

高エネルギー吸収型落石防護柵

ARC(アーク)フェンス

ARC FENCE 300kJ / 500kJ TYPE

全国各地で圧倒的な採用実績を誇る落石防護柵。
新しく落石エネルギー300kJと500kJに対応する2タイプを追加。



本社

〒957-0106 新潟県北蒲原郡聖籠町大字蓮潟5322-26
TEL 025-278-1551 / FAX 025-278-1559

東京支社

〒105-0014 東京都港区芝1-5-9 住友不動産芝ビル2号館6F
TEL 03-6435-2680 / FAX 03-6435-2682

他の拠点情報は、QRコードからご覧ください



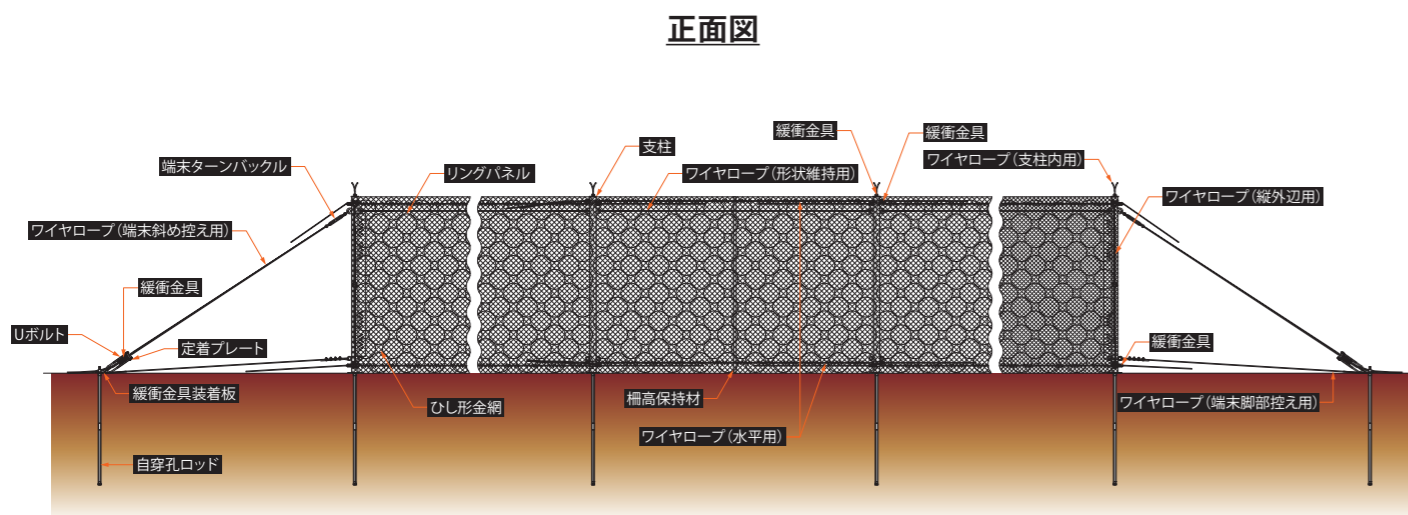
構造

Construction

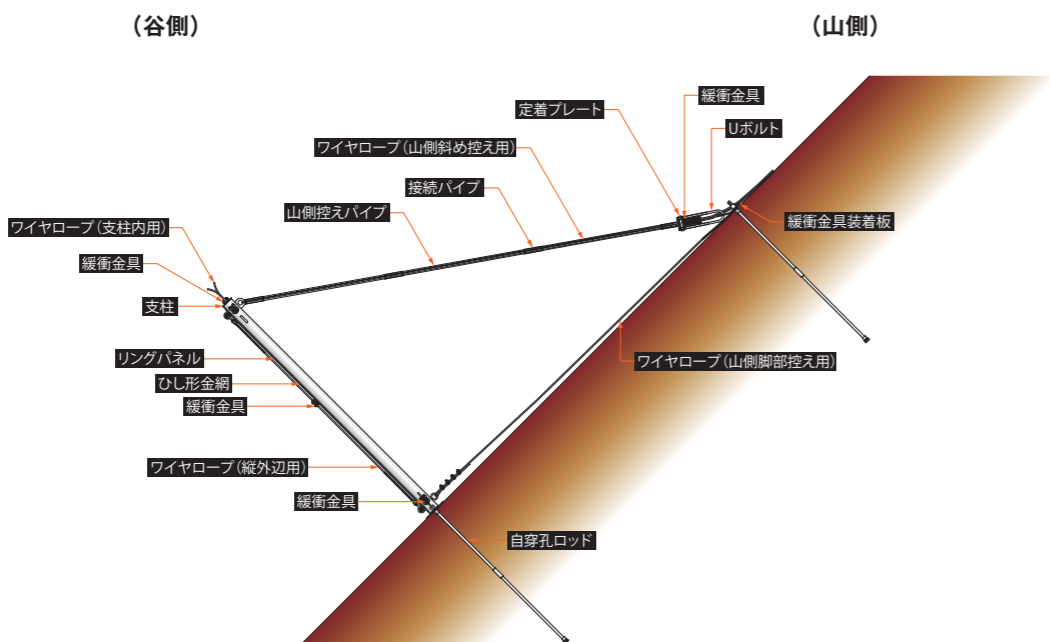
軽量でシンプルな構造のため、設置が容易

構造物全体で落石エネルギーを効率良く吸収

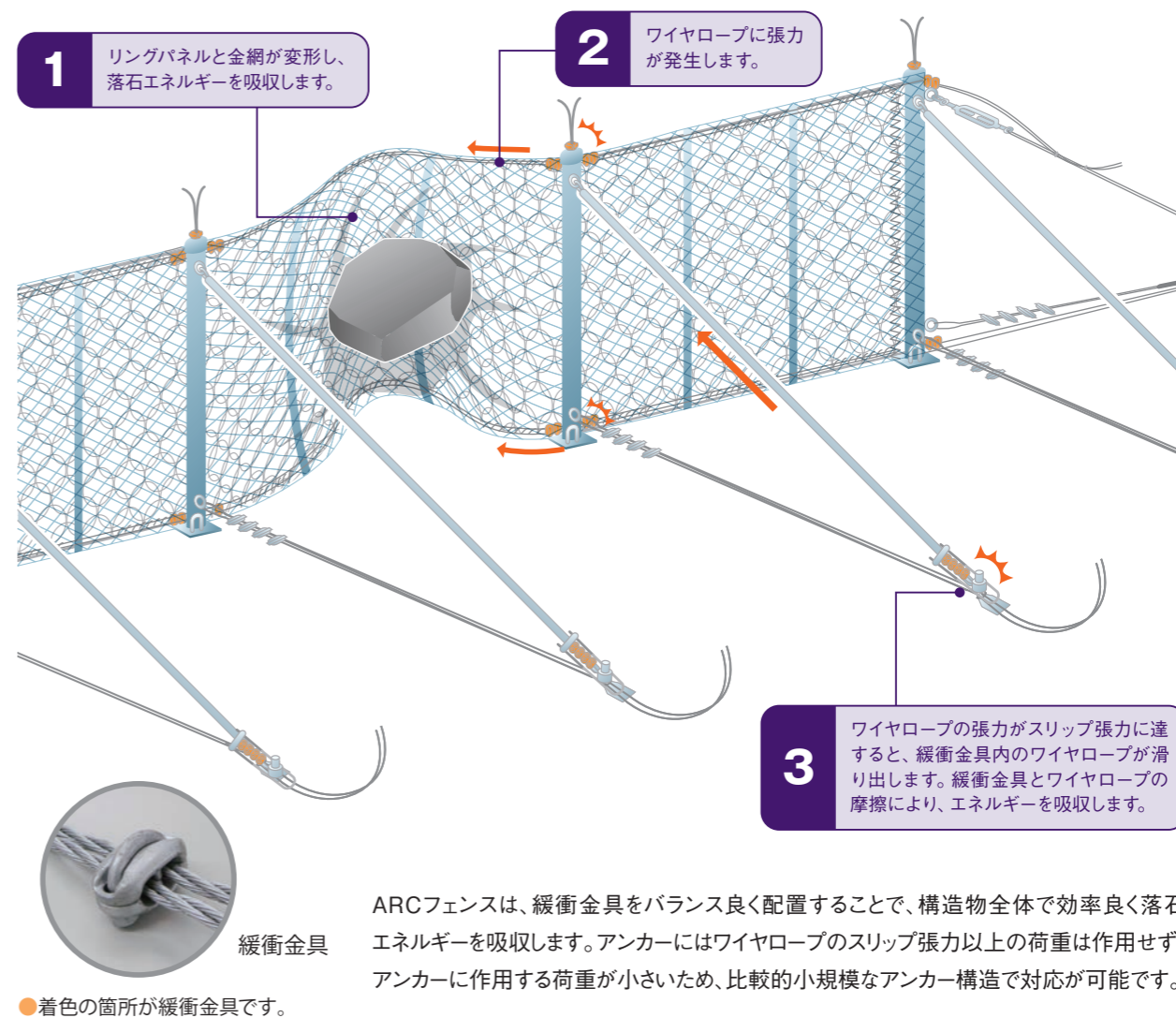
一般構造図例 ARC300/ARC500



断面図



エネルギー吸収の仕組み



ARCフェンスは、緩衝金具をバランス良く配置することで、構造物全体で効率良く落石エネルギーを吸収します。アンカーにはワイヤロープのスリップ張力以上の荷重は作用せず、アンカーに作用する荷重が小さいため、比較的小規模なアンカー構造で対応が可能です。

ARCフェンス300kJタイプ/500kJタイプは、主に鋼製の支柱、リングパネル、金網、ワイヤロープ、緩衝金具で構成されています。斜面に直角な面にリングパネル、金網を設置し、アンカーによって地山に係留されています。

各部材が軽量で、シンプルな構造であるため、施工や維持管理が容易です。上部は支柱間に透過性の高いリングパネルと金網を設置した構造で、道路際や民家裏に設置しても圧迫感がなく、景観を損ねません。基礎部のアンカーは、自穿孔ロッドを用いており、削岩機で削孔・設置ができます。

ARCフェンス300kJタイプ/500kJタイプは、50kJ、100kJ、200kJの落石エネルギーに対応する3タイプと比べて使用部材が異なります。阻止面の斜めワイヤロープに替え、リングパネルを用いることによってエネルギー吸収力が向上しています。

標準規格

タイプ	ARC300	ARC500
対応落石エネルギー	300kJ	500kJ
柵高	3.0m	3.0m
支柱間隔	5.0m ~ 10.0m	5.0m ~ 10.0m
支柱規格	φ114.3 t=4.5	φ114.3 t=6.0
リングパネル規格	φ350、素線径3.2mm、素線巻数 5巻	φ350、素線径3.2mm、素線巻数 10巻
ひし形金網規格	φ4.0-50×50	φ4.0-50×50
ワイヤロープ規格	φ12mm	φ12mm

特長

Feature

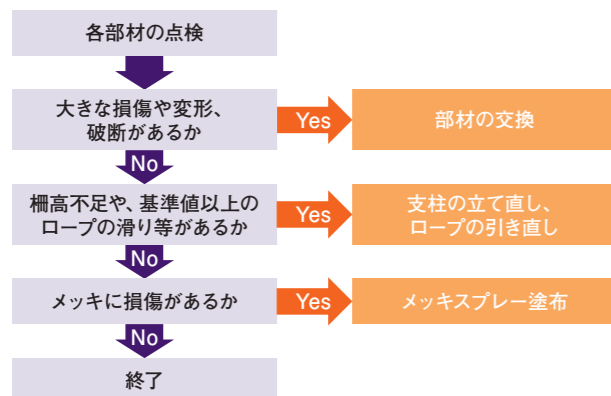
設置しやすく維持管理もしやすい、さまざまな特性

落石捕捉後の復旧作業が容易

ARCフェンスは構造がシンプルのため、落石を捕捉した場合の復旧作業が容易です。落石捕捉後は各部材の点検を行い、損傷が見られた部材は補修します。

損傷の状況に応じた補修の方法

点検で確認される損傷の状況と、対応する補修内容は、以下フローのとおりです。なお、詳細な点検方法や維持管理の目安は、別途「設計施工要領」に明記されています。



柵高の確認状況

1スパン補修するために支柱の立て直し、リングパネル・金網形状の調整、ロープの引き直しを行う場合、3人工、1日程度で復旧が可能です。

落石を捕捉したときの交換部材

阻止面				控えロープ		支柱
リングパネル	金網	ワイヤロープ	緩衝金具	ワイヤロープ	緩衝金具	
○ ^(※)	○	—	○	—	○	—

(※) スパン毎ではなく、損傷したリングを1個単位で取り換えることが可能。補修期間と費用を大幅に削減。

対策範囲の地形に合わせて柔軟に対応

地形に合わせて配置

ARCフェンスは、対策範囲の地形に合わせて、支柱間隔を5.0mから10.0mまで、1.0m単位で変えることができます。起伏のある現場でも、地形に合わせて支柱間隔を変えることで柔軟な対応が可能です。



法枠との併用が可能

法枠のある現場でも、枠の位置に合わせて支柱を配置することができます。斜面安定が必要な現場などで法枠とARCフェンスの併用が可能です。



軽量かつシンプルな構造による優れた施工性

ARCフェンスは、軽量の部材で構成されているため、斜面上でも安全かつ容易に施工することができます。部材を荷揚げする際に使用するクレーンやモノレールなどの機材が、比較的小さな規格で済みます。構造がシンプルで大がかりな基礎が不要なため、施工期間の短縮や施工費の縮減が可能です。

小型の削岩機で削孔可能

比較的小規模なアンカー構造のため、削岩機を用いた削孔が可能です。大型の削孔機が不要なため、運搬の制限が少なく、足場の範囲も小さくすることができます。



人力で施工が可能



部材が軽量なため、人力施工・人肩運搬が可能です。最も重い部材である支柱でも人力で建込みが可能であり、道路から離れた現場でも問題なく施工ができます。

環境への負荷が少ない

ARCフェンスは、アンカーで地山に係留される構造のため、大掛かりな基礎が不要です。立木の伐採や地山の掘削、廃土の発生を最小限に抑えることができ、環境への負荷を低減します。また、主にネット部材で構成されているため透過性に優れ、周囲の景観に調和します。

着色することで、より景観になじむ

景観に配慮が必要な現場では、支柱と金網に着色することも可能です。周囲の景観に、よりなじませることができます。



伐採を最小限に抑える



立木を避けて配置できるため、伐採を最小限に抑えられます。山腹で自然環境を残したまま設置することができます。

※ 特長内で使用している写真はARC100またはARC200のものであり、実際のものとは異なります。

実験

Test

実物実験で落石捕捉性能を実証

ARCフェンスの性能は、実物実験で実証されています。そのため、設計時に各部材の設計計算は不用です。
ARCフェンスの各タイプ(ARC300、ARC500)について、実物供試体による衝撃载荷実験を行い、落石捕捉性能を確認しました。実験結果から、落石捕捉時のリングパネルと金網の設計最大変形量を設定しました。
実験は、落石対策便覧(2017年12月改訂版 / 公益社団法人日本道路協会)の、実験による性能検証の条件に適合しています。

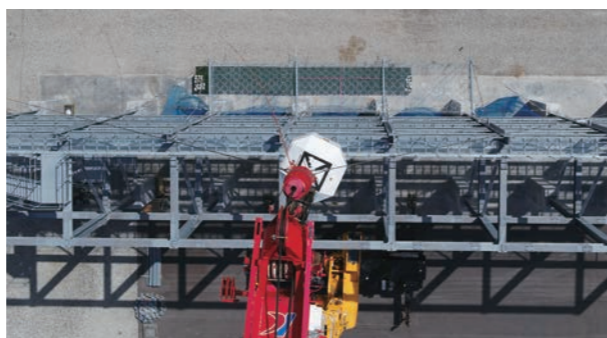
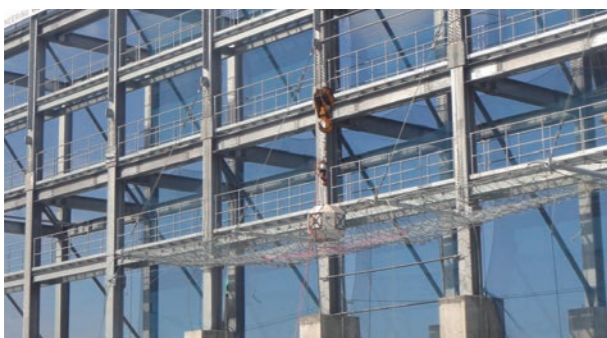
実験概要

実験方法 実物供試体に対する重錘自由落下実験

供試体の緒元と载荷条件

	ARC300	ARC500
柵高	3.0m	3.0m
延長	15m (3スパン,支柱4本)	15m (3スパン,支柱4本)
重錘形状 ^(※)	多面体	多面体
重錘材質 ^(※)	鋼製殻+コンクリート	鋼製殻+コンクリート
重錘密度 ^(※)	2.4t/m ³	2.6t/m ³
重錘重量	1,008kg	1,513kg
落下高さ	32.0m	34.0m
衝突速度 ^(※)	25.1m/s	25.8m/s
载荷エネルギー	316kJ	504kJ

(※) 落石対策便覧(2017年12月改訂版) 実験条件項目

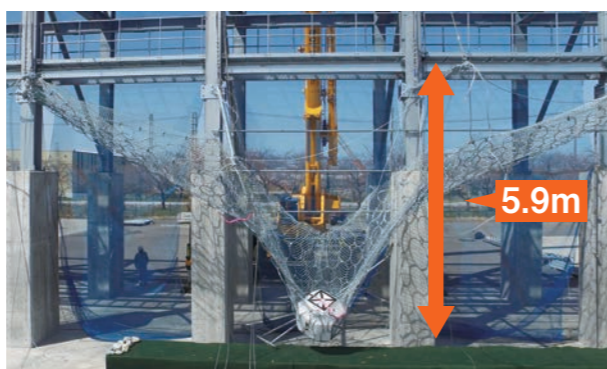


実験結果

ARC300 衝撃時のエネルギー : 316kJ
阻止面の最大張り出し量 (変形量) : 5.3m



ARC500 衝撃時のエネルギー : 504kJ
阻止面の最大張り出し量 (変形量) : 5.9m



実験結果から設定された設計最大変形量

	柵高	支柱間隔	設計最大変形量
ARC300	3.0m	5.0m ~ 10.0m	5.5m ~ 7.0m
ARC500	3.0m	5.0m ~ 10.0m	6.0m ~ 7.5m

性能照査結果

ARC300

構成部材	再使用性・修復性	性能基準
阻止面	载荷スパンのリングパネル、金網の部分補修(交換) 緩衝金具の交換	性能2
支柱	健全	性能1
控えワイヤロープ	健全 ^(※)	性能1
全体	阻止面の補修・交換	性能2
要求を満たす落石エネルギー	316kJ	性能2

ARC500

構成部材	再使用性・修復性	性能基準
阻止面	载荷スパンのリングパネル、金網の部分補修(交換) 緩衝金具の交換	性能2
支柱	健全	性能1
控えワイヤロープ	健全 ^(※)	性能1
全体	阻止面の補修・交換	性能2
要求を満たす落石エネルギー	504kJ	性能2

(※) スリップしたロープの緩衝金具の交換は必要

NOTE

性能基準とは ...

落石対策施設は、道路土工構造物の斜面安定施設の一つに位置づけられており、道路土工構造物技術基準に示されている、下記の性能1から性能3の要求性能を踏まえた設計を行わなければなりません。

- 性能1 : 道路土工構造物が健全である、又は、道路土工構造物は損傷するが、当該道路土工構造物の存する区間の道路としての機能に支障を及ぼさない性能
- 性能2 : 道路土工構造物の損傷が限定的なものにとどまり、当該道路土工構造物の存する区間の道路の機能の一部に支障を及ぼすが、すみやかに回復できる性能
- 性能3 : 道路土工構造物の損傷が、当該道路土工構造物の存する区間の道路の機能に支障を及ぼすが、当該支障が致命的なものとならない性能

(「落石対策便覧」p.104 から引用)

落石防護施設の性能照査は、設計上の最大落石エネルギーを考慮し、これにより生じる落石防護施設の状態が、性能基準に応じた限界状態を超えないかを確認しています。

