

開口型ポケット式落石防護網工 オープンロックネット (ORN工法)

特許 第6550185号 実用新案登録 第3222949号



落石工法研究会

開口型ポケット式落石防護網 オープンロックネット (ORN工法)

はじめに

ポケット式落石防護網は、長年落石防護工として全国で多くの実績をあげてきました。平成29年12月に落石対策便覧が改定され、性能及び維持管理が重要視されるようになりました。ポケット式落石防護網は、これまでの十分な実績のある落石防護施設として、この度、【慣用設計法】として性能実験を行わずに、従来型ポケット式落石防護網として、強度が満足できれば性能2で設計可能となりました。しかし課題点も以下の次項が残されています。

- 落石を受け入れるポケットを確保する支柱間隔が、3mと狭いため落石が支柱を直撃する可能性が高い。そのため、支柱が破損して機能を失ってしまい、広範囲に破損する危険性が高い。
- 斜面の起伏が著しい凹部(谷部)において、支柱の設置が困難である。
- 上段横ロープは支柱フランジ部に取り付けられており、偏心しているので支柱の軸力伝達がスムーズでない。
- 作業時の支柱昇降を安全且つ、効率良くできないか。
- 上記課題点を解消して、強度は同等以上でコストを同等程度にできないか。

そこで、これらの課題を解消した【オープンロックネット(ORN工法)】を開発致しました。多年の経験と蓄積した設計・施工技術を元に、開発した落石防護網工【ORN工法】にご期待下さい。

目的

斜面上方部からの不特定落石を、支柱に直撃しないよう大きく開口(オープン)させたネット部(落石阻止面)に受け入れエネルギーを吸収して法尻に誘導し、道路等に被害を及ぼさないようにする落石防護工(待受工)です。また、支柱に直撃した落石を左右に方向転換させたり、落石を割ったりして支柱の損傷を軽減します。

構造・機能

支柱間隔を最大12mに広げて設置し、支柱の斜面側上方部に、落石衝撃分散機能を設けて、吊ロープで支持し、上段横ロープは支柱頭頂部を通り張設します。金網、縦・横ロープ及び縦・横補強ロープを張設し、結合コイル、クロスクリップで止め、支柱間の横ロープを、3m間隔で三方クリップを介して吊ロープで支持します。支柱間隔は12mを最大とするが、縦断曲線や起伏により、12m以下(6~9m)の調整間隔が必要な場合があります。縦主ロープ間隔は3m、横主ロープ間隔は6mが標準仕様で縦補強ロープ、横補強ロープは中央に張設します。

型 式

型 式	支 柱	金網・結合コイル・クロスクリップ	ロープ	岩用アンカー	土砂用アンカー
ORN-3.2型	H-125×125×6.5×9 衝撃補強 L-75×75×6 下部岩部: 19t×200×400 2-D22(M20)×1000 土 砂 部: 19t×350×350 114.3φ×4.5~1000	金網: 3.2φ×50×50 結合コイル: 3.2φ×50×300 クロスクリップ: (小) 3.2t×60×60	横・縦・吊: 3×7 G/O 14φ 縦補・横補: 3×7 G/O 12φ	横: D32(M30)×1000 吊: D25(M24)×1000	横: A型ロケットアンカー2.0m 横: 土圧板アンカー1.5m 吊: A型ロケットアンカー1.5m
	ターンバックル パイプ式 22φ×325 (J&E)	ターンバックル取付金具 岩 用 (M24~M30用) 土砂用	三方クリップ 大 (14φ~18φ用)	巻付グリップ(岩用) 14φ用-1100 12φ用-800	巻付グリップ(土砂用) 14φ用-1280
型 式	支 柱	金網・結合コイル・クロスクリップ	ロープ	岩用アンカー	土砂用アンカー
ORN-4.0型	H-125×125×6.5×9 衝撃補強 L-75×75×6 下部岩部: 19t×200×400 2-D22(M20)×1000 土 砂 部: 19t×450×450 114.3φ×4.5~1000	金網: 4.0φ×50×50 結合コイル: 4.0φ×70×300 クロスクリップ: (大) 4.5t×60×75 クロスクリップ: (小) 3.2t×60×60	横: 3×7 G/O 18φ 縦・吊: 3×7 G/O 16φ 縦補・横補: 3×7 G/O 12φ	横: D38(M36)×1200 吊: D29(M27)×1000	横: 土圧板アンカー2.0m 吊: A型ロケットアンカー2.0m 土圧板アンカー1.5m
	ターンバックル パイプ式 25φ×350 (J&E)	ターンバックル取付金具 吊: 岩用 (M24~M30用) 横: 岩用 (38用) 土砂用	三方クリップ 大 (14φ~18φ用)	巻付グリップ(岩用) 18φ用-1350 16φ用-1200 12φ用-800	巻付グリップ(土砂用) 18φ用-1560 16φ用-1385
型 式	支 柱	金網・結合コイル・クロスクリップ	ロープ	岩用アンカー	土砂用アンカー
ORN-5.0型	H-125×125×6.5×9 衝撃補強 L-75×75×6 下部岩部: 19t×200×400 2-D22(M20)×1000 土 砂 部: 19t×550×550 114.3φ×4.5~1000	金網: 5.0φ×50×50 結合コイル: 4.0φ×70×300 クロスクリップ: (大) 4.5t×60×75 クロスクリップ: (小) 3.2t×60×60	横: 7×7 ZA/O 18φ 縦・吊: 3×7 G/O 18φ 縦補・横補: 3×7 G/O 14φ	横: Wアンカー 19t×300×450 アンカーボルト 2-M33×1200 ピンボルトM36×130 吊: D32(M30)×1000	横: ロープアンカー RA-20-5.5型 サドル付 吊: 土圧板アンカー1.5m
	ターンバックル パイプ式 25φ×350 (J&E) 枠式 30×400 (J&E) 枠式 30×400 (J&J)	ターンバックル取付金具 吊: 岩用 (M24~M30用) 土砂用	ワイヤグリップ、三方クリップ ワイヤグリップ F-18用(6個/端) シンプル A-20 大 (14φ~18φ用)	巻付グリップ(岩用) 18φ用-1350 14φ用-1100	巻付グリップ(土砂用) 18φ用-1560

特長および組合わせ応用

支柱間隔を最大12mと大きく広げて設置しますので、支柱に落石の直撃が少なく安全です。また、斜面凹部(谷部)を飛ばすことができるので有効且つ安全です。

従来型ポケット式落石防護網は、支柱間隔が3mと狭いので落石の直撃により、支柱が破損して機能を失ってしまいネット部(落石阻止面)が広範囲に破損する確率が高かったが、支柱間隔を最大12mと大きくすることにより、支柱直撃が少なくなり安定します。さらに斜面凹部(谷部)には有効かつ安全です。

支柱高さは2.5～5mを標準としていますので、落石を受け入れるポケット部を大きくできます。

支柱高さは従来型の最大4mより、5m(標準)と高くできるので、起伏の著しい斜面でも落石を受け入れるポケットを大きくできるので、飛び越えることなく安全に落石を受け入れることができます。

支柱には斜面側上方部に落石衝撃分散機能を設けており、支柱の落石直撃を左右に方向変更させ逃がす役目や、落石を割る役目が期待できます。

支柱のサイズは、従来型のH-100×100×6×8の断面よりサイズアップし、H-125×125×6.5×9を使用しており、さらに落石衝撃分散補強材であるL-75×75×6により、断面補強の効果があり強度アップしています。

上段横ロープは、支柱の中心である支柱頭頂部に張設していますので、軸力をスムーズに伝達することができます。

支柱の構造はヒンジ構造で、上段横ロープから支柱に作用する力は、支柱の中心方向に軸力として伝達される。上段横ロープは支柱の中心に張設されており軸力伝達がスムーズです。

横ロープ間隔は6m間隔で、間に横補強ロープを張設していますのでネット部(落石阻止面)の補強に役立ち、強度アップになります。

支柱両側に昇降用のタラップボルトを取り付けていますので、作業が安全にできます。

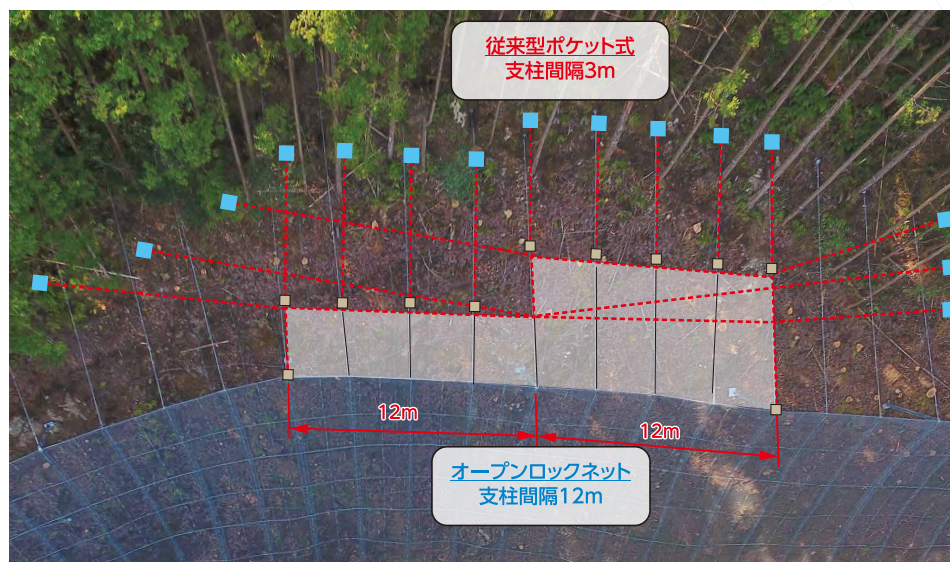
昇降用タラップボルトを支柱の両側に取り付け、安全に昇降することができます。作業終了後は取り外します。

ネット高の段付き箇所を少なくすることにより、経済性や労務の軽減を期待できます。

従来型ポケット式落石防護網は、支柱間隔が3m間隔と狭いので、変化が多い斜面形状の場合、ネット高を上げ段付にする必要がありました。そのことにより、金網架設面積をはじめ、支柱および横ロープアンカーの数量が増え、経済面で不利な傾向にあり、横ロープ長が短くなることは、強度面も劣る事になります。

オープンロックネット(ORN工法)は、支柱間隔が最大12mと大きく広げることができるので、ネット高さの段付を少なくすることができ、経済性、さらに横ロープ長も長くなるので強度面も有利になります。

また、支柱アンカーの数量が少なくなる事は、労務の軽減につながります。





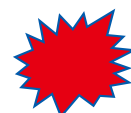
構造・機能

開口型ポケット式落石防護網工 オープンロックネット (ORN工法)



支柱間隔を最大12mまで大きく広げて設置できます。

支柱間隔を、最大12mに大きく広げることができるので、ポケット部を広くとることができ、高所からの落石をスムーズに受け入れ、支柱の直撃が少なく安全に法尻まで誘導できます。
斜面凹部(谷部)に有効です。上段横ロープには3m間隔に吊ロープで張設するので安全です。



支柱・落石衝撃補強

支柱H-125×125×6.5×9

衝撃補強 L-75×75×6

落石の直撃を避け、左右に方向を変更させ、逃がす機能や割る機能を期待することができます。



上段横ロープは支柱頭頂部に張設します。

支柱はヒンジ構造で、上段横ロープから支柱に作用する軸力は、偏心せずに支柱の中心方向に伝達されるので安定します。



昇降作業安全対策

トラップボルトを取り付けているので安全に昇降作業ができます。
(施工後取り外し)



支柱間隔を最大12mまで大きく広げて設置できます。

支柱間隔を、最大12mに大きく広げることができるので、ポケット部を広くとることができ、高所からの落石をスムーズに受け入れ、支柱の直撃が少なく安全に法尻まで誘導できます。斜面凹部(谷部)に有効です。上段横ロープには3m間隔に吊ロープで張設するので安全です。





落石衝撃補強

支柱 (H-125×125×6.5×9) に落石衝撃補強 (L-75×75×6) を支柱背部に導入しているので、落石の直撃を避け、左右に方向を変更させ、逃がす機能や割る機能を期待することができます。

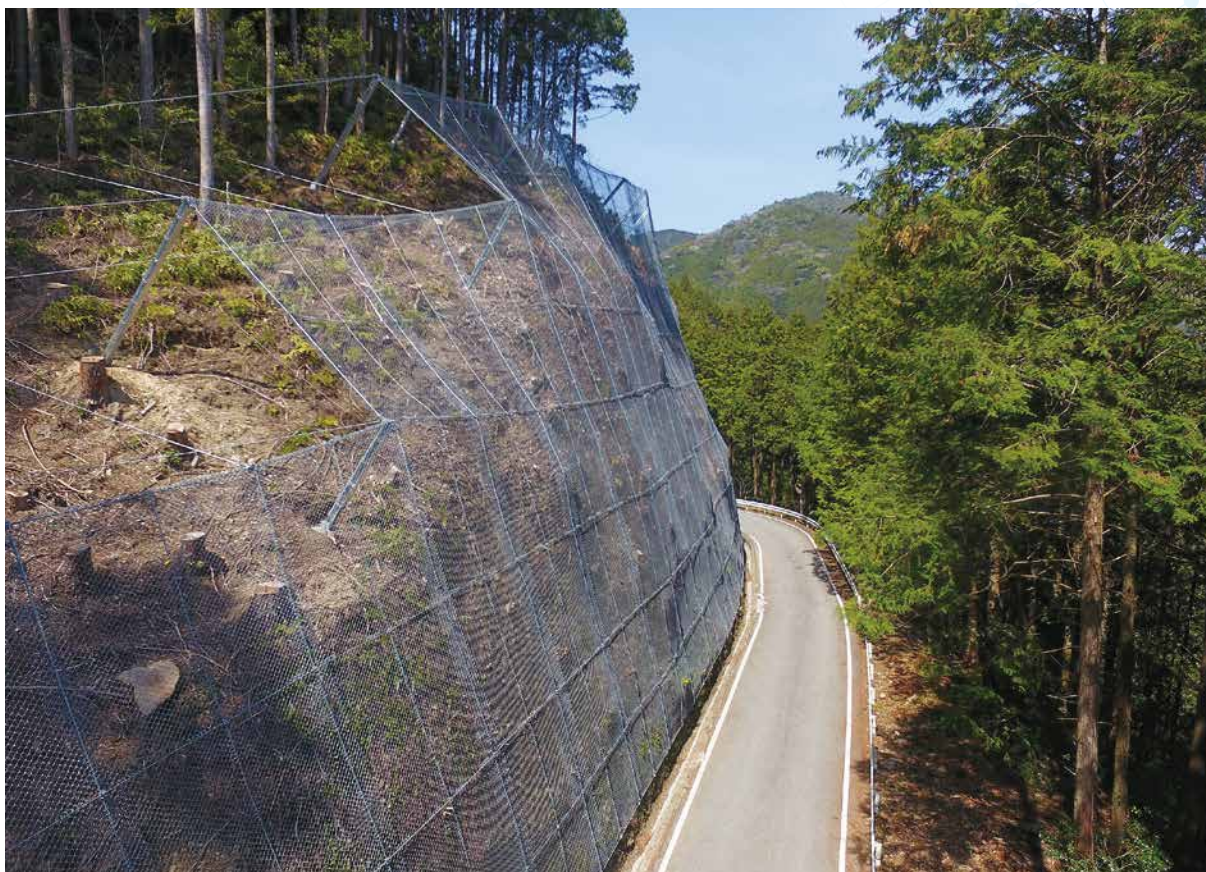


谷 部

支柱間隔を最大12mまで大きく広げて設置できます。

支柱間隔を、最大12mに大きく広げることができるので、ポケット部を広くとることができ、高所からの落石をスムーズに受け入れ、支柱の直撃が少なく安全に法尻まで誘導できます。縦断曲線や起伏により、12m以下(6m~9m)の調整間隔が必要な場合があります。斜面凹部(谷部)に有効です。上段横ロープには3m間隔に吊ロープで張設するので安全です。





上段横ロープは支柱頭頂部に張設。

支柱はヒンジ構造で、上段横ロープから支柱に作用する軸力は、偏心せずに支柱の中心方向に伝達されるので安定します。

従来型ポケット式落石防護網工の落石・崩壊土砂による事例



従来型ポケット式落石防護網

支柱間隔が3mと狭いので落石が支柱を直撃し支柱が破損して更にネット部が広範囲に破損している。



従来型ポケット式落石防護網

従来型支柱は、上段横ロープが支柱の下フランジ部に取り付けられているので、支柱中心軸に対して支柱幅の1/2偏心している。ロープ張力から作用する支柱への軸力が、偏心により塑性変形座屈を起こさせている。

従来型ポケット式落石防護網工は、支柱間隔が3mと小さいので落石が支柱に直撃する可能性が高く、直撃した場合は破損し、ネット部(阻止面)が広範囲にわたり破損します。

オープンロックネット(ORN工法)は、支柱間隔を12mに広げることができるので、落石の支柱直撃を少なくすることができます。万一、直撃する場合に備えて支柱には上方側に、落石衝撃分散機能を設け、支柱の落石衝撃を、左右に方向変更させ逃がす役目や、割れ目の多い落石や板状の落石には落石を割る役目を期待することができます。



従来型ポケット式落石防護網

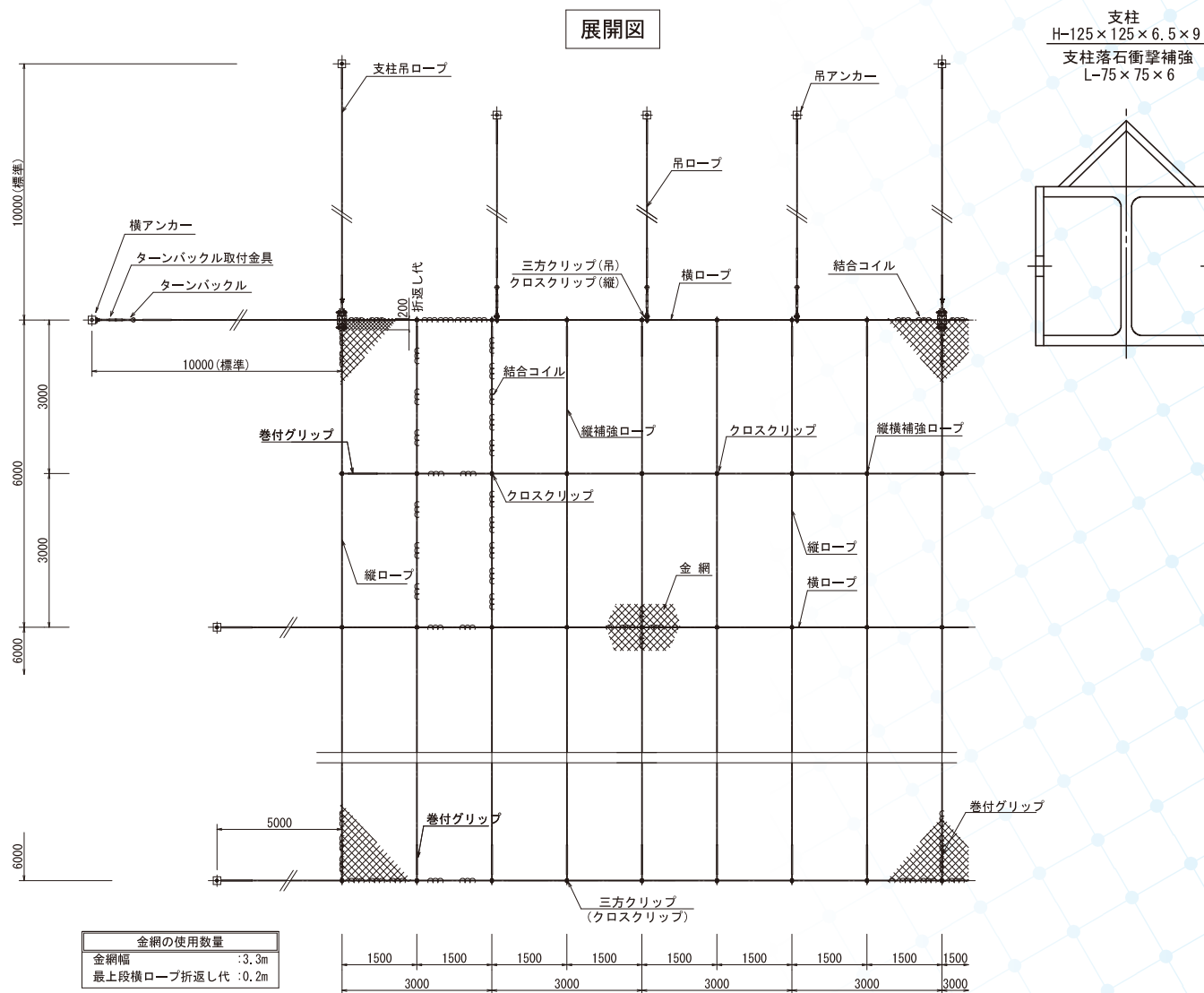
支柱が谷部状の斜面に3m間隔に設置されていた為、豪雨崩壊により支柱基礎部が、支持機能を失い浮いている状態になっている。

支柱が斜面凹部(谷部)に3m間隔に設置されており、豪雨により崩壊したため、支柱基礎部が支持機能を失い浮いている状態です。

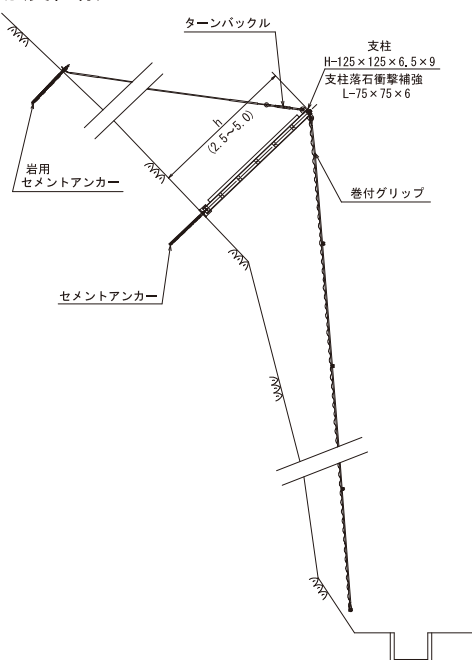
支柱間隔12mのオープンロックネット(ORN工法)で解消できます。

オープンロックネット(ORN工法)

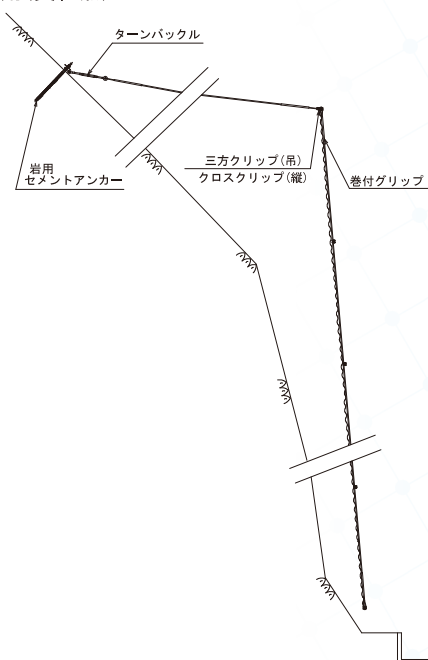
展開図



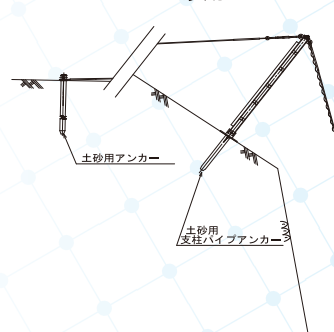
岩用(支柱有)



岩用(支柱無)



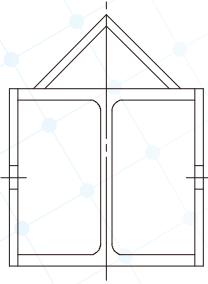
土砂用



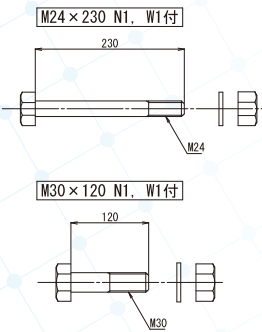


標準部材図

支柱
H-125×125×6.5×9
支柱落石衝撃補強
L-75×75×6

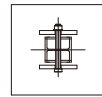
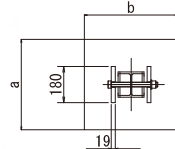


ピンボルト



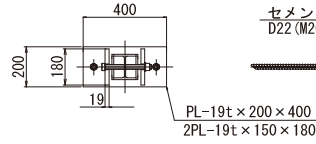
寸法表

	a	b
ORN-3.2型	350	350
ORN-4.0型	450	450
ORN-5.0型	550	550

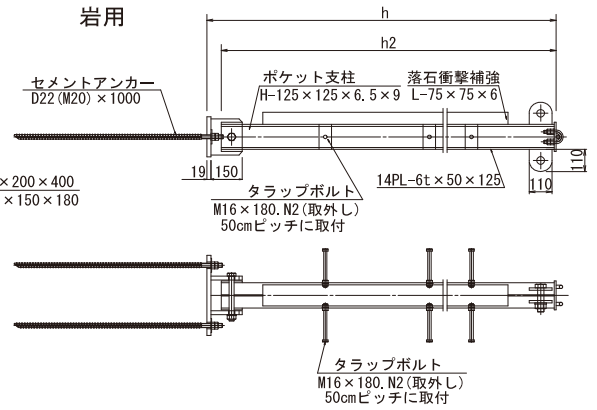


※タラップボルトは施工時使用、使用後は取り外す。

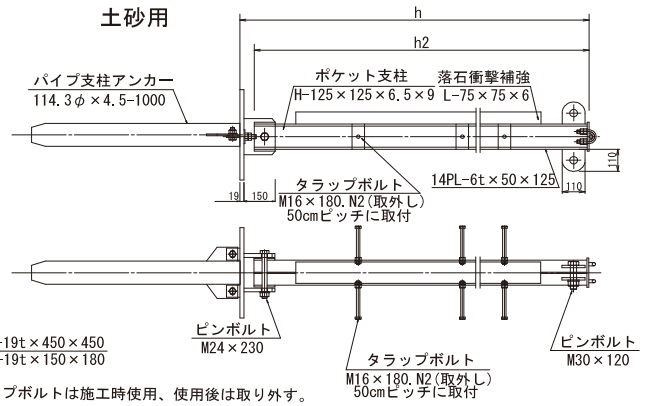
ポケット 支柱



岩用



土砂用

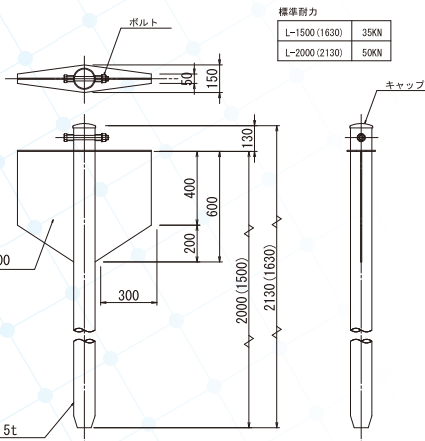


土砂用 プレート羽付アンカー
(A型ロケットアンカー)

114.3φ×4.5-2130
(114.3φ×4.5-1630)

標準耐力

L-1500 (1630)	35KN
L-2000 (2130)	50KN

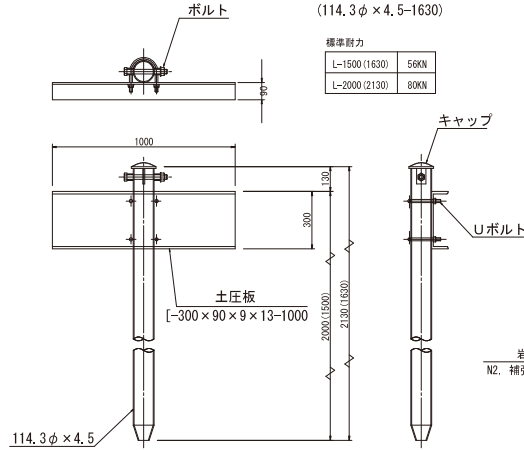


土砂用 溝形鋼羽付アンカー
(土圧板付アンカー)

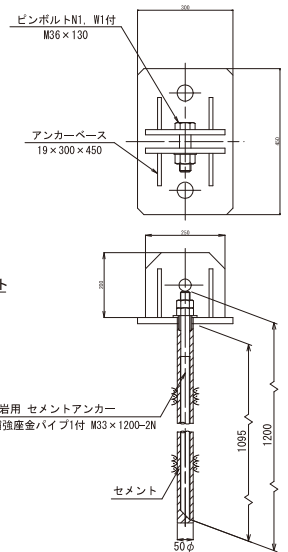
114.3φ×4.5-2130
(114.3φ×4.5-1630)

標準耐力

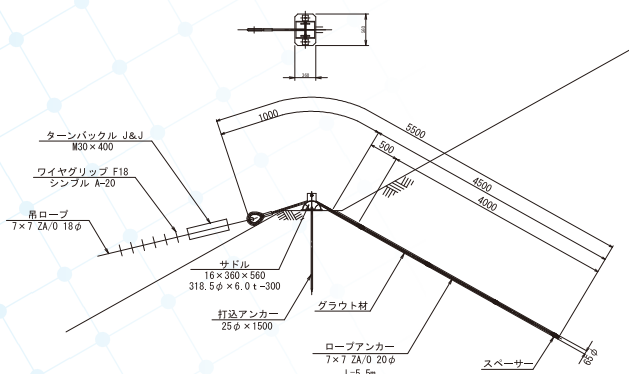
L-1500 (1630)	56KN
L-2000 (2130)	80KN



岩用Wアンカー



ロープアンカー RA-20-5.5型

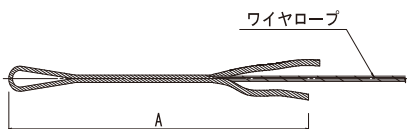


岩用アンカー

	寸法	L
ORN-3.2型	吊アンカー D25 (M24)	1000
	横アンカー D32 (M30)	1000
ORN-4.0型	吊アンカー D29 (M27)	1000
	横アンカー D38 (M36)	1200
ORN-5.0型	吊アンカー D32 (M30)	1000

巻付グリップ

ロープ端末1ヶ所に1本

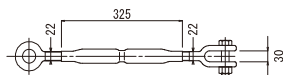


寸法表

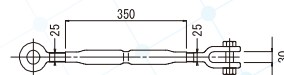
	名称	A
巻付グリップ (E型)	18φ用	1350
	16φ用	1200
	14φ用	1100
	12φ用	800
巻付グリップ (R型) 土砂用	18φ用	1560
	16φ用	1385
	14φ用	1280

ターンバックル

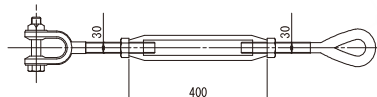
22φ×325 (J&E)
パイプ式



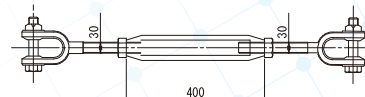
25φ×350 (J&E)
パイプ式



M30×400 (J&E)
枠式

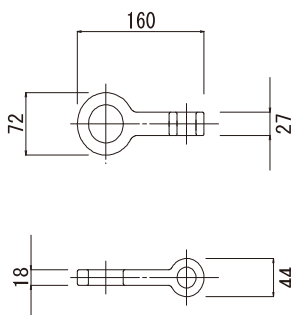


M30×400 (J&J)
枠式



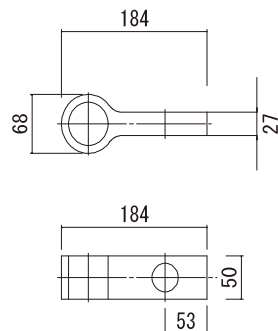
ターンバックル取付金具

岩用 D25 (M24) 用
D29 (M27) 用
D32 (M30) 用



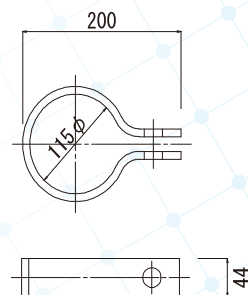
ターンバックル取付金具

岩用-D38 (M36) 用



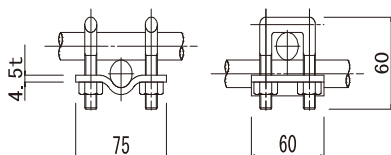
ターンバックル取付金具

土砂用-114.3φ用



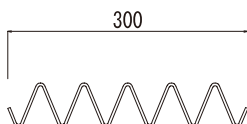
クロスクリップ 大

4.5t×60×75



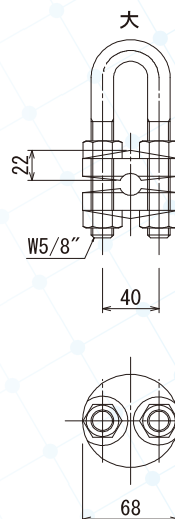
結合コイル

3.2φ×50×300
4.0φ×70×300



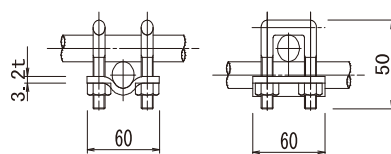
三方クリップ

14φ~18φ用



クロスクリップ 小

3.2t×60×60



結合コイル使用数量

縦ロープ	: 6mに10個
上段横ロープ	: 3mに8個
横ロープ	: 3mに4個
縦補強ロープ	: 3mに3個
横補強ロープ	: 3mに4個

落石工法研究会

【事務局本部】 高知県吾川郡いの町下八川甲373
TEL : 088-867-2645 / FAX : 088-867-3704

[落石工法研究会会員]

●四国地区

【正会員】 株式会社四国ネット

〒781-2331 高知県吾川郡いの町下八川甲373
TEL. 088-867-2645 / FAX. 088-867-3704

セイワ建商株式会社

〒780-8005 高知県高知市南新田町3-27
TEL. 088-833-4100 / FAX. 088-833-5282

サクセス工業株式会社

〒781-0253 高知県高知市瀬戸南町2丁目8-48
TEL. 088-854-8022 / FAX. 088-854-8033

カナエ機工株式会社

〒780-0825 高知県高知市農人町4-27
TEL. 088-883-4373 / FAX. 088-855-4526

東工業株式会社

〒787-1107 高知県四万十市岩田395番地28
TEL. 0880-35-0257 / FAX. 0880-35-0812

えひめTEC株式会社

〒791-8042 愛媛県松山市南吉田町2295-1
TEL. 089-973-6016 / FAX. 089-974-0153

有限会社タクボプランニング

〒761-0612 香川県木田郡三木町氷上14-2
TEL. 087-898-0228 / FAX. 087-898-0228

株式会社グリーンシステム

〒770-0871 徳島県徳島市金沢2丁目5番76号
TEL. 088-664-4881 / FAX. 088-664-3083

●近畿・中国地区

【正会員】 株式会社共創

〒598-0091 大阪府泉南郡田尻町嘉祥寺769-7
TEL. 0724-65-0541 / FAX. 0724-65-7055

株式会社阿部建設

〒637-1216 奈良県吉野郡十津川村川津706-3
TEL. 0746-67-0321 / FAX. 0746-67-0174

株式会社アドバン

〒662-0034 兵庫県西宮市西田町1番22号 NDビル2階
TEL. 0798-71-5921 / FAX. 0798-71-5922

松尾工業株式会社

〒719-3101 岡山県真庭市赤野635-1
TEL. 0867-52-5005 / FAX. 0867-52-5550

株式会社新和

〒731-4311 広島県安芸郡坂町北新地4-1-23 (東部流通業務団地内)
TEL. 082-884-2411 / FAX. 082-884-1154