現場適用範囲

型式	MJ300	MJ500	MJ750	MJ1000	MJ2000	MJ3000
対応エネルギー	302kJ	503kJ	753kJ	1004kJ	2007kJ	3106kJ
柵高	3.0m以上 （詳細はMJネット研究会にお問い合わせください）					3.5m以上 （詳細はMJネット研究会にお問い合わせください）
スパン長	5.0m～10.0m					
適用可能最低延長※1	3@5.0m=15.0m					
適用可能速度※2	25.0m/s	25.2m/s	25.0m/s	25.0m/s	25.2m/s	25.0m/s
端末スパン※3	落石捕捉可能					
捕捉状況						

※1：供試体において支柱間隔は任意としてよいが、その延長が現地に適用する場合の最低延長となる。（「落石対策便覧：㈶日本道路協会」）
※2：重錘の衝突速度は25m/s以上を標準としているが、実験実施上の制約からそれより遅い衝突速度でしか実験できない場合には、その速度を適用現場における落石の適用最大速度とする。（「落石対策便覧：㈶日本道路協会」）
※3：複数スパンから構成される構造に関し、中央部スパンへの衝突実験のみが実施され、端部スパンへの衝突時の性能が明らかでない場合には、端部スパンに落石が作用しないような配置等を検討する必要がある。（国立研究開発法人土木研究所　共同研究報告書第491号「高エネルギー吸収型落石防護工等の性能照査手法に関する研究」）

MJネット研究会

事務局 〒102-0083
東京都千代田区麹町5-7-2　ベルテクス株式会社　防災事業部内
TEL(03)3556-0466　FAX(03)3263-2005　URL　https://mjnet-vx.com/

取扱

2023.5.3,000

MJネット研究会

NETIS登録番号：SK-010023-VE
活用促進技術（掲載期間終了）
「平成29年12月発行 落石対策便覧」対応製品



超高エネルギー吸収型落石防護柵

MJネット

■ コンテンツ

製品概要・特長 …… p 1
構造 …… p 3
実験 …… p 5
施工手順 …… p 7
施工事例 …… p 9
落石捕捉実績 …… p 10
現場適用範囲 …… 裏表紙



ヨーロッパで開発され
世界中の国々で実績のある工法が、
国内新基準※をクリアしたモデルに生まれ変わりました。

※「平成29年12月発行 落石対策便覧」

製品概要

MJネットは、ASM（アンチサブマリン）ネットと呼ばれる高強度ネットと、効率的にエネルギーを吸収するブレーキシステムによって、最大3000kJクラスの落石エネルギーに対応が可能となった、超高エネルギー吸収型落石防護柵です。

ASM（アンチサブマリン）ネットとは、湾内に侵入する潜水艦を捕獲するために利用されていた高強度ネットで、現在ではヨーロッパを中心に世界中の国々で大規模落石用の防護施設に利用されています。

MJネットは、「平成29年12月発行 落石対策便覧」の性能検証条件に適合した実物実験を、日本国内の実験場において複数回実施しています。また、実物実験の再現解析や数値解析的手法等による性能検証も実施しています。

特長

■ **最大3000kJクラスの落石エネルギーに対応可能**
3000kJクラスまでの落石エネルギーに対応した最適なタイプを選ぶことができます。
また積雪地域でも対応可能です。

■ **現場で製作する構造物が少なく施工が容易**
従来の落石防護柵のように、斜面上でのコンクリート基礎を必要としません。

■ **自然と調和した景観を損なわないスリムな形状**
景観と融合した構造は、人々を威圧することなく山岳地域の安全を大きく高めます。

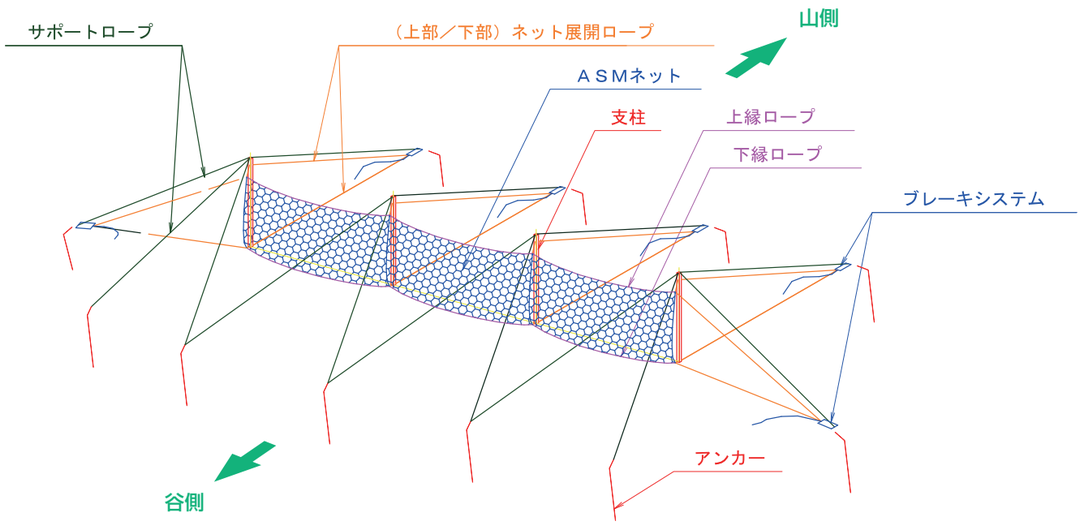

落石を包み込みエネルギーを吸収するASMネット


景観色塗装も可能

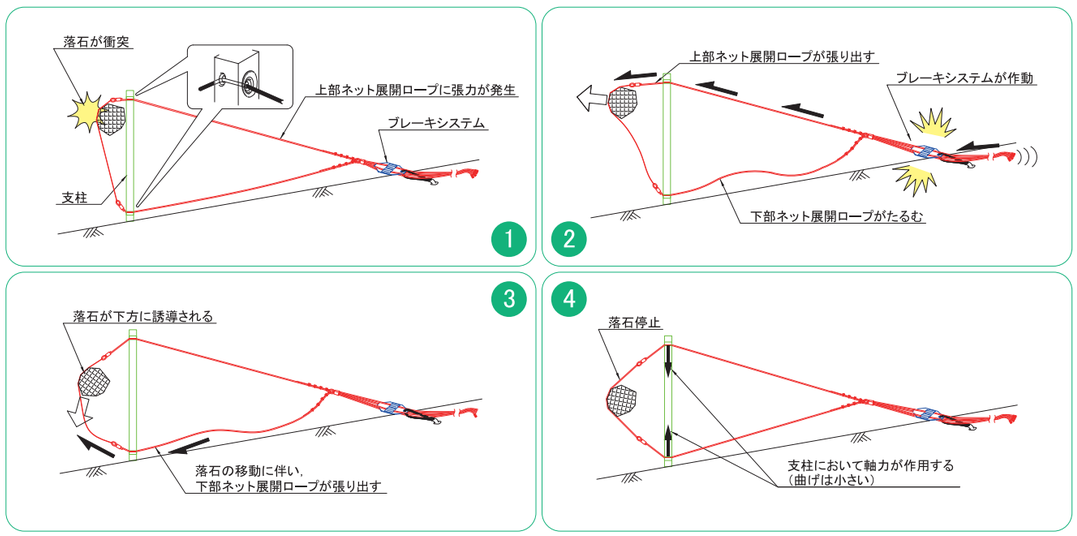

積雪地域にも多数の実績

構造

概略図



落石エネルギー吸収メカニズム



支柱

- 分割型支柱を標準仕様としているため、現場への搬入及び施工箇所での運搬が容易です。
- 支柱頭部とアンカー間を結ぶサポートロープによって地山に固定されているため、斜面上での支柱固定用コンクリート基礎が不要です。





ASMネット

- 高強度の硬鋼線を直径φ350mmのリング状により合わせたASMリングを、複数個ルーズに絡み合わせています。落石衝突時にはやわらかい布のように応答し、落石を包み込みます。
- ASMリングに発生する張力は、局部的にならずにASMネット全体に分散して伝達されるため、大規模な落石エネルギーに対応が可能です。

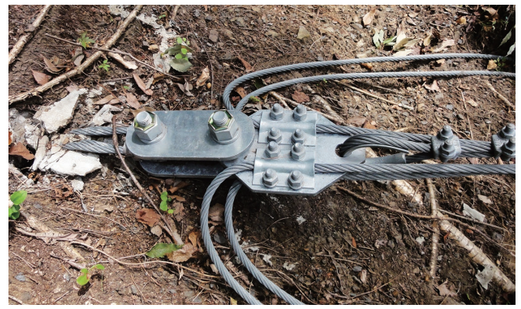




ブレーキシステム

- 特殊鋼板とワイヤロープの摩擦抵抗により落石エネルギーを吸収します。山側と防護柵両サイドのアンカーに取付けてあり、ASMネットに連結したネット展開ロープと接続されています。
- エネルギー吸収機構としての働きだけでなく、アンカーに作用する荷重をコントロールし、ロープやアンカーを守る効果を持っています。





実験動画をチェック!! ➡

実験

「平成29年12月発行 落石対策便覧」では落石防護施設の性能照査の検証法の一つとして「実験による性能検証法」が示されました。MJネットは「平成29年12月発行 落石対策便覧」に記載の「実験による性能検証法」に準拠した落石捕捉性能の確認、及び実験結果の実設計への反映を目的とし、実物の供試体に対し自由落下による重錘衝突実験を実施しました。

実験条件〈クレーンによる重錘自由落下実験〉

	MJ300	MJ500	MJ750	MJ1000	MJ2000	MJ3000
柵高	3.0m					3.5m
延長	3@5.0m＝15.0m					
阻止面	中間・端末					
重錘形状	多面体 □0.85m	多面体 □1.00m	多面体 □1.14m	多面体 □1.25m	多面体 □1.57m	多面体 □1.80m
重錘材質	コンクリート					
重錘質量	965kg (9.7kN)	1580kg (15.8kN)	2400kg (24.0kN)	3200kg (32.0kN)	6300kg (63.0kN)	9900kg (99.0kN)
重錘密度	2350kg/m^3					
重錘入射角	阻止面に対し垂直					
落下高さ	32.0m	32.5m	32.0m	32.0m	32.5m	32.0m
衝突速度	25.0m/s	25.2m/s	25.0m/s	25.0m/s	25.2m/s	25.0m/s
衝突エネルギー	302kJ	503kJ	753kJ	1004kJ	2007kJ	3106kJ

実験設備



実験供試体



重錘



クレーン

実験結果



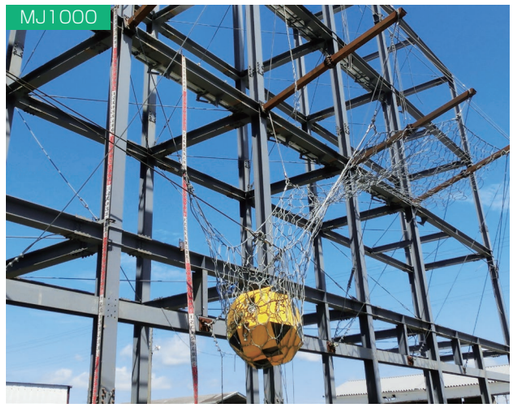
衝突エネルギー 302kJ　衝突速度25.0m/s



衝突エネルギー 503kJ　衝突速度25.2m/s



衝突エネルギー 753kJ　衝突速度25.0m/s



衝突エネルギー 1004kJ　衝突速度25.0m/s



衝突エネルギー 2007kJ　衝突速度25.2m/s



衝突エネルギー 3106kJ　衝突速度25.0m/s

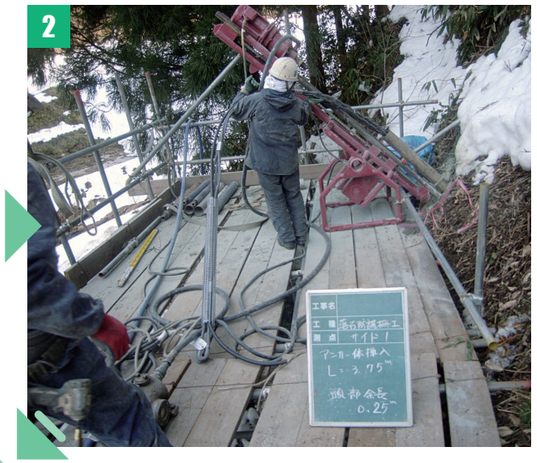
施工手順

アンカー工

［削孔工］
軽量ボーリングマシンを使用し、斜面に対し所定の角度で削孔します。



［アンカー鋼材挿入工］
削孔完了後、アンカー鋼材を挿入します。



［グラウト注入・確認試験工］
アンカー鋼材挿入後、グラウトを注入します。養生を終えた後、所定の耐力を有するか確認します。



支柱組立工

支柱据付部を整形し、据付面に支柱固定鉄筋を挿入します。支柱を作業構台に仮置きしロープを取付けた後、支柱を固定します。



ネット本体取付工

［ブレーキシステム・ネット展開ロープ取付工］
アンカーにブレーキシステムを取付けた後、ネット展開ロープを取付けます。



［ASMネット取付工］
ASMネットに付属するロープを支柱に取付けます。



［ワイヤメッシュ取付工］
ASMネットの山側にワイヤメッシュを取付けます。



完成



施工事例

全国の施工事例をチェック!! ➡



発注者　国土交通省東北地方整備局三陸国道事務所
工事件名　国道106号　腹帯地区道路工事
施工箇所　岩手県宮古市腹帯
施工延長　120m
落石エネルギー　1989kJ



発注者　岐阜県飛騨農林事務所
工事件名　第飛治公7216号　平成16年度公共地域防災対策総合治山事業
施工箇所　岐阜県吉城郡上宝村大字岩井戸字山王平
施工延長　40m
落石エネルギー　1000kJ



発注者　兵庫県阪神北県民局宝塚土木事務所
工事件名　(二)武庫川水系武庫川　温泉地区河川改修工事(その2)
施工箇所　兵庫県西宮市塩瀬町名塩
施工延長　57m
落石エネルギー　1497kJ



発注者　島根県雲南県土整備事務所
工事件名　国道432号湯の原工区防災安全交付金(災害防除)工事
施工箇所　島根県仁多郡奥出雲町三成地内
施工延長　39m
落石エネルギー　1198kJ



発注者　大分県東部振興局
工事件名　H24東局予防第5号平畑地区治山工事
施工箇所　大分県別府市大字南立石字平畑
施工延長　30m
落石エネルギー　940kJ



発注者　西日本高速道路株式会社
工事件名　東九州自動車道上野原地区落石対策工事
施工箇所　鹿児島県霧島市国分敷根
施工延長　80m
落石エネルギー　2896kJ

落石捕捉実績

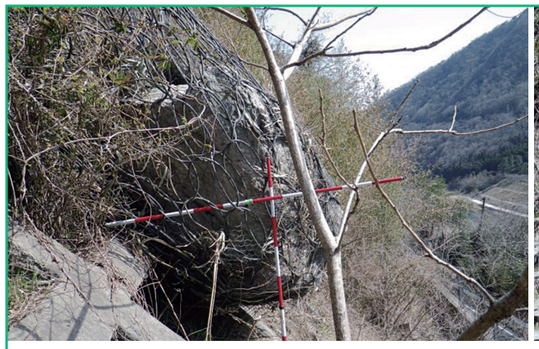
全国の落石捕捉実績をチェック!! ➡





■ 2012年　北海道(250kJタイプ)
土砂堆積高さ：2.3m
土砂推定堆積量：60m³

捕捉後の状態：性能2（部材に変形・損傷が生じたものの、当該部材の交換により機能回復）





■ 2010年　岡山県(1000kJタイプ)
落下高さ：100m
落石形状：2.0m×1.7m×1.5m
推定落石エネルギー：3000kJ

捕捉後の状態：性能2（部材に変形・損傷が生じたものの、当該部材の交換により機能回復）





■ 2010年　山口県(1000kJタイプ)
落下高さ：50m
落石形状：1.9m×1.0m×0.8m
推定落石エネルギー：530kJ

捕捉後の状態：性能1（落石による変形・損傷は軽微で、構成部材の交換なし）