

平成26～27年度 河川砂防部会の活動報告

砂防関係施設の長寿命化計画策定 ガイドラインに係る対応

[目 次]

1. 長寿命化計画策定の背景・方針
2. 点検・健全度評価
3. 対策工法・県内業務の具体例

平成27年度 河川砂防部会会員名簿

部長 河合 智昭
朝日開発コンサルタンツ(株)

副部長 五反田 慎也
(株)アジア技術コンサルタンツ

河川砂防部会会員

長寿命化計画策定の背景・方針		
班長	清水 一成	コスモコンサルタンツ(株)
副班長	上野 良和	新和技術コンサルタンツ(株)
	郷 龍志	(株)新日本技術コンサルタンツ
	飯屋蘭 晃	三州技術コンサルタンツ(株)
	飯屋園 良幸	九州テクノリサーチ(株)
	三谷 英二	(株)大翔
	宮内 浩二	(株)大亜測量設計
	中村 勝夫	霧島エンジニアリング(株)
	湯地 克哉	アイ技研(株)
点検・健全度評価・優先順位		
班長	川野 浩幸	(株)国土技術コンサルタンツ
副班長	福島 隆宏	(株)大進
	徳永 修朗	鹿児島土木設計(株)
	五反田 慎也	(株)アジア技術コンサルタンツ
	石井 洋己	(株)錦城測量設計
	宮下 博之	中央テクノ(株)
	時吉 匠	(株)日峰測地
	鶴窪 雄平	(株)福永技研
	中島 勝弘	(株)中島測量
対策工法・県内業務の具体例		
班長	谷口 晃	(株)久永コンサルタンツ
副班長	園田 勝徳	大福コンサルタンツ(株)
	橋口 泰	(株)南日本技術コンサルタンツ
	佐々木 亮太	(株)みともコンサルタンツ
	河合 智昭	朝日開発コンサルタンツ(株)
	中村 大輔	(株)建設技術コンサルタンツ
	福元 浩一	(株)サタコンサルタンツ
	尾辻 充	(株)萩原技研

1. 長寿命化計画策定の背景・方針

- 鹿児島県の特徴
- 砂防関係事業の現状・課題
- 維持管理区分・方針
- 砂防関係施設の基本的機能

1. 長寿命化計画策定の背景 鹿児島県の特徴

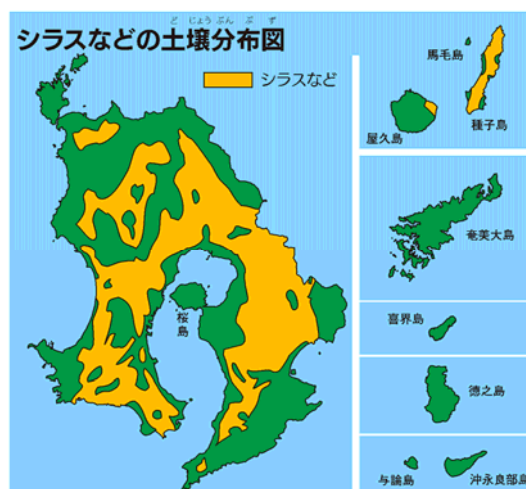
①地域特色：災害が発生しやすい

気候：梅雨時期に強い雨が集中

- ・ 本年6月の月間降水量は「約1,300mm」
(参考：東京の年平均降水量は約1500mm)

地質：崩壊しやすいシラス台地

- ・ 本土の半分以上が、水を含むと崩壊しやすい「シラス土壌」に覆われている。



火山:桜島などの活火山が多い

- 全国110火山の約10%に当たる「11」の火山を有する。
- 火山活動が特に高いランクAの活火山を3つ有する。
(桜島、薩摩硫黄島、諏訪之瀬島)



②災害形態:多様な土砂災害が発生



口永良部島の噴火 (2015.5.26) 朝日新聞デジタルより

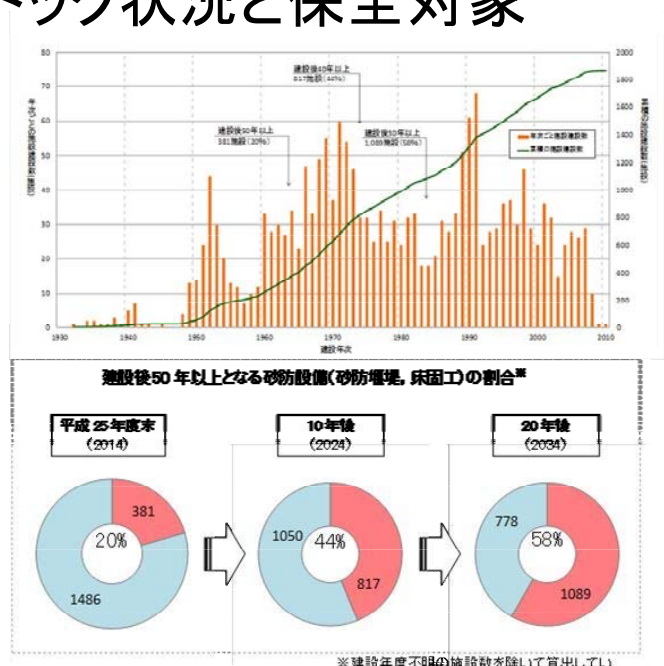
5

砂防関係事業の現状

①砂防関係施設のストック状況と保全対象

砂防関係施設数

- 砂防関係施設の内、砂防設備(砂防堰堤、床固工)の累計施設数は1867に上る
- 20年後の2034年にはその約6割が建設後50年を超える



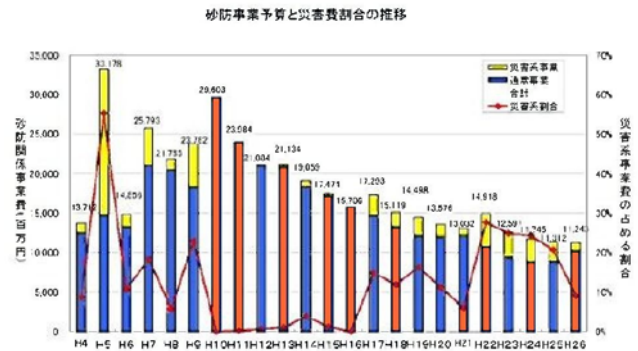
- 2034(H47)以降、修繕・更新需要が高まるものと想定される

6

②事業費の推移

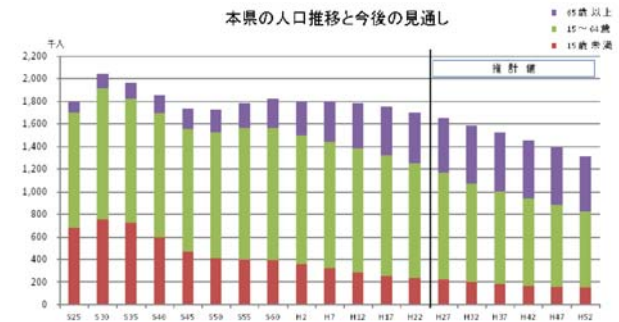
砂防事業予算の推移

- H5以降、予算は減少傾向にある
- 全体事業費の内、災害系事業費は増加傾向にある



本県人口の推移

- H22以降、県内人口推計は減少
- 生産年齢人口は、H22比で60%から51%に減少する
- 気候変動による災害リスクは上昇するが、事業予算の大きな伸びは期待できない



③砂防施設の特徴

- ・設計荷重は経験に基づくものも多い
(橋梁上部工などと異なり荷重に対する劣化将来予測が困難)
- ・施設規模が大きいため、耐力余裕が大きい
- ・平常時において一般利用者が多いわけではなく
第3者被害の及ぶ範囲が狭い

他と異なる維持管理手法・方針
維持管理関係技術の開発・普及

9

鹿児島県公共施設等総合管理計画

◆「県有施設等の総合的かつ計画的な管理に関する基本的な方針」

目的: 長期的な方向性, 取組内容, 推進体制の効果的な取組みを推進
位置づけ: 県有施設等の総合的かつ計画的な管理の基本方針
対象範囲: 県が所有・管理するすべての県有施設等
計画期間: 平成26年度から平成35年度までの10年間

県有施設等の管理に関する基本的な考え方 ・保有総量の縮小 ・効率的な活用の推進 ・点検・診断等の実施 ・維持管理・修繕・更新 ・安全確保・耐震化の実施 ・統合や廃止の推進 ・長寿命化策の推進と実施	情報管理・共有方策 ・維持管理・長寿命化等 ・管理財産の情報把握と整理 ・施設の利用調整・集約化, 貸付, 売却など財産の有効活用 ・県有財産の情報の一元化	総合的かつ計画的な管理を実施するための体制 ・県財産管理運営委員会及びその下部組織を活用 ・部局ごとに推進委員を設置 ・職員を対象とした研修等を実施 ・部門ごとの役割分担, 連携の一元化 フォローアップの実施方針 社会情勢の変化・行財政改革の推進状況に応じて内容の見直し, 概ね5年を目途に取組状況等の評価を行う
---	---	--

●「施設類型ごとの管理に関する基本的な方針」

◆コスト縮減と平準化

すべての県有施設等について、「県有施設等の総合的かつ計画的な管理に関する基本的な方針」に基づき、全庁的な共通認識のもとで、管理に取り組む。

以下に、主な施設類型について、それぞれの管理に関する基本的な考え方を示すが、各施設の管理者においては、それぞれの**施設の特徴や実情を踏まえ、必要に応じて個別の管理計画を策定する**などとして、より効果的・効率的な管理を計画的に推進する。

砂防施設	道路橋	公営住宅
○ 問題となる機能低下、性能の劣化が生じていない場合には経過観察とし、修繕時期を見極めるなど、トータルコストの縮減・平準化を推進する。 ○ 年1回程度の頻度で目視点検等による定期点検を行うことを基本とし、震度4以上の地震が発生した場合、堤高15m以上の砂防堰堤について目視点検等による異常点検を実施する。 ○ 技術研修会の実施や研修制度の充実により、全技術職員が点検を実施できるような体制整備を推進するとともに、今後創設される維持管理に関する砂防分野の民間資格の活用も視野に入れた体制整備を検討する。	○ 予防安全による長寿命化を図り、修繕等に係るトータルコストの縮減・平準化を推進する。 ○ 日常点検を実施するとともに、5年に1回程度の頻度で近接目視による定期点検を実施することを基本とし、異常時にも点検を実施する。 ○ 「鹿児島県道路メンテナンス会議」において各道路管理者相互の連絡調整により老朽化対策の取組を強化する。 ○ 職員の技術向上に向けた研修制度の充実を図る。	○ 「県営住宅長寿命化計画」に基づき建替えや住戸改善、適切な維持修繕を行う。 ○ 同計画の活用手法判定フローに基づき、建替え・用途廃止・全面的改善・維持管理などの判定を行う。 ○ 耐用年限の1/2を超過した住棟で安全性、居住性の判定に問題がある場合は、用途廃止の検討を行う。

11

維持管理区分

公共土木施設の維持管理方式には、「**予防維持管理**」、「**事後維持管理**」、「**観察維持管理**」、「**無点検維持管理**」があり、施設の特性に合わせて適切な管理区分を定める必要がある。

「**予防維持管理**」は、劣化予測を基にライフサイクルコストの最小化を目指し、最大限の延命を図る場合に用いるものである。**劣化が顕在化する前に補修を行う**ことで、機能の低下を極力防ぐことが出来る理想的な維持管理である。

「**事後維持管理**」は、劣化予測が確立されておらず、予防維持管理が事実上困難な場合、あるいは予防維持管理に比べてコスト的に問題がないと想定される場合に用いるものである。**劣化が顕著化後に補修を行う**維持管理である。ただし、機能低下は許容範囲内に留める必要がある。

「**観察維持管理**」延命化は考慮せず、機能喪失まで、あるいは危険な状況になるまで施設を使用し続ける場合に用いるものである。**劣化が顕著化した後も補修は行わず**、必要時に取り換えや更新で対応する維持管理である。

「**無点検維持管理**」は、地中の基礎など、直接的には点検を行うことが困難な場合に、直接点検は行わないで、地盤や周辺の構造物の変状などを間接的に点検するものである。維持管理方法の選定については、社会的状況や施設の特性等から判断し決定する。

12

公共土木施設の維持管理方式には、「予防維持管理」、「事後維持管理」、「観察維持管理」、「無点検維持管理」があり、施設の特性に合わせて適切な管理区分を定める。

対象施設の特性	維持管理のねらい	維持管理のやり方
以下の項目の影響が大きいものが【予防維持管理】に適している ・施設を更新する場合の費用の大小による特性 ・施設の延命化を図る場合、その効果の大小による特性 ・劣化が顕著化した後の対策規模や費用の大小による特性 ・施設が持っている社会的重要度について評価の大小による特性 ・施設が機能を喪失した時の影響の大小による特性 ・施設が崩壊した時の影響の大小による特性 大 ↑	LCC最小化を目指し最大限の延命化を図る。 機能低下を極力防ぐ。 理想的な維持管理	【予防維持管理】 モニタリングや点検を定期的に行い、将来の劣化予測により、劣化が顕在化する前に補修を行う。 (中長期的に必要な対策と費用を最大限精度よく予測・把握する)
	予防維持管理が事実上困難な場合(LCCの評価、現体制の問題等)あるいは予防維持管理に比べてコスト的に問題がないと想定される場合。ただし、機能低下は許容範囲内に留める。	【事後維持管理】 点検を定期的に行い、劣化の顕著化後に補修を行う。 (将来的に必要な対策と費用は、従来どおり経験則による)
	延命化を考慮せず、機能喪失まで、あるいは危険な状況になるまで施設を使い続ける。 現実的に予防的対策が取れない場合、コスト的に問題がないと想定される場合。	【観察維持管理】 巡回パトロール(日常点検)等により、目視観察を行う。 劣化・損傷が顕著化したあと補修は行わず、必要時に取り換え・更新で対応する。
	地中の基礎など、直接的には点検を行うのが困難なもの。	【無点検維持管理】 直接的な点検を行わないで、地盤や周辺の構造物の変状など、間接的な点検による。

13

砂防関係施設維持管理方針

維持管理方式

施設の設置された地質、地形条件や土石流の発生、施設の劣化や摩耗、変形、破損の進行を時間的に予測することが難しいことから、現時点では**事後保全型維持管理**を採用する。

点検手法の開発、変状・劣化の進み具合の調査、データの蓄積に応じて将来的に**予防全型維持管理**へシフト。

トータルコストの縮減・平準化

- ・個別施設毎の具体的な対応方針を定める計画として、個別施設計画を策定
- ・劣化・損傷の状況を踏まえ、施設毎に対策費用や対応の緊要性を検討
- ・将来必要となる費用の全体を見通しながら優先順位を検討し、投資を計画的に実施。

行政と地域の協働体制

- ・住民や砂防ボランティア団体等の理解や協力を得ながら、施設の点検。
- ・日常的管理については、行政と地域の協働体制を構築。

14

維持管理の技術力の向上

- ・点検・診断等を実施する上での基準やマニュアル等の整備
- ・維持管理に係る研修や講習会を開催することにより維持管理に関する技術力の向上を図る。

長寿命化計画を策定する中で

- ・計画対象区域内の土砂災害に対する安全性を低下させない。
- ・個々の施設の適切な維持管理を考慮。
- ・優先度の高い施設から対策を実施。

施設点検等により機能の低下、性能の劣化状況を把握し、施設の健全度を評価するとともに、個々の砂防関係施設の上流地域及び周辺の荒廃状況、保全対象との位置関係、施設の重要度、過去の災害履歴など防災上の観点、対策に係るコスト等をよく勘案して対策の優先順位を検討する。

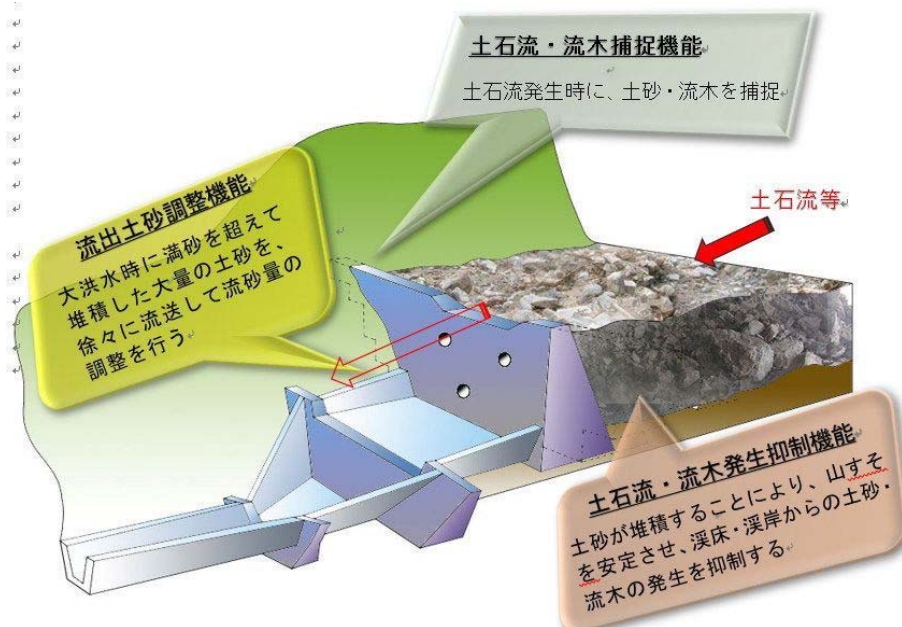
15

砂防関係施設の基本的機能

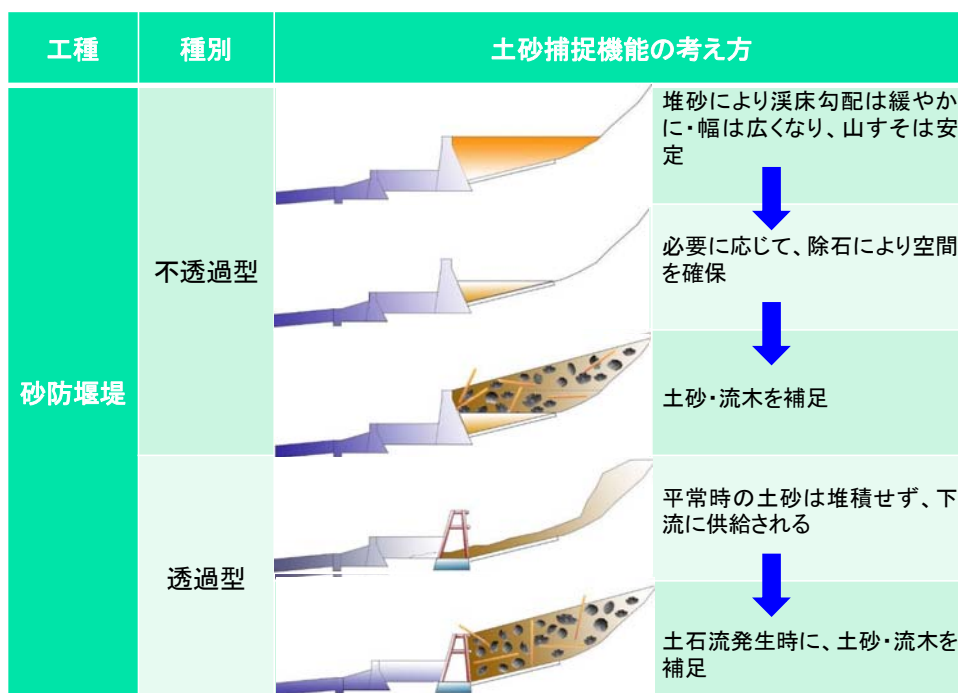
①砂防施設の基本的機能

◇砂防堰堤

- 土石流・流木捕捉機能 ————— 土石流等で流出する土砂・流木を捕捉する
- 土石流・流木発生抑制機能 ————— 溪床・溪岸からの土砂・流木の生産を抑制する
- 流出土砂調整機能 ————— 下流に流出する土砂量・粒径を調整する



②砂防堰堤の土砂・流木捕捉機能と回復



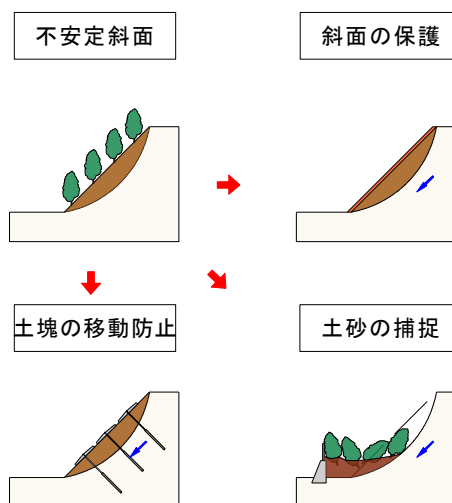
17

砂防関係施設の基本的機能

③急傾斜地崩壊対策施設の基本的機能

対策施設と機能分類			
機能	対策施設		基本的機能
抑制工	法面工	吹付工	斜面の保護：表層の風化・浸食防止（表層土塊の移動防止）
		法枠工	
	水路工		表流水、浅層地下水の排除
抑止工	擁壁工		土塊の移動を壁体重量で抑止する
	アンカー工		緊張力で土塊の移動を抑止する
その他	待受擁壁工		崩落土砂を壁背後の空間で貯留する
	落石防護柵		崩落土砂を柵背後の空間で貯留する

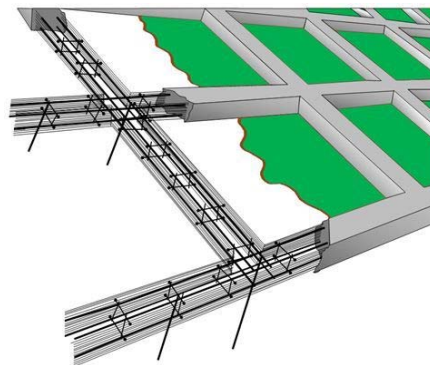
※急傾斜崩壊対策施設は施設自体が落下した場合、人家に被害を生じるため、施設自体の強度・安定性も求められる。



18

④法枠工の機能

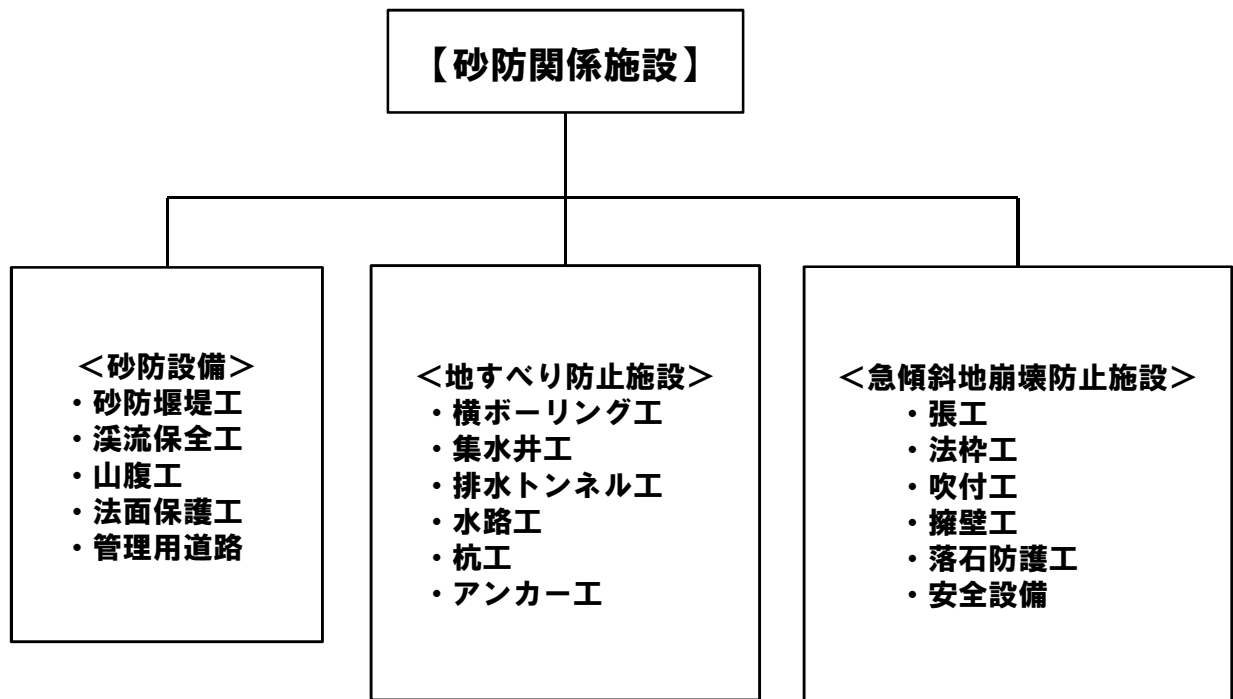
- 表層の風化・浸食防止
- 表層土塊の移動防止
- 補強材の追加による抑止力の付与



19

2. 点検・健全度評価

- 点検および健全度評価の概要
- 砂防関係施設の点検
- 砂防関係施設の健全度評価
- 変状レベル評価の事例

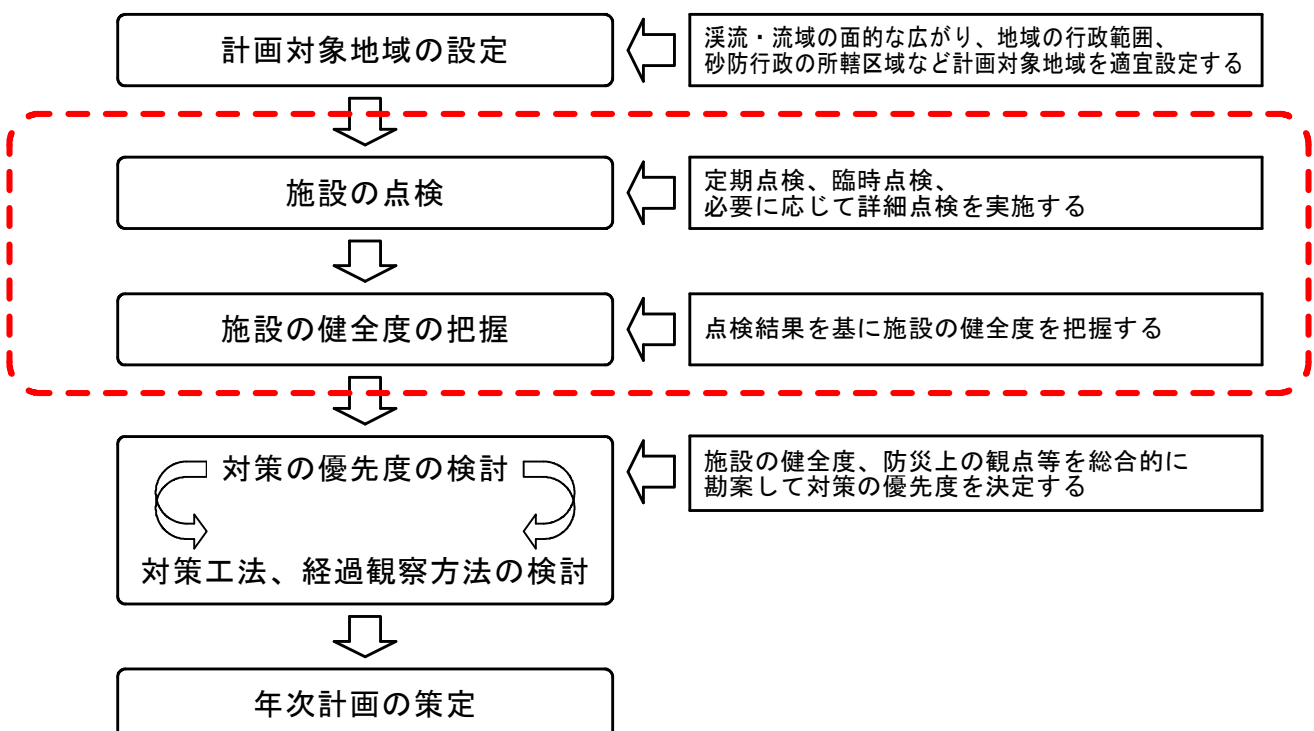


※本編は『砂防関係施設点検要領(案)：平成26年9月24日 国土交通省砂防部保全課』を参考にとりまとめたものである。

21

●点検および健全度評価の概要

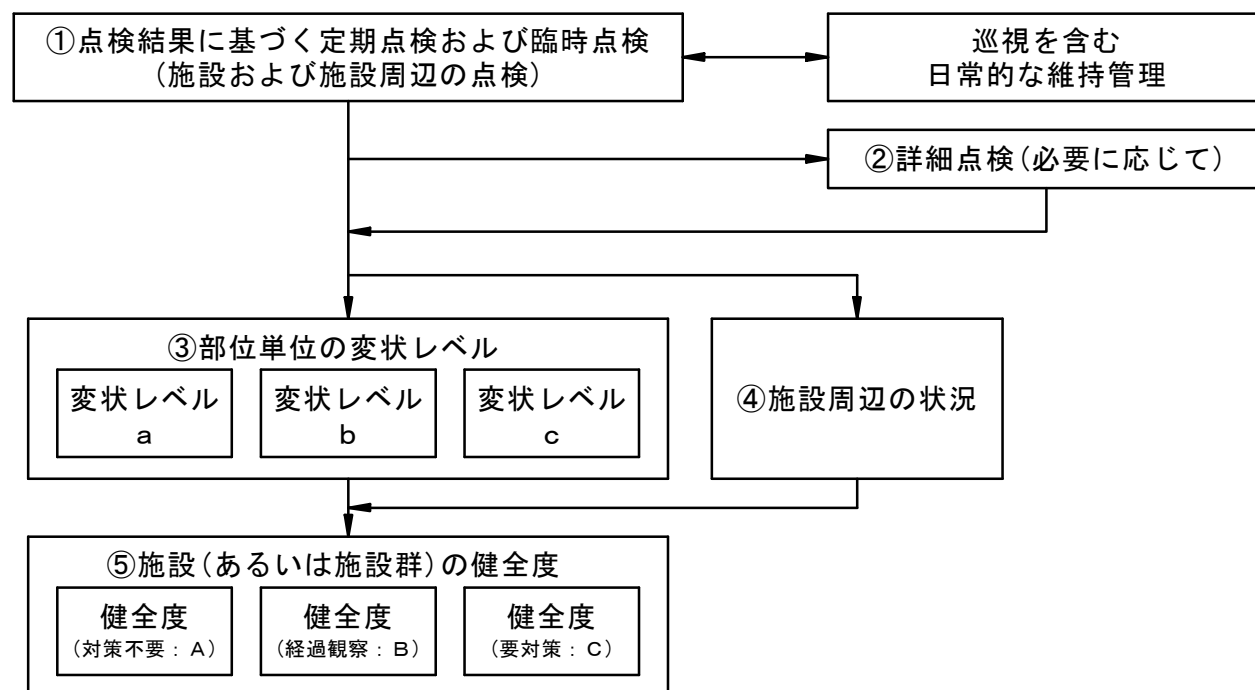
◆点検および健全度評価の位置づけ



22

◆点検および健全度評価の手順

点検および健全度評価は下図のような手順に基づいて実施する。点検結果に基づく**部位単位の変状レベル**と**施設周辺の状況**から総合的に**施設の健全度**を評価する。



23

●砂防関係施設の点検

◆点検の種類と概要

点検の種類	目的	実施時期(頻度)	実施方法
定期点検	砂防関係施設の 漏水・湧水・洗掘・亀裂・破損・地すべり等の有無 などの施設状況及び施設に直接影響を与える周辺状況について点検する。	点検計画 に基づき実施する。	・目視点検等を基本とする。 ・点検結果は点検個票にそれぞれとりまとめる。 ・施設の種類ごとに点検項目を定めるものとする。
臨時点検	出水や地震時 などによる砂防関係施設の損傷の有無や程度及び施設に直接影響を与える周辺状況を把握、確認する。	出水時や地震時などの 事象の発生直後 の出来るだけ早い時期に実施する。	定期点検に準ずる。
詳細点検	定期点検や臨時点検ではその 変状の程度や原因の把握が困難な場合 に実施する。	必要に応じて実施する。	必要に応じその状況に適応した 計測、打音、観察 などの方法で確認するものとする。

24

◆点検の実施時期

鹿児島県砂防関係施設点検要領（案）

定期点検は、国の点検要領が示されたことから鹿児島県の点検要領が定められた。

- ①砂防指定地及び砂防設備
- ②地すべり防止区域及び急傾斜地崩壊防止施設
- ③急傾斜地崩壊危険区域及び急傾斜地崩壊防止施設

●定期点検

要対策箇所	年 1 回以上
水辺に親しむ施設	年 1 回以上
大規模堰堤	年 1 回以上
その他の箇所	5 年に 1 回以上

●臨時点検

出水時 規定しない

地震時 震度 5 強以上で 3 日程度

大規模は震度 4 以上で 3 日程度

●詳細点検

定期点検・臨時点検で得られない詳細な情報を得るための調査

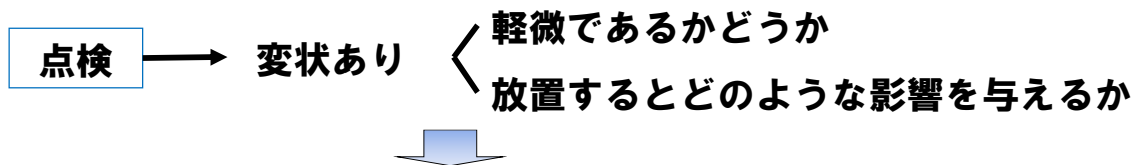
25

◆点検の留意点

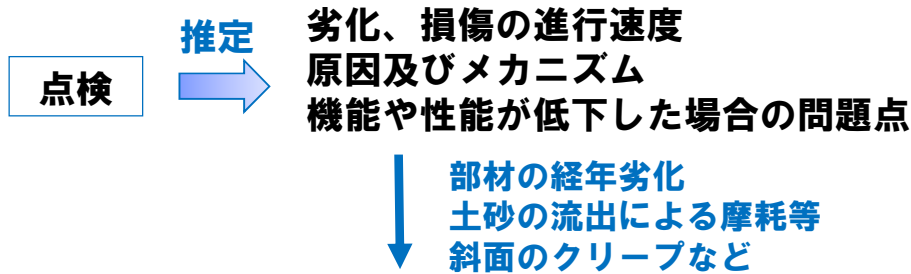
- ① 施設の異常の有無や経年変化を**目視確認**し、**点検個表に記録**する。
- ② 写真撮影に際しては、前回調査時との状況の変化が把握し易いように、できるだけ**定点位置からの撮影**を行う。
- ③ 異常が認められた箇所における写真撮影では、変状の程度が分かるように、**メジャー、ポール**等を併用する。
- ④ 異常の状況に応じて、ハンマー等の**簡易な器具を用いて確認**する。
- ⑤ 異常が確認された個所については、その位置情報を把握するため、**携帯GPSやGPS機能付きカメラの活用**等により作業の効率化を図る。
- ⑥ 異常が確認された個所については、**マーキングあるいは鉋を打つなど測定ポイントを明確**にし、経過観察が容易となるようにしておく。また、詳細点検においては、異常個所の計測を行い、異常の程度に関して**定量的な把握**に努める。
- ⑦ 点検にあたっては、図面や前回の調査票等を携行し、劣化・損傷の形態と程度、それらの**進行経過を施設機能維持の観点から確認**する。
- ⑧ 点検にあたってはアクセス道路の状況など施設の立地条件、補修・補強をする場合の施工性など、**今後の維持管理の参考になる内容**についても、記述しておく。

26

◆各施設における点検の視点



当該施設に**求められる機能と要求される性能**
を十分理解しておくことが必要



砂防関係施設（管理用道路含む）の状態のみならず、
周辺の状態についても点検の対象とする

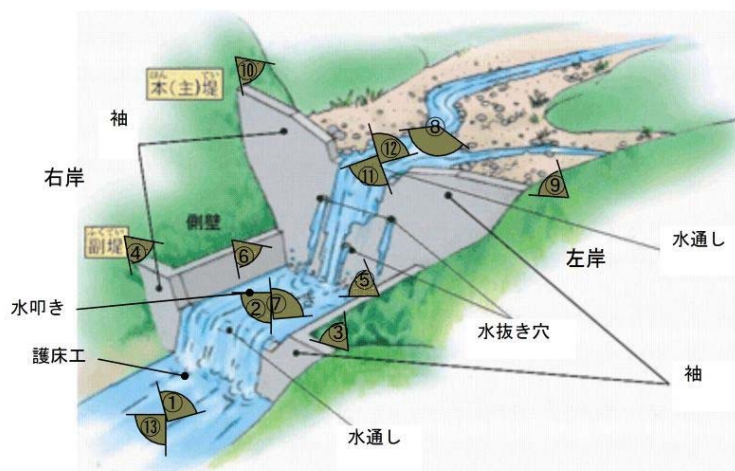
27

●砂防設備における点検の視点

- ① 施設の周辺状況及びその**経年的変化を推定する視点**
- ② 常時流水や土石流発生など、**摩耗や洗掘を加速させる流域の状況を把握する視点**
- ③ 亀裂や漏水に関し、堰堤の堆砂状況によって**流体力等が作用する条件を考慮する視点**
- ④ 竣工後の経過年数と変状の進行程度から推定される**実質的な劣化・損傷の速度あるいはその規模を考慮する視点**
- ⑤ 施設機能の**発現状況を把握する視点**
- ⑥ 部位ごとの重要度や劣化・損傷の状況から**機能が損なわれるリスクを評価する視点**

28

●砂防堰堤工の写真撮影位置（例）

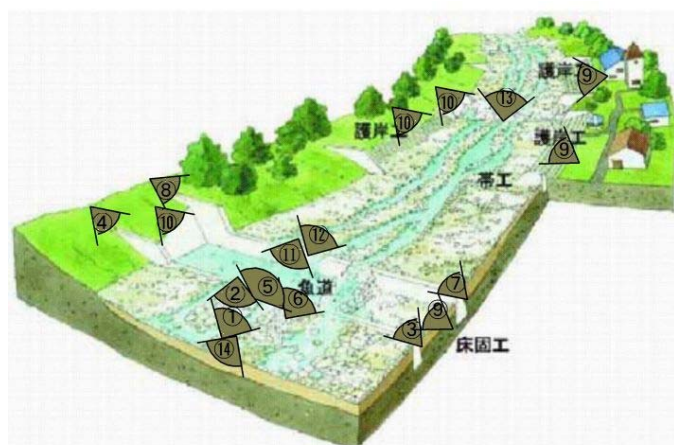


1. 樹林等障害物に遮断されて斜面および施設全景が撮影できない場合は、可能な範囲で撮影する。
2. 標識が見当たらない場合は、点検票に『標識なし』と記載する。
3. 損傷等が確認されない場合は、施設状況がわかりやすい任意の代表箇所を撮影する。

番号	撮影位置	撮影対象物
①	副堰堤*) 下流 *) または垂直壁	副堰堤下流面全景 副堰堤護床工
②	副堰堤上流	副堰堤上流面全景 副堰堤水通し
③	副堰堤左岸袖	副堰堤右岸袖部
④	副堰堤右岸袖	副堰堤左岸袖部
⑤	左岸側壁	右岸側壁護岸
⑥	右岸側壁	左岸側壁護岸
⑦	主堰堤下流	主堰堤下流面全景 主堰堤水叩き
⑧	主堰堤上流	主堰堤上流面全景 主堰堤水通し
⑨	主堰堤左岸袖	主堰堤右岸袖部 (袖小口や袖上部斜面含む) ~ 上流
⑩	主堰堤右岸袖	主堰堤左岸袖部 (袖小口や袖上部斜面含む) ~ 上流
⑪	主堰堤水通し	砂防堰堤下流全景
⑫	主堰堤水通し	砂防堰堤上流全景
⑬	副堰堤*) 下流 *) または垂直壁	施設下流河道全景

29

●溪流保全工の写真撮影位置（例）



1. 樹林等障害物に遮断されて斜面および施設全景が撮影できない場合は、可能な範囲で撮影する。
2. 標識が見当たらない場合は、点検票に『標識なし』と記載する。
3. 損傷等が確認されない場合は、施設状況がわかりやすい任意の代表箇所を撮影する。

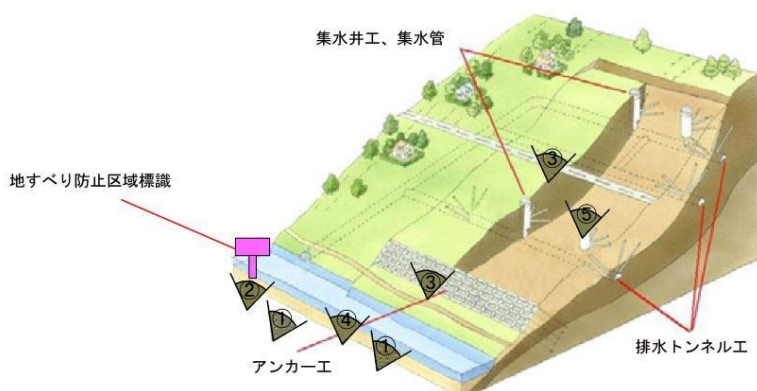
番号	撮影位置	撮影対象物
①	垂直壁下流	垂直壁下流面全景
②	垂直壁水通し	垂直壁下流全景
③	垂直壁左岸袖	垂直壁右岸袖部
④	垂直壁右岸袖	垂直壁左岸袖部
⑤	床固工下流	床固工下流面全景
⑥	床固工下流	魚道全景
⑦	床固工左岸袖	床固工右岸袖部
⑧	床固工右岸袖	床固工左岸袖部
⑨	左岸側壁	右岸側壁護岸
⑩	右岸側壁	左岸側壁護岸
⑪	床固工水通し	床固工下流全景
⑫	床固工水通し	床固工上流全景
⑬	施設範囲上流端	施設上流河道全景
⑭	垂直壁下流	施設下流河道全景

●地すべり防止施設における点検の視点

- ① 当該地すべりブロックの**斜面変動状況に関する視点**
- ② 地すべり運動の抑制に大きく関係する**地下水、地表水の排除・処理施設の機能確保の視点**
- ③ 排土工、抑え盛土工、河川構造物等の**抑制工の変形・損傷等を確認する視点**
- ④ 不可視部分の多い杭工、シャフト工、アンカー工の**地中構造物の健全度を限られた情報から推定せざるを得ないという視点**
- ⑤ 竣工後の経過年数と変状の進行程度から推定される**実質的な劣化・損傷の速度あるいはその規模を考慮する視点**

31

●地すべり防止施設の写真撮影位置（例）



1. 樹林等障害物に遮断されて斜面および施設全景が撮影できない場合は、可能な範囲で撮影する。
2. 標識が見当たらない場合は、点検票に『標識なし』と記載する。
3. 損傷等が確認されない場合は、施設状況がわかりやすい任意の代表箇所を撮影する。

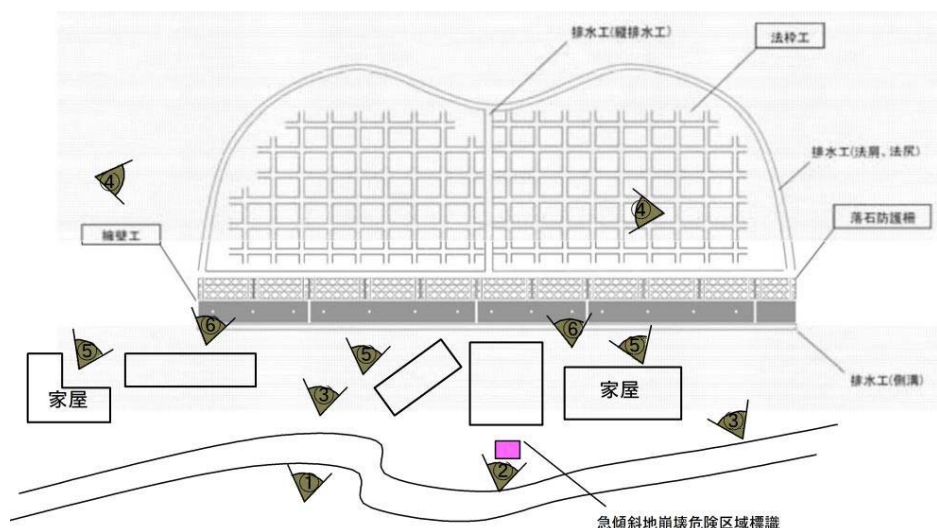
番号	工種	撮影対象	撮影方法
①	共通	全景※1	対象地すべりの全景を撮影する
②	共通	区域標識※2	区域標識、略図を撮影する
③	集水井工、 集水ボーリング工	近景※3	損傷部、代表箇所の近景を撮影する
④	アンカー工	近景※3	損傷部、代表箇所の近景を撮影する
⑤	排水トンネル工	近景※3	損傷部、代表箇所の近景を撮影する
⑥～	その他※3	現地調査により確認されたその他損傷部、近景を撮影する	

●急傾斜地崩壊防止施設における点検の視点

- ① 周辺斜面を含めて地すべり性の変状、斜面変動の拡大等を考慮する視点
- ② 斜面上の樹木の成長や巨礫の不安定化などによる施設の安定性及び保全対象への安全への影響を考慮する視点
- ③ 斜面高所からの落石や崩落は小規模であっても保全対象等に被害をおよぼす可能性が高いという視点
- ④ モルタル吹付などの目視で確認できない内部については、場合によっては打音検査を行うなど丁寧に確認する視点
- ⑤ 竣工後の経過年数と変状の進行程度から推定される実質的な劣化・損傷の速度あるいはその規模を考慮する視点
- ⑥ 施設機能の発現状況を把握する視点

33

●急傾斜地崩壊防止施設の写真撮影位置（例）



1. 樹林等障害物に遮断されて斜面および施設全景が撮影できない場合は、可能な範囲で撮影する。
2. 標識が見当たらない場合は、点検票に『標識なし』と記載する。
3. 損傷等が確認されない場合は、施設状況がわかりやすい任意の代表箇所を撮影する。

番号	工種	撮影対象	撮影方法
①	共通	斜面全景※1	対象斜面の全景を撮影する
②	共通	区域標識※2	区域標識、略図を撮影する
③	共通	施設全景※3	対象施設の全景を撮影する
④	法枠工	近景※3	損傷部、代表箇所の近景を撮影する
⑤	擁壁工	近景※3	損傷部、代表箇所の近景を撮影する
⑥	落石防護工	近景※3	損傷部、代表箇所の近景を撮影する
⑦～	その他※3	現地調査により確認されたその他損傷部、近景を撮影する	

●砂防関係施設の健全度評価

◆健全度評価の考え方

施設の健全度評価は、定期点検及び必要に応じて実施される詳細点検等の結果に基づき、**部位ごとの変状レベルを評価**した上で（必要に応じ部位グループをまとめて変状レベルを評価する）、**流域や当該地すべり地等の施設周辺の状況も踏まえ、施設あるいは施設群全体について総合的に健全度を評価**する。

～部位毎の変状レベルの評価とは～

- ① 砂防堰堤は、**本堤基礎、水通し部、本体、袖部、前庭部の部位に区分**して変状レベルを評価し、砂防堰堤の総合的な健全度を評価する。
- ② 延長の長い溪流保全工では、**縦断・横断（左右岸）的に区切り、各部位の変状レベルの評価を踏まえた上で、一定の区間単位としてまとめ、その健全度を評価**する。
- ③ 地すべり防止施設では、**各単体施設の変状レベルを評価した後に、工種毎にグループにまとめ、グループ毎に健全度を評価**する。
- ④ 急傾斜地崩壊防止施設では、立地状況などにより、**連続する斜面を分割して、分割した斜面単位ごとにその健全度を評価**する。

35

◆部位あるいは部位グループの変状レベル評価と表記

変状レベル	損傷等の程度	備 考
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 性能の劣化が認められず、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、今後の損傷等の進行を確認するため、定期巡視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	
c	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	

36

◆砂防関係施設の健全度評価と表記

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

37

◆健全度評価の留意点

健全度は施設の健全性を示すものであって、対策実施のための優先度評価とは異なることを認識した上で、砂防関係施設のそれぞれの機能及び性能の特性、設置された現場の条件等に留意して評価する。

●砂防関係施設全般

- ① 施設の機能や性能が確保されているかという視点から検討
- ② 長年月を経過した施設等の劣化の進行について検討
- ③ 過去の施設の被災データの蓄積

●砂防設備

- ① 常時流水がある溪流の施設の健全度評価
- ② クラック(亀裂)に関しては、堰堤の満砂・未満砂により健全度評価
- ③ 現行基準より以前の基準に基づいて施工された施設の基準との整合状況
- ④ 目視だけでは状況の把握が困難な場合の確認方法

38

●地すべり防止施設

- ① 異なる工種や異質の機能を組み合わせて地すべり防止を計っているため、**それぞれの施設の目的を理解し、健全度を評価**
- ② 部位ごとの変状レベル、各単体施設の変状レベルを評価位置関係や規模を考慮し、**工種毎にグループにまとめ、健全度を評価**

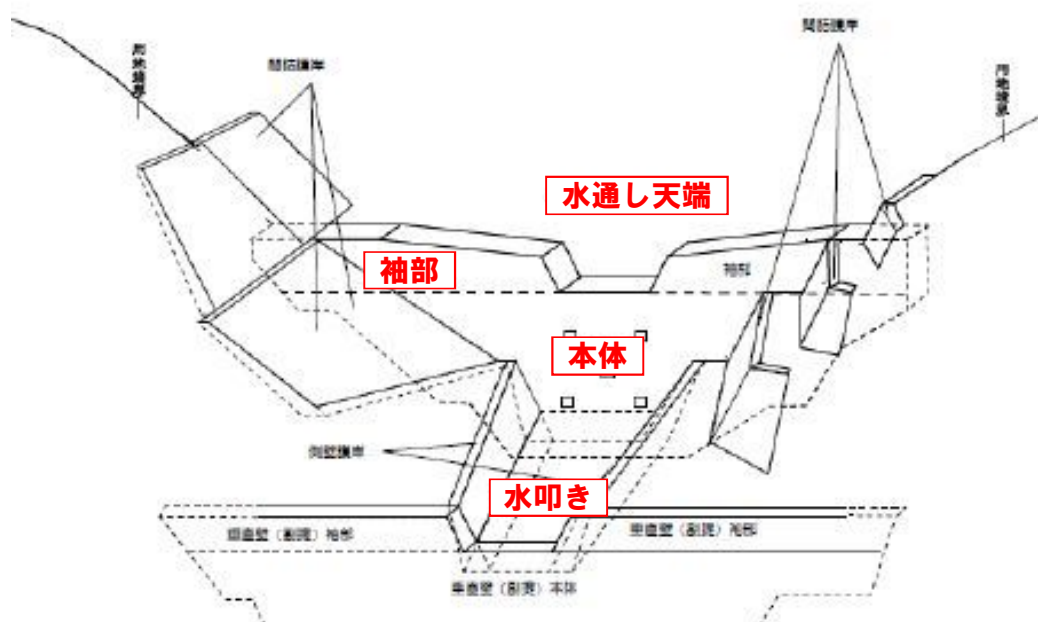
●急傾斜地崩壊防止施設

- ① 施設の機能喪失があった場合、土砂崩落や落石によって**人的被害が直ちに発生する**おそれがあることに十分留意する
- ② 連続する斜面を**一定単位で区切って**、小割りした斜面単位ごとにその健全度を評価する

39

●変状レベル評価の事例

◆不透過型砂防堰堤工の例



●水通し天端（摩耗の例）

変状レベル	点検結果	参考写真
a (軽微な損傷)	○変状なし ○軽微な摩耗	
b (損傷はあるが、機能・性能低下に至っていない)	○鉛直方向の摩耗深さが概ね1リフト程度未満	
c (機能・性能低下あり)	○鉛直方向の摩耗深さが概ね1リフト程度以上	

41

●本体（ひび割れの例）

変状レベル	点検結果	参考写真
a (軽微な損傷)	○変状なし ○軽微なひび割れ	
b (損傷はあるが、機能・性能低下に至っていない)	○水平方向ひび割れが各ブロック幅の概ね1/2程度未満	
c (機能・性能低下あり)	○水平方向ひび割れが各ブロック幅の概ね1/2程度以上 ○ひび割れが上下流に連続して発生	

42

●袖部（漏水の例）

変状レベル	点検結果	参考写真
a (軽微な損傷)	○変状なし ○軽微な漏水	
b (損傷はあるが、 機能・性能低下 に至っていない)	○部分的に漏水している	
c (機能・性能 低下あり)	○本体の広範囲にわたる漏水 ○基礎底面部からの漏水 ○兩岸地山と堰堤境界面からの漏水	

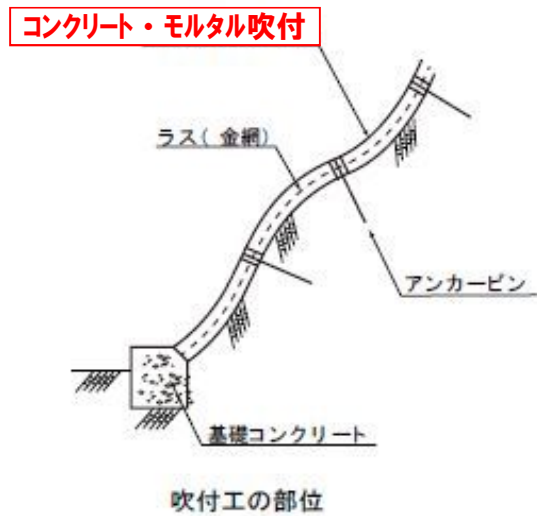
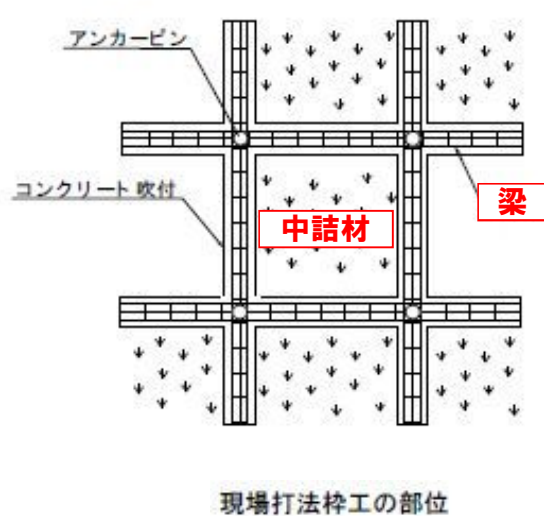
43

●水叩き（摩耗の例）

変状レベル	点検結果	参考写真
a (軽微な損傷)	○変状なし ○軽微な摩耗	
b (損傷はあるが、 機能・性能低下 に至っていない)	○摩耗が水叩きの基礎面に 達していない	
c (機能・性能 低下あり)	○摩耗が水叩きの基礎面に 達している	

44

◆急傾斜地崩壊防止施設（現場吹付法枠工・吹付工）の例



45

●現場打ち法枠工（梁の破損・変形の例）

変状レベル	点検結果	参考写真
a (軽微な損傷)	○変状なし	
b (損傷はあるが、機能・性能低下に至っていない)	○部分的に枠の破損や変形（ひび割れ・はらみ出し、浮き・沈化等）が認められる	
c (機能・性能低下あり)	○広範囲に枠の破損や変形（ひび割れ・はらみ出し、浮き・沈化等）が認められる ○ひび割れが梁を貫通している	

●現場打ち法枠工（中詰材の流出の例）

変状レベル	点検結果	参考写真
a (軽微な損傷)	○変状なし	
b (損傷はあるが、機能・性能低下に至っていない)	○しみ出し程度の湧水、枠内の中詰材(土砂)の若干の流出が部分的にみられる	
c (機能・性能低下あり)	○顕著な湧水、枠内の中詰材(土砂)の多量の流出がいたるところで認められる	

47

●吹付工（ひび割れ・剥離）

変状レベル	点検結果	参考写真
a (軽微な損傷)	○変状なし ○軽微なひび割れ	
b (損傷はあるが、機能・性能低下に至っていない)	○表面の部分的な剥離(薄い剥離) ○あまり開口していないひび割れが数箇所ランダムにある	
c (機能・性能低下あり)	○大きくて厚い剥離がいたるところにある ○広範囲に連続して、開口したひび割れが発生している(ひび割れ箇所から植生が生えている)	

48

3. 対策工法・県内業務の具体例

- 対策工法について

- ・ 砂防堰堤
- ・ 法枠工、吹付工

- 県内業務の具体例

- ・ 大隅地域振興局
- ・ 北薩地域振興局
- ・ 姶良・伊佐地域振興局

49

- 対策工法について

- ・ 点検要領に記載されている構造物

19種類

本体(本堤・副堤・床固工・垂直壁)

袖(本堤・副堤・床固工・垂直壁)

水叩き

側壁護岸

安全設備(立入防止柵、扉、鍵、階段等)

溪流保全工

山腹工

横ボーリング工

集水井工

排水トンネル工

水路工

杭工

シャフト工

アンカー工

張工

法枠工

吹付工

擁壁工

待受擁壁工

落石防護柵工

落石防護網工

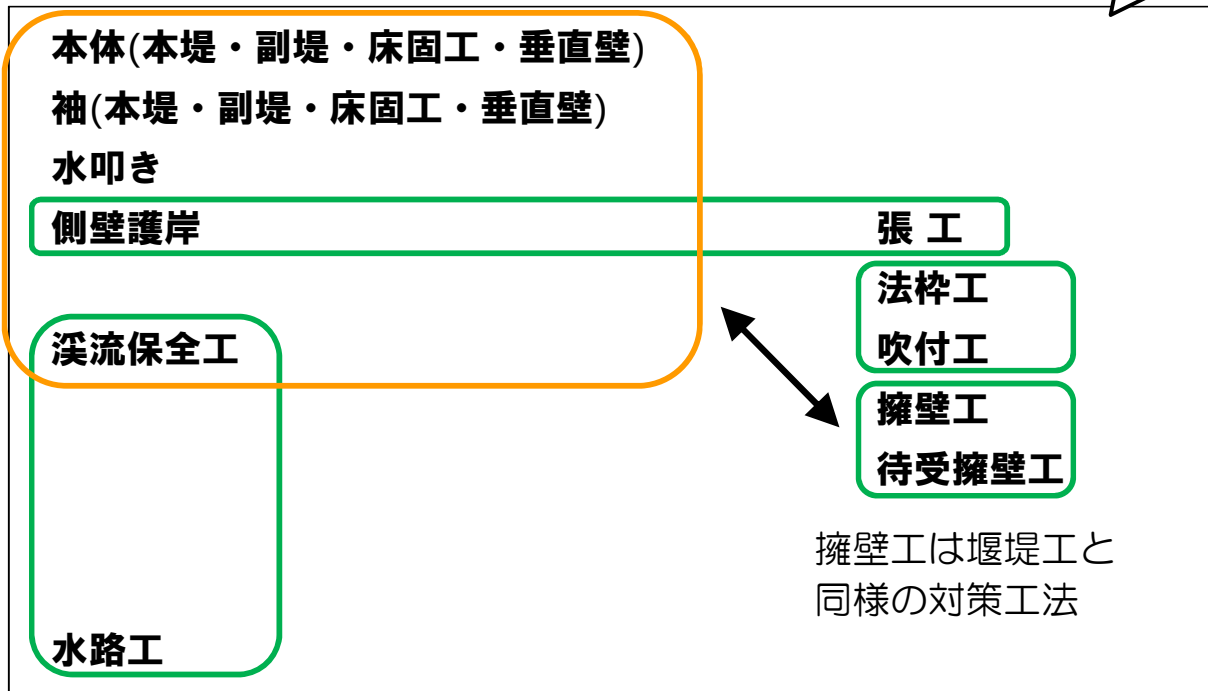
 変状があった場合には新設と同様の改修となるもの

 工法の特異性より今回の報告より除外したもの

● 対策工法について

- ・ 点検要領に記載されている構造物

11種類



 同様の対策工法が想定されるもの

 対策工法の検討時には一体の構造物として検討するもの

51

● 対策工法について

以上のことより

- ① 堰堤工
- ② 法枠工、吹付工

についての対策工法をとりまとめる。

① 堰堤工

1) 変状の種類と対策工法

(変状の種類)  (対策工法)

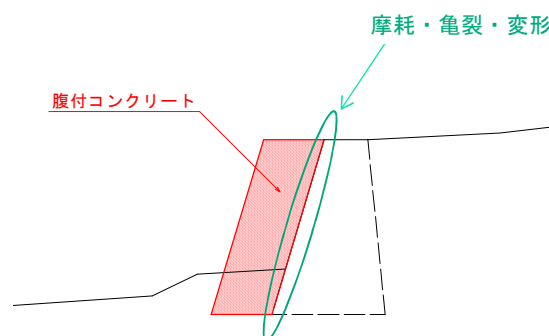
摩耗	—	腹付コンクリート工
ひび割れ・変形	—	腹付コンクリート工
基礎洗掘	—	根継工・前庭保護工補修、新設
漏水	—	腹付コンクリート工・グラウト工
水叩きの破損	—	前庭保護工補修、新設・水叩き工補修工

53

2) 対策工法概要

～腹付コンクリート工～

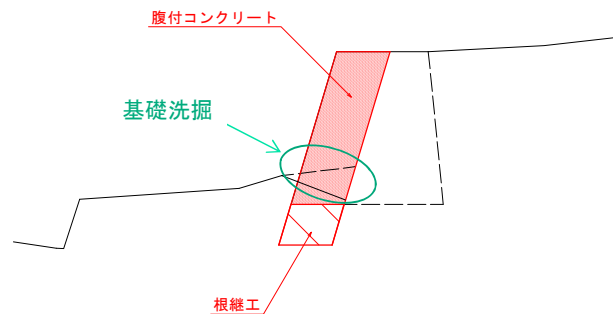
・ 堰堤表面の摩耗や変形・亀裂を補修するため、既設堰堤の前面あるいは背面に対して腹付けコンクリートを打設する工法



2) 対策工法概要

～根継工～

- ・堰堤基礎部が上流からの土石流による洗掘を受けた場合に、基礎洗掘防止のために地山に嵌入する工法
- ・根継部保護のために腹付けコンクリートが実施される。

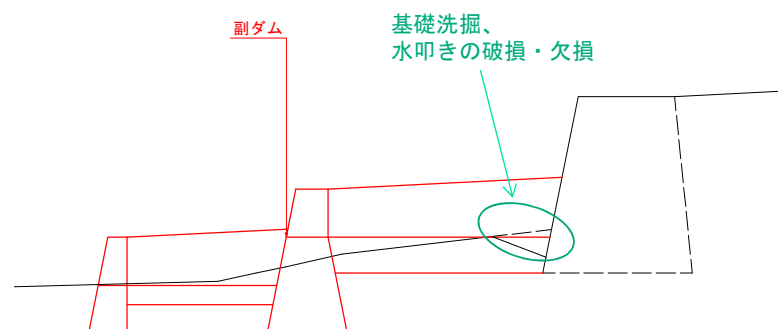


55

2) 対策工法概要

～前庭保護工補修、新設～

- ・土石流による基礎洗掘や水叩き工の破損および欠損に対し、副堰堤を新設するなどして堰堤の前庭を保護する工法

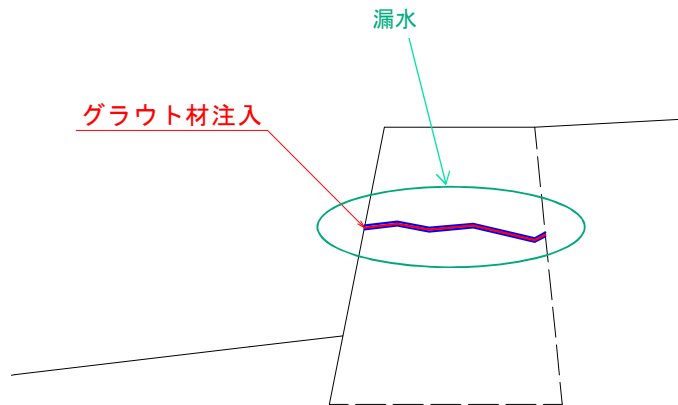


56

2) 対策工法概要

～グラウト工～

- ・ 堰堤に生じている漏水箇所の亀裂にグラウト材を注入し、亀裂を塞ぐ工法

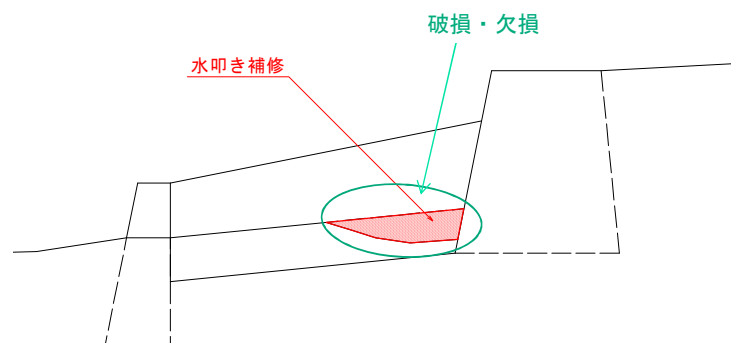


57

2) 対策工法概要

～水叩き工補修工～

- ・ 破損および欠損した水叩き部をコンクリートで復旧する工法



58

② 法枠工、吹付工

法枠工の変状レベルの評価基準は下表である。
法枠工の対策工法の検討においては、変状レベルから決定する。

主な部位の変状レベルの評価基準（法枠工）					【対策工法】
変状レベル	【プレキャスト法枠工】枠の破損・変形	【プレキャスト法枠工】中継材の流出・湧水	【現場コンクリート法枠工】枠の破損・変形	【現場コンクリート法枠工】中継材の流出・湧水	経過観察
a 軽微な変状	○変状なし ○図面的に枠の破損や変形（はらみ出し、ずれ、浮き、沈下等）が認められる	○変状なし ○はらみ出しや破損の発生、枠内中継材（土留）の露出が局所的に認められる	○変状なし ○図面的に枠の破損や変形（はらみ出し、はらみ出し、ずれ、沈下等）が認められる	○変状なし ○しみ出しや破損の発生、枠内中継材（土留）の露出が局所的に認められる	
b 損傷があるが、機能・性能低下に達していない	○図面的に、破損や変形（はらみ出し、ずれ、浮き、沈下等）が認められる ○中継材の流出が散発的に認められる	○図面的に、破損や変形（はらみ出し、はらみ出し、ずれ、沈下等）が認められる ○中継材の流出が散発的に認められる	○図面的に、破損や変形（はらみ出し、はらみ出し、ずれ、沈下等）が認められる ○中継材の流出が散発的に認められる	○図面的に、破損や変形（はらみ出し、はらみ出し、ずれ、沈下等）が認められる ○中継材の流出が散発的に認められる	経過観察 補修
c 損傷・性能低下あり	○図面的に、破損や変形（はらみ出し、ずれ、浮き、沈下等）が認められる ○中継材の流出が散発的に認められる	○図面的に、破損や変形（はらみ出し、はらみ出し、ずれ、沈下等）が認められる ○中継材の流出が散発的に認められる	○図面的に、破損や変形（はらみ出し、はらみ出し、ずれ、沈下等）が認められる ○中継材の流出が散発的に認められる	○図面的に、破損や変形（はらみ出し、はらみ出し、ずれ、沈下等）が認められる ○中継材の流出が散発的に認められる	補修 補強 撤去・更新
評価の観点	・ 損傷や変形が進行した場合、安全性が低下し、性能も低下する。 ・ はらみ出しがある場合、湧水等により土留が脱落し、土留の土圧が作用していることが懸念される。 ・ 土留の脱落による土留の機能低下が懸念される。	・ 中継材の流出は、急傾斜地の崩壊を招きかねる。 ・ 土留の脱落による土留の機能低下が懸念される。 ・ 土留の脱落による土留の機能低下が懸念される。	・ はらみ出しの進行は、土留の性能低下につながる。 ・ 土留の脱落による土留の機能低下が懸念される。 ・ 土留の脱落による土留の機能低下が懸念される。	・ 中継材の流出は、急傾斜地の崩壊を招きかねる。 ・ 土留の脱落による土留の機能低下が懸念される。 ・ 土留の脱落による土留の機能低下が懸念される。	
点検留意事項	・ のり面にプレキャストと現場打コンクリート等による継ぎ目がある。内部コンクリートや土留等により確認することで、のり面の破損・変形や土留の機能低下を確認する。 ・ 開口したひび割れや剥離が認められた場合は、土留の機能低下が懸念される。	・ のり面の破損・変形や土留の機能低下を確認することで、土留の機能低下を確認する。 ・ 開口したひび割れや剥離が認められた場合は、土留の機能低下が懸念される。	・ のり面の破損・変形や土留の機能低下を確認することで、土留の機能低下を確認する。 ・ 開口したひび割れや剥離が認められた場合は、土留の機能低下が懸念される。	・ のり面の破損・変形や土留の機能低下を確認することで、土留の機能低下を確認する。 ・ 開口したひび割れや剥離が認められた場合は、土留の機能低下が懸念される。	

- ・ 補修：変状により性能が低下した部材、力学的性能、耐久性を当初の水準まで回復する対策工法。
- ・ 補強：変状発生事由が当初想定を超えた場合や、補修では不足する場合、当初の水準を超える性能を付与する対策工法。
- ・ 撤去、更新：変状により、構造的な機能を消失しており、既存施設を取り去り、新設する対策工法。

59

吹付工の変状レベルの評価基準は下表である。
吹付工の対策工法の検討においては、変状レベルから決定するものとする。

主な部位の変状レベルの評価基準（吹付工）				【対策工法】
変状レベル	ひび割れ・剥離	はらみ出し・剥離・空洞・変位・陥没（ずり落ち）	湧水	経過観察
a 軽微な変状	○変状なし ○軽微なひび割れ	○変状なし	○常時の湧水や降雨時の湧水などの変動が認められない	
b 損傷があるが、機能・性能低下に達していない	○表面の部分的な剥離（薄い剥離） ○あまり開口していないひび割れが散発的にランダムにある	○はらみ出し・剥離・空洞・変位・陥没（ずり落ち）が局所的にある	○常時の湧水や降雨時の湧水等の変動が認められる	経過観察 補修
c 損傷・性能低下あり	○大きくて深い剥離がいたるところにある ○広範囲に連続して、開口したひび割れが発生している（ひび割れ箇所から根が生えている）	○はらみ出し・剥離・空洞・変位・陥没（ずり落ち）がいたるところにある	○常時の湧水や降雨時の湧水等の変動がほとんどの延長で認められる	補修 補強 撤去・更新
評価の観点	・ 開口したひび割れや剥離が深み、穴があいている場合、機能が著しく低下している。 ・ 開口部からの雨水の浸入等により、土留の機能が低下する。 ・ ひび割れ、剥離が著しい箇所は、打音調査による確認を行う。	・ 変位・陥没によるずれは、吹付け面の空洞化が顕著である場合が多く、急傾斜地の崩壊を招きかねる。 ・ はらみ出しの箇所では、土留の部分的な土圧による土留の機能低下が懸念される。 ・ はらみ出しや変位が顕著な箇所は、打音調査による確認を行う。	・ 湧水箇所ではコンクリートや内部の鋼材の劣化が促進し、機能が低下する。 ・ 湧水が顕著な場合、吹付け面の土留による空洞化が懸念され、空洞化が進行すると、陥没やずれ落ちが発生する。 ・ 湧水が顕著な箇所は、打音調査による確認を行う。	
点検留意事項	・ のり面の腐化・浸食防止を図る工法であり、急傾斜、はらみ出しの状況、湧水の発生状況などについて確認する。 ・ 必要があれば、打音で内部空洞化を確認する。			

60

対策工法の検討においては、変状レベルを把握するとともに、変状原因を特定することが重要である。
 これは、変状発生事由により必要となる対策工が異なるためである。
 下表に、法枠工・吹付工の主な補修・補強工法の選定表を整理する。

対象	変状発生形態		主な変状の原因	主な対策工
	種類	細別		
法枠工 吹付工	法枠の破損・変形 吹付の破損・変形	亀裂、目地部の変状	地山の劣化進行による空洞化	空洞充填工
				地山補強土工
			表層すべりの兆候、発生	のり枠工
				地山補強土工
			地すべりの兆候、発生	押さえ盛土
				集水井
		剥離、小片落下		シャフト工（深礎工）
				坑工
				横ボーリング工
				アンカー工
			乾燥収縮による劣化 枠自体の劣化	クラック補修
				再施工
		ずり落ち、空洞化	湧水等による地山の劣化進行	排水処理工
				かご工
			表層すべりの兆候、発生	のり枠工
				地山補強土工
			凍上、凍結	再施工
				のり枠工
		はらみ		断面修復
				地山補強土工
			中性化・鉄筋の腐食等	断面修復
				再施工
			地山の劣化進行による空洞化	空洞充填工
				地山補強土工
法枠工	法枠の破損・変形	枠の持ち上がり	裏込め、背面地山の流出、洗掘	排水処理工
				空洞充填工
				地山補強土工
				再施工
			背面土圧や水圧の上昇	押さえ盛土
				かご工
	中詰め材の流出・湧水	枠内土砂の流出・空洞化		集水井
				シャフト工（深礎工）
				坑工
				横ボーリング工
				アンカー工
			地すべりの兆候、発生	のり枠工
法枠工	法枠の破損・変形	枠の持ち上がり		地山補強土工
			凍上、凍結	のり枠工
				地山補強土工
			表流水（湧水による洗掘）	排水処理工
法枠工	法枠の破損・変形	枠の持ち上がり		横ボーリング工
				再施工

変状原因としては、左表にあるように
 ①法枠、吹付の劣化
 ②背面地山の空洞化、流出
 ③土圧、水圧の上昇
 ④表層すべり、地すべり
 等が考えられる。

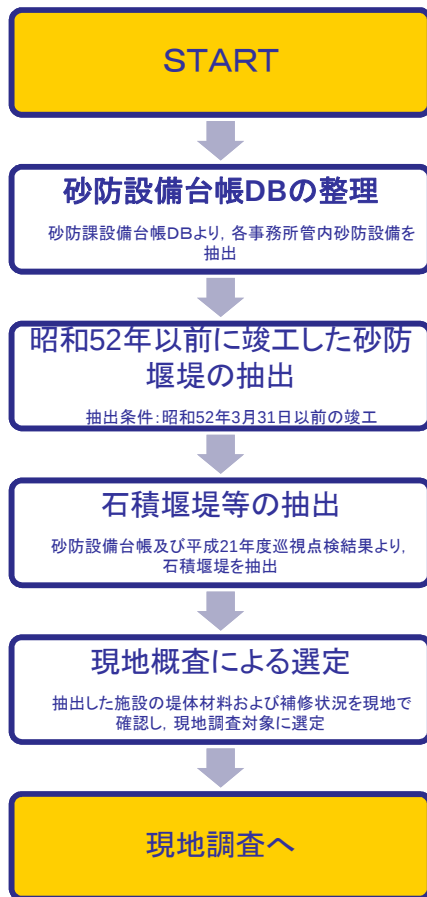
対策工を検討する場合、変状レベル（規模）や変状原因を総合的に判断して、最適な対策工を選定する。

● 県内業務の具体例（石積堰堤）

- ① 大隅地域振興局
- ② 北薩地域振興局
- ③ 始良・伊佐地域振興局

※業務は現在進行中であり対策工法の最終決定まで至っていないため、本項目では業務の具体例として現地調査による健全度評価までの掲載としている。

・鹿児島県における業務発注までのフロー



○平成26年7月9日長野県南木曽町で発生した土石流災害
(砂防学会誌 Vol. 67 No. 4より)



写真-13 石積堰堤の破損状況
Photo 13 Damage in masonry dam

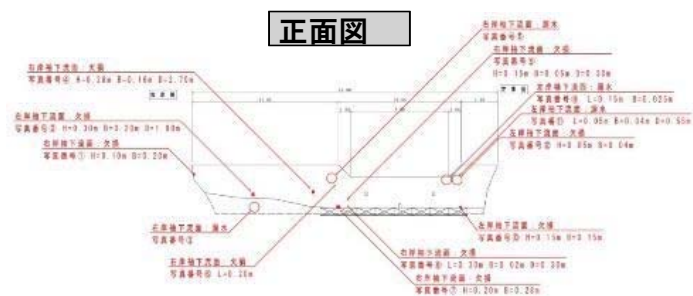
63

① 業務概要(大隅地域振興局)

既往の調査・点検結果や施設台帳に基づき、対象溪流の現場調査や対象施設現況調査を行い、施設に関する健全度評価を行い、必要な砂防堰堤対策工の設計を行った業務である。

対象施設	完成年	材料	堤高	堤長	全景
堰堤	昭和15年	石積	3.0m	25.5m	
堰堤	昭和30年	石積	5.5m	59.0m	
堰堤	昭和30年	石積	10.0m	45.0m	

◆現地調査結果



下流より見る



右岸袖部の空洞



袖天端張石の流出



空隙からの漏水



基礎部の漏水



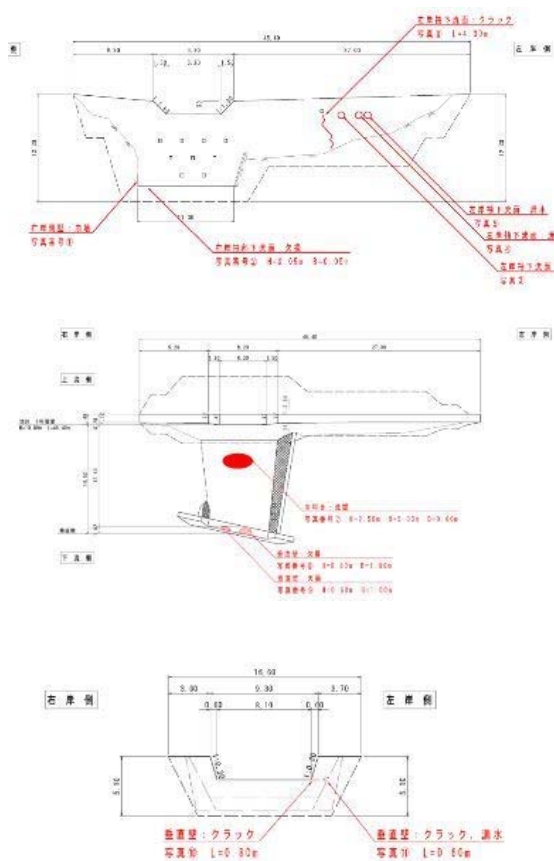
袖部の空洞



袖小口の断面欠損

65

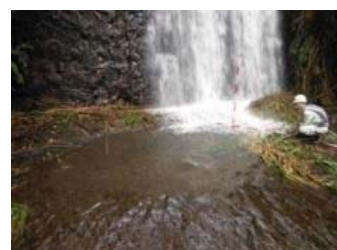
◆現地調査結果



下流より見る



縦クラック



水叩きの摩耗



堰堤下流の空洞



垂直壁袖部のクラック

66

◆既設砂防施設の健全度評価

損傷の種類	場所	写真	健全度評価	変状レベル	参考資料
クラック	左岸袖部下部		○鉛直方向のひび割れが鉛直方向に延びている	b (損傷はあるが機能・性能低下に至っていない)	砂防施設点検要領(案) P33
欠損	垂直壁水通し天端		○天端の欠損が水平かつ鉛直方向で2箇所以上ある	b (損傷はあるが機能・性能低下に至っていない)	砂防施設点検要領(案) P32
漏水	垂直壁左岸袖部		○側壁の亀裂部より漏水している	b (損傷はあるが機能・性能低下に至っていない)	砂防施設点検要領(案) P31
摩耗	水叩き部		○摩耗が水叩きの基礎面に達していない	b (損傷はあるが機能・性能低下に至っていない)	砂防施設点検要領(案) P70

67

② 業務概要(北薩地域振興局)

既往点検において経過観察となっている石積砂防堰堤工3基についての**品質調査、施設点検・健全度評価**及び**砂防堰堤補強設計**に関する業務。

対象施設	完成年	材料	堤高	堤長	全景
1号堰堤 (基準点Ⅳ)	不明 (指定昭和27年)	石積み (上下流)	9.5m	37.0m	
2号堰堤 (基準点Ⅱ)	昭和31年	石積み	5.5m	46.0m	
3号堰堤 (基準点Ⅰ)	昭和32年	石積み	7.5m	59.5m	



◆品質調査と施設点検を踏まえた健全度評価

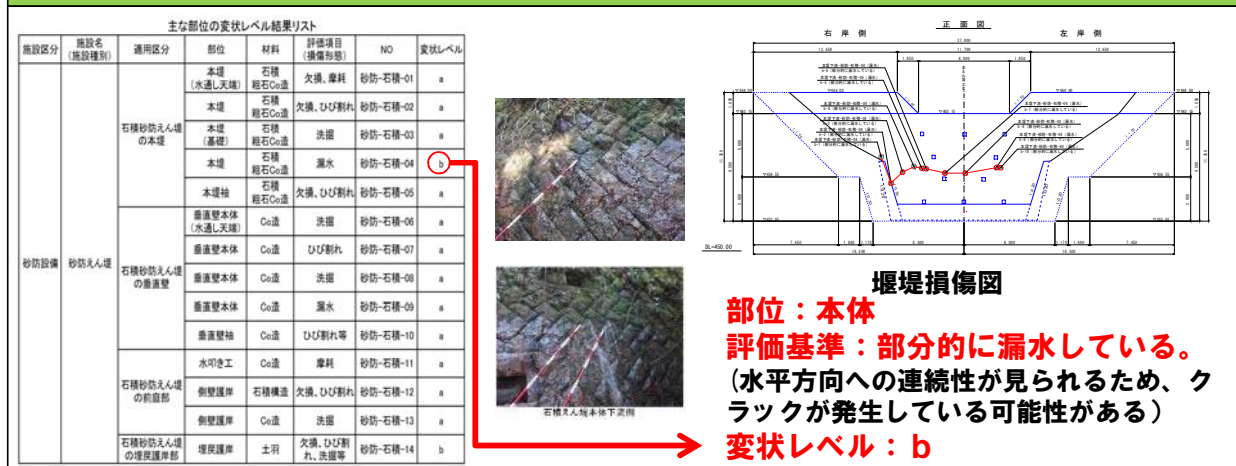
品質調査結果

- ・弾性波探査（透過法）➡異常あり
- ・ボーリング調査➡異常あり
- ・室内材料試験➡異常あり
（コンクリート比重試験、圧縮強度試験）
- ・健全性に問題があると考えられる

健全度評価：C要対策

- ・損傷等が発生している可能性があり、それ以上の機能の低下・性能の劣化が生じる懸念がある。

施設点検結果



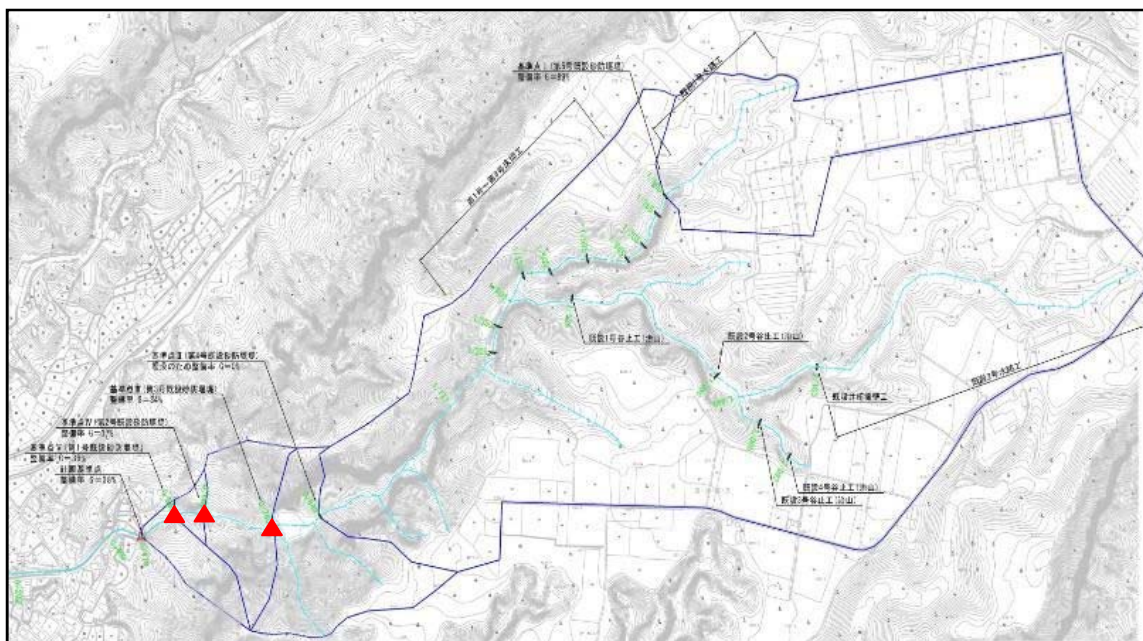
69

③ 業務概要（始良・伊佐地域振興局）

1. 流域概要

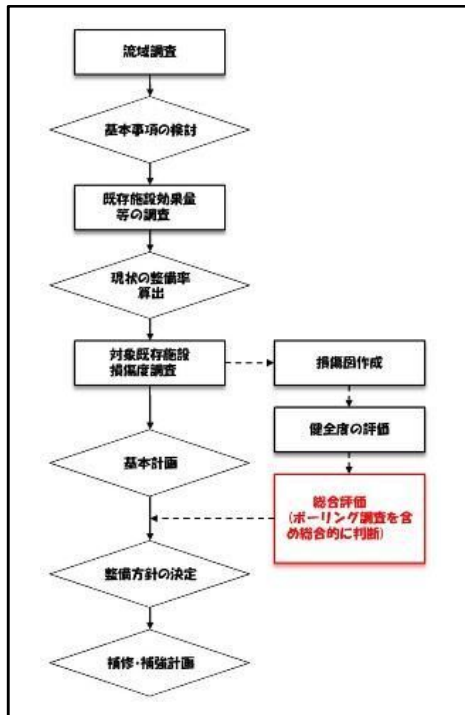
対象溪流は、流域面積A=0.95km²であり既設砂防堰堤5基、床固工8基治山施設4基からなるシラス溪流である。

本業務の対象施設は下流より3基の砂防堰堤である。



70

2. 業務の流れ



○流域調査

移動可能土砂量、流木量、礫径の調査

○基本事項の検討

移動可能土砂量、流木量、礫径の算出

○既存施設効果量等の調査

流域内既存施設の効果量、抑制量を調査

○現状の整備率

算出した土砂量、既存施設の効果量等より現在の流域における整備率を算出

○対象既存施設損傷度調査及び評価

対象となっている既存施設の形状、クラック、摩耗等の調査

○基本計画

基本計画の算定

○整備方針の決定

本溪流における整備方針を決定

○補修・補強計画

71

3. 具体的な内容

①流域調査及び基本事項の検討



写. 1 溪流状況



写. 2 溪流状況

問題点

既存施設の効果が影響している箇所の土砂量の推定が困難。(写真2)



既存施設の効果が影響していない箇所にて土砂量を推定。

②既存施設効果量等の調査



写. 3 既存施設状況

問題点

シラス溪流は通常設定する堆砂勾配よりも緩く堆砂する特徴がある。



現在堆砂している勾配を平常時と設定し、逆算にて計画堆砂勾配を割り出し捕捉量を算出。

73

③現状の整備率の算出

前項①, ②より現状の整備率を算出

対策施設の種類	効果量の種類				備 考
	捕捉量	空容量	発生抑制量	堆積量	
基準地点より上流の砂防えん堤 (不透過型ダム)	○	△	○	—	除石を前提とした適切な管理計画が策定されているえん堤に限り未堆砂量を見込む。
基準地点より上流の砂防えん堤 (透過型、部分透過型えん堤)	○	—	△	—	スリット底が表床より高い「部分透過型」のみ発生抑制量を見込むことができる。
基準地点より上流の治山ダム・ 所管不明ダム・床固工 (土石流対策外)	—	—	△	—	溝砂時(未堆砂高 1m 未満)のみ発生抑制量を見込む。
基準地点より上流の地槽工	—	—	○	○	
基準地点より上流の保流保全工	—	—	○	—	
基準地点より上流の山腹工(谷止工)	—	—	○	—	空中写真判読又は現地確認

○：評価する，△：条件によって評価する，—：評価しない

既存施設効果量の算出にあたっては、**土砂災害防止法マニュアル(H25. 4鹿児島県土木部砂防課)**に準じ効果量を算出

既 存 施 設	捕 捉 土 砂 量	発 生 抑 制 量
1号既設砂防堤	46.8	233.6
2号既設砂防堤	211.1	1,433.1
3号既設砂防堤	1,283.3	2,703.9
4号既設砂防堤	現地確認できず見込みない	
1～8号既設床固工	0.9	1,035.9
5号既設砂防堤	11.0	66.6
1号既設水路工	0.9	365.9
1号既設谷止工	0.9	710.9
2号既設谷止工	未堆砂のため見込みない	
3,4号既設谷止工	0.9	201.9
2号既設水路工	0.9	734.9
小 計	1,546.2	7,425.7
合 計	8,971.9	

施設名	抑 制 量 $Z(m^3)$	捕 捉 量 $X(m^3)$	整備率(全体)	整備率(基準点)
基準点Ⅰ	371	11	1.61 %	89 %
基準点Ⅱ	風没のため見込みない		0 %	0 %
基準点Ⅲ	5,383	1,283	28.16 %	33 %
基準点Ⅳ	1,438	211	6.97 %	67 %
基準点Ⅴ	234	41	1.16 %	69 %
計画基準点	9	9	0 %	0 %
合計	7,420	1,546	37.90 %	

現状の整備率は、**約40%程度**

74

④対象既存施設損傷度調査及び評価

既存施設の損傷度を目視、打音等の調査により行い、健全度評価を実施

表4.2 点検・診断における対象項目と評価基準

点検・診断対象項目	評価基準					
	健全	軽微に損傷	軽度	比較的重大	重大	非常に重大
1.構造体の腐蝕・崩壊、変形・傾倒	○	△	△	△	△	△
2.すりへり・摩耗、材料流出						
3.亀裂・ひび割れ、すれ						
4.剥離・剥落・浮腫・浮出						
5.変位・ずれ、変位目						
6.材料・成分溶出(滲汁・自噴現象)						
7.漏水						
8.施工不良						
9.河床底下・沈没						
10.異常増減(変位・浮腫・沈没)						

国土交通省砂防部保全課より「砂防関係施設の長寿命化計画策定ガイドライン(案)H. 26. 6」が通知されている。



本業務では、上記点検要領(案)の項目を参考に独自の視点から調査項目を追加、健全度の評価を実施。

変状レベル評価の項目の重みを考慮(AHP法)して施設の健全度を評価。



総合的な評価

目視等による評価

総合的な健全度評価

施設名	健全度区分	表記
第1号堰堤	本堤	要対策 C
	垂直壁	要対策 C
第2号堰堤	本堤	要対策 C
	垂直壁	要対策 C
第3号堰堤	本堤	要対策 C
	副堤	要対策 C
	垂直壁	要対策 C

堰堤のコア抜きを実施。堤体コンクリートの状態、圧縮強度等を算定。



各施設の健全度評価

施設名	評価点	健全度区分	表記
第1号堰堤	本堤	経過観察	B
	垂直壁	経過観察	B
第2号堰堤	本堤	経過観察	B
	垂直壁	経過観察	B
第3号堰堤	本堤	経過観察	B
	副堤	経過観察	B
	垂直壁	経過観察	B

75

【実施設計の今後の課題】

1. 既設堰堤の健全度が低く、**単位体積重量の判断**
2. 補強したことで新旧躯体を一体化した場合堰堤の自重は増加する。これに伴い**基礎地盤の支持力の検討**が必要
3. 既設堰堤内部の状態が悪い為**差し筋等の効果**が期待できるか

・ 鹿児島県の防災インフラの長寿命化事業状況

国土交通省

平成26年 6月：砂防関係施設の長寿命化計画策定ガイドライン(案)
平成26年 9月：砂防関係施設点検要領(案)



鹿児島県

平成25度

○砂防関係施設の緊急点検実施

平成26度～

○鹿児島県版の点検要領(案)を策定(H27.3.31)

○砂防関係施設の緊急改築事業の実施

- ・砂防施設 5箇所
- ・急傾斜施設 1箇所

77

・ 鹿児島県の今後の方針

(予防保全型維持管理の導入)

○ 砂防関係施設台帳の整備・更新

砂防関係施設ストック状況の把握
経年的な点検の結果をもとにした評価

○ 対策優先順位の決定

施設の現状、周辺環境等を考慮

○ 維持、修繕、改築、更新などの対策を実施

対策が必要な施設の詳細設計を進めながら、
砂防関係施設長寿命化計画の策定方法を整理



鹿児島県版 砂防関係施設の長寿命化計画の策定

【平成30年度まで】

78

・終わりに

砂防施設維持管理の目標

施設の機能及び性能の維持・確保

砂防関係施設の機能低下を防止し、所定の機能及び性能を長期にわたり維持・確保し続けるために長寿命化計画を策定・運用していくことは、砂防関係施設の管理者等の重要な責務である。

-砂防関係施設の長寿命化計画策定ガイドライン（案）-

課題

▽施設を構成する材料がコンクリート、鋼材、ブロック、砂防ソイルセメント、石、土砂など多種であり、材料の損傷や劣化の特性は様々となる。

▽山間部や島しょ部・溪流の上流部など進入が難しいなどの理由で、点検・維持修繕作業が困難な箇所の対応。

▽数値等を用いた客観的な指標で示すことによる、損傷・変状及び劣化の評価。

▽維持管理の実施体制、維持管理予算の確保。