

北海道砂防関係施設長寿命化計画

平成31年3月

北海道建設部土木局河川砂防課

目 次

1. 北海道砂防関係施設長寿命化の流れ	1
1-1 はじめに	1
1-2 基本方針	2
1-3 用語の説明	3
2. 個別施設の状態等	4
2-1 対象施設の概要	4
2-2 対象施設数	8
2-3 個別施設の損傷・劣化状況	9
2-4 施設健全度の評価	10
2-5 優先順位の検討	10
3. 施設点検	11
3-1 施設点検の種類	11
3-2 施設点検計画	11
4. 長寿命化対策	12
4-1 対象とする施設及び対象期間	12
4-2 10 箇年計画（年次計画）	12
5. 長寿命化計画の実施効果	14
6. 長寿命化計画の運用	20
6-1 コスト削減の取り組み	20
6-2 点検結果の蓄積	20
6-3 計画の見直し	20

1. 北海道砂防関係施設長寿命化の流れ

1-1 はじめに

北海道における砂防事業は、1950年（昭和25年）に「忠別川清流えん堤」（東川町）の着手に始まり、これまで、道民の生命や財産を土砂災害から守るため、砂防設備、地すべり防止施設、急傾斜地崩壊防止施設、雪崩防止施設を全道各地において整備してきました。これらの砂防関係施設は、高度経済成長期に集中的に整備されたものが多く、表 1-1 及び図 1-1 に示すように、現在でも建設後 50 年を経過した施設が多数あり、今後さらに増加する傾向にあります。

このように、北海道が所管する砂防関係施設は急速に老朽化が進行し、施設の修繕や改築費用についても急激に増加することが予想されます。また、近年は全国各地で土砂災害が多発しており、老朽化に伴い砂防関係施設が機能低下していると、所定の土砂災害防止機能を発揮できないことが懸念されます。

こうした状況を踏まえ、北海道の砂防関係施設の機能低下を計画的に防止し、所定の機能及び性能を長期にわたり維持・確保し続けることを目的として、維持、修繕、改築、更新などの対策を的確に実施していくため、「北海道砂防関係施設長寿命化計画」を策定します。

表 1-1 砂防関係施設の対象基数と、完成後 50 年以上経過となる施設数・割合

砂防関係施設	基数・箇所数 (H29.3 末時点)	完成後 50 年以上経過となる施設数・割合		
		現在 (H29.3 末時点)	10 年後	20 年後
砂 防 堰 堤	1,175 基	146 基(12%)	444 基(38%)	710 基(60%)
地すべり防止施設	66 箇所	7 箇所(11%)	13 箇所(20%)	23 箇所(35%)
急傾斜地崩壊防止施設	466 箇所	0 箇所(0%)	9 箇所(2%)	110 箇所(24%)
雪 崩 防 止 施 設	12 箇所	0 箇所(0%)	0 箇所(0%)	0 箇所(0%)

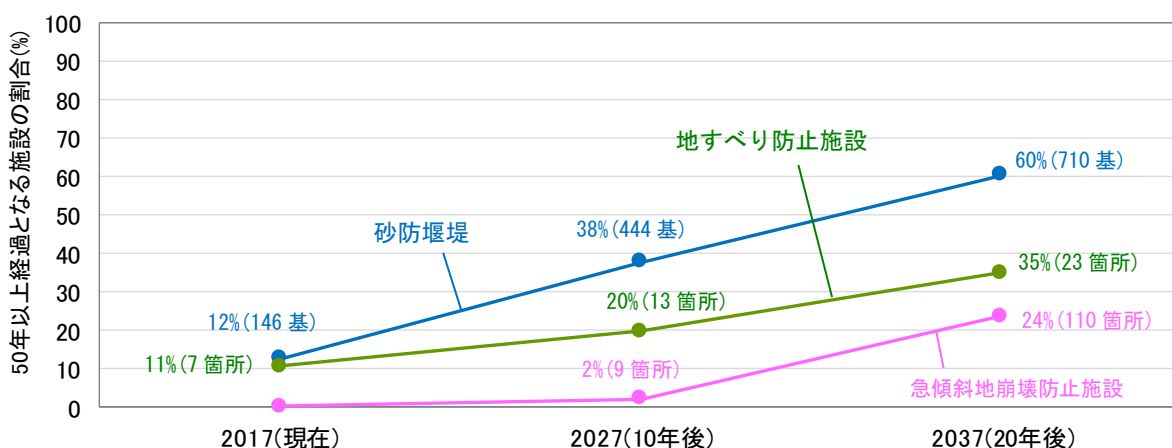


図 1-1 完成後 50 年以上経過となる砂防関係施設の施設数・割合

1-2 基本方針

砂防関係施設の長寿命化計画では、各砂防関係施設の点検調査に基づく健全度評価結果や、施設の重要度等を踏まえ、個別施設毎に長寿命化を検討します。

従来の維持管理では、施設に明らかな不具合が生じてから修繕・改築を行う「事後保全型維持管理」が主流でしたが、本計画では、劣化や損傷の状態に応じて、適切な時期に修繕を行う「予防保全型維持管理」を導入し、ライフサイクルコストを縮減するとともに、修繕・改築費用の平準化を図ります。

また、砂防関係施設の劣化や周辺の状況とともに、保全対象等を考慮した総合的な優先順位を設定し、土砂災害に対する安全性を低下させることなく、対策費用に対する効果が効率的に得られる修繕・改築計画を立案します。

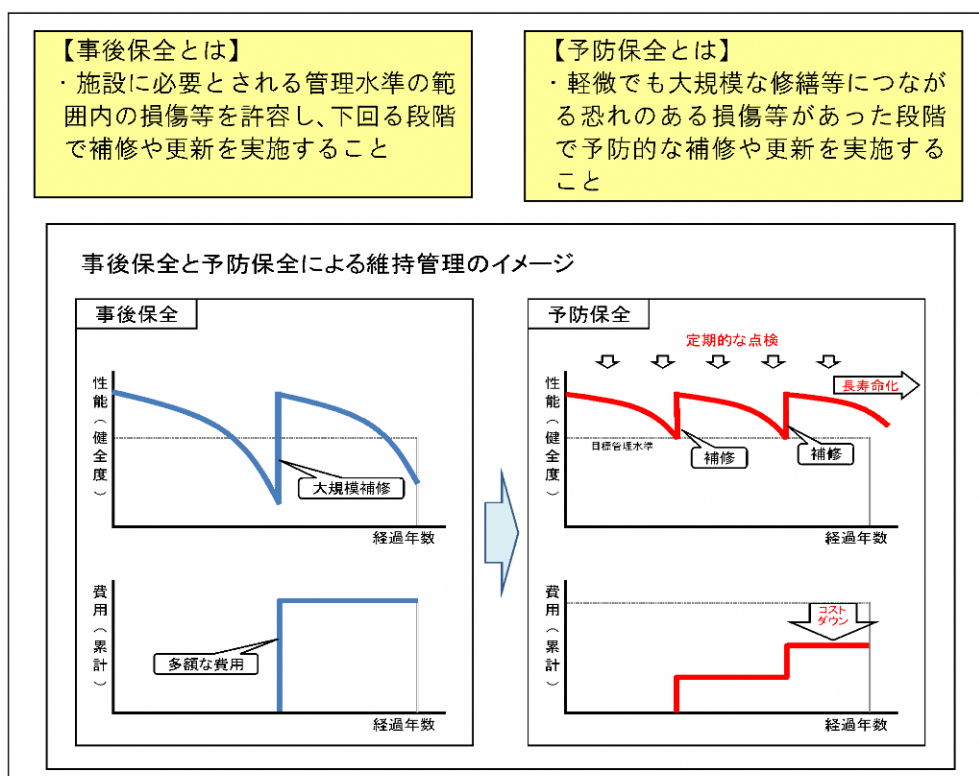


図 1-2 事後保全型維持管理と予防保全型維持管理のイメージ

出典：「北海道インフラ長寿命化計画（行動計画）」 平成 27 年 6 月 北海道

1-3 用語の説明

用語	用語の説明
砂防関係施設	土砂災害防止を目的として整備された砂防設備(砂防堰堤)、地すべり防止施設、急傾斜地崩壊防止施設、雪崩防止施設の総称。
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。点検は、定期点検(巡視を含む)、臨時点検及び詳細点検に分類する。
定期点検 (巡視点検含む)	計画的に定めた一定の時期や期間毎に、砂防関係施設の機能の低下や性能の劣化などの状況を把握するために行う調査のこと。
臨時点検	豪雨や地震発生時等の不定期に、砂防関係施設の機能の低下や性能の劣化などの状況を把握するために行う緊急的な調査のこと。
詳細点検	定期点検、臨時点検では得られないより詳細な情報を得るために実施する調査のこと。
巡視	日常的な維持管理行為を為すために砂防関係施設を見まわること。
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	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。
施設の 健全度評価	定期点検及び必要に応じて実施する詳細点検等の結果に基づき、個々の砂防関係施設の構造や材料の特性を踏まえた上で、機能の低下、性能の劣化状況及び施設周辺の状況を把握し、その程度に応じて砂防関係施設の健全性を評価すること。
健全度 (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。
健全度 (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。
健全度 (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。
劣化	時間の経過に伴って進行する部材や材料の性能低下のこと。
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性能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。
事後保全型 維持管理	施設の劣化や損傷が進行し、施設の機能低下や性能の劣化が明らかになった段階で、対症療法的に対策を行う維持管理手法。
予防保全型 維持管理	施設特性を考慮の上、安全性や経済性を踏まえ、損傷が軽微な早期段階に予防的な修繕等で機能の保持・回復を図る維持管理手法。

2. 個別施設の状態等

2-1 対象施設の概要

本計画は、北海道が管理する砂防関係施設として、砂防設備（砂防堰堤）、地すべり防止施設、急傾斜地崩壊防止施設、雪崩防止施設を対象とします。

(1) 砂防設備（砂防堰堤）

砂防堰堤の主な機能は、土石流や流水により流出する土砂や流木を捕捉・調節すること、溪床部や溪岸部からの土砂や流木の生産を抑制することなどです。

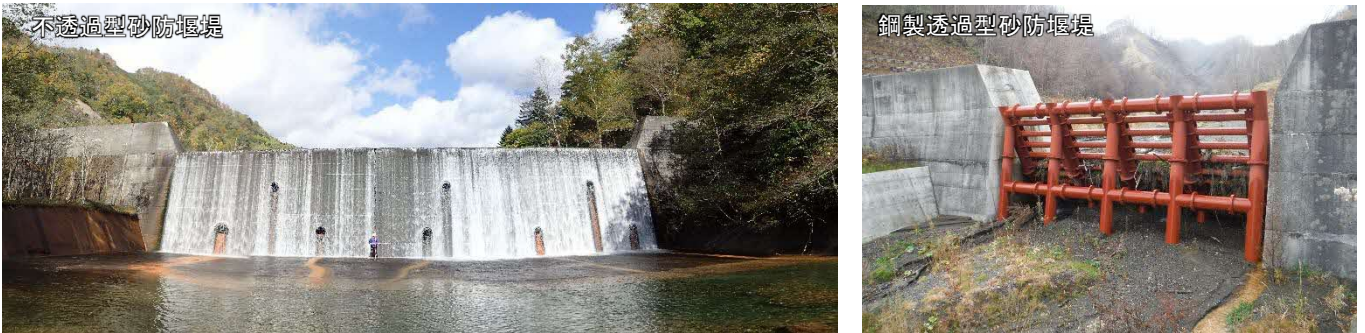


写真 2-1 北海道が管理する砂防設備（砂防堰堤）

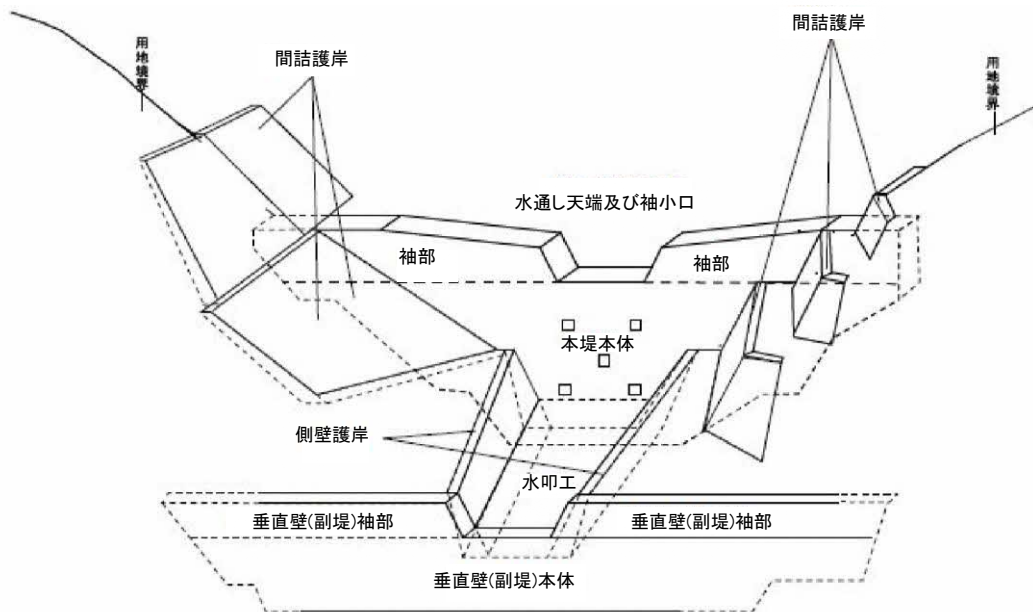


図 2-1 砂防堰堤模式図

出典：河川砂防技術基準（案）同解説 設計編〔Ⅱ〕

(2) 地すべり防止施設

地すべり防止施設には、横ボーリング工や集水井工、排土工・押え盛土工等の抑制工、杭工やアンカー工等の抑止工があります。

抑制工は、地すべり地の地下水や地形等、地すべり地の自然条件を変化させることで地すべりの移動を停止または緩和させる工法です。抑止工は、地すべり地に構造物を設置し、構造物の抑止力を利用して地すべりの移動を抑止する工法です。

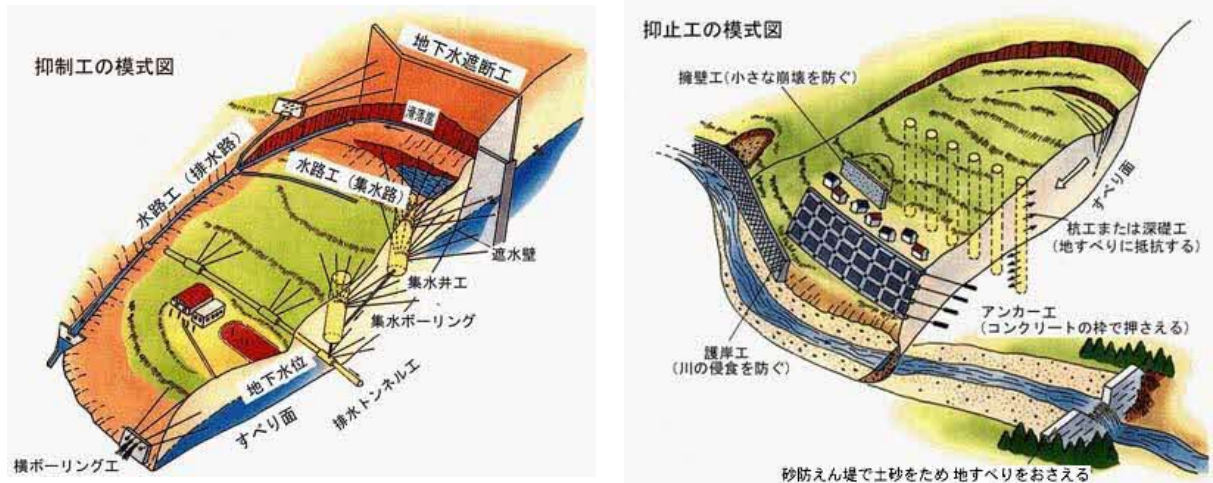


図 2-2 地すべり防止施設模式図

出典：国土交通省 HP http://www.mlit.go.jp/mizukokudo/sabo/jisuberi_taisaku.html



図 2-3 北海道が管理する地すべり防止施設

(3) 急傾斜地崩壊防止施設

急傾斜地崩壊防止施設には、不安定土塊の切土工や法面保護工（法枠工、植生工）等の抑制工、擁壁工やアンカー工、柵工、地山補強土工等の抑止工があります。

抑制工は、斜面の地形や地下水等の自然条件を変えて斜面の安定化を図る工法です。抑止工は、構造物を設けることで、斜面の崩落や滑動を抑止する工法です。

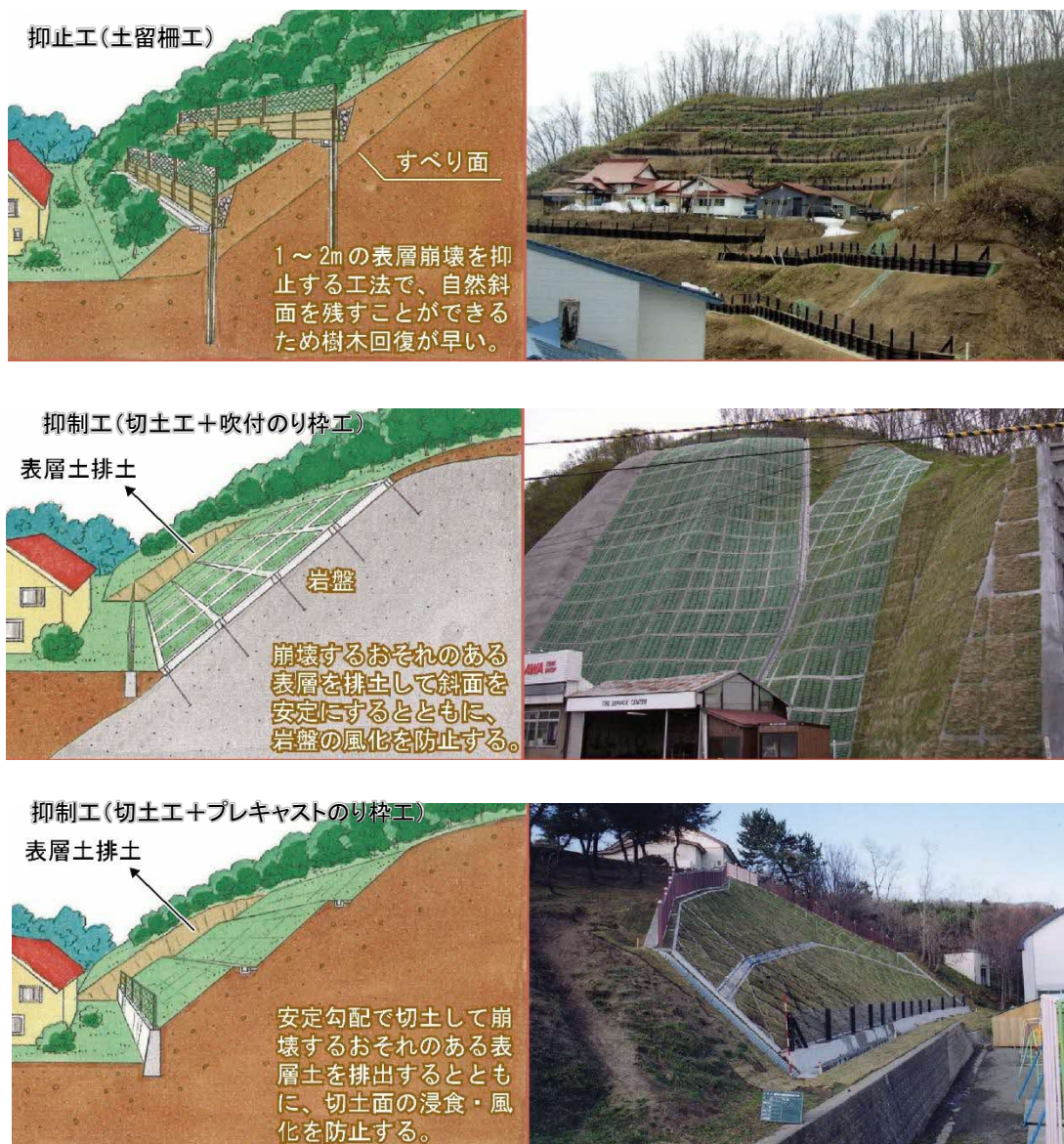


図 2-4 北海道が管理する急傾斜地崩壊防止施設

(4) 雪崩防止施設

雪崩防止施設は、雪崩による災害から人命を守るため、人家や公共建物の保全を目的として設置するもので、発生予防工（予防柵工、スノーネット）、雪庇予防工（吹溜柵工、雪庇柵工）、防護工（防護擁壁工、防護柵工）があります。



図 2-5 北海道が管理する雪崩防止施設

2-2 対象施設数

北海道の各建設管理部が所管する砂防関係施設の数、年毎の完成施設数の推移を示します。

表 2-1 各建設管理部が所管する砂防関係施設数（平成 29 年 3 月末時点）

砂防関係施設	建設管理部毎の基数・箇所数										合計
	札幌	小樽	函館	室蘭	旭川	留萌	稚内	網走	帯広	釧路	
砂防堰堤（基）	126	165	152	221	143	59	32	111	101	65	1,175
地すべり防止施設（箇所）	17	6	9	9	3	4	4	4	-	10	66
急傾斜地崩壊防止施設（箇所）	44	63	164	88	5	21	22	13	7	39	466
雪崩防止施設（箇所）	-	3	-	-	-	4	5	-	-	-	12

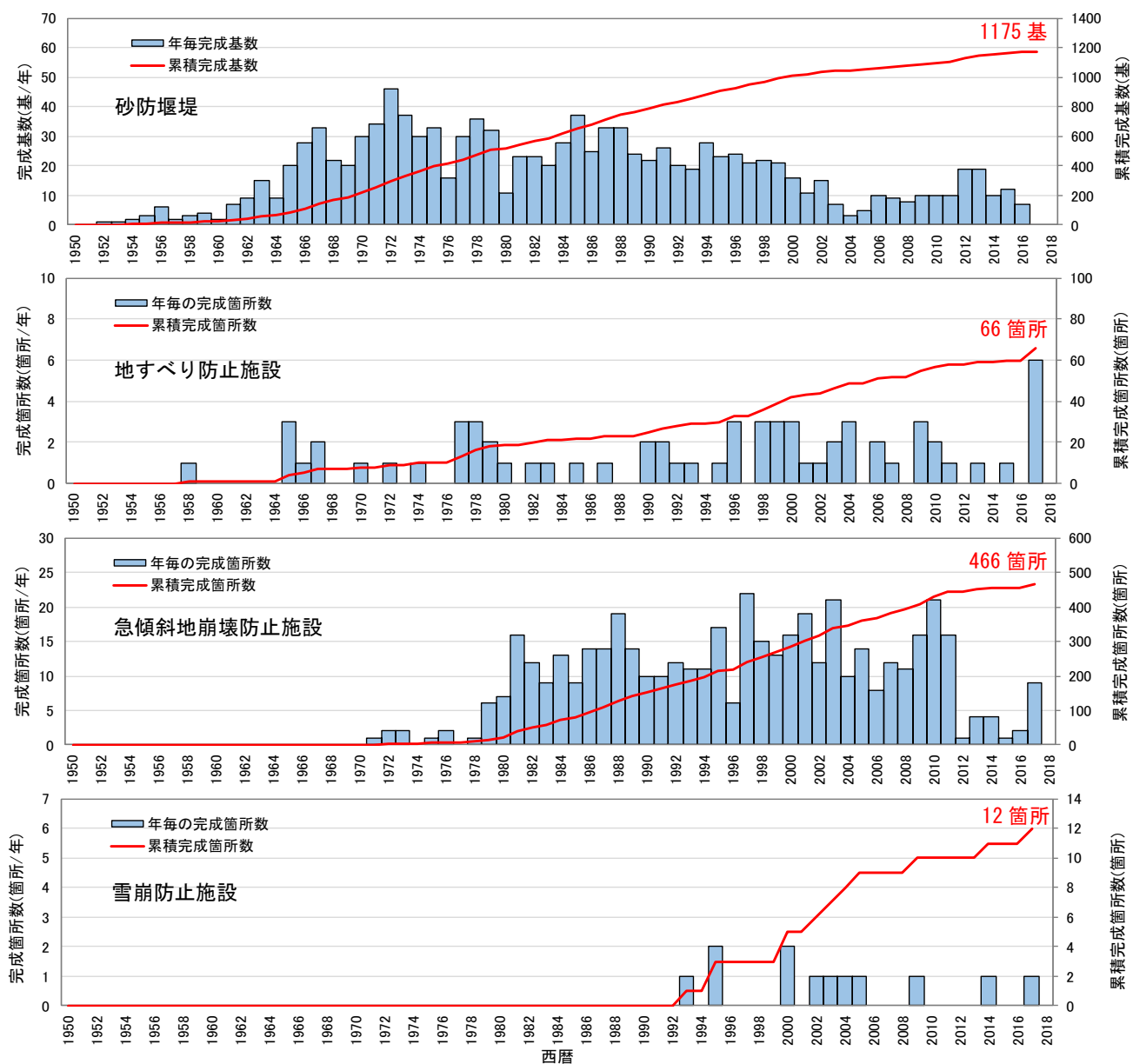


図 2-6 建設年度毎の完成施設数及び累積完成施設数

2-3 個別施設の損傷・劣化状況

北海道の砂防関係施設の多くが建設後 20～50 年を迎え、損傷や劣化の進行が認められる状況にあります。老朽化は今後もさらに進行することから、修繕・改築費用は増大していくものと考えられます。このため、適切な維持管理により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って維持・確保することが重要となります。

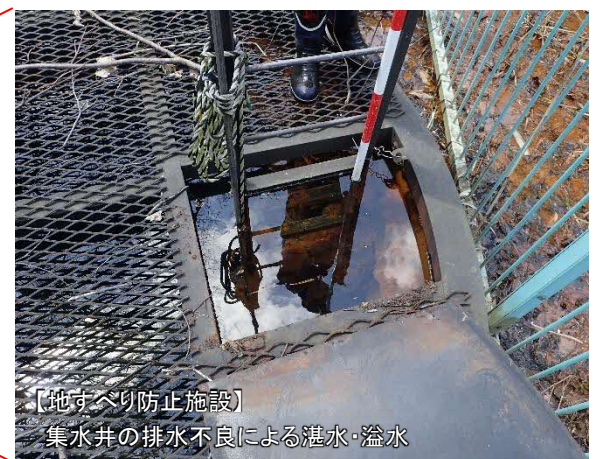


写真 2-2 砂防関係施設の損傷・劣化の状況

2-4 施設健全度の評価

平成 28 年度～平成 29 年度にかけて、北海道内の砂防関係施設の老朽化状況等を把握することを目的として、施設の点検調査を実施しました。点検調査では、部位ごとの変状状況を調査し、変状状況と周辺の状態から、施設あるいは施設群全体について、総合的に健全度評価を行いました。健全度は表 2-2 に示す 3 つの区分で評価を行っています。なお、点検調査は、「砂防関係施設点検要領（案）」（平成 31 年 2 月 国土交通省砂防部保全課）に基づき実施しています。

表 2-2 砂防関係施設の健全度区分

健全度	表記	損傷等の程度
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
経過観察	B	当該施設に損傷等は発生しているが、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
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

出典：「砂防関係施設点検要領（案）」 平成 31 年 2 月 国土交通省砂防部保全課

点検調査の結果を表 2-3 に示します。健全度 C（要対策）と評価された施設は、砂防堰堤では 72 基、地すべり防止施設では 18 箇所、急傾斜地崩壊防止施設では 118 箇所でした。これらの健全度 C 施設については、早急に対策を実施する必要があり、損傷状況や施設の重要度等に基づき設定された優先順位に従い、修繕・改築計画を立案します。

表 2-3 砂防関係施設の健全度評価結果

砂防関係施設	基数・箇所数	健全度 A	健全度 B	健全度 C
砂 防 堰 堤	1,175	845	258	72
地すべり防止施設	66	19	29	18
急傾斜地崩壊防止施設	466	149	199	118
雪崩防止施設	12	8	4	0
合 計	1,719	1,023	488	208

2-5 優先順位の検討

健全度 C と評価された施設は、早期に修繕・改築が必要であるものの、一度にすべての施設の修繕・改築を行うことは財政上困難です。このため、施設の変状状況（機能低下や安定性・強度低下が大きい施設）や、重要度（人家や公共施設、要配慮者利用施設の有無等）に応じて修繕・改築の優先順位を設定し、優先順位が高い施設から対策を実施します。

3. 施設点検

3-1 施設点検の種類

砂防関係施設をはじめとした公共土木施設では、日常的な維持管理として巡視により施設の見回りを行い、施設の本来の機能を確保し、常時良好な状態を保つため、必要な対処を速やかに行っています。

このような日常的な巡視に加え、砂防関係施設長寿命化計画では、施設の機能低下、性能劣化状況を把握するための施設点検が重要となります。施設点検には表 3-1 に示す種類があります。

表 3-1 施設点検の種類

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・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取りまとめる。 ・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 (緊急点検)	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。

出典：「砂防関係施設点検要領（案）」平成 31 年 2 月 国土交通省砂防部保全課

3-2 施設点検計画

砂防関係施設の定期点検の頻度は、各施設の健全度の低下年数を考慮し、5 年程度の間隔での実施を予定しています。ただし、日常的な維持管理として実施される巡視等で、新たな変状や既知の変状の進行が確認された場合には、施設の状況に応じて適切な時期に点検を実施します。

なお、定期点検の頻度は、施設の劣化進行状況に応じて見直しを行います。

4. 長寿命化対策

4-1 対象とする施設及び対象期間

施設点検により健全度 C（要対策）と評価された砂防関係施設は「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 6 月 水管理・国土保全局砂防部保全課）に準じ、10 年間で修繕・改築を実施することとして、実施計画を策定します（10 箇年計画）。また、各砂防関係施設では、施設点検により把握した施設の劣化状況に基づき、施設完成から健全度 B、及び健全度 C に移行すると予測される時期を推定しています（表 4-1）。健全度の移行予測時期に基づき、10 箇年計画の実施期間内に健全度が B（経過観察）から C（要対策）に移行すると予測される施設についても、予防保全型維持管理の観点から 10 箇年計画の対象施設とします。

なお、実施計画は今後実施される施設点検等の結果により、適宜見直しを行います。

表 4-1 各砂防関係施設の健全度移行予測時期

施設	完成から健全度 B への移行予測時期	完成から健全度 C への移行予測時期
砂防堰堤	65 年	90 年
地すべり防止施設	40 年	55 年
急傾斜地崩壊防止施設	45 年	60 年
雪崩防止施設	40 年	50 年

4-2 10 箇年計画（年次計画）

10 箇年計画の対象施設数と対策事業費を表 4-2 に示します。対策事業費は調査設計費、概算工事費から成り、概算工事費は施設の損傷・劣化状況等を考慮し、過年度の工事実績等を踏まえて個別施設毎に検討したものです。また、図 4-1 に各砂防関係施設の年毎事業費を示します。年毎事業費は、年々の事業費に大きな差異が生じないよう、事業費の平準化を行っています。

表 4-2 10 箇年計画の対象施設数及び対策事業費

施設	10 箇年計画 対象基数・箇所数	修繕・改築事業費
砂防堰堤	72 基	約 66 億円
地すべり防止施設	22 箇所	約 20 億円
急傾斜地崩壊防止施設	118 箇所	約 38 億円
雪崩防止施設	—	—
合計	—	約 124 億円

※雪崩防止施設には、10 箇年計画の対象となる施設はありません。

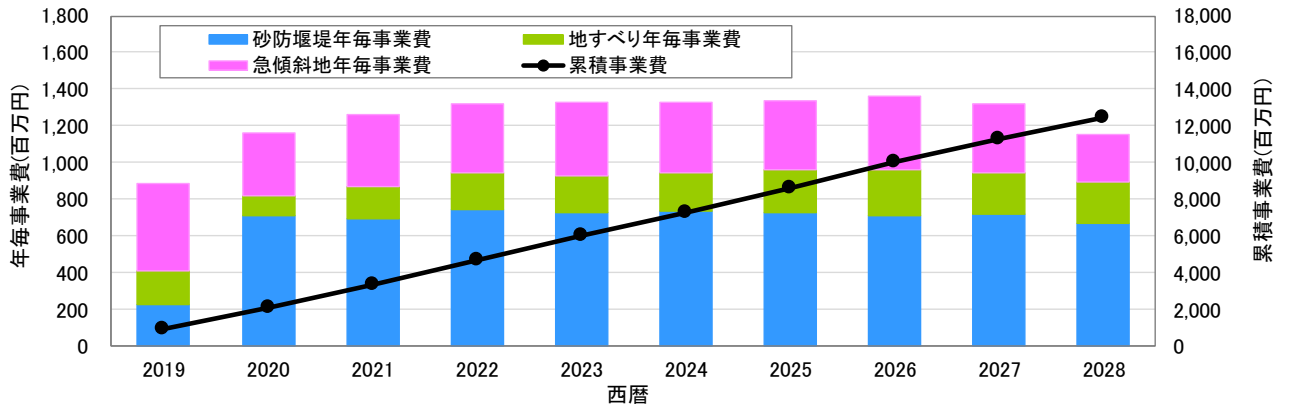


図 4-1 各砂防関係施設の 10 箇年計画における年毎事業費及び累積事業費

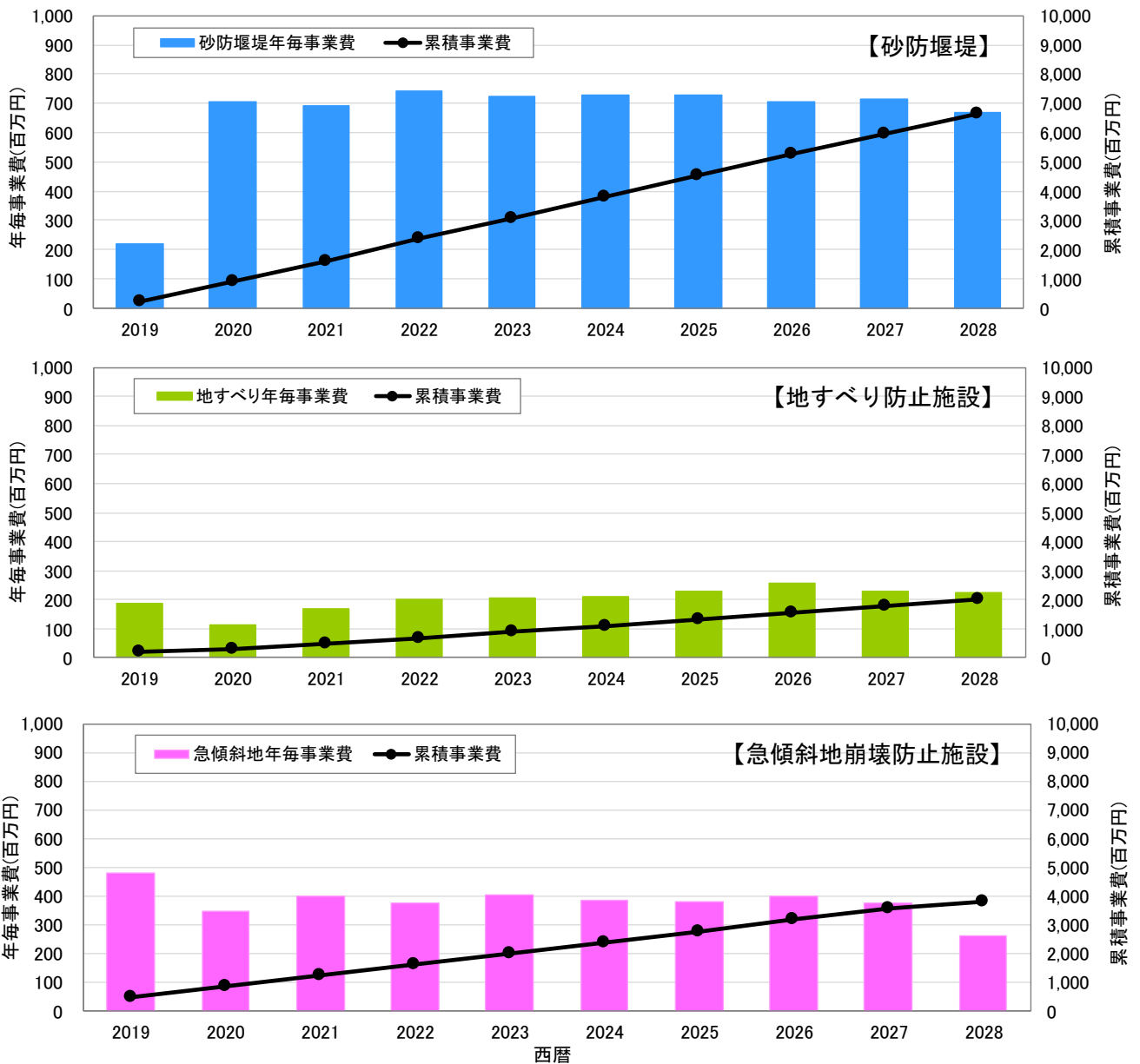


図 4-2 砂防堰堤、地すべり防止施設、急傾斜地崩壊防止施設の 10 箇年計画年毎事業費

5. 長寿命化計画の実施効果

従来通りの事後保全型維持管理と、予防保全型維持管理による修繕・改築費用の比較した結果を表 5-1 に示します。修繕・改築費用検討の対象期間は、平成 31 年から 90 年間としています。これは表 4-1 に示す砂防関係施設の健全度移行予測時期の内、最も長い砂防堰堤の健全度 C への移行予測時期に合わせたものであり、全ての砂防関係施設が 1 回以上の修繕・改築のサイクルを迎えた費用が算定されます。

表 5-1 では、全ての施設において予防保全型維持管理によるコスト縮減効果が十分に得られることが示されています。コスト縮減額は合計 723 億円であり、従来通りの事後保全型維持管理と比較して約 54%のコスト縮減効果が期待できます。

表 5-1 事後保全型維持管理と予防保全型維持管理による事業費（工事費）比較

施設	事業費		コスト縮減額	コスト縮減率
	事後保全型	予防保全型		
砂防堰堤	約 658 億円	約 278 億円	約 380 億円	58%
地すべり防止施設	約 309 億円	約 68 億円	約 241 億円	78%
急傾斜地崩壊防止施設	約 358 億円	約 257 億円	約 101 億円	28%
雪崩防止施設	約 3.3 億円	約 2.0 億円	約 1.3 億円	39%
合計	約 1,328 億円	約 605 億円	約 723 億円	54%

【 修繕・改築の時期、修繕・改築費用の算出方法 】

事後保全型維持管理、予防保全型維持管理の修繕・改築時期は、表 4-1 に示した各砂防関係施設の健全度移行予測時期に基づき想定しています。また、各砂防関係施設の修繕・改築費用は、個別施設毎に算定しています。

事後保全型維持管理は、施設の機能や安定性に明らかな不具合が生じた状態で補修・改築を行うため、補修・改築は大規模なものとなります。補修・改築時期は、点検調査結果に基づき、施設完成後に施設健全度が健全度 C（要対策）になると推定される時期に実施するものとしています。

予防保全型維持管理は、定期点検等により劣化・損傷状況を評価した上で、適切な時期に修繕・改築を行うため、修繕・改築は小規模なものとなります。修繕・改築時期は、点検調査結果に基づき、施設完成後に施設健全度が健全度 B（経過観察）になると推定される時期に実施するものとしています。

【 予防保全型維持管理における補修・改築費用の平準化 】

予防保全型維持管理において、予算を安定的に確保し、施設の補修・改築を計画的に実施するため、事業費の平準化を図ります。次頁以降に各施設の事後保全型、予防保全型（平準化前）、予防保全型（平準化後）の事業費将来予測を示します。

【砂防関係施設全体】

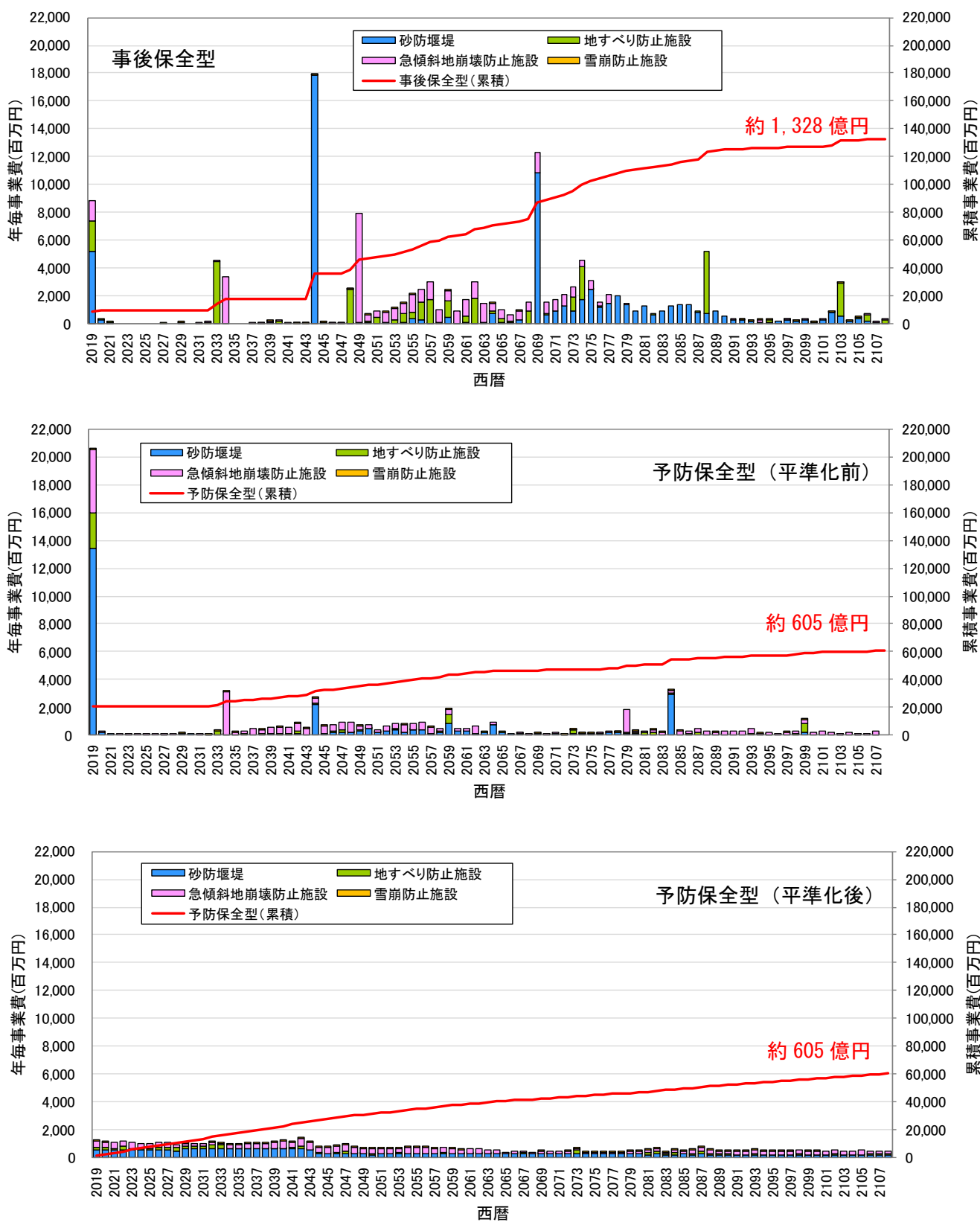


図 5-1 砂防関係施設全体の事後保全型と予防保全型の事業費将来予測
(砂防堰堤、地すべり防止施設、急傾斜地崩壊防止施設、雪崩防止施設の事業費合計)

【砂防堰堤】

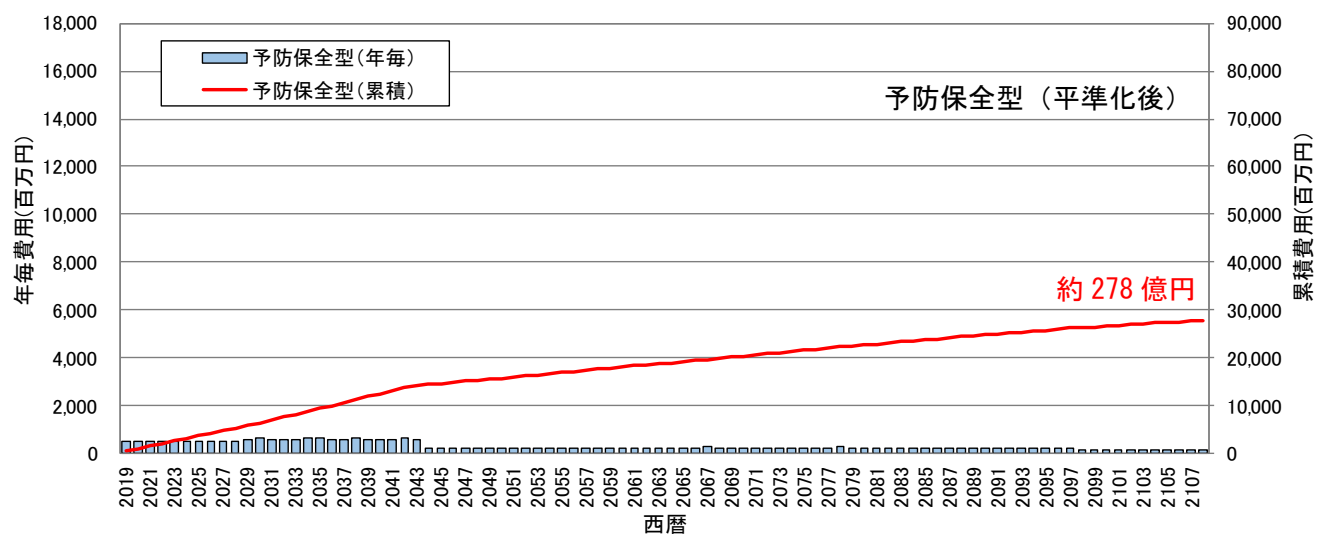
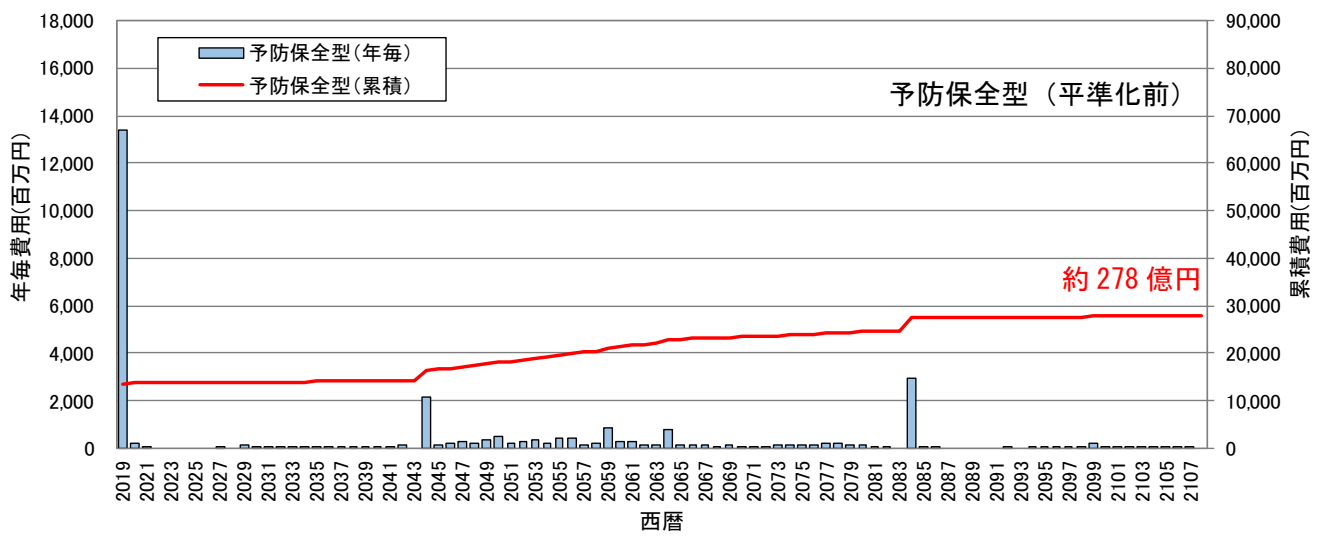
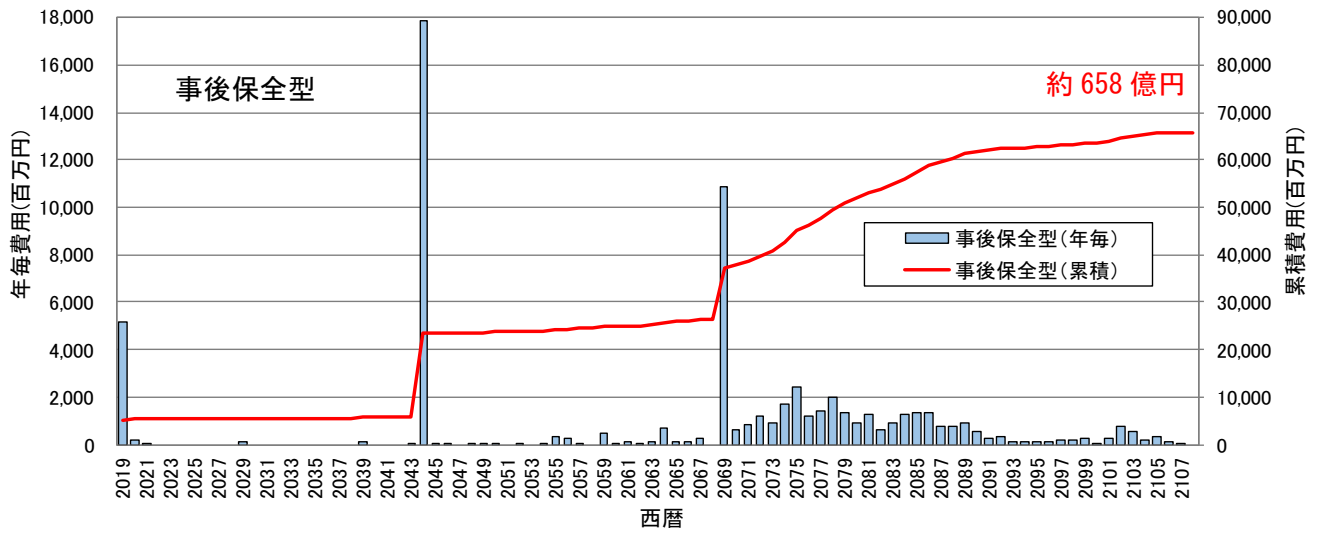


図 5-2 砂防堰堤の事後保全型と予防保全型の事業費将来予測

【 地すべり防止施設 】

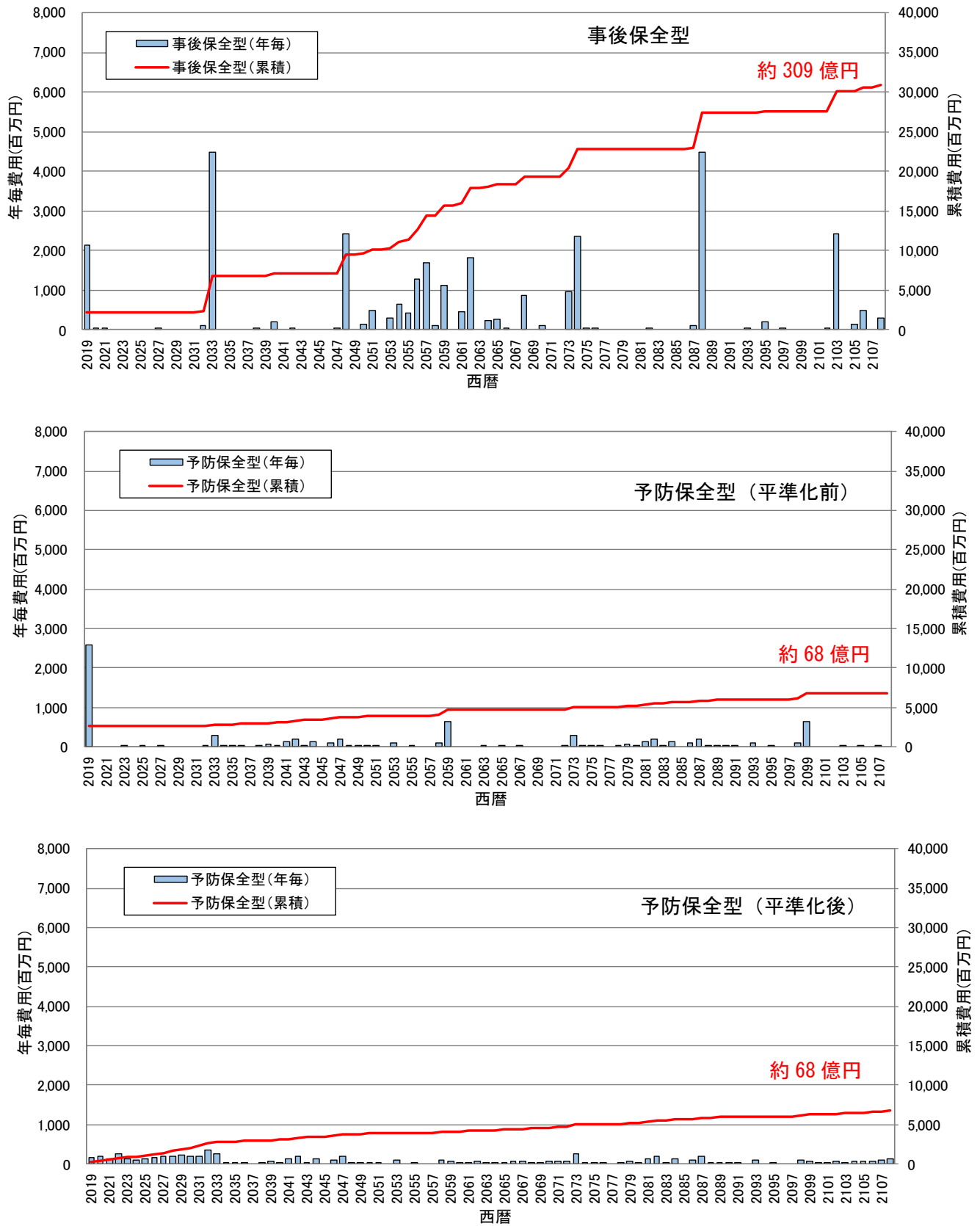


図 5-3 地すべり防止施設の事後保全型と予防保全型の事業費将来予測

【急傾斜地崩壊防止施設】

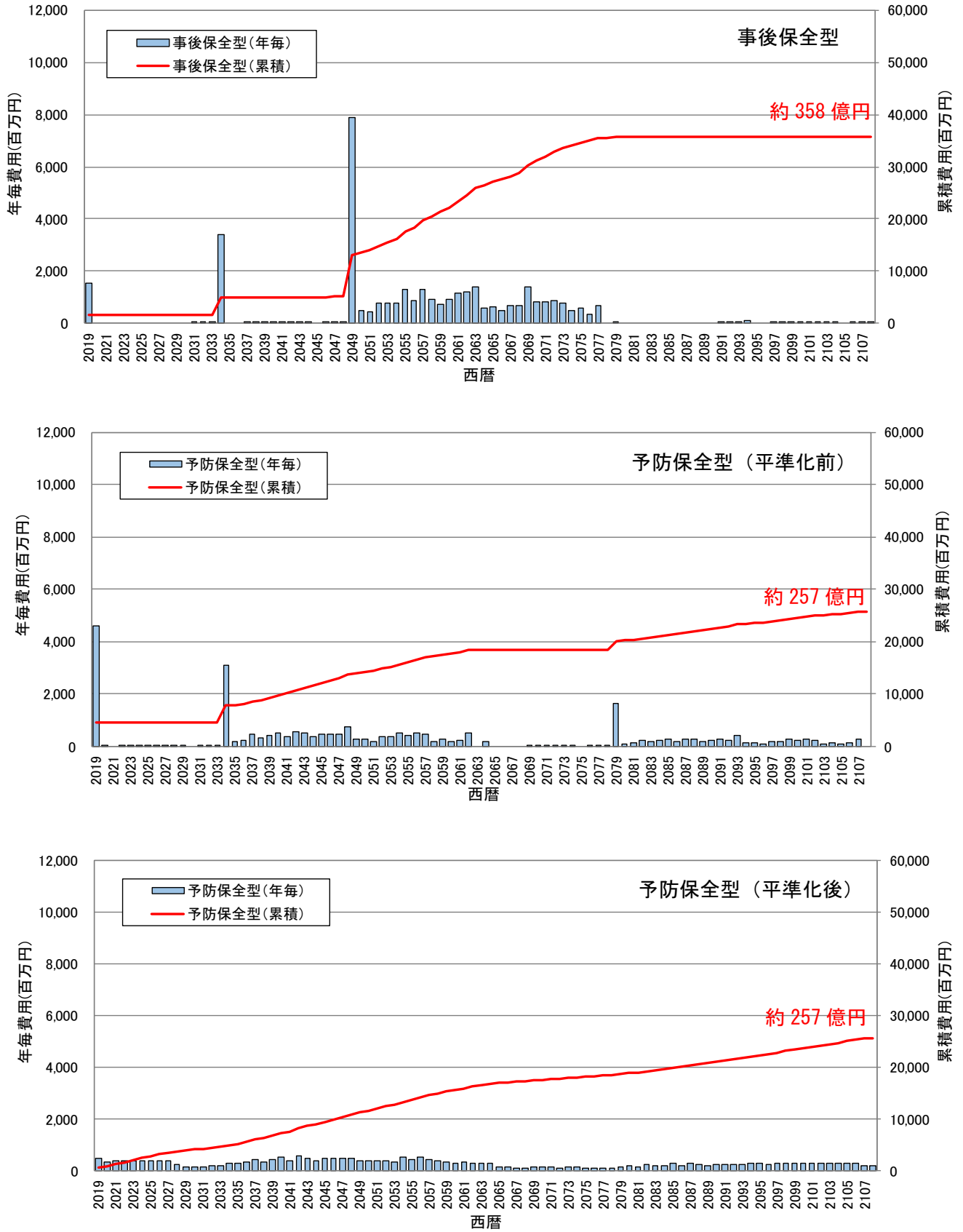


図 5-4 急傾斜地崩壊防止施設の事後保全型と予防保全型の事業費将来予測

【雪崩防止施設】

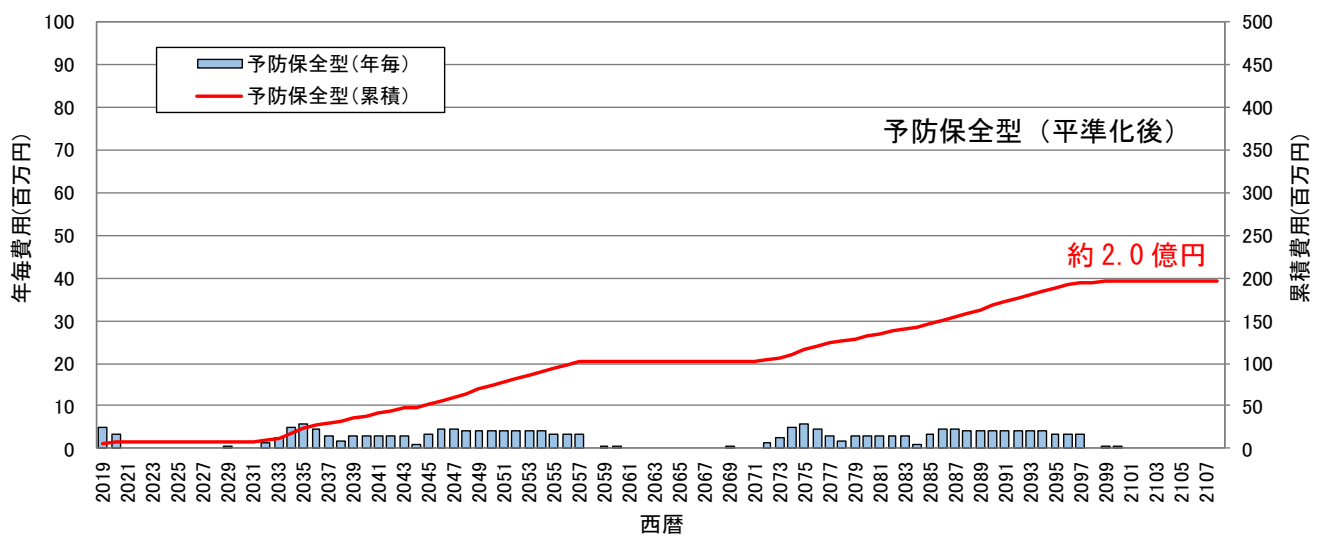
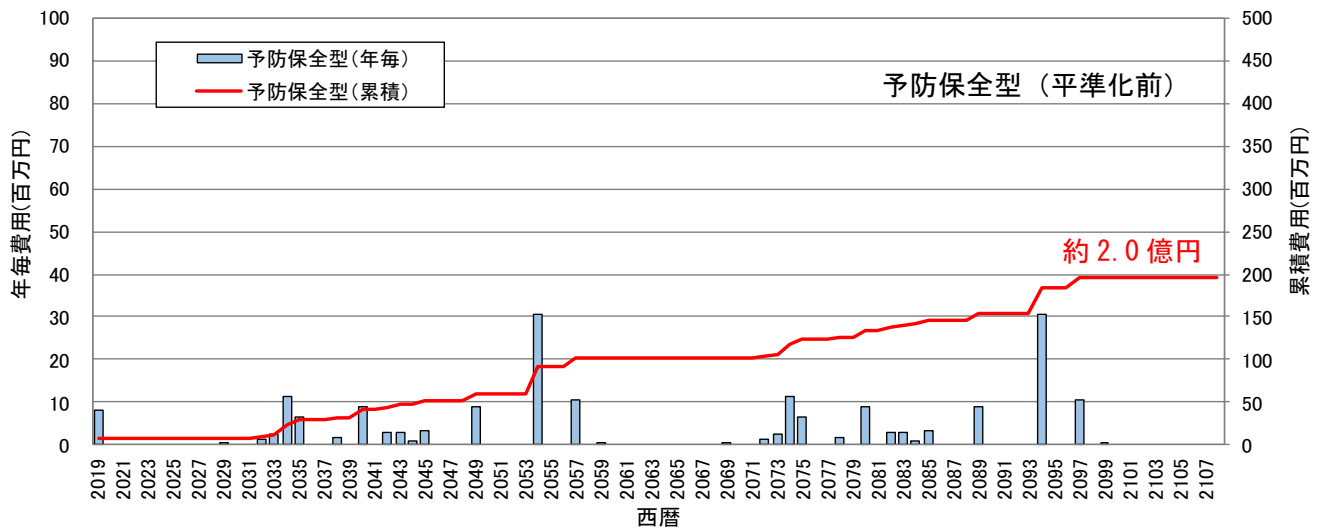
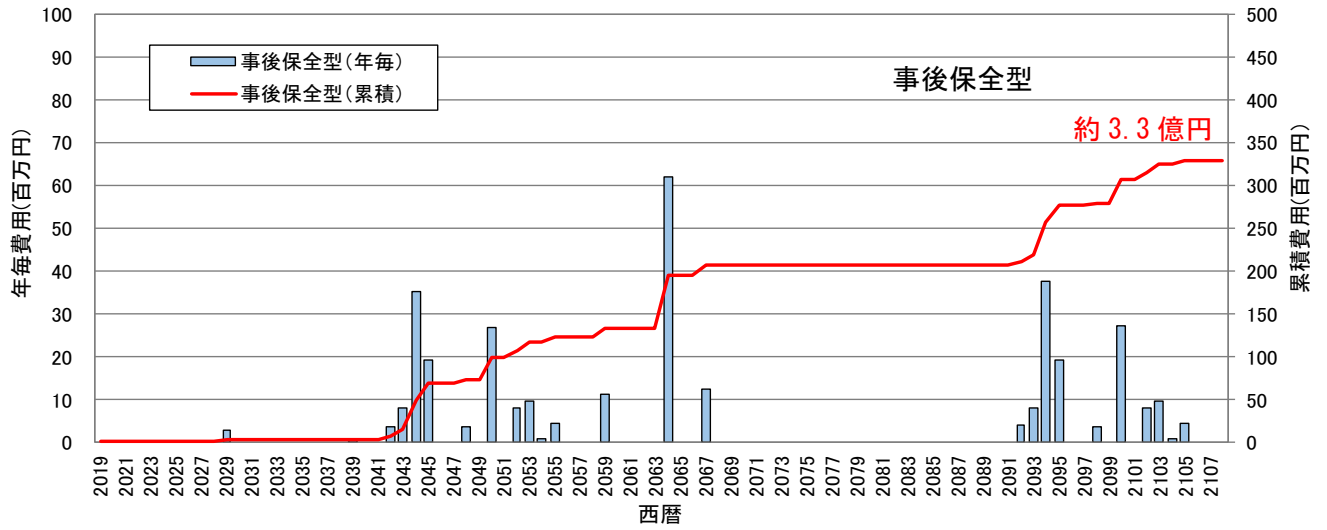


図 5-5 雪崩防止施設の事後保全型と予防保全型の事業費将来予測

6. 長寿命化計画の運用

6-1 コスト縮減の取り組み

前章では予防保全型維持管理の導入によるコスト縮減効果を示しました。予防保全型維持管理の導入に加えて、さらなるコスト縮減、工期短縮を行うため、点検診断技術や修繕・改築工法に関する新技術の導入を検討します。

6-2 点検結果の蓄積

点検計画に従い施設の点検・健全度評価を定期的に行い、点検結果等に基づいて長寿命化計画の見直しを随時行います。点検結果は施設の損傷や劣化の進行状況の把握、施設の劣化予測を行う上で大変重要です。効率的な長寿命化計画の策定のため、点検データの蓄積を行います。

6-3 計画の見直し

長寿命化計画を一定期間実施したのち、PDCA サイクルに基づき、点検結果や修繕・改築の実施状況を適切に検証し、長寿命化計画を見直すことによりライフサイクルコストの縮減を目指します。

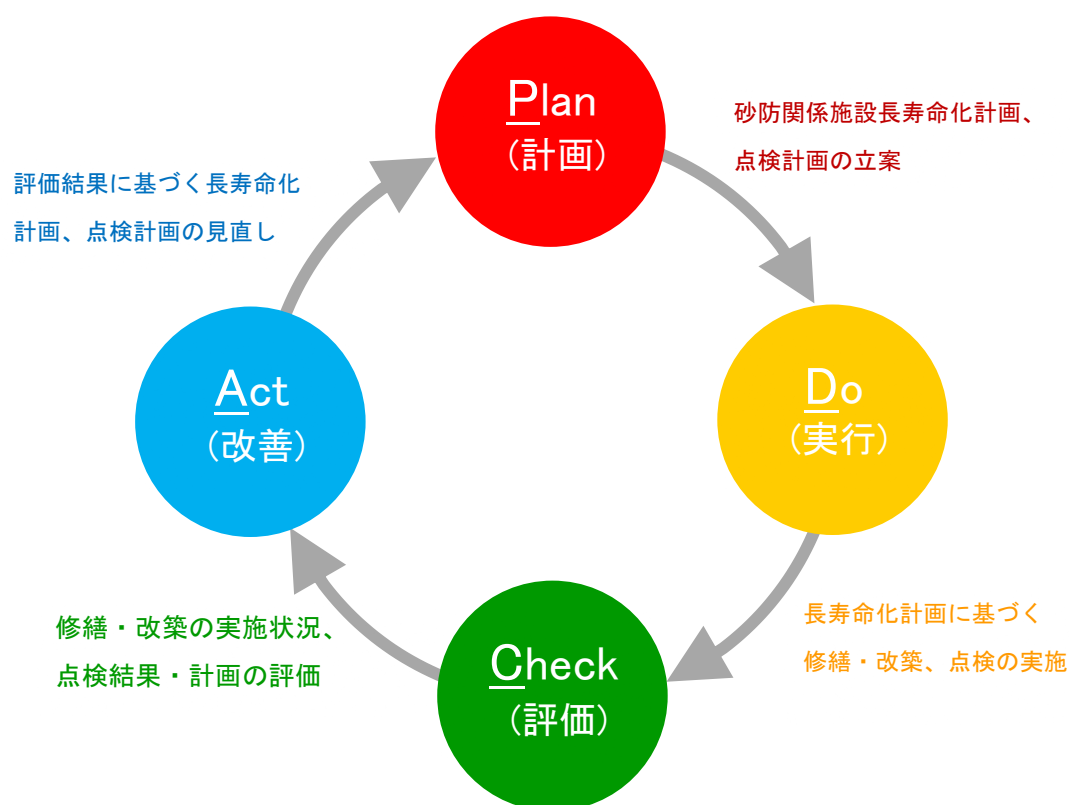


図 6-1 砂防関係施設の維持管理における PDCA サイクルのイメージ