

物理的デバイスの計画・設計について【論点2】

1. 凸部の構造
2. 狭窄部の構造
3. 屈曲部の構造
4. 構造に関する共通事項
5. 施工
6. 維持管理
7. その他の留意事項
8. 凸部の設置例
9. 狭窄部の設置例

1. 凸部の構造

◎凸部は、当該部分を通行する自動車の速度が1時間につき30キロメートルを超えている自動車の運転者に不快感を与える構造を標準とする。

○地域の状況に応じ、さらに速度の抑制を図る場合等には、通行の安全性、周辺環境への影響を勘案するとともに、地域の合意のもと、標準以外の構造での設置を行うことを妨げない。

➤ 通行の安全性、周辺環境への影響

通行の安全性については、車体と路面との接触、車両及び歩行者の通行の安全性等に配慮するとともに、周辺環境への影響については、沿道への騒音や振動に配慮するものとする。

➤ 運転者の不快感

凸部では、速度が高い場合に不快感があり、速度が低い場合に不快感がないことが望ましい。それにより、速度が高い場合に運転者が速度を落として通行することが期待される。



速度の高い車にも
不快感がない。



速度の高い車だけに
不快感がある。



速度の低い車にも
不快感がある。



衝撃による不快感を
与えることは望ましく
ない。

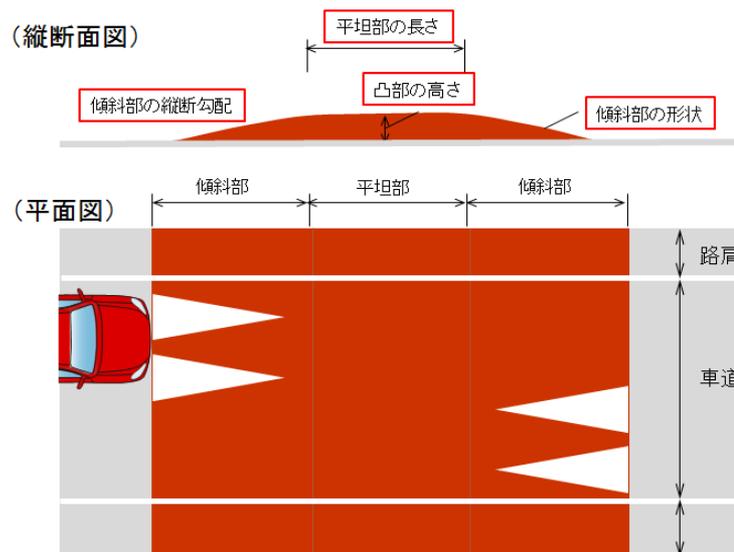
1. 凸部の構造

◎凸部は、

その端部から頂部までの部分（以下、「傾斜部」という。）及び
凸部の頂部における平坦な部分（以下、「平坦部」という。）から成り、

その構造は、

凸部を設置する路面から平坦部までの垂直方向の高さ（以下、「凸部の高さ」という。）、
凸部を設置する路面に対する傾斜部の縦断勾配（以下、「傾斜部の縦断勾配」という。）、
縦断方向の傾斜部の形状 及び
縦断方向の平坦部の長さ により規定する。



○凸部の通行の安全性、周辺環境への影響は、凸部の高さ、傾斜部の縦断勾配、傾斜部の形状、平坦部の長さの組合せによって変化する。そのため、標準以外の構造での設置を行う際には、これらの組合せに留意するものとする。

1. 凸部の構造(①凸部の高さ)

◎10センチメートルを標準とする。

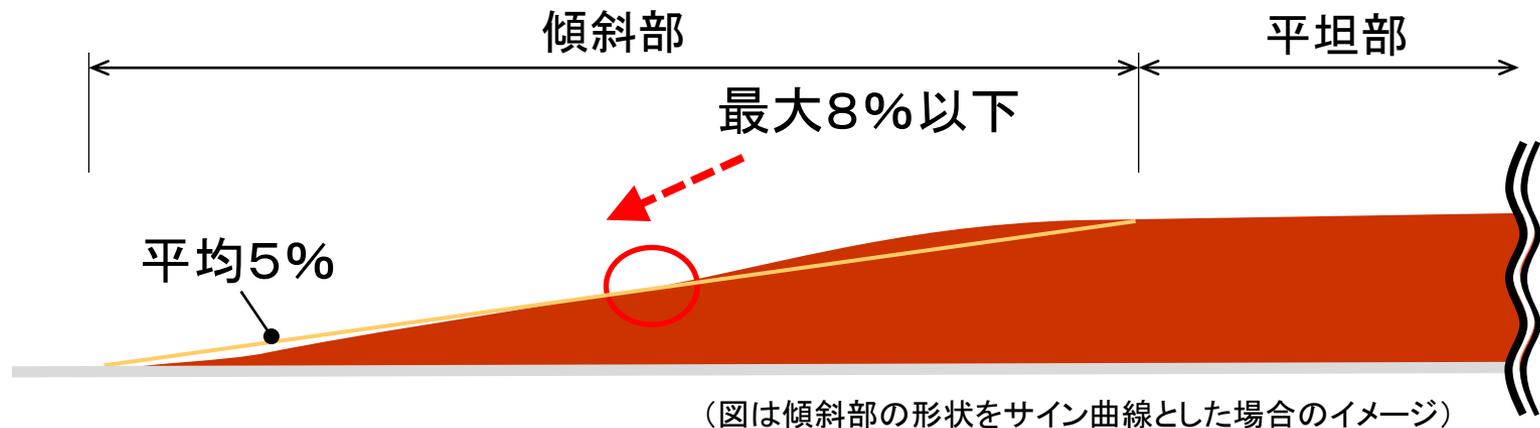


- 速度抑制効果
7～10cmで速度抑制効果が確認されている。
(10cm以下では10cmが最も速度抑制効果が高い。)
- 運用実態
近年国内では、10cmを原則として示されたマニュアルが運用されてきた。

○凸部の高さを高くする場合は、車両が安全に通行できることを確認した上で設置する。

1. 凸部の構造(②傾斜部の縦断勾配)

◎平均で5パーセント、最大で8パーセント以下を標準とする。



➤ 速度抑制効果

5%で不快感による速度抑制効果が確認されている。(危険感は大きくない)
(勾配が大きくなると、速度抑制効果が増すが、危険感も増す)

➤ 運用実態

近年国内では、平均5%の構造を原則として示されたマニュアルが運用されてきた。

○傾斜部の縦断勾配の最も急な部分は、通行車両の運転者に危険感を与えない傾きとする。(平均5%のサイン曲線の場合、最大値は約8%)

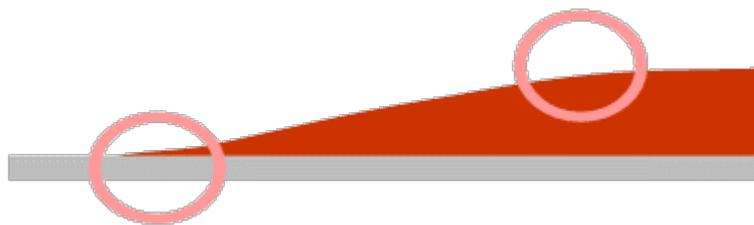
○交差点部等で上記により難く、ハンプ上を歩行者が通行しない場合で、周辺への影響がない場合には、現地の状況に応じ、車両が安全に通行できる勾配とするものとする。

1. 凸部の構造(③傾斜部の形状)

◎凸部を設置する路面及び平坦部とのすりつけ部を含め、なめらかなものとする。

○ なめらか

✕ 不連続



➤ 騒音・振動

すりつけ部をなめらかにすることで、騒音・振動を抑えられることが確認されている。円弧ハンプなど、道路面とのすりつけが不連続であると、騒音が発生する可能性が高い。

○なめらかな形状として、サイン曲線形状などが考えられる。

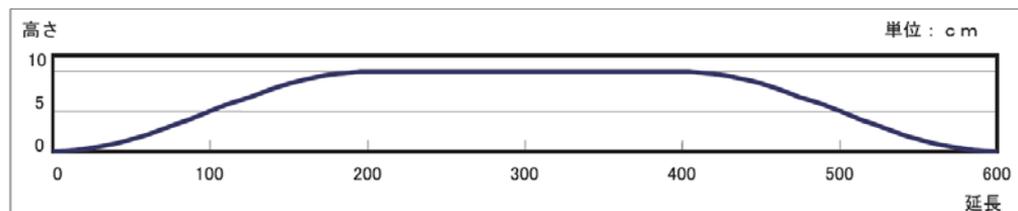


図 傾斜部をサイン曲線とした形状の例

1. 凸部の構造(④平坦部の長さ)

◎2メートル以上を標準とする。



← 2m以上 →



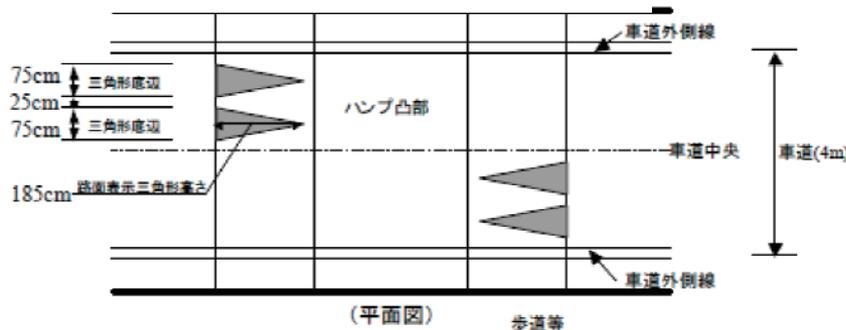
(0mの場合)

- 車両との接触
2m未満では、路面と車体の間隔が小さくなる。
- 運用実態
近年は、弓形(平坦部0m)または台形で運用されてきた。
- 速度抑制効果
いずれの長さでも、速度抑制効果が確認されている(高さ10cmの場合)。
(4m以下では、長さが短いほど、効果が高い)

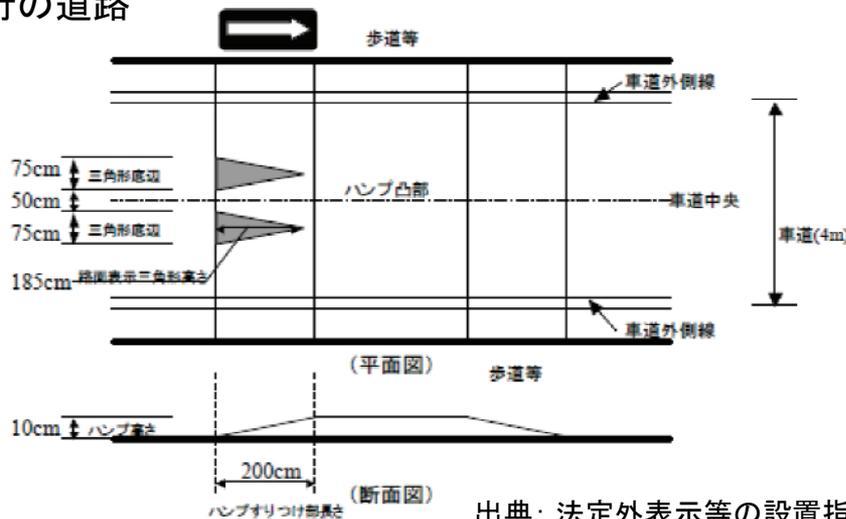
- 単路に設置する場合は、2mを標準とする。
- 横断歩道部に設置する場合は、横断歩道の幅を標準とする。
- 交差点内に設置する場合は、交差する道路の道路幅員に合わせることを標準とする。

◆設置指針(警察庁)

○車道中央線がない相互通行の道路



○一方通行の道路



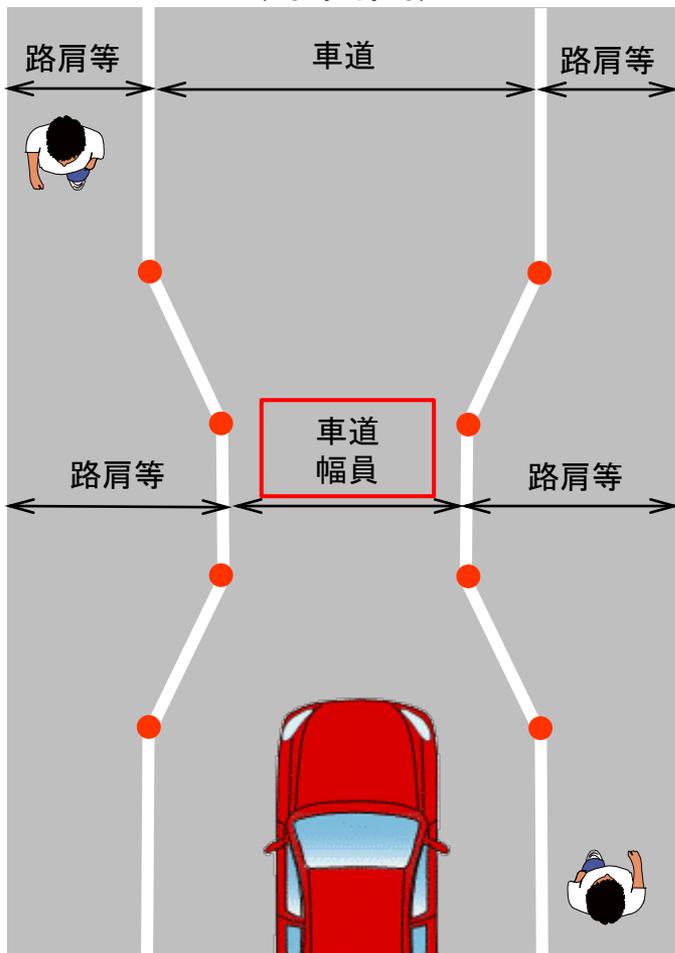
出典：法定外表示等の設置指針について(抄)、平成18年7月26日
付け警察庁丁規発第52号警察庁交通局交通規制課長通達

○ 交差点部等、車両の軌跡が曲線となることが想定される箇所において傾斜部のカラー化、路面表示等を行う場合には、安全に通行できるように他の路面と同程度のすべり摩擦となるように留意する。

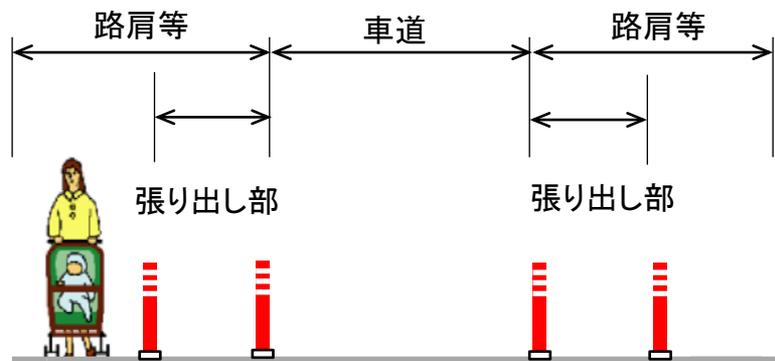
2. 狭窄部の構造

- ◎狭窄部は、当該部分を通行する自動車を十分に減速させる構造を標準とする。
- ◎狭窄部の構造は、最も狭小な車道の幅員により規定する。

(平面図)

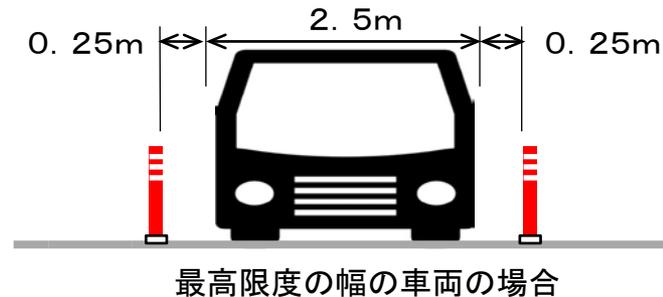


(断面図)



2. 狭窄部の構造(車道幅員)

◎狭窄部の最も狭小な車道の幅員は、3メートルを標準とする。



➤ 車両との接触

車両制限令により定められた車両の幅の最高限度は2.5mである。あわせて、通行可能な車両の幅は道路幅員より0.5m小さいものでなければならぬため、最高限度の幅の車両を通行可能とするためには、道路幅員を3m以上とする必要がある。

➤ 道路構造令

道路構造令では、狭窄部の幅員を3mとしている。

➤ 速度抑制効果

狭い方が速度抑制効果が高い。ただし、一方通行の単路等においては、3mとしても、十分な減速がなされない場合がある。

(参考) 狭窄部の効果と交通状況

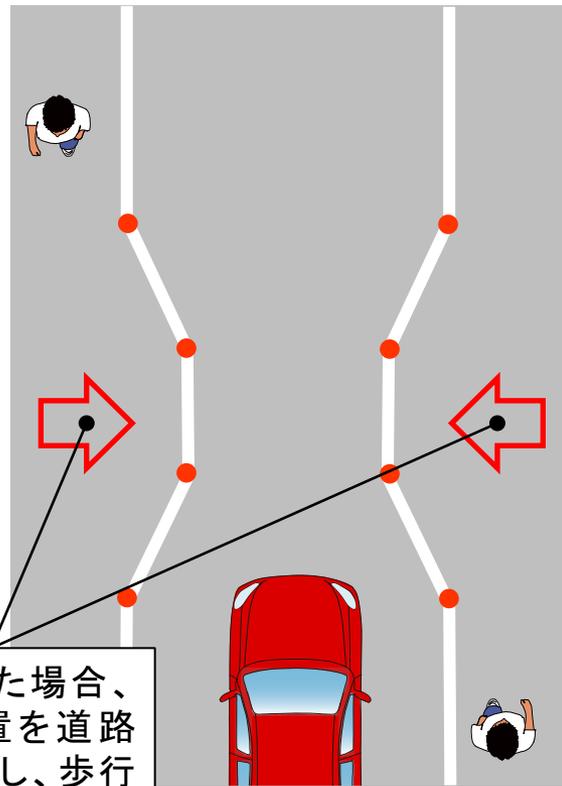
○通行する車両の幅が限定されている、もしくは設置にあわせて限定するならば、3mより狭くすることも考えられる。その場合、狭窄部の幅員は、最大の車両幅に0.5mを加えた幅を下回らないものとする。あわせて、緊急車両の通行を考慮した構造とする。

○すれ違いが発生する双方向通行においては、狭窄部での待ち合わせによる減速効果もある。

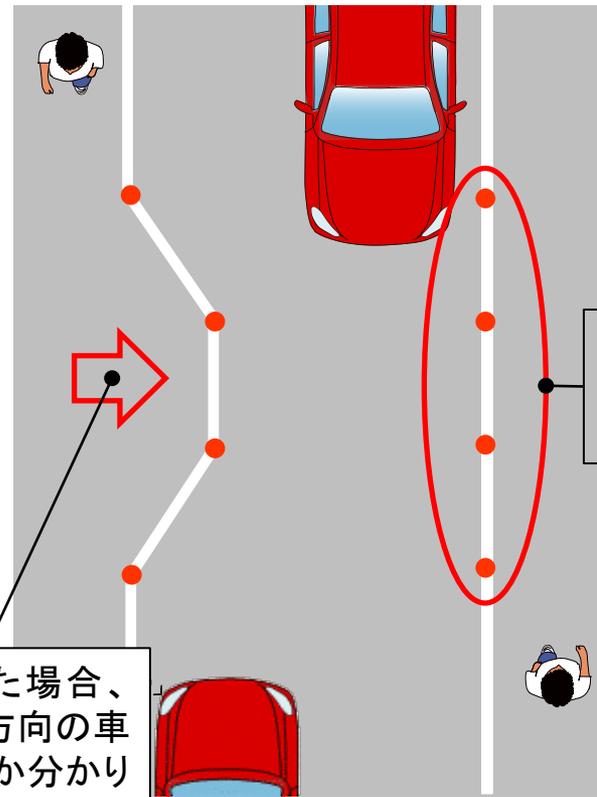
○路面表示、他の対策やデバイスと組合せて設置を検討することが望ましい。

(参考) 狭窄部の張り出し部の形状

- 沿道の状況等に応じて、張り出し部の形状を選択する。
- 通行する車両が歩行者の方向を向く可能性に配慮し、張り出し部を設けない側にもゴム製ポール等を設置することを基本とする。



両側とした場合、走行位置を道路端から離し、歩行者を安全にすることが期待される

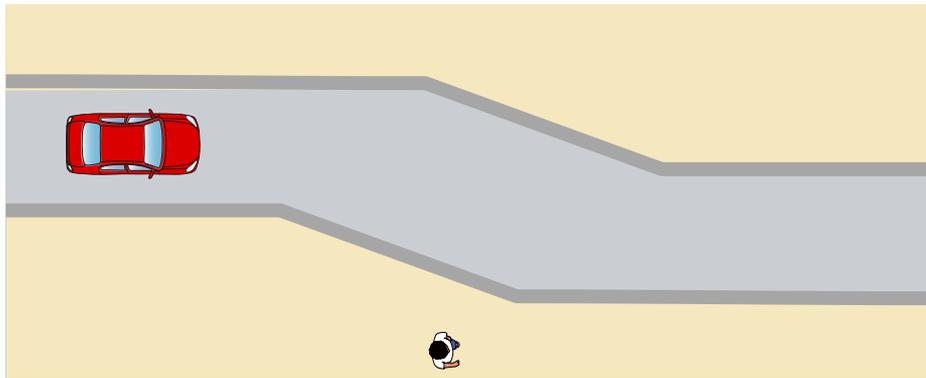


片側とした場合、どちらの方向の車両が譲るか分かりやすくする

通行する車両が歩行者の方向を向く可能性に配慮

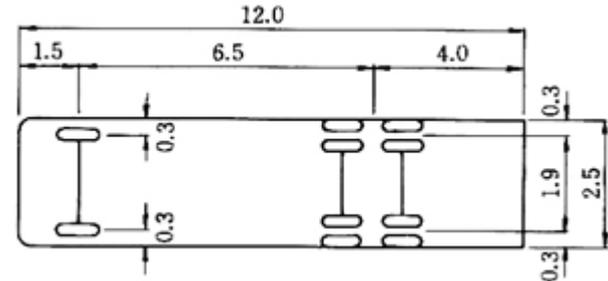
3. 屈曲部の構造

◎屈曲部は、普通自動車が通行可能で、当該部分を通行する小型自動車を十分に減速させる構造を標準とする。

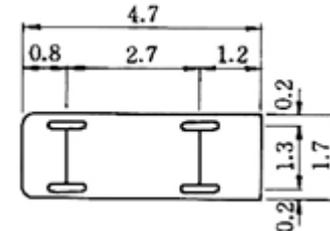


- 速度抑制効果
屈曲の度合いが大きい方が速度抑制効果が高い。
- 車両との接触
車両が通行可能な屈曲部の形状は、車両軌跡等から確認することを想定する。

普通自動車(道路構造令第4条第2項に示された普通自動車の諸元を有する自動車)



小型自動車(道路構造令第4条第2項に示された小型自動車の諸元を有する自動車)



○運転者に左右のハンドル操作を強いることになるため、一方通行の道路に設置することを基本とする。

4. 構造に関する共通事項

○歩行者の通行空間

凸部等の設置箇所においては、歩行者の通行空間を確保するものとし、歩行者の通行の用に供する部分は、1メートル以上を確保するものとする。

- 「コミュニティ・ゾーン実践マニュアル」における記述
歩道を設けず、路面標示やボラード等で連続的にまたは局所的に歩行者の通行空間と自動車の通行空間を区画する場合には、歩行者の通行空間は**1.0m以上**とする。
- 「道路の移動等円滑化整備ガイドライン」における記述
ボラード等により狭窄やシケインを設置する場合、その箇所では歩行者が車両の通行空間に飛び出さないように注意が必要であり、歩行者の通行空間の幅員は**1.0m以上**とする。
- (参考)歩道の有効幅員を縮小できる数値(移動等円滑化のために必要な道路の構造に関する基準を定める省令)
市街化の状況その他の特別の理由によりやむを得ない場合においては、当分の間、歩道の有効幅員を**1.5m**まで縮小することができる

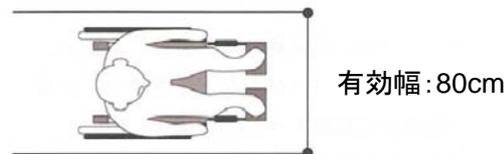


図 出入口などを車いす利用者が通過できる最低幅

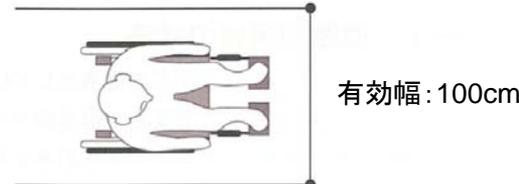


図 歩道上で車いす利用者が通過できる寸法

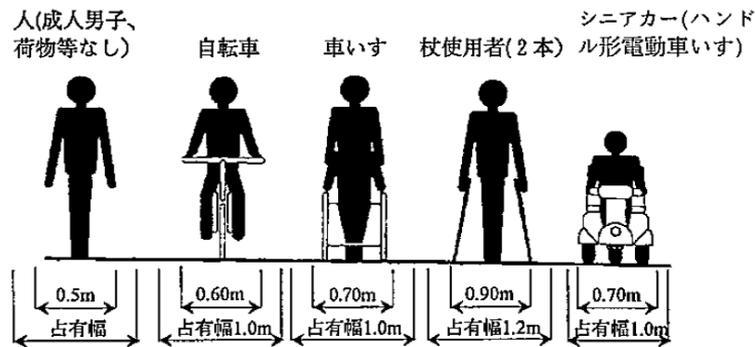


図 道路利用者の基本的な寸法

5. 施工

◎材料

凸部等の材料は、耐久性があり、車両の安全な通行が確保できるものを用いるものとする。

◎施工方法

凸部等の施工にあたっては、交通の安全及び他の構造物への影響に留意し、計画された構造を満たすよう、安全かつ確実に行うものとする。

◎施工の記録

凸部等の維持管理を適切に行うため、凸部等の設置位置、種類、設置年月、構造その他必要な事項を台帳等に記録しておくものとする。

6. 維持管理

- ◎凸部等は、その効用が損なわれることがないよう維持管理を行い、常に良好な状態に保たれるよう努めるものとする。
- ◎点検
日常のパトロールにおいて、目視により、凸部等に破損又は劣化等の異常がないか点検するものとする。
- ◎補修
点検により、凸部等において、車両の安全な通行又は歩行者の安全かつ円滑な通行が妨げられるおそれがあると認められた場合には、速やかに補修しなければならない。

7. その他の留意事項

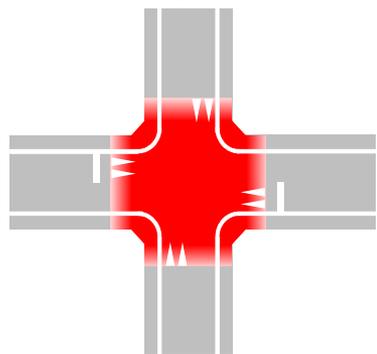
- 凸部等の設置においては、新技術の活用を妨げない。
- 凸部等の設置においては、反射材や路面表示等を適切に使用する等、夜間の視認性を考慮するものとする。
- 必要に応じて、設置箇所あるいは設置箇所付近において、自転車走行位置を明示する。

8. 凸部の設置例

○凸部の設置箇所として、単路部のほか、交差点全面および交差点入口、幹線道路との交差点、横断歩道部での設置が考えられる。

交差点全面および交差点入口への設置イメージ

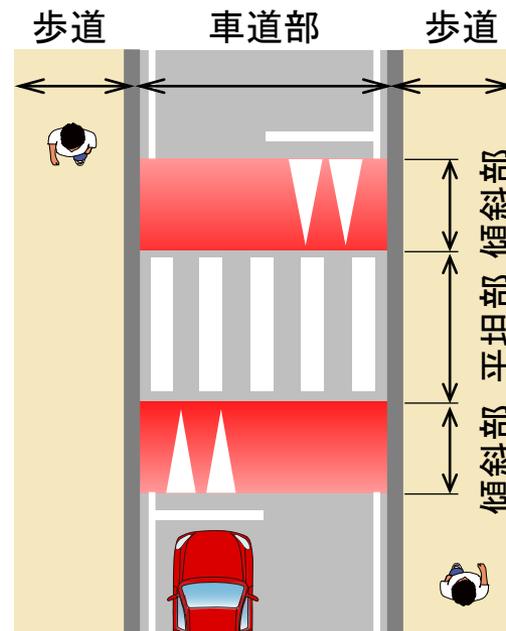
(交差点全面)



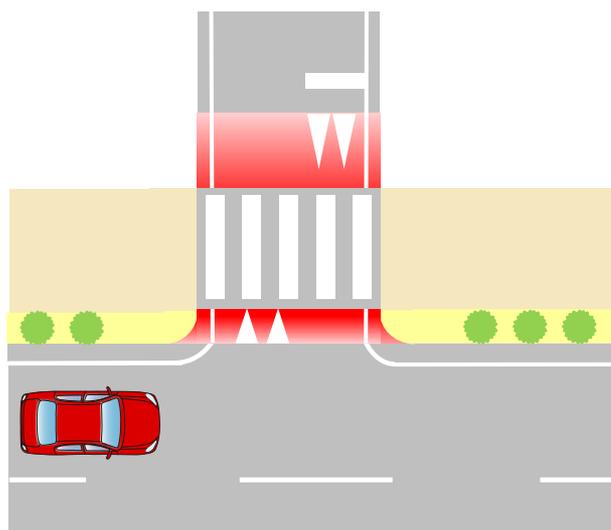
(交差点入口)



単路の横断歩道部への設置イメージ

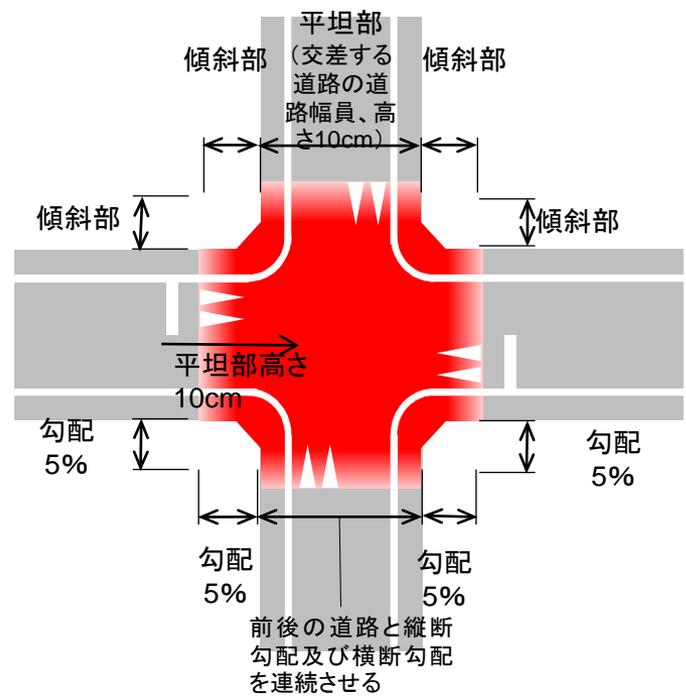


幹線道路との交差点への設置イメージ

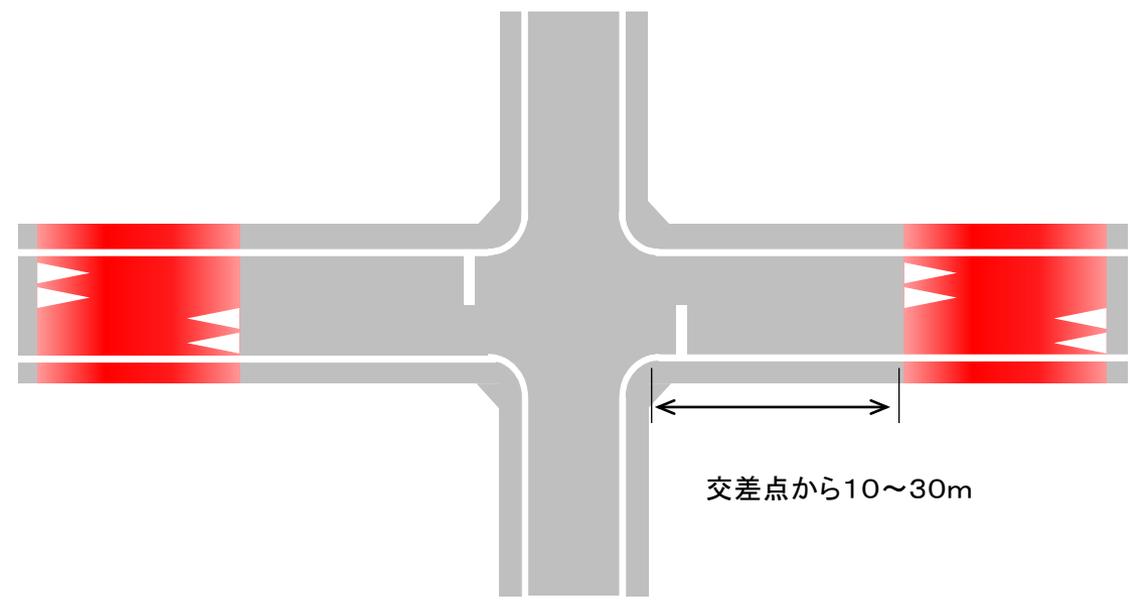


8. 凸部の設置例(①交差点全面および交差点入口)

◆交差点全面での形状の例



◆交差点入口での形状の例



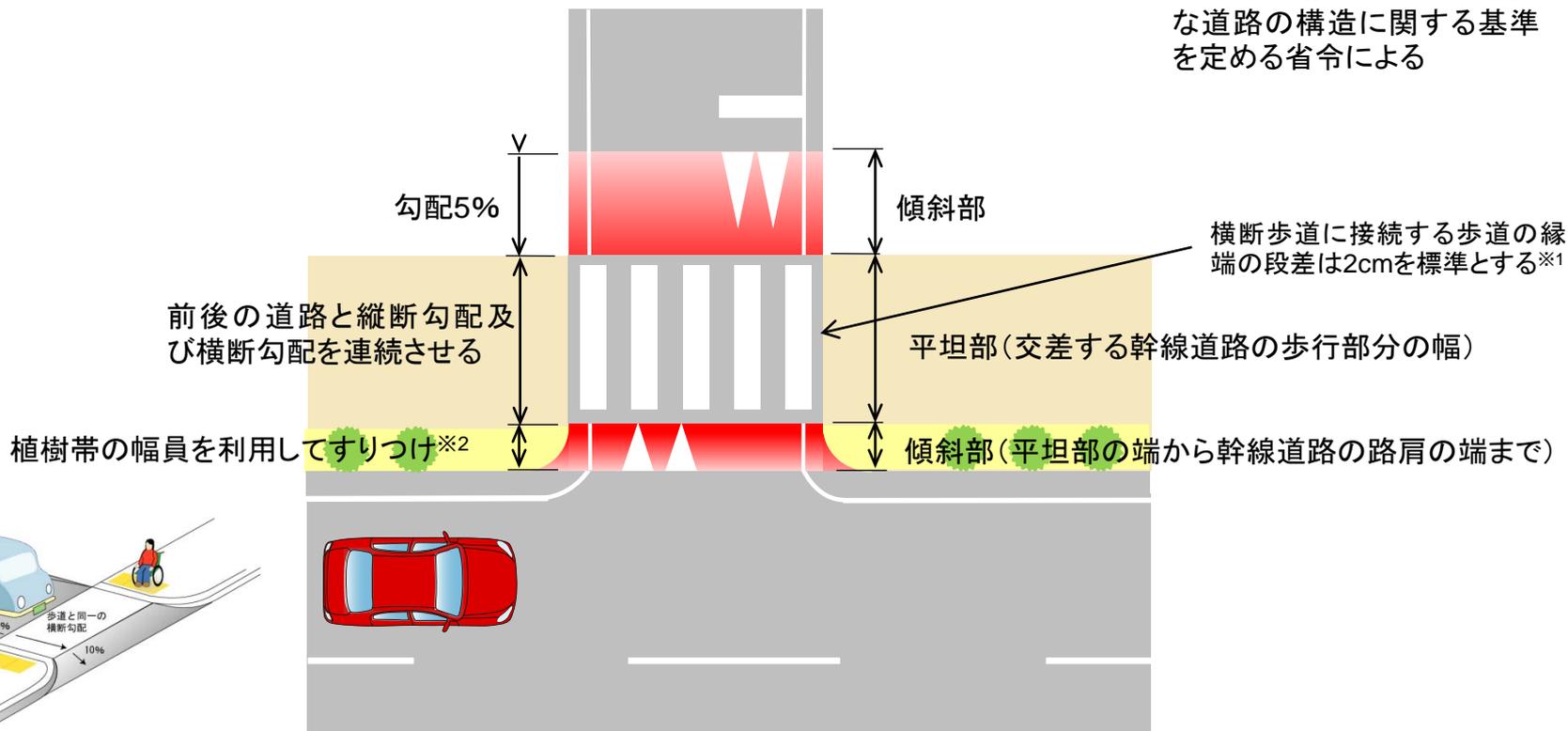
- ・信号交差点には適用しない
- ・全方向の車両に対し、速度を低減する場合に適用する

- ・信号交差点には適用しない
- ・特定の方向の車両に対し、速度を低減する場合に適用する

8. 凸部の設置例(②幹線道路との交差点)

◆幹線道路との交差点での形状の例

※1移動等円滑化のために必要な道路の構造に関する基準を定める省令による



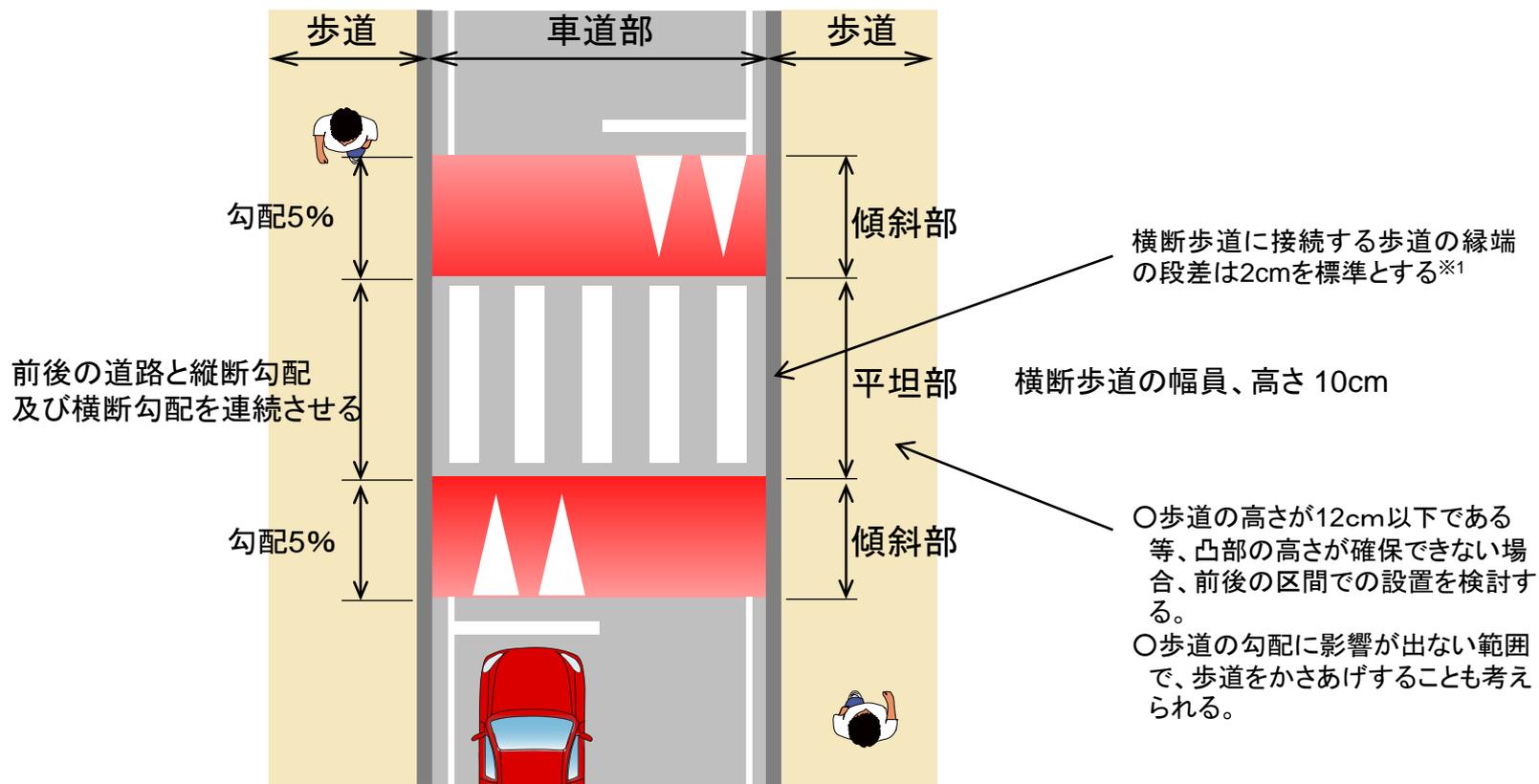
※2傾斜部のスペースが十分に確保できず、かつ歩行者が傾斜部上を通行しない場合で、植樹帯の幅員を利用してすりつけた例

傾斜部形状
前後の道路及び凸部の平坦部になめらかにすりつく形状とする(幹線道路側の形状は、サイン曲線としない)

- ・信号交差点には適用しない
- ・幹線道路の歩道がマウントアップ形式の場合を基本とする

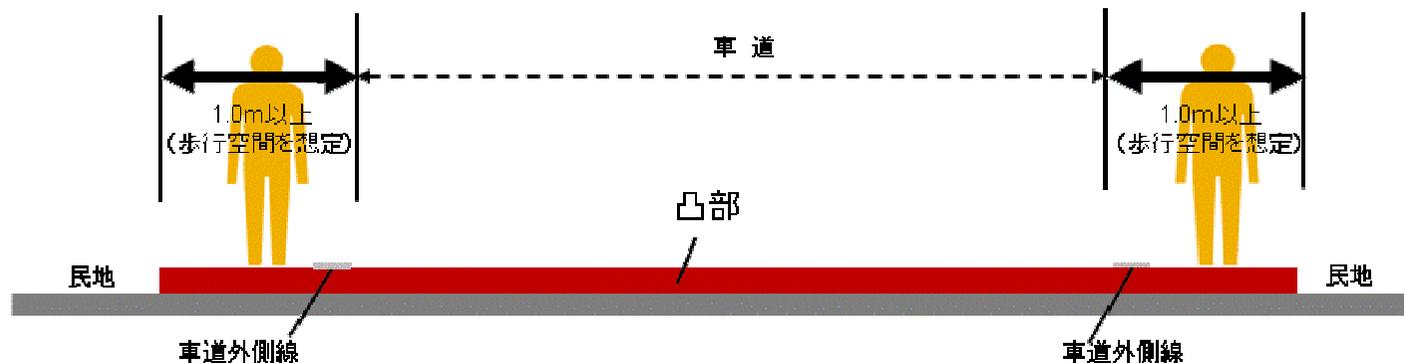
8. 凸部の設置例(③横断歩道)

◆横断歩道での形状の例



※1移動等円滑化のために必要な道路の構造に関する基準を定める省令による

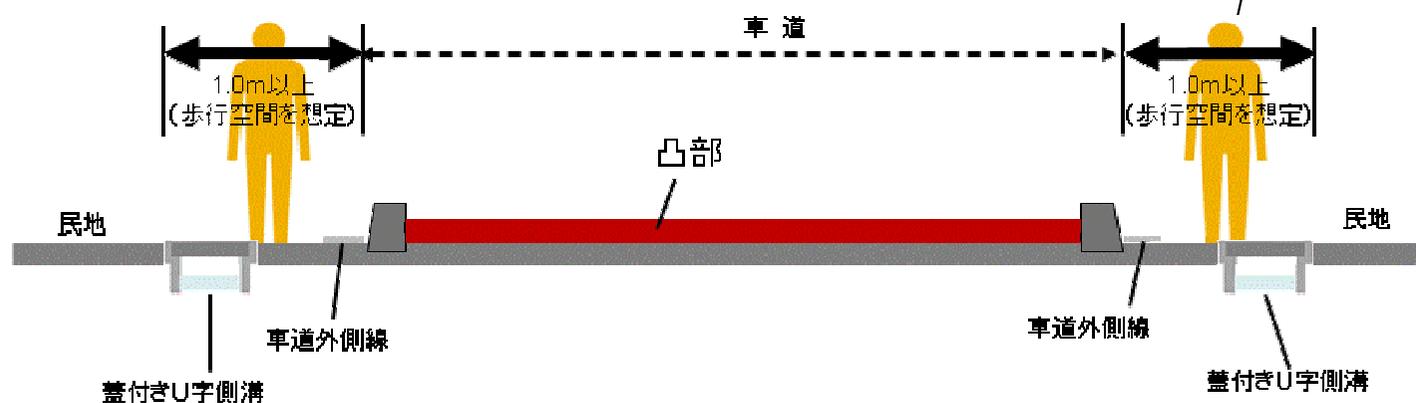
(1)凸部を道路全幅に設置する場合のイメージ



(2)凸部を道路全幅に設置しない場合のイメージ



歩行空間が1m以上あることが望ましい



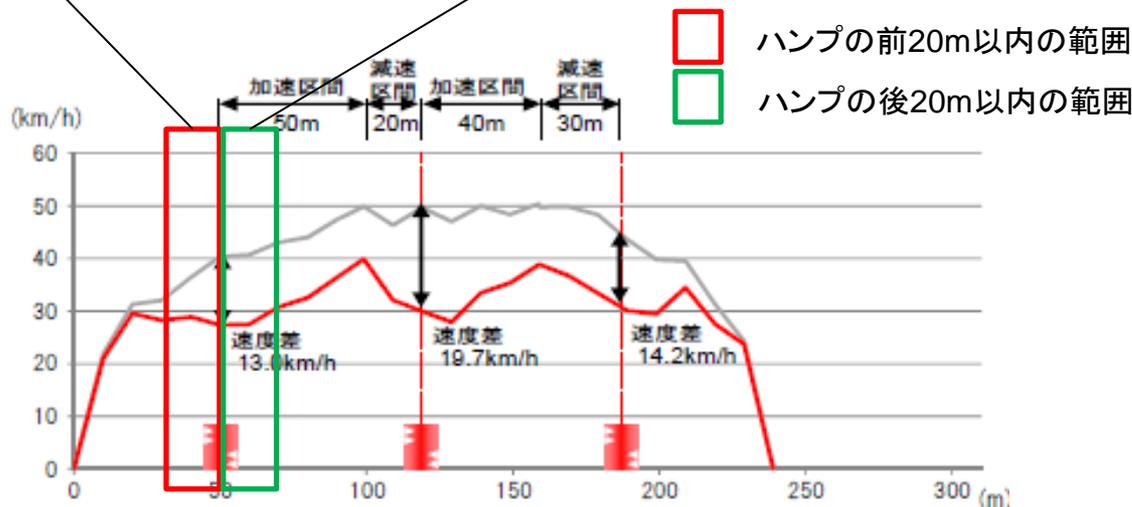
(参考)凸部の効果的な設置間隔

○可能な限り設置間隔を密にすることで、より高い速度抑制効果が期待できる。

実験コースにおいて、70m間隔に設置した結果からは、概ね40m以内の間隔で、高い速度抑制効果があることが考えられる。

凸部の手前約20mで減速に入る(減速区間)

凸部通過後約20mで30km/hを超える(加速区間)



- ・設置間隔70mの場合の平均速度より分析
- ・ハンプの形状:高さ10cm・平均勾配5%(サイン曲線)・平坦部の延長2m

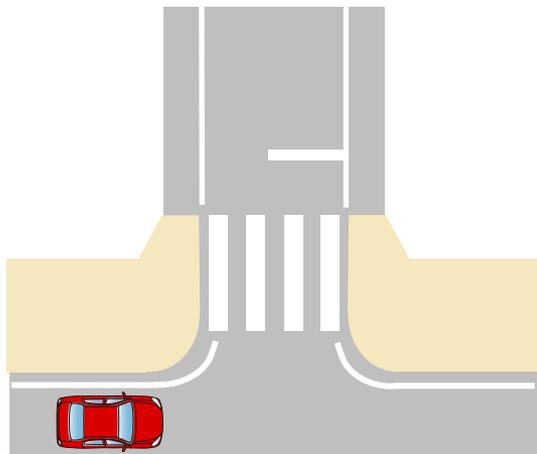
出典: 鬼塚大輔、大橋幸子、稲野茂、ハンプおよびシケインの効果的な設置位置と間隔に関する研究、土木計画学研究・講演集、Vol.51, 2015 に加筆

○速度の高い区間に単独で設置することは避ける。

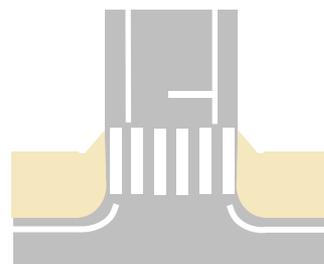
9. 狭窄部の設置例

○狭窄部の設置箇所として、単路部のほか、幹線道路との交差点、交差点および交差点入口での設置が考えられる。

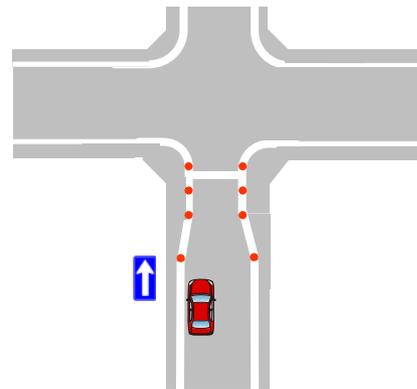
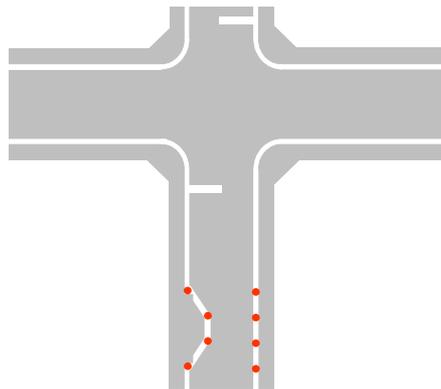
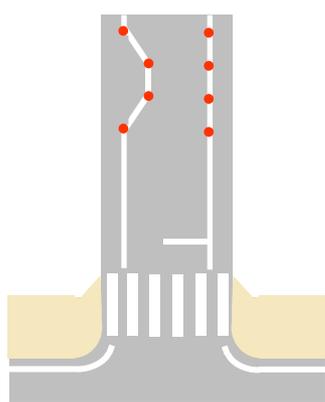
幹線道路との交差点での設置イメージ



(狭窄を設置していない場合)



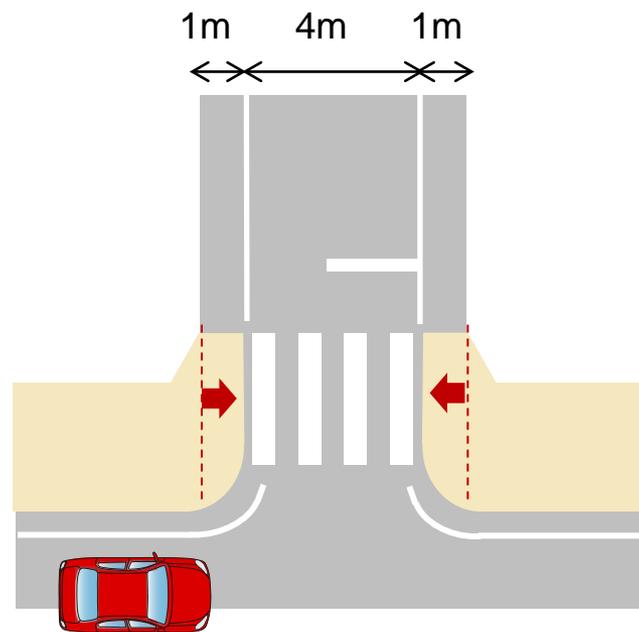
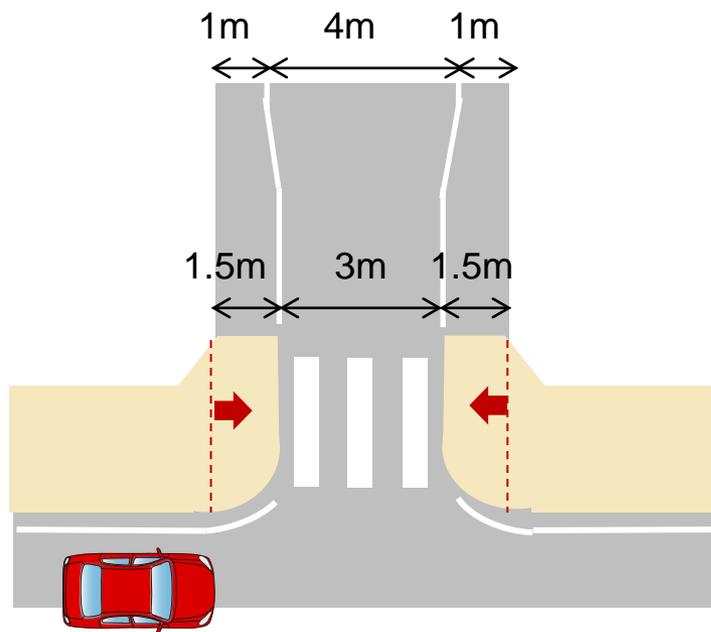
交差点または交差点入口での設置イメージ



9. 狭窄部の設置例(①幹線道路との交差点)

◆ 幹線道路との交差点での形状の例

車両が通行可能な形状とし、極端な狭窄は行わないものとする。



◆海外における幹線道路との交差点での設置例



※凸部との併用による設置例

出典: Delaware Traffic Calming Manual, USA, 2000
デラウェア州の道路管理者用の設計マニュアル

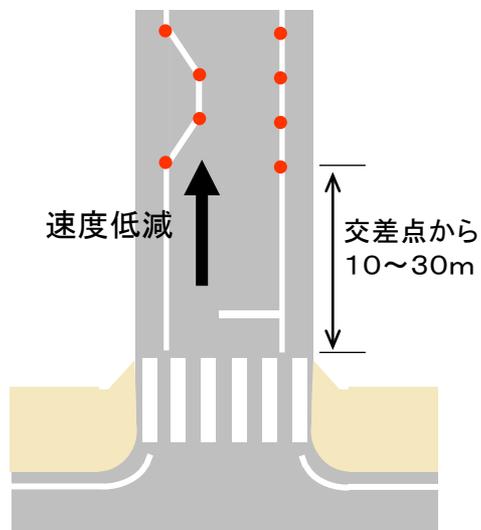


※凸部との併用による設置例

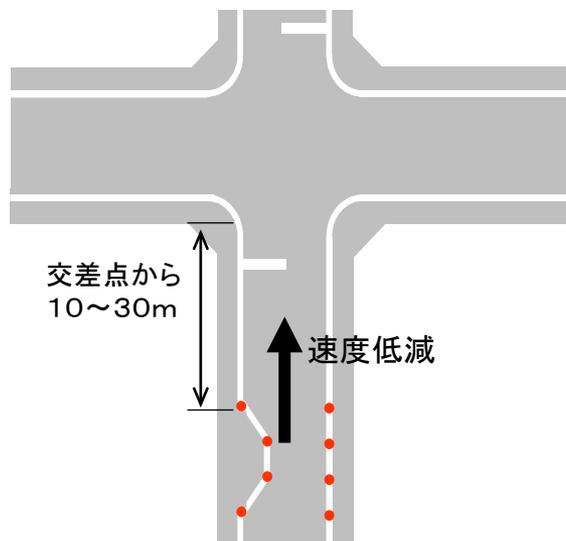
出典: Traffic Calming, Department for Transport, UK, 2007
英国道路局作成の道路管理者用の設計ガイドライン

◆交差点および交差点入口での形状の例

【双方向】

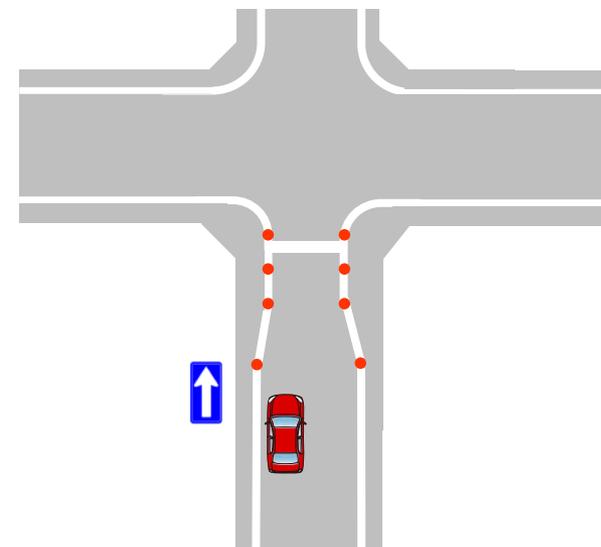


- 反対方向から来る車両との待ち合わせが発生する場合に、特に速度の低減が期待できる



- 双方向通行の場合には、交差点部に狭窄を設けない

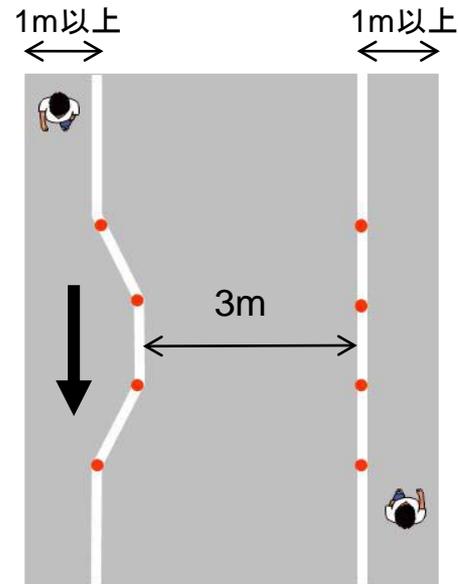
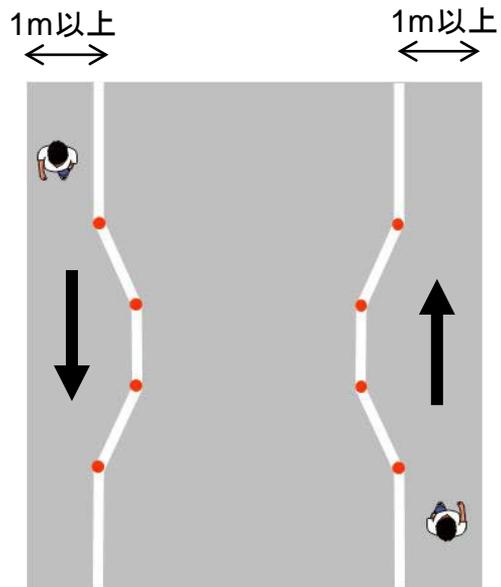
【一方通行】



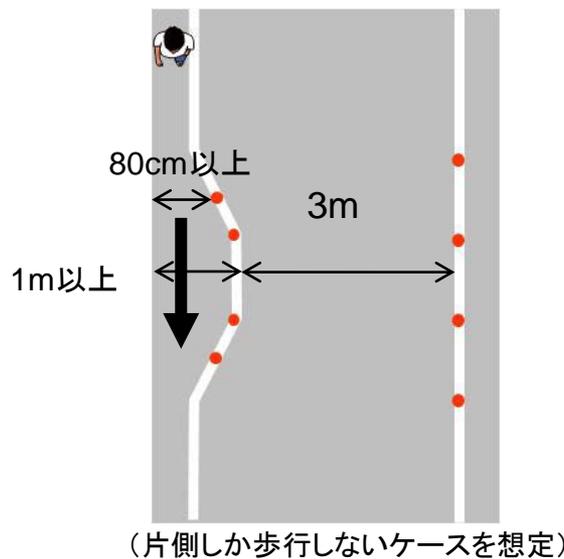
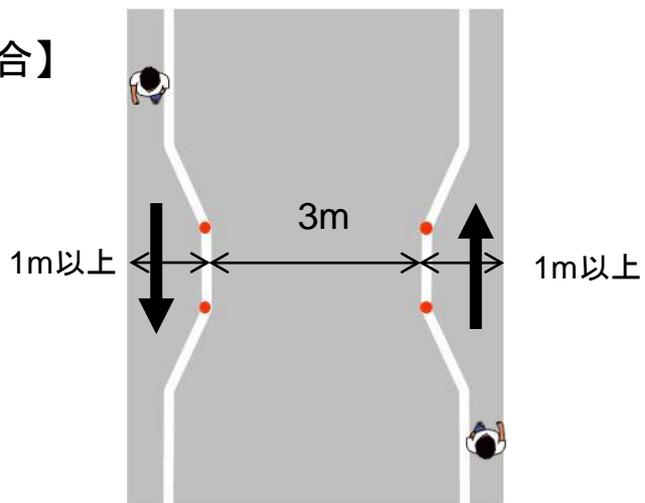
- 一方通行の場合には、交差点部に両側狭窄を設ける

(参考) 狭窄部での歩行者の通行位置

◆ 単路の狭窄部で想定される歩行者の通行位置



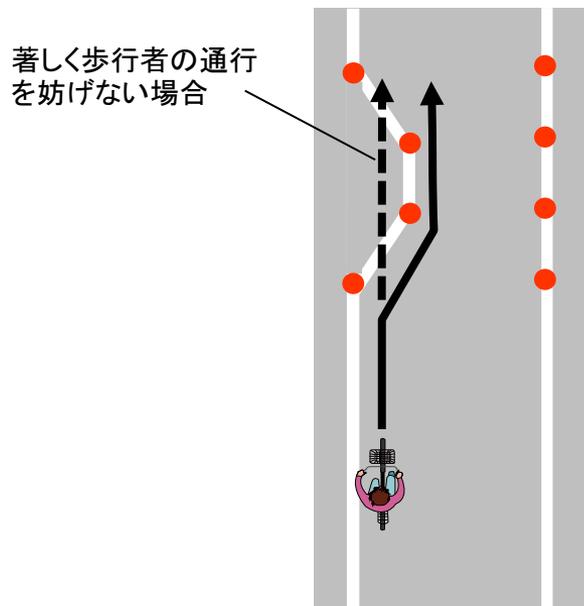
【幅員が狭い場合】



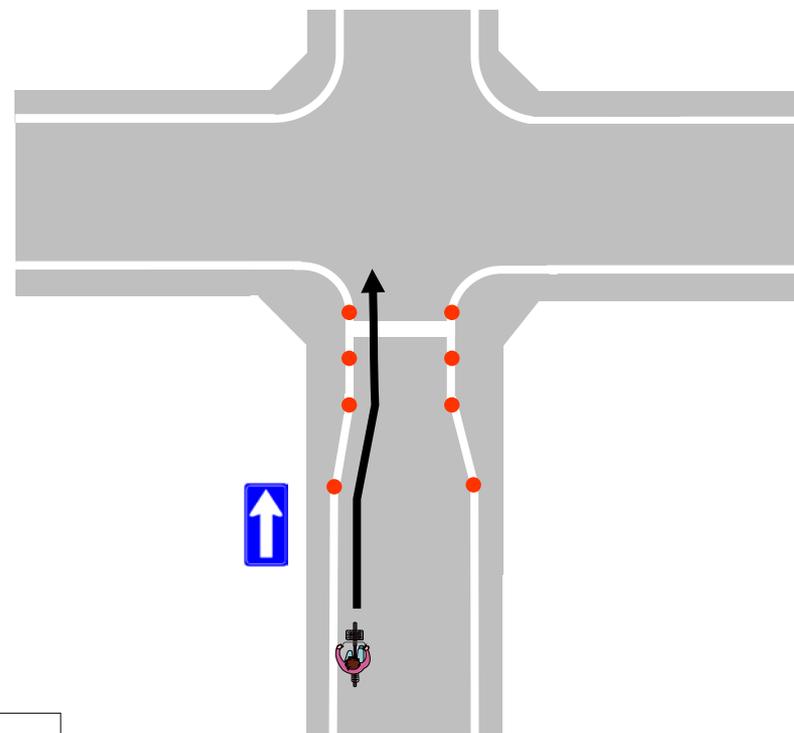
(参考) 狭窄部での自転車の走行位置

◆ 交差点付近の狭窄部の自転車の想定される走行経路

【双方向】



【一方通行】



【参考】道路交通法

(軽車両の路側帯通行)

第十七条の二 軽車両は、前条第一項の規定にかかわらず、著しく歩行者の通行を妨げることとなる場合を除き、道路の左側部分に設けられた路側帯(軽車両の通行を禁止することを表示する道路標示によつて区画されたものを除く。)を通行することができる。

2 前項の場合において、軽車両は、歩行者の通行を妨げないような速度と方法で進行しなければならない。