

多車線道路上の二段階横断施設 における導入効果の検証

永脇 有里子¹・白木 輝²・鈴木 弘司³

¹正会員 八千代エンジニアリング株式会社（〒111-8648 東京都台東区浅草橋5-20-8 CSタワー）
E-mail: yr-nagawaki@yachiyo-eng.co.jp (Corresponding Author)

²学生会員 名古屋工業大学大学院工学研究科（〒466-8555 愛知県名古屋市昭和区御器所町）
E-mail: h.shiraki.209@stn.nitech.ac.jp

³正会員 名古屋工業大学大学院工学研究科（〒466-8555 愛知県名古屋市昭和区御器所町）
E-mail: suzuki.koji@nitech.ac.jp

本研究では、愛知県名古屋市昭和区吹上二丁目付近の多車線道路上に設置された二段階横断施設を対象として行ったビデオ観測調査とアンケート調査データを用いて、利用者の挙動と意識の両観点から短期的な導入効果を検証した。その結果、利用者意識の観点では、横断者の安全性・安心感の向上、道路中央にいる横断者の視認性の向上、車両の譲り挙動の改善等が確認できた。また、利用者挙動の観点では、車両の減速・停止挙動の改善、横断者がいない場合の車両速度の低下が確認できた。しかし、課題として、ドライバー視点において、車線減少・路駐による危険性の上昇・渋滞、附帯施設等による横断者の見落とし、横断者から遠い車線は減速・停止しづらいこと等が挙げられた。

Key Words: two-stage crosswalk, multilane road, users' behavior, users' consciousness, traffic safety

1. はじめに

我が国の交通事故死者数は昭和 45 年の 16,765 人をピークに減少傾向にあり、令和 3 年には 2,636 人まで減少している¹⁾。しかし、状態別死者数で見ると、歩行中が 941 人と最も多く、人対車両事故の約 7 割が横断中に発生している。また、高齢歩行者の単路部における横断中の事故はその 71.8%が横断後半部で発生している²⁾。これらの状況より、横断後半部での歩行者事故対策が求められ、道路の中央部に交通島や中央分離帯を設置することにより、道路を二回に分けて横断可能とする「二段階横断」が注目されている。我が国における導入事例では、様々な道路階層に設置されているが、その殆どが片側 1 車線の道路上であり、片側 2 車線以上の多車線道路上における事例は少ない。多車線道路では自動車交通の円滑性に配慮した運用が望まれるため、これまで設置事例が少ないと考えられるが、多車線道路を一度に横断させる無信号横断歩道も存在している状況や交差点間隔の広い道路での乱横断発生の懸念を鑑みると多車線道路においても安全性向上のために検討していくことが望まれる。ここで、既往研究では、片側 1 車線道路上の設置事例を

対象としたものが多く、また、利用者挙動に着目した安全性や円滑性に関する研究^{例えば 3)4)5)}が存在するものの、利用者が導入に対してどのように感じており評価しているのかといった意識と関連付けた研究^{例えば 6)7)}は少ない。

そこで本研究では、愛知県名古屋市昭和区吹上二丁目付近に設置された多車線道路上の二段階横断施設の事例を対象として、ビデオ観測調査とアンケート調査データを用いて、利用者の挙動と意識の両観点から、導入効果を検証することを目的とする。

2. 対象二段階横断施設と調査概要

(1) 対象二段階横断施設の概要

本研究で対象とする二段階横断施設は、愛知県名古屋市昭和区吹上二丁目付近に位置し、片側 2 車線（整備前は 3 車線）道路上に立地する。既存の横断歩道の中央分離帯部分に交通島が設置され、整備前より 2 車線分幅が広がった（整備前：1.5m、整備後：7.7m）。沿道には吹上ホールという展示場が立地し、搬出入する事業者の路上駐車が多い。また、北側約 120m 先には信号交差点、



図-1 対象二段階横断施設の航空写真

表-2 ビデオ観測調査概要

時期	日時
事前	◆ 2022年10月25日(火) 7:00~18:00
	◆ 2022年10月28日(金) 8:00~9:00, 17:00~18:00
事後	◆ 2022年11月30日(水) 8:00~18:00 (実証実験※: 10:00頃~16:00頃)
	◆ 2022年12月1日(木) 7:00~18:00
	◆ 2022年12月2日(木) 10:00~17:00 (実証実験※: 10:00頃~16:30頃)

下線: 本研究の対象

※: 北進車線の第一車線にバリケードを設置し、1車線化した。



図-3 ビデオカメラ配置図



(a) 事前



(b) 事後

図-2 対象二段階横断施設の現地写真

表-3 アンケート調査概要

調査時期	2022年11月21日(月)~12月16日(金)
調査手法	Web調査(Googleフォーム)
調査対象	地域住民, 利用者・通行者, 本学学生
回答者数	102名

表-4 アンケート調査の調査対象へのPR方法

調査対象	PR方法	PR数	回答者数	回収率
地域住民	ポスティング	331枚※	44名	14%
利用者・通行者	ビラ配り	149枚※	26名	17%
本学学生	授業(学部1年生~3年生)	約100名	32名	約27%
	その他(研究室, 部活動, 友人等)	18名		
合計		約578	102名	約18%

※: 1世帯1枚配布

表-1 対象二段階横断施設の立地特性と道路構造

立地特性	道路種別	市道
	規制速度[km/h]	30
	用途地域(沿道施設)	住居系(展示場)
道路構造	車線数(片側)	2(3)
	交通島幅[m]	7.7(1.5)
	車道部幅員[m]	22.5
	道路幅員[m]	30.1

(): 事前

南側約110m先には生活道路に繋がる四叉路が存在する。また、北側約13m先の西側には、細街路が存在し、そこからの右折車両も進入する。なお、道路の規制速度は、30km/hである(図-1, 図-2, 表-1)。

(2) 調査概要

本研究では、ビデオ観測調査とアンケート調査の2種類の調査を行った。ビデオ観測調査の概要を表-2、カメラ配置図を図-3、アンケート調査の概要を表-3、調査対象へのPR方法を表-4、アンケート内容を表-5に示す。

表-5 アンケート内容

大問	概要	詳細
問 1 (Q1)	利用立場	横断者とドライバーのどちらを利用することが多いかを問う質問。横断者は「問 2」、ドライバーは「問 3」、殆ど利用しない人は「問 4」を回答する。
問 2 (Q2c-Q14c)	横断者に対する質問	横断頻度(Q2c), 横断時間帯(Q3c), 横断目的(Q4c), 横断手段(Q5c), 横断者の安全性(Q6c) ^{※1} , 横断者の安心感(Q7c) ^{※1} , 車両の譲り挙動(Q8c,Q9c) ^{※1} , 乱横断(Q10c) ^{※1} , ヒヤリハット(Q11c,Q12c) ^{※1} , 交通島設置後に対する是非(Q13c), 道路空間活用用のニーズ(Q14c)
問 3 (Q2d-Q14d)	ドライバーに対する質問	通行頻度(Q2d), 通行時間帯(Q3d), 通行目的(Q4d), 通行車種(Q5d), 横断者の視認性(Q6d,Q7d) ^{※1} , 車両の譲り意識(Q8d) ^{※1} , 横断者の安全性(Q9d) ^{※1} , 横断者の安心感(Q10d) ^{※1} , ヒヤリハット(Q11d,Q12d) ^{※1} , 交通島設置後に対する是非(Q13d), 道路空間活用用のニーズ(Q14d)
問 4 (Q2c'-Q5c')	殆ど利用しない人に対する質問	横断者の安全性(Q2c') ^{※2} , 横断者の安心感(Q3c') ^{※2} , 車両の譲り挙動(Q4c',Q5c') ^{※2}
問 5 (Q15-Q20)	個人属性等	性別(Q15), 年齢(Q16), 運転免許の有無(Q17), 普段の運転頻度(Q18), 普段利用する交通手段(Q19), アンケートや名古屋市の交通安全対策に対する意見(Q20)

※1：導入前後の 2 時点に対して回答，※2：導入後の 1 時点に対して回答，下線：自由回答

表-6 時間帯別の横断者，車両交通量

時間帯	横断者交通量[人/2 方向]		車両交通量[台/方向]			
	事前 (10/25)	事後 (12/1)	南進		北進	
			事前 (10/25)	事後 (12/1)	事前 (10/25)	事後 (12/1)
7:00~8:00	16	11	87	70	39	25
8:00~9:00	21	22	133	124	53	42
9:00~10:00	11	14	63	80	26	28
10:00~11:00	20	11	76	79	29	15
11:00~12:00	11	14	99	75	31	30
12:00~13:00	11	11	86	81	23	29
13:00~14:00	11	10	91	92	33	23
14:00~15:00	18	18	94	77	29	19
15:00~16:00	12	8	133	86	28	26
16:00~17:00	22	25	132	118	33	26
17:00~18:00	34	25	190	125	33	28
合計	187	169	1,184	1,007	357	291

表-2 より，ビデオ観測調査は，事前は 2 日間，事後は 3 日間行ったが，本研究で対象とするのは，事前は「2022 年 10 月 25 日 (火) 7:00~18:00」，事後は「2022 年 12 月 1 日 (木) 7:00~18:00」の 1 日間のみである。なお，事前事後ともに横断者と車両がすれ違う回数が少なかったため，このサンプル数を確保するために，調査員による車両接近時に歩道端，あるいは，交通島に立ち，横断する構えをする「ダミー横断実験」を実施した。ダミー横断者は車両に譲られたときには，安全確認の上，速やかに横断し，譲られなかった場合には，車両が通過後，安全確認の上，横断することとした。なお，ダミー横断実験の実施時間帯は，事前は「10:00~12:00, 13:00~15:00 (計 4 時間)」，事後は「10:00~16:00 (計 6 時間)」である。

表-3 より，アンケート調査は，事後において実施し，地域住民や利用者・通行者，本学学生を対象とした Web 調査 (Google フォーム) を行った。回答者数は全体で 102 名である。

(3) 交通量

ビデオ観測調査実施時の交通量を表-6 に示す。なお，調査員は除いた値である。

表-6 より，横断者交通量は，事前は 1 時間あたり 11 人~34 人で 17 時台に多く，事後は 1 時間あたり 8 人~25 人で 16 時台と 17 時台に多い。これより，横断者交通量は非常に少なく，事前事後ともに夕方の 17 時前後に多いことが分かる。一方で，車両交通量は，南進は，事前は 1 時間あたり 63 台~190 台，事後は 1 時間あたり 70 台~125 台であり，事前事後ともに夕方の 17 時前後と朝の 8 時台に多い。また，北進は，事前は 1 時間あたり 23 台~53 台，事後は 1 時間あたり 15 台~42 台であり，事前事後ともに朝の 8 時台に多い。これより，北進は南進に比べて車両交通量が非常に少ないことが分かる。なお，車種別では，北進は自転車の車道走行が多く，走行車線別では，南進北進ともに第一車線の利用が少ないことが特徴として挙げられる。第一車線の利用が少ない要因としては，路上駐車の影響と考えられる。また，横断者交

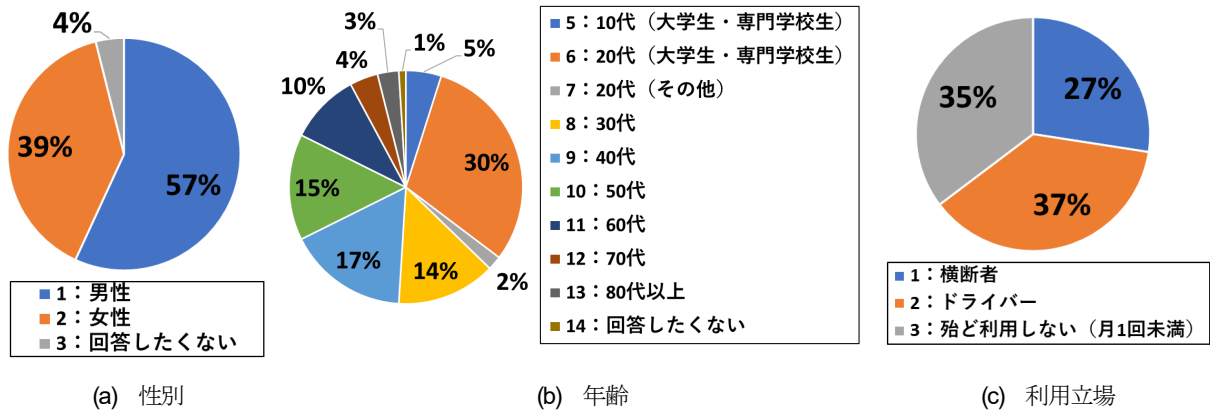


図4 アンケート回答者属性 (N=102)

表-7 本研究で対象とするアンケート項目詳細

アンケート項目	質問文 (c: 横断者, d: ドライバー)	回答形式
横断者の安全性	Q6c. この横断歩道を横断する際、安全に横断することができますか？ Q9d. 横断者がこの横断歩道を安全に横断することができますか？	◆ 選択形式 (6段階評価) 1: とてもそう思う / 2: そう思う / 3: どちらかといえばそう思う / 4: どちらかといえばそう思わない / 5: そう思わない / 6: 全くそう思わない
横断者の安心感	Q7c. この横断歩道を横断する際、安心して横断することができますか？ Q10d. 横断者がこの横断歩道を安心して横断することができますか？	◆ 選択形式 (6段階評価) 1: とてもしやすい / 2: しやすい / 3: どちらかといえばしやすい / 4: どちらかといえばしにくい / 5: しにくい / 6: とてもしにくい
横断者の視認性	Q6d. この横断歩道を通行する際、歩道端にいる横断者を確認しやすい (発見しやすい) ですか？ Q7d. この横断歩道を通行する際、道路中央 (整備前: 分離帯, 整備後: 交通島) 及びその付近にいる横断者を確認しやすい (発見しやすい) ですか？	◆ 選択形式 (6段階評価) 1: とても停まってくれる / 2: 停まってくれる / 3: どちらかといえば停まってくれる / 4: どちらかといえば停まってくれない / 5: 停まってくれない / 6: 全く停まってくれない / 7: 車両接近時に横断したことがない
車両の譲り挙動	Q8c. 歩道端にいる際、近づいてくる車は停まってくれますか？ Q9c. 道路中央 (整備前: 分離帯, 整備後: 交通島) 及びその付近にいる際、近づいてくる車は停まってくれますか？	◆ 選択形式 (6段階評価) 1: とてもそう思う / 2: そう思う / 3: どちらかといえばそう思う / 4: どちらかといえばそう思わない / 5: そう思わない / 6: 全くそう思わない
車両の譲り意識	Q8d. この横断歩道を通行する際、速度を落とそう、または、停まろうと思えますか？	◆ 選択形式 (6段階評価) 1: 良いと思う / 2: どちらかといえば良いと思う / 3: どちらかといえば良いと思わない / 4: 良いと思わない
交通島設置後に対する是非	Q13c, Q13d. 今回設置された二段階横断施設を良いと思えますか？	◆ 自由回答形式: 回答理由を教えてください。

通量と車両交通量ともに、事後において若干減少していることが分かる。

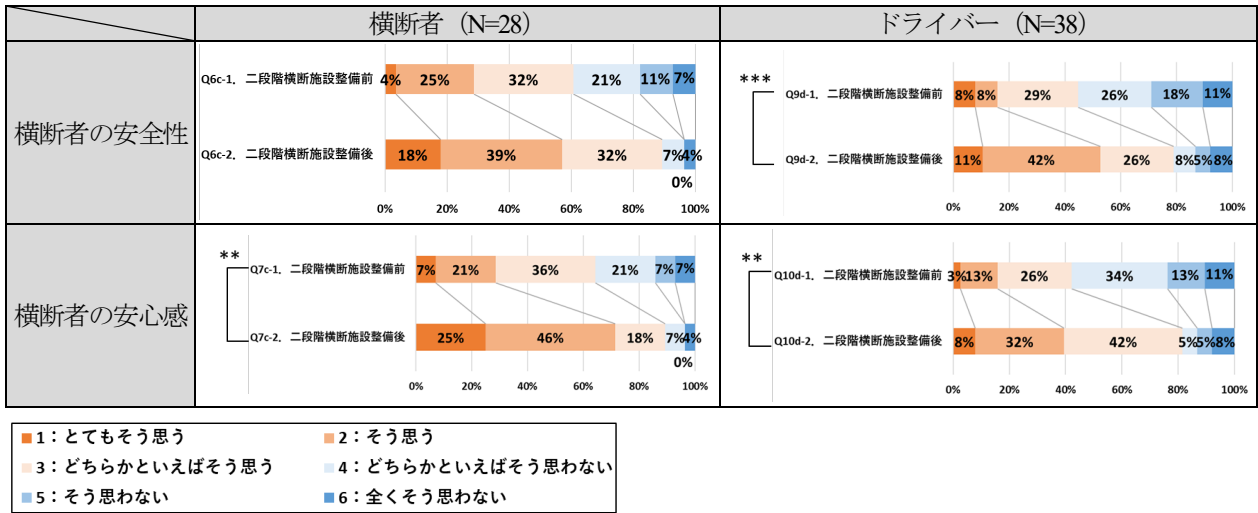
3. 利用者意識に関する分析

本章では、アンケート調査データを用いて、利用者意

識の観点から、二段階横断施設の導入効果を検証する。アンケート回答者属性を図-4、対象とするアンケート項目の詳細を表-7に示す。

図-4より、性別は、男性が約6割、女性が約4割と、男性の方が若干多くなっている。また、年齢は、20代以下が約4割、30代~60代がそれぞれ1割~2割程度、70代以上が約1割と、20代以下の大学生を中心に各年代

表-8 横断者の安全性・横断者の安心感



*** : 1%有意, ** : 5%有意

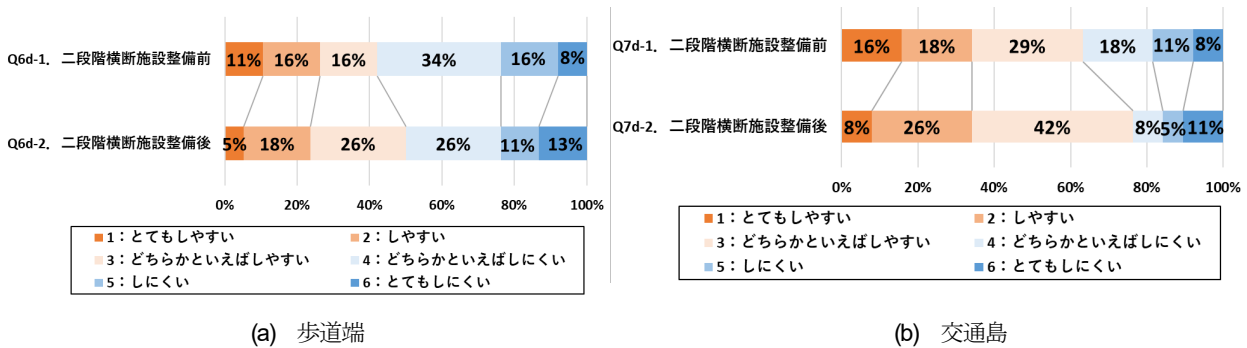


図-5 横断者の視認性 (ドライバー : N=38)

満遍なく回答を得られた。また、利用立場は、横断者が約3割 (N=28) , ドライバーが約4割 (N=38) , 殆ど利用しない人が3割強 (N=36) である。なお、本研究では、殆ど利用しない人は対象外とする。

(1) 横断者の安全性・横断者の安心感

表-7に示すアンケート項目の内、「横断者の安全性」と「横断者の安心感」の集計結果を表-8に示す。

表-8より、横断者の安全性は、横断者は整備後に高評価の割合が高い傾向にあり、ドライバーは整備後に高評価の割合が有意に高いことが分かる。また、横断者の安心感は、横断者とドライバーともに整備後に高評価の割合が有意に高いことが分かる。

(2) 横断者の視認性

表-7に示すアンケート項目の内、「横断者の視認性」の集計結果を図-5に示す。

図-5より、横断者の視認性は、歩道端は整備前後で大差なく、約5割以上の方が横断者を発見しにくいと感じていることが分かる。これは、路上駐車により横断者がドライバーの死角に入ってしまう、横断者が確認しにくいことが一因として考えられる。一方で、道路中央は整

備後において高評価の割合が高い傾向にあることが読み取れる。

(3) 車両の譲り挙動・車両の譲り意識

表-7に示すアンケート項目の内、「車両の譲り挙動」と「車両の譲り意識」の集計結果をそれぞれ図-6、図-7に示す。ここで、図-6の回答選択肢「7: 車両接近時に横断したことがない」は除外した。

図-6より、車両の譲り挙動は、歩道端、道路中央ともに、整備後において高評価の割合が高い傾向にあることが読み取れる。

図-7より、車両の譲り意識は、整備前後で大差なく、8割程度のドライバーが減速・停止する意識を持っていることが分かる。

(4) 交通島設置後に対する是非

表-7に示すアンケート項目の内、「交通島設置後に対する是非」の集計結果を図-8、表-9に示す。ここで、表-9の自由回答の結果は、交通島設置後に対して、肯定的、否定的、その他の3分類で集計した。

図-8より、設置後を良いと思う人は、横断者は約9割であるのに対して、ドライバーは約6割と、ドライバー

の方が設置後に対して否定的であることが分かる。

表-9(a)より、横断者の理由としては、肯定的意見が22件、否定的意見が5件、その他が2件と肯定的意見が多く見られた。肯定的意見では、「交通弱者に良い」「安全性の向上」「安心感の向上」等の意見が多く見られた。特に、交通弱者に関しては、高齢者にとって良いという意見が多く見られた。また、否定的意見では、「附帯施設等による横断者の見落とし」「自転車の不便さ」等の意見が多く見られた。

表-9(b)より、ドライバーの理由としては、肯定的意見が18件、否定的意見が16件、その他が4件と肯定的、否定的意見ともに多く見られた。肯定的意見では、「横断者を発見しやすい」「交通弱者に良い」等の意見が多く見られた。また、否定的意見では、「車線減少・路駐による危険性の上昇・渋滞」「附帯施設等による横断者の見落とし」等の意見が多く見られた。特に、車線減少・路駐による危険性の上昇・渋滞に関する意見は多く、横断歩道直前で車線が減少するため、車線変更する車両が多くなったり、路上駐車により実質利用できる車線が中央の1車線に限定されるため、交通量が集中したりすることで、危険を感じるという意見が見られた。また、附帯施設等による横断者の見落としに関しては、子供の身長だとガードレールに隠れてしまうという意見が見られた。

表-9(a)、表-9(b)より、横断者とドライバーのその他の意見で共通して、交通量が少ないため必要性を感じないという意見が見られた。

以上より、利用者は、交通弱者に良い、横断者を発見しやすい等のメリットを感じている一方で、附帯施設等による横断者の見落とし、車線減少・路駐による危険性の上昇・渋滞等のデメリット、また、交通量が少ないことによる必要性のなさも感じていることが分かった。

4. 利用者挙動に関する分析

本章では、ビデオ観測調査データを用いて、利用者挙動の観点から、二段階横断施設の導入効果を検証する。

(1) 車両譲り率

本節では、車両の減速・停止挙動の改善効果を検証するため、車両譲り率⁴⁾という評価指標を用いて検証する。車両譲り率とは、「譲り挙動をした車両台数 / (譲り挙動をした車両台数 + 譲り挙動をしなかった車両台数) (＝譲り対象車両台数)」である(式(1))。ここで、譲り挙動とは、「減速、あるいは、停止」のことを指し、目視で確認を行っている。また、譲り対象車両とは、「横断者(群)が歩道端、あるいは、交通島(分離帯)

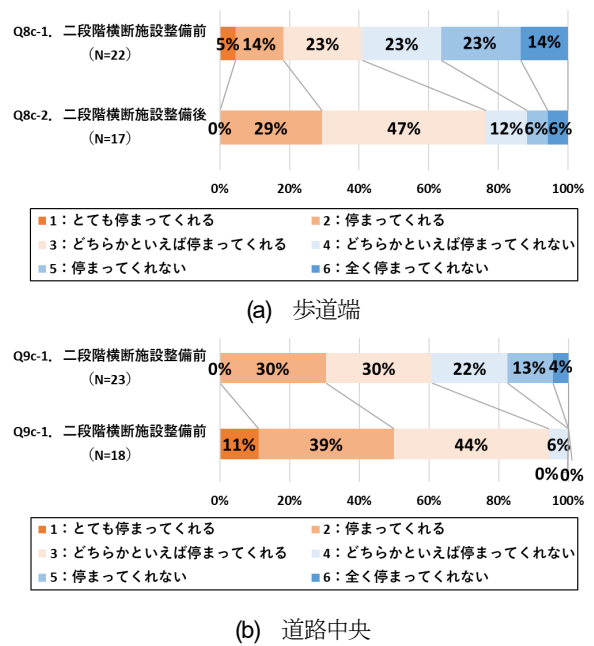


図-6 車両の譲り挙動 (横断者)

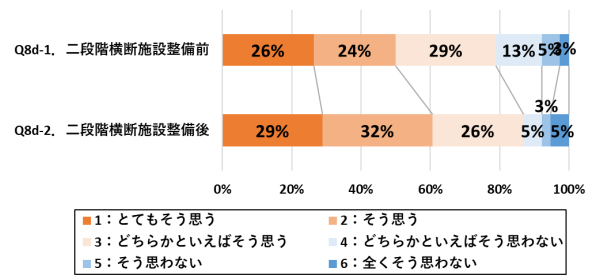


図-7 車両の譲り意識 (ドライバー: N=38)

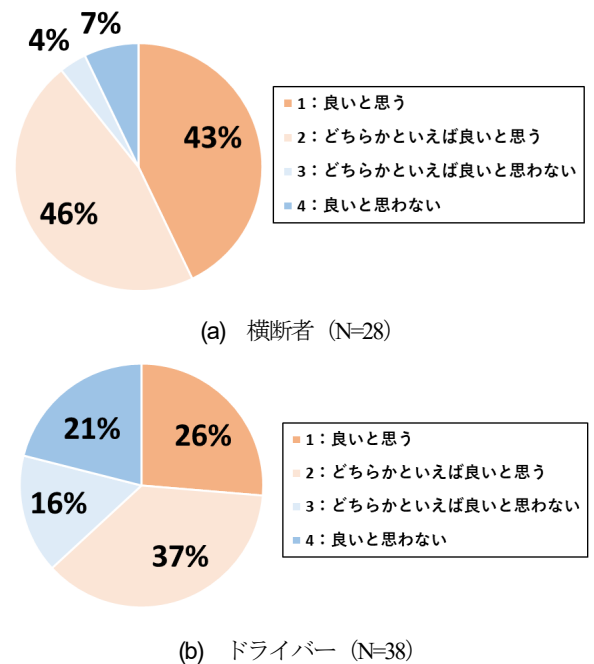


図-8 交通島設置後に対する是非

表-9 交通島内設置後に対する是非の理由
(a) 横断者 (N=24)

No.	分類名称	件数	回答例
1	肯定的	22	
1-1	交通弱者に良い	7	・足が不自由であったり、高齢者等歩く速度の遅い人には安全性が高まると思います ・歩行速度が遅いお年寄りやベビーカーの利用者が、安全に渡れそうだったから。
1-2	安全性の向上	4	・安全に渡れてる様な気がする ・安全性が高まったため。
1-3	安心感の向上	3	・安心感がある ・囲われているので、ないよりも安心感がある。
1-4	待機・退避できる	2	・歩行者にとっては中央部で安全に待機できる場所があり、逃げれる場所が確保されるため。 ・横断途中で休憩できるから
1-5	附帯施設が良い	2	・ガードレールが結構インパクトがある ・安全地帯のまわりに柵が出来た為に車も注意して走行してくれる
1-6	その他	4	・停止する車が多少多くなったと感じるから ・交通量が多い場合は渡りやすくなると思う
2	否定的	5	
2-1	附帯施設等による横断者の見落とし	2	・ドライバーからすると、反対車線の車が停車していることで、歩行者に気付く場合もあるので、二段階だと気付くのが遅くなったり、ガードレール等が障害物となり気づきにくくなるかもしれません。 ・場所によってはドライバーからは視界が見にくくなると思う。
2-2	自転車の不便さ	2	・自転車では渡りにくくなった ・自転車で横断するときは横断歩道を利用しないため、あまり意味がないため。
2-3	その他	1	・車の安全性に問題あると思います
3	その他	2	・この場所には必要ないと思う ・通る台数が少ないため
合計		29	

下線：ドライバー視点，なし：横断者視点

(b) ドライバー (N=32)

No.	分類名称	件数	回答例	
1	肯定的	18		
1-1	ドライバー視点	横断者を発見しやすい	6	・歩行者が見やすい ・横断歩道にガードレールがせり出していて歩行者の発見が容易
1-2		その他	2	・車からは圧迫感があって歩行者がいなくても徐行する ・反射材がよい。夜に安心
1-3	横断者視点	交通弱者に良い	4	・歩行速度の遅い高齢者や子供連れには安全だと思う ・お年寄りが途中で安全に待っていられるから
1-4		退避・待機できる	2	・退避場所ができた。 ・歩行者保護のためには有効だと思う
1-5		その他	4	・歩行者に止まる意識をつけるためには良いものだと思う ・安全性が高まるから
2	否定的	16		
2-1	ドライバー視点	車線減少・路駐による危険性の上昇・渋滞	10	・歩道側に路上駐車がが多く、車線が中央に限定されることが多く、車での通行の際に危ないと感じることが多かった。 ・整備後はさらに1車線つぶれてしまったので、隣の車線を走っていた車が真横から急に車線変更をする事がおおくなり、身の危険を感じる ・車線が減って渋滞する
2-2		附帯施設等による横断者の見落とし	3	・うちの子どもの身長だとガードレールに隠れて見えなくなる。 ・道路の幅がかなり広いので情報量が多く、運転中に見落とす可能性がある
2-3		その他	3	・ドライバーに対する案内や標示が無いのが気になる ・西側から車で南に侵入する際に、真ん中の島のガードレールが斜めに走っているため曲がりづらく、ガードレールがわかりづらい。
3	その他	4	・良いが、信号をつけてほしい ・通行時に歩行者を見かけたり、交通量が多かったりした経験がないので、あまりメリットを感じられない	
合計		38		

に到着した時点で、横断歩道上流のダイヤモンドマーク 2 つ目以内にいる車両のうち、Near 側車線の 1 台目車両」を指す (図-9)。なお、対象時間帯は、事前事後ともに 10:00~12:00, 13:00~15:00 の計 4 時間である。車両譲り率の結果を表-10 に示す。

$$P_{YV} = \frac{N_{YV}}{N_{YV} + N_{\bar{Y}N}} = \frac{N_{YV}}{N_V} \quad (1)$$

ここで、

P_{YV} : 車両譲り率[%], N_{YV} : 譲り挙動をした車両台数 [台], $N_{\bar{Y}N}$: 譲り挙動をしなかった車両台数 [台], N_V : 譲り対象車両台数 [台]

表-10 より、全体の車両譲り率は、事後で 20%程度上昇していることが分かる。また、横断者位置別で見ると、交通島の方が歩道端より高いことが分かる。また、車両位置別で見ると、横断者から遠い車線は、近い車線より低いことが分かる。これより、二段階横断施設導入により、車両の減速・停止挙動は改善したものの、横断者から遠い車線は減速・停止しづらいことが課題として挙げられる。

(2) 車両速度

本節では、車両速度の低下効果を検証するため、図-10 に示す横断歩道上、またその前後の4区間の車両速度を用いて検証する。

a) 横断者あり

横断者ありの場合の車両速度の分布を図-11、基礎統計量を表-11 に示す。ここで、横断者ありとは、車両譲り率の譲り対象車両の定義と同様であり、対象時間帯も同様である。なお、横断者ありの場合は、横断歩道付近の区間においては、車両の減速・停止時間の影響が大きいため、南進上流2、北進上流2のみとする。

図-11、表-11 より、南進、北進ともに事前事後で大差ないことが分かる。

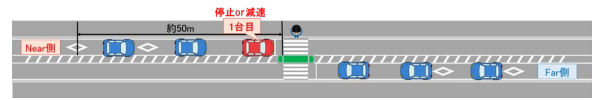
b) 横断者なし

横断者なしの場合の車両速度の分布を図-12、基礎統計量を表-12 に示す。ここで、横断者なしとは、車両が取得区間内にいる間に、横断者（歩道端、交通島、横断中）がない場合のことを指す。また、前方車がない場合や、周辺の交通状況等により大幅な減速をしていない（区間内の最大値と最小値の差が 20km/h より小さい）自由走行車両のみを対象とする。また、低速車両（区間内の最小値が 10km/h 未満）や高速車両（区間内の最大値が 100km/h 以上）、車線変更車両、バスは除外した。対象時間帯は、事前事後ともに 7:00~10:00、16:00~18:00 の計 5 時間である。

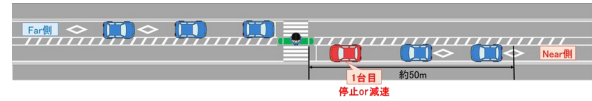
図-12(a)、表-12(a)より、南進は、全区間で有意に低下していることが分かる。特に、横断歩道付近や下流区間が低下量が大きいことが分かる。

図-12(b)、表-12(b)より、北進は、上流1で低下しているが、その他の区間は大差ないことが分かる。

以上より、横断者ありの場合は、車両速度の低下が確認できなかったが、横断者なしの場合は、概ね、車両速度の低下が確認できた。特に、交差点から高速度で進入してくる南進側や、横断歩道前後区間における低下量が大きいことが分かった。



(a) 歩道端 (Near-side)



(b) 交通島 (Near-side)

図-9 車両譲り率のイメージ図

表-10 車両譲り率

	歩道端 (Near-side)			交通島 (Near-side)			全体
	第一車線	第二車線	第三車線	第一車線	第二車線	第三車線	
事前	75% ($N_V=4$)	21% ($N_V=19$)	20% ($N_V=15$)	-	75% ($N_V=4$)	100% ($N_V=3$)	36% ($N_V=45$)
	26% ($N_V=38$)			86% ($N_V=7$)			
事後	46% ($N_V=13$)	38% ($N_V=37$)	-	75% ($N_V=4$)	93% ($N_V=14$)	-	53% ($N_V=68$)
	40% ($N_V=50$)			89% ($N_V=18$)			

-: データなし ($N_V=0$)

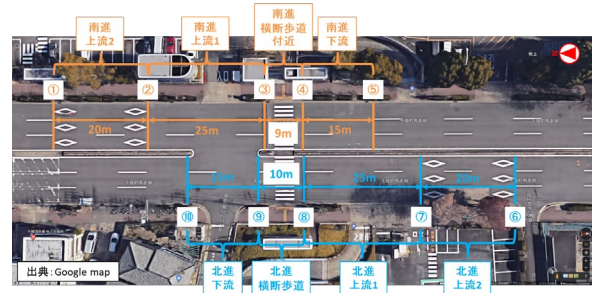
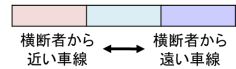
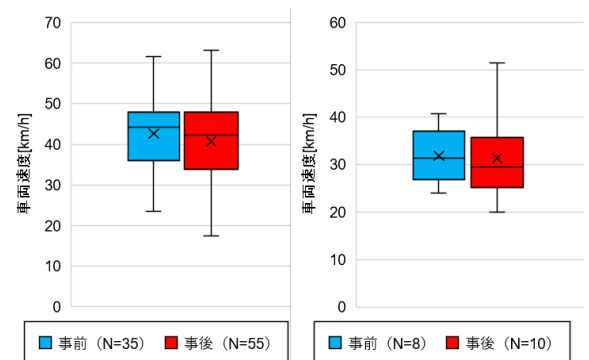


図-10 車両速度の取得区間



(a) 南進上流2

(b) 北進上流2

図-11 車両速度 (横断者あり) の分布

表-11 車両速度 (横断者あり) の基礎統計量

	南進上流2		北進上流2	
	事前	事後	事前	事後
平均値[km/h]	42.71	40.74	31.85	31.41
標準偏差[km/h]	9.54	9.75	5.75	8.96
変動係数	0.22	0.24	0.18	0.29
サンプルサイズ[台]	35	55	8	10
p 値 (t 検定)	0.350		0.906	
p 値 (F 検定)	0.907		0.255	
p 値 (K-S 検定)	有意でない		有意でない	

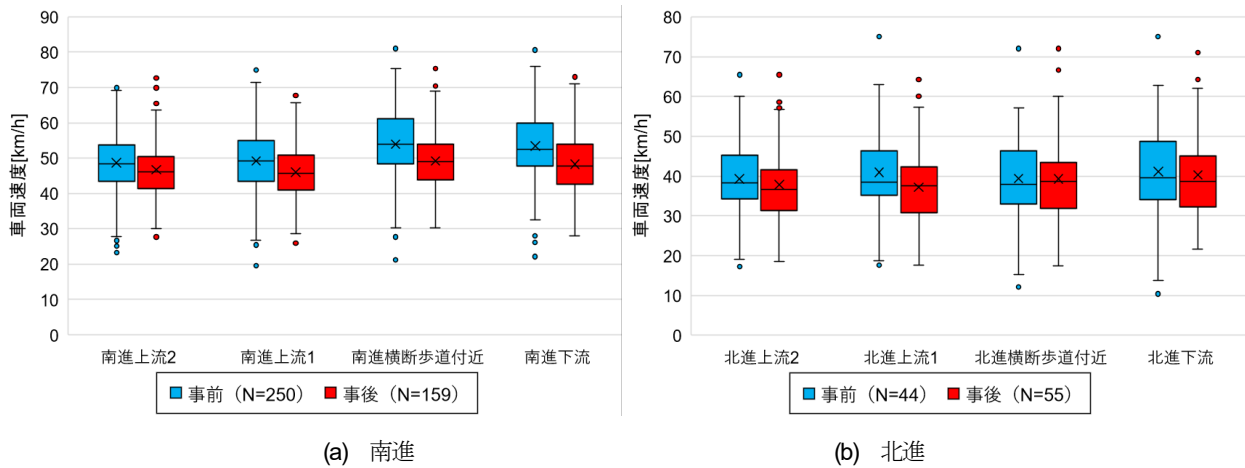


図-12 車両速度（横断者なし）の分布

表-12 車両速度（横断者なし）の基礎統計量

(a) 南進

	南進上流2		南進上流1		南進横断歩道付近		南進下流	
	事前	事後	事前	事後	事前	事後	事前	事後
平均値[km/h]	48.65	46.77	49.18	46.05	53.90	49.17	53.42	48.25
標準偏差[km/h]	8.21	8.06	8.85	8.36	9.89	8.69	9.46	8.59
変動係数	0.17	0.17	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18
サンプルサイズ[台]	250	159	250	159	250	159	250	159
p 値 (t 検定)	0.024**		0.000***		0.000***		0.000***	
p 値 (F 検定)	0.809		0.437		0.078*		0.186	
p 値 (K-S 検定)	10%有意*		1%有意***		1%有意***		1%有意***	

*** : 1%有意, ** : 5%有意, * : 10%有意

(b) 北進

	北進上流2		北進上流1		北進横断歩道付近		北進下流	
	事前	事後	事前	事後	事前	事後	事前	事後
平均値[km/h]	39.29	37.79	40.89	37.17	39.41	39.29	41.07	40.27
標準偏差[km/h]	9.41	9.39	10.63	10.22	11.09	11.01	12.15	10.67
変動係数	0.24	0.25	0.26	0.28	0.28	0.28	0.30	0.27
サンプルサイズ[台]	44	55	44	55	44	55	44	55
p 値 (t 検定)	0.431		0.080*		0.959		0.728	
p 値 (F 検定)	0.978		0.779		0.951		0.364	
p 値 (K-S 検定)	有意でない		有意でない		有意でない		有意でない	

* : 10%有意

5. おわりに

本研究では、多車線道路上の二段階横断施設の事例である愛知県名古屋市中区昭和区吹上二丁目付近の二段階横断施設を対象とし、ビデオ観測調査とアンケート調査を行い、利用者の挙動と意識の両観点から、導入効果を検証した。

その結果、利用者意識の観点では、横断者の安全性や安心感に関する評価の向上、道路中央に横断者がいる場合の視認性の向上、車両の譲り挙動の改善等が確認できた。また、利用者挙動の観点では、車両の減速・停止挙動の改善、横断者がいない場合の車両速度の低下が確認

できた。一方で、課題として、利用者意識の観点では、ドライバーは横断者より設置後に対して否定的であり、車線減少・路駐による危険性の上昇・渋滞、附帯施設等による横断者の見落とし等の意見が見られた。これより、導入検討時には、事前に車両交通量の過多を走行車線別に確認し、交通島の設置位置を渋滞の発生しない位置に検討したり、横断者の視認性を確保できる附帯施設（高さ、素材等）を検討したり、また、周辺の交通対策（本施設では、路上駐車対策）も合わせて実施したりする必要があると考えられる。また、利用者挙動の観点では、横断者から遠い車線は減速・停止しづらいことが分かったため、人感センサー付き道路発光鋲や LED 表示板を

設置する等、横断者から遠い車線の車両へも横断者の存在が分かりやすいような対策が必要だと考えられる。

今後は、本研究対象箇所以外の多車線道路上の二段階横断施設との比較を行い、道路構造や交通状況等の違いによる導入効果や課題を明らかにし、今後の導入検討時の有益な知見を増やしたい。

謝辞：本研究は、名古屋市緑政土木局の受託研究により実施したものである。また、データ取得に対して、名古屋工業大学の白木輝氏、狩野新氏、能島侖奈氏、古谷仁美氏に多大な協力を得た。ここに記して謝意を表す。

REFERENCES

- 1) 警察庁交通局：令和 3 年中の交通死亡事故の発生状況及び道路交通法違反取締り状況等について、<https://www.e-stat.go.jp/stat-search/files?page=1&layout=datalist&toukei=00130002&tstat=000001027458&cycle=7&year=20210&month=0>
[National Police Agency Traffic Bureau: Fatal Traffic Accidents and Violations of Road Traffic Laws in 2021.]
- 2) ITARDA: 高齢歩行者の道路横断中の事故～道路横断中の安全確認が衝突事故を防ぐ, ITARDA INFORMATION 交通事故分析レポート, No. 118, 2016. [ITARDA: Accidents of elderly pedestrians while crossing the road - checking for safety while crossing the road prevents collisions, ITARDA INFORMATION Traffic Accident Analysis Report, No. 118, 2016.]
- 3) 竹平誠治, 大口敬: 停車場線無信号横断歩道における安全島の整備と横断者・車両挙動分析, 土木学会論文集 D3 (土木計画学), Vol. 74, No. 5 (土木計画学研究・論文集第 35 巻), pp. I_1265-I_1274, 2018. [Takehira, S. and Oguchi, T.: Island construction at unsignalized crossing on station road and pedestrian and vehicle behavior analysis, *Journal of Japan Society of Civil Engineers, Ser. D3*, Vol. 74, No. 5, pp. I_1265-I_1274, 2018.]
- 4) 足立国大, 鈴木弘司: 無信号二段階横断施設における車両譲り挙動と横断安全性に関する分析, 土木学会論文集 D3 (土木計画学), Vol.76, No.5 (土木計画学研究・論文集第 38 巻), pp. I_1263-I_1272, 2021. [Adachi, K. and Suzuki, K.: Empirical analysis on yielding movement of vehicle and pedestrian safety at two stage crosswalks, *Journal of Japan Society of Civil Engineers, Ser. D3*, Vol.76, No.5, pp. I_1263-I_1272, 2021.]
- 5) 平川貴志, 杉山大祐, 大橋幸子, 小林寛: 横断需要の多い駅前の無信号横断歩道における二段階横断施設の整備による交通挙動の変化, 第 63 回土木計画学研究発表会・講演集, 6p., 2021. [Hirakawa, T., Sugiyama, D., Oohashi, S. and Kobayashi, H.: Changes in traffic behavior at unsignalized pedestrian crossings in front of stations with high crossing demand with the installation of two-stage crossing facilities, *Proceedings of the 63rd Infrastructure Planning and Management*, 6p., 2021.]
- 6) 村井宏徳, 加藤明里, 神戸信人, 高瀬達夫, 鈴木弘司, 森田緯之: 無信号の食い違い二段階横断施設による利用者挙動と意識に関する研究, 交通工学論文集, 第 3 巻, 第 2 号 (特集号 B), pp.B_67-B_75, 2017. [Murai, H., Kato, A., Kanbe, N., Takase, T., Suzuki, K. and Morita, H.: A study on user behaviors and consciousness of staggered pedestrian crossing in japan, *Journal of Traffic Engineering*, Vol. 3, Issue 2, pp.B_67-B_75, 2017.]
- 7) 足立国大, 鈴木弘司: 二段階横断施設に関する利用者挙動と印象の分析, 土木学会論文集 D3 (土木計画学), Vol.75, No.5 (土木計画学研究・論文集第 36 巻), pp.I_871-I_881, 2019. [Adachi, K. and Suzuki, K.: Empirical analysis on user behaviors and impression of two stage crosswalk in japan, *Journal of Japan Society of Civil Engineers, Ser. D3*, Vol.75, No.5, pp.I_871-I_881, 2019.]

(?)
(?)

VERIFICATION OF THE EFFECTS OF THE INTRODUCTION OF A TWO-STAGE CROSSING FACILITY ON A MULTILANE ROAD

Yuriko NAGAWAKI, Hikaru SHIRAKI and Koji SUZUKI