

小規模溪流向け杭式土石流・流木対策工

# アーバンガード<sup>®</sup>

## URBAN GUARD

建設技術審査証明:第2001号

小規模溪流の土石流・流木対策や、施工現場の安全対策に最適。  
工期短縮に貢献する、施工性に優れた土石流・流木対策工。





# 短い工期・低コストで導入できる 小規模渓流向けの杭式土石流・流木対策工



施工後

施工中のようす



小規模渓流での土石流・流木対策に適しています



概要

1. 小規模溪流での土石流・流木対策に最適
2. 少ない設置面積と工期の短縮を実現する杭式構造
3. 初期設置費用が縮減され、経済性に優れた対策工
4. 繰り返しの土石流・流木を捕捉できる対策工
5. 高強度で「ねばりの機能(靱性)」に優れた支柱を採用

アーバンガード®は、主に0次谷などの小規模溪流で発生する土石流・流木を捕捉する柔構造の杭式の土石流・流木対策工です。シンプルかつ軽量の部材で構成されており、施工性に優れています。

P.3  
特長

P.5  
構造

P.6  
施工手順

P.7  
実験

P.9  
工事事例



### 建設技術審査証明

アーバンガード®は、2020年2月27日に一般財団法人 砂防・地すべり技術センターから、「建設技術審査証明」を取得しました。

アーバンガード®が、小規模溪流における土石流・流木対策工として有効であることが証明されました。

(建設技術審査証明\_第2001号)



## 特長

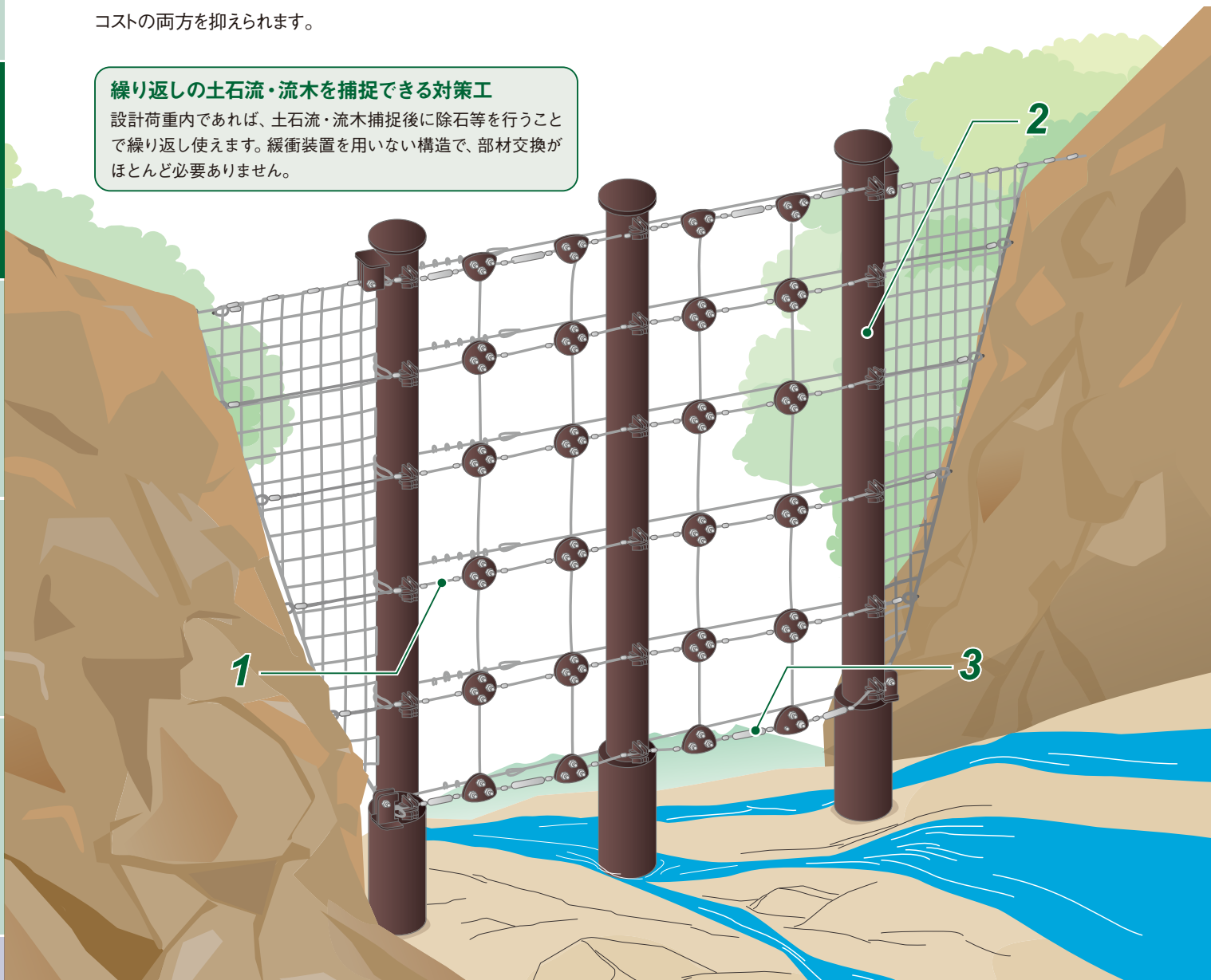
Feature

### 初期設置費用が縮減され、経済性に優れた対策工

設置費用が安価であり、設置後も除石等を行うことで繰り返しの土石流・流木の捕捉が可能のため、イニシャルコストとランニングコストの両方を抑えられます。

#### 繰り返しの土石流・流木を捕捉できる対策工

設計荷重内であれば、土石流・流木捕捉後に除石等を行うことで繰り返し使えます。緩衝装置を用いない構造で、部材交換がほとんど必要ありません。



※ 根入れ長は設計条件を考慮し、河床洗掘も見込んで決定します。



## 1

### 維持管理と景観に優れた対策工

アーバンガード®は、シンプルかつ軽量な部材で構成されているため、除石、除木、部材の取り替えが容易に行なえます。また、透過性に優れており、周囲の景観に調和します。さらに、支柱と連結部材を環境色にすることで、より景観になじませることができます。

概要

特長

構造

施工手順

実験

工事事例

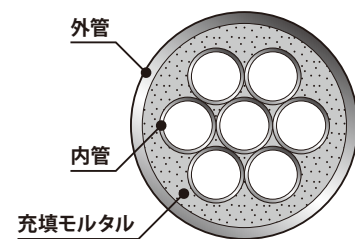


## 2 杭基礎構造の支柱

支柱基礎が杭基礎構造であるため、河床の地盤変化が少なく、工期を短縮できます。

安全対策などの緊急性を要する現場で、短い工期での設置が期待できます。また、上流部のアンカーを用いないため、上流部の地盤条件や用地確保にかかわらず設置が可能です。

支柱部材には、外部鋼管内に小口径鋼管を束ねて配置し、鋼管同士の隙間にモルタルを充填した蓮根型中空構造鋼管（LST鋼管）を採用。高強度で「ねばりの機能（靱性）」に優れています。



支柱構造(例)

## 3 現場に合わせた格子幅のワイヤロープネット

土石流・流木を捕捉するワイヤロープネットは、複数のワイヤロープを上下左右に連結して格子状に加工されています。格子幅を現場に合わせて設定することが可能です。

格子幅の広がりを防ぐ連結部材を使用しています。また、ワイヤロープネットの最上、最下には、耐摩耗性に優れた部材を設置します。

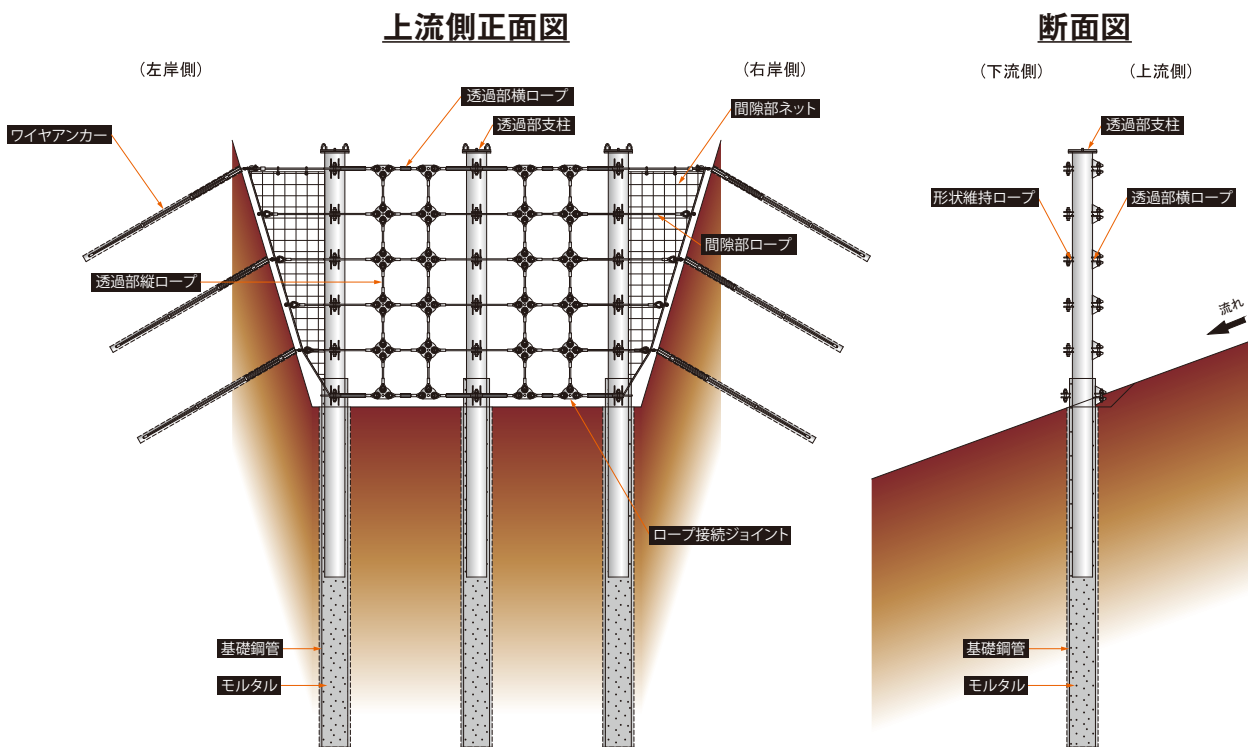


## 構造

Construction

### 一般構造図例

アーバンガード®は、主に支柱、ワイヤロープネット、ワイヤネットで構成されています。透過部に配置した支柱とワイヤロープネットで、流下する土石流・流木を受け止めます。間隙部にも流出防止のワイヤネットを配置しており、左右両岸にアンカーで係留しています。



### 設計

アーバンガード®は、「砂防基本計画策定指針(土石流・流木対策編)解説」及び「土石流・流木対策設計技術指針解説」(共に国土交通省国土技術政策総合研究所)に基づいて、土石流流体力と堆砂圧を考慮した設計により構造を検討し、部材を選定しています。

#### ■土石流時

土石流時の荷重は、土石流捕捉工の高さ( $H$ )から、土石流の水深( $Dd$ )分を残した高さまでを堆砂土圧高( $H-Dd$ )として、土石流が直撃したケースを想定します。

<土石流流体力>

$$F = a \cdot \frac{\gamma_d}{g} \cdot Dd \cdot U^2$$

ここに、

$a$ : 係数 1.0

$\gamma_d$ : 土石流の単位体積重量

$g$ : 重力加速度

$Dd$ : 土石流の水深

$U$ : 土石流の流速

<堆砂圧>

$$P1 = \frac{1}{2} \cdot Ce \cdot \gamma_e \cdot (H-Dd)^2$$

$$P2 = q \cdot Ce \cdot (H-Dd)$$

$$P = P1 + P2$$

ここに、

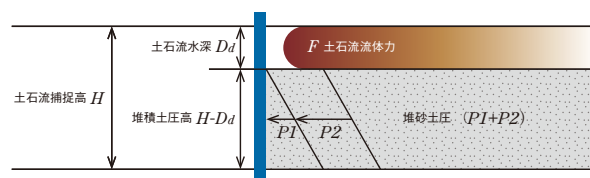
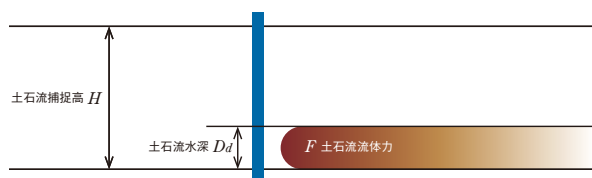
$\gamma_e$ : 堆砂の単位体積重量

$Ce$ : 土圧係数

$H$ : 土石流捕捉高

$q$ : 土石流による上載荷重 =  $\gamma_d \cdot Dd$

$H-Dd$ : 堆砂土圧高



概要

特長

構造

施工手順

実験

工事事例



# 施工手順

Process

アーバングード®の基本的な施工手順を紹介します。

## 1 アンカー削孔



ロータリーパーカッションや軽量ボーリングマシンで控えアンカーの削孔を行います。

## 2 アンカー体組立挿入



所定の削孔長を確保し、削孔した穴にアンカー体を挿入します。孔壁が自立しない場合は、孔壁保護管を使用します。

## 3 グラウト注入



グラウト材を注入し、口元からのリターンを確認します。

## 4 アンカー確認試験



所定の荷重をかけて、アンカーの耐力を確認します。確認試験はアンカー全数に対して行います。

## 5 削孔



削孔位置を決定後、大口径ボーリングマシンで削孔します。クレーンを据えられない狭隘な現場では、やぐらを組み立てて施工します。

## 6 支柱建込



所定の削孔長を確保し、削孔した穴に支柱を建て込みます。

## 7 支柱調整



支柱の角度、高さ、間隔、ブラケットの向きを調整します。

## 8 モルタル充填



支柱の外周部分にモルタルを注入し、充填します。

## 9 透過部ワイヤロープネット組立て



ロープとプレートを組み合わせ、透過部ワイヤロープネットを形成します。

## 10 透過部ワイヤロープネット設置



ワイヤロープネットを各支柱のブラケットとピンボルトで設置します。形状維持ロープを設置し、透過部ワイヤロープネットにたるみが生じないように緊張させます。

## 11 間隙部ワイヤネット設置



間隙部ワイヤネットを端部支柱の頭部・基部及びアンカーに接続します。

## 12 完成



概要

特長

構造

施工手順

実験

工事事例



## 実験

Test

### 水理模型実験 ～ 渓床勾配20°で土石流を捕捉 ～

土石流の捕捉機能を水理模型実験にて確認しました。1/30の縮尺で作製した実験用水路の上流部に堆積土砂を設置し、所定の水量を流して土石流を発生させました。水路勾配を20°(土石流発生勾配)にしたとき、水路の下流部に設置したアーバンガード®が99.2%の土砂を捕捉しました。



堆積土砂(実験砂)



土石流捕捉前(正面)

#### 実験条件

水路長	7.0m
水路幅	0.3m
水路勾配	20° ※1
模型縮尺	1/30
最大礫径	41mm(1,230mm <sup>※2</sup> )
最小礫径	0.84mm(25.2mm <sup>※2</sup> )

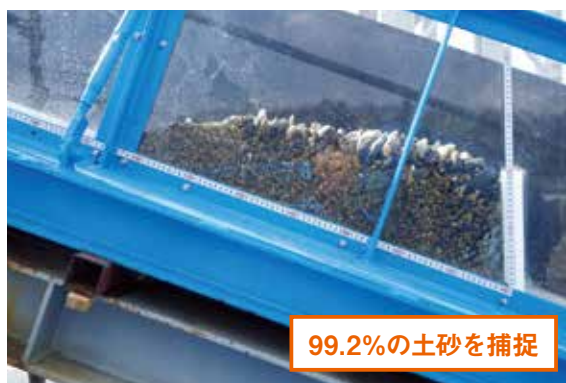
※1 土石流発生勾配

※2 現地スケール(実物換算)

#### 土石流捕捉状況



正面



99.2%の土砂を捕捉

側面

概要

特長

構造

施工手順

実験

工事事例



**重錘自由落下実験 ～ 礫径の 0.8倍以下のネット目相で捕捉可能 ～**

実物供試体による衝撃载荷実験を行い、機能部材の性能確認を行いました。重錘をネット目相の中央部に連続して载荷することで、重錘のすり抜けの有無を確認しました。

実験の結果から、目相の1辺の最大寸法は、礫径の0.8倍以下とすることで捕捉可能であることが確認されました。また、ネットを繋ぐジョイントの損傷が無く、繰り返し使用できることが確認されました。



**実験条件**

柵高	4.15m
延長	5.0m × 2スパン = 10.0m
ネット目相	750 × 750mm
重錘重量	15kN
重錘形状	多面体
重錘直径	940mm
载荷位置	ネット目相中央
落下高さ	2.0 ~ 10.0m



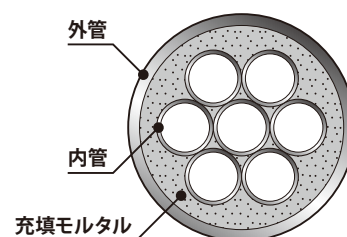
**支柱静的载荷実験 ～ 高強度で「ねばりの機能(靱性)」に優れていることを実証 ～**

実物支柱供試体の静的载荷実験を行いました。実験により高強度で「ねばりの機能(靱性)」に優れた支柱であることが確認されました。



**支柱供試体**

蓮根型中空構造鋼管(LST鋼管)





## 工事事例

Works

概要

特長

構造

施工手順

実験

工事事例

### 工事名 砂防施設工事大下沢その1(河砂施設)



#### 施主

栃木県県土整備部日光土木事務所

#### 場所

栃木県日光市藤原大下沢

#### 施工延長

13.6m

#### 有効柵高

5.0m

### 工事名 安芸南部天応西条地区外応急対策第1工事



#### 施主

国土交通省中国地方整備局太田川河川事務所

#### 場所

広島県呉市天応町背戸の川支川

#### 施工延長

27.2m

#### 有効柵高

5.0m

### 工事名 平成29年度柿平沢砂防堰堤工事



#### 施主

国土交通省関東地方整備局利根川水系砂防事務所

#### 場所

群馬県沼田市利根町柿平沢

#### 施工延長

12.0m

#### 有効柵高

3.0m

### 工事名 赤谷川右支溪13砂防堰堤工事



#### 施主

国土交通省九州地方整備局筑後川河川事務所

#### 場所

福岡県朝倉市杷木松末本村谷左支川

#### 施工延長

10.0m

#### 有効柵高

2.0m





ホームページからもご確認いただけます。

**工事名** 沢上沢砂防工事(明許)



**施主**

山梨県富士東部建設事務所

**場所**

山梨県大月市賑岡町浅利

**施工延長**

10.0m

**有効柵高**

4.5m

**工事名** 広島高速1号線福木トンネル坑口上  
土石流対策工事



**施主**

広島県道路公社

**場所**

広島県広島市東区馬木

**施工延長**

7.5m

**有効柵高**

1.5m

**工事名** 補助公共社会資本総合整備(防災・安全)(地方道防災)  
平成29年度補正主要地方道北軽井沢松井田線



**施主**

群馬県西部県民局安中土木事務所

**場所**

群馬県安中市松井田町坂本

**施工延長**

14.6m

**有効柵高**

1.5m

**工事名** 高盤岳治山工事



**施主**

九州森林管理局屋久島森林管理署

**場所**

鹿児島県熊毛郡屋久島町高盤岳

**施工延長**

7.1m

**有効柵高**

5.0m

概要

特長

構造

施工手順

実験

工事事例





#### 本社

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

#### 東京支社・東京支店

〒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

#### 九州支店

〒811-2305 福岡県糟屋郡粕屋町袖須86-1  
TEL 092-624-0032 / FAX 092-624-0148

#### 東北営業所

〒980-0802 宮城県仙台市青葉区二日町16-15 プライムゲート晩翠通3F  
TEL 022-748-4823 / FAX 022-748-4824

#### 北陸営業所

〒920-8203 石川県金沢市鞍月2-2 石川県繊維会館3F  
TEL 076-267-6803 / FAX 076-267-6804

#### 新潟事務所

〒950-0973 新潟県新潟市中央区上近江4-2-20 日生第2ビル2F  
TEL 025-280-9981 / FAX 025-280-9982

#### 韓国・ソウル事務所

〒410-838 T2-705 Jungbalsanro24 Ilsandong-gu Goyang Kyoung-gi Korea  
TEL +82-31-902-1303 / FAX +82-31-902-1305

#### 九州工場

〒822-0003 福岡県直方市大字上頓野4611-6  
TEL 0949-28-9202 / FAX 0949-28-9419

#### 東日本支店

〒957-0106 新潟県北蒲原郡聖籠町大字蓮瀧5322-26  
TEL 025-278-1560 / FAX 025-278-1566

#### 関西支店

〒660-0072 兵庫県尼崎市大庄川田町13  
TEL 06-6430-2333 / FAX 06-6430-2334

#### 北海道営業所

〒060-0061 北海道札幌市中央区南1条西11-327-26 ワンズ南1条ビル6F  
TEL 011-211-6761 / FAX 011-211-6762

#### 福島営業所

〒960-8136 福島県福島市八島町4-24 シャトー八島102号  
TEL 024-573-2651 / FAX 024-573-2658

#### 長野事業所・長野営業所

〒381-0034 長野県長野市高田上高田1388 NAGANO A-1ビル2F  
TEL 026-269-0561 / FAX 026-269-0562

#### 島根事務所

〒697-0006 島根県浜田市下府町154-3  
TEL 0855-25-5966 / FAX 0855-25-7210

#### 新潟東港工場

〒957-0106 新潟県北蒲原郡聖籠町大字蓮瀧5322-26  
TEL 025-278-1558 / FAX 025-278-1559

