

第V編 雪崩防止施設編

目 次

1. 雪崩防止施設の健全度評価	1-1
1.1 健全度評価の手順	1-1
1.2 変状レベルの評価	1-2
1.3 健全度の評価	1-3
2. 修繕等の優先位の設定	2-1
3. 対策工法の選定 及び 概算工事費の算出	3-1
3.1 対策工法の選定	3-1
3.2 概算工事費の算出	3-4
4. 経過観察	4-1
5. 年次計画	5-1
6. 日常的な維持管理の方針	6-1

1. 雪崩防止施設の健全度評価

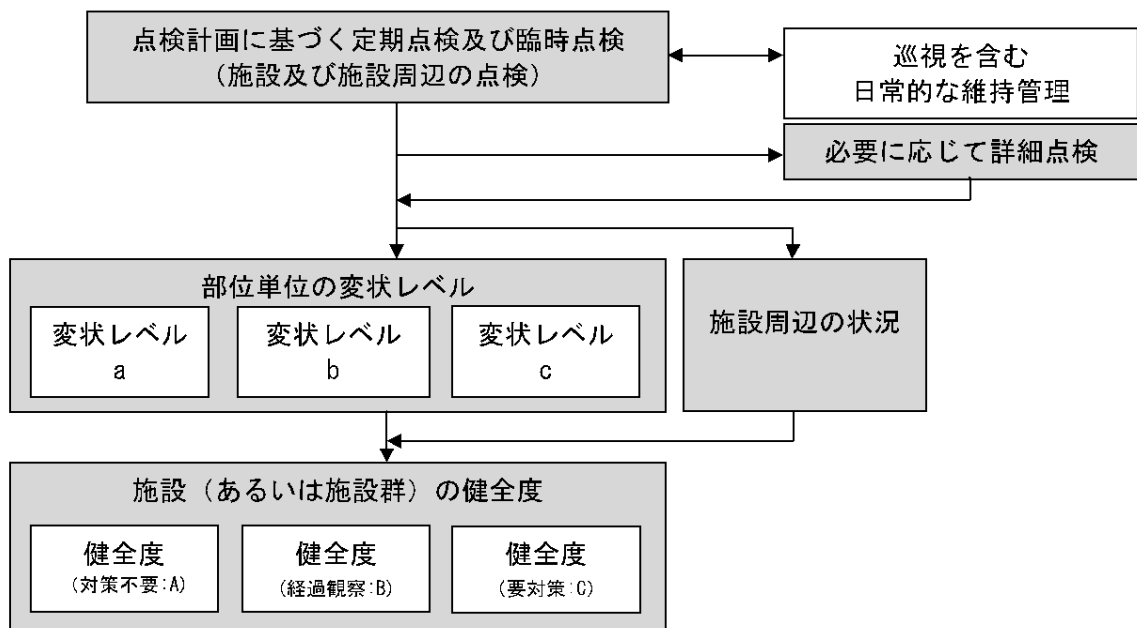
部位毎の変状レベルの評価結果から、雪崩防止施設について、総合的に健全度を評価する。
このためには、雪崩防止施設の機能及び性能の状態を的確に把握するため、対象となる施設の諸元や既往の点検結果を整理し、計画的に点検を実施する。なお、点検は、別冊「砂防関係施設点検要領（案）鳥取県補足版」および点検チェックシートに沿って実施する。
また、修繕等を実施した雪崩防止施設は、その修繕の状況等を踏まえ、改めて健全度を評価する。

1.1 健全度評価の手順

砂防関係施設長寿命化計画では、個々の雪崩防止施設を対象に統一的な視点から状態を把握し、その健全度を踏まえ、点検頻度や修繕等の優先順位を設定する。

このため、雪崩防止施設の点検方法や健全度を評価する基準を取り決める。

点検から健全度評価までの流れを以下に示す。



(出典：参考資料②)

図 1.1 点検及び健全度評価のフロー

1.2 変状レベルの評価

(1) 変状レベルの評価手順

雪崩防止施設の健全度を的確に把握するためには、施設それぞれの状態を確認し、変状レベルを評価する必要がある。このため、施設点検によりその状態を把握し、変状のレベルを評価する。

(2) 部位ごとの変状レベル区分

変状レベル区分を表 1.1 に示す。

表 1.1 変状レベル区分

変状レベル		考え方
a	異常なし、または軽微な損傷	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	損傷があるが、機能・性能低下に至っていない	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	機能・性能低下あり	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

(出典：参考資料②)

(3) 部位ごとの変状レベルの評価基準

部位ごとの変状レベルの評価基準は別冊「砂防関係施設点検要領（案）鳥取県補足版」および点検チェックシートによる。

1.3 健全度の評価

(1) 評価の区分

健全度評価の区分を下表に示す。

表 1.2 健全度の評価区分と損傷の程度

健全度		損傷の程度
A	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
B	経過観察	当該施設に損傷等が発生しているが、変状のある部位は少なく、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
C2	要対策 (補修改築が必要だが当面は経過観察)	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
C1	要対策 (補修改築が必要)	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 (C2 より変状が大)

出典：参考資料③に加筆

(1) 健全度評価の方法

健全度評価は主体となる雪崩防止施設、附属施設である管理保安施設に関わらず、前述の変状レベルに応じて図 1.2 のフローに沿って行う。

なお、健全度評価を C1、C2 にする判断指標を、緊急性に着目し、1 評価単位の施設に対して変状種別が 2 箇所以上にわたり変状レベル c と評価された施設については C1、それ以外は C2 として経過観察するものとした。

「C1」：補修改築が必要
「C2」：補修改築が必要だが当面は経過観察
「B」：経過観察
「A」：対策不要

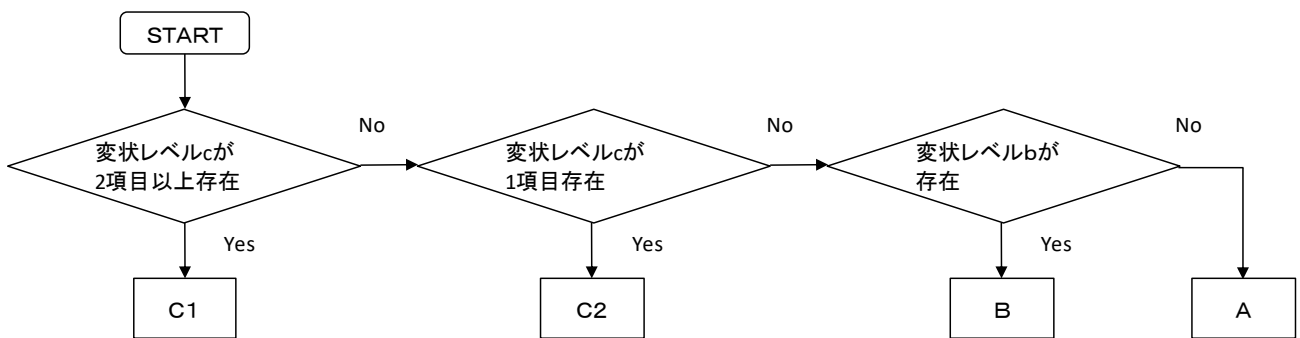


図 1.2 雪崩防止施設の健全度評価フロー

(3) 評価の単位

雪崩防止対策事業は地区単位で実施されており、ひとつの地区に複数の工種が整備されていることがある。

雪崩防止施設の健全度（点検）の評価単位は、次のとおりとする。

- ・雪崩予防柵は、事業区域、施工年度、雪崩発生対象斜面を勘案してグループ化した単位。
- ・雪崩防止擁壁、グライド防止擁壁は箇所ごとに1つの単位。

<雪崩防止施設の例：八頭県土 若桜町 茗荷谷区域 H30 施設点検 健全度評価 C2・B>

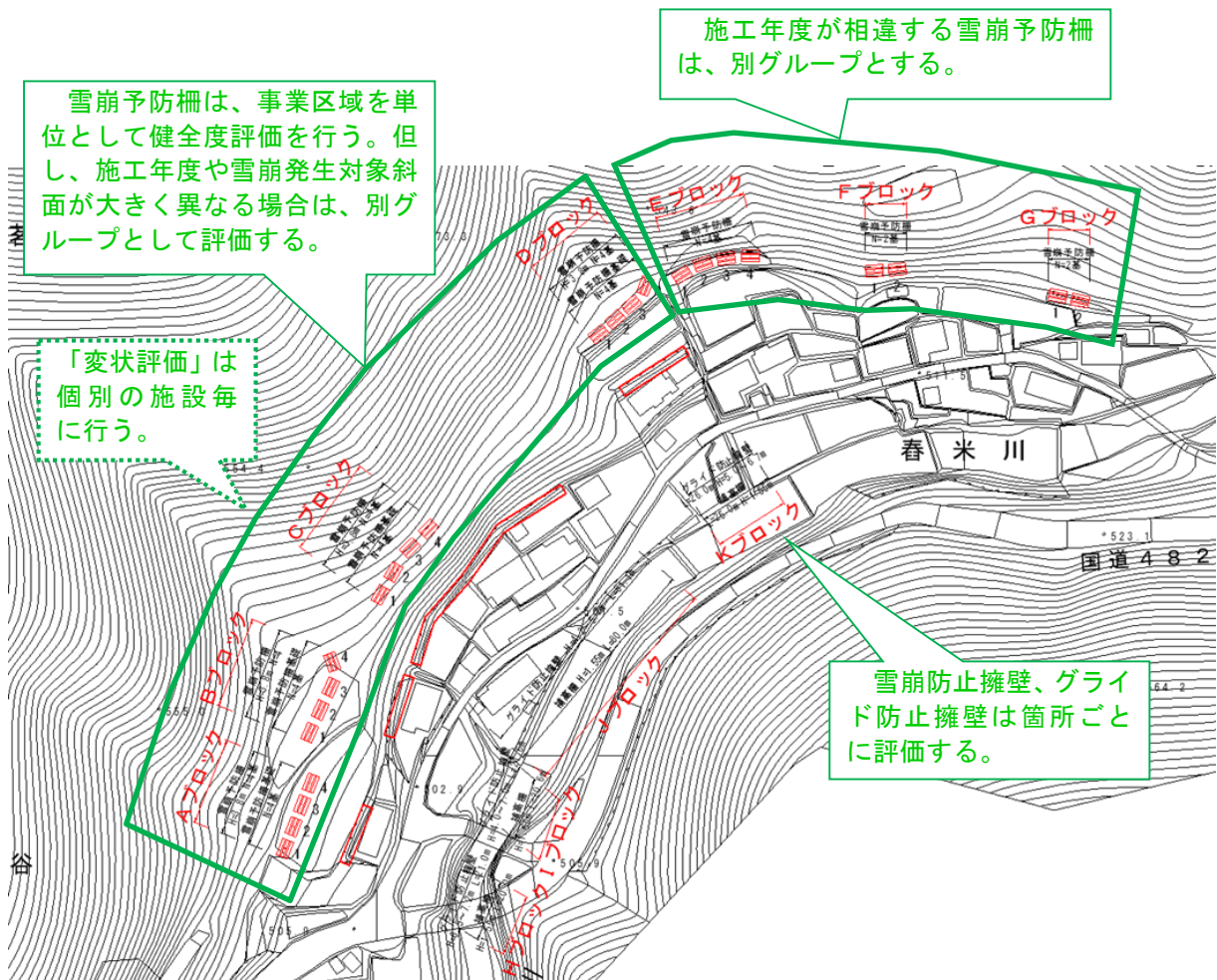


図 1.3 雪崩防止施設の基本単位

(4) 健全度評価結果

県内には平成31年2月現在、3つの事務所により12区域の雪崩防止施設が整備されている。これら施設を対象に現地点検を行い、健全度を評価した。

結果を次頁に示す。

表 1.3 健全度評価結果

番号	所管 1鳥取 2八頭 3中部 4米子 5日野	所在地			区域名	ブロック名	主要設備名	点検年月日	健全度評価	備考	ブロック内の変状数 雪崩予防柵は基致 擁壁工は変状箇所 の数を示す		
		市・郡	区・町・村	字							変状レベル c	変状レベル b	変状レベル a
1	八頭	八頭郡	若桜町	春米	春米区域	A	雪崩予防柵 N=5基	H30.11.12	B	梁材の小規模な変形		2基	3基
2	八頭	八頭郡	若桜町	春米	春米区域	B	雪崩予防柵 N=14基	H30.11.12	B	亜鉛メッキ塗装の劣化・アンカー頭部腐食		10基	4基
3	八頭	八頭郡	若桜町	春米	春米区域	C	雪崩予防柵 N=18基	H30.11.12	C1	アンカーの飛び出し・鋼材の腐食・倒木	2基	6基	10基
4	八頭	八頭郡	若桜町	茗荷谷	茗荷谷区域	A・B・C・D	雪崩予防柵 N=16基	H30.11.13	C2	倒木による水平梁材の変形、亜鉛メッキ塗装の劣化	1基	4基	11基
5	八頭	八頭郡	若桜町	茗荷谷	茗荷谷区域	E・F・G	雪崩予防柵 N=8基	H30.11.13	B	鋼材の腐食、基礎のズレ		8基	
6	八頭	八頭郡	若桜町	茗荷谷	茗荷谷区域	H	グライド防止擁壁 L=21m	H30.11.13	B	擁壁部のひび割れ		1	
7	八頭	八頭郡	若桜町	茗荷谷	茗荷谷区域	I	グライド防止擁壁 L=21.6m	H30.11.13	B	ボルトの脱落・擁壁部のひび割れ		2	
8	八頭	八頭郡	若桜町	茗荷谷	茗荷谷区域	J	グライド防止擁壁 L=81.1m	H30.11.13	B	補高柵の植生絡まり・水抜パイプ閉塞		2	
9	八頭	八頭郡	若桜町	茗荷谷	茗荷谷区域	K	グライド防止擁壁 L=26m	H30.11.13	A				
10	八頭	八頭郡	若桜町	浅井	浅井区域	A・C~I	雪崩予防柵 N=63基	H30.11.14	C2	落石による水平梁材の変形、植生の絡まり	1基	3基	59基
11	八頭	八頭郡	若桜町	浅井	浅井区域	B	グライド防止擁壁 L=12m	H30.11.14	B	補高柵に植生の絡まり		1	
12	八頭	八頭郡	若桜町	大炊	大炊区域	A	雪崩防護柵 L=141.3m	H30.11.16	B	水路の土砂堆積		1	
13	八頭	八頭郡	若桜町	大炊	大炊区域	B・C	雪崩予防柵 N=6基	H30.11.16	B	水平梁材の塗装劣化・基礎のズレ		2基	4基
14	八頭	八頭郡	若桜町	小船	小船第1区域	A・B・C・D	雪崩予防柵 N=18基	H30.11.8	B	亜鉛メッキ塗装の劣化・法枠工地山の緩み・落石		15基	3基
15	八頭	八頭郡	若桜町	小船	小船第2区域	A~G	雪崩防護柵 L=165.7m	H30.11.8	B	亜鉛メッキ塗装の劣化		9	
16	八頭	八頭郡	若桜町	小船	小船第3区域	A~L	λ型予防柵 N=12基	H30.11.8	B	水平梁材への落石・水路基礎の破損		2基	10基
17	八頭	八頭郡	若桜町	落折	落折区域	A	雪崩予防柵 N=100基	H30.11.7	B	基礎底面の洗掘・倒木・水平梁材へ植生の絡まり・鉄筋挿入頭部の腐食		29基	71基
18	八頭	八頭郡	若桜町	落折	落折区域	B	雪崩防護柵 L=23m	H30.11.7	A				
19	八頭	八頭郡	若桜町	落折	落折区域	C	雪崩防護柵 L=75.6m	H30.11.7	A				
20	八頭	八頭郡	若桜町	落折	落折区域	D	グライド防止擁壁 L=82m	H30.11.7	B	目地に植生あり・補高柵結合部の腐食		2	
21	八頭	八頭郡	若桜町	諸鹿	諸鹿区域	A・B・C	雪崩防護柵 L=202m	H30.11.9	B	塗装の劣化・浮き・剥がれ・植生の絡まり		8	
22	鳥取	鳥取市	国府町	荒舟	荒舟区域	A・B	雪崩予防柵 N=7基	H30.11.15	B	亜鉛メッキ塗装の劣化		4基	3基
23	鳥取	鳥取市	国府町	荒舟	荒舟区域	C・F	雪崩予防柵 N=11基	H30.11.15	C2	基礎底面の洗掘、植生の絡まり	1基	3基	7基
24	鳥取	鳥取市	国府町	荒舟	荒舟区域	D・E・G・H	雪崩予防柵 N=28基	H30.11.15	B	亜鉛メッキ塗装の劣化、植生の絡まり		11基	17基
25	鳥取	鳥取市	福部町	左近	左近区域	A	防護擁壁 L=25m	H30.11.15	B	補高柵の亜鉛メッキ塗装の劣化		4	
26	鳥取	鳥取市	福部町	左近	左近区域	B	雪崩予防柵 N=27基	H30.11.21	B	柵全体に植生の絡まり		7基	20基
27	鳥取	鳥取市	福部町	左近	左近区域	C	防護擁壁 L=26m	H30.11.21	A				
28	日野	日野郡	日野町	秋縄	横路区域	A	グライド防止擁壁 L=88m	H30.11.6	B	擁壁天端のひび割れ		2	
29	日野	日野郡	日野町	秋縄	横路区域	B	グライド防止擁壁 L=56m	H30.11.6	A				
30	日野	日野郡	日野町	秋縄	横路区域	C・D	雪崩予防柵 N=10基	H30.12.19	B	水平梁材の土砂堆積・基礎底面の洗掘・植生の絡まり		4基	6基
31	日野	日野郡	日野町	秋縄	横路区域	E	雪崩予防柵 N=4基	H30.12.19	B	亜鉛メッキ塗装の劣化		1基	3基
32	日野	日野郡	日野町	秋縄	横路区域	F	雪崩予防柵 N=13基	H30.12.19	B	水平梁材の土砂堆積・亜鉛メッキ塗装の劣化		2基	11基

2. 修繕等の優先順位の設定

健全度評価において要対策と評価された雪崩防止施設について、健全度の他、保全対象との位置関係等を考慮して、修繕等の優先度を設定する。

(1) 優先順位に関する評価指標の設定

修繕等の優先順位を設定するための評価指標は鳥取県の整備プログラム等から整理して下記のように選定した。

表 2.1 優先順位に関する評価指標の整理

	評価指標		雪崩防止施設の長寿命化計画への適用性	備考	
評価指標 (整備プログラムを参考とした)	レッド指定有無		×	既設ではレッド指定の有無は適用性が低い	
	区域の危険度	過去の災害実績	直近の災害発生の有無	×	直近の災害として、施設整備後、降雨等により、施設及び周辺斜面での崩壊等の変状が確認された地区
			地域防災計画上「危険性がある」と位置づけられた地震【震度6弱】	×	「大規模地震の発生」の可能性を評価しているものであるが、確実性が不明であるため、指標に含めない。
	災害発生時の影響	保全対象	保全人家戸数(戸)	○	修繕等の費用が多額になる事業は、点検と比較して優先的に対策を行う施設選定が必要である
			重要な公共的施設の有無(施設)(避難所、災害時要配慮者関連施設を除く)	○	
			影響範囲の避難場所、避難路の有無(地域防災計画に位置付け・その他)	○	
			災害時要配慮者関連施設(要配慮者利用施設)の有無(重要施設 or 一般施設 or なし)	○	
実施可能度	地元要望のレベル		×		
	要望の内容		×		
指標 その他考えられる評価	重要施設の	損傷箇所の影響 ※ 変状が確認された箇所の直下付近に人家が位置しているか、否か。 1)災害時要配慮者施設・避難所 2)人家(特に20戸以上)	○		

※健全度は地区を単位として評価するが、優先度を検討する際には損傷箇所が与える機能・性能への影響、損傷等が生じている施設が関連する周辺施設、保全対象等へ与える影響も評価指標として確認する。このときの判断根拠は明確にしておくこと。

(2) 修繕等の優先順位の設定

修繕等に係る費用の平準化を図るため、健全度等に応じて修繕等の優先順位を設定する。この優先順位を基に、「修繕等の計画」を策定する。なお、修繕、改築、更新の工法検討において、性能、機能向上や機能付加は考慮しない。

修繕等の優先順位の設定は、健全度評価のカテゴリ毎(C1、C2、B、A)に、表 2.2 の評価指標及び配点の設定表に基づき、各指標の配点の総合計点の大きい方から優先度の高い施設とする。

表 2.2 評価指標及び配点の設定表

評価項目		評価	配点	評価	配点	評価	配点	評価	配点	評価	配点	備考
災害発生時の影響	保全家戸数(戸)	20戸以上	4	10～19戸	3	5～9戸	2	1～4戸	1	0戸	0	配点は整備プログラムに基づいて設定
	重要な公共的施設の有無(施設) 避難所、災害時要援護者利用施設を除く 区域内にある公共的施設(主要道路※、鉄道、河川、官公署、学校、電力供給施設、上水施設、LNG施設(ガス施設等))の有無 ※主要道路：急傾斜での「公共関連」に該当する道路(がけ崩れ対策の手引き 92頁参照)	2施設以上	3	1施設	2	なし	0					〃
	影響範囲の避難場所の有無	あり(地域防災計画に位置付けられた避難所)	3	あり(その他の避難所)	2	なし	0					〃
	災害時要配慮者関連施設の有無	重要施設(総定員100人以上)	7	重要施設(総定員50～99人)	6	重要施設(総定員0～49人)	5	一般施設のみ	4	なし	0	〃
その他考えられる指標	施設の重要度 損傷箇所の影響 ※ 変状が確認された箇所の直下付近に人家が位置している 1)災害時要配慮者施設・避難所 2)人家(特に20戸以上)	該当	5	なし	0							配点は任意で設定

※健全度は地区を単位として評価するが、優先度を検討する際には損傷箇所が与える機能・性能への影響、損傷等が生じている施設が関連する周辺施設、保全対象等へ与える影響も評価指標として確認する。このときの判断根拠は明確にしておくこと。

(3) 優先順位の結果

上述の手順に従い、修繕等の優先順位を検討した結果を次頁に示す。

3. 対策工法の選定 及び 概算工事費の算出

健全度評価において要対策と評価された雪崩防止施設について、修繕等の対策工法を選定し、概算工事費を算出する。

「修繕等の計画」の策定には、予算計画上、対策工法の選定及び概算工事費の算出が必要となる。この作業を統一的、効率的に行うために、損傷内容等に応じた対策工法の選定と、概算工事費の標準的な算出の方法を示す。

3.1 対策工法の選定

対策工法は、基本的に、変状のある部位及び損傷内容等に対応した対策工法の組み合わせにより選定される。対策工法（雪崩防止施設）の組み合わせを表 3.1 に示す。

表 3.1 損傷項目と主な対策工法の組み合わせ（雪崩防止施設）

工種	損傷項目	主な対策工法					
		① コンクリート 補修	② セメントミルク 充填	③ 取壊し、 再設置	④ 除石・除木	⑤ 植生伐採	⑥ 積石補修 ブロック補修
積・張工	コンクリート張り工	○					
	石積・ブロック積			○			○
法枠工	プレキャスト法枠			○			○
	現場打ちコンクリート法枠			○			
	吹付工			○			
擁壁工	雪崩防護擁壁	○	○				
	グライド防止擁壁	○	○				
柵工	雪崩防護柵(鋼製)			○			
	雪崩予防柵工				○		
	補高柵工					○	
	アンカー工			○			
排水工	鉄筋挿入工			○			
	排水工			○			
安全設備	安全設備			○			

※取壊し・再設置については、確認された変状の規模・部材の範囲に応じた補修を計画する。

変状レベル c と評価された変状について、表 3.1 を参考に対策工法を検討した。検討にあたっては、損傷の原因等を考慮して一般的な工法を組み合わせた。対策工法一覧を以下に示す。

表 3.2 対策工法一覧

所管	区域名(ブロック)	施設番号	施設名称	健全度	主な変状	対策工法
八頭	春米(C)	C6	雪崩予防柵	C1	アンカー頭部の飛び出し	アンカー再設置
		C18	雪崩予防柵	C1	水平梁材に影響する倒木	倒木の除去
	茗荷谷(C)	B1	雪崩予防柵	C2	水平梁材の変形(倒木)	水平梁材の取替え
	浅井	H6	雪崩予防柵	C2	水平梁材の変形(落石)	水平梁材の取替え
鳥取	荒舟(C)	C4	雪崩予防柵基礎	C2	基礎底面の洗掘	根固めコンクリート打設

3.2 概算工事費の算出

概算工事費の算出に必要な概略の数量は、現地点検結果及び雪崩防止施設の諸元から個別に算出する。

概算工事費は、次式で算出することを基本とする。

概算工事費 = 【 本工事費（対策工の工事費） + 仮設費 】

※仮設費は、必要に応じて計上する。

仮設費の想定が難しい場合、本工事費に2を乗じて概算工事費を算出する。

※雪崩防止施設が斜面に位置し、工事中モノレール、足場工の概算費用が本工事費と比べ非常に高く算定されるケースがある。このようなケースでは、本工事費が小さいことで不測の仮設費等が見込めない恐れがあるため、工事中モノレール、足場工を本工事費に加算して概算工事費を算定してもよいものとする。

算出する概算工事費は、年次計画を検討する際に必要となる事業費の目安として算出するものであり、予算措置、工事発注にあたっては、別途詳細な検討を行うことを前提とする。

次頁以降に、参考として雪崩防止施設に関する工事費を示す。

① 法枠工

- 1) ごく小規模なクラックの場合は微粒子セメント補修を行うものとし、想定される注入量を計上する。
- 2) 開口クラックには背面に空洞があると想定し、裏込め注入(セメントミルク充填)を行うものとし、想定される注入量を計上する。
- 3) アンカー工を設置する場合は 4m²(2m×2m)に 1 本設置する想定で、アンカー設置が必要と考えられる面積を計上する。
- 4) 法面崩壊等があり、法枠を新たに設置する場合は、法枠設置が必要と考えられる面積を計上する。
- 5) 法枠等の中詰材を再充填する場合は、中詰材の再充填が必要と考えられる面積を計上する。
- 6) 湧水処理として法枠内に栗石等を充填する場合は、想定される材料の充填量を計上する。

【法枠工】

法肩部の補修

工種	補修内容	細別	数量	単位	単価	金額	備考
法枠工	法肩部の補修	微粒子セメント補修		m ³	¥632,000	¥0	
		セメントミルク充填		m ³	¥35,000	¥0	
		合計				¥0	

アンカー設置(※対策時は要調査)

工種	補修内容	細別	数量	単位	単価	金額	備考
法枠工	アンカー設置	アンカー設置		m ²	¥53,900	¥0	4m ² あたり1本
		合計				¥0	

法枠設置(※対策時は要調査)

工種	補修内容	細別	数量	単位	単価	金額	備考
法枠工	法枠設置	法枠設置		m ²	¥12,240	¥0	
		合計				¥0	

中詰再充填

工種	補修内容	細別	数量	単位	単価	金額	備考
法枠工	中詰再充填	中詰再充填		m ³	¥17,220	¥0	
		合計				¥0	

法枠内湧水処理(割栗石詰め)

工種	補修内容	細別	数量	単位	単価	金額	備考
法枠工	枠内湧水処理	割栗石詰め		m ³	¥5,203	¥0	
		合計				¥0	

(※第IV編 急傾斜地崩壊防止施設編より)

② 擁壁工

- 1) 取り壊し、再設置は、点検写真等から再設置が必要な範囲を想定し、台帳等に示された擁壁の断面形状から、必要と考えられるコンクリート量を計上する。なお、取り壊し、再設置は同じ数量で計上するものとする。
- 2) ごく小規模なクラックの場合は微粒子セメント補修を行うものとし、想定される注入量を計上する。
- 3) 開口クラックや広範囲に変状がある場合は、擁壁の腹付けを行うものとし、点検写真や擁壁の断面形状から、必要と考えられるコンクリート量を計上する。
- 4) アンカー工を設置する場合は 4m²(2m×2m)に 1 本設置する想定で、アンカー設置が必要と考えられる面積を計上する。受圧板を設置する場合はアンカー設置と同じ数量を計上する。
- 5) 土砂流出防止のため矢板打ち込みを行う場合は、必要と考えられる延長を計上する。
- 6) 門扉等を再設置する場合は、必要と考えられる箇所数を計上する。

【擁壁工】

取壊し、再設置

工種	補修内容	細別	数量	単位	単価	金額	備考
擁壁工	取壊し、再設置	取壊し		m ³	¥18,200	¥0	運搬費・処分費含む
		設置		m ³	¥22,600	¥0	
合計						¥0	

ひび割れの補修

工種	補修内容	細別	数量	単位	単価	金額	備考
擁壁工	ひび割れの補修	微粒子セメント補修		m ³	¥632,000	¥0	
合計						¥0	

擁壁腹付け

工種	補修内容	細別	数量	単位	単価	金額	備考
擁壁工	腹付け	腹付け		m ³	¥22,600	¥0	
合計						¥0	

アンカー設置(※対策時は要調査)

工種	補修内容	細別	数量	単位	単価	金額	備考
擁壁工	アンカー設置	アンカー設置		m ²	¥53,900	¥0	4m ² あたり1本
合計						¥0	

受圧板設置(※対策時は要調査)

工種	補修内容	細別	数量	単位	単価	金額	備考
擁壁工	受圧板設置	受圧板設置		m ²	¥6,600	¥0	4m ² あたり1個
合計						¥0	

土砂流出防止(※特異ケース)

工種	補修内容	細別	数量	単位	単価	金額	備考
擁壁工	土砂流出防止	矢板打ち込み		m	¥119,300	¥0	
合計						¥0	

鋼製扉の撤去・再設置

工種	補修内容	細別	数量	単位	単価	金額	備考
擁壁工	鋼製扉	撤去・再設置		箇所	¥79,595	¥0	
合計						¥0	

フェンス門扉の撤去・再設置

工種	補修内容	細別	数量	単位	単価	金額	備考
擁壁工	フェンス門扉	撤去・再設置		箇所	¥47,095	¥0	
合計						¥0	

(※第IV編 急傾斜地崩壊防止施設編より)

③ 防護柵（補高柵）

- 1) 上弦材を再設置する場合は、点検写真等から必要と考えられる上弦材の延長を計上する。
- 2) 中間支柱を再設置する場合は、点検写真等から必要と考えられる支柱の高さを確認し、その本数から交換が必要な延長を想定して計上する。
- 3) 端末支柱を再設置する場合は、点検写真等から必要と考えられる箇所数を計上する。
- 4) ワイヤロープ及び金網を再設置する場合は、点検写真等から必要と考えられる延長を計上する。
- 5) 防護柵全体を再設置する場合は、点検写真等から必要と考えられる延長を計上する。
- 6) 防護柵基礎部を再設置する場合は、点検写真等から必要と考えられる延長を計上する。
- 7) 発生源対策として浮き石を撤去する場合は、点検写真等から必要と考えられる撤去量を計上する。

【落石防護柵】

上弦材の交換

工種	補修内容	細別	数量	単位	単価	金額	備考
落石防護柵	上弦材の交換	上弦材の交換		m	¥8,500	¥0	設置・撤去
		合計				¥0	

中間支柱の取替え

工種	補修内容	細別	数量	単位	単価	金額	備考
落石防護柵	中間支柱の取替え	中間支柱の取替え		m	¥16,316	¥0	設置・撤去
		合計				¥0	

端末支柱設置

工種	補修内容	細別	数量	単位	単価	金額	備考
落石防護柵	端末支柱設置	端末支柱設置		箇所	¥290,000	¥0	
		合計				¥0	

ワイヤロープ・金網の取替え

工種	補修内容	細別	数量	単位	単価	金額	備考
落石防護柵	ワイヤロープ・金網の取替え	ワイヤロープ・金網の取替え		m	¥20,500	¥0	設置・撤去
		合計				¥0	

防護柵の取替え

工種	補修内容	細別	数量	単位	単価	金額	備考
落石防護柵	防護柵設置	防護柵設置		m	¥36,816	¥0	設置・撤去
		合計				¥0	

基礎部の取り壊し・再設置

工種	補修内容	細別	数量	単位	単価	金額	備考
落石防護柵	取り壊し・再設置	取り壊し・再設置		m	¥12,252	¥0	設置・撤去
		合計				¥0	

浮き石の撤去

工種	補修内容	細別	数量	単位	単価	金額	備考
落石防護柵	浮き石の撤去	浮き石の撤去		m ³	¥16,753	¥0	
(※第IV編 急傾斜地崩壊防止施設欄より)		合計				¥0	

④ 法面工

- 1) 植生工等を実施する場合は、必要と考えられる面積を計上する。

【法面工】

植生マット・シート工

工種	補修内容	細別	数量	単位	単価	金額	備考
法面工	植生工	人力施工		m ²	¥1,900	¥0	
		合計				¥0	

(※第IV編 急傾斜地崩壊防止施設編より)

⑤ ブロック積工

- 1) ブロック積工を再設置する場合は、点検写真等から必要と考えられる面積を計上する。
- 2) 構造物取壊しについて、その体積を点検写真等から推定して計上する。

【ブロック積工】

ブロック積擁壁

工種	補修内容	細別	数量	単位	単価	金額	備考
ブロック積工	ブロック積工			m ²	¥12,800	¥0	
		合計				¥0	

構造物取り壊し工

工種	補修内容	細別	数量	単位	単価	金額	備考
ブロック積工	構造物取り壊し工			m ³	¥22,000	¥0	
	運搬・処分			m ³	¥3,000	¥0	
		合計				¥0	

(※第IV編 急傾斜地崩壊防止施設編より)

⑥ 倒木の除去

- 1) 倒木の合計体積（材積）を点検写真等から推定して計上する。

倒木の除去

工種	補修内容	細別	数量	単位	単価	金額	備考
共通	倒木の除去	集積・運搬費		m ³	¥400	¥0	集積・運搬
		処分費		m ³	¥3,000	¥0	
		合計				¥0	

(※第IV編 急傾斜地崩壊防止施設編より)

⑦ 土砂の除去

- 1) 擁壁工背面（ポケット）や水路工に堆積している土砂量を推定して計上する。

土砂の除去

工種	補修内容	細別	数量	単位	単価	金額	備考
共通	土砂の除去	土砂の除去		m ³	¥220	¥0	
		運搬費		m ³	¥1,900	¥0	
		処分費		m ³	¥3,000	¥0	
		合計				¥0	

(※第IV編 急傾斜地崩壊防止施設編より)

前述した対策工法について、点検結果及び台帳の添付図面等から概略の数量を個別に計上し、概算工事費を算出した。

雪崩防止施設の修繕工事は、アンカー再設置、倒木除去、鋼材の取替え、コンクリート打設が対策工法となる。工事位置は雪崩の発生斜面であり、本工事費と比べて工事用モノレール、足場工の費用が高くなるため、概算工事費＝（本工事費+工事用モノレール+足場工（直接工事費））×2とすることで、その他の仮設費等を見込むものとした。なお、モノレールの仮設費はm当たり 20,000 円（直接工事費）を見込むものとした。

表 3.3 に対策工法・工事費の例を示す。

表 3.3 対策工法・工事費の例

所管	区域名(ブロック)	施設番号	施設名称	健全度	主な変状	対策工法	直接工事費	概算工事費 (直工×2.0)	概算工事費 (百万円)
八頭	春米(C)	C6	雪崩予防柵	C1	アンカー頭部の飛び出し	アンカー再設置	1,300 千円	2,600 千円	3 (百万円)
		C18	雪崩予防柵	C1	水平梁材に影響する倒木	倒木の除去	694 千円	1,388 千円	2 (百万円)
	茗荷谷(C)	B1	雪崩予防柵	C2	水平梁材の変形(倒木)	水平梁材の取替え	1,440 千円	2,880 千円	3 (百万円)
	浅井	H6	雪崩予防柵	C2	水平梁材の変形(落石)	水平梁材の取替え	2,480 千円	4,960 千円	5 (百万円)
小計									13 (百万円)
鳥取	荒舟(C)	C4	雪崩予防柵基礎	C2	基礎底面の洗掘	根固めコンクリート打設	822 千円	1,644 千円	2 (百万円)
小計									2 (百万円)
合計									15 (百万円)

4. 経過観察

雪崩防止施設の状態を俯瞰的、継続的に把握するため、健全度に応じた点検頻度等を設定し、適切かつ効率的な経過観察を行う。

(1) 点検計画

計画的かつ効率的な点検の実施が図られるよう、県土整備局及び県土整備事務所単位で、点検に関する次の事項をとりまとめた点検計画を策定する。関連事項を第5章に示す。

(2) 点検の種類

本県における施設点検は、表4.1に示す「定期点検」、「臨時点検」、「詳細点検」から構成される。

表 4.1 点検の種類と目的、頻度

点検の種類	目的	実施方式	実施頻度（時期）
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。	<ul style="list-style-type: none"> ・目視点検を基本とする。 ・その他必要に応じて簡易計測等を実施 ・委託または直営 	雪崩防止施設の健全度に応じた点検計画に基づき実施する。
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。	<ul style="list-style-type: none"> ・目視点検を基本とする。 ・その他必要に応じて簡易計測等を実施 ・直営 	豪雨出水後及び震度4以上の地震発生後に実施する。 (表4.2)
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。	<ul style="list-style-type: none"> ・目視 ・簡易計測等 ・測量調査 ・破壊・非破壊検査 ・委託または直営 	定期点検等で異常が確認された場合に、必要に応じて実施する。

出典：参考資料②

なお、特定のテーマを定めて随時実施される点検は、本要領(案)の対象外とする。例えば、「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日付河川局砂防部保全課長)」のような特定のテーマの計画策定のための一斉点検等は、その通知された点検内容に従って実施する。

表 4.2 地震発生時の点検及び活動内容

種別	震度	体制						点検及び活動内容							備考		
		本庁	出先事務所	その他				一般被害情報収集	大規模～十五m以上砂防えん堤～施設	全砂防関係施設	その他						
				①砂防ボランティア	②西へ専門家の派遣を要請	③防災ヘリコプター	④自衛隊に災害派遣要請				⑤他県への派遣要請	⑥建設委協会への支援要請	高さが三十m以上の急傾斜地	保全部十戸以上で斜面に設置された急傾斜地		危険箇所点検	土砂災害発生箇所点検
警戒体制(1,2)	震度4以上	○	○					○	○		○						震度4以上で体制に入り、県の主要な施設について点検する。
非常体制(1,2)	震度5強以上	○	○	○				○	○	○	○	○					

(出典：参考資料⑤)

(3) 点検の頻度

雪崩防止施設は、豪雨出水や経年劣化などにより健全度は変化するため、継続的に点検による状態把握が必要である。全ての施設を一律に点検するのではなく、現状の健全度等に応じた点検頻度を設定する。この点検頻度を基に、点検計画を策定する。

点検頻度は、表 4.3 の設定表を用いる。設定表により、第1段階で「施設の健全度」、第2段階で「施設の重要度（保全対象への影響）」により区分し、5年以内で点検頻度を設定する。なお、設定表に示した評価指標は、本県の整備プログラムの評価指標から、雪崩防止施設の長寿命化計画(点検および修繕等)に適用可能なものを抽出し、その他必要と考えられるものを選定する。表 4.4 点検頻度の設定に関する評価指標の整理に評価指標を整理した一覧を示す。

雪崩防止施設（地区）の概成後の初回点検は、健全度「A 対策不要」と同様の完成後5年とする。

なお、修繕等を実施した雪崩防止施設は、その時点で健全度評価を行い、この健全度評価に基づき経過観察方法の検討を行う。

(4) 点検方法、点検項目等

別に定める「砂防関係施設点検要領（案）」(参考資料②) および点検チェックシートによる。

(5) 点検個票、点検結果一覧

別に定める「砂防関係施設点検要領（案）」(参考資料②)および別冊「砂防関係施設点検要領（案）補足資料」による。

表 4.3 点検頻度の設定表

第1段階		第2段階	定期点検等の 頻度
施設の健全度		施設の重要度 (保全対象への影響等)	
A 対策不要	施設完成後の 初回点検	—	5年以内
「C2」 補修改築が必要だが当面は 経過観察 及び 「B」 経過観察		【その他】 ・下記以外	5年以内
		【過去の災害実績】 1)直近の災害発生あり 【災害発生時の影響】(影響範囲内) 1)保全人家 20 戸以上 2)重要な公共施設 2 施設以上 3)地域防災計画に位置付けられた避難所あり 4)災害時要配慮者関連施設(総定員 100 人以上) あり 【施設の重要度が高いもの】 変状が確認された箇所の直下付近に人家等が位置している。 1)災害時要配慮者関連施設・避難所 2)人家	5年以内
「C1」 補修改築が必要		—	5年以内

※点検頻度は5年に1回を基本とするが、現状の施設の健全度等に応じて、危険レベルが高ければ点検頻度を早めるなど、適切に管理を行うこと。

※定期点検サイクルは、緊急点検もしくは詳細点検を実施した場合には、緊急点検等を実施した時点から起算する。

※対策（修繕工事、災害関連事業、災害復旧工事、緊急改築工事等）を講じた施設は、基本的には「A 対策不要」の状態に戻ることを想定する。その際は、すみやかに点検を行い、健全度評価の更新を行うこと。

表 4.4 点検頻度の設定に関する評価指標の整理

	評価指標			雪崩防止施設の長寿命化計画への適用性		備考
				点検	修繕等	
評価指標 (整備プログラムを参考とした)	レッド指定有無			×	×	既設ではレッド指定の有無は適用性が低い
	区域の危険度	過去の災害実績	直近の災害発生の有無	○	×	直近の災害として、施設整備後、降雨等により、施設及び周辺斜面での崩壊等の変状が確認された地区
			地域防災計画上「危険性がある」と位置づけられた地震【震度6弱】	×	×	「大規模地震の発生」の可能性を評価しているものであるが、確実性が不明であるため、指標に含めない。
	影響 災害発生時の	保全対象	保全人家戸数(戸)	○	○	修繕等の費用が多額になる事業は、点検と比較して優先的に対策を行う施設選定が必要である
			重要な公共的施設の有無(施設)(避難所、災害時要配慮者関連施設を除く)	○	○	
			影響範囲の避難場所、避難路の有無(地域防災計画に位置付け・その他)	○	○	
			災害時要配慮者関連施設(要配慮者利用施設)の有無(重要施設 or 一般施設 or なし)	○	○	
	可能 実施 度	地元要望のレベル		×	×	
要望の内容		×	×			
その他 評価 指標 え ら れ	重要 施設 の 度	損傷箇所の影響 ※ 変状が確認された箇所の直下付近に人家が位置しているか、否か。 1)災害時要配慮者施設・避難所 2)人家(特に20戸以上)		○	○	

※健全度は地区を単位として評価するが、優先度を検討する際には損傷箇所が与える機能・性能への影響、損傷等が生じている施設が関連する周辺施設、保全対象等へ与える影響も評価指標として確認する。このときの判断根拠は明確にしておくこと。

5. 年次計画

年次計画は、「点検計画」と「修繕等の計画」で構成する。
計画対象期間は10年間を目安とし、定期点検の結果、修繕等の状況など踏まえて、逐次、見直すものとする。

平成30年度は、県内の雪崩防止施設の全12区域を対象に年次計画を策定する。

(1) 点検計画

健全度に応じた点検頻度等を参考に、鳥取県全県で、今後10年間の点検計画を策定する。

点検計画は、点検対象の雪崩防止施設を選別したうえで、修繕等の計画も含めて「事業計画表(年次計画)」を作成する。

(2) 修繕等の計画

健全度評価において、「C1・C2 要対策」と評価された雪崩防止施設を対象として、修繕等の優先順位、対策工法、概算工事費などを参考に、今後10年間の修繕等の計画を策定する。

修繕等の計画は、修繕等対象の雪崩防止施設を選別したうえで地区ごとにまとめて、点検の計画も含めて「事業計画表(年次計画)」を作成する。

ここでは、雪崩防止施設：12区域に対する調査結果から判定した健全度評価・優先度検討結果に応じた年次計画を示す。C評価(C1・C2)となった4区域での対策概算工事費は総額で15百万円であり、緊急度の高い区域から順次修繕工事を行うものとした。各年の工事予算は、春米区域5百万円、荒舟区域2百万円、茗荷谷区域3百万円、浅井区域5百万円であり、他の砂防関連施設の修繕工事と調整可能な金額を設定することとした。

鳥取県砂防関係施設長寿命化計画(参考資料④)では年次計画策定の結果、C1評価となった地区(113地区)の概算事業費は875百万円となった。

これらについては優先順位が高位なものから修繕等の工事を進めていくことを基本とするが、地元要望ならびに社会環境の変化に応じて柔軟に対応することも必要である。

①早急な修繕の必要性

砂防関係施設の機能及び性能を長期にわたり維持・確保することは当然であるが、現状を放置すれば次のような問題が生じる。現状の要対策箇所(要対策箇所)の修繕を早期に行い、さらには予防保全に取り組むことで、トータルコストの縮減を図り、施設を健全に保っていくことが重要である。

- ・ 致命傷となってからの事後保全による、費用の増大。
- ・ 老朽化の進行による、要対策箇所(C1,C2)のさらなる増加。
- ・ 要対策箇所(C1、C2)及び経過観察箇所(B)の点検にかかる労力と費用の継続的な負担。

②修繕にかかる事業費

現在の年次計画（急傾斜地崩壊防止施設編）では各所局において 20 百万円／年の修繕費（県単費）が予算付けされる見込みとして計画しており、全体では 20 百万円／年×5 所局 = 100 百万円／年となる。

- ・ 砂防 20 百万円／年×5 所局 = 100 百万円／年
- ◎急傾斜 20 百万円／年×5 所局 = 100 百万円／年
- ・ 地すべり 20 百万円／年（県内全域）
- ・ 雪崩 20 百万円／年（県内全域）

表 5.1 要対策箇所（C1）の修繕にかかる概算事業費（千円）

	全体（C1）		砂防（C1）		急傾斜（C1）		地すべり（C1）		雪崩（C1）	
	箇所数	事業費	箇所数	事業費	箇所数	事業費	箇所数	事業費	箇所数	事業費
鳥取	245	1,435,224	210	1,292,140	22	124,100	13	18,984	0	0
八頭	243	3,123,322	216	2,916,840	19	116,000	7	85,482	1	5,000
中部	101	341,150	70	318,850	31	22,300	0	0	0	0
米子	123	1,120,018	94	514,550	28	604,900	1	568	0	0
日野	126	312,920	108	296,290	13	7,900	5	8,730	0	0
合計	838	6,332,634	698	5,338,670	113	875,200	26	113,764	1	5,000
完了年数	—	27 年	—	54 年	—	9 年	—	6 年	—	1 年

（出典：参考資料④）

現在の計画では C1 評価地区の修繕完了に 9 年かかる見込みである。この間に C2 評価地区、B 評価地区が劣化による機能・性能低下により要対策 C1 評価となる可能性もあり、継続して計画的に修繕を進めていく必要がある。

ただし、計画に基づくこれらの予算要求に対して県財政が 100% 予算付けすることは無く、むしろ大幅に削減される可能性もあるため、長寿命化計画の見直しとともに今後の修繕計画の検証も実施していく必要がある。

※現在の鳥取県財政課では事後保全の考えが強いため、予防保全による「県単費」のトータルコスト削減よりも、事後保全による災害復旧事業、災害関連事業の「補助（国費）」を優先している。

6. 日常的な維持管理の方針

定期点検等の結果を踏まえ、日常的な維持として必要な対応については、地域の協力等を得ながら実施に努めるものとする。

本県における日常的な維持は、除草等の比較的軽微なものについては、地域の協力等を得ながら対応を図り、除石等については緊急性等を考慮しながら適宜予算確保に努めるものとする。日常的な維持の一般的な例を以下に示す。

(雪崩防止施設)

- ・斜面上の樹木の伐採（雪崩予防柵に絡まる枝等）
- ・植物の絡まり伐採除去（雪崩予防柵に絡まるつる植物等）
- ・倒木の除去
 - ・擁壁工及び雪崩予防柵のポケットの除石
- ・水路の補修
 - ・地表水排水施設に堆積した崩土、塵芥等の除去
 - ・雪崩防止施設鋼製部（水平梁・支柱）の塗装

参考文献一覧

参考資料	資料名	年月	著者等
①	鳥取県インフラ長寿命化計画(行動計画)	平成 28 年 3 月	鳥取県
②	砂防関係施設点検要領(案)	平成 31 年 3 月	国土交通省砂防部保全課
③	砂防関係施設の長寿命化計画策定ガイドライン(案)	平成 31 年 3 月	水管理・国土保全局砂防部保全課
④	鳥取県砂防関係施設長寿命化計画	平成 31 年 3 月	鳥取県県土整備部 治山砂防課
⑤	鳥取県県土整備部治山砂防課職員危機管理マニュアル	平成 31 年 4 月	鳥取県県土整備部 治山砂防課