

第1章 総 則

1.1 適 用

この要領は、北陸地方における車両用耐雪型防護柵・歩車道用耐雪型柵のうち、主としてプレキャストコンクリート防護柵に適用する。

この要領で不明な事項は、北陸地方整備局監修の「設計要領(道路編)」及び関係図書並びに「土木用コンクリート製品設計便覧(製品評価委員会編)」によるものとする。

道路の安全施設として設置される防護柵は、北陸地方では主として「耐雪型防護柵」が使用される。

しかしながら、北陸地方の雪は湿雪で、積雪の平均密度が $0.45t/m^3$ と重く、全国平均値の $0.4t/m^3$ を用いて設計された標準値を、補正して運用する必要がある。

また、防護柵には“たわみ性防護柵”と“剛性防護柵”の2種類があるが、北陸地方では、車両の逸脱防止能力や堆雪荷重に対する安定性を考慮して“剛性防護柵”の適用がかなり広い。しかも工事の最終期が降雪直前になることが多い北陸の工事現場では、工期的制約からプレキャストコンクリート製の剛性防護柵が優位となる。

“たわみ性防護柵”の基礎ブロックにしても、施工単位が小さいものの、個数が多いことから、施工に即時性を持つプレキャスト製の基礎ブロックが活用されている。

防護柵の設置については、北陸地方整備局監修の「設計要領(道路編)」及び同要領記載の関係図書で詳しく記述があるが、本要領は上述したような北陸地方の特性をふまえて、運用内容をまとめたもので、主として「北陸型耐雪防護柵(歩車道用を含む)」「プレキャストコンクリート製」という定義で紹介する。

なお、中央帯に設置される防護柵については、道路の除雪による堆雪がなく、雪堤の発達も小さいため本要領の適用除外とした。

1.2 耐雪型プレキャスト防護柵の定義と分類

本要領を適用する防護柵は、次の通り分類する。

(1) 車両用防護柵

主として車両の路外逸脱防止を目的とし、路側または歩車道境界に設置する防護柵で、プレキャストコンクリート製またはプレキャストコンクリートブロック等で補強されたもの。

たわみ性防護柵(路側用ガードレール、路側用ガードケーブルなど)

剛性防護柵

駒止

(2) 歩行者自転車用柵

歩行者等の転落防止や横断防止などを目的に、路側に設置する柵で、プレキャストコンクリート製またはプレキャストコンクリートブロック等で補強されたもの。

ガードパイプ

プレキャストコンクリート柵

防護柵とは、「防護柵の設置基準・同解説(社団法人 日本道路協会)」で明確に定義されている。ここでは、さらに“プレキャストコンクリート製またはプレキャストコンクリートブロック等で補強されたもの”という条件を加えて、対象範囲を限定した。

1.3 積雪ランクと雪荷重の考え方

防護柵は、堆雪荷重を前提に設計するものとし、積雪ランクは5年再現最大積雪深を基準に下表の4ランクに区分する。

積雪ランク	5年再現最大積雪深(m)	備 考
1	1 以下	
3	1 を超え 2.5以下	
4	2.5を超え 3.5以下	
5	3.5を超え 4.5以下	

注 1 積雪の平均密度を0.45t/m³としている。

2 積雪ランク1(5年再現最大積雪深1m以下)の場合は無対策とする。

3 積雪ランク5を超える箇所については別途検討。

「防護柵の設置基準・同解説(社団法人 日本道路協会)」では、積雪ランクを下表のように区分している。

積雪ランク	5年再現最大積雪深(m)
1	1 以下
2	1 を越え 2 以下
3	2 を越え 3 以下
4	3 を越え 4 以下
5	4 を越え 5 以下

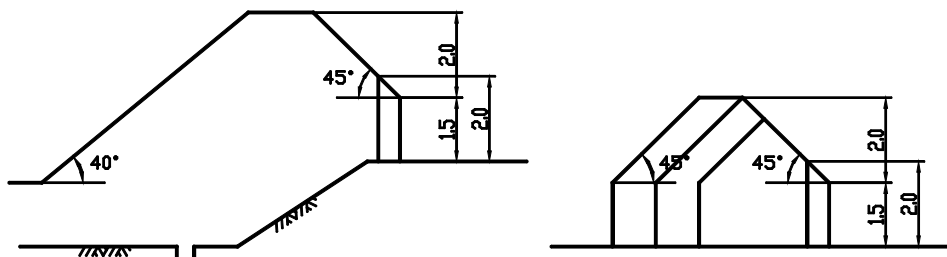
比較してみて解るように、積雪ランクと5年再現最大積雪深の相関に若干の相違がある。

また、全国基準の読替運用を容易にするために、北陸では積雪ランク2を削除している。これは全国基準との整合性を確保しつつ、規格化された材料の汎用性を活用するための措置である。

海岸部等で、5年再現最大積雪深が1m以下の積雪ランク1の場合は、防護柵上の堆雪荷重が小さく、融雪作用によって雪堤状態の期間も短いため無対策とした。

5年再現最大積雪深が1mを越える地域は、雪堤が継続的に発達し、それが大きな沈降力として載荷されるので対策が必要となる。

しかし、機械除雪による路側雪堤の形状が下図のようになるので、雪堤内の防護柵の位置(側面から約0.5m)を考慮すると雪堤高は概ね2mとなる。



ただし、5年再現最大積雪深がさらに大きくなるに従い、雪堤側面と防護柵の位置関係も大きくなる傾向にあるので、全国基準に準じて積雪ランク4及び5を設定することとした。

積雪ランク5を超えるような箇所では、雪堤が大きく発達し、堆雪荷重もそれなりに大きくなる傾向にあるが、雪堤高がある限界を超えると雪堤を切り崩すような除雪方法を採用している路線では、堆雪荷重が比例的に大きくなるので、よく検討する必要がある。

1.4 防護柵の形式と標準仕様

- 省略 -

1.4.1 車両用たわみ性防護柵

- 省略 -

1.4.2 車両用剛性防護柵

本要領を適用する「車両用剛性防護柵」は、北陸で考案された“壁式防護柵”で、「車道用高欄(プレキャスト製)」及び「コンクリート壁型防護柵(プレキャスト製)」とする。

車両用剛性防護柵の場合は、堆雪荷重の影響を受けることがないため、耐雪型防護柵としての検討は不要であり、設計については「車両用防護柵標準仕様・同解説(社団法人 日本道路協会)」など関係図書によればよい。

「車道用高欄(プレキャスト製)」及び「コンクリート壁型防護柵(プレキャスト製)」は、「土木用コンクリート製品設計便覧(製品評価委員会編)」に掲載されている「コンクリート壁高欄」及び「プレキャスト壁型防護柵」を用いて設計するが、防護柵の工事が工事最終期で降雪直前になることが多い北陸の気象特性をふまえて考案されたもので、詳細は「3.2.1 路側用剛性防護柵」及び「3.2.2 橋梁用剛性防護柵」で紹介する。

1.4.3 歩行者自転車用柵

歩行者自転車用柵は、ガードパイプ またはプレキャストコンクリート製によるものとし、対象種別はP種とする。SP種の場合は別途検討する。

(1) ガードパイプ

- 省略 -

(2) プレキャストコンクリート柵

種別	転落防止用(柵高1.1m)		横断防止用(柵高0.8m)	
	土中用	構造物用	土中用	構造物用
P	Pp1 - H1.1 - 3.0E	Pp1 - H1.1 - 3.0B	Pp1 - H0.8 - 3.0E	Pp1 - H0.8 - 3.0B
	Pp3 - H1.1 - 2.0E	Pp3 - H1.1 - 2.0B	Pp3 - H0.8 - 2.0E	Pp3 - H0.8 - 2.0B
	Pp4 - H1.1 - 1.5E	Pp4 - H1.1 - 1.5B	Pp4 - H0.8 - 1.5E	Pp4 - H0.8 - 1.5B
	Pp5 - H1.1 - 1.0E	Pp5 - H1.1 - 1.0B	Pp5 - H0.8 - 1.0E	Pp5 - H0.8 - 1.0B

注 製品構造規格は、「土木用コンクリート製品設計便覧」掲載の“歩道用コンクリート防護柵”による。

転落防止用として設置する歩行者自転車用柵は、標準的な荷重か群衆荷重かの違いによって設計強度が異なり、種別がP種とSP種に分かれる。

本要領では、標準的な荷重を対象とするP種に限定した。従って、SP種の場合は別途検討するものとする。

プレキャストコンクリート柵については、名称を“歩道用コンクリート防護柵”として使用実績もあるが、表面がコンクリートむきだしの粗面であり、安価である。製造工程の中で表面処理は可能であり、景観重視の昨今を考えると、改良の必要がある。

1.4.4 駒止

駒止は、プレキャストコンクリート製によるものとし、その構造規格は、「土木用コンクリート製品設計便覧」掲載の“駒止”による。

本要領では、「土木用コンクリート製品設計便覧」で2種類のプレキャスト製ブロックが提案されており、省人化、品質管理の確実性を考慮し、それを採用することとした。

また、プレキャスト製ブロックに鋼製レール等を組み合わせることによって、車両用防護柵としての機能を向上させることができるので、改良の余地がある。

第2章 設置計画

2.1 路側用防護柵・歩車道境界用防護柵

路側用防護柵・歩車道境界用防護柵の設置箇所は、「防護柵の設置基準・同解説(社団法人 日本道路協会)」等関係図書によるほか、比較的緩い曲線半径の下り勾配で、冬期に路面凍結又は圧雪によって危険となる恐れのある道路で、防護柵の設置により効果が認められる区間とする。

曲線半径と下り勾配に対する防護柵設置の必要区間は、関係図書で判断資料が明示されているが、北陸地方では、冬期に路面凍結又は圧雪によって危険となる恐れが生じることがある。その箇所が比較的緩い曲線半径の下り勾配の場合であっても、スリップ状態のまま遠心力で路外に逸脱しようとする軌跡を辿る。さらに曲線半径の外側に防護柵がある場合は、それに衝突した後、反動で車両は曲線半径の内側に向かう。その場合は曲線半径の内側にも逸脱防止用の防護柵が必要となる。2車線道路で対向車がある場合は非常に危険な状態になるが、雪道での低速走行を習慣とする地方道では、交通量の減少と相俟って意外と重大事故を避けることができる。本文は以上のような状態を想定したものである。

2.2 歩行者自転車用柵

歩行者自転車用柵の設置箇所は、「防護柵の設置基準・同解説(社団法人 日本道路協会)」等関係図書によるものとする。

2.3 駒止

パーキングエリア、待避所、走行速度の低い山間地の道路、海岸道路の屈曲部などでは、他の防護柵に替えて「駒止」を採用することができる。

駒止は、高速で衝突する場合を想定した防護柵としては不適當であるため、パーキングエリア、待避所、走行速度の低い山間地の道路、海岸道路の屈曲部などに使用できることとした。

なお、改良によって車両用防護柵としての機能を向上させることができれば、駒止の適用範囲はさらに広がる。

第3章 防護柵の構造

3.1 車両用たわみ性防護柵

- 省略 -

3.1.1 路側用ガードレールの構造諸元

- 省略 -

3.1.2 路側用ガードケーブルの構造諸元

- 省略 -

3.1.3 路側用ガードパイプの構造諸元

- 省略 -

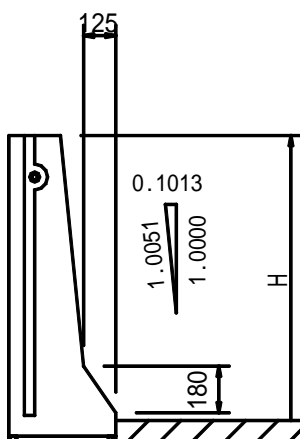
3.2 車両用剛性防護柵

本要領の車両用剛性防護柵は、積雪地域の路側用防護柵に適用するものとし、設計にあたっては、下記事項に留意する。

柵高は800mm以上とする。

柵前面の形状は下図のとおりとする。

コンクリートの設計基準強度は35N/mm²以上、鉄筋はSD - 295A以上とする。



本要領の「車両用剛性防護柵」は、積雪地域の路側用防護柵に適用する。高速自動車国道や自動車専用道路を対象にした「車両用剛性防護柵」は、「車両用防護柵標準仕様・同解説(社団法人 日本道路協会)」など関係図書によって紹介されているが、本要領では剛性防護柵の持つ優れた耐雪性を考慮し、その他道路にも適用することとした。

柵高は800mm以上としたが、設計速度が80km/h以上の道路で重大な被害が発生するおそれのある区間では、安全性を考慮して柵高を900mm以上とする必要がある。

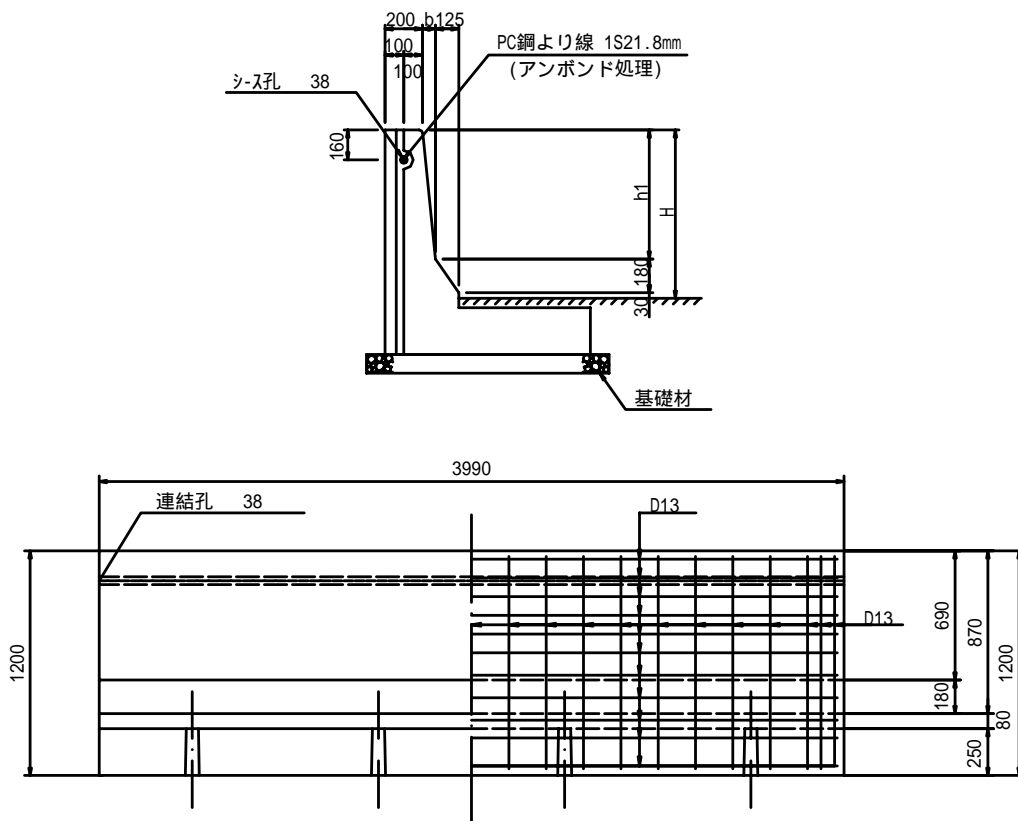
なお、車両用剛性防護柵は、堆雪荷重の影響を受けることがないため、積雪ランクによる区分は必要なく、沈降力に対する検討も必要ない。

また、構造諸元も、当面は設計速度60km/h以下と設計速度80km/h以上の区別だけで、細分化はしないこととした。

3.2.1 路側用剛性防護柵の構造諸元

路側用剛性防護柵の構造諸元を下表に示す。

寸法表 (mm)			鉄筋				PC鋼より線 (アンボンド処理)
柵高:H	h1	b					
800	590	60	D13 × 23	D13 × 23	D13 × 23	D13 × 31	1T21.8mm
900	690	70	D13 × 23	D13 × 23	D13 × 23	D13 × 33	1T21.8mm

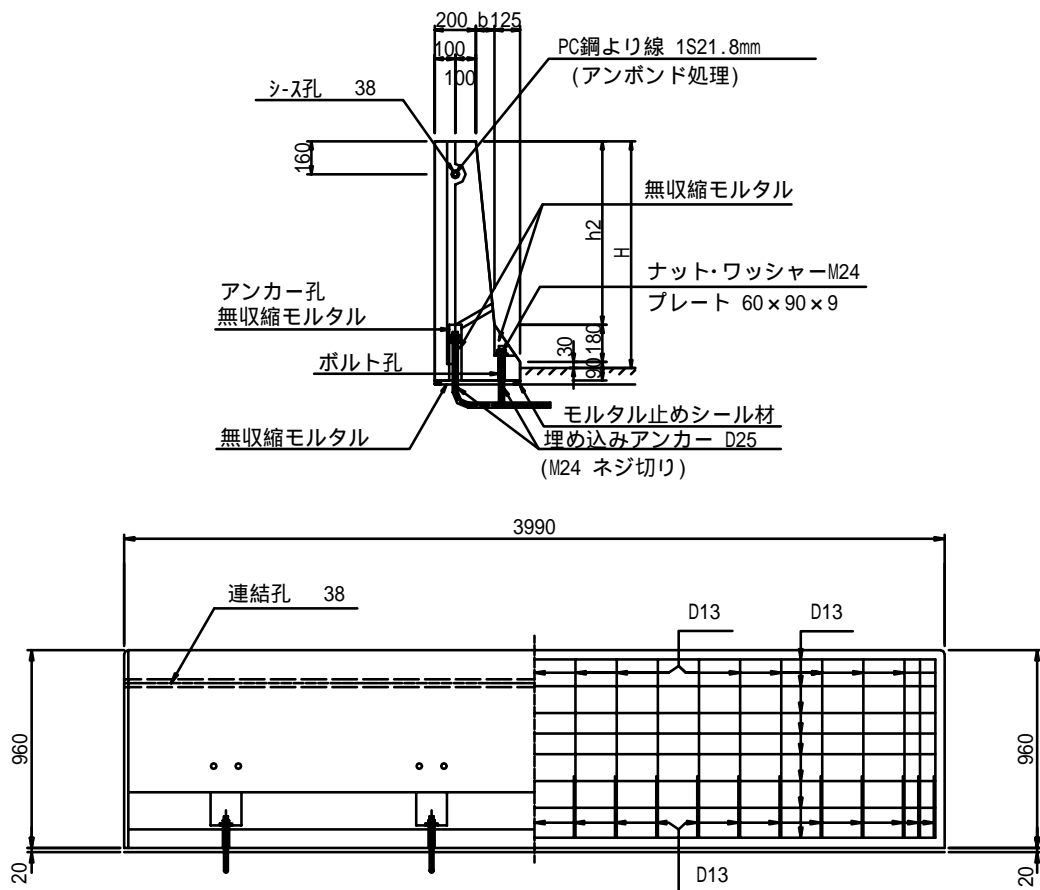


標準設計図は巻末に添付した。

3.2.2 橋梁用剛性防護柵の構造諸元

橋梁用剛性防護柵の構造諸元を下表に示す。

寸法表 (mm)			鉄筋			PC鋼より線 (アンボンド処理)
柵高:H	h1	b				
800	590	60	D13 × 23	D13 × 23	D13 × 16	1T21.8mm
900	690	70	D13 × 23	D13 × 23	D13 × 18	1T21.8mm



標準設計図は巻末に添付した。

3.3 歩行者自転車用柵

3.3.1 ガードパイプ柵の構造諸元

- 省略 -

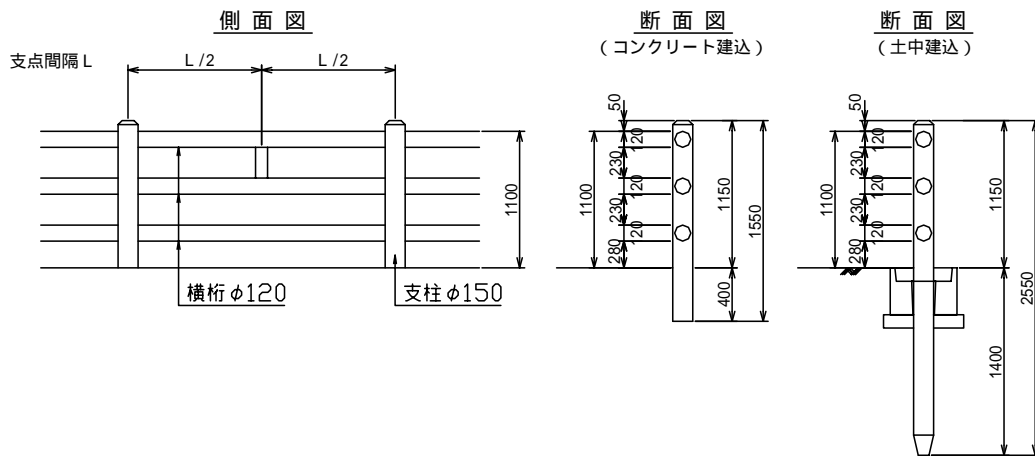
3.3.2 プレキャストコンクリート柵の構造諸元

(1) 転落防止用プレキャストコンクリート柵(土中用)の構造諸元を下表に示す。

積雪 ランク	支 柱				上段ビーム		下段ビーム		つか柱	
	支柱 間隔 (m)	外径 (mm)	埋込 深さ (mm)	根巻寸法 幅×長さ×厚さ (mm)	外径 (mm)	長さ (mm)	外径 (mm)	長さ (mm)	外径 (mm)	長さ (mm)
1	2.5	150	1,400	なし 400×400×250	120	2,400	120	2,400	なし	なし
3	2.0					1,900		1,900		
4	2.0					1,900		1,900	90	270
5	1.5					1,400		1,400		

(2) 転落防止用プレキャストコンクリート柵(構造物用)の構造諸元を下表に示す。

積雪 ランク	支 柱				上段ビーム		下段ビーム		つか柱	
	支柱 間隔 (m)	外径 (mm)	埋込 深さ (mm)	根巻寸法 幅×長さ×厚さ (mm)	外径 (mm)	長さ (mm)	外径 (mm)	長さ (mm)	外径 (mm)	長さ (mm)
1	2.5	150	400	なし	120	2,400	120	2,400	なし	なし
3	2.0					1,900		1,900		
4	2.0					1,900		1,900		
5	1.5					1,400		1,400		

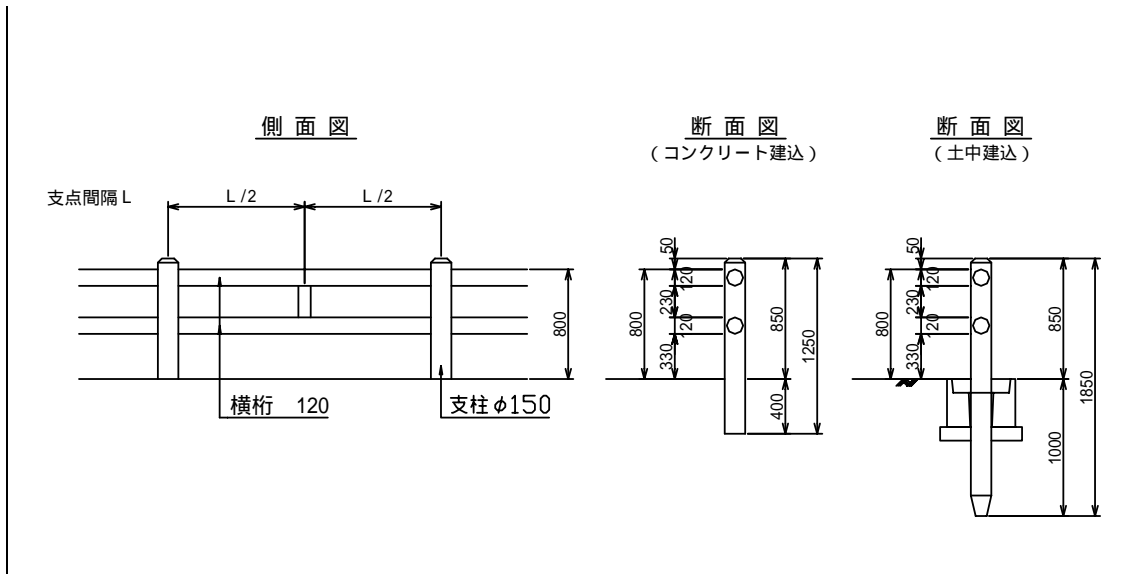


(3) 横断防止用プレキャストコンクリート柵(土中用)の構造諸元を下表に示す。

積雪 ランク	支 柱				上段ビーム		下段ビーム		つか柱	
	支柱 間隔	外径	埋込 深さ	根巻寸法 幅×長さ×厚さ	外径	長さ	外径	長さ	外径	長さ
	(m)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)
1	2.5	150	1,000	500×500×350	120	2,400	120	2,400	なし	なし
3	2.0			450×450×300		1,900		1,900		
4	2.0					1,400		1,400	90	270
5	1.5			1,400		1,400				

(4) 横断防止用プレキャストコンクリート柵(構造物用)の構造諸元を下表に示す。

積雪 ランク	支 柱				上段ビーム		下段ビーム		つか柱	
	支柱 間隔	外径	埋込 深さ	根巻寸法 幅×長さ×厚さ	外径	長さ	外径	長さ	外径	長さ
	(m)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)
1	2.5	150	400	なし	120	2,400	120	2,400	なし	なし
3	2.0					1,900		1,900		
4	2.0					1,400		1,400	90	270
5	1.5					1,400		1,400		



標準設計図は巻末に添付した。

