

3.4 維持管理編

3.4.1 維持管理の考え方

巨石付き盛土砂州を用いた河岸防護工の維持管理は、従来の河岸防護工と同様に河道や施設の状態把握を行い、その結果に応じて対策を実施することを基本とする。なお、本工法はある程度の変形を許容するという大きな長所をもっており、変形したとしても、単に原型復旧するという方法ではなく、残存する素材（群体）の機能を最大限活かしながら、自然石を積み増し補強するような対応が望まれる。

また、新たな河岸防護工単体の維持管理という視点に加え、是正された滞筋が河道内の砂利採取や工事等で大きく変化させることがないように河道全体をみた維持管理の視点が重要である。

【解説】

維持管理の考え方は、河川砂防技術基準（維持管理編）でも示されているように、時期に応じた点検（モニタリング）により、施設に求められる機能が維持されているか把握し、変状の状態が明らかに所要の機能に重大な支障が生じると判断する場合には、必要な対策を実施するものとする。

機能に支障を及ぼす変状の度合いについては、現時点で定量的に定めることは困難であり、今後のモニタリング等によって得られる知見を蓄積し検討していくものとするが、巨石付き盛土砂州を用いた河岸防護工は、フレキシブルな構造であり、洪水時にある程度の変形を許容した構造であることから、群体として機能が維持できていれば、河岸防護工としての機能は確保される点に留意する必要がある。

なお、常願寺川で施工済みの巨石付き盛土砂州を用いた河岸防護工の施工後に発生した洪水による変形状況を図 3.4.1 に示す。洪水により細粒分が流出したが巨石自体の流出はなく、若干の変形はみられるものの、群体として維持されており、所要の機能は確保されている。

また、環境面の配慮について、本工法は現地材料を用いた構造であり、もともと自然性は高いが、設置される水際部は生物の多様な生息環境であること等に鑑み、補修を行う際には可能な限り自然環境に配慮するものとする。

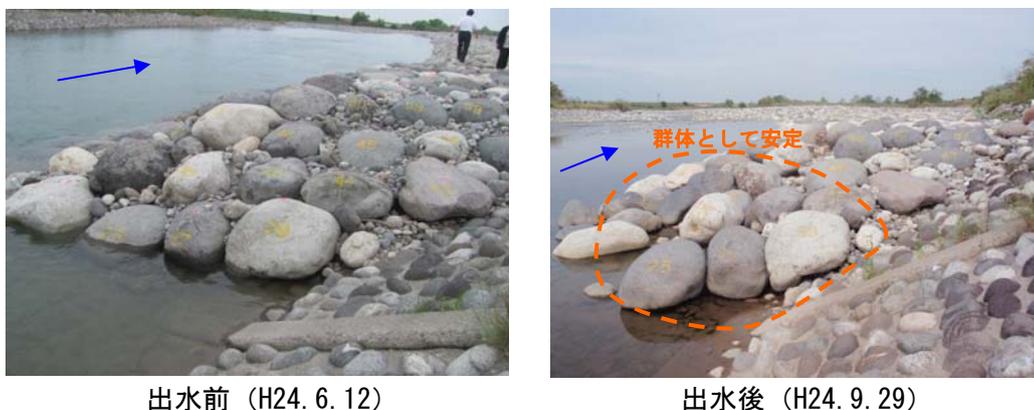


図 3.4.1 巨石付き盛土砂州を用いた河岸防護工の変形状況（リップラップ工）

3.4.2 モニタリング

巨石付き盛土砂州を用いた河岸防護工の完成後は、モニタリングを実施し河岸防護工の効果を評価し、必要に応じて設計・計画にフィードバックするものとする。

【解説】

モニタリングにより対策工が目的の効果を発揮したか、また、機能を維持しているかどうかの監視、評価を行うものとし、必要に応じて設計・計画にフィードバックするものとする。

河岸防護工が目的の機能を発揮しているかどうかについては、定点撮影や測量、計測機器等に基づく監視を十分に行い、この結果を基に対策工の機能の評価を行うことが重要となる。

対策工の主な機能とは、表 3.4.1 に示す、①洪水時に主流を河道中央に寄せる機能、②河岸の侵食、洗掘の軽減機能であり、①については施工箇所だけでなく、施工に伴う対岸への影響や河川全体として目標とした滑らかな滞筋の形成状況についても確認する。

モニタリングは、その目的によって実施の時期や項目が異なってくるため、以下を基本とし、適切なモニタリング計画を立案する。なお、モニタリング計画は、適宜見直し、更新を図るものとする。

表 3.4.1 モニタリングの目的、実施時期、実施項目

目的		調査内容	調査時期	実施項目 (案)
効果の把握	①洪水時に主流を河道中央に寄せる機能	主流の位置、水衝部の位置の把握	出水時	定点監視 (目視、カメラ、ビデオ)
		砂州の変化、滞筋の変化の把握	出水後	測量、航空写真
	②河岸の侵食、洗掘の軽減機能	河岸の侵食、洗掘状況 (出水後) の把握	出水時	定点監視 (目視、カメラ、ビデオ)
			出水後	測量
解析、計画見直しのためのデータ蓄積	流速、流量、水位、粒径の変化の把握	出水時	定点監視 (目視、カメラ、ビデオ)、水位計による縦断的な水面形、ビデオ分析による流速推定等	
		出水後	河床材料、河道縦横断面形	

以下、常願寺川右岸 11.7k、及び右岸 13.5k の巨石付き盛土砂州を用いた河岸防護工施工箇所における出水時及び出水後のモニタリング調査結果の事例を示す。

モニタリングの目的

- ① 出水時の流向把握：主流は河岸から滑らかに離す効果が発揮されているか。
- ② 出水後の変動状況：巨石付き盛土砂州を用いた河岸防護工の機能は維持されているか。

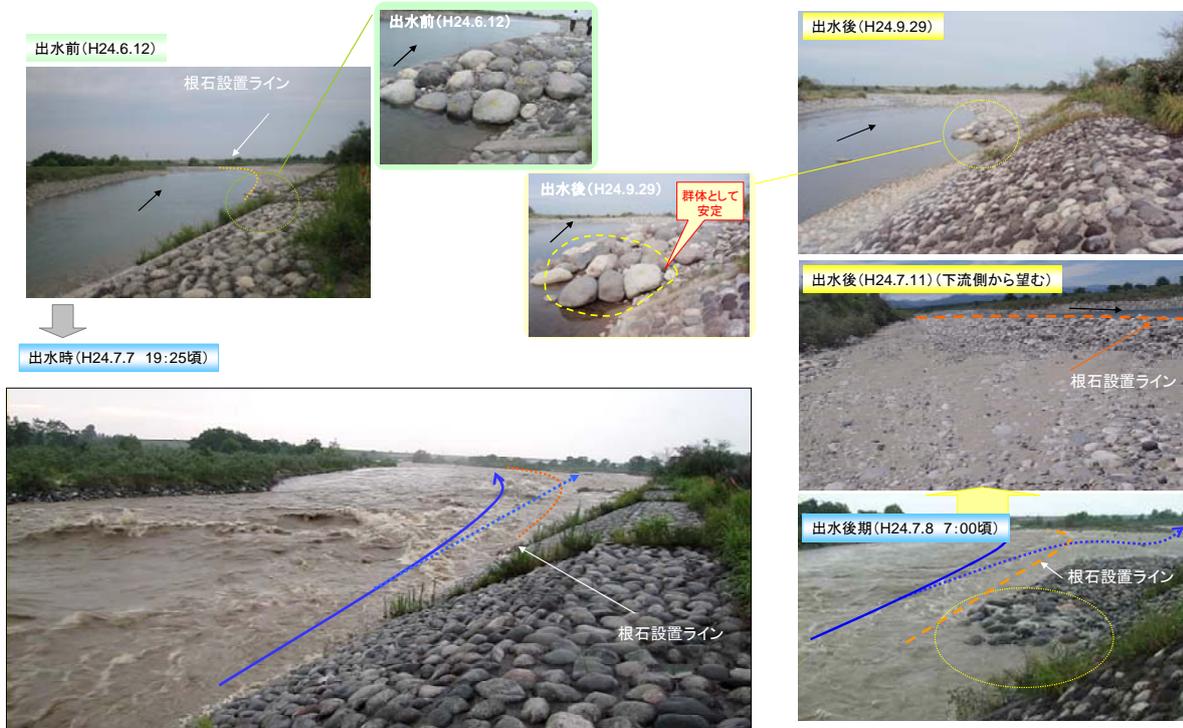
モニタリング結果

【出水時の状況】

- ① 巨石付き盛土砂州を用いた河岸防護工天端の上を洪水が流下したが、流れの主流は河道中央に発生している事が確認された。

【出水後の状況】

- ② 天端被覆工の流出がみられたが、根石設置ラインに大きな変状は見られず、群体としては安定していた。



H24.7.7出水前後の状況(瓶岩440m³/s)

図 3.4.2 出水前・出水時・出水後のモニタリング結果

モニタリングの目的

- ・ 出水時の水位変化の把握

モニタリング結果

- ・ 先端部で約19時間、中央部で約38時間冠水していた。下流端は冠水していない。最大水深は、先端部で1.03m、中央部で0.99m。

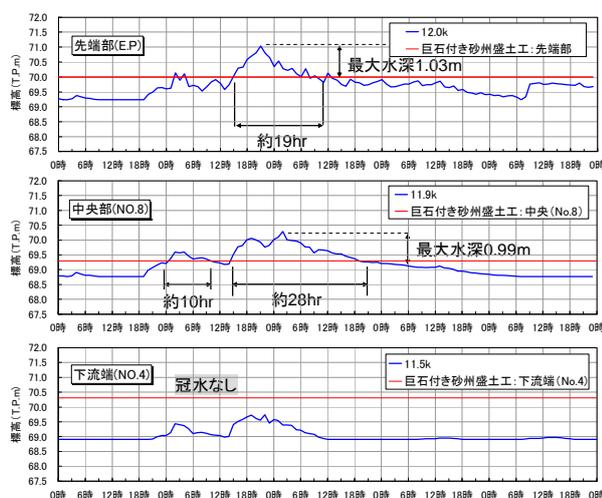
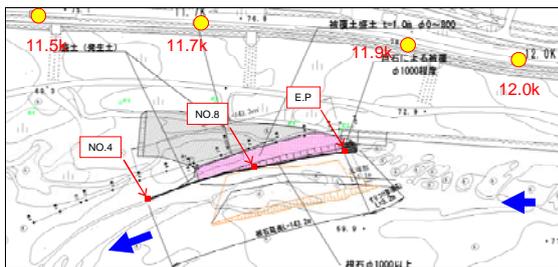


図 3.4.3 簡易水位計による出水時の水位変化

3.4.3 計画・設計の評価・見直し

モニタリング結果に基づく分析・解析により河岸防護工の計画・設計条件を評価し、必要に応じて配置計画、適用条件、構造、材質等の見直しを行う。

【解説】

計画・設計段階において予測できる事象には限界があるため、対策工実施後のモニタリングにより明らかとなった事象を踏まえ計画・設計の安定性、見直し等について検討・評価を行うことが重要である。

経年的に発生した洪水流に対して、河岸防護工がどのように応答し、どのような効果があったのかをデータと解析を通じて解明し、河道の評価や河道の変化予測に活かしていく。

なお、本手引きについては、今後のモニタリング結果等によって得られる新たな知見を加えるとともに、北陸急流河川研究会という体制の中で継続的に技術研鑽を図り、改定していくものである。

○手引きの基礎となる文献一覧
(基礎研究、試験施工等に携わったメンバー)

1	黒田 勇一、福岡 捷二、 山本 輝、吉田 和弘、 井内 拓馬	礫床河川の滞筋形成機構と河床粒度分布特性	河川技術論文集 第11巻	2005
2	福岡 捷二、山崎 憲人、 黒田 勇一、井内 拓馬、 渡邊 明英	急流河川の河床変動機構と破堤による氾濫流量算定法の調査研究	河川技術論文集 第12巻	2006
3	山崎 憲人、寺沢 直樹、 福岡 捷二	巨石を含む広い礫径分布を有する礫床河川における粒度分布調査手法	河川技術論文集 第13巻	2007
4	長田 健吾、安部 友則、 福岡 捷二	急流礫床河川における低水路護岸沿いの深掘れ流路形成とその特性	河川技術論文集 第13巻	2007
5	福岡 捷二、寺沢 直樹、 山崎 憲人、塚本 洋祐	巨石を有する礫床河川の水理	河川技術論文集 第13巻	2007
6	塚本 洋祐、福岡 捷二、 須賀 正志、澤原 和哉、 長田 健吾	石礫河川の粒度分布特性と安定河道形状	河川技術論文集 第14巻	2008
7	長田 健吾、福岡 捷二	石礫河川の土砂移動機構に着目した1次元河床変動解析法の開発	水工学論文集 第52巻	2008
8	福岡 捷二、長田 健吾、 安部 友則	石礫河川の河床安定に果たす石の役割	水工学論文集 第52巻	2008
9	澤原 和哉、須賀 正志、 安部 友則、福岡 捷二	急流河川における巨石を用いた新たな河岸侵食対策の立案と検証	河川技術論文集 第14巻	2008
10	須賀 正志、前嶋 達也、 藤本 昌利、長田 健吾、 福岡 捷二	滞筋化・低下した石礫河川の河床高回復技術の開発研究	河川技術論文集 第15巻	2009
11	長田 健吾、福岡 捷二	石礫蛇行河川の二次元河床変動解析法に関する研究	河川技術論文集 第15巻	2009
12	藤本 昌利、大熊 義史、 畠中 泰彦、福岡 捷二	急流河川における高水敷上の自然段差を利用した堤防侵食対策工法の検討	河川技術論文集 第16巻	2010
13	曾山 和宏、大熊 義史、 畠中 泰彦、浅野 文典、 福岡 捷二	河川の掃流砂量の測定と掃流砂量観測技術・評価技術に関する研究	河川技術論文集 第17巻	2011
14	小池田 真介、石井 陽、 岩井 久、石川 俊之、 福岡 捷二	水衝部対策工を施工した砂州による自然性の高い河岸防護工の創出	河川技術論文集 第18巻	2012
15	長田 健吾、福岡 捷二、 氏家 清彦	急流河川における砂州を活かした治水と環境の調和した河道計画	河川技術論文集 第18巻	2012
16	長田 健吾、福岡 捷二	石礫河川の河床変動機構と表層石礫の凹凸分布に着目した二次元河床変動解析法	土木学会論文集B 1	2012
17	輿石 大、内田 龍彦、 長谷川 賢市、内藤 ゆう子、 福岡 捷二	ADCPを用いた局所流計測法の開発と堤防際の水衝部流れへの適用	河川技術論文集 第18巻	2012
18	輿石 大、内田 龍彦、 福岡 捷二	護岸水衝部における三次元流れと河床形状の観測法と解析法の開発	水工学論文集 第57巻	2013

○新たな河岸防護技術を含めた急流河川全般に係わる指導

中央大学研究開発機構

福岡 捷二 教授

○本手引き作成に携わった職員

北陸地方整備局

河川部	田所 正	河川部長
	中平 善伸	河川調査官
河川計画課	村山 英俊	河川計画課長
	森田 賢治	課長補佐
	澤原 和哉	河川環境係長
河川管理課	長谷川 賢市	課長補佐

富山河川国道事務所

	氏家 清彦	事務所長
	石川 俊之	副所長
調査第一課	石井 陽	調査第一課長
	今井 克治	河川調査係長
	岩井 久	国土交通技官

○「巨石付き盛土砂州を用いた河岸防護工」の現地施工に携わった職員

富山河川国道事務所

上滝出張所	内堀 伸吾	出張所長
	桶谷 優	技術係長
三郷出張所	大島 真理	技術係長

○北陸急流河川研究会（平成21年2月設立）

中央大学研究開発機構

福岡 捷二 教授（座長）

北陸地方整備局 河川部

阿賀川河川事務所

高田河川国道事務所

黒部河川事務所

富山河川国道事務所

金沢河川国道事務所

■本手引きに関するお問い合わせやご要望は下記まで
北陸急流河川研究会 事務局
北陸地方整備局 河川部 河川計画課
直通 025-280-8958 FAX 025-370-6796

■本手引きは、下記アドレスからもダウンロードできます
<http://www.hrr.mlit.go.jp/river/gsiryo/index.html>