

日光砂防事務所管内の長寿命化計画について

国土交通省 関東地整整備局 日光砂防事務所 三輪賢志, 竹歳健治, ○田中理恵
八千代エンジニアリング株式会社 池田誠, 横尾公博, 祐源剛, 辻本和紀

1. はじめに

日光砂防事務所管内における砂防関係施設は、土砂災害防止の機能を有する重要な社会資本であり、果たしている役割は持続的に発揮させなければならない。しかしながら、限られた予算と人員・体制で維持管理を行わざるを得ない状況の中では、管理者が確保すべき維持管理水準と実施できる維持管理の限界を明らかにし、効果的・効率的な維持管理を実施することが緊急の課題となっている。これらを受けて、日光砂防事務所管内の地域特性を十分に踏まえ、防災・環境など様々な観点から見た総合的な長寿命化計画を策定した。

2. 現状の砂防設備と健全度

荒廃流域の土砂の生産・流出を抑制するため、内務省は大正7年の稲荷川をはじめとして直轄砂防事業が実施されてきた。現在、砂防施設が498基設置されており、古いものは1920年に竣工されており、施工後95年が経過している。1968年から2000年頃までは年間10基程度施工されているが、2000年以降は年間5基前後の施工となっている（図-1）。

これまで施工された全施設498基において、定期点検結果及び詳細点検等に基づき、変状レベルを評価した上で、流域や周辺環境等を考慮して総合的に健全度評価を実施した（健全度評価の分類は表-1の通り）。健全度評価の結果、Cランク：17基、Bランク：82基、Aランク：399基となっており、ほとんどの施設はAランクもしくはBランクとなった（表-2）。また、2000年以前に施工された砂防施設にB、Cランク施設が多数存在していることがわかる（図-1）。

表-1 砂防関係施設の健全度評価基準

健全度	損傷等の程度	表記
対策不要	当該施設に損傷等は発生していないか、軽微な損傷が発生しているものの、損傷に伴う当該施設の機能の低下及び性能の劣化が認められず、対策の必要がない状態	A
経過観察	当該施設に損傷等が発生しているが、問題となる機能の低下及び性能の劣化が生じていない。現状では対策を講じる必要はないが、将来対策を必要とするおそれがあるので、定期点検や臨時点検等により、経過を観察する必要がある状態	B
要対策	当該施設に損傷等が発生しており、損傷等に伴い、当該施設の機能低下が生じている、あるいは当該施設の性能上の安定性や強度の低下が懸念される状態	C

表-2 各流域における健全度評価

流域	大谷川	健全度評価			合計
		A	B	C	
流域	大谷川	325	64	13	402
	鬼怒川上流	52	14	4	70
	男鹿川	22	4	0	26
合計		399	82	17	498

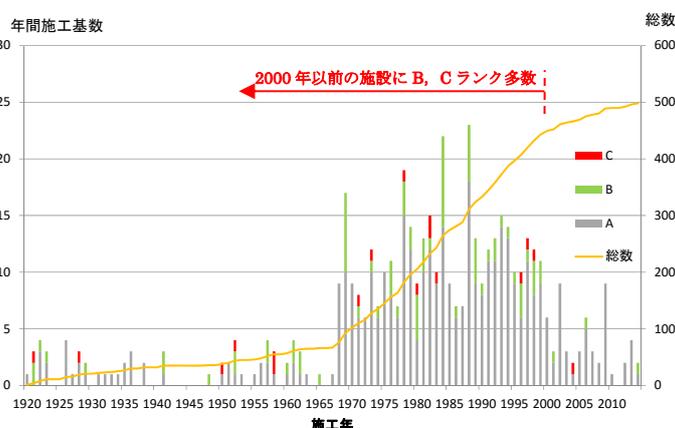


図-1 施工年と健全度評価

3. 長寿命化計画の方針

砂防関係施設の長寿命化計画策定ガイドライン¹⁾を踏まえて、長寿命化計画の方針を策定した。

点検及び健全度評価の手順は図-2に示す通り、点検結果を基に、部位の変状レベル及び施設周辺状況を加味して健全度評価を実施するものとした。

維持管理工事の実施時期は、予防保全型管理を基本とし、機能に影響が及ぶ前に対策を講ずるものとする。また、損傷、異常の程度に応じて、対応の必要性、緊急性、対策工法などを把握する必要があるため、より適切かつ効率的な維持管理を行うため、PDCAサイクル体型により維持管理を実施するものとした。

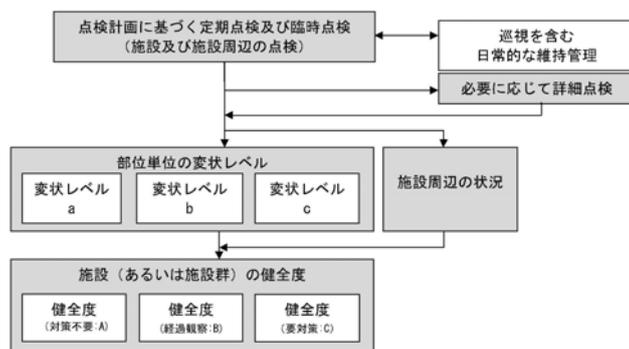


図-2 点検及び健全度評価の手順

表-3 部位の変状レベル評価と表記

維持管理区分	イメージ	維持管理方法
予防保全型管理		施設の劣化もしくは損傷が進行し、施設の機能に影響が及ぶ場合に補修を実施し、施設の機能・性能の保持を図る

4. 対策の優先順位

4.1 優先度評価の手順

限られた予算の中で、合理的に砂防施設の長寿命化対策を実施するためには、砂防施設の対策優先度を評価し、それらに応じて対策時期を調整することで、予算を平準化する必要がある。

日光砂防事務所管内の砂防施設の対策優先度は、『健全度』（傷んでいるものから対策すべきであるという観点）と『防災上の観点』（防災上の理由から優先して対策すべきであるという観点）との両者から総合的に評価することとする。『健全度』は前述した通りであり、ここでは『防災上の観点』について検討することで、砂防施設の優先度評価を行う。

4.2 防災上の視点のAHPによる解析

各重要度評価項目の重み付けを一定の客観性や一貫性を持って数値化することが可能であり、かつ、評価の拮抗する中間的な値を取り扱うことが可能なAHP（階層分析法）を用いたアンケート調査を行い、その結果から防災上の観点を評価した。防災上の観点項目は日光砂防事務所管内の流域特性、砂防施設が機能不全に至る素因・誘因、機能不全による影響に着目し7項目とした。これら7項目を「評価基準Ⅰ」、「代替案（評価基準Ⅱ）」とする階層構造を設定した（図-3）。

日光砂防事務所職員14名と八千代エンジニアリング株式会社の砂防技術者10名を対象としてアンケートを実施し、AHPによる防災上の観点の点数化を実施した（表-4）。その結果、保全対象との距離が最も重要な評価項目となった。ついで、溪流内での整備寄与率・基幹堰堤が重要な評価項目となっており、常時流水の有無や登録有形文化財・土木遺産は比較的重要度が低い結果となった。

5. 対策優先度

AHPを用いて設定した防災上の観点を重み付けを基に、各施設の防災上の観点を点数化し健全度評価ごとに優先度順位を決定した。また、日光砂防事務所管内の3流域（大谷川流域、鬼怒上流域、男鹿川流域）における防災上の観点的分布状況を整理した（表-5）。その結果、鬼怒川上流域・大谷川流域に比べ大谷川流域は防災上の観点的点数が比較的高い傾向にあり、優先して対策すべき砂防施設が多いといえる。

6. 今後の課題

防災上の観点として抽出した7項目は今後の流域環境や今後の情勢により変化することが考えられる。また、AHP法はアンケート回答者によって結果（重み付け）が変わるため、対策優先順位を再検討する際には検討時の流域環境や情勢に十分留意して評価項目を設定する必要がある。

参考文献；

- 1) 砂防関係施設の長寿命化計画策定ガイドライン（案）H26.6 水管理・国土保全局砂防部保全課

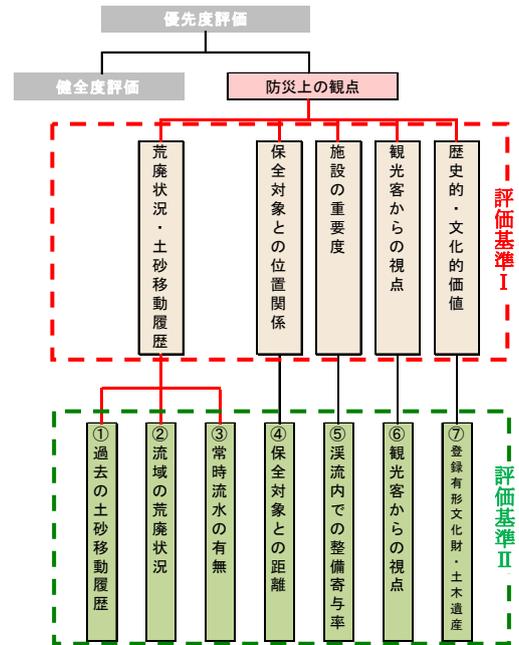


図-3 階層構造の設定

表-4 「防災上の観点」評価項目の重み付け結果

評価項目（評価基準Ⅱ）	重み（AHP）	判定区分	配点
① 過去の土砂移動履歴	13%	履歴あり	13
		履歴なし	0
② 流域の荒廃状況	10%	荒廃あり	10
		荒廃なし	0
③ 常時流水の有無	6%	常時流水あり	6
		常時流水なし	0
④ 保全対象との距離	25%	近接する	25
		近接しない	0
⑤ 溪流内での整備寄与率 基幹堰堤	20%	上位30%	20
		上位30%~70%	10
		上記以外	6
⑥ 観光客からの視点	14%	視点あり	14
		視点なし	0
⑦ 登録有形文化財 土木遺産	12%	登録あり	12
		登録なし	0
各項目最大配点の合計			100

表-5 「防災上の観点」評価項目の重み付け結果

	マトリクス図	傾向評価
大谷川流域		<p>大谷川流域における対象施設は全498基中402基である。</p> <p>大谷川流域のマトリクス図から、健全度評価「A」及び「B」に着目すると、防災上の観点「中」以上が多数を占めており、健全度が低い施設ほど、防災上の観点的合計点数が高く、優先して対策すべき砂防施設が多いといえる。</p> <p>一方、健全度評価「C」では、防災上の観点「中～高」が多くになっている。</p> <p>エラー！参照元が見つかりません。に健全度Cの砂防施設及び防災上の観点的合計点数を明示した拡大図を示す。</p>
鬼怒川上流域		<p>鬼怒川上流域における対象施設は全498基中70基である。</p> <p>鬼怒川上流域のマトリクス図から、健全度が低い施設では、防災上の観点的合計点数が低い傾向にあることが明らかとなった。健全度評価「C」の砂防施設は4基であるが、防災上の観点では「低」に分類される結果となった。</p>
男鹿川流域		<p>男鹿川流域における対象施設は全498基中20基である。</p> <p>男鹿川流域では健全度「C」の砂防施設はない。マトリクス図から、男鹿川流域の砂防施設は、健全度「A」の場合、防災上の観点「低～高」に分布し、健全度「B」の場合、防災上の観点「低～中」に分布することが明らかとなった。</p>