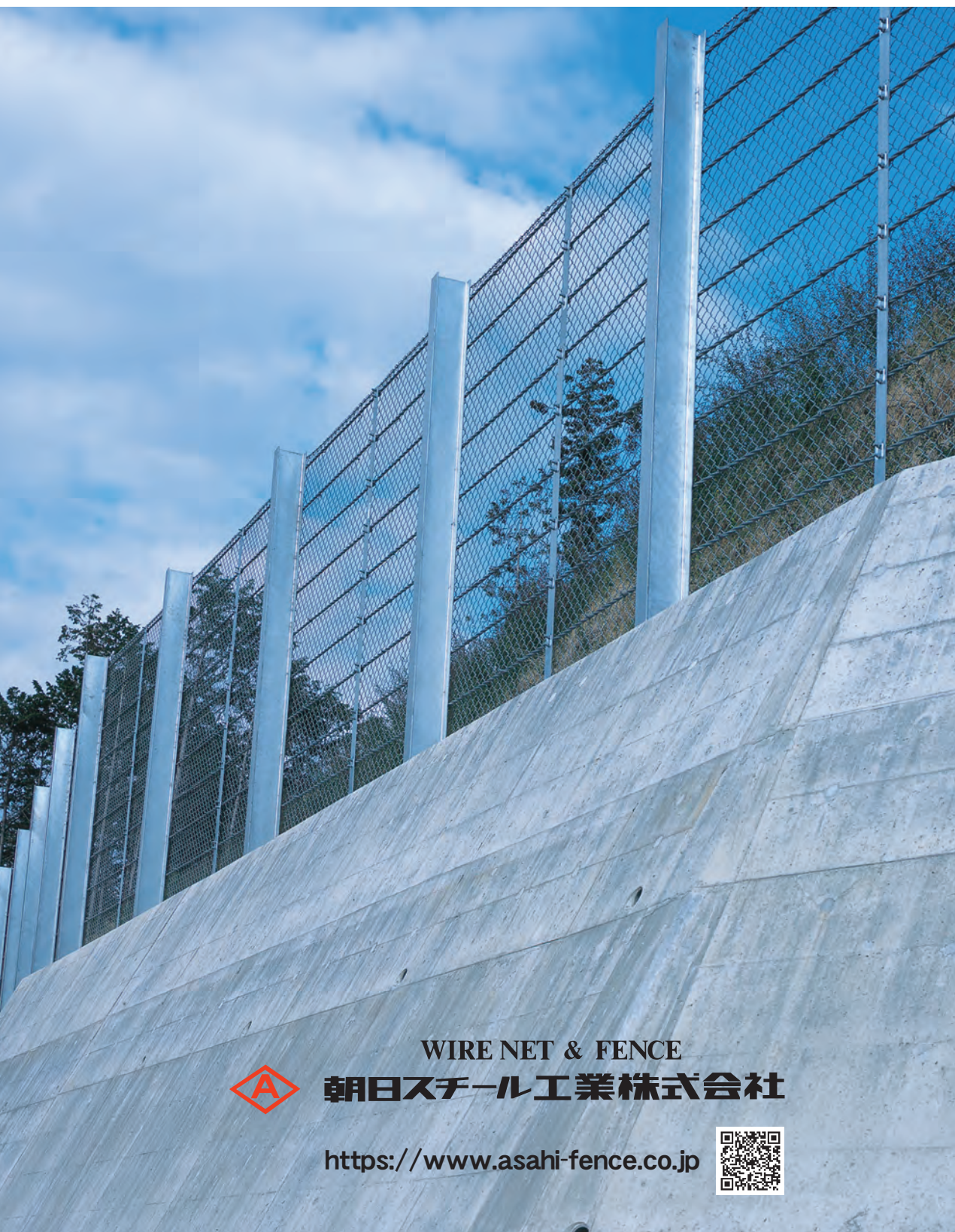


品質で選べば ——
朝日シリーズ

落石防護柵

朝日ストーンガード



ストーンガード

WIRE NET & FENCE



朝日スチール工業株式会社

<https://www.asahi-fence.co.jp>



落石防護柵

ストーンガード

Contents

部材 ————— 3

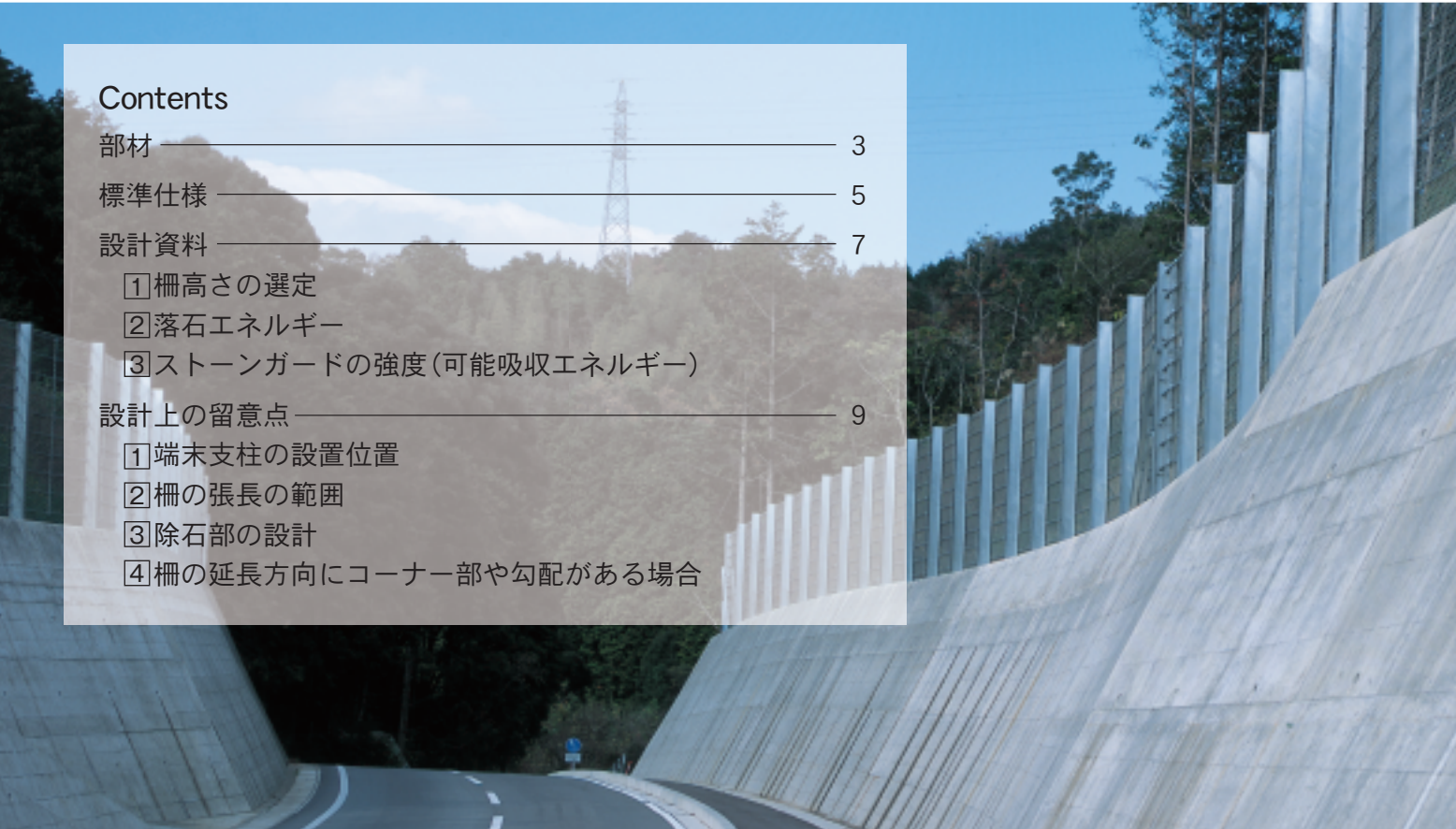
標準仕様 ————— 5

設計資料 ————— 7

- ①柵高さの選定
- ②落石エネルギー
- ③ストーンガードの強度(可能吸収エネルギー)

設計上の留意点 ————— 9

- ①端末支柱の設置位置
- ②柵の張長の範囲
- ③除石部の設計
- ④柵の延長方向にコーナー部や勾配がある場合



山岳地域等での比較的小規模な落石対策の防護柵。
設計・材料・加工の諸元において
強度・安定感・美観を充分配慮しています。
耐用年数の長期化と使用鋼材の軽量化に努めたので安価です。



ストーンガード

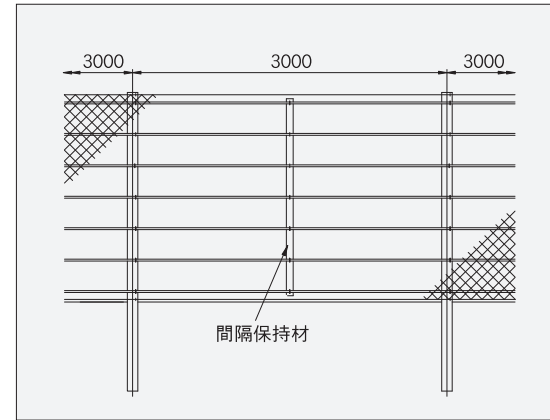


ストーンガード



間隔保持材

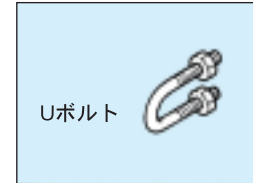
●ケーブル相互間を間隔保持材で連結しています。落石がケーブルを押し広げるのを防ぐと共に、ケーブルがより有効に働くようにしています。(柵間隔1.5m以下の場合には間隔保持材は不要です。)



支柱

支柱のH形鋼は、JIS G3101-SS400の材料です。外装は溶融亜鉛めっき(HDZT77(HDZ55相当))です。

中間柱部材



端末柱部材



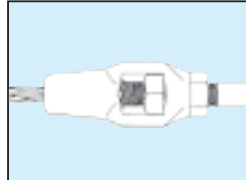
ワイヤチャック(索端金具)

破断荷重157kN(16.0tf)以上の強度を持っています。

取り付けにあたっては、ワイヤチャック梱包内の「ワイヤチャックの組立要領」どおり正確な施工をお願いします。

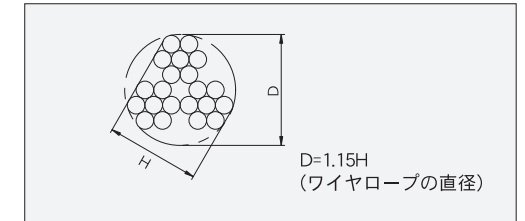
※朝日ストーンガードの施工にあたっては「ワイヤチャックの組立要領」と共に「朝日ストーンガード施工要領」によってください。

ワイヤチャック(索端金具)



ワイヤロープ 3×7 G/O φ18

主ワイヤロープは、JIS G3525 に準拠して製作されたものです。(素線を太くして耐久性と、高張力を持つ専用特殊ケーブル)
(破断荷重157kN(16.0tf)) 亜鉛付着量300g/m²以上
降伏張力 118kN(12.0tf)



落石防護金網

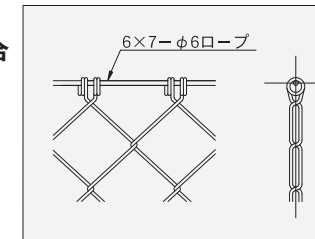
完全式菱形金網と、ナックル菱形金網の2種類あります。金網はJIS G3552に基づき、亜鉛めっき鉄線Z-GS4 (JIS G3547 4種亜鉛めっき鉄線)です。

(注) 完全式菱形金網のご採用にあたっては特にその旨ご指示ください。ご指示なき場合は一般にナックル菱形金網で納入いたします。

●金網の種類と強度

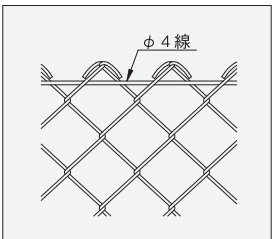
金網の種類	1列線の保証破断力(N/本)	交点保証耐力(N/1交点)	列線亜鉛付着量(g/m ² 以上)
φ4.0×75mm4種亜鉛めっき鉄線	3500	5159	232
φ3.2×50mm4種亜鉛めっき鉄線	2231	3288	218

●完全式菱形金網の場合



朝日完全式菱形金網はご指示により納入します。

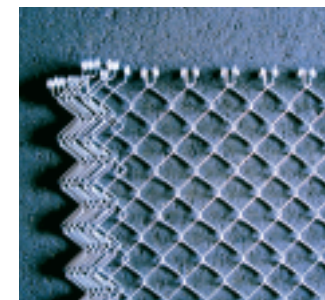
●ナックル菱形金網の場合



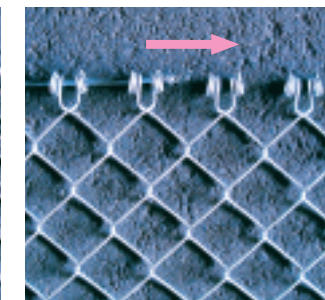
完全式菱形金網

金網とワイヤロープは一体となり落石エネルギー吸収に大きい作用をしています。

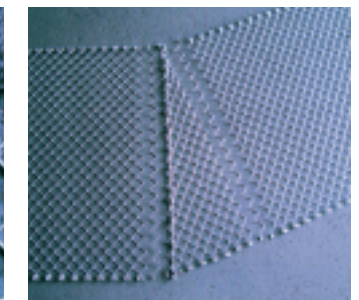
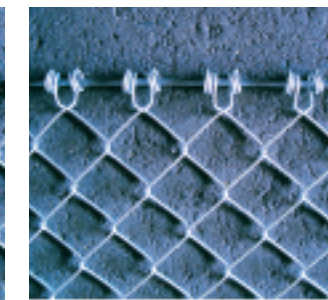
落石防護専用開発された完全式菱形金網を採用。上下に形成された環状にワイヤロープを通すため、金網の外れやたるみ・変形が少なく緩衝性にすぐれています。



●金網をひろげます。



●リング部分にワイヤロープを通します。



●勾配変り目 (勾配中網、勾配三角網を使用します。)

標準仕様

〈落石対策便覧(平成29年12月版)に基づく〉

ストーンガード

直型



型式	構成	柵高 (mm)	ケーブル構成		中間支柱構成		端末支柱構成				ケーブル間隔保持材		
			ワイヤロープ 落石止金網	単位質量 (kg/m)	支柱規格寸法 ()内は埋込寸法	質量 (kg/本)	支柱規格寸法 ()内は埋込寸法	内張支柱 規格寸法	補強支柱 規格寸法	質量 (kg/本)	保持材 規格寸法	使用数量 (1ヶ所当)	質量 (kg/所)
直型	SG-K1500-5	1500	3×7G/Oφ18-5本掛	9.6	H200×100×5.5×8-2350(850)	50.8	H150×150×7×10-2350(850)	□125×65×6-2197×2		155.2	4.5×65×1280	1	3.57
	SG-K2000-7	2000	3×7G/Oφ18-7本掛	13.2	H200×100×5.5×8-2850(850)	61.7	H175×175×7.5×11-2850(850)	□125×65×6-2823×2		223.1	4.5×65×1880	1	5.20
	SG-K2500-8	2500	3×7G/Oφ18-8本掛	15.6	H200×100×5.5×8-3350(850)	72.5	H200×200×8×12-3350(850)	□125×65×6-3026×2 □100×50×5-(972+557)×2		328.7	4.5×65× ⁹⁸⁰ 1280	1 1	6.19
	SG-K3000-10	3000	3×7G/Oφ18-10本掛	19.1	H200×100×5.5×8-3850(850)	83.4	H200×200×8×12-3850(850)	□125×65×6-3562×2 □100×50×5-(1239+729)×2		384.0	4.5×65× ⁹⁸⁰ 1880	1 1	7.82
	SG-K3500-12	3500	3×7G/Oφ18-12本掛	22.6	H200×100×5.5×8-4350(850)	94.3	H200×200×8×12-4350(850)	□125×65×6-3823×2 □100×50×5-(1370+813)×2		429.4	4.5×65× ⁶⁸⁰ 980 1880	1 1 1	9.63
	SG-K4000-13	4000	3×7G/Oφ18-13本掛	25.1	H200×200×8×12-5000(1000)	251.0	H200×200×8×12-5000(1000)	□150×75×6.5-4326×2 □125×65×6-(1481+788)×2		544.9	4.5×65×1880	2	10.26

金網についてはp.4を参照ください。
K4000-13は各中間支柱に1本のステーロープを付ける事ができます。また、ステーロープの採否に関係なく、取付用穴加工した支柱を納入します。
(中間支柱構成の質量にはステーロープは含んでおりません。)

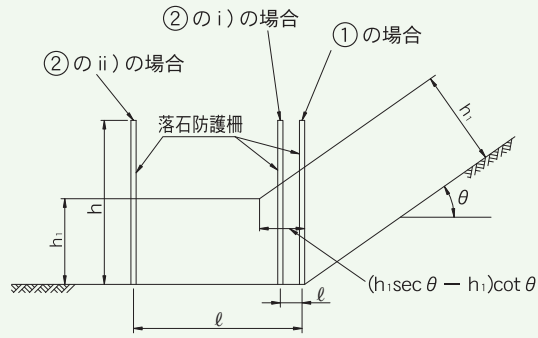
曲型



型式	構成	柵高 (mm)	ケーブル構成		中間支柱構成		端末支柱構成				ケーブル間隔保持材		
			ワイヤロープ 落石止金網	単位質量 (kg/m)	支柱規格寸法 ()内は埋込寸法	質量 (kg/本)	支柱規格寸法 ()内は埋込寸法	内張支柱 規格寸法	補強支柱 規格寸法	質量 (kg/本)	保持材 規格寸法	使用数量 (1ヶ所当)	質量 (kg/所)
曲型	SG-K2600+曲900-12	2600+900	3×7G/Oφ18-12本掛	22.6	H200×100×5.5×8-4350(850)	94.3	H200×200×8×12-4350(850)	□125×65×6-3823×2 □100×50×5-(1370+813)×2		429.4	4.5×65× ⁶⁸⁰ 1880 382	2 1 1	9.82
	SG-K3100+曲900-13	3100+900	3×7G/Oφ18-13本掛	25.1	H200×200×8×12-5000(1000)	251.0	H200×200×8×12-5000(1000)	□150×75×6.5-4327×2 □125×65×6-(1481+788)×2		544.9	4.5×65× ⁶⁸⁰ 980 1880 382	1 1 1 1	10.63

金網についてはp.4を参照ください。
K3100+曲900-13は各中間支柱に1本のステーロープを付ける事ができます。また、ステーロープの採否に関係なく、取付用穴加工した支柱を納入します。(中間支柱構成の質量にはステーロープは含んでおりません。)

1. 柵高さの選定



- ① 平場がない場合
 $h > h_1 \sec \theta$
- ② 幅 l の平場がある場合
 - i) $0 < l < (h_1 \sec \theta - h_1) \cot \theta$ のとき
 $h > h_1 \sec \theta - l \tan \theta$
 - ii) $l > (h_1 \sec \theta - h_1) \cot \theta$ のとき
 $h > h_1$

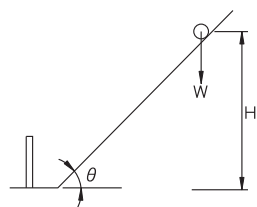
落石の跳躍量 h_1 は一般的に 2m 以下であると言われていますが、斜面の凹凸が大きい場合には跳躍量は 2m 以上(落下高さによっては 5m に達する事もある)になることがありますので、斜面の状況、落下高さにはご注意ください。

2. 落石エネルギー

落石エネルギーは、位置エネルギー $E = m \cdot g \cdot H$ (落石の質量×落下高さ) が斜面落下により運動エネルギーに変わったもので、斜面の摩擦や衝突抵抗等のエネルギーロスを生じて柵への持込エネルギーは次式により算出されます。

$$E = \left(1 - \frac{\mu}{\tan \theta}\right) \times (1 + \beta) m \cdot g \cdot H \quad \left(1 - \frac{\mu}{\tan \theta}\right) \times (1 + \beta) \leq 1.0$$

- μ : 斜面の特性及び落石の形などによる等価摩擦係数
- θ : 斜面勾配
- β : 回転エネルギーによる増加率(0.1 とする)
- m : 落石の質量 (ton)
- g : 重力加速度
- H : 落下高さ (m)



●斜面の分類と μ の値

落石および斜面の特性	μ	設計に用いる μ
硬岩、丸状 凹凸小、立木なし	0~0.1	0.05
軟岩、角状~丸状 凹凸中~大、立木なし	0.11~0.2	0.15
土砂、崖錐、丸状~角 凹凸小~中、立木なし	0.21~0.3	0.25
崖錐、巨れき混じり崖錐角状 凹凸大~中、立木なし~有	0.31~	0.35

3. ストーンガードの強度(可能吸収エネルギー)

ストーンガードの可能吸収エネルギーは次により算出します。

$$E_T = E_R + E_P + E_N$$

- E_T : ストーンガードの可能吸収エネルギー
- E_R : ワイヤロープの伸びによる吸収エネルギー
- E_P : 支柱の変形による吸収エネルギー
- E_N : 金網による吸収エネルギー 25kJ

支柱と支柱の間に当たった落石はワイヤロープに張力を与えてロープは伸びて張り出します。この変位が大きい程支柱の反力は大きくなります。ワイヤロープの張力と支柱の強度(抵抗力率)の大小で二種類の計算方式がとられます。

支柱が強い場合

E_R は、ワイヤロープの塑性伸びによる吸収エネルギー、 E_P は支柱の弾性変位による吸収エネルギーおよび金網の吸収エネルギー E_N の合計。

支柱が弱い場合

E_R は、ワイヤロープの塑性伸びによる吸収エネルギー、 E_P は支柱の塑性変形 ($\theta = 15^\circ$) による吸収エネルギーおよび金網の吸収エネルギー E_N の合計。



設計上の留意点

ストーンガード

1. 端末支柱の設置位置

[参考] 落石対策便覧(平成29年12月)より抜粋

端末支柱は、落石防護柵に落石が衝突した時にワイヤロープ設置方向への張力をそのまま受けるので、落石防護柵全体の構造安定を支配する重要な構造部材である。このため、端末支柱の設置位置については、端末支柱本体に落石が当たらない場所(落石対象区域外)を選定する必要がある。(中間端末柱、除石開閉部の設置も同様です。)

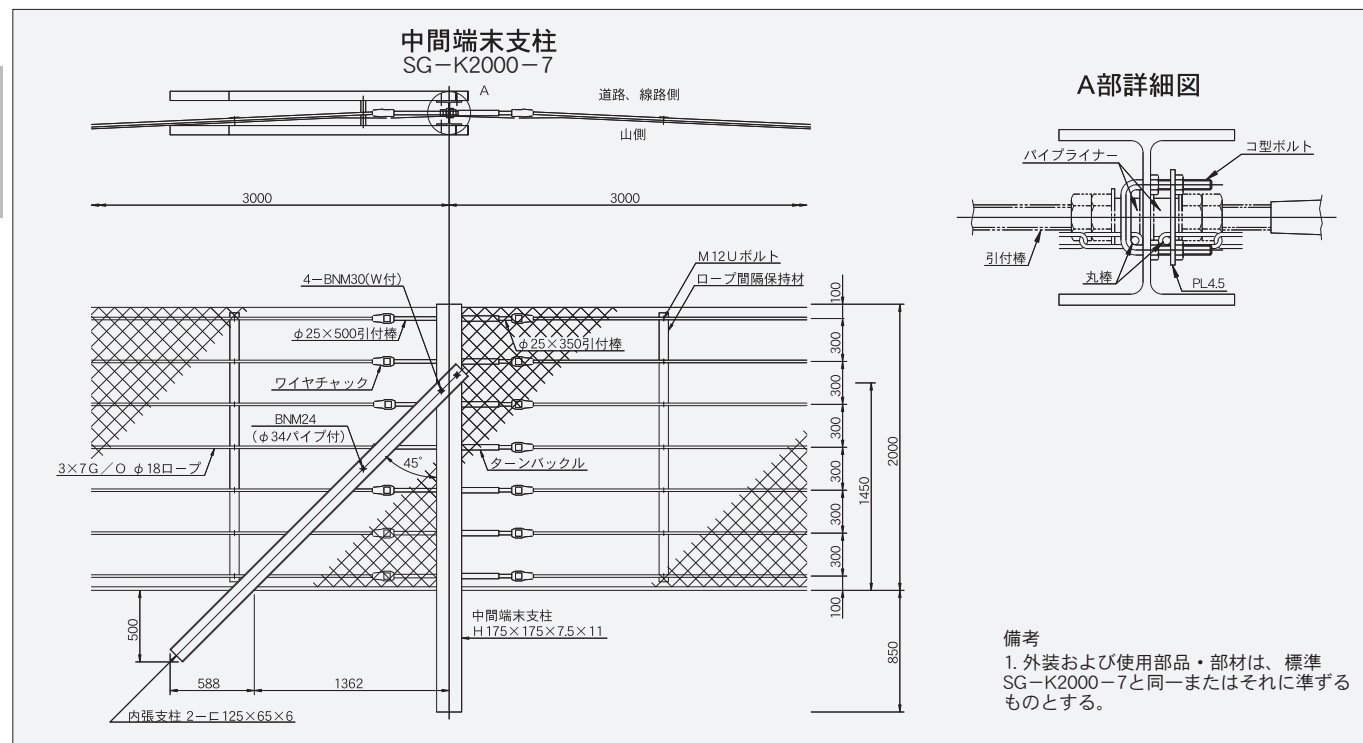
2. 柵の張長の範囲 (30~60m)

ストーンガードの一連の柵設置延長はロープの初期張力導入の施工性、ロープ張力の波及、落石により倒状から将棋倒し的引倒しの防止、補修、除石等、維持管理等の理由により設置延長を30~60m程度をおすすめします。

ストーンガードの中間端末支柱の利用について

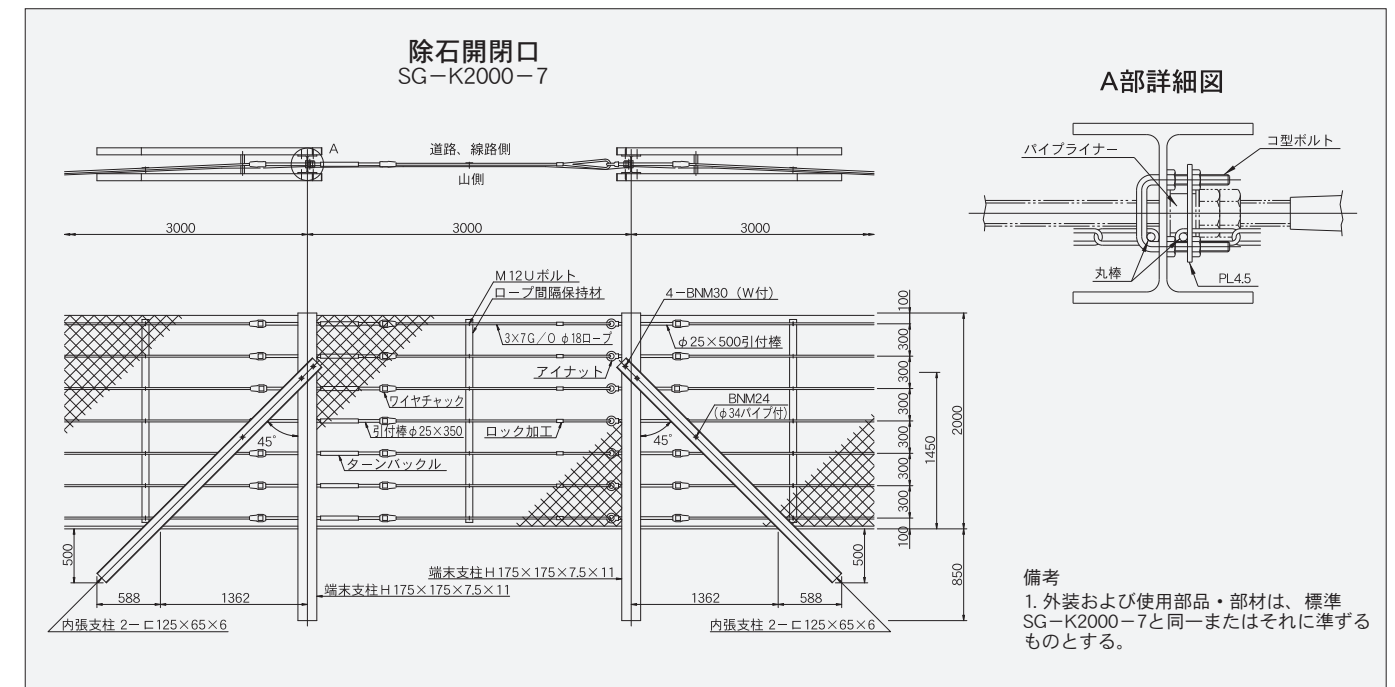
柵延長が長い場合(通常60m以上)に利用できるのが中間端末支柱です。

中間端末支柱は、端末支柱と同等の抗力を有するので、柵を分割したのと同じ効果があり、設置延長を適正な長さにする事ができます。



3. 除石部の設計

落石防護柵の除石部は、柵に留まった石を排除するためと、柵の延長が長くなってしまいう場合に使用します。例えば柵の一連が100mになる場合、中間の50mの所へ除石部を設ければ100mを連続で張ることができます。



4. 柵の延長方向にコーナー部や勾配がある場合

[参考] 落石対策便覧(平成29年12月)より抜粋

落石防護柵は擁壁上に、その縦断勾配にそって設置されることが多いが、縦断勾配の変化点に建込む中間支柱のロープ止め金具にはせん断力が作用するので、縦断勾配の変化点で端末支柱を設けるか、ないしはその部分のロープ止め金具を補強する必要がある。また、内カーブ区間においては、ロープ止め金具に引張力が作用するので補強する必要がある。

コーナー部や、勾配変り目(変化点)には、**変曲点支柱**をおすすめします。詳細についてはお問い合わせください。

変曲点支柱とは…従来のコーナー部・勾配変曲点の処理のように、ワイヤロープを切断して端末処理するのではなく、支柱にワイヤロープを貫通させる事により、ワイヤロープの伸縮自由度を保ち、エネルギー吸収能力をよりよく引きだせる構造です。
※変曲点支柱サイズおよびコーナー角度により、埋込み長さが中間支柱より長くなり、支柱埋込み部のかぶりを確保するため、コンクリートの打ち増しが必要になる場合があります。

※柵の延長方向に勾配がある場合はお問い合わせください。(急勾配での使用は避けてください。)

⚠ 注 意

- 当該製品は、比較的小規模な落石対策の防護柵です。目的以外での使用は思わぬ事故につながる可能性があります。
- 積雪地域でのなだれ予防柵、防護柵ではありません。
- 土留柵として使用しないでください。
- 車両用防護柵として使用しないでください。
- 当該製品の施工にあたっては「ワイヤチャックの組立要領」と共に「朝日ストーンガード施工要領」によって正しい施工をしてください。
- 亜鉛めっき製品は、屋外に積み重ねたままの保管やシート掛けしたままの保管をすると、雨水との長時間の接触や多湿による結露などにより白さびが発生し、製品外観の低下につながる可能性があります。ただし、白さびは防食の性能には悪影響を及ぼさないため、補修などは不要です。(JIS H8641参照)
- 腐食性ガス・海水・砂塵にさらされるような環境では、短期間のうちに使用に耐えない状態になることがあります。
- 弊社製品に関するご不明点の確認・ご相談等に関しましては、各地区の弊社営業担当者が対応させていただきます。何なりとお問い合わせください。

[製造品目]

U ^ニ フェンス	A ^ル R フェンス	F M フェンス	ピケットフェンス
エバニューフェンス	目かくしフェンス	遮音フェンス	P C フェンス
バックネット	防球窓枠フェンス	S・P防球フェンス	ガードパイプ
ガードフェンス	格子フェンス	カーストップ	メッシュトレリス
U ^ニ トレリス	チェーンフェンス	ガーデンフェンス	ゴミ・ステーション
手すり	積雪地用フェンス	ストーンガード	防風防雪柵
高らんパイプ	歩鋼板	門扉・引戸	鉄網設計製品

WIRE NET & FENCE



朝日スチール工業株式会社

お問い合わせ、ご相談は下記までお願いいたします。

本 社	☎(087)833-5151(代)	〒760-8529 高松市花園町1丁目2番29号
四国営業部直通	(第1課) ☎(087)835-8730 FAX(087)835-8720 (第2課) ☎(087)835-8700 FAX(087)835-8720	
中国営業部直通	(第1課) ☎(087)835-8820 FAX(087)835-8835 (第2課) ☎(087)835-8850 FAX(087)835-8835	
東 京 支 社	(第1営業部) ☎(03)3239-4815 FAX(03)3239-4720 (第2営業部) ☎(03)3239-4818 FAX(03)3239-4720 (第3営業部) ☎(03)3239-4840 FAX(03)3239-4460	〒102-0084 東京都千代田区二番町5-6(あいおいニッセイ同和損保 二番町ビル)
大 阪 支 店	(第1営業部) ☎(06)6244-1910 FAX(06)6244-1911 (第2営業部) ☎(06)6244-1920 FAX(06)6244-1921 (第3営業部) ☎(06)6244-1950 FAX(06)6244-1951	〒541-0057 大阪市中央区北久宝寺町3-5-12(御堂筋本町アーバンビル)
九 州 支 店	(第1営業部) ☎(092)471-7621 FAX(092)471-7623 (第2営業部) ☎(092)471-7622 FAX(092)471-7624	〒812-0016 福岡市博多区博多駅南1-3-1(日本生命博多南ビル)
名古屋営業所	☎(052)932-3500 FAX(052)932-3510	〒461-0001 名古屋市東区泉2-27-14(関電不動産高岳ビル)
仙台営業所	☎(022)263-1790 FAX(022)263-1791	〒980-0021 仙台市青葉区中央3-2-1(青葉通プラザ)
工 場		多度津・西港・丸亀・高南・香東・坂出

<注記>製品の品質向上のため、予告なく製品仕様を一部変更する事があります。