

# 施設点検マニュアル

## 【砂防堰堤編】

平成 24 年 4 月

広 島 県

## 目 次

1. 定期点検の方法	
1.1. 写真の撮影方法 .....	1
1.2. 点検結果の様式への記入方法 .....	3
2. 点検のチェックポイント	
2.1. コンクリート重力式砂防堰堤 .....	3
2.2. 鋼製砂防堰堤, 流木止め .....	8
2.3. 空石積堰堤 .....	11
2.4. 練石積堰堤 .....	12
3. 損傷度評価	
3.1. 劣化・剥離 .....	14
3.2. 亀裂（クラック） .....	15
3.3. 漏水（堤体） .....	16
3.4. 摩耗・破損 .....	17
3.5. 風化・洗掘（基礎地盤） .....	18
3.6. 漏水（基礎地盤, 取付部） .....	19
3.7. 背面土砂の沈下, 流出（側壁護岸） .....	19

## 1. 定期点検の方法

定期点検は原則として目視により行い、状況を把握する。ただし、次の点に留意する。

### <定期点検の留意点>

- ① 1.1に示す写真撮影位置を参考に当該砂防設備の点検ルートを設定する。
- ② 点検のチェックポイントに重点を置いて点検する。
- ③ 望見のみの点検や写真撮影を中心とした点検にならないこと。
- ④ 必要に応じハンマー等の簡易な器具も適宜用いて状況を把握する。
- ⑤ 目視確認より砂防設備に変状が確認された場合、計測を実施する。
- ⑥ 点検結果は〔様式2-1～2-3-2〕に記入する。

※定期点検の工程は、午前1基・午後1基の1日2基を標準としている。

### 1.1. 写真の撮影方法

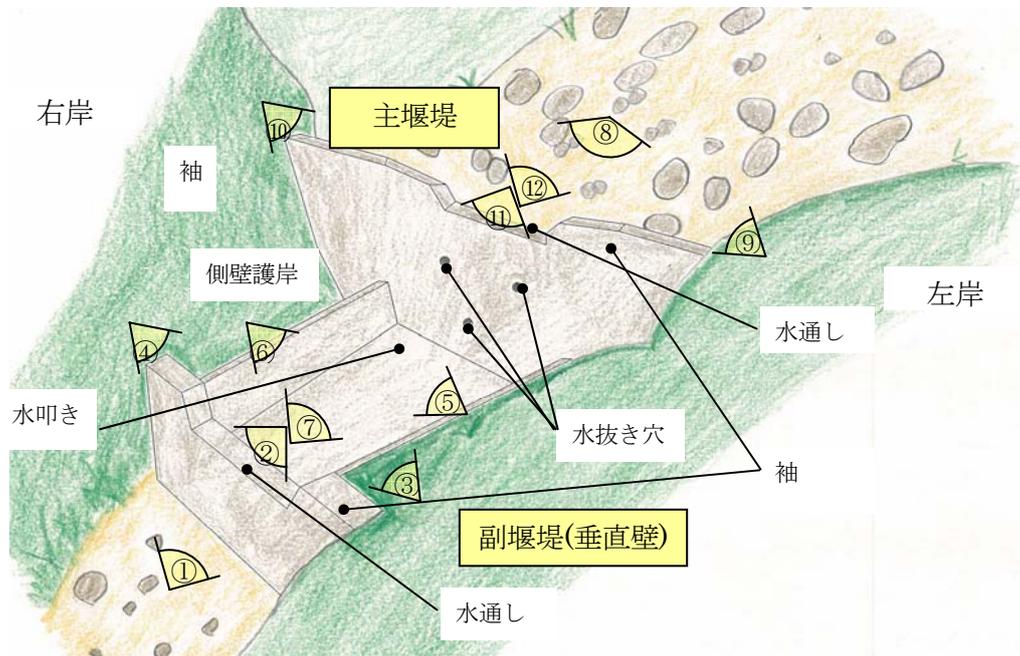
写真は、次の方法で撮影する。

### <写真の撮影方法>

- ① 点検を実施した施設、箇所、部位は写真を撮影し記録に残す。
- ② 砂防設備等の変状の変化を確認できるように、損傷等の有無にかかわらず必ず定点から撮影する。
- ③ 破損箇所の状況やスケールが確認できるように、必要に応じてアップで撮影する。
- ④ 写真は主に点検部位の撮影を対象とするため、樹木の伐採、除草作業は必要最小限とする。

(1) 砂防堰堤 (例)

砂防堰堤の写真撮影位置図



【写真撮影箇所番号】

番号	撮影位置	撮影対象物	番号	撮影位置	撮影対象物
①	副堰堤*下流 *)または垂直壁	副堰堤下流面全景 副堰堤護床工	⑦	主堰堤下流	主堰堤下流面全景 主堰堤水叩き
②	副堰堤上流	副堰堤上流面全景 副堰堤水通し	⑧	主堰堤上流	主堰堤上流面全景 主堰堤水通し
③	副堰堤左岸袖	副堰堤右岸袖部	⑨	主堰堤左岸袖	主堰堤右岸袖部(袖小口 や袖上部斜面含む)～上流
④	副堰堤右岸袖	副堰堤左岸袖部	⑩	主堰堤右岸袖	主堰堤左岸袖部(袖小口 や袖上部斜面含む)～上流
⑤	左岸側壁	右岸側壁護岸	⑪	主堰堤水通し	砂防堰堤下流全景
⑥	右岸側壁	左岸側壁護岸	⑫	主堰堤水通し	砂防堰堤上流全景

【注意事項】

- ・上図の撮影位置は原則であり、地形や流水の状況等より危険なため当該位置に立つことが困難な場合、撮影対象物が撮影可能な別の位置から撮影してもよい。
- ・撮影位置は、必ず様式 2-3-1 に記録しておく。
- ・砂防設備等の変状の変化を確認できるよう、損傷等の有無にかかわらず必ず定点から撮影する。
- ・破損箇所の状況が確認できるよう、必要に応じてアップで撮影する。
- ・一つの撮影対象物の写真が複数枚に渡る場合には、写真番号 (① ② …) の後に枝番 (-1、-2) を付す。
- ・副堰堤が 2 基以上ある場合又は副堰堤の下流に垂直壁がある場合には、写真番号の前にそれぞれ「副下」・「副上」・「垂直」を付するなど区別する。

## 1.2. 点検結果の様式への記入方法

点検結果を様式 2-1～2-3-2 に記入する。

## 2. 点検のチェックポイント

点検にあたっては、前回点検の調査票を携行し、前回の破損指摘箇所と比較して破損の進行有無、進行程度を確認する。一般的な注意事項を以下に示す。

### <一般的な注意事項>

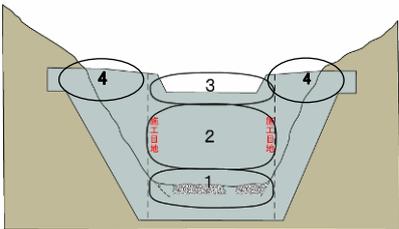
- ① 破損等の具体的内容を観察する。
- ② 顕著な破損以外の破損も観察する。
- ③ 植生で覆われている箇所も点検する。
- ④ 地形その他の条件より点検ができなかった砂防設備があった場合、建設事務所（支所）内で対応について協議する。

### 2.1. コンクリート重力式砂防堰堤

コンクリート重力式砂防堰堤の損傷等の特徴を表-2.1に示す。コンクリート重力式砂防堰堤の点検と概査では、このような損傷等の特徴に着目して目視観察を行い、その状況を記録しておく。

点検時、特に注意すべきチェックポイントは、基礎の洗掘、本堤水通し部のコンクリートの劣化（摩耗、浸食、亀裂、その他破損）、本堤袖部の破損である。

表-2.1 コンクリート重力式砂防堰堤の損傷等の特徴

破損・劣化箇所および項目		項目	要因	破損・劣化の特徴
主な破損・劣化箇所	箇所番号			
	1	基礎洗掘	・流水の落下 ・(脆弱な地質)	・流水、土石流等による外的要因によって破損の発生する例が多いが、漏水等、コンクリートの劣化による内的要因によるものもみられる。
	1	水叩きの破損	・流水および礫の落下 ・水叩き厚不足	
	2	堤体の摩擦	・土石流 ・送流砂礫	
	3	水通しの摩耗、浸食、破損	・土石流 ・送流砂礫	
	4	袖部の破損	・土石流 ・一般洪水	
	全体	漏水	・コンクリートの劣化 ・打継面の処理不良	
	全体	堤体の変形・亀裂等	・地盤の支持力不足 ・土石流の衝突	

※「中山間地域等における歴史的砂防施設の保存活用による地域活性化調査報告書」（平成 15 年 3 月，（社）土木学会（財）砂防フロンティア整備推進機構）より加筆

### (1) 基礎部の洗掘

- ① 堰堤の堤高が 15m 以上の場合は特に基礎部下流側（水叩き部含む）の洗掘や噴砂を注意して確認する。
- ② 洗掘量が容易に計測できる状況であれば計測し，記録する。
- ③ 基礎地盤や取付部で，漏水箇所の漏水量の変化とその濁りの有無ならびに新しい漏水箇所の有無も判断材料とするが，漏水自体よりも漏水に関連する地山の変状，異常が問題となるので，亀裂，段差，崩落等と併せて危険性を判断する。



基礎の洗掘状況



基礎の洗掘状況  
破碎帯にそって洗掘が進んでいる。

## (2) 亀裂の状況

- ① 当初状況（亀裂が密着した状態）に対する亀裂の箇所・方向，変位方向・変位量（長さ，幅）を計測する。
- ② 亀裂の入り方を記録する。亀裂の箇所・方向，変位方向は亀裂が生じた要因，堤体への力の加わり方を推測する重要な手段となるので，適切に記録する。
- ③ 変位量は亀裂面が風化，摩耗を受けて後退していない箇所のうち，亀裂面を挟んで同一箇所のものとして判断できる模様（打継目，特徴的な骨材等）を利用して計測する。
- ④ 斜めの亀裂は一般に発生は少ないが，堰堤破壊の危険性は高いので注意する。（参考：「治山・砂防工法特論」（陶山正憲 H10.4.10 地球社））



打ち継目に沿った亀裂の状況  
基礎地盤の流失に伴い堤体下部が沈下して，堤体下流のり面に亀裂が生じている。



打ち継目亀裂に沿った風化・欠落  
下流のり面に，打ち継目亀裂に沿って風化・欠落が生じている。



左：鉛直方向の亀裂  
堤体中央部，水通し下流のり面に鉛直方向にジグザグに施工後収縮に伴う亀裂が生じている。

下：鉛直方向の亀裂  
堤体中央部，水通し～下流のり面に，鉛直方向の亀裂が生じている。



拡大写真



### (3) 本堤袖部の破損の有無・状況

- ① 袖部は土石流だけでなく一般洪水による礫の衝突によっても破損するため、土石流の発生履歴がない溪流でも破損の有無、状態を確認する。
- ② 袖部は植生に覆われて見過ごしがちであるので注意する。
- ③ 地すべり地においては袖かん入部の地割れ等はないか確認する。



袖部の破損状況

袖部の崩落状況

### (4) コンクリートの状態

- ① コンクリートの劣化（アルカリ骨材反応、凍結融解、摩耗、酸等による腐食、疲労等）の多くはコンクリートの表面の劣化や損傷を伴うため、表面観察は点検の基本である。
- ② コンクリートの劣化は、物理的風化と化学的風化に分けられる。物理的な風化は凍結融解、乾湿繰り返し等によりコンクリート構成物質が破砕されるものである。化学的風化は、セメント成分と骨材や浸透水との反応により、膨潤、溶脱等が生じる。内部で溶脱が生じた場合、構造物表面にセメント分のしみだし痕、晶出がみられる。
- ③ コンクリートに劣化が生じると、コンクリート表面の剥離、脆弱化、微少な亀裂（膨潤の場合、亀甲状の亀裂群）等が生じる。
- ④ コンクリートの劣化状況は、現地目視観察によって把握できる範囲で写真に記録する。
- ⑤ コンクリートの水通し、下流のり面等の水衝部において、容易に計測できる状況であれば、摩耗量、摩耗の状況を記録する。



水通しの磨耗状況  
越流水により水通し部コンクリートが磨耗され、豆板状に粗骨材が露出している。



下流のり面の磨耗状況  
越流水の衝撃により下流のり面のコンクリートが磨耗され、豆板状に粗骨材が露出している。



アルカリ骨材反応の状況



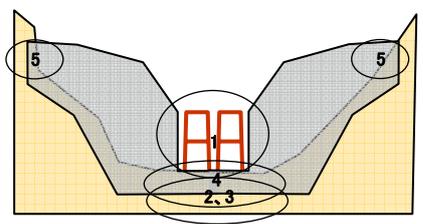
摩耗の状況

## 2.2. 鋼製砂防堰堤、流木止め

鋼製砂防堰堤の損傷等の特徴を表-2.2に示す。鋼製砂防堰堤の点検と概査では、このような損傷等の特徴に着目して目視観察を行い、その状況を記録しておく。

点検時、特に注意すべきチェックポイントは、鋼製部の腐食、破損である。

表-2.2 鋼製砂防堰堤の損傷等の特徴

破損・劣化箇所および項目			要因	破損・劣化の特徴
主な破損・劣化箇所	箇所番号	項目		
	1	鋼製部の腐食、破損	・土石流 ・送流砂礫	・流水、土石流等による外的要因によって破損する。 ・中小規模の洪水時には、計画礫より小さいものが流出し、上流部材を通過し、下流部材に衝突して部材を痛めることがある。
	2	水叩きの破損	・流水および礫の落下 ・水叩き厚不足	
	3	基礎洗掘	・流水の落下 ・(脆弱な地質)	
	4	水通しの摩耗、浸食、破損	・土石流 ・送流砂礫	
	5	袖部の破損	・土石流 ・一般洪水	

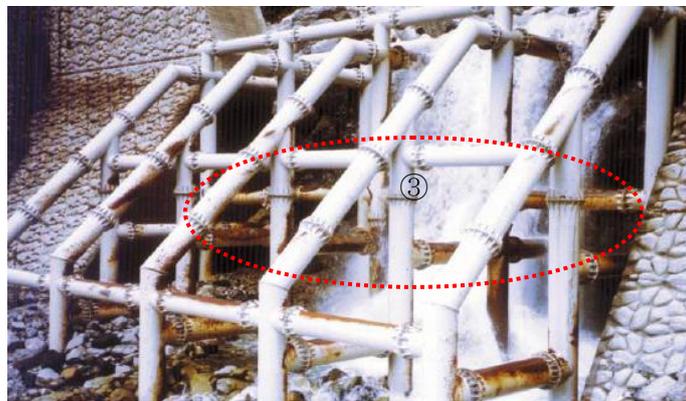
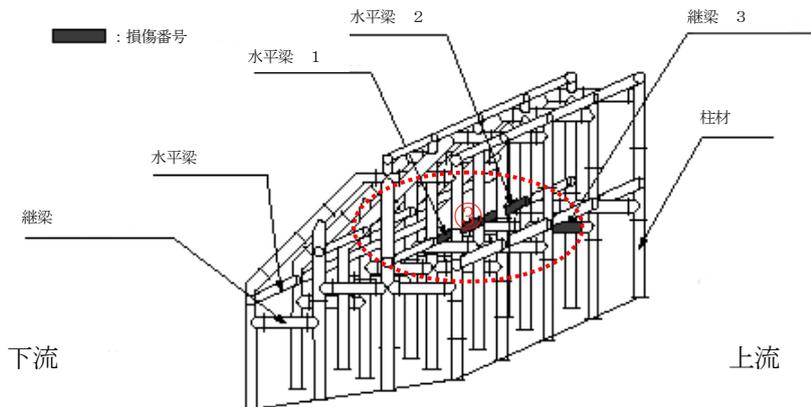
### (1) 本体・流木止めの変状（鋼製部の腐食、破損）

- ① 腐食しろが全て摩耗・腐食していないか注意する。
- ② 土石流を受けた場合、変形・損傷、特にジョイント部に変状がないか注意し、変状があれば計測する。
- ③ 格子型砂防堰堤では、土石流を受けた場合、水平梁と継梁に注意して確認する。
- ④ 流木を捕捉したままの状態か確認する。



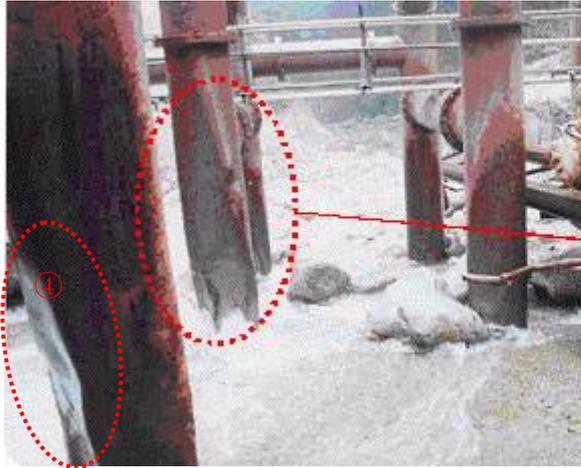


格子型砂防堰堤



【被災事例】格子型砂防堰堤で、捕捉容量を越えた土石流が格子型砂防堰堤の天端を越流，落下して部材に衝突し，水平梁と継梁を破損させた事例  
 (松本砂防事務所南股第4砂防堰堤)

上図：「安全性の向上とコスト縮減を両立させた鋼製砂防堰堤」(神戸製鋼所 技術資料 Vol.53No.1 より)，下写真：砂防鋼構造物研究会 HP より



本体の変状点検箇所

【被災事例】柱根元が複数個の礫の衝突で凹んだため、補修した事例

(岐阜県)

「鋼製砂防構造物に関するQ&A」( (財) 砂防・地すべり技術センターHP より)



主堰堤 (流木止め) が流木を捕捉したままの状態  
(本谷第8砂防堰堤)

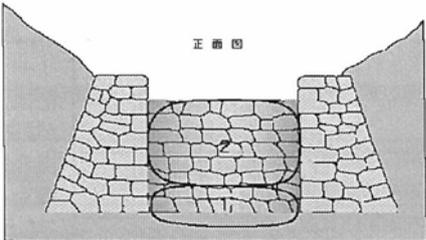
※ 基礎部の不安定現象, 水叩きの破損, 水通しの摩耗, 袖部の破損については, コンクリート重力式砂防堰堤と同じ。

### 2.3. 空石積堰堤

空石積堰堤は石材や中詰材（石礫・砂利・粘土等）の重量やかみ合わせによって構造体をなし、コンクリートを使用しないために、流水が浸透しやすい構造となっている。

実際の空石積堰堤における損傷等の特徴を整理したものを、表 2.3 に示す。空石積み堰堤の点検と概査では、このような損傷等の特徴に着目して目視観察を行い、その状況を記録しておくことが必要である。

表-2.3 空石積堰堤の劣化・損傷の特徴

破損・劣化箇所および項目			要 因	破損・劣化の特徴
主な破損・劣化箇所	箇 所 番 号	項 目		
	1	基礎洗掘	・流水の落下	流水等の外的要因が誘因となった損傷と、石材および中詰材の風化が主要因となる損傷がみられる。
	1	水叩きの損傷	・流水および礫の落下 ・石材の重量不足	
	2	石積の欠落	・流水 ・噛合せの低下	
	全体	石積の風化	・軟弱な石材	
	全体	堤体の変形・亀裂等	・浸透水(流水) ・中詰の吸い出し(流水) ・石積の押し出し	



石積押し出しと欠落



堤体の変形（樹木の侵入）



堤体基礎部の石積の欠落



天端の陥没（中詰の吸出し）

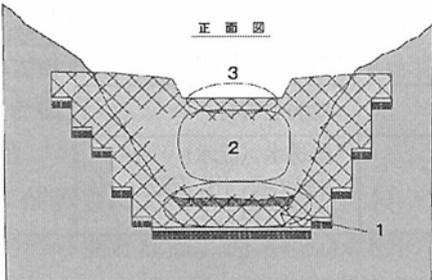
※「歴史的砂防施設の保存・活用マニュアル（案）」（平成18年3月（財）砂防フロンティア整備推進機構）より加筆

## 2.4. 練石積堰堤

練石積堰堤は、石材や中詰材となっている粗石とコンクリートによって堤体の形状を保っている特徴がある。また、表面石材を積み上げる際にも裏込めや胴込め、および「合端」と呼ばれる石材どうしの接触面にコンクリートが用いられ、石材を安定させるとともに流水の浸透を防ぐ構造となっている。

実際の練石積堰堤の損傷等の特徴を整理したものを、表-2.4 に示す。練石積堰堤の点検と概査では、このような損傷等の特徴に着目して目視観察を行い、空石積堰堤と同様に、その状況を記録しておくことが必要である。

表-2.4 練石積堰堤の劣化・損傷の特徴

破損・劣化箇所および項目			要 因	破損・劣化の特徴
主な破損・劣化箇所	箇所番号	項 目		
	1	基礎洗掘	・流水の落下	流水等の外的要因が誘因となった損傷と、石材および中詰材の風化が主要因となる損傷がみられる。
	1	水叩きの損傷	・流水および礫の落下 ・石材の重量不足	
	2	石積の欠落	・流水 ・噛合せの低下	
	全体	石積の風化	・軟弱な石材	
	全体	堤体の変形・亀裂等	・浸透水(流水) ・中詰の吸い出し(流水) ・石積の押し出し	



堤体基礎部の洗掘



袖部上流側の石積の欠落



堤体表面からの漏水



合端コンクリートの欠損

※ 「歴史的河川施設の保存・活用マニュアル (案)」 (平成18年3月 (財)砂防フロンティア整備推進機構) より加筆

### 3. 損傷度評価

点検結果の評価方法及び評価基準を以下に示す。

#### <点検結果の評価方法>

- ① 損傷度評価はA・B・C・Eランクで評価する。
- ② 新規に変状が確認された場合，計測値や過去の事例をもとに評価する。
- ③ 既知の変状は，変状の拡大・進行の度合いを勘案して評価する。
- ④ 評価基準の数値は目安であり，数値評価のみに頼ることに危険性があるため，拡大・進行の度合いによる巡視点検者の判断を優先する。
- ⑤ 総合評価のB・C・Eランクは，点検項目の評価に一つでもEランクがあればEとする。B及びCランクについても同様に評価する。

Aランク：損傷なし… 変状・損傷等がない設備

Bランク：補修不要… 軽微な異常または損傷があるものの，とりあえず対策の必要が無く，安定して機能している設備

Cランク：要観察… 設備に異常または損傷があつて，現状ではEランクではないが，将来Eランクになるおそれがあるので，日常監視や定期点検等，必要に応じて対策を講じる設備

Eランク：要補修… 設備の機能低下，あるいは安全にかかわる異常または損傷があり，なんらかの対応を必要とする設備

### 3.1. 劣化・剥離

堤体の劣化・剥離状況，剥離量，被害の程度と進行度合いより判断する。目安値は一般の鉄筋コンクリート構造物の場合の値であることを注意する。

ランク	評価基準(※は参考目安値)	参考例
E	<p>○劣化状況が大きく，堤体に与える影響が大きいと判断した施設</p> <p>(※深さ3cm 以上)</p>	
C	<p>○劣化状況が今後拡大すると判断した施設</p> <p>(※深さ3cm～1cm)</p>	
B	<p>○劣化があるものの堤体に与える影響が小さいと判断した施設</p> <p>(※深さ1cm 未満)</p>	
A	<p>○損傷等がないもの</p>	

※コンクリートの凍害の場合(\*)

(V 重度)…コンクリートの浮き上がり，剥落も著しく，脆弱部も深い(深さ 30 mm 以上)

(IV やや重度)…鉄筋付近までひび割れ，浮き，剥落，脆弱化や激しいスケーリング(表面のフレーク上の剥離)(深さ 30 mm くらいまでの劣化)

(III 中度)…ひび割れ幅が大きい(0.3 mm 以上)，または強度のスケーリング，脆弱化，剥離もあり(深さ 20 mm くらいまでの劣化)

(II 軽度)…表面に小さなひび割れ(0.3 mm くらいまで)，ポップアウト(表面のくぼみ状の欠損)，または中程度までのスケーリング(深さ 10 mm くらいまで)

\*)「凍害の二次診断の劣化度の区分」(国土開発技術研究センター・建築物耐久性向上技術普及委員会編:鉄筋コンクリート造建築物の耐久性向上技術, 技報堂出版 1986)

### 3.2. 亀裂（クラック）

進行性のもは構造物の安全性に影響があるため、クラックが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ひび割れが進行中または進行が想定されるものはランクを上げる。

ランク	評価基準(※は参考目安値)	参考例
E	<p>○堤体全体に見られる (※幅 3 cm以上)</p>	
C	<p>○一部のコンクリートに見られる ※クラックが進行中で進行が想定されるもの (幅 1 cm～3 cm未満)</p>	
B	<p>○打継目やひび割れに沿う ※クラック等が停止し、施設の機能上支障がないもの (幅 1 cm未満)</p>	
A	<p>○損傷等がないもの</p>	

※アルカリ骨材反応によりクラックが深部まで達しているもの(幅 3 cm以上)

### 3.3. 漏水（堤体）

従来の漏水箇所の変水量の変化とその濁りの有無なら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，破壊，損傷等が生じると想定される場合はランクを上げる。

ランク	評価基準(※は参考基準)	参考例
E	○亀裂が大きく，漏水で破壊損傷等が想定されるもの	
C	○亀裂を伴うが，漏水の拡大がないと想定できるもの	
B	○亀裂を伴わない漏水，水の染みだし程度のもの	
A	○漏水、損傷等がないもの	

※貯水ダムの場合(\*1)

急増傾向にある…対策が必要

漸増傾向にある…好ましい事態ではなく，早急に原因調査が必要

減少傾向にある…浸透経路がシルト分等で目詰まりしたために起こり，長期的にはかなりのダムで経験する現象で安全側といえる

※一般コンクリート構造物(\*2)

C…水が滴下または流下している，または漏水箇所が多い

B…水がにじみ出ている，または漏水箇所はあまり多くない

\*1) 「コンクリート診断技術'04[基礎編]」((社)日本コンクリート工学協会)3.3.3(貯水位一定の条件での漏水量の変化)

\*2) 「コンクリート構造物の維持管理指針(案)-コンクリートライブラリー81-」((社)土木学会(H15.7.15))付IV表 23 漏水

### 3.4. 摩耗・破損

摩耗等の有無とその発達の状態より判断する。水通し天端の場合には転石等による破損、破壊は、損傷の程度、施設に対する影響度によって推定する。水叩きの場合には水叩きコンクリート等の厚さを基準として推定する。評価基準の目安値は、堤体の規模にも左右されるため参考程度とする。

ランク	評価基準(※は参考目安値)	参考例
E	<p>○水通しの天端を基準 (深さ 20 cm以上) (長さ×1/3～1/2 以上)</p> <p>○水叩き (H/2 以上)</p>	
C	<p>○水通しの天端を基準 (深さ 10～20 cm未満) (長さ×1/3～1/2 以下)</p> <p>○水叩き (H/2～3)</p>	
B	<p>○水通しの天端を基準 (深さ 10 cm未満) (長さ×1/3 未満)</p>	
A	○損傷等がないもの	

※一般コンクリート構造物(\*) 第3段階…粗骨材の剥離が発生する。

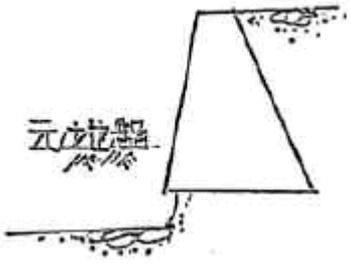
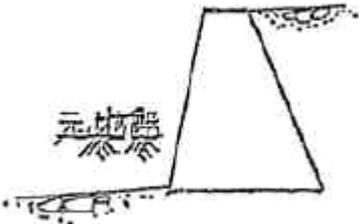
第2段階…表層部(モルタル層)がすりへった後、粗骨材が露出し粗骨材自体のすりへりが発生する。

第1段階…表面に近い微細粒子の多いモルタル層がすりへる。

\*)「コンクリート診断技術'04[基礎編]」((社)日本コンクリート工学協会)2.2.10 すりへり

### 3.5. 風化・洗掘（基礎地盤）

基礎地盤の変位，洗掘の有無及びその現象による堰堤等本体への影響を考慮して危険性を判断する。袖嵌入部においては，岩のゆるみ，崩壊等も確認し判断する。

ランク	評価基準	参考例
E	<p>○岩のゆるみ崩壊，露出した基礎地盤の軟質化や風化浸食等により施設に与える影響大</p> <p>○堤体の基礎地盤が洗掘し施設に与える影響大</p> 	
C	<p>○岩のゆるみ崩壊等の拡大が想定されるもの</p> <p>○堤体の基礎地盤が露出し洗掘の拡大が想定されるもの</p> 	
B	<p>○岩のゆるみ崩壊等が停止し機能上支障の無いもの</p> <p>○河床低下により洗掘があるが基礎地盤まで露出していないもの</p> 	
A	<p>○損傷等がないもの</p>	

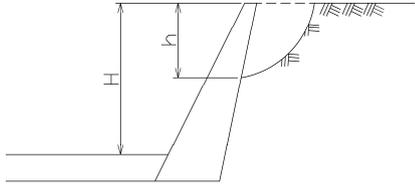
### 3.6. 漏水（基礎地盤、取付部）

従来の漏水箇所の漏水量の変化とその濁りの有無ならびに新しい漏水箇所の有無も判断材料とするが、漏水自体よりも漏水に関連する地山の変状、異常が問題となるので、亀裂、段差、崩落の項目とあわせて危険性を判断する。

ランク	評価基準
E	○湧水が施設に与える影響大
C	○湧水が少なくとも拡大が予想されるもの
B	○湧水があっても基礎地盤等が安定しているもの
A	○湧水他周辺に変状がないもの

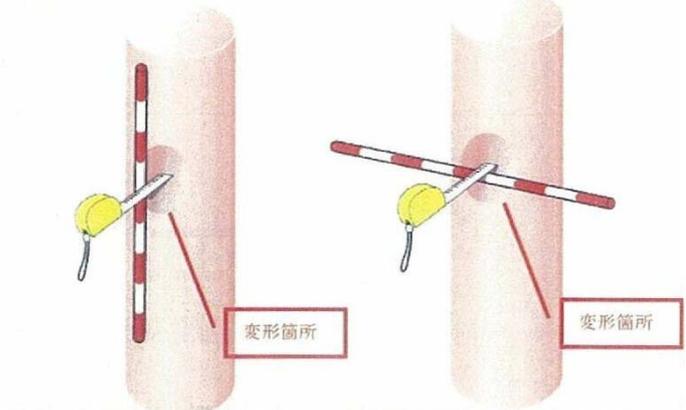
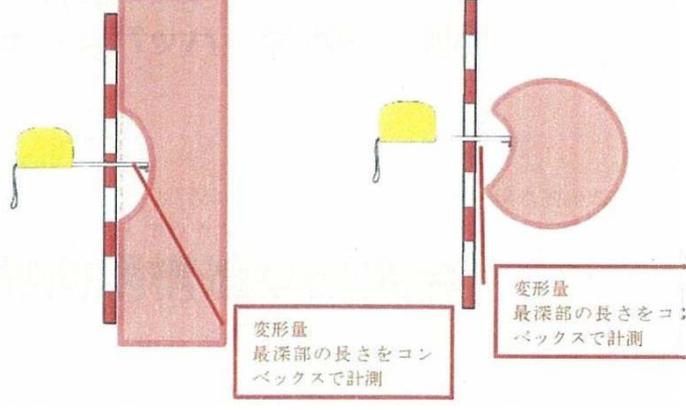
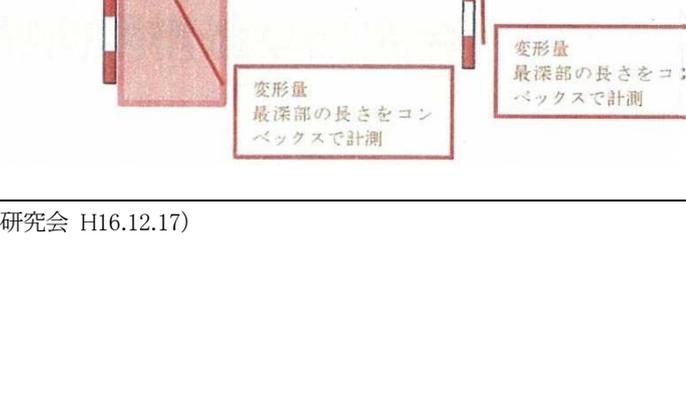
### 3.7. 背面土砂の沈下、流出（側壁護岸）

背面土砂の沈下等が進行中のもの、または想定されるものはランクを上げる。

ランク	評価基準(目安値)	参考例
E	○( $h=H \times 0.4$ 以上) 	
C	○( $h=H \times 0.2 \sim 0.4$ 未満)	
B	○( $h=H \times 0.2$ 未満)	
A	○損傷等がないもの	

### 3.8. 鋼製部（凹み変形）

鋼製部については、土石流、流木等の衝撃による凹み変形を計測して評価する。

ランク	評価基準(目安値)	
E	<ul style="list-style-type: none"> <li>○中空鋼管 鋼管径に対して 40%以上</li> <li>○コンクリート充填鋼管 変形角度 5 度以上</li> </ul>	 <p style="text-align: center;">変形を受けた部材の垂直方向の変形量と変形幅の計測方法      変形を受けた部材の水平方向の変形量と変形幅の計測方法</p>
C	<ul style="list-style-type: none"> <li>○中空鋼管 鋼管径に対して 40%～10%</li> <li>○コンクリート充填鋼管 変形角度 2 度～5 度</li> </ul>	 <p style="text-align: center;">変形量 最深部の長さをコンベックスで計測</p>
B	<ul style="list-style-type: none"> <li>○中空鋼管 鋼管径に対して 10%以下</li> <li>○コンクリート充填鋼管 変形角度 2 度以下</li> </ul>	 <p style="text-align: center;">変形量 最深部の長さをコンベックスで計測</p>
A	<ul style="list-style-type: none"> <li>○損傷等がないもの</li> </ul>	

第6回「鋼製砂防構造物講習会」(砂防構造物研究会 H16.12.17)