

# 中空コンクリートブロック中詰緑化えん堤工法

## 建設技術審査証明事業（砂防技術）

### 1 技術の概要

中空コンクリートブロック中詰緑化えん堤は、空隙が大きくかつ高耐力を保有する中空コンクリートブロックと鉛直及び水平方向のせん断力に抵抗できる十字ブロックを現地で組み合わせて目的の砂防施設を構築する工法である。

中空コンクリートブロックの空隙部及び十字ブロックとの組合せにより出現する空隙部に現地発生 of 土石を中詰することで、土石を有効利用すると同時に中詰土による表面部植生の生育が可能となる。



写真1 床固工



写真2 山腹工

### 2 技術の特徴

#### ① 構造面

- 土石等の外力に対しては、中空コンクリートブロックと十字ブロックで構成される骨組みのみにて抵抗する構造である。
- 中詰土は全体安定のための重量として活用する。
- 中空コンクリートブロックと十字ブロックは組合せ構造であるので、骨組の接点には引張り反力が発生しないよう、外力の大小に応じて全体形状を決定する。

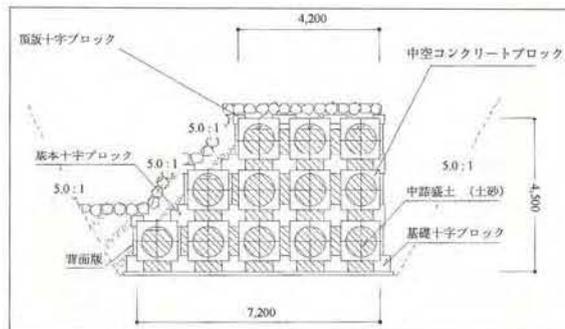


図1 標準断面図（床固工）

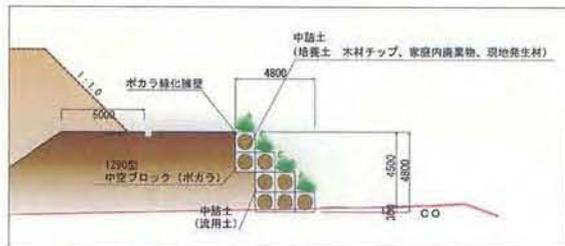


図2 標準断面図（山腹工）

#### ② 施工面

- 二次製品である各ブロックを現場で組立てる工法で、施工は簡単で早い。
- 作業もシンプルであり、作業中の安全管理面に優れている。

## ③ 環境面

- 中詰土砂が作る植栽空間で、現地に合った植生の回復を計ることが可能となり、コンクリート面及び鋼材が目立たない修景的にも現地に馴染みの良い施設とすることができる。

## 3 技術の適用範囲

## ① 形式

- えん堤高10m以下の不透過型砂防えん堤
- 上流面勾配は1：0.5または1：1.0、下流面勾配は越流部は直立、非越流部は直立～1：1.0を標準とする。
- 底部及び上流面はコンクリート打設を行い一体化をはかる。
- 中詰土に使用する材料は、土石・砂礫等とし施工方法を考慮した施工後の単位体積重量等の性状の決定を行うこととする。

## ② 適用区間

- 掃流区間（目的：溪岸・溪床の侵食防止、貯砂）  
※備考 下記条件を満たす場合は「土石流区間の床固工」に適用する。
- 上流面勾配を1：1.0とする。
- 大径礫の流出が少なく、土石流流出の頻度が低い区域。
- 袖部を巻き込み護岸等の保護対策を施す場合。

## 4 技術審査結果の概要

## 【強度・安定性】

中空コンクリートブロック、十字ブロックは破壊・強度試験の結果およびフレーム解析と構造計算の結果により、砂防えん堤を構成する材料として十分な耐力を有していると認められる。

## 【安全・施工性】

「中空コンクリートブロック中詰緑化えん堤」の施工作业は、従来工法と比較して、単純、かつ省力化の図れる合理的な施工方法を用いていると認められる。

## 【緑化性】

施工事例の追跡調査結果より中詰土に植栽した植生が生育していることから、堤体表面のコンクリー

ト打設部を除いた袖部等において植生による緑化が可能であると認められる。

## ① 材料性能

## 中空コンクリートブロック（ポカラ1290型）

確認方法	確認された性能
鉛直方向載荷試験	破壊試験を行い 破壊耐力3000KN/個を確認
水平方向載荷試験	破壊試験を行い 破壊耐力150KNを算出
フレームモデルによる解析	計算値による耐力曲線を作成し、 実際の許容範囲が十分安全な範囲にあることを確認

## 十字ブロック

確認方法	確認された性能
耐力の計算	水平せん断力210KN、 鉛直せん断力450KNを算出



写真3  
組合せ体載荷試験



写真4  
単体破壊試験

## ② 構造性能

## 中詰土無

確認方法	確認された性能
載荷試験	鉛直力2000KN、水平力360KNで破壊を確認。応力の伝達が理論とほぼ一致
振動試験	水平方向振動台で約800galの振動を加え 連結部に異常がないことを確認
砂防えん堤の設計例	動式砂防えん堤としての全体安定計算及び内部材の応力照査を行うと共に、 中空コンクリートブロックと十字ブロックをピン結合した骨組解析を行い全て節点反力は負にならない条件を確認

写真5  
組合せ体振動試験

## 中詰土有

確認方法	確認された性能
礫の衝突実験	直径1 m、落下高5 mの礫衝突に耐えた
実験プロジェクト事業での検証	床固工 (H=5.0) で実際の土石流に対するの耐性を確認

## ③ 施工性

確認方法	確認された性能
実験プロジェクト事業での検証	現場打ち式に比べ約4割の工期短縮と合理的な施工性であることを確認

## ④ 緑化性

確認方法	確認された性能
実験プロジェクト事業での検証	中詰土に施した植栽が順調に生育していることを確認

## 5 施工事例

## ① 工事概要

- 発注者 = 国土交通省九州地方整備局大隅河川国道事務所
- 工事件名 = 平成14年度鍋山東部山腹工工事
- 現場所在地 = 桜島町黒神川地区
- 中空コンクリートブロック仕様
  - ブロックタイプ : 1290型
  - 壁高 : h = 4.8m
  - 設置延長 : L ≒ 560m

## ② 施工概要

鍋山・権現山地区は国立公園一種区域に指定された、風光明媚な桜島東側斜面に位置し、山腹は裸地が進行し、雨裂侵食（ガリー）の発達による荒廃が激しくなっている。その対策工として、山腹固定と土砂発生源対策として押え盛土工法が採用されてい

る。また、降雨による盛土斜面の侵食を防止する目的の法面保護、緑を復元するための植生、黒神川1号ダム上流堆砂地の土砂（ボラ）の有効利用目的で植生擁壁が施工されている。



写真6 鍋山山腹

この植生擁壁工法は、中空コンクリートブロック（ボカラ）を用いて「強度・安定性、安全・施工性、緑化性を機能した新工法」として平成12年度試験施工を実施し、その有効性が確認されたことを受け、新規に実施される工区である。

本地区での緑化の基本は、現地の過酷な自然環境の中で植生が生育可能な環境を創出することである。

現地の地質は、火山噴出堆積物より構成され、栄養分が貧しく、保水性の低い荒廃地で、火山活動による噴石・火山灰、小規模火砕流も植物の生育を妨害する要因となっている。

緑化は、早期広葉樹林化を目指すのではなく、周辺植生と調和した荒廃地の早期樹林化による山腹斜面安定対策として位置付けされている。

また、山腹工の盛土材としては、堆砂地内の有害土砂（ボラ）有効利用（有害な流出土砂を有効な建設資材へ活用）と土壌化について検討を加え、有効な工法を選定するパイロット事業として位置付けされている。



写真7 施工完了後 植生状況

③ 中空コンクリートブロック中詰緑化

工法、循環型社会の位置付け

●砂防事業

植生による地山の安定|雨裂侵食防止・崩壊防止  
(発生源対策)

ボラの有効利用 (有害な流出土砂を有効な建設資材へ活用)

●緑化事業

地球温暖化 (ヒートアイランド) 防止  
二酸化炭素の放出抑制

●循環型社会

リサイクル品の有効活用

●その他

観光地の景観向上 (立枯木の有効利用)



写真8 施工完了後 植生状況全景



写真10 中空ブロック、十字ブロック設置工



写真11 中詰材 (現地発生土砂) 投入、締固め工

6 施工過程例

●発注者 = 国土交通省九州地方整備局  
大隅河川国道事務所

●工事件名 = 野尻川3号ダム上流床固工



写真9 床掘・基面整正工



写真12 被覆工 (現地発生転石)