

# 二段階横断の意義と課題

中村 英樹<sup>1</sup>

<sup>1</sup>フェロー会員 名古屋大学大学院教授 環境学研究科都市環境学専攻  
(〒464-8603 名古屋市千種区不老町C1-2(651))  
E-mail: nakamura@genv.nagoya-u.ac.jp

わが国では、横断歩行中の交通事故が後を絶たず、道路横断時の安全対策が強く求められている。本稿は、安全で比較的簡便な横断方式として欧米諸国で適用例の多い二段階横断について、その意義と課題について概観し、本企画セッションの議論の前段とすることを意図したものである。主として無信号単路部を対象として二段階横断の意義、設置に際しての留意事項や今後の課題について要点を整理するが、無信号交差点、ラウンドアバウト、信号交差点における事項についても触れ、これらにおける二段階横断の位置づけの違いを明確にする。

**Key Words :** two-stage crossing, crosswalk, pedestrian, midblock, intersection

## 1. なぜ、二段階横断なのか？

警察庁統計<sup>1)</sup>によれば、平成27年中の交通事故による死亡者数4,117名のうち、歩行中の死者数は1,534名と37.3%を占めており、人対車両の全死亡事故件数1,476件のうちの1,044件(70.1%)が横断中に発生している。そして、これらの犠牲者の大半が高齢者であることは良く知られている。

今後交通事故による死者数を一層減らしていくためには、道路横断時の安全対策が極めて重要となってくるが、これには横断歩道以外の所謂乱横断の問題と、横断歩道部における安全性向上の両面がある。ここでは、これらのうち主として横断歩道部における安全性向上を対象として議論を進める。

単路部、交差点部を問わず、横断歩道では横断歩行者が絶対優先であるが、ドライバーが横断歩行者を見落とししたり、進路を譲らなかつたりすることがあるため、悲惨な交通事故が一向になくならない。また、いくら横断歩行者が優先であっても、車両の位置と速度によっては停止することができない場合もある。さらに、特に信号機のない交差点や単路部の横断歩道では、車両もなかなか横断歩道で歩行者に進路を譲らないのが日本の実態である。こういった意味から、車道上はそれが横断歩道であったとしても歩行者にとってハザードと言えるであろう。

従来わが国の横断歩道での安全対策は、横断歩行者用信号機や照明の設置などが一般的であり、横断歩道の

構造そのものを見直すことはほとんど行われてこなかった。横断歩行者に対する安全対策としての信号機の設置は、車両側に遅れを強いることになる場合が多く、維持管理コスト上も難しいため、近年では通学児童が多数利用する場合など、もはやかなり限定的な場面での対策となっていると考えられる。

その一方で、ドイツやイギリスをはじめとするヨーロッパ諸国では、早くから二段階横断(two-stage crossing, midblock crossing)を導入しており、市街地内外、単路部/交差点流出入部を問わずかなり一般的である。二段階横断とは、道路の中央部に安全島(refuge island; 退避島)や中央分離帯(midblock)などによるスペースを設置することで横断歩道を分割し、横断歩行者が車道全体を必ずしも一度に渡りきるのではなく、分離された2つの異方向の車線を逐次横断する仕組みである。わが国でも、安全快適な道路空間の実現に向けて、このような横断歩道の構造にも再考の余地が大いにあると考えられる。

そこで本稿では、こういった二段階横断の意義と既往研究、課題について概観する。主として単路部における無信号横断歩道を対象とするが、無信号交差点、ラウンドアバウトや信号交差点の流出入部における適用についても最後に若干触れ、これらにおける二段階横断の位置づけの違いを明確にする。

## 2. 単路部無信号の二段階横断

## (1) 二段階横断のメリット

わが国の単路部における横断歩道は、道路中央部に交通島を配してこれを分割することなく、図-1に示すような形態となっていることが一般的である。信号機が設置されていない場合、歩行者が横断しようとしても車両がなかなか停止しない場合、手前右側(Near-side)と奥の左側(Far-side)の両方のギャップを確認して横断を開始する必要がある。このため、一方向のギャップが十分大きくても、他方向のギャップが小さい場合には横断開始できないのが一般的である。また、直近のNear-sideのギャップは受け入れ可否を比較的判断し易いが、その後のFar-sideのギャップまで同時に見極めるとなると判断が難しい場合が多い。このため、特に高齢者などは、Far-sideまで十分的確な判断ができぬまま横断開始してしまい、車両にはねられてしまうことも考えられる。車両側から見ても、自車がNear-sideの横断歩行者に進路を譲るために停止しているにもかかわらず、対向車が停止せずヒヤヒヤしたり、困惑することも少なくない。

これに対して、図-2に示すように道路中央部に交通島等による退避スペースが設置され、これを介して横断歩道が2つに分割される二段階横断の場合には、いわば幅員の小さい一方通行路を2回横断することになる。すなわち、まず右のNear-sideの安全を確認して横断開始し、次に中央の退避スペース上で左のFar-sideのギャップを確認することができるため、各方向の安全を個別に判断すればよいのである。これにより、判断がし易くなり横断機会が増えるだけでなく、1回の横断に必要な車道上の横断距離も短くなる。また、車両側も車道の中央部に構造物が存在し、何もない対面通行に比較して有効幅員が狭くなるので、減速が期待できるとともに横断歩道および横断歩行者を意識しやすくなると考えられる。

このような交通安全上、コスト上のメリットがあるため、欧米では信号交差点間隔が大きく横断機会のない箇所や、地方部などで沿道立地があるものの、自動車、横断歩行者ともにさほど交通量が多くない箇所などに設置されている。なお、二段階横断用の施設は、2車線道路のみならず、4車線道路に設置されることもある。

## (2) 設置する道路の機能階層に応じた構造上の配慮

図-1に示すように、単路部に停車帯が設けられており車道幅員に余裕がある場合には、図-2のように交通島を設置することで二段階横断を実現することができる。そもそも横断歩道部には駐停車できないし、停車帯幅員はいたずらに横断歩道長を長くしてしまうだけであるので好都合であろう。

アメリカ<sup>2)</sup>では、交通量が少なく、走行速度が25-30 mile/h (40-48km/h)程度の近隣住区道路などであれば、簡便に設置することができるとしている。退避スペースと



図-1 日本で標準的な単路部無信号横断歩道

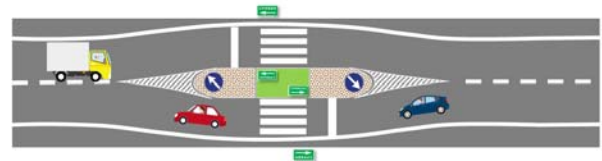


図-2 単路部の無信号二段階横断歩道



図-3 都心街路における無信号二段階横断歩道(シカゴ)

しての交通島は、長さ100-250ft (31-76m)程度とされ、歩行者が快適に待機するために幅は最低8ft (2.4m)程度が好ましいものの、スペースが確保できない場合には6ft (7.8m)や4ft (1.2 m)でも良いとしている。また、特に中心市街地や商業地区などにおいては、横断歩道部の車道幅員を適正に狭め、車両速度を抑制するとともに横断歩行距離の短縮を検討することを推奨している。

イギリス<sup>3)</sup>では、横断歩行者退避島(refuge island)の設置は、横断歩行者の横断施設として比較的安価に済む方法として推奨している。交通島(退避島)幅員の最小値を1.2mとしているが、学校の周辺部など多くの歩行者の利用が見込まれる場合には、十分な幅員を取る必要があると述べている。また、路上駐車車両、バス停の傍や、交差点からの待ち行列の到達する箇所への交通島の設置には注意すべきであるとしている。これらはいずれも、横断歩行者を滞留車両がブロックすることになるからであり、それ故交通島の設置位置は重要な検討事項である。

一方ドイツでは、表-1に示す値を交通島の諸元値として推奨しているが、空間に余裕のない箇所などでは交通島幅員を1.6mなどとしても良いとしている。また同国では、集落の入口部に交通島やラウンドアバウトを設けて道路の機能階層や土地利用の変化を明示することが多い

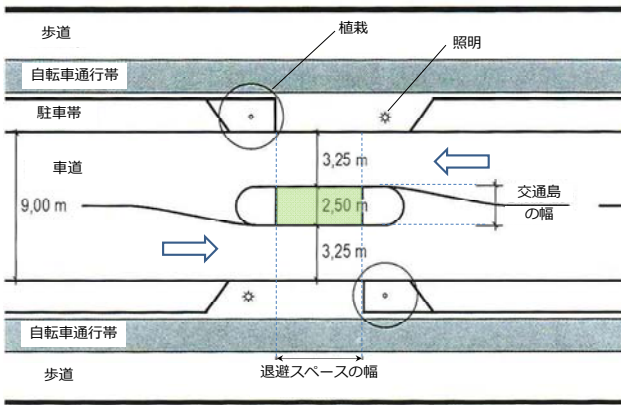


図4 ドイツの広幅員2車線道路における横断歩行者用交通島の例<sup>4)</sup>

表-1 ドイツにおける二段階横断用交通島の推奨値<sup>4)</sup>

利用者	交通島幅員	退避スペース幅
横断歩行者のみ	2.0m	4.0m
横断歩行者+自転車もしくは車椅子	2.5~3.0m	4.0m以上

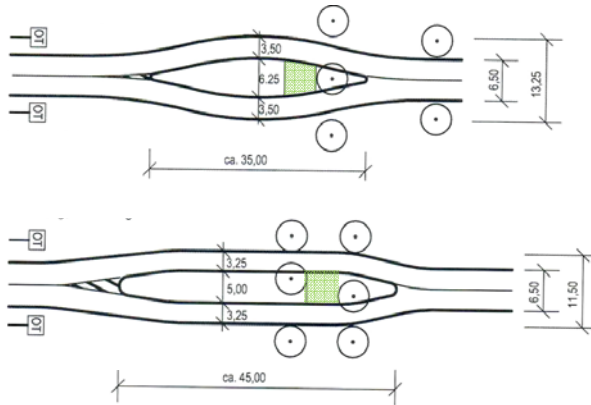


図5 ドイツの集落入口部における車両速度抑制を狙った交通島形状の例(図の右側が市街地を想定)<sup>4)</sup>

が、このようなケースで二段階横断歩道とともに適用される交通島の諸元の例が図-4のように示されている。速度抑制を促すとともに横断歩行者の退避スペースを確保するため、線形を両方向とも外側に屈曲させる構造が、設計段階から取り入れられている。なお、図-5に示した例は、郊外部から70km/h程度の速度で接近し、集落内で50km/hに落とさせることを想定した構造であることに注意を要する。米国の例でも述べたように、速度が低い階層の道路であれば、かなり簡素な構造で設置することができる。

二段階横断施設の設置に際しては、設置する道路の機能階層に対応した構造とすることが重要である。

### (3) 食い違い横断歩道

単路部の二段階横断歩道において、中央部の交通島を介して2つの横断歩道の位置をずらした食い違い横断歩道(staggered crosswalk, Z-crossing)という形式もある。この

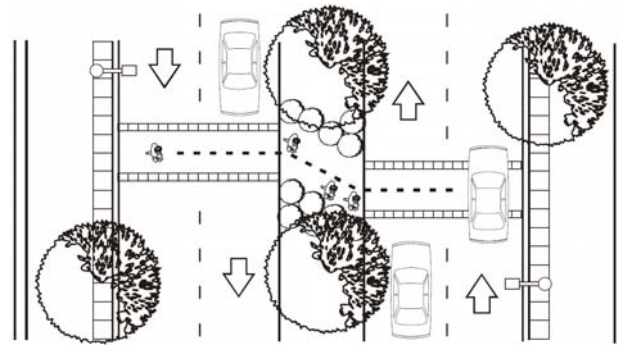


図-6 単路部食い違い横断歩道の例(右側通行)<sup>2)</sup>



図-7 国道10号線の食い違い二段階横断歩道

とき、中央部で横断歩行者を後半部で渡る車道の交通流と対面する方向に向けることで、交錯する車両を意識しやすくするように配置することが一般的であるとされている。図-6に、アメリカでの例を示す。このとき、食い違い部の延長が長い場合には、防護柵を設置してショートカットや誤進入による横断歩道外横断を防ぐ必要がある。横断中に進行方向を2回変更する必要がある食い違い横断の難点として、視覚障害者や車椅子利用者の通行がある場合、これらの利用者に対する適切な誘導やスペースの措置が必要となることが挙げられる。

図-6は右側通行の場合の例であるため、この考え方を左側通行のわが国に当てはめると、前後半2つの横断歩道をずらす方向がこれとは逆になる。平成27年3月に、宮崎県川南町平田の国道10号線において整備された二段階横断施設は、沿道立地施設の位置関係もあり、食い違い形式を採用している(図-7)。なお、この例では大型車による通過交通なども利用する直轄国道で試験的に整備が行われたため、各種安全対策としてかなりの重装備が施されているが、道路の機能階層によって構造が異なることは上述の通りである。

### (4) 研究上の課題

単路部無信号二段階横断歩道は、従来日本で一般的でないこともあり、その研究例は林・浜岡<sup>9)</sup>のものがある



程度である。この研究は、都市部の2車線道路を対象として、横断歩行者と自動車それぞれの交通量の組み合わせシナリオを複数設定し、無信号の標準横断方式、無信号二段階横断方式、押しボタン信号制御、定周期信号制御による平均待ち時間をシミュレーションによる比較したもので、自動車交通量が多くないケースにおいては二段階横断が最適であるとしている。交通量の方向別分布や、隣接信号交差点との関係による影響、横断歩行者の信号遵守率など、さらに研究すべき課題も多い。

一方で、単路部二段階横断施設の構造に至っては、その実例が極めて限定されていることもあり、未だ研究例は見られない。今後二段階横断を整備していくに際して、道路の機能階層に応じた適切な交通島の諸元や車道幅員、それらによる速度抑制や横断歩行者認知効果などについて明らかにして行く必要がある。また、食い違い横断についても、その効果を確認する必要があるとともに、適切な食い違いの大きさや角度などの構造についての検討が必要である。

さらに、飯田市吾妻町や図-7の宮崎県の二段階横断歩道で設置実績のある横断歩行者感知式路面発光鋺や横断歩行者注意喚起表示板などの交通安全施設の効果についても、実証試験を重ねて行く必要がある。

### 3. 無信号交差点・ラウンドアバウトの流出入部における二段階横断

交通制御を信号機に頼らない無信号交差点やラウンドアバウトの流出入部横断歩道においても、単路部と同様に、交通島による退避スペースを用いた二段階横断の効用が多いに発揮される。交通島を設けることで、横断歩行者が渡り易くなることはもちろん、横断歩道を無用に長くすることがなくなるので、歩行者の横断歩道上での暴露時間が短くなる。また、交通島という構造物の存在により交差点流出入部での車両軌跡が制限され、速度抑制も期待でき、安全性の向上が見込まれる。

特にラウンドアバウト流出入部に設置される分離島(splitter island)の場合(図-8)には、横断歩行者を安全に横断させることのほか、流入車両の環道逆走を防止したり、車両軌跡を安定させるために車両の進行方向を制御する機能も具備しており、欧米では標準的な構造となっている。今年刊行された日本のラウンドアバウトマニュアル<sup>9)</sup>でも、可能な限りこれを設置し、二段階横断とすることが記載されている。このとき、環道からの流出側では横断歩道を環道から若干離して歩行者の横断を待つ流出車両の滞留スペースを確保し、流入側では環道に近づけて車両が安全に流入しやすくすることを両立するために、図-9のような食い違い横断歩道を計画することも考えら

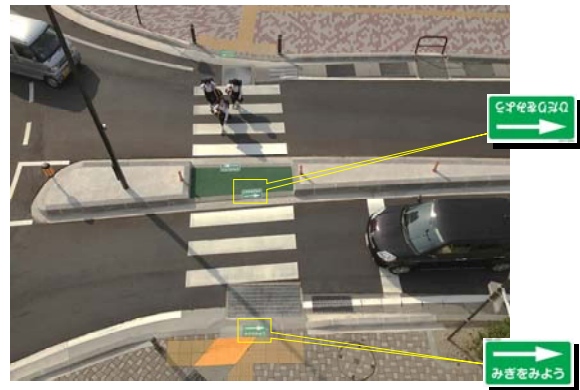


図-8 ラウンドアバウト流出入部の二段階横断歩道  
(飯田市東和町)

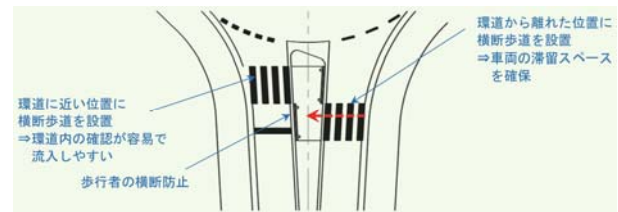


図-9 ラウンドアバウト流出入部における食い違い横断歩道<sup>9)</sup>

れる。ただし、このときの2つの横断歩道の食い違いは、2.(3)で述べた単路部食い違い横断歩道の形式とは逆位相となる。

無信号交差点やラウンドアバウトにおける二段階横断の方法についても、特に横断歩道の設置位置や分離島のサイズや形状などについて、安全性、円滑性、施工性、維持管理などの項目についてデータを蓄積し、様々な主体の観点から評価を行い、望ましい設計をより明確にしていく必要がある。

### 4. 信号交差点における二段階横断方式

信号交差点における二段階横断とは、一般に2つの連続する横断歩道を渡る歩行者を異なる信号灯器で制御することを指す。このため、二段階横断導入の趣旨は、横断歩行者の安全確認を容易にするという無信号の場合の主な目的とは異なり、主として信号制御の柔軟さにある。横断歩道の前半と後半を別個の信号灯器で制御することにより、横断歩行者が渡りきるために必要な1回の青時間を短縮できたり、右折専用現示の際には右折車と動線の交錯しない横断歩道では横断歩行者に青信号を表示することができたりするのである。このような制御は、欧米では以前より行われている。

越ら<sup>7)</sup>は、仮想の四枝信号交差点において歩行者の一樣到着を仮定し、二段階横断方式を導入した際の歩行者の平均遅れを方向別に求め、標準的な4現示制御の場合と比較している。そして、二段階横断のシナリオでは、

横断方向によっては平均遅れが著しく増大することを指摘している。

家田ら<sup>9)</sup>は、サイクル長の短縮を狙って霞ヶ関二丁目信号交差点で二段階横断方式の社会実験を実施し、その効果を様々な観点から検証している。実証実験を行い効果を実証した意義は大きいですが、限定的な条件下での検証であり、普及のためには一般化と導入条件の提示が必要であるとともに、交差点構造や分かり易さへの対応も課題として残されている。

Wang and Tian<sup>9)</sup>は、信号交差点での二段階横断歩行者の平均遅れの推定モデルを開発し、これを交通流シミュレーションにより検証している。これにより、従来の平均遅れ推定モデルに比較して正確に二段階横断時の平均遅れが推定できるとしている。

信号交差点での二段階横断方式の導入は、上記のような研究上の課題もさることながら、交差点構造の改良や信号灯器の追加・設置位置変更などの物理的措置の必要性はもちろん、交通需要の多い大規模交差点を対象とするケースが想定されるため、実務的な適用上の課題も大きいのが現状であろう。

## 5. おわりに

本稿では、無信号単路部、無信号交差点、ラウンドアバウト、信号交差点における二段階横断の意義とその留意事項について要点を整理するとともに研究事例を紹介し、今後の課題を述べた。これらの中でも、特に単路部における無信号二段階横断は、簡便な横断歩行者安全対策・利便性向上策として、今後わが国での普及が望まれることを強調したい。

本稿が、本企画セッションでの議論の整理に役立てば幸いである。

## 参考文献

1) 警察庁交通局：平成 27 年における交通事故の発生状



図-10 信号交差点における二段階横断(ドイツの例)  
\*横断歩道が交通島で分割され、手前と奥で異なる歩行者信号表示

- 況, 2016.
- 2) Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV): Richtlinien für die Anlage von Stadtstraßen (RASt), 2006.
  - 3) Department for Transport (UK): The Design of Pedestrian Crossings, Local Transport Note 2/95, 1995.
  - 4) Federal Highway Administration (FHWA): University Course on Bicycle and Pedestrian Transportation, Lesson 12: Midblock Crossings, 2006.
  - 5) 林 勇朔・浜岡秀勝：単路部における無信号二段階横断方式による歩行者・車両の円滑性向上効果, 土木学会論文集 D3(土木計画学), Vol.71, No.5, pp.I\_653-I\_663, 2015.
  - 6) (一社)交通工学研究会, ラウンドアバウトマニュアル, 2016.
  - 7) 越 正毅・安井一彦・山本健一・富井直人：歩行者の二段階横断方式の適用性に関する研究, 第 18 回交通工学研究発表会論文報告集, pp.249-252, 1998.
  - 8) 家田 仁・鳩山紀一郎・野田素良・瀬木俊輔：二段階横断方式による信号サイクル長短縮の社会実験とその効果分析, 交通工学 Vol.45, No.6, pp.64-73, 2010.
  - 9) Wang, X. and Tiang, Z.: Pedestrian Delay at Signalized Intersections with Two-Stage Crossing Design, Transportation Research Record No.2173, pp.133-138, 2010.

(2016.4.22. 受付)

## SIGNIFICANCE AND ISSUES OF TWO-STAGE PEDESTRIAN CROSSING

Hideki NAKAMURA