

国土技術政策総合研究所資料

TECHNICAL NOTE of
National Institute for Land and Infrastructure Management

No.952

January 2017

「凸部、狭窄部及び屈曲部の設置に関する技術基準」 に関する技術資料

道路研究室

The technical note about “Technical Standards for Installing Humps, Narrowings and Chicanes”

Road Division

国土交通省 国土技術政策総合研究所

National Institute for Land and Infrastructure Management
Ministry of Land, Infrastructure, Transport and Tourism, Japan

「凸部、狭窄部及び屈曲部の設置に関する技術基準」
に関する技術資料

瀬戸下 伸介 *

大橋 幸子 **

関 皓介 ***

The technical note about “Technical Standards for Installing Humps, Narrowings and Chicanes”

Shinsuke SETOSHITA *

Sachiko OHASHI **

Kosuke SEKI ***

概要

本資料は、平成 28 年 3 月に国土交通省より発出された「凸部、狭窄部及び屈曲部の設置に関する技術基準」策定の基礎資料となった技術的知見をとりまとめたものである。

キーワード : 凸部、狭窄部、屈曲部、生活道路、交通安全

Synopsis

This note summarized the technical knowledge which is a basis for “Technical Standards for Installing Humps, Narrowings and Chicanes”.

Key Words : Hump, Narrowing, Chicane, Residential Road, Road Safety

-
- * 道路交通研究部道路研究室室長 Head, Road Division, Road Traffic Department
- ** 道路交通研究部道路研究室主任研究官 Senior Researcher, Road Division, Road Traffic Department
- *** 道路交通研究部道路研究室交流研究員 Guest Research Engineer, Road Division, Road Traffic Department

はじめに

交通事故死者数は減少傾向にあるものの、歩行者・自転車乗用中の事故が半数を占めており、しかもその半数が自宅から約 500m 以内であることから、身近な道路の交通安全確保が重要な課題である。一方で、幹線道路等の整備が進展したことにより、生活道路から幹線道路へ通過交通を転換することが可能となり、生活道路を歩行者・自転車中心の空間とすることが現実的な目標となった。

国土交通省では、平成 27 年 12 月、生活道路の交通安全の確保に向けた取組の推進として、全国で対策エリアを登録し、関係機関の連携の下、対策実施を進めていくことを示しており、考えられるその有用な対策のひとつとして、道路に凸部等を設置して自動車の減速を図り、歩行者・自転車の安全性を向上させる方法がある。しかし、凸部等の設置については、平成 13 年から道路構造令に位置づけられているものの、「道路管理者に設置のノウハウがない」「合意形成が困難である」などの理由により、我が国で十分に浸透しているとは言い難い。そこで、生活道路に凸部等を設置しての安全対策を進めるために、技術基準の策定が求められていた。

これを受け、国土交通省では、平成 26 年度より「生活道路における物理的デバイス等検討委員会（委員長 埼玉大学大学院久保田尚教授）」を設置して技術基準に関する検討を行い、「社会資本整備審議会道路分科会道路技術小委員会」による調査・検討結果を踏まえ、平成 28 年 3 月 31 日に、「凸部、狭窄部及び屈曲部の設置に関する技術基準」を発出した。

国土技術政策総合研究所道路交通研究部では、基準の策定に当たり、基準の基礎となる技術的知見をとりまとめた。この技術的知見は、必要な凸部等の設置を行う際の道路管理者の理解を助けるとともに、各地域の道路管理者が地域の実情に応じた対策を選定するにあたっての有用な情報となると考えられることから、今回、凸部等に関する技術的知見、及び、基準策定にあたっての考え方を、本資料としてとりまとめることとした。なお、本資料は、基準策定の過程で国土交通省が有識者からいただいた意見を反映させたものとなっている。

本資料では、技術基準の内容に沿って関連する技術的知見を示しているが、法令等の解釈については執筆時点の執筆者の見解等が含まれることから、実際の対策の実施にあたっては適宜関係機関に確認されたい。

本資料が、地域における対策実施の支援となり、生活道路の交通安全確保に寄与すれば幸いである。

研究実施者名簿

所属・役職	氏名	担当期間
道路交通研究部長	岡 邦彦	H28. 6～
	伊藤 正秀	H27. 4～H28. 6
	森 望	H26. 4～H27. 3
道路交通研究部 道路研究官	桐山 孝晴	H27. 10～
	稲野 茂	H26. 4～H27. 9
道路交通研究部 道路研究室長	瀬戸下 伸介	H28. 4～
	高宮 進	H26. 4～H28. 3
道路交通研究部 道路研究室 主任研究官	大橋 幸子	H26. 4～
道路交通研究部 道路研究室 研究官	河本 直志	H27. 5～H28. 3
	梅原 剛	H26. 4～H26. 6
道路交通研究部 道路研究室 研究員	川瀬 晴香	H27. 4～H28. 3
道路交通研究部 道路研究室 交流研究員	関 皓介	H28. 4～
	鬼塚 大輔	H26. 4～H27. 3

本資料は、「第1回生活道路における物理的デバイス等検討委員会」が開催された平成26年度以降に整理した知見を中心にとりまとめた。

資料執筆者名簿

所属・役職	氏名
道路交通研究部 道路研究室長	瀬戸下 伸介
道路交通研究部 道路研究室 主任研究官	大橋 幸子
道路交通研究部 道路研究室 交流研究員	関 皓介

本資料の凡例

本資料は、「凸部、狭窄部及び屈曲部の設置に関する技術基準」の内容に沿って、関連する技術的知見、及び、基準策定にあたっての考え方をとりまとめたものである。

本資料では、「凸部、狭窄部及び屈曲部の設置に関する技術基準」は太枠の囲いで、また関連する知見等のうち重要な事項は細枠の囲いで表示した。また、関連する法令等は破線で、研究成果は一点鎖線の囲いで表示した。

目次

はじめに.....	1
第1章 総則.....	6
1-1 基準の目的.....	6
1-2 適用の範囲.....	9
1-3 凸部等の設置に関する基本方針.....	10
1-4 用語の定義.....	13
第2章 計画.....	15
2-1 対象とする道路.....	15
2-2 設置計画.....	16
2-2-1 設置計画.....	16
2-2-2 計画区域の設定.....	16
2-2-3 設置区間・交差点の選定.....	18
2-2-4 設置区間・交差点の選定の考え方.....	19
2-2-5 凸部等の種類の選定.....	20
2-3 留意事項.....	22
2-3-1 関係者との連携.....	22
2-3-2 注意喚起看板等の設置の検討.....	24
2-3-3 積雪地域における対応.....	25
第3章 構造.....	26
3-1 凸部.....	26
3-1-1 凸部の構造.....	26
3-1-2 凸部の標準的な形状.....	29
3-1-3 傾斜部の路面表示・カラー化.....	51
3-1-4 凸部の設置例.....	52
3-1-5 凸部の効果的な設置間隔.....	53
3-1-6 歩道がない道路での凸部の設置幅.....	55
3-2 狭窄部.....	56
3-2-1 狭窄部の構造.....	56
3-2-2 狭窄部の標準的な形状.....	57
3-2-3 車両の幅を限定した狭窄部.....	61
3-2-4 他のデバイスとの組合せ.....	62
3-2-5 狭窄部における張り出し部の形状.....	63
3-2-6 狭窄部の設置例.....	64
3-2-7 歩行者・自転車の通行位置.....	65
3-3 屈曲部.....	66
3-3-1 屈曲部の構造.....	66
3-3-2 屈曲部の形状の例.....	68

3-3-3 屈曲部の設置箇所.....	72
3-4 共通事項.....	73
3-4-1 歩行者の通行空間.....	73
第4章 施工及び維持管理.....	74
4-1 施工.....	74
4-2 維持管理.....	75
4-3 記録の保存.....	76
4-4 その他の留意事項.....	78
おわりに.....	81

参考資料

- 参考-1 凸部、狭窄部及び屈曲部の設置に関する技術基準
- 参考-2 検討の経緯
- 参考-3 検討過程における資料（抜粋）
- 参考-4 海外の基準（国土交通省調査結果）

第1章 総則

1-1 基準の目的

1-1 基準の目的

本基準は、凸部、狭窄部及び屈曲部（以下、「凸部等」という。）の設置に関する一般的技術基準を定める。

(1) 基準策定の経緯

凸部、狭窄部及び屈曲部（以下、「凸部等」。図 1-1）の設置については、平成 13 年 4 月に、日常生活において利用される住区内道路（1 車線道路）で必要に応じて自動車の速度を抑制させるため、道路構造令に位置づけられた。

しかしながら、その後、十分な浸透が見られていない状況であり、平成 26 年に国土交通省が行った地方公共団体アンケートでは、凸部等の設置が進まない理由として「対策の選定方法がわからない」「物理的デバイスに関するノウハウがない」「合意形成が困難」等が挙げられている（図 1-2）。

これらの意見を踏まえ、凸部等の設置にかかる一般的事項を示し、現場において適切な計画立案、整備等が実施できる環境を構築することを目的に、平成 28 年 3 月 31 日、「凸部、狭窄部及び屈曲部の設置に関する技術基準」（以下、「基準」）が発出され、平成 28 年 4 月 1 日以降の設計、計画に適用することとなった。

[道路構造令（昭和四十五年十月二十九日政令第三百二十号）] 抜粋

（凸部、狭窄部等）

第三十一条の二 主として近隣に居住する者の利用に供する第三種第五級の道路には、**自動車を減速させて歩行者又は自転車の安全な通行を確保する必要がある場合においては、車道及びこれに接続する路肩の路面に凸部を設置し、又は車道に狭窄部若しくは屈曲部を設けるものとする。**

（都道府県道及び市町村道の構造の一般的技術的基準等）

第四十一条 2 法第三十条第三項の政令で定める基準については、（中略）第三十一条の二中「主として」とあるのは「第四種第四級の道路又は主として」と（中略）読み替えるものとする。

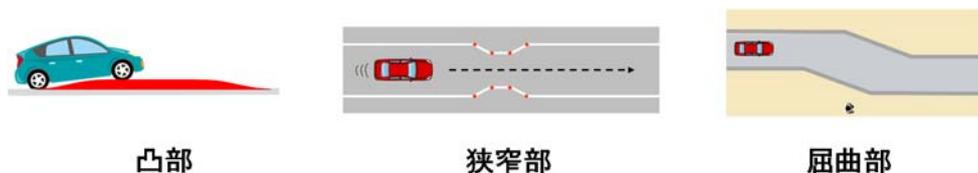


図 1-1. 凸部等のイメージ

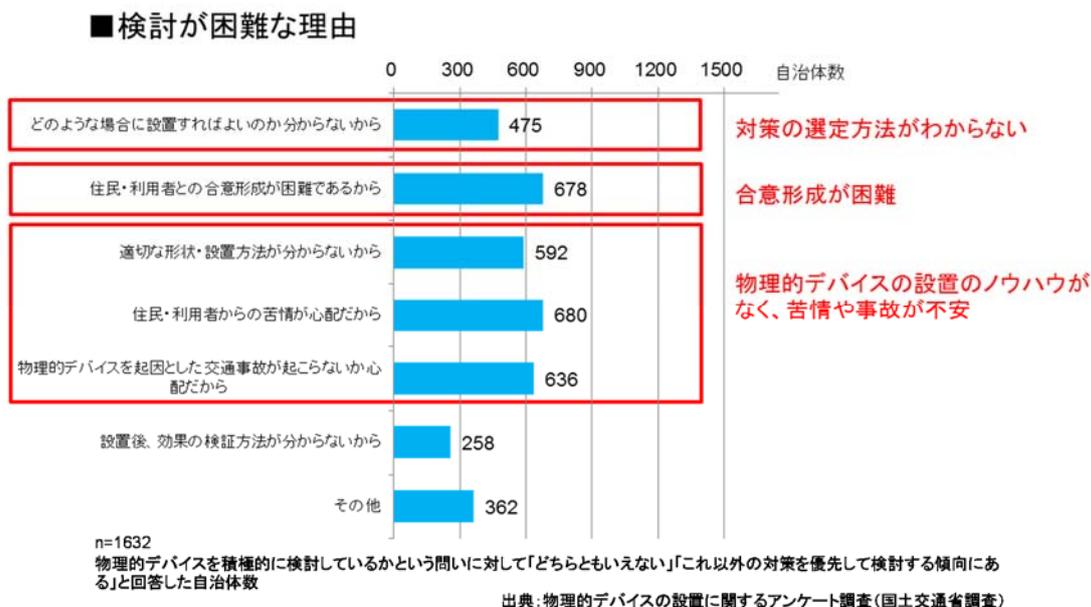


図 1-2. 物理的デバイスの設置に関する地方公共団体へのアンケート結果

(2) 地方公共団体等における基準の扱い

基準は、「凸部、狭窄部及び屈曲部の設置に関する技術基準について（平成 28 年 3 月 31 日付国都街第 139 号、国道交安第 78 号）」として、都市局長、道路局長から、北海道開発局長、各地方整備局長及び沖縄総合事務局長宛、並びに各高速道路会社宛に通知された。

また、各都道府県知事、政令市長に宛てても通知され、地方自治法（昭和 22 年法律第 67 号）第 2 条第 9 項第 1 号に規定する第 1 号法定受託事務に対しては同法第 245 条の 9 第 1 項に基づく処理基準とすること、同法第 2 条第 8 項に規定する自治事務に対しては同法 245 条の 4 第 1 項に基づく技術的な助言であることが申し添えられた。

このように、基準は、直轄国道では一般的技術基準となり、補助国道では事務処理の目安となるものである。また、地方公共団体が凸部等を設置する際には、参考として利用されることが想定される。

なお、ここでの処理基準とは、各大臣がその所管する法律又はこれに基づく政令に係る都道府県受託事務の処理について定めることが出来るものであり、都道府県が当該法定受託事務を処理するにあたりよるべき基準である。

技術的な助言とは、各大臣又は都道府県知事その他の都道府県の執行機関が普通地方公共団体に対し、普通地方公共団体の事務の運営その他の事項について適切と認める客観的に妥当性のある行為又は措置を実施するように促したり、又はそれを実施する為に必要な事項を示したりする事であり、これを受けた普通地方公共団体が、法律上これに従うべき義務を負うこととなるものではない。そこで、本基準については、地方公共団体においては、各地域で実情に応じて対策の検討の参考にするものと期待される。

(3) 対策の進め方

生活道路における交通安全対策の実施においては、凸部等の設置については、空間の再配分や歩道の設置等と併せて検討を行うとともに、交通規制・管制による対策と連携し、進めていくことが望ましい。

なお、交通規制等の対策も同時に検討するに際しては、「生活道路のゾーン対策マニュアル：(一社)交通工学研究会 平成23年12月」などのマニュアル等も参考とすることが考えられる。

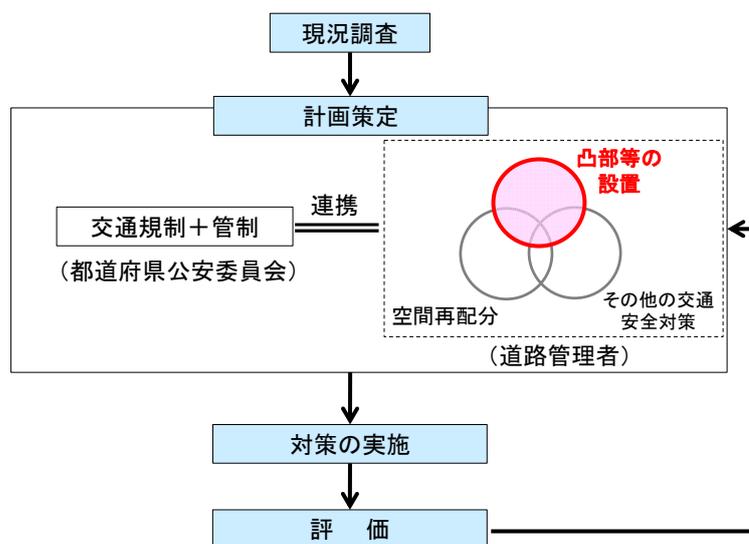


図 1-3. 生活道路の交通安全対策の進め方

1-2 適用の範囲

1-2 基準の適用の範囲

本基準は、道路法（昭和27年法律第180号）上の道路に、道路管理者が凸部等を設置する場合に適用する。

(1) 基準の適用範囲

基準は、道路法上の道路を適用の範囲としている。なお、道路の種類としては、道路法上の道路のほか、農道、林道、道路運送法の道路、公園道・園路、港湾法の道路、里道、私道がある（図1-4）。

[道路法（昭和二十七年六月十日法律第百八十号）] 抜粋

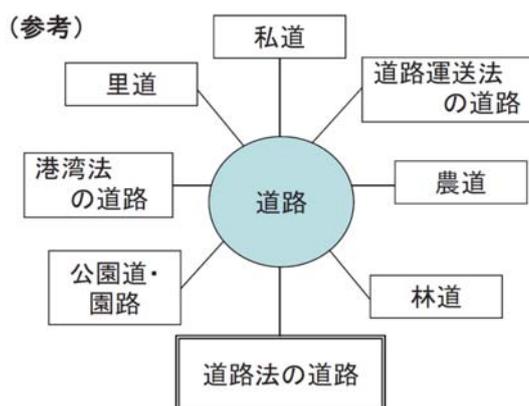
（用語の定義）

第二条 この法律において「道路」とは、一般交通の用に供する道で次条各号に掲げるものをいい、トンネル、橋、渡船施設、道路用エレベーター等道路と一体となつてその効用を全うする施設又は工作物及び道路の附属物で当該道路に附属して設けられているものを含むものとする。

（道路の種類）

第三条 道路の種類は、左に掲げるものとする。

- 一 高速自動車国道
- 二 一般国道
- 三 都道府県道
- 四 市町村道



国土交通省「道路行政の簡単解説」より

図1-4. 道路の種類

1-3 凸部等の設置に関する基本方針

1-3 凸部等の設置に関する基本方針

- (1) 生活道路において、歩行者又は自転車の安全な通行を確保するため、必要に応じて凸部等を効果的に設置し、自動車の速度を十分に減速させるとともに、自動車の通行を安全性の高い幹線道路等へ誘導するよう、努める。
- (2) 凸部等の設置にあたっては、車両の安全な通行及び歩行者の安全かつ円滑な通行が妨げられないよう留意する。

(1) 2つの基本方針

生活道路を人中心の道路とすることが、社会的に求められている。なお、生活道路とは、明確な定義はないものの、地区に住む人が地区内の移動、あるいは、地区から幹線道路に出るまでに利用する道路である。一方、幹線道路とは、主に国道や県道などで通過交通を担う道路である。(参考：「生活道路のゾーン対策マニュアル：(一社)交通工学研究会 平成23年12月」)

このような状況を踏まえ、凸部等の設置は、生活道路において歩行者・自転車の安全を確保するためのものであること、凸部等の設置が安全な通行の妨げとならないことの2点を基本としている。

[第10次交通安全基本計画 (H28.3)] より

第1部 第1章 第3節 道路交通の安全についての対策

II.1 道路交通環境の整備

(1) 生活道路等における人優先の安全・安心な歩行空間の整備

これまで一定の成果を上げてきた交通安全対策は、主として「車中心」の対策であり、歩行者の視点からの道路整備や交通安全対策は依然として十分とはいえず、また、生活道路への通過交通の流入等の問題も依然として深刻である。このため、地域の協力を得ながら、通学路、生活道路、市街地の幹線道路等において歩道を積極的に整備するなど、「人」の視点に立った交通安全対策を推進していく必要があり、特に交通の安全を確保する必要がある道路において、歩道等の交通安全施設等の整備、効果的な交通規制の推進等きめ細かな事故防止対策を実施することにより車両の速度の抑制や、自動車、自転車、歩行者等の異種交通が分離された安全な道路交通環境を形成することとする。

[社会資本整備重点計画 (H27.9)] より

第1章 第2節 持続可能な社会資本整備に向けた課題

2. (2)③社会資本の目的・役割に応じた選択と集中の徹底

I) 安全安心インフラによる災害等のリスクの低減

交通事故死者数のうち歩行中・自転車乗車中の死者数が約半数を占める中、道路の機能分化により、自動車交通を安全性の高い幹線道路等へ転換させるとともに、生活道路における通過交通及び走行速度の抑制による「人優先の安全・安心な歩行空間」の確保等に向け、ITS やビッグデータを活用した道路の運用改善等を図る。また、信号機の改良等による死傷事故の抑止件数を平成32年度までに約27,000件/年抑止とする。

[社会資本整備審議会道路分科会建議 中間とりまとめ (H24.6)] より

IV. 1. 道路の賢い使い方による多様な利用者の共存

(1) 多様な利用者が共存する道路空間の形成

②生活道路における歩行者・自転車優先の徹底

歩行者や自転車が主役となる生活道路は、空間の確保が困難な幅員の狭い道路が多いため、空間そのものを安全にするという視点が重要であり、自動車の速度抑制や通過交通の抑制等を図りながら、自動車は歩行者や自転車を優先し、自転車は歩行者を優先するという意識を徹底すべきである。

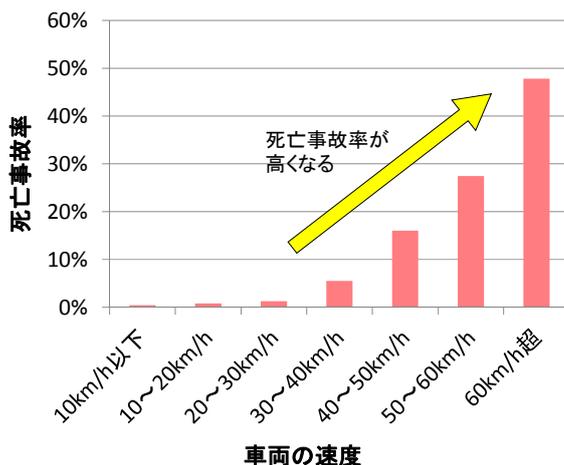
(2) 歩行者・自転車の安全な通行の確保

凸部等の設置については、すでに歩行者又は自転車の安全な通行が確保されている場合、あるいは、他の対策により十分な安全の確保が見込まれる場合など、設置を必要としない場合も想定されるため、事前にその必要性を検討する。

また、設置の方法によっては歩行者又は自転車の安全な通行を確保するための効果が十分に発揮されない場合も考えられるため、効果が発揮するよう留意して設置することが必要である。

凸部等の設置では、自動車の速度を十分に減速させることにより、歩行者又は自転車の安全な通行の確保を図ることを目指す。これは、過去の交通事故データ等から、事故発生時の自動車の速度が高いほど、事故が重大化する傾向があること(図1-5)、また、一般に危険を認知してから停止するまでに進む距離が長く危険を回避できる可能性が低くなること等による。

速度抑制とあわせて、自動車を幹線道路等へ誘導し、歩行者又は自転車の安全な通行を確保することも、凸部等の設置の目的である。これは、近年、高速道路、幹線道路の整備が進展したことを背景に、道路の機能分化を図り、生活道路を人中心の空間とすることを狙うものである。



※死亡事故率=死亡事故件数÷死傷事故件数
 ※車両の速度は、危険認知速度(運転者が危険を認知した時点の速度)を使用
 ※ITARDAの平成22年~平成26年の市町村道のデータを使用
 ※第一当事者が四輪車、第二当事者が歩行者の事故データを使用
 交通事故総合分析センターのデータをもとに国総研が作成

図1-5. 死亡事故率と速度の関係

(3) 車両の安全な通行の維持

凸部等は、「歩行者」と「自転車」の安全確保が主な目的であるとともに、「自転車」、「自動車」等の『車両』が安全に通行すること、「歩行者」が安全かつ円滑に通行することを旨とする。

この場合の「車両」は、道路法に示される定義によるものを対象とし、自動車には、自動二輪車も含まれる。

[道路法（昭和二十七年六月十日法律第百八十号）] 抜粋

（用語の定義）

第二条 第五項 この法律において「車両」とは、道路交通法第二条第一項第八号に規定する車両をいう。

[道路交通法（昭和三十五年六月二十五日法律第百五号）] 抜粋

（車両・軽車両の定義）

第二条 この法律において、次の各号に掲げる用語の意義は、それぞれ当該各号に定めるところによる。

八 車両 自動車、原動機付自転車、軽車両及びトロリーバスをいう。

十一 軽車両 自転車、荷車その他人若しくは動物の力により、又は他の車両に牽引され、かつ、レールによらないで運転する車（そり及び牛馬を含む。）であつて、身体障害者用の車いす、歩行補助車等及び小児用の車以外のものをいう。

1-4 用語の定義

1-4 用語の定義

- (1) 凸部 道路構造令（昭和45年政令第320号）第31条の2に規定された凸部をいう。
- (2) 狭窄部 道路構造令第31条の2に規定された狭窄部をいう。
- (3) 屈曲部 道路構造令第31条の2に規定された屈曲部をいう。
- (4) 普通自動車 道路構造令第4条第2項に規定された普通自動車をいう。
- (5) 小型自動車 道路構造令第4条第2項に規定された小型自動車をいう。

(1) 凸部、狭窄部、屈曲部

凸部は、「ハンプ」とも呼ばれており、通過する車体を一時的に持ち上げるもので、高い速度で通過する車のドライバーに不快感を与えることで、減速を促す構造である。

なお、視覚的に路面を凸に見せているだけの箇所は、本基準における標準的な凸部に当たらない。また、路面にごく短い突起を設け、通過する車両に衝撃を与えるものは、一般に「バンプ」と呼ばれており、「ハンプ」とは異なる。

狭窄部は、道路の車道部分を局部的に狭くした構造である。

屈曲部は、車道が屈曲している箇所を指すもので、区間にわたり連続的に設置されることが多い。「シケイン」とも呼ばれており、一般に、車道幅員は屈曲箇所を除き一定で、道路幅員も変化しないものが多い。

凸部等を総称して「物理的デバイス」と呼ぶことがあるが、これは一般に、交通規制や法定外表示等の「ソフト対策」に対し、道路に物理的な対策を行うもの全般を指しており、凸部、狭窄部、屈曲部に加え、遮断なども含まれたやや広い概念として使われることが多い。



凸部（ハンプ）



バンプ

（本書では凸部として扱わない）

図1-6. ハンプとバンプ

第1章 総則

(2) 普通自動車、小型自動車

普通自動車及び小型自動車は、道路の設計の基礎とする自動車（設計車両）として道路構造令第4条第2項に規定されており、以下に示すとおりである。

[道路構造令（昭和四十五年十月二十九日政令第三百二十号）] 抜粋

（設計車両）

第四条 道路の設計にあつては、第一種、第二種、第三種第一級又は第四種第一級の普通道路にあつては小型自動車及びセミトレーラ連結車（自動車と前車軸を有しない被牽引車との結合体であつて、被牽引車の一部が自動車にのせられ、かつ、被牽引車及びその積載物の重量の相当の部分が自動車によつて支えられるものをいう。以下同じ。）が、その他の普通道路にあつては小型自動車及び普通自動車、小型道路にあつては小型自動車等が安全かつ円滑に通行することができるようにするものとする。

2 道路の設計の基礎とする自動車（以下「設計車両」という。）の種類ごとの諸元は、それぞれ次の表に掲げる値とする。

諸元(単位 メートル)	長さ	幅	高さ	前端オーバーハング	軸距	後端オーバーハング	最小回転半径
設計車両							
小型自動車	四・七	一・七	二	〇・八	二・七	一・二	六
小型自動車等	六	二	二・八	一	三・七	一・三	七
普通自動車	一・二	二・五	三・八	一・五	六・五	四	一・二
セミトレーラ連結車	一六・五	二・五	三・八	一・三	前軸距 四 後軸距 九	二・二	一・二

この表において、次の各号に掲げる用語の意義は、それぞれ当該各号に定めるところによる。
 一 前端オーバーハング 車体の前面から前輪の車軸の中心までの距離をいう。
 二 軸距 前輪の車軸の中心から後輪の車軸の中心までの距離をいう。
 三 後端オーバーハング 後輪の車軸の中心から車体の後面までの距離をいう。

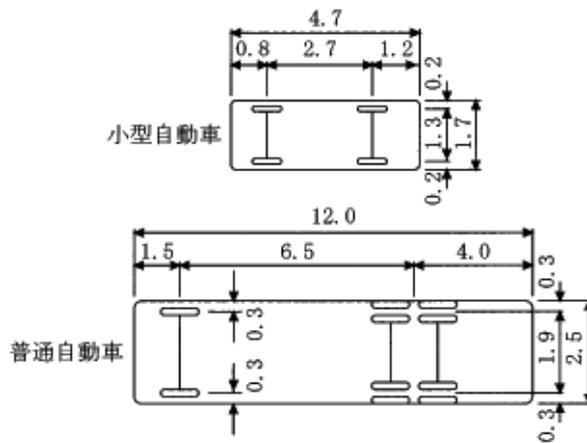


図 1-7. 小型自動車及び普通自動車の諸元 (m)

第2章 計画

2-1 対象とする道路

2-1 対象とする道路

生活道路において、次のいずれかに該当する場合は、沿道の状況等を踏まえ、必要に応じて、凸部等を設置する。

- 1) 歩行者又は自転車の事故が多発している道路
- 2) 自動車の速度が高い道路
- 3) 通過交通が多い道路
- 4) 急減速等が多発している道路
- 5) その他、地域において凸部等の設置が必要と認められる道路

(1) 対象とする道路の狙い

凸部等は、車両の速度抑制、通過交通の抑制を狙うものであることから、人中心とすべき生活道路であるにも関わらず現在はそのような状況になく、設置により改善の可能性がある道路においては、設置の必要性を検討する。ただし、他の対策により安全の確保が十分見込まれる場合などには、設置を行わないことが考えられる。

「1) 歩行者又は自転車の事故が多発している道路」では、その道路の特徴により事故が引き起こされていることが考えられ、対策を実施することで解決を図ることができる可能性がある。ここで着目する歩行者又は自転車の事故としては、主に、歩行者と自動車、自転車と歩行者の事故が想定される。

「2) 自動車の速度が高い道路」では、事故が起きた場合に重大事故に至る可能性が高いため、速度を抑制することで事故の軽減につなげることを狙う。

「3) 通過交通が多い道路」では、安全性が重視されるべき道路にも関わらずドライバーが円滑性を重視した利用をすることが懸念されるため、速度の抑制等により事故の軽減を狙うとともに、通過交通の抑制により交通量を減らすこと等でも事故の軽減を狙う。

「4) 急減速等が多発している道路」では、不測の事態により事故が起こる可能性がより高いと考えられ、速度を抑制することにより、不測の事態への対応に余裕が生まれることが期待される。

その他にも、地元からの危険の指摘や改善の要望のある道路、学校前などで特に安全が重視される道路、まちづくりと一体的に交通安全対策を行う道路等、地域において凸部等の設置が必要と認められる道路では、凸部等を設置することで交通安全の確保に寄与することが考えられる。なお、凸部等の設置は、通過交通の抑制策等による交通の転換が懸念される路線も含め検討するものであり、交通の転換により 1)～4)に

第2章 計画

該当することが地域において想定される道路についても、5)に該当すると考えられる。

そのうえで、1)～5)の道路においては、沿道への出入り、沿道利用等の状況を踏まえ、事故軽減のための凸部等の設置を検討する。

2-2 設置計画

2-2-1 設置計画

2-2 設置計画

凸部等の設置にあたっては、計画区域を設定し、設置箇所及び種類について、計画することが望ましい。

(1) 設置計画の目的と流れ

設置計画は、凸部等の効果を効果的に発揮させるために策定するものである。また、設置による影響が単なる生活道路間での交通の転換にとどまらないよう留意する。

計画の流れは、大きくは以下が考えられる。

1. 計画区域の設定
2. 設置区間・交差点の選定
3. 設置する凸部等の種類の選定

これらの考え方については以降に示すが、具体的な方法等については「生活道路のゾーン対策マニュアル：(一社)交通工学研究会 平成23年12月」などのマニュアル等も参考とすることが考えられる。

2-2-2 計画区域の設定

(1) 計画区域の設定

凸部等の設置の効果を高めるため、幹線道路等で区画された区域や、個別の抜け道の起点から終点までの区間等、凸部等の設置を一体的に計画すべき範囲(以下、「計画区域」という。)を設定する。

(1) 計画区域設定の目的

凸部等の設置の仕方によっては、生活道路間での交通の転換を避け、凸部等の単体での減速だけでなく路線を通じて速度を抑制するとともに、ドライバーに対して当該

区域・路線が歩行者・自転車中心の一体的な空間を形成していることを意識させるなど、高い効果を得られる。

そのためには、計画区域を設定し、必要な範囲全体で検討することが効率的である。なお、対策により他の生活道路に交通の転換が予測される場合には、その路線も含め検討する。

計画区域の設定後、結果として設置箇所が1交差点等である計画になることも考えられるが、その場合でも、計画区域を設定することは、区域全体の安全を確認することにつながり、地域全体の安全性の向上に寄与すると考えられる。

(2) 計画区域の設定方法

計画区域設定の検討には、過去の事故データ等を利用する方法が考えられる。具体的には、生活道路で過去に起きた事故件数のメッシュデータにより事故件数の多いメッシュをあらかじめ把握したうえで、ゾーン30の指定状況、通学路の状況（学区、通学路の設定状況）、道路・交通・沿道土地利用の状況等を元に、計画区域を設定する方法が考えられる。事故件数のメッシュデータは、平成28年4月現在、国土交通省の各地方整備局等が、都道府県道路交通環境安全推進連絡会議等を通じて、市町村に提供している。また、入手が可能であれば、事故発生地点を確認し設定する。

なお、計画区域は、ゾーン30と整合していることが望ましい。なお、完全に整合しない場合も考えられるが、例えば道路の位置づけ（生活道路と外周道路の別等）が異なるなどの明らかな不整合は避ける。

個別の抜け道の起点から終点までの区間とは、起点となる幹線道路と生活道路の交差点から、終点となる幹線道路と生活道路の交差点までの区間で、通過交通の経路となっている区間を指す。なお、区間全体が凸部等の設置可能な道路でなくとも、抜け道の起点から終点までを計画区域とし、凸部等の設置を該当する道路上に計画する。

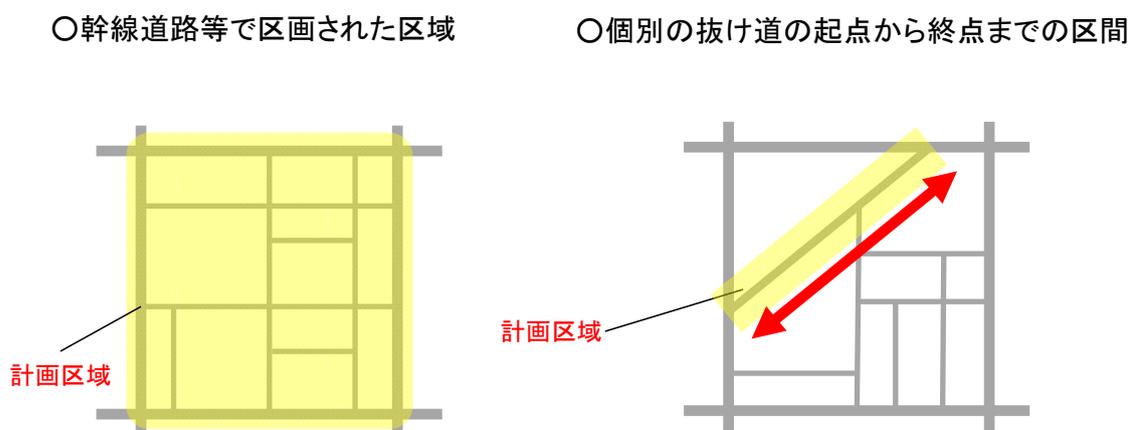


図2-1. 計画区域のイメージ

2-2-3 設置区間・交差点の選定

(2) 設置箇所の選定

凸部等の設置は、トンネル、橋、勾配の急な箇所等を避け、接近する交通からその存在を十分に確認できる箇所を選定する。

(1) 設置を避ける箇所

計画区域を設定後、凸部等の設置箇所を選定する。選定にあたって、凸部等の設置が望ましくない道路構造があることに留意する。

トンネル、橋等を避ける理由は、通行への影響、構造物に与える影響等が、十分に確認されていないこと等による。勾配の急な箇所も避けることが望ましい。また、接近する交通からその存在を十分に確認できる箇所を選定するため、カーブ区間などで見通しの悪い区間を避ける。

(2) 設置箇所の規制速度

凸部等は、最高速度が原則 30km/h に規制されている（凸部等の設置等にあわせて、都道府県公安委員会により最高速度規制の見直し（40km/h→30km/h 等）が検討される場合を含む）箇所に設置する。

凸部等は、最高速度が 30km/h に規制されている箇所に設置する。規制速度が設定されていない区間においても、設置時には 30km/h に最高速度が規制されていることが前提となる。

(3) 設置箇所の検討単位

凸部等の設置は、その形状から、単路部及び交差点部（生活道路内、または、幹線道路との交差点）を設置箇所として選定する。箇所ごとに効果が異なるため、いずれかの箇所を選択するのではなく、組み合わせて複数設置することが望ましい。

概ねの設置箇所として検討するまとまりとしては、図 2-2 に示す「単路部」「交差点部（生活道路内）」「交差点部（幹線道路との交差点）」の単位で考えると容易である。これは、凸部等の形状、効果が、大きくはこれらの単位で分けられることによる。

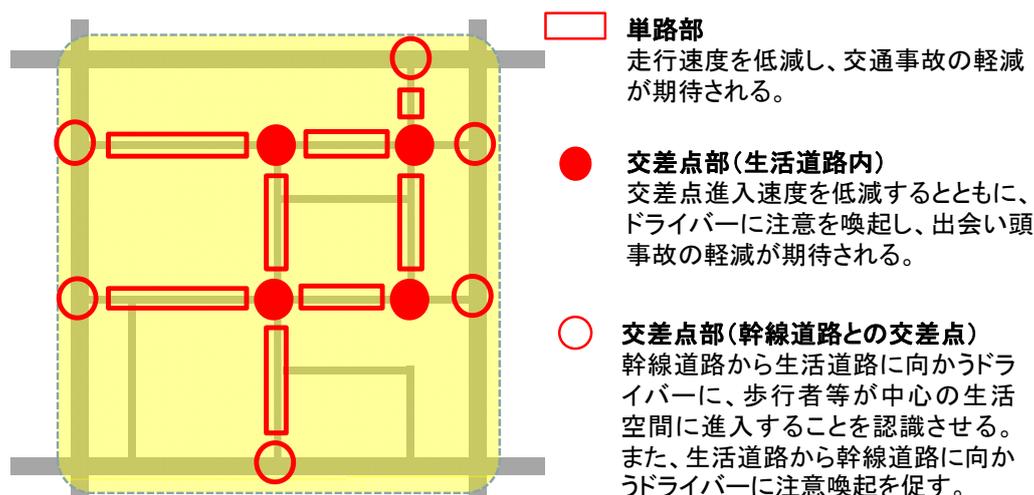


図 2-2. 凸部等の設置箇所のイメージ

2-2-4 設置区間・交差点の選定の考え方

計画区域の中で、凸部等を設置する箇所を選定する。具体的な設置箇所として以下が考えられる。

- ① 事故が多発している、あるいは、多発する恐れのある区間、又は交差点
- ② 自動車が 30km/h を超えた速度で通行する区間
- ③ 通行する自動車のうち、発着地とも地域外であるものが多くを占める区間
- ④ 急減速等が多発している区間、又は交差点

設置箇所は、対策により上記に示す区間となることが想定される場合も考慮し、選定する。

(1) 設置区間・交差点の選定の考え方

設置区間・交差点の選定では、基準において凸部等設置の対象とする道路として示された考え方を踏襲する。

基準での対象とする道路 (2-1)	具体的な設置区間・交差点
1) 歩行者又は自転車の事故が多発している道路	①事故が多発している、あるいは、多発する恐れのある区間、又は交差点
2) 自動車の速度が高い道路	②自動車が 30km/h を超えた速度で通行する区間
3) 通過交通が多い道路	③通行する自動車のうち、発着地とも地域外であるものが多くを占める区間
4) 急減速等が多発している道路	④急減速等が多発している区間、又は交差点

(2) 設置区間・交差点の選定方法

設置箇所を選定するために利用が想定される調査・データは、

- ・現地観測
- ・現地点検
- ・住民アンケート
- ・プローブデータ（速度、急減速、通過交通）

などが考えられる。

2-2-5 凸部等の種類の選定

(3) 種類の選定

凸部等の種類は、道路、交通、沿道の状況等を踏まえて選定する。

凸部等の種類は、効果の発現、設置・施工可能性等も踏まえ、選定する。

(1) 種類の選定の考え方

概ねの設置箇所を選定した後、幅員・縦断勾配・歩道の有無・歩道の形式等の道路状況、規制速度・一方通行規制の有無・交通量・実勢速度等の交通状況、沿道の出入り・沿道の利用等の沿道状況、効果の発現等のデバイスの特徴等を踏まえ、「凸部」「狭窄部」「屈曲部」のいずれか、または、複数を選定する。

そのうえで、現地の状況とあわせ、第3章以降に示す凸部等の構造、施工の留意事項等の設置・施工可能性等を検討しながら、種類と具体の設置箇所を決定する。

	単路部	交差点部付近の 単路部	幹線道路との 交差点部	生活道路どうしの 交差点部
凸部				
狭窄部				(一方通行)
屈曲部	(一方通行) 			

図 2-3. 凸部等の種類の選定

2-3 留意事項

2-3-1 関係者との連携

(1) 関係者との連携

凸部等の設置を計画するにあたっては、都道府県公安委員会により実施される交通規制と整合を図るとともに、地域住民等の理解と協力を得るよう努める。

(1) 交通規制との整合

併せて実施される交通規制としては、最高速度 30km/h の区域規制（ゾーン 30）や一方通行などが考えられ、凸部等の設置を計画するにあたっては、これらと整合を図る。

(2) 近年の推進体制

「生活道路の交通安全の確保に向けた取組の推進について」（平成 27 年 12 月 22 日付国道国防 179 号、国道交安第 37 号）に、対策エリア登録上の留意点として以下の記載がある。

① 対策エリアの候補地の抽出

市町村は、対策エリアの候補地の抽出にあたって、ゾーン対策として実施しようとする場合には、ゾーン 30 が指定されている区域又は指定が検討されている区域と整合を図って抽出するものとし、個別の抜け道等、区間対策として実施しようとする場合には、地域の実情を踏まえて抽出するものとする。

なお、ランプや狭窄等の物理的デバイスは、最高速度が原則 30km/h に規制されている（物理的デバイスの設置等にあわせて、都道府県公安委員会により最高速度規制の見直し（40km/h→30km/h 等）が検討される場合を含む）ゾーン又は区間に設置するものとする。

② 関係機関との調整

対策エリアを登録する際には、あらかじめ、関係する道路管理者及び都道府県警察と協議を行い、合意を得るものとする。

③ 推進体制の構築

対策エリアにおいて、道路管理者が実施する交通安全対策の計画策定、設計、施工、効果検証及び計画見直しについて、継続して着実に進めるために、対策エリアを登録する際には、あらかじめ、通学路の交通安全確保の推進体制やゾーン 30 における協議会等を活用し、地域協働の推進体制を構築するものとする。



図 2-4. 関係者との連携のイメージ

(3) 地域住民等との理解と協力

凸部等の設置にあたっては、地域との協働が不可欠である。地域住民等の理解と協力を得るよう努めることは、歩行者又は自転車の安全な通行の確保に寄与することにつながる。そのための方法として、道路管理者においては、凸部等設置を計画するにあたり根拠とする情報等を地域住民等に分かりやすく示すことで理解の促進に努めることが考えられる。そのひとつとして、データの見える化も有効と考えられ、例えば、事故データを利用した計画区域の候補の設定、ビッグデータ等を利用した危険箇所の見える化、対策前後の変化の見える化等がある。そのほか、必要に応じて、体験会や社会実験等の機会を設けることも考えられる。あわせて、生活道路では利用状況の客観的な情報が十分に蓄積されていないことが多いことなどから、地域協働の取組とし、住民・利用者の声等を得ることも重要である。

これらの具体的な方法等については、「生活道路のゾーン対策マニュアル：(一社)交通工学研究会 平成23年12月」等を参考とすることも考えられる。



第3回 生活道路における物理的デバイス等検討委員会資料より

図 2-5. 調査のイメージ

2-3-2 注意喚起看板等の設置の検討

(2) 注意喚起看板等の設置の検討

凸部等の設置にあたっては、必要に応じて、その存在を予告するための注意喚起看板等の設置について検討するとともに、当該計画区域は歩行者又は自転車が中心の生活空間であること等を、自動車の運転者に分かりやすく伝えるための注意喚起看板等の設置について検討する。

(1) 設置の目的

注意喚起看板等については、設置目的は大きく2つある。ひとつは、凸部等を走行するドライバーに事前の注意喚起を促すことであり、ひとつは、歩行者・自転車中心の地区であることをドライバーに伝えることである。

(2) 手前での予告

事前の注意喚起の観点からは、わが国において凸部等が一般に十分浸透しているとは言えない現状を踏まえ、基本的に凸部等の手前に注意喚起看板等の設置を行う。注意喚起看板等としては、主として、看板、路面表示が想定される。また、これらと併せ、凸部であれば、すべり等に留意しつつ凸部をカラー化すること等も考えられる。

事前の注意喚起については、初めて凸部等を通行するドライバーがあることも想定したうえで、凸部等の存在を、分かりやすく、通行するドライバーが十分に対応できる位置で、予告する。

ただし、例えば、屈曲部が連続的に設置されている箇所では屈曲毎に設置することは合理的でないなど、必ずしも必要としないケースも考えられることから、場所に応じた検討を行う。

(3) 生活空間であることの表示

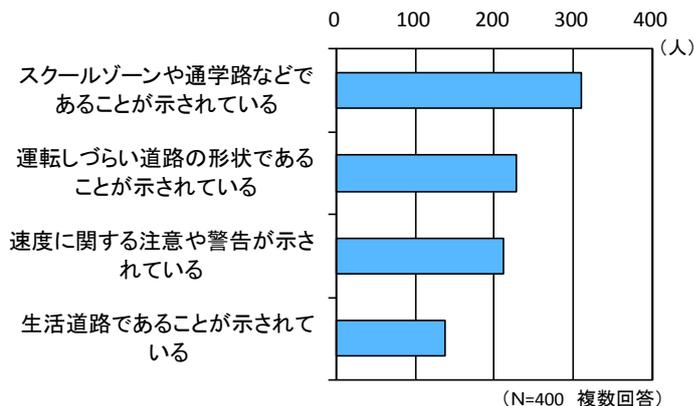
歩行者又は自転車が中心の生活空間であることの表示については、ドライバーに対し、安全を重視した走行を促す効果が考えられる。凸部等そのものにも同様の効果があると考えられるが、看板等を併せて設置することで、凸部等設置の意図をより明確に伝えることが期待される。

ただし、すでに同様の表示がなされている場合や、凸部等の設置のみで十分に意図が伝わる場合、ほとんどの利用者にすでに周知されている場合等、必要とされないことがあることも考えられる。

なお、表示内容については、統一したものは示されていないが、以下に参考情報を示す。



図 2-6. 路面表示の設置例



国総研調査結果をもとに作成。
参考：「大橋幸子、鬼塚大輔、稲野茂、生活道路におけるハンプ等の速度抑制対策の効果的な表示内容に関する調査、土木学会第70回年次学術講演会 2015」

図 2-7. 安全に運転しようと思う表示

2-3-3 積雪地域における対応

(3) 積雪地域における対応

積雪地域においては、積雪の影響及び除雪への影響を勘案して、凸部等の設置を検討する。

(1) 積雪地域での検討

凸部等は、積雪時にはその存在を確認しづらく、また、除雪への影響が生じる可能性があるため、積雪期における必要性や維持管理の方法等を踏まえ検討する。

また、積雪期については、生活道路における速度の抑制を促す必要性が低下すると考えられることや、堆雪のためのスペースを必要とすること等から、取り外しが可能な構造を採用し、冬期には使用しない方法も考えられる。

第3章 構造

3-1 凸部

3-1-1 凸部の構造

3-1 凸部

(1) 凸部は、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。

(1) 基本的な考え方

凸部等設置の直接的な目的は、自動車の減速である。生活道路対策では区間を通じて速度が30km/hを超えないことが目標であり、減速の程度としては、凸部およびその付近で30km/hを下回ることが目安になると考えられる。また、凸部は、自動車を十分に減速させる構造であることが設置の基本となるものの、注意喚起の効果等も有する。

(2) 凸部設置の狙い

凸部は、そこを通行する自動車の速度が、時速30キロメートルを超えると、運転者に不快感を与えることにより、速度を抑制する効果を期待するものである。

凸部では、速度が高い場合に不快感があることが望ましい。これにより、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。

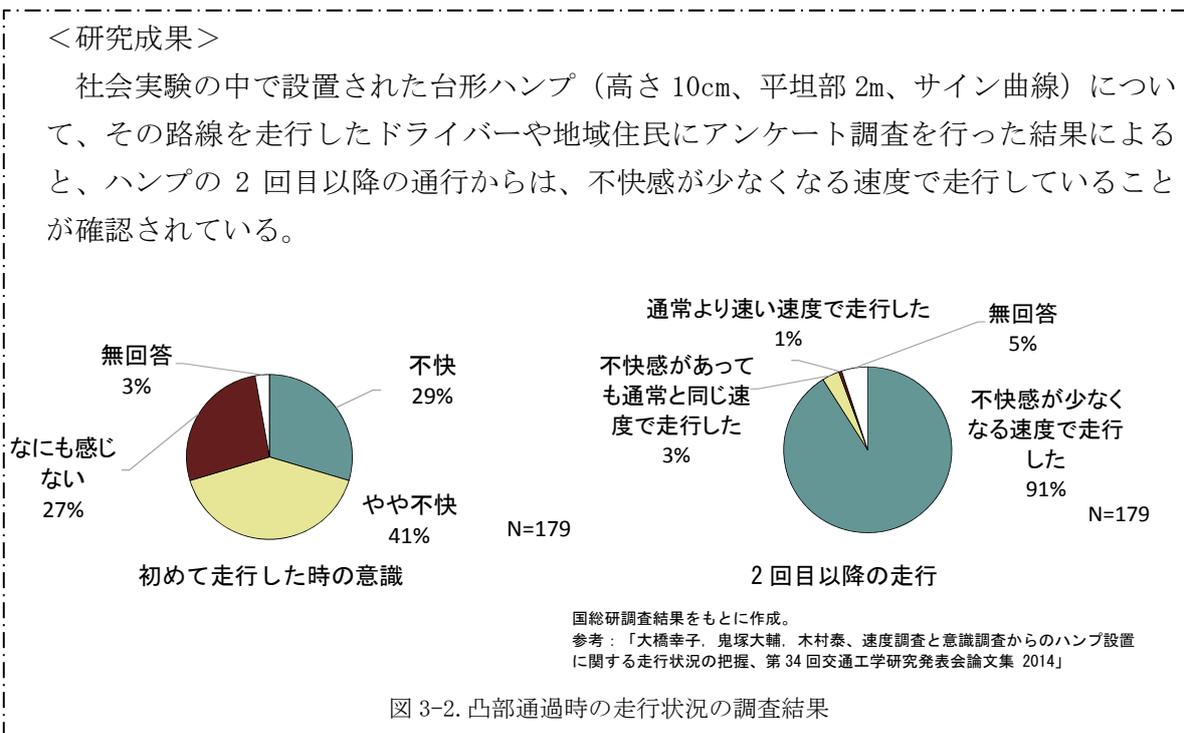


図 3-1. 運転者の不快感のイメージ

(3) 凸部による減速の仕組み

凸部は、通行の経験により、運転者が凸部を事前に視認することで速度を落とすことを狙ったものである。アンケート調査でも、2回目以降の通行では不快感が少なくなる速度で走行することが確認されている。

また、イメージハンプなど、走行の経験により減速効果が著しく薄まることが想定される対策については、ここでは凸部として扱わない。



(4) 地域の状況に応じた形状の選択

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。

生活道路対策への取組方針、個別の設置場所での交通状況・沿道状況、関係者の希望する生活道路対策の内容等の地域の状況に応じ、標準以外の構造を採用することが想定される。その場合には、車体と路面との接触、車両及び歩行者の通行の安全性に配慮するとともに、沿道への騒音や振動などの環境等に配慮する。

(5) 規定する要素

3-1 凸部

(2) 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、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。

運転者が凸部の通行経験に基づいて速度を落とすことを考慮すると、各凸部で同様に効果を得るためには、設置される凸部の形状がそれぞれで異なることは好ましくないと考えられる。そのため、凸部の一般的な形状を規定する。

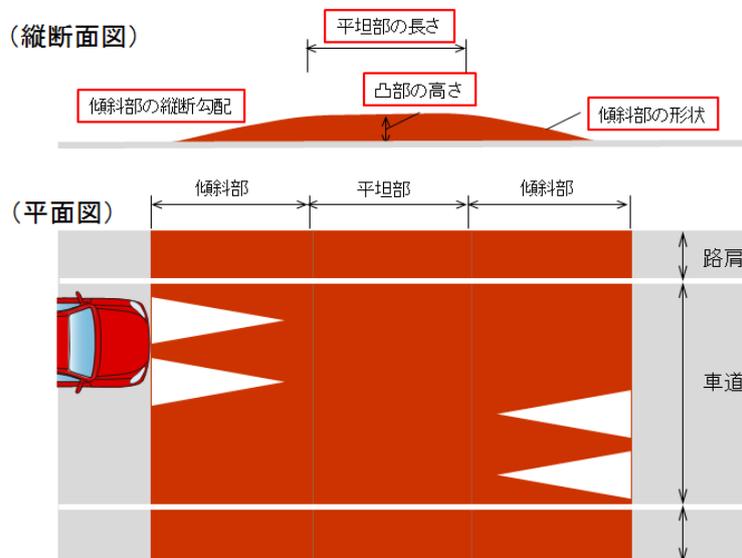


図 3-3. 凸部の構造

(6) 各要素の組合せ

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。

例えば、凸部の高さを高くすると同時に平坦部の長さを短くすると、車が凸部を越える時に、車体底部が路面と接触する恐れが生じる。他にも、傾斜部の縦断勾配を大きくすると同時に凸部の高さを高くすると、通過時の衝撃などで周辺環境へ悪影響を与える恐れもある。

このように、各要素の組み合わせで、通行の安全性、周辺環境の影響が異なる。し

かし、すべての組合せについて実証することは困難であることから、標準以外の構造での設置を行う際には個別に検討する。

3-1-2 凸部の標準的な形状

3-1 凸部

(3) 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を十分に減速させる場合には、凸部の構造は次による。

1) 凸部の高さ

10センチメートルを標準とする。

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。

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。

4) 平坦部の長さ

2メートル以上を標準とする。

(1) 標準的な形状の導出

凸部の構造は、速度抑制などの効果の要素と、騒音、振動、車両と凸部との接触等のネガティブな要素の両側面から検討された。

この際に、国総研における研究、既往研究、現況の運用状況（現行で運用されているマニュアル等、自治体での現在までの設置状況、海外での基準や運用状況）、関係法令等を資料としている。

(2) 凸部の高さ

(再掲)

1) 凸部の高さ

10センチメートルを標準とする。

①基本的な考え方

凸部の高さは、速度抑制効果が得られつつ、車両と凸部との接触の可能性を抑えることが考慮されている。

既往の研究成果によれば、7～10cmで速度抑制効果があり、10cm以下では10cmが最も速度抑制効果が高いことが確認されている。また、10cmでは、車両と凸部との間に余裕が見込まれる。あわせて、近年国内では、10cmを標準として示されたマニュアル

第3章 構造 (凸部)

「生活道路のゾーン対策マニュアル：(一社) 交通工学研究会 平成 23 年 12 月」が運用されてきたこと等から、10cm が標準とされている。



図 3-4. 凸部の高さ

②速度抑制効果

凸部の形状には一般に平坦部を有する「台形ハンプ」、平坦部を有しない「弓形ハンプ」と呼ばれるものがあり、両形状とも既往の実験において高さ 10cm で速度抑制効果が確認されている。

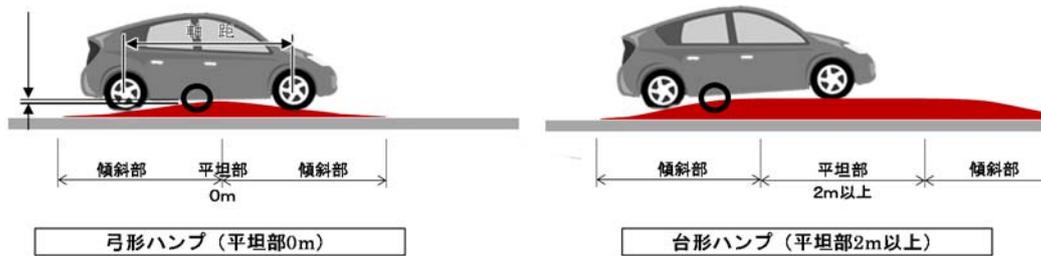


図 3-5. 平坦部の長さ

例えば、実験用走路において高さ 10cm の凸部を複数の形状・配置パターンで走行速度を計測する実験で、速度抑制効果が確認されている。

<研究成果>

実験用走路において、高さ 10cm のゴム製の凸部を用いて、形状と配置パターンの違いにより速度抑制の観点から効果的な間隔及び位置を検討した実験の中で、台形の凸部の速度抑制効果が確認されている。

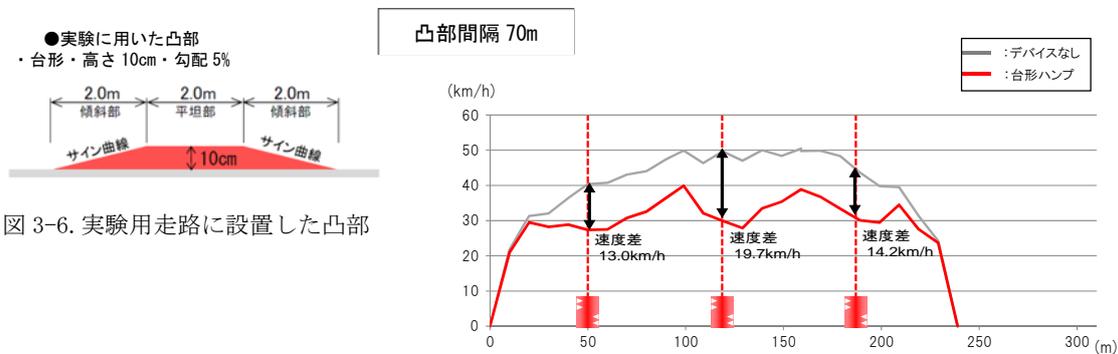


図 3-7. 凸部 (台形) の速度 (設置間隔 70m の場合)

国総研調査結果をもとに作成
参考：「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」

また、「鎌田将希、府中晋之介、小島文、久保田尚、形状・構造の違いに着目したハンプ普及可能性に関する研究、土木学会論文集 D3 (土木計画学), Vol. 70, No. 5, 2014」のなかで、実際の生活道路に台形 (高さ 10cm 長さ 6m うち平坦部 2m) と弓型 (高さ 10cm 長さ 4m 平坦部なし) の実験用の凸部を配置し、一般通行車両の速度計測を行っており、台形、弓形とも、速度抑制効果が確認されている。

また、実際の道路に高さ 10cm の凸部を設置した社会実験、及び 7cm (狭窄併用) の凸部を設置した社会実験において、いずれも速度抑制効果が確認されているが、高さ 10cm のほうがより大きな速度抑制効果が得られていた。

<研究成果>

高さ 10cm の凸部 (平均勾配 5%、平坦部 2m) を実道に設置し、速度調査と住民・道路利用者意識調査の結果をもとに、凸部の設置意向と車両の走行状況を把握した社会実験において、凸部通過前後各 20m 区間の平均速度では、通過前に約 9km/h、通過後に約 11km/h の速度低減が確認されている。



図 3-8. 設置した高さ 10cm の凸部 (つくば市)

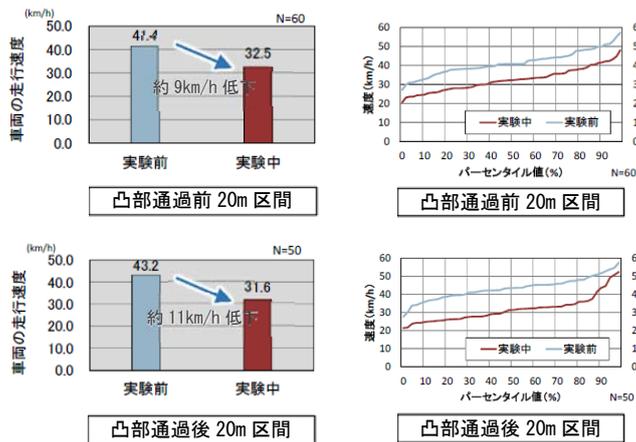


図 3-9. 高さ 10cm の凸部の速度計測結果

国総研調査結果をもとに作成
 参考:「大橋幸子、鬼塚大輔、木村泰、速度調査と意識調査からのハンプ設置に関する走行状況の把握、第 34 回交通工学研究発表会論文集 2014」

<研究成果>

狭窄と合わせた高さ 7cm の凸部（平均勾配 5%、平坦部 2m）を実道に設置し、速度調査と住民・道路利用者意識調査の結果をもとに、凸部設置による速度抑制効果等を把握した社会実験において、凸部とその前後 20m 区間の平均速度では、約 8km/h の速度低減が確認されている。



図 3-10. 設置した高さ 7cm の凸部 (つくば市)

凸部とその前後 20m 区間の平均
朝ピーク時、対向車や歩行者等の影響を受けていない車両

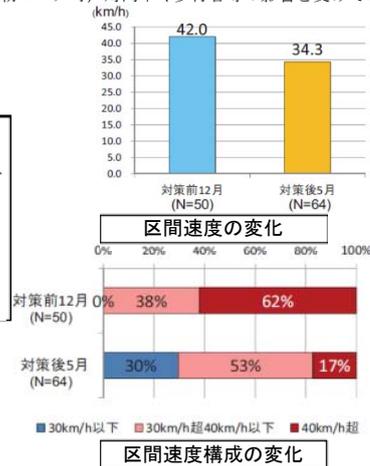


図 3-11. 高さ 7cm の凸部の速度計測結果

国総研調査結果をもとに作成
参考:「国総研・つくば市調査結果、国総研記者発表資料(2015)」
<http://www.nilim.go.jp/lab/bcg/kisya/journal/kisya20150903.pdf>

③車両と凸部との接触

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。

高さ 10cm では、車両と凸部との間に余裕が見込まれる。

凸部の高さを高くする場合は、車両が凸部を通行する際の、車両のオーバーハング部分あるいは軸距間の底部と凸部との間隔を確認する。あわせて、沈み込みによる車両と路面との接触についても留意する。また、通過時の騒音・振動も増大する恐れがあるため、必要に応じて確認する。

なお、傾斜部の縦断勾配を変えずに高さを高くする場合、傾斜部が長くなり凸部が大型化するため、一般的にコストが増大すること、設置スペースが大きくなることなどの影響が考えられる。

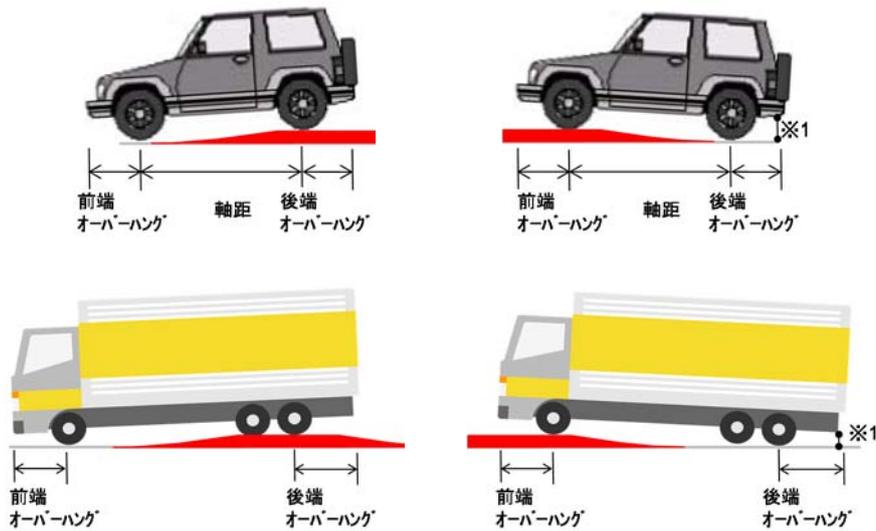
＜オーバーハング部分の最低地上高と路面との間隔＞

オーバーハング部分の最低地上高の算定値（道路運送車両の保安基準の細目を定める告知で、測定値が満足すべき基準）と、前輪が傾斜部の上端にある時の、オーバーハングの最低地上高の算定値と路面との間隔を試算した例を以下に示す。

道路運送車両の保安基準の細目を定める告知【2003.09.26】＜第二節＞第85条

- ・自動車の最低地上高（全面） 9cm
- ・オーバーハング部分の最低地上高の算定式

$$H = \text{オーバーハングの長さ} \times \sin 6^\circ 20' + 2$$



※1 試算したオーバーハングと路面との間隔

図 3-12. オーバーハング部分と路面との間隔のイメージ

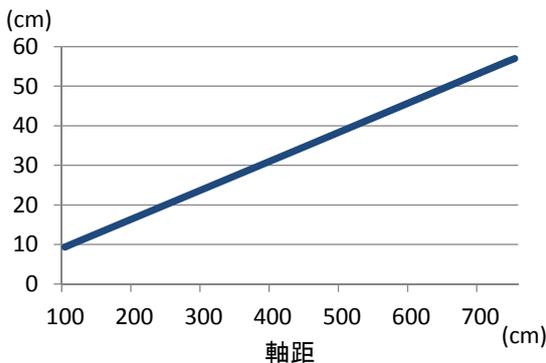


図 3-13. オーバーハングの最低地上高の算定値

凸部の高さ 10cm の場合

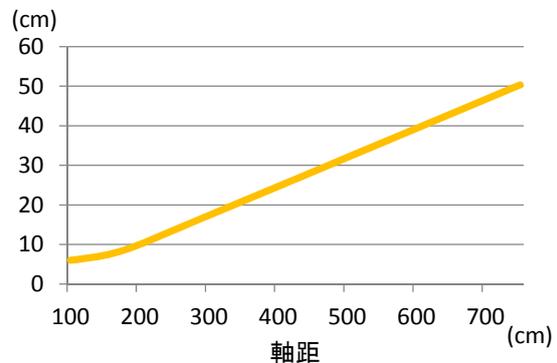


図 3-14. オーバーハングと路面との間隔^{※2}

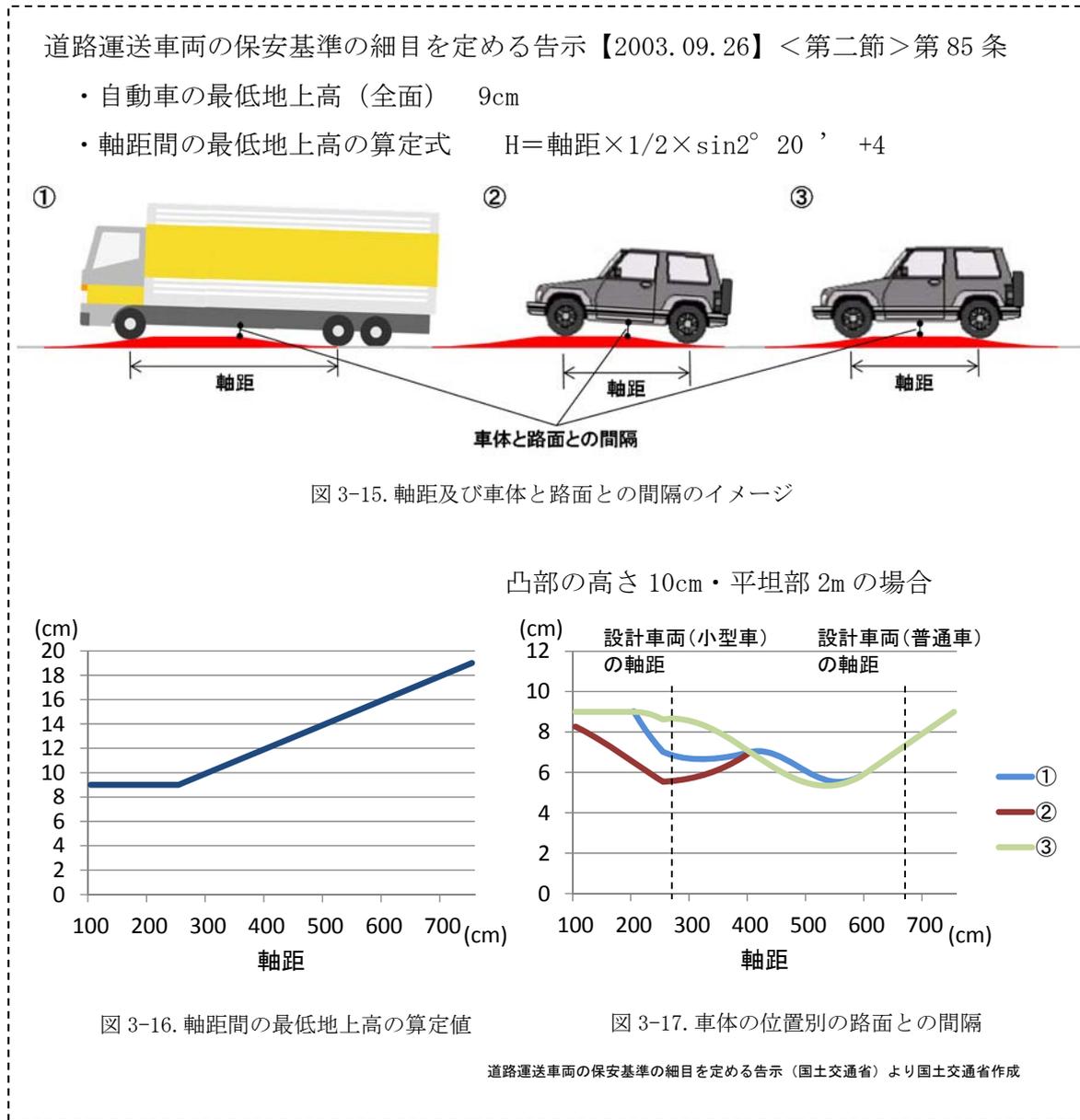
※2 前輪が凸部の傾斜部の上端にある時の後端オーバーハング^{※3}の高さ

※3 後端オーバーハング長の最大値（軸距の 2/3）の場合（第二節 第100条6、第三節 第178条6）

道路運送車両の保安基準の細目を定める告知（国土交通省）より国土交通省作成

＜車軸間の最低地上高と路面との間隔＞

車軸間の最低地上高の算定値（道路運送車両の保安基準の細目を定める告示で、測定値が満足すべき基準）と、車両が凸部をまたいだ時の車軸間の最低地上高の算定値と凸部との間隔を試算した例を以下に示す。



[道路運送車両の保安基準 (昭和二十六年七月二十八日運輸省令第六十七号)] 抜粋

第二章 自動車の保安基準

(最低地上高)

第三条 自動車の接地部以外の部分は、安全な運行を確保できるものとして、地面との間に告示で定める間げきを有しなければならない。

[道路運送車両の保安基準の細目を定める告示 (平成 14 年国土交通省告示第 619 号)] 抜粋

(最低地上高)

第 7 条 保安基準第 3 条の告示で定める基準は、自動車の接地部以外の部分が、安全な運行を確保できるように地面との間に適当な間げきを有することとする。

第二節

第 83 条 この節の規定は、次に掲げる場合に適用する。

- 一 指定自動車等以外の自動車について、法第 59 条第 1 項の規定による新規検査又は法第 71 条第 1 項の規定による予備検査を行う場合 (法第 16 条の規定による抹消登録を受けた自動車又は法第 69 条第 4 項の規定により自動車検査証が返納された自動車の新規検査又は予備検査を行う場合を除く。)
- 二 法第 99 条に規定する自動車 (指定自動車等を除く。) を新たに使用しようとする場合
- 三 法第 58 条第 1 項に規定する検査対象外軽自動車及び小型特殊自動車 (施行規則第 62 条の 3 第 1 項の規定に基づき型式の認定を受けたものを除く。) を新たに運行の用に供しようとする場合

(最低地上高)

第 85 条 保安基準第 3 条の告示で定める基準は、自動車の接地部以外の部分が、安全な運行を確保できるように地面との間に適当な間げきを有することとする。この場合において、自動車の接地部以外の部分と地面との間の間げき (以下「地上高」という。) が次の各号のいずれかに該当するものはこの基準に適合するものとする。

- 一 指定自動車等と同一と認められる自動車
- 二 普通自動車及び小型自動車 (乗車定員 11 人以上の自動車、二輪の自動車を除く。) であって車両総重量が 2.8 t 以下のもの、もっぱら乗用の用に供する自動車 (乗車定員 11 人以上の自動車、二輪の自動車を除く。) であって車両総重量が 2.8 t を超えるもの及び軽自動車 (二輪の自動車、カタピラ及びそりを有する軽自動車を除く。) であって、最低地上高が低くなるような改造がされた自動車については、イの測定条件で測定した場合において、測定値が口の基準を満たす自動車

イ 測定条件

地上高は、次の方法により求めるものとする。

- (1) 測定する自動車は、空車状態とする。
- (2) 測定する自動車のタイヤの空気圧は、規定された値とする。
- (3) 車高調整装置が装着されている自動車にあつては、標準 (中立) の位置とする。ただし、車高を任意の位置に保持することができる車高調整装置にあつては、車高が最低となる位置と車高が最高となる位置の中間の位置とする。
- (4) 測定する自動車を舗装された平面に置き、地上高を巻き尺等を用いて測定する。
- (5) 測定値は、1 cm 未満は切り捨て cm 単位とする。

ロ 測定値の判定

イにより求めた地上高は、(1) から (3) の基準をそれぞれ満足していること。

ただし、自動車の接地部以外の部分と路面等が接触等した場合に、自動車の構造及び保安上重要な装置が接触等の衝撃に十分耐える構造のもの、又は自動車の構造及び保安上重要な装置を保護するための機能を有するアンダーカバー等が装着されている構造のものにあつては、当該部位の地上高は次の (1) 及び (2) の基準を満足していればよいものとする。

この場合において、上記ただし書の「衝撃に十分耐える構造」及び「アンダーカバー等が装着されている構造」の自動車における当該構造を有する部位の地上高にあっては、(1)の数値は5 cm 以上と読み替えて適用する。

なお、地上高を測定する際は、次に掲げる自動車の部分を除くものとする。

- (a) タイヤと連動して上下するブレーキ・ドラムの下端、緩衝装置のうちのロア・アーム等の下端
- (b) 自由度を有するゴム製の部品
- (c) マッド・ガード、エアダム・スカート、エア・カット・フラップ等であって樹脂製のもの

(1) 自動車の地上高（全面）は、9cm 以上であること。

(2) 軸距間に位置する自動車の地上高は、次式により得られた値以上であること。

$$H = Wb \cdot 1 / 2 \cdot \sin 2^\circ 20' + 4$$

(3) 前輪より自動車の前方又は後輪より自動車の後方に位置する自動車の地上高は、次式により得られた値以上であること。

$$H = Ob \cdot \sin 6^\circ 20' + 2$$

ただし、各記号の意味は次のとおりとする。

Wb：軸距（cm）多軸を有する自動車にあっては、隣接軸距のうち最大のものとする。

Ob：前軸（多軸を有する自動車にあっては、一番前方にある軸）から自動車の前方の地上高を測定しようとする位置と前軸の中心線との距離又は後軸（多軸を有する自動車にあっては、一番後方にある軸）から後方の地上高を測定しようとする位置と後軸の中心線との距離（cm）

なお、三角関数正弦の数値は、次の値を用いるものとする。

$$\sin 2^\circ 20' = 0.04$$

$$\sin 6^\circ 20' = 0.11$$

第三節

第161条 この節の規定は、次に掲げる場合に適用する。

- 一 法第47条の規定による点検及び整備を行う場合
- 二 法第54条第1項の規定による命令、同条第2項の規定による使用の停止、同条第3項の規定による処分の取消し又は同条第4項の規定による勧告のための判定を行う場合
- 三 法第54条の2第1項の規定による命令、同条第4項の規定による整備、同条第5項の規定による処分の取消し又は同条第7項の規定に係る判断を行う場合
- 四 法第62条第1項の規定による継続検査を行う場合
- 五 法第63条第2項の規定による臨時検査を行う場合
- 六 法第67条第3項の規定による構造等変更検査を行う場合
- 七 法第90条の規定による分解整備を行う場合
- 八 法第94条の5第1項の規定による証明のための判定を行う場合
- 九 その他第5条及び第83条の規定により第1節及び第2節の規定が適用される場合以外の場合

(最低地上高)

第163条 安基準第3条の告示で定める基準は、自動車の接地部以外の部分が、安全な運行を確保できるように地面との間に適当な間げきを有することとする。この場合において、地上高が次の各号のいずれかに該当するものはこの基準に適合するものとする。

(以下、略)

④運用実態

「生活道路のゾーン対策マニュアル：(一社)交通工学研究会 平成23年12月」においては、研究成果や対策例をもとに、凸部の高さについて以下のように記載されている。

- ▶ 凸部の高さは、これまでのわが国の実績では、高さ10cmのハンプが、効果および安全性の点から最も多用されている。
- ▶ ハンプの高さは、低すぎると効果がなく、高すぎると危険を伴う。なお、バス通りに設置したハンプでバスの乗り心地と乗客の安全性を考慮し高さ7cmとした例がある。

(3) 傾斜部の縦断勾配

(再掲)

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。

①基本的な考え方

傾斜部の縦断勾配は、速度抑制効果が得られつつ、危険感を与えない傾きとする。

既往の研究成果によれば、5%で不快感による速度抑制効果が確認されている。なお、勾配が大きくなると、一般的に、速度抑制効果が増すとともに危険感も増すが、5%では危険感は大きくないと考えられる。また、近年国内では、平均5%の構造を原則として示したマニュアル(「生活道路のゾーン対策マニュアル：(一社)交通工学研究会 平成23年12月」など)が運用されてきたことから、平均5%が標準とされている。

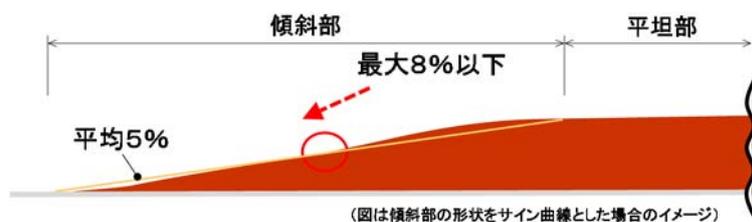


図 3-18. 傾斜部の勾配

第3章 構造 (凸部)

②速度抑制効果

平均勾配 5% の凸部で、速度低減効果が確認されている。

<研究成果>

実験用走路において、高さ 10cm・平均勾配 5% のゴム製の凸部を用いて形状と配置パターンの違いにより、速度抑制の観点から効果的な間隔及び位置を検討した中で、勾配 5% の凸部で速度低減効果が確認されている。

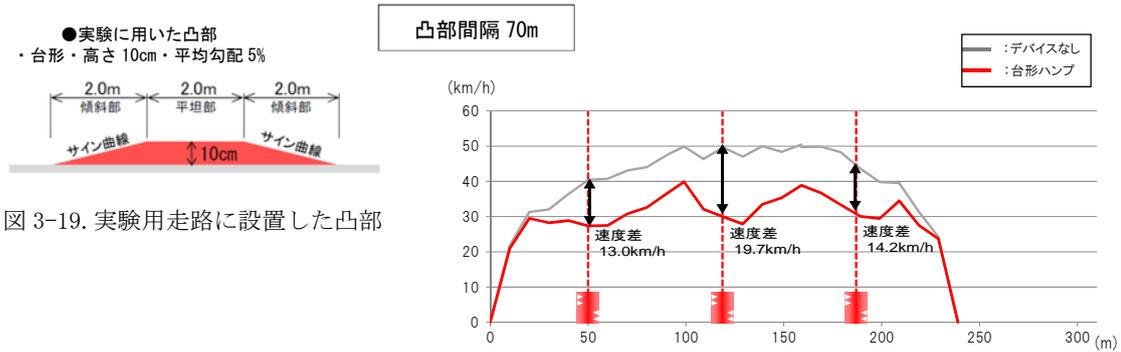


図 3-19. 実験用走路に設置した凸部

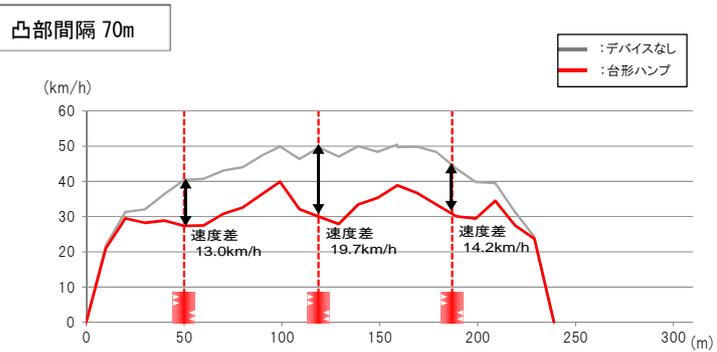


図 3-20. 凸部 (台形) の速度 (設置間隔 70m の場合)

国総研調査結果をもとに作成

参考: 「鬼塚大輔、大橋幸子、稲野茂、ハンブ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」

③危険感

傾斜部の縦断勾配を急にする場合には、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。

コミュニティ・ゾーン形成マニュアル（一般社団法人 交通工学研究会、平成8年発行）では、ランプ（傾斜部）の平均勾配が10%以上もあるハンプは、自動車の通常の走行に支障を来す恐れがあるとされている。

なお、平均勾配5%のサイン曲線の場合、勾配の最大値は約8%となる。

④運用実態

「生活道路のゾーン対策マニュアル：（一社）交通工学研究会 平成23年12月」では、既往の研究結果等を踏まえた凸部形状が提案されており、そこでの傾斜部勾配は5%（最大8%）以下で効果が期待できるものとなっている。

⑤歩行者の通行

道路全幅に凸部が設置される場合などには、凸部上が歩行者等の通行空間となることが想定される。歩行者の通行については、「武本東、坂本邦宏、崔正秀、久保田尚：単断面道路へのハンプ設置の可能性に関する研究、第24回交通工学研究発表会論文報告集, 2004」の中で、平均勾配5%（最大8%）、高さ10cmのサイン曲線の凸部で、歩行者等の障害となりにくいことが確認されている。

⑥状況に応じた勾配の選択

交差点部等で標準により難しく、凸部上を歩行者が通行せず、周辺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。

標準により難しく凸部上を歩行者が通行しない場合としては、例えば幹線道路から生活道路の交差点入口部において、幹線道路側傾斜部の十分な延長を確保できない場合等が考えられる。

(4) 傾斜部の形状

(再掲)

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。

①基本的な考え方

傾斜部の形状は、騒音・振動を抑える形状とすることが重要であり、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。円弧形状の凸部など、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ある。

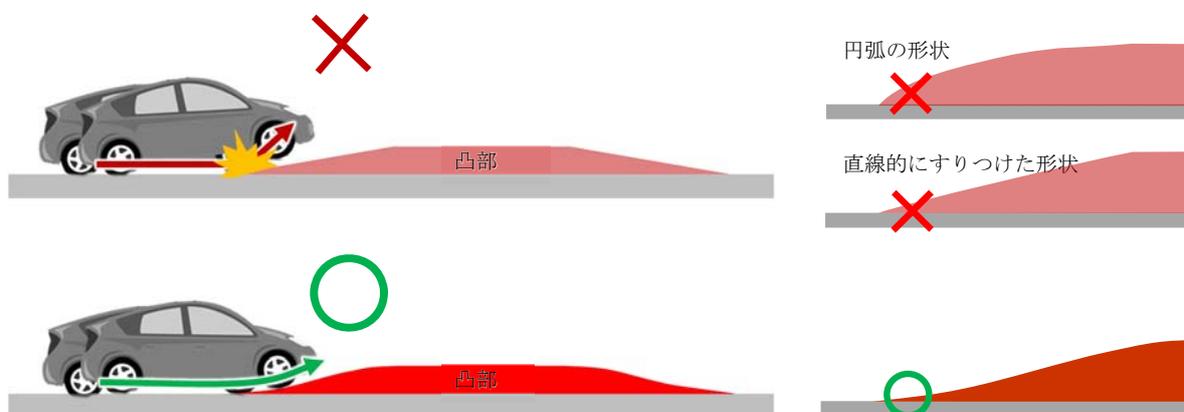


図 3-21. 傾斜部の形状

②騒音・振動

なめらかな形状の凸部では、通常想定される走行では、騒音・振動の最大値は、凸部なしと同程度か、減少すると考えられることが確認されている。

<研究成果>

アスファルト舗装の凸部（平坦部 2m・高さ 10cm・サイン曲線形状）を実験用の走路に設置し、乗用車及び貨物車の走行実験を行い、速度と騒音・振動の関係を分析した結果によると、なめらかな形状の凸部では、通常想定される走行では、騒音・振動の最大値は凸部なしと比べ同程度か低いと考えられることが確認されている。

— : 通常時の走行を想定した速度

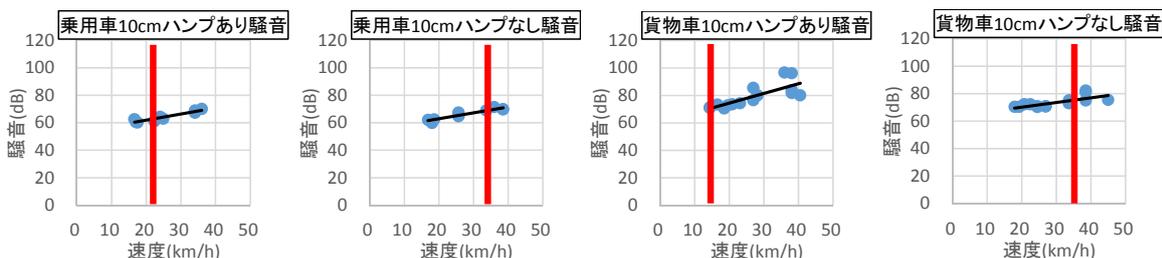


図 3-22. 乗用車の騒音と速度

図 3-23. 貨物車の騒音と速度

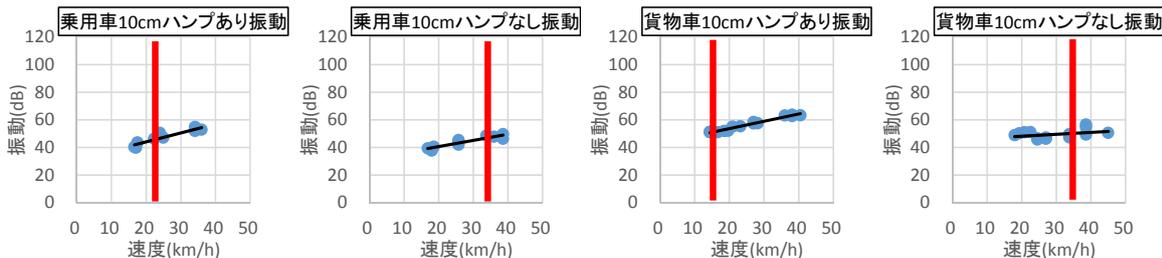


図 3-24. 乗用車の振動と速度

図 3-25. 貨物車の振動と速度

国総研調査結果をもとに作成

その他、「鎌田将希、府中晋之介、小島文、久保田尚、形状・構造の違いに着目したハンプ普及可能性に関する研究、土木学会論文集 D3 (土木計画学), Vol. 70, No. 5, 2014」のなかで、サイン曲線形状の台形ハンプで速度抑制効果が見られ、騒音・振動が減少したことが確認されている。

また、「渡辺義則、清田勝、寺町賢一、出川智久、サイン曲線弓形と台形という形状の違いがハンプ上を通過する小型貨物車から発生する衝撃音へ与える影響、交通科学、2009」のなかで、走行速度 20~40km/h の速度領域で、空載の小型貨物車では、サイン曲線形状の台形ハンプでの騒音のピーク値は、ハンプなしと同程度であるとの実験結果が得られている。

第3章 構造 (凸部)

③運用実態

「生活道路のゾーン対策マニュアル：(一社) 交通工学研究会 平成 23 年 12 月」においては、サイン曲線によるすりつけを原則としており、「サイン曲線以外の形状にする場合は、サイン曲線と同程度の騒音・振動であることが確認できるものに限る」とされている。

また、「コミュニティ・ゾーン形成マニュアル (一般社団法人 交通工学研究会)」においては、すりつけ部をなめらかにすることを定めている。

④なめらかな形状の例

滑らかなすりつけ形状として、サイン曲線形状などが考えられる。

なめらかな形状として、サイン曲線形状の傾斜部で、騒音・振動を抑えることが確認されている。

なお、現地で完全なサイン曲線で施工することは想定されないが、目安となるサイン曲線を参考に以下に示す。

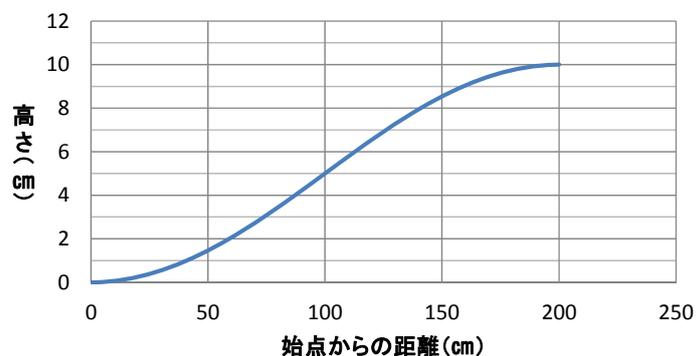


図 3-26. 始点からの距離と高さ (高さ 10cm のサイン曲線)

表 3-1. 始点からの距離と高さ (高さ 10cm のサイン曲線)

始点からの距離(cm)	高さ(cm)	始点からの距離(cm)	高さ(cm)	始点からの距離(cm)	高さ(cm)	始点からの距離(cm)	高さ(cm)
0	0.00	50	1.46	100	5.00	150	8.54
1	0.00	51	1.52	101	5.08	151	8.59
2	0.00	52	1.58	102	5.16	152	8.64
3	0.01	53	1.63	103	5.24	153	8.70
4	0.01	54	1.69	104	5.31	154	8.75
5	0.02	55	1.75	105	5.39	155	8.80
6	0.02	56	1.81	106	5.47	156	8.85
7	0.03	57	1.87	107	5.55	157	8.90
8	0.04	58	1.94	108	5.63	158	8.95
9	0.05	59	2.00	109	5.70	159	9.00
10	0.06	60	2.06	110	5.78	160	9.05
11	0.07	61	2.12	111	5.86	161	9.09
12	0.09	62	2.19	112	5.94	162	9.14
13	0.10	63	2.25	113	6.01	163	9.18
14	0.12	64	2.32	114	6.09	164	9.22
15	0.14	65	2.39	115	6.17	165	9.26
16	0.16	66	2.45	116	6.24	166	9.30
17	0.18	67	2.52	117	6.32	167	9.34
18	0.20	68	2.59	118	6.39	168	9.38
19	0.22	69	2.66	119	6.47	169	9.42
20	0.24	70	2.73	120	6.55	170	9.46
21	0.27	71	2.80	121	6.62	171	9.49
22	0.30	72	2.87	122	6.69	172	9.52
23	0.32	73	2.94	123	6.77	173	9.56
24	0.35	74	3.01	124	6.84	174	9.59
25	0.38	75	3.09	125	6.91	175	9.62
26	0.41	76	3.16	126	6.99	176	9.65
27	0.44	77	3.23	127	7.06	177	9.68
28	0.48	78	3.31	128	7.13	178	9.70
29	0.51	79	3.38	129	7.20	179	9.73
30	0.54	80	3.45	130	7.27	180	9.76
31	0.58	81	3.53	131	7.34	181	9.78
32	0.62	82	3.61	132	7.41	182	9.80
33	0.66	83	3.68	133	7.48	183	9.82
34	0.70	84	3.76	134	7.55	184	9.84
35	0.74	85	3.83	135	7.61	185	9.86
36	0.78	86	3.91	136	7.68	186	9.88
37	0.82	87	3.99	137	7.75	187	9.90
38	0.86	88	4.06	138	7.81	188	9.91
39	0.91	89	4.14	139	7.88	189	9.93
40	0.95	90	4.22	140	7.94	190	9.94
41	1.00	91	4.30	141	8.00	191	9.95
42	1.05	92	4.37	142	8.06	192	9.96
43	1.10	93	4.45	143	8.13	193	9.97
44	1.15	94	4.53	144	8.19	194	9.98
45	1.20	95	4.61	145	8.25	195	9.98
46	1.25	96	4.69	146	8.31	196	9.99
47	1.30	97	4.76	147	8.37	197	9.99
48	1.36	98	4.84	148	8.42	198	10.00
49	1.41	99	4.92	149	8.48	199	10.00
50	1.46	100	5.00	150	8.54	200	10.00

(5) 平坦部の長さ

(再掲)

4) 平坦部の長さ

2メートル以上を標準とする。

- (1) 単路に設置する場合は、2メートルを標準とする。
- (2) 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。
- (3) 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。

平坦部の長さを短くする場合は、車両が安全に通行できることを確認した上で、周辺の環境に配慮して設置する。

①基本的な考え方

平坦部の延長は、車両と凸部との接触の可能性を抑え、速度抑制効果が得られる延長とする。

平坦部が短い(0m)方が、速度抑制の観点からは効果は高いものの、路面と車体の間隔は小さくなる。特に、2m未満の場合に路面と車体の間隔が小さい。また、いずれの長さでも速度抑制効果は確認されている。

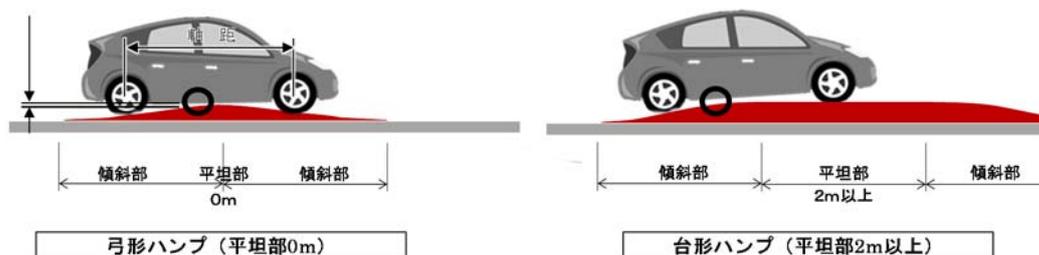


図 3-27. 平坦部の長さ (再掲)

②平坦部の有無と、路面と車体の間隔の関係

平坦部 2m では、車両と凸部との間に余裕が見込まれる。

平坦部を短くした場合は、車両が凸部を通行する際の、軸距間の底部と凸部との間隔を確認する。あわせて、沈み込みによる車両と路面との接触についても留意する。

<車軸間の最低地上高と路面との間隔>

車軸間の最低地上高の算定値（道路運送車両の保安基準の細目を定める告示で、測定値が満足すべき基準）と、車両が凸部をまたいだ時の車軸間の最低地上高の算定値と凸部との間隔を試算した例を以下に示す。

道路運送車両の保安基準の細目を定める告示【2003. 09. 26】<第二節>第 85 条

- ・自動車の最低地上高（全面） 9cm
- ・軸距間の最低地上高の算定式 $H = \text{軸距} \times 1/2 \times \sin 2^\circ 20' + 4$

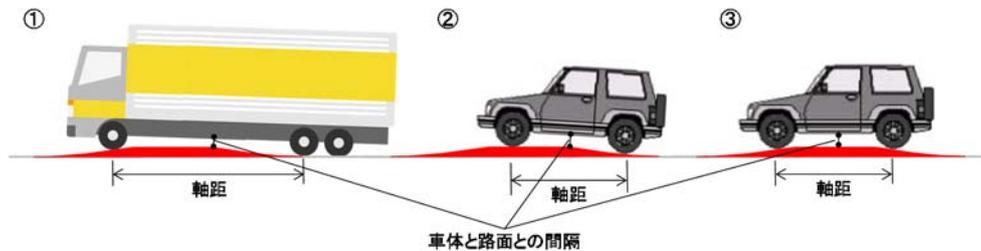


図 3-28. 軸距及び車体と路面との間隔のイメージ

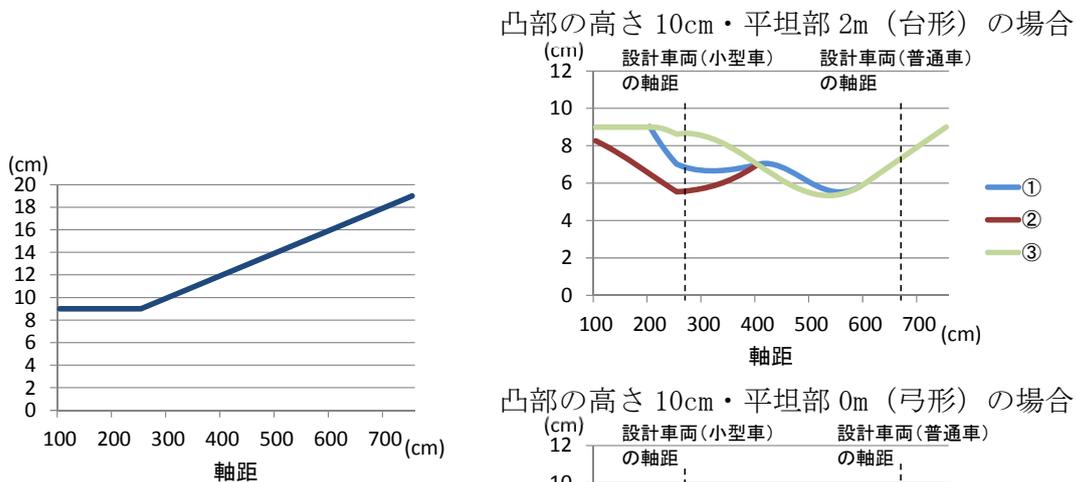


図 3-29. 軸距間の最低地上高の算定値

図 3-30. 平坦部の長さ別の車体と路面との間隔

道路運送車両の保安基準の細目を定める告示 (国土交通省) より国土交通省作成

③設置箇所別の考え方

平坦部の長さは、設置箇所により適切な長さが異なる。

単路部に設置する場合には、車体と路面の間隔を考慮した2m以上の範囲で速度抑制効果の高い形状として、2mとすることが考えられる。

横断歩道部に設置する場合には、横断歩道の幅を標準とすることが考えられる。横断歩道部に設置するのは、単路、または、幹線道路との交差点（スムーズ横断歩道）が想定される。横断歩道の幅は、「交通規制基準（警察庁交通局）」によれば、原則として4m以上とし、やむを得ず縮小する場合であっても3mを限度とするとされている。また、「路面標示設置マニュアル（一般社団法人 交通工学研究会）」によれば、必要に応じて3m以下にする場合においても車いす横断者が相互通行できる幅を考慮して、横断歩道幅員は2m程度を確保することとされている。これらのことから横断歩道部に凸部を設ける場合は2m以上であることが想定されるが、2mを下回る場合には、安全性を確認し設置する。

交差点内に設置する場合は、交差点内の路面を盛り上げることとなるため、交差する道路の道路幅員が、進行方向にとっての平坦部の長さとなる。

[交通規制基準（平成23年2月4日付け警察庁丙規発第3号、丙交企発第10号）] 抜粋

第4章 第6 横断歩道 道路標示 設置方法1

道路標示「横断歩道（201）」の幅は、原則として4メートル以上とし、やむを得ず縮小する場合であっても3メートルを限度とする。ただし、歩道と連続性を確保するため歩道幅員と同じ幅とするなど、特に必要がある場合はこの限りではない。

④速度抑制効果

4m 程度までは、平坦部が短いほど速度抑制効果が大きく、長くなるに従って速度抑制効果は低くなることが確認されている。2m では、走行速度を 30km/h 以下に抑ええると考えられる。

なお、4m を超えた範囲では、長いほど速度抑制効果が小さくなるという関係は確認されておらず、平坦部が 10m を超えるものでも速度抑制効果が確認された例もある。これは、凸部通過時の不快感が、上昇時と下降時とで別に認識されている可能性が考えられる。しかし、ドライバーが事前に一般的な凸部を意識して速度を落とすことを考えると、上昇時の不快感と下降時の不快感が一体的に認識できる程度の長さであったほうが、ドライバーの混乱を避けることができると考えられる。

<研究成果>

実験用走路において、複数の凸部形態の通行実験を行い、走行速度を計測した結果、弓形の凸部（平坦部 0m）が最も速度抑制効果が高く、台形として平坦部が長くなるに従って速度抑制効果は小さくなることが確認されている。

表 3-2. 凸部上の走行速度

単位 : km/h

	サイン 曲線
弓形	17.7
台形 平坦部 2m	20.6
台形 平坦部 4m	23.0

※凸部位置での速度が適切と回答した被験者の走行速度の平均値

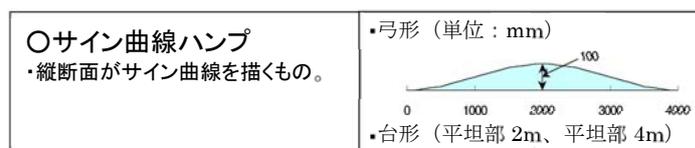


図 3-31. 実験用走路に設置した凸部

国総研調査結果等をもとに作成

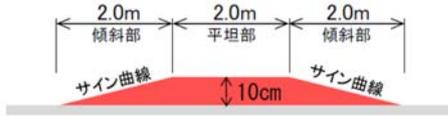
参考：「高宮進、森望、久保田尚、坂本邦宏、ハンプ通行時の速度、加速度と、速度の抑制意向、第 20 回交通工学研究発表会論文報告集、2000」

<研究成果>

実験用走路において、複数の配置パターンにおける車両の走行速度を計測し、速度抑制効果の観点より効率的な間隔及び位置を検討した研究成果によると、台形、弓形とも、速度抑制効果が確認されたが、弓形の凸部の方が速度抑制効果が大きかった。

●実験で用いた凸部

・台形



・弓形



図 3-32. 実験用走路に設置した凸部

凸部間隔 70m

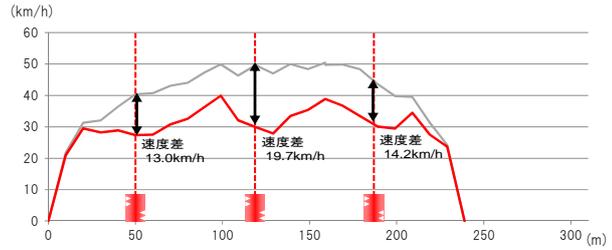


図 3-33. 凸部 (台形) の速度プロフィール (平均速度)

凸部間隔 70m

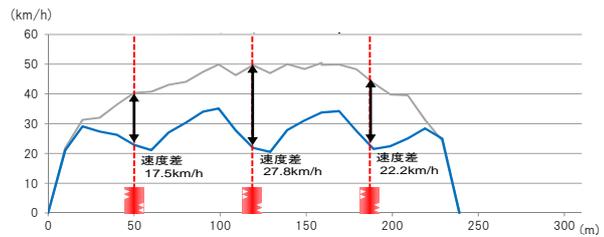


図 3-34. 凸部 (弓形) の速度プロフィール (平均速度)

<研究成果>

実際の道路に凸部（平坦部 2m、台形）を設置し、速度調査と住民・利用者意識調査の結果を元に、凸部設置意向と車両の走行状況を把握した社会実験においても、速度抑制効果が確認されている。



図 3-35. 設置した高さ 10cm の凸部 (つくば市)

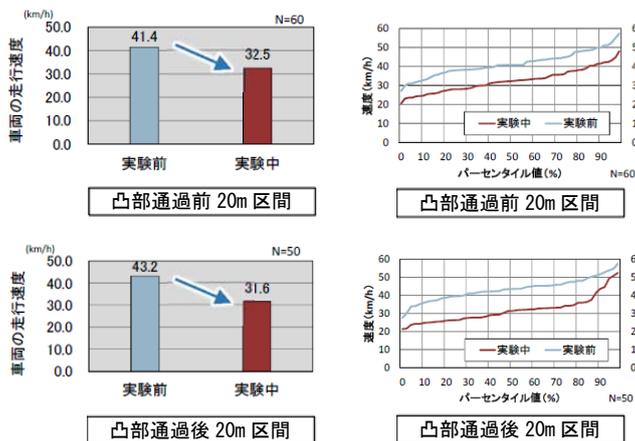


図 3-36. 高さ 10cm の凸部の速度計測結果

国総研調査結果をもとに作成
参考:「大橋幸子, 鬼塚大輔, 木村泰, 速度調査と意識調査からのハンプ設置に関する走行状況の把握, 第 34 回交通工学研究発表会論文集 2014」

その他、既往研究としては、「鎌田将希、府中晋之介、小島文、久保田尚、形状・構造の違いに着目したハンプ普及可能性に関する研究、土木学会論文集 D3 (土木計画学), Vol. 70, No. 5, 2014」のなかで、交通調査・アンケート調査から弓形よりも台形の凸部の方がハンプ設置による騒音・振動の影響が小さいこと等が確認されている。

第3章 構造 (凸部)

また、平成25年の国土交通省調査結果では、広島県広島市の平和記念公園内市道において、平坦部（横断歩道幅）7.5m、11mの凸部（スムーズ横断歩道）及び最高速度30km/h規制標識等の設置後に凸部上での車両の走行速度を調査した結果、両箇所とも速度抑制効果が確認されている例がある。（広島市資料より）

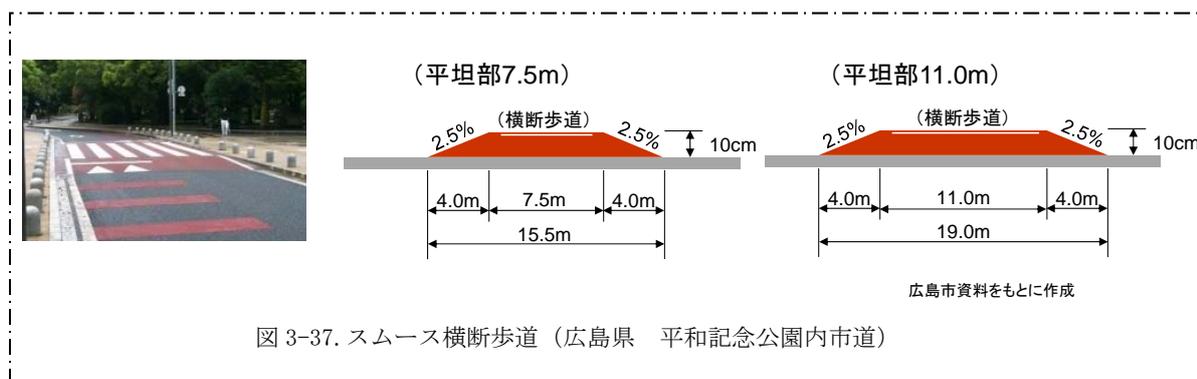


図 3-37. スムーズ横断歩道（広島県 平和記念公園内市道）

⑤運用実態

「生活道路のゾーン対策マニュアル：(一社)交通工学研究会 平成23年12月」によれば、弓形と比べて「台形ハンプは平坦部が長くなるほど騒音・振動が小さくなるが、速度抑制効果も小さくなる」とある。

3-1-3 傾斜部の路面表示・カラー化

凸部における路面表示は、警察庁の設置指針を参考とする。

凸部の路面表示については、警察庁からの法定外表示等の設置指針に示されており、これを参考とする。なお、ドライバーに対して、事前に凸部があることを十分に示す必要があることから、必要に応じて、凸部の路面表示とあわせ、事前の看板の設置、路面表示の設置等を検討する。

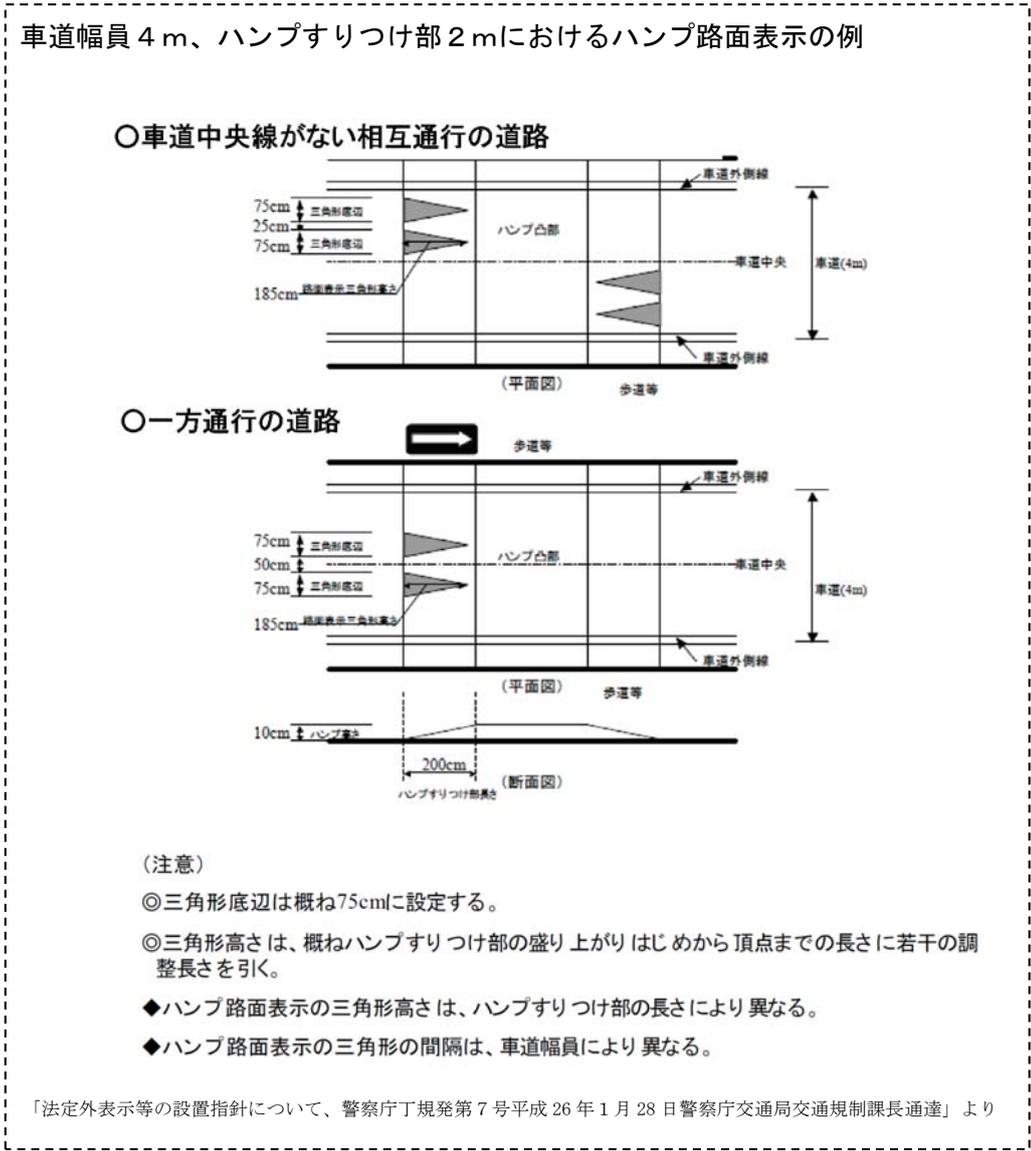


図 3-38. 警察庁による凸部路面表示の例

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な他の路面と同程度のすべり摩擦となるように留意する。

幹線道路との交差点における凸部など、傾斜部上で車両の軌跡が曲線となると想定される箇所がある。特に、二輪車、自転車は、前後輪とも傾斜部の路面表示の上に乗るケースも想定されることから、このような箇所では、すべりを考慮していない材料の使用を避ける等、通常よりも滑りやすい箇所とならないように留意する。

3-1-4 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。

(設置場所の例)

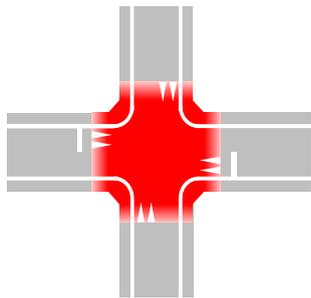


図 3-39. 交差点全面への設置イメージ



図 3-40. 交差点入口への設置イメージ

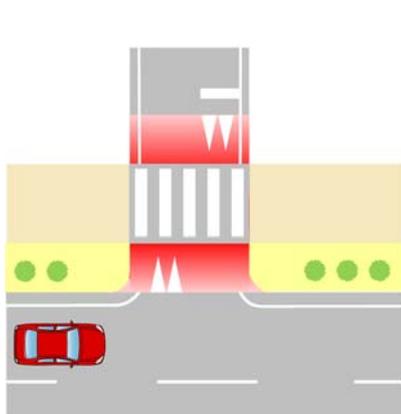


図 3-41. 幹線道路との交差点への設置イメージ

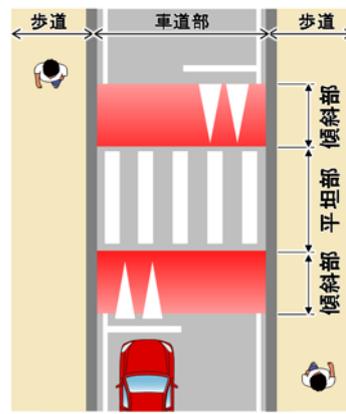


図 3-42. 横断歩道部 (単路) への設置イメージ

具体的な設置方法等については「生活道路のゾーン対策マニュアル：(一社) 交通工学会 平成 23 年 12 月」などのマニュアル等も参考とすることが考えられる。

3-1-5 凸部の効果的な設置間隔

凸部は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。また、速度の高い区間に単独で設置することは避ける。なお、近接させた場合には、単独の設置と車両挙動が異なる場合があることに留意する。

設置間隔の決定で重視する事項は、区間を通じて車両速度を 30km/h に抑えることである。これは、区間を通じて安全性を確保することとあわせ、車両が高い速度で凸部を通過することを避けるものでもある。高い速度での凸部の通過は、騒音・振動が大きくなり周辺の環境に影響を与える恐れがある。

速度抑制の考え方としては、区間に進入した車両あるいは凸部を通過した車両が加速し、その速度が 30km/h を超える前に、次の凸部を通過するためあるいは交差点に進入するために減速するというものであり、この繰り返しを維持できる設置間隔が望ましい。具体的には、概ね 40m 程度の設置間隔であれば、区間を通じて 30km/h 程度以下に抑えられることが期待される。

なお、近接させた場合には、車両の揺れが大きくなるなど、単独の設置と車両挙動が異なる場合があることに十分留意する。

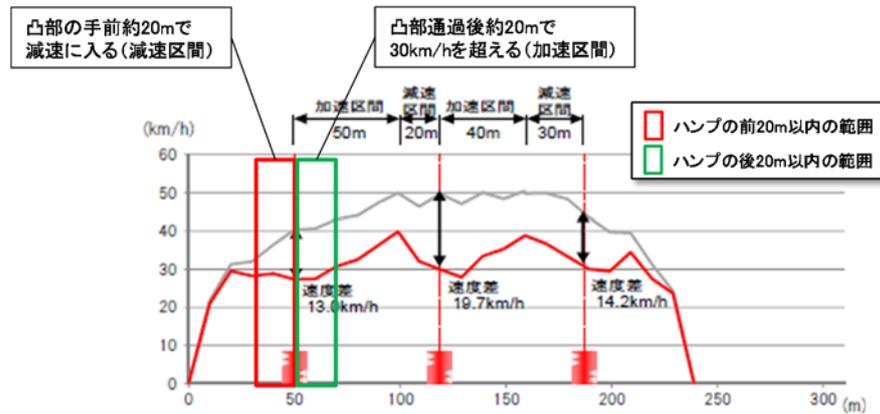
第3章 構造 (凸部)

①配置間隔に対する既往の研究結果

実験コースにおいて、凸部を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。

<研究成果>

実験用走路において、複数の配置パターンにおける車両の走行速度を計測し、速度抑制効果の観点より効率的な感覚及び位置を検討した研究成果によると、凸部を70m間隔に設置した結果から、凸部の手前約20mでは減速に入っていること、凸部通過後約20mで30km/hを越えていることなどが確認されている。



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

図3-43. 設置間隔と速度の関係

国総研調査結果をもとに作成

参考:「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」

3-1-6 歩道がない道路での凸部の設置幅

設置箇所の歩行者・自転車の状況を考慮して設置幅を決定する。なお、自転車は車道を通行することから、凸部上の通行を想定することを基本とする。

凸部を全幅に設置する場合は、横断方向の平坦性を確保できる。なお、沿道の出入りの妨げとならないこと、排水を阻害しないこと、排水溝の管理を阻害しないこと等、周辺環境に悪影響を及ぼさないことに配慮する。

凸部を車道のみを設置する場合は、歩行部分を平坦にできる。なお、脱輪等を防止するとともに、反射板を設置する等、夜間の視認性に特に配慮する。

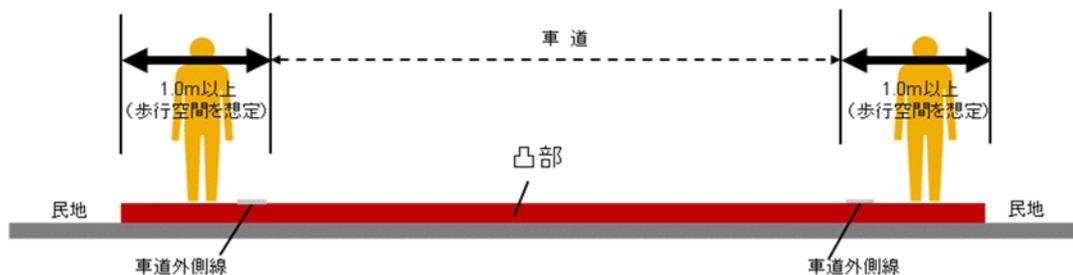


図 3-44. 凸部を道路全幅に設置する場合のイメージ

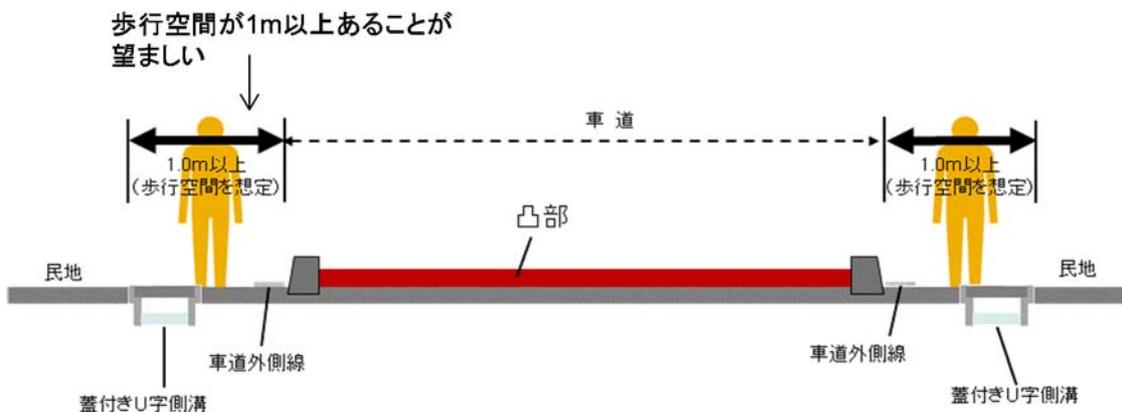


図 3-45. 凸部を道路全幅としない場合のイメージ

3-2 狭窄部

3-2-1 狭窄部の構造

3-2 狭窄部

- (1) 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。
- (2) 狭窄部の構造は、最も狭小な車道の幅員により規定する。

(1) 基本的な考え方

狭窄部は、車道の通行部分を局所的に狭めることにより、ドライバーに減速を促す構造である。狭窄部設置後の最も狭小な車道の幅員により規定される。なお、通行可能な車両の幅は車道の幅員によることから、狭窄部を設置する場合、通行可能な車両の範囲と速度抑制効果の双方から検討する。

また、狭窄部は、車道の幅員が狭まるものであり、一定の車道幅員の中で法定外の路面表示等により視覚的に狭く見せている箇所については、ここでは狭窄部として扱わない。

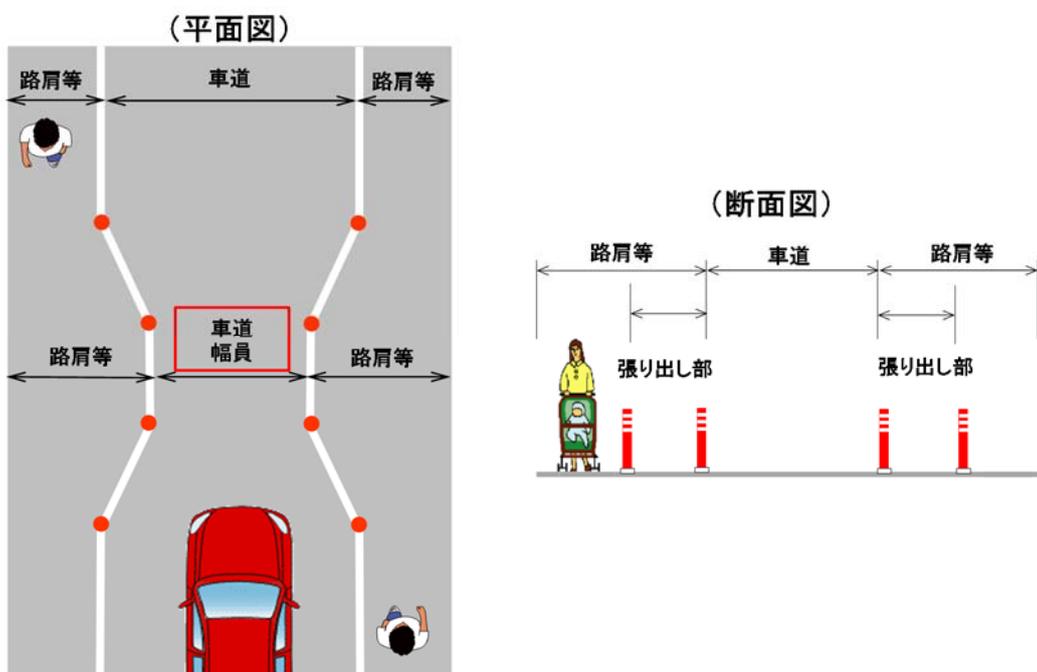


図 3-46. 狭窄部の構造

3-2-2 狭窄部の標準的な形状

3-2 狭窄部

(3) 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。

(1) 標準的な形状

狭窄部の幅員は、最高限度の幅の車両（後述）が通行できる幅員のうち、最も速度抑制効果が高いと考えられる幅員が示されている。

なお、双方向通行の場合、狭窄部でのすれ違いは想定しておらず、狭窄部の前後区間ですれ違うことが基本となる。

(2) 車両の通行可能性

車両制限令により、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ないため、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。

また、道路構造令では、狭窄部の幅員を3mとしている。

[道路法 (昭和二十七年六月十日法律第八十号)] 抜粋

(通行の禁止又は制限)

第四十七条 道路の構造を保全し、又は交通の危険を防止するため、道路との関係において必要とされる車両の幅、重量、高さ、長さ及び最小回転半径の最高限度は、政令で定める。

- 2 車両でその幅、重量、高さ、長さ又は最小回転半径が前項の政令で定める最高限度をこえるものは、道路を通行させてはならない。
- 3 道路管理者は、道路の構造を保全し、又は交通の危険を防止するため必要があると認めるときは、トンネル、橋、高架の道路その他これらに類する構造の道路について、車両でその重量又は高さが構造計算その他の計算又は試験によって安全であると認められる限度をこえるものの通行を禁止し、又は制限することができる。
- 4 前三項に規定するもののほか、道路の構造を保全し、又は交通の危険を防止するため、道路との関係において必要とされる車両についての制限に関する基準は、政令で定める。

[車両制限令 (昭和三十六年七月十七日政令第二百六十五号)] 抜粋

(車両の幅等の最高限度)

第三条 法第四十七条第一項の車両の幅、重量、高さ、長さ及び最小回転半径の最高限度は、次のとおりとする。

一 幅 二・五メートル

— 中略 —

(幅の制限)

第五条 市街地を形成している区域 (以下「市街地区域」という。) 内の道路で、道路管理者が自動車の交通量がきわめて少ないと認めて指定したもの又は一方通行とされているものを通行する車両の幅は、当該道路の車道の幅員から〇・五メートルを減じたものをこえないものでなければならない。

第六条 市街地区域外の道路 (道路管理者が自動車の交通量がきわめて少ないと認めて指定したものを除く。以下次項において同じ。) で、一方通行とされているもの又はその道路におおむね三百メートル以内の区間ごとに待避所があるもの (道路管理者が自動車の交通量が多いため当該待避所のみでは車両のすれ違いに支障があると認めて指定したものを除く。) を通行する車両の幅は、当該道路の車道の幅員から 〇・五メートルを減じたものをこえないものでなければならない。

[道路構造令 (昭和四十五年十月二十九日政令第三百二十号)] 抜粋

(車線等)

第五条 車道 (副道、停車帯その他国土交通省令で定める部分を除く。) は、車線により構成されるものとする。ただし、第三種第五級の道路にあつては、この限りでない。

- 5 第三種第五級の普通道路の車道の幅員は、四メートルとするものとする。ただし、当該普通道路の計画交通量が極めて少なく、かつ、地形の状況その他の特別の理由によりやむを得ない場合又は第三十一条の二の規定により車道に狭窄部を設ける場合においては、三メートルとすることができる。

(3) 速度抑制効果

幅員が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と考えられ、注意が必要である。

実際の道路に設置した狭窄部の交通速度調査から、狭窄直前での速度は通常部より低い傾向にあり、また、狭窄部の幅員が狭いほど、速度が低くなると考えられる。

<研究成果>

狭窄部の効果的な設置位置・形状を明らかにするために、実際の道路に設置している狭窄部の走行速度調査をもとに、幅員別に予測される走行速度を分析した研究では、狭窄部の幅員が狭いほど、速度が低くなるという分析結果が得られている。

表 3-3. 狭窄の構造

No	沿道土地利用	道路幅員 D(m)	狭さく幅員 O(m)	狭さく背面延長L1 (m)	狭さく前面延長L2 (m)	通常部速度 (km/h)	狭さく直前速度 (km/h)
1	住宅地	4.00	2.10	8.20	0.05	45.0	31.8
2	河川堤防	7.00	3.25	14.75	4.95	67.5	54.0
3	住宅地	3.10	2.60	7.50	7.50	31.8	30.0
4	河川堤防	5.15	2.55	9.85	0.25	60.0	49.1
5	住宅地	4.00	3.50	9.05	3.05	38.6	36.0
6	住宅地	5.00	2.00	18.15	0.05	33.8	30.0
7	住宅地	6.65	3.05	3.00	3.00	31.8	30.0
8	河川堤防	4.85	2.55	9.05	9.05	45.0	41.5
9	住宅地	4.35	2.55	4.50	4.50	33.8	30.0
10	住宅地	3.65	2.75	5.90	4.05	38.6	36.0
11	住宅地	5.10	2.75	10.50	5.10	36.0	36.0
12	住宅地	5.45	2.75	6.90	6.90	28.4	28.4
13	住宅地	5.40	4.35	5.75	3.75	36.0	36.0
14	住宅地	5.70	4.55	9.40	7.25	38.6	36.0
15	住宅地	4.95	4.05	12.00	12.00	31.8	31.9

※速度は85パーセンタイル値。

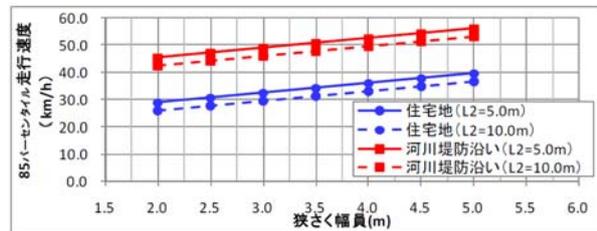


図 3-47. 重回帰分析から予測される走行速度

国総研調査結果をもとに作成

参考：「伊藤克広、本田肇、高橋治、金子正洋、生活道路における狭さくの速度抑制効果に関する研究 第41回土木計画学研究発表会・講演集、2010」

(4) すれ違いによる減速効果

すれ違いが発生する双方向通行の道路においては、狭窄部での待ち合わせによる減速効果も期待される。待ち合わせの発生割合は、主に対向車の交通量によるため、この効果を期待する場合には、対向車の交通量に留意する。

双方向通行において、車両が両方向から狭窄部に近づいた場合には、どちらかの車両が先に通行するための減速が発生することが想定される。

すれ違いによる減速の発生する割合は、主に対向車の交通量による。対向車が多い場合には、減速が発生する割合が高くなる。ただし、対向車が少ない場合、あるいは対向車両が少ない時間帯など、すれ違いによる減速が期待されない場合がある。

第3章 構造 (狭窄部)

実際の道路に設置した狭窄の交通状況調査から、すれ違いや待ち合わせによる減速効果が観測されている。

<研究成果>

供用中の生活道路の中で片側狭窄、交互狭窄が連続する箇所において、ビデオ撮影により速度と交通量を読み取り、各方向の交通量、区間における狭窄の数、減速効果の関係を分析した結果において、すれ違いによる減速の発生が確認されている。また、すれ違いによる減速の発生する割合は主に対向車の交通量により、対向車が多い場合には減速が発生する割合が高くなることを確認されている。

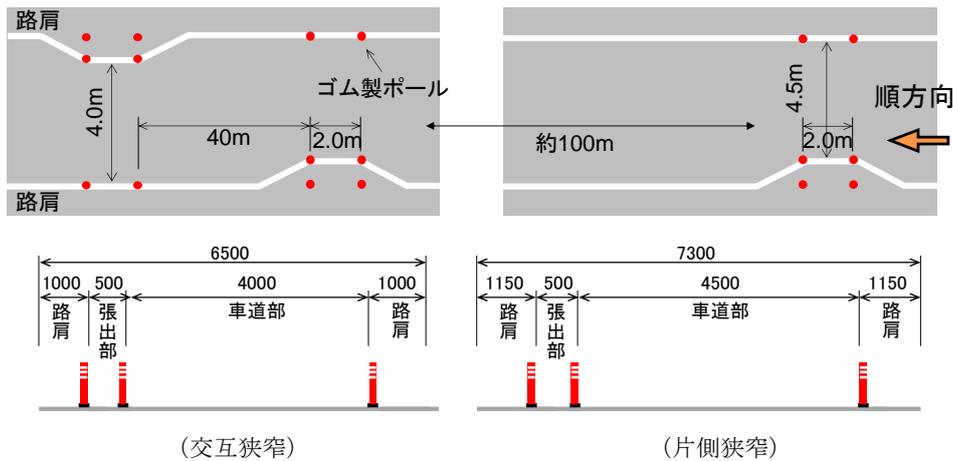


図 3-48. 狭窄部の形状

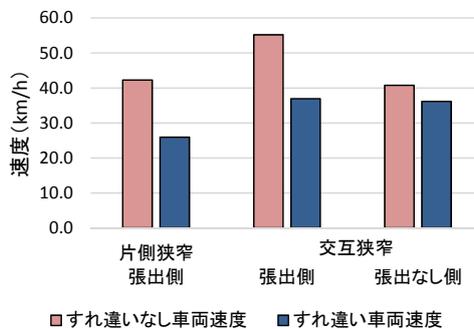


図 3-49. 狭窄部での速度

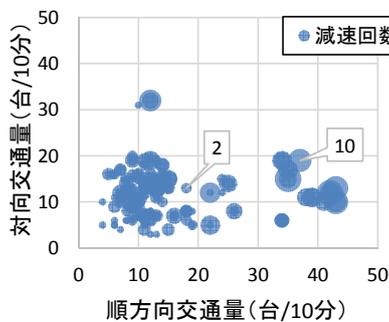


図 3-50. 減速回数と交通量

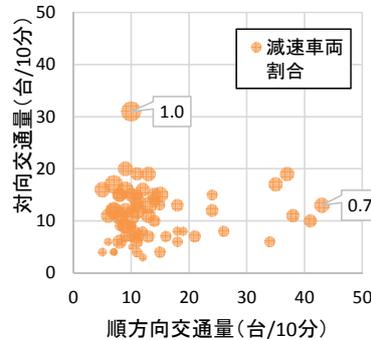
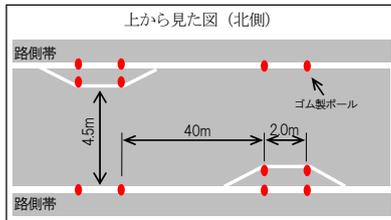


図 3-51. 減速車両割合と交通量

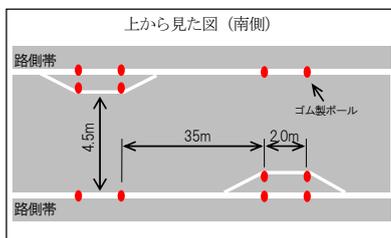
国総研調査結果をもとに作成
 参考：「大橋幸子、川瀬晴香、高宮進、双方通行での狭窄部における減速状況と交通量に関する研究、
 第53回土木計画学研究会発表会・講演集、2016」

<研究成果>

実際の道路に張り出し部を除く車道幅員 4.5m、張り出し部 0.5m の狭窄を交互に設置した社会実験を実施し、狭窄設置の有無による車両の走行速度と走行位置の変化をビデオ観測により調査した結果において、すれ違い時の走行速度の低下が確認されている。



狭窄部の形状 (北側)



狭窄部の形状 (南側)

図 3-52. 狭窄部の形状

国総研調査結果をもとに作成

参考：「大橋 幸子、鬼塚 大輔、木村 泰、藪 雅行、歩道のない双方向道路におけるシケインの形状・間隔と車両の速度・挙動の関連分析、土木計画学研究・講演集、Vol. 49、2014」

表 3-4. すれ違い時の減速の発生状況 (8 時台)

	北側狭窄		南側狭窄		狭窄区間計	
	減速あり台数	走行台数	減速あり台数	走行台数	減速あり台数	走行台数
北向き	38	195	48	188	81	196
南向き	36	82	39	82	57	83
計	74	277	87	270	138	279

3-2-3 車両の幅を限定した狭窄部

狭窄部の設置にあわせて通行する車両の幅を限定するならば、車道を 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、最大の車両の幅に 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。

道路構造令第 4 条において、「第 1 種、第 2 種、第 3 種 1 級、第 4 種 1 級」以外では、普通道路の場合は、小型自動車および普通自動車が安全かつ円滑に通行できるようにするものとされていることから、生活道路と想定される道路の車両の最大幅は一般的には 2.5m (普通自動車) となる。

通行する車両の幅が交通規制等により限定されている場合、車道を 3m より狭くすることも考えられる。

3-2-4 他のデバイスとの組合せ

狭窄部は、他のデバイスや路面表示等、その他の対策と組合せて設置を検討することが望ましい。

狭窄部の幅員が3m以上で、すれ違いによる減速が発生しない場合には、十分な効果が得られないことが考えられる。そのため、路面表示、凸部等、その他の対策と組み合わせ、十分に自動車を減速させる構造として利用することが考えられる。

(狭窄部と凸部、路面表示を組み合わせた例)

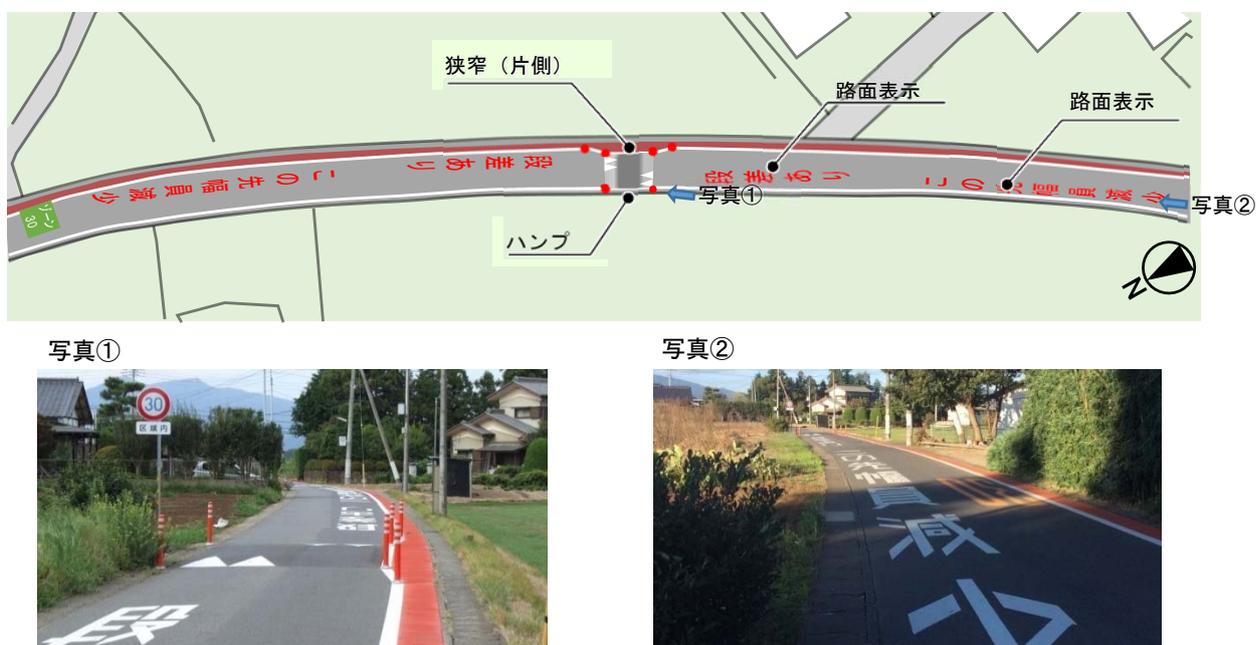


図 3-53. 狭窄と他のデバイス等を組み合わせた事例
(つくば市)

3-2-5 狭窄部における張り出し部の形状

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が望ましい。

一方通行の場合には、車道の両側に張り出し部を設けることが考えられる。これは、走行位置を中央に寄せることで、歩行者との距離を離すことや、沿道からの飛び出し・出会い頭での接触を避けることにつながるためである。ただし、連続的に設置した場合には、ドライバーが車道幅員の変化を感じにくい可能性もある。

双方通行の場合には、車道の片側だけに張り出し部を設けることが考えられる。これは、狭窄部でのすれ違いの際に、どちらの方向の車両が譲るのか分かりやすくするためである。なお、一般に、張り出し部を設けた側の方向が道を譲ることになる傾向があるため、どちらの側に張り出し部を設けるかは、設置箇所や交通状況により決定する。また、交互に設けることも考えられるが、車両が大きく歩行者の方向を向く挙動となる状況は避けることが望ましい。

片側だけに張り出し部を設けた場合でも、通行する車両が歩行者のほうを向いた際の注意喚起等のため、張り出しを設けない側にも、ゴム製ポール等を設置することが望ましい。

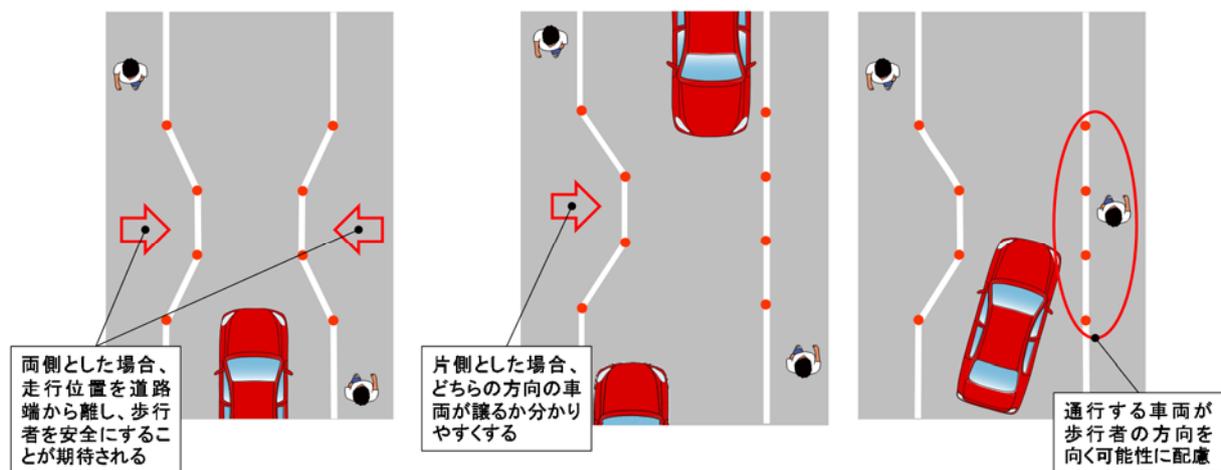
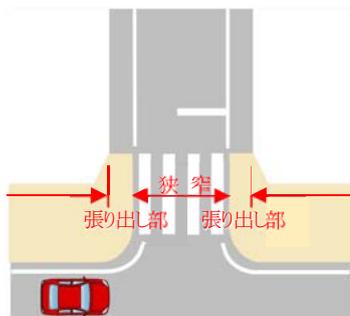


図 3-54. 両側、片側の狭窄形状イメージ

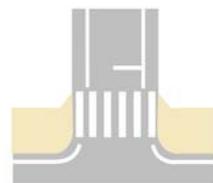
3-2-6 狭窄部の設置例

狭窄の設置箇所として、単路部のほか、交差点付近の単路部、幹線道路との交差点、生活道路どうしの交差点での設置が考えられる。

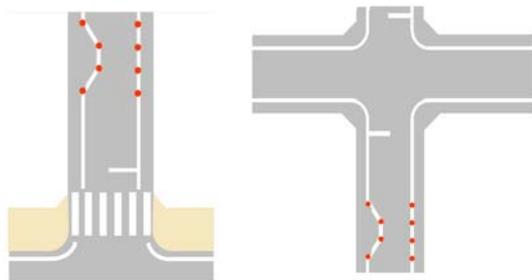
幹線道路との交差点での設置イメージ



(狭窄を設置していない場合)



交差点付近の単路部での設置イメージ



生活道路どうしの交差点での設置イメージ

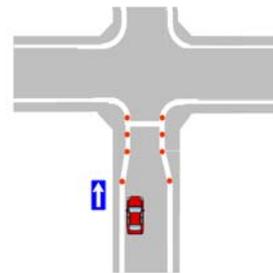


図 3-55. 設置場所別の狭窄形状イメージ

具体的な設置方法等については「生活道路のゾーン対策マニュアル：(一社) 交通工学研究会 平成 23 年 12 月」などのマニュアル等も参考とすることが考えられる。

3-2-7 歩行者・自転車の通行位置

(1) 歩行空間の確保

狭窄部にゴム製ポール等を設ける場合には、ゴム製ポール等のない空間の幅を1m以上確保することを基本とする。これは、もともと路肩が1mに満たない箇所でも同様であり、車椅子等の通行を阻害しないためである。

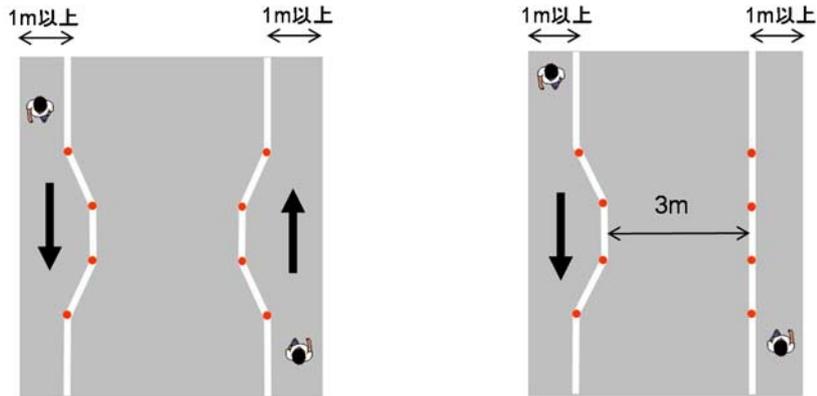
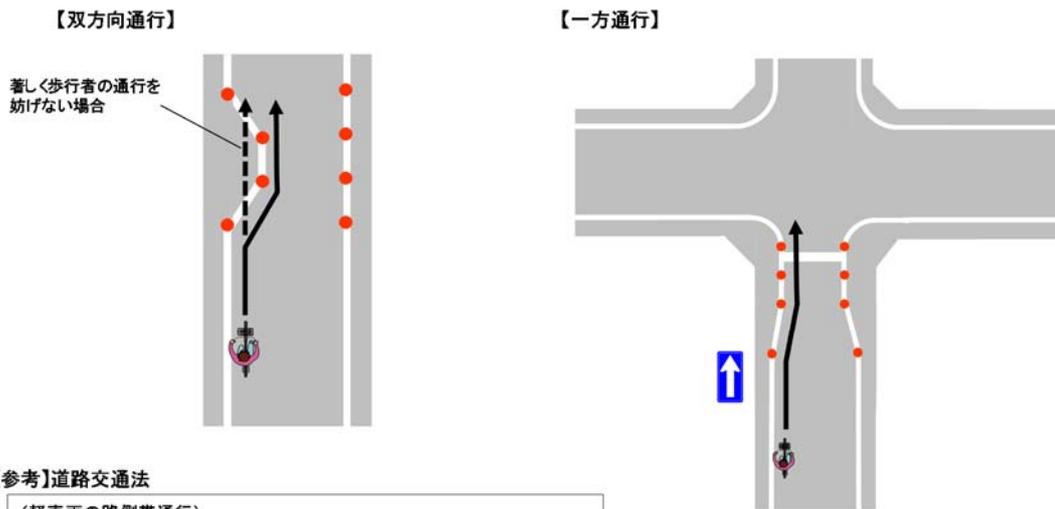


図 3-56. 単路の狭窄部で想定される歩行位置

(2) 自転車の想定される走行経路

自転車の車道通行を基本とした構造とする。

自転車は、著しく歩行者の通行を妨げることにならない場合は路側帯の通行も可能であるが、自転車の車道通行を基本とした構造とする。



【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。

図 3-57. 交差点付近の狭窄部の自転車の想定される走行経路 (参考)

3-3 屈曲部

3-3-1 屈曲部の構造

3-3 屈曲部

屈曲部は、普通自動車が行き通る可能で、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。

(1) 基本的な考え方

道路構造令第4条において、「第1種、第2種、第3種1級、第4種1級以外」では、普通道路の場合は、小型自動車および普通自動車が安全かつ円滑に通ることができるようにするものとされている。このことから、普通自動車が通行可能である構造とする。

一方で、凸部等の設置の目的は、車両速度の減速であり、生活道路では主に小型自動車の通行が想定されることから、小型自動車を十分に減速させる構造を標準とする。

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)

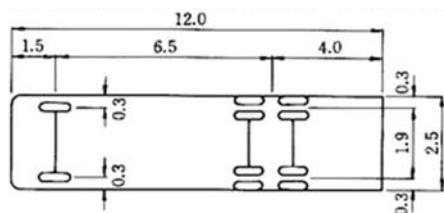


図 3-58. 普通自動車の諸元

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)

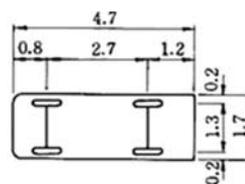


図 3-59. 小型自動車の諸元

(2) 屈曲部の線形

速度抑制のための屈曲部は、曲線形でなくてよい。

車道の屈曲部は、道路構造令では、曲線形と規定されているが、生活道路における速度抑制のための屈曲部は例外となっている。

線形の違いによる屈曲部として、一般に、直線的に屈曲しているクランク、曲線的に屈曲しているスラロームなどがある。

[道路構造令 (昭和四十五年十月二十九日政令第三百二十号)] 抜粋

(車道の屈曲部)

第十四条 車道の屈曲部は、曲線形とするものとする。ただし、緩和区間 (車両の走行を円滑ならしめるために車道の屈曲部に設けられる一定の区間をいう。以下同じ。) 又は**第三十一条の二の規定により設けられる屈曲部については、この限りでない。**

(凸部、狭窄部等)

第三十一条の二 主として近隣に居住する者の利用に供する第三種第五級の道路には、自動車を減速させて歩行者又は自転車の安全な通行を確保する必要がある場合においては、車道及びこれに接続する路肩の路面に凸部を設置し、又は車道に狭窄部若しくは屈曲部を設けるものとする。

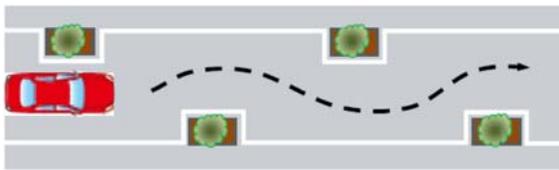


図 3-60. クランク

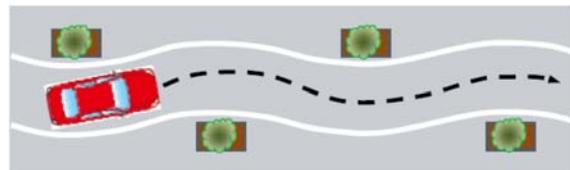


図 3-61. スラローム

(3) 形状の要素

屈曲部の形状は、見通し幅、屈曲長、屈曲角度、屈曲部の線形を適切に定める。

屈曲部の形状を決定する要素として、見通し幅、屈曲長、屈曲角度、屈曲部の線形が考えられる。これらが決まれば、概ねの屈曲部の形状が決定されることによる。

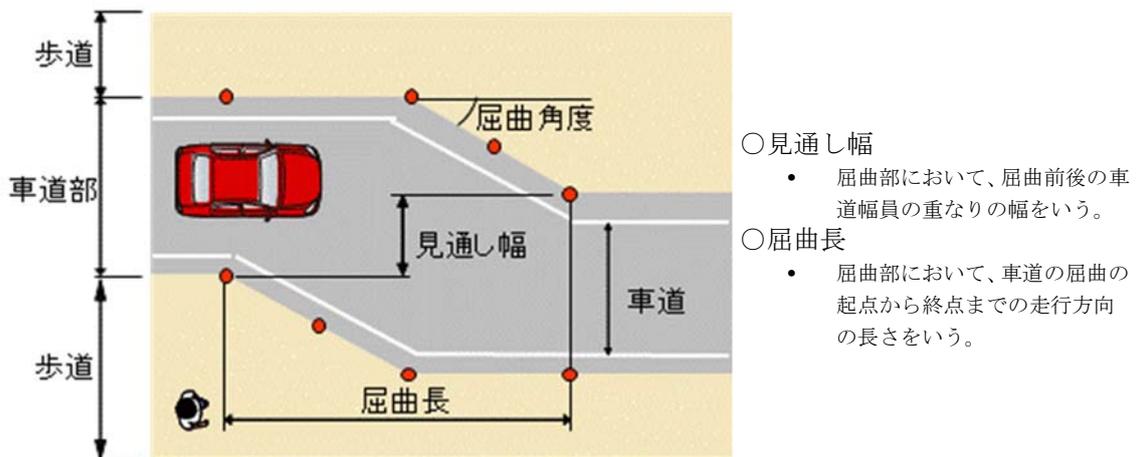


図 3-62. 屈曲部の構造の例

3-3-2 屈曲部の形状の例

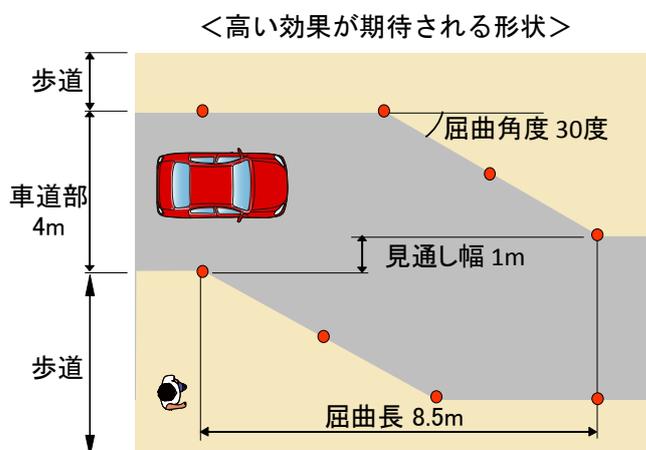
(1) シミュレーションと走行実験からの形状の決定例

屈曲部の形状は、普通自動車の通行可能性確認のシミュレーション、小型自動車による速度抑制効果確認の走行実験により、決定する方法が考えられる。

この方法で速度抑制効果が確認された屈曲部の形状は、例えば以下がある。

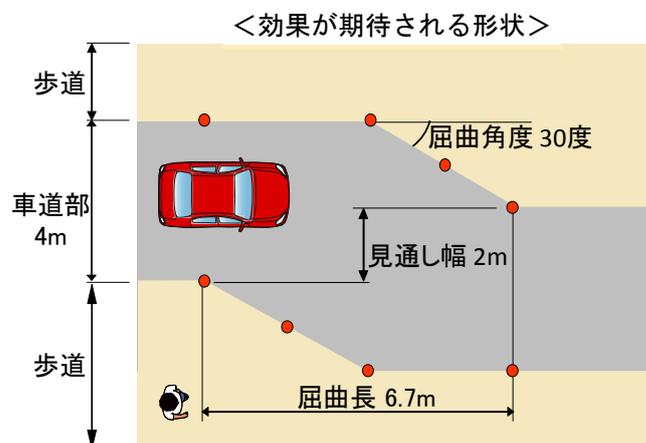
高い効果が期待される形状

- ・ 車道部の幅員 4 m
- ・ 屈曲長 8.5m
- ・ 屈曲角度 30 度
- ・ 屈曲部の線形 直線
- ・ 見通し幅 1m
- ・ 設置間隔 50m



効果が期待される形状

- ・ 車道部の幅 幅員
- ・ 屈曲長 6.7m
- ・ 屈曲角度 30 度
- ・ 屈曲部の線形 直線
- ・ 見通し幅 2m
- ・ 設置間隔 50m



これらの形状は、以下の①および②により導出した。

①通行シミュレーションによる見通し幅、屈曲長

既存研究等より、見通し幅を1m、2m、3mのケースで検討することとし、普通自動車の軌跡を図面上で確認する通行シミュレーションにより、各見通し幅に対応した屈曲長を求めた。

車道部の幅は4mとし、側方余裕各0.25mを設定して、10cm単位で寸法を決定した。ここでは、車道部4mの内訳として、車道4m路肩なし、あるいは、車道3.5m路肩各0.25m、のケースを想定したが、実際の断面構成は、地域の状況に応じて決定される。

屈曲角は、車両軌跡を包括し、かつ定型角とした。なお、角度 θ は左右でそれぞれ設定することも可能であるが、左右の角度を変えると運転者が視覚的に混乱する恐れがあるため、走路左右の角度を同じに揃えた。

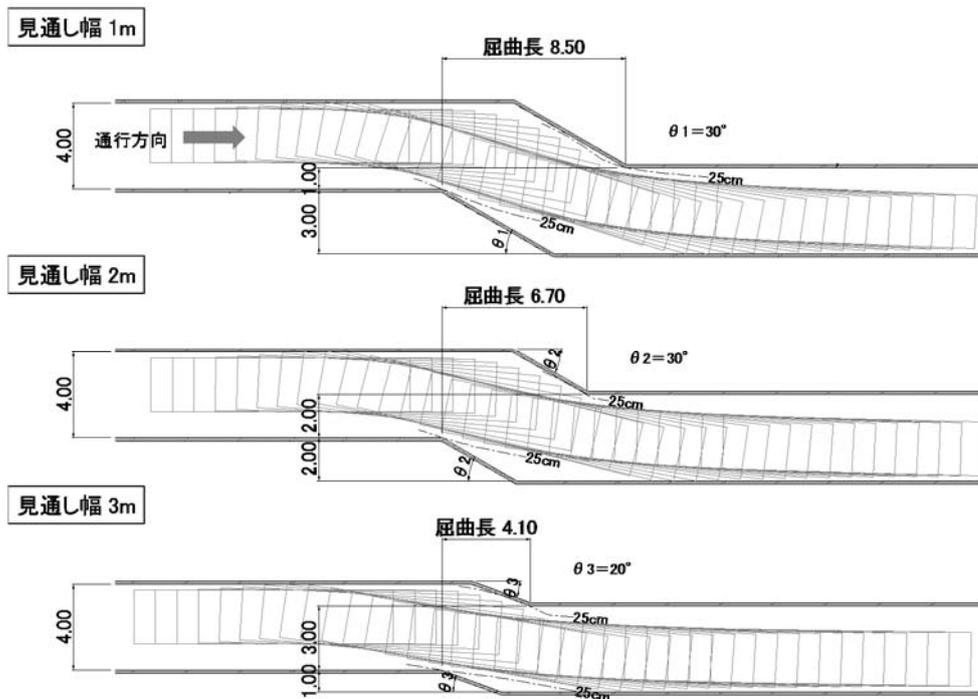


図 3-63. 通行シミュレーションで求めた屈曲部の形状

② 走行実験による速度抑制効果の確認

国土技術政策総合研究所構内の実験場において、前項 (① 通行シミュレーションによる見通し幅、屈曲長) で求めた形状の実験走路を作成し、実車走行により速度状況を計測した。

< 研究成果 >

見通し幅 1m と 2m のパターンで、屈曲部の箇所を中心に速度が抑えられており、屈曲部付近で 30km/h 以下、区間を通じて概ね 30km/h 以下の速度となっていた。見通し幅 3m のパターンでは、屈曲部付近でも 30km/h 程度かそれを超える速度となっており、区間を通じて速度が 30km/h を超えている傾向が見られた。このことから、今回設置した屈曲部では、見通し幅 2m 以下で速度抑制効果が発現する傾向が考えられ、特に 1m では、より高い効果が発現すると考えられる。見通し幅 3m では、速度が抑制されないことが考えられた。

【実験概要】

走行車両: 軽自動車、コンパクト車、ハイクラス乗用車

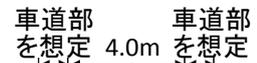
※生活道路で一般的に利用されていると思われる 3 車種を選定

被験者: 各車種 10 名 (合計 30 名)

実験内容: 同一見通し幅 (1m、2m、3m) の屈曲部を 3 箇所連続させた走路を 3 回走行 (内 1 回は練習) させ、ビデオ判読により速度を計測



作成した実験走路



実験走路の横断構成

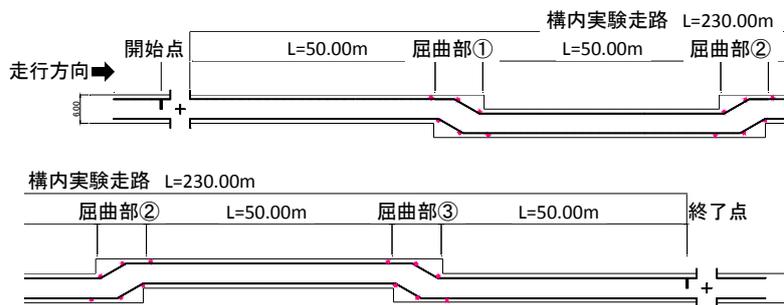


図 3-64. 屈曲部の実験走路

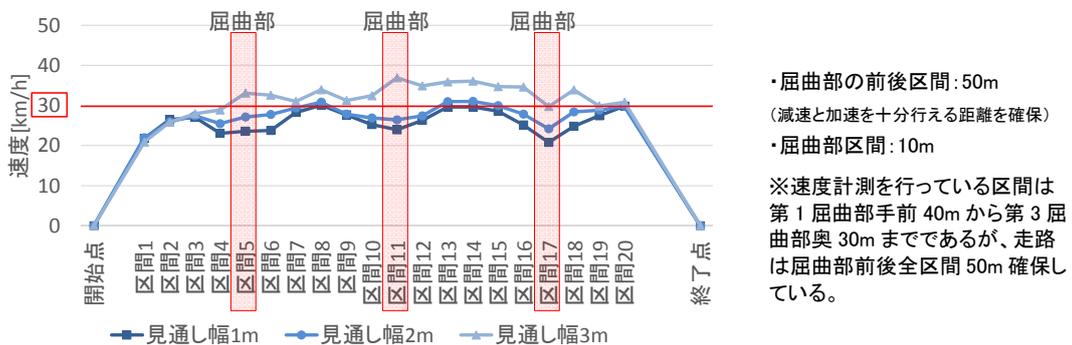


図 3-65. 見通し幅別の平均速度プロフィール

国総研調査結果をもとに作成
参考: 「大橋幸子、川瀬晴香、生活道路における速度抑制のための屈曲部の形状に関する研究、第 36 回交通工学研究発表会論文集、2016」

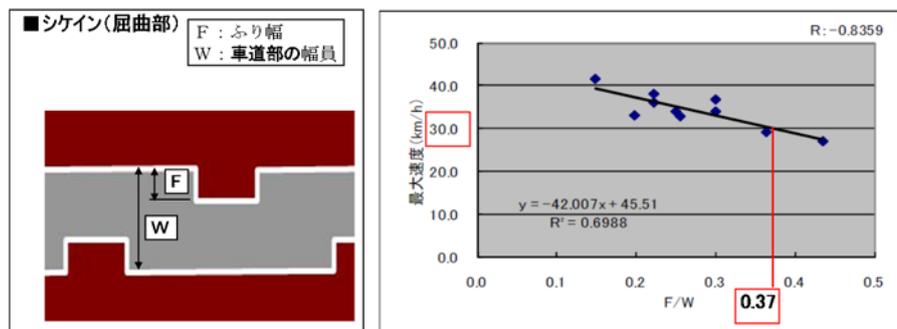
(2) 既存のマニュアル類

「生活道路のゾーン対策マニュアル：(一社) 交通工学研究会 平成 23 年 12 月」においては、車道幅員に対する「ふり幅」の関係によって速度低減効果に一定の傾向を示すことが記載されている。

- ▶ ふり幅が少ないと速度抑制効果が出ないため、ふり幅は、可能な限り大きくする必要があります。
- ▶ シケインの場合、 F (ふり幅) / W (車道部の幅員) の値を 0.37 以上にするこで、区間の速度を 30km/h 以下への抑制が期待できる。
- ▶ 例えば、単一断面の車道部の幅員 (W) が 5.5m 程度の道路であれば、ふり幅 (F) を 2m 程度とすることで、最大速度 30km/h 以下への抑制が期待できる。

<研究成果>

供用中の屈曲部 15 箇所 (シケイン 10 箇所、スラローム 5 箇所) で、形状の違いが走行速度に及ぼす影響を分析した結果において、シケインの場合、 F (ふり幅) / W (車道部の幅員) の値を 0.37 以上にするこで、区間の速度を 30km/h 以下に抑制する効果が期待できることが考えられた。



国総研調査結果をもとに作成
 参考：「本田肇、伊藤克広、金子正洋、物理的デバイス形状の違いによる速度抑制効果に関する研究、第 30 回交通工学研究発表会論文集、2010」

図 3-66. 走行速度とシケインの構造との関係

（3）既存文献

シミュレーションと走行実験による既往研究として、「青木英明、久保田尚、山田晴利、吉田朗、シケインの形態と速度抑制効果に関する基礎的研究、土木計画学研究・論文集 Vol.4、1986」の中で、実験により、シケイン（屈曲部）の横方向のずれ幅による速度抑制効果の差を把握した文献では、シケインの横方向のずれ-0.5m以内（見通し幅0.5m）とすると、シケインを中心とした長さ13mの範囲で走行速度20km/h以下となることなどが確認されている。また、大型車（大型はしご車）の通行シミュレーションを実施し、シケインの形状を決定するとともに、「縦方向のずれ」と「横方向のずれ」（屈曲長と屈曲幅）が概ね直線的な関係であることが確認されている。

3-3-3 屈曲部の設置箇所

屈曲部は、一方通行の道路に設置することを基本とする。

屈曲部は、意図的に車道を屈曲させることで速度低減を図る施設であり、運転者に左右のハンドル操作を強いることとなる。このため、車両の安全性に配慮して、一方通行の道路に設置することを基本とする。

3-4 共通事項

3-4-1 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ことを基本とする。

凸部等の設置の目的は、歩行者・自転車の安全性の向上であり、設置により、歩行者の通行が妨げられることは避ける。

なお、ここでの「歩行者の通行の用に供する部分」とは、車道外側線の有無や位置に関わらず、歩行者の通行が想定される道路端寄りの空間を想定しており、凸部等の設置に伴い、この空間に歩行者の通行の妨げになるようなゴム製ポール等を設置することがないように留意する。

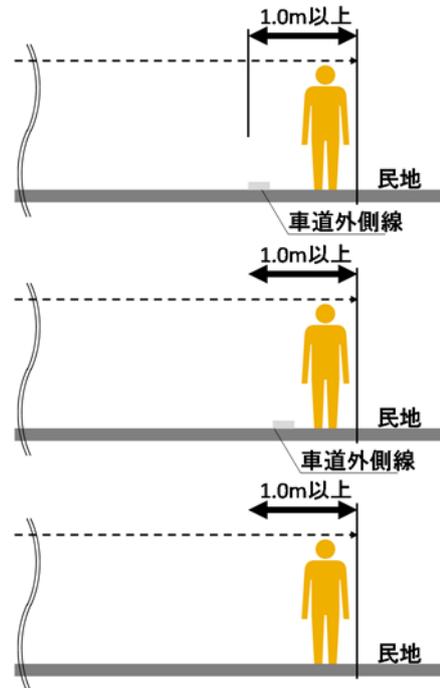


図 3-67. 歩行者通行空間のイメージ

① 「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以上とするとされている。

② 「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以上とされている。

なお、出入り口など車いす利用者が通過できる最低幅は80cm、歩道上で車いす利用者が通過できる寸法は100cmとされている。

第4章 施工及び維持管理

4-1 施工

4-1 施工

(1) 材料

凸部等の材料は、耐久性があり、車両及び歩行者の安全な通行が確保できるものを用いる。

(2) 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。

(1) 材料

使用する材料は、通常の道路と同様の一般的な材料を用いることが考えられる。なお、通常の道路の部分と材料が異なるものとしては、凸部の本体が想定されるが、一般的な材料であるアスファルト混合物のほか、ゴム製、コンクリート製等が考えられる。

耐久性については、通常の道路は耐久性を有しているとみなすことができるため、同様の材料を用いて確実に施工された場合には、同様に耐久性を有することが想定される。通常の道路の部分と異なる材料については、他の道路の部分と比べ、著しく早く劣化・破損しないものが、耐久性を有する材料と考えられる。

車両及び歩行者の安全な通行については、通常の道路は安全な通行が確保されていると考えられるため、同様の材料を用いて確実に施工された場合には、同様に安全な通行が確保されると想定される。

(2) 施工方法

施工にあたっては、他の工事と同様、交通の安全に留意しながら実施する。

他の構造物への影響としては、排水を妨げないこと、側溝等の排水施設の維持管理を妨げないこと、既設の舗装を不必要に傷つけないこと、意図した場合を除いて舗装内部へ雨水の浸透をさせないこと、等が考えられる。

また、計画された構造が満たされていない場合には、十分な速度抑制がなされないだけでなく、車両と凸部等の接触、騒音や振動の発生なども考えられることから、計画された構造を確実に施工する。

4-2 維持管理

4-2 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に維持管理を行い、常に良好な状態に保たれるよう努める。

(1) 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。

(2) 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た場合には、速やかに補修しなければならない。

(1) 維持管理

凸部等は、自動車の速度を抑制するためのものであることから、維持管理においても、その効用を意識することが望ましい。特に凸部については、なめらかさを失うと騒音、振動等につながる可能性があるため、留意する。

点検については、特別のパトロールは想定しておらず、通常のパトロールの中で目視により実施することが考えられる。

4-3 記録の保存

4-3 記録の保存

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、補修履歴その他必要な事項を記録し、適切に保存する。

(1) 記録の保存方法

凸部等の記録を保存することで、対策の実施エリアの把握、効果の確認、設置の計画、補修・更新の計画等を容易にする。保存の方法として、例えば以下のような様式にまとめること等が考えられる。

<様式例>

凸部等記録簿（総括）

整理 番号	路線名	設置場所	交差点 / 単路	種類	道路 幅員	車道 幅員	歩道 有無	中央線 有無	設置年月日			備考
									年	月	日	

(例)

<単路>
 凸部…ハンプ、スムーズ横断歩道
 狭窄部…両側狭窄、片側狭窄、交互狭窄
 屈曲部…屈折（クランク）、蛇行（スラローム）
 （シグイン）
 <交差点>
 凸部…スムーズ横断歩道、交差点全面ハンプ
 狭窄部…交差点狭窄

凸部記録簿

※短区間で連続して設置されている場合も凸部それぞれについて作成

路線名	(名称なければ市道等の道路種別が分かる事項を記載)		図面
設置場所	(住所)		(平面図・断面図を添付)
	(設置断面) 上下両方向 ・ 上り方向 ・ 下り方向		
	(単路/交差点) 単路 ・ 交差点		
設置年月日	年 月 日	現況写真 撮影 年 月 日	
通行形態	相互通行 ・ 一方通行		
種類	ハンプ ・ スムース横断歩道 ・ 交差点全面ハンプ		
施工方法	現場施工 ・ 製品設置		
素材	アスファルト ・ コンクリート ・ ゴム ・ タイル ・ インターロッキングブロック 石材 ・ 薄層カラー舗装 ・ その他 (例)		
形状	台形 ・ 弓形		
延長	m (平面図)		
車道幅員	m		
凸部の幅員	m		
平坦部の長さ (※弓形の場合0m)	m		
傾斜部の長さ	m		
勾配	%	(凸部の形状が分かる写真、すりつけが分かる写真、凸部を知らせる看板や路面標示が分かる写真などが望ましい)	
凸部の高さ	cm		
備考			
年月日	補修点検事項	年月日	補修点検事項

狭窄部記録簿

路線名	(名称なければ市道等の道路種別が分かる事項を記載)		図面	
設置場所	(住所)		(平面図・断面図を添付)	
	(設置断面) 上下両方向 ・ 上り方向 ・ 下り方向			
	(単路/交差点) 単路 ・ 交差点 (交差点が5の距離30mを目安)			
設置年月日	年 月 日	現況写真 撮影 年 月 日		
通行形態	相互通行 ・ 一方通行			
種類	両側狭窄 ・ 片側狭窄 ・ 交互狭窄 ・ 交差点狭窄 ※片側狭窄と交互狭窄は、狭窄部の間隔が50m未満が目安。			
狭窄部延長	m (参考図)			
狭窄区間延長	m			
車道幅員	m			
張り出し部幅員	m			
路肩等幅員	m			
狭窄部の間隔 (交互狭窄の場合のみ)	m		(狭窄部の構造が分かる写真および狭窄を知らせる看板や路面標示が分かる写真などが望ましい)	
備考				
年月日	補修点検事項	年月日	補修点検事項	

屈曲部記録簿

路線名	(名称なければ市道等の道路種別が分かる事項を記載)		図面		
設置場所	(住所)		<p>(平面図・横断面を添付)</p>		
設置年月日	年	月			日
通行形態	相互通行 ・ 一方通行				
種類	屈折(クランク) ・ 蛇行(スラローム)				
車道幅員		m			(参考図)
見通し幅		m			
屈曲長		m			
屈曲角度		度			
備考			現況写真 撮影 年 月 日 (屈曲部の構造が分かる写真および屈曲部を知らせる看板や路面標示が分かる写真などが望ましい)		
年月日	補修点検事項		年月日	補修点検事項	

4-4 その他の留意事項

(1) 新技術の活用

凸部等の設置においては、地域の状況等に応じ、適宜、新技術を活用することが可能である。

基準では、凸部等の標準的な性能がそれぞれ示された上で、凸部、狭窄部の標準的な形状が示されている。

標準的な形状以外の形状については、示された性能を満たす構造であり、妥当なものと判断されれば、採用することは可能である。さらに、標準的な性能の範囲外の凸部等についても、基本方針に沿うもので、妥当なものと判断されれば、採用することは可能である。これらを採用するにあたり、新技術を活用することも可能である。いずれの場合も、妥当性・採用については、道路管理者が判断することとなる。

なお、地方公共団体においては、基準は技術的助言の位置づけであるため、新技術の活用を含め、設置は道路管理者の判断による。

(2) 夜間の視認性

凸部等の設置においては、夜間の視認性を考慮し、反射材や路面表示等を適切に使用する。

生活道路においては、必ずしも道路照明が設置されているものではないことから、夜間の視認性を考慮し、自動車、二輪車、自転車等の灯火で凸部等を認識できるように、反射材や路面表示等を適切に使用する。反射材は、ゴム製ポールへの設置、縁石への設置が考えられる。また、凸部等の存在を知らせるための路面表示や看板等も、必要に応じて反射材を含んだものを使用することが考えられる。



図 4-1. 反射材の使用例

(3) 自転車の走行位置

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。

自転車の走行位置は、凸部等の有無に関わらず、車道が基本となる。しかし、初めて凸部等を通行する利用者が、走行位置を迷うことも想定されることから、法定外表等により明示することが考えられる。

また、走行位置の明示により、自動車のドライバーに自転車と空間を共有することを意識させることで、自転車の走行の安全確保にも寄与するとともに、自動車の速度を抑えることにつながる可能性も考えられる。

仕様(案)	形状	配置	
		歩道あり	歩道なし
	<p><標準形></p> <p>幅=0.75m以上※1</p> <p>長さ=1.50m</p> <p>角度=1:1.6</p> <p>道路幅員が狭く、歩行者を優先させる道路(生活道路など)では、必要に応じて、以下を採用。</p> <p>幅=0.75m</p> <p>長さ=0.60m</p> <p>角度=1:0.8</p>	<p>設置間隔=10m※2</p> <p>1.0m以上※3</p>	<p>設置間隔=10m※2</p> <p>1.0m以上(0.75m以上)※4</p>

出典：安全で快適な自転車利用環境創出ガイドライン

図4-2. 矢羽根路面表示の仕様案

(4) 色彩

凸部等の色彩は、歩行者及び自転車中心の空間であることを前提とし、地域の状況に応じ、視認性、周辺環境との調和等を踏まえ、決定する。

凸部等でカラー化を行う場合には、ドライバーに対して凸部等の視認性を高めることとともに、歩行者がその部分を通行しないという印象をドライバーに与えないことに留意する。

あわせて、周辺環境とも調和し、地域において歩行者・自転車が中心の空間であることを伝える色彩を採用することが望ましい。

おわりに

本資料では、「凸部、狭窄部及び屈曲部の設置に関する技術基準」の発出に伴い、基準策定にあたっての考え方及び関連する技術的知見をとりまとめた。

今後、各地域での凸部等の設置に関する効果測定を行い、凸部等の設置による対策をより効果的なものにするよう、状況に応じて新たな情報を示すことが必要であると考えている。また、基準の発出にあたっては、策定時点で活用可能な知見をもとに設置に関する標準的な内容を示すこととしたが、今後地域の状況に応じてより効果的に凸部等を活用するためには、活用可能な設置方法等の選択肢を充実させることが重要であると考えられる。さらに、交通安全対策は凸部等の設置以外にも効果的なものは多くあり、これらについても必要な知見を蓄積し公表していきたい。

今後も、地域の実情に応じた対策実施への貢献を目指し、研究を実施する所存である。

謝辞

本資料は、基準の策定に際しての「生活道路における物理的デバイス等検討委員会」における久保田委員長をはじめとする委員各位のご議論をもとに、凸部等の設置に関する技術的知見をとりまとめたものです。ここに記して、深く感謝の意を表します。

また、資料をとりまとめるにあたり、有益なご助言をいただきました国土交通省道路局環境安全課道路交通安全対策室の各位に、感謝の意を表します。

参考文献リスト

第1章

- 1) 道路構造令（昭和四十五年十月二十九日政令第三百二十号）
- 2) 国土交通省：物理的デバイスの設置に関するアンケート調査（平成26年度）
- 3) 国土交通省：道路行政の簡単解説。
(<http://www.mlit.go.jp/road/sisaku/dorogyousei/0.pdf>)
- 4) 国土交通省：第4次社会資本整備重点計画、2015.9
- 5) 国土交通省：社会資本整備審議会道路分科会建議 中間とりまとめ、2012.6
- 6) 内閣府 中央交通安全対策会議：第10次交通安全基本計画、2016.3
- 7) 日本道路協会：道路構造令の解説と運用、2015.6
- 8) 交通工学研究会：生活道路のゾーン対策マニュアル、丸善出版、2011.12

第2章

- 9) 大橋幸子、鬼塚大輔、稲野茂：生活道路におけるハンプ等の速度抑制対策の効果的な表示内容に関する調査、土木学会年次学術講演会講演概要集、Vol. 70 No. 4、pp. 247-248、2015
- 10) 交通工学研究会：コミュニティ・ゾーン形成マニュアル、1996.5
- 11) 交通工学研究会：コミュニティ・ゾーン実践マニュアル、2000.7
- 12) 交通工学研究会：生活道路のゾーン対策マニュアル、丸善出版、2011.12

第3章

3-1 凸部

- 13) 大橋幸子、鬼塚大輔、木村泰：速度調査と意識調査からのハンプ設置に関する走行状況の把握、第34回交通工学研究発表会論文集、pp. 593-596、2014
- 14) 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(168)、2015.6
- 15) 国土交通省国土技術政策総合研究所、つくば市：記者発表資料（速度抑制等による通学路交通安全対策を実施）、2015.9
(<http://www.nilim.go.jp/lab/bcg/kisya/journal/kisya20150903.pdf>)
- 16) 国土交通省：道路運送車両の保安基準（昭和二十六年七月二十八日運輸省令第六十七号）
- 17) 国土交通省：道路運送車両の保安基準の細目を定める告示
- 18) 国土交通省：移動等円滑化のために必要な道路の構造に関する基準（国土交通省令第一百十六号）、2006.12
- 19) 武本東、坂本邦宏、崔正秀、久保田尚：単断面道路へのハンプ設置の可能性に関する研究、第24回交通工学研究発表会論文報告集、pp. 53-56、2004
- 20) 鎌田将希、府中晋之介、小嶋文、久保田尚：形状・構造の違いに着目したハンプ普及可能性に関する研究、土木学会論文集 D3(土木計画学)、Vol. 70 No. 5、pp. I_1173-I_1182、

2014

- 21) 鎌田将希、府中晋之介、小嶋文、久保田尚：形状・構造の違いに着目したハンプ普及可能性に関する研究、土木計画学研究・講演集、Vol. 48(262)、2013
- 22) 渡辺義則、清田勝、寺町賢一、出川智久：サイン曲線弓形と台形という形状の違いがハンプ上を通過する小型貨物車から発生する衝撃音へ与える影響、交通科学 40(2)、pp. 111-118、大阪交通科学研究会、2009
- 23) 渡辺義則、寺町賢一、清田勝、竹下真二：サイン曲線弓形ハンプで跳躍する車から発生する衝撃音の測定とそれを考慮した沿道騒音の予測、交通科学 39(2)、pp. 31-38、大阪交通科学研究会、2008
- 24) 高宮進、森 望、久保田尚、坂本邦宏：ハンプ通行時の速度、加速度と、速度の抑制意向、第 20 回交通工学研究発表会論文報告集、pp. 173-176、2000
- 25) 警察庁：交通規制基準 (H26. 8. 8 現在)
- 26) 警察庁：法定外表示等の設置指針について、警察庁丁規発第 7 号 平成 26 年 1 月 28 日 警察庁交通局交通規制課長通達
- 27) FGSV(Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen) : RASSt06 (Richtlinien für die Anlage von Stadtstraßen)、2007
- 28) Norme française (France) : Ralentisseurs routiers de type dos d'âne ou de type trapézoïdal、1994
- 29) Department for Transport(UK) : Traffic Calming、Local Transport Note 1/07、2007
- 30) The Institute of Transportation Engineers (ITE) : Traffic Calming Measures (<http://www.ite.org/traffic/tcdevices.asp>)
- 31) Delaware : Delaware Traffic Calming Manual、USA、2000
- 32) 川瀬晴香、大橋幸子、高宮進：形状の違いによるハンプの速度抑制効果の比較、土木計画学研究発表会・講演集、Vol. 53、pp. 934-937、2016
- 33) 池田典弘、寺倉嘉宏、陶山良介、片倉正彦：簡易台形ハンプによる速度抑制効果に関する研究、第 25 回交通工学研究発表会論文報告集、pp. 193-196、2005
- 34) 島田歩、久保田尚、高宮進、石田薫：ハンプの形状に関する実験的研究 - 効果と安全性及び騒音振動の検討 -、第 20 回交通工学研究発表会論文報告集、pp. 169-172、2000
- 35) 磯田伸吾、久保田尚、坂本邦宏、高宮進：複数ハンプの配置に関する実験的研究、第 21 回交通工学研究発表会論文報告集、pp. 193-196、2001
- 36) 橋本成仁、三村泰広、増岡義弘、榎本貴好：設置型ハンプに関する研究 - 豊田市での社会実験による検討 -、第 27 回交通工学研究発表会論文報告集、pp. 305-308、2007
- 37) 清田勝、斉藤健治、古賀勝喜：サイン曲線ハンプの速度抑制効果と適正間隔、交通科学 36(2)、pp. 77-84、大阪交通科学研究会、2005
- 38) 島田歩、坂本邦宏、久保田尚、高宮進、石田薫：据付型ハンプの形状に関する実験的研究、土木学会年次学術講演会講演概要集、Vol. 55 No. 4、pp. 946-948、2000
- 39) 久保田尚、坂本邦宏、崔正秀、武本東、中野英明：ハンプの長期公道実験による有効性の検証 - 地区道路の事故多発交差点における安全性向上に関する実験的研究 -、土木計

- 画学研究・論文集、Vol. 21 no. 4、pp. 875-884、2004
- 40) 鈴木正徳、葛山順一、南部繁樹、高田邦道：物理的デバイスによる速度抑制の住民・利用者評価—千葉県鎌ヶ谷市の社会実験から—、第 24 回交通工学研究発表会論文報告集、pp. 45-48、2004
 - 41) 清田勝、斎藤健治、渡辺義則、伊藤昌明：ハンプを主体にした交通安全対策の有効性、土木計画学研究・論文集、Vol. 22 no. 4、pp. 823-830、2005
 - 42) 花田健司、川村治代、澤田等、濱村義夫：コミュニティゾーンにおける安全対策の手法とその効果について、第 18 回交通工学研究発表会論文報告集、pp. 77-80、1998
 - 43) 今村克己：プローブシステムを用いたハンプ、クランクの効果検証、近畿地方整備局研究発表会、2007
 - 44) 橋本成仁、牧野幸子・高橋洋：狭幅員道路における交通静穏化デバイス設置可能性に関する検討、土木計画学研究・講演集、Vol. 26、2002
 - 45) 吉田雅俊、小嶋文、久保田尚：ハンプの連続設置効果と適正間隔に関する研究、第 27 回交通工学研究発表会論文報告集、pp. 309-312、2007
 - 46) 内藤明：国分寺市におけるハンプ、狭さく社会実験、道路、795 号、pp. 33-36、日本道路協会、2007. 5
 - 47) 市原慎介、吉田進悟、小嶋文、久保田尚：ハンプの短区間連続設置における周辺環境への影響および有効性の検証、土木学会論文集 D3 (土木計画学)、Vol. 67 No. 5、pp. I_1165-I_1172、2012
 - 48) 田村亨、黒川洸、石田東生、中沢泉美：コミュニティ道路整備の事後評価、日本都市計画学会学術研究論文集、Vol. 26 No. 39、pp. 229-234、1991
 - 49) 中井宏、臼井伸之介：交差点内の台形ハンプが通過ドライバーに及ぼす影響—速度抑制効果の持続性とその波及性—、人間工学、Vol. 47 No. 5、pp. 222-228、日本人間工学会、2011
 - 50) 吉田郁美、渡辺茂樹、松原淳、松本幸司：ハンプの効果持続性と速度計測手法に関する研究、第 28 回交通工学研究発表会論文報告集、pp. 217-220、2008
 - 51) 大橋幸子、鬼塚大輔、稲野茂：生活道路への流入車両に対する幹線道路のスムーズ歩道・交差点狭さくの効果、土木計画学研究・講演集、Vol. 51 (169)、2015
 - 52) 日本道路協会：道路構造令の解説と運用、2015. 6
 - 53) 交通工学研究会：コミュニティ・ゾーン形成マニュアル、1996. 5
 - 54) 交通工学研究会：コミュニティ・ゾーン実践マニュアル、2000. 7
 - 55) 交通工学研究会：コミュニティ・ゾーンの評価と今後の地区交通安全、2004. 3
 - 56) 交通工学研究会：生活道路のゾーン対策マニュアル、丸善出版、2011. 12
 - 57) 交通工学研究会：路面標示 設置マニュアル、丸善出版、2012. 1
 - 58) 国土技術研究センター：増補 改訂版 道路の移動等円滑化整備ガイドライン、大成出版社、2011. 8

3-2 狭窄部

- 59) 道路構造令（昭和四十五年十月二十九日政令第三百二十号）
- 60) 車両制限令（昭和三十六年七月十七日政令第二百六十五号）
- 61) 伊藤克広、本田肇、高橋治、金子正洋：生活道路における狭さくの速度抑制効果に関する研究、土木計画学研究・講演集、Vol. 41 (114)、2010. 6
- 62) 大橋幸子、川瀬晴香、高宮進：双方向通行での狭窄部における減速状況と交通量に関する研究、土木計画学研究発表会・講演集、Vol. 53、pp. 930-933、2016
- 63) 大橋幸子、鬼塚大輔、木村泰、藪雅行：歩道のない双方向道路におけるシケインの形状・間隔と車両の速度・挙動の関連分析、土木計画学研究・講演集、Vol. 49 (148)、2014
- 64) 本田肇、伊藤克広、金子正洋、高宮進：簡易デバイスを用いた生活道路における速度抑制に関する研究、第 31 回交通工学研究発表会論文集、pp. 123-127、2011
- 65) 内藤明：国分寺市におけるハンプ、狭さくの社会実験、道路、795 号、pp. 33-36、日本道路協会、2007. 5
- 66) 花田健司、川村治代、澤田等、濱村義夫：コミュニティゾーンにおける安全対策の手法とその効果について、第 18 回交通工学研究発表会論文報告集、pp. 77-80、1998
- 67) 本田肇、伊藤克広、金子正洋：物理的デバイス形状の違いによる速度抑制効果に関する研究、第 30 回交通工学研究発表会論文集、pp. 357-360、2010. 9
- 68) 橋本成仁、坂本邦宏、高宮進、久保田尚：三鷹市コミュニティ・ゾーンの安全性と生活環境向上に関する評価、土木計画学研究・論文集、Vol. 17、pp. 797-804、2000
- 69) 佐久間康一、大石克行、高橋彬：文京区におけるコミュニティ・ゾーン整備、道路、824 号、pp. 24-27、日本道路協会、2009. 11
- 70) 暮らしのみちゾーン連絡会議事務局：「暮らしのみちゾーン」ノウハウ集、pp. 26、2007. 5
- 71) 渡辺久仁子、牧野幸子、橋本成仁、長谷川豊：コミュニティ・ゾーンにおける交通安全施策効果の検証、第 25 回交通工学研究発表会論文報告集、pp. 205-208、2005
- 72) 高宮進：狭さくの設置間隔と速度抑制効果、土木学会年次学術講演会講演概要集、Vol. 53 No. 4、pp. 548-549、1998
- 73) 橋本成仁、牧野幸子・高橋洋：狭幅員道路における交通静穏化デバイス設置可能性に関する検討、土木計画学研究・講演集、Vol. 26、2002
- 74) 大橋幸子、鬼塚大輔、木村泰：通学路入口部の抜け道対策に対する住民・ドライバー意識の調査、土木計画学研究・講演集、Vol. 50 (242)、2014
- 75) 大橋幸子、鬼塚大輔、稲野茂：生活道路への流入車両に対する幹線道路のスムーズ歩道・交差点狭さくの効果、土木計画学研究・講演集、Vol. 51 (169)、2015
- 76) 日本道路協会：道路構造令の解説と運用、2015. 6
- 77) 交通工学研究会：コミュニティ・ゾーン形成マニュアル、1996. 5
- 78) 交通工学研究会：コミュニティ・ゾーン実践マニュアル、2000. 7
- 79) 交通工学研究会：コミュニティ・ゾーンの評価と今後の地区交通安全、2004. 3
- 80) 交通工学研究会：生活道路のゾーン対策マニュアル、丸善出版、2011. 12
- 81) 国土技術研究センター：増補 改訂版 道路の移動等円滑化整備ガイドライン、大成出版

3-3 屈曲部

- 82) 道路構造令（昭和四十五年十月二十九日政令第三百二十号）
- 83) 大橋幸子、川瀬晴香：生活道路における速度抑制のための屈曲部の形状に関する研究、第36回交通工学研究発表会論文集、2016
- 84) 本田肇、伊藤克広、金子正洋：物理的デバイス形状の違いによる速度抑制効果に関する研究、第30回交通工学研究発表会論文集、pp.357-360、2010.9
- 85) 青木英明、久保田尚、山田晴利、吉田朗：シケインの形態と速度抑制効果に関する基礎的研究、土木計画学研究・論文集、No.4、pp.253-260、1986
- 86) 本田肇、伊藤克広、金子正洋、高宮進：簡易デバイスを用いた生活道路における速度抑制に関する研究、第31回交通工学研究発表会論文集、pp.123-127、2011
- 87) 山岡俊一、田川央：コミュニティ道路におけるイメージフォルトの効果に関する基礎的研究、土木計画学研究・論文集、Vol.24 no.4、pp.843-849、2007
- 88) 今村克己：プローブシステムを用いたランプ、クランクの効果検証、近畿地方整備局研究発表会、2007
- 89) 泉賢二郎：コミュニティ道路の考え方と実施例、第31、32回交通工学講習会テキスト、1983
- 90) 川上光彦、馬場先恵子、堀徹也、村田康裕：シケインを用いた社会実験による交通環境改善効果に関する調査研究 —金沢市長町地区の事例—、土木計画学研究・論文集、No.14、pp.727-735、1997
- 91) 天野光三、榊原和彦、藤埴忠司、福井義員：歩車共存道路におけるフォルトの速度抑制効果の分析、交通工学、第21巻6号、pp.7-18、1986
- 92) 瀬尾卓也、高宮進、小原裕博：コミュニティ道路の整備手法と速度抑制効果に関する研究、土木研究所資料第3441号、pp.25-39、1996
- 93) 田村亨、黒川洸、石田東生、中沢泉美：コミュニティ道路整備の事後評価、日本都市計画学会学術研究論文集、Vol.26 No.39、pp.229-234、1991
- 94) 山盛旭、原田柱四郎、斎田周治：名古屋におけるコミュニティ道路の施行について、日本道路会議一般論文集、Vol.15、pp.741-742、1983
- 95) Department for Transport(UK)：Traffic Calming、Local Transport Note 1/07、2007
- 96) FGSV(Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen)：RASt06 (Richtlinien für die Anlage von Stadtstraßen)、2007
- 97) 日本道路協会：道路構造令の解説と運用、2015.6
- 98) 交通工学研究会：コミュニティ・ゾーン形成マニュアル、1996.5
- 99) 交通工学研究会：コミュニティ・ゾーン実践マニュアル、2000.7
- 100) 交通工学研究会：コミュニティ・ゾーンの評価と今後の地区交通安全、2004.3
- 101) 交通工学研究会：生活道路のゾーン対策マニュアル、丸善出版、2011.12
- 102) 国土技術研究センター：増補 改訂版 道路の移動等円滑化整備ガイドライン、大成

出版社、2011.8

第4章

- 103) 国土交通省：安全で快適な自転車利用環境創出の促進に関する検討委員会資料、
2014.12～2016.2

参考資料

参考-1 凸部、狭窄部及び屈曲部の設置に関する技術基準

国 都 街 第 1 3 9 号
国 道 交 安 第 7 8 号
平 成 2 8 年 3 月 3 1 日

北海道開発局長 殿
各地方整備局長 殿
沖縄総合事務局長 殿

国土交通省

都市局長

道路局長

凸部、狭窄部及び屈曲部の設置に関する技術基準について

今般、別添のとおり「凸部、狭窄部及び屈曲部の設置に関する技術基準」を定めたので、通知する。

本基準は、平成28年度以降の設計、計画に適用する。ただし、必要に応じて平成27年度以前の設計、計画に適用する事ができるものとする。

国 都 街 第 1 3 9 号
国 道 交 安 第 7 8 号
平 成 2 8 年 3 月 3 1 日

東日本高速道路株式会社代表取締役社長 殿
中日本高速道路株式会社代表取締役社長 殿
西日本高速道路株式会社代表取締役社長 殿
首都高速道路株式会社代表取締役社長 殿
阪神高速道路株式会社代表取締役社長 殿
本州四国連絡高速道路株式会社代表取締役社長 殿

国土交通省

都市局長

道路局長

凸部、狭窄部及び屈曲部の設置に関する技術基準について

今般、別添のとおり「凸部、狭窄部及び屈曲部の設置に関する技術基準」を定めたので、通知します。

本基準は、平成28年度以降の設計、計画に適用します。ただし、必要に応じて平成27年度以前の設計、計画に適用する事ができるものとします。

国 都 街 第 1 3 9 号
国 道 交 安 第 7 8 号
平 成 2 8 年 3 月 3 1 日

各都道府県知事、政令市長 殿

国土交通省

都市局長

道路局長

凸部、狭窄部及び屈曲部の設置に関する技術基準について

今般、別添のとおり「凸部、狭窄部及び屈曲部の設置に関する技術基準」を定めたので、通知します。

本基準は、平成28年度以降の設計、計画に適用します。ただし、必要に応じて平成27年度以前の設計、計画に適用する事ができるものとします。

なお、本通知は、地方自治法（昭和22年法律第67号）第2条第9項第1号に規定する第1号法定受託事務に対しては同法第245条の9第1項に基づく処理基準とし、同法第2条第8項に規定する自治事務に対しては同法245条の4第1項に基づく技術的な助言であることを申し添えます。

また、貴管内道路管理者に対しても、この旨周知方お取り計らい願います。

凸部、狭窄部及び屈曲部の設置に関する技術基準

第1章 総則

1-1 基準の目的

本基準は、凸部、狭窄部及び屈曲部（以下、「凸部等」という。）の設置に関する一般的技術基準を定める。

1-2 適用の範囲

本基準は、道路法（昭和27年法律第180号）上の道路に、道路管理者が凸部等を設置する場合に適用する。

1-3 凸部等の設置に関する基本方針

- (1) 生活道路において、歩行者又は自転車の安全な通行を確保するため、必要に応じて凸部等を効果的に設置し、自動車の速度を十分に減速させるとともに、自動車の通行を安全性の高い幹線道路等へ誘導するよう、努める。
- (2) 凸部等の設置にあたっては、車両の安全な通行及び歩行者の安全かつ円滑な通行が妨げられることがないよう留意する。

1-4 用語の定義

(1) 凸部

道路構造令（昭和45年政令第320号）第31条の2に規定された凸部をいう。

(2) 狭窄部

道路構造令第31条の2に規定された狭窄部をいう。

(3) 屈曲部

道路構造令第31条の2に規定された屈曲部をいう。

(4) 普通自動車

道路構造令第4条第2項に規定された普通自動車をいう。

(5) 小型自動車

道路構造令第4条第2項に規定された小型自動車をいう。

第2章 計画

2-1 対象とする道路

生活道路において、次のいずれかに該当する場合は、沿道の状況等を踏まえ、必

要に応じて、凸部等を設置する。

- 1) 歩行者又は自転車の事故が多発している道路
- 2) 自動車の速度が高い道路
- 3) 通過交通が多い道路
- 4) 急減速等が多発している道路
- 5) その他、地域において凸部等の設置が必要と認められる道路

2-2 設置計画

凸部等の設置にあたっては、計画区域を設定し、設置箇所及び種類について、計画することが望ましい。

(1) 計画区域の設定

凸部等の設置の効果を高めるため、幹線道路等で区画された区域や、個別の抜け道の起点から終点までの区間等、凸部等の設置を一体的に計画すべき範囲（以下、「計画区域」という。）を設定する。

(2) 設置箇所の選定

凸部等の設置は、トンネル、橋、勾配の急な箇所等を避け、接近する交通からその存在を十分に確認できる箇所を選定する。

(3) 種類の選定

凸部等の種類は、道路、交通、沿道の状況等を踏まえて選定する。

2-3 留意事項

(1) 関係者との連携

凸部等の設置を計画するにあたっては、都道府県公安委員会により実施される交通規制と整合を図るとともに、地域住民等の理解と協力を得るよう努める。

(2) 注意喚起看板等の設置の検討

凸部等の設置にあたっては、必要に応じて、その存在を予告するための注意喚起看板等の設置について検討するとともに、当該計画区域は歩行者又は自転車が中心の生活空間であること等を、自動車の運転者にわかりやすく伝えるための注意喚起看板等の設置について検討する。

(3) 積雪地域における対応

積雪地域においては、積雪の影響及び除雪への影響を勘案して、凸部等の設置を検討する。

第3章 構造

3-1 凸部

- (1) 凸部は、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。
- (2) 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、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。
- (3) 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を十分に減速させる場合には、凸部の構造は次による。
 - 1) 凸部の高さ
10センチメートルを標準とする。
 - 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。
 - 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。
 - 4) 平坦部の長さ
2メートル以上を標準とする。

3-2 狭窄部

- (1) 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。
- (2) 狭窄部の構造は、最も狭小な車道の幅員により規定する。
- (3) 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。

3-3 屈曲部

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。

第4章 施工及び維持管理

4-1 施工

- (1) 材料
凸部等の材料は、耐久性があり、車両及び歩行者の安全な通行が確保できるものを用いる。

(2) 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。

4-2 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。

(1) 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。

(2) 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。

4-3 記録の保存

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、補修履歴その他必要な事項を記録し、適切に保存する。

参考-2 検討の経緯

国土交通省では、平成 26 年度より「生活道路における物理的デバイス等検討委員会」を設置して技術基準に関する検討を行い、「社会資本整備審議会道路分科会道路技術小委員会」による調査・検討結果を踏まえ、平成 28 年 3 月 31 日、「凸部、狭窄部及び屈曲部の設置に関する技術基準」を発出した。

<検討の経緯>

平成 27 年 3 月 6 日	第 1 回生活道路における物理的デバイス等検討委員会 ・生活道路対策方法の選定に関する検討 ・生活道路における物理的デバイスの計画・設計の考え方に関する検討
平成 27 年 6 月 30 日	第 2 回生活道路における物理的デバイス等検討委員会 ・生活道路対策方法の選定に関する検討 ・生活道路における物理的デバイスの計画・設計の考え方に関する検討
平成 28 年 2 月 22 日	社会資本整備審議会道路分科会第 3 回道路技術小委員会 ・技術基準の調査の開始
平成 28 年 2 月 26 日	第 3 回生活道路における物理的デバイス等検討委員会 ・生活道路対策方法の選定に関する検討 ・生活道路における物理的デバイスの計画・設計の考え方に関する検討 ・物理的デバイス等の設置にかかる理解の促進に関する検討 ・技術基準の素案に関する検討
平成 28 年 3 月 23 日	社会資本整備審議会道路分科会第 4 回道路技術小委員会 ・技術基準の具体案の調査

<生活道路における物理的デバイス等検討委員会（第 1～3 回開催時）>

概要：①物理的デバイスの設計や計画にかかる技術的知見、②生活道路対策方法の選定、③物理的デバイス等の設置にかかる理解の促進について、専門的見地から審議を行うために設置

事務局：国土交通省道路局（環境安全課）

委員（順不同、敬称略、○：委員長）：

岩貞るみこ ジャーナリスト

- | | |
|--------|----------------------------|
| 小高仁志 | 千葉県鎌ヶ谷市都市建設部道路河川課課長（第1回） |
| 若泉哲也 | 千葉県鎌ヶ谷市都市建設部道路河川課課長（第2、3回） |
| ○ 久保田尚 | 埼玉大学大学院教授 |
| 小林奈都夫 | 日本PTA全国協議会 |
| 橋本成仁 | 岡山大学大学院准教授 |
| 浜岡秀勝 | 秋田大学大学院教授 |

<社会資本整備審議会道路分科会道路技術小委員会（第3回、第4回開催時）>

所掌事務：道路法の規定より審議会の権限に属された事項の調査審議

庶務担当部署：国土交通省 道路局総務課、道路局国道・防災課

委員（50音順、敬称略、○：委員長）：

- | | |
|--------|--|
| 秋葉正一 | 日本大学生産工学部教授 |
| 秋山充良 | 早稲田大学創造理工学部教授 |
| 大森文彦 | 東洋大学法学部教授 |
| 小林潔司 | 京都大学経営管理大学院
経営研究センター長・教授 |
| 笹原克夫 | 高知大学教育研究部自然科学系農学部門教授 |
| 常田賢一 | 大阪大学大学院工学研究科地球総合工学専攻
社会基盤工学部門地盤工学領域教授 |
| 那須清吾 | 高知工科大学マネジメント学部教授 |
| 西村和夫 | 首都大学東京副学長、都市環境学部教授 |
| 二羽淳一郎 | 東京工業大学大学院理工学研究科教授 |
| 濱野周泰 | 東京農業大学地域環境科学部教授 |
| ○ 三木千壽 | 東京都市大学学長、総合研究所教授 |
| 元田良孝 | 岩手県立大学総合政策学部教授 |

参考-3 検討過程における資料（抜粋）

第3回生活道路における物理的デバイス等検討委員会資料（抜粋）

第3回 生活道路における物理的デバイス等検討委員会

日時：平成28年2月26日（金）13:00～15:00

場所：3号館4階特別会議室

議事次第

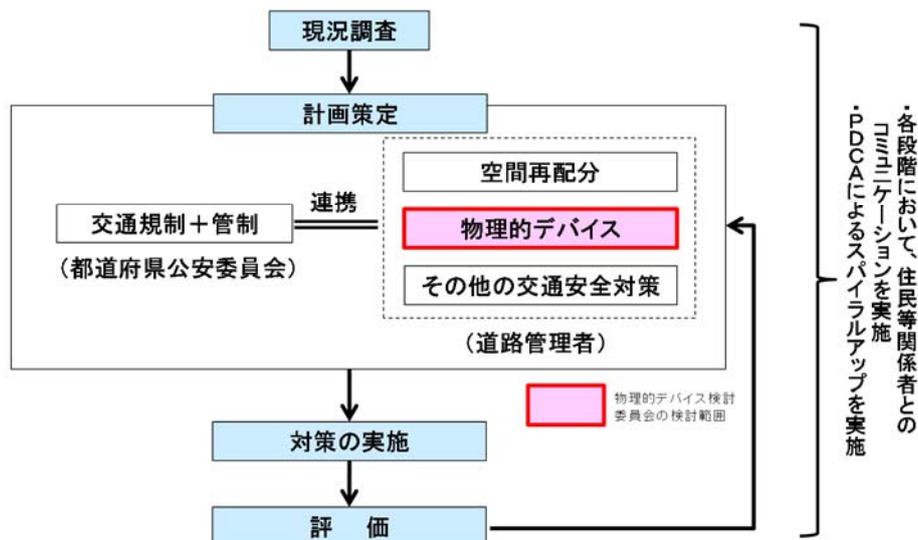
1. 対策方法の選定
2. 物理的デバイスの計画・設計
3. 設置にかかる理解の促進

対策方法の選定について【論点1】

1. 生活道路の対策検討の流れ
2. 本委員会で検討する物理的デバイス
3. 凸部等の設置に関する基本方針
4. 対象とする道路
5. 設置計画
6. 留意事項

1. 生活道路の対策検討の流れ

○生活道路の対策検討は、現況調査による課題等の把握、計画策定、対策実施及び対策の評価の流れで行う。



(参考) 既存文献における凸部等の解説

■道路構造令の解説と運用 (公益社団法人日本道路協会、平成27年6月)

(i)凸部(ハンプ)

ハンプとは、車道に設置した凸形路面で、その部分を通過する車両を押し上げるものであり、運転者が事前にこれを視界の中で確認して、速度を低減することをねらった道路構造である。

(ii)狭窄部

狭窄部とは、自転車の通行部分の幅を物理的に狭くする、あるいは視覚的にそのように見せることにより運転者に対し減速を促す道路構造である。狭窄部は植栽ますを固定したり、舗装の色彩の変化などにより作り出すほか、ポラード(車止め)の配置により作り出すことができる。

(iii)屈曲部(シケイン)

シケインとは、車両の通行部分の線形をジグザグにしたり蛇行させたりして、運転者に左右のハンドル操作を強いることにより、車の走行速度を低減させる道路構造である。

■生活道路のゾーン対策マニュアル (一般社団法人交通工学研究会、平成23年12月)

(1)ハンプ

車道路面に設けた凸部。

中間部にフラットな部分がある台形ハンプと、それがない弓形ハンプがある。

いずれも、路面との間にはなだらかなすりつけを有する。

(2)狭さく

車道幅を物理的または視覚的に狭くすることにより低速走行を促すもの

(3)シケイン

車両通行領域の線形をジグザグまたは蛇行させて速度低減を図るもの。

2. 本委員会で検討する物理的デバイス

○本委員会では、道路構造令第三十一条の二に示されている物理的デバイス(凸部、狭窄部、屈曲部、以下、「凸部等」という。)を取り扱うが、これ以外で自動車を減速させて歩行者又は自転車の安全な通行を確保する必要がある道路に物理的デバイスを設置する場合においても、参考となるよう取り扱う。

道路構造令

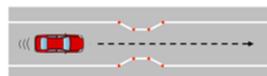
(凸部、狭窄部等)

第三十一条の二

主として近隣に居住する者の利用に供する第三種第五級の道路には、自動車を減速させて歩行者又は自転車の安全な通行を確保する必要がある場合においては、車道及びこれに接続する路肩の路面に凸部を設置し、又は車道に狭窄部若しくは屈曲部を設けるものとする。



凸部



狭窄部



屈曲部

3. 凸部等の設置に関する基本方針

◎生活道路において、歩行者又は自転車(以下、「歩行者等」という。)の安全な通行を確保するため、自動車の速度を十分に減速させるとともに、自動車の通行を安全性の高い幹線道路等へ誘導するよう、凸部等を効果的に設置するものとする。

◎凸部等の設置にあたっては、車両の安全な通行及び歩行者の安全かつ円滑な通行が妨げられないことがないように留意するものとする。

道路交通法第二条

八 車両 自動車、原動機付自転車、軽車両及びトロリーバスをいう。

十一 軽車両 自転車、荷車その他人若しくは動物の力により、又は他の車両に牽引され、かつ、レールによらないで運転する車(そり及び牛馬を含む。)であつて、身体障害者用の車いす、歩行補助車等及び小児用の車以外のものをいう。

4. 対象とする道路

◎幹線道路等で区画された区域内等の生活道路において、次のいずれかに該当する場合は、沿道の状況等を踏まえ、必要に応じて、凸部等を設置するものとする。

- 1) 歩行者等の事故が多発している道路
- 2) 自動車の速度が高い道路
- 3) 通過交通が多い道路
- 4) 急減速等が多発している道路
- 5) その他、地域において凸部等の設置が必要と認められる道路



5. 設置計画

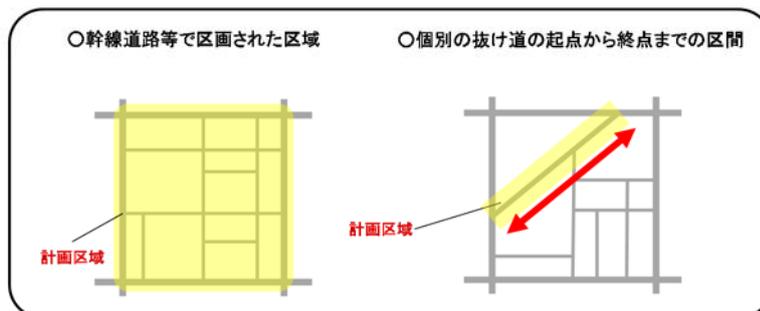
◎凸部等の設置にあたっては、計画区域を設定し、設置箇所及び種類について、計画するものとする。

設置計画は、凸部等の効果を確実に発揮させるとともに、凸部等の設置の影響が生活道路内での経路の転換へ帰着することを避け、地域内の課題解決に寄与するために行うものである。

5. 設置計画(①計画区域の設定)

◎凸部等の設置の効果を高めるため、幹線道路等で区画された区域や、個別の抜け道の起点から終点までの区間等、凸部等の設置を一体的に計画すべき範囲(以下、計画区域という。)を設定するものとする。

<計画区域のイメージ>

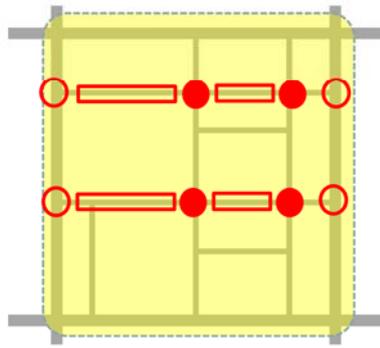


5. 設置計画(②設置箇所の選定)

◎凸部等の設置は、トンネル、橋又は勾配の急な箇所等を避け、接近する交通からその存在を十分に確認できる箇所を選定するものとする。

<凸部等の設置箇所のイメージ>

単路部及び交差点部を設置箇所として選定する



- 単路部
走行速度を低減し、交通事故の軽減が期待される。
- 交差点部(生活道路内)
交差点進入速度を低減するとともに、ドライバーに注意を喚起し、出会い頭事故の軽減が期待される。
- 交差点部(幹線道路との交差点)
幹線道路から生活道路に向かうドライバーに、歩行者等が中心の生活空間に進入することを認識させる。また、生活道路から幹線道路に向かうドライバーに注意喚起を促す。

9

5. 設置計画(③設置箇所の選定の考え方)

○計画区域の中で、凸部等を設置する箇所を選定する。具体的な設置箇所として以下が考えられる。

- 自動車 30km/h を超えた速度で通行する区間
(例)・ 30km/h を超える速度で通行する自動車が、日常的に確認される区間
※規制速度が 30km/h を超える区間または最高速度が指定されていない区間の場合、規制速度の抑制を公安委員会と調整すること
- 通行する自動車のうち、発着地とも地域外であるものが多くを占める区間
(例)・日常的に通過交通の通行が確認される区間
・通過交通の抑制策等により、通過交通の転換が想定される区間
- 事故が多発している、あるいは、多発する恐れのある区間、又は交差点
(例)・事故が多発している、あるいは、多発する恐れのある区間、又は交差点
- 急減速等が多発している区間、又は交差点
(例)・急減速が多発している、あるいは、急なハンドル操作が多発している区間、又は交差点

10

5. 設置計画(④設置箇所の選定例)

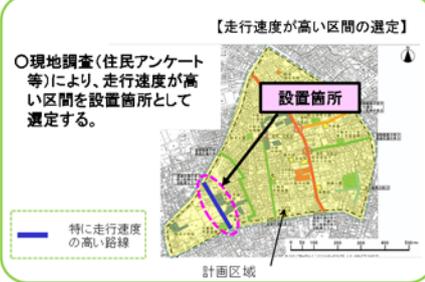
<例1 ビッグデータの活用による選定>



<例2 ビッグデータの活用による選定>



<例3 現地調査による選定>



<例4 事故データを用いた選定>



5. 設置計画(⑤凸部等の種類の選定)

◎凸部等の種類は、道路、交通又は沿道の状況等を踏まえて選定するものとする。

	単路部	交差点部
凸部		
狭窄部		
屈曲部	(一方通行) 	

5. 設置計画(⑥凸部等の種類の選定の考え方)

○凸部等の設置箇所・種類の選定において、踏まえるべき特徴・留意事項は以下が考えられる。

デバイス	単路部	交差点部	
		(生活道路内)	(幹線道路との交差点)
凸部	<ul style="list-style-type: none"> 主に速度の高い車だけに不快感を与えることができる 	<ul style="list-style-type: none"> 交差点に入る全方向の車両速度の低減が期待できる 	<ul style="list-style-type: none"> 横断歩道部分がかさあげされ、幹線道路に沿って通行する歩行者の車道横断が容易になる
狭窄部	<ul style="list-style-type: none"> 設置が簡易で、コストも比較的小さい 他の対策と組み合わせやすい 車両速度を十分に減速できない場合がある 	<ul style="list-style-type: none"> 交差道路との優先、非優先が明確になる 走行位置が中央寄りになり、交差道路の交通と互いに視認しやすくなる 	<ul style="list-style-type: none"> 幹線道路に沿って通行する歩行者の車道横断距離が短くなる
屈曲部	<ul style="list-style-type: none"> 一般的に、区間にわたり設置する 十分な道路幅員を必要とする 一方通行道路への設置を基本とする 	/	

13

6. 留意事項

◎関係者との連携(→論点3で詳述)

凸部等の設置を計画するにあたっては、都道府県公安委員会により実施される交通規制と整合を図るとともに、地域住民等の理解と協力を得るよう努めるものとする。

交通規制には、最高速度30km/hの区域規制(ゾーン30)や一方通行などが考えられる。

◎注意喚起看板の設置の検討

凸部等の設置にあたっては、必要に応じて、その存在を予告するための注意喚起看板等の設置について検討するとともに、当該計画区域は歩行者等が中心の生活空間であること等を、自動車の運転者にわかりやすく伝えるための注意喚起看板等の設置について検討するものとする。

(表示内容については、論点3で詳述)

◎積雪地域における対応

積雪地域においては、積雪の影響及び除雪への影響を勘案して、凸部等の設置を検討するものとする。

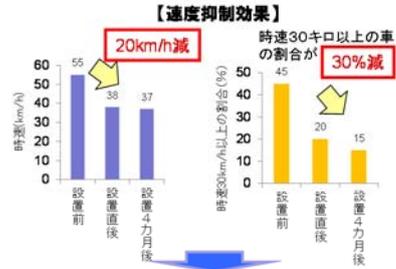
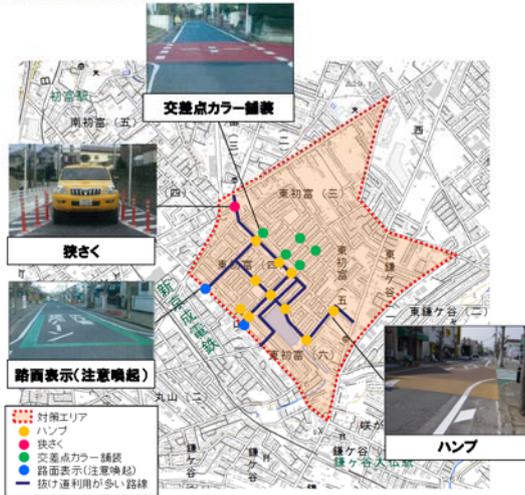
○凸部等は、積雪時にはその存在を確認しづらく、また、除雪による破損が生じる可能性があるため、積雪期での必要性や維持管理の方法等を踏まえた検討が必要と考えられる。

14

(参考) 面的な対策事例

○生活道路において面的に凸部を設置し、速度低減、事故削減に効果。

千葉県鎌ヶ谷市の事例



出典:鎌ヶ谷市資料 15

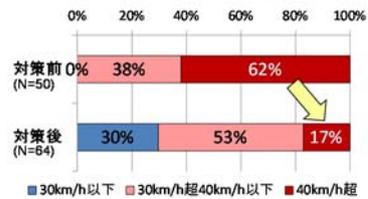
(参考) ゾーン30との連携事例

○ゾーン30の指定と道路対策の連携地域で、速度抑制等に効果

茨城県つくば市の事例

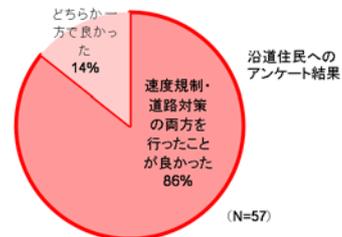


○狭さくハンプを設置した区間での速度の変化



※朝の通勤時間帯に単独で走行した車両を対象

○対策の実施についての意識



背景地図の出典:国土地理院HP 出典:つくば市・国総研資料

16

<生活道路の交通安全対策事例>



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。



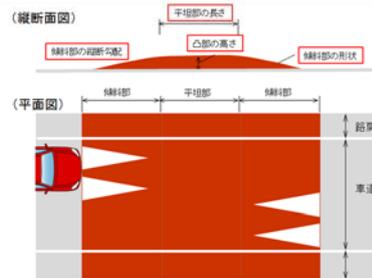
速度の低い車にも
不快感がある。



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。

3

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。

凸部の高さ10cm



- 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。

4

国土交通省

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。

(図は傾斜部の形状をサイン曲線とした場合のイメージ)

- 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。

5

国土交通省

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

6

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。



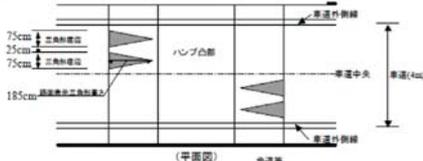
- 車両との接触
2m未満では、路面と車体の間隔が小さくなる。
- 運用実態
近年は、弓形(平坦部0m)または台形で運用されてきた。
- 速度抑制効果
いずれの長さでも、速度抑制効果が確認されている(高さ10cmの場合)。
(4m以下では、長さが短いほど、効果が高い)

- 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。

(参考)凸部の路面表示

◆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



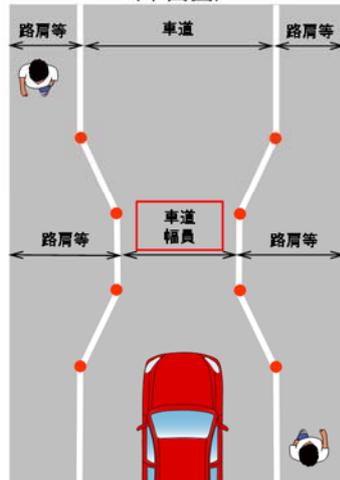
出典：法定外表示等の設置指針について(抄)、平成18年7月26日付け警察庁丁規発第52号警察庁交通局交通規制課長通達

- 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。

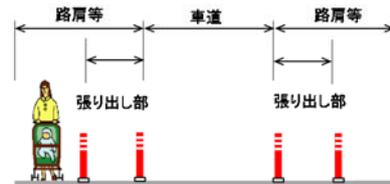
2. 狭窄部の構造

- ◎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)

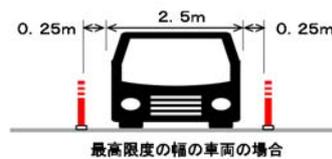


(断面図)



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ないため、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

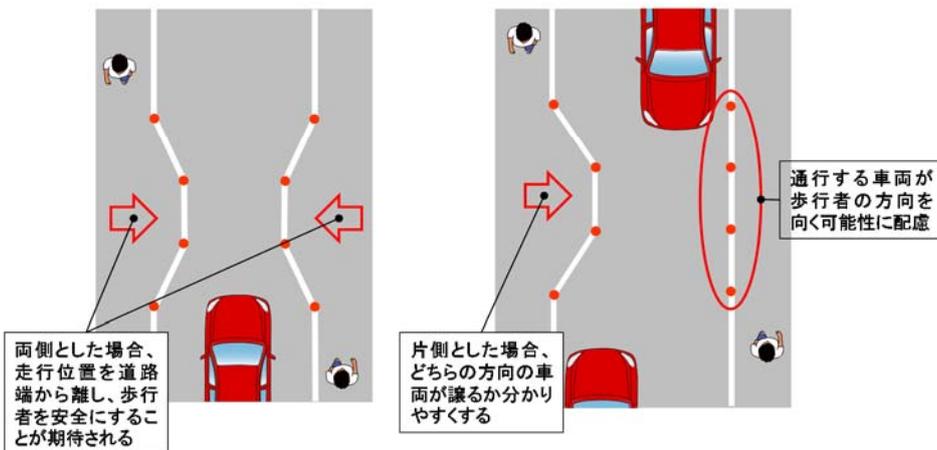
○通行する車両の幅が限定されている、もしくは設置にあわせて限定するならば、3mより狭くすることも考えられる。その場合、狭窄部の幅員は、最大の車両幅に0.5mを加えた幅を下回らないものとする。あわせて、緊急車両の通行を考慮した構造とする。

○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。

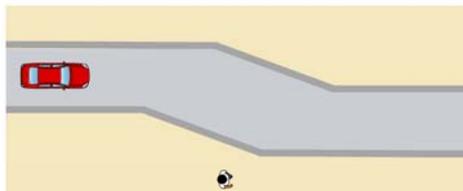
(参考)狭窄部の張り出し部の形状

- 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。

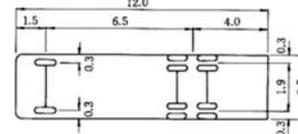


3. 屈曲部の構造

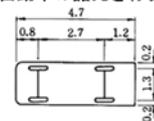
◎ 屈曲部は、普通自動車が通行可能で、当該部分を通行する小型自動車を十分に減速させる構造を標準とする。



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)



- 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。

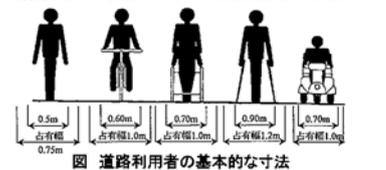
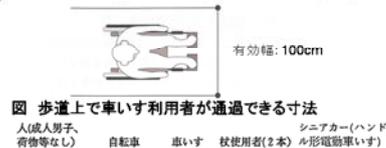
○ 運転者に左右のハンドル操作を強いることになるため、一方通行の道路に設置することを基本とする。

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



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。

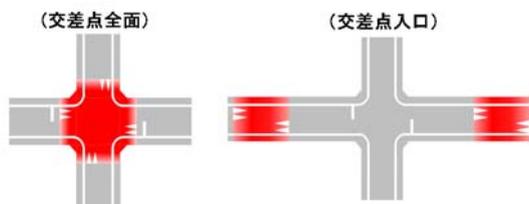
7. その他の留意事項

- 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。

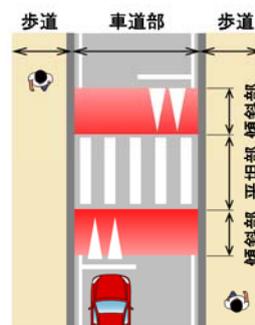
8. 凸部の設置例

- 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。

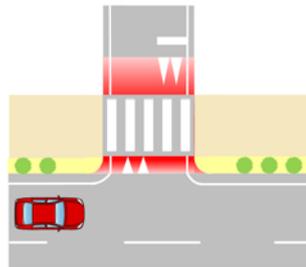
交差点全面および交差点入口への設置イメージ



単路の横断歩道部への設置イメージ

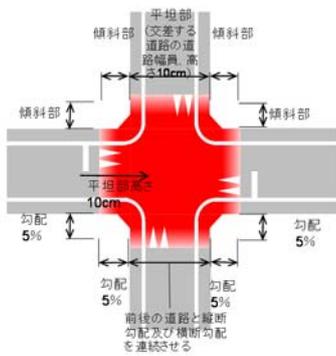


幹線道路との交差点への設置イメージ



8. 凸部の設置例(①交差点全面および交差点入口) 国土交通省

◆交差点全面での形状の例



- ・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

◆交差点入口での形状の例

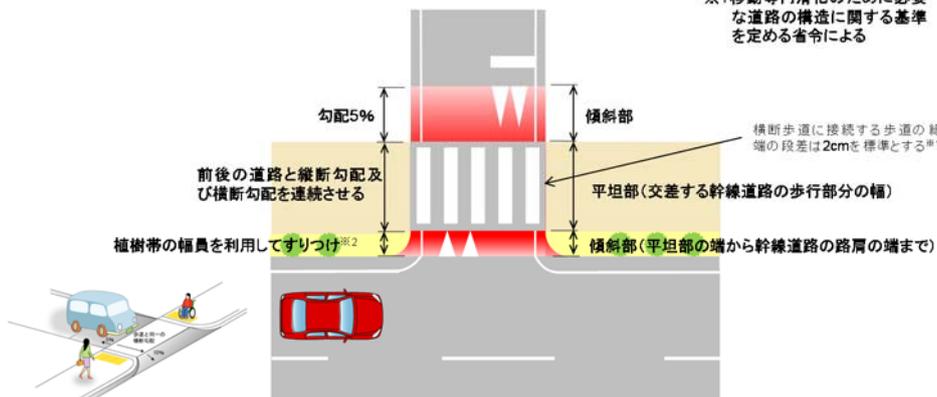


- ・信号交差点には適用しない
- ・特定の方向の車両に対し、速度を低減する場合に適用する

19

8. 凸部の設置例(②幹線道路との交差点) 国土交通省

◆幹線道路との交差点での形状の例



- ※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)

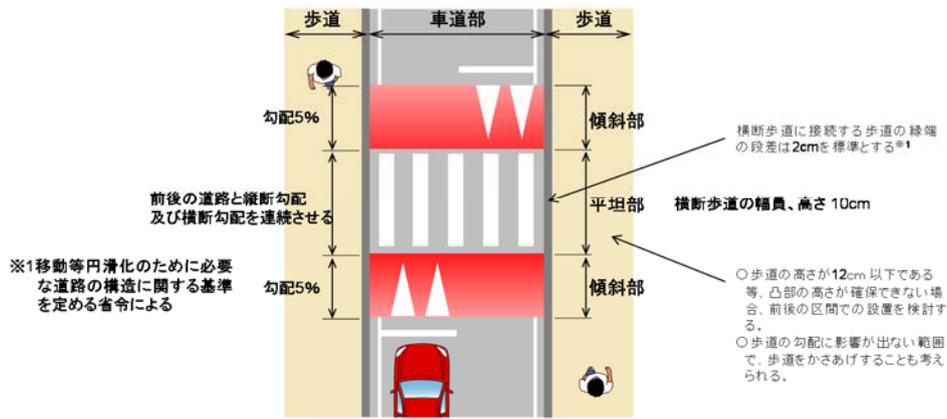
- ・信号交差点には適用しない
- ・幹線道路の歩道がマウントアップ形式の場合を基本とする

イラストの出自: 道路の移動等円滑化整備ガイドライン

20

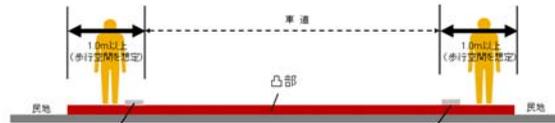
8. 凸部の設置例(③横断歩道)

◆横断歩道での形状の例



(参考)歩道がない道路での凸部の設置幅

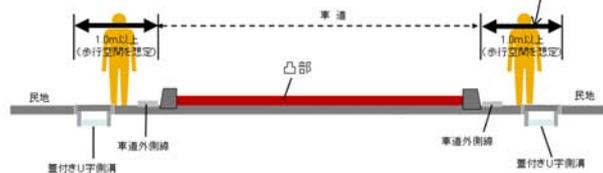
(1)凸部を道路全幅に設置する場合のイメージ



(2)凸部を道路全幅に設置しない場合のイメージ



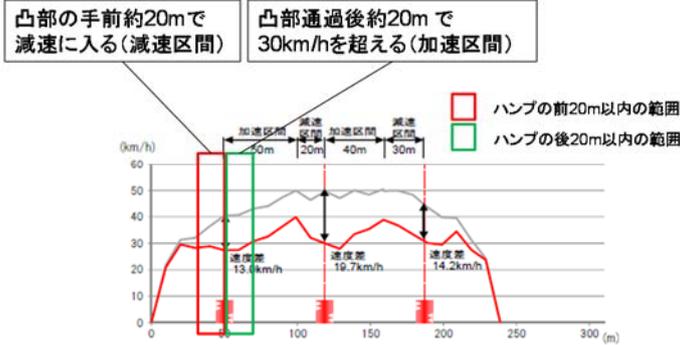
歩道部分が1m以上あることが望ましい



(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。



- ・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

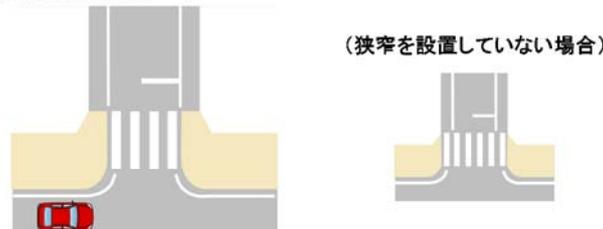
出典: 鬼塚大輔、大橋幸子、稲野茂、ハンプおよびシケインの効果的な設置位置と間隔に関する研究、土木計画学研究・講演集、Vol.51, 2015 に加筆

○速度の高い区間に単独で設置することは避ける。

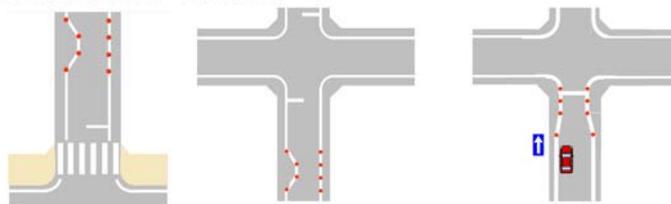
9. 狭窄部の設置例

○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



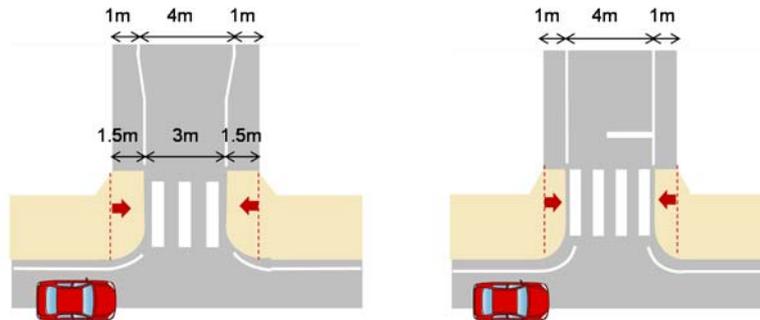
交差点または交差点入口での設置イメージ



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。



25

(参考) 狭窄部の海外での設置例(幹線道路との交差点)

◆ 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

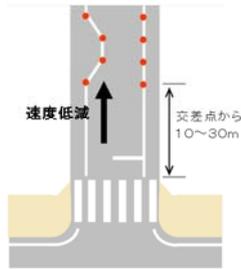
出典: Traffic Calming, Department for Transport, UK, 2007
英国道路局作成の道路管理者用の設計ガイドライン

26

9. 狭窄部の設置例(②交差点および交差点入口) 国土交通省

◆交差点および交差点入口での形状の例

【双方向】

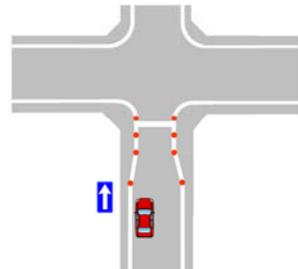


- ・ 反対方向から来る車両との待ち合わせが発生する場合に、特に速度の低減が期待できる



- ・ 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】

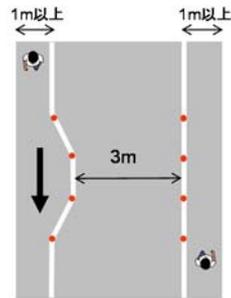
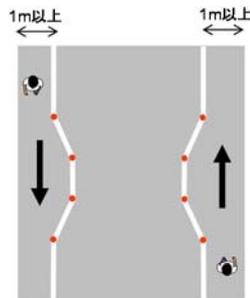


- ・ 一方通行の場合には、交差点部に両側狭窄を設ける

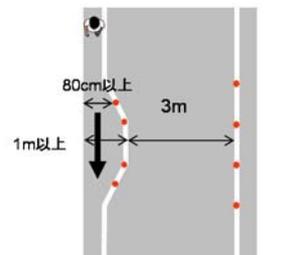
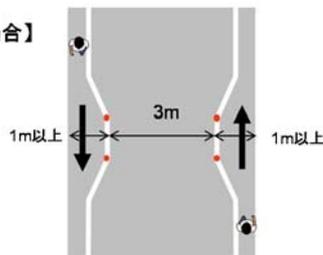
27

(参考)狭窄部での歩行者の通行位置 国土交通省

◆単路の狭窄部で想定される歩行者位置



【幅員が狭い場合】



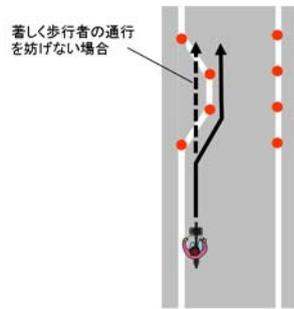
(片側しか歩行しないケースを想定)

28

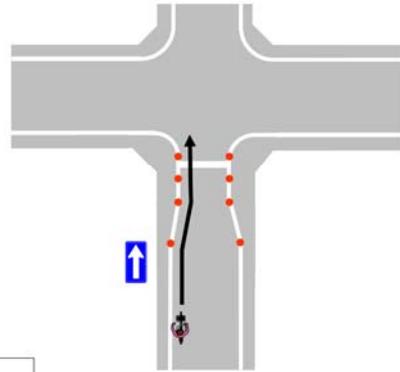
(参考)狭窄部での自転車の走行位置

◆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)

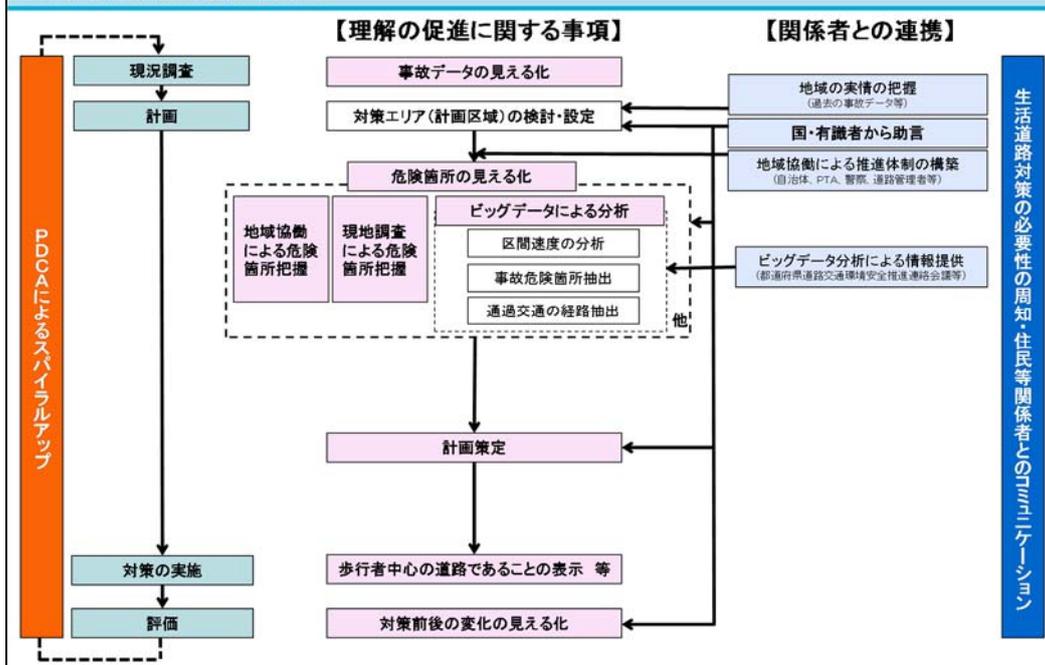
第十七条の二 軽車両は、前条第一項の規定にかかわらず、著しく歩行者の通行を妨げることとなる場合を除き、道路の左側部分に設けられた路側帯(軽車両の通行を禁止することを表示する道路標示によつて区画されたものを除く。)を通行することができる。

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。

物理的デバイス等の設置にかかる 理解の促進【論点3】

1. 対策検討の流れ
2. 現況把握(事故データによる見える化)
3. 計画策定(対策エリア(計画区域)の検討・設定)
4. 計画策定(関係者との連携)
5. 計画策定(地域協働や現地調査による危険箇所の整理)
6. 計画策定(ビッグデータによる区間速度の分析)
7. 計画策定(ビッグデータによる事故危険箇所の整理)
8. 計画策定(ビッグデータによる通過交通の経路分析)
9. 対策の実施(歩行者中心の道路であることの表示)
10. 評価(対策前後の変化の見える化)
11. PDCAによるスパイラルアップ
12. 理解の促進(生活道路対策の必要性の周知)

1. 対策検討の流れ

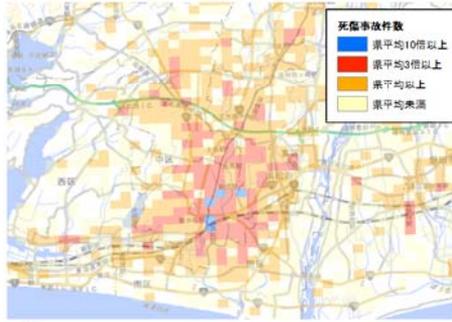


2. 現況把握(事故データによる見える化)

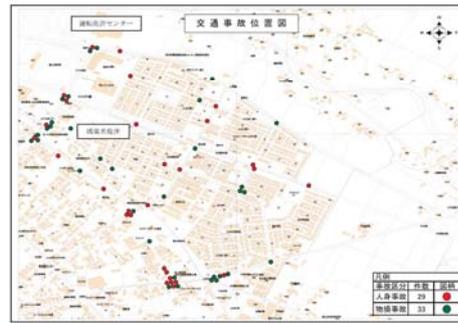
○過去の事故データ等から、交通事故がどこで発生しているか等を把握し、対策候補エリアを検討する。

過去の事故データの整理

■死傷事故に関するメッシュデータ



■交通事故発生箇所図(埼玉県鴻巣市)



対策候補エリアの検討

3. 計画策定(対策エリア(計画区域)の検討・設定)

○対策候補エリアをもとに、地域の実情を踏まえ、対策エリア(計画区域)を設定する。

対策候補エリアの検討

各市町村において、地域の実情を踏まえて対策エリアを設定

- ・ゾーン30の指定状況
- ・通学路の状況(学区、通学路の設定状況等)
- ・道路、交通、沿道土地利用の状況

対策エリアの設定

■ゾーン30の指定状況



■通学路の状況



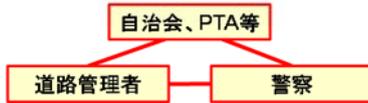
4. 計画策定(関係者との連携)

◎関係者との連携

凸部等の設置を計画するにあたっては、都道府県公安委員会により実施される交通規制と整合を図るとともに、地域住民等の理解と協力を得るよう努めるものとする。

■地域協働による推進体制の構築イメージ

通学路推進体制等の活用などにより、推進体制を構築



■情報提供

都道府県道路交通環境安全推進連絡会議等からのビッグデータ分析による情報等を提供等

■技術的助言を行う仕組みの構築

対策エリアについて、市町村からの要請に応じ、有識者等から助言を行う仕組みを構築



全都道府県で延べ約90人配置完了
(平成27年11月現在)

現地診断の試行状況
(H27.8 岡山市内)



○地域協働の取り組みや、情報の見える化により、地域で課題を共有する。

5. 計画策定(地域協働や現地調査による危険箇所の整理)

○地域協働による現地での点検、速度の観測等の現地調査、アンケート等によって、危険箇所を把握する。

■地域協働による点検



■現地調査

(ストップウォッチ等による調査)



■アンケートの整理例

- ・住民アンケートにおける危険箇所を地図上に集計(ヒヤリハットマップ)
- ・事故集中箇所を簡易的に表示

- ・事故が集中的に発生
- ・スピードの出し過ぎ
- ・抜け道利用
- 等の課題を把握・共有



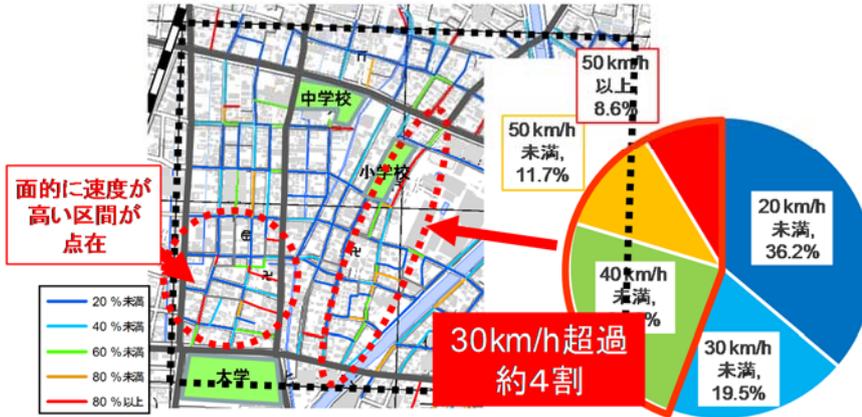
- 凡例
- | | |
|-------------------|--------------|
| ● 見通しが悪い | ● 路上駐車・駐輪が多い |
| ● スピードの出し過ぎ | ● 一時停止の無視等 |
| ● 歩行者・自転車のスペースがない | ● その他 |
| ● 夜間暗い | — あんしん歩行エリア |
- : 事故集中箇所
 ○ : 住民アンケート調査結果のうち特に指摘が集中している箇所

船橋市資料をもとに作成

6. 計画策定(ビッグデータによる区間速度の分析)

○ビッグデータ等を用いて、エリア内の速度の高い区間を見える化し、危険箇所を抽出する。

■30km/h速度超過割合図



6

7. 計画策定(ビッグデータによる事故危険箇所の整理)

○ビッグデータ等を用いて、エリア内の事故や急減速の発生箇所を見える化し、危険箇所を抽出する。

事故・急減速位置図

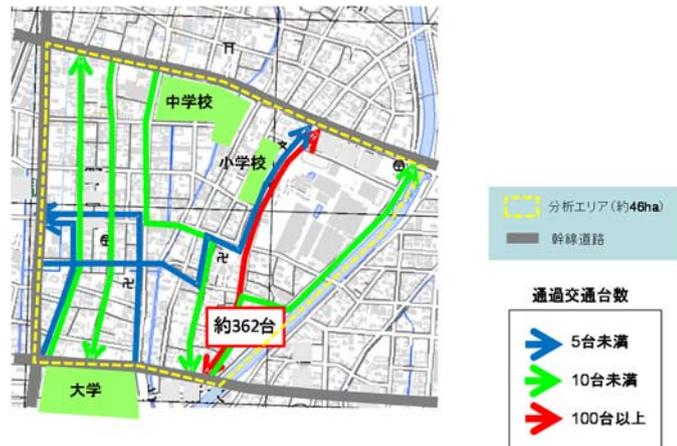


7

8. 計画策定(ビッグデータによる通過交通の経路分析)

○ビッグデータを用いて、エリア内で生活道路への通過交通の多い箇所やその経路等を見える化し、危険箇所を抽出する。

■通過交通の多い箇所を特定するイメージ

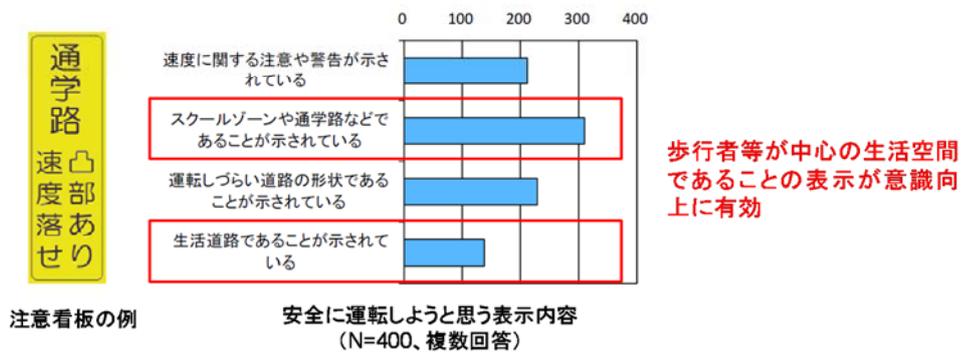


8

9. 対策の実施(歩行者中心の道路であることの表示)

◎注意喚起看板の設置の検討

凸部等の設置にあたっては、必要に応じて、その存在を予告するための注意喚起看板等の設置について検討するとともに、当該計画区域は歩行者等が中心の生活空間であること等を、自動車の運転者にわかりやすく伝えるための注意喚起看板等の設置について検討するものとする。



「国総研調査結果 大橋幸子、鬼塚大輔、福野茂、生活道路におけるハンプ等の速度抑制対策の効果的な表示内容に関する調査、土木学会第70回学術講演会、2015」をもとに作成

9

10. 評価(対策前後の変化の見える化)

○対策前後の変化の確認を早期に実施し、対策効果の評価や追加対策の必要性を検討する。

①計画区域における走行速度及び急挙動発生状況の変化を把握する(イメージ)



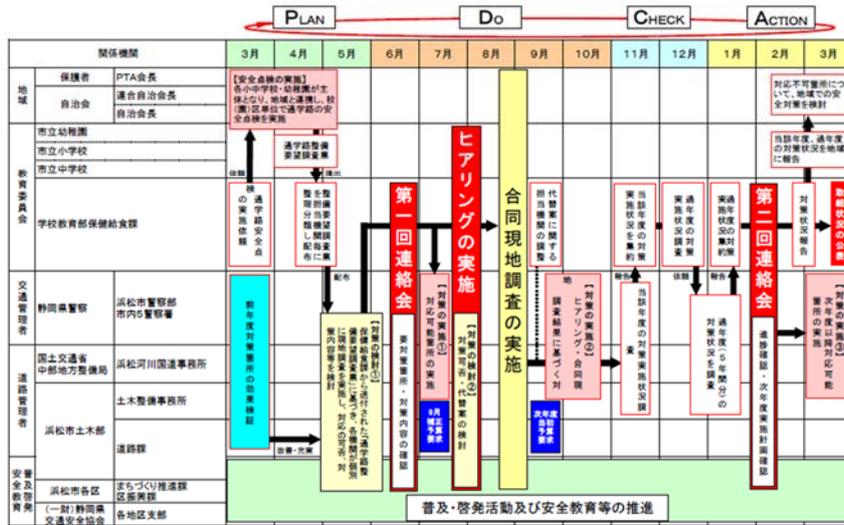
②ハンプ設置箇所における走行速度の変化を把握する(イメージ)



11. PDCAによるスパイラルアップ

○計画において、誰が、いつ、何をやるかのPDCAのステップを明確にして、スパイラルアップを図る。

◆浜松市通学路交通安全対策連絡会 対策実施フロー



12. 理解の促進(生活道路対策の必要性の周知)

○生活道路を取り巻く環境を、リーフレットやポスター等で周知し、生活道路対策の必要性の理解促進を図る。

歩行者の命を守る緊急戦略

みち(ハンパ)が大切な人の命を守ります

暮らしのみちを安全にします?

暮らしのみちリーフレットより

歩行中や自転車乗車中の交通事故死者を半減させ、世界で一番安全な国を目指します

死者数は、ピーク時の1万6千人から4分の1の4,133人まで減少。特に自動車乗車中死者数の減少は、G7トップです。一方、歩行中・自転車乗車中死者数は減少し、全体死者数の半減を占め、その半数は身近な道路で発生しています。

我が国の交通事故発生状況の推移

人口10万人あたり死者数

歩行中・自転車乗車中

自動車乗車中

歩行中・自転車乗車中の死者の半数が自宅から500m以内の身近な道路で発生

身近な道路を安全に

生活道路を、ゾーン規制と連携して、歩車混在から歩行者・自転車中心の空間へ転換します

周辺の特種道路が整備されたエリアにおいて、物理的に速度低減や歩車混在対策を実施します。道路空間を車中心から歩行者・自転車中心の歩車混在空間へと再配分します。

暮らしのみちを安全にする対策

エリアの中は、歩行者・自転車中心の空間へ

ハンパによる速度抑制効果

生活道路の速度抑制効果

12

(参考)その他

○必要に応じて、状況に応じた合意形成手法を採用する。

■合意形成手法の例



沿道住民を対象としたハンパ体験会



レンタルハンパを用いた試行

参考-4 海外の基準（国土交通省調査結果）

<凸部>

海外では、凸部は、欧州を中心にすでに十分浸透している地域も見られ、基準化されている例もある。これら海外の基準で推奨される形状は、今回わが国で標準的な形状として示されているものと大きくは異ならないと考えられる。

①ドイツにおける凸部の基準

- (1) 台形の凸部の場合、高さ 8~10cm、傾斜部の縦断勾配 10~14%、平坦部の長さ 5m 以上を推奨。
- (2) 傾斜部のすりつけはサイン曲線を推奨しているものもある。

ドイツにおける凸部の種類は、台形の凸部とスピードクッション（幅を狭くしたランプ）とされており、路線バスも通行できる道路では、スピードクッションしか適用を推奨していない。

台形の凸部の傾斜部の勾配が 10（1：10）～14（1：7）%であれば速度抑制効果があり、車道を 8~10cm かさ上げすることとしている。

表 参-1. 投入エリア別 凸部の構造

投入エリア	傾斜路の傾斜	水平部分の最低長さ	
力学的速度抑制	1:10~1:7 (10~14%)	5.00m	台形凸部又は スピードクッション を推奨
標準路線バスの 走行可能性あり	1:25以上 (4%以下)	7.00m	
連結バスの走行 可能性あり	1:25以上 (4%以下)	12.00m	

「RASt06, FGSV, Germany, 2007
「道路交通研究協会 (FGSV)」作成の国の設計ガイドライン」をもとに作成

②フランスにおける凸部の基準

フランスにおける凸部の種類は、円弧型の凸部、台形の凸部、スピードクッションがある。凸部に関する工業規格があり、台形の凸部では、高さ 10cm、傾斜部の縦断勾配約 7~10%、平坦部の長さ 2.5m~4m、すりつけ部 5mm 以下を規定している。



図 参-1. フランスにおける凸部（台形）の基準

「Ralentisseurs routiers de type dos d'âne ou de type trapézoïdal
Caractéristiques géométriques et conditions de réalisation. 1994
フランスの凸部に関する工業規格」をもとに作成

③イギリスにおける凸部の基準

- (1) サイン曲線とした凸部の場合、高さ 10cm、傾斜部の縦断勾配約 5%、平坦部の長さは 2.5m 以上を推奨。
- (2) サイン曲線でのすりつけを推奨しているものもある。なめらかなすりつけも推奨している。

イギリスにおける凸部の種類は、円弧型の凸部、台形の凸部、スピードクッション（横幅を狭くしたハンプ）等がある。

傾斜部をサイン曲線とした凸部は、自転車利用者への影響が少なく、円弧型より効果のある（最大垂直加速度が大きく、ドライバーの不快感が少し大きい）形状として示されている。

【サイン曲線でのすりつけ】

- ・サイン曲線の凸部は同じ長さの円弧型の凸部と比べ最大垂直加速度が少し大きく、ドライバーの不快感も少し大きい。
- ・台形の凸部では、サイン曲線の傾斜部（1m）のほうが直線の傾斜部の凸部より、騒音や振動が小さい。
- ・実験によると、自転車利用者は、ラウンドトップ（円弧型）の凸部よりサイン曲線の方がわずかながら不快感が少ない。

【路面とのなめらかなすりつけ】

- ・自転車は凸部の垂直方向の構造や路面との不連続性に影響を受ける。道路管理者は、道路との境目を良好にし、正しい仕様で設置しなくてはならない。

「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」をもとに作成

④アメリカにおける凸部の基準

凸部の種類は、台形の凸部、円弧型の凸部があり、台形の凸部はコミュニティの主要道路、円弧型の凸部は住宅街の道路に設置が推奨されている。

凸部の高さ約 8~10cm、傾斜部の勾配約 4~6%、平坦部の長さ約 3m を推奨している。

表 参-2. アメリカにおける凸部の基準

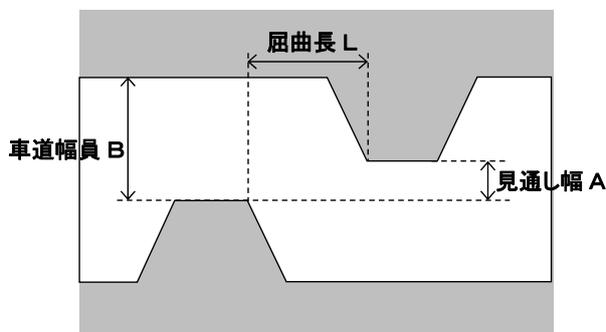
	台形	円弧形
高さ	7.6~10.2cm	7.6~10.2cm (7.6~9cmが多い)
長さ	全体 傾斜部 平坦部	3.7~4.3m
	6.7m 1.8m 3.0m	
その他	傾斜部は放射線状または線状 (4.2~5.6%)	車両、特にバスやトラックからの交通騒音の増加の可能性あり

「Traffic Calming Measures, ITE
交通学会作成の交通静穏化対策の設計ガイドライン」をもとに作成

< 屈曲部 >

① イギリスにおける屈曲部の基準

イギリスにおける屈曲部の構造は、達成する速度に応じて、車道幅や見通し幅、屈曲長を屈曲部に適した設計基準として示している。



車道幅員 B	見通し幅 A	達成可能な車両速度別のシケイン内での屈曲長 (m)		
		15mph	20mph	25mph
3.0	+1.0	6	9	14
	0.0	9	13	18
	-1.0	12	16	—
3.5	+1.0	—	—	11
	0.0	9	12	15
	-1.0	11	15	19
4.0	+1.0	—	7	9
	0.0	—	9	12
	-1.0	—	11	15

見通し幅と屈曲長の速度の関係

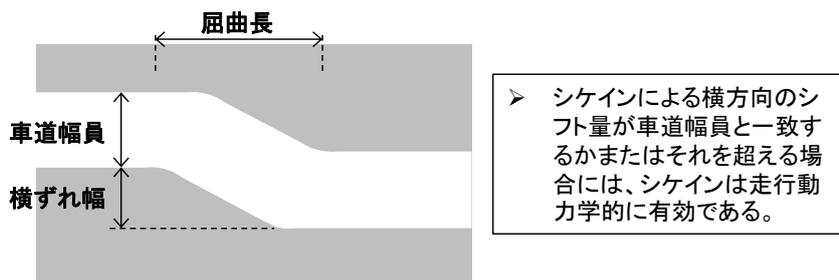
※水平方向の適切なずれ幅を確認するための実験により求めた数値(連結式大型トラックの通行は加味していない)

「Traffic Calming, Department for Transport, UK2007
英国道路局作成の道路管理者用の設計ガイドライン」をもとに作成

図 参-2. イギリスの屈曲部の基準

② ドイツにおける屈曲部の基準

ドイツでは、車道幅員ごとに、速度低減に有効な屈曲長、横ずれ幅を示している。車道幅員 4m の場合、横ずれ幅 4m で屈曲長が約 10m、横ずれ幅 3m で屈曲長が約 7m となっている。



➤ シケインによる横方向のシフト量が車道幅員と一致するかまたはそれを超える場合には、シケインは走行動力学的に有効である。

「RASt06, FGSV, Germany, 2007
「道路交通研究協会 (FGSV)」作成の国の設計ガイドライン」をもとに作成

図 参-3. ドイツの屈曲部の基準

国土技術政策総合研究所資料

TECHNICAL NOTE of N I L I M

N o . 952 January 2017

編集・発行 ©国土技術政策総合研究所

本資料の転載・複写の問い合わせは

〒305-0804 茨城県つくば市旭1番地

企画部研究評価・推進課 TEL 029-864-2675