

### 3. 治山施設の健全度評価（診断）

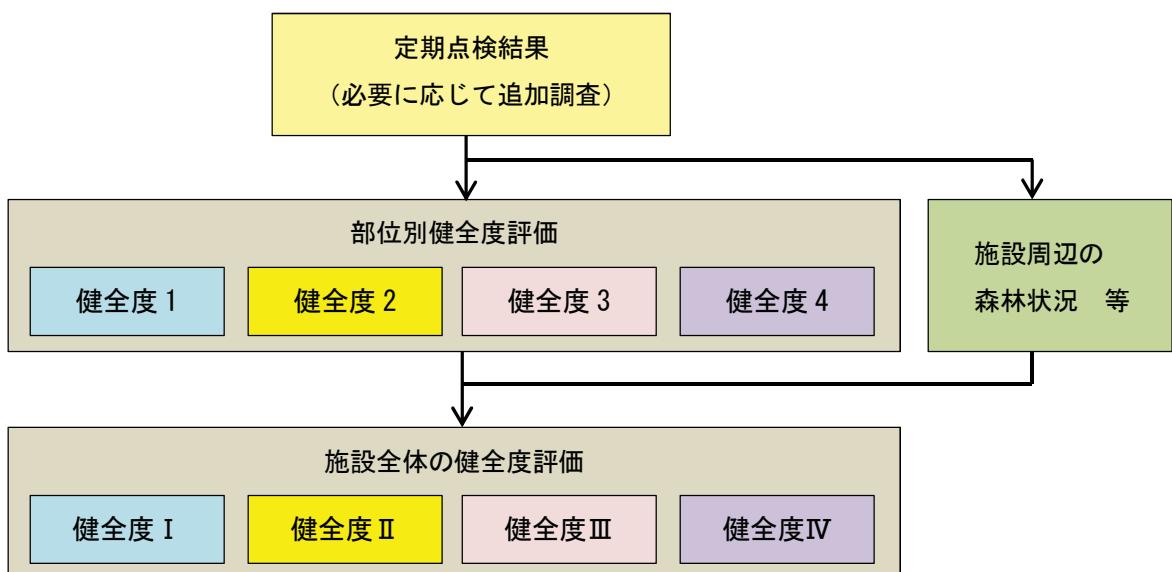
#### 3.1 健全度評価の考え方

施設の健全度評価は、定期点検及び必要に応じて実施される追加調査の結果に基づき、部位別に健全度を評価した上で、施設周辺の森林状況等も踏まえ、施設全体について総合的に健全度の評価を行うものとする。

[解説]

施設の健全度評価は、定期点検及び必要に応じて実施される追加調査の結果に基づき、部位別に健全度を評価した上で、施設周辺の森林状況等も踏まえ、施設全体について総合的に健全度を評価する。

健全度評価の体系を以下に示す。



### 3.2 部位別健全度評価

部位別健全度評価は、損傷等の程度及び部材や材料の劣化の進行状況を踏まえ、評価を行うものとする。

[解説]

部位別健全度評価の基準を以下に示す。

1. 目視点検結果により「損傷等あり」と判断され、計測を実施した項目について評価を行う。
2. 評価基準の数値は目安であり、数値評価のみに頼る危険性があるため、拡大・進行の度合いによる巡視点検者や監督職員の判断を優先する。
3. 健全度評価は以下の4段階で評価する。
4. 同一部位に健全度が異なる損傷等が複数存在する場合には、健全度の低い方を採用する。

部位別健全度	施設や周辺の状態	健全度の程度
健全度 1	異常なし又は軽微な損傷等	高 ↓ ↓ ↓ 低
健全度 2	損傷等が認められるが、性能は維持されている。	
健全度 3	損傷等が認められ、性能の低下が生じる可能性がある。	
健全度 4	著しい損傷等により、安定性や強度が低下している。	

### 3.2.1 溪間工、山腹工、海岸防災林造成、なだれ防止林造成の部位別健全度評価の基準

溪間工、山腹工、海岸防災林造成※、なだれ防止林造成※の部位別健全度評価は、工種毎に整理した健全度評価基準により行うものとする。

※植栽工は除く。

[解説]

工種毎に整理した部位別健全度評価基準を次ページ以降に示す。

### (1) 天端の摩耗（溪間工）

放水路天端の摩耗等の有無とその発達の状態及び堤体の安定性への影響の有無や堆砂機能への影響の有無により判断する。

健全度	健全度評価基準 (閾値は目安)	参考事例
1	異常なし、または軽微に摩耗している。	
2	放水路天端の下流端での最大摩耗深が50cm※未満である。	
3	摩耗が放水路天端の上流端まで達していないものの、下流端での最大摩耗深さが50cm※以上である。	
4	摩耗が放水路天端の上流端まで達しており、堆砂機能が低下している。	

※コンクリートの1層当たりの最小打設高(50cm)を基準とした。

## (2) 堤体の損傷（渓間工）

堤体の剥離状況、剥離量（深さ）、被害の程度と進行度合い及び堤体の安定性への影響の有無により判断する。また、損傷が経年劣化によるものか、堤底洗掘や天端摩耗の進行によるものか、あるいは土石流等の外力の作用によるものかの違いにも注意する。

健全度	健全度評価基準 (閾値は目安)	参考事例
1	異常なし、または軽微に損傷している。	
2	外力や劣化の進行等により堤体が局所的に損傷し、剥離している。	
3	外力や劣化の進行等により堤体の一部が損傷し、面的に剥離している。	
4	外力や劣化の進行等により堤体が大きく損傷しており、放置すれば堤体の安定性を損なうおそれがある。	

### (3) 石積みの抜け落ち（渓間工）

石礫の抜け落ちの個数や面積のみではなく、抜け落ちによる堤体内部への影響（堤体の安定性への影響）の度合いにより判断する。

健全度	健全度評価基準 (閾値は目安)	参考事例
1	異常なし、または軽度に抜け落ちている。	
2	石積みが数個抜け落ちている。	
3	石積みが面的に抜け落ちているが、堤体内部の損傷は顕著ではない。	
4	石積みが広範囲にわたって抜け落ち、堤体内部にまで損傷が進行している。	

(4) ひび割れ（クラック）（渓間工、山腹工、海岸防災林造成、なだれ防止林造成）

進行性のクラックは構造物の安全性に影響があるため、進行性のものであるか否かを特に注意する。また、クラックの発生が基礎地盤の変状による場合、危険性が一般に高い。背面土圧、基礎地盤の沈下等で進行中または進行が想定されるものは健全度を下げる。

健全度	健全度評価基準 (閾値は目安)	参考事例
1	異常なし、または軽微なクラック	
2	1方向に幅5mm 未満のクラックがあるが、背面までは達していない。	
3	<ul style="list-style-type: none"> <li>・複数方向に幅5mm 未満のクラックがあるが、背面までは達していない。</li> <li>・幅5mm 未満の横クラック、あるいは斜交するクラックが確認される。</li> <li>・規則性の無い、または亀甲状のクラックが全面・全体に発生している。</li> </ul>	
4	<ul style="list-style-type: none"> <li>・常時流水があり、かつ背面まで達するクラックが生じている(幅5mm程度以上※)。</li> <li>・幅5mm未満であっても、開口を伴う亀甲状のクラックが全面・全体に発生している。</li> </ul>	

※海岸保全施設維持管理マニュアル～堤防・護岸・胸壁の点検・評価及び長寿命化計画の立案～

平成26年3月

農林水産省農村振興局防災課 農林水産省水産庁防災漁村課  
国土交通省水管理・国土保全局海岸室 国土交通省港湾局海岸・防災課

## (5) 漏水（溪間工、山腹工）

従来の漏水箇所の漏水量の変化とその濁りの有無、並びに新しい漏水箇所の有無、漏水位置、必要に応じて計測された漏水量より判断する。

施設のコンクリートの状態によって漏水の進行が急速に進み、損傷、破壊等が生じると想定される場合は健全度を下げる。

健全度	健全度評価基準 (閾値は目安)	参考事例
1	漏水なし、または軽微な漏水	
2	クラックを伴わない漏水、水の染み出し程度のもの	
3	クラックに伴う漏水であり、内部劣化への影響が懸念される。	
4	常時流水があり、かつ背面まで達するクラック(幅5mm程度以上*)が生じており、クラックからの漏水が顕著に見られる。	

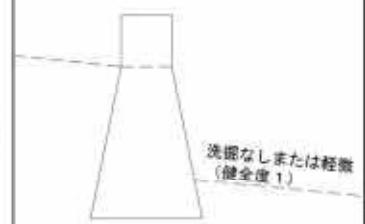
※海岸保全施設維持管理マニュアル～堤防・護岸・胸壁の点検・評価及び長寿命化計画の立案～

平成26年3月

農林水産省農村振興局防災課 農林水産省水産庁防災漁村課  
国土交通省水管理・国土保全局海岸室 国土交通省港湾局海岸・防災課

## (6) 基礎の洗掘（渓間工、山腹工）

基礎地盤の変位、洗掘の有無及びその現象による堤体本体の安定性への影響の有無により危険性を判断する。

健全度	健全度評価基準 (閾値は目安)	模式図	参考事例
1	異常なし、または軽微な洗掘		
2	一部、堤底が見える状態となっている。		
3	放水路直下の堤底が全て見える状態となっているが、バイピングによる背面土砂流出の危険がない。		
4	堤底部が空洞化しており、バイピングによる背面土砂流出の危険がある。		

当評価基準は、構造物直下で発生する洗掘に対する部位別健全度評価であり、例えば水叩コンクリートの下流側で洗掘が発生している場合など、対象とする構造物に直接影響しない場合に対しては適用しない。

(7) 袖部の洗掘（渓間工、山腹工）

袖嵌入部において、洗掘の有無及び地山のゆるみ、崩壊等の有無を確認し危険性を判断する。

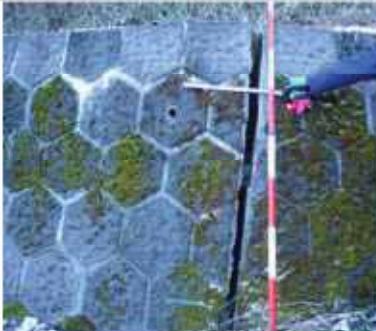
健全度	健全度評価基準 (閾値は目安)	参考事例
1	異常なし、または軽微に洗掘している。	
2	袖部コンクリートの端部が露出している。	
3	袖部と地山との間に空洞が確認される。	
4	袖部が完全に浮いており、不安定化している。	

(8) 傾き（溪間工、山腹工、海岸防災林造成、なだれ防止林造成）

健全度	健全度評価基準 (閾値は目安)	参考事例
1	異常なし、または軽微な前傾(目地部に5mm未満の前後方向のズレが確認される程度)	
2	堤体、壁面がわずかに前傾している(目地部に5mm以上2cm未満の前後方向のズレが確認される)。	
3	堤体、壁体が明らかに前傾しており、目視ではつきりわかる状態である(目地部に2cm以上の前後方向のズレが確認される)。	
4	堤体、壁体が明らかに前傾し、かつ途中に折損が見られる。	該当写真無し

※既存造成宅地擁壁の老朽化診断 目視点検調査要領 平成21年3月  
国土交通省国土技術政策総合研究所都市研究部

(9) 目地の開き（渓間工、山腹工、海岸防災林造成）

健全度	健全度評価基準 (閾値は目安)	参考事例
1	異常なし、または目地の軽微な割れが生じている。	
2	目地部に5mm未満※の開きがあり、壁体に上下または前後のずれが生じている。	
3	目地部に5mm～2cm未満※の開きがあり、壁体に上下または前後のずれが生じている。	
4	目地部に2cm以上※の開きがあり、壁体に上下または前後のずれが生じている。	

※既存造成宅地擁壁の老朽化診断 目視点検調査要領 平成21年3月  
国土交通省国土技術政策総合研究所都市研究部

(10) 鋼材・木材の部材破断および中詰材流出（渓間工、山腹工）

健全度	健全度評価基準 (閾値は目安)	参考事例
1	<ul style="list-style-type: none"> <li>・損傷なし、または軽微な損傷がある。</li> </ul>	
2	<ul style="list-style-type: none"> <li>・局所的に天端部材が破断しているが、中詰材の流出は見られない。</li> </ul>	
3	<ul style="list-style-type: none"> <li>・局所的に側面の部材が破断し、中詰材流出の危険性がある。</li> </ul>	
4	<ul style="list-style-type: none"> <li>・構造部材および側面の部材が破断し、中詰材が流出している。</li> </ul>	

(11) 鋼材の腐食（溪間工・山腹工）

健全度	健全度評価基準 (閾値は目安)	参考事例
1	<ul style="list-style-type: none"> <li>・経年変化による腐食の進行が無い、あるいは軽微である。</li> <li>・初期塗装が残っている。</li> </ul>	
2	<ul style="list-style-type: none"> <li>・完成時に比べ若干の腐食が見られる。</li> <li>・塗膜の劣化は軽度であり、赤さびが浮いている状態。</li> </ul>	
3	<ul style="list-style-type: none"> <li>・局所的に腐食が進行し、断面欠損<sup>*</sup>が見られる。</li> <li>・脚部、接合部に孔状、層状腐食が見られる。</li> <li>・全体的に塗装が無くなっている。</li> </ul>	
4	<ul style="list-style-type: none"> <li>・主要部材において孔状腐食や層状腐食が見られ、著しい断面欠損<sup>*</sup>または破断が生じている。</li> <li>・施設の機能が損なわれている状態。</li> </ul>	

\*鋼製治山施設では、片側1.5mm、両側3mmの余裕厚を考慮しており、

「断面欠損」は、腐食による減厚量が3mmを超えた状態と言える。

(参考) 「鋼製治山砂防施設の研究と今後の課題」陶山正憲 水山高久 新砂防Vol.41 No.5(160) Jan. 1989 等

(注) 透過型治山ダム等に使用される鋼管の健全度（損傷レベル）については、「土石流・流木対策の手引き」(平成24年3月 林野庁 計画課 施工企画調整室) pp. 64-65 を参照されたい。

(12) 木材の腐朽（溪間工・山腹工）

健全度	健全度評価基準 (閾値は目安)	参考事例
1	・部分的に軽度の腐朽※が生じている、あるいは腐朽していない。	
2	・全面的に軽度の腐朽※が見られる。	
3	・部分的に激しく腐朽※している。	
4	・全面的に激しく腐朽※し、形が崩れている。	

・平成26年版 森林土木木製構造物施工マニュアルを参考

※以下の既往研究等を参考にすると、「軽度の腐朽」はピロディン等による貫入深30mm程度未満、「激しく腐朽」は貫入深30mm程度以上が目安となる。

- ・木製治山堰堤における腐朽の進行過程の解明と予測 秋田寛巳 信州大学審査学位論文(H26.9)
- ・間伐材の土木利用マニュアル 奈良県林業技術センター(H23.3)
- ・土木用木製構造物の耐久性に関する研究 大分県林試研報告 第15号(H15.9)
- ・土木用木質構造物の耐用年数評価について 飯島泰男 木材保存Vol.25-5(1999) 他

(13) 吹付エモルタル（コンクリート）

健全度	健全度評価基準 (閾値は目安)	参考事例
1	異常なし、または軽微な損傷等がある。	
2	<ul style="list-style-type: none"> <li>・異常の程度が軽微、かつ規模が吹付面積の10%未満(目測)の場合。</li> <li>・一部に損傷や劣化及びその痕跡が認められる場合。</li> <li>・開口クラックやはらみ出しなどが進展すると機能低下の可能性が考えられる場合。</li> </ul>	
3	<ul style="list-style-type: none"> <li>・異常の程度が中位、かつ規模が吹付面積の30～10%程度(目測)の場合。</li> <li>・損傷や劣化が顕著で、吹付工の部分的な機能低下が疑われる場合。</li> <li>・開口クラックやはらみ出しなどが進展し斜面変動が疑われる場合。</li> </ul>	
4	<ul style="list-style-type: none"> <li>・異常の程度が大きい、かつ規模が吹付面積の30%以上(目測)の場合。</li> <li>・地山の押し出しや崩落等に伴うコンクリートの欠落、開口クラックやはらみ出し等が生じ、機能が損なわれている。</li> <li>・保全対象へ及ぼす危険性が高い場合。</li> </ul>	

写真②、③: 热赤外線画像法による吹付法面老朽化診断マニュアル(平成8年1月:建設省土木研究所)

健全度評価基準: 斜面防災対策技術協会(未定稿): 斜面对策工維持管理実施要領、第4章第12節を修正・追記

(14) 法枠工

健全度	健全度評価基準 (閾値は目安)	参考事例
1	異常なし、または軽微な損傷等がある。	
2	<ul style="list-style-type: none"> <li>・異常の程度が軽微、かつ規模が法枠面積の10%未満(目測)の場合。</li> <li>・軽微なクラック等が一部に認められ、損傷や劣化が進行すれば機能低下に至る場合。</li> <li>・わずかな背面の空洞化で拡大傾向は見られない。</li> </ul>	
3	<ul style="list-style-type: none"> <li>・異常の程度が中位、かつ規模が法枠面積の30～10%程度(目測)の場合。</li> <li>・枠部材の変形、クラック、剥離等の損傷や劣化による部分的な機能低下が認められる場合。</li> <li>・土砂の吸出し等により背面が空洞化しているが、拡大傾向は見られないもの。</li> </ul>	
4	<ul style="list-style-type: none"> <li>・異常の程度が大きい、かつ規模が法枠面積の30%以上(目測)の場合。</li> <li>・枠部材の変形、貫通クラックの発生等により、法面の安定性や法枠の健全性が損なわれている場合。</li> <li>・土砂の吸出し等により背面が大きく空洞化しており、拡大が想定されるもの。</li> <li>・保全対象へ及ぼす危険性が高い場合。</li> </ul>	

健全度評価基準:斜面防災対策技術協会(未定稿):斜面对策工維持管理実施要領、第4章第12節を修正・追記

(15) アンカーエ

健全度	健全度評価基準 (閾値は目安)	参考事例
1	異常なし、または軽微な損傷等がある。	
2	・アンカーヘッド周辺に遊離石灰や雑草の繁茂が認められるが、施設の機能上支障がないもの。	
3	<ul style="list-style-type: none"> <li>・今後変状が進行すれば、機能上問題が生じると考えられる。</li> <li>・アンカーヘッドや受圧版に腐食やひび割れ、角かけが認められる。</li> <li>・アンカープレートにずれが認められる。</li> <li>・防錆油の流出跡が認められる。</li> </ul>	
4	<ul style="list-style-type: none"> <li>・アンカーがその機能を発揮していないことが認められる。</li> <li>・アンカーヘッドのキャップの浮きや抜け落ちが認められる。</li> <li>・周辺斜面に滑落崖や押し出しが新たに認められる。</li> </ul>	

(16) 水路工

(i) 変形、腐食

健全度	健全度評価基準 (閾値は目安)	参考事例		
		変形・ズレ (コンクリート)	変形 (コレゲートフリューム)	腐食 (コレゲートフリューム)
1	異常なし、または軽微な損傷等がある。			
2	損傷程度が小さく、拡大傾向が認められない。			
3	変形やズレ、腐食等が認められるが、漏水は少なく、水の流下が認められる。			
4	大きく変形し、腐食等により漏水が認められるなど、水路としての役割を果たしていない。			

(ii) 洗掘、土砂堆積

健全度	健全度評価基準 (閾値は目安)	参考事例	
		基礎、側面の洗掘	土砂堆積
1	異常なし、または軽微な損傷等がある。		
2	損傷程度が小さく、拡大傾向が認められないもの。 または、土砂の堆積が少なく、容易に除去できる。		
3	洗掘が認められるが、水の流下が認められるもの。 または、土砂堆積により流下能力が大きく低下している。		
4	大きく洗掘し、水路としての役割を果たしていないもの。または土砂により完全に埋没している。		

(17) 消波工

健全度	健全度評価基準 (閾値は目安)	参考事例
1	異常なし、または軽微な損傷等	
2	<ul style="list-style-type: none"> <li>・消波ブロックの一部が移動、散乱、沈下している。</li> <li>・少數の破損ブロックがある。</li> </ul>	
3	<ul style="list-style-type: none"> <li>・消波断面が減少している(ブロック1層未満)。</li> <li>・破損ブロックは1/4未満である。</li> </ul>	
4	<ul style="list-style-type: none"> <li>・消波断面が1層分以上減少している。</li> <li>・破損ブロックが1/4以上ある。</li> </ul>	

※海岸保全施設維持管理マニュアル～堤防・護岸・胸壁の点検・評価及び長寿命化計画の立案～

平成26年3月

農林水産省農村振興局防災課 農林水産省水産庁防災漁村課  
国土交通省水管理・国土保全局海岸室 国土交通省港湾局海岸・防災課