

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 関東地方整備局 日光砂防事務所 三輪賢志, 竹歳健治, ○田中理恵^{※1}
 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
 (現所属 ^{※1}国土交通省 関東地方整備局 河川部 河川課)

1. はじめに

日光砂防事務所管内(以降、管内と記載する)における砂防施設は、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内容を明確にし、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、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に基づく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

管内の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を実施してきた。現在、管内では498基の砂防施設を設置しており、古い施設は1920年の施工後95年が経過している。当事務所の年間施工基数の推移をみると、1968年から2000年頃までは年間10基程度整備されているが、2000年以降は年間5基前後の整備となっている(図-1)。

これまで整備した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健全度評価を実施した(健全度評価の分類は表-1)。なお、健全度評価は後述するフォルトツリーに基づき実施した。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確認された(図-1)。

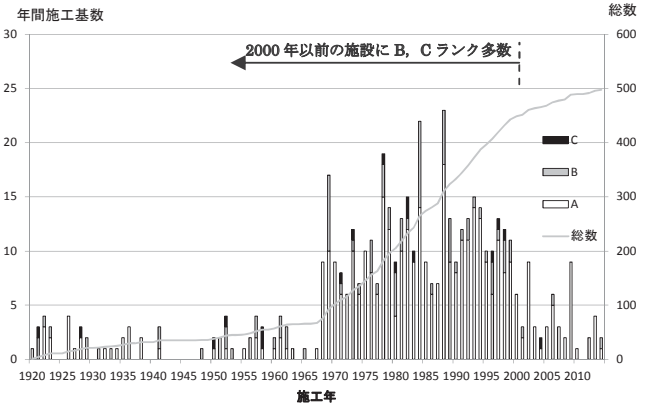


図-1 施工年と健全度評価

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(案)」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。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。

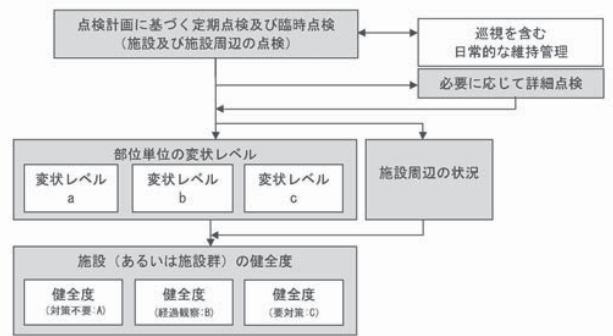


図-2 点検及び健全度評価の手順

表-1 砂防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が、軽微な損傷が発生しているものの、損傷等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。現状では対策を講ずる必要はないが、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	河川	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

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。

管内の砂防施設の対策優先度は、『健全度』（損傷のある施設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した。

4. 2 健全度評価手法

砂防施設の求められる機能を頂上として、求められる性能、性能喪失に繋がる性能低下現象を体系的に整理したフォルトツリーを作成し、健全度評価を実施するものとした（図-3）。フォルトツリーは以下の考えに基づき作成した。

- ・砂防施設に求められる機能に対して、工種ごとの具体的な機能及び機能を確保するために求められる性能を整理した。
- ・求められる性能が失われる損傷現象を、過去の砂防施設の被災現象を基に分類し、分類した結果を整理した。
- ・性能不全に繋がる性能低下現象の進行速度が早いと想定される損傷現象は、健全度を低く設定した。

4. 2 防災上の観点を重み付け

防災上の観点における重要度評価項目は管内の流域特性、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。各重要度評価項目の重み付けは、AHP（階層分析法）を用いたアンケート調査により評価した。その結果、荒廃状況・災害履歴が最も重要な評価項目となった。ついで保全対象との位置関係が重要な評価項目となった（図-4）。

5. 対策優先度

各施設の防災上の観点を点数化し予防保全型管理の観点から健全度評価ごとに優先度順位を決定した。また、管内の3流域（大谷川流域、鬼怒川上流域、男鹿川流域）における防災上の観点を評価の分布状況について、60点以上を防災上の観点[高]、30点以上60点未満を[中]、30点未満を[低]と区分し整理した（表-4）。その結果、鬼怒川上流域に比べ大谷川流域は防災上の観点を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結果となった。

6. 今後の課題

予防保全型管理に向けて損傷・劣化状況を定量的に把握することは、今後の対策優先順位の決定において非常に重要であることから、継続的に点検を実施し情報を蓄積していく必要がある。

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
- 2) 砂防関係施設点検要領(案) H26.9 国土交通省砂防部保全課

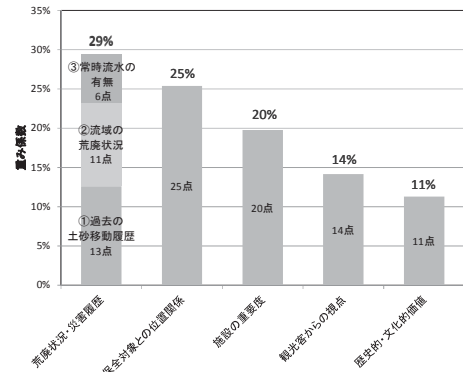


図-4 「防災上の観点」評価項目の重み付け結果

表-4 流域毎のマトリクス図

	マトリクス図	傾向評価
大谷川流域		大谷川流域における対象施設は全498基中402基である。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、防災上の観点を合計点数が高く、優先して対策すべき砂防施設が多いといえる。大谷川流域は評価項目に該当する施設が多く、特に登録有形文化財および観光客からの視点となる施設は大谷川流域に集中している。そのため、全体的に防災上の観点「中～高」が多い結果となった。
鬼怒川上流域		鬼怒川上流域における対象施設は全498基中70基である。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、防災上の観点を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。
男鹿川流域		男鹿川流域における対象施設は全498基中26基である。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。

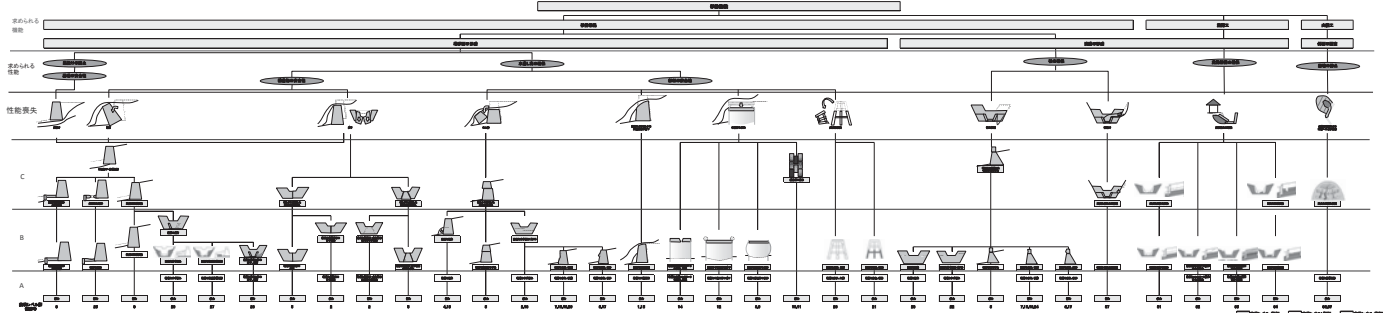


図-3 砂防施設全体の健全度フォルトツリー