

# 砂防堰堤修繕方針 概要

## 1.これまでの取組成果

### 1.1 フォローアップをふまえた評価

H26年度からR2年度までの7年間において、維持管理水準に基づき、砂防堰堤について施設の点検結果が健全度1となっていた箇所から優先的に修繕を実施した。その結果、H26年度時点で健全度1と判定された24施設について事業中の1施設を除き、修繕を実施することができた。さらに、期間内に新たに健全度1と判定された22施設のうち、9施設についても修繕を実施した。



写真-1 砂防堰堤の修繕事例（三原市）

### 1.2 課題及び今後の対応

H26年度時点で健全度1と判定されていた箇所については、用地取得に時間を要した1箇所を除き修繕が完了したが、点検の結果、災害等により新たに健全度1に劣化した施設の修繕が完了していないことや、今後50年以上の施設が増加し、健全度の低下が予測されることから、修繕を引き続き行っていく必要がある。

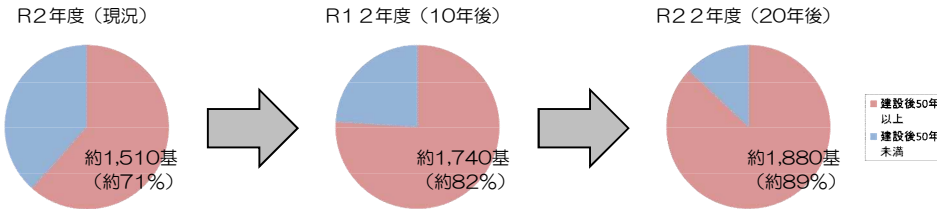


図-1 建設後50年以上の砂防堰堤数

## 2.施設の現状と課題

### 2.1 施設の健全度

R2.3時点で管理する砂防堰堤は2,110基を有しており、点検の結果、緊急対応が必要な健全度1は全体の約1%、速やかに補修を行う必要がある健全度3は約10%が該当する。

### 2.2 経年劣化率の算出

H26～H31の各施設2回目の定期点検結果を従来（1回目）の健全度判定と比較し、健全度が低下している箇所を抽出した。その数を前年度の当該健全度判定数で割ることで経年変化による年間当たりの健全度3および1への経年劣化率を推定した。

同様に修繕の実施による健全度の改善率についても算出した。

### 2.3 施設の現状

S20年～50年代に建設された砂防堰堤に劣化の傾向がみられ、特に練石積堰堤や粗石コンクリートによる砂防堰堤が経年劣化している。しかし、経年劣化などによる機能低下の把握が困難なため、土砂災害から人家等を保全するためには施設の現状及び機能低下の兆候を把握し早期に対策を行う必要がある。

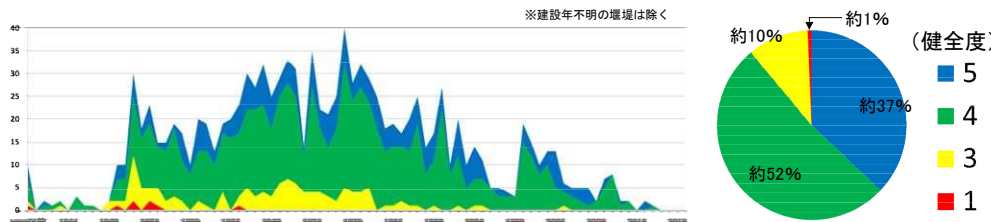


図-2 堰堤工の建設年度ごと健全度とその割合（R2.3）

## 3.維持管理水準の設定及び修繕費の試算

### 3.1 維持管理水準の設定

表-1に示す通り、健全度1の箇所についてはすべてのグループ、健全度3に関してはグループ1から優先的に修繕を行う。R3～7年度の5年間については、健全度1の箇所については早急にすべて修繕し、その後健全度3の箇所についてグループ1から修繕を実施し、特に旧基準で設計されているS52以前に建設された箇所から優先的に修繕を行う。

### 3.2 修繕費の算定条件

上記の維持管理水準を基に、算定条件を次のとおり設定する。

●経年変化による年間当たりの健全度3および1への経年劣化率を設定する。

●修繕の実施は以下のとおり、3段階のステージを設定する。

・ステージ①：健全度1の箇所を優先的に対策を実施する。

・ステージ②：劣化率により推定される新たな健全度1の箇所と健全度3のうちS52以前に建設された箇所を優先的に対策を実施する。

・ステージ③：劣化率により推定される新たな健全度1の箇所と健全度3の箇所の対策を実施し、健全度1と3の修繕率100%とする。

●対策費用は過去の実績額をもとに設定する。

### 3.3 修繕費のシミュレーション

限られた財源の中で施設の性能及び機能を維持するため、対策費用の平準化を図り今後必要な修繕費を試算した。試算の結果は図-3のとおりとなる。

表-1 健全度区分と管理手法

健全度	施設の状態	管理手法		
		グループ1	グループ2	グループ3
5 (A)	定期点検の結果、損傷は認められず、十分な性能を保持している状態。	定期点検	定期点検	定期点検
4 (B)	損傷はあるが、施設の性能は保持している状態。	定期点検	定期点検	定期点検
3 (C)	損傷があり、進行すれば施設の性能が損なわれる状態。	事後保全型 (計画的な補修対策の実施)	定期点検	定期点検
1 (E)	損傷が著しく、施設の安全性が損なわれている状態。第三者等への被害が懸念され、緊急対応が必要。	事後保全型 (大規模な補修対策の実施)		

グループ1 条件：地下流堰堤、堰堤高H=15m以上、水溜り堰堤、保全対象（官公署、学校、病院、災害時要援護者関係施設、避難場所、人家50戸以上）  
施設部位：箱部、天端、水通し、基礎地盤

グループ2 条件：保全対象（人家50戸未満）  
施設部位：副堤（垂直壁）、水叩き、側壁護岸

グループ3 条件： -  
施設部位：間詰工

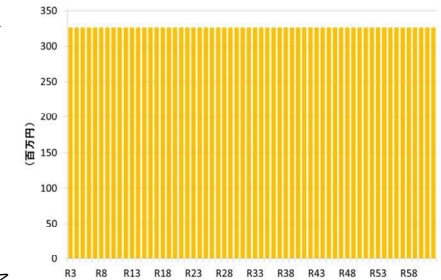


図-3 堰堤工の対策費用の試算結果

## 4.今後の取組

維持管理の高度化・効率化を図るため、AI/IoTなどのデジタル技術などに代表される新技術の導入にむけて、今後検討を進めていく。また、点検の実施に関してUAVを用いた点検を積極的に導入していく。

また、修繕費の確保に向けて有利な財源の適用を検討していく。



写真-2 UAVを用いた点検・撮影状況

# 溪流保全工修繕方針 概要

## 1.取組成果

溪流保全工は落差工と護岸工の組合せにより溪岸浸食を防止し洪水を安全に流下させることを目的とした施設である。施設点検はH26年度から実施しており現時点でデータの蓄積が十分でないため、フォローアップは次期改訂の際に行う。

## 2.施設の現状と課題

### 2.1 施設の健全度

R2.3時点で管理する溪流保全工は、約1,670溪流を有しており、点検の結果、緊急対応が必要な健全度1の施設を含む溪流は全体の約1%、速やかに補修を行う必要がある健全度3を含む溪流は約6%が該当する。

### 2.2 課題

老朽化した施設の増加に伴い、早急に修繕を要する施設の急激な増加が予想されるため、定期点検などにより損傷状況の確認を行いながら、計画的な修繕を実施する必要がある。

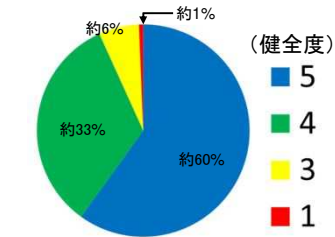


図-1 溪流保全工の健全度の割合 (R2.3)



写真-1 護岸工および床固工



護岸工の損傷



護岸工基礎部の洗掘



床固工のひび割れ

写真-2 施設の機能低下の事例

### 2.3 維持管理手法

溪流保全工は、土石流等を下流に安全に流すための重要な施設であり、県民生活の安全性の確保に大きな影響を及ぼしている。アセットマネジメントの導入により劣化・損傷等の施設状態を定期的に把握し、「事後保全型」ではあるが、施設の特性や重要度など総合的に判断し、計画的に修繕を行う「予防保全的な要素」を取り入れ、維持修繕を行う。



写真-3 施設の修繕例 (床固工)

## 3.維持管理水準の設定及び修繕費の試算

### 3.1 維持管理水準の設定

表-1で示すとおり、健全度1の施設は全てのグループを、健全度3の施設はグループ1から優先的に修繕を行う。R3～7年度の5年間については、健全度1の箇所は早急にすべて修繕し、その後は経年変化等により増加する健全度1の施設、および健全度3の施設のうちグループ1から優先的に修繕を行う。

### 3.2 修繕費の試算条件

維持管理水準を基に算定条件を次のとおり設定する。

- 点検結果を基に経年変化による年間当たりの健全度3および健全度1への劣化率を設定する。
- 現状の健全度1は優先的に対策を実施する。
- 現状の健全度1の対策完了後、劣化率により推定される健全度1と健全度3のうちグループ1から優先的に対策を実施する。
- 対策費用は過去の実績額をもとに設定する。

### 3.3 修繕費の試算

限られた財源の中で施設の性能及び機能を維持するため、対策費用の平準化を図り、今後必要な修繕費を試算した。試算の結果は、図-2のとおりとなる。

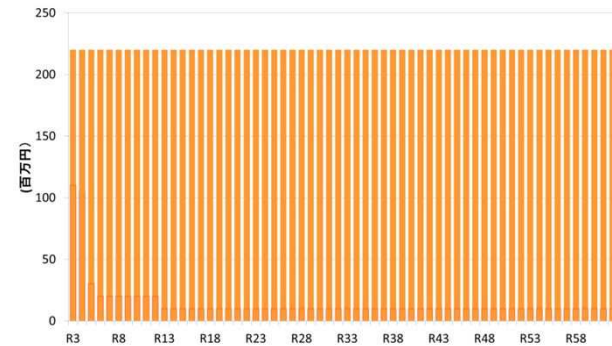


図-2 溪流保全工の対策費用の試算結果

表-1 健全度区分と管理手法

健全度	施設の状態	管理手法	
		グループ1	グループ2
5 (A)	損傷は認められないが、損傷が軽微で補修を行う必要がない状態。	定期点検	定期点検
4 (B)	状況に応じて、補修を行う必要がある状態。	定期点検	定期点検
3 (C)	速やかに補修等を行う必要がある状態。 (損傷範囲が広く、損傷度が大きい)	事後保全型 (計画的な補修対策の実施)	定期点検
1 (E)	構造の安全性、第三者被害対策などの観点から、緊急対応の必要がある状態。	事後保全型 (緊急的に補修対策の実施)	

表-2 溪流保全工のグループ分類

グループ	対象溪流
グループ1	・土石流危険渓流Ⅰ ・土石流危険渓流Ⅰと交わる溪流
グループ2	・土石流危険渓流Ⅱ ・土石流危険渓流に準じるⅡ ・土石流危険渓流以外の溪流

## 4.今後の取組

維持管理の高度化・効率化を図るため、AI/ITなどのデジタル技術などに代表される新技術の導入にむけて、今後検討を進めていく。  
また、修繕費の確保に向けて有利な財源の適用を検討していく。

# 急傾斜施設修繕方針 概要

## 1.これまでの取組成果

急傾斜施設は、法枠工や待受け擁壁工等、急傾斜地の崩壊による災害から人命を保護することを目的とした施設である。施設点検をH28年度から実施し、R2.3に修繕方針を策定しているが、現時点でデータの蓄積が十分でないため、フォローアップは次期改訂の際に行う。

## 2.施設の現状と課題

### 2.1 施設の健全度

R2.3時点で管理する急傾斜施設は、約6,900施設を有している。点検の結果、緊急対応が必要な健全度1の施設は全体の約0.1%、速やかに補修を行う必要がある健全度3を含む施設は約2%が該当する。



図-1 急傾斜施設の健全度の割合 (R2.3)



モルタル吹付の剥落



法枠工背面土砂の流出

写真-1 施設の機能低下の事例

### 2.2 課題

R2年度時点では、建設後50年を経過する施設は約1%だが、図-2に示すとおり、今後20年後には約47%と老朽化した施設が急激に増大するため、定期点検などにより損傷状況の確認を行いながら、計画的な修繕を実施する必要がある。



図-2 建設後50年以上の急傾斜施設数

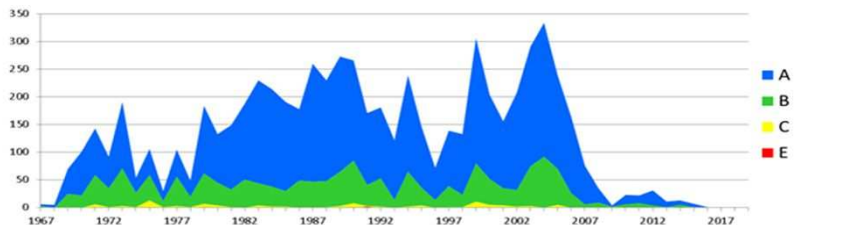


図-3 急傾斜施設の建設年度ごと健全度とその割合 (R2.3)

## 3.維持管理水準の設定及び修繕費の試算

### 3.1 施設の維持管理水準の設定

表1に示すとおり施設の状態に応じた健全度を区分しており、定期点検を通じて施設の健全度を把握し「予防保全型」の維持管理を行っている。

R3～7年度の5年間については、健全度1の施設の修繕を完了させ、健全度3の施設から優先的に修繕を行う。

表-1 健全度区分と施設の状態

健全度	施設の状態
5 (A)	損傷が認められないか、損傷が軽微で補修を行う必要がない。
4 (B)	状況に応じて、補修を行う必要がある。
3 (C)	速やかに補修等を行う必要がある (損傷範囲が広く、損傷度が著しい)。
1 (E)	構造の安全上、第三者被害者対策などの観点から、緊急対応の必要がある。



施工前



施工後 (繊維補強モルタル吹付後)

写真-2 「予防保全型」の修繕事例

### 3.2 修繕費の試算条件

維持管理水準を基に算定条件を次のとおり設定する。

- 点検結果を基に、施行後の経過年数に応じて健全度5、4が健全度3へ劣化する劣化率を設定する。
- 現状の健全度1、3について、優先的に修繕する。
- その後、劣化率により推定される健全度3を修繕する。
- 対策費用は施設単位で算出する。
- 健全度1、3の施設は、補修工法に応じた対策単価を設定し、延長や面積を乗じて修繕費を試算する。
- 修繕後の健全度は、全て健全度5に回復するものとする。

### 3.3 修繕費の試算

限られた財源の中で施設の性能及び機能を維持していくため、対策費用の平準化を図り、今後必要な修繕費を試算した。算出の結果は図-4のとおりとなる。

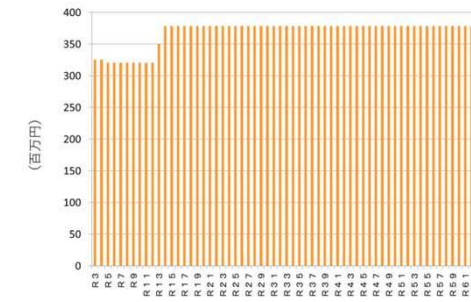


図-4 急傾斜施設の対策費用の試算結果

## 4.今後の取組

維持管理の高度化・効率化を図るため、AI/IoTなどのデジタル技術などに代表される新技術の導入にむけて検討を進めていく。

また、修繕費の確保に向けて有利な財源の適用を検討していく。

# 地すべり施設修繕方針 概要

## 1.これまでの取組成果

地すべり施設は、集水井やアンカー工等、地すべりによる災害から人命を保護することを目的とした施設である。施設点検をH26年度から実施し、R2.3に修繕方針を策定しているが、現時点でデータの蓄積が十分でないため、フォローアップは次期改訂の際に行う。

## 2.施設の現状と課題

### 2.1 施設の健全度

R2.3時点で管理する地すべり施設は、約650施設を有している。点検の結果、緊急対応が必要な健全度1の施設は全体の約1%、速やかに補修を行う必要がある健全度3を含む施設は約5%が該当する。

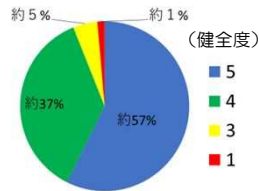


図-1 地すべり施設の健全度の割合 (R2.3)



集水井鋼材の腐食



アンカー頭部の浮き

写真-1 施設の機能低下の事例

### 2.2 課題

R2年度時点では、建設後50年を経過する施設は約14%だが、図-2に示すとおり、今後20年後には約54%と老朽化した施設が急激に増大するため、定期点検などにより損傷状況の確認を行いながら、計画的な修繕を実施する必要がある。



図-2 建設後50年以上の地すべり施設数

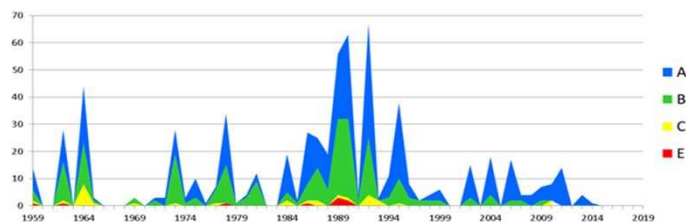


図-3 地すべり施設の建設年度ごと健全度とその割合 (R2.3)

## 3.維持管理水準の設定及び修繕費の試算

### 3.1 施設の維持管理水準の設定

表1に示すとおり施設の状態に応じた健全度を区分しており、定期点検を通じて施設の健全度を把握し「予防保全型」の維持管理を行っている。

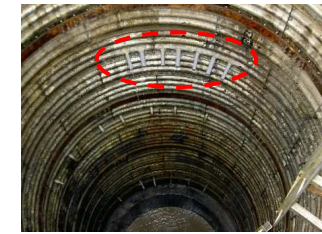
R3～7年度の5年間については、健全度1の施設の修繕を完了させる。

表-1 健全度区分と施設の状態

健全度	施設の状態
5 (A)	損傷が認められないか、損傷が軽微で補修を行う必要がない。
4 (B)	状況に応じて、補修を行う必要がある。
3 (C)	速やかに補修等を行う必要がある (損傷範囲が広く、損傷度が重しい)。
1 (E)	構造の安全上、第三者被害者対策などの観点から、緊急対応の必要がある。



施工前



施工後 (集水パイプの追加)

写真-2 「予防保全型」の修繕事例

### 3.2 修繕費の試算条件

維持管理水準を基に算定条件を次のとおり設定する。

- 点検結果を基に、施行後の経過年数に応じて健全度5、4が健全度3へ劣化する劣化率を設定する。
- 現状の健全度1について、優先的に修繕する。
- その後、現状の健全度3及び劣化率により推定される健全度3を修繕する。
- 対策費用は施設単位で算出する。
- 健全度1、3の施設は、補修工法に応じた対策単価を設定し、延長や面積を乗じて修繕費を試算する。
- 修繕後の健全度は、全て健全度5に回復するものとする。

### 3.3 修繕費の試算

限られた財源の中で施設の性能及び機能を維持していくため、対策費用の平準化を図り、今後必要な修繕費を試算した。算出の結果は図-4のとおりとなる。

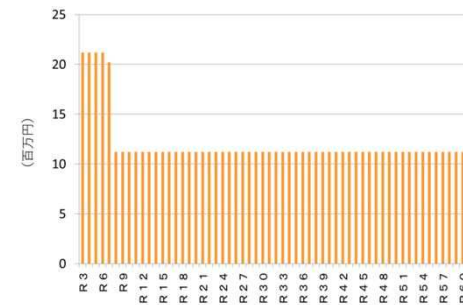


図-4 地すべり施設の対策費用の試算結果

## 4.今後の取組

維持管理の高度化・効率化を図るため、AI/IOTなどのデジタル技術などに代表される新技術の導入にむけて検討を進めていく。

また、修繕費の確保に向けて有利な財源の適用を検討していく。