

積雪地における
プレキャストコンクリート防護柵要領

平成18年9月

北陸土木コンクリート製品技術協会
プレキャスト防護柵研究会 編

ま え が き

防護柵は、道路の安全施設として重要であり、車両の逸脱防止や歩行者等の安全を確保するため、主として道路の路側に設置される。しかしながら、北陸地方のように降積雪地域では、そこが除雪の際の堆雪場となり、防護柵は重い雪荷重の影響を受けたり、埋雪するなど、過酷な条件下にさらされる。そのため、防護柵は支柱の沈下が生じたり、ビームが変形したり、さらにはブラケットが破壊に至る場合もある。

昭和50年代後半になると、土木研究所新潟試験所及び北陸地方建設局(現北陸地方整備局)によって雪荷重に関する調査が行われ、ようやく防護柵に対する雪荷重の影響が解明されることとなった。

その結果を受けて、日本道路協会から「耐雪型防護柵」が提案されたのは昭和60年代になってからである。その頃から、除雪技術の改善と相俟って、防護策の破損事故は著しく減少することとなる。

しかし、提案された「耐雪型防護柵」は積雪の平均密度が $0.4\text{t}/\text{m}^3$ の場合のものであり、北陸地方のような湿雪の場合は、補正して適用する必要がある。

また、防護柵は、大別して“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すると“剛性防護柵”の適用範囲はかなり広がる。

防護柵の工事は、工事の完成期が降雪直前になることが多い北陸の道路工事で、施工工種としても工程上最後の段階に属し、現場打設のコンクリート工事では、工程管理が難しくなる。したがって、プレキャストコンクリート製の剛性防護柵は、工事の最終期における大きな選択要素となる。

“たわみ性防護柵”の基礎ブロックにしても、1個1個は単純な小施工であっても、個数が多いことを考慮すると、かなり工程上のネックとなる。最近では現場打ちの基礎ブロックは見かけなくなっている。

本書は、北陸地方の特性を勘案して、主としてプレキャストコンクリート製の防護柵について、「防護柵の設置基準・同解説(社団法人 日本道路協会)」等関係図書を遵守して取りまとめた設計施工資料である。

道路の設計施工に際しての参考になれば幸いである。

平成18年9月

プレキャスト防護柵研究会

目 次

第1章 総 則	
1.1 適 用	1
1.2 耐雪型プレキャスト防護柵の定義と分類	1
1.3 積雪ランクと雪荷重の考え方	2
1.4 防護柵の形式と標準仕様（省略）	3
1.4.1 車両用たわみ性防護柵（省略）	3
1.4.2 車両用剛性防護柵	3
1.4.3 歩行者自転車用柵	3
1.4.4 駒止	4
第2章 設置計画	
2.1 路側用防護柵・歩車道境界用防護柵	5
2.2 歩行者自転車用柵	5
2.3 駒止	5
第3章 防護柵の構造	
3.1 車両用たわみ性防護柵（省略）	6
3.1.1 路側用ガードレールの構造諸元（省略）	6
3.1.2 路側用ガードケーブルの構造諸元（省略）	6
3.1.3 路側用ガードパイプの構造諸元（省略）	6
3.2 車両用剛性防護柵	6
3.2.1 路側用剛性防護柵の構造諸元	7
3.2.2 橋梁用剛性防護柵の構造諸元	8
3.3 歩行者自転車用柵	9
3.3.1 ガードパイプ柵の構造諸元（省略）	9
3.3.2 プレキャストコンクリート柵の構造諸元	9
3.4 駒止	12
第4章 基礎ブロック類の構造	
4.1 根巻きブロック	14
4.2 基礎ブロック	15
4.2.1 材料の強度及び許容応力度	16
4.2.2 設計に用いる荷重	16
4.2.3 安定に対する検討	17
4.2.4 部材の構造設計	17
4.2.5 基礎ブロックと他工法の組み合わせ	17

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

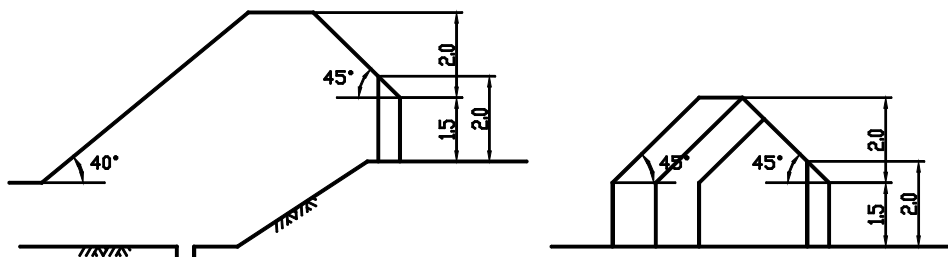
比較してみて解るように、積雪ランクと5年再現最大積雪深の相関に若干の相違がある。

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 -

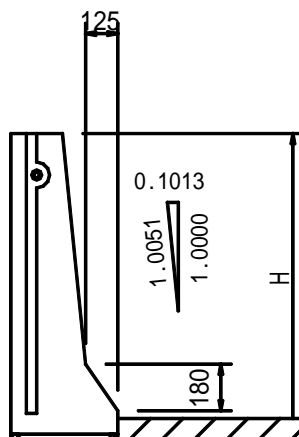
3.2 車両用剛性防護柵

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。

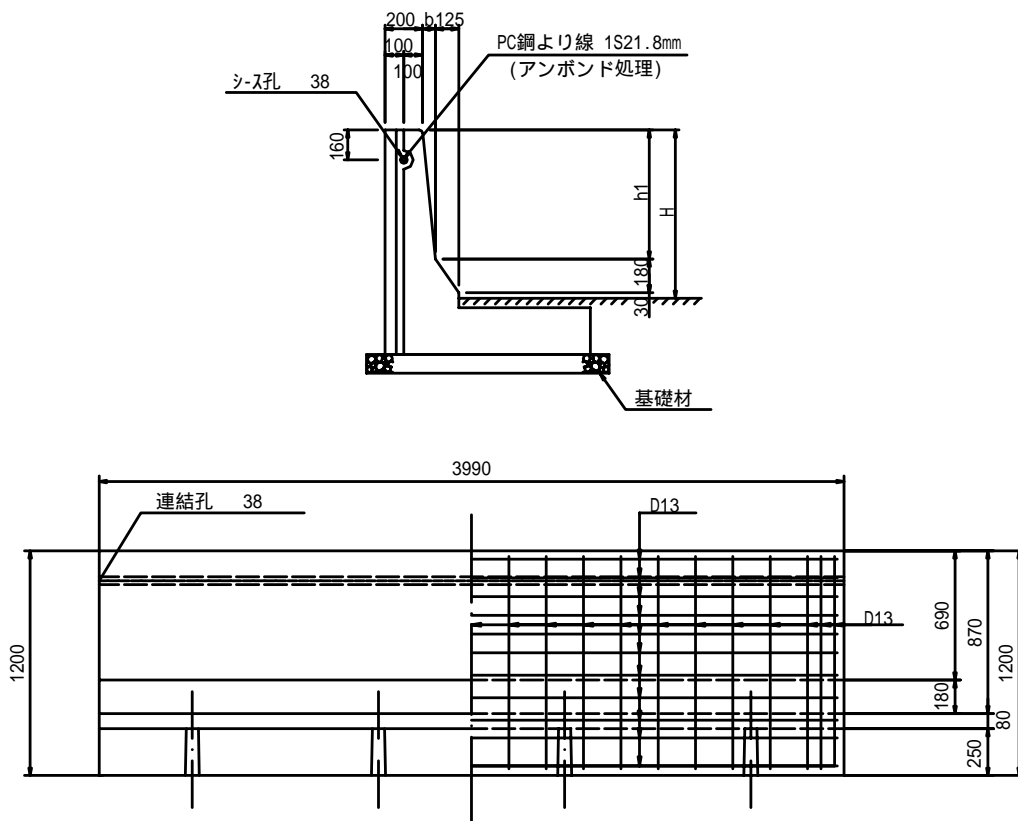
なお、車両用剛性防護柵は、堆雪荷重の影響を受けることがないため、積雪ランクによる区分は必要なく、沈降力に対する検討も必要ない。

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

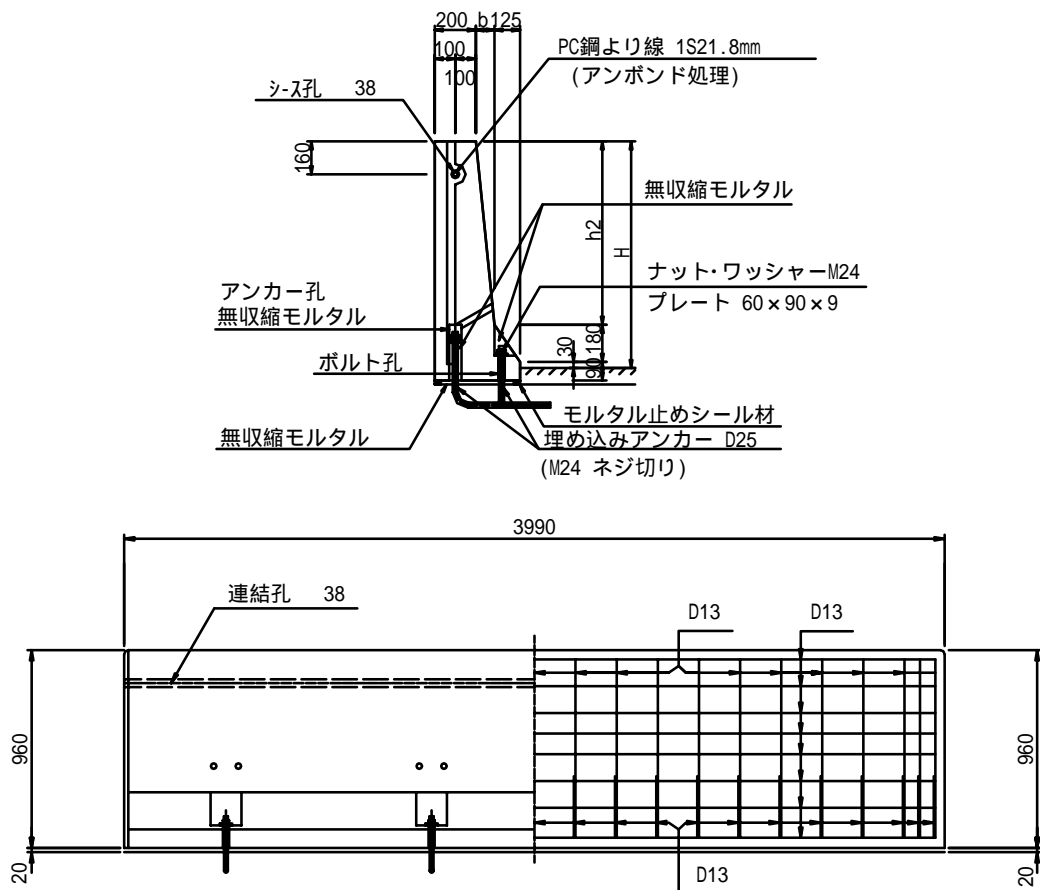


標準設計図は巻末に添付した。

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 -

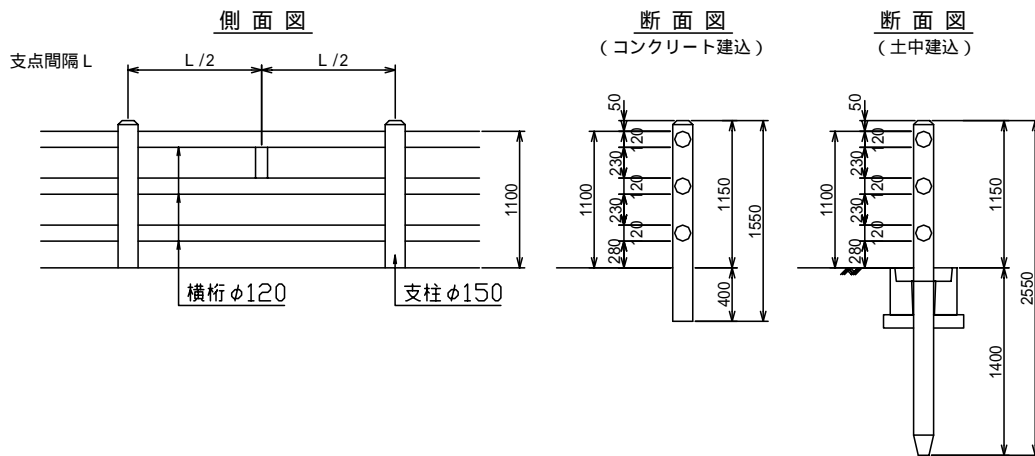
3.3.2 プレキャストコンクリート柵の構造諸元

(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	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			400×400×250		1,400		1,400	90	270

(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		

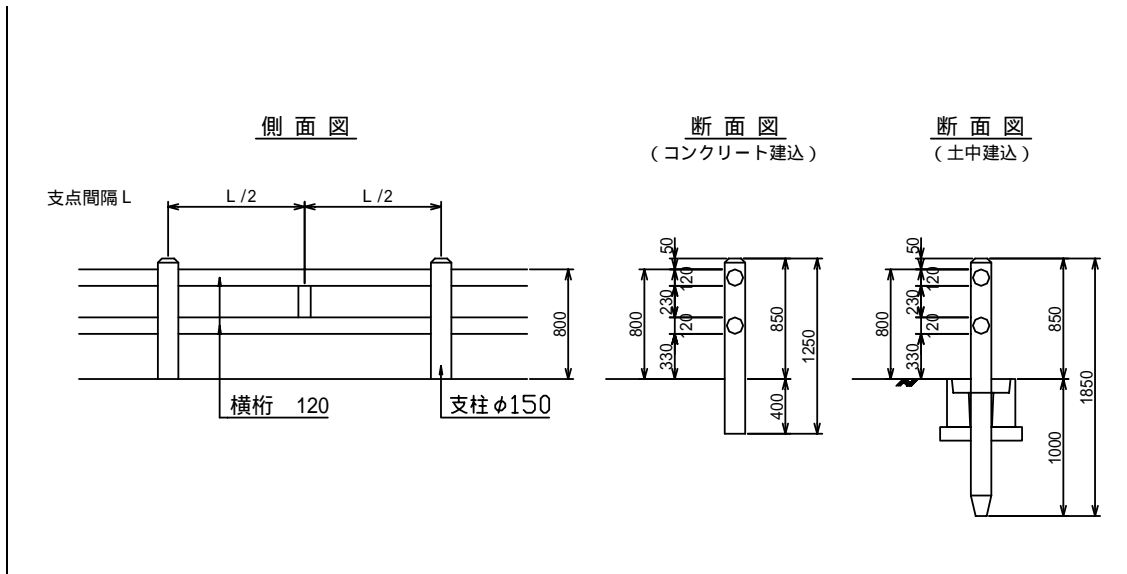


(3) 横断防止用プレキャストコンクリート柵(土中用)の構造諸元を下表に示す。

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		

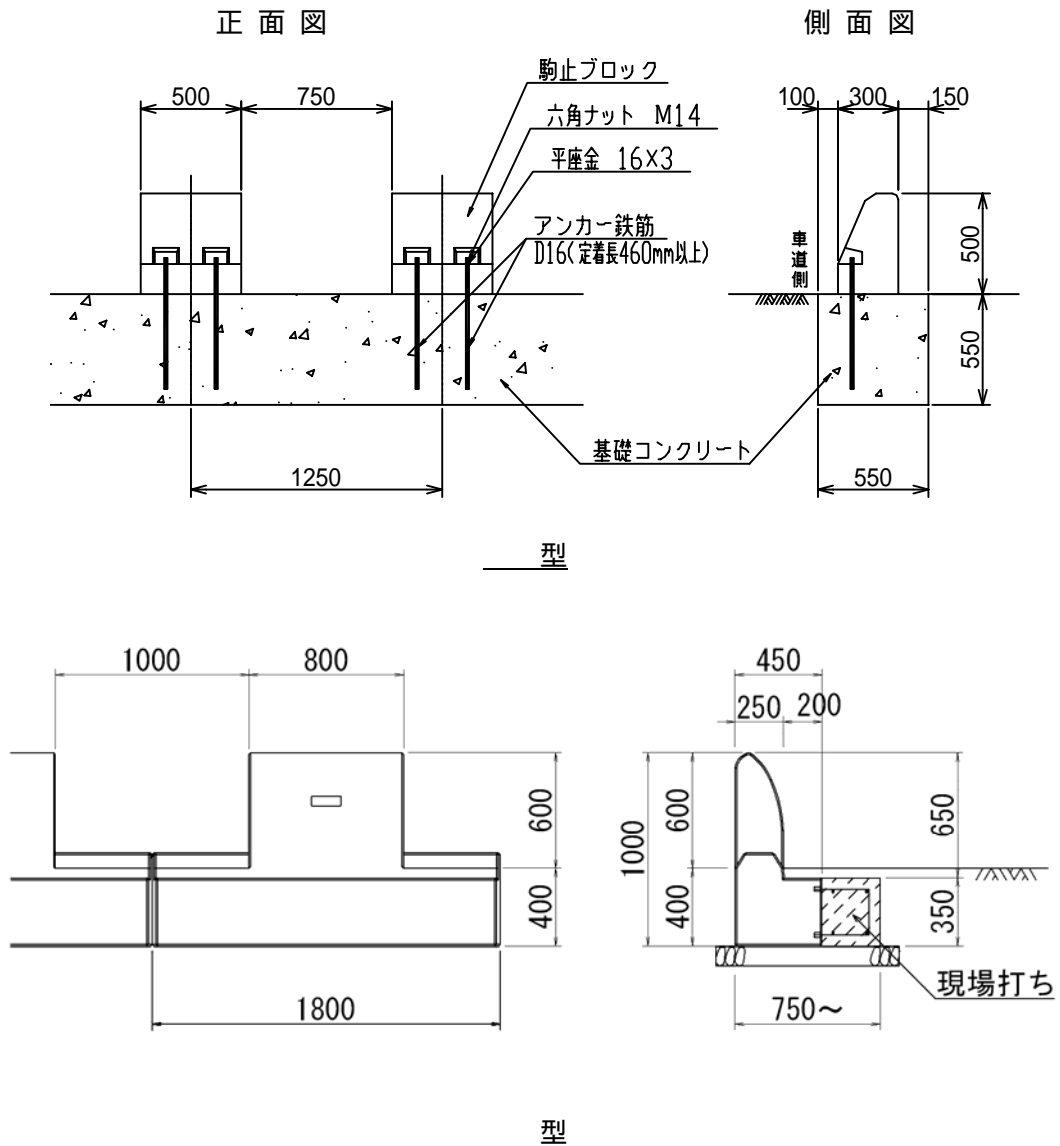


標準設計図は巻末に添付した。

3.4 駒止

駒止の構造諸元を下表に示す。

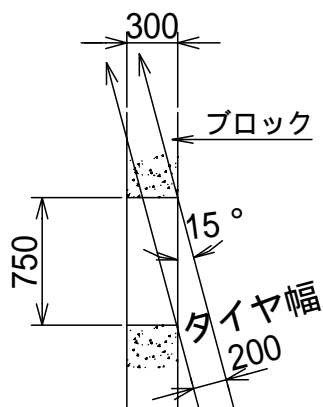
駒止					基礎	
呼び名	駒止間隔 (m)	高さ (mm)	幅 (mm)	延長 (mm)	高さ (mm)	幅 (mm)
型	1,250	500	300	500	550	550
型	1,000	600	250	1800	***	***



標準設計図は巻末に添付した。

駒止ブロックは、車両が15°の衝突角度で進入したときに、タイヤが逸脱しないように駒止ブロックの間隔は0.75m以下とした。

各ブロックの構造細目については、型はブロック幅を0.5mとし、ブロックの高さはタイヤが乗り越えないのに十分であればよく、過去の実施例等から0.5mとした。形状については、上幅を0.15m、下幅を0.3mとし、アンカー鉄筋により基礎コンクリートに固定する構造とした。

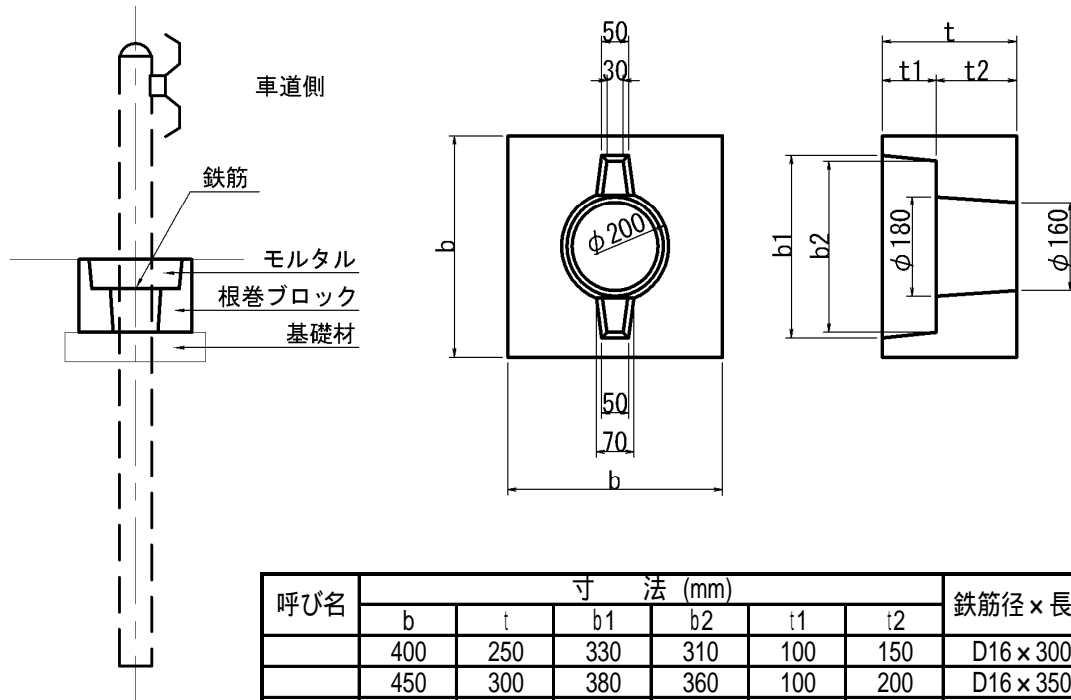


型については、積雪時に冬季交通止めとなるような地域において、維持管理上従来の駒止めよりも安定性をもとめられる場合を想定し、車両の荷重や積雪荷重を考慮した構造とした。

第4章 基礎ブロック類の構造

4.1 根巻きブロック

根巻きコンクリートは、プレキャストコンクリート製を標準とし、構造規格は下図のとおりとする。



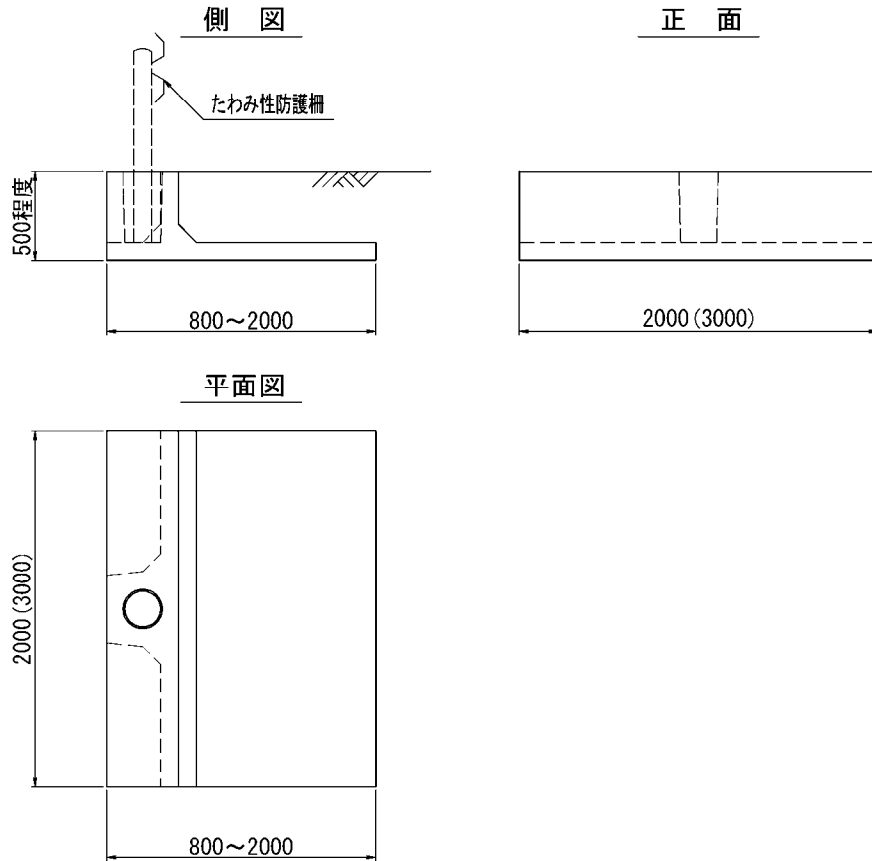
防護柵の設置工事は、一連の工事の最後の工程として扱われることが多い。その中でも支柱の建て込み作業が繰り返し作業となるため意外と期間を要する。

しかも積雪地方では根巻きコンクリートによって、雪荷重による支柱沈下の防止を図るため、それが現場打ちコンクリートでとなると養生期間も必要であり、さらなる期間が付加される。

「根巻きブロック」は、たわみ性防護柵等の根巻きコンクリートとして、北陸の気象特性をふまえて考案されたものであり、プレキャストコンクリート製を標準としたのはそのためである。

4.2 基礎ブロックの構造

プレキャスト基礎ブロックの製品長は2m～3mとし、高さは0.5m程度、設計1ブロック(スパン)長は8m以上とする。



プレキャスト基礎ブロックは、車両用たわみ性防護柵の基礎として考案されたものである。

構造の基本的考え方は、衝突荷重に対して連続基礎で荷重分散させ、安定を図ることである。すなわち、衝突荷重を連続した基礎ブロックを介して地盤に分散させて安定を図るという考え方である。

基礎ブロックの高さを0.5m程度としたのは、支柱の根入長を考慮したもので、擁壁構造を意図したのではない。

構造の照査については各基礎ブロックの技術資料(審査機関による建設技術審査証明、NETISによる認定等)及び試験等を通じて安定性を照査するなどの配慮が必要である。

すでに、開発済みのプレキャスト基礎ブロックが各種あり、巻末にそれらの標準図を添付する。

4.2.1 材料の強度及び許容応力度

- (1) ブロック本体に使用するコンクリートの設計基準強度は、 $c_k=30\text{N/mm}^2$ 以上とする。
 (2) 鉄筋はSD295Aまたは同等以上とする。
 (3) 鋼材(連結ボルト等)は、SS400または同等以上とする。
 (4) 各材料の許容応力度は、衝突時を考慮し下表に示すとおりとする。

コンクリート		(N/mm^2)
許容圧縮応力度	c_a	15 以上
許容せん断応力度	a	0.675 以上
鉄筋		(N/mm^2)
許容引張応力度	s_a	270
鋼材(連結ボルト等)		(N/mm^2)
許容圧縮応力度	s_a	210

各材料の許容応力度は「道路土工指針」を準拠し、常時の1.5倍とした。
 なお、間詰め等に用いる生コンクリート、モルタルについては、各基礎ブロックの技術資料等による。

4.2.2 設計に用いる荷重

設計に用いる荷重は、「自重」「載荷重」「土圧」「衝突荷重」の4種類とし、衝突時の設計荷重として組み合わせるものとする。

- (1) 設計に用いる荷重は、自重、載荷重、土圧及び車両用防護柵に作用する衝突荷重とした。

自重

自重は躯体の重量のほか、底版上の裏込め土を躯体の一部とみなし裏込め土の重量も含めたものとする。単位体積重量は $c = 24.5\text{kN/m}^3$ とする。

載荷重

設計に用いる載荷重として活荷重を考慮するものとし、その値は $q = 10\text{kN/m}^2$ とする。

土圧

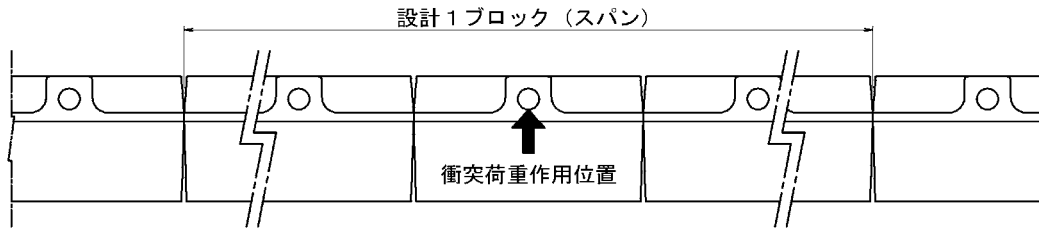
主動土圧を使用する。(クーロン土圧または試行くさび法)

衝突荷重

衝突荷重については下表によるものとする。

防護柵の種別	衝突荷重 (kN)	路面からの作用高さ (m)
S B	8 0	0.7 6 0
S C	6 0	0.6 0 0
A	5 5	
B、C	3 0	

- (2) 荷重の組合せの中で最も厳しい条件となるように安定計算及び構造計算を行う。
 (3) 数台の車両が同時に衝突する可能性が極めて小さいことから衝突荷重は設計1ブロック(スパン)で受け持つものとして計算を行う。
 なお、設計1ブロック(スパン)は各タイプで違う為注意が必要。



4.2.3 安定に対する検討

基礎ブロックの安定に関しては、外力に対し下記の項目について検討する。

- (1) 滑動に対する安定
- (2) 転倒に対する安定
- (3) 支持地盤に対する安定

基礎ブロックの安定に関しては、「車両用防護柵標準仕様・同解説」及び「道路土工 擁壁工指針」等関係図書に従い、滑動に対する安定、転倒に対する安定及び支持地盤の支持力に対する安定について検討を行う。

4.2.4 部材の構造設計

基礎ブロックの構造設計に関しては、外力に対し許容応力度法にて照査する。

- (1) たて壁及び底版については、たて壁と底版との接合部について応力度計算を行いコンクリート及び鉄筋に発生する応力が許容応力度以下であることを照査する。
- (2) 連結部については、連結材が安全であることを照査する。
- (3) 衝突荷重作用時は、常時の許容応力度に1.5倍の割増を行う。

許容応力度は4.2.1の値を用いる。

4.2.5 基礎ブロックと他工法の組み合わせ

基礎ブロックを他工法と組み合わせる場合は、その組み合わせ方は各工法のマニュアル等を参考にして安全性を照査するものとする。

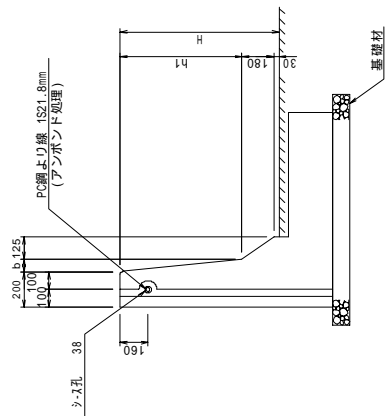
他工法とは補強土壁等を意味し、その場合は「補強土(テールアルメ)壁工法設計・施工マニュアル(平成15年11月(財)土木研究センター)」、「多数アンカー式補強土壁工法設計・施工マニュアル(平成14年10月(財)土木研究センター)」等を参考にする。

卷末資料

参考資料：標準設計図

1	路側用剛性防護柵	参- 1
2	橋梁用剛性防護柵	参- 2
3	歩行者自転車用柵	
	転落防止用プレキャストコンクリート柵	参- 3
4	歩行者自転車用柵	
	横断防止用プレキャストコンクリート柵	参- 4
5	駒止 (型)	参- 5
	駒止 (型)	参- 6
6	プレキャスト基礎ブロック	
	その1 Gr-L型	参- 7
	その2 Gベース	参- 8
	その3 プレガード	参- 9
	その4 ガード基礎ブロック	参- 10

断面図



形状寸法表

記号	種別
H	SB
h1	900
b	690
	70
	60
	SC

設計速度	重大な被害が発生するおそれのある区間
80km/h以上	SB
60km/h以下	SC

名称 路側用剛性防護柵

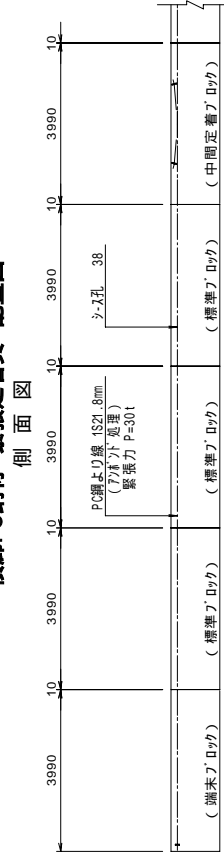
(適用条件)

- 道路上で、車両用防護柵が必要とされる箇所に使用する。
- 適用する種別は、下表より選定する。

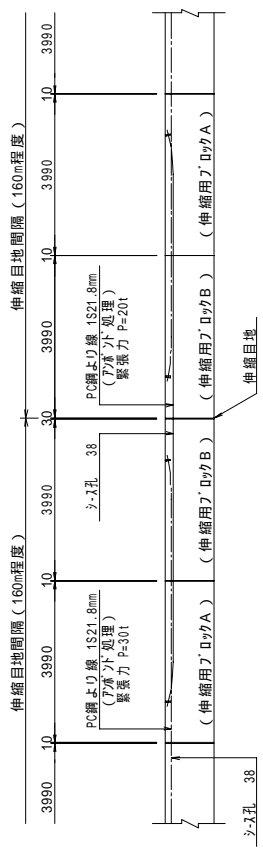
(仕様)

- 設計および構造規格は、下記による。
「土木用コンクリート製品設計便覧」
「防護柵の設置基準・同解説」(社団法人 日本道路協会)
「車両用防護柵標準仕様・同解説」(社団法人 日本道路協会)
製品長は3,990mを標準とする。ただし、平面曲線半径が小さい場合は2,990mとする。
- 部材間の目地モルタル幅を変化させることによって、平面曲線および縦断曲線に対応する。なお、モルタルの最小幅は10mm程度とする。
- 底面のモルタル厚を変化させることによって、縦断曲線に対応する。なお、モルタルの最小厚は10mm程度とする。
- 伸縮目地は延長160m程度に1箇所設けるものとし、目地の最小幅は30mmとする。
- ブロック天端部にPC鋼材(SWPR19L (S21.8;アンボンD処理)を配置し、緊張力P = 294kN/本を導入する。なお、横締PC鋼材の延長は、20m程度を標準とする。
- 基礎材は再生砕石(RC-40)を標準とし、施工にあたっては十分締固めを行う。なお、施行幅は施工に必要な余裕(5~10cm)をもたせる。

横締PC鋼材 緊張定着員 配置図



伸縮目地部配置図



(設計表示方法)

CPGW - () 種別 L = () m

SSSA, SB, SC

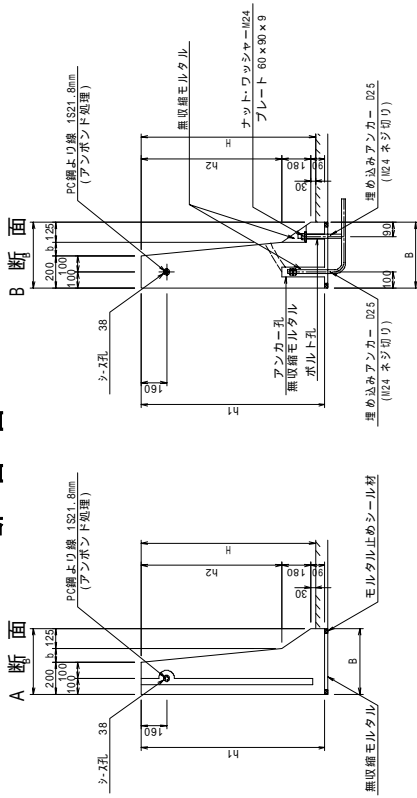
└─ 設計延長

表示例

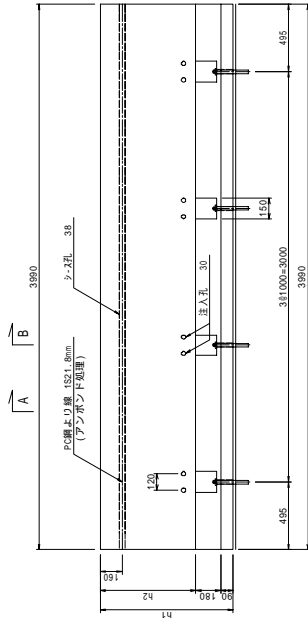
CPGW - SB L = 100 m

橋梁用剛性防護柵

断面図



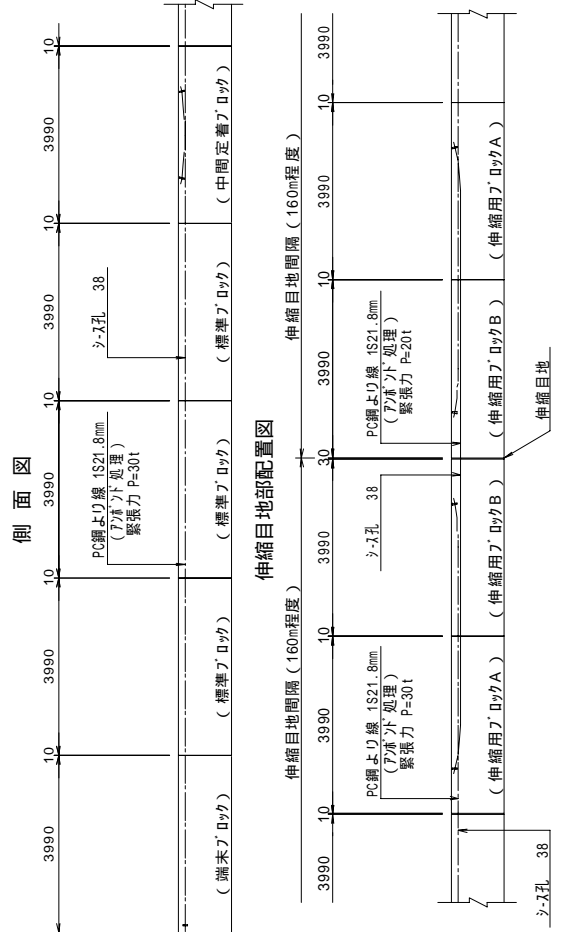
側面図



形状寸法表

記号	種別
SB	SC
H	900
h1	800
h2	860
B	690
b	590
	395
	70
	60

横締PC鋼材 緊張定着具 配置図



(適用条件)

- 橋梁上で、車両用防護柵が必要とされる箇所に使用する。
- 適用する種別は、下表より選定する。

設計速度	重大な被害が発生するおそれのある区間
80km/h以上	SB
60km/h以下	SC

(仕様)

- 設計および構造規格は、下記による。
「土木用コンクリート製品設計便覧」
「防護柵の設置基準・同解説」(社団法人 日本道路協会)
「車両用防護柵標準仕様・同解説」(社団法人 日本道路協会)
製品長は3,990mを標準とする。ただし、平面曲線半径が小さい場合は2,990mとする。
- 部材間の目地モルタル幅を変化させることによって、平面曲線および縦断曲線に対応する。
- なお、モルタルの最小幅は10mmとする。
- 底面のモルタル厚を変化させることによって、縦断曲線に対応する。
- なお、モルタルの最小厚は10mmとする。
- 伸縮目地は延長160m程度に1箇所設けるものとし、目地の最小幅は30mmとする。
- なお、目地材は瀝青繊維質目地板を使用する。
- ブロック天端部にPC鋼材(SWPR19L 1S21.8;アンボンD処理)を配置し、緊張力P = 294kN/本を導入する。なお、横締PC鋼材の延長は、20m程度を標準とする。

(設計表示方法)

$$BPGW - (\quad) \text{種別} L = (\quad) \text{m}$$

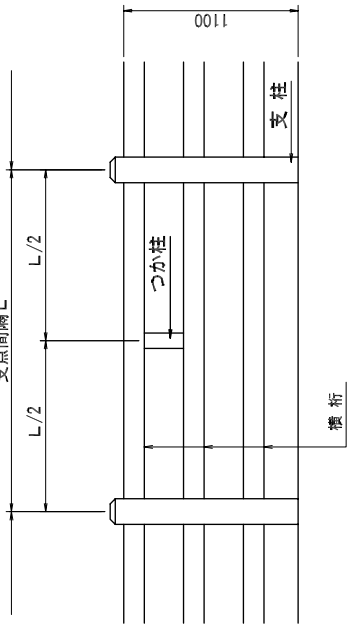
SS,SA,SB,SC

表示例

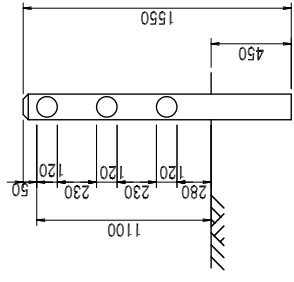
$$BPGW - SB \quad L = 100 \text{ m}$$

名称 転落防止用プレキャストコンクリート柵

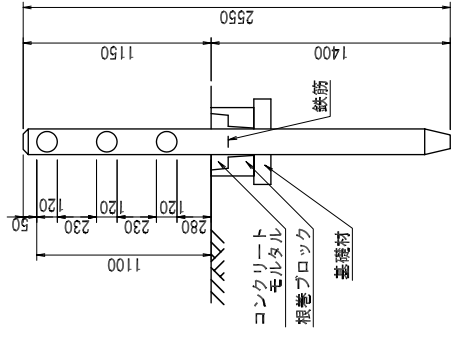
側面図 (H=1.1m) 支点間隔L



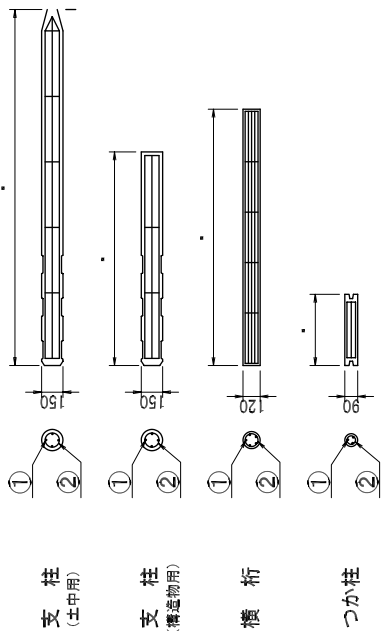
断面図 (構造物用)



断面図 (土中用)



配筋図



- 〔適用条件〕
1. 防護柵の設置場所・種別及び型式の選定については、「防護柵設置基準・同解説((社)日本道路協会)」による。
- 〔仕様〕
1. 構造規格は、「土木用コンクリート製品設計便覧」による。
 2. 横桁と支柱及びつか柱の接合部は、モルタルを充填する。
 3. 根巻ブロックは、プレキャストコンクリートを標準とし、支柱との間にはコンクリートモルタルを充填する。構造規格は、「土木用コンクリート製品設計便覧(図面番号Ⅲ-19)」による。
 4. 根巻ブロックを用いる場合の基礎材は再生砕石(RC-40)を標準とし、施工にあたっては十分締固めを行う。
 5. 基礎材の厚さは10cm程度とし、施工幅は施工に必要な余裕(5cm程度)をもたせる。

〔設計表示方法〕

$$P()-H()-L()-RC() \quad L=()m$$

欄高 支柱間隔 基礎構造 (土中・構造物の別)

表示例

P 3-H1100-L2000-RC(土) L=100m

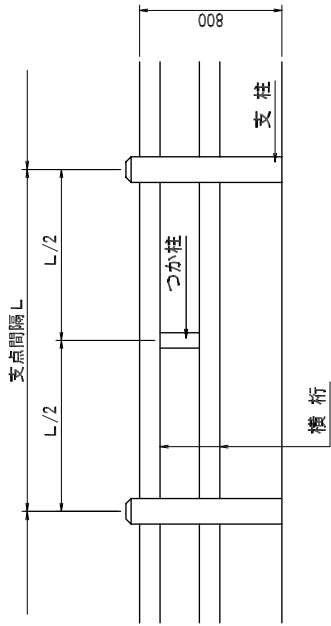
呼び名	寸法 (mm)	配筋 ①		配筋 ②	
		径	本数	径	本数
支柱	H	φ			
	1100	D10	4	φ3.2	6
土中用 構造物用	1100	D10	4	φ3.2	4
	横巻ブロック	柱スパン	部材	寸法	配筋
横	1	上段	2400	D13	5
	3	中段	2400	D10	5
		下段	1900	D13	3
	4	中段	1900	D10	3
下段		1400	D13	5	
つか柱	H	φ			
	1100	D10	3	φ3.2	2

構造諸元表

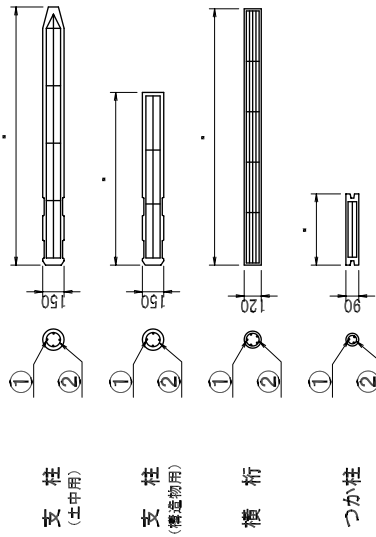
部材	型式	支柱		下段部材	つかさ	根巻ブロック
		外径×高さ	外径×長さ			
土中用	1	P ₁ -1.1-2.5-RCE	120×2.400	120×2.400	—	—
	3	P ₂ -1.1-2.0-RCE	150×2.550	120×1.900	—	—
	4	P ₂ -1.1-1.5-RCE	120×1.400	120×1.400	90×270	1
	5	P ₂ -1.1-1.0-RCE	120×1.400	120×2.400	—	—
	5	P ₂ -1.1-1.0-RCE	150×1.550	120×1.900	—	—
構造物用	1	P ₁ -1.1-2.5-RCE	120×2.400	120×1.400	—	—
	3	P ₂ -1.1-2.0-RCE	150×1.550	120×1.900	—	—
	5	P ₂ -1.1-1.0-RCE	120×1.400	120×1.400	90×270	1

名称 横断防止用プレキャストコンクリート柵

側面図 (H=0.8m)

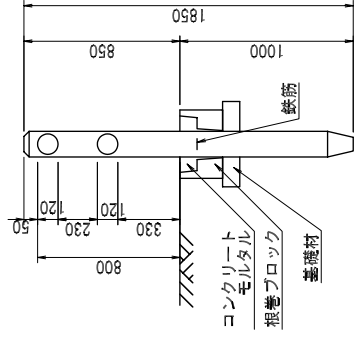


配筋図

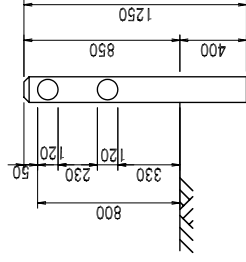


呼び名	寸法 (mm)	配筋①		配筋②			
		産本数	産本数	産本数	産本数		
支柱	H	φ	産本数	産本数	産本数		
土中用	800	D10	4	φ3.2	5		
	1550	D10	4	φ3.2	4		
構造物用	呼び名	寸法	配筋				
			産本数	産本数	産本数		
			D13	5	φ3.2	6	
			D10	5	φ3.2	6	
			D10	5	φ3.2	6	
横桁	呼び名	寸法	配筋				
			産本数	産本数	産本数		
1	2500	上段	2400	D13	5	φ3.2	6
3	2000	上段	1900	D13	5	φ3.2	6
			1900	D10	5	φ3.2	6
			1900	D10	5	φ3.2	6
4	2000	上段	1900	D13	5	φ3.2	6
			1900	D10	5	φ3.2	6
5	1500	下段	1400	D13	5	φ3.2	6
			1400	D10	5	φ3.2	6
つか柱	呼び名	寸法	配筋				
			産本数	産本数	産本数		
			H	1100	270	80	D10

断面図 (土中用)



断面図 (構造物用)



(適用条件)

1. 防護柵の設置場所・種別及び型式の選定については、「防護柵設置基準・同解説((社)日本道路協会)」による。

(仕様)

- 構造規格は、「土木用コンクリート製品設計便覧」による。
- 横桁と支柱及びつか柱の接合部は、モルタルを充填する。
- 根巻ブロックは、プレキャストコンクリートを標準とし、支柱との間にはコンクリートモルタルを充填する。構造規格は、「土木用コンクリート製品設計便覧(図面番号Ⅲ-19)」による。
- 根巻ブロックを用いる場合は基礎材は再生砕石(RC-40)を標準とし、施工にあたっては十分締固めを行う。
- 基礎材の厚さは10cm程度とし、施工幅は施工に必要な余裕(5cm程度)をもたせる。

(設計表示方法)

$$P()-H()-L()-RC() \quad L=()m$$

欄高 支柱間隔 基礎構造 設計延長
積雪ランク (土中・構造物の別)

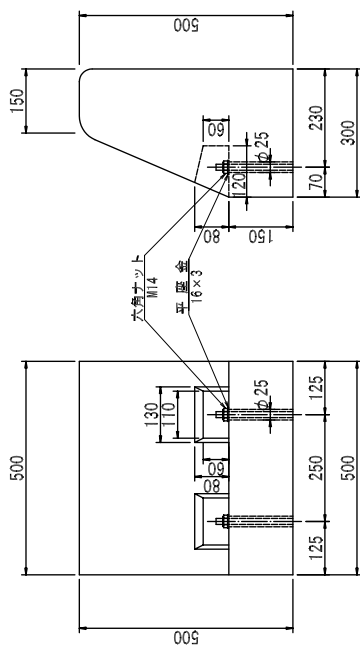
表示例

$$P3-H800-L2000-RC(土) \quad L=100m$$

標準要素表

標準要素	欄高	積雪ランク	型式	支柱	基礎		つか柱	根巻ブロック	
					外巻×長さ	下段ゼーム			
土中用	H=0.8	-	1	P1-0.8-2.5-RCE	120×2.400	外巻×長さ	120×2.400	Ⅲ	500×350
			3	P2-0.8-2.0-RCE	120×1.800	120×1.800	Ⅱ	500×300	
			4	P4-0.8-1.5-RCE	150×1.800	120×1.800	Ⅱ	450×300	
			5	P3-0.8-1.0-RCE	120×1.400	120×1.400	Ⅱ	450×300	
			3	P2-0.8-2.0-RCB	120×2.400	120×2.400	Ⅱ	450×300	
構造物用	-	-	1	P1-0.8-2.5-RCB	120×1.400	120×1.400	Ⅱ	90×270	
			3	P2-0.8-2.0-RCB	150×1.250	120×1.800	Ⅱ	90×270	
			4	P4-0.8-1.5-RCB	120×1.400	120×1.400	Ⅱ	90×270	
			5	P3-0.8-1.0-RCB	120×1.400	120×1.400	Ⅱ	90×270	
			3	P2-0.8-2.0-RCB	120×1.400	120×1.400	Ⅱ	90×270	

名称 駒止 (I 型)



参考質量 130 kg

〔適用条件〕

1. パーキングエリア、待避所または速度の低い山間や海岸等の屈曲区間に使用する。

〔仕様〕

1. 構造規格は、「土木用コンクリート製品設計便覧」および「交通安全施設設計要領」による。
2. 基礎は現場打ちコンクリートの連続基礎とし、その配合規格は下表のとおりとする。

呼び強度	スランプ	粗骨材の最大寸法	水セメント比	セメントの種類
18	8cm又は2cm	25mm又は40mm	60%以下	高炉セメント (B型)

ただし、上表配合規格以上のものを使用する場合は同等とみなす。

3. 基礎コンクリートの目地間隔は20m以内とし、目地材は厚さ10mm程度の選膏纖維質板を使用する。また、目地には鉄筋 (SD295A、D16-4本、L=1000mm) を配置する。
4. 駒止ブロック本体は基礎コンクリートのアンカー鉄筋 (SD295A、D16-2本) に六角ナット (M14) および平座金 (16×3) で締付け固定し、その間をコンクリートモルタルで充填する。

〔適用条件〕

1. 車両が高速で衝突する恐れのある場合の防護柵には使用しない。

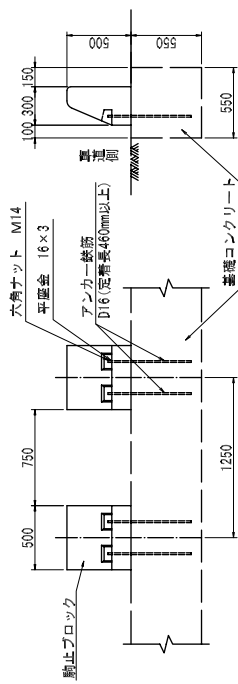
〔設計表示方法〕

$$KB () \quad L = () m$$

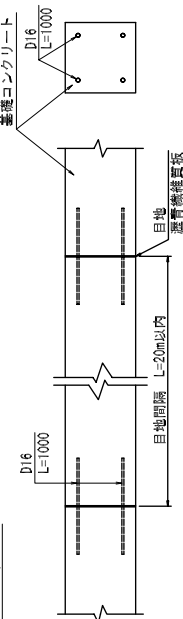
I, II 型 設計延長

表示例

KB I L = 200m



基礎コンクリート打継目



名称 駒止 (Ⅱ型)

〔適用条件〕

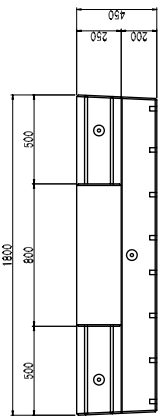
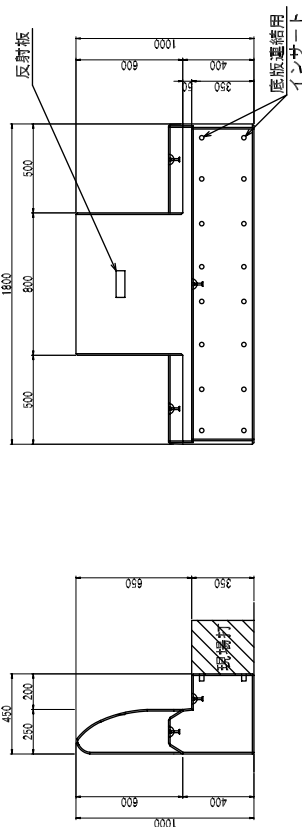
1. パーキングエリア、待避所または速度の低い山間や海岸等の屈曲区間に使用する。

〔仕様〕

1. 構造規格は、「土木用コンクリート製品設計便覧」および「交通安全施設設計要領」による。
2. 駒止ブロック本体の連結はアンカー鉄筋(Φ13-2本)を挿入し、モルタルを充填する。
3. 基礎材は再生砕石(RC-40)を標準とし、施工にあたっては十分締固めを行う。
4. 基礎材の厚さは10cm程度とし、施工幅は施工に必要な余裕(5~10cm)をもたせる。

〔適用条件〕

1. 車両が高速で衝突する恐れのある場合の防護柵には使用しない。



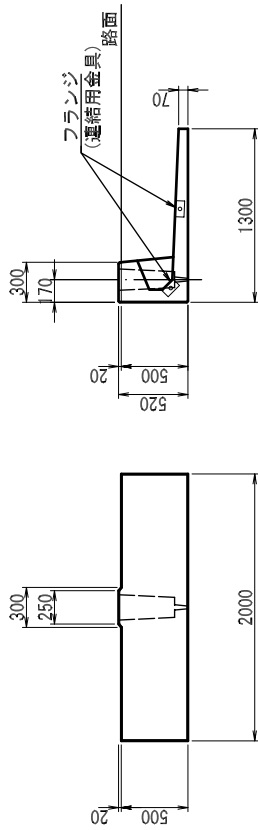
参考質量(kg)	1054
----------	------

寸法許容差

幅	高さ	長さ
±3	±5	±5

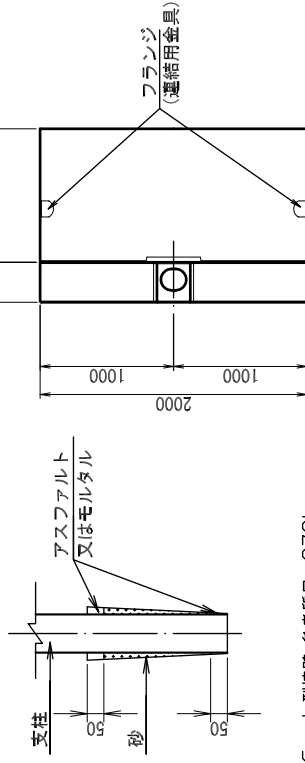
名 称 Gr・L型擁壁

正 面 側 面

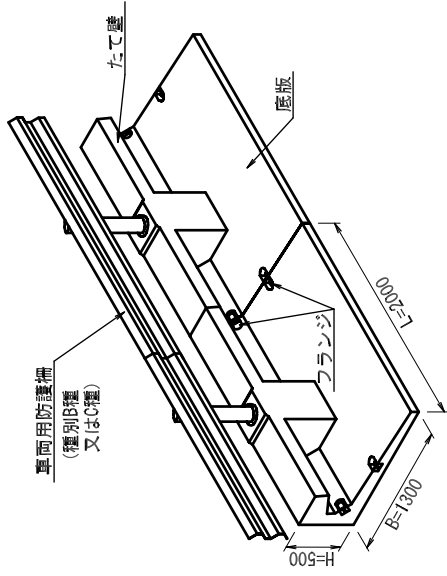


平 面

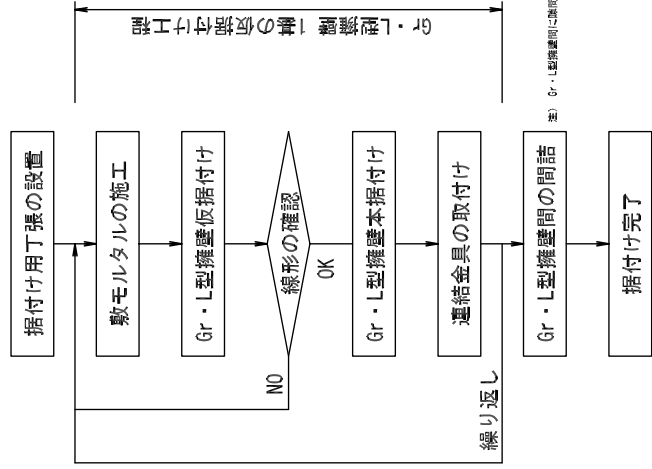
(ガードレール支柱の設置方法)



Gr・L型擁壁 参考質量 978kg



Gr・L型擁壁 概要図



Gr・L型擁壁 標準的な据付手順

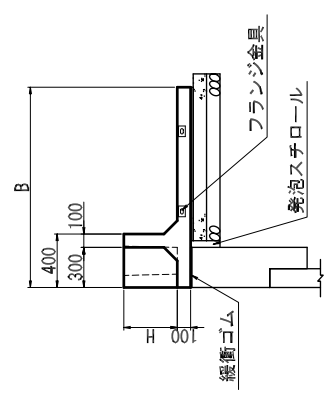
項目	適用	備考
適用防護柵の種別	B, C種	ガードレール・ガードケール・ガードパイプに対応
支柱間隔	2m, 4m	
性能確認試験		
静的試験	実施済	安定性, 部材強度, 運結特性の確認
動的試験	実施済	擁壁の安定性, 強度確認及び下部擁壁への影響確認
Nets登録	登録済	登録No: QS-030051
建設技術審査証明	有り	建設審証 第0438号
特許	有り	
異用新案	無し	
他擁壁上での使用	可	M16ボルトナット
ブロック間運結	必要	
最小運結基数		
直接基礎	4基 (L=8m)	
補強土壁上	6基 (L=12m)	
勾配施工	可	設置最大縦断勾配 15%
R対応	可	最小曲率半径 外カーブ 15m / 内カーブ 18m
積算基準	標準歩掛	「国土交通省土工事積算基準」フレキシブル擁壁工

名 称 Gベース

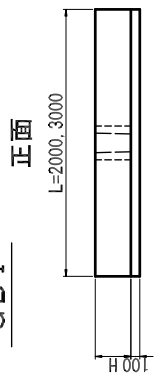
寸 法 表

タイプ	防護柵の種類	製品長	H (mm)	B (mm)	参考重量(kg)	
					GB I	GB II
擁壁直上に 設置する場合	B, C種	2000	400	1500	1055	-
			500	1500	1140	-
			600	1500	1215	-
		3000	400	1500	1530	1635
			500	1500	1635	1770
			600	1500	1735	1905
	A種	2000	400	1800	1225	-
			500	1800	1305	-
			600	1800	1395	-
		3000	400	1900	1855	1955
			500	1800	1890	2025
			600	1800	2000	2160
擁壁直上に 設置しない場合	SC種	2000	400	1900	1685	-
			500	1900	1875	-
			600	1900	2070	-
	B, C種	3000	400	2000	2165	2580
			500	2000	2905	2870
			600	1900	3125	3090
400	1000	820	-	-		
500	1100	945	-	-		
600	1000	980	-	-		
400	1100	1245	1345	1485		
500	1100	1350	1485	1545		
600	1000	1380	1545	1605		

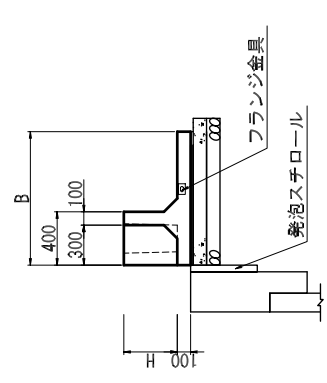
擁壁直上に設置する場合



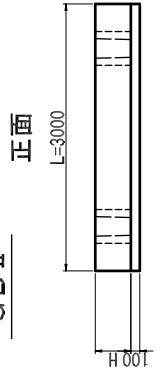
GB I



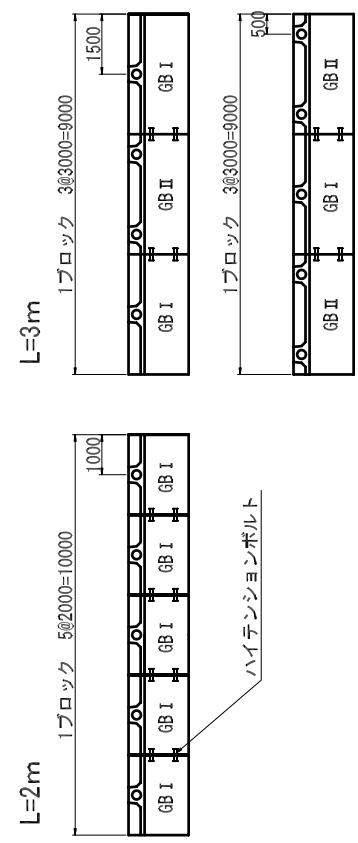
擁壁直上に設置しない場合



GB II



製品の配置例(支柱間隔2mの場合)

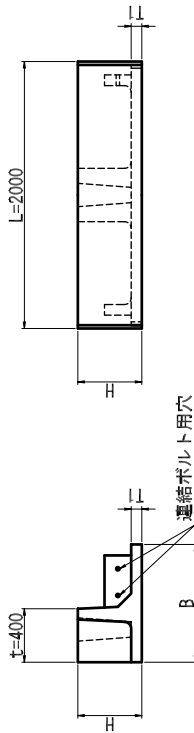


項目	適用	備考
適用防護柵の種類	A, B, C, SC種	ガードレール・ガードケブル・ガードパイプに対応
支柱間隔	2m	
性能確認試験	実施済	安定性, 部材強度, 連結特性の確認
静的試験	登録済	登録No: HR-050011
NETIS登録	無し	
特許	有り	第1223087号, 第1223563号
意匠登録	無し	
実用新案	可	ハイテンションボルト
他擁壁上での使用	必要	
ブロック間連結	5基(L=10m)	
最小連結基数	3基(L=9m)	
2mタイプ	可	設置最大縦断勾配 [A, SC種 13%], [B, C種 15%]
3mタイプ	可	曲率半径 15m以上に
勾配施工	可	
R対応	1.5	
転倒、滑動の安全率	標準歩掛	
積算基準	「国土交通省土木工事積算基準」	「防護柵の設置基準・同解説」

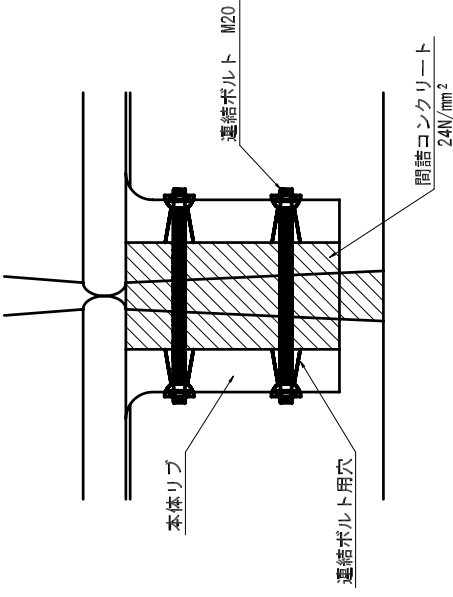
※安定計算は、「車両用防護柵標準仕様・同解説」、「防護柵の設置基準・同解説」平成16年3月による。

名 称 プレガードII

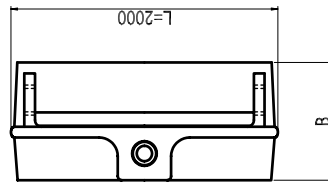
側 面



正 面



平 面



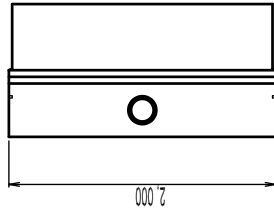
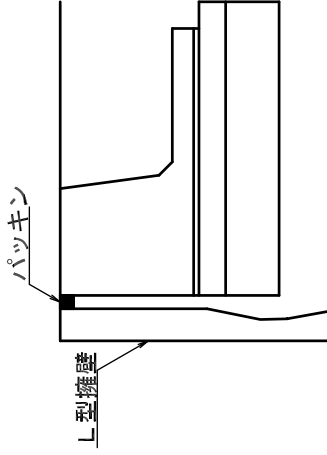
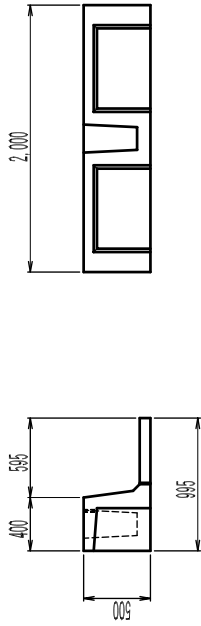
寸 法 表

防護柵の種別	タイプ	スパン長	寸 法 (mm)					参考質量 (kg)
			t	H	T1	B	L	
B、C種	BC-20	20m以上	400	480	80	800	2000	630
B、C種	BC-10	10m以上				1100		740
A種	A-20	20m以上	520	120	1000	1300	980	
A種	A-10	10m以上						1150

項 目	適 用	備 考
適用防護柵の種別	A、B、C種	ガードレール・ガードケープル・ガードパイプに対応
支柱間隔	2m	
性能確認試験		
静的試験	実施済	安定性、部材強度、連結特性の確認
NETIS登録	登録済	登録No:SK-060003-A
特許	有り	特許3661999号
実用新案	無し	
他擁壁上での使用	可	
ブロック間連結	必要	連結ボルトM20：間詰コンクリート24N/mm ²
連結基数	寸法表参照	
勾配施工	可	ガードレール支柱垂直施工可能最大縦断勾配 12%
R対応	可	曲率半径 15m程度でOK、毎に異なる為技術資料参照
積算基準	協会基準	

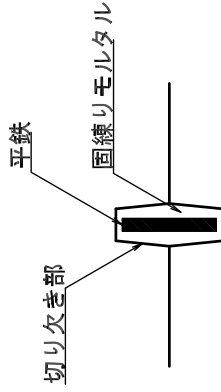
その他詳細はプレガードII技術資料を準拠すること。

名 称 ガード基礎ブロック



参考質量 805kg

L型擁壁と組み合わせて使用する際は、緩衝、止水のため、パッキンを貼り付けます。



製品同士の連結は、

- ① 固練りモルタルを切り欠き部に詰める。
- ② 切り欠き部に平鉄を打ち込む。
- ③ 平鉄の打ち込み部を均す。

項目	適用	備考
適用防護柵の種別	B、C種	ガードレール・ガードケージ・ガードパイプに対応
支柱間隔	2m	
NETIS登録	申請中	東北地方整備局にて申請中
特許	無し	
実用新案	無し	
他擁壁上での使用	可	
ブロック間連結	必要	平鉄によるくさび効果
最小連結基数	5基(L=10m)	
勾配施工	可	設置最大縦断勾配 15%
R対応	可	最小曲率半径 20m
積算基準	標準歩掛	「国土交通省土木工事積算基準」プレート擁壁工

北陸土木コンクリート製品技術協会 技術委員会

委員長	五十嵐 正之	(株)アドヴァンス
委員	五十嵐 耕二	昭和コンクリート工業(株)
"	五十嵐 直	新和コンクリート工業(株)
"	市川 敬	(株)ミルコン
"	市川 秀明	(株)アドヴァンス
"	内山 文雄	藤村ヒューム管(株)
"	片岡 司	共和コンクリート工業(株)
"	佐久間 真澄	日本サミコン(株)
"	谷口 晴紀	(株)ホクコン
"	中島 光嘉	長栄工業(株)
"	永井 義行	永井コンクリート工業(株)
"	本江 康伸	(株)ケンチ
"	前川 仁	(株)ホクエツ新潟

プレキャスト防護柵研究会

委員長	市川 敬	(株)ミルコン
委員	市川 秀明	(株)アドヴァンス
"	佐久間 真澄	日本サミコン(株)
"	谷口 晴紀	(株)ホクコン
"	永井 義行	永井コンクリート工業(株)
"	森橋 英幸	(株)ホクエツ新潟
顧問	中野 晴喜	(株)ホクコン