

岐阜県 砂防関係施設長寿命化計画

平成 26 年 3 月

令和 6 年 3 月改定

岐阜県 県土整備部 砂防課

目次

1. はじめに.....	3
1.1 長寿命化計画の目的	3
1.2 計画の構成.....	4
2. 砂防関係施設の現状.....	5
2.1 砂防関係事業の経緯と各施設の整備状況	5
2.2 各施設の設置目的と施設の特徴.....	8
2.3 砂防関係施設維持管理予算の推移と施設の高齢化.....	16
3. これまでの砂防関係施設の維持管理手法.....	22
3.1 岐阜県砂防施設長寿命化計画.....	22
3.2 長寿命化計画の実績と改定の内容	23
4. 長寿命化計画基本方針	24
4.1 対象範囲	24
4.2 計画期間	24
4.3 施設の健全度の把握	24
4.4 維持管理方針	24
4.5 補修の優先順設定.....	24
5. 点検計画.....	30
5.1 点検計画基本方針.....	30
5.2 施設の健全度評価.....	31
5.3 施設状況に応じた点検	32
5.4 新技術の活用と点検の効率化.....	36
6. 短期年次計画	37
7. 中長期年次計画.....	38
7.1 中長期的な要対策施設数の推移.....	38
7.2 短期年次計画の検証	39
7.3 維持管理手法とコスト縮減の基本方針.....	40
8. 今後の取り組み方針.....	42
8.1 維持管理体制の充実	42
8.2 計画の見直し	43

清流の国ぎふ憲章

～ 豊かな森と清き水 世界に誇れる 我が清流の国 ～

「清流の国ぎふ」に生きる私たちは、

知 清流がもたらした自然、歴史、伝統、文化、技を知り学びます

創 ふるさとの宝ものを磨き活かし、新たな創造と発信に努めます

伝 清流の恵みを新たな世代へと守り伝えます

平成26年1月31日 「清流の国ぎふ」づくり推進県民会議



※上記のアイコンはSDGs(国連サミットで採択された17の持続可能な開発目標)のうち、岐阜県砂防関係施設長寿命化計画に関連のあるものを示しております。

1. はじめに

1.1 長寿命化計画の目的

砂防設備、急傾斜地崩壊防止施設、地すべり防止施設などの砂防施設（以下、「砂防関係施設」という）は、土砂災害発生時に機能を発揮し、人命を守る重要な施設である。

岐阜県は平成26年3月に岐阜県砂防設備長寿命化計画を策定し、予防保全的な管理に必要な点検や補修・改築にかかる方針及び基準を明確化し、「施設機能の長期保持」、「補修・改築費の平準化」を図るとともに令和5年度末までに補修・改築が必要な施設の対策工事を実施してきた。

こうした中、平成31年3月に発出された「砂防関係施設の長寿命化計画策定ガイドライン（案）」（水管理・国土保全局砂防部保全課）において、修繕、改築、更新等にかかるライフサイクルコスト（以下「LCC」という）の縮減及び各年の修繕等に要する費用の平準化を図る必要性が示されるなど、社会資本の維持管理にかかる費用の中長期的な視点での最小化、平準化が求められている。

このため、これまでに実施してきた長寿命化対策工事や施設点検結果の蓄積により、短期的な計画を見直すとともに、中長期的な対策も計画に位置付け、より効果的・戦略的な維持管理を目指し、本書のとおり長寿命化計画を改定する。

1.2 計画の構成

本計画では点検、健全度評価、補修・改築維持管理手法にかかる方針・基準、点検計画、補修・改築に関する短期的な年次計画の策定、同年次計画の実行可能性を検討するための中長期的な要対策施設数の概略予測、LCC 縮減方針、新技術活用目標及びコスト縮減の方針について記載する。

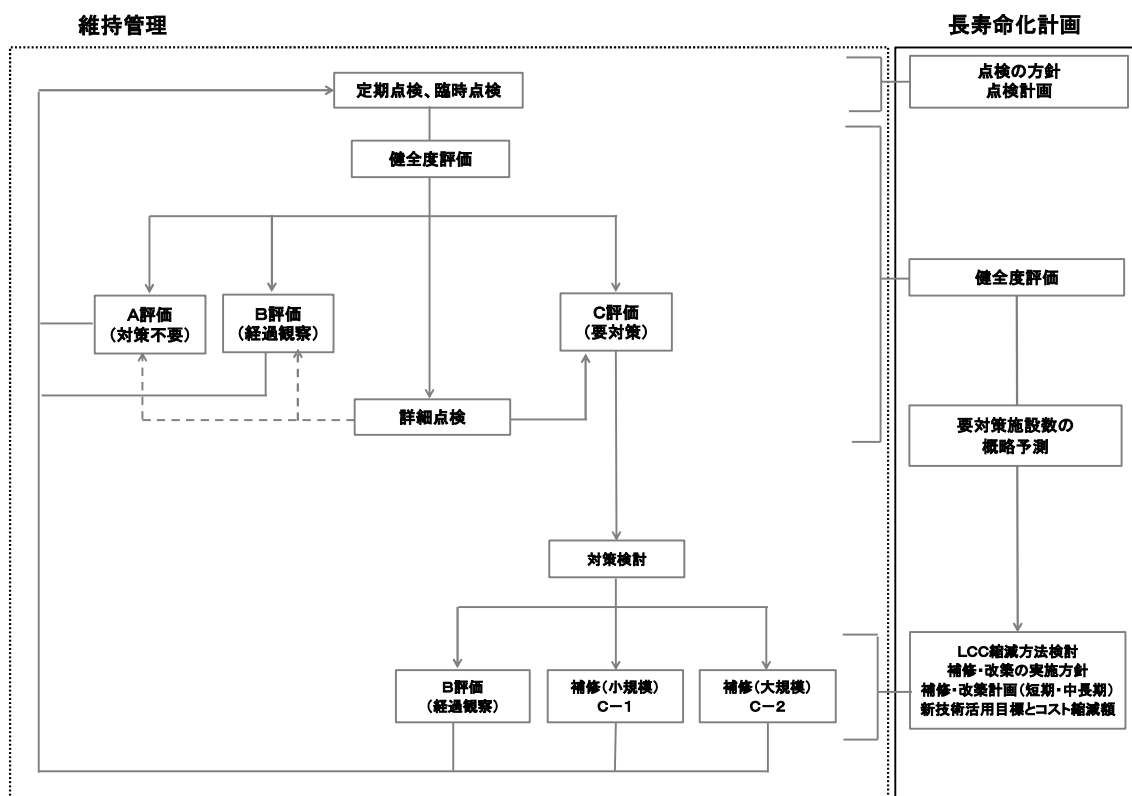


図 1-1 維持管理のフローと長寿命化計画

2. 砂防関係施設の現状

2.1 砂防関係事業の経緯と各施設の整備状況

2.1.1 砂防関係事業のこれまでの経緯と現在の事業実施方針

< 砂防事業の経緯 >

- ・ 明治 11 年にオランダの技術者のデレーケの指導をうけ、海津郡南濃町（現海津市）の盤若谷に造られた巨石積えん堤や山腹工が近代砂防の始まりとされている。
- ・ 県内には区域内に人家が 5 戸以上存在する土砂災害警戒区域（土石流）が 4,380 箇所あり、県内各地で砂防えん堤工、溪流保全工、山腹工などの砂防工事を実施している。

< 地すべり対策事業の経緯 >

- ・ 県内には区域内に人家が 5 戸以上存在する土砂災害警戒区域（地すべり）が 71 箇所あり、約 70%が東濃地方に集中し、その他は飛騨、奥美濃、西濃地方等に点在している。
- ・ 昭和 33 年の地すべり等防止法制定以来、白倉地区（瑞浪市日吉町地内）をはじめとした 29 地区（地すべり危険箇所外で発生した地すべりを含む）で対策工事を実施しており、地すべり活動が活発化した箇所への地すべり対策工事を実施している。

< 急傾斜地崩壊対策事業の経緯 >

- ・ 本県は山間部が大半を占めており、多くの人々が山裾で背後にがけを擁したところに生活の場を求めて集落が形成されてきたが、豪雨の度にがけ崩れ被害が多く発生している。
- ・ 県内には区域内に人家が 5 戸以上存在する土砂災害警戒区域（急傾斜地崩壊）が 3,157 箇所あり、昭和 43 年に城山地区（高山市堀端町）他 3 箇所を始まりとして、県内各地で急傾斜地崩壊防止工事を実施している。

< 総合的な土砂災害対策 ～八山系砂防総合整備計画～ >

- 岐阜県の土砂災害警戒区域（人家5戸以上）での対策工事着手率は21%程度となっている。事業採択要件に合致するすべての箇所を対策工事により安全な状態にしていくには、まだまだ膨大な時間と費用が必要となる。
- 県では、このような状況下で、土砂災害による人的被害を軽減するため、「岐阜県八山系砂防総合整備計画」を平成20年3月に策定し、重点的なハード対策と警戒避難体制整備や住宅等の新規立地抑制等のソフト対策を連携させ、効率的な土砂災害対策を進めている。
- ハード対策においては、要配慮者利用施設、避難所、防災拠点を守る砂防施設の優先整備を実施、ソフト対策においては、土砂災害警戒区域指定や基礎調査結果の公表による危険箇所周知や、警戒避難体制整備に寄与する土砂災害ハザードマップの作成・配布を促進するため、市町村に対して基礎資料提供や説明会の開催、要配慮者利用施設における避難確保計画作成を関係部局と連携して支援を行っている。

2.1.2 施設整備状況

岐阜県内には、人家5戸以上の土砂災害警戒区域が7,608箇所存在している。内訳は、土石流：4,380箇所、急傾斜地の崩壊：3157箇所、地すべり：71箇所である。

うち、令和5年10月末時点で施設整備事業に着手済である区域は全体の21.4%である。

表 2-1 土砂災害警戒区域指定状況及び整備状況

区分	警戒区域数 (人家5戸以上)	R5年着手済み 箇所数	R5年未着手箇 所数	R5年着手率 (%)
土石流	4,380	783	3,597	17.9
急傾斜地 崩壊	3,157	821	2,336	26.0
地すべり	71	25	46	35.2
合計	7,608	1,629	5,979	21.4

2.2 各施設の設置目的と施設の特徴

2.2.1 砂防設備

■設置目的と施設の特徴

砂防えん堤等は、土石流等を捕捉し、溪流保全工は土石流等を安全に流す機能を有しており、土石流に耐えうる構造を長期にわたり安定的に保つ必要がある。

表 2-2 砂防設備の基本的な機能

施設種別	基本的機能
砂防えん堤	<ul style="list-style-type: none">・土石流等で流出する土砂・流木を捕捉する。・溪床からの土砂・流木の生産を抑制する。
溪流保全工	<ul style="list-style-type: none">・土石流を安全に流す。・溪床からの土砂の生産を抑制する。

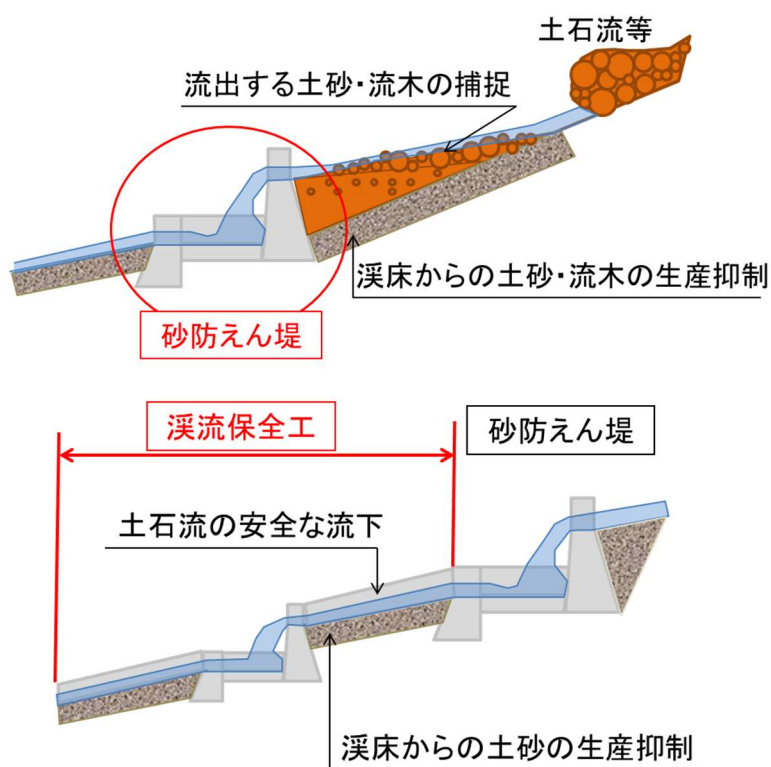


図 2-1 砂防設備の基本的な機能

砂防えん堤を大別すると、不透過型と透過型に分かれる。さらに、不透過型は土砂の自然流下により機能回復する非管理型と人為的な除石により機能回復をする管理型に分かれる。

表 2-3

工種	タイプ	土砂捕捉効果の考え方
砂防堰堤	非管理型	<p>計画堆砂勾配 (現溪床勾配勾配の 2/3)</p> <p>平常時堆砂勾配 (現溪床勾配勾配の 1/2)</p>
	管理型	<p>えん堤上流に管理ラインの明示 あるいは水抜き暗渠を配置</p> <p>平常時堆砂勾配 (現溪床勾配の 1/2)</p> <p>計画堆砂量</p> <p>管理高</p> <p>計画堆砂量算定の基準線 (平均時堆砂勾配とする)</p> <p>除石管理線 (レベルとする)</p> <p>えん堤地点で堆砂が管理高を超えた場合、除石(△abcの範囲)を行う</p>
透過型	管理型	<p>えん堤上流に管理ラインの明示</p> <p>平常時堆砂勾配 (現溪床勾配の 1/2)</p> <p>計画補足量</p> <p>管理高</p> <p>計画捕捉量算定の基準線 (平均時堆砂勾配とする)</p> <p>元河床高 ※部分透過型では不透過部の天端高</p> <p>えん堤地点で堆砂が管理高を超えた時点で除石計画に基づいて除石を行う透過型砂防えん堤の場合は元河床高まで除石することを原則とする</p>

■砂防設備の劣化損傷と施設への影響

砂防設備で主にみられる劣化損傷と当該劣化損傷が施設に与える影響は、表 2-4 のとおりである。

表 2-4 砂防設備の損傷の特徴と施設への影響

評価項目	特 徴	施設への影響
堆砂状況	・ えん堤の上流に土砂が堆積する。	・ 土砂の捕捉する機能を損なう。
天端摩耗	・ 施設表面が主として砂礫の流送により削りとられる。	・ 構造体として安走性が失われたり、越流水深の増大による落下水の減勢不足や水叩き厚不足などの問題が生じる。
ひびわれ・漏水	・ 変位によるもの、土圧、土石流、崩壊、地すべり等による外力に起因するもの、施工時の温度収縮等様々な原因で発生する。	・ 袖部の縦クラックが内部に貫通した場合、土石流に対して受持ブロックが小さくなると、安定条件を満足しない場合もある。 ・ 堤体内部でのせん断強度が小さくなり、滑動の安定性を損なう。
基礎部の異常洗掘	・ えん堤下流の河床が流水により低下するもの。	・ 堤体や護岸の基礎底面を露出させ、パイピングなどにより基礎地盤を流出させ構造物の不安定化や破壊を発生させる。
鋼製スリット	・ 鋼材の表面がさびにより腐食する。 ・ 土石流の衝撃により変形する。	・ 部材の安定性を損なう。
前庭保護（水叩き、側壁護岸等）の損傷	・ 流水等により損傷する。	・ 本堤基礎の破壊につながる。

2.2.3 地すべり防止施設

■設置目的と施設の特徴

地すべり防止施設は、大別すると抑制工と抑止工がある。「抑制工」は、変位の要因となっている地下水位の上昇を抑える機能等により、地すべりの変位を抑制する施設である。「抑止工」は、地すべりの移動に抵抗する機能により、地すべりの変位を抑止する施設である。

表 2-5 地すべり防止施設の基本的な機能

工 種	施設種別	基本的機能
抑制工	排水ボーリング工 (横ボーリング)	地下水を抜き、水位の上昇を抑制する。
	集水井	地下水を抜き、水位の上昇を抑制する。
	排水トンネル	地下水を抜き、水位の上昇を抑制する。
	水路工	地表水が地下へ浸透することを防ぐ。
抑止工	擁壁	地すべり土塊の移動を抑制する。
	法枠	地すべり土塊の移動を抑制する。
	杭工	地すべり土塊の移動を抑制する。
	アンカー工	地すべり土塊の移動を抑制する。

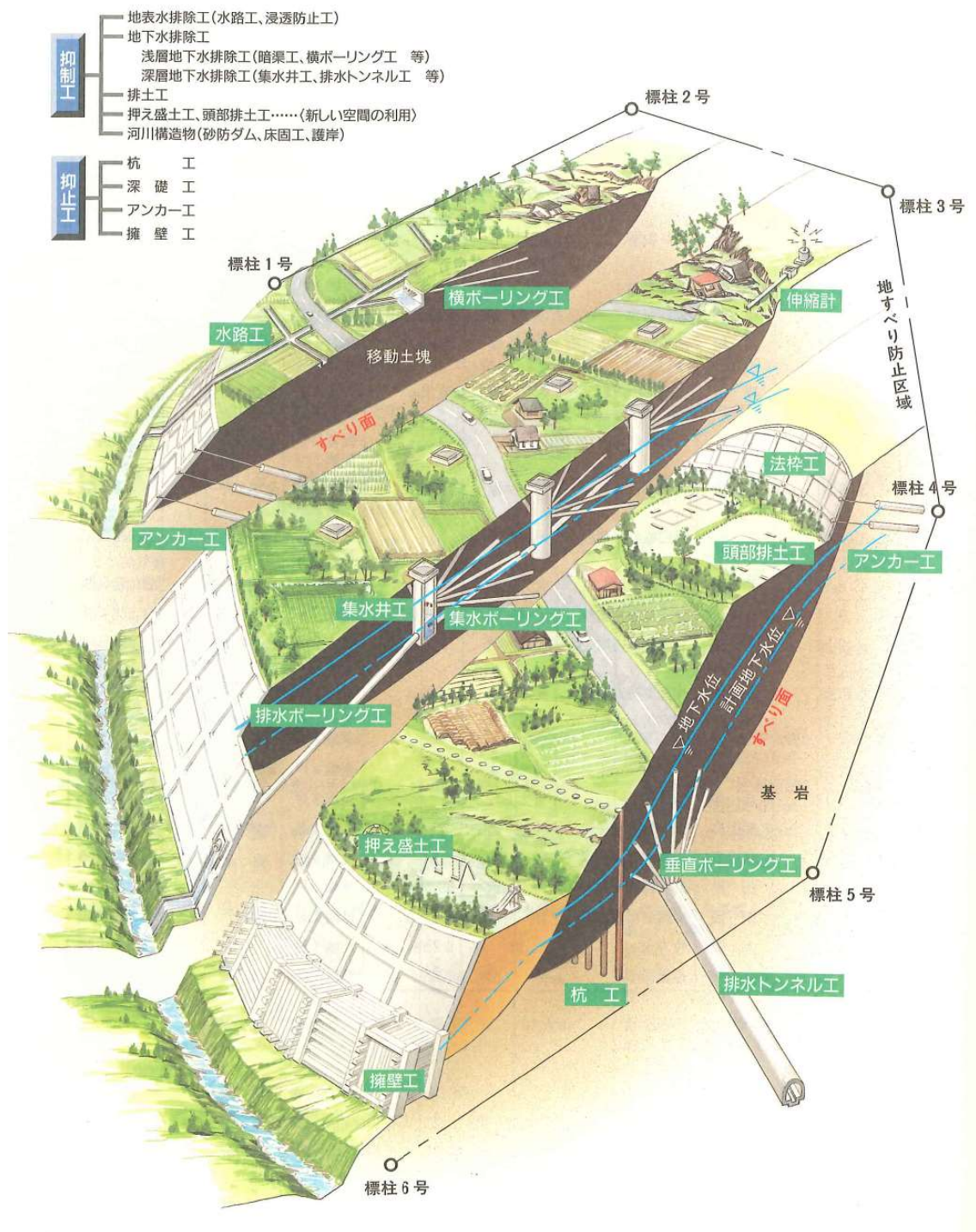


図 2-2 地すべり対策施設の基本的な機能
(地すべり対策事業の手引き (令和元年版) より)

■劣化損傷と施設への影響

地すべり防止施設で主にみられる劣化損傷と当該劣化損傷が施設に与える影響は、表 2-6 のとおりである。

表 2-6 地すべり施設の損傷の特徴と施設への影響

評価項目	特徴	施設への影響
変位変形	・施設周辺の地山が沈下・隆起などの原因で地盤土塊が移動したり形状が変化する。	・建造物の安定に重大な影響を及ぼす可能性がある。
腐食	・鋼材の表面がさびにより腐食する。	・部材の安定性を損なう。
破損	・部位の劣化などで部分的に壊れる。	・部材の安定性を損なう。
クラック	・変位によるもの、土圧、土石流、崩壊、地すべり等による外力に起因するもの、施工時の温度収縮等様々な原因で発生する。	・部材の安定性を損なう。
洗掘	水路や集水柵が流水により底部支持地盤を消失し沈下するもの。	・地下水の排除機能を損なうと、地すべりを誘発する可能性が高まる。
堆砂	水路や落石防護柵背面に土砂や植物が堆積する。	・地すべりを誘発する可能性が高まる。
目詰まり	集水ボーリングの排水管に細菌や地下流出物による目詰まりにより、地下水の排除機能が損なわれる。	・地すべりを誘発する可能性が高まる。

2.2.5 急傾斜地崩壊防止施設

■設置目的と施設の特徴

急傾斜地崩壊防止施設には、「斜面を保護する施設」、「崩壊土砂を捕捉する施設」、「斜面崩壊を抑止する施設」がある。

表 2-7 急傾斜地崩壊防止施設の基本的な機能

工 種	施設種別		基本的機能
斜面を保護する 工法	法面工	吹付工	斜面を保護する。
		法枠工	斜面を保護する。
	水路工		斜面を保護する。
崩壊土砂を捕捉 する工法	待受擁壁工		崩壊土砂を捕捉する。
	落石防護柵		崩壊土砂を捕捉する。
斜面崩壊を抑止 する工法	擁壁工		斜面崩壊を抑止する。
	アンカー工		斜面崩壊を抑止する。

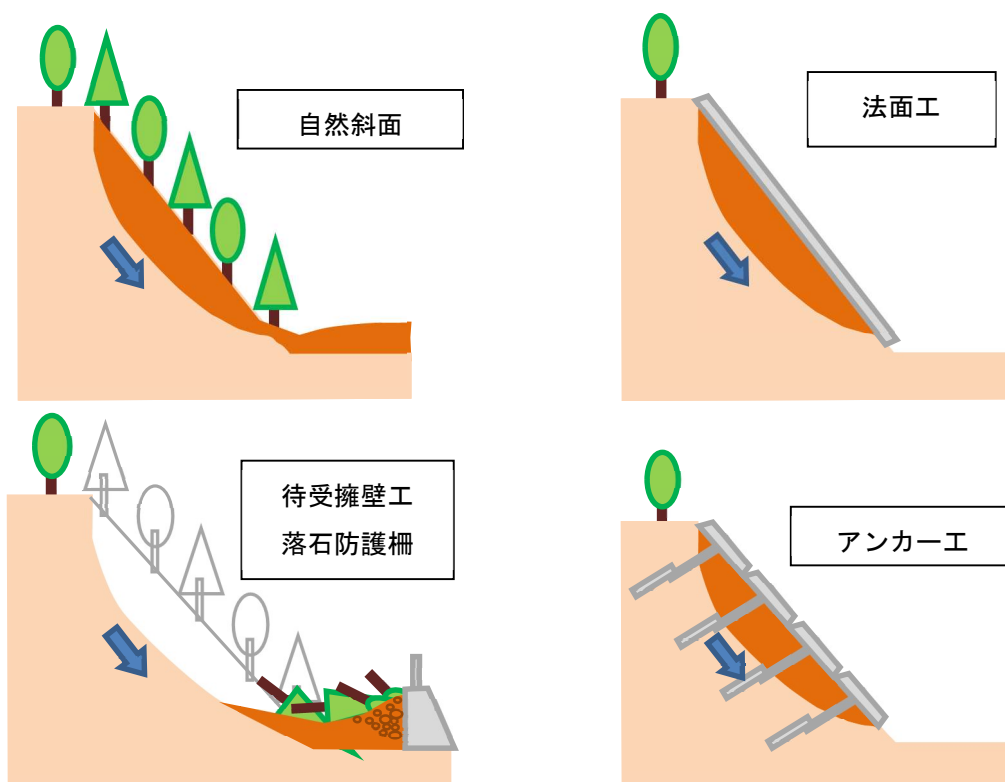


図 2-3 急傾斜地崩壊防止施設の基本的な機能

■急傾斜地崩壊防止施設の劣化損傷と施設への影響

急傾斜地崩壊防止施設で主にみられる劣化損傷と当該劣化損傷が施設に与える影響は、表 2-8 のとおりである。

表 2-8 急傾斜地崩壊防止施設の損傷の特徴と施設への影響

評価項目	特徴	施設への影響
変位変形	・施設周辺の地山が沈下・隆起などの原因で移動したり形状が変化する。	・構造物の安定に重大な影響を及ぼす可能性がある。
クラック	・変位によるもの、土圧、土石流、崩壊、地すべり等による外力に起因するもの、施工時の温度収縮等様々な原因で発生する。	・部材の安定性を損なう。
空洞化	・法枠工や吹付工と地山との間に雨水や地下水によって背面土の流出・移動することで密着性が薄れ空洞化が発生する。	・防水・風化防止機能を損ない背面地山の安定性に影響する。
腐食	・鋼材の表面がさびにより腐食する。	・部材の安定性を損なう。
堆積	・水路や落石防護柵背面に土砂や植物が堆積する。	・地表面の雨水を排除する機能を損なう。
破損	・部位の劣化などで部分的に壊れるもの。	・部材の安定性を損なう。
目詰まり	・目詰まり状態により、地下水の排除機能が損なわれる	・斜面崩壊を誘発する可能性が高まる。

2.3 砂防関係施設維持管理予算の推移と施設の高齢化

2.3.1 砂防関係事業予算の推移

過去 20 年間の砂防関係事業費の年間予算は 90 億円前後で推移しており、このうち維持管理費は 20 億円前後となっている。

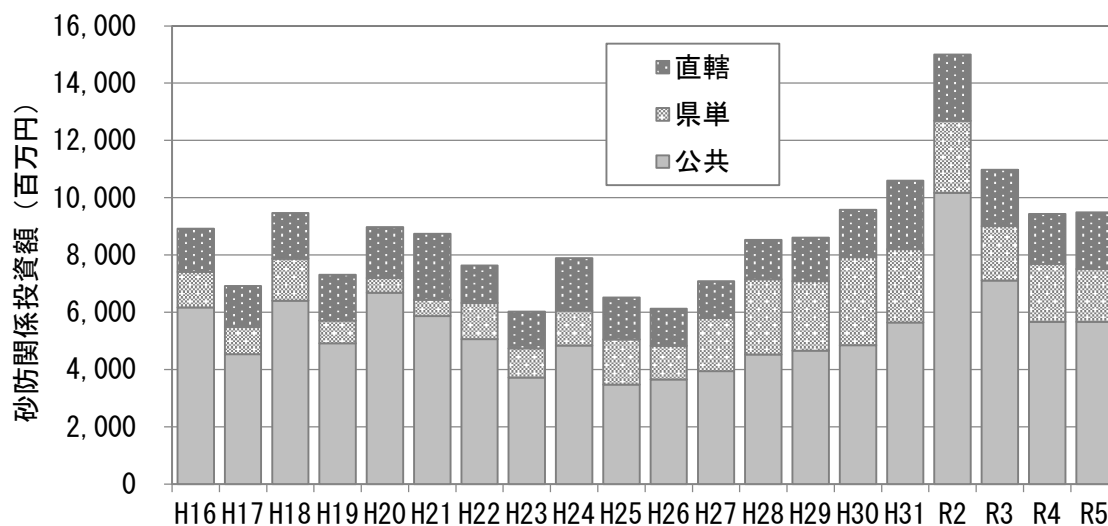


図 2-4 砂防関係投資額

表 2-9 過去の砂防関係投資額（単位：百万円）

	H16	H17	H18	H19	H20	H21	H22	H23	H24	H25
公共	6,163	4,535	6,405	4,910	6,681	5,865	5,063	3,718	4,830	3,473
県単	1,244	948	1,459	793	507	570	1,253	1,021	1,225	1,577
直轄	1,505	1,432	1,603	1,602	1,782	2,305	1,316	1,277	1,831	1,459
計	8,912	6,915	9,467	7,305	8,970	8,740	7,632	6,016	7,886	6,509

	H26	H27	H28	H29	H30	H31	R2	R3	R4	R5
公共	3,652	3,945	4,521	4,657	4,845	5,637	10,173	7,107	5,659	5,658
県単	1,166	1,851	2,628	2,427	3,080	2,565	2,515	1,893	2,030	1,850
直轄	1,305	1,282	1,370	1,513	1,644	2,388	2,307	1,975	1,736	1,976
計	6,123	7,077	8,519	8,597	9,569	10,591	14,995	10,976	9,425	9,485

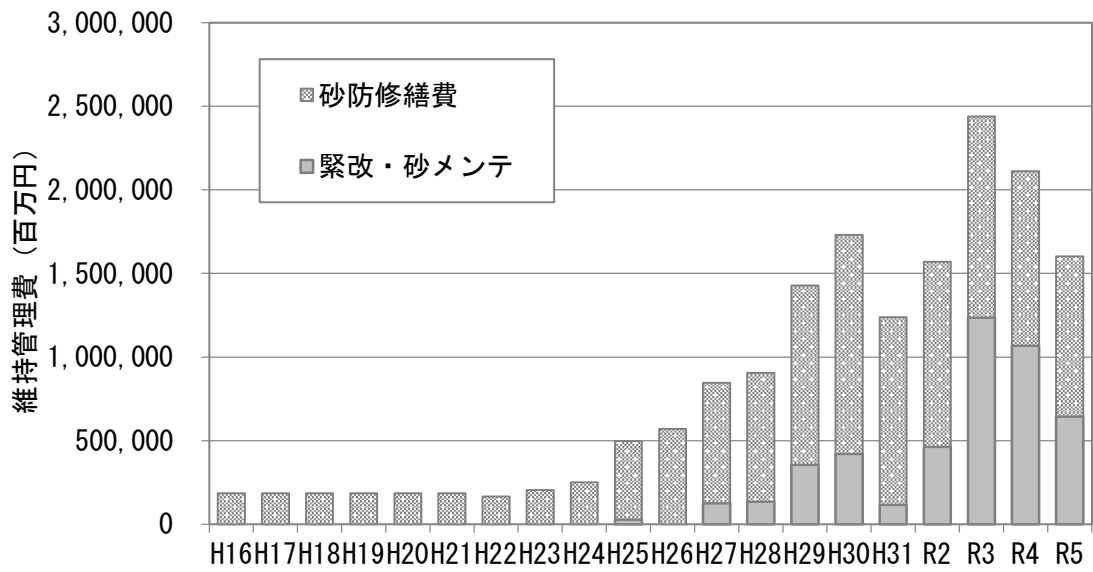


図 2-5 砂防維持管理事業費（単位：百万円）

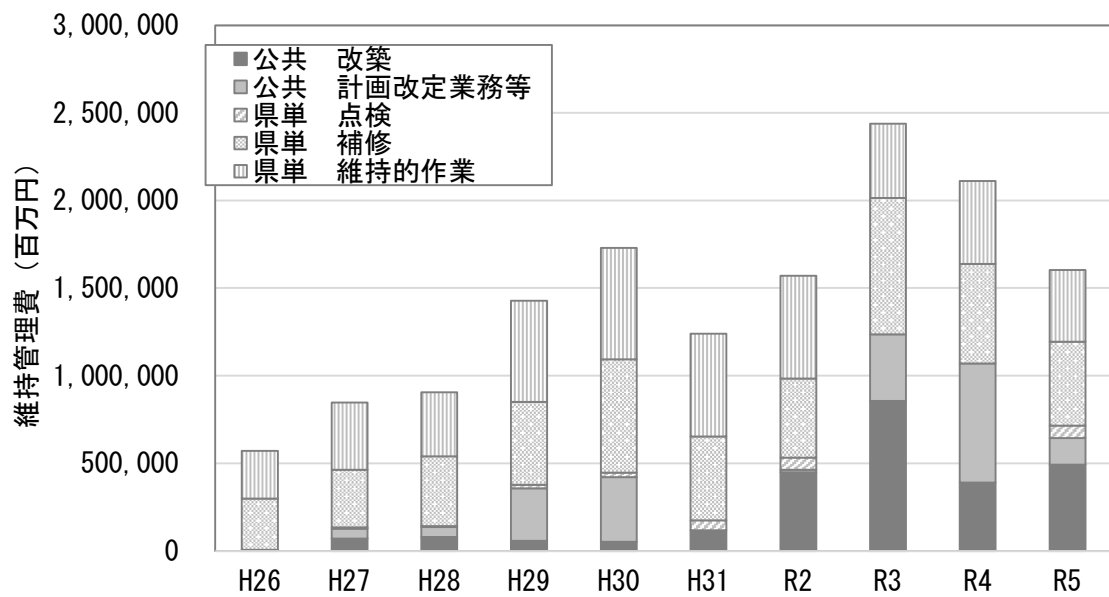


図 2-6 平成 26 年度以降砂防維持管理事業費内訳（単位：百万円）

2.3.2 施設の高齢化

令和5年度末時点での県管理施設数と施設種別毎の竣工年は以下のとおりとなっており、特に砂防設備で施設の高齢化が進んでいる。

■砂防設備（砂防えん堤、床固工）

令和5年度末時点で県内に砂防えん堤、床固工の砂防設備が3,123施設あることを把握しており、その施設別の内訳は、表2-10のとおりである。内、完成後30年以上経過した施設の割合は約5割、完成後50年以上経過した施設は約3割である。また、砂防設備は歴史が古く、銘板等から竣工年度が読み取れない施設が871箇所（約3割）存在する。当該施設は図2-7から控除している。

表2-10 砂防設備の施設別内訳表

施設名称	箇所数（基）
堰堤工	2405
床固工	718

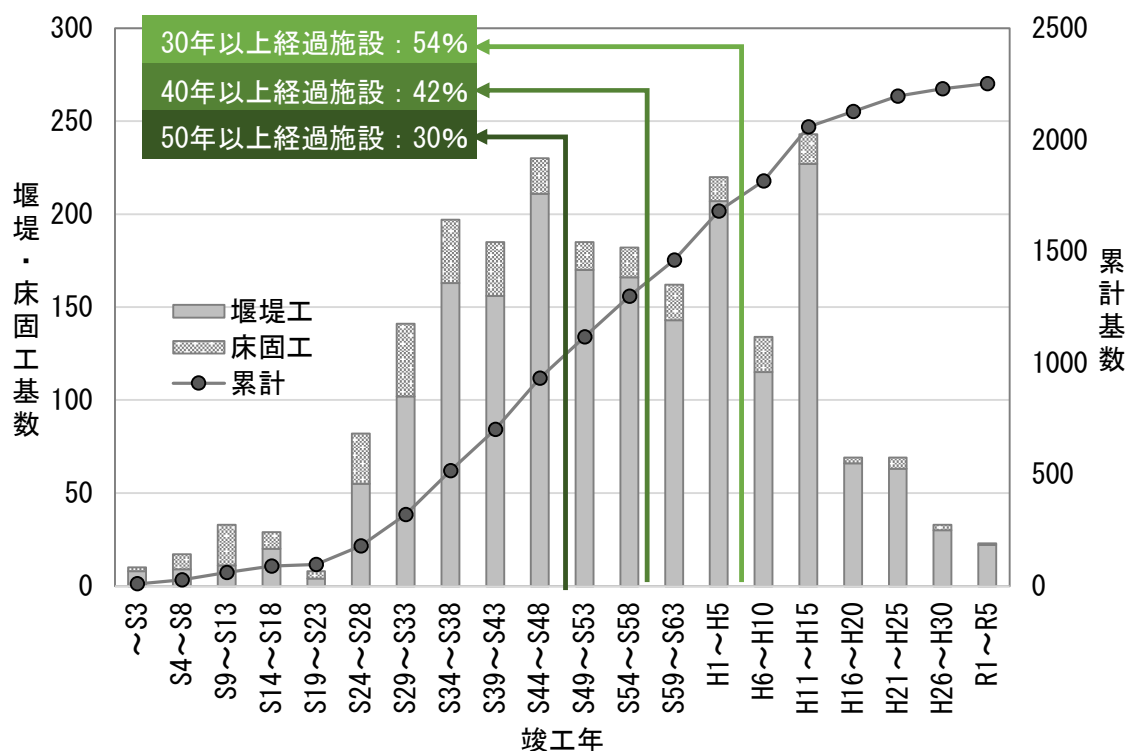


図2-7 砂防設備の整備年代別グラフ

■地すべり防止区域

令和5年度末までに県内の地すべり防止区域の29区域内に施設があることを把握しており、各施設の数値は、表2-11のとおりである。完成後10年以上経過した施設の割合は100%、完成後20年以上経過した施設は86%、完成後30年以上経過した施設は52%、完成後40年以上経過した施設は21%を占めている。

表2-11 地すべり防止区域の施設別内訳表

施設名称	区域数	数量
抑止杭工	10	761本
グラウンドアンカー工	10	1175本
水路工	29	33545.8m
集水井工	24	115基
横ボーリング工	27	268群

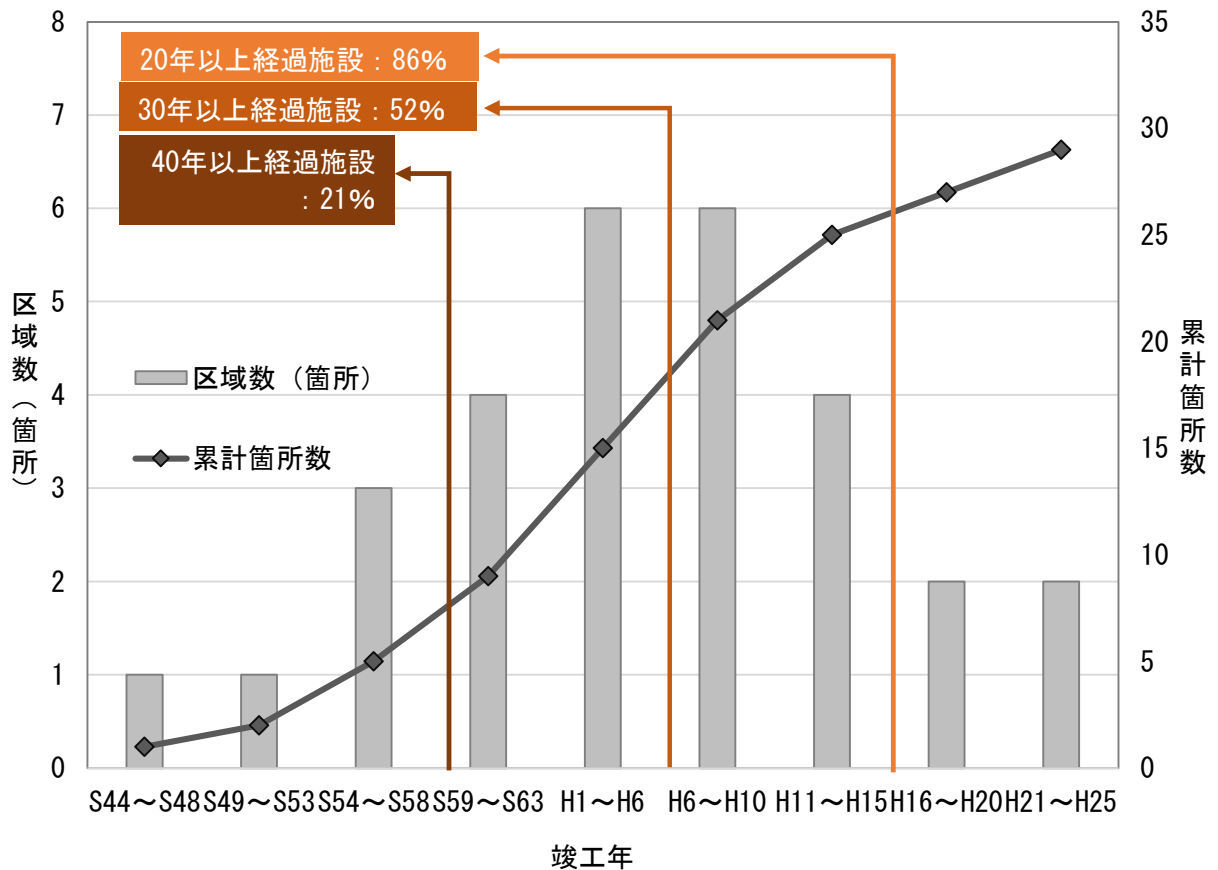


図2-8 地すべり防止区域の整備年代別グラフ

■急傾斜地崩壊危険区域

令和 5 年度末までに県内の急傾斜地崩壊危険区域の 684 区域内に県が管理する施設があることを把握しており、各施設の数量は、表 2-12 とおりである。施設の整備年度別の数量は、図 2-9 のとおりであり、完成後 20 年以上経過した施設は 87%、完成後 30 年以上経過した施設は 54%、完成後 40 年以上経過した施設は 22%を占めている。

表 2-12 急傾斜地崩壊危険区域の施設別内訳表

施設名称	区域数	数量
地表水排除工	544	121,180m
地下水排除工	2	1,977m
石積・石張	19	1,984 m ²
コンクリート張工	9	5,009 m ²
プレキャスト法枠工	37	35,451 m ²
現場打法枠工、吹付法枠工	130	142,464 m ²
吹付工	39	11,225 m ²
擁壁工	637	137,933m
グラウンドアンカー工	24	1,661 本
落石防護網工	8	7,283 m ²
落石防護柵工	634	140,086m
鉄筋挿入工	51	7,051 本
崩壊土砂防護柵	2	52m

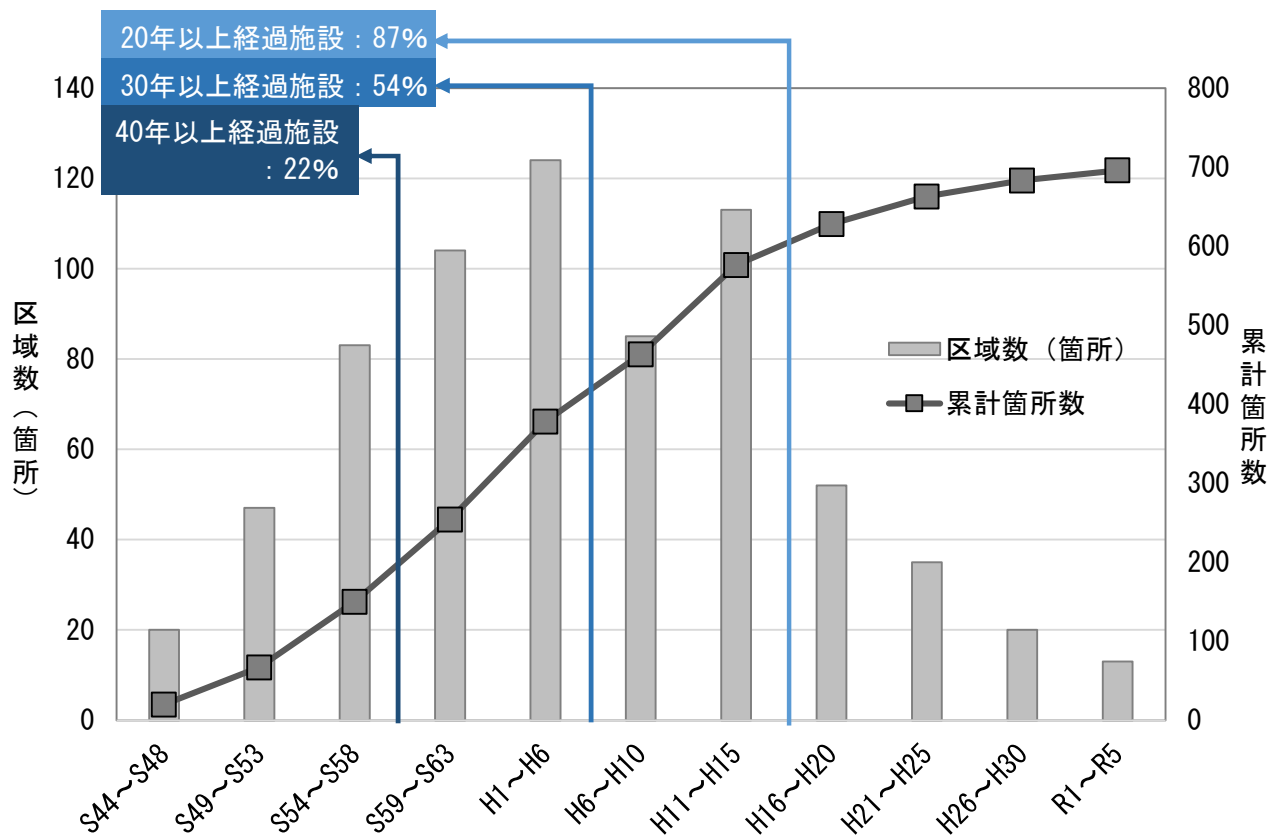


図 2-9 急傾斜地崩壊危険区域の整備年代別グラフ

3. これまでの砂防関係施設の維持管理手法

3.1 岐阜県砂防施設長寿命化計画

岐阜県では、平成 26 年 3 月に策定された岐阜県砂防施設長寿命化計画に基づき施設の点検、補修改築等を含めた維持管理を実施してきた。

これは、それ以前の維持管理（出水後の職員パトロールや砂防指定地監視員によるパトロール、住民通報等で施設状況の確認を行い、明らかな劣化損傷が確認できた段階で県単砂防維持修繕等により補修していたもの）と比較して、施設の劣化損傷状況を計画的な点検と統一的な健全度評価により初期段階で正確に把握し、必要最小限の補修等を適切に実施する予防保全型の維持管理への転換を図ったものであり、点検計画と補修・改築計画から成り立っている。

点検計画は、施設の定期的な点検に関して健全度評価方法及び施設の健全度を考慮して点検間隔を定めている。補修・改築計画では、健全度評価により対策が必要と判断された施設（区域）について、対策実施優先順位を設定し、平成 26 年 3 月時点の要対策施設（区域）数 261 箇所についてその後 10 年間で優先順位に従い対策を実施していくことを定めた。

3.2 長寿命化計画の実績と改定の内容

長寿命化計画に基づく補修と施設点検（令和6年3月末時点）結果は表3-1、表3-2のとおりである。

10年間で261箇所の施設を補修し、その事業費は約49億円であった。また、C評価施設の数が増加した。これは、平成26年3月末時点では未点検箇所が存在したこと、机上点検の施設が存在したこと、施設が高齢化したことなどが要因として考えられる。

施設高齢化に伴うC評価施設の増加傾向は今後顕著に表れる可能性があり、その大きさにより、これまで通りすべての要対策施設を補修することができない可能性もある。

以上から、今回の改定においては下記2点について新たに定める。

- ・補修対象施設と補修順位（短期年次計画）
- ・要対策施設の概数予測を踏まえた補修方針（中長期年次計画）

また、これまでの点検データの蓄積から、定期点検間隔を新たに定める。

表3-1 補修実績（事業費単位：百万円）

		H26	H27	H28	H29	H30	R1	R2	R3	R4	R5
事業費	当初	293	329	399	283	337	359	346	299	290	278
	補正	0.25	0	0	190	310	120	105	479	279	199
	年度計	293	329	399	473	647	479	451	778	569	479
	累計	294	622	1,021	1,494	2,141	2,620	3,070	3,848	4,417	4,894
補修箇所累計		27	48	103	118	133	148	165	201	224	261
平均補修金額		11	13	10	13	16	18	19	19	20	19

表3-2 施設点検結果 健全度評価別箇所数（令和6年3月末時点）

	A	B	C-1	C-2	C解消済	C残	合計
砂防	992	1,633	242	215	41	457	3,123
急傾斜	286	335	19	21	23	40	684
地すべり	3	5	13	2	6	15	29
全体	1,281	1,973	274	238	70	512	3,836

※健全度は「5.2 施設の健全度評価」で定める。

※2 表3-2の健全度評価は、土砂の堆積、安全施設の損傷等施設そのものの健全度に影響のない評価項目は控除している。

4. 長寿命化計画基本方針

4.1 対象範囲

本計画は、岐阜県が管理する下記の砂防関係施設を対象とする。

- ・ 砂防設備の内、砂防堰堤及び床固工
- ・ 地すべり防止施設
- ・ 急傾斜地崩壊防止施設

4.2 計画期間

計画の期間は、下記のとおりとする。短期年次計画は過去の計画実施状況を参考としている。中長期年次計画は将来的な要対策施設数の想定が可能と考えられる期間とする。

- ・ 短期年次計画：10年
- ・ 中長期年次計画：30年

4.3 施設の健全度の把握

砂防関係施設の維持管理においていかなる方針を取るにしても、砂防関係施設の状況を正しく把握することが重要となる。点検者が施設の健全度を適切に評価できるようにするとともに点検者毎の判断のバラツキの最小化をはかるため、本計画において統一的な基準等と点検頻度からなる点検計画の基本方針を定めて、施設の健全度を把握する。

4.4 維持管理方針

施設の維持管理にあたっては、施設が有する所定の機能・性能が確保できなくなってから更新等を実施する「事後保全型維持管理」と、機能が確保できなくなる前に補修等の措置を実施する「予防保全型維持管理」を比較し、中長期的に低コストで実行できる方針を採用する。

4.5 補修の優先順位設定

補修・改築箇所の優先順位の設定にあたっては、以下の視点に基づき優先順位を設定する。

① 保全対象への影響

対象施設の損壊が保全対象に危害を与えないことを最優先に考えていく必要がある。砂防設備（砂防えん堤や床固工）の設置位置やその規模によって、施設損壊による保全

対象への影響の程度は異なり、以下のような施設は保全対象への影響が大きくなると考えられる。

- ・最下流に設置されているえん堤等
- ・保全対象に近い箇所に設置されているえん堤等
- ・土砂災害防止法の基礎調査で施設効果を見込んでいるえん堤等
- ・市街地への影響が大きいと想定されるえん堤等（一級河川内に設置されている高さ15m以上の砂防えん堤など）

なお、地すべり防止施設や急傾斜地崩壊防止施設は、人家に近接した箇所で対策施設が設置されていることが多く、保全対象に与える影響は大きいと考えられる。

②構造物の安全性（破損部位の重要度）

構造物によっては、劣化損傷が施設全体の安全性を脅かす場合があり、破損部位毎に重要度が異なると考えられる。

例えば、法枠工において枠は躯体の安定性を担う重要な部位であり、枠の劣化損傷は法枠工の斜面崩壊防止機能を損なう可能性がある。一方、中詰材は雨水等の侵食を防止するために設置されるものであり、中詰材の流出のみでは施設機能を直ちに損なうものではない。

よって、こうした部位毎の重要度に着目し、補修・改築の優先順位を設定していくものとする。

③保全対象の重要度

災害時に避難活動に支援が必要な方が利用する災害時要配慮者利用施設や災害時の避難所及び市町村役場や支所等の防災拠点の安全確保を優先的に図るものとする。

①、②、③を踏まえ、補修箇所の優先順位選定については以下の手順により行うものとする。

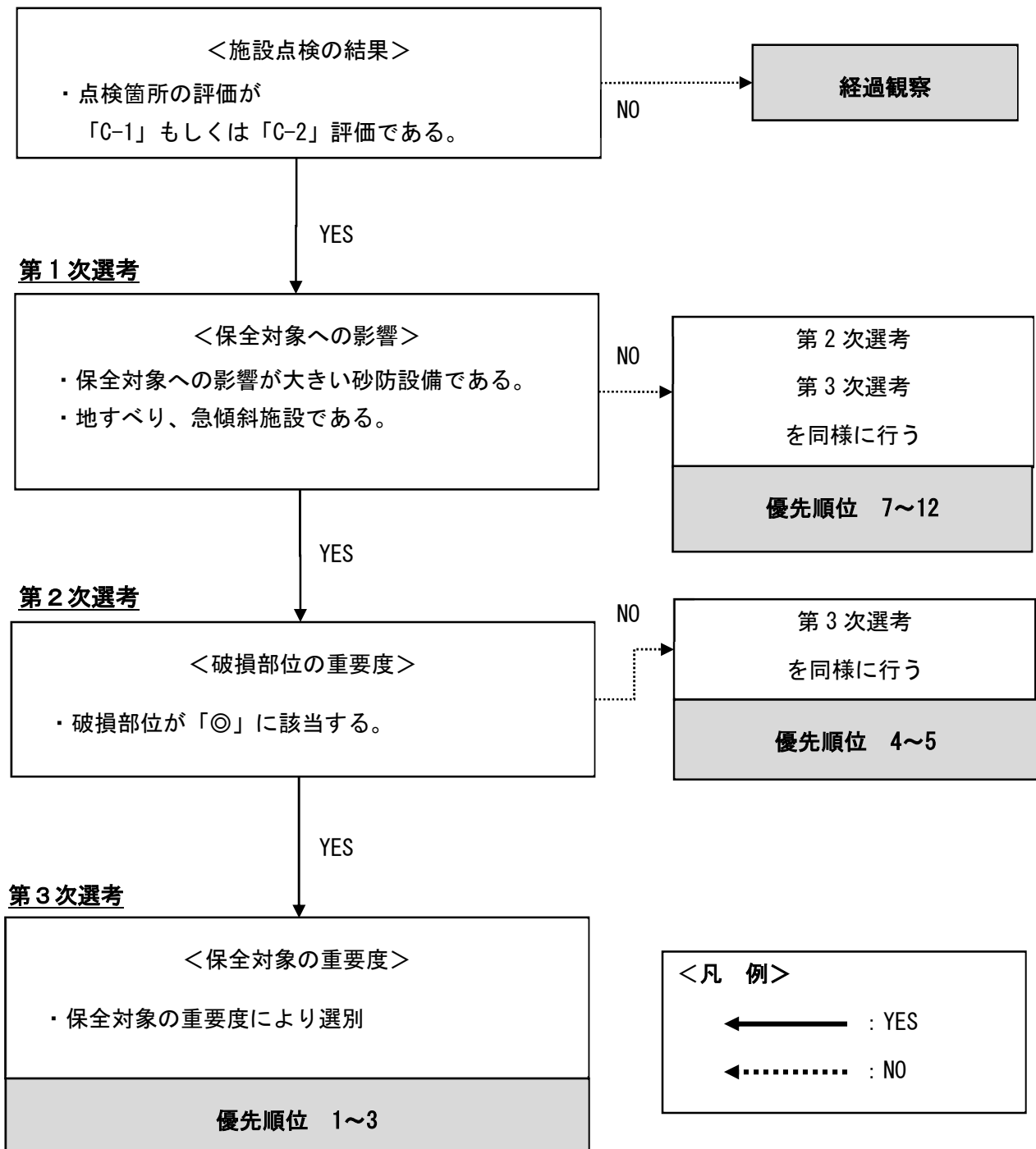


図 4-1 補修・改築箇所の優先順位設定フロー

表 4-1 選考内容

選考段階	内 容
第1次選考	<p>< 施設損壊による保全対象への影響を踏まえた優先度の設定 ></p> <ul style="list-style-type: none"> ・施設の損壊により、保全対象に与える影響が大きいと想定される施設を優先する。 ・砂防設備では、施設状況によって保全対象への影響が異なると考えられるため、以下の区分に基づき振り分ける。 <div style="border: 1px dashed black; padding: 10px; margin: 10px 0;"> <p>【 保全対象への影響が大きい施設 】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・以下のいずれかに該当する砂防設備とする。 ① 最下流に位置するえん堤等 ② 保全対象から上流200m以内に位置するえん堤等 ③ 土砂法の基礎調査で施設効果を見込んでいるえん堤等 ④ 市街地への影響が大きいと想定されるえん堤等（一級河川内に設置されている高さ15m以上の砂防えん堤など） <p>※ 上記以外でも影響大の判断は可 ただし、判断根拠を明確にした上で、砂防課と協議すること。</p> </div> <ul style="list-style-type: none"> ・地すべり防止施設、急傾斜地崩壊防止施設は、全施設を保全対象への影響が大きい施設に区分する。
第2次選考	<p>< 施設部位の持つ機能の重要度を踏まえた優先度の設定 ></p> <p>「表4-2 砂防施設の部位別の優先順位表」により、重要度の高い部位を優先する。</p>
第3次選考	<p>< 保全対象の重要度を踏まえた優先度の設定 ></p> <ul style="list-style-type: none"> ・「表4-3 砂防関係施設の保全対象の優先順位表」により、災害時要援護者関連施設、避難所、防災拠点を最優先する。 ・一級河川にある高さ15m以上の大規模なえん堤の損壊は、下流市街地にある不特定多数の保全対象への影響が考えられるため、優先度1とする。

同一優先順位内の実施箇所の選定については、以下の観点にて総合的に判断し、各箇所の実施時期を設定する。

- ① 施工年度が古い箇所を優先
- ② 劣化損傷の進行が早い箇所を優先（未満砂のえん堤等）
- ③ 事業効果の早期発現が可能な箇所を優先（少額かつ短期間で補修等が完了）

表 4-2 砂防関係施設の部位別の優先順位表

施設種別	重要度	区分	部位等
砂防設備	優先度 1	◎の部位	本堤・袖部（コンクリートえん堤、石積えん堤）、 水叩き（コンクリートえん堤、石積えん堤）、 側壁護岸（コンクリートえん堤、石積えん堤）、 本体越流部（鋼製えん堤）
	優先度 2	○の部位	副堤・垂直壁（コンクリートえん堤）、水叩き（鋼製えん堤）、 側壁護岸（鋼製えん堤）床固工本体、床固工水叩き、 床固工側壁護岸、間詰工
地すべり防止施設	優先度 1	◎の部位	横ボーリング集水管、集水井井筒、集水井集水管、 集水井排水管、水路、集水柵、擁壁本体、法面工本体、 法面水抜孔、アンカー本体、アンカー受圧板、杭本体、 擁壁水抜孔、地表水排除工（法面部）
	優先度 2	○の部位	地表水排除工（擁壁前排水）
急傾斜地崩壊防止施設	優先度 1	◎の部位	躯体（擁壁工、吹付工、待受擁壁、落石防護柵）、 水抜孔（擁壁工、吹付工、待受擁壁、法枠工）、 アンカー工（鉄筋挿入を含む）、枠（法枠工）、 ネット（落石防護柵）、支柱（落石防護柵） 地表水排除工（法面部）
	優先度 2	○の部位	中詰（法枠工）、地表水排除工（擁壁前排水）

表 4-3 砂防施設の保全対象の優先順位表

重要度	区分	保全対象
優先度1	I	要配慮者利用施設、避難所、防災拠点
優先度2	II	人家連担地区（人家5戸以上）
優先度3	III	上記（I、II）以外

※下流市街地への影響が大きいと想定される砂防えん堤は、優先度 1 とする。

表 4-4 補修・改築箇所の優先順位設定表

対象施設 (区域)	選考段階			優先順位
	第1次選考	第2次選考	第3次選考	
	保全対象への影響	破損部位の重要性	保全対象の重要性	
C-1 C-2 評価施設	< 砂防 > →保全対象への影響大 < 急傾斜、地すべり > →全施設	◎	I	1
			II	2
			III	3
		○	I	4
			II	5
			III	6
	上記施設以外	◎	I	7
			II	8
			III	9
		○	I	10
			II	11
			III	12

5. 点検計画

5.1 点検計画基本方針

施設点検は、表 5-1 のとおり日常点検、定期点検、災害時点検に分けられる。

予防保全型維持管理は、定期点検で変状の進行等を適切に把握し、それに見合った補修等を行っていくことが重要であることから、変状の進行把握の詳細確認を目的とした定期点検を対象とし、点検計画を策定する。

また、既存の劣化・損傷部位を発端としてさらなる劣化・損傷が進行する等、その進行速度は施設の健全度により異なることから、施設健全度を考慮した定期点検を実施することを基本として点検間隔を定める。

表 5-1 施設点検の概要

点検種別	点検の目的	点検の頻度	点検の内容
日常点検	・ 変状の早期発見	<平常時> ・ 適時	・ 新・砂防管理大作戦等によるパトロールにおいて遠方から目視で確認
定期点検	・ 変状進行の把握 ・ 新たな変状の発見	<平常時> ・ 定期的 (数年に1回)	・ 目視、測定機器により、施設に近接して細部まで点検
災害時点検	・ 変状進行の把握 ・ 新たな変状の早期発見	<臨時> ・ 異常降雨後 ・ 地震後	・ 目視により、施設の倒壊等致命的な損傷の有無を把握 ・ 定期点検と同水準の点検の必要性を判断

5.2 施設の健全度評価

砂防関係施設の維持管理を着実にを行うためには、施設状況を正しく把握することが重要となる。点検者が施設の健全度を適切に評価できるようにするとともに点検者毎の判断のバラツキの最小化をはかるため、統一的な基準等にて評価を実施する。健全度を、「A（健全）」、「B（経過観察）」、「C-1（補修（小規模）」、「C-2（補修（大規模）」で評価する。

このほか、点検項目や評価方法は「岐阜県砂防関係施設点検要領（案）」に定める。

5.3 施設状況に応じた点検

5.3.1 定期点検の基本的な考え方

定期点検は、点検カルテの更新や従前の点検で確認された変状の進行状況の把握、新たな変状の発見を目的に実施するものである。施設整備完了後点検カルテを作成し、一定期間が経過した段階で定期点検を開始する。その後、施設健全度等に応じたサイクルを設定して点検を実施する。

点検結果については、点検カルテの更新、施設台帳システムへの登録を実施し、データの整備・蓄積を図るものとする。

初回点検以降の点検間隔については、当該施設の健全度を考慮して決定する。

直前の点検結果によって健全度評価を変更した場合は、定期点検サイクルの変更を行うものとする。

また、施設を補修・改築した際も施設の健全度を評価し、点検カルテを更新する。

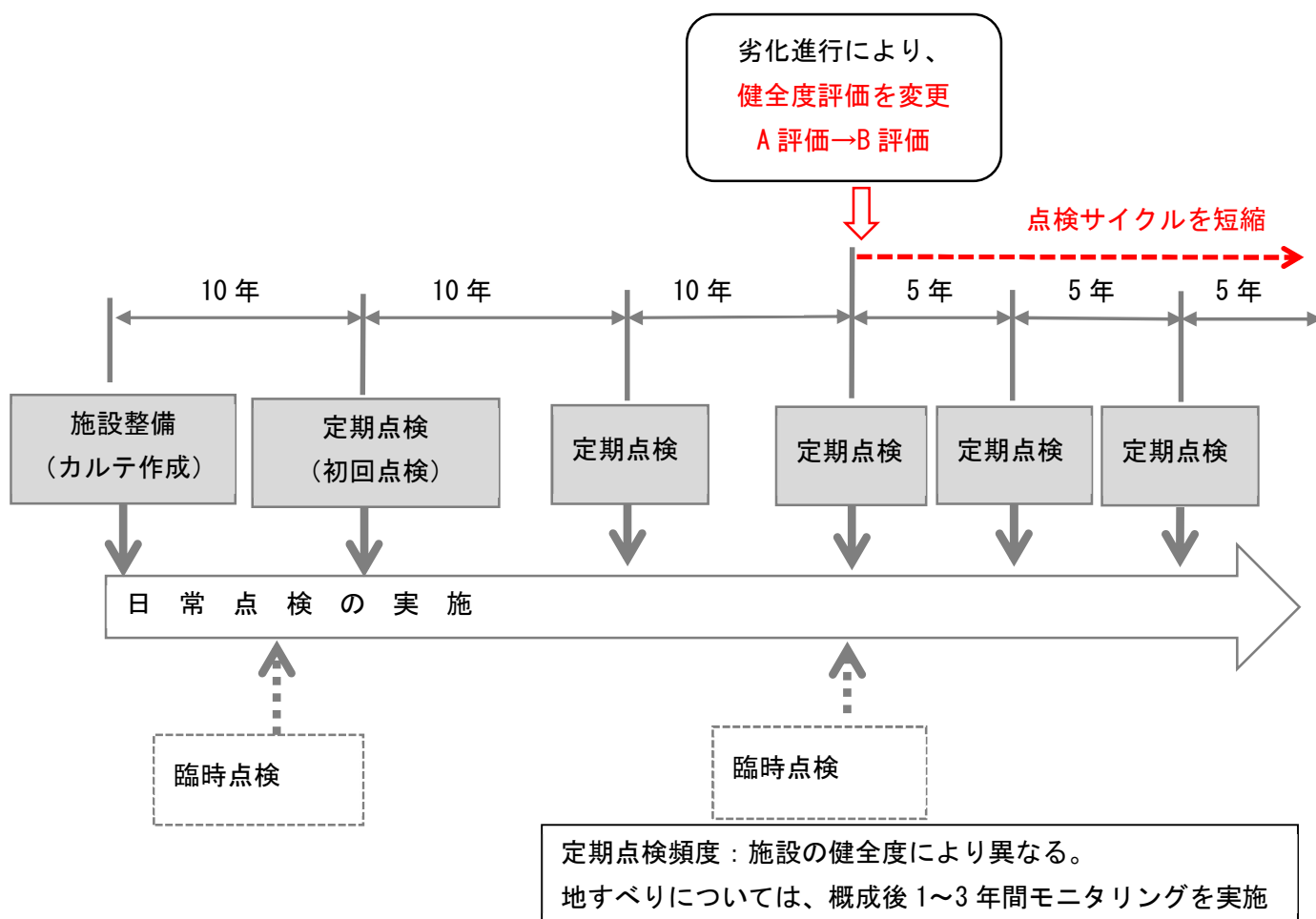


図5-1 定期点検サイクルイメージ図

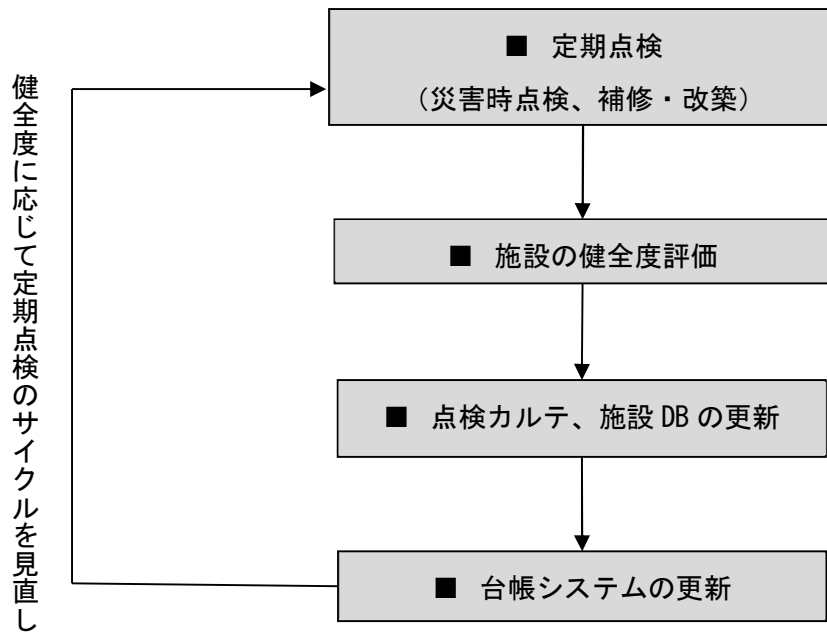


図5-2 定期点検にかかる作業フロー

5.3.2 定期点検の方法

1) 初回点検の実施

施設補修が必要となる C-1 評価の劣化・損傷が現れはじめる経過年数を集計・分析した結果を踏まえ、初回点検の時期は竣工後 10 年経過した時期とする。

2) 定期点検のサイクル

①点検サイクル設定の観点

劣化損傷が確認された施設については、その後の状況を正確に把握し、適切な対応を行っていく必要がある。よって、直前の点検結果で施設健全度が B 評価、C 評価となった場合は、これを考慮して点検サイクルを再度設定する。

②点検サイクル設定に用いる補正率

定期点検のサイクルの設定にあたっては、初回点検実施年次に表 5-2 の補正率を乗じて決定する。

表 5-2 施設健全度に対する補正

健全度評価	補正率
A	× 1.0
B	× 1.0
C-1	× 0.5
C-2	× 0.5

③定期点検サイクル

①、②に基づき、定期点検サイクルを表 5-3 のとおり設定するものとする。

表 5-3 点検サイクル一覧表

施設種別	初回点検 実施年次	健全度		定期点検サイクル (初回点検年次×補正率)
		種別	補正率	
砂防施設 (砂防堰堤・床固工他)	10 年	A	1.00	10 年以内
		B	0.50	5 年以内
		C-1	0.50	5 年以内
		C-2	0.50	5 年以内
地すべり防止施設	10 年	A	1.00	10 年以内
		B	0.50	5 年以内
		C-1	0.50	5 年以内
		C-2	0.50	5 年以内
急傾斜地崩壊防止施設 (雪崩防止施設含む)	10 年	A	1.00	10 年以内
		B	0.50	5 年以内
		C-1	0.50	5 年以内
		C-2	0.50	5 年以内

3) 定期点検の実施方法

定期点検は、前回点検の点検カルテを携帯して行うものとする。

施設に近接して目視で点検を行い、必要に応じて打音、計測などにより詳細な点検を行う。

変状等がみられた箇所は、定点観測等を実施し、前回点検箇所からの進行状況をできるだけ定量的に把握し、カルテに記録する。

点検後、速やかに点検カルテを更新し、施設台帳システムに登録するとともにアクセスルート等のデータの整備・蓄積を図るものとする。

■点検で用いる資料

- ・点検カルテ
- ・平面図、構造図（施設損傷箇所記入用）

■点検に使用する機材

以下の7つを基本とするが、必要に応じて器材を追加すること。

- (ア) ポール（赤白）2本
- (イ) コンベックス1個（5mもの）、ノギス
- (ウ) 巻尺
- (エ) デジタルカメラ
- (オ) GPS受信機
- (カ) スプレー
- (キ) 地すべり防止施設の点検の場合は、有毒ガス濃度計測等の安全確保に必要な装備

■点検の方法

以下の方法により調査を行う。

- (ア) 構造物の諸元を実測し、従前の点検結果と比較し、施設の確認を行う。
- (イ) 施設の状態を確認し、点検カルテに記入する。
- (ウ) 損傷箇所を確認し、写真を撮影し、平面図及び構造図にスケッチをとる。
 - ・ 施設にできるだけ近接して目視点検を行う。
 - ・ 必要に応じて打音、計測などにより点検を行うこと。
 - ・ 変状等がみられた箇所は、できる限り変状の進行状況を定量的に把握し、カルテに記録する。また、定点観察ができるようスプレー等で目印をしておくこと。
- (エ) 写真は、損傷の有無にかかわらず施設の状態を撮影する。
- (オ) GPS受信機により、位置情報を取得し、点検カルテに記入する。（緊急点検で現地確認を実施していない箇所）
- (カ) 点検により、問題等があると確認できた箇所については必要に応じて詳細調査を実施し、補修等について検討を行う。

■点検データの蓄積

定期点検の結果に基づき、点検カルテ及び施設データベースを更新するとともに、施設台帳システムの登録情報を更新する。災害時点検、施設補修・改築を実施した場合も同様とする。

■点検の項目

上記のほか、点検に必要な事項は岐阜県砂防関係施設点検要領（案）に定めるところによる。

5.4 新技術の活用と点検の効率化

5.4.1 新技術の活用目標とコスト縮減額

施設点検を実施するにあたり、コスト縮減や効率化を目的に表 5-4 のとおり新技術を活用し、コスト縮減を図る。

表 5-4 新技術を活用した施設点検の目標とコスト縮減額

活用技術	活用目標	コスト縮減単価 1箇所あたり	総コスト縮減額 (/10年間)
UAV	総点検箇所数の 1割	30,000円/箇所	15,000,000円
タブレット	すべての点検箇所	14,000円/箇所	70,000,000円

5.4.2 点検の効率化

蓄積された点検カルテの内、5年以上C評価が存続しているもの集計したところ、「変状の進行なし」と評価されたものが126箇所、「変状の進行あり」と評価されたものが6カ所であった。

また、変状の進行があった6箇所はいずれも施設の転倒、倒壊等致命的な変状ではない。以上より、C評価の定期点検を1回/年から1回/5年に見直すこととする。

これにより、 $20 \text{万円} \times 512 \times 0.8 = 82 \text{百万円/年}$ のコスト縮減が見込まれる。

<参考；試算条件>

- ・1箇所あたり点検費用 : 約20万円
- ・C評価施設数（令和6年3月末時点）：512箇所

6. 短期年次計画

令和5年度末時点で健全度評価がC評価である箇所は表6-1に示すとおり512箇所であるが、これまでの長寿命化対策工事、点検結果の実績を踏まえ、今後10年間の計画の対象は、より劣化・損傷規模の大きいC-2評価である箇所を優先的に補修する。

対象箇所数と対策事業費は以下のとおり。

対象箇所数 : 238箇所

対策事業費(概算) : 約50億円

今後、新たに健全度C評価となった箇所については、優先順位を設定し、補修・改築計画に反映していくものとし、その頻度は「5. 点検計画」で定める。

補修の実施にあたっては「4. 長寿命化計画基本方針」で定めた優先順位の設定に従い順に対策を実施する。

なお、補修方針は「6. 中長期年次計画」の比較で決定する。

表6-1 短期年次計画の箇所数

	優先順位												計
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
C すべて	34	64	113	10	31	30	15	23	141	3	10	38	512
上記累計	34	98	211	221	252	282	297	320	461	464	474	512	
C-1	16	42	62	7	19	16	10	11	72	2	6	11	274
C-2	18	22	51	3	12	14	5	12	69	1	4	27	238

7. 中長期年次計画

7.1 中長期的な要対策施設数の推移

今後C評価となるような施設数は、下記の3項目を要因に整理できる。

- ①経年劣化：鋼材の腐食、コンクリートのひび割れ、ひび割れからの漏水等
- ②常時流水等平常時の外力：水叩き、天端摩耗
- ③土石流、土砂崩れ、倒木等突発的な事象：洗堀、欠損、天端欠損等

ひび割れ、腐食等は、砂防関係施設に流水等の外力がはたらいていない状態で生じる現象であり、経時的に性状が変化し続ける「劣化」現象である。

摩耗現象や基礎の洗堀、天端や水叩きの破損は、外力が働いたことによる「損傷」である。このうち、常時流水等継続的に外力がはたらく性質のものは「劣化」と同じく経時的に性状が変化し続ける性質があると考えられる。

土石流など突発的に大きな力がはたらく現象は短期的には時間の経過と関係なく突発的に生じるが、施設竣工後経過年数など数十年単位の長期間を対象にすれば、時間の経過とともに発生頻度が高くなる傾向があると考えられる。

以上から、砂防関係施設に生じる劣化・損傷は経時的な現象であり、竣工後経験した時間が長ければ長いほどC評価となる確率が高いと想定し、竣工後経過年数が同一の施設群の内、C評価と判定された施設の割合を回帰分析した結果、**図7-1**のとおりとなった。

強い正の相関が得られたことから、同回帰式を以って将来のC評価施設数の予測を行うこととする。

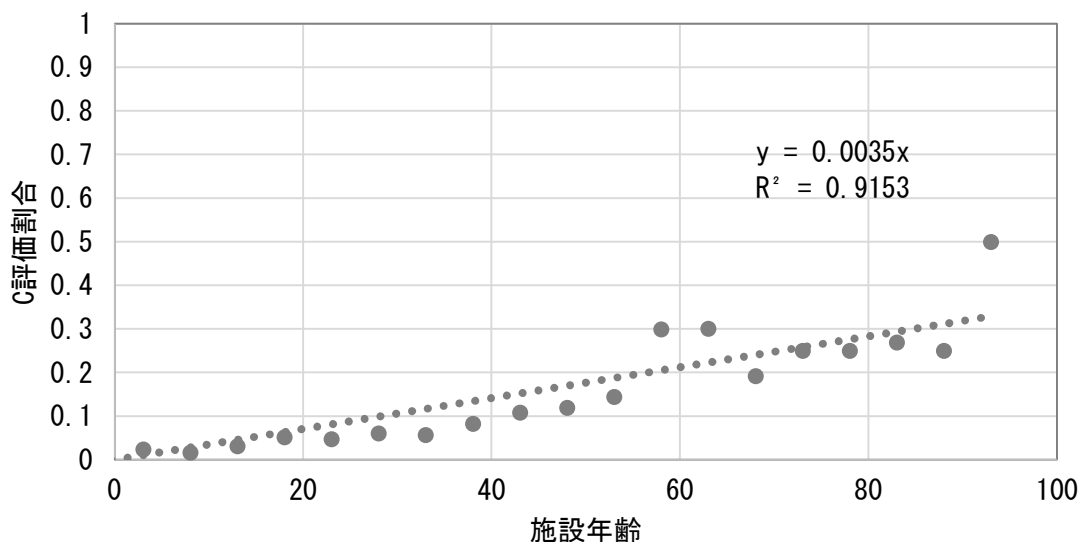


図 7-1 C 評価施設割合-施設年齢の相関

7.2 短期年次計画の検証

令和6年3月時点で、C評価施設は512箇所存在し、今後10年でC-2評価の施設238箇所を優先的に補修する。残り274箇所はC-1評価であるが、これらはC-2評価の補修後に対策を実施する。

その間にも施設の劣化・損傷は進行し、A評価、B評価施設が新たにC評価施設となると考えられる。短期年次計画の対策ペースと今後新たにC評価となる施設数双方を勘案し、C評価施設数が減少傾向であれば今後も補修することが可能である。新たなC評価施設数が補修数を上回れば、今後補修できない施設が発生することとなる。

■検証条件

- ・現在のC評価施設は全て補修対象とする。
- ・将来のC評価施設数は、回帰直線から得られたC評価施設割合(②の式 $Y=0.0035X$)から推定する。
- ・補修した場合、当該施設は補修の翌年度に竣工後1年目として計上する(新規施設と同じ年齢として加算)
- ・1年あたりの補修箇所数は、約20箇所とする。(238箇所÷10年≒20箇所/年)
- ・新規施設は1年あたり5か所とする。

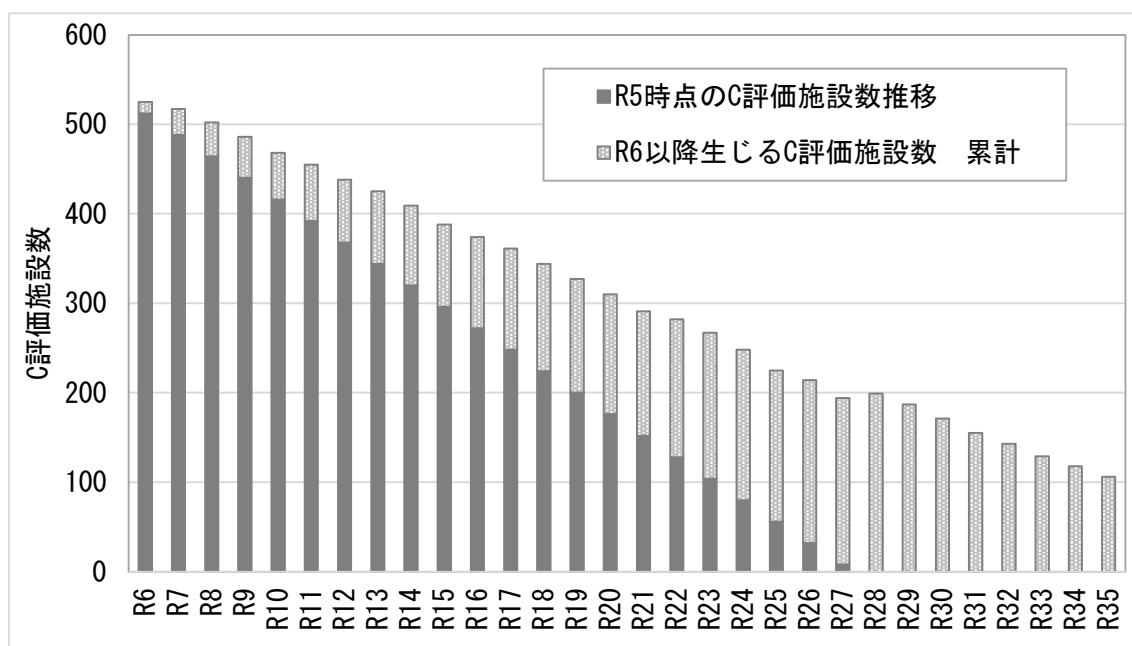


図 7-2 30年間のC評価施設数推移

■結果

図 7-2 が得られた。1年に約20箇所ずつ補修し続けていけば、令和5年度末時点のC評価施設はR28年度までに補修可能である。その間にもC評価施設は増え続けるが、C評価施設数の総数は減少傾向となることから、「5. 短期年次計画」は実行可能である。

7.3 維持管理手法とコスト縮減の基本方針

本計画では、劣化・損傷が見られた施設はすべて補修する方針であるが、施設が破壊されるまで補修せず、新たな代替施設を設置（更新）する手法（＝事後保全型維持管理）も考えられる。以下の条件で算出した事後保全型維持管理シナリオのコストと予防保全型維持管理コストを比較した。

■比較条件

【事後保全型維持管理シナリオ】

- ・C 評価施設は補修せず、施設を更新せざるを得ないまでに破壊されてから新しい施設を再度作り直す。
- ・事後保全が必要な施設数は、【推定した C 評価施設数×7/118[※]】で計算する。
- ・新設にかかる費用は、1 箇所基あたり、約 330 百万円とする。
（直近 5 年に概成した新設工事の総事業費平均額）

【予防保全型維持管理シナリオ】

- ・「6.2 短期年次計画の検証」で得られたシナリオのとおり補修する。
- ・補修にかかる費用は、1 箇所あたり約 19 百万円とする。
（平成 26 年～令和 5 年までに補修に用いた事業費÷補修完了箇所数）

■評価方法

C 評価施設を補修し続けるシナリオと 30 年間のコストを比較する。
コストが低いシナリオを本計画で定める施設管理方針及び中長期年次計画とする。

■結果

図 7-3、図 7-4 が得られた。

予防保全型維持管理により、事後保全型維持管理と比較して 30 年間で 3,734 百万円（約 20%）のコスト縮減が見込まれる。

※「1934～2018 年度に発生した砂防堰堤の破損等事例調査；令和 4 年 5 月 土木研究所」より、写真が確認できる砂防設備の破損事例 118 件に対し、堤体全体の破損（1）、堤体の一部と基礎地盤の流出（1）、堤体全体の沈下（4）及び転倒（1）等、重大な破損が確認できた施設が 7 件であったため、これを参考とする。括弧内の数字は各事例の件数を示す。

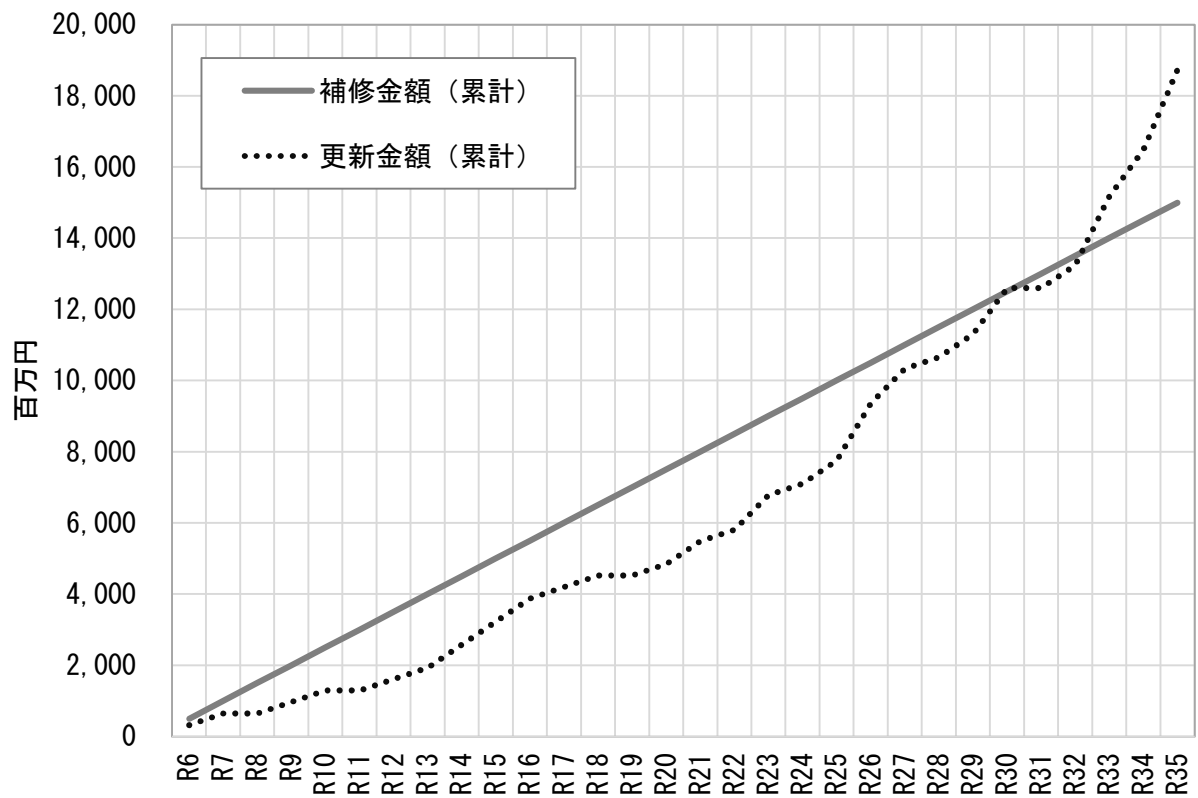


図 7-3 中長期年次計画コスト比較図

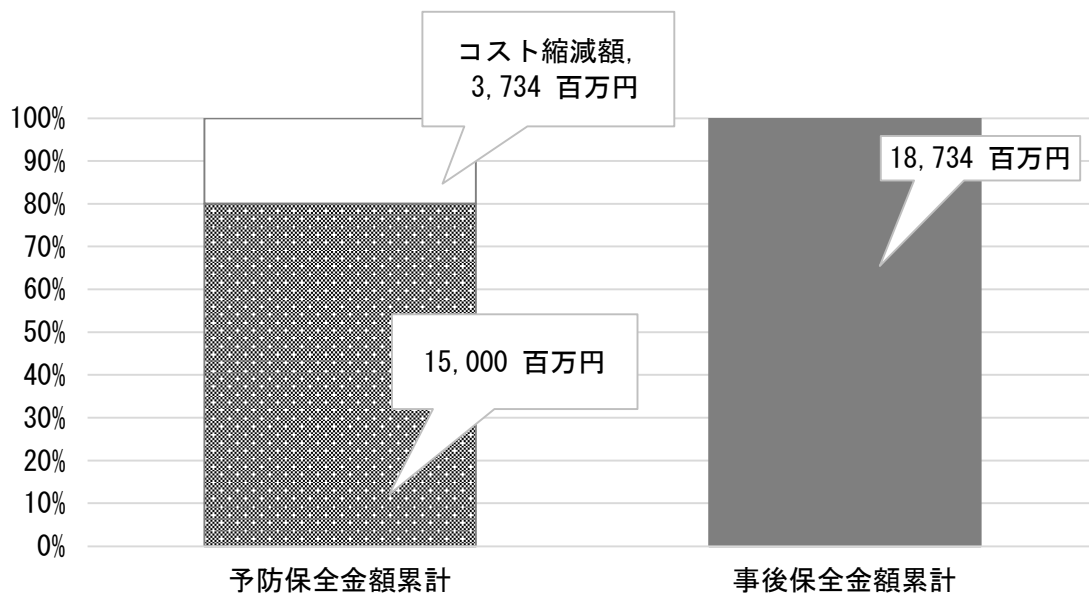


図 7-4 中長期計画終了時点（令和 35 年度）時点での予防保全型維持管理のコスト削減額

8. 今後の取り組み方針

8.1 維持管理体制の充実

予防保全的な維持管理への移行には、維持管理体制の強化が必要である。よって、維持管理体制を強化するため、以下の取り組みを進めることとする。

① 多様な担い手との連携

砂防ボランティア協会や ME（社会基盤メンテナンスエキスパート）からの技術的支援、人的支援による体制強化を図る。

地元住民に通報窓口等を周知し、情報収集体制の強化を図る。

② 職員のスキルアップと適切な職員配置

維持管理に関する技術講習会の開催や点検マニュアル等を作成することにより、職員の維持管理に関する技術力の向上を図る。

PDCA サイクルで検証し、適切な計画実行に努めるものとする。

③ 新技術、新工法の活用

新技術等の活用にあたっては、「5.3 新技術の活用と点検の効率化」に定めたもののほか、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を考慮して適切な技術等を選定する。

8.2 計画の見直し

維持管理・改築は、長期的視点に立って、点検による状態把握，維持管理対策を長期間にわたり繰り返し，それらの一連の作業の中で得られた知見を分析・評価して，計画や実施内容を見直すPDCAサイクルの体系を構築していくことが重要である。

本計画において採用した維持管理方針や将来のC評価施設数の予測に関しては、点検データや補修実績の蓄積により大きく変わる可能性があることに留意しなければならない。

また、今後新たな知見が得られた場合、将来予測及び維持管理手法の変更または細分化等実施すべきものである。

以上を踏まえ、本県の砂防関係施設の維持管理について以下のPDCAサイクルで実施するものとする。

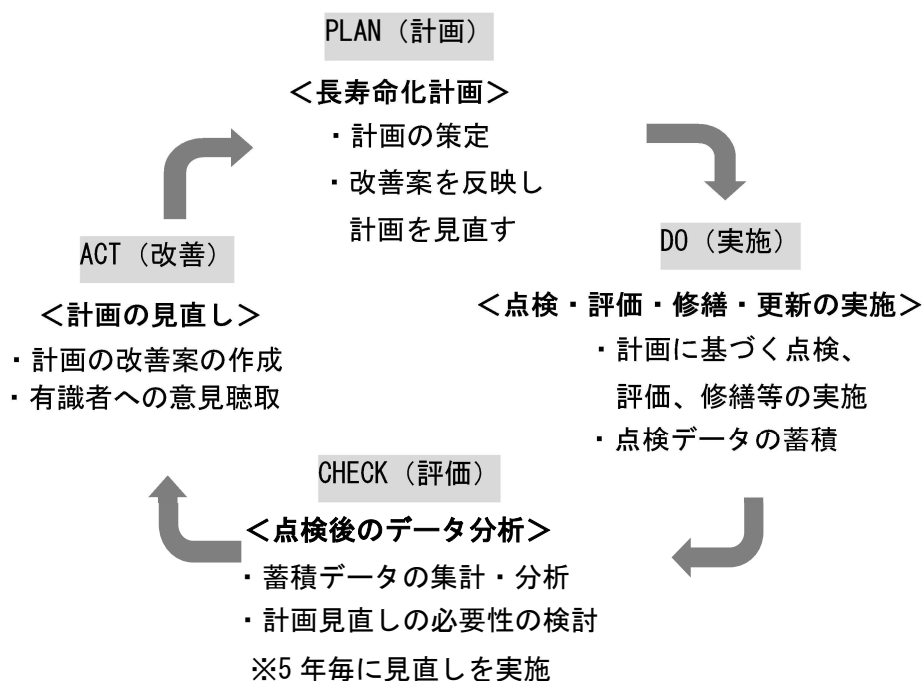


図8-1 PDCAサイクル

表8-1 PDCAサイクルの実施内容

PLAN(計画)		
項目	主体	内容
長寿命化計画の策定・通知	砂防課	<ul style="list-style-type: none"> 平成25年度中に予防保全型の維持管理に必要な項目について記載した長寿命化計画を策定
長寿命化計画の見直し・通知	砂防課	<ul style="list-style-type: none"> 改善案を反映した計画を策定（ACT（改善）後に実施
DO（実施）		
項目	主体	内容
点検の実施	土木事務所	<ul style="list-style-type: none"> 日常点検、定期点検、災害時点検等を実施 施設健全度を評価 点検カルテ、データベースの更新 点検データを施設台帳システム等へ登録し、蓄積 砂防課へ点検結果及び問題等を報告
点検結果のとりまとめ	砂防課	<ul style="list-style-type: none"> 土木事務所の報告に基づき点検結果を集計
補修・改築の実施	土木事務所	<ul style="list-style-type: none"> 計画に基づき補修・改築を実施 補修・改築の実施後、施設の健全度評価を実施 点検カルテ、データベースの更新 砂防課へ点検結果及び問題等を報告
補修・改築のとりまとめ	砂防課	<ul style="list-style-type: none"> 土木事務所の報告に基づき補修・改築状況を集計
CHECK（評価）		
項目	主体	内容
点検及び補修・改築結果の分析	砂防課	<ul style="list-style-type: none"> 5年分の点検結果について集計・分析 5年分の課題・問題点を分析 短期年次計画の妥当性を検証し、見直しの必要性について検討
ACT（改善）		
項目	主体	内容
長寿命化計画の改善案の策定	砂防課	<ul style="list-style-type: none"> 分析結果を基に改善案を策定 10年に1度、中期年次計画を見直し、有識者等への意見聴取を行う。

SUSTAINABLE DEVELOPMENT GOALS



※SDGs とは、Sustainable Development Goals（持続可能な開発目標）の略。2015年9月の国連サミットで採択された「持続可能な開発のための2030アジェンダ」にて記載された2030年までに持続可能でよりよい世界を目指す国際目標です。17のゴール・169のターゲットから構成され、地球上の「誰一人取り残さない（leave no one behind）」ことを誓っています。