かつそれらを見落としたことによるブレーキ操作の遅れ等が要因として考えられる。

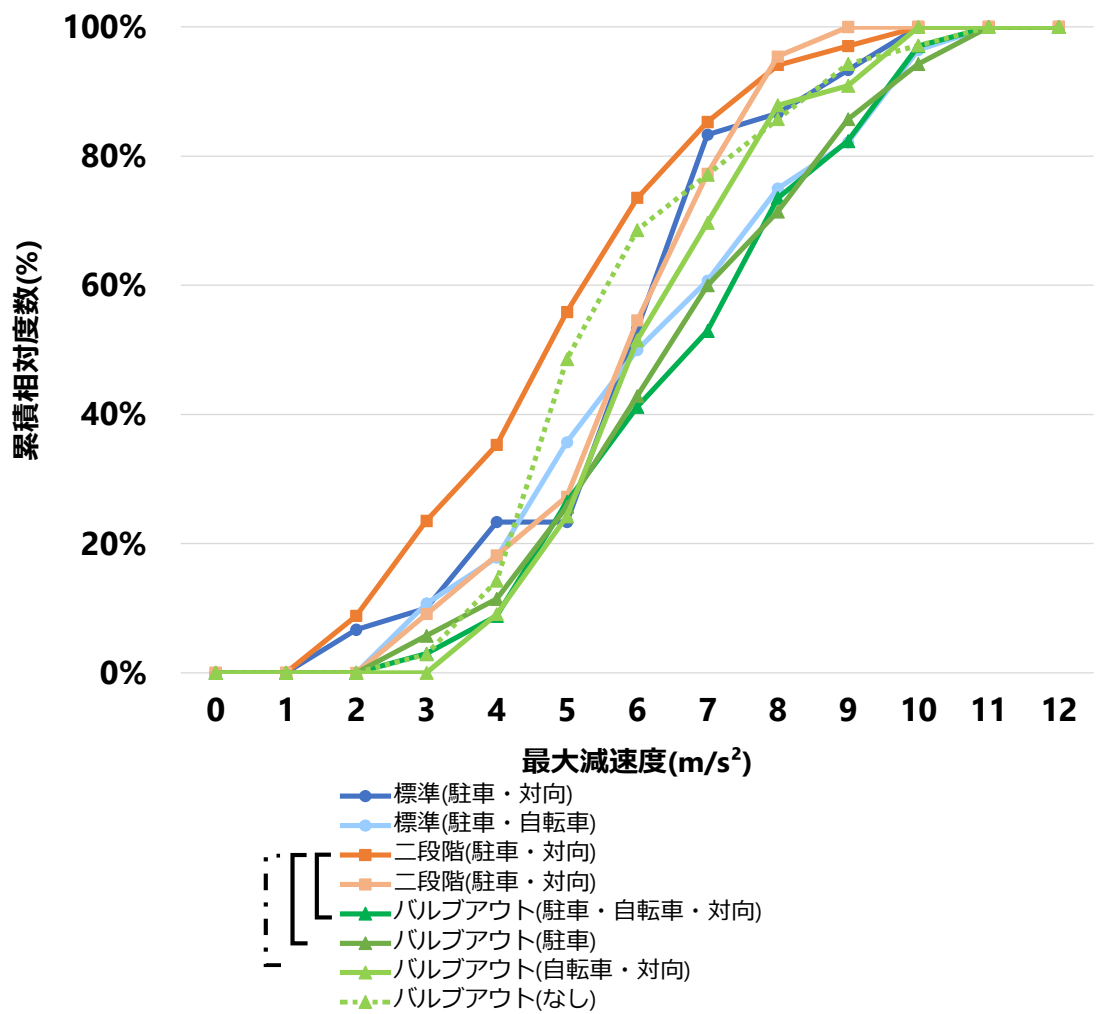


図 4-39 最大減速度の累積分布割合(Far-side シナリオ)

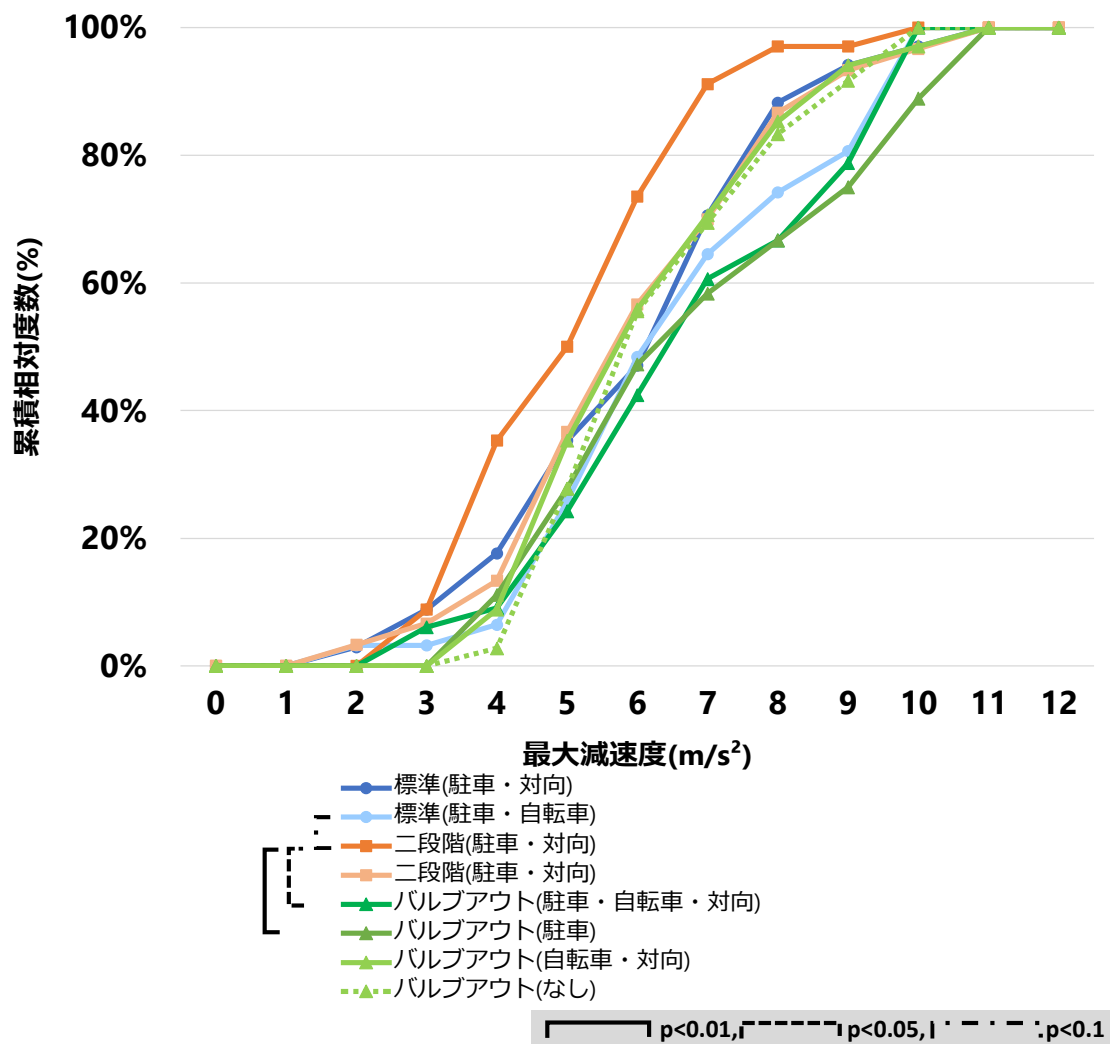


図 4-40 最大減速度の累積分布割合(Near-side シナリオ)

続いて、図 4-41 には最大減速度の発生位置を箱ひげ図として示すと共に、多重比較検定(Tukey 法)の結果を併記する。なお、ここでは駐車車両ありパターンに着目し、シナリオ及び自転車の走行有無で分けて示す。また、分析対象については、横断歩道中央部から上流側 40m 地点を起点に、上流側 10m 地点までの区間とする。

同図より、バルブアウト型横断歩道における最大減速度の方が標準型横断歩道や二段階型横断歩道よりも横断歩道から離れた地点で多く観測される傾向にあり、中でも Far-side シナリオにおいて顕著に見られた。そこで、多重比較検定(Tukey 法)を実施したところ、Far-side シナリオの自転車走行パターンにおいて、標準型横断歩道とバルブアウト型横断歩道の間で 5%水準の有意差がみられた。これらは、バルブアウト型横断歩道の歩道せり出し部の設置が大きく影響しているものと考えられ、駐車車両発生時においても、横断歩道や横断歩行者の存在に気づきやすくなり、早めに減速行動もしくは停止行動をとるドライバーが増加したためと推察される。併せて、駐車車両や自転車追い越し時における運転操作の負担軽減により、ドライバーの横断歩行者に対する注視行動が促進されたことも要因の 1 つとして考えられる。また、別の観点で見てみると、二段階型横断歩道の場合は歩車間距離が長く、横断歩行者の存在がドライバーの視界に入りづらいという点で、ブレーキ操作に遅れが生じている可能性が高いと推察される。

一方で Near-side シナリオの場合は、各横断歩道形状における最大減速度の発生位置に大きな差異が生じておらず、自転車走行なしパターンでは、二段階型横断歩道の方が標準型横断歩道やバルブアウト型横断歩道よりも横断歩道から離れた地点で多く観測される傾向も伺える。この要因として、駐車車両の配置位置の違いが挙げられ、より上流側に駐車車両が配置されている二段階型横断歩道の方が横断歩行者を早期認知するドライバーが多く存在したとみられる。また、バルブアウト型横断歩道について 2 シナリオ間で比較すると、welch の t 検定より、自転車走行なしパターンにおいて 10%水準の有意差がみられ、Near-side からの横断時の方が横断歩道に近い地点で減速行動を開始するドライバーが多いことがわかる。これは、横断歩行者の認知可能区間が短いことが一因として挙げられ、駐車スペースの後退や歩道せり出し幅の変更等を含む改良の余地があるものと考えられる。さらに、Far-side シナリオ及び Near-side シナリオの標準型横断歩道(駐車・自転車)では、横断歩道直前部において減速行動を開始するドライバーが非常に多く見られたことも踏まえると、本項の前述で述べた考察の裏付けの 1 つとなっていると言える。

以上より、二段階型横断歩道と比べると、バルブアウト型横断歩道にはドライバーの停止行動時に生じる急減速を抑制するまでの効果はない可能性が示唆されたと言える。一方で、バルブアウト型横断歩道の特長の 1 つである「歩道せり出し部」の設置により、横断歩道の存在に気づきやすくなり、ドライバーの早めの減速行動もしくは停止行動を促進する他、特に Far-side からの横断時において歩行者を早期認知しやすくなるといった効果が表れていることも明らかになった。

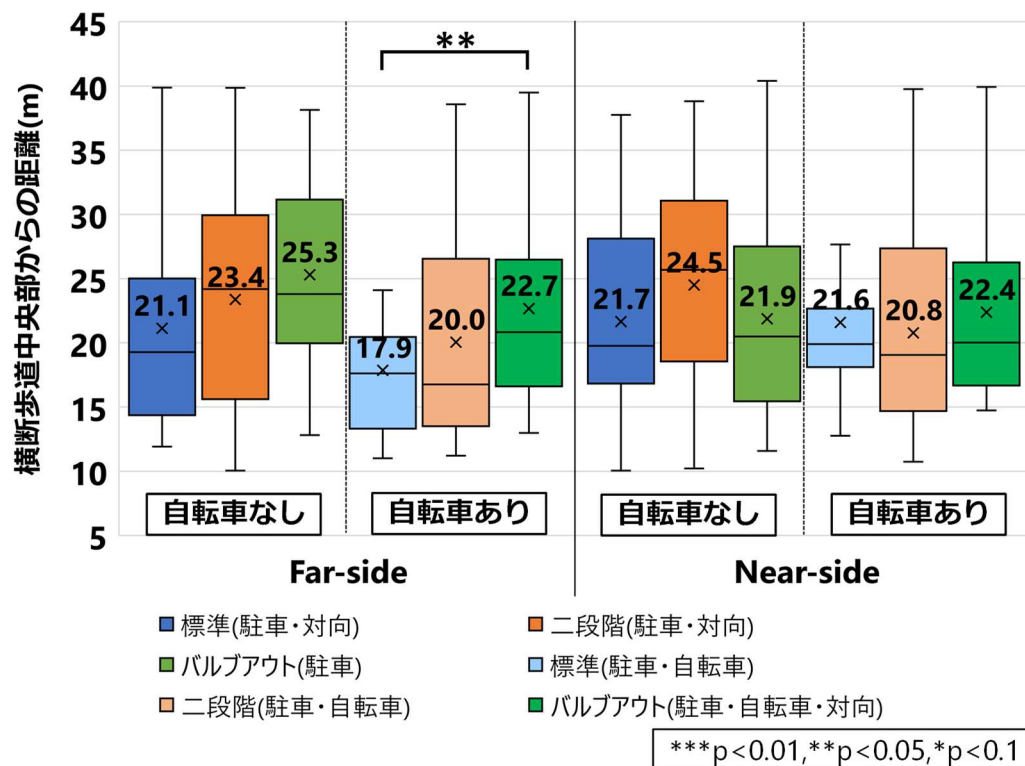


図 4-41 最大減速度の発生位置

4.4.2 ブレーキ操作開始位置に関する分析

図 4-42、図 4-43 には、Far-side シナリオ及び Near-side シナリオの横断歩道中央部から上流側 60m 地点を起点に横断歩道中央部までの区間におけるブレーキ操作開始位置の分布割合を示すと共に、多重比較検定(Tukey 法)の結果を併記する。なお、本分析では白柳ら⁴⁴⁾を参考に、減速度が 0.2m/s^2 を上回った瞬間を「ブレーキ操作開始位置」と定義し、ドライバーが実際にブレーキペダルを操作し始めたタイミングを表す指標とする。

同図より、駐車車両ありパターンの標準型横断歩道及び二段階型横断歩道では、同パターンのバルブアウト型横断歩道と比べて、横断歩道中央部から離れた区間でブレーキ操作を開始するドライバーが多く、特に横断歩道中央部から上流側 60m 地点～45m 地点区間で全体の約 6～8 割を占めていることがわかる。また、多重比較検定(Tukey 法)を行ったところ、Near-side シナリオにおいて二段階型横断歩道(駐車・自転車)とバルブアウト型(駐車・自転車・対向、駐車)の間に 5%もしくは 10%水準の有意差が認められた。これらは、駐車車両及び自転車追い越し時の速度抑制に伴う減速をはじめ、自転車の追い越し終了時に行われる減速や二段階型横断歩道のカーブ部への進入に向けた減速等が要因として挙げられる。特に二段階型横断歩道では、横断歩道中央部から上流側 30m 地点を起点に横断歩道中央部までの区間における発生割合が少ない傾向が見られ、多くのドライバーはカーブ進入前までの間にブレーキ操作を開始していることが伺える。

一方で、バルブアウト型横断歩道では、横断歩道中央部から上流側 40m 地点を起点に横断歩道中央部までの区間においてブレーキ操作を開始するドライバーが多く、全体の約 3～5 割程度を占めていることがわかる。これは、標準型横断歩道や二段階型横断歩道において駐車車両及び自転車を追い越す際に発生する無駄なブレーキ操作が不要になったことが要因の 1 つとして考えられる。また、横断歩道中央部から上流側 40m 地点を起点に横断歩道中央部までの区間においてブレーキ操作を開始するドライバーのうち、横断歩行者認知が可能になり始める同部の上流側 30m 地点までの区間で約半数以上を占めており、横断歩行者の存在に気づく前に減速行動が多く行われていることが明らかになったと言える。ただし、横断歩道中央部から上流側 60m 地点～55m 地点区間においても約 3～5 割のドライバーがブレーキ操作を開始しており、同部の上流側 40m 地点を起点に横断歩道中央部までの区間における発生割合と同等程度であることがわかる。つまり、車道幅員の減少や歩道せり出し部に気づき、より早めにブレーキ操作に移るドライバーも一定数存在することが示されたと言える。また、駐車車両なしパターンのバルブアウト型横断歩道では、大半のドライバーが横断歩道中央部から上流側 100m 地点～45m 地点区間でブレーキ操作を開始する様子が伺え、Far-side シナリオのバルブアウト型横断歩道(駐車・自転車・対向)とバルブアウト型横断歩道(なし)では 5%水準の有意差が認められた。この要因としては、駐車車両の存在がないに伴う横断歩行者の早期認知のしやすさが影響していると考えられ、駐車ありパターンよりも余裕を持った減速行動を行うドライバーが多いものとみられる。

以上より、バルブアウト型横断歩道では、横断歩道直前部においてブレーキ操作を開始するドライバーが多く、二段階型横断歩道や標準型横断歩道で生じる駐車車両及び自転車の追い越し時における減速行動が不要であることが主な要因であることが明らかになった。この点については4.2.2で述べたドライバーの「走行」と「停止」の行動を明確に分けられるという考察にも繋がり、車両の円滑性低下を引き起こすような運転を抑制する効果も有する対策であることが示されたと言える。その一方で、横断歩行者認知前に減速行動を開始するドライバーも多く見られ、バルブアウト型横断歩道の特長である歩道せり出し部設置による幅員減少や横断歩道そのものに対する認知のしやすさ等の効果が発揮されていると推察する。

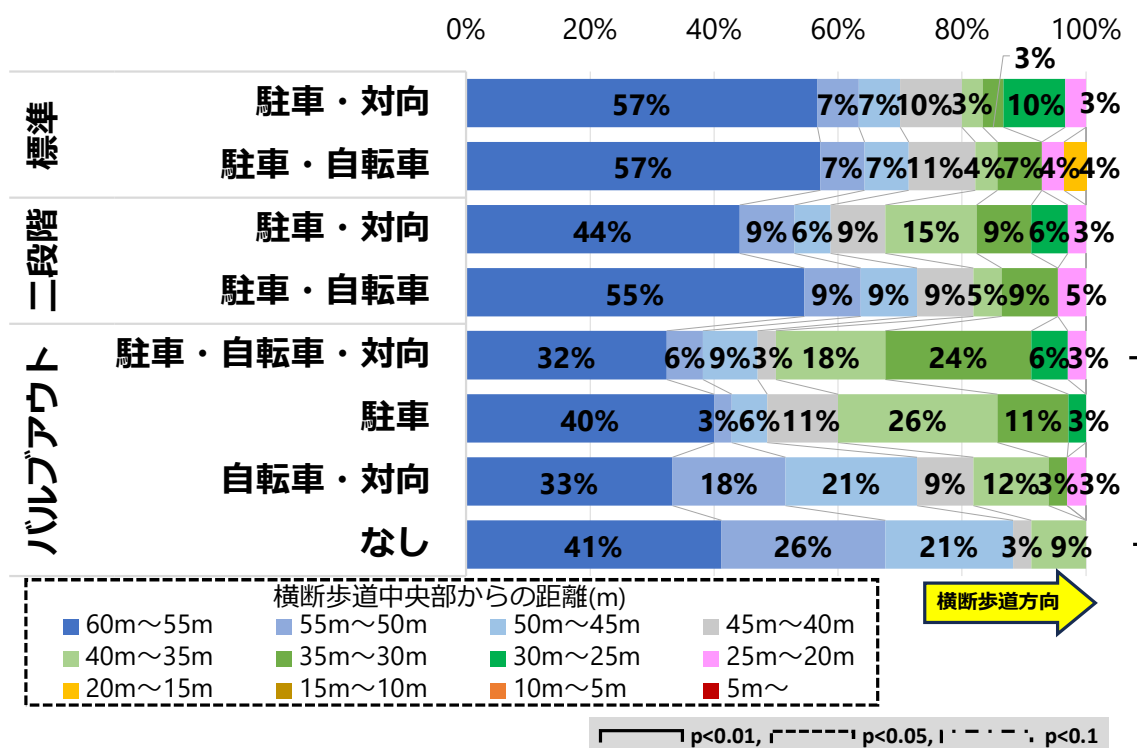


図 4-42 ブレーキ操作開始位置の分布割合(Far-side シナリオ)

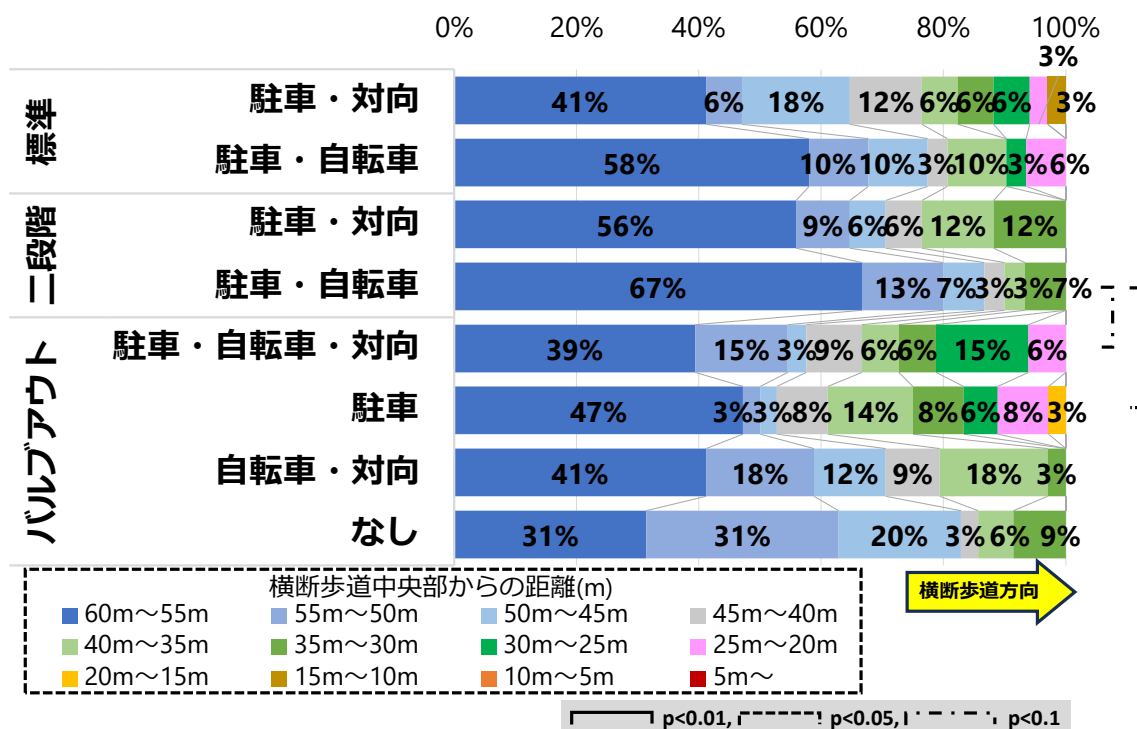


図 4-43 ブレーキ操作開始位置の分布割合(Near-side シナリオ)

4.4.3 ブレーキ操作開始後における減速度の標準偏差に関する分析

図 4-44、図 4-45 には、4.4.2 で示したブレーキ操作開始位置を基準に横断歩道中央部までの区間における各ドライバーの減速度の標準偏差を Far-side シナリオと Near-side シナリオに分けたうえで累積分布割合として示す。また図中には、多重比較検定(Tukey 法)の結果を併記する。

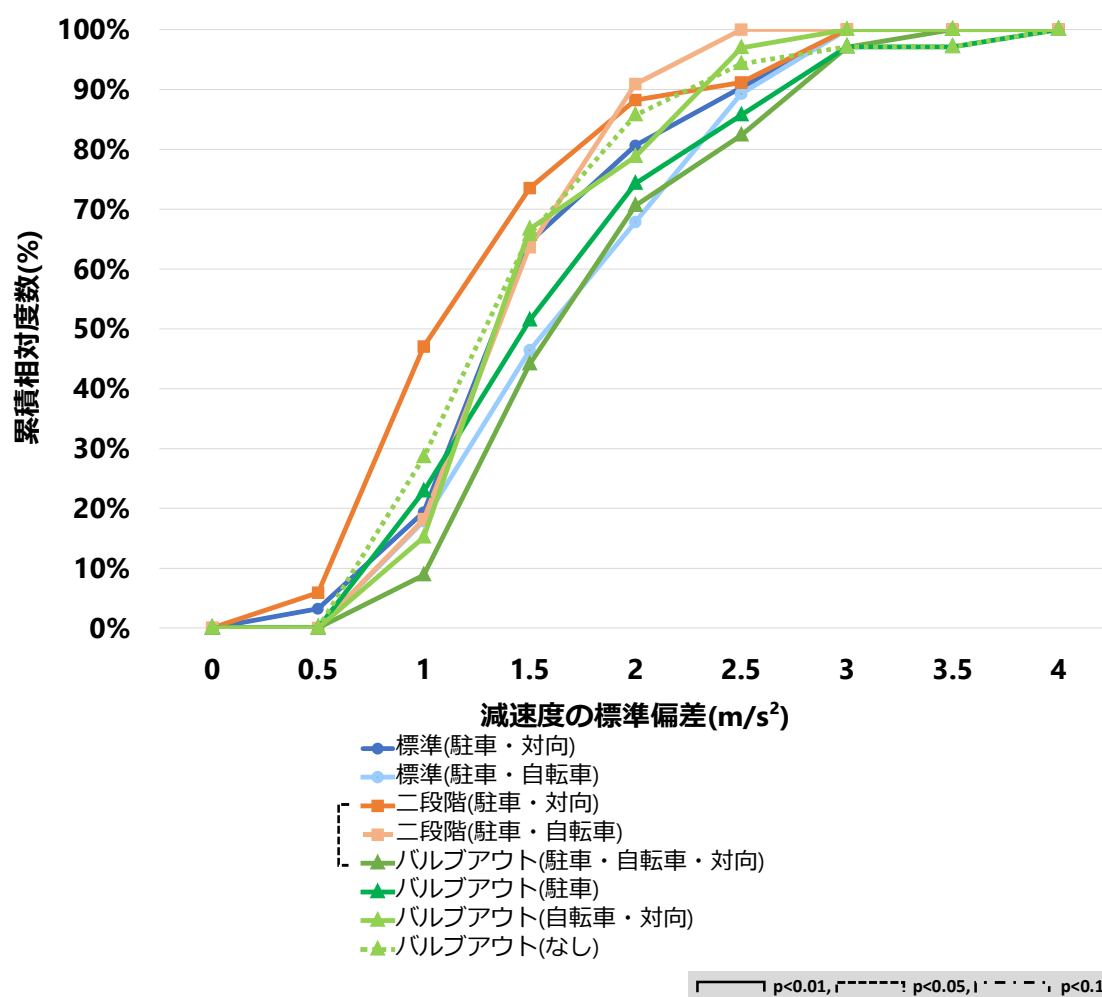


図 4-44 減速度の標準偏差の累積分布割合(Far-side シナリオ)

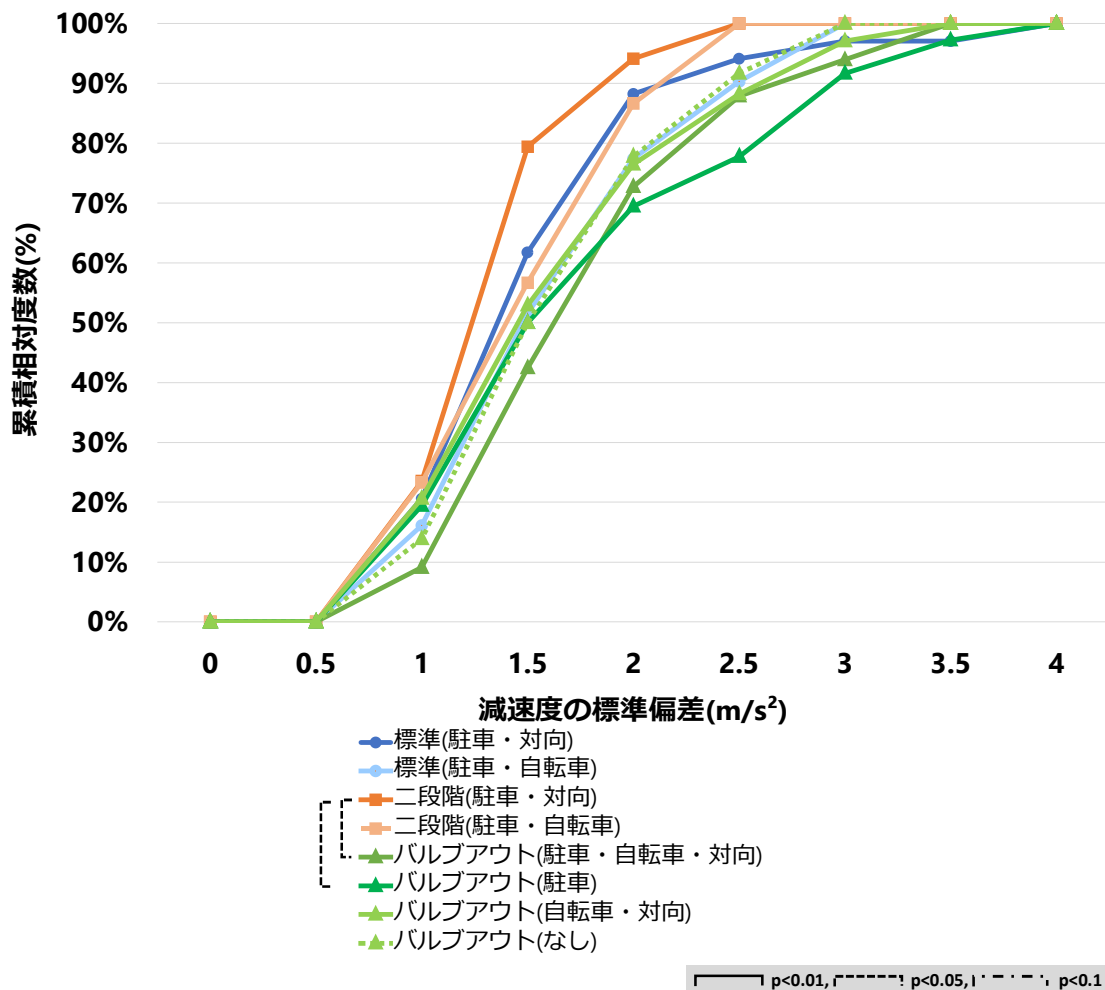


図 4-45 減速度の標準偏差の累積分布割合(Near-side シナリオ)

同図より、二段階型横断歩道では、標準型横断歩道及びバルブアウト型横断歩道と比べて、減速度の標準偏差が小さいドライバーが多くなる傾向が見られ、二段階型横断歩道(駐車・対向)と駐車車両ありパターンのバルブアウト型横断歩道の間で 5%水準の有意差が認められたことから明らかになっている。つまり、ブレーキ操作開始後における減速度のばらつきは小さく、ブレーキの踏み込みが一定に近い状態で横断歩道直前部に進入するケースが多く見られると言える。これは、横断歩道直前部に進入する前にすでに速度抑制されている、もしくは早めにブレーキ操作を開始した車両が多い等の要因が挙げられ、緩やかな減速行動を行った後にそのままの流れで停止行動に移るため、大きな減速行動そのものが求められにくいのではないかと考える。

一方で、バルブアウト型横断歩道の場合は、他の横断歩道形状よりも走行速度が高い状態で横断歩道直前部に進入する車両が多い中で、まずは横断歩道に近づくにつれて減速し、その後停止に向けてさらに減速するという形で 2 段階のブレーキ操作が必要になるためであ

ると考える。併せて、横断歩道により近い位置においてブレーキ操作を開始することで、横断歩道との距離が短い中で速度を十分に落とす必要があり、どうしても比較的大きな減速が発生しやすい状況に陥りやすいというのも要因の1つとして考えられる。

さらに、自転車の走行有無に着目して各横断歩道形状を比較してみると、標準型横断歩道及び二段階型横断歩道においては自転車走行パターンの方で、減速度のばらつきが大きいドライバーが多くなる傾向が顕著に見られている。一方で、バルブアウト型横断歩道においては自転車走行パターンと走行なしパターンで割合に大きな差異が見られていない。これは、標準型横断歩道及び二段階型横断歩道での駐車車両及び自転車の追い越し時に、側方車両との距離を保ちつつ慎重に走行する必要があることや、自転車追い越し後に速度を落とさないまま横断歩道直前部に進入するケースが散見されたこと等が要因として考えられる。つまり、追い越し行動を行う際に、自転車や進行方向右側の駐車車両との離隔距離が不足し減速する場合はじめ、追い越し行動終了後に元の走行車線に戻るもしくはカーブ部への進入時に減速する場合や横断歩道や横断歩行者の存在を見落としてブレーキ操作が遅れる場合等で、複数回のブレーキ操作もしくは大きなブレーキ操作が求められる場面が多いためであると推察する。

そして、上記の考察に対する検証を行うために、目的変数を減速度の標準偏差[m/s²]としたうえで、ブレーキ操作開始位置[m]とブレーキ操作開始時の走行速度[km/h]を説明変数とした回帰分析を実施した。なお、ブレーキ操作開始位置[m]は数値が大きいほど、横断歩道から離れた位置でブレーキ操作を行っていると判断する。以下の表 4-2～表 4-9 には、Far-side シナリオ及びNear-side シナリオの結果を示す。

表 4-2 標準型(Far-side シナリオ)における分析結果

説明変数	標準(駐車・対向)		標準(駐車・自転車)	
	回帰係数	t値	回帰係数	t値
(定数)	0.968	3.078***	0.467	0.674
ブレーキ操作開始位置 (m)	-0.027	-3.916***	-0.009	-1.199
ブレーキ操作開始時の走行速度 (km/h)	0.049	5.858***	0.044	2.695**
調整済み決定係数R ²	0.531		0.179	
F値	17.43***		3.936**	

***p<0.01, **p<0.05, *p<0.1

表 4-3 二段階型(Far-side シナリオ)における分析結果

説明変数	二段階(駐車・対向)		二段階(駐車・自転車)	
	回帰係数	t値	回帰係数	t値
(定数)	1.294	2.804***	0.833	1.604
ブレーキ操作開始位置 (m)	-0.027	-2.003*	-0.002	-0.112
ブレーキ操作開始時の走行速度 (km/h)	0.040	2.507**	0.016	1.279
調整済み決定係数 R^2	0.116		-0.001	
F値	3.173*		0.987	

***p<0.01, **p<0.05, *p<0.1

表 4-4 駐車車両ありのバルブアウト型(Far-side シナリオ)における分析結果

説明変数	バルブ(駐車・自転車・対向)		バルブ(駐車)	
	回帰係数	t値	回帰係数	t値
(定数)	1.082	2.455***	0.948	2.099***
ブレーキ操作開始位置 (m)	-0.024	-3.496***	-0.024	-3.009***
ブレーキ操作開始時の走行速度 (km/h)	0.042	4.693***	0.045	5.089***
調整済み決定係数 R^2	0.454		0.444	
F値	14.69***		14.63***	

***p<0.01, **p<0.05, *p<0.1

表 4-5 駐車車両なしのバルブアウト型(Far-side シナリオ)における分析結果

説明変数	バルブ(自転車・対向)		バルブ(なし)	
	回帰係数	t値	回帰係数	t値
(定数)	1.564	2.635**	1.405	2.042**
ブレーキ操作開始位置 (m)	-0.024	-3.081***	-0.041	-3.727***
ブレーキ操作開始時の走行速度 (km/h)	0.026	2.866***	0.050	5.371***
調整済み決定係数 R^2	0.375		0.521	
F値	10.58***		19.50***	

***p<0.01, **p<0.05, *p<0.1

表 4-6 標準型(Near-side シナリオ)における分析結果

説明変数	標準(駐車・対向)		標準(駐車・自転車)	
	回帰係数	t値	回帰係数	t値
(定数)	0.696	1.884*	1.128	2.170**
ブレーキ操作開始位置 (m)	-0.029	-2.869***	-0.024	-2.621
ブレーキ操作開始時の走行速度 (km/h)	0.059	4.57***	0.044	2.893***
調整済み決定係数 R^2	0.369		0.207	
F値	10.65***		4.927**	

***p<0.01, **p<0.05, *p<0.1

表 4-7 二段階型(Near-side シナリオ)における分析結果

説明変数	二段階(駐車・対向)		二段階(駐車・自転車)	
	回帰係数	t値	回帰係数	t値
(定数)	0.762	2.219**	1.268	2.236**
ブレーキ操作開始位置 (m)	-0.013	-1.632	-0.027	-2.500
ブレーキ操作開始時の走行速度 (km/h)	0.034	3.538***	0.042	3.450***
調整済み決定係数 R^2	0.248		0.280	
F値	0.642***		6.635***	

***p<0.01, **p<0.05, *p<0.1

表 4-8 駐車車両ありのバルブアウト型(Near-side シナリオ)における分析結果

説明変数	バルブ(駐車・自転車・対向)		バルブ(駐車)	
	回帰係数	t値	回帰係数	t値
(定数)	1.132	2.793***	1.042	2.497**
ブレーキ操作開始位置 (m)	-0.024	-4.224***	-0.033	-4.983***
ブレーキ操作開始時の走行速度 (km/h)	0.044	5.128***	0.057	5.986***
調整済み決定係数 R^2	0.536		0.564	
F値	19.51***		23.61***	

***p<0.01, **p<0.05, *p<0.1

表 4-9 駐車車両なしのバルブアウト型(Near-side シナリオ)における分析結果

説明変数	バルブ(自転車・対向)		バルブ(なし)	
	回帰係数	t値	回帰係数	t値
(定数)	0.454	0.534	0.987	2.035**
ブレーキ操作開始位置 (m)	-0.015	-1.326	-0.023	-0.248**
ブレーキ操作開始時の走行速度 (km/h)	0.045	3.347***	0.039	5.290***
調整済み決定係数 R^2	0.263		0.434	
F値	6.892***		14.43***	

***p<0.01, **p<0.05, *p<0.1

表 4-3、表 4-7 より、二段階型横断歩道ではブレーキ操作開始時の走行速度が正に有意な変数となり、減速度の標準偏差に与える影響が大きい傾向にあることがわかる。また、回帰係数の符号より、ブレーキ操作開始時の走行速度が高いほど、減速度のばらつきは大きくなることも示され、同時に走行速度が低いほど、減速度のばらつきが小さくなることも解釈できる。一方で、ブレーキ操作開始位置については有意な変数にならないケースが散見され、減速度の標準偏差に与える影響は小さいと思われる。これらの結果より、前述の考察内容と概ね一致しており、ブレーキ操作開始位置がより上流側になるよりもブレーキ操作開始時の走行速度が低い方が、減速度のばらつきが小さくなることが明らかになった。

表 4-4 及び表 4-5、表 4-8 及び表 4-9 より、バルブアウト型横断歩道では一部を除き、ブレーキ操作開始位置とブレーキ操作開始時の走行速度の両方が有意な変数となり、前者は負に有意、後者は正に有意な変数となった。併せて、減速度の標準偏差に与える影響が大きい変数であると共に、回帰係数の符号より、ブレーキ操作開始位置が横断歩道から離れるほど、減速度のばらつきは小さくなること、そしてブレーキ操作開始時の走行速度が高いほど、減速度のばらつきは大きくなることも示された。つまり、ブレーキ操作開始位置が横断歩道に近くなるほど、減速度のばらつきは大きくなり、ブレーキ操作開始時の走行速度が低いほど、減速度のばらつきが小さくなると解釈できる。また、回帰係数の絶対値より、ブレーキ操作開始時の走行速度の方が、影響力が大きいことが示された。これらの結果より、前述の考察内容と概ね一致しており、ブレーキ操作開始位置がより上流側もしくはブレーキ操作開始時の走行速度が低いほど、減速度のばらつきが小さくなることが明らかになった。

表 4-2～表 4-9 より、自転車走行パターンのモデルに着目して比較すると、バルブアウト型横断歩道において一部を除き有意な変数となっているブレーキ操作開始位置が、標準型横断歩道及び二段階型横断歩道では有意な変数にならないケースが散見されていることがわかる。つまりは、自転車走行時における標準偏差のばらつきには、ブレーキ操作開始位置が与える影響は小さいということが示されたと言える。これらの結果より、前述の考察内容と概ね一致しており、自転車走行時のドライバーのブレーキ操作のばらつきには、ブレーキ操作開始位置よりも、その他の走行地点において生じる減速行動が影響している可能性が示唆されたと考える。ただし、ブレーキ操作開始位置が横断歩道中央部から離れるほど、減速度のばらつきが小さくなるという傾向は見られているため、一定の影響は与えているものと推測され、全く影響しないことではないと考える。

以上より、バルブアウト型横断歩道走行時においては、横断歩道に近い地点でブレーキ操作を開始する、もしくはブレーキ操作開始時の走行速度が高いほど、減速度のばらつきが大きくなることが明らかになった。つまりは、横断歩道に近い地点での減速行動や減速行動開始時の走行速度が高いほど、ドライバーのブレーキ操作にばらつきが生じ、走行快適性の低下や急減速の誘発等が懸念されることが示されたと言える。一方で、バルブアウト型横断歩道の方が標準型横断歩道や二段階型横断歩道と比べて、自転車の走行有無によるブレーキ操作のばらつきの差異は小さく、自転車レーンと走行車線が分離されていることで無駄な減速行動が減少し、ドライバーのブレーキ操作負担が軽減される可能性が高いことが示された。

4.5 ドライバーの譲り挙動に関する分析

本節では、ドライバーの横断歩行者に対する譲り行動に着目し、その発生状況について分析を行う。なお、ドライバーが意図的に横断歩行者に対して道を譲ったのか、もしくはそれが偶然発生したものなのか、さらに横断歩行者に対して道を譲れる状況下で譲ったのか、譲らなかったのか、譲れない状況下で譲ったのか、譲らなかったのかを判別することが困難であるため、横断歩行者の方が車両よりも先に歩車の交錯点を通過したケースを「譲り事象」、その他の状況を「非譲り事象」として扱うことにする。また、本分析では、二段階型横断歩道において逆走が発生した被験者(1名)と分析対象外の走行区間において歩道に接触した被験者(1名)以外のデータを用いて分析を行う。また、本研究では複数回の走行実験を実施しており、回数を重ねるごとに被験者が運転に慣れてきている可能性が否めなく、かつ全ての横断歩行者が歩道端で一時停止することなく車道部に進入する等、現実の道路環境と若干異なる部分もあることから、以下を参照する際にはこれらの点に留意する必要がある。

表 4-10 には実験パターン別の譲り割合を示す。ここでの譲り割合とは、各実験パターンのサンプル数のうち、ドライバーが横断歩行者に対して道を譲った回数の割合のことを指す。

表 4-10 実験パターン別の譲り割合

No.	実験パターン(条件)	譲り割合	
		Far-sideシナリオ	Near-sideシナリオ
F1/N1	バルブアウト(駐車・自転車・対向)	94% (n=34)	92% (n=33)
F2/N2	バルブアウト(自転車・対向)	92% (n=33)	94% (n=34)
F3/N3	標準(駐車・対向)	88% (n=30)	94% (n=34)
F4/N4	二段階(駐車・対向)	97% (n=34)	100% (n=34)
F5/N5	標準(駐車・自転車)	85% (n=29)	89% (n=32)
F6/N6	二段階(駐車・自転車)	81% (n=27)	100% (n=34)
F7/N7	バルブアウト(駐車)	97% (n=35)	100% (n=36)
F8/N8	バルブアウト(なし)	97% (n=35)	100% (n=36)

駐車：駐車車両あり 自転車：自転車走行あり(自転車レーンあり) 対向：対向車両走行あり

※nは横断者に対して道を譲った車両数

同表より、Near-side シナリオにおける譲り割合の方が Far-side シナリオよりも高く、ドライバーは Near-side からの横断歩行者を認知しやすいことがわかる。これは、従前から言われていることではあるが、車両と横断者の距離が Far-side からの横断と比べて短く、ドライバーの視界に入りやすいということが大きな要因として挙げられる。

そして、Far-side シナリオに着目して、実験パターン間における譲り割合を比較したところ、バルブアウト型横断歩道の方が標準型横断歩道及び二段階型横断歩道よりも譲り割合が約 10%~20%程度高く、横断歩行者に対して道を譲ったドライバーが多い傾向にあること

が伺える。これは、バルブアウト型の特長でもある駐車スペース、自転車レーン、走行車線の棲み分けと歩道せり出し部の設置が行われたことで、例えば駐車車両が停車していたとしても横断歩行者の存在に気づきやすいということが要因として考えられる。一方で、標準型横断歩道及び二段階型横断歩道では非譲り事象が散見されており、中でも自転車走行パターンにおいて割合が低くなっていることがわかる。この要因としては、もともと駐車車両が停車していることで横断歩道や横断歩行者の存在を認知しにくい中で、さらに自転車の追い越し行動が増えることで、横断歩道周辺の様子よりも走行する自転車の方に気が取られてしまい、横断歩行者の見落としが発生しているのではないかと推察される。併せて、自転車の追い越し終了後も速度を落とさずに横断歩道へ進入することで、例えば横断歩行者を発見したとしても、すでにブレーキ操作での停車が困難になる等といった事象も生じていると考える。そして、特に二段階型横断歩道(駐車・自転車)の譲り割合が低いのは、前述した走行中の自転車の方に気が取られてしまうことに加えて、横断歩行者が中央島を挟んで反対車線側の歩道付近に位置しており、他の横断歩道形状と比べてもドライバーと横断歩行者の距離が長く、物理的に認知しにくいためであると考えられる。また、同横断歩道(駐車・対向)の譲り割合は 90%を超えていることから、走行中の自転車への意識の高まりが横断歩行者の見落としに大きく影響しているものと思われる。

続いて、Near-side シナリオに着目して、実験パターン間における譲り割合を比較したところ、標準型横断歩道(駐車・自転車)における譲り割合が 90%を割っており、他の横断歩道形状よりも低くなっていることが判明した。これは、Near-side シナリオで述べた通り、走行中の自転車に気を取られたドライバーが多いためであると考えられる。また、二段階型横断歩道において非譲り事象が見られない要因として、他の横断歩道形状よりも駐車車両の配置位置が横断歩道から離れた位置となっており、例えば自転車の走行に気を取られていたとしても横断歩行者がドライバーの視界に入りやすかったためであると考えられる。なお、バルブアウト型横断歩道については、Far-side シナリオ及び Near-side シナリオで譲り割合に大きな差異は見られておらず、横断歩道や横断歩行者の存在を安定して認知可能であることが示されたと言える。

以上より、バルブアウト型横断歩道の特長である「車両の走行位置の棲み分け」と「歩道せり出し部の設置」により、ドライバーの横断歩行者に対する認知のしやすさが向上し、中でも、横断歩行者を認知しにくいと言われる Far-side からの横断時に顕著な差異が見られた。つまりは、「車両の走行位置の棲み分け」により、駐車車両や自転車に対して気を取られるような場面、もしくは追い越し時及びカーブ部における大きなハンドル操作に気を取られるような場面が大幅に減少し、横断歩道や横断歩行者に対する注意意識が向上したこと、そして「歩道せり出し部の設置」により、横断歩行者の存在明示化とドライバーの視界に入りやすくなったことが譲り割合の向上に寄与したと推察される。

4.6 ドライバーの意識面に関する分析

本節では、走行実験中に実施したアンケート調査の結果をまとめる。なお、4.6.4 以外の項では、Far-side シナリオでの走行パターンと Near-side シナリオでの走行パターンを統合する形で分析結果を示すことにする。また、回答理由の部分については複数回答を求める関係上、実験サンプル数とは一致しない点に留意する必要がある。

4.6.1 横断歩道通行時における安全性評価

図 4-46、図 4-47 には、横断歩道通行時に安全に走行できるかという設問に対する 5 段階評価と安全に走行できないと思う(思わない・全く思わない)理由の集計結果を示す。

同図より、安全に走行できると思う(とても思う～どちらでもない)と回答したドライバーは、駐車車両ありパターンのバルブアウト型横断歩道の方が標準型横断歩道及び二段階型横断歩道よりも多く、約 9 割となっていることがわかる。これは、駐車スペース・自転車レーン・走行車線の棲み分けにより、駐車車両及び自転車との接触可能性が低減したことをはじめ、駐車車両及び自転車追い越し時の対向車線へのはみ出し走行が不要になり、対向車両との衝突可能性が低減しこと等が要因として考えられる。加えて、中央島の設置やそれに伴う車線幅の減少、カーブへの進入に伴う大きなハンドル操作等もなくなり、中央島や歩道側方部への接触可能性が低減されたことも一因として挙げられる。一方で、標準型横断歩道では約 4 割のドライバーが安全に走行できないと回答、二段階型横断歩道では約 2～3 割のドライバーが同様の回答をしており、走行中の自転車との接触以外にも、前者では対向車両との接触、後者では歩道や縁石との接触という理由が多く挙げられていることがわかる。これらからも、前述の考察内容との整合性が取れていることが伺える。併せて、走行中の自転車に気を取られたという意見も散見されたことから、多くのドライバーが前方もしくは追い越し中の自転車を意識過ぎた結果、自身の運転が不安定になる可能性が示唆されたと考える。また、バルブアウト型横断歩道の駐車車両ありパターンと駐車車両なしパターンにおいて比較を行ったところ、両パターン共に概ね 9 割方のドライバーが安全に走行できると思うと回答していることから、同型の特長の 1 つである「歩道せり出し部」が車両の走行安全性の低下に与える影響が小さいことも同時に示されたと言え、対策そのものが別の単独事故を誘発等の可能性は低いと考えられる。

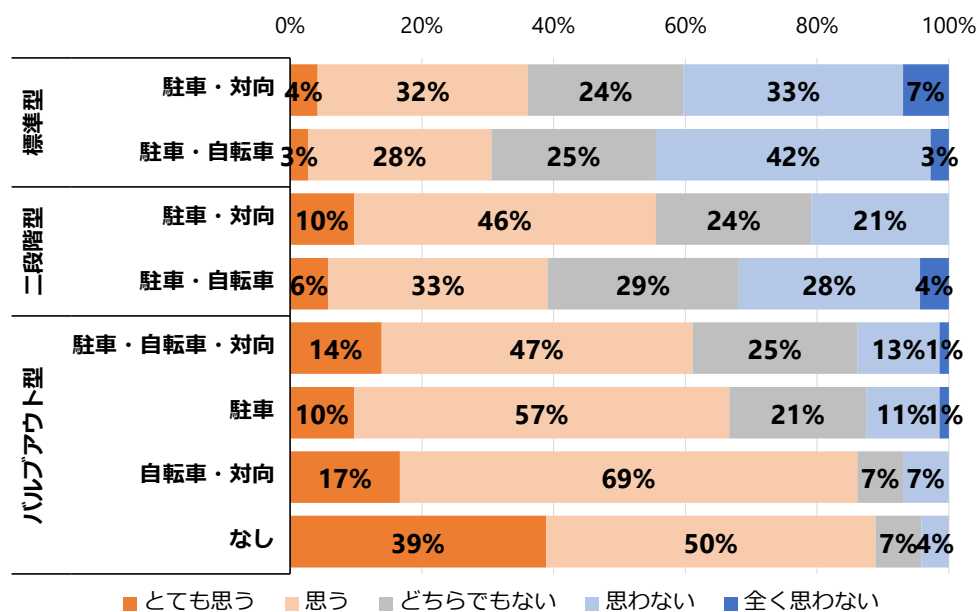


図 4-46 横断歩道を安全に走行できると思うかに対する回答状況

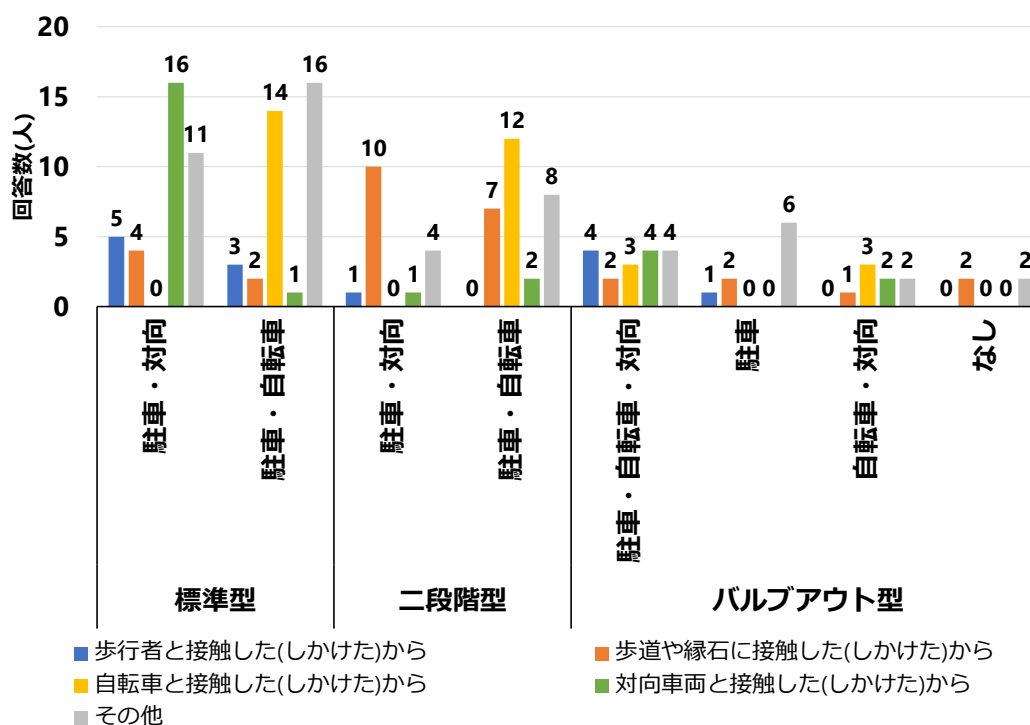


図 4-47 横断歩道を安全に走行できないと思う理由に対する回答状況

4.6.2 横断歩道通行時における走行性評価

図 4-48、図 4-49 には、横断歩道通行時に走行しやすいかという設問に対する 5 段階評価と走行しにくいと思う(思わない・全く思わない)理由の集計結果を示す。

同図より、走行しやすいと思う(とても思う～どちらでもない)と回答したドライバーは、駐車車両ありパターンのバルブアウト型横断歩道の方が標準型横断歩道及び二段階型横断歩道よりも多く、約 6 割となっていることがわかる。これは、駐車スペース・自転車レーン・走行車線の棲み分けにより、駐車車両及び自転車の追い越し時に対向車線へのはみ出し走行が不要となり、自転車や対向車両の動向に関係なく走行車線を走行できるようになったことが大きな要因として考えられる。つまり、駐車車両及び自転車の追い越し時や二段階横断歩道のカーブ部への進入時に求められるようなハンドル操作、もしくはブレーキ操作が大幅に減少にしたことが走行性の向上に繋がったと推察される。一方で、標準型横断歩道及び二段階型横断歩道では約 7～8 割のドライバーが走行しにくいという回答をしており、自転車の走行以外にも、前者では対向車両の接近、後者では車線の狭さという理由が多く挙げられていることがわかる。これらからも、前述の考察内容との整合性が取れていることが伺え、特に二段階横断歩道では中央島の存在により、他の横断歩道形状と同一車線幅だとしても走行時に圧迫感を感じるドライバーが多い可能性が示唆されたと言える。併せて、見通しの悪さという意見も多く見られることから、路肩に停車している駐車車両の存在というのは、ドライバーのハンドル操作やペダル操作を増大させるのみならず、横断歩道周辺の様子を把握しにくくし、走行中の安全性を低下させる要因となり得ることが示されたと考ええる。また、駐車車両ありパターンのバルブアウト型横断歩道では、他の横断歩道形状ほどではないものの、自転車の走行や見通しの悪さが走行しにくい理由として挙げられた。これは、自転車との並走に伴い走行中に圧迫感を感じやすいことやせり出し部の設置に伴う車道幅員の減少等によるものであると思われる。ただし、同アンケート結果より、横断歩道部での車道幅員の減少そのものが走行性の低下を招く可能性は低く、対策そのものが車両の円滑性低下に与える影響は小さいと言えるかと推察される。

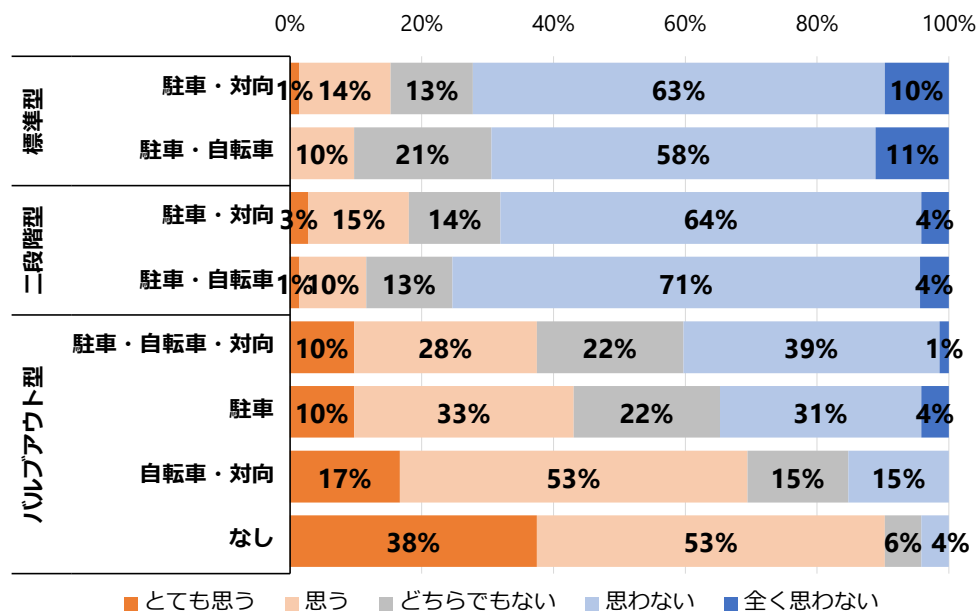


図 4-48 横断歩道通行時に走行しやすいと思うかに対する回答状況

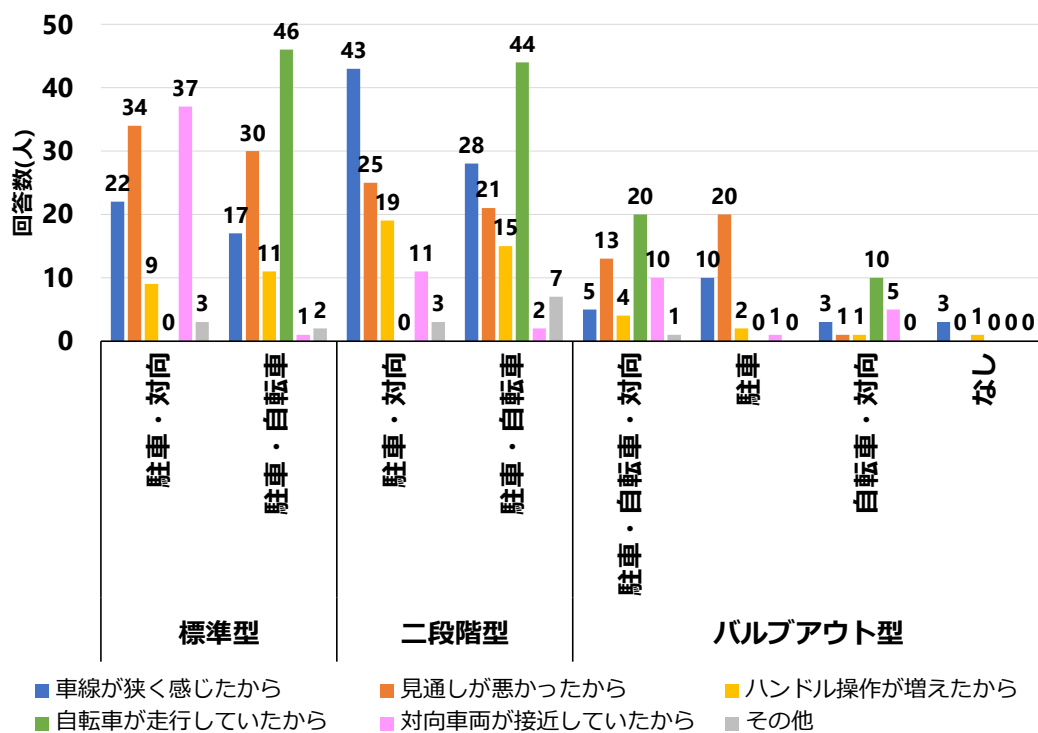


図 4-49 横断歩道通行時に走行しにくいと思う理由に対する回答状況

4.6.3 横断歩道通行時における速度抑制意識

図 4-50、図 4-51 には、横断歩道通行時に速度を抑制するかという設問に対する 5 段階評価と速度を抑制しようと思う(とても思う・思う)理由の集計結果を示す。

同図より、速度を抑制しようと思う(とても思う・思う)と回答した割合は、バルブアウト型横断歩道と標準型横断歩道及び二段階型横断歩道の間で大きな差異は見られず、多くのドライバーが横断歩道通行時には速度を落とそうという意識を持っていることがわかる。ただし、速度を抑制しようと思う(とても思う)と回答した割合は、標準型横断歩道及び二段階型横断歩道の方がバルブアウト型横断歩道よりも高い傾向にあることが伺える。これについては前者の 2 横断歩道形状と後者で要因が異なると考えられる。

まず前者については、速度抑制しようと思う理由として、歩行者の存在以外にも見通しの悪さや自転車の走行等が挙げられ、中でも自転車の走行が最も多いことがわかる。これは、自転車追い越し時に自転車との離隔距離を確保しつつ、対向車線にはみ出して走行する際に慎重に運転しようという意識の高まりが影響している可能性が考えられる。加えて、自転車追い越し後にすぐ先に横断歩道があるため、自転車の走行状況を確認しつつ、前方の様子も把握する必要があるためということも一因として挙げられる。併せて、駐車車両が停車していることで、そもそも横断歩道周辺やその先の様子を把握しにくいという点でも自然と速度抑制への意識が醸成されるものと推察される。さらに、標準型横断歩道では対向車両の接近、二段階型横断歩道では車線の狭さという意見も多く見られ、対向車線から元の走行車線に戻る際、もしくは中央島付近を通行する際等、速度を落とさざる得ない場面が多く存在していることも考えられる。

続いて、後者については、速度抑制しようと思う理由として、歩行者の存在が主に挙げられた。これは、バルブアウト型横断歩道の特長である歩道せり出し部の設置に伴い、横断歩行者を発見しやすくなったことが大きな要因として考えられる。つまり、他の横断歩道形状のように他車両による走行阻害や物理的に速度低下される場面が減少したことで、横断歩行者の存在そのものを認知して速度抑制するドライバーが多いと言える。また、駐車車両ありパターンでは見通しの悪さも理由の 1 つとして挙げられており、歩道せり出し部の設置が影響しているものとみられる。特に自転車走行なしパターンで顕著に多く、自転車走行パターンと比べて歩道が車道側にせり出していることで、車道幅員がより狭くなり、直線道路だとしても見通しが低下することが示されたと言える。つまり、歩道のせり出し幅が広いほど見通しは低下し、速度抑制するドライバーが増加する可能性が高いと考える。さらに見通しの低下により、この先に横断歩道を含めた何かがあるのではないかと思い、速度抑制しつつ前方に注意して走行するドライバーが増加する可能性もあると推察する。もちろん見通しが十分に確保されていた方が安全運転に繋がるという考え方もあるが、本件のように横断歩行者に対する視認性が一定確保されている状況では前述のような効果があることで、安全性向上に繋がるという捉え方も可能であると考えられる。

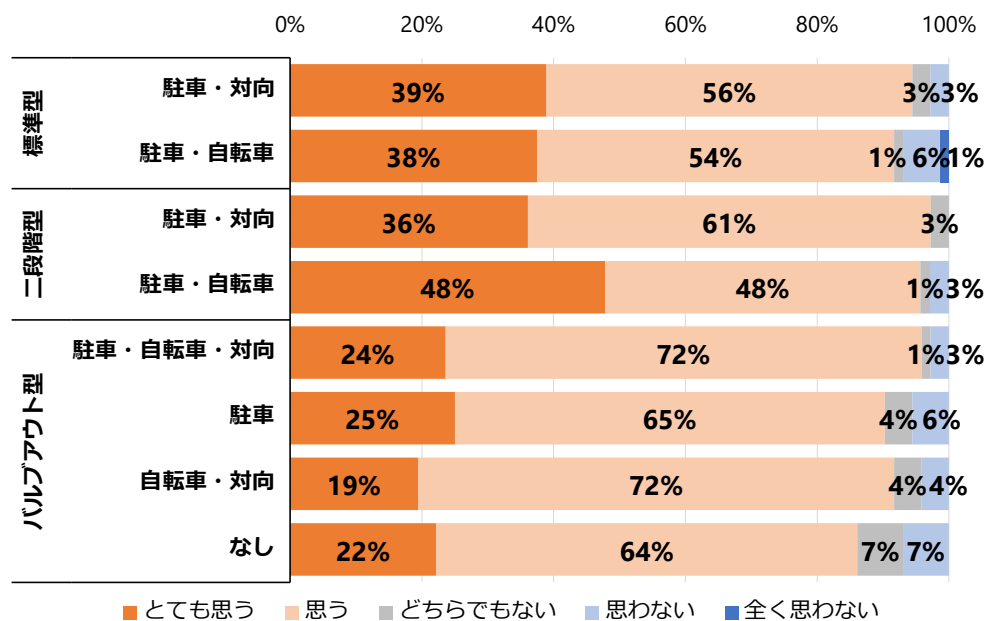


図 4-50 横断歩道通行時に速度を抑制しようと思うかに対する回答状況

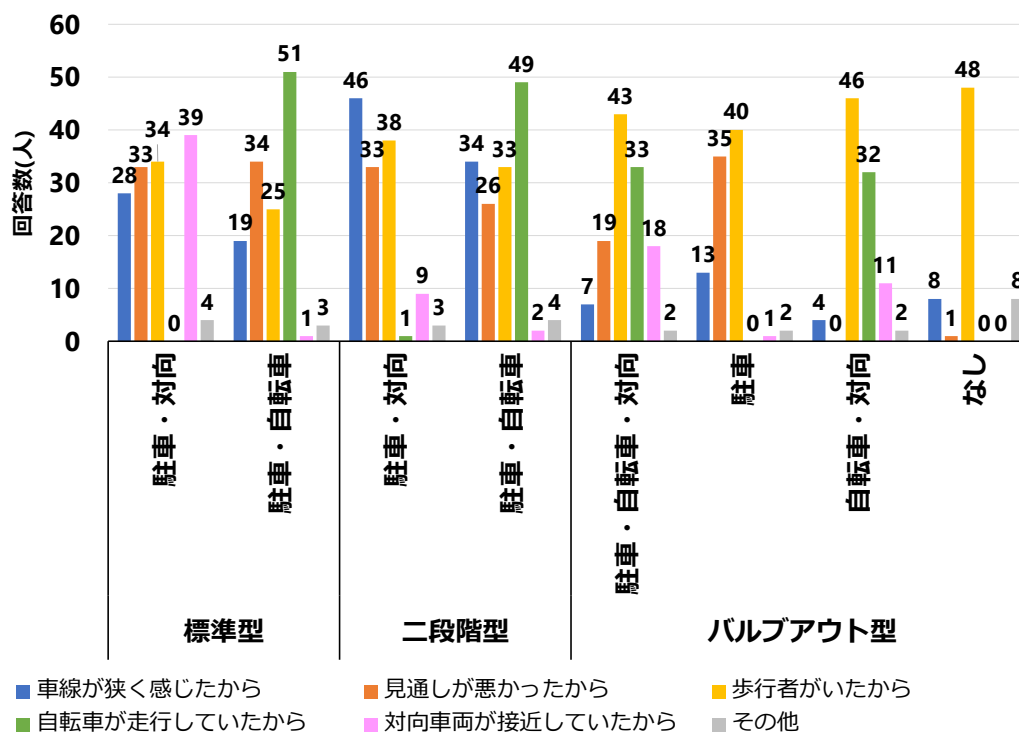


図 4-51 横断歩道通行時に速度を抑制しようと思う理由に対する回答状況

4.6.4 横断歩道通行時における横断歩行者に対する視認性評価

図 4-52～図 4-55 には、Far-side シナリオ及び Near-side シナリオにおける横断歩道通行時に横断歩行者を見つけやすいかという設問に対する 5 段階評価と横断歩行者を見つけにくいと思う(思わない・全く思わない)理由の集計結果を示す。

同図より、見つけやすいと思う(とても思う～どちらでもない)と回答したドライバーは、二段階型横断歩道及びバルブアウト型横断歩道の方が標準型横断歩道よりも多く、約 4～6 割となっていることがわかる。併せて、駐車ありパターンにおける二段階型横断歩道及びバルブアウト型横断歩道の方が標準型横断歩道と比べて 10%～40%程度の視認性向上が見られた。なお、Near-side シナリオの方が Far-side シナリオよりも全体的に視認性評価が低いのは、ドライバーの歩行者認知可能距離が短いためであると考えられ、特に今回のように駐車車両が停車している場合だと Near-side からの横断歩行者を認知できる位置がより横断歩道中央部側になる。

バルブアウト型横断歩道では、歩道せり出し部の設置により横断歩行者の存在を認知しやすくなったことが大きな要因として考えられる。つまり、被験者車両が横断歩道付近に接近した際に、横断歩行者の待機位置がより車道側になることで、駐車車両が停車している状況だとしてもドライバーの視界に入りやすいことが挙げられる。また、駐車スペース・自転車レーン・走行車線という棲み分けがなされていることで、横断歩道直前部走行時に自転車や対向車両等の動向に気を取られる場面が大きく減少し、それにより横断歩道周辺に対する確認行動や横断歩行者に対する注視行動が促進されたのではないかと推察される。これらは、他の 2 横断歩道形状における横断歩行者を見つけにくい理由の中で、自転車の走行や対向車両の接近が多く挙げられていることからわかる。なお、本結果ではバルブアウト型横断歩道の特長である「視認性向上」が顕著に見られなかった。これは、実験条件の 1 つである駐車車両の配置位置が関係しており、二段階型横断歩道の方がバルブアウト型横断歩道よりも横断歩道中央部から離れた地点に設定されていることで、横断歩行者を早めに認知可能になるためであると考えられる。併せて、二段階横断歩道の方が速度抑制する車両が多いという結果を踏まえると、車両の走行速度との関連も要因の 1 つとして想定される。

そこで次に、車両の走行速度と横断歩行者に対する視認性評価の関係について明らかにする。

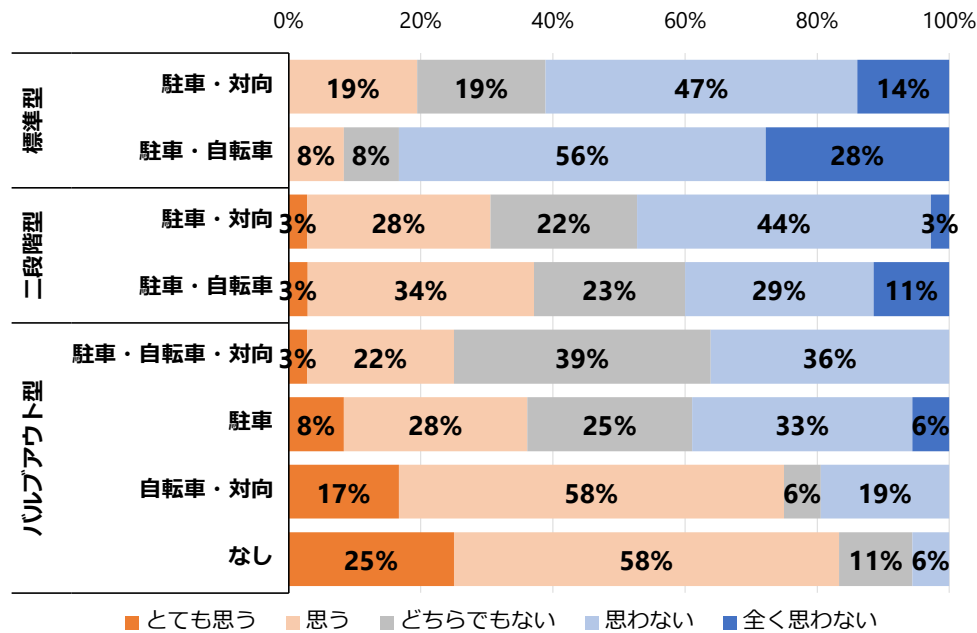


図 4-52 歩行者を見つけやすいと思うかに対する回答状況(Far-side シナリオ)

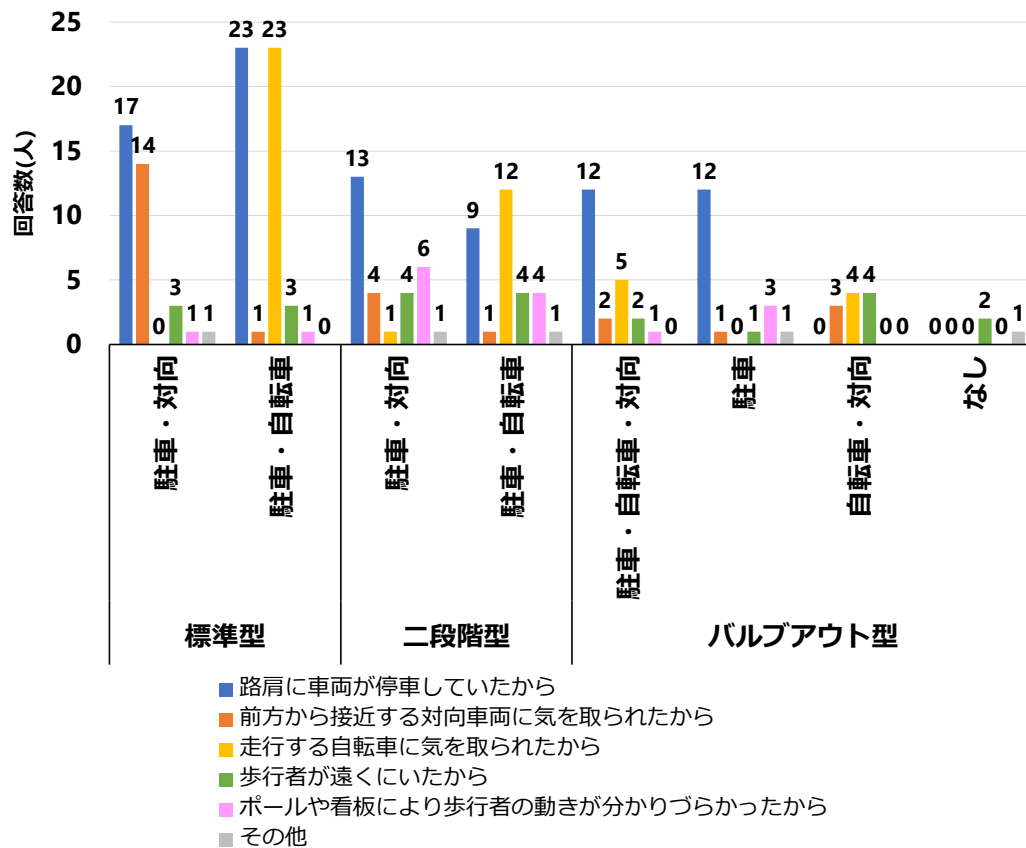


図 4-53 歩行者を見つけにくいと思う理由に対する回答状況(Far-side シナリオ)

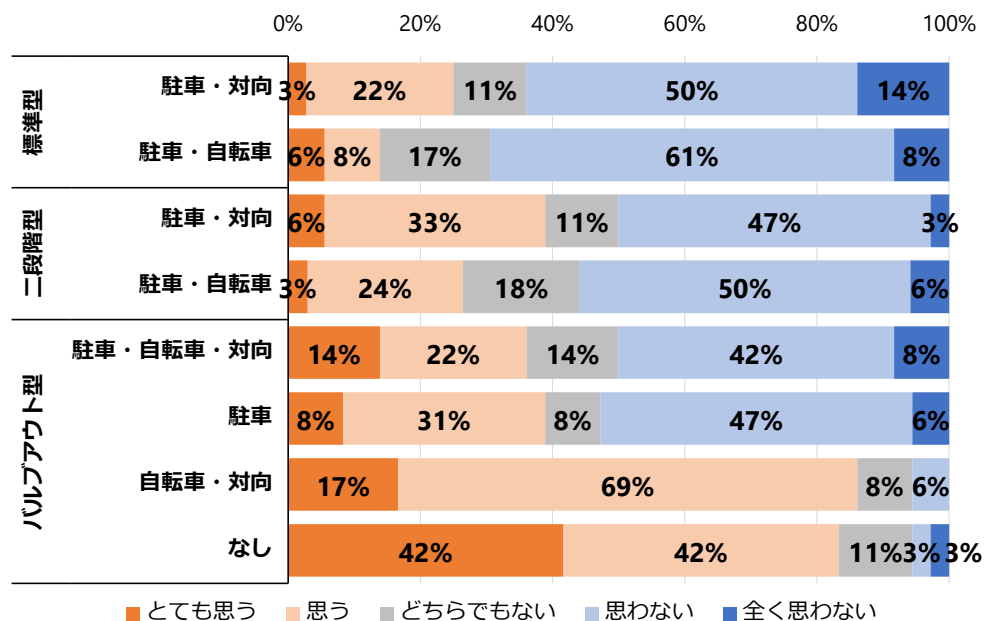


図 4-54 歩行者を見つけやすいと思うかに対する回答状況(Near-side シナリオ)

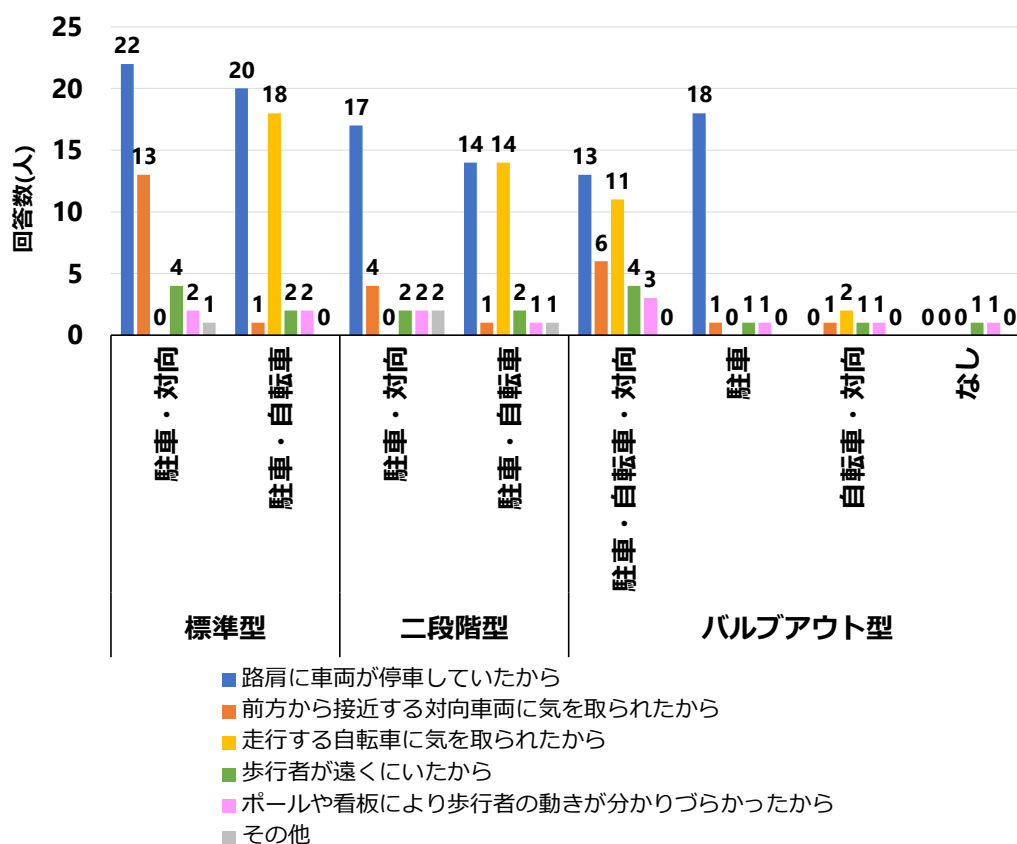


図 4-55 歩行者を見つけにくいと思う理由に対する回答状況(Near-side シナリオ)

図 4-56～図 4-59 には「低速度ドライバー」と「高速度ドライバー」の 2 属性に分けた際の駐車車両ありパターンにおける横断歩行者に対する視認性評価を Far-side シナリオ及び Near-side シナリオに分けて示す。なお本分析では、横断歩道中央部から上流側 50m 地点における平均走行速度を参考に、走行速度が 35km/h 未満(標準型横断歩道・バルブアウト型横断歩道)もしくは 30km/h 未満(二段階型横断歩道)のドライバーを「低速度ドライバー」、それら以上の速度で走行するドライバーを「高速度ドライバー」と定義する。

同図より、とても見つけやすいと思う(とても思う・思う)と回答した割合は各横断歩道形式共に、高速度ドライバーの方が低速度ドライバーと比べて低くなる傾向が見られ、走行速度が高い状態での進入が横断歩行者の視認性低下に一定の影響を与えていることが伺える。中でも、二段階型横断歩道の方がバルブアウト型横断歩道と比べて、高速度ドライバーと低速度ドライバーの視認性評価の差異が大きく、二段階型横断歩道においては 2 ドライバー間で約 20%～40%程度の差異が見られている一方、バルブアウト型横断歩道においては高速度で約 5～10%程度の差異に留まっていることがわかる。これは、二段階横断歩道進入前の走行速度が高いほどドライバーの運転操作が増えることや短時間で横断歩道周辺の状況を把握する必要があること等が要因として考えられる。つまり、二段階型横断歩道に高速度で進入するほど、カーブ部において大きな減速や大きなハンドル操作が必要になり、自身の運転操作に気を取られやすいため、横断歩行者の存在に対する意識が低下する他、横断歩行者の認知タイミングが遅れるといった事象が生じやすいと推察される。また、横断歩道直前部への高速度での進入により、自身のハンドル操作に気を遣いつつ、短時間でかつ同時に、自転車を含む他車両の動向や駐車車両の影響で把握しきれていない横断歩道付近の様子を確認する必要がある、その中で横断歩行者の存在を認識しにくいことが挙げられる。そして、これらの事象というのは、特に横断歩行者との距離が離れている Far-side からの横断時に発生しやすいものと思われ、前述の 2 ドライバー間の差異がより大きくなっていることから判明している。一方で、バルブアウト型横断歩道における高速度ドライバーと低速度ドライバーの視認性評価に大きな差異が生じない要因として、歩道せり出し部設置に伴う歩車間距離の短縮が挙げられ、横断歩道直前部に高速度で進入したとしても、自然と横断歩行者の存在がドライバーの視界に入り込むことで認知しやすくなることが考えられる。併せて、駐車車両や自転車等の他車両、もしくはカーブ進入等に伴うハンドル及びブレーキ操作が不要になり、高速度で進入したとしても横断歩行者に対する認識がしやすくなった可能性も考えられる。

以上より、バルブアウト型横断歩道には、ドライバーの横断歩行者に対する視認性向上に一定の効果を有する対策であり、特に横断歩道直前部への進入速度が高い傾向にあるドライバーに対しては同効果をより発揮する可能性が示唆されたと言える。また、横断歩道周辺への確認行動や横断歩行者への注視行動を促進するような対策でもあることが明らかになった。

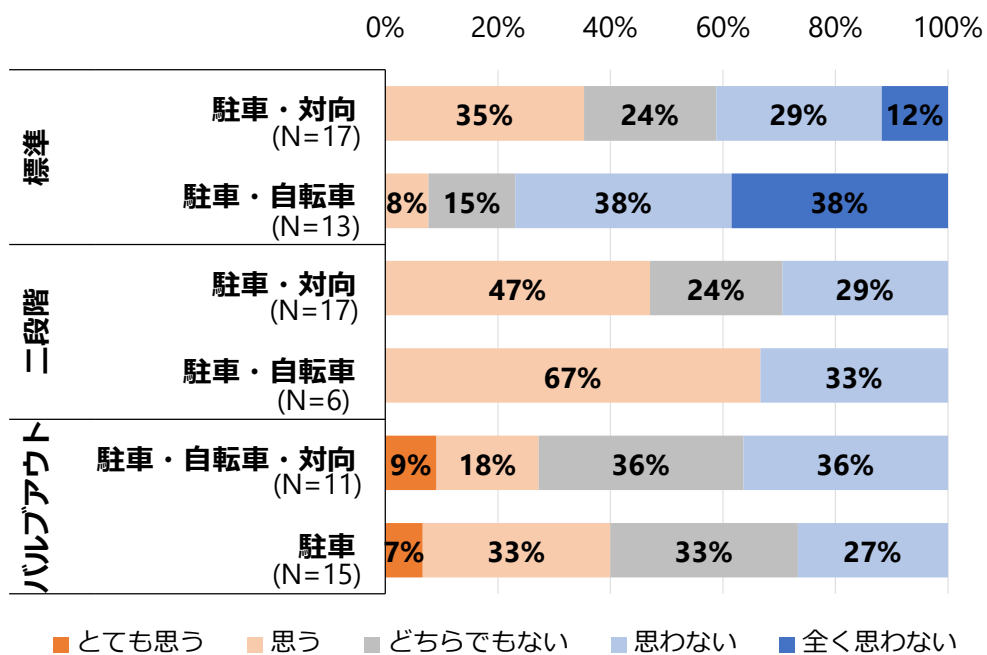


図 4-56 低速度ドライバーの歩行者に対する視認性評価(Far-side シナリオ)

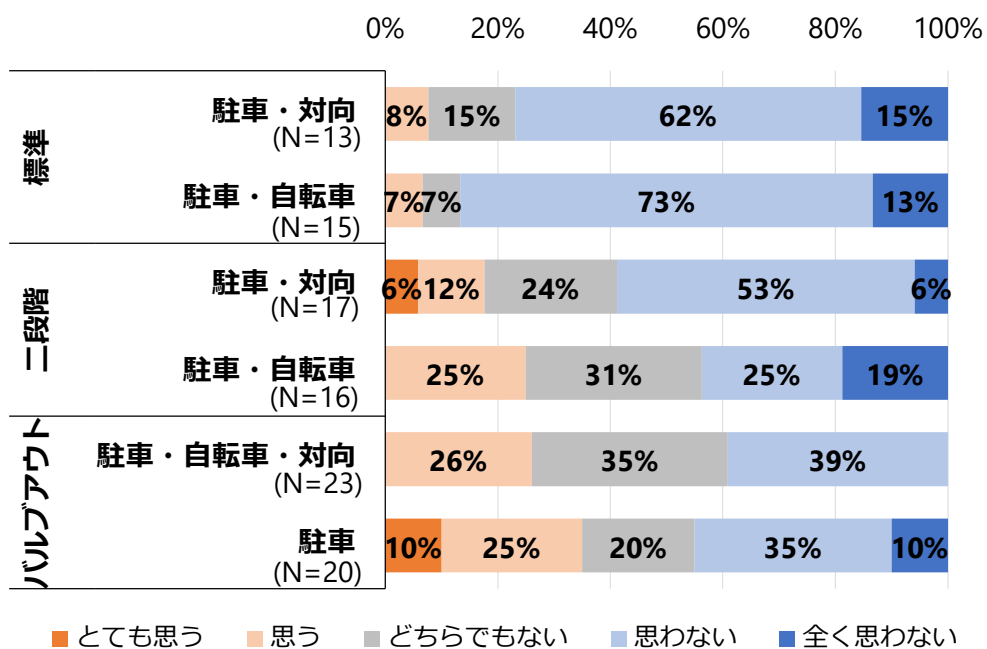


図 4-57 高速度ドライバーの歩行者に対する視認性評価(Far-side シナリオ)

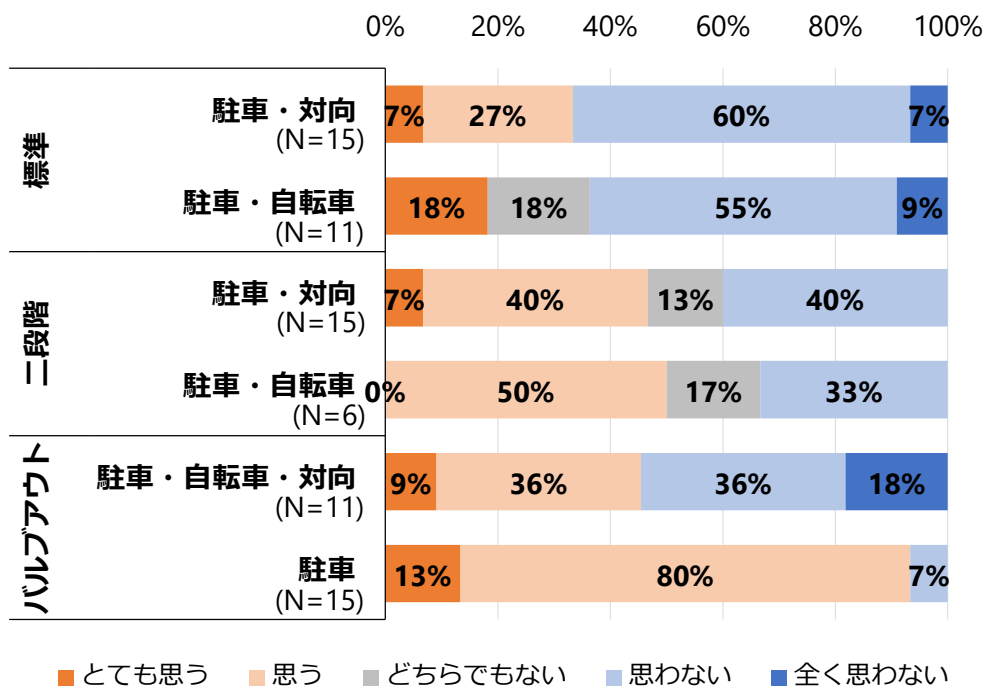


図 4-58 低速度ドライバーの歩行者に対する視認性評価(Near-side シナリオ)

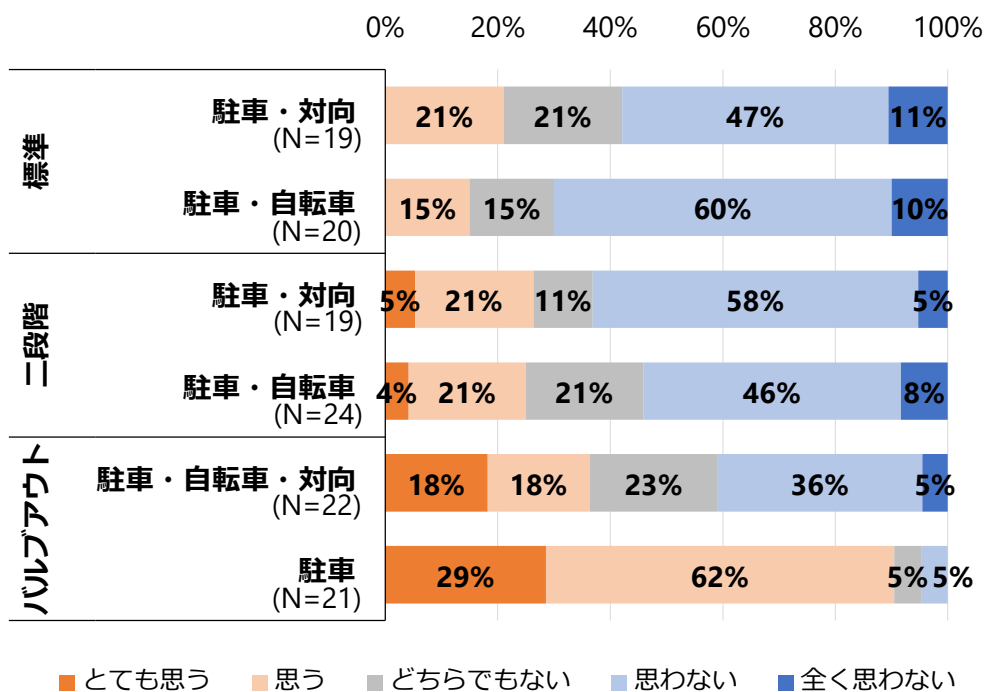


図 4-59 高速度ドライバーの歩行者に対する視認性評価(Near-side シナリオ)

4.6.5 横断歩行者に対する注意意識

図 4-60 には、横断歩道直前部走行時に横断歩行者が存在するかもしれないと思うかという設問に対する 5 段階評価の結果を示す。

同図より、横断歩行者が存在するかもしれないと思う(とても思う～どちらでもない)と回答したドライバーは、バルブアウト型横断歩道をはじめ、標準型横断歩道や二段階型横断歩道を含めて約 9 割に上ることが明らかになり、横断歩道形状間での差異はほとんど見られなかった。これは本実験の性質が大きく影響しているものとみられ、各被験者に複数回の走行実験を行っていただく中で、走行回数が増えていくほど、「横断歩道において横断歩行者が出現してくるのではないか」という意識が徐々に強くなっていたことが要因の 1 つとして考えられる。そのため、本結果については参考程度に留める。

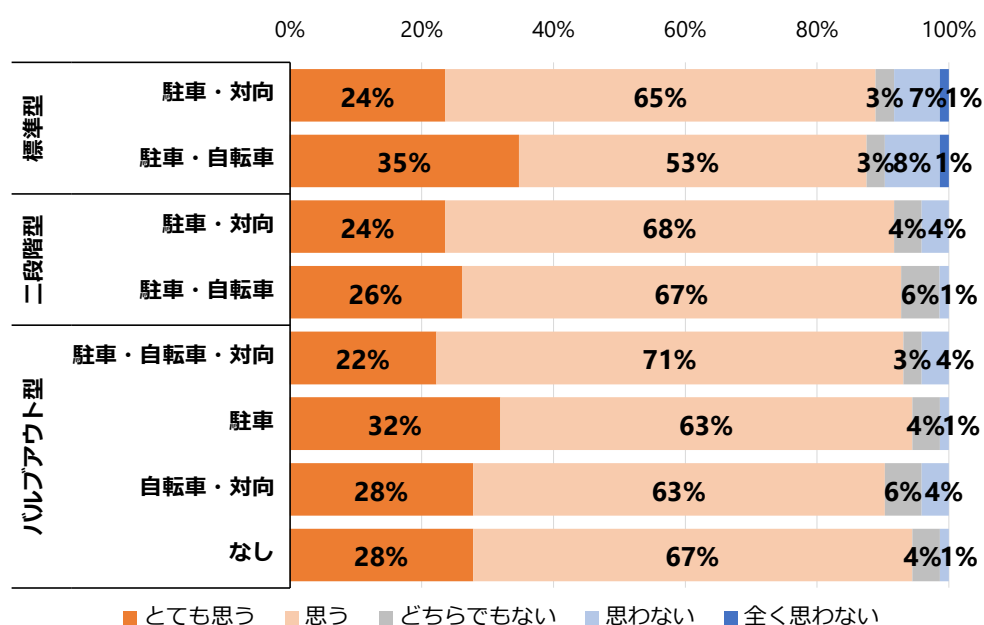


図 4-60 横断歩行者が存在するかもしれないと思うかに対する回答状況

4.6.6 駐車車両への印象

図 4-61 には、横断歩道直前部走行時に路上駐車が存在が邪魔かという設問に対する 5 段階評価の結果を示す。

同図より、邪魔だと思う(とても思う・思う)と回答したドライバーは、標準型横断歩道及び二段階型横断歩道の方がバルブアウト型横断歩道よりも多く、約 8～9 割程度となっていることがわかる。中でも、「とても思う」と回答したドライバーは、標準型横断歩道で約 5～6 割、二段階型横断歩道では約 3～4 割程度に上り、前者の方でより邪魔だと感じていることが判明した。これらは、被験者車両の走行車線上に存在する駐車車両が運転上の妨げになっていることを示し、特に横断歩道近接部にかけて駐車車両が配置されているほど邪魔であると感じやすいことが明らかになったと言える。つまり、駐車車両が存在することで対向車線にはみ出しつつ自転車を追い越す等をいった走行が増えるのみならず、横断歩道や横断歩行者の存在を認知しづらくするという点で、走行阻害要因の 1 つとしてドライバーの行動に与える影響は大きいと推察される。

その一方で、バルブアウト型横断歩道においては「とても思う」と回答したドライバーが約 3 割弱と少ない傾向が見られ、さらに邪魔だと思わない(どちらでもない・思わない・全く思わない)と回答した割合も約 2～3 割程度存在したことがわかる。これらは、バルブアウトの特長である駐車スペース・自転車レーン・走行車線という車道の棲み分けがなされたことで、被験者車両の走行車線上から駐車車両や自転車といった走行阻害要因が減少したことが大きい要因として考えられる。特にバルブアウト型(駐車・自転車・対向)において邪魔だと思わないドライバーが多い傾向が見られ、4.2.1 や 4.2.3 で述べた駐車車両や自転車との離隔距離の関係が影響しているものと推察する。つまりは、走行車線と駐車スペースとの間に自転車レーンが設置されていることで、駐車車両との離隔距離がより遠くなり、走行時に受ける圧迫感等がさらに低減されるためであると考ええる。ただし、約 6～8 割程度のドライバーがとても邪魔だと思う(とても思う・思う)と回答していることから、駐車スペースを確保したうえでの駐車車両への印象は良好とは言えなく、駐車車両の存在そのものに対して抵抗感を抱くドライバーが多い可能性が示唆されたものの、今回のアンケートは全ての設問において絶対評価により実施したものであるため、相対評価とは異なる結果が表れている可能性も否めない。

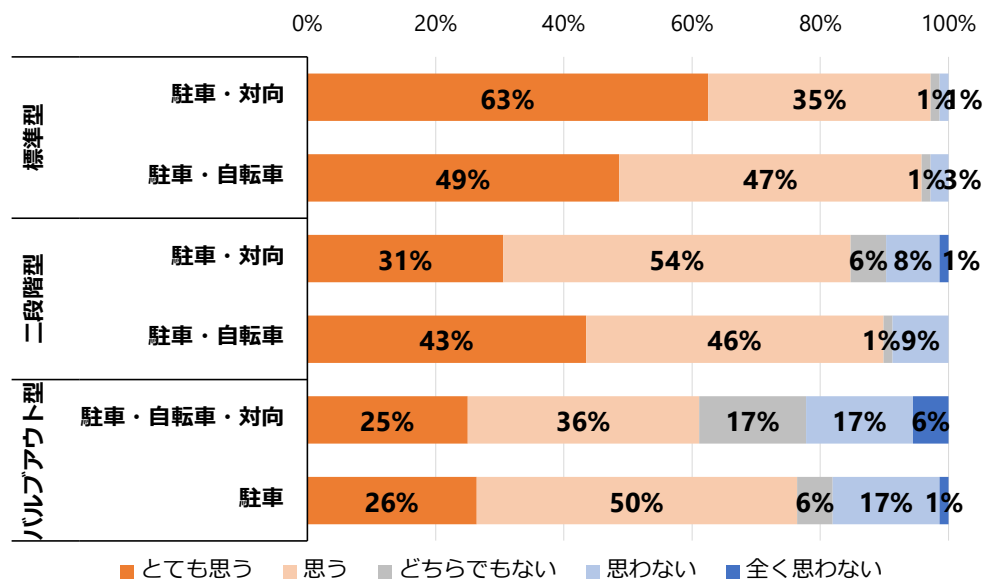


図 4-61 横断歩道直前部走行時に路上駐車が邪魔だと思うかに対する回答状況

4.7 まとめ

本節では、4.2～4.6 で述べた分析結果について以下にまとめる。

- 二段階型横断歩道は車両の速度抑制に効果的な対策であり、横断歩道直前部にも低速度で進入するドライバーが多いことが明らかになった。その一方で、バルブアウト型横断歩道の方が二段階型横断歩道や標準型横断歩道よりも駐車車両及び自転車追い越し時の走行速度は高く、特に標準型横断歩道よりも高いことから、駐車車両の存在や走行車線への自転車進入等の走行阻害を減らし、車両の円滑性向上に寄与する対策であること示された。加えて、標準型横断歩道や二段階型横断歩道よりも無理なアクセル操作が抑制され、ドライバーの運転操作の負担軽減にも寄与することが示された。また、これらは、アンケートで行ったドライバーの走行性評価や速度抑制意識の結果とも一致していることが判明した。
- バルブアウト型横断歩道の方が標準型横断歩道及び二段階型横断歩道よりも横断歩道直前部において減速行動をとるドライバーが多く、減速行動のみならずその後の停止行動にも繋がるようなブレーキ操作をしている可能性が示唆された。併せて、走行円滑性の高さも相まって一定速度で横断歩道直前部に進入する場合には大きな減速行動を誘発する可能性も示された。一方で、バルブアウト型横断歩道走行時には、横断歩道に接近するにつれて徐々に減速するドライバーも多く見られ、一定の減速効果を有していることも示された。また、減速行動から停止行動に移るタイミングが 1 区間に集中していることに加え、駐車車両及び自転車追い越し時に生じるような無駄な減速行動も減少していることから、ドライバーは「走行」と「停止」を明確に分けたメリハリのある運転が可能になると考えられる。
- バルブアウト型横断歩道走行時においては、横断歩道に近い位置で減速行動を開始する、もしくは減速行動開始時の走行速度が高いほど、ドライバーのブレーキ操作にばらつきが生じ、走行快適性の低下や急減速の誘発等が懸念されることが明らかになった。一方で、バルブアウト型横断歩道の方が標準型横断歩道や二段階型横断歩道と比べて、自転車の走行有無によるブレーキ操作のばらつきの差異は小さく、自転車レーンと走行車線が分離されていることで無駄な減速行動が減少し、ドライバーのブレーキ操作の負担軽減に繋がる可能性が高いことが示された。
- バルブアウト型横断歩道の方が標準型横断歩道及び二段階型横断歩道よりも車両の走行位置が安定しており、駐車車両や自転車の追い越し行動が発生したとしても安全にかつ円滑に通行できる対策であることが明らかになった。具体的には、自車両の走行位

置が明確になることをはじめ、他車両や道路固定物との接触事故リスクの低減、対向車両とのスムーズなすれ違いが可能になる等の点が挙げられ、バルブアウト型横断歩道が車両の通行整序化にも大きな効果を発揮していることが示された。また、これらは、アンケートで行ったドライバーの安全性評価や円滑性評価の結果とも一致していることが判明した。

- バルブアウト型横断歩道走行時においては、対向車線にはみ出しての駐車車両及び自転車の追い越し行動やカーブ進入時の大きなハンドル操作等が不要になったこと、そしてバルブアウト型横断歩道の特長の1つである「歩道せり出し部」の設置により、横断歩道の存在に気づきやすくなり、ドライバーの早めの減速行動もしくは停止行動を促進する他、特に **Far-side** からの横断時において歩行者を早期認知しやすくなるといった効果が表れていることも明らかになった。また、これらは、アンケートで行ったドライバーの横断歩行者に対する視認性評価の結果とも一致していることが判明した。