

H29年
落石対策便覧
新基準適合
製品



キャフロンネット CFR-50 CFR-100

Catch Falling Rock by NET

小規模落石防護柵

国土交通省 新技術情報提供システム NETIS : 登録No.QS-160055-A(掲載終了)
福岡県「新技術・新工法ライブラリー」: 登録No.1601010A



筑豊金網工業株式会社

災害から 『生命を守る』

Contents

1. 概要
2. 製品の特徴
3. 施工フロー
4. キャフロンネット 50 製品案内
5. キャフロンネット 50 標準構造図
6. キャフロンネット 100 製品案内
7. キャフロンネット 100 標準構造図
8. 実験概要
9. 結果
10. 施工例
11. キャフロンネット製品仕様



Outline

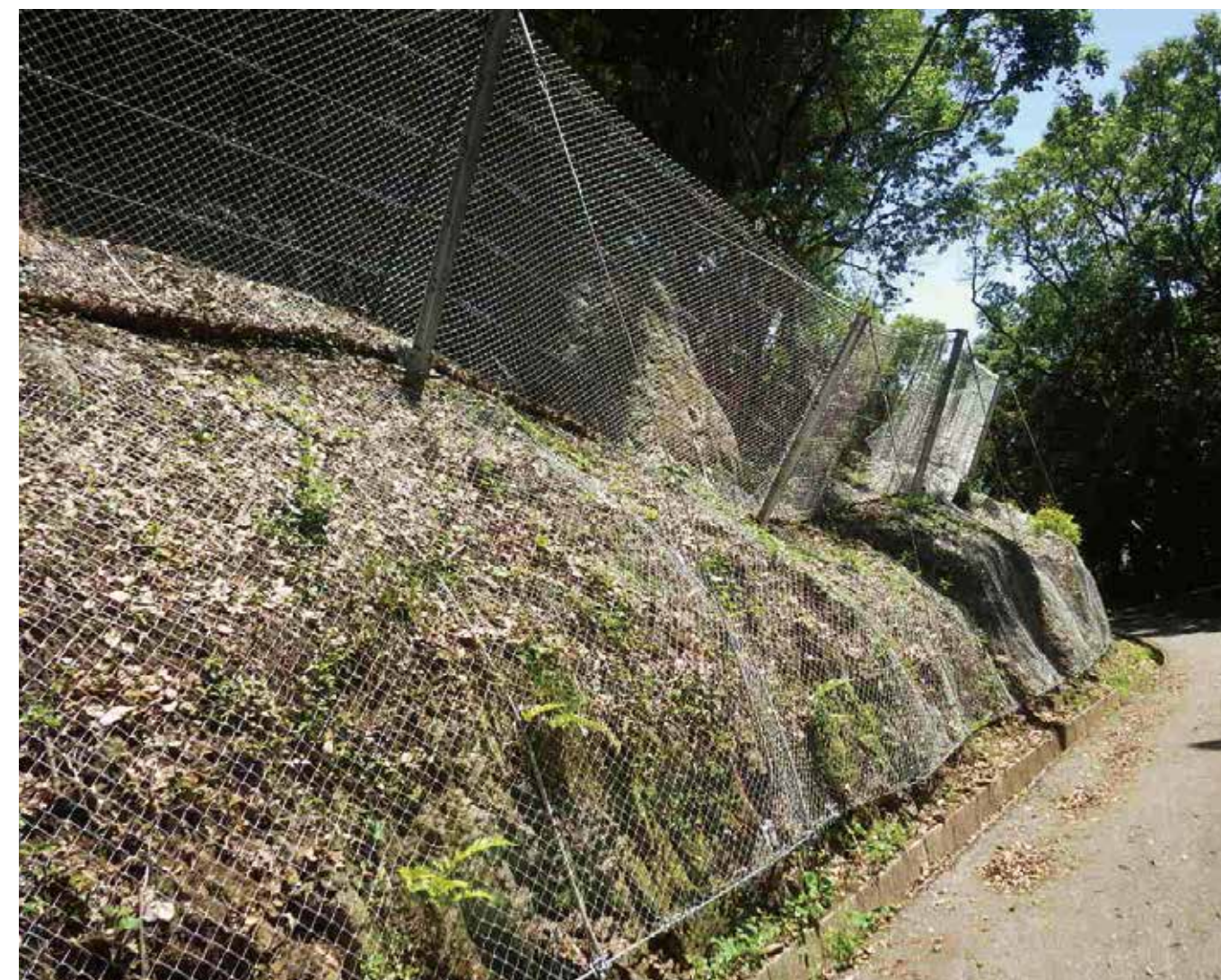
1 概要

近年多発する落石災害、その多くは小規模な落石によるものです。

小規模の落石に対応するため、長年培ってきた「落石対策」への経験・知識を基にキャフロンネットが生まれました。

キャフロンネットは50kJ及び100kJ以下の小規模な落石へ対応。従来から落石対策工に使用されていた信頼性の高い部材をベースにコストを抑え、性能の高い製品となっています。

平成29年12月に改訂された「落石対策便覧」の新基準に則した実物大落下衝突実験を実施し、その性能を評価、確認しております。落石対策が必要な、より多くの現場で「キャフロンネット」がお役に立てると思います。



2 製品の特徴

1 あらゆる場所に設置可能

- 軽量のアンカー基礎で法尻から発生源の傍まであらゆる場所での設置が可能です。
- 岩盤や土砂、礫混じり土、コンクリート擁壁等様々な場所に設置することが可能です。

2 施工期間の短縮

- 準備工（伐採や斜面整理工）は最低限で設置できます。
- 足場などの付帯工事が不要なため、工期の短縮ができます。

3 優れた経済性

- 汎用性が高く、施工実績のある部材・部品を採用することで安全性と経済性の両立がはかれます。
- 経済性が優れていることで、同じ予算の中で、より広い範囲の対策が可能となります。

4 人力で施工・運搬が可能に

- 構成部材はどれも軽量で、機械によらず人力での運搬も可能なため狭隘な場所への設置が可能です。
- アンカーの掘削・設置も削岩機等による人力作業で施工可能です。

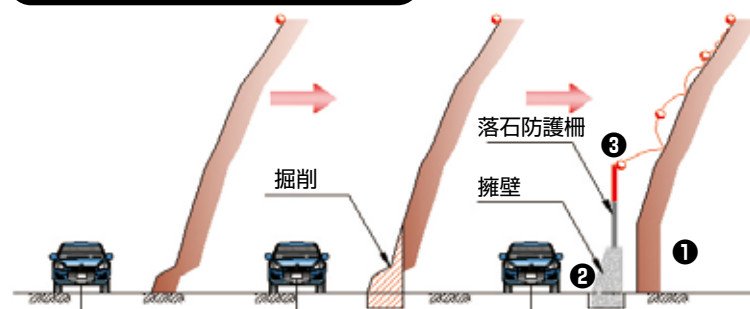
5 自然のまま景観を損なわない

- 伐採が最低限のため、現況の自然状態を維持しながら設置が可能です。

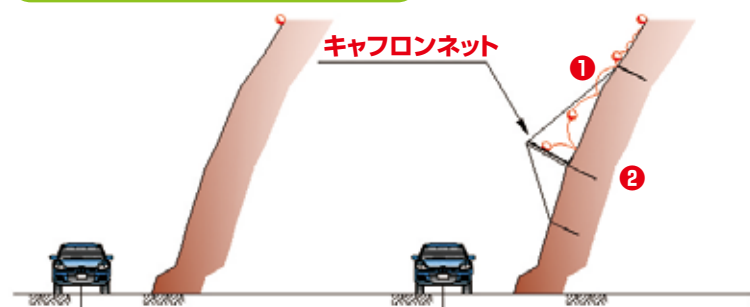
6 従来工法での問題を解決

- 落石防護柵や落石防護網で課題となった用地の問題も法面のどの位置にでも設置できることで解決可能です。

従来型落石防護柵



キャフロンネット



①地山の掘削・②擁壁（基礎）の設置及び③落石跳躍高(2.0m)以上の確保のため柵高を高くする必要があります。

設置位置に制限が少ないため、①落石の跳躍高を考慮した場所に効果的に設置できます。また、②基礎がアンカー式であるため地山の掘削等の必要もありません。

3 施工フロー

START 1 準備工(伐採等)

- 施工の支障となる草木を伐採。
- 設置位置、範囲をスプレー等でマーキング。



2 アンカー設置

- 支柱用アンカー、吊り用・ステー用アンカーを設置。
※設置地盤に適応したアンカー種を選択。



3 支柱建て込み

- ベースプレート、吊り控ロープを取り付け、支柱を建て込む。



4 サイドロープ設置

- 支柱にサイドロープを取り付ける。



5 ホールドバー設置

- 支柱間の中央にホールドバーをサイドロープと接続し、CK クリップで固定する。



6 CFネットの設置

- サイドロープに CF ネットを仮止め（結束）しながらネットを広げて設置。



7 部材取付

- サイドロープと CF ネットをジョイントコイルで接合。
CF ネット下部にサブアンカーを設置。



FINISH 8 実測・出来形検測・完成

6 キャフロンネット100<CFR-100>製品案内

- 落石吸収エネルギーを100kJまで向上させた防護柵
- 緩衝金具を使い、より大きな落石に対応できる構造にしました。
- 実物大重錘落下実験による性能確認を行っています。

キャフロンネット100は緩衝金具を採用することで、従来の50kJタイプの倍に相当する100kJの落石エネルギー吸収を可能にしました。緩衝金具は現地組立ではなく、パーツ化されており、施工性も経済性も優れております。



起伏の激しい法肩部にも設置が可能。施工場所の状況にも対応ができます



緩衝金具のすべり量を調整しネットの張り出しを2m程度に抑えることができます

● 緩衝金具

落石がネット・ワイヤロープに衝突した際、ワイヤロープの設定値を超えると張力を一定に保ったまま緩衝金具内のワイヤロープが滑る機構を有している。

キャフロンネットの構成部材に緩衝金具を組み込むことで、従来の50kJタイプに比べ2倍の衝突エネルギーを吸収し、落石を捕捉することが可能になりました。



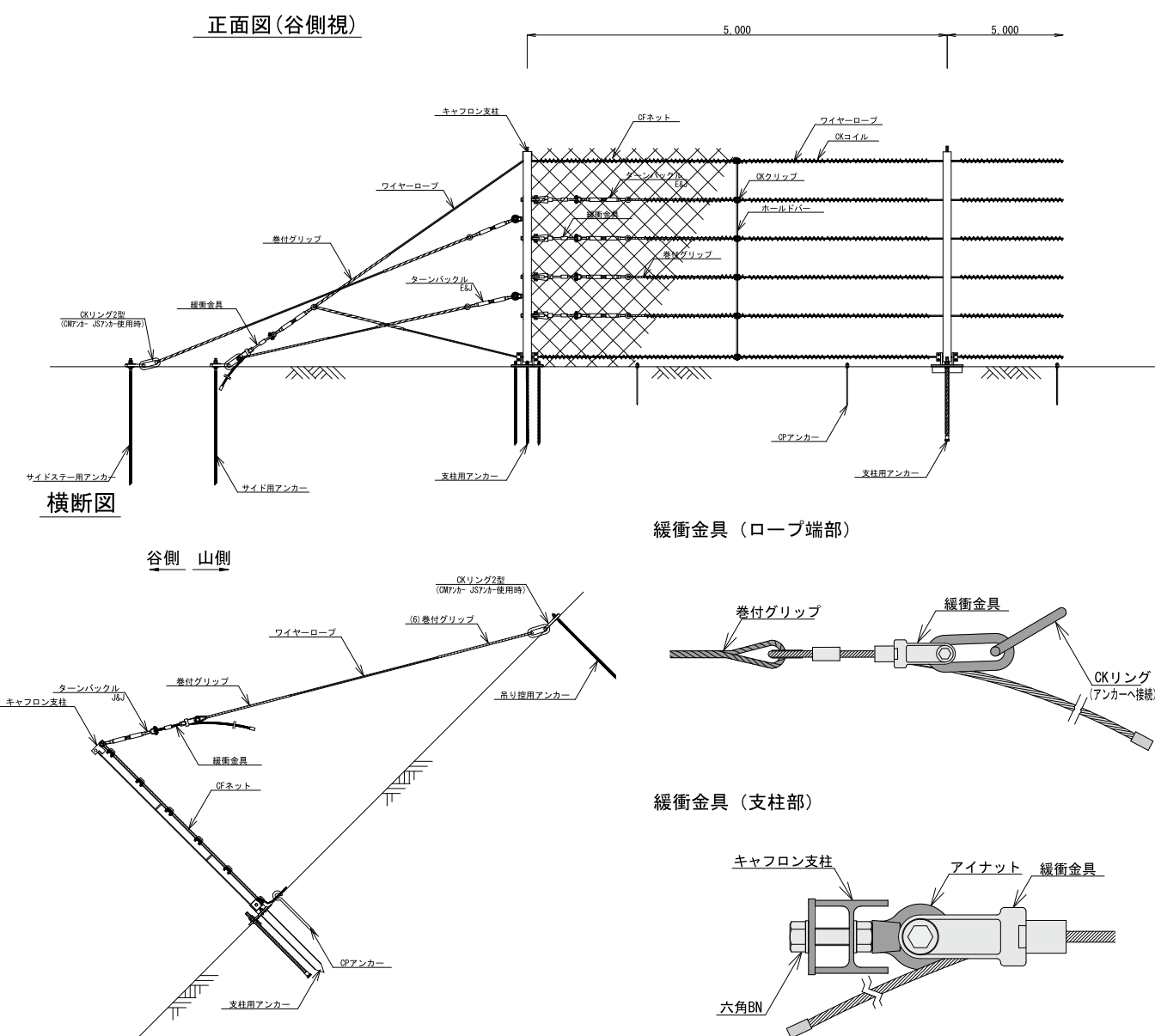
● 支柱部取付



● 端末部取付

7 キャフロンネット100<CFR-100>標準構造図

- 緩衝金具をワイヤロープ端部に設置し、落石の衝撃力を効果的に吸収できるようになり、50kJの倍の大きな落石エネルギーも対応ができます。
- CFネットの材質に、50kJタイプのものより強度の高い「高強度線材」を使用することで、高い安全性を確保することができるようになりました。



■ 自然に配慮した仕様や耐久性を高めた仕様もラインナップ

キャフロンネット50と同様に環境に配慮した景観色もご用意できます。
また、海岸地帯でも十分な耐候性を保持できる厚めつき仕様で安心して採用できます。

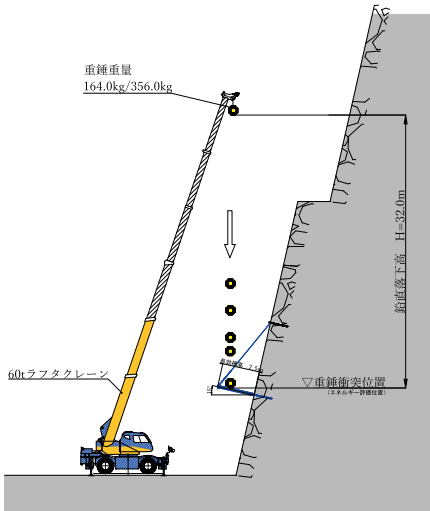
■ 維持補修が容易です

シンプルな構造で、落石発生後の維持補修も容易にできます。

8 実験概要



●福岡県 採石所にて 実験実施



落石対策便覧 実験要領に基づく実験を実施

- 〈条件〉
- ①スパン(@5.0m×3スパン=15.0m)
 - ②重錘衝突角度 垂直
 - ③重錘衝突速度 25m/s
 - ④重錘形状(EOTA)密度2300~3000kg/m³

衝突エネルギー
51.0kJ/110kJ



●供試体(15.0m)



●実験場全景



●重錘(EOTA型)



●実験状況

9 結果

供試体の諸元と载荷条件 (実験実施日:2018年9月/2024年3月)

型式	キャフロンネット50(CFR-50)	キャフロンネット100(CFR-100)
柵 高	2.5m	
延 長	15.0m(3スパン/支柱4本)	
重錘形状	EOTA型(多面体)	
重錘材質	コンクリート+鉄板、鉄筋	
重錘寸法	0.45m×0.45m×0.45m	0.56m×0.56m×0.56m
重錘密度	2542kg/m ³	2862kg/m ³
重錘重量	164.0kg	356.0kg
落下高さ	32.0m	
衝突速度	25m/s	
载荷エネルギー	51.43kJ	111.64kJ

※平成29年「落石対策便覧」新基準に適合しております。



●重錘捕捉



●重錘衝突状況



●重錘落下・捕捉

鉛直自然落下方式の実験を行った結果、供試体は大きな損傷や破断・破壊することなくエネルギーを吸収、重錘を安全に捕捉することを確認しております。

型 式	要求性能を満たす落石エネルギー
キャフロンネット50(CFR-50)	50.0 kJ
キャフロンネット100(CFR-100)	100.0 kJ

最大張出量



●キャフロンネット50



●キャフロンネット100

10 施工例 ■ CASE1①／保全対象付近への設置例



■ 民家への落石防止対策
長崎県 CFR-50 (Type-2)



■ 民家への落石防止対策
和歌山県 CFR-50 (Type-2)



■ 文化財への落石防止対策
長崎県 CFR-50 (Type-1)



■ 構造物への落石防止対策
山口県 CFR-50 (Type-1)



■ 寺院構造物への落石防止対策
佐賀県 CFR-50 (Type-1)



■ 構造物への落石防止対策
山口県 CFR-50 (Type-1)

■ CASE1②／保全対象付近への設置例



■ 歩道への落石防止対策
大分県 CFR-50 (Type-2)



■ トンネル坑口への落石防止対策
大分県 CFR-50 (Type-2)



■ トンネル坑口への落石防止対策
福岡県 CFR-50 (Type-2)



■ 道路に接した場所の落石防止対策
島根県 CFR-50 (Type-2)



■ 道路に接した場所の落石防止対策
佐賀県 CFR-50 (Type-2)



■ 下部線路への落石防止対策
山口県 CFR-50 (Type-1)

Construction example

CASE-2／山腹や重機の使用が難しい場所での設置例



■ 法面中腹での落石防止対策
熊本県 CFR-50 (Type-1)



■ 法面中腹での落石防止対策
長崎県 CFR-50 (Type-2)



■ 急傾斜地中腹での落石防止対策
広島県 CFR-50 (Type-2)



■ 自然公園内法面中腹での落石防止対策
熊本県 CFR-100 (Type-1)

CASE-3／仮設工としての設置例



■ 上部掘削時の仮設落石防止柵として
広島県 CFR-50 (Type-2)



■ 安全通路使用者への落石保護対策として
熊本県 CFR-50 (Type-1)

CASE-4／起伏や高低の大きな場所での設置例



■ 起伏の激しい吹付法肩への設置
鹿児島県 CFR-100 (Type-1)



■ 高低差のある地山への設置
大分県 CFR-50 (Type-2)



■ 高低差のある地山への設置
山口県 CFR-50 (Type-1)



■ 変化の大きい法肩部への設置
島根県 CFR-50 (Type-2)

CASE-5／環境色部材を使った設置例



■ 塩害の恐れがある場所への設置
長崎県 CFR-50 (Type-2)



■ 海岸線に接した道路面への設置(塩害対策)
福岡県 CFR-50 (Type-1)

Product specifications

11 キャフロンネット製品仕様

構 造	支柱高 (m)	標準支柱間隔 (m)	CFネット	キャフロン支柱	サイドロープ 吊り控ロープ ステーロープ
CFR-50 - H 2.0	2.00	5.00	φ3.2×50×50	H100×100×6×8	3×7 AZ/O φ12mm
CFR-50 - H 2.5	2.50	5.00			
CFR-50 - H 3.0	3.00	5.00			
CFR-50 - H 3.5	3.50	5.00			
CFR-100 - H 2.5	2.50	5.00	φ3.2×50×50 (高強度線)	H100×100×6×8	3×7 AZ/O φ16mm
CFR-100 - H 3.0	3.00	5.00			
CFR-100 - H 3.5	3.50	5.00			



ココストンネット



覆式落石防護網



ポケット式落石防護網



ロープ掛工
(クロスワイヤーネット)



ロープ伏工
(クロスワイヤーネット)



スロープネット



筑豊金網工業株式会社

本社／〒812-0039 福岡県福岡市博多区冷泉町1番6号
TEL. 092-291-3016(代) FAX. 092-291-3068

<https://tikuhou.com>



国土防災部	〒812-0039 福岡県福岡市博多区冷泉町1番6号	☎092-291-9581
エクステリア事業部	〒812-0011 福岡県福岡市博多区博多駅前4丁目29番4号	☎092-477-2511
熊本営業所	〒869-0412 熊本県宇土市岩古曾町2366	☎0964-27-6260
鹿児島営業所	〒891-0122 鹿児島県鹿児島市南栄6丁目1番7	☎099-822-0100
佐世保出張所	〒858-3244 長崎県佐世保市江上町761-2	☎0956-48-6300
新原工場	〒811-2114 福岡県糟屋郡須恵町大字上須恵1327番地3	☎092-932-2150
甘木工場	〒838-0031 福岡県朝倉市屋永字西原3973番1	☎0946-23-8503
桜原倉庫	〒811-2114 福岡県糟屋郡須恵町大字上須恵1495番地24	☎092-932-6528