

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

篠原 達也¹・海老澤 綾一²・湯浅 正祥³

¹非会員 警視庁交通部交通規制課（〒100-0005 東京都千代田区丸の内3丁目8番1号）
E-mail: s5000013@section.metro.tokyo.jp

²正会員 警視庁交通部交通規制課（〒100-0005 東京都千代田区丸の内3丁目8番1号）
E-mail: s5000013@section.metro.tokyo.jp

³非会員 警視庁交通部交通規制課（〒100-0005 東京都千代田区丸の内3丁目8番1号）
E-mail: s5000013@section.metro.tokyo.jp

令和元年10月に東京都清瀬市の都道新小金井街道の信号機のない横断歩道において、直進する自動車と横断歩行者の衝突により歩行者が死亡する交通事故が発生したことを受け、重大交通事故の再発防止対策として都道では初めての試みとなる無信号二段階横断歩道を検討し、令和2年2月に供用を開始した。

検討に際しては、車道幅員等の物理的条件、自動車及び歩行者交通量に基づく交通渋滞への影響等を確認した。また、短期間で整備を行うことを目標としたことから、計画場所付近の民地への車両の出入り口、電柱等については所与のものとして設計を行った結果、横断歩道の交通島における食い違い幅については限定的なものとなったが、計画から約4ヶ月で供用を開始することができ、また、効果検証の結果、歩行者の横断時における安全性が向上する等、交通安全対策としての無信号二段階横断歩道の優位性を確認することができた。

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

1. 研究の背景と目的

東京都内における令和元年中の交通事故死者数133名中歩行者の死者数は57名に上り、死者数全体の約43%と高い割合を占めている。このうち、特に歩行者横断によるものは35名（約61%）であり、交通事故死者数の更なる減少を図るためには、歩行者の交通事故防止対策を強力に推進していく必要がある。

交通事故死者数のうち、21名（約36%）は横断歩道及びその付近における事故であり、道路交通法第12条第1項では、歩行者は横断歩道がある場所の付近では横断歩道によって道路を横断しなければならないことや、同法第38条において、横断歩道等において歩行者が横断しようとするときは、車両の運転者は一時停止しなければならない等、運転者に対する横断歩行者の優先規定が定められているが、歩行者、運転者双方に対して正しい横断方法や交通ルールを定着させることが課題となっている。そのためには、交通指導、取締だけでなく、交通安全施設の整備拡充により交通環境を改善し、交通ルールが守られる道路交通環境を構築していくことが必要で

ある。また、近年、交通安全施設のストック管理については、特に信号機の老朽化に伴う問題が顕在化しつつあるなど、従来からの交通安全対策手法によらない、新たな整備手法も求められているところである。

こうした中、令和元年10月に、東京都清瀬市内の都道新小金井街道にある無信号の横断歩道において、新小金井街道を直進する自動車と、横断歩道を横断する歩行者との死亡事故が発生した。現場は片側1車線の見通しの良い道路であり、道路及び交通安全施設は適切に整備されていたが、車道幅員が11mと広いことから、横断歩行者の衝突の危険性を低下させこれまで以上に安全に横断させるため、無信号二段階横断歩道を計画し、整備することとしたものである。

本研究では、当該無信号横断歩道の検討の概要、道路交通状況、施設の概要等を整理したのち、効果検証結果について述べるものである。

2. 既往研究

石山ら¹⁾は、二段階横断方式適用時のクリティカルギャップの変化を、横断者の車両交通流に対するギャップ選択モデルを構築することにより推定した。

鈴木ら²⁾は、二段階横断施設における安全性、円滑性、心的負担に関する分析を行い、心拍データに着目し、交通島滞留時の心的負担が歩道端滞留時と比較して大きくないことを示した。また、二段階横断施設を設けることで、通常横断歩道よりも車両の譲り割合が高くなることを示した。

村井ら³⁾は、宮崎県における横断歩道を食い違いに配置した無信号二段階横断施設の導入効果について分析を行った結果、二段階横断施設の利用者が増加して乱横断が減少し、車両と接近した横断の減少や横断待ち時間の短縮等の安全・円滑面での効果を示した。

大橋ら⁴⁾は、二段階横断施設の構造のうち、車線のシフト形状と横断歩道部分のハンプ化に着目し、複数のパターンを用いて、速度抑制効果、交通島の見つけやすさ、走行位置について検証した。

ITARDA⁵⁾は、高齢歩行者の道路横断中の事故についてまとめており、この中で、高齢歩行者は道路横断後半に左から走行してくる自動車と衝突する事故が全体の約72%であることを示した。また、高齢歩行者の行動特性として、一般的に、左右から走行してくる車を認知して、走行してくる車の速度と距離を予測し、道路の幅員から安全に横断できるかを判断し、それをもとに横断するか待つかといった行動をとるが、運動能力の衰えや視力、聴力の低下などの影響から安全確認が疎かになる傾向があることを示した。

3. 整備の経緯

(1) 現場の状況

令和元年 10 月に、東京都清瀬市内の都道・新小金井街道で、横断歩道を横断していた高齢歩行者と車両の交通事故が発生した。歩行者は横断歩道後半を横断中に左から走行してきた車両と衝突したものであるが、現場は、信号機の設置されていない横断歩道上で、交通事故発生地点から 80m 南に信号交差点が位置し、前後の見通しも良い直線区間である。

事故後、重大交通事故の再発防止対策として、交通島を含む無信号二段階横断歩道を道路管理者である東京都と調整を行った。

現場の位置を図-1 に、対策前の現地状況を図-2 に、現場の交通状況についてを表-1 に示す。



図-1 現場の位置



図-2 当時の現地状況

表-1 現場の道路交通状況

| | | | |
|------|-----------------|---------------------|--------------------|
| 道路幅員 | | 18m | |
| 車道幅員 | | 11m (街渠込み) | |
| 歩道幅員 | | 7m (3.5m×2) (両側に設置) | |
| 交通量※ | 自動車 (新小金井街道) | 北行き | 332台 (大型車混入率 7.5%) |
| | | 南行き | 339台 (大型車混入率 8.6%) |
| | | 合計 | 671台 |
| | 横断歩行者 | 東行き | 4人 |
| | | 西行き | 3人 |
| | | 合計 | 7人 |

※交通量は、朝ピーク7時台の1時間

(2) 対策案の検討

交通死亡事故発生後、管轄警察署、関係道路管理者とともに事故の再発対策等を検討しており、こうした事故及び場所では一般的に横断歩道手前においては、滑り止めカラー舗装や減速マークの設置、信号機の設置等、現場に応じた対策を検討しているところ、本件現場は車道幅員 11m で元々中央線ゼブラが存在した点、歩行者交通量は少なく自動車の渋滞に与える影響がない点、短期に実現する点等を考慮した結果、無信号二段階横断歩道を設置することとなった。

(3) 道路管理者等との調整

無信号二段階横断歩道については、検討時において道路構造令等に仕様等の基準が存在していないため、宮崎県の事例⁷⁾等を参考に整備計画を立案した。

その際、早期に整備を行うため、構造物は必要最小限にするなど、工事内容を精査するとともに、既存の民地の出入口や取付道路など既存動線に配慮して進めた。

また、交通量調査については当庁職員により計測し、周辺住民等への説明は管轄警察署と管轄建設事務所が早期に行うなど、工事発注及び調整が円滑に進むよう道路管理者と交通管理者が連携し作業を進めた。

その結果、交通事故発生から約4ヶ月後の令和2年2月4日に都道初となる無信号二段階横断歩道を供用開始することとなった。今回整備を行った無信号二段階横断歩道について、**図-3**に、概要図について、**図-4**に示す。



図-3 整備状況

(4) 無信号二段階横断歩道の諸元等

横断歩道を交通島で食い違いにさせることで、横断歩行者が交通島において接近する自動車と自然と対面するという無信号二段階横断歩道の特徴を最大限に生かす完全食い違いタイプにしたかったところ、民地の出入口があり、ずれ幅は1mと小さいものとならざるを得なかった。また、横断歩道の幅は、標準的には4mであるところ、3mに縮小した。

中央線ゼブラの幅員は3mであったため、新小金井街道側の車道の線形を変えることなく、歩行者が相互通行できる幅員を確保し、交通島を設けることができた。

現況の横断歩道の切下げが、支道の出入口であったため、支道の出入口と横断歩道の切下げとを離すように計画した。本来であれば、食い違いを大きく計画したかったが、電柱や民地の出入口があり、移設には時間を要するため、こうした条件のなかで、食い違い量が最大となるよう配慮した。

なお、供用開始には、現場において周辺住民及び保育児等を対象とした、交通安全教育を実施し横断訓練を行った際に、無信号二段階横断歩道の特徴についての説明を併せて行った。供用開始当日の交通安全教育における横断訓練の様子を**図-5**に示す。

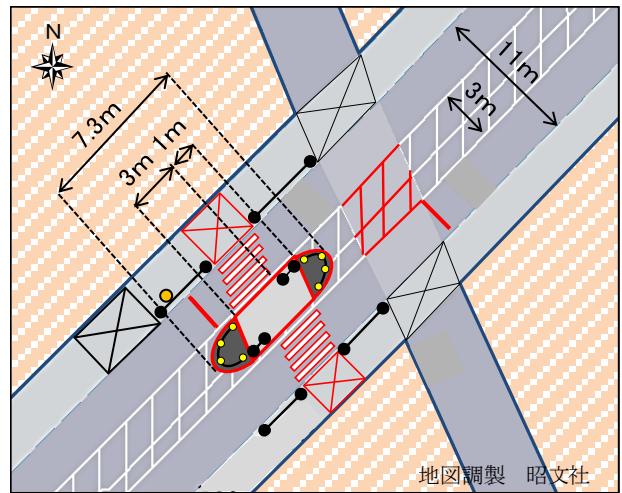


図-4 概要図



図-5 交通安全教育における横断訓練

4. 効果検証

(1) 調査概要

事前事後において交通実態調査を行った。調査概要については、表-2に示す。

表-2 調査概要

| | 整備前 | 整備後 |
|------|---------------------------------|----------------------------------|
| 調査日 | 令和元年12月6日(金) 7:00~8:00 (1時間) | 令和2年2月4日(火) 14:30~15:30 (1時間) |
| 調査方法 | ビデオカメラを用いて撮影 | |
| 調査項目 | 車両, 歩行者 | |

a) 交通量の変化

交通量の変化について、表-3に示す。無信号二段階横断歩道整備前後で交通量の変化はなかった。なお、整備後において横断歩道が食い違うなどにより、横断歩行者の横断動線に多少の迂回が生じることから横断歩道外横断が予想されたが、このような横断はなかった。

表-3 交通量の変化

| 区分 | 種別 | 方向 | 整備前 | 整備後 | 比較 (整備後-整備前) |
|----------|-----|-----------------|----------------|-----------------|-----------------|
| 新小金井街道方向 | 自動車 | 北行き (大型車混入率) | 332台 (7.5%) | 305台 (10.2%) | -27台 (2.7pt) |
| | | 南行き (大型車混入率) | 339台 (8.6%) | 314台 (9.6%) | -25台 (1pt) |
| | | 合計 | 671台 | 619台 | -52台 |
| | 自転車 | 北行き | 4台 | 0台 | -4台 |
| | | 南行き | 11台 | 4台 | -7台 |
| | | 合計 | 15台 | 4台 | -11台 |
| 横断方向 | 歩行者 | 東行き | 4人 | 1人 | -3人 |
| | | 西行き | 3人 | 5人 | 2人 |
| | | 合計 | 7人 | 6人 | -1人 |
| | 自転車 | 東行き | 0台 | 0台 | 0台 |
| | | 西行き | 1台 | 0台 | -1台 |
| | | 合計 | 1台 | 0台 | -1台 |

b) 歩行者横断時間秒数

歩行者横断秒数の変化については、横断歩行者サンプル数を増やしてより正確なものとするために、調査員が横断し調査することとした。調査については、本件整備箇所と、本件整備箇所から南方 200mの同路線にある無信号横断歩道(交通島なし)の2ヶ所で行い、比較を行った。調査概要について、表-4に示す。

表-4 横断調査概要

| | 整備前 | 整備後 |
|------|--|-----|
| 調査日 | 令和2年3月12日(木)9:00~11:00 | |
| 調査方法 | 被験者が横断歩道を横断し、ビデオカメラで撮影する | |
| 調査項目 | <ul style="list-style-type: none"> 横断時間 譲らなかった車の台数 譲った車の車種 譲った時の対向車線の車両有無 横断時の交通状況(渋滞有無, 右左折車の有無, 被験者と同一方向に横断する歩行者の有無, 被験者と反対方向に横断する歩行者の有無) | |

結果については、表-5に示しており、総横断時間(横断歩道前に着いてから対岸の歩道に横断し終わるまでの時間)の平均は、隣接する無信号横断歩道では約 25 秒、無信号二段階横断歩道では約 15 秒となった。無信号二段階横断を整備したことにより、横断時間が約 10 秒短くなった。

表-5 総横断時間の比較

| | サンプル数(n) | 平均総横断時間 |
|-----------------|----------|---------|
| 無信号二段階横断歩道 (A) | 98 | 15秒 |
| 隣接する通常の横断歩道 (B) | 17 | 25秒 |
| 比較 (B)-(A) | - | 10秒 |

c) ゆずり率

車両のゆずり率について分析を行った。隣接する無信号横断歩道におけるゆずり率は、16台中2台(約13%)であったが無信号二段階横断歩道では次に示すようにゆずり率が上昇した。

表-6 ゆずり率の比較

| | 前半横断 (歩道→交通島) | 後半横断 (交通島→歩道) | 比較 (後半-前半) |
|----------------|------------------|------------------|---------------|
| 対象車両数 (A) | 68台 | 74台 | 6台 |
| 歩行者優先した車両数 (B) | 29台 | 66台 | 37台 |
| ゆずり率 (B)/(A) | 43% | 89% | 46% |

横断歩道付近に歩行者がいた際の車両のゆずり率(歩行者に横断を優先させた割合)については、前半横断(歩道→交通島)では68台中29台(約43%)、後半横断(交通島→歩道)では74台中66台(約89%)の車が停止し、横断歩行者を優先した。無信号二段階横断歩道における、ゆずり割合の比較について、表-6に示す。

d) 交通事故発生状況

過去 10 年間における人身事故(死亡、重傷及び軽傷)は、4件で、その内訳は、死亡事故が1件、軽傷事故が3件であった。人身事故4件のうち、歩行者横断中の事故は、1件(死亡事故)のみであった。

事後については、令和2年6月30日現在、人身事故は発生していない。整備前後における人身事故の比較について、表-7に示す。

e) アンケート調査

実際に無信号二段階横断歩道を横断した利用者に対して、アンケート調査 (n=9) を実施した。その結果、「安全確認が片方向のみで済む」、「交通島の中で自然と左側を見ることができる」、「交通島で休憩できる」、「道路を横断するタイミングが多くなる」、「車が停止するようになった」と回答した割合が高かった。また、交通島を設置したことで安全性が向上すると回答した方の割合が約 9 割を占めた。サンプル数は限られたものであったが交通島を設置したことによるメリットについて、概ね高評価を得ることができた、アンケート調査結果について、図-6 に示す。

5. まとめ

交通死亡事故対策として、無信号二段階横断歩道を設置し、その効果検証を行った。

既存の道路に設置することから、物理的制約条件があり、現場で試行錯誤したが、関係する道路管理者との調整がスムーズに行われた結果、速やかに対策を実施することができた。

歩行者横断時間については、設置前後において大幅な短縮をすることができた。

ゆずり率の増加は、一定の効果が出た。

対策後は、これまでのところ交通事故が発生することなく、また、交通島に車も衝突することはない、交差側から出てくる車の通行にも支障はない。

アンケートについては、サンプル数が限定的ではあるものの、高評価であった。

今後は、整備箇所を増やしていくなどして検証していきたい。

謝辞：本件整備にあたっては、東京都建設局道路管理部及び同北多摩北部建設事務所に多大なご協力を頂いた。ここに記して謝意を表します。

表-7 人身事故の比較

| | 整備前 (過去10年) | 整備後 (5カ月) (令和2年2月4日～7月3日) |
|------|----------------|------------------------------|
| 人身事故 | 4件 | 0件 |
| 死亡事故 | 1件 | 0件 |
| 重傷事故 | 0件 | 0件 |
| 軽傷事故 | 3件 | 0件 |

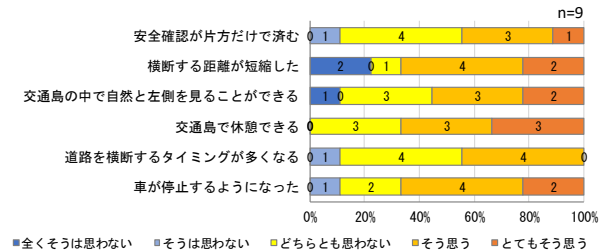


図-6 アンケート調査結果

参考文献

- 1) 自主研究 二段階横断施設の適用性に関する研究グループ：JSTE 自主研究 二段階横断施設の適用に関する研究，第 1 回交通工学シンポジウム (福岡大学)
- 2) 石山良太，後藤梓，中村英樹：単路部における無信号二段階横断方式の評価，第 37 回交通工学研究発表会論文集 (研究論文)
- 3) 鈴木弘司，山口佳起，加藤明里：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行動に関する実証分析，第 37 回交通工学研究発表会論文集 (研究論文)
- 4) 村井宏徳，加藤明里，神戸信人，高瀬達夫，鈴木弘司，森田紳之：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_75，2017.2
- 5) 大橋幸子，杉山大祐，小林寛：速度抑制効果を有する二段階横断施設の構造に関する調査，第 60 回土木計画学研究発表会・講演集
- 6) 公益財団法人交通事故総合分析センター：ITARDA INFORMATION 交通事故分析レポート No.118
- 7) 国土交通省宮崎国道事務所 HP：直轄国道における二段階横断施設の設置事例について

INSTALLATION AND VERIFICATION OF A NON-SIGNALIZED TWO-STAGE PEDESTRIAN CROSSING ON TOKYO MUNICIPAL ROAD

Tatsuya SHINOHARA, Ryoichi EBISAWA and Masayoshi YUASA