

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

平川 貴志¹・杉山 大祐²・大橋 幸子³・小林 寛⁴

¹正会員 国土技術政策総合研究所 道路交通研究部 (〒305-0804 茨城県つくば市旭 1 番地)

E-mail: hirakawa-t9298@mlit.go.jp (Corresponding Author)

²正会員 前 国土技術政策総合研究所 道路交通研究部

現 株式会社日本海コンサルタント 道路事業本部 道路交通部 (〒921-8042 金沢市泉本町 2 丁目 126 番地)

E-mail: d-sugiyama@nihonkai.co.jp

³正会員 国土技術政策総合研究所 道路交通研究部 (〒305-0804 茨城県つくば市旭 1 番地)

E-mail: oohashi-s92ta@mlit.go.jp

⁴正会員 国土技術政策総合研究所 道路交通研究部 (〒305-0804 茨城県つくば市旭 1 番地)

E-mail: kobayashi-h92qs@mlit.go.jp

本研究は、今後、二段階横断施設の整備を検討する際に参考となる知見を示すことを目的として、東松戸駅前に整備された二段階横断施設について整備前後にビデオカメラによる調査を行い、撮影されたデータから自動車と歩行者の挙動の変化を把握し整備による効果を分析した。

その結果、歩行者が横断する場合の横断待ち時間の減少が確認されるとともに、歩行者が横断を開始するかどうかを判断しやすくなっている可能性が確認された。また、自動車の停止割合の上昇が確認された一方、自動車の円滑性についても影響は小さいと考えられることも確認された。課題については、今回調査した範囲では特に確認されなかった。

Key Words : road safety, two-stage crossing, traffic island

1. はじめに

(1) 背景と目的

交通事故による死者数は減少傾向にあり、2019年には3,215人と3年連続で戦後最低を更新した。歩行中の死者数も同様に減少傾向であるものの、2019年には1,176人と、13年連続で死者数全体の三分の一以上を占める状況が続いている¹⁾。特に横断中の死者数は735人にのぼり、横断歩行者を対象とした安全対策が求められている。

一方、横断歩道では歩行者が横断している場合や横断しようとしている場合には自動車側に一時停止の義務があるにもかかわらず、自動車の停止率が21.3%という調査結果²⁾が示されているなど、歩行者優先の意識が高いとはいえない。

このような状況に対して、歩行者の安全性や円滑性の向上を目的として、海外では多数の導入事例がみられる車道の中央部に交通島を設置した無信号での二段階横断施設の整備が進みつつある。2015年3月には宮崎県川南

町の国道10号に整備され、その後、岐阜県関市の県道、静岡県焼津市の市道、埼玉県春日部市の県道などにも整備され、2019年12月には千葉県松戸市の市道にも整備された。

本研究では、松戸市に整備された二段階横断施設について整備前後に調査を実施し、自動車と歩行者の挙動の変化を分析することで、今後、二段階横断施設の整備を検討する際に参考となる知見を示すことを目的とする。

(2) 既往研究と本研究の位置づけ

既存の整備箇所については、既往研究にて効果が示されているところである。西ら³⁾は宮崎県川南町の事例について実態調査とヒアリング調査を行い、二段階横断施設周辺を含めた面的な横断者数の増加や乱横断者数の減少、安全性の向上を効果として整理している。中村ら⁴⁾は静岡県焼津市の事例について、自動車が歩行者に譲る割合の上昇や自動車の接近速度の低下、歩行者の横断速度の変化を効果として示している。竹平ら⁵⁾は、埼玉県

春日部市の事例について車と歩行者が交錯する可能性を交錯地点を通過する時間差として定義されるPET指標を用いて評価を行い、優位な差はみられないものの交錯可能性が低下している可能性を示している。篠原ら⁹⁾は、東京都清瀬市の事例について、自動車が歩行者に譲る割合が、特に横断後半（交通島→歩道）で上昇したことを示している。

これらの事例のうち、川南町については幹線道路の規制速度のない区間へ横断歩道を新設したものである。川南町と清瀬市は食い違い構造の交通島であり、また歩行者がそれほど多いとはいえない。焼津市と春日部市は自動車が歩行者に譲る割合が整備前においても7～8割程度と高かったほか、春日部市については駅前ロータリーへの流出入口であるため通過交通が存在しない箇所である。

二段階横断施設の導入がまず検討されると考えられる箇所は、簡易に整備を行うことができる既存の無信号横断歩道や信号制御を行うほどではないが横断需要が多い箇所と想定されるが、そのような箇所での知見は少ない。

本研究では、自動車の停止率が特に高い箇所ではない無信号横断歩道かつ、信号制御を行うほどではないが横断需要が多い駅前で二段階横断施設が整備された事例について効果や課題を示すことで、今後、自治体が二段階横断施設の導入を検討する際の参考となる事例を示すことを目的とする。

2. 調査方法

(1) 対象とした二段階横断施設

本研究の対象とした二段階横断施設は、JR武蔵野線と北総鉄道の東松戸駅の北側に位置し、駅前ロータリーが接続されている交差点の東側流入部に設置されている（図-1）。既存の横断歩道が設置されている場所に整備され（図-2、図-3）、車道中央部に設置されていた導流帯を活用したことから車線幅員や歩車道境界の位置は変更されていない。横断歩道の直上には商業施設と駅を結ぶペDESTリアンデッキがあるものの、道路を横断する歩行者の多くは横断歩道を利用している状況である。周辺の沿道状況は、直近に東松戸駅があり周辺には商業施設や飲食店が点在し、その背後には住宅地が広がっている。なお、二段階横断施設の前後それぞれ約30mの区間には、二段階横断施設の整備とほぼ同時期に横断防止柵が設置された。

(2) 調査項目と方法

効果を把握するための調査項目は以下に示す5つの観点から設定し、それぞれの項目について表-1に示すとおり評価指標と調査方法、調査時間を設定した。なお、調

査時間は評価指標に合わせて設定した。

- 歩行者の横断状況の変化
 - 二段階横断施設の整備による歩行者の横断状況の変化を把握。
- 歩行者の横断待ち状況の変化
 - 一度に横断する距離が短くなることによる効果を、歩行者の横断待ち状況の変化と自動車の停止状況の変化から分析。歩行者の横断待ち状況は、観測時間帯を歩行者が多い時間帯として7:30からの30分間と設定。
- 自動車の円滑性への影響
 - 自動車の速度が低下し通過時間が著しく増加する場合には渋滞の発生要因となることも考えられること



図-1 対象箇所位置図



図-2 現地状況（整備前）



図-3 現地状況（整備後）

表-1 調査項目，評価指標と調査方法

調査項目	評価指標	調査方法	調査時間
歩行者の横断状況の変化	横断歩道交通量	二段階横断施設と東側の横断歩道を横断する歩行者交通量を方向別に集計	7:00~9:00
	乱横断交通量	二段階横断施設前後250m区間の乱横断交通量を方向別に集計	7:00~9:00
	自動車交通量	二段階横断施設を通過する交通量を車種別（小型車，大型車），方向別に集計	7:00~9:00
歩行者の横断待ち状況の変化	歩行者横断待ち時間割合	歩行者が横断歩道に到着した際に接近している自動車があった場合の歩行者の待ち時間を集計	7:30~8:00
	自動車停止割合	横断している歩行者や横断しようとする歩行者がいた場合に横断歩道まで30m以内に接近した自動車の挙動を集計（先詰まりにより停止した台数は除外）	7:00~9:00
自動車の円滑性への影響	自動車旅行時間	横断歩道の手前50mから横断歩道を過ぎた5m地点までの55mの区間を通過する際の自動車の旅行時間を集計	7:30~8:00
歩行者と自動車の関係	歩行者横断開始時の自動車位置と速度	歩行者が横断を開始した時点における自動車の位置と速度を集計（横断歩行者が複数の場合は最初に横断を開始した歩行者に対する位置を集計）	7:30~8:00
危険事象	歩行者と自動車や自転車との危険事象の有無	二段階横断施設上における危険事象をビデオから観測	7:30~8:00

から，自動車の円滑性を確認．観測時間帯は，比較的歩行者が多い状況かつ西側の信号交差点からの先詰まりによる影響が少ない時間帯として，7:30からの30分間と設定．

- 歩行者と自動車の関係
二段階横断施設の整備により歩行者が横断しやすくなったかどうかを分析．観測時間帯は，歩行者が多い時間帯として7:30からの30分間と設定．
- 危険事象
二段階横断施設の整備により歩行者と自動車や自転車との危険事象が誘発されていないかを確認．観測時間帯は，歩行者が多い時間帯として7:30からの30分間と設定．

調査日は表-2に示すとおり設定し，整備後の調査日は整備直後の不慣れな交通による影響を軽減するため，2019年12月の供用から1か月以上の期間を空けて設定した．調査方法は，図-4に示すように対象とした箇所を俯瞰して撮影できる5箇所にビデオカメラを設置し，撮影されたデータから観測を行った．また，歩行者と自動車の観測方向を図-5に示すとおり設定した．

3. 対象事例の調査結果

(1) 歩行者の横断状況の変化

二段階横断施設の整備により横断歩道を利用する際の安全性が向上し横断歩道を利用する歩行者が増加することが期待されることから，対象とした施設周辺も含めた

表-2 調査日

	調査日
整備前調査	2019年2月5日（火）
整備後調査	2020年2月4日（火）

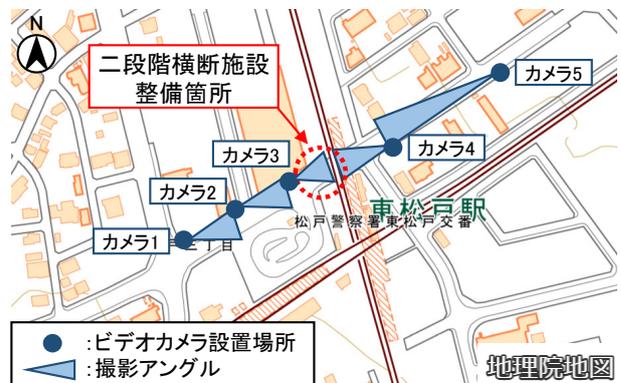


図-4 ビデオカメラ設置場所

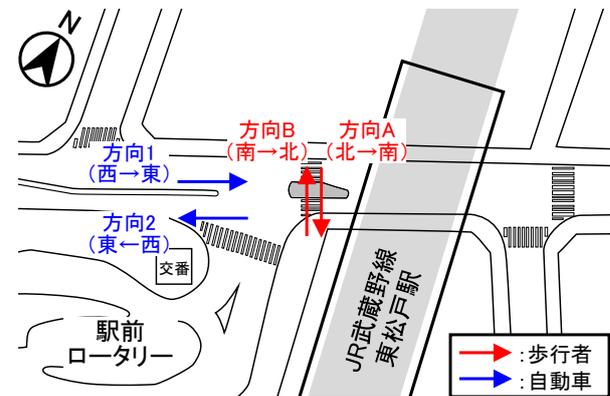


図-5 観測方向

横断者数を確認した。

今回設定した計測範囲（図-6）における歩行者の横断状況は、横断歩道交通量と乱横断交通量の合計値では大きな変化はみられない（表-3）。一方、横断歩道交通量が増加したのに対して、乱横断交通量は駅方面に向かう方向A（北→南）において半数以下まで減少し、乱横断比率はいずれの方向においても低下した。自動車交通量は整備前後で大きな変化はみられない（表-4）。

なお、二段階横断施設の整備に合わせて前後区間に横断防止柵が設置されたため、横断歩道交通量が増加した理由をビデオ調査のみでは確認できなかった。

(2) 歩行者の横断待ち状況の変化

一度に横断する延長が短くなることで歩行者が横断しやすくなると考えられることや、交通島で横断待ちしている歩行者を発見した場合に自動車が停止することが期待されることから、歩行者の横断待ち状況と自動車の停止状況について確認した。

横断歩道を渡ろうとする歩行者が自動車の通過を待つ割合は、整備前に約19%だったものが整備後には約3%まで減少し、待ち時間なしで横断した歩行者の割合が増加した（図-7）。また、横断している歩行者や横断しようとしている歩行者がいた場合の自動車停止割合は、い

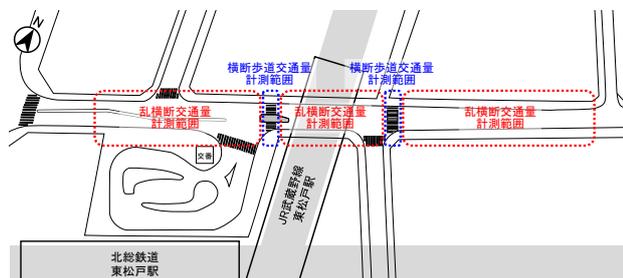


図-6 歩行者交通量計測区間

表-3 歩行者横断者数

		横断歩道交通量 (人/2h)	乱横断交通量 (人/2h)	総横断交通量 (人/2h)	乱横断比率 (%)
方向A (北→南)	整備前	562	445	1,007	44.2
	整備後	861	199	1,060	18.8
方向B (南→北)	整備前	143	21	164	12.8
	整備後	193	26	219	11.9

表-4 自動車交通量

		小型車 (台/2h)	大型車 (台/2h)	合計 (人/2h)
方向1 (西→東)	整備前	442	39	481
	整備後	378	42	420
方向2 (東→西)	整備前	389	30	419
	整備後	394	40	434

ずれの方向においても整備前は40%程度だったものが整備後は50%を超え、10ポイント以上増加した（図-8）。

これらの結果から、歩行者が横断する場合に自動車の通過を待つ状況は改善されていると考えられる。しかし、依然として横断している歩行者や横断しようとしている歩行者がいるにも関わらず停止しない自動車が5割程度存在することも確認された。

また、数値に現れない効果として、ビデオを確認すると、整備前は待ち時間が生じていない歩行者についても横断歩道の少し手前から自動車が通過するタイミングを見計らって横断しているケースがみられたが、整備後は、横断するタイミングを見計らっている歩行者がいた場合に自動車が停止して歩行者に譲る場面が多くみられ、歩行者が優先される場面が増加していることが確認された。

(3) 自動車の円滑性への影響

横断歩道は歩行者が優先ではあるが、二段階横断施設の整備により自動車の速度が低下し通過時間が著しく増加する場合には渋滞の発生要因となることも考えられ、そのような場合には信号制御など他の対策が望ましいことも考えられることから、自動車の円滑性を確認した。

確認にあたっては、横断歩道の手前50mから横断歩道

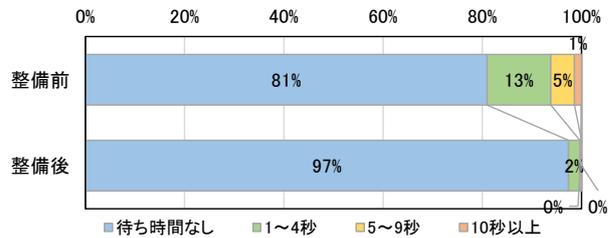


図-7 歩行者横断待ち割合

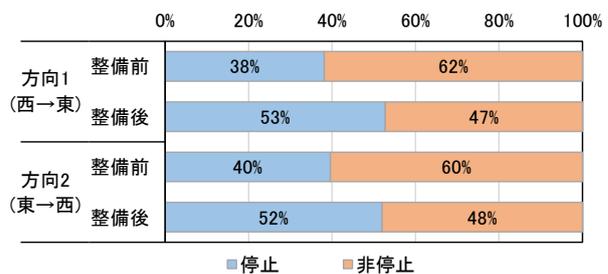


図-8 自動車停止割合

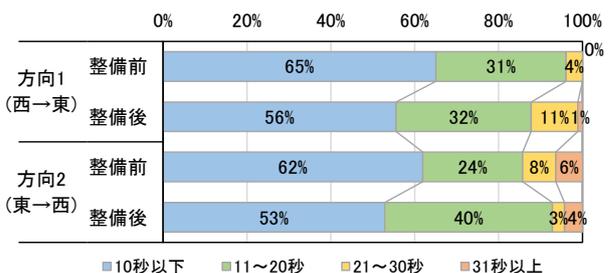


図-9 自動車旅行時間割合

を過ぎた5m地点までの55mの区間を通過する際の自動車の旅行時間を集計した。

いずれの方向においても、多くの自動車が20秒以下で通過している状況は、整備前後において変化はみられない(図-9)。このことから、自動車の円滑性への影響は小さいと考えられる。また、整備後に10秒以下で通過した割合が低下し、高い速度で通過する自動車の割合が低下していることから、歩行者側からみると安全性が向上しているといえる。

(4) 歩行者と自動車の関係

二段階横断施設の整備により歩行者が横断しやすくなったかどうかを、歩行者が横断を開始した時点における自動車の位置と速度の関係から確認した。

歩行者が横断を開始した時点における自動車の位置と

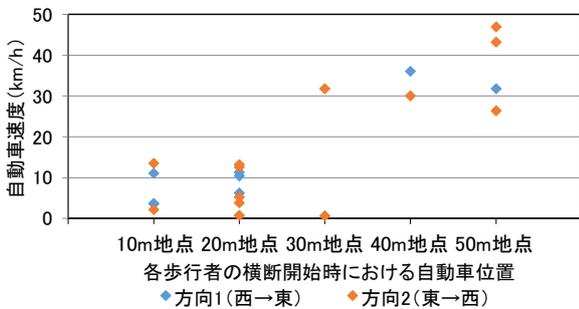


図-10 各歩行者の横断開始時における自動車位置と速度 (整備前, 横断開始位置: 歩道)

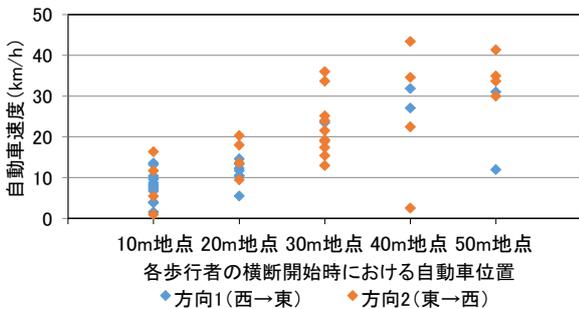


図-11 各歩行者の横断開始時における自動車位置と速度 (整備後, 横断開始位置: 歩道)

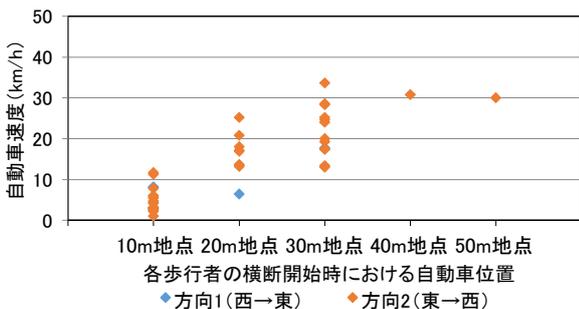


図-12 各歩行者の横断開始時における自動車位置と速度 (整備後, 横断開始位置: 交通島)

速度の関係をみると、自動車が横断歩道の20m以内に接近している状況では自動車が20km/h以下の低い速度の場合に横断を開始し、40m以上離れている状況では30km/h以上の比較的高い速度でも横断を開始しているという関係があり、これは整備前後で変化がないことが確認された(図-10, 11)。

また、整備後については、歩道、交通島のいずれから横断を開始する場合においても、自動車が30m程度の位置に接近している状況でも歩行者が横断を開始していることが確認された(図-11, 12)。

これらのことから、以下のとおり推察される。整備前は、自動車が遠い位置にいる場合もしくは近い位置にいる場合で停止すると確認できた場合に横断を開始すると考えられ、その中間に位置する30m程度の位置では、横断を開始した歩行者が少ないことから判断が難しい位置であると考えられる。一方、整備後については30m程度の位置に自動車がいる場合にも横断を開始している歩行者がみられ、このことから歩行者が横断を開始するかどうかを判断しやすくなっている可能性がある。実際に、30m程度の位置に自動車がいるタイミングで歩行者が横断を開始した場合でも、一度に横断する距離が短いことから危険な状況が発生することなく横断を終了することができていることがビデオから確認された。ただし、データ数が少ないことから、この推察が適切かどうかを判断するためにはさらに情報収集を行うことが必要である。

(5) 危険事象

二段階横断施設の整備により歩行者と自動車や自転車



図-13 危険事象 (整備前)



図-14 危険事象 (整備後)

との危険事象が誘発されていないかをビデオから確認した。

まず危険事象としては、整備前後のいずれにおいても、横断歩道を渡ろうとする歩行者がいるにもかかわらず減速せずに通過する自動車がみられたほか、整備前においては、横断中の歩行者と自動車が接近した事象が発生していた（図-13）。一方で整備後はそのような状況が発生せず、停止した自動車の横をすり抜けた自転車と横断中の歩行者が接近する事象が1件確認された（図-14）。

これらの危険事象については二段階横断施設が要因であるとは考えにくいと、歩行者が多い30分に限った分析ではあるが、二段階横断施設により誘発されたと考えられる危険事象は確認されなかったといえる。

4. まとめ

本研究では、二段階横断施設の整備前後に実施したビデオ調査から把握できる効果について整理を行った。

その結果、整備による効果として、横断歩道を渡ろうとする歩行者が自動車の通過を待つ割合が減少したことや自動車の停止割合が上昇したことから、歩行者が横断する場合に自動車の通過を待つ状況は改善されていると考えられる他、歩行者が横断を開始するかどうかを判断しやすくなっている可能性も確認された。また、自動車への影響については、整備前後で通過に要する時間に大きな変化はないことから自動車の円滑性への影響は小さいと考えられることも確認された。課題については、今

回の調査では特に確認されなかった。

以上より、一部ではあるが二段階横断施設整備による効果を示すことができ、今後、自治体が二段階横断施設の導入を検討する際の参考となる事例を示すことができたと考えている。今後も、二段階横断施設の整備に向け、参考となる知見を蓄積していきたい。

参考文献

- 1) 警察庁：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，2019，<https://www.npa.go.jp/publications/statistics/koutsuu/toukeihyo.html>
- 2) 日本自動車連盟（JAF）：信号機のない横断歩道での歩行者横断時における車の一時停止状況全国調査（2020年調査結果），<https://jaf.or.jp/common/safety-drive/library/survey-report/2020-crosswalk>
- 3) 西広樹，那須一彦，齊藤収功：直轄国道における二段階横断施設の設置事例について，第31回日本道路会議論文集(CD-ROM)，1P09，2015。
- 4) 中村英樹，張馨，小長谷雅彦，松下勝則：焼津駅南口前横断歩道における二段階横断方式社会実験，Vol.53，No.4，pp.30-34，2018。
- 5) 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，pp.I_1265-1274，2018。
- 6) 篠原達也，海老澤綾一，湯浅正祥：都道における無信号二段階横断歩道の整備及び効果検証，第62回土木計画学研究発表会・講演集，2020。

(2021.3.5 受付)