

# 多自然護岸に生まれ変わる発生護岸ブロック

中部地方整備局木曽川上流河川事務所 工務課 設計第二係長 伊藤 敏弘

## 1. はじめに

牧田川、杭瀬川は、近鉄牧田川橋及び県道烏江橋・高淵橋が近接する烏江・高淵地区が狭窄部となっていたことから、木曽川上流改修計画により昭和51年度から杭瀬川左岸堤防の堤防改修を実施してきた。平成19年度までには、牧田川、杭瀬川の洪水疎通能力を増やすための背割堤の付け替えを行う事業を完了する予定である。

本報告は、撤去予定である牧田川・杭瀬川の旧背割堤から発生するブロックをコスト縮減、リサイクルの観点から多自然ブロックとして有効利用するための工法を募集し、試験施工を実施した事例と経過について紹介するものである。



図1. 位置図

## 2. 工法公募を行った経緯

牧田川、杭瀬川の近鉄養老線から下流における旧背割堤に平行して杭瀬川側に約2.8kmの新背割堤の築堤護岸を実施し旧背割堤を撤去する計画であるため、施工順序及び施工方法について課題整理を十分に行う必要があった。

### ■ 牧田・杭瀬横断イメージ (上流より)

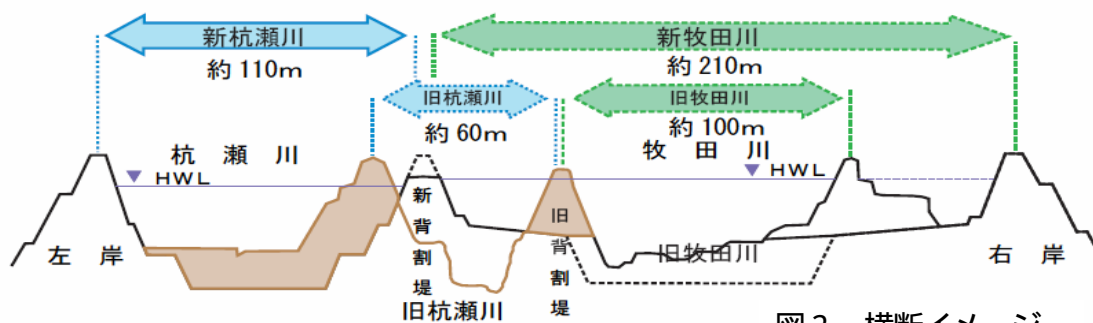


図2. 横断イメージ

### 2.1 現状と課題

河川改修においては、新堤防を完成後に旧堤防を撤去することから既設護岸撤去に伴い発生する護岸ブロックを再利用するためには仮置きを実施し有効に利用することが一般的である。しかし、発生するブロックは150kg未満の連節ブロックであるため再利用する方法として天端保護工、取り付け工、プレキャスト基礎工等の中詰め材として利用するしかなく再利用できる数量が一部に限られ、大量に撤去ブロックが発生した場合には、有効に利用する工法の検討や仮置き場の確保が課題となっている。

## 2.2 工法募集

旧背割堤における既設連節ブロック調査を実施したところ、約40万個のブロックが発生又は処分となることが想定された。また、木曽川上流河川事務所管内には河川改修、災害復旧時に使用するために約5万個のブロックを備蓄材として保有しており仮置き場所の確保が困難な状況であった。そのため、ブロックの発生抑制とコスト縮減を目的として、発生ブロック再利用による護岸工法について施工条件を示し工法募集を行うこととした。

## 3. 工法募集概要

木曽川上流河川事務所では、ブロック選定連絡会議を設置し工法の評価・選定を行い管内で発注する工事において活用をはかる目的で工法募集を行った。

周辺業者76社（中部地方整備局管内）に対してブロック再利用工法募集説明会についての案内を送付し参加希望のあった24社に対して事前説明会を実施した。

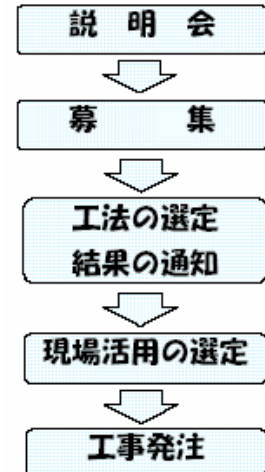


図2. 募集フロー

対象護岸ブロック(概数) 表 - 1

ブロック形式	製品名	規格・形状	個数
大型連節ブロック	マットクロス	1200×746×120	8,800
	ダイヤカット	1200×500×250	5,100
	ライトブロック	1000×500×230	2,300
	フケドブロック	1000×500×230	350
連節ブロック	凸型連節ブロック	500×300×150	102,000
	甲乙型連節ブロック	甲480×245×250	370,000
		乙480×370×250	

護岸設計の計算条件 表 - 2

法面勾配	1:2
設計水深	Hd = 3.0 m
代表流速	Vo = 6.0 m/s
直線部	

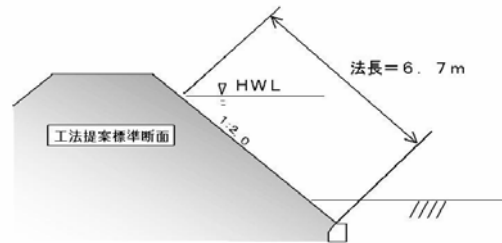


図3. 工法募集断面

## 3.1 募集要件

- ・発生ブロックを再利用する工法であること。
- ・多自然（植生）護岸であること。
- ・現場内からの搬入搬出を伴う工場等での二次加工を行わないこと。
- ・施工が簡易または、容易であること。
- ・想定ブロック数（表 - 1）に対して施工意欲がある者。
- ・対象護岸の護岸設計条件（表 2）を満たすもの。
- ・新材護岸ブロック（1㎡タイプ）を使用した場合の施工単価と比較しコスト縮減がはかれること。
- ・募集期間 平成16年9月28日 ~ 平成16年10月29日（1ヶ月間）
- ・施工方法により必要となる新開発製品の特許については、応募者が保有できる。
- ・護岸コンクリートブロックの製造及び販売実績を有し当該工法を主体的に開発し工事実施にあたって施工の技術的支援の行える能力を有する個人もしくは法人。

#### 4. 応募工法と選定結果

工法募集に対し16社40工法の応募があり、10種類の工法提案に区分された。応募工法平均価格については、10,021円/m<sup>2</sup>(吸出防止材、覆土含む)であり1m<sup>2</sup>タイプの護岸ブロック(新品)と比較しても安価な工法提案となった。

##### 4.1 選定結果

募集要件を満たし、現場条件により施工可能と判断した再利用工法(リユース)について選定を行った結果10社23工法を採用することとした。(表-3)

採用もしくは非採用については、各応募者に対して通知を行うこととし、非採用工法については非採用理由を明確に記載した。

工法名	応募	採用
吹き付け工法(旧材)	1	
滑り止めブロック(新材)+覆土	17	14
枠体(新材)+中詰め材(発生ブロック破砕)	3	
新材吹き付け工法(発生ブロック破砕)	1	
枠体(新材)+中詰め材(発生ブロック)	6	3
再生コンクリート枠体	2	
新材部客土+発生品部覆土	2	1
連節ブロック破砕材護岸	2	
枠体(新材)+覆土工法	1	1
旧材連結+覆土工法	5	4
合計	40	23

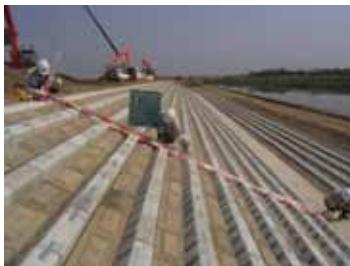
#### 5. 現場活用の選定

##### 5.1 試験施工(平成16年度)

旧背割堤の護岸撤去工事による発生ブロック再利用護岸工事発注の準備段階として、現場活用にあたって3工法を選定し試験施工を実施することとした。

##### 5.1.1 工法選定条件

- ・ 備蓄されていた凸型連節ブロック(500×300×150)約5万個が利用できる工法。
- ・ 新開発製品製作に必要な型枠について短期間で準備が可能なもの。
- ・ 型枠の転用を含めた工場における製作ラインの最小単位を考慮し1工法3,000m<sup>2</sup>程度を施工単位とした。



凸型連節ブロックによる覆土ブロック工



Cパネル



棚工法

##### 5.1.2 試験施工結果

客土施工は、現地築堤時に表土除去したものを流用土として利用し、施工後約1年後には現地植生12種(ナズナ、シロツメグサほか)の回復が確認でき、1m<sup>2</sup>タイプの護岸ブロック(新品)の施工箇所と同等の植生繁茂による河川環境向上が図られていることが確認できた。



発生ブロック再利用工法



1m<sup>2</sup>タイプ(新品)多自然ブロック

## 6. 工法採用効果

試験施工により再利用工法の施工が可能であることを確認し、平成17年度より牧田川・杭瀬川の旧背割堤の連節ブロックを撤去しながら新背割堤に設置する護岸工事を実施した。施工工法は、平成16年度に実施した3社3工法に加え4社6工法(合計10種類)を採用し約5万m<sup>2</sup>を完成した。

応募工法を実施した効果についてとりまとめると、背割堤付け替え完成時(平成19年度)までについて試算すると約3億円のコスト縮減となる見込みである。また、旧背割堤撤去に伴う発生品ブロックを仮置きした場合には、発生品置き場(ストックヤード)約24,000m<sup>2</sup>が必要であり、発生品置き場用地における維持・管理が軽減されることとなる。(表4)

コスト縮減効果 (諸経費込み)

表 - 4

法覆護岸工	面積(予定)	従来工法		再利用工法	縮減額 -
		護岸工	撤去材搬出		
	74,000m <sup>2</sup>	1,024,000,000	102,000,000	810,000,000	316,000,000
合計		1,126,000,000		810,000,000	316,000,000

## 7. まとめ

木曽川上流河川事務所が提案した、経済的な施工順序、施工方法に対して、施工業者、ブロックメーカーの新材料開発、協力により工事間調整や工法調整を行うことにより牧田川・杭瀬川背割堤付替予定範囲の護岸工事を平成19年度までに完成できる見込みとなり、法覆護岸工においては、1m<sup>2</sup>あたり3割程度のコスト縮減効果が得られる予定である。

発生ブロック再利用護岸工法は、新開発製品の製品寸法や連結穴位置を変更することにより様々なブロックに対応できる汎用性があり河川改修や災害復旧時など既設護岸の撤去等により大量のブロックが発生する場合において有効な工法であり、今後の普及が望まれるものである。

また、施工単価や施工性に加えて施工箇所の植生基盤、植被状況の追跡調査を実施するなどフォローアップを行い、採用工法の評価をしていく予定である。



ブロック撤去状況



連節ブロック張施工



完成