

砂防関係施設長寿命化計画

平成 28 年（2016 年）3 月

長 野 県

[目 次]

1. 基本方針	
1.1 目的	1
1.2 適用範囲	1
1.3 用語の定義	2
2. マネジメントフロー	3
2.1 施設管理の手順	3
2.2 マネジメントフロー	3
3. 施設評価	4
3.1 平成 25 年度緊急点検概要	4
3.2 要求機能・性能	4
3.3 劣化損傷の傾向	6
3.4 施設健全度の評価	7
4. 施設点検	8
4.1 点検の定義	8
4.2 点検の実施	8
5. 日常的な維持の方針	9
6. 長寿命化対策	9
6.1 対象施設	9
6.2 計画期間	9
6.3 具体的対策	9
7. 長寿命化計画の策定と実施の効果	10
7.1 投資予算の平準化	10
7.2 予防保全によるトータルコストの縮減	10
7.3 実効的な体制や環境の整備	10

1. 基本方針

1.1 目的

本県は日本の屋根と言われるアルプスの山々を抱え、雄大な山脈と豊富な清流、四季折々の美しい豊かな自然に恵まれた環境にある。しかしながら地形は急峻で、糸魚川～静岡構造線、中央構造線の2つの大断層が走り、火山噴出物や第三紀層などの脆弱な地質が広く分布している。

このため、県内には土砂災害の危険がある土石流危険渓流・地すべり危険箇所・急傾斜地崩壊危険箇所・雪崩危険箇所が極めて多く、県民が安全で安心して暮らせる地域づくりに向けた、砂防・地すべり対策・がけ崩れ対策等の事業の推進に取り組んでいる。

砂防設備、地すべり防止施設及び急傾斜地崩壊防止施設等（以下「砂防関係施設」という。）については、従来から定期巡視点検等を行ってきたが、先般、中央道笹子トンネルの事故を受け、インフラの維持管理に多大な関心が寄せられており、「県民の命を守る」観点から、砂防関係施設の機能が適切に果たされるよう維持管理、更新を確実に実施することが求められている。

このような背景のもと、保全対象を守る観点から既存の砂防関係施設の健全度等を把握し、長期にわたりその機能及び性能を維持・確保することを目的として、維持、修繕、改築及び更新の対策を的確に実施するために「砂防関係施設長寿命化計画(案)」を策定した。

1.2 適用範囲

砂防関係施設長寿命化計画（案）は、長野県内に配置されている砂防関係施設（砂防設備、地すべり防止施設、急傾斜地崩壊防止施設）について適用する。

表- 1 砂防関係施設一覧

事務所名	砂防設備			地すべり防止施設 区域数	急傾斜地崩壊防 止施設 区域数
	砂防堰堤	渓流保全工等	合 計		
1.佐久建設事務所	116	334	450	4	112
2.上田建設事務所	136	1,654	1,790	4	49
3.諏訪建設事務所	113	1,496	1,609	—	37
4.伊那建設事務所	187	386	573	3	73
5.飯田建設事務所	344	703	1,047	15	174
6.木曾建設事務所	151	751	902	4	70
7.松本建設事務所	116	2,144	2,260	—	23
8.安曇野建設事務所	38	149	187	3	3
9.大町建設事務所	24	161	185	—	4
10.千曲建設事務所	100	499	599	1	19
11.須坂建設事務所	51	171	222	1	7
12.長野建設事務所	109	715	824	28	43
13.北信建設事務所	117	295	412	21	32
14.犀川砂防事務所	437	3,317	3,754	67	21
15.姫川砂防事務所	457	714	1,171	44	16
16.土尻川砂防事務所	834	1,779	2,613	111	54
合 計	3,330	15,268	18,598	306	737

1.3 用語の定義

用語	定義
砂防関係施設	土砂災害防止を目的に配置された①砂防設備、②地すべり防止施設、③急傾斜地崩壊防止施設の総称
砂防設備	土石流等の土砂災害や洪水の氾濫を防止するために設置される砂防堰堤を始めとした施設。主に上流域から供給された土砂の調節や捕捉、河床堆積土砂の二次移動防止、堆砂による山脚固定効果等がある。
地すべり防止施設	地すべりの活動を抑制あるいは抑止するために設置される対策施設で、地すべりの原因（地形・地下水などによる応力）を取り除く抑制工（表面排水路工、横ボーリング工、集水井工、護岸工等）や、地すべりが滑動しようとする応力そのものを力で抑える抑止工（アンカー工、杭工等）がある。
急傾斜地崩壊防止施設	集中豪雨や地震などにより発生するがけ崩れや斜面崩壊、落石等から保全対象を保全するために設置される施設。斜面自体の崩壊を防ぐための法面工や崩壊土砂や落石を捕捉する擁壁工等がある。
施設の機能	砂防関係施設が、土砂災害防止のために、有すべき施設の働きのこと。
施設の性能	砂防関係施設が機能を発揮するため必要な、構造上保持すべき強度、安定性等のこと。
健全度	有すべき機能及び性能に対して、砂防関係施設が有している程度のこと。本計画においては、要対策、経過観察、対策不要の3区分とする。
劣化	時間の経過に伴って進行する部材や材料の性能の低下のこと。
損傷	劣化以外の原因により生じた部材や材料の性能低下のこと（出水・斜面変動や地震等に伴って生じたひび割れや剥離・破損等をいう）。
維持	砂防関係施設の機能や維持を確保するために行う日常的な作業のこと。
修繕	既存の砂防関係施設の機能や性能を確保、回復するために、損傷または劣化前の状況に補修すること。
改築	砂防関係施設の機能や性能を確保、回復する共に、さらにその向上を図ること。
更新	既存の砂防関係施設を用途廃止し、既存施設と同等の機能及び性能を有する施設を、既存施設の代替として新たに整備すること。
長寿命化計画	保全対象を守るために、既存の砂防関係施設の健全度等を把握し、長期的にわたりその機能及び性能を維持・確保することを目的として計画的に維持、修繕、改築更新の対策を的確に実施するための計画。

2. マネジメントフロー

2.1 施設管理の手順

砂防関係施設における施設管理の手順は、以下のとおりである。

- 計 画： 砂防関係施設の適切な維持管理を行うために、点検等の実施時期や頻度等の検討を行い、効率的かつ効果的な施設点検を計画する。
- 実 施： 定期点検や緊急点検により、砂防関係施設の機能や性能の低下等の状況を把握する。
- 評 価： 点検結果を基に、砂防関係施設の健全度及び対策の優先度評価を行う。
- 対 策： 砂防関係施設の健全度を維持・確保するために長寿命化の対策（維持・修繕・改築・更新）を実施する。

この施設管理の流れをP D C A（Plan, Do, Check, Act）サイクルで以下に表す。

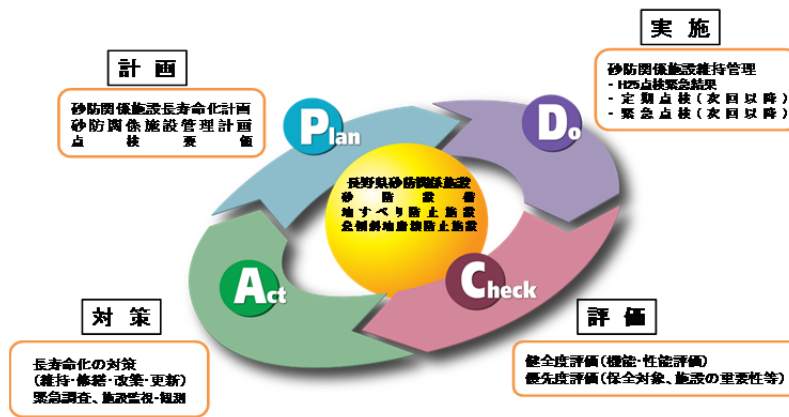


図-1 砂防関係施設の施設管理におけるPDCAサイクルのイメージ

2.2 マネジメントフロー

砂防関係施設管理マネジメントフローは、点検に基づく健全性の段階評価から対策までの手順を整理したものである。

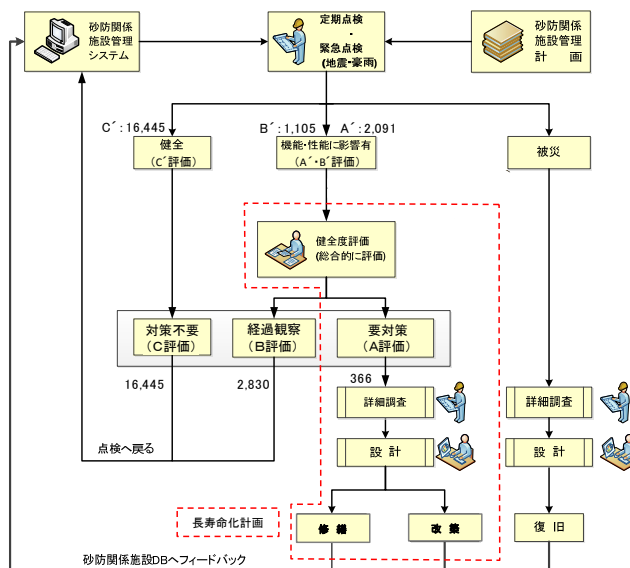


図-2 砂防関係施設管理マネジメントフロー

3. 施設評価

3.1 平成 25 年度緊急点検概要

(1) 点検の目的

県内にある砂防関係施設について、各施設の適切な維持管理のため、老朽化等の状況を把握することを目的として実施した。

(2) 砂防設備の点検内容

砂防指定地内にある県が管理する砂防設備で、「砂防堰堤」「床固工」等の落差のある構造物について、点検損傷調査基準に基づき「天端摩耗」「ひび割れ」「基礎部の洗掘」「漏水」に関する事項を3段階によるABCのランク評価を行った。護岸工等のその他の砂防設備については、設備の損傷・異常の有無として2段階の点検評価を実施した。

(3) 地すべり防止施設及び急傾斜地崩壊防止施設

地すべり防止区域内及び急傾斜地崩壊危険区域内にある県が管理する施設の損傷・異常の有無として2段階の点検評価を実施した。

表-2 平成 25 年度に実施した砂防関係施設の緊急点検結果

種類	設備数、区域数	点検評価 ランク A'	点検評価 ランク B'	点検評価 ランク C'
砂防設備(設備数)	18,598	1,496	1,105	15,997
地すべり防止施設(区域数)	306	276		30
急傾斜地崩壊防止施設(区域数)	737	319		418
合計	19,641	2,091	1,105	16,445

3.2 要求機能・要求性能

砂防関係施設に要求される機能ならびに性能について、砂防関係施設の種類ごとに具体的に整理を行った結果は下表に示す。

表-3 砂防関係施設に要求される機能・性能の一覧(1/2)

設備区分	施設名		施設に要求される機能・性能	
砂防設備	砂防堰堤	本土工	(機能)	・ 計画堆砂容量の確保
			(性能)	・ 水通し天端の摩耗防止
	前庭保護工	水叩き	(機能)	・ 本土工基礎部の洗掘防止
			(性能)	・ 落下水、落下砂礫に対する耐衝撃、耐摩耗性能
		側壁護岸	(機能)	・ 側岸侵食の防止
			(性能)	・ 施設の安定性
		副堰堤	(機能)	・ 落下水の減勢
			(性能)	・ 施設の安定性
	溪流保全工	床固工	(機能)	・ 計画河床高の固定
			(性能)	・ 洪水流に対する安定性
		護岸工	(機能)	・ 通水断面の確保
			(性能)	・ 河道幅、河道位置の固定
		底張り工	(機能)	・ 計画河床高の固定
			(性能)	・ 洪水流に対する耐摩耗性
		護床工	(機能)	・ 計画河床高の固定
			(性能)	・ 洪水流に対する安定性
法面保護工	(機能)	・ 堰堤等袖嵌入部の地山保護		
	(性能)	・ 掘削面や盛土法面の表面保護		
		(性能)	・ 雨水等に対する耐侵食性	

設備区分	施設名		施設に要求される機能・性能
地すべり 防止施設	抑止杭，深礎工	(機能)	・地すべりの滑動力に対する抑止機能の維持
		(性能)	・地すべりの滑動力に対する抵抗性の確保
	アンカー工	(機能)	・斜面安定性の確保
		(性能)	・設計引張り力の維持
	水路工	(機能)	・設計排水能力の確保
		(性能)	・設計流下断面の維持
	集水井	(機能)	・周辺地盤からの集水機能の維持
		(性能)	・排水機能の維持
	横ボーリング工	(機能)	・地すべり地内の地下水の集排水機能
		(性能)	・設計集排水能力
	排水トンネル	(機能)	・地下水の排水
		(性能)	・設計排水能力の確保
	切土のり面工	(機能)	・斜面勾配の安定化
		(性能)	・斜面の安定性
	積張施設	(機能)	・施設の安定性確保 ・斜面脚部の侵食防止 ・法面の風化浸食防止
		(性能)	・施設の安定性 ・法面との密着性の維持
	法枠施設	(機能)	・法面の風化浸食防止
		(性能)	・法面との密着性 ・支障構造物としての剛性
	吹付け施設	(機能)	・法面の風化浸食防止機能の維持
		(性能)	・法面との密着性の維持
谷止工	本體工	(機能)	・水通し部の設計排水能力 ・排水路幅、位置の固定
		(性能)	・施設の安定性
	前庭工	(機能)	・本體工基礎部の洗掘防止 ・側岸斜面の侵食防止
		(性能)	・落下水、落下砂礫に対する耐衝撃、耐摩耗性能 ・施設の安定性
	護床工	(機能)	・計画河床高の固定
		(性能)	・流水に対する安定性
取付護岸	(機能)	・溪岸侵食防止 ・流水の導流	
	(性能)	・施設の安定性	
急傾斜地 崩壊防止 施設	排水工	(機能)	・設計排水能力の確保
		(性能)	・設計流下断面の維持
	地下水排除工	(機能)	・設計排水能力の確保
		(性能)	・設計流下断面の維持
	切土のり面工	(機能)	・斜面勾配の安定化
		(性能)	・斜面の安定性
	積張工	(機能)	・施設の安定性確保 ・斜面脚部の侵食防止 ・法面の風化浸食防止
		(性能)	・施設の安定性 ・法面との密着性の維持
	法枠工	(機能)	・法面の風化浸食防止
		(性能)	・法面との密着性 ・支障構造物としての剛性
	吹付け工	(機能)	・法面の風化浸食防止機能の維持
		(性能)	・法面との密着性の維持
	擁壁工	(機能)	・斜面脚部の保護
		(性能)	・施設の安定性
	待受け擁壁	(機能)	・空き容量の確保
		(性能)	・施設の安定性
	アンカー工	(機能)	・斜面安定性の向上
		(性能)	・必要抑止力の確保
	落石予防工	(機能)	・転石の滑落による落石の防止
		(性能)	・転石の確実な固定
落石防護工	(機能)	・落石、崩落土砂の捕捉	
	(性能)	・落石・崩土に対する抵抗性	
柵工	(機能)	・緩斜面の表面侵食防止	
	(性能)	・背面土砂の土圧に対する抵抗性	

3.3 劣化損傷の傾向

(1) 砂防設備

1983年以前に整備した砂防設備において、築年数が30年から40年の間に整備された砂防設備に対する異常発生割合は約40%で経過年数とともに増加する傾向であった。

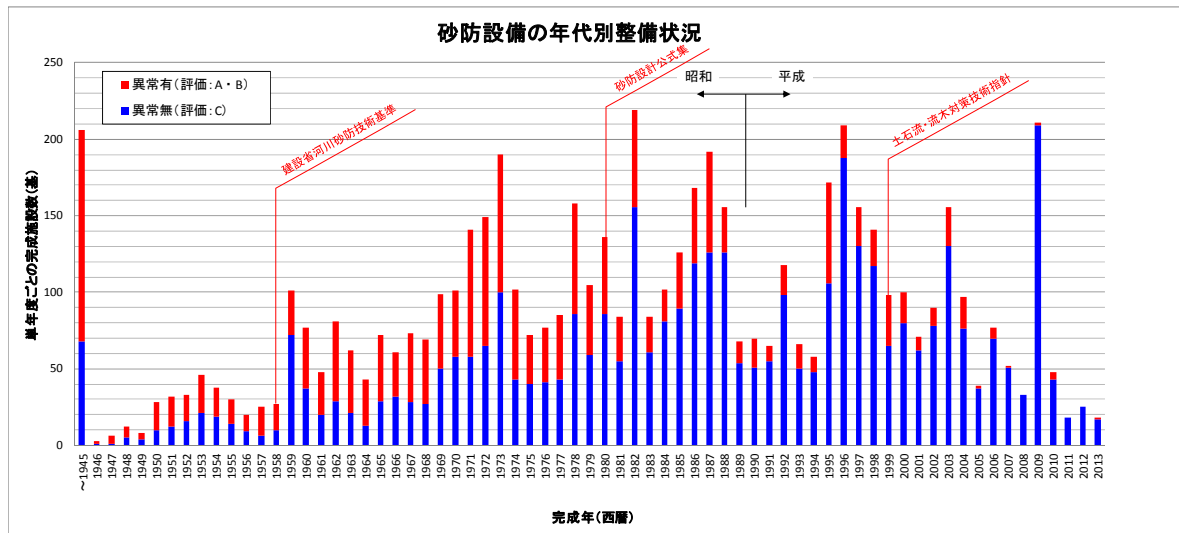


図-3 点検結果に基づく砂防設備の年代別整備状況と損傷発生状況

砂防堰堤において、天端摩耗・基礎洗掘の損傷発生傾向は、築年数が30年から40年経過すると発生が増加する傾向であった。

なお、砂防堰堤の安定性に大きく影響する基礎洗掘と築年数の発生傾向では、築年数が10年未満の砂防堰堤では、基礎洗掘の発生がなかった。

(2) 地すべり防止施設

集水井、法枠工において、損傷劣化等の変状の発生は築年数が10年以上経過した施設が約80%を占めている。

築年数が10年未満に発生した損傷劣化等の変状は主に水路工内の土砂堆積や破損、集水孔口の損傷等の日常的な維持管理で修繕可能な損傷であった。

(3) 急傾斜地崩壊防止施設

法枠工や擁壁工等の抑止工において、築年数が10年程度経過すると損傷劣化等の変状が増加する傾向であった。

築年数が10年未満に発生した損傷劣化等の変状は主に水路工内の土砂堆積や、ブロック積工の亀裂など局所的な損傷であった。

このことから、定期点検の開始時期を施設完成後10年経過した砂防関係施設を対象としている。

3.4 施設健全度の評価

健全度評価は、平成 25 年度に実施した緊急点検結果を踏まえて、点検ランク A¹（部位単位で1つでも a 評価したもの）及び B¹（部位単位で1つでも b 評価したもの）施設を対象として、部位単位の変状レベルと、施設周辺の状況から総合的に設備あるいは区域全体の健全度を A・B・C とに評価する。

健全度の評価は、「砂防関係施設の長寿命化計画策定ガイドライン（案）」に示すとおり 3 段階で評価を行う。

表- 4 砂防関係施設の健全度評価

評価	健全度	損傷等の程度
A	要 対 策	施設に損傷等が発生しており、損傷等に伴い、施設の機能低下が生じている、あるいは性能上の安定性や強度低下が懸念される状態のもの。
B	経 過 観 察	施設に損傷等が発生しているが、問題となる機能低下や性能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、将来的に対策を必要とする恐れがあるため、定期点検や緊急点検等により、経過を観察する必要がある状態。
C	対 策 不 要	施設に損傷等が発生していないか、軽微な損傷が発生しているものの、損傷等に伴う施設の機能低下及び性能劣化が認められず、対策の必要がない状態。

（参考）

平成 26 年 6 月に「砂防関係施設長寿命化計画策定ガイドライン（案）」が国土交通省砂防部保全課より通知され、砂防関係施設の長寿命化計画を策定・運用するための考え方や手順が示されている。さらに、砂防関係施設の長寿命化計画策定に関して、施設の点検方法と健全度を評価するための基準を示した「砂防関係施設点検要領（案）」が平成 26 年 9 月に策定されている。

今回策定する長寿命化計画においては、平成 25 年度に実施した緊急点検の結果及び、国の基準に沿って「施設周辺の状況」を踏まえ、設備あるいは区域全体に対する総合的な健全度を評価することとした。

なお、健全度評価は、今後実施する 5 年毎の点検結果等に基づき、随時見直していくものとする。

表- 5 健全度評価結果

種類	設備数、区域数	健全度評価 A	健全度評価 B	健全度評価 C
砂防設備(設備数)	18,598	217	2,384	15,997
地すべり防止施設(区域数)	306	116	160	30
急傾斜地崩壊防止施設(区域数)	737	33	286	418
合 計	19,641	366	2,830	16,445

4. 施設点検

4.1 点検の定義

砂防関係施設の点検の定義は、下記のとおりである。

【定期点検】

定期点検は、出水期前等の定められた時期に定期的を実施する点検であり、砂防関係施設の要求機能や要求性能の低下につながるような破損等の異常を早期に発見することを目的に実施するものである。

点検は目視を基本とし、施設種別ごとに定められた項目について点検を行う。

【緊急点検】

緊急点検は、出水や豪雨、地震等が発生した場合に実施する点検であり、これらの事象により発生した損傷等の異常や、これまでに確認されていた異常の拡大等の有無について把握することを目的に実施するものである。

点検は定期点検に準じた施設種別ごとに定められた項目について点検を行うものとするが、特に出水や豪雨、地震等による施設の損傷の有無とその程度に注視するものとする。

4.2 点検の実施

点検は、平成 25 年度点検結果による劣化損傷の発生傾向を基に設定する。ただし、今後の点検結果により点検時期を見直すものとする。

【定期点検】

- ・「原則 5 年に 1 回」の点検間隔とする。
- ・健全度評価において「A（要対策）」と評価した施設は、「原則 1 年に 1 回」の点検間隔とする。

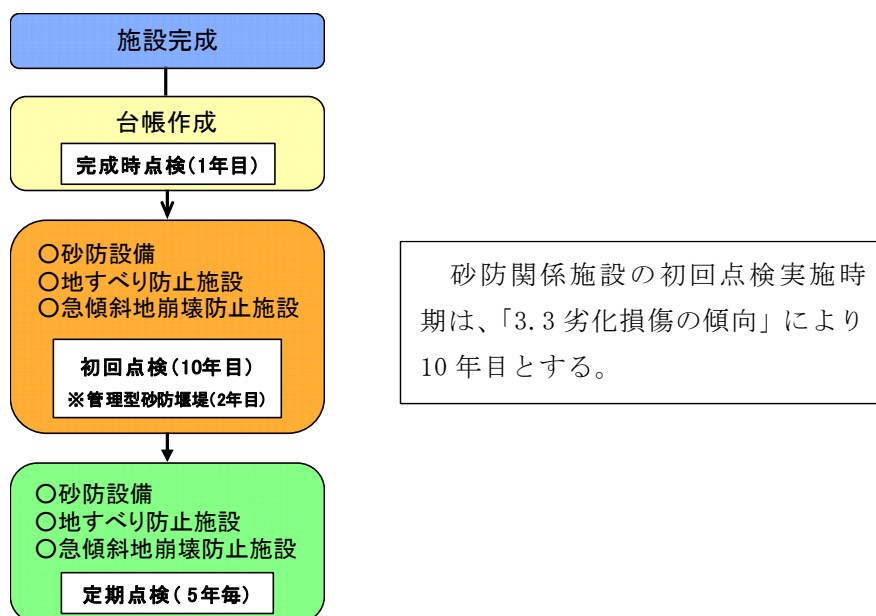


図-4 長野県における砂防関係施設の点検の実施時期

5. 日常的な維持の方針

砂防関係施設に関係する以下の点検機会をとおして、平常時から砂防関係施設の要求される機能や性能の低下につながるような損傷等の異常を早期に発見し、日常的な維持として速やかに必要な対応を実施するものとする。

(1) 砂防指定地の巡視について（平成 10 年 9 月 10 日 10 砂第 97 号）

砂防指定地等の、無許可行為、施設の損傷、災害の兆候等を早期に発見し、砂防指定地等及びその施設の適正な管理を図るために、年間巡視計画を策定し、梅雨時期等災害の発生が予測される時期を中心に計画的な巡視を実施。

(2) 砂防設備の安全利用点検の実施について（平成 14 年 3 月 25 日国河保第 121 号）

親水護岸等の砂防設備の利用者が増加すると予想される時期（長野県では GW 前及び夏休み前の 2 回実施）までに、安全利用点検を行う。

(3) 土石流・流木対策設計技術指針（平成 19 年 3 月国土交通省砂防部）

土石流・流木対策施設が十分機能を発揮するように、定期的及び豪雨後、速やかに堆砂状況等の点検を行い、必要に応じて除石（流木の除去を含む）を行う。

6. 長寿命化の対策

6.1 対象とする施設

今回対象とする施設は、平成 25 年度に実施した緊急点検結果に基づき、健全度を評価した結果、「A（要対策）」と評価した設備あるいは区域を対象とする。

6.2 計画期間

今回策定する計画は、修繕、改築などの対策が必要な設備あるいは区域について、10 年から 20 年間で全て工事完了する計画とする。

なお、今後実施する点検結果等を踏まえ、適宜計画を見直すものとする。

6.3 具体的な対策

当初計画においては、健全度評価の評価 A の砂防設備及び、評価 A の地すべり防止区域、急傾斜地崩壊危険区域を対象として、次のとおり対応する。

表-6 具体的な対策計画表

種 別	健全度評価 A（要対策）		
	緊急的に修繕・改築する 設備及び区域 (H27～H36迄の10年間)	左記以外 (H37～H46迄の10年間)	合計
砂防設備	95	122	217
地すべり防止区域	116	—	116
急傾斜地崩壊危険区域	33	—	33
合 計	244	122	366

※ 対策工事を実施するための調査・設計により、対策工事が完了する施設数及び区域数は変更になる可能性がある。

【緊急的に修繕・改築する設備及び区域（H27～H36 迄の 10 年間）】

施設の老朽化が特に著しく、機能・性能確保ができない施設または、保全対象の重要度により緊急的、重点的に対策が必要な施設で、要配慮者利用施設の直上流に位置する砂防堰堤及び、地すべり防止区域や急傾斜地崩壊危険区域。

健全度評価の評価B、Cの砂防設備及び、地すべり防止区域、急傾斜崩壊危険区域については、5年毎に点検を実施する。

また、災害が発生時においては、災害発生後に緊急点検を実施する。

7. 長寿命化計画の策定と実施の効果

以下の項目上の効果の発現に努めるものとする。

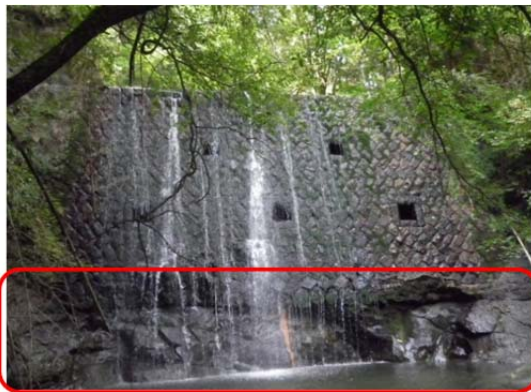
7.1 投資予算の平準化

年次計画に基づき必要な予算の確保に努めつつ、計画的な修繕、改築、更新が可能となる。

7.2 予防保全によるトータルコストの縮減

砂防関係施設の損傷が軽微である早期の段階に、予防的な修繕を実施することで、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で、砂防関係施設の維持、修繕、改築、更新に掛かるトータルコストを縮減するとともに、新技術の導入によるコスト縮減にも努めていく。

参考) 流水の集中により加速する摩耗等の事例



① 砂防堰堤の基礎洗掘



② 砂防堰堤、床固工の天端摩耗

7.3 実効的な体制や環境の整備

長寿命化計画に基づき、取り組みについての説明責任を果たしていくとともに、当該計画を実行するための予算・体制の必要性について、より合理的な説明が可能となる。