

Keywords | 急傾斜地対策施設、現地点検調査、健全度評価、長寿命化計画

急傾斜地対策施設長寿命化計画策定の概要



林 智明
インフラマネジメント事業本部 社会基盤部
都市・交通グループ 課長 (技術士 建設部門一道路)
t.hayashi@shinnihon-cst.co.jp



奥野 功貴
インフラマネジメント事業本部 社会基盤部
都市・交通グループ
k.okuno@shinnihon-cst.co.jp

1 はじめに

富山県が管理する砂防関係施設は、急傾斜地崩壊防止施設だけで2,000施設を超えており、その中には損傷した施設や老朽化した施設が多く見られる。急傾斜地崩壊防止施設の老朽化を放置すると機能低下による「がけ崩れ」により安全な県民生活が脅かされることのみならず、莫大な急傾斜地崩壊防止施設の更新費も予想され財政への圧迫が懸念される。

このような背景から、砂防事業の推進にあたっては、新規施設とあわせて、これらの既存の砂防施設の機能及び性能を適正かつ計画的に維持・確保していくことが求められている。本稿は富山県急傾斜地崩壊防止施設点検マニュアル(案)(以下、点検マニュアル)及び富山県急傾斜地崩壊防止施設長寿命化計画策定マニュアル(案)(以下、策定マニュアル)に基づき実施した富山県が管理する急傾斜地崩壊防止施設の長寿命化計画策定について報告するものである。

2 長寿命化計画の策定方針

急傾斜地崩壊防止施設は竣工後、経年的な劣化等により、機能・性能の低下が生じる。そのため、維持・修繕等の適切な措置を講じて、機能・性能を確保する必要がある。ただし、2,000施設を超える多数の施設の管理には、予算的な制約があることから、費用対効果やコスト縮減の観点を持って、効果的に行うことが求められる。

このためには、施設の現状を踏まえて、長期的な視野を持って計画的・継続的に対応を続けるための長寿命化計画が必要となる。しかし、急傾斜地崩壊防止施設は、経年的な変化に加えて豪雨等の外力を受けることにより、その状況が変化するため、長寿命化計画は、状況に応じた定期的な見直しが必要となる。本稿における

長寿命化計画策定の方針は以下の通りであり、策定フローを図-1に示す。

- (1) 施設の機能・性能の低下状況を把握するために、施設点検による健全度評価を行う。
- (2) コストを縮減し、予算を平準化するために、施設の健全度に加え、残斜面の荒廃状況や保全対象の状況、施設の重要度等、社会的な影響を踏まえた対策優先度の検討を行う。
- (3) 年次計画は計画対象期間10年程度を目安とし、概ね5年経過又は必要に応じて見直すものとする。

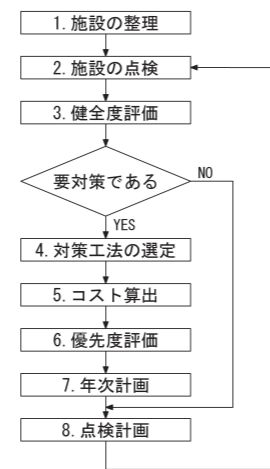


図-1 長寿命化計画の策定フロー

3 長寿命化計画の策定

(1) 施設の整理

長寿命化計画の対象施設は富山県が管理する急傾斜地崩壊防止施設とする。急傾斜地崩壊対策事業設備台帳等の既存資料から施設個々の諸元や保全対象等の把握を行う。

(2) 施設の点検

前項において整理した急傾斜地施設の点検を行う。なお、施工後10年未満の施設については損傷がないと

判断し、点検は実施しないものとする。点検を行うにあたっては劣化、損傷の原因追求のため、周辺の状態についても点検を行う。点検状況の一例を写真-1、写真-2に示す。当社で点検を実施した区域においては、昭和48年～昭和62年に施工された築30年を超える施設が約4割を占めており、それら施設には施設本体の経年による損傷(ひび割れ、遊離石灰など)が多くみられた。また、富山県は積雪地域であるため、積雪による損傷と思われるもの(擁壁天端の防護柵の損傷など)も複数見られた。



写真-1 擁壁工のひび割れ



写真-2 施設背面斜面の崩壊

(3) 健全度評価

点検結果に基づき健全度評価を行う。健全度評価を実施するにあたり、各部位ごとの変状レベルの設定を行う。変状レベルは損傷の程度によって分類し、表-1の4段階に区分する。

部位ごとに設定した変状レベルを基に健全度の設定を行う。健全度は表-2の4つに区分する。健全度の設定

においては主部位の最も状態の悪い変状レベルを抽出し、施設の健全度とする。

表-1 変状レベルの基本区分

変状レベル	損傷等の程度
a	当該部位に損傷等は発生していないもしくは軽微な損傷が発生しているものの、損傷等に伴う当該部位の性能が劣化が認められず、対策の必要がない状態
b	当該部位に損傷等が発生しているが、問題となる性能の低下が生じていない。現状では対策を講じる必要はないが、今後の損傷等の進行を確認するため、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
cl	当該部位に損傷等が発生しており、損傷等に伴い、当該部位の性能上の安定性や強度の低下が懸念される状態
ch	当該部位に発生している損傷等の程度が大きく、機能及び性能の低下が大きいと想定される状態 補修の緊急性が高いと考えられる状態

表-2 健全度評価の区分

健全度	損傷等の程度
対策不要 A	当該部位に損傷等は発生していないもしくは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性能が劣化が認められず、対策の必要がない状態
経過観察 B	当該施設に損傷等が発生しているが、問題となる性能の低下が生じていない。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
要対策 CL	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
要対策 (緊急性が高い) CH	当該施設に発生している損傷等の程度が大きく、機能及び性能の低下が大きいと想定される状態 補修の緊急性が高いと考えられる状態

図-2は施工年度別に全施設の健全度評価結果をとりまとめたものである。施工年度(施工からの経過年数)に関係なく要対策施設が点在している結果となった。損傷内容を確認すると、築30年を超える施設は経年的な劣化によるコンクリートの損傷(ひび割れ、遊離石灰など)が多く、損傷の程度も激しい。施設の要対策の要因の大半がひび割れによるものであった。一方で築30年未満の施設においては待受式擁壁の背面ポケットの不足や、周辺斜面の崩壊、雪崩、落石による損傷など経年に因らない変状が要対策施設の要因となっている場合が多く見られた。

以上のことから施設の機能が低下する要因は経年に因るもの、因らないものが徐々に混在する結果となった。

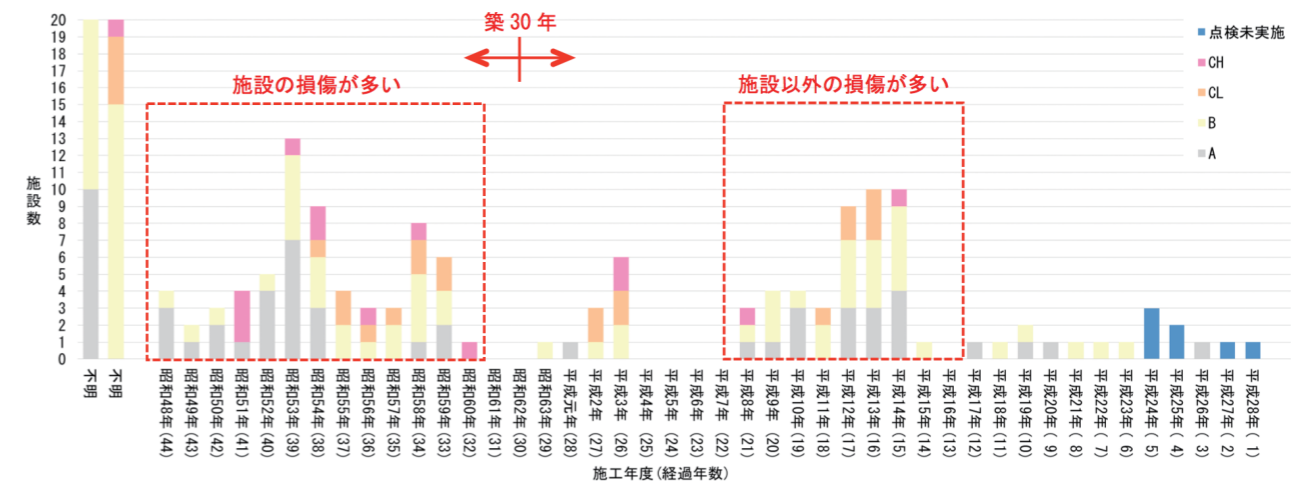


図-2 施工年度別健全度一覽

(4) 対策工法の選定

健全度評価において要対策(施設健全度CL、CH)と判定された施設について対策工法の選定を行う。対策工法の選定においては、施設の構造、損傷の状況、その他の発生要因を踏まえて経済性、施工性、環境への影響等を含め、総合的に判断する。対策工法の選定のイメージ図を図-3に示す。

なお、対策工法は①改築・更新(緊急改築事業(現行))、②改築・更新、③新規事業、④維持修繕の4つの事業区分に分割する。

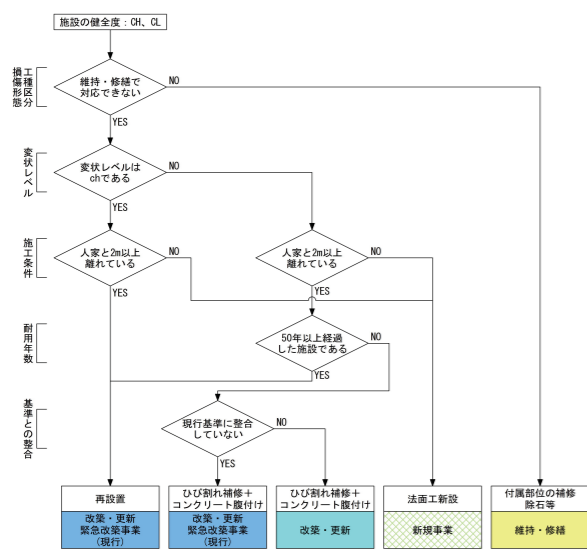


図-3 対策工法の選定イメージ図

(5) コスト算出

前項で選定された要対策判定の施設の対策工法のコスト算出を行う。算出した対策コストは年次計画を検討する際に必要となる事業費の目安となるものである。

(6) 優先度の検討

計画対象区域のうち、健全度評価において要対策と

判定された施設の存する区域のみ、対策の優先度の検討を行う。優先度の検討においては施設の健全度、区域の重要度、社会的影響などを点数化し、各区域の合計点数により対策の優先順位を決定する。評価項目と配点は表-3の通りである。

表-3 優先度評価項目と配点

項目	評価単位	配点
施設の健全度	施設	80点(CHの場合)又は50点(CLの場合)
現行基準との整合状況	施設	5点
施設の組合せ	施設	5点
抑止工の基礎	施設	5点
下部に待受工有	施設	5点
区域の健全度(区域内の要対策施設数)	区域	20点、16点、12点、8点、4点
区域の重要度、社会的影響	区域	(30点、15点)×要対策施設数割合
過去の災害履歴	区域	(9点)×要対策施設数割合
環境等への影響	区域	(5点)×要対策施設数割合
合計	区域	150点
保全対象人家戸数	区域	同点の際の判断材料として整理する

優先度評価結果と実際の現地状況(損傷状況など)を確認すると、対策の優先度が高い区域は急傾斜地対策施設としての機能が著しく低下している施設が多く、優先度評価結果は妥当であると判断できる。

(7) 年次計画の策定

計画対象区域の優先度および要対策施設の対策コストなどを踏まえ年次計画の検討を行う。年次計画を検討するにあたっての条件は以下の通りとした。

- 1) 年次計画の計画期間は10年とする。
- 2) 事業費の平準化は計画期間内(10年)で対象全区域の対策が完了するような配分とする。
- 3) 基本的に優先順位が高い区域から対策を実施し、区域内に複数の要対策施設がある場合は、区域内のすべての施設の対策が完了してから次の区域の対策に着手する。

図-4に策定した年次計画を示す。

計画期間10年、全体事業費約330,000千円

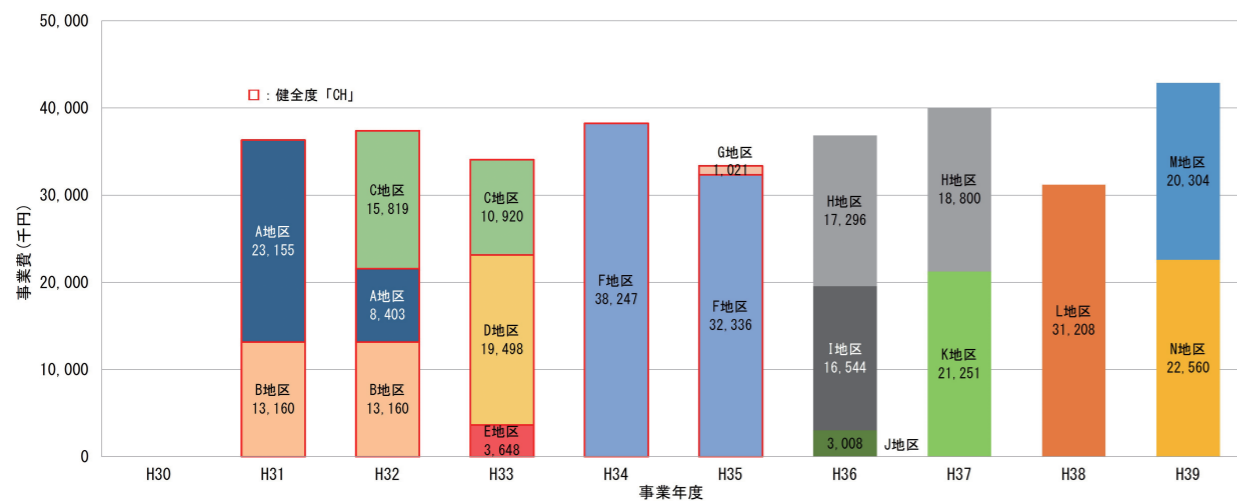


図-4 年次計画

1年あたり約36,000千円で全要対策施設が対策完了する年次計画となる。施設健全度「CH」の緊急性の高い施設は平成35年までに対策完了となる。しかし、時間の経過に伴い、施設の健全度は変化するため、定期的な点検結果等を踏まえ健全度評価による優先度及び年次計画については、その都度見直していくことが今後必要と考えている。

(8) 点検計画の策定

点検計画は計画対象区域の健全度(A~CH)を基に立案し、健全度が悪い区域ほど点検頻度が高くなる点検計画を作成した。

また、日常的な維持管理手法及び今後の点検の効率化を図ることを目的として巡視表の作成を行った。巡視表は管理者所在地から各区域までのアクセス図、区域内での各施設の施設点検順路図をとりまとめたものである。

4 今後の課題および展望

今後の課題および展望として以下3点を挙げる。

(1) 施設点検に関して

急傾斜地対策施設の機能低下には、施設自体の劣化、損傷のみならず施設周辺の自然斜面の変化も影響を与えることから、これらの状況も把握しておく必要がある。また、人為的な行為が原因となって、施設に損傷を来す場合や、施設の機能低下の要因となる場合があるため、斜面及び斜面周辺の土地利用などへの注意も必要である。実際に当社で点検を実施した施設の中にも人為的な行為により機能が低下している施設を複数確認した。

(2) 各種データの管理

富山県が管理する砂防施設は急傾斜地対策施設だけで2,000施設を超えており、施設個々を維持・管理することは非常に困難である。本業務においては、急傾斜地対策施設の位置、諸元などの情報をデータベース、区域管理システム(GIS)へ登録を行っている。施設情報をGISに登録することにより、維持・管理が容易かつ効率的となる。また、本業務においても資料整理、点検、結果整理に多くの労力を費やした。地理情報への登録はこのような労力の低減にも期待できる。

また、過去の点検データについても現状の把握、将来の劣化の予測に役立つ貴重な情報であるため、継続的に記録・保存することが望ましい。

(3) 予防保全型管理への移行

長寿命化計画では、損傷が軽微である早期の段階に予防的な修繕などを実施することで施設の機能・性能の保持を図る予防保全型管理を実施することが望ましい。当該施設については、点検データが不足しており劣化予測が難しいことから、現状では「予防保全」の導入は困難であると思われる。

本稿において策定した長寿命化計画は施設に損傷などが生じているが問題となる機能・性能の低下が生じていない場合については経過観察とし、機能・性能の低下が生じている場合については対策を行う「事後保全型」としている。今後は点検データの蓄積により損傷の進行を予測し、早期段階で修繕する「予防保全型」への移行が望まれる。

5 おわりに

急傾斜地対策施設の耐用年数(使用見込み期間)は概ね50年とされている。当社が長寿命化計画策定を行った区域内にも数年後に築50年を超える施設が複数存在する。しかし、実際に点検を行った結果、築50年間近の施設でも健全な施設も存在しており、施設の工種も様々であるため、一概に耐用年数が50年であるとは言えない。また、急傾斜地対策施設は経年的な劣化以外にも周辺斜面の状況など施設としての機能を低下させる要因が多数存在している。予防保全型管理への移行においては様々な要因に対する検討が必要であると思われる。

今後は、多くの課題を抱えながらも維持管理の重要性はさらに高まることを踏まえ、砂防事業の発展に寄与するべく日々研鑽し、社会貢献に努める所存である。謝辞:本稿を作成するにあたり、富山県新川土木センター工務第二課砂防班より受注した業務成果の一部を活用して作成させていただいております。本稿の作成に際し、ご協力して頂いた皆様に厚く御礼申し上げます。

参考文献:

- ・富山県:富山県急傾斜地崩壊防止施設点検マニュアル(案)平成29年6月
- ・富山県:富山県急傾斜地崩壊防止施設長寿命化計画策定マニュアル(案)平成29年6月
- ・社団法人 全国治水砂防協会:新・斜面崩壊防止工事の設計と実例-急傾斜地崩壊防止工事技術指針-平成19年9月