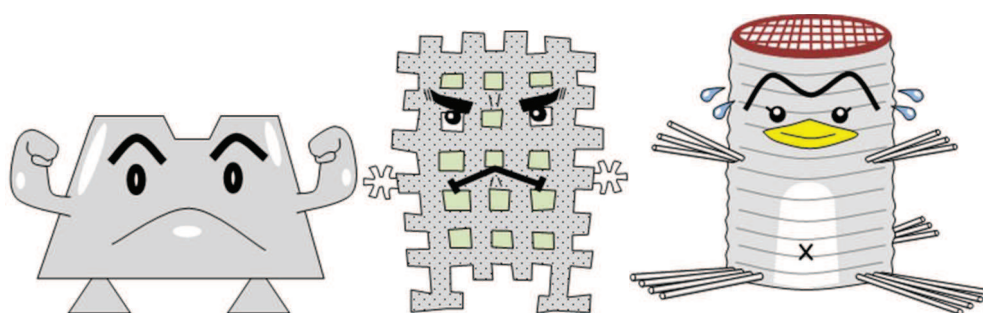


山形県砂防関係施設長寿命化計画



令和8年3月
山形県県土整備部

目次

1. 長寿命化計画策定の目的	1
2. 長寿命化計画策定の策定方針	2
2.1 ライフサイクルコストを考慮した予防保全型維持管理の導入	2
2.2 計画策定の流れ	3
2.3 計画対象施設及び計画の単位	4
3. 用語の定義	5
4. 点検結果を踏まえた健全度の整理	6
4.1 変状レベルの整理	6
4.2 健全度の評価	7
5. 対策の優先度と対策工法	10
5.1 対策の優先度	10
5.2 対策工法	11
6. 修繕、改築、更新の年次計画	12
6.1 年次計画の策定方針	12
6.2 コスト縮減効果	13
7. 経過観察	14
8. 日常的な維持の方針	15

1. 長寿命化計画策定の目的

砂防関係施設は、土砂災害から県民の生命・財産、公共施設などを保全する重要な公共土木施設である。これら施設の健全度の把握や計画的な改築・補修等を行い、長期間にわたり機能及び性能を確保することを目的に、山形県砂防関係施設長寿命化計画を策定する。

山形県の砂防設備の竣工年度を整理した結果を下図に示す。

山形県では、1950年～1990年頃にかけて、多くの砂防設備が設置されており、1990年以前の時期に整備され、竣工から35年以上経過している設備は、山形県が管理している設備全体の約7割を占めている。

近年は年あたりの整備数は減少しているものの、今後も砂防設備の高齢化の進行、高齢化した設備の増加が見込まれる。

なお、この状況は、砂防設備だけでなく、地すべり防止施設、急傾斜地崩壊防止施設、雪崩防止施設についても同様である。

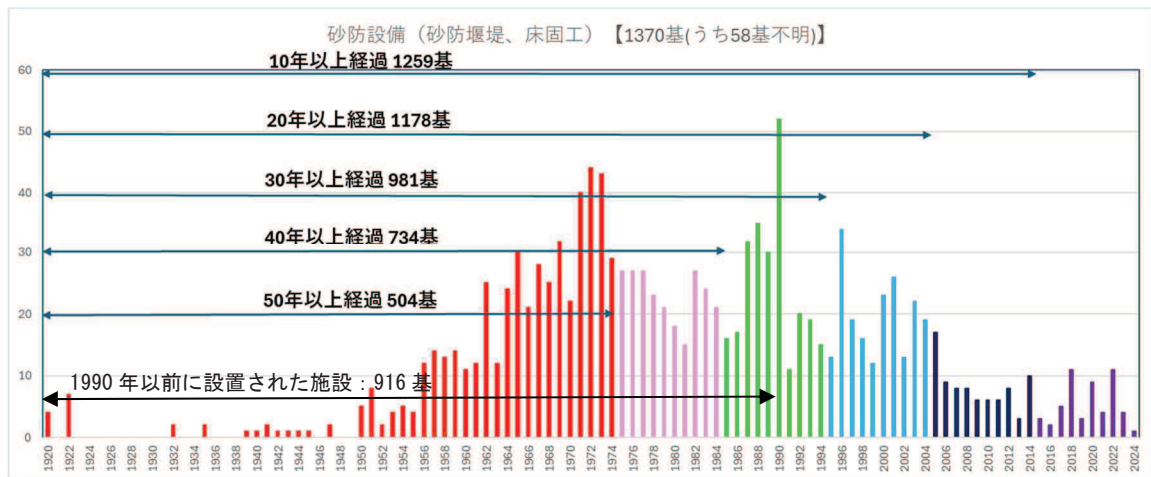


図 1 砂防設備の竣工年度

山形県では、砂防関係施設の長寿命化計画として、既存の施設を計画的かつ効率的に運用し、機能を持続させることを目的として、平成24年3月に「山形県砂防関係施設機能保全計画」を策定し、これを運用してきた。

今回、国土交通省の砂防関係施設の長寿命化計画策定ガイドライン(案) 令和4年3月に沿って、「山形県砂防関係施設長寿命化計画」として、改訂するものである。

2. 長寿命化計画策定の策定方針

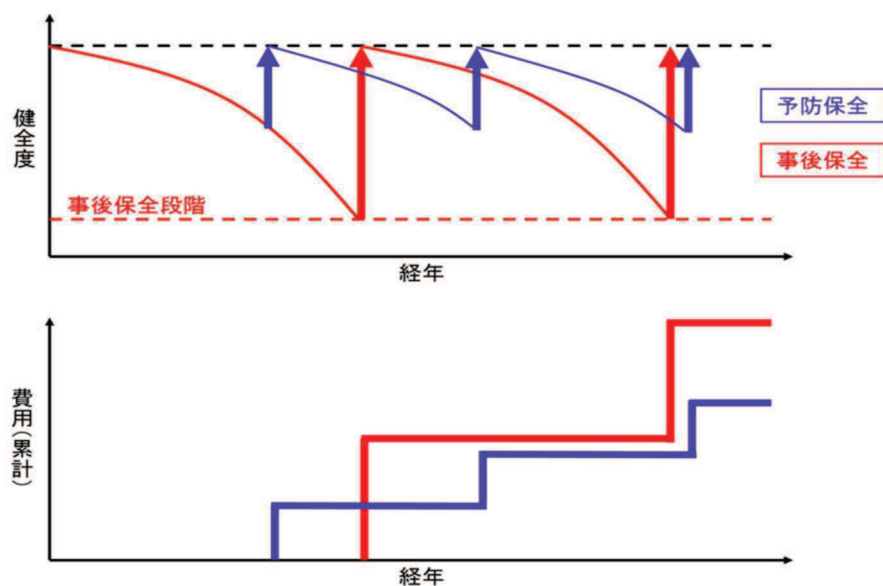
2.1 ライフサイクルコストを考慮した予防保全型維持管理の導入

砂防関係施設の高齢化の進行、高齢化した設備の増加が見込まれる一方、近年は土砂災害が多発し、新たな施設整備の必要性も高まっているため、既存施設の維持、修繕にかかる予算を十分に確保することは難しい状況にある。

砂防関係施設の長寿命化計画の策定、実施にあたっては、「予防保全維持管理」を導入し、維持、修繕、改築、更新等にかかるライフサイクルコストの縮減及び各年の修繕等に要する費用の平準化を図りつつ、確実に砂防関係施設の機能を確保する。

ライフサイクルコストは、砂防関係施設の損傷が軽微な段階での修繕等を実施する「予防保全」と、当該施設に損傷等が発生して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となってから修繕等を行う「事後保全」とを比較し、少ない費用で砂防関係施設の長寿命化を図る。

また予防保全の検討にあたっては、各施設・部位の施設点検結果から推定される劣化予測や材料の標準耐用年数から、砂防関係施設の健全度の低下を把握したうえで、修繕の実施時期、方法を検討する。



出典：砂防関係施設の長寿命化計画策定ガイドライン(案) 令和4年3月

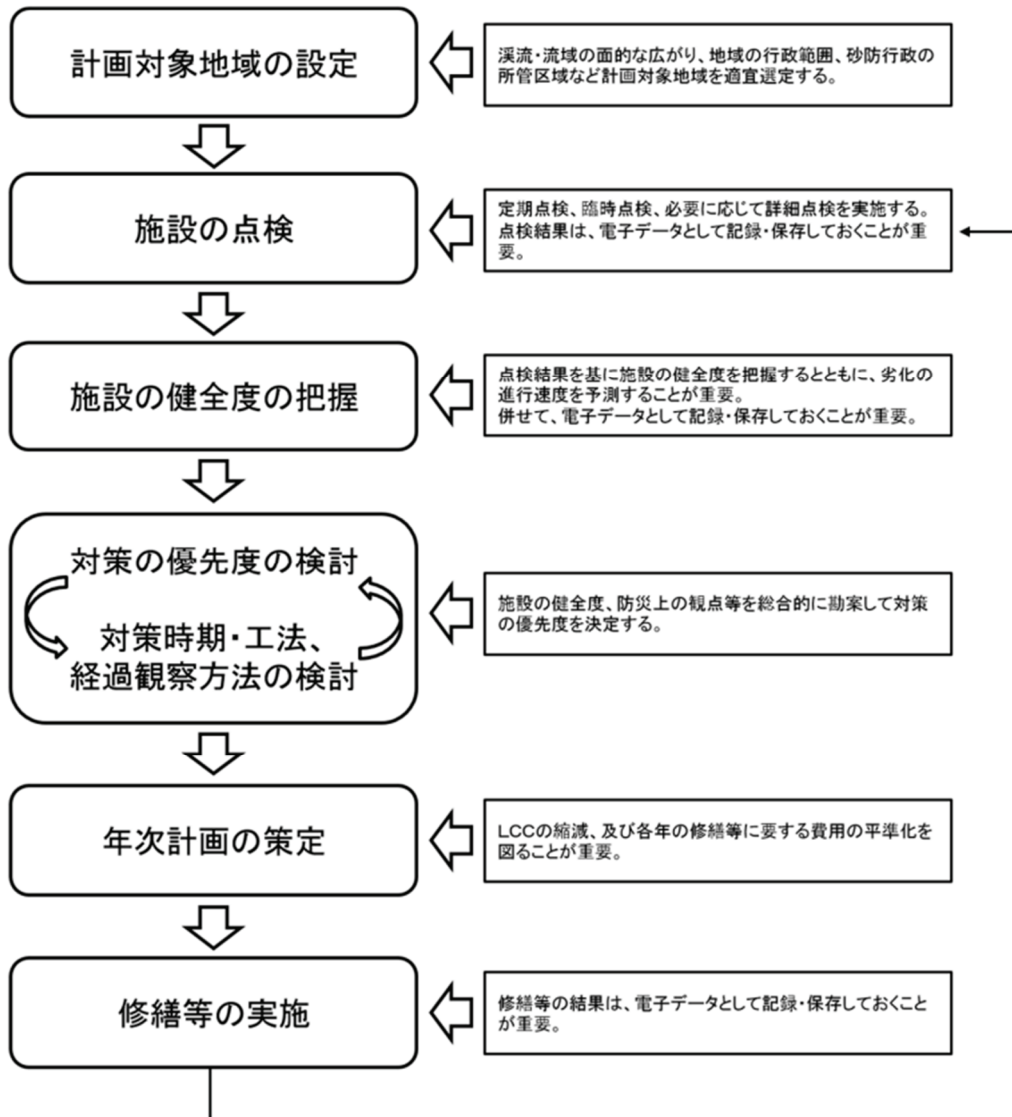
図2 予防保全を考慮したライフサイクルコスト縮減のイメージ

2.2 計画策定の流れ

設定された計画対象区域の砂防関係施設を対象に、点検結果に基づく健全度評価、劣化予測を踏まえ、個々の施設に対する対策等の実施の必要性及び実施時期を把握する。

そのうえで、防災上の観点等を総合的に勘案して対策の優先順位等を検討し、ライフサイクルコストの縮減及び各年の修繕等に要する費用の平準化を考慮した修繕、改築、更新の年次計画を策定する。

年次計画の策定までの流れを以下に示す。



出典：砂防関係施設の長寿命化計画策定ガイドライン(案) 令和4年3月

図3 修繕、改築、更新の年次計画策定までの流れ

2.3 計画対象施設及び計画の単位

長寿命化計画は、下表に示す、砂防設備、地すべり防止施設、急傾斜地崩壊防止施設及び雪崩防止施設を対象とする。

また、修繕、改築、更新の年次計画の単位は、砂防設備、地すべり防止区域、急傾斜地崩壊危険区域、雪崩危険箇所とする。

表 1 計画対象施設及び計画対象区域

計画の単位	計画対象施設	工種
砂防設備 (1370 基)	砂防設備	砂防堰堤、床固工
地すべり防止区域 (100 区域)	地すべり防止施設	集水井、横ボーリング工、排水トンネル、杭、アンカー
急傾斜地崩壊危険区域 (327 区域)	急傾斜地崩壊防止施設	法枠工、擁壁工、落石防護柵
雪崩危険箇所 (16 箇所)	雪崩防止施設	擁壁工、雪崩防護柵

※地すべり防止区域、急傾斜地崩壊危険区域、雪崩危険箇所は、令和 6 年度末現在の数である。
雪崩危険箇所は、全箇所数（935 箇所）のうち、施設を設置している箇所を対象とした。

表 2 計画対象施設数（令和 6 年度末現在）

工種		施設数
砂防施設	砂防堰堤（基）	1,195
	床固工（基）	175
地すべり防止施設	集水井（基）	562
	横ボーリング（群）	717
	排水トンネル（基）	9
	杭（群）	58
	アンカー（群）	27
急傾斜地崩壊防止施設	法枠（基）	468
	擁壁（基）	1,218
	落石防護柵（基）	941
雪崩防止施設	擁壁工（基）	11
	防護柵（基）	25

3. 用語の定義

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。

性能

当該砂防関係施設が機能を発揮するために必要となる、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、当該砂防関係施設が有している程度のこと。

点検

砂防関係施設の機能や性能の低下などの状況を把握するために行う調査のこと。

評価

点検結果に基づき、砂防関係施設の健全度を的確に把握すること。

維持

砂防関係施設の機能や性能を確保するために行う軽微な作業のこと。

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、回復すると共に、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。

予防保全

砂防関係施設が有する所定の機能及び性能が確保できなくなる前に修繕等の対策を講じる管理手法のこと。

事後保全

砂防関係施設が有する所定の機能及び性能が確保できなくなった段階で更新等の対策を講じる管理手法のこと。

ライフサイクルコスト (LCC)

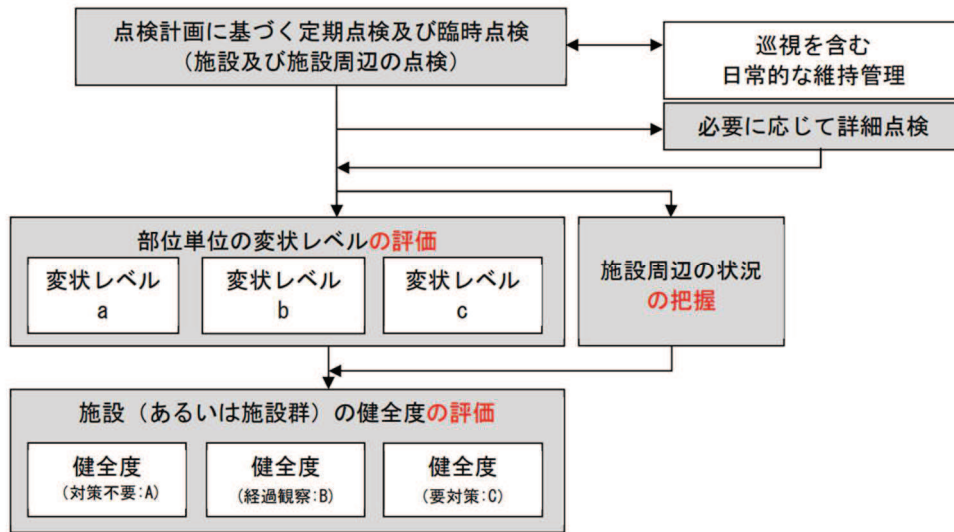
砂防関係施設における新設、維持、修繕、改築、更新等を含めた生涯費用の総計のこと。

4. 点検結果を踏まえた健全度の整理

4.1 変状レベルの整理

山形県では、平成 24 年 3 月に「砂防関係施設定期巡視点検計画」及び「点検マニュアル(案)」を作成し、点検を実施している。

本計画の策定にあたっては、点検マニュアル(案)により令和 5 年度までに実施された定期点検結果を基に、各砂防関係施設の部位単位の変状レベルを国土交通省「砂防関係施設点検要領(案) 令和 7 年 4 月」の評価区分に整理した。



出典：砂防関係施設点検要領(案) 令和 7 年 4 月

図 4 変状レベル及び健全度の評価フロー

表 3 変状レベルの評価区分

変状レベル	評価区分
a	当該部位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、当該部位の性能の低下が認められない状態をいう。
b	当該部位に損傷等が発生しているものの、現状では早急に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をいう。
c	当該部位に損傷等が発生しており、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をいう。

出典：砂防関係施設点検要領(案) 令和 7 年 4 月

4.2 健全度の評価

(1) 施設の健全度

施設の部位単位の変状レベルと個々の砂防関係施設の構造特性や材料特性を踏まえた上で、機能及び性能の低下状況を把握し、その程度に応じて、施設単位の健全度を評価した。

表 4 施設の健全度評価

施設の健全度	損傷等の程度	評価方法
対策不要 A	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及び性能の低下が認められず、対策の必要がない状態。	変状レベルが全て a の場合は対策不要 A と評価。
経過観察 B	当該施設に損傷等が発生しているが、問題となる機能及び性能の低下が生じていない。現状では早急に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、定期巡視点検や臨時点検等により、経過を観察する、または、予防保全の観点より対策が必要である状態。	変状レベル c の変状は確認されないが、変状レベル b と評価された変状が存在する場合は経過観察 B と評価。
要対策 C	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。	変状レベル c と評価された変状が存在する場合は要対策 C と評価。

(2) 計画単位の健全度

修繕、改築、更新の年次計画の単位は、砂防設備、地すべり防止区域、急傾斜地崩壊危険区域、雪崩危険箇所とする。

施設の健全度（対策不要 A、経過観察 B、要対策 C）を踏まえ、計画単位の健全度を評価した。

表 5 計画単位の健全度評価

計画単位の健全度	評価方法
健全度 A	“対策不要 A” のみ場合は健全度 A と評価。
健全度 B	“施設の健全度 C” は確認されないが、“経過観察 B” と評価された施設が存在する場合は健全度 B と評価。
健全度 C	“要対策 C” の施設がある場合は健全度 C と評価。

※砂防設備は施設健全度が、計画単位の健全度となる。

表 6 計画単位の健全度評価結果

計画の単位	総数	健全度評価結果			
		A (対策不要)	B (経過観察)	C (要対策)	未調査等
砂防設備 (設備数)	1,370	901	368	101	0
地すべり防止区域 (区域数)	100	18	26	42	14
急傾斜地崩壊危険区域 (区域数)	327	116	102	71	38
雪崩危険箇所 (箇所数)	16	14	1	0	1

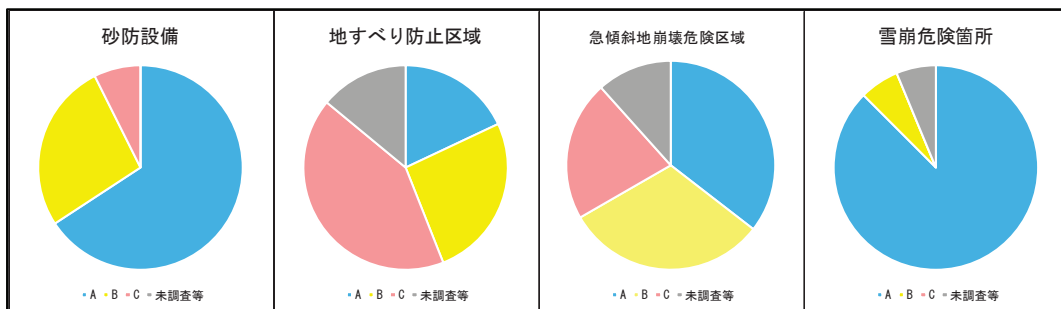


図 5 砂防関係施設の健全度評価結果（割合）



写真 1 砂防設備の損傷状況



写真 2 地すべり防止区域の施設損傷状況



写真 3 急傾斜地崩壊危険区域の施設損傷状況

5. 対策の優先度と対策工法

5.1 対策の優先度

施設の状態、保全対象の数量や内容に対し、下表に示す評価項目に対して配点を設定し、AHP法により配点の重みづけを行ったうえ、対策の優先順位を設定する。

表 7 優先度の評価項目

区分	砂防設備	地すべり防止区域 急傾斜地崩壊危険区域 雪崩危険箇所
施設の状態	(1)損傷度の影響度	(1)損傷度の影響度
	(2)施設の健全度 C の数量	(2)施設の健全度 C の数量
	(3)施設の重要度	—
保全対象の数量	(4)区域内の人家戸数	(3)区域内の人家戸数
保全対象の内容	(5)重要施設（要配慮者利用施設、避難所、公共建物、鉄道・緊急輸送道路）の分布	(4)重要施設（要配慮者利用施設、避難所、公共建物、鉄道・緊急輸送道路）の分布

5.2 対策工法

点検結果や既往文献を参考に、各施設で生じる材質ごとの変状を整理し、これまでの山形県の工事实績等を参考に「予防保全」と「事後保全」のそれぞれについて、標準的な対策工法と単位当たり概算工事費を設定している。

修繕等の工事費は、各施設の損傷状況を考慮して個別に対策工法を選定したうえで、損傷の数量から、概算工事費を算定する。

表 8 変状内容ごとの主な対策工法（砂防設備の場合）

施設種別	部位		変状内容	材質	bの変状に対する補修方法【予防保全】	cの変状に対する修繕・更新・改築方法【事後保全】
砂防堰堤床固工	本堤	堤体	剥離、剥落	コンクリート	コンクリート打設	コンクリート打設
			クラック	コンクリート	クラック充填	クラック充填
			漏水、湧水	コンクリート	漏水部充填	漏水部充填
			変位、変形	コンクリート	コンクリート打設	下流腹付け
			変位、変形	鋼製枠	塗装	下流腹付け
			摩耗	コンクリート	コンクリート打設	下流腹付け
		水通し天端	流木等による支障	コンクリート/鋼製枠	流木除去	流木除去
			摩耗	コンクリート	コンクリート打設	コンクリート打設
		袖部	流木等による支障	コンクリート/鋼製枠	流木除去	流木除去
			剥離、剥落	コンクリート	コンクリート打設	コンクリート打設
			クラック	コンクリート	クラック充填	クラック充填
			漏水、湧水	コンクリート	漏水部充填	漏水部充填
		基礎地盤	変位、変形	コンクリート	コンクリート打設	下流腹付け
			変位、変形	鋼製枠	塗装	下流腹付け
	水叩き	洗堀	コンクリート	護床工設置	堤体根継ぎ	
		摩耗	コンクリート	コンクリート打設	コンクリート打設	
		沈下、浮上	コンクリート	コンクリート打設	水叩き再設置	
	護床工	沈下、浮上	コンクリート	護床工再設置	護床工再設置	
		流失	コンクリート	護床工設置	護床工設置	
	副堰堤・垂直壁	堤体	剥離、剥落	コンクリート	コンクリート打設	コンクリート打設
			クラック	コンクリート	クラック充填	クラック充填
			漏水、湧水	コンクリート	漏水部充填	漏水部充填
			変位、変形	コンクリート	コンクリート打設	下流腹付け
			摩耗	コンクリート	コンクリート打設	下流腹付け
			流木等による支障	コンクリート	流木除去	流木除去
		水通し天端	摩耗	コンクリート	コンクリート打設	コンクリート打設
			流木等による支障	コンクリート	流木除去	流木除去
		袖部	剥離、剥落	コンクリート	コンクリート打設	コンクリート打設
			クラック	コンクリート	クラック充填	クラック充填
			漏水、湧水	コンクリート	漏水部充填	漏水部充填
			変位、変形	コンクリート	コンクリート打設	下流腹付け
		基礎地盤	洗堀	コンクリート	護床工設置	堤体根継ぎ
		側壁護岸	本体	クラック	コンクリート	クラック充填
	漏水、湧水			コンクリート	漏水部充填	取り壊し・再設置
	変位、変形			コンクリート	開口部充填	取り壊し・再設置
	基礎地盤		破損、洗堀	コンクリート	護床工設置	根継ぎ
	取付部	漏水、湧水	コンクリート	漏水部充填	漏水部充填	
		変位、変形	コンクリート	開口部充填	開口部充填	
		地山崩壊、地すべり		法面保護	法面保護	
	間詰工	クラック	コンクリート	クラック充填	クラック充填	
		漏水、湧水	コンクリート	漏水部充填	漏水部充填	
		摩耗	コンクリート	コンクリート打設	コンクリート打設	

6. 修繕、改築、更新の年次計画

6.1 年次計画の策定方針

①短期年次計画

対象期間：令和 8 年度から令和 17 年度まで 10 年間

計画方針：短期計画の当初において、健全度 C と評価された砂防設備・地すべり防止区域・急傾斜地崩壊危険区域・雪崩危険個所の修繕等を事後保全として実施する。
そのうえで、健全度 B から健全度 C になると予想される設備・区域等の修繕等を予防保全として実施する。

計画は、対策の優先順位、概算工事費などを踏まえ、ライフサイクルコストの低減と予算の平準化を図りながら策定する。

②中期年次計画

対象期間：令和 8 年度から令和 57 年度まで 50 年間

計画方針：対策の優先度が低く、短期年次計画の期間中に修繕等が完了しない、健全度 C の設備・区域等の修繕等を事後保全として実施する。

そのうえで、健全度 B から健全度 C になると予想される設備・区域等の修繕等を予防保全として実施する。

計画は、対策の優先順位、概算工事費などを踏まえ、ライフサイクルコストの低減と予算の平準化を図りながら策定する。

6.2 コスト縮減効果

(1) 予防保全型維持管理の導入

劣化・損傷が軽微なうちに修繕する「予防保全型の維持管理」を実施することで、今後 50 年間（中期年次計画）で約 68%のコスト縮減効果が期待できる。

表 9 今後 50 年間で必要となる修繕等費用の将来予測

計画の単位	事後保全型維持管理	予防保全型維持管理	コスト縮減額 (億円)	コスト縮減率 (%)
砂防設備	約 167 億円	約 40 億円	約 127 億円	76%
地すべり防止区域	約 66 億円	約 14 億円	約 52 億円	79%
急傾斜地崩壊危険区域	約 50 億円	約 19 億円	約 31 億円	62%
雪崩危険箇所	約 0.10 億円	約 0.06 億円	約 0.04 億円	40%
合計	約 246 円	約 77 億円	約 169 億円	68%

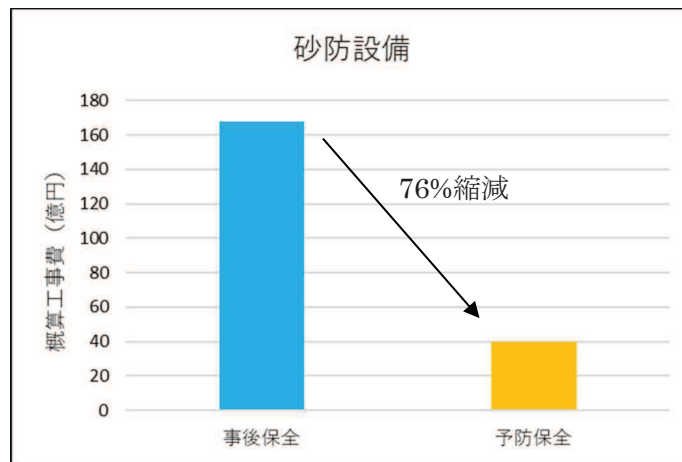


図 6 コスト縮減効果（砂防設備の事例）

(2) 修繕等に係る新技術等の活用

修繕等にあたっては、さらなるコスト縮減や効率化につながるよう、各施設の損傷状況や現場条件等を踏まえ、新技術、新工法の活用に努める。

新技術の活用にあたっては、NETIS（新技術情報提供システム）等の情報を参考にしながら、現場条件等を考慮して適切な技術等を選定する。

【砂防設備】 水通し部の摩耗対策としての耐久性の高い部材の設置など

【地すべり防止施設】 集排水管の大口徑化、高耐食性メッキ鋼管の採用など

【急傾斜地崩壊防止施設】 アンカー工頭部の防食強化など

7. 経過観察

(1) 経過観察方法

健全度の評価結果により、経過観察（B）と評価された場合には、予防保全維持管理を行いつつも、継続的な定期巡視点検や臨時点検により砂防関係施設の状態を把握し、その結果に基づき対応方針を検討する。

経過観察の方法については、「砂防関係施設点検要領（案） 国土交通省砂防部保全課」に準じて実施する。

また定期点検実施時期の間隔は、健全度評価により「経過観察」、「要対策」と判定された施設については5年、「対策不要」と判定された施設については10年を基本として実施する。

(2) 点検等に係る新技術等の活用

近年、UAV を活用した施設点検やAIによる変状の分析など、新技術を活用した点検の効率化の取り組みが進んでいる。本県においても今後、「砂防関係施設点検要領（案） 国土交通省砂防部保全課」に基づき、UAV を活用した施設点検を行っていく。

表 10 今 UAV 点検に関して参考となる既往文献

文献名	主な内容
「砂防関係施設点検要領(案)」令和7年4月 国土交通省砂防部保全課	・ UAV 点検を従来の目視では把握困難であった高所の変状等を把握する「近接点検」と、広域的な視点で実施し比較的大きな変状を把握する「遠望点検」として記載 ・ 施設の点検における UAV 活用のポイント、メリット・デメリット、点検時の留意点、撮影・記録の方法について工種毎に解説。
「UAV の自律飛行による砂防関係施設の自動巡視・点検に関する手引き」令和5年3月 国土交通省 近畿地方整備局 大規模土砂災害対策技術センター	・ 大規模な崩壊地や施設の規模が比較的大きい場合等において、UAV の自律飛行による自動巡視点検を行う方法や留意点を記載 ・ UAV の法令による制約や事前手続きの説明が丁寧で、機体選定や標準仕様（案）についても記載。
「砂防設備点検における UAV 活用の手引き(案)」令和2年3月 北陸地方整備局 河川部	・ UAV 活用で「できること」と「できないこと」を整理 ・ 法令による制約や事前手続き、UAV の機体、安全管理についても整理されている。 ・ 点検方法や手順が詳細に記載されているとともに、参考として UAV による点検事例も記載。

※上記はインターネットから閲覧可能

(3) 点検時の事故防止について

点検時は、安全確保を第一とし、状況に応じヘルメット、命綱等の安全用具を着用すること。また、危険と判断される場合は近寄らず、UAV 点検を検討する。

8. 日常的な維持の方針

日常的な維持は、巡視と定期点検から施設の状態を把握すると共に、異常が確認された場合には必要となる対策を速やかに実施する。施設ごとの日常的な維持管理の内容を示す。

(砂防設備)

- ・堆砂により機能低下の恐れのある計画上除石が必要な砂防堰堤の除石
- ・流木止めで捕捉した流木の除去
- ・親水性を考慮した砂防設備における安全確保や除草
- ・土砂がたまった魚道における除石
- ・流路工内の除石、除木、除草

(地すべり防止施設)

- ・水抜きボーリングの孔内洗浄
- ・地表水排水施設に堆積した崩土、塵芥等の除去

(急傾斜地崩壊対策施設)

- ・地表水排水施設に堆積した崩土、塵芥等の除去
- ・落石防護施設の支柱の塗装

(雪崩防止施設)

- ・予防工に堆積した崩土、落石、倒木等の除去
- ・防護工に堆積した崩土、雪崩による被災樹木、塵芥等の除去