

〈一般研究課題〉 単路部二段階横断施設の効果と適用性に関する研究

助成研究者 名古屋工業大学 鈴木 弘司



単路部二段階横断施設の効果と適用性に関する研究

鈴木 弘司
(名古屋工業大学)

An Empirical Study of Effects and Applicability of Two-stage Crossing Facilities on Basic Road Sections in Japan

Koji SUZUKI
(Nagoya Institute of Technology)

Abstract :

There are many fatal crashes in Japan; therefore it is expected to implement countermeasures to reduce the crashes, especially for elderly pedestrians at basic road sections without traffic lights. Recently, two-stage crossing facilities by using median refuge island have been installed to improve traffic environments for pedestrians in foreign countries and it is hope that these systems are also installed in Japan. The aim of this study is to clarify the effect and applicability of two-stage crossing facilities on basic road sections in Japan from the viewpoint of users' behaviors and impression by field survey. The field surveys were consisted not only the observation survey by video camera recorders but also both the driving and walking experiments on site. As the result of analyses for drivers' behaviors, it is shown that the speed reduction at the timing of when drivers confirmed the existence of pedestrian at two stage crosswalk was larger than those of normal crosswalks. It was also revealed that pedestrians evaluated the two stage crosswalk is safer and more convenient than the normal crosswalk. Furthermore, it is confirmed the points of attention to install these facilities by interview analysis.

1. はじめに

わ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、平成29年には3,694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1,347人と最も多く、また、人

対車両事故の約7割が横断中に発生している状況にあり、横断中の歩行者事故の対策が求められる。歩行者の安全な横断を確保する方策として、欧米諸国では二段階横断施設の導入が積極的に進められており、わが国でも宮崎県国道10号の事例を皮切りに各地で導入検討が進められている。二段階横断施設に関する既往研究として、村井ら^[2]は、宮崎県の施設を対象として、歩行者の待ち時間の減少や危険な交錯の減少の効果を示している。また、竹平ら^[3]は、埼玉県の施設を対象として、整備前後の挙動分析を通じて、安全島の設置が横断者の安全性および円滑性の向上に寄与することを示した。この他に、大橋ら^[4]は、交通島の幾何構造に関して、歩行者のすれ違いの円滑性や滞留人数の観点を実験施設での調査から評価した。先行研究として、鈴木ら^[5]は、歩行者の横断待機時におけるストレス度と車両の譲り挙動に関する分析を行った。しかし、複数の二段階横断施設に対して利用者挙動や意識に関する歩行者、運転者の双方からの分析事例は見られない。

本研究では、二段階横断施設による安全性、円滑性への影響を、挙動調査、アンケート調査およびヒアリング調査により明らかにすることを目的とする。挙動解析のみならず、本施設を使用する様々な利用者の意識を評価し、主観、客観の両面から検討している点が本研究の特徴であり、また、今後二段階横断施設をどのような箇所に適用すべきかの適用条件を、沿道土地利用と交通安全面の観点から分析する点で社会的な意義があるといえる。

2. わが国における単路部二段階横断施設の事例分析

2.1 各地の二段階横断施設の特徴整理

わが国における二段階横断施設の設置事例を表1に示す。これより、現在わが国で適用されている二段階横断施設は駅前、商業地、住宅地といった沿道条件で、規制速度は40km/hもしくは50km/hの道路に設置されていることがわかる。構造として、交通島により二段階に分けられる事例や春日井や稲葉地のように横断歩道は一つであるが、中央帯を活用した滞留スペースが確保されることで、機能的に二段階横断施設となる事例も見られる。また、食い違い形式にすることで、歩行者、車両を確認させやすくする構造を採用する例も見られる。また、車線数は2車線がほとんどであり、駅前の事例では広幅員の歩道部があるため、他の事例よりも道路幅員が広がっている。

表1. 各地に設置されている二段階横断施設の特徴

	一宮	宮崎	関	春日部	焼津	盛岡	春日井	稲葉地
位置	愛知県一宮市栄3	宮崎県児湯郡川南町川南	岐阜県関市倉知	埼玉県春日部市粕壁1	静岡県焼津市栄町1	岩手県盛岡市盛岡駅前通1	愛知県春日井市庄名町2	愛知県名古屋稲葉地1
緯度・経度	35.303527, 136.799510	32.197356, 131.526164	35.479894, 136.899137	35.980743, 139.753120	34.871551, 138.318313	39.700685, 141.138038	35.276967, 137.025328	35.167500, 136.844153
道路種別	市道	国道	県道	県道	市道	市道	市道	市道
車線数	2車線	2車線	2車線	2車線	2車線	3車線	2車線	2車線
交通島	有	有	有	有	有	有	無	無
食い違い	無	有	有	無	無	無と有	無	無
規制速度	40km/h	50km/h	50km/h	40km/h	40km/h	40km/h	50km/h	40km/h
道路幅員	35.5m	16.5m	14m	31m	30m	25m	15.5m	12.9m
中央帯幅	2.5m	4m	3m	6m	3m	3.5m	1.6m	1.15m
沿道条件	駅前	商業地	商業地	駅前	駅前	駅前	住宅地	住宅地

2.2 各地の二段階横断施設における利用者実態分析

本研究では、各地の二段階横断施設における利用者実態について、ビデオカメラを用いた外部観測調査および被験者による走行調査・歩行調査を行うことで、車両および横断者挙動を定量的に分析し、また、アンケート調査を行うことで利用者意識の観点から二段階横断施設に関する印象を分析する。これらの分析を併せることで、二段階横断施設に関する利用者意識、挙動の評価を試みる。

(1) 調査の概要

外部観測を伴う歩行調査を関の二段階、春日井の二段階、稲葉地、千種の4か所の調査地で実施し、外部観測を伴わない歩行調査を関の通常横断歩道、春日井の通常横断歩道の2か所で実施している。外部観測調査では、歩道部に設置したビデオカメラにより、横断歩道と車道上流を撮影することで、横断歩行者および車両の挙動を計測している。本調査では関、春日井、稲葉地でそれぞれ4台、千種で3台のビデオカメラを用いている。走行調査は関、春日井の2か所の調査地で実施している。各調査地における調査日時を表2に示す。

表2. 各調査地の調査日時

調査地	調査内容	調査日時
関	外部観測調査	2018年2月17日(土) 9:00~15:00
	走行調査	2018年2月17日(土) 10:00~15:00 2018年5月20日(日) 8:30~15:30
	歩行調査	2018年2月17日(土) 9:00~15:00 2018年5月20日(日) 8:30~16:30
春日井	外部観測調査	2016年12月11日(日) 9:30-16:00
	走行調査	2018年5月16日(水) 12:30~16:30
	歩行調査	2016年12月11日(日) 9:30-16:00 2018年5月16日(水) 12:30~16:30
稲葉地	外部観測調査	2016年11月24日(木) 9:30-16:00
	歩行調査	2016年11月24日(木) 9:30-16:00
千種	外部観測調査	2016年11月29日(火) 9:30-16:00
	歩行調査	2016年11月29日(火) 9:30-16:00

走行調査は、二段階横断施設を通過する際のドライバーの意識および挙動特性を把握することを目的としている。本調査では、車内に設置したビデオカメラとドライブレコーダ(Data-tech 社製 SRcomm)を用いて、車両挙動およびドライバーの安全確認に関する情報を取得している。安全確認は、対象区間走行中に横断待機している歩行者を認知した時点、あるいは歩行者がいないことを確認した時点で、被験者に「確認」等、発声してもらい、ビデオカメラに声を記録するとともに、同乗する調査員によりドライブレコーダにも記録している。

各調査地での調査回数、被験者人数を表3に示す。また、アンケート調査に用いた調査票の回答欄を図1に示す。

歩行調査は、横断者の意識および横断待機時における車両挙動特性を把握することを目的としている。各調査地での横断回数、被験者人数を表4に示す。

調査方法について、本調査では被験者は二段階横断施設に関して、事前に定められたルートに従って横断施設を1横断したのちに、道路環境イメージに関するアンケートに答えてもらっている。

る。なお、被験者の特徴としては、関、春日井の両調査地において、走行調査を行った被験者にそれぞれ20代男性を2名と1名を加えたものとなっている。内、3名が関、春日井共通の被験者である。

ルートは、順序効果を配慮して関では4種類、春日井では2種類設定し、各被験者にランダムに割り振っている。通常横断歩道に関して、ルートは設定していない。また、稲葉地、千種においては、ルートを設定せず、横断のみ行ってもらい、アンケート調査は実施していない。

表3. 各調査地の調査回数(走行調査)

調査地	調査回数(回)		被験者人数(人)	
			研究室内部	研究室外部
関	ルート(L)	ルート(S)	20代男性: 3	20代男性: 3 20代女性: 2 40代男性: 1
	25	8		
春日井	二段階横断	通常横断	20代男性: 2	20代男性: 1
	18	11		

		かなり	やや	どちらでもない	やや	かなり	
1	広い						せまい
2	複雑な						単調な
3	やわらかい						かたい
4	うるさい						静かな
5	スムーズな						ぎくしゃくした
6	暗い						明るい
7	魅力的な						つまらない
8	危険な						安全な
9	あたたかい						つめたい
10	緊張した						ゆったりした
11	うつくしい						みにくい
12	親しみにくい						親しみやすい
13	自由な						不自由な
14	地味な						派手な
15	見通しの悪い						見通しの良い
16	楽しい						苦しい
17	違和感がある						調和した
18	軽い						重い
19	雑然とした						整然とした
20	安心な						不安な

図1. アンケート調査に用いた調査票

表4. 各調査地での実験回数(歩行調査)

調査地	横断回数(回)		被験者人数(人)	
	二段階横断	通常横断	研究室内部	研究室外部
関	104 《96》	48 《48》	20代男性: 5	20代男性: 3 20代女性: 2 40代男性: 1
春日井	133 《40》	40 《40》	20代男性: 2	20代男性: 1
稲葉地	106		20代男性: 5	
千種		104	20代男性: 5	

《 》はその内、アンケートを伴う横断回数

(2) 車両挙動に関する分析

(i) 速度特性

関と春日井の二段階横断施設に関して、歩行者が歩道端で横断待機している場合と交通島や中央帯で待機している場合で通過した車両速度を比較する。なお、ここでは、規制速度を大きく超えた速度で通過した車両の影響を小さくするため、平均値ではなく、中央値を示す。表5に各調査地の待機場所別の標本数と中央値を示す。

表5より、関では歩道端より交通島の方が、通過速度の中央値が2km/h以上低くなっているのに対し、春日井では歩道端より中央帯の方が1km/h高くなっていることが分かる。このことから、交通島を活用したほうが横断待機時の車両速度が低下し、より安全であると考えられる。

表5. 各調査地での通過車両の速度特性

調査地	待機場所	標本数	中央値(km/h)
関	歩道端待機	128	34.84
	交通島待機	57	32.43
春日井	歩道端待機	190	45.24
	中央帯待機	46	46.41

(ii) 譲り挙動特性

各調査地において、横断回数に対して横断待機開始から横断者の手前側(以下、Near側)の1台目に到着した車両が譲り挙動を行った横断回数が占める割合を譲り横断割合(式(1))と定義する。ただし、横断待機時に車両が接近せず、横断を完了したケースは、本項の横断回数から除外する。

$$P_{YCR} = \frac{N_{NFY}}{N_{DC}} \quad \dots(1)$$

ここで、 P_{YCR} ：譲り横断割合(%)、 N_{NFY} ：Near側1台目譲り回数(回)、 N_{DC} ：横断回数(回)

各調査地別、歩道端と中央帯あるいは交通島別に譲り横断割合をまとめた結果を図2に示す。

図2より各調査地において歩道端と中央帯あるいは交通島で譲り横断割合を比較すると、譲り横断割合が春日井では33%、稲葉地では34%、関では35%上昇していることが読み取れる。このことから、二段階横断施設を活用することでより円滑な横断が可能になる。また、簡易的な二段階横断施設においても、食い違い二段階横断施設と同程度の横断円滑性が確保できると考えられる。

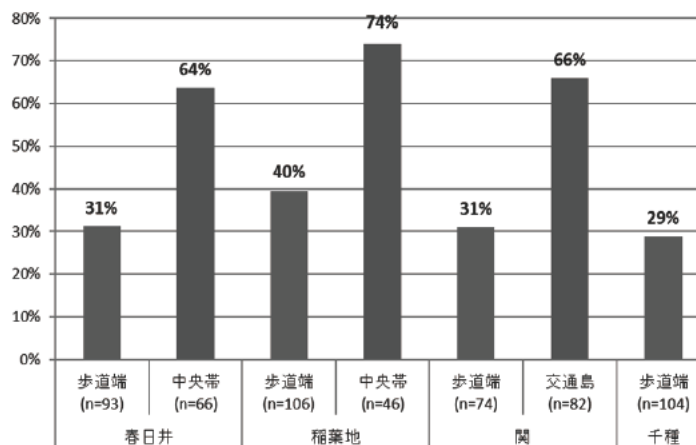


図2. 各調査地での譲り横断割合

なお、他調査地の譲り横断割合についても、同様に観測調査より計測したところ、春日部(歩道端77.2%、交通島92.6%)、盛岡(歩道端77.6%、交通島94.9%)、宮崎(歩道端2%、交通島31.8%)と駅前に設置されている春日部、盛岡では譲り横断割合が高く、幹線国道に設置されている宮崎は譲り横断割合が低い結果が確認された。

他方、歩行者の安全性に関して、規制速度が等しい関と春日井を比較した際に、歩行者の横断待機場所が歩道端待機であった場合と比べて、春日井の中央帯待機より関の交通島待機の方が、通過車両速度が低下する傾向が見られた。また、交通島の影響による通過車両速度の低下が見られた。さらに、関は春日井より譲り挙動を行うための急減速の割合が低下したことが分かった。これらのことから、交通島を設置することにより、歩行者の安全性が高まると考えられる。

歩行者の横断円滑性に関して、関、春日井、稲葉地のいずれの二段階横断施設においても同程度に歩道端より交通島や中央帯での譲り横断割合が上昇した。従って、食い違い形式や簡易形式問わず、二段階横断形式の横断円滑性の向上が期待できると考えられる。

(3) アンケート調査による利用者挙動と印象の関係分析

本項では、関および春日井における走行および歩行調査の際に実施したアンケートで取得した意識データを用いて、二段階横断施設(以下、二段階)とその周辺にある通常横断歩道(以下、通常)に対するイメージの変化について明らかにする。また、車両挙動や道路交通環境が利用者意識に与える影響について分析する。アンケート調査の方法は先行研究⁶⁾を参考としている。

関および春日井におけるアンケート調査で取得した回答結果を用いて、各二段階横断施設とその周辺にある通常横断歩道でのイメージの変化について明らかにする。なお、本研究で使用するSD(Semantic Differential)法は、調査の対象とする空間において、連想されるような複数の形容詞の対をランダムに並べ、両極端の形容詞を5もしくは7段階程度に区分した尺度、すなわち評定尺度を設定し、心理反応を定量的に評価する方法である⁷⁾。本研究では、評定尺度を5段階に設定し、各形容詞対のnegativeな形容詞を1、よりpositiveな形容詞を5として定量化し、比較を行う

走行調査の際に実施したドライバーの道路環境の印象に関するアンケート調査の結果に基づいて、運転者意識に関して、二段階と通常と比較を行う。調査地ごとに二段階と通常別に各形容詞の平均値を表したものを図3に示す。なお、二段階と通常で平均値の差の検定を行い、1%有意差が見られたものには図中の形容詞に*を付している。

図3より、関の二段階では、「安全な」や「派手な」、「安心な」といった項目で通常より印象が向上していることが読み取れる。一方、春日井の二段階では、「広い」といった項目で通常より印象が向上していることが分かる。これは、二段階と通常が設置されている道路の歩道の広さの違いが影響しているものと考えられる。これらのことから、運転者意識に関して、簡易的な二段階横断施設については、あまり通常横断歩道と変化がないが、交通島がある食い違い二段階横断施設については、安全性、見た目、心理負担のイメージが向上することがわかった。

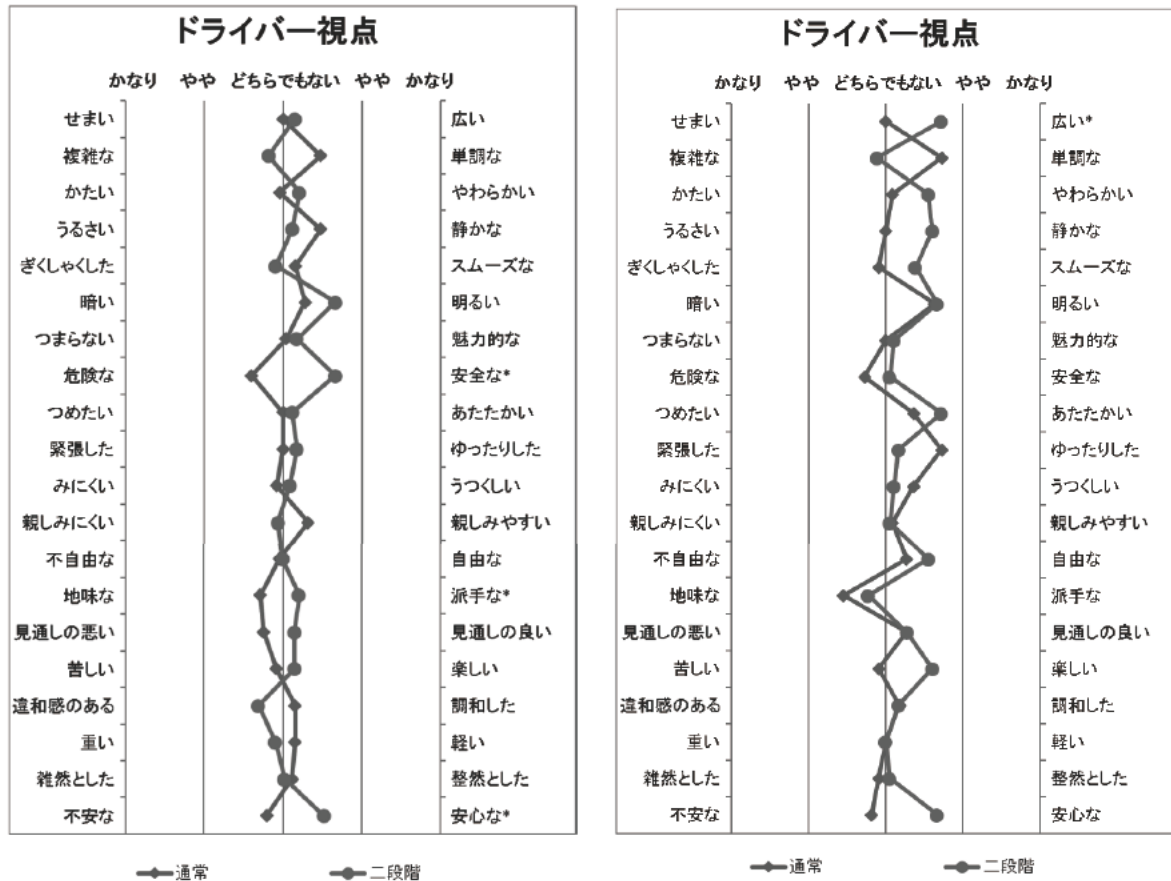


図3. 各調査地でのドライバーの印象評価(左図：関、右：春日井)

次に、歩行調査の際に実施した歩行者の道路環境の印象に関するアンケート調査の結果に基づいて、歩行者意識に関して、二段階と通常と比較を行う。調査地ごとに二段階と通常別に各形容詞の平均値を表したものを図4に示す。なお、二段階と通常で平均値の差の検定を行い、1%有意差が見られたものには図中の形容詞に*を付している。

図4より、関の二段階では、「広い」、「明るい」、「うつくしい」、「派手な」といった見た目のイメージや「見通しの良い」といった視界のイメージ、「魅力的な」、「楽しい」といった気分のイメージ、「静かな」といった聴覚のイメージ、「安全な」、「安心な」といった安全性や心理負担のイメージが通常より向上していることが分かった。一方で、「複雑な」といった印象が抱かれていることが分かる。食い違い形式は普段利用する通常横断歩道との歩行者動線の差異が大きく、そのことが負の印象を与えたものと考えられる。一方、春日井の二段階では、「広い」、「ゆったりした」といった見た目のイメージや「静かな」といった聴覚のイメージ、「親しみやすい」といった気持ちのイメージ、「安全な」、「安心な」といった安全性や心理負担のイメージが通常より向上していることがわかった。

これらのことから、歩行者意識に関して、両調査地ともに全体的に二段階のほうが、通常より positive な形容詞に偏っているため、二段階横断施設を活用することで安全性や心理負担のイメージを中心に歩行者の意識が良くなることがわかった。また、その傾向は運転者意識よりも顕著に表れることがわかった。一方で、食い違い形式は複雑と感じる歩行者も多いことがわかった。

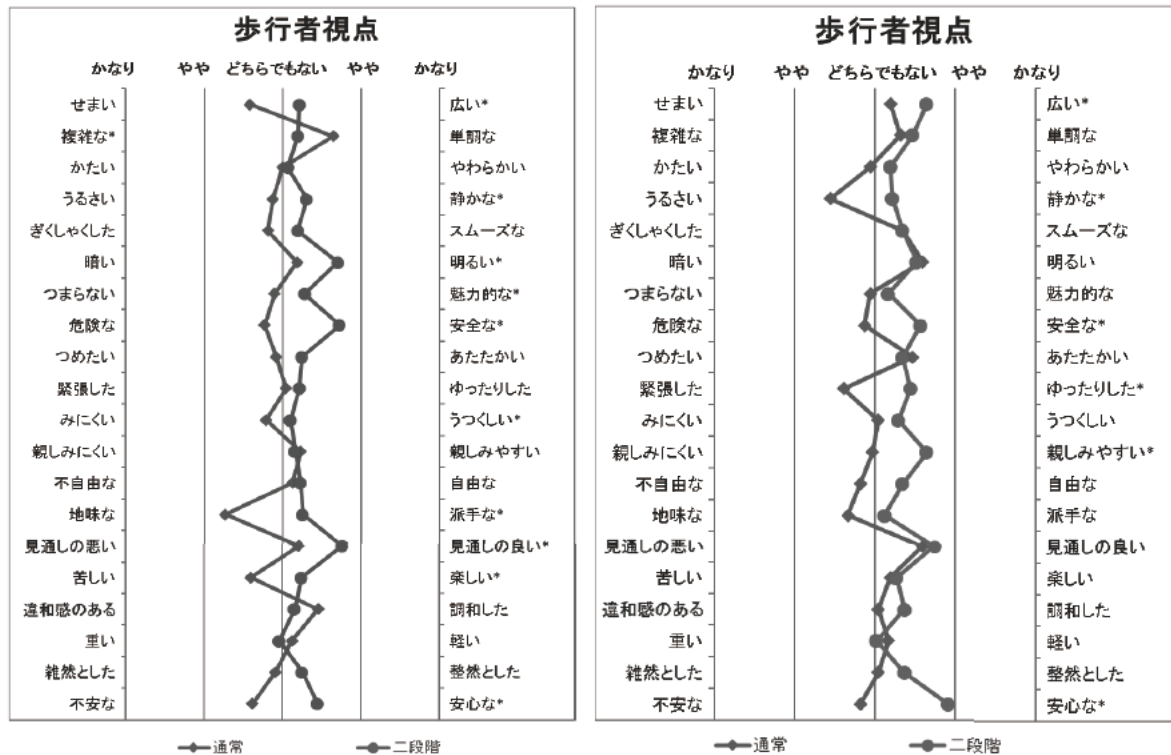


図4. 各調査地での歩行者の印象評価(左図:関, 右:春日井)

さらに、走行調査の際に実施したドライバーアンケート調査によって得られた20個の形容詞対データについて主成分分析を行い、運転者意識を定量化した結果を表6に示す。ここで、表6の結果は固有値1以上の主成分の寄与率と固有ベクトルの係数の絶対値が0.3以上の形容詞、主成分の意味を解釈したものである。表6より、第一主成分と第二主成分で全体の50%以上の寄与率を表していることがわかる。

表6. 二段階横断施設を通過した運転者意識に関する主成分分析結果

主成分番号	固有値	寄与率 [%]	係数の絶対値が0.3以上の形容詞	意味
第一主成分	7.37	36.86	スムーズな, 魅力的な	円滑性, 魅力的
第二主成分	3.21	16.06	派手な, 安全な, 広い, 明るい, ゆったりした, 雑然とした	開放感や安全性, 雑然さ
第三主成分	1.82	9.11	あたたかい, 安心な, 楽しい, 親しみにくい	気持ち良さ, 不親和性
第四主成分	1.48	7.41	見通しの良い, 不自由な, うつくしい	見た目の良さ, 非実用性
第五主成分	1.34	6.68	静かな, みにくい, 明るい	快適性, 見た目の悪さ
第六主成分	1.03	5.15	うるさい, 安全な, せまい, みにくい	安全性, 不快感

次に、第一主成分得点を目的変数、外的要因を説明変数とした回帰分析を行う。なお、本研究では、式(2)に示す線形式を仮定している。

$$PC_n = b + a_1x_1 + \dots + a_mx_m \quad \dots(2)$$

ここで、 PC_n : 第n主成分得点、 x_m : 説明変数、 a_m 、 b : パラメータ

有意水準5%で説明変数を選択し、重回帰分析を行った結果を表7に示す。

表7のパラメータ推定値より、平均時速が高いほど、また、歩道に歩行者が存在すると第一主成分得点が高くなることからわかる。従って、平均時速が高くなると走行円滑性の印象が向上するとともに、二段階横断施設を活用することで、横断位置が明確になり、運転者にとって走行しやすく、魅力的な横断歩道となると推察される。

表7. 第1主成分得点に関する重回帰分析結果(運転者)

m	項	a	t値	p値
	切片	-6.199	-2.99	0.0057*
1	平均時速	0.152	2.31	0.0284**
2	歩道歩行者存在回数	2.435	3.99	0.0004*
あてはめの要約		自由度調整R2乗		0.342
分散分析		F値		9.07*

(*1%有意, **5%有意)

同様にして、歩行者アンケート調査によって得られた20個の形容詞対データについても主成分分析を行った結果を表8に示し、第一主成分得点に関する重回帰分析結果を表9に示す。

表8. 二段階横断施設を利用した歩行者意識に関する主成分分析結果

主成分番号	固有値	寄与率 [%]	係数の絶対値が0.3以上の形容詞	意味
第一主成分	5.61	28.04	スムーズな	円滑性, 総合的な良さ
第二主成分	2.09	10.45	派手な, 楽しい, 魅力的な	施設の親しみやすさ
第三主成分	1.65	8.25	複雑な, 安全な, 静かな	静粛性や安全性, 複雑性
第四主成分	1.47	7.36	ゆったりした, 雑然とした	心地良さ, まとまりの悪さ
第五主成分	1.39	6.96	あたたかい, うるさい, せまい, 派手な	心理や見た目の良さ, 非実用性
第六主成分	1.12	5.61	明るい, 親しみにくい, 広い	使用性, 不親和性

表9. 第1主成分得点に関する重回帰分析結果(歩行者)

m	項	a	t値	p値
	切片	2.873	5.19	<0.0001*
1	横断時間	-0.152	-5.15	<0.0001*
2	対向人数	-1.076	-2.32	0.0238**
あてはめの要約		自由度調整R2乗		0.347
分散分析		F値		16.11*

(*1%有意, **5%有意)

表9のパラメータ推定値より、横断時間が長いほど、また、対向人数が多いほど第一主成分得点が低くなることからわかる。従って、横断時間が短くなると横断円滑性の印象が向上する一方で、対向する横断者が多いと歩行スペースが狭く感じられ、円滑性の印象が低下すると考えられる。

運転者に関しては、簡易的な二段階横断施設より、交通島があり、食い違い形式の二段階横断施設のほうが安全性や心理負担の印象が向上することがわかった。さらに、横断歩道通過までの車両速度が高いと走行円滑性の印象が向上することがわかった。また、歩道を歩く歩行者の多い場所に二段階横断施設を設置することが望ましいと考えられる。

歩行者に関しては、食い違い形式と簡易形式ともに安全性や心理負担の印象が向上することがわかった。しかし、食い違い形式は通常の横断歩道と比較すると、複雑と感ずることがわかった。さらに、横断時間が長くなると円滑性の印象が低下するが、食い違い部の長さが2mであれば、歩行者意識に影響はないことを相関分析の結果より確認した。また、自動車交通量が多い道路や一度に大勢の歩行者が横断する場所に二段階横断施設を設置することが望ましいと考えられる。

3. 道路管理者へのヒアリングによる二段階横断施設設置に関する留意点分析

複数の道路管理者へのヒアリングを通じて、今後のわが国における二段階横断施設設置に関する留意点等を整理する。

まず、岐阜県関市倉知の二段階横断施設の設置事例について、美濃土木事務所へヒアリングを行うことにより、設置への留意事項を確認した。調査結果を表10に示し、現地の様子を写真1、写真2に示す。

表10. 岐阜県関市倉知の二段階横断施設に関するヒアリング結果

ヒアリング日時	2018年5月25日14時から15時30分
設置経緯	商業施設の新規開発に伴い、道路を挟んで施設が立地することとなり、道路横断者の増加が見込まれることから、当初信号機設置を検討した。しかし、隣接する信号機間の距離が短く、信号機の設置ができないことから、二段階横断施設の検討に至った。宮崎県川南町の事例を参考に食い違い形式の二段階横断施設を検討し、2017年10月23日より供用されている。
構造的特徴、工夫	用地手配は商業施設側で行い、前後の道路区間とあわせる形で道路幅員を検討した。人の歩く速度、反応時間を考慮して、食い違い距離を2mと設定している。歩行者への安全対策から縁石だけでなく、ガードパイプを設置している。さらに、現場条件を確認し、交通島前後にクッションドラム、ポストコーンの設置がなされた。
設置の効果	設置後、ヒアリング時点までの間で、二段階横断を原因とする事故は発生していない。利用者からは安全確認が片側で済むことに対して高評価であること、道路で車が譲ってくれるケースが増えたこと、地元からの苦情がないことを確認した。
周知の仕方	警察による渡り初め式の実施、地元警察による周辺住民、保育園への説明の実施。



写真1. 関市倉知の二段階横断施設の上流区間



写真2. 関市倉知の二段階横断施設

次に、埼玉県春日部市春日部駅前の二段階横断施設の設置事例について、県土整備部へのヒアリング結果を表11に示し、現地の様子を写真3に示す。

表11. 埼玉県春日部市の二段階横断施設に関するヒアリング結果

ヒアリング日時	2018年10月31日9時30分から10時30分
設置経緯	<ul style="list-style-type: none"> ・一般社団法人交通工学研究会（以下、JSTE）の委託研究（日本損保協会、H27-29、代表：久保田教授（埼玉大））から平成28年7月に単路部の二段階横断施設が設置できる候補地がないか打診され、県庁から県内12の県土整備事務所に対して候補地を挙げるよう、依頼された。しかし、道路幅の問題から単路部での適用可能箇所（センターゼブラがあるような幅員に余裕のある箇所）がなかなかみつからなかった。その代わりに幅員が確保でき、横断者も多く、また信号設置基準（隣接交差点との離隔、視認性の問題）から信号機設置が難しい「春日部駅前ロータリー入口」が候補として選定された。完成は平成29年7月とのこと。
構造形態の選定	<ul style="list-style-type: none"> ・「真っ直ぐ」の二段階か「食い違い」の二段階かについては、できるだけ簡易な施設にしたいということから「真っ直ぐ」の形が採用された。 ・「交通島の幅員」は、既存のロータリーの構造物（島）と滑らかに擦り付けられるように、かつ双方向の車両挙動が安定するよう車線幅員を十分に確保しつつ、またバス利用もあることから大型車の車両軌跡も確認の上、2.75mの幅が確保された。 ・「交通島の長さ（ロータリー反対側）」は停止線までの長さとするよう設定された。 ・アプローチ部のゼブラに乱横断防止ポールを設置することは近くにバス停があり、それを回避する車両がゼブラを踏むことになるため難しかったとのこと。 ・交通島に安全施設を設置することについては反射材のみ検討された。 ・視覚障がい者等への配慮について、関係団体等からの声は上がらなかったが、JSTE委員会メンバーからの指摘により、交通島の点字ブロックが敷設された。
設置の効果	<ul style="list-style-type: none"> ・設置後、住民からの声は特に上がっていない。 ・歩行者への譲り割合は9割程度。 ・設置2か月後あたりで2件の自転車事故（うち1件は重傷事故）が発生。
それを踏まえた課題、今後の展望	<ul style="list-style-type: none"> ・自転車の安全対策（注意喚起）が必要ということで交通島への看板設置を検討した（が、横断歩道までの距離が近すぎるため、設置困難な状況にあるとのこと） ・今後の他の箇所での検討については、ロータリー改修計画のある箇所に情報提供するとのこと。春日部と同じ交通島サイズを他箇所に適用していくことは物理的に困難（もう少し幅の狭いタイプ（例。春日井のようなもの）が必要との見解）



写真3. 埼玉県春日部市の二段階横断施設

さらに、岩手県盛岡市盛岡駅前の二段階横断施設の設置事例について、盛岡市役所へのヒアリング結果を表12に示し、現地の様子を写真4に示す。

以上より、道路を挟んで歩行者の横断需要が見込まれる商業施設付近の箇所や駅前ロータリー周辺など横断者や車両が多く存在する箇所において、二段階横断施設を導入する際の留意点を整理できた。

表12. 岩手県盛岡市の二段階横断施設に関するヒアリング結果

ヒアリング日時	2018年11月8日13時30分から15時
設置経緯	・盛岡駅利用者の利便性向上および歩行者安全確保を目的とした、駅前ロータリー整備の一環（一般車両降車場とタクシープールの明確化による交通円滑化、横断歩道位置の移設及び横断方法改善、エレベータの増設等）として平成28年3月に設置された。
構造形態の選定	・一般車両降車場、タクシープールへのアクセス路（一方向一車線）、一般道路（二方向二車線）による三車線を横断する施設となり、「真っ直ぐ」の二段階横断と「食い違い」の二段階横断施設との組み合わせの構造が採用された。 ・交通島は柵で囲われ、交通島と車道との間には段差があり、車道と滞留スペースを明確に区別している。 ・横断者の存在をセンサーで検知し、運転者に知らせる電光掲示板を設置している。
設置の効果	・設置後、調査時点では事故は発生していない。 ・乱横断の抑止に効果あり。



写真4. 岩手県盛岡市の二段階横断施設

4. おわりに

本研究では、単路部二段階横断施設が安全性、円滑性へ与える影響を、様々な調査を通じて、実証的に分析した。その結果、二段階横断施設が車両速度を抑制し、横断者が道路を横断しやすくなる効果を有することを明らかにした。特に、駅前や商業施設を挟む道路区間への設置により、歩行者の安全で円滑な横断に大きく寄与することが確認される一方で、自転車利用者への配慮の必要性も同時に確認した。また、幹線道路のように自動車交通主体の環境に適用する際には安全面のみならず、十分な配慮が必要であることを示唆できた。今回の研究成果をより深めていくことで横断者事故の抑止に資する効果的な施策の立案が可能となる。

参考文献

- [1] 警察庁交通局：平成29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&lid=000001202709>
- [2] 村井宏徳・加藤明里・神戸信人・高瀬達夫・鈴木弘司・森田綽之：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一考察、交通工学研究発表会論文集、No.36、pp.435-442、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）、I_1265-I_1274、2018.

- [4] 大橋幸子・関皓介・瀬戸下伸介：無信号単路部における二段階横断のための交通島の幾何構造と歩行状況に関する研究、交通工学研究発表会論文集、No.53、pp.339-344、2017.
- [5] 鈴木弘司・加藤明里・山口佳起：二段階横断施設における歩行者の心的負担と車両の譲り挙動に関する実証分析、交通工学論文集(特集号)、4巻1号、p. A_252-A_257、2018.
- [6] 加藤明里・鈴木弘司・安田宗一郎：食い違い二段階横断施設による利用者挙動と意識の効果分析、第53回土木計画学研究発表会・講演集、pp.2045-2054.
- [7] 増山英太郎・小林茂雄：センサー／エバリュエーション 官能検査へのいざない、297p、1989.

