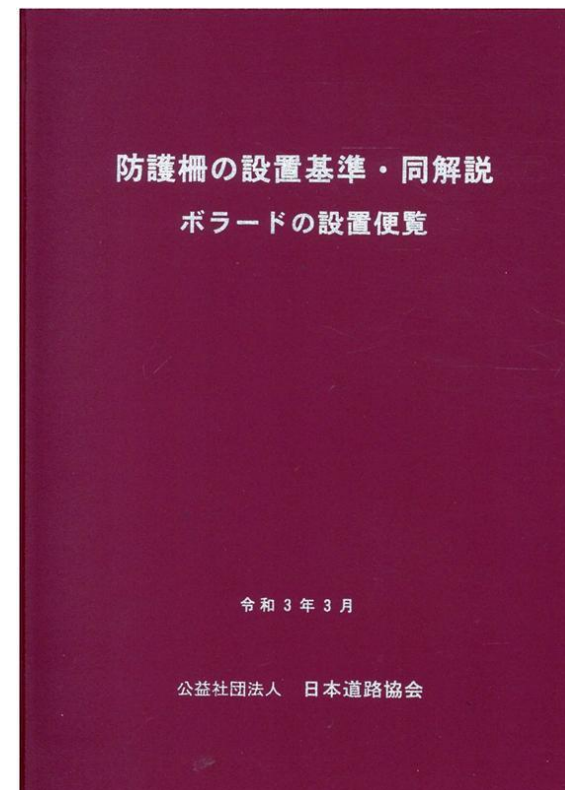


一般社団法人 愛知県道路標識・標示業協会

令和4年度 「次世代研修会」

防護柵設置基準・ボラード設置便覧について

積水樹脂株式会社

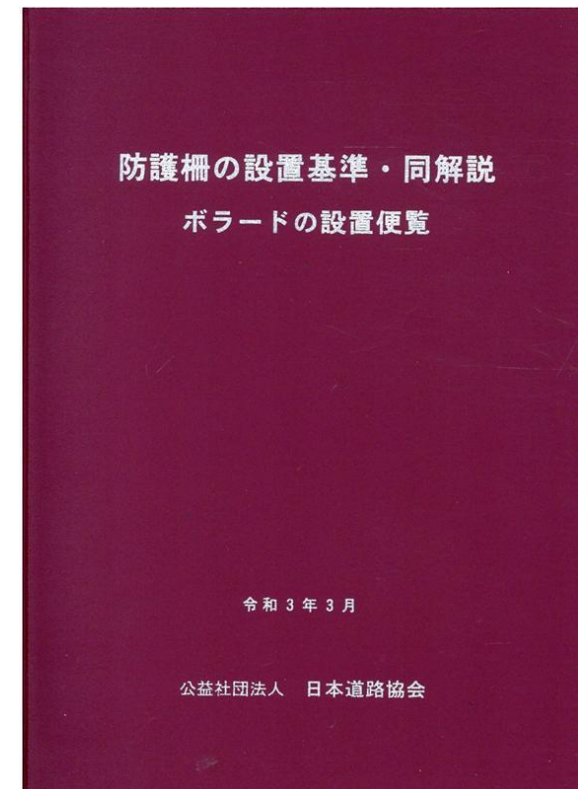


本日本話すること

①防護柵の設置基準・同解説について

②ボラードの設置便覧について

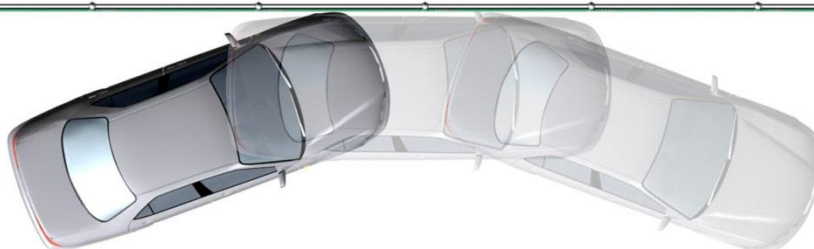
①防護柵の設置基準・同解説について



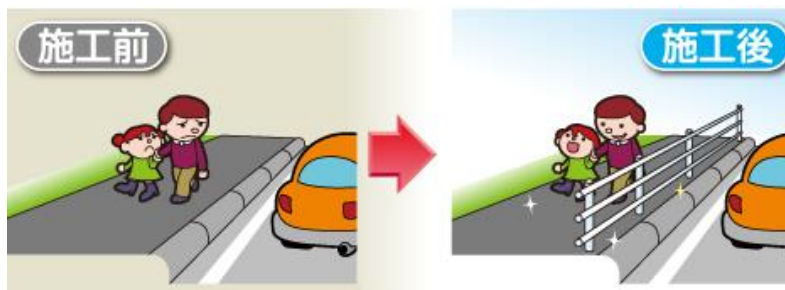
『防護柵』は、主として進行方向を誤った車両が路外、対向車線または歩道等に逸脱するのを防ぐとともに、車両乗員の傷害および車両の破損を最小限にとどめて、車両を正常な進行方向に復元させることを目的とし、また、歩行者及び自転車の転落もしくはみだりな横断を抑制するなどの目的をそなえた施設をいう。

防護柵は、車両を対象とする**車両用防護柵**と歩行者等を対象とする**歩行者自転車用柵**に区分する。

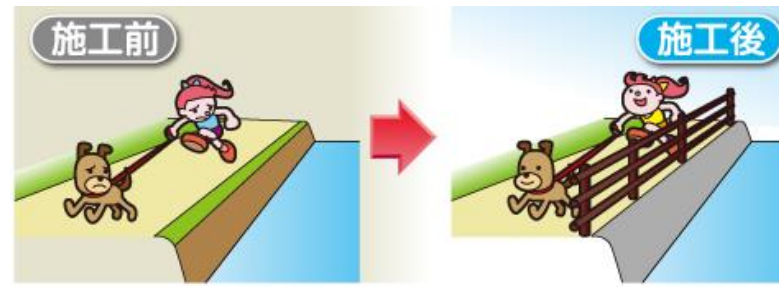
■車両用防護柵の車両誘導イメージ



■歩行者自転車用柵の横断抑止イメージ



■歩行者自転車用柵の転落防止イメージ



防
護
柵

車両用防護柵
(車両を対象)

- SS種
- SA種
- SB種
- SC種
- A種
- B種
- C種

★たわみ性防護柵

●**ビーム型防護柵**



- ガードレール
- ガードパイプ
- ボックスビーム

●**ケーブル型防護柵**

○ガードケーブル

●**橋梁用ビーム型防護柵**
(高欄)



★剛性防護柵

●**コンクリート製壁型防護柵**

- フロリダ型
- 単スロープ型
- 直壁型



歩行者自転車用柵
(歩行者等を対象)

- SP種
- P種
- 生活道路用柵

転落防止柵
横断防止柵



横断防止柵
車両進入防止柵



高欄SP種



車両用防護柵は**強度**(車が衝突したときに突破されない衝撃度の大きさ)および**設置場所**に応じて、表の様に**種別**が設定されている

路側用	種別 分離帯用	歩車道 境界用	車両質量 (トン)	衝突速度 (km/h)	衝突角度 (度)	衝撃度:kJ
C	Cm	Cp	25	26以上	15	45以上
B	Bm	Bp		30以上		60以上
A	Am	Ap		45以上		130以上
SC	SCm	SCp		50以上		160以上
SB	SBm	SBp		65以上		280以上
SA	SAm	SAp		80以上		420以上
SS	SSm	SSp		100以上		650以上

車両用防護柵の高さ

車両用防護柵の路面から防護柵上端までの高さは、原則として、**0.6m以上1.0m以下**とする。

所要の性能を満たすためにやむを得ず**1.0mを超える高さ**とする場合は、**車両衝突時における乗員頭部の安全性を確保できる構造**としなければならない。



歩行者自転車用柵は設計強度に応じて、以下の種別に区分される

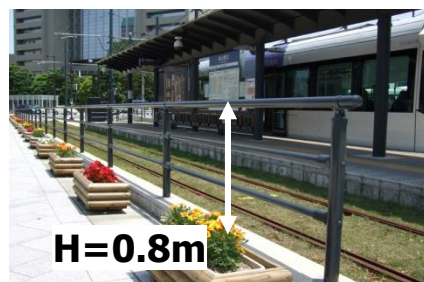
種別	設計強度	設置目的
P	垂直荷重 590N/m(60kgf/m)以上	転落防止 横断防止
	水平荷重 390N/m(40kgf/m)以上	
SP	垂直荷重 980N/m(100kgf/m)以上	転落防止
	水平荷重 2,500N/m(250kgf/m)以上	



構造及び材料

- 1) 防護柵高さ
- 2) 形状
- 3) 材料
- 4) 防錆・防食処理
- 5) 車両用防護柵との兼用

横断防止柵



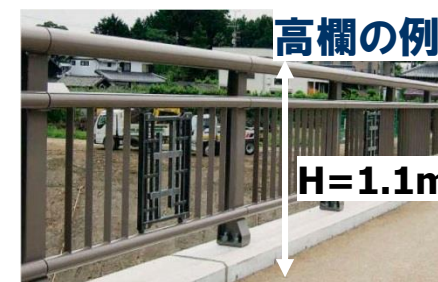
路面から柵面上端まで:0.8m

転落防止柵



路面から柵面上端まで:1.1m

歩行者自転車用柵SP種



高欄の例

H=1.1m

平成28年度改定時に「生活道路用柵」が追加

出典：防護柵の設置基準・同解説（社団法人 日本道路協会 令和3年3月）

基本的には車両用防護柵の考え方に準拠。
ただし、乗員の安全性（加速度）については満足する必要なし。
また、変形量に対する考え方も車両用防護柵とは異なる。

（生活道路用柵の強度の考え方）

生活道路用柵は、種別Pの高強度型として設計され、さらに歩道等への車両の進入防止のために車両が衝突する場合を考慮していることから、車両用防護柵の種別の設定に準じて、車両質量、衝突速度、衝突角度の各々の組合せによる衝撃度（図-3・2・1）を基に、表-3・2・1に示す強度の考え方を採用している。

表-3・2・1 生活道路用柵の強度の考え方

車両質量 (トン)	衝突速度 (km/h)	衝突角度 (度)	強度 (衝撃度) (kJ)
8	40	10	15

$$I_s = \frac{1}{2} \cdot m \cdot \left(\frac{V}{3.6} \cdot \sin \theta \right)^2$$

ここで I_s : 衝撃度 (kJ)
 m : 車両質量 (t)
 V : 衝突速度 (km/h)
 θ : 衝突角度 (度)

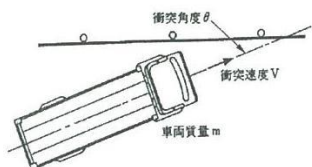


図-3・2・1 衝撃度算定式

なお、衝撃度算定の際に用いた車両質量、衝突速度、衝突角度の考え方について以下に示す。

a) 車両質量

車両質量に関しては、歩行者等の通行を重視すべき道路では、普通自動車運転免許で運転できる車両総重量5トン未満が主体と考えられる。しかしながら、歩行者等の安全を特に確保すべき区間に設置されることを踏まえ、歩道等への車両の進入を防止する強度を一層高めておくため、車両総重量5トンを超えた中で最も自動車保有車両数が多い車両総重量8トンを設計条件の対象車両にしている（図-2・2・3）。

b) 衝突速度

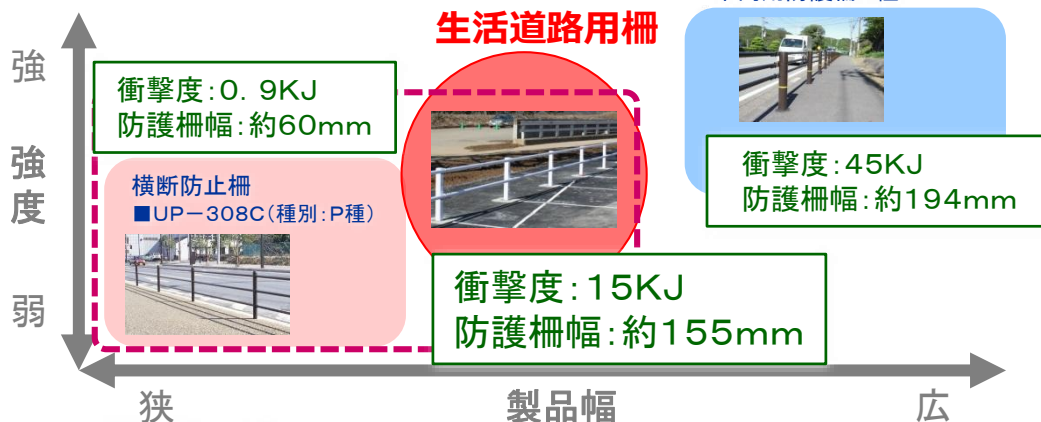
衝突速度の設定に関しては、車両用防護柵に準じると、走行速度を主要因として、これ

に衝突時の制動の有無、制動距離、路面の状態等の諸要因が加わって異なった速度となる。ここでは、歩行者等の安全を特に確保すべき区間に設置されることを踏まえ、歩道等への車両の進入を防止する強度を一層高めておくことを前提に主要因としての走行速度を設定し、これに諸要因が加わったものとして衝突速度は40 km/hとしている。

c) 衝突角度

車両用防護柵の場合は、衝突角度に関する理論計算等を参考に衝突角度を計算すると、大型車では15度以内、乗用車では20度以内となっている。これらを踏まえて、衝突角度は大型車では15度、乗用車では20度を前提としている。しかしながら、この衝突角度は、歩行者等の通行を重視すべき道路の場合には、瞬時におけるステアリングホイールの操作限界を超えた角度となることから、限界に近いステアリングホイールの操作を行った状態の衝突角度を計算して、車両総重量8トンの中型車では10度、乗用車では15度を前提としている。

	車両質量	衝突速度	衝突角度	強度(衝撃度)	加速度	変形量	
生活道路用柵	8トン	40 km/h	10度	15 kJ	規定なし	残留変形量 0.15m以下	
C種 (Cp)	土中式	25トン	26 km/h	15度	45 kJ	90m/S ² /10ms未満	最大進入工程 0.5m以下
	コンクリート式					120m/S ² /10ms未満	最大進入工程 0.3m以下



1) 霜上民生, 安藤和彦 他: 防護柵の開発に関する研究 - 歩行者自転車用柵高の実験的研究 -, 土木研究所資料 2450 号, 1987

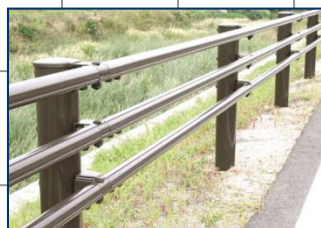
衝撃度は車両用防護柵C種の1/3

対車両の衝突に対する誘導性能を有し、設置幅が小さい箇所への設置が可能

車両用柵

車両SC種～

強度160kJ以上
追突速度100km



車両A種

強度130kJ
追突速度100km



車両B種

強度60kJ
追突速度60km

車両C種

強度45kJ
追突速度60km

◆車両逸脱防止
ブロックアウト構造

歩行者用柵



◆生活道路用柵

強度15kJ
追突速度40km



◆転落防止 歩行者SP種

強度(垂直)980N/m
強度(水平)2500N/m



◆転落防止 ◆横断防止 歩行者P種

強度(垂直)590N/m
強度(水平)390N/m

(3) 材料

車両用防護柵に用いる材料は、十分な強度を持ち、耐久性に優れ維持管理が容易なものを用いるものとする。

(4) 防錆・防食処理

車両用防護柵に用いる金属材料などのうち、錆または腐食が生じる材料は、JIS規格または同等以上の効果を有する方法により防錆・防食処理を施すものとする。特に環境が厳しく錆または腐食が生じやすい場所に設置する場合は、さらに防錆・防食効果を高めた処理を施すものとする。

また、錆・腐食などが生じる材料のうち、防錆・防食に関する処理がJIS規格に示されていない材料を用いる場合は、当該材料に適した防錆・防食処理の方法および効果が検証されているものを使用するものとする。

① 鋼製材料

鋼製材料の防錆・防食処理は、溶融亜鉛めっきによる方法が優れ、広く一般的に用いられている。仕上げ方法は、塗装による場合のほか溶融亜鉛めっき地肌の場合もある。

塗装仕上げによる場合は、鋼製材料がめっき鋼板および鋼帯やめっき処理に関わらず、めっき面に磷酸亜鉛処理などの下地処理を行って塗装する。この場合のめっき付着量は両面で275 g/m²以上とする。また、金属材料に用いる塗装は、JIS規格が明示されていないが、金属材料の防錆・防食性を高めるためにも、熱硬化性アクリル樹脂系塗料、熱硬化性ポリエステル樹脂系塗料またはこれと同等以上の塗料を使用し、塗膜厚は最小20 μmを確保することが必要である。

亜鉛めっき地肌による仕上げは、長期防錆・防食を必要とする場合に用いる。この場合、亜鉛めっきの付着量は、JIS H 8641 HDZ 55 (550 g/m²) に準ずるものとする。

鋼製防護柵の各部材に適用される亜鉛めっきのJIS規格および内容を表-2・2・6に示す。

表-2・2・6 鋼製材料に用いられている防錆・防食などの処理

名称	JIS規格	適用	部材	備考
溶融亜鉛めっき鋼板及び鋼帯	G 3302	塗装仕上	支柱、ビーム、金具類	亜鉛めっき付着量はZ 27同等以上
溶融亜鉛めっき	H 8641	亜鉛めっき仕上	支柱、ビーム (t > 3mm厚)、ブラケット	HDZ 55
		—	金具類、ボルト類	HDZ 35
ワイヤロープ	G 3525	—	パイプ (t ≤ 3mm厚)	JIS H 8641に従い板厚に応じた付着量を確保
			ケーブル	防食性を高めるため亜鉛めっき付着量300g/m ² 同等以上
溶融亜鉛めっき試験法	H 0401	付着量規定	—	—

- 注) 1 亜鉛めっきの表面は、製造直後の亜鉛の結晶がみられ光沢があるが、その後、酸化亜鉛（白色の微粉末）の析出があり、次第に二次の酸化亜鉛（黒ずんだ光沢）の薄い層に覆われる。いずれも防錆・防食性能には悪影響はない。
- 2 土中に設置する場合、塗装仕上げの支柱の埋込み部は亜鉛めっき後黒ワニス塗装を施す。

金属材料などに錆又は腐食が生じると、強度が著しく低下するなどにより防護柵の機能に大きな問題を生じる
→鋼製部材を塗装仕上げする場合は、亜鉛めっき付着量Z27同等以上、塗膜厚は最小20μmを確保する必要がある

出典：防護柵の設置基準・同解説（社団法人 日本道路協会 令和3年3月）

1. 巡視・点検時の基本的な留意点

巡視・点検にあたっては、各形式の特徴を十分理解し、その留意すべき点をあらかじめよく知る必要がある。基本的には、防護柵の高さおよびおりが一定であるか否か、防護柵の部材が車両の衝突に抵抗できるか否かに留意する必要がある（表-4-2-1）。

表-4-2-1 各防護柵形式の基本的な留意点

防護柵の形式	一定の高さおよびおりを保持するための留意点			各形式固有の部材が車両の衝突に抵抗するための留意点	
	高さの保持	連結・連続性の保持	ブロックアウト量の保持		
たわみ性防護柵	ガードレール ガードパイプ	○	○	○	・支柱曲げに抵抗できること ・ビーム引張に抵抗できること
	ボックスビーム	○	○	-	・支柱曲げに抵抗できること ・ビーム曲げに抵抗できること
	ガードケーブル	○	-	○	・支柱曲げに抵抗できること ・ケーブル張力を保持していること ・端支支柱が健全であること
	橋梁用ビーム型 防護柵	○	○	○	・ビーム曲げに抵抗できること ・伸縮部が健全に機能できること ・ベースプレート方式の場合は、アンカーボルトが健全であること
剛性防護柵	現場打ちコンクリート	○	-	-	・鉄筋コンクリートが健全であること
	プレキャストコンクリート	○	○	-	・PC鋼より線が健全であること ・鉄筋コンクリートが健全であること

注) ブロックアウト量は、支柱の最前面から横梁最前面までの距離をいう。

2. 巡視・点検時に着目すべき損傷内容

表-4-2-1 に示す各防護柵形式の基本的な留意点と損傷の特徴を踏まえ、巡視・点検時に着目すべき損傷内容を表-4-2-2 に示す。

表-4-2-2 巡視・点検時に着目すべき損傷内容

防護柵の形式	一般的な区間	海岸に近接する区間	凍結防止剤を散布する区間	
たわみ性防護柵	ガードレール ガードパイプ	・車両衝突による変形（ビーム、そでビーム、支柱等） ・連結部（ボルト・ナット）のゆるみ・脱落 ・支柱蓋の腐食	・防護柵全体（支柱、ビーム、ブラケット）の腐食	・支柱地際部、そでビームの腐食
	ボックスビーム	・車両衝突による変形（ビーム、端末部等） ・連結部（ボルト・ナット）のゆるみ・脱落 ・ビームの腐食	・防護柵全体（ビーム、端末部、支柱等）の腐食	・端末部地際部、支柱地際部の腐食
剛性防護柵	ガードケーブル	・車両衝突による変形（支柱等） ・ケーブルのゆるみ ・支柱蓋の腐食	・支柱、索端金具の腐食	・支柱地際部の腐食
	橋梁用ビーム型 防護柵	・車両衝突による変形（ビーム、支柱等） ・連結部（ボルト・ナット）のゆるみ・脱落 （他の部材が健全であっても、ベースプレート方式の鋼製のアンカーボルトのみは腐食の可能性があるため、注意が必要） ・上記の他には、通常、維持管理が必要な損傷の事例はほとんどない。（特異な事例としては、伸縮部の損傷の事例、埋込支柱（アルミニウム合金製、ステンレス製）と地覆内の鉄筋との異種金属接触腐食による地覆のひび割れの事例がある。）		
剛性防護柵	・車両衝突による破損 ・上記の他には、通常、維持管理が必要な損傷の事例はほとんどない。（特異な事例としては、防護柵の基部の凍結融解によるひび割れ、プレキャストコンクリート製の場合はPC鋼より線の高食の事例がある。）			

ページ追加

各防護柵形式の基本的な留意点、巡視・点検時に着目すべき損傷内容について追加

巡視・点検の目的：①防護柵の高さおよびおりが一定であるか否か

②防護柵部材の部材が車両の衝突に抵抗できるか否か

腐食、劣化状況

出典：防護柵の設置基準・同解説（社団法人 日本道路協会 令和3年3月）

ブラケット



そでビームとビーム本体のコルゲーションとの隙間の腐食



支柱の地際部



点検方法

打音検査



道路パトロールカーからのビデオ撮影

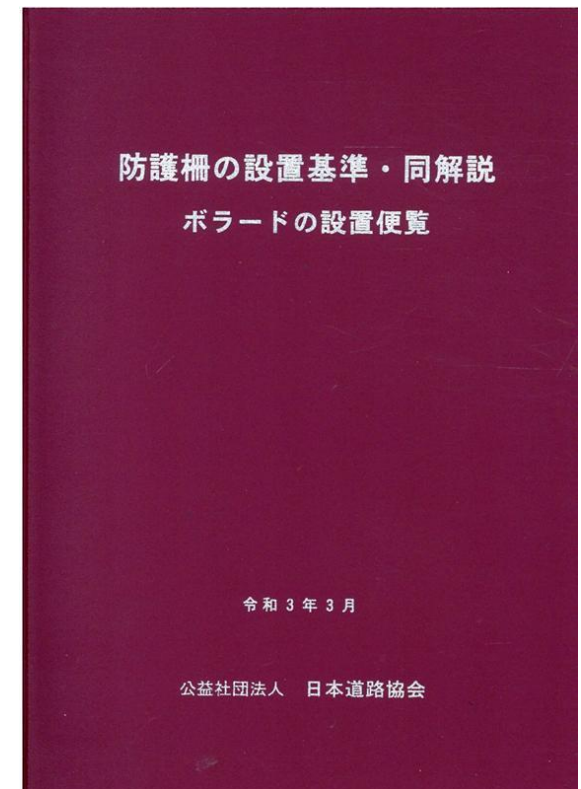


取り付け概観



ビデオカメラ部拡大

②ボラードの設置便覧に関し



ボラードの設置便覧 目次

第1章 総則

1-1 目的

1-2 ボラードの定義

1-3 ボラードの種類

第2章 設置計画

2-1 設置箇所

1、設置の基本

2、設置を検討する箇所

3、設置箇所の決定

2-2 種別の性能の考え方

1、種別の設定

2、性能の考え方

3、構造および材料

2-3 種別の適用

2-4 設置方法

第3章 施工および維持管理

3-1 施工

1、施工

2、表示

3、構造および材料

3-2 維持管理

1、点検

2、維持管理

3、記録

4、積雪地域における対応

参考資料

1、耐衝撃性ボラード(H型ボラード)の性能の考え方の確認方法

2、H型ボラードの構造仕様例

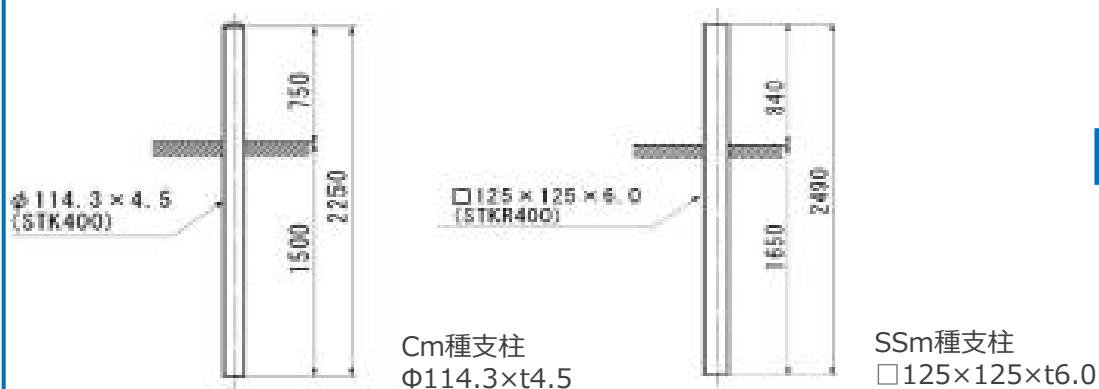
2021年3月 防護柵の設置基準・同解説の改訂にあわせて
ボラードの設置便覧を追加して発行

1-1 目的

交差点内の交通安全対策ニーズの高まりを受け、歩行者等の保護対策として
ボラードを設置する際に、参考となる最新の知見や研究成果をまとめたものであり、
歩行者等の安全性の向上を図る対策の一つである。

2019年7月 国土交通省より出された暫定対策
交差点で待機する歩行者保護対策について

1、既存の防護柵(ガードレール)支柱の活用



2、耐衝撃性を有する製品の活用

支柱1本で衝突に抵抗できるもの

⇒車両質量1.2t、衝突速度60km/hで車止めが突破されない

防護柵の設置基準・同解説
ボラードの設置便覧

令和3年3月

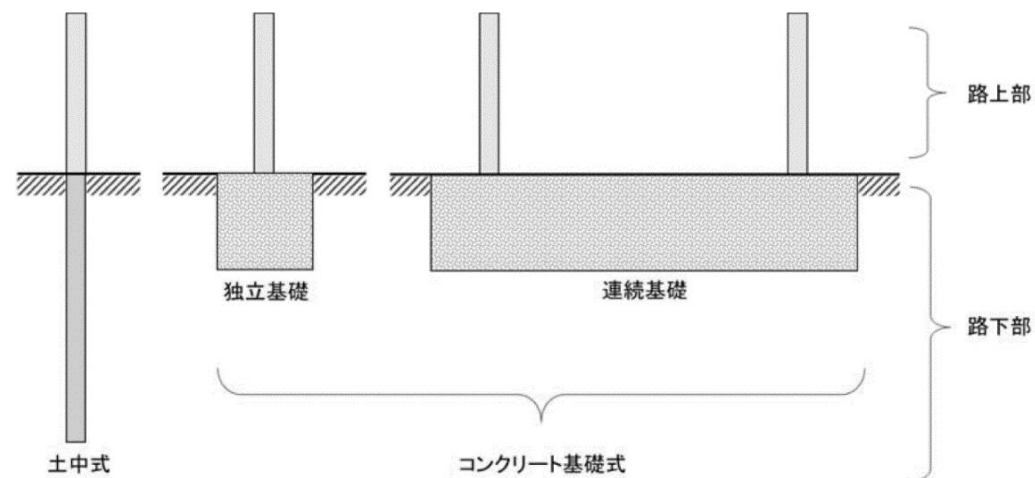
公益社団法人 日本道路協会

「本便覧」は最新の知見や研究成果をまとめた 事例集であり
各メーカーの実証試験での結果をもった提案は可能です。

1-2 ボラードの定義

「道路の附属物」として道路法第2条第2項第1号に
「道路上 の柵又は駒止め」と規定されている駒止めの一種
ボラードは、「車止め」とも呼ばれている

防護柵の設置基準・同解説 ボラードの設置便覧
及び日本道路協会 講演資料より抜粋



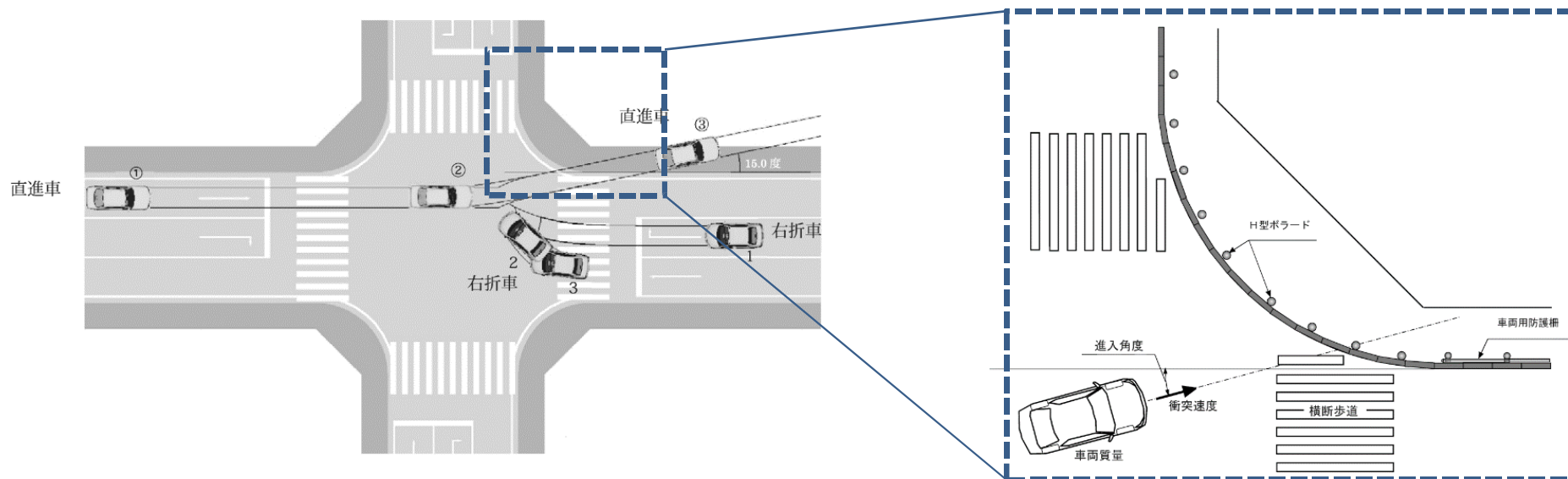
1-2 ボラードの定義

便覧においてボラードとは、主として交差点における

横断歩道開口部および隅切り部（以下 交差点開口部）に設置し

車両の歩道への進入による第三者の人的被害を防ぐことを目的とした施設をいう。

防護柵の設置基準・同解説 ボラードの設置便覧
及び日本道路協会 講演資料より抜粋



交差点以外の多くの用途に使用されるボラードには対応していない

1-3 ボラードの種類

■ 通常のボラード（N型ボラード）

車両の進入を視覚的に抑止するボラード
車両の衝突に対して抵抗しない
交差点開口部の区別を視覚的に強調

防護柵の設置基準・同解説 ボラードの設置便覧
及び日本道路協会 講演資料より抜粋



■ 耐衝撃性のボラード（H型ボラード）

車両進入の防止を目的
車両の衝突に対して抵抗する
交差点開口部の区別を視覚的に強調



1-3 ボラードの種類

防護柵の設置基準・同解説 ボラードの設置便覧
及び日本道路協会 講演資料より抜粋

■ H型ボラードと車両用防護柵の使い分け

両者は、車両の衝突に対して抵抗することで車両進入防止を図ろうとする点が共通

両者の性能を比較すると、車両用防護柵の方が強度的に、機能的に有利

（「車両の誘導性能」を備え、衝突後の車両挙動が安定）

基本的には車両用防護柵の設置を優先

H型ボラードは、車両用防護柵を連続的に設置できない
箇所（交差点開口部）で、特に必要と認められる場合に設置

 H型ボラードは、車両用防護柵を補完する役割

2-1 設置箇所

防護柵の設置基準・同解説 ボラードの設置便覧
及び日本道路協会 講演資料より抜粋

1, 設置の基本

地域のニーズ等を踏まえたH型ボラードの設置

車両がすり抜けられない程度の設置間隔（1.5m以下）で配置すること
歩道を利用する様々な利用者への配慮が求められる。

車いすの利用者（占有幅1.0m）

杖利用者（占有幅1.2m）

自転車を押して歩く利用者 等

他にも、地域性への配慮が求められる。

除雪作業に支障をきたすおそれ

路面凍結時の歩行者等の転倒時に危害を及ぼすおそれ 等

**利用者全体の利便性などの低下を許容してでも
利用者全体の安全性を高めるべき箇所に設置**

2-1 設置箇所

2, 設置を検討すべき箇所

H型ボラードの設置を検討する箇所

①地域の安全点検の結果などから **歩行者等の危険度が高く、その保護のために特に必要と認められる箇所。**

一般の車両の走行速度の高い道路や見通しの悪い道路などで、特に**歩行者などが多く待機する交差点。**

②事故が多発する交差点、または多発の恐れのある交差点で、H型ボラード設置によりその効果が期待できる箇所。

③気象条件などにより特に必要と認められる箇所

防護柵の設置基準・同解説 ボラードの設置便覧
及び日本道路協会 講演資料より抜粋

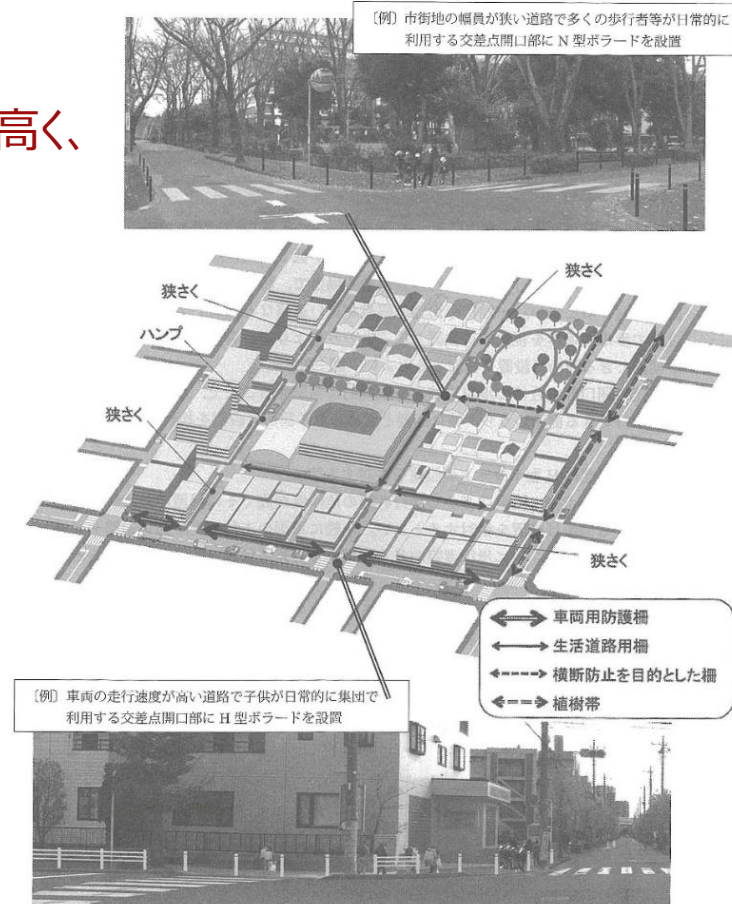


図-2 ボラードの設置が必要と認められる箇所の例

2-2 種別と性能の考え方

防護柵の設置基準・同解説 ボラードの設置便覧
及び日本道路協会 講演資料より抜粋

1 種別の設定

車両の衝突に抵抗するH型ボラードの種別を2つ設定

種別	車両質量 (t)	衝突速度 (km/h)	衝突角度 (歩道に進入する角度) (度)
H _C	1.8	35 以上	15
H _B	1.8	45 以上	15

2 性能の考え方

車両の衝突に抵抗するH型ボラードの性能の考え方を2つ設定

性能の考え方は実車衝突実験により確認

車両の進入防止性能の考え方

構成部材の飛散防止性能の考え方

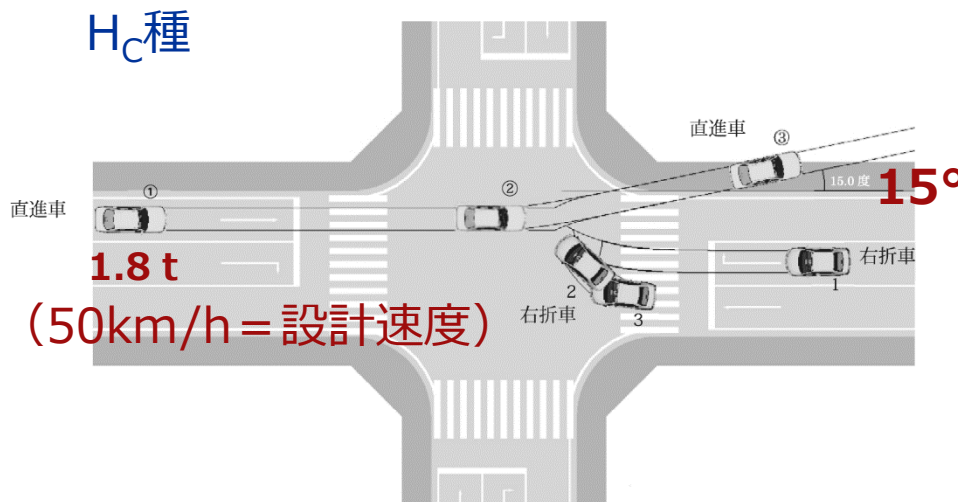
3 構造及び材料

2-2 種別と性能の考え方

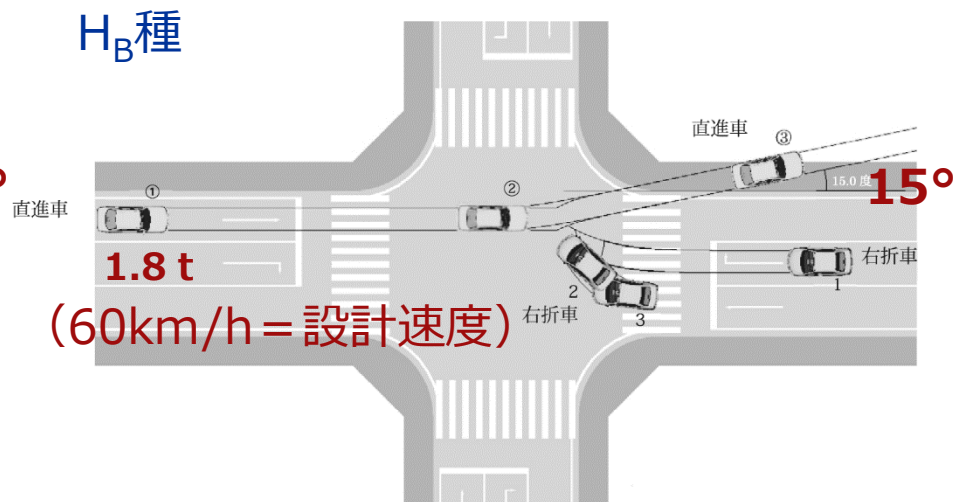
防護柵の設置基準・同解説 ボラードの設置便覧
及び日本道路協会 講演資料より抜粋

1 種別の設定

信号交差点において、右折車と衝突した直進車の挙動をもとに設定



(市道・県道の交差点を想定)



(県道・国道の交差点を想定)

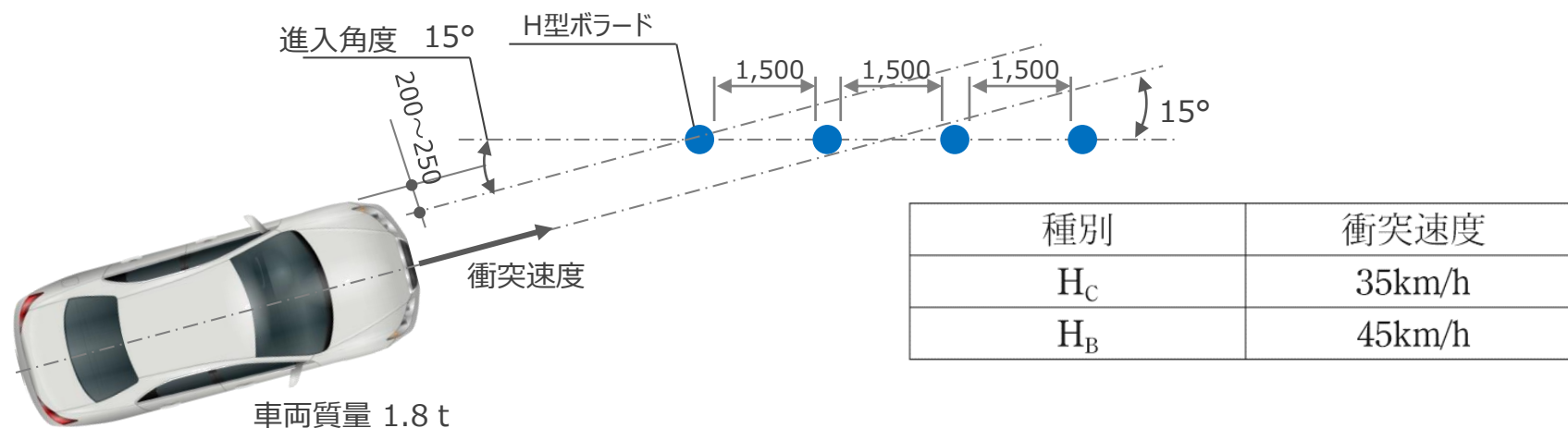
種別	車両質量 (t)	衝突速度 (km/h)	衝突角度 (歩道に進入する角度) (度)
H _C	1.8	35 以上	15
H _B	1.8	45 以上	15

2-2 種別と性能の考え方

防護柵の設置基準・同解説 ボラードの設置便覧
及び日本道路協会 講演資料より抜粋

2 性能の考え方

実車衝突実験の条件（衝突条件）



(1) 車両の進入防止性能の考え方

衝突条件による衝突に対して、H型ボラードが車両を停止させるか、または押し戻すことで車両を歩道へ大きく進入させない強度を有することを性能の考え方として採用している。

(2) 構成部材の飛散防止性能の考え方

衝突条件による衝突において、H型ボラードの構成部材が大きく飛散しないこと（路上部が脱落しないことを含む）を性能の考え方として採用している。

2-2 種別と性能の考え方

3 構造及び材料

防護柵の設置基準・同解説 ボラードの設置便覧
及び日本道路協会 講演資料より抜粋

(1) ボラードの高さ

N型ボラード 0.85m以下

H型ボラード 0.70m以上 0.85m以下



(2) ボラードの形状

歩行者等に配慮した形状とする（危害を及ぼさない形状）

他の道路附属物との景観的調和を図る

維持管理の負担に配慮して過度な装飾を避ける

(3) 材料

(4) 防錆・防食処理

➡ 防護柵の設置基準・同解説と同様

2-3 種別と摘要

防護柵の設置基準・同解説 ボラードの設置便覧
及び日本道路協会 講演資料より抜粋

道路の設計速度に応じて種別を適用

設計速度	種別の適用
60km/h	H _B
50km/h 以下	H _C

2-4 設置方法

防護柵の設置基準・同解説 ボラードの設置便覧
及び日本道路協会 講演資料より抜粋

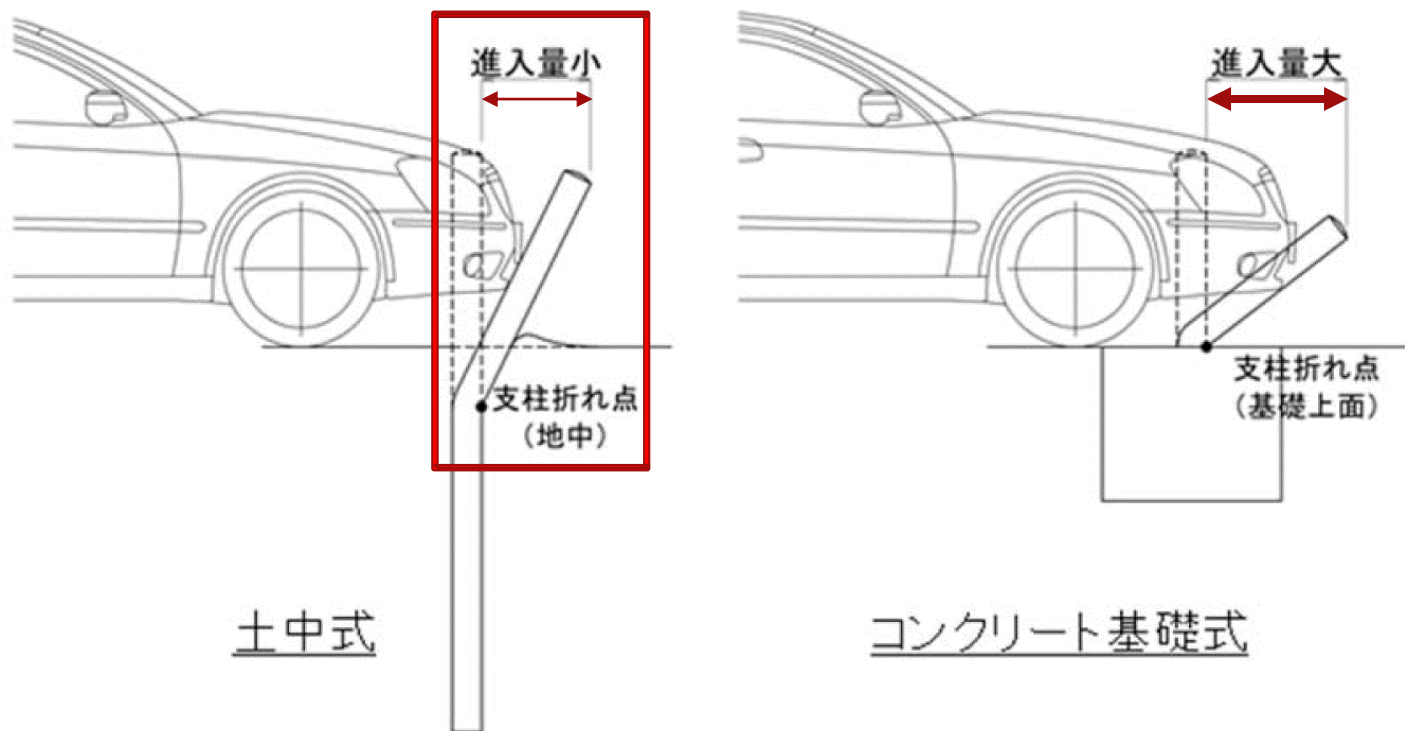
- (1) 埋め込み形式の選定
- (2) 高さ
- (3) 基礎
- (4) 設置間隔
- (5) 設置余裕幅
- (6) 設置範囲
- (7) 連続設置
- (8) 視認性の確保
- (9) 視覚障害者の考慮
- (10) 積雪地域における対応
- (11) 色彩

2-4 設置方法

防護柵の設置基準・同解説 ボードの設置便覧
及び日本道路協会 講演資料より抜粋

(1) 埋め込み形式の選定

埋め込み形式は、土中式を選択できるのであれば土中式がよい。

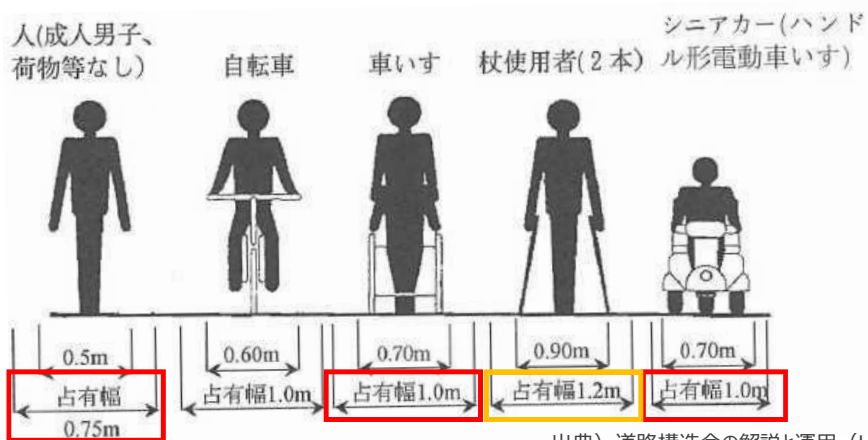


2-4 設置方法

(4) 設置間隔

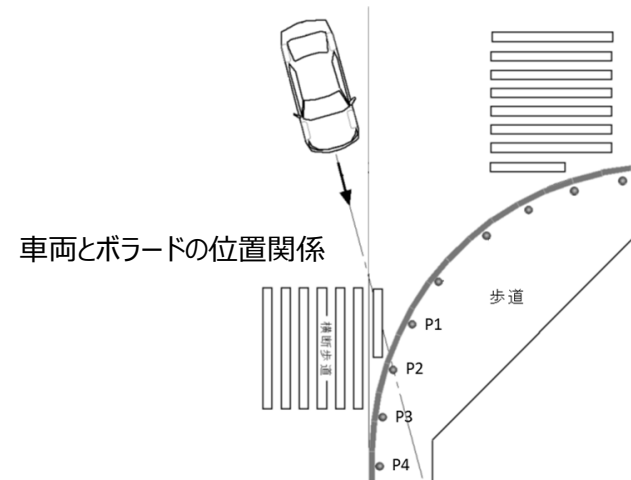
ボラード間の有効幅員を次のとおり設定

- ・N型ボラード：1.0m以上
- ・H型ボラード：1.0m以上 1.5m以下



出典) 道路構造令の解説と運用 (H27.6.)

防護柵の設置基準・同解説 ボラードの設置便覧
及び日本道路協会 講演資料より抜粋



交差点部から歩道へ車両が進入するイメージ



設置間隔1.0m



設置間隔1.5m



設置間隔2.0m

➡ ボラード間の有効幅員は、道路利用者の基本的な寸法を踏まえて設定

H型ボラードは、車両がすり抜けられない程度の間隔(1.5m以下)で設置

2-4 設置方法

(5) 設置余裕幅

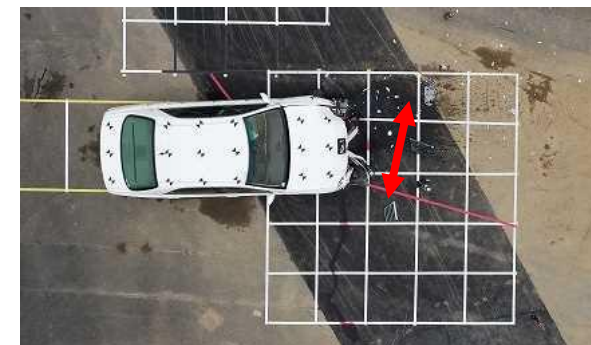
路上部の高さを設置余裕幅として考える

→車両の衝突時に路上部が歩道方向に
折れ曲がって衝突エネルギーを吸収するため。

H型ボラードに衝突した車両は、設置余裕幅を超えて
停止することに留意しておく必要がある。

→車両は最大で全幅程度歩道側に進入する。

防護柵の設置基準・同解説 ボラードの設置便覧
及び日本道路協会 講演資料より抜粋



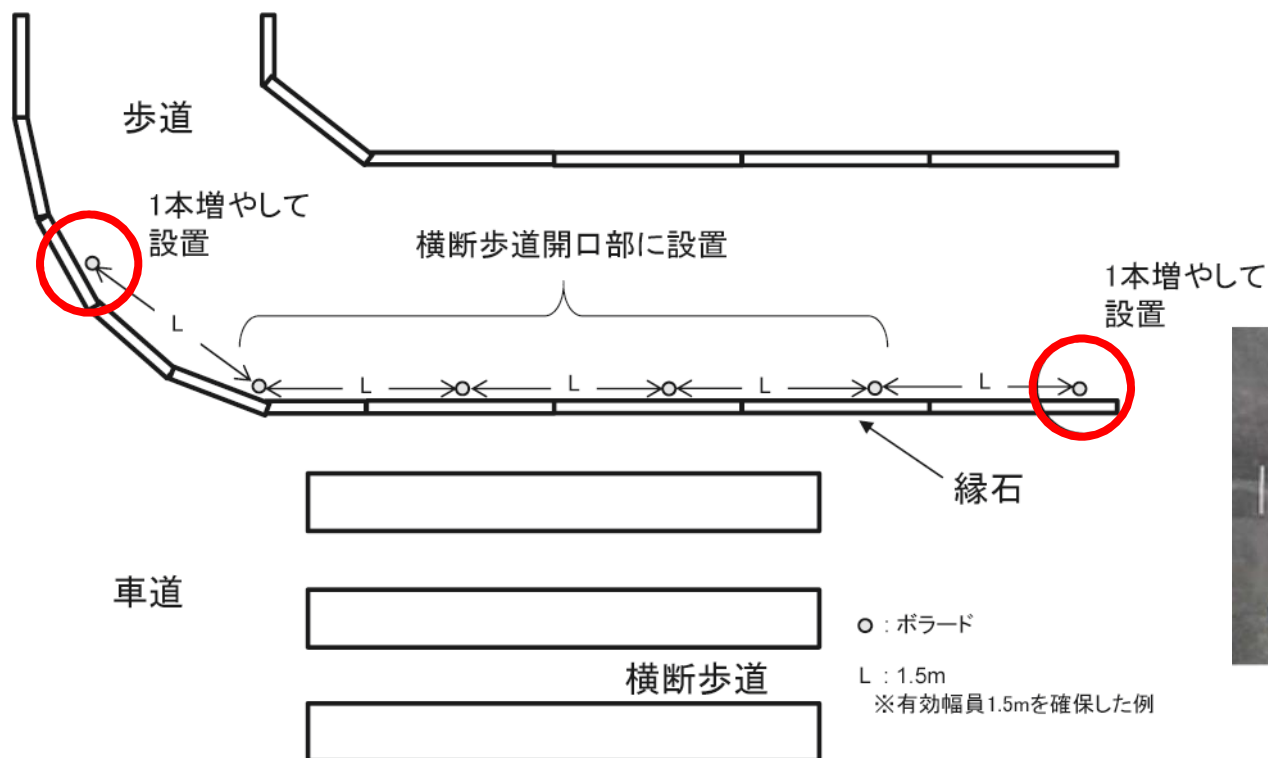
2-4 設置方法

防護柵の設置基準・同解説 ボラードの設置便覧
及び日本道路協会 講演資料より抜粋

(6) 設置範囲

H型ボラードは、**前後に1本程度増やして**設置するとよい。

車両用防護柵を設置できる場合は、**車両用防護柵を優先する**。



車両の回転を考慮

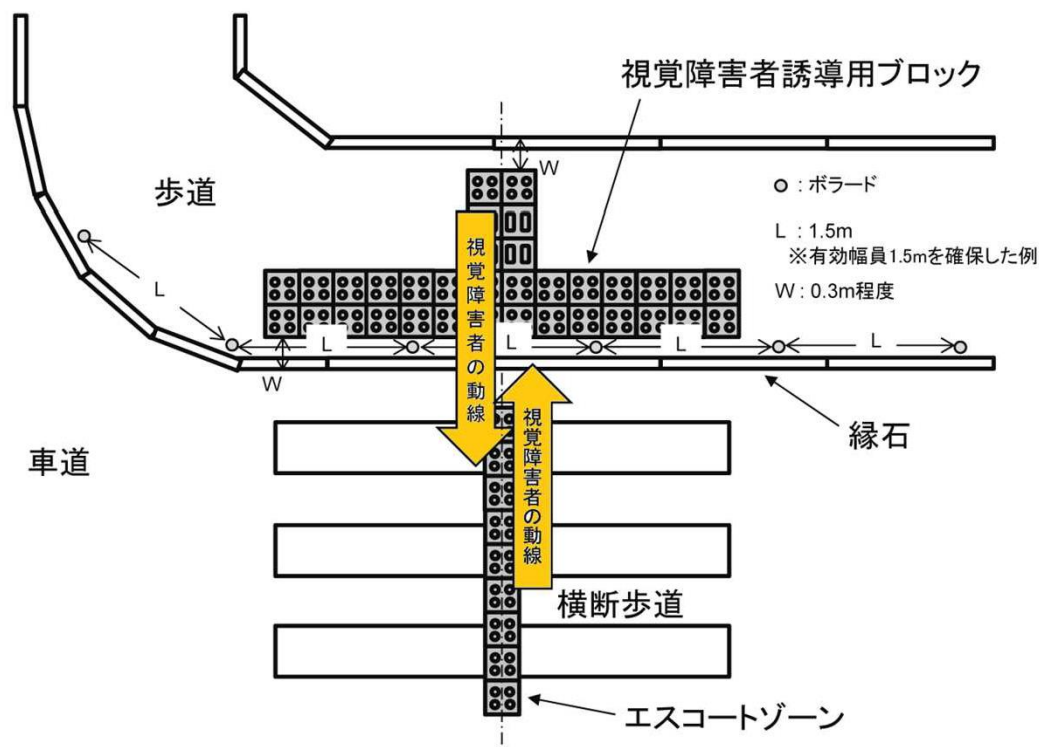


2-4 設置方法

防護柵の設置基準・同解説 ボラードの設置便覧
及び日本道路協会 講演資料より抜粋

(9) 視覚障害者の考慮

ボラードは視覚障害者の動線を考慮して設置する必要がある。



注) 視覚障害者誘導用ブロックとボラードの位置関係などは、本例示に限らず、関係機関等と調整して決定するとよい。

2-4 設置方法

防護柵の設置基準・同解説 ボラードの設置便覧
及び日本道路協会 講演資料より抜粋

(10) 積雪地域における対応

除雪作業の妨げにならないよう、昇降式や脱着式の
設置を検討するとよい。

(11) 積雪地域における対応

良好な景観形成に配慮した適切な色彩
近接する他の道路附属物などとの景観的調和を図る
夜間のボラードの認知のため、必要に応じて反射材料を貼付

耐衝撃性ボラード（H型ボラード）の性能の考え方の確認方法

車両衝突条件を新たに規定

■ 従来の衝突条件（例：参考試験条件）

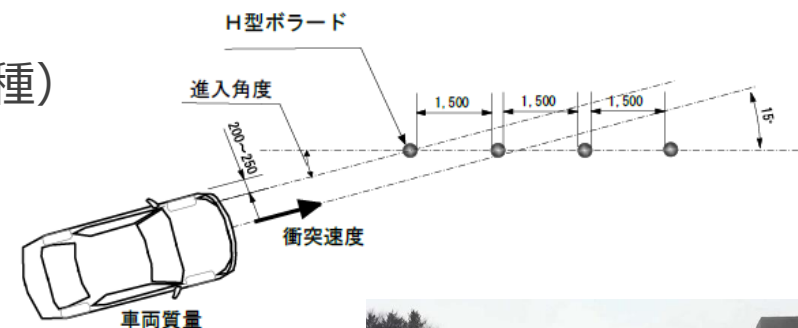
車両重量1.17t 速度40.0km/h 衝突エネルギー72.2kJを
正面方向（90°）から車止め1本で受ける



■ 便覧記載の衝突条件

車両重量1.8t
速度35.0km/h（H_C種） / 速度45.0km/h（H_B種）
進入角度15°から衝突
衝突エネルギー85kJ（H_C種） / 140kJ（H_B種）を
車止め4本で受ける

防護柵の設置基準・同解説 ボラードの設置便覧より抜粋



従来実施していた試験とは異なる条件での検証が必要
→車両進入防止車止めとして便覧記載の試験を実施

耐衝撃性ボラード（H型ボラード）の性能の考え方の確認方法

設置便覧では主として交差点開口部に設置する H型ボラードの標準的な性能の考え方の確認方法が示されています。

1：衝突試験

H型ボラードは、実車衝突実験により性能確認の考え方を確認するのがよい

2：実験方法

実車衝突実験は、衝突車両が交差点開口部に設置された H型ボラードに向かって直進し、衝突する場合を想定し次の条件により行う

■ 舗装、路床条件

舗装条件 歩道に設置される場合を想定し、次の舗装条件を標準とする。

舗装種 密粒度または粗粒度アスファルトコンクリート舗装

舗装厚 3cm

路盤 砕石路盤 路盤厚10cm

路床条件 N値5～10程度

防護柵の設置基準・同解説 ボラードの設置便覧
及び日本道路協会 講演資料より抜粋

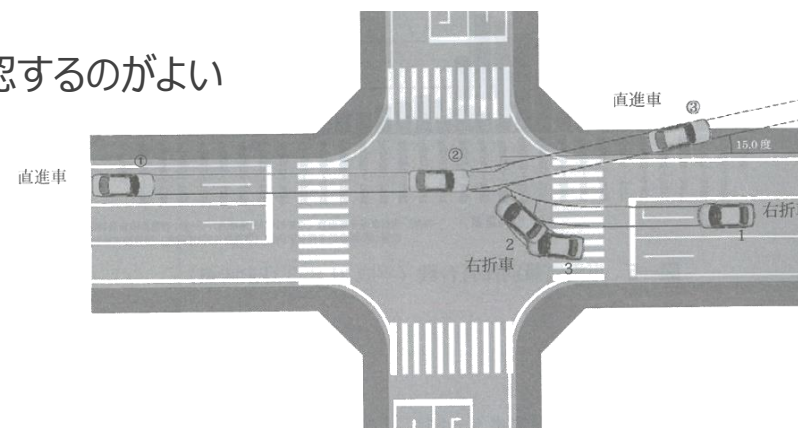
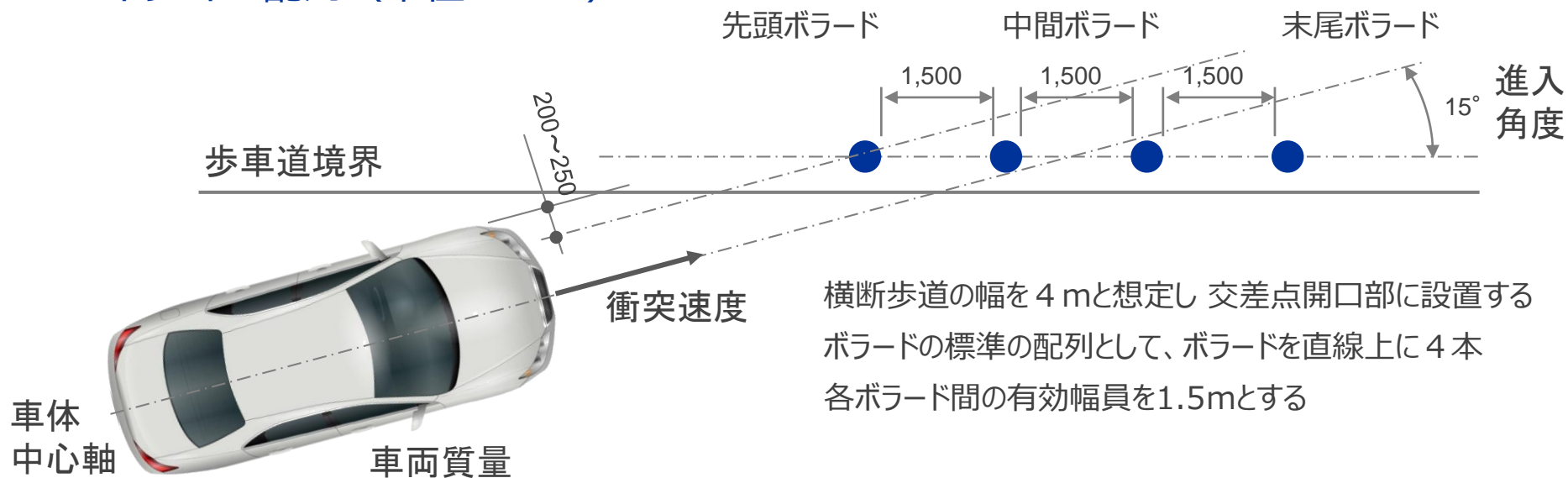


図-4 右折車と衝突した直進車の挙動の想定

2 : 実験方法

■ ボラードの配列 (単位 : mm)

防護柵の設置基準・同解説 ボラードの設置便覧
及び日本道路協会 講演資料より抜粋



■ 衝突条件

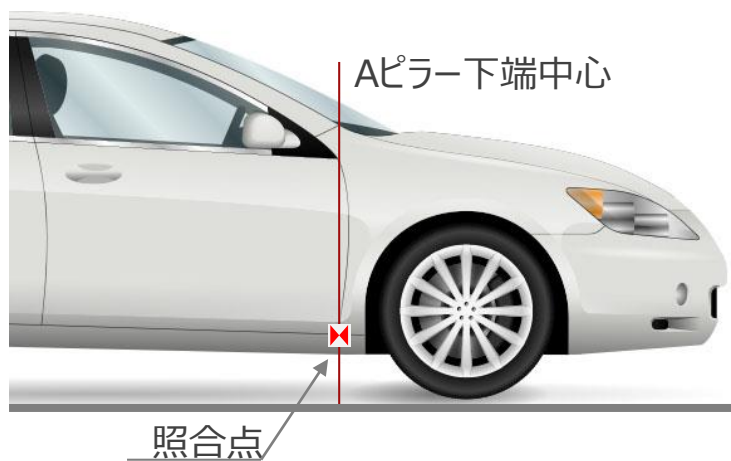
衝突車両	車種	乗用車
	重量	総重量1.8t以上
衝突速度	H _C 種	35km/h
	H _B 種	45km/h
進入角度	15度	
衝突位置	車体の左側側面から200~250mm程度車体中心軸側に入った車体の前面位置から。先頭ボラードの中心を通過する位置	

3 : 性能の考え方の確認

防護柵の設置基準・同解説 ボラードの設置便覧
及び日本道路協会 講演資料より抜粋

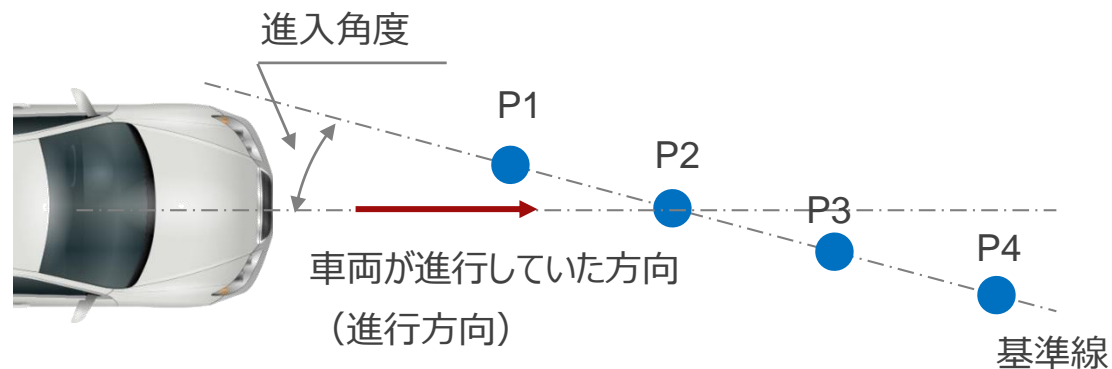
■ 照合点及び基準線の設定

照合点の設定



実車衝突実験に際し、衝突車両の
右Aピラー下端中心から地表に降ろした
垂線上の車体側面の最下点に照合点を設定する

基準線の設定



配列された各ボラードの路上部の基部中心を結ぶ、
平面上の直線を基準線とする。

4 : 車両の進入防止性能の考え方の確認

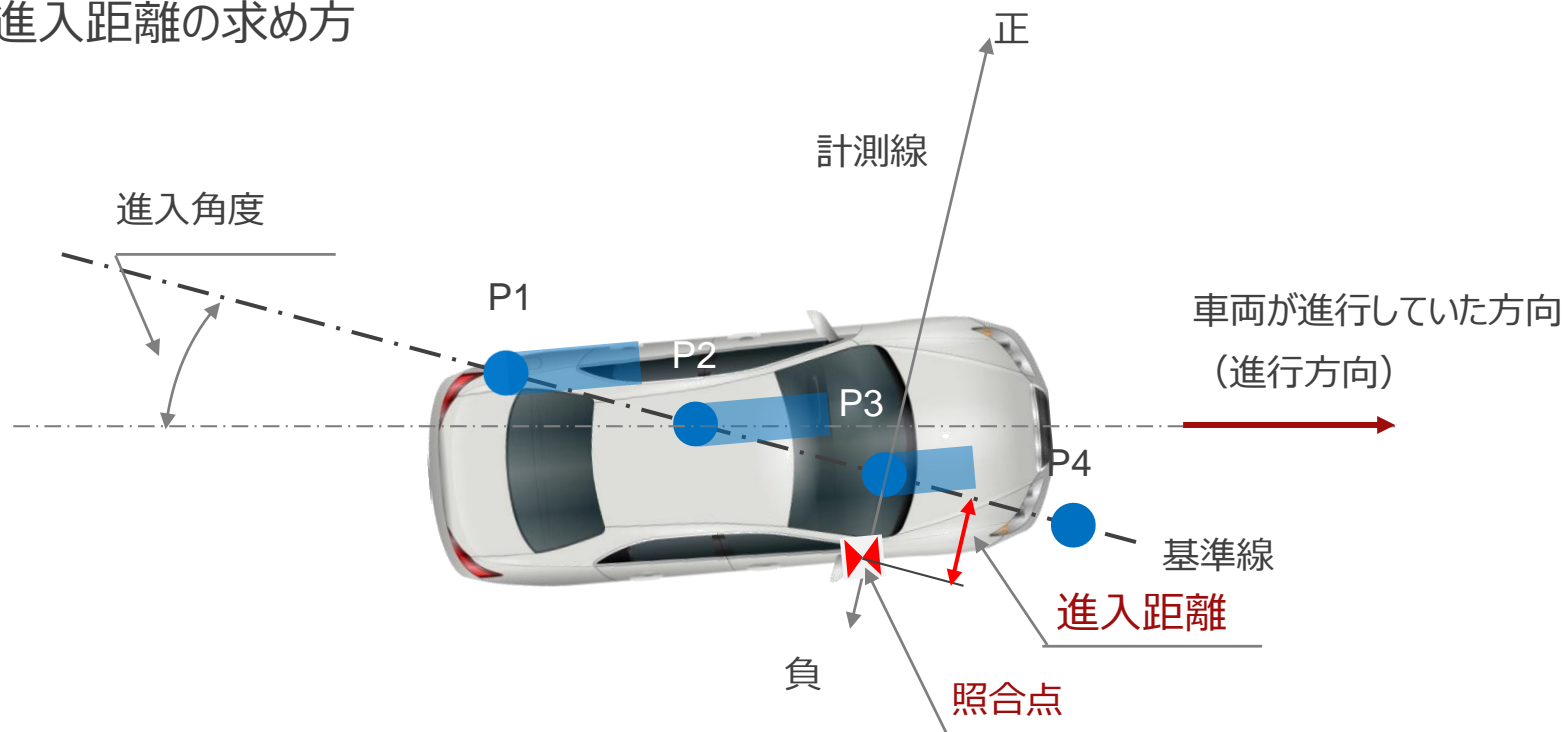
防護柵の設置基準・同解説 ボラードの設置便覧
及び日本道路協会 講演資料より抜粋

■ 進入距離の確認

照合点から基準線と垂直方向に引かれた平面上の線を計測線とし、基準線と計測線との交点を原点とする。照合点と原点との距離を進入距離とし、照合点が基準線を越えない場合は負の値超えた場合は正の値とする。

進入距離が正の値とならないことを確認する

進入距離の求め方



4：車両の進入防止性能の考え方の確認

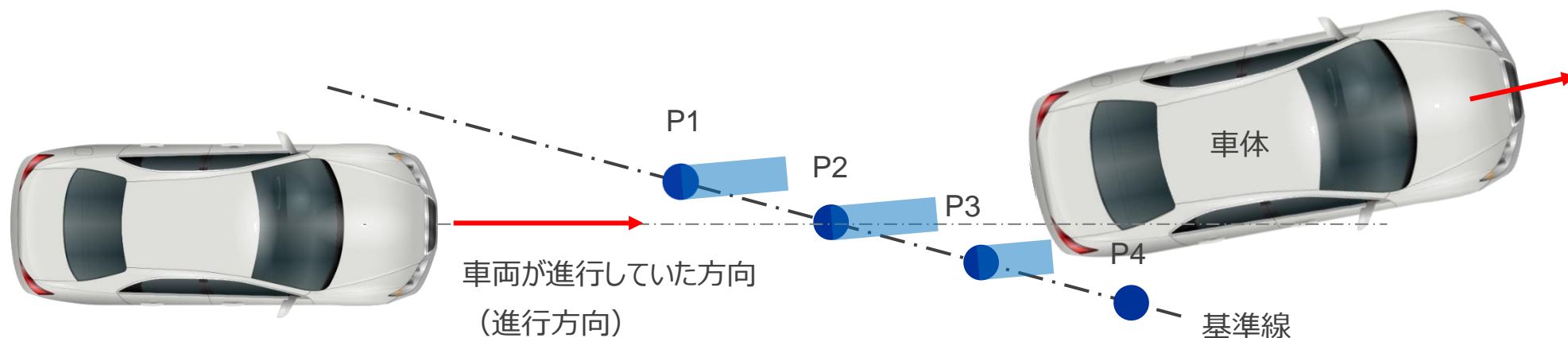
防護柵の設置基準・同解説 ボラードの設置便覧
及び日本道路協会 講演資料より抜粋

■ すり抜けの有無の確認

車体全体が、基準線を越えた場合をすり抜けとする。

すり抜けがないことを確認する

車両のすり抜け



■ 構成部材の飛散防止性能の考え方と確認

衝突後に、ボラードの構成部材が大きく飛散しないこと
また路上部に脱落しないことを確認する

実車衝突試験映像(「ボラードの設置便覧」H_B種コンクリート基礎式)



実車衝突試験映像(「ボラードの設置便覧」H_B種土中打ち込み)



実車衝突試験映像(「ボラードの設置便覧」H_c種コンクリート基礎式)



2020年度事例

小学校や教育会館などが隣接する最寄りの交差点で安全対策が行われた事例



H型ボラード H_B種 ウレタンカバー仕様 コンクリート基礎



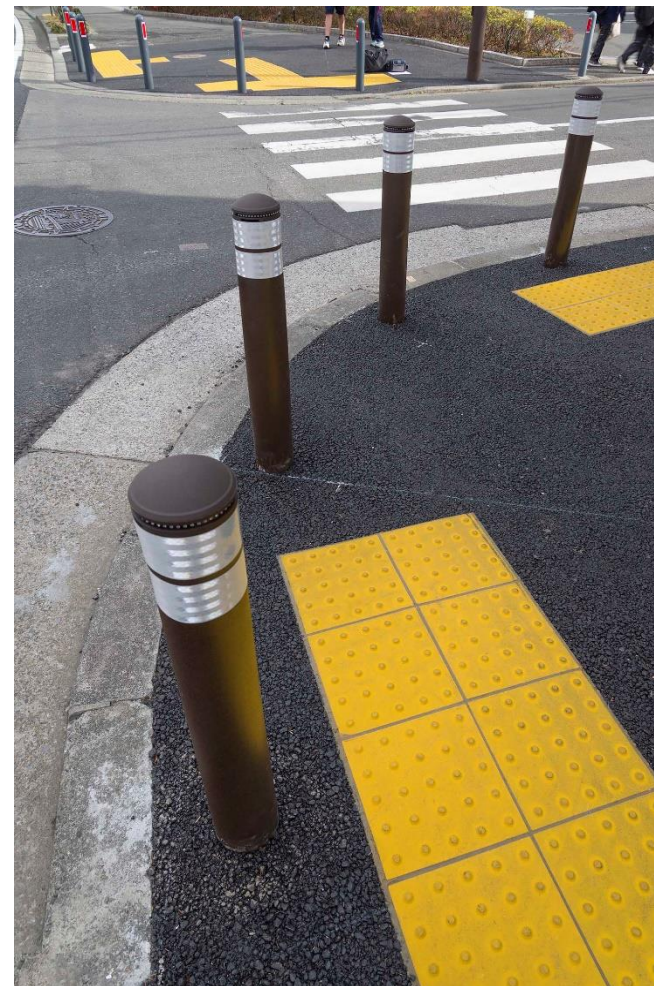
施工場所 東京都内

2020年度事例

小学校が隣接する最寄りの交差点で安全対策が行われた事例



H型ボラード H_B種 (ウレタンカバー仕様) コンクリート基礎



施工場所 神奈川県内

2020年度事例

東京都内の主要幹線道路の交差点安全対策で車止めをご採用頂いた事例



BSK-114 鋼管仕様 コンクリート基礎

施工場所 東京都

2020年度事例

青森県内の主要幹線道路の交差点安全対策で車止めをご採用頂いた事例



H型ボラード H_B種 鋼管タイプ仕様 コンクリート基礎



施工場所 青森県内

2021年度事例

東京都町田市内の幹線道路の交差点安全対策で車止めをご採用頂いた事例

コンビニに入るクルマと歩行者の接触事故が多発しており、コンビニエンスストア側からの要望もあり 車止めを設置



H型ボラード H_B種 再生ゴムカバー仕様 コンクリート基礎



施工場所 東京都内

2021年度事例

前橋市大手町3丁目交差点で土中式車止めをご採用頂いた事例



H型ボラード H_B種 再生ゴムカバー仕様 土中打ち込み

施工場所 群馬県前橋市

2021年度事例

カシマサッカースタジアム前の幹線道路の交差点対策に車止めをご採用頂いた事例



H型ボラード H_B種 (ウレタンカバー仕様) コンクリート基礎



施工場所 茨城県 鹿島市

2021年度事例

佐賀県内の国道444号線にご採用いただいた実績例



H型ボラード H_B種 (ウレタンカバー仕様) 土中打ち込み



施工場所 佐賀県 白石町

2022年度事例

総社北小学校の通学路において、長い下り坂途中の横断歩道待機場場における児童の安全確保を目的にご採用頂きました。



H型ボラード H_B種 再生ゴムカバー(自発光機能付き)仕様 土中打ち込み



施工場所 岡山県総社市

2022年度事例

小学校の近隣にショッピングセンターが建設され、通学路でもある交通量が多い交差点の 安全対策として、車止めに加え横断者注意喚起灯やカラー舗装材をご採用



H型ボラード H_B種 鋼管タイプ仕様 コンクリート基礎

施工場所 茨城県北茨城市

ご静聴いただきありがとうございました

積水樹脂株式会社