現場適用範囲

型式	LP150	LP250	LP500	LP1000	LP1250	LP1500			
対応エネルギー	160kJ	255kJ	503kJ	972kJ	1255kJ	1506kJ			
柵高	3.0m以上 (詳細はループフェンス研究会にお問合せ下さい)								
スパン長	5 ~ 10m			6~10m	5~	1 Om			
適用可能最低延長※1	3@5.0m=15.0m			3@6.0m = 18.0m	3@5.0m = 15.0m				
適用可能速度※2	25.0	Om/s	25.2m/s	25.0m/s					
端末スパン※3	落石捕捉可能								
捕捉状況	为在上班处中的。 18-15———————————————————————————————————								

- ※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:(公社)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:(公社)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」)

ループフェンス研究会

東京都千代田区麹町 5-7-2 ゼニス羽田株式会社 防災事業部内 TEL(03)3556-0466 FAX(03)3556-2326

URL https://loopfence.info/

取扱

ループフェンス研究会

NETIS 登録: SK-020001-VE

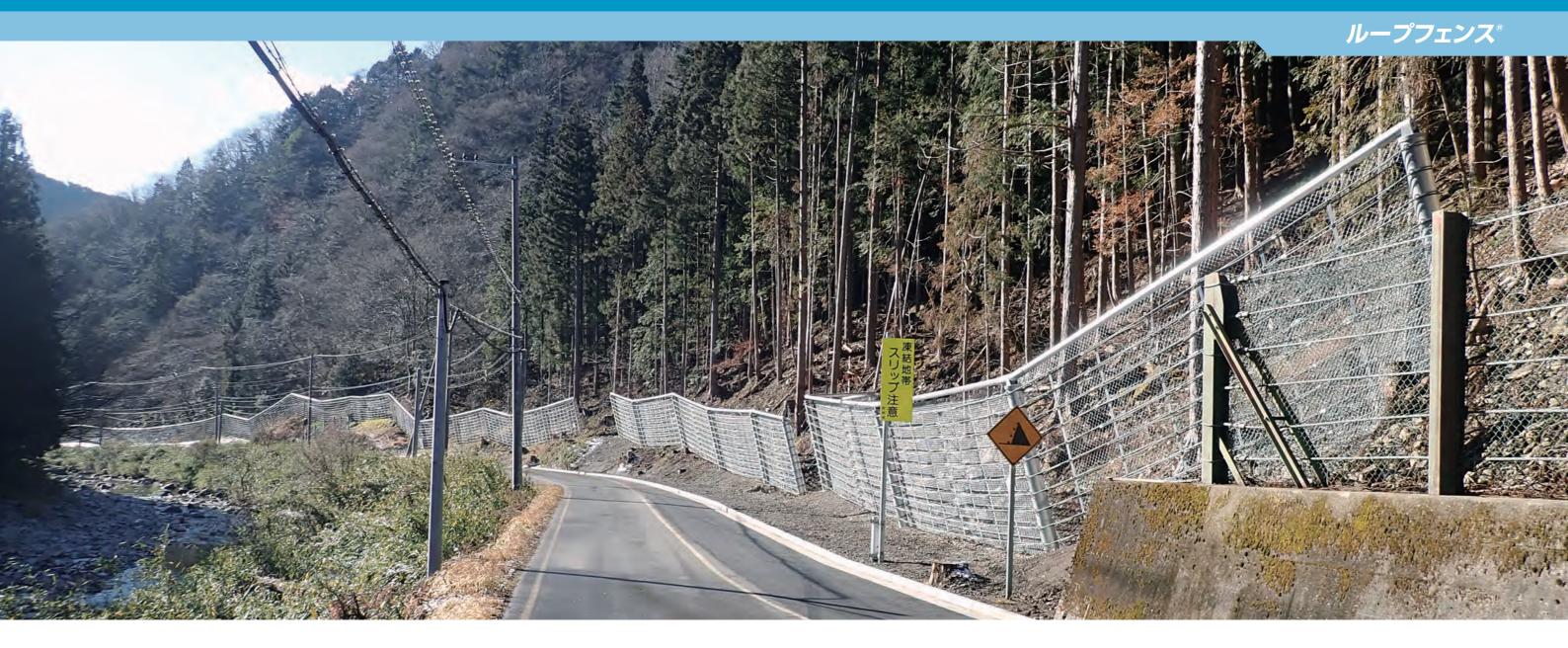
活用促進技術 (掲載期間終了)



高エネルギー吸収型落石防護柵

ループフェンス®

■ コンテンツ	施工手順 ······ p 7
製品概要・特長 ····· p 1	施工事例 ····· p 9
構造 ····· p 3	落石捕捉実績 p 10
実験 ······ p 5	現場適用範囲 表紙裏



シンプルな構造・優れた性能 高エネルギー吸収型落石防護柵の決定版です。

製品概要

ループフェンスは、最大 1500kJの落石を捕捉できる高エネルギー吸収型落石防護柵です。支柱は鉄筋コンクリート充填鋼管を使用しており、大きな耐荷力、優れたエネルギー吸収性能を有します。支柱間をループ状に巻きつけられたワイヤロープが緩衝装置内をスリップすることで理想的なエネルギー吸収が可能です。

また、ループフェンスは、「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。さらに、これら実物実験の再現解析も実施しています。

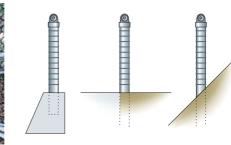
ループフェンスの特長

- 最大 1500kJクラスの落石エネルギーに対応可能
 - 150kJ ~ 1500kJクラス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。
- **落石捕捉時には最小の張出し量を実現** ワイヤロープがループ状に巻きつけられているため、単線に比べて同量のワイヤロープのスリップが生じても張出し量を低減でき、道路側にも設置が可能です。
- 落石の突き抜け防止

落石時には、ループ状に巻きつけられた山側と谷側のロープが同時に働き、結果的にワイヤロープ間隔を狭める効果があります。



景観に考慮した環境色塗装も可能



支柱は擁壁上・道路際・斜面上に設置が可能

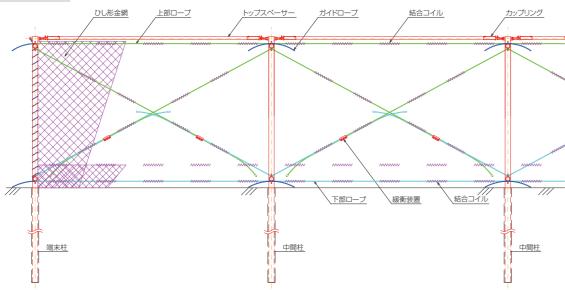


積雪地域に多数の施工実績

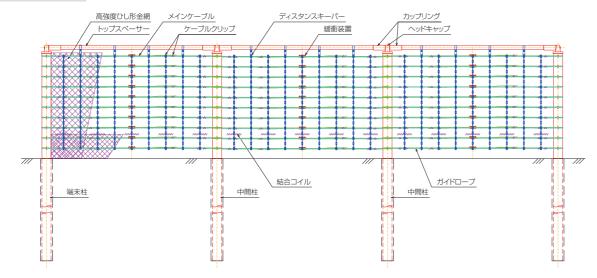
1

構造

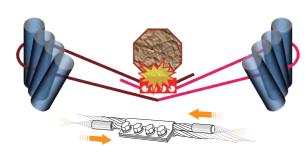
概略図 (LP150)



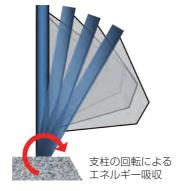
概略図 (LP250~1500)



■ 落石エネルギー吸収メカニズム



緩衝装置によるエネルギー吸収



支柱

鋼管内に鉄筋を円形に配置後、コンクリートを充填、固化させた複合部材「コンクリート充填鋼管」を使用。高耐力・ 高靱性を備え優れたエネルギー吸収性能を発揮します。





緩衝装置

ワイヤロープに摩擦を伴ったスリップを起こすことで落石の衝撃を緩和しながらエネルギーを吸収します。





上弦材

支柱頭部にはり部材として取り付けて互いに拘束することで落石衝突時、施工時などに生じる支柱頭部の変位を抑制します。接合部分は可動し、平面屈曲や高低差のある現場でも対応可能です。





ディスタンスキーパー

ケーブルの間隔を保持。また、衝突する落石の突き抜けを防止します。





3

実験動画を チェック!! ■



実 験

平成29年12月に改訂された「落石対策便覧:(公社)日本道路協会」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。ループフェンスは「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、およ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〉

	LP150	LP250	LP500	LP1000	LP1250	LP1500		
柵高	3.0m							
延長		15.0m (3スパン)		18.0m (3スパン)	15.0m (3スパン)			
阻止面	中間・端末							
重錘形状	多面体 □0.68m	多面体 □0.80m	多面体 □ 1.00m	多面体 □ 1.10m	多面体 □ 1.35m	多面体 □ 1.43m		
重錘材質	コンクリート							
重錘質量	510kg (5.1kN)	815kg (8.1kN)	1580kg (15.8kN)	3100kg (31.0kN)	4000kg (40.0kN)	4800kg (48.0kN)		
重錘密度	2350kg/m ³			2400kg/m ³	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				
衝突速度	25.0m/s		25.2m/s	25.0m/s				
衝突エネルギー	160kJ	255kJ	503kJ	972kJ	1255kJ	1506kJ		

実験設備







実験供試体

実験結果



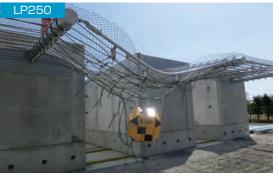
衝突エネルギー 160kJ 衝突速度 25.0m/s



衝突エネルギー 503kJ 衝突速度 25.2m/s



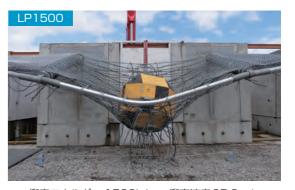
衝突エネルギー 1255kJ 衝突速度 25.0m/s



衝突エネルギー 255kJ 衝突速度 25.0m/s



衝突エネルギー 972kJ 衝突速度 25.0m/s



衝突エネルギー 1506kJ 衝突速度 25.0m/s

チェック!! 1 スパン実験成功

LP1250の1スパン供試体(延長5m)にて同条件の実験を実施した結果、隣接スパンに依存することなく単独スパンにおいても重錘を問題なく捕捉することが確認できました。これによりループフェンスの特長である「独立スパン構造」の有効性が実証されました。





o de la companya de

施工手順

削孔・支柱建込み

《大口径ボーリング(A工法)》

クレーンに取り付けたダウンザホールハンマの打撃により地盤を掘削し支柱を建込みます。





《大口径ボーリング(B工法)》

クレーンの搬入が難しい現場では大口径ボーリングマシンを用いて掘削し支柱を建込みます。





グラウト注入

支柱建込み孔に根入れ部を挿し込んだ後、 孔と支柱の空隙部にグラウト材を注入していきます。



トップスペーサー組立

ホイールクレーン等で吊り上げ端末柱から 順次取り付けます。



メインケーブル組立

支柱に取り付けてあるケーブルガイドの中 を通しながら隣接する支柱間を巻き掛けて ループ状とします。



緩衝装置取付

メインケーブルを緊張させた状態で重合したメインケーブル中央に取り付けます。



金網組立

金網を広げ、クレーン等にて吊り上げ取り付けます。ロール状のまま立てた状態で、 開いて取り付けることもできます。



ディスタンスキーパー組立

メインケーブルをリボルトとチェーンリンクの間に挟みながら配置し、ナットを締め付けて固定します。



チェック!! 小規模落石防護柵 「LP150」

LP150の支柱外形は、タイプ中最も小径となる ϕ 114.3mmを採用しているため、大口径ボーリングマシンではなく軽量ボーリングマシンで削孔が可能です。

その他構成部材も軽量であり、簡易的な設備にて設置することができる施工性、経済性に優れた落石防護柵です。



7

全国の施工事例を チェック!! ➡



落石等捕捉実績





施工事例



発注者 北海道網走建設管理部

工事件名 北見常呂線(交 144)防災工事(落石防護柵)

施工箇所 北海道北見市常呂町内

施工延長 200m

新エネルギー 250kJ



発注者 群馬県沼田土木事務所

工事件名 平成20年度単独公共地方特定道路整備(防災)

施工箇所 群馬県利根郡みなかみ町永井

施工延長 30m 新ゴルギー 340kJ



発注者 愛知県蒲郡市役所 工事件名 落石防護柵設置工事

施工箇所 愛知県蒲郡市西浦町稲村

施工延長 72m 新エネルギー 93kJ





発注者 長崎県県北振興局

工事件名 29ゼロ国債林治第2号 道木地区 復旧治山工事

施工箇所 長崎県北松浦郡佐々町道木

施工延長 49m 新エネルギー 85kJ



発注者 宮崎県日南市

施工箇所 広島県三次市

施工延長 30m

新ゴルギー 581kJ

工事件名 平成28年公共災第442号鵜戸参宮線道路災害復旧工事

施工箇所 宮崎県日南市大字宮浦

施工延長 157.5m

新エネルギー 870kJ





■ 2016年 岩手県

落 下 高 さ:15m

落 石 形 状: 2.0m×1.5m×2.5m

推定落石エネルギー: 260KJ

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)



■ 2011年 茨城県

下 高 さ:6.0m

落 石 形 状: 2.6m×1.7m×2.0m

推定落石エネルギー: 900kJ

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)





2016年 奈良県

落 下 高 さ:40m

落 石 形 状:1.0m×0.8m×0.6m 推定落石エネルギー: 320.6kJ

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)





土砂堆積高さ: 2.0m

土砂推定堆積量:72m3

捕捉後の状態:性能1(土砂捕捉 による変形・損傷

は軽微で、構成部 材の交換なし)