

日光砂防事務所管内における砂防施設の除石優先度評価

国土交通省 日光砂防事務所 田中 秀基*, 小島 隆**, 田村 真理
 砂防エンジニアリング株式会社 中濃 耕司, ○渡部 真
 (*現・富山県土木部砂防課, **現・国土交通省利根川ダム統合管理事務所)

1 はじめに

既往施設の機能を平常時から維持・管理しておくことが、土砂災害の軽減につながる。この視点に基づき、日光砂防事務所管内の 452 基の砂防施設を対象として、除石の必要性和容易性に着目して除石優先度の検討を行った。

本報では、既往砂防施設の有効活用と効率的・効果的な砂防事業の推進に資することを目的に、除石優先度の高い砂防施設の抽出手順・手法について報告する。

2 除石優先度評価の手順・方法

今回、実施した除石優先度の評価手順を図-1 に示す。

2.1 除石可能性評価

管内の砂防施設のうち、除石の可能性を有する施設として以下の条件を満たす 94 施設を抽出した。

- 1) 工種：原則として砂防堰堤のみ、調節機能が期待できる一部の床固工を含む。
- 2) 既設道路条件：既設道路路が近傍まで達している施設

2.2 除石施設の抽出

除石施設は、表-1 に示す評価項目から除石の必要性を a, b, c, d に、容易性を a, b, c に区分し、表-2 に示すクロス評価により適性区分を行い、ランク I の 28 施設を抽出した。

表-1 除石の必要性・容易性に関する評価項目

	項目	評価内容
必要性の評価項目	保全対象	土石流危険渓流か？ 直下流に保全対象があるか？
	整備率	100%未満か？
	貯砂量	10,000m ³ 以上か？
	施設機能	主要機能は山脚固定ではないか？
	満砂	満砂しているか？
容易性の評価項目	アクセス路	あるか？ 新設は容易か？ 状態良好または改良容易か？
	進入路	既存または設置容易か？ 設置は可能か？
	水替え	水替えは容易か？ 転流工設置可能か？

表-2 除石適性区分

		除石必要性				可能性の判断目安
		a	b	c	d	
除石容易性	a	I (堆積量に応じて実施)	III (堆積量に応じて実施)	IV	IV	除石容易 進入路有
	b	I	III (堆積量に応じて実施)	IV	IV	除石可能 進入路の 設置可能
	c	I' (何らかの対処必要)	III (堆積量に応じて実施)	IV	IV	除石困難 進入路の 設置不可
必要性の判断目安		透過型すべて 除石前提不透過型すべて その他の不透過型 ①~④以外で満砂	不透過型 ①~④以外で未満砂	不透過型 ①以外で ②貯砂量過小 ③整備率100% ④山脚固定機能主体	不透過型 ①保全対象なし	

除石適性区分	除石方針
I	原則、除石(一般的なダンプ輸送)実施
I'	ケーブルクレーン等による除石や機能向上対策等の実施
II	必要に応じて除石実施
III	状況によっては除石を計画・実施
IV	原則、除石を実施しない

2.3 除石優先度の設定

除石優先度は、図-2 に示した階層構造に基づき、AHP法によりウエイトを設定し、項目別評価点に乗じて得点化したうえで集計し、評価(表-3 参照)するものとした。

優先度評価において最も重視した項目は効率性である。これは、不透過型堰堤に関しては除石により増加する効果量、透過型堰堤に関しては除石により回復する効果量に相当する。除石によ

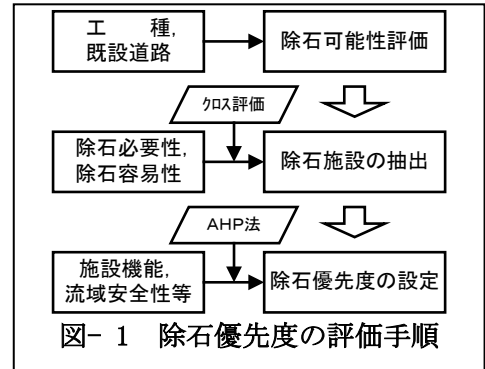
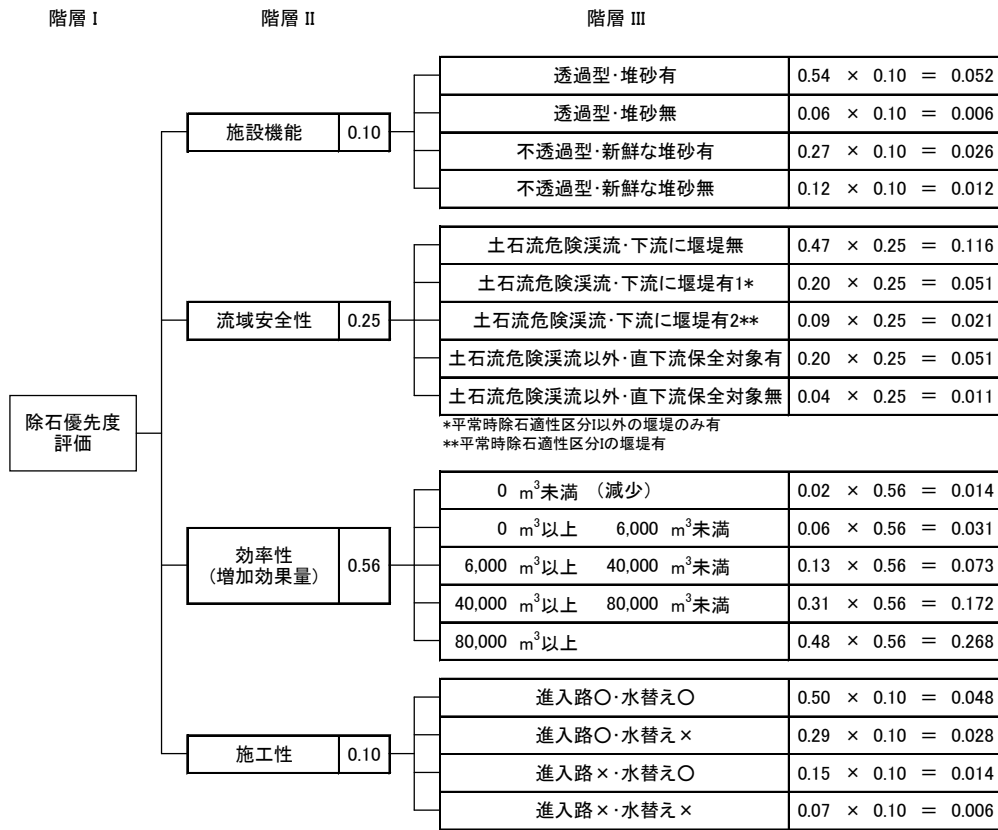


図-1 除石優先度の評価手順

り効果量が大きく増量される施設ほど除石優先度が高いと評価される。また、流域安全性も重要な項目で、土石流危険渓流で下流側に堰堤が存在しない場合に除石優先度が高いと評価される。



効率性 (増加効果量)	0.56
----------------	------

0 m ³ 未満 (減少)	0.02 × 0.56 = 0.014
0 m ³ 以上 6,000 m ³ 未満	0.06 × 0.56 = 0.031
6,000 m ³ 以上 40,000 m ³ 未満	0.13 × 0.56 = 0.073
40,000 m ³ 以上 80,000 m ³ 未満	0.31 × 0.56 = 0.172
80,000 m ³ 以上	0.48 × 0.56 = 0.268

施工性	0.10
-----	------

進入路○・水替え○	0.50 × 0.10 = 0.048
進入路○・水替え×	0.29 × 0.10 = 0.028
進入路×・水替え○	0.15 × 0.10 = 0.014
進入路×・水替え×	0.07 × 0.10 = 0.006

図- 2 AHP による優先度評価の階層構成

3 除石優先度の評価結果

表- 3 に除石優先度が特に高いと評価された7施設を示した。日光砂防事務所管内の除石優先度が高い施設の特徴として以下の点が挙げられる。

- ・ 上位の施設は透過型堰堤又は貯砂量の大きい不透過型堰堤で、透過型堰堤の比率が高い。
- ・ 過去から土砂移動現象が顕著な稻荷川流域の施設が多い。
- ・ 「唐沢砂防堰堤」で最も得点が高い理由は、下流側に保全対象を有するためである。

表- 3 優先度評価結果 (上位施設)

施設名	工種	項目別評価点				得点				計
		施設機能	流域安全性	除石効率性	施工性	施設機能	流域安全性	除石効率性	施工性	
唐沢砂防堰堤	不透過型	0.275	0.203	0.480	0.500	0.026	0.051	0.268	0.048	0.393
稻荷川第13上流砂防堰堤	透過型	0.540	0.086	0.480	0.500	0.052	0.021	0.268	0.048	0.389
大事沢下流第1砂防堰堤	透過型	0.540	0.042	0.480	0.500	0.052	0.011	0.268	0.048	0.378
日向砂防堰堤	不透過型	0.275	0.086	0.480	0.500	0.026	0.021	0.268	0.048	0.364
稻荷川第10上流砂防堰堤	透過型	0.540	0.086	0.309	0.500	0.052	0.021	0.172	0.048	0.294
稻荷川第9上流砂防堰堤	透過型	0.540	0.086	0.309	0.500	0.052	0.021	0.172	0.048	0.294
横川砂防堰堤	透過型	0.540	0.042	0.309	0.500	0.052	0.011	0.172	0.048	0.283

4 おわりに

投資余力が小さくなる 21 世紀において、既往施設を有効活用するアセットマネジメントの考えは、より進行していくことが推測される。除石管理による砂防施設の機能増大は、土砂災害の防止・軽減上、効率的・効果的で、砂防事業におけるアセットマネジメントとして有効な手段の一つと考えられ、今後もより詳細な検討を進め体系化を図る必要がある。

なお、本報で記した除石優先度は平常時除石を対象として効率性を重視した結果であり、緊急時除石の優先度としては、流域安全性を重視した別途検討が必要となることに留意が必要である。