

防護柵の設計条件

防護柵の設計条件

1. 基準

- 防護柵の設置基準・同解説 ポラードの設置便覧 (公社)日本道路協会 令和3年3月
- 道路橋示方書・同解説 (公社)日本道路協会 平成29年11月
- 立体横断施設技術基準・同解説 (公社)日本道路協会 昭和54年1月
- アルミニウム合金製橋梁用防護柵設計要領 (一社)日本アルミニウム協会 平成30年6月

2. 設計条件

車両用防護柵の場合

(1) 区間区分と
種別の適用

		一般区間	重大な被害が発生するおそれのある区間	新幹線などと交差または近接する区間	
基本的考え方	二次被害の重大性	右記以外の区間	・ 二次被害が発生すれば重大なものとなるおそれのある区間	・ 二次被害が発生すれば極めて重大なものとなるおそれのある区間	
	乗員安全性	右記以外の区間	・ 逸脱すれば当事者が過度の傷害を受けるおそれのある区間	—	
路外の状況	二次被害の重大性	右記以外の区間	・ 大都市近郊鉄道、地方幹線鉄道との交差近接区間 ・ 高速自動車国道、自動車専用道路などとの交差近接区間 ・ 走行速度が特に高く、かつ交通量の多い分離帯設置区間 ・ その他重大な二次被害のおそれのある区間	・ 新幹線との交差近接区間 ・ ガスタンク近接区間など	
	乗員安全性	右記以外の区間	・ 路外に大きな落差があるなど乗員の安全性からみて極めて危険な区間	—	
種別の適用	高速・自動車道	A、Am	80km/h以上	SB、SBm	SS
	60km/h以下		SC、SCm	SA	
	その他道路	B、Bm、Bp	A、Am、Ap	SB、SBp	
		50km/h以下	C、Cm、Cp		B、Bm、Bp
				注)	

注)設計速度40km/h以下の道路では、C、Cm、Cpを使用することができる。

(2) 種別と強度

種 別 路側用	車両質量 (トン)	衝突速度 (km/h)	衝突角度 (度)	強度 (衝撃度) (kJ)
C	25	26 以上	15	45 以上
B		30 以上		60 以上
A		45 以上		130 以上
SC		50 以上		160 以上
SB		65 以上		280 以上
SA		80 以上		420 以上
SS		100 以上		650 以上

(3) 安全性

●衝突条件

区分	衝突条件	
衝突条件 A	車両総重量時において路面から重心までの高さが 1.4 m の大型貨物車による上記に示す種別に応じた衝撃度による衝突。その際の衝突角度は 15 度とする。	
衝突条件 B	質量 1 トンの乗用車による衝突。その際の衝突速度は次により衝突角度は 20 度とする。	
	種別	衝突速度
	C、B	60km/h
	A、SC、SB、SA、SS	100km/h

●乗員の安全性能

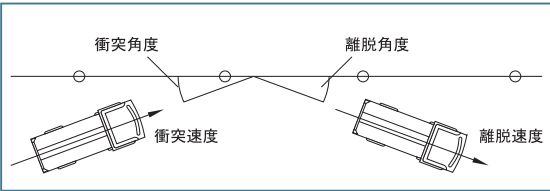
衝突条件Bによる衝突に対して、車両の受ける加速度が種別および種類に応じ右表の値を満足すること。

種別	たわみ性防護柵 支柱をコンクリートに設置する場合
C	120m/s ² /10ms 未満
B	
A	180m/s ² /10ms 未満
SC	200m/s ² /10ms 未満
SB	
SA	
SS	

(4) 車両の誘導性能

衝突条件Aおよび衝突条件Bでの衝突のいずれの場合においても以下の条件を満足すること。

- ①車両は、防護柵衝突後に横転などを生じないこと。
 - ②防護柵衝突後の離脱速度は、衝突速度の6割以上であること。
 - ③防護柵衝突後の離脱角度は、衝突角度の6割以下であること。
- なお、離脱速度および離脱角度は下図に示すものである。



(5) 構成部材の飛散防止機能

衝突条件AおよびBでの衝突のいずれの場合においても、車両衝突時に構成部材が大きく飛散しないこと。

(6) 構造および形状

車両用防護柵(橋梁用ビーム型防護柵)の路面から防護柵上端までの高さは、原則として、90cm 以上、100cm 以下とする。所要の性能を満たすために止むを得ず 100cm を越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。

(7) 設計

『防護柵の設置基準・同解説』(令和3年3月) 参考資料2. 橋梁用ビーム型防護柵設計方法による設計計算例参照。

歩行者自転車用柵の場合

(1) 区間区分と強度

P種

- ・転落防止柵
- ・横断防止柵

SP種

- ・歩行者自転車用柵(転落防止柵)

種別	設計強度	設置目的	備考
P	垂直荷重 590N/m (60kgf/m) 以上 水平荷重 390N/m (40kgf/m) 以上	転落防止 横断防止	荷重は、防護柵の最上部に作用するものとする。 このとき、種別 P にあっては部材の耐力を許容限度として設計することができる。
SP	垂直荷重 980N/m (100kgf/m) 以上 水平荷重 2500N/m (250kgf/m) 以上	転落防止	

(2) 種別の適用

歩行者自転車用柵は、原則として種別Pを適用するものとし、歩行者等の滞留が予想される区間および橋梁、高架の区間に設置される転落防止を目的とした柵は、集団による荷重を想定し、種別SPを適用するものとする。

(3) 構造及び形状

●防護柵高さ

歩行者等の転落防止を目的として設置する柵の路面から柵面の上端までの高さは110cmを標準とする。
歩行者等の横断防止などを目的として設置する柵の路面から柵面の上端までの高さは 70 ～ 80cm を標準とする。

●形状

転落防止を目的として設置する歩行者自転車用柵(種別PおよびSP) については、児童などのよじ登りを防止するために縦横構造を採用することが望ましい。
また、幼児がすり抜けて転落するおそれも考慮して、柵間隔および部材と路面との間隔を15cm以下とすることが望ましい。

3. 主要部材

《アルミ製》

名 称	J I S	材 質	引張強さ(N/mm ²)	耐力(N/mm ²)	伸び(%)	厚さ(mm)
押出形材	H4100	A6061S-T6	265以上	245以上	8以上	t6以下
		A6063S-T5	150以上	110以上	10以上	t6超
鋳物材	H5202	AC7A-F相当材	140以上	—	15以上	t12以下

※車両用防護柵の鋳物支柱は、AC7Aをベースに化学成分を調整し、伸びを大きくした材料(AC7A・F 相当材、引張強さ 140N/mm²以上、伸び15%以上)を使用しています。

※アルミニウム合金押出形材はJIS H8602、陽極酸化塗装複合皮膜、種別B以上を標準とします。
尚、当社の仕様はA 2 を標準としています。但し南西諸島(鹿児島県の南部の島から琉球列島に属する島)はA1 とします。

《鋼製・鉄製》

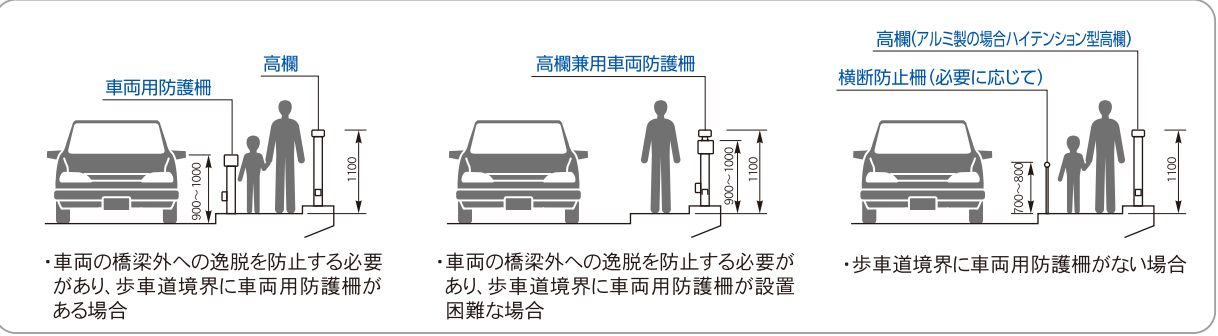
名 称	J I S	種類の記号	引張強さ(N/mm ²)	降伏点(N/mm ²)	伸 び (%)	鋼材寸法(mm)
一般構造用圧延鋼材	G3101	SS400	400-510	245以上	21以上	t5以下
					17以上	t5を超えt16以下
一般構造用炭素鋼鋼管	G3444	STK400	400以上	235以上	23以上 ^(注1)	—
					18以上 ^(注2)	—
一般構造用角形鋼管	G3466	STKR400	400以上	245以上	23以上	—
球状黒鉛鋳鉄品	G5502	FCD450-10	450以上	280以上(耐力)	10以上	—
					30以上 ^(注3)	—
機械構造用炭素鋼鋼管	G3445	STKM13A	370以上	215以上	25以上 ^(注4)	—

(注1)11号試験片、12号試験片 縦方向 (注2)5号試験片、横方向 (注3)11号試験片、12号試験片 縦方向 (注4)5号試験片 横方向

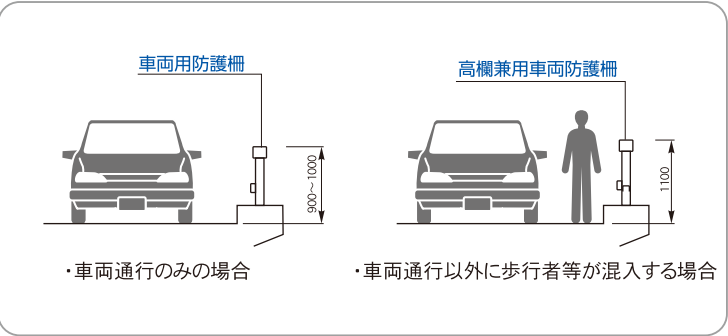
橋梁・高架における防護柵設置の考え方

橋梁・高架における防護柵設置の考え方

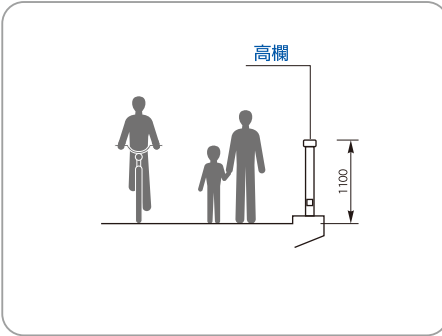
歩道のある橋梁・高架での設置の考え方



歩道のない橋梁・高架での設置の考え方



歩道橋・自転車道等での設置の考え方



※本表はあくまでも目安を示すものであり、最終的には道路管理者の判断となります。

橋梁の種類		道 路 橋			道 路 橋			歩道橋等 注3)
二次被害の有無		二次被害のおそれの少ない区間			二次被害のおそれのある区間			
車両の路外逸脱性		車両の路外逸脱が生じにくい橋梁 ・歩道が有り、良好な車両走行環境 (右項②以外の場合) 注1)	車両の路外逸脱が生じる可能性のある橋梁 ①歩道が無い場合 ②歩道が有っても下記の場合 ・線形が視認されにくい曲線部など ・路面凍結が生じやすく、スリップ事故が多発している場合 ・橋長が長いなど走行速度が高くなるおそれのある場合 ・歩道幅員が狭い又は縁石の高さが低い場合 注1)			総ての橋梁 (車両の路外逸脱性とは関係なく適用)		
二次被害の重大性					●一般区間 ★右記以外の二次被害 のおそれのある区間	●重大な被害が発生するおそれのある区間 ★大都市近郊鉄道、地方幹線鉄道との交差 近接区間 ★高速・自専道などとの交差近接区間 ★走行速度が特に高く、かつ交通量の多い分 離帯設置区間 ★その他重大な二次被害のおそれのある区間	●新幹線などと交差または 近接する区間 ★新幹線との交差近接区間 ★ガスタンク近接区間など	—
路外の危険度 (乗員の危険性) 路側高さ及び近接する 水域の水深		—	—					
特に高い	●重大な被害が発生する おそれのある区間 路側高さ4m以上	●車両用防護柵設置を検討する区間 (車両用防護柵を設置しないことができる) 歩行者自転車用柵SP種(高欄)を設置	車両用防護柵 <u>ランク2</u> 注2)		車両用防護柵 <u>ランク2</u> 注2)	車両用防護柵 <u>ランク2</u> 注2)	車両用防護柵 <u>ランク3</u> 注2)	歩行者自転車用柵 <u>SP種(高欄)</u>
高い	●一般区間 路側高さ2m以上、4m未満 または 水深1.5m程度以上	★アルミ製の場合、ハイテンション型高欄 必要に応じて車両用防護柵 <u>ランク1</u> 注2)	●車両用防護柵設置を検討する区間 (基本的には車両用防護柵を設置する) ◆車両用防護柵を設置する場合 ★車両用防護柵 <u>ランク1</u> 注2) ◆車両用防護柵を設置しない場合 ★アルミ製の場合、ハイテンション型高欄		車両用防護柵 <u>ランク1</u> 注2)			
高くない	路側高さ2m未満 かつ 水深1.5m程度未満	●車両用防護柵を設置しなくてよい区間 歩行者自転車用柵SP種(高欄)を設置 ★アルミ製の場合、ハイテンション型高欄	●車両用防護柵設置を検討する区間 (車両用防護柵を設置しないことができる) ★アルミ製の場合、ハイテンション型高欄 必要に応じて車両用防護柵 <u>ランク1</u> 注2)					

注1) 車両の逸脱が生じやすい橋梁か、生じにくい橋梁かは歩道の有無、線形条件などにより判断する。

注2) 車両用防護柵の設置場所

歩道の無い場合 : 車道の路側に車両用防護柵(歩行者等が混入するおそれのある場合は必要に応じて高欄兼用車両防護柵)。

歩道の有る場合 : 原則として歩車道境界に車両用防護柵(歩道の路側には歩行者自転車用柵SP種(高欄))。

: 歩道等の幅員などが狭いため、歩車道境界に車両用防護柵を設置すると歩行者等の通行を妨げるおそれのある場合は歩道の路側に高欄兼用車両防護柵、歩車道境界に必要に応じて横断防止柵。

(「道路構造令」第11条は、「歩道の幅員は歩行者の交通量が多い道路にあつては3.5メートル以上、その他の道路にあつては2メートル以上とするものとする。」としている。)

注3) 歩道橋等とは歩道橋、自転車専用橋、歩行者自転車専用橋などをいう。

《備考》

※歩道の有る橋梁においては歩車道境界に必要に応じて横断防止を目的とする歩行者自転車用柵(P種)を設置。

※アルミ製歩行者自転車用柵(SP種)には「歩行者自転車用柵(高欄)」と「ハイテンション型高欄」の2タイプがあるので注意のこと。

※ハイテンション型高欄とは、耐衝撃性を高めたアルミニウム合金製の歩行者自転車用柵(高欄)をいう。車両が逸脱し、歩道に進入した小型乗用車がそのまま歩行者自転車用柵に衝突することを想定し、この衝撃力を考慮して構造強化を図った歩行者自転車用柵をいう。

ランク		ランク1	ランク2	ランク3
道路区分		一般区間	重大な被害が発生するおそれのある区間	新幹線などと交差または近接する区間
設計速度km/h	80km/h以上	A	SB	SS
	60km/h以下		SC	SA
その他の道路	60km/h以上	B	A	SB
	50km/h以下	C	B 注4)	

注4) 設計速度40km/h以下の道路ではC種を使用することができます。

参考文献:「アルミニウム合金製橋梁用防護柵設計要領」(一社)日本アルミニウム協会(平成30年6月)

「防護柵の設置基準・同解説 ポラードの設置便覧」(公社)日本道路協会(令和3年3月)