

# 平成30～令和元年度

## 河川砂防部会の活動報告

### [目次]

1. 長寿命化計画業務における課題の整理と今後の展望
2. 砂防事業設計積算基準の改訂に伴う業務内における留意点
3. 防災、減災、国土強靱化のための対策・取組について

### 河川砂防部会 会員

長寿命化計画業務(砂防施設・急傾斜施設)における課題の整理と今後の展望				砂防事業設計積算基準の改訂に伴う業務内における留意点			
班長	1	一松 隆	(株)大進	班長	1	尾辻 充	(株)萩原技研
	2	海野 広行	(株)南日本技術コンサルタンツ	(発表者)	2	小瀬戸 鉄平	(株)久永コンサルタンツ
	3	廣田 敦士	鹿児島土木設計(株)		3	植村 桂樹	(株)国土技術コンサルタンツ
	4	中村 英樹	朝日開発コンサルタンツ(株)		4	松井 博知	新和技術コンサルタンツ(株)
	5	日高 慶人	(株)大翔		5	壽 祐太郎	(株)建設技術コンサルタンツ
(発表者)	6	江崎 すばる	(株)大亜測量設計				
副部長	7	福元 浩一	(株)サタコンサルタンツ	防災、減災、国土強靱化のための対策・取組について			
	8	指宿 将司	コスモコンサルタンツ(株)	班長,部長	1	仮屋 寛	三州技術コンサルタント(株)
	9	五反田 慎也	(株)アジア技術コンサルタンツ	(発表者)	2	谷口 隆太郎	(株)新日本技術コンサルタント
	10	長坪 芳幸	霧島エンジニアリング(株)		3	高崎 大介	九州テクノリサーチ(株)
	11	石井 洋己	(株)錦城		4	諏訪原 佳麿	大福コンサルタント(株)
	12	大窪 和也	中央テクノ(株)		5	中原 知洋	建設情報コンサルタンツ(株)
	13	井料 俊也	(株)日峰測地				
	14	岩坪 秀典	(株)福永技研				
	15	田上 孝一	(株)池田コンサルタント				

1

## 『テーマ1』

### 長寿命化計画業務(砂防施設・急傾斜施設)における課題の整理と今後の展望

#### [目次]

1. 背景
2. 評価事例(砂防施設)
3. 評価事例(急傾斜施設)
4. 今後の展望

2

# 長寿命化計画業務(砂防施設・急傾斜施設)における課題の整理と今後の展望

1. 背景
2. 評価事例(砂防施設)
3. 評価事例(急傾斜施設)
4. 今後の展望

3

## 鹿児島県の砂防事業

1. 土砂災害危険箇所数
  - ・土石流危険溪流、急傾斜地崩壊危険箇所、地すべり危険箇所を合わせ**16,204箇所**存在
2. 整備状況
  - ・保全人家五戸以上の要施工箇所**4,952箇所**のうち**1,785箇所**を整備(整備率約36%)
  - ・砂防指定地**2,367箇所**、地すべり防止区域**45箇所**、急傾斜地崩壊危険区域**1,155箇所**を指定し管理

4

## 長寿命化に関する取組 (国土交通省)

- ・平成26年に「砂防関係施設の長寿命化計画策定のガイドライン(案)」及び「砂防関係施設点検要領(案)」を策定
- ・平成31年に「予防保全型維持管理の導入のためのガイドライン(案)」及び「点検要領(案)」を改訂

5

## 長寿命化に関する取組 (鹿児島県)

- ・平成25年の緊急点検の結果、優先度の高い箇所から順次対策を実施
- ・平成27年3月に鹿児島県版の砂防関係施設点検要領を策定
- ・平成28年から29年にかけて砂防・地すべり・急傾斜施設の点検マニュアルを策定し、点検・健全度評価を実施
- ・平成31年3月に砂防関係施設の長寿命化計画(個別施設計画)を策定

6

## 部位の変状レベル評価

変状レベル	損傷等の程度
a	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 <b>性能の劣化が認められず、対策の必要がない状態</b>
b	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。 <b>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</b>
c	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 <b>性能上の安定性や強度の低下が懸念される状態</b>

7

## 砂防関係施設の健全度評価

健全度	損傷等の程度
対策不要 (健全度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 <b>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 (健全度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。 <b>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</b> ※予防保全の観点により対策が必要
要対策 (健全度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 <b>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</b>

8

## 点検における課題

- ・**要対策**となった施設については、優先度評価を行うとともに**対策工と概算工事費を算出**
  - ・問題となる機能及び性能の低下が生じていない施設は**経過観察**とし、早急な対策を講じてない
- 今後は経過観察だけでなく予防保全の観点により対策が必要となる施設も出てくる**

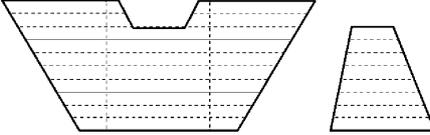
9

---

## 長寿命化計画業務(砂防施設・急傾斜施設)における課題の整理と今後の展望

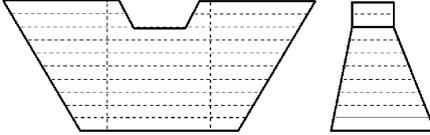
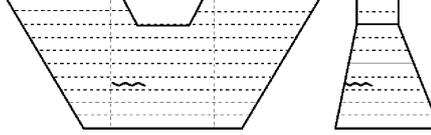
1. 背景
2. **評価事例(砂防施設)**
3. **評価事例(急傾斜施設)**
4. **今後の展望**

## ●本体（天端摩耗）

変状レベル	a(軽微な損傷)	b(機能・性能低下に至っていない損傷)
評価基準	<ul style="list-style-type: none"> <li>○変状なし</li> <li>○軽微な摩耗</li> </ul> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>○鉛直方向の摩耗深さが概ね1リフト程度未満</li> </ul> 
変状状況	○本堰堤水通し天端の軽微な摩耗	○1リフト程度未満のくさび状の摩耗
写真		

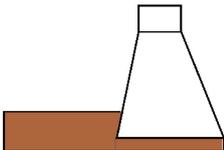
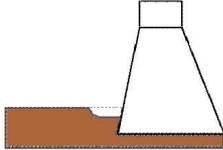
11

## ●本体（ひび割れ）

変状レベル	a(軽微な損傷)	b(機能・性能低下に至っていない損傷)
評価基準	<ul style="list-style-type: none"> <li>○変状なし</li> <li>○軽微なひび割れ</li> </ul> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>○水平方向ひび割れが各ブロック幅のおおむね1/2程度未満</li> </ul> 
変状状況	○変位を伴わない縦方向のひび割れ	○遊離石灰を伴う複数のひび割れ
写真		

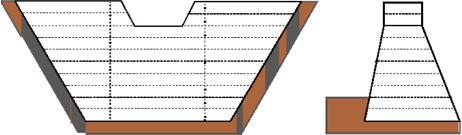
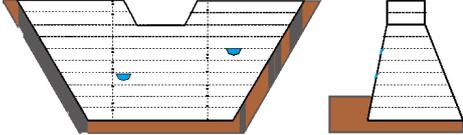
12

## ●本体（洗掘）

変状レベル	a(軽微な損傷)	b(機能・性能低下に至っていない損傷)
評価基準	<ul style="list-style-type: none"> <li>○変状なし</li> <li>○軽微な洗掘</li> </ul> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>○基礎部の洗掘が堰堤基礎面に達していない</li> </ul> 
変状状況	<ul style="list-style-type: none"> <li>○洗掘されているが対策済みである</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○底盤コンクリート下流側の洗掘</li> <li>○基礎面には達していない</li> </ul>
写真		

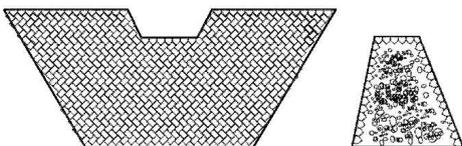
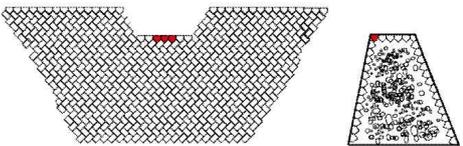
13

## ●本体（漏水）

変状レベル	a(軽微な損傷)	b(機能・性能低下に至っていない損傷)
評価基準	<ul style="list-style-type: none"> <li>○変状なし</li> <li>○軽微な漏水</li> </ul> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>○部分的に漏水している</li> </ul> 
変状状況	<ul style="list-style-type: none"> <li>○局所的な漏水</li> <li>○リフト面から染み出し程度の漏水</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○複数のリフト面で見られる</li> <li>○遊離石灰を伴う漏水</li> </ul>
写真		

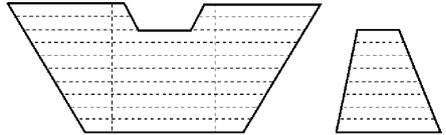
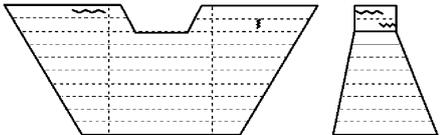
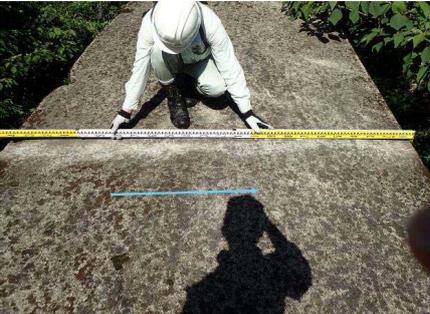
14

## ●本体（【石積】欠損・天端）

変状レベル	a(軽微な損傷)	b(機能・性能低下に至っていない損傷)
評価基準	○変状なし 	○天端石の欠損が水平かつ鉛直方向で概ね2個未満 
変状状況	○変状なし	○水平方向は2石、鉛直方向は1石の欠損が見られる
写真		

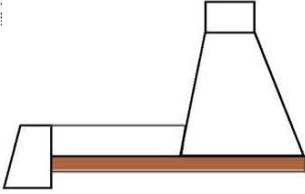
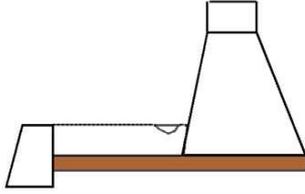
15

## ●袖（ひび割れ）

変状レベル	a(軽微な損傷)	b(機能・性能低下に至っていない損傷)
評価基準	○変状なし ○軽微なひび割れ 	○水平方向のひび割れが各ブロック幅の概ね1/2程度未満 ○鉛直方向ひび割れが打設リフト内におさまっている 
変状状況	○段差等の変位は見られない ○上下流面の鉛直方向には達していない	○背面側のみ鉛直方向に達している
写真		

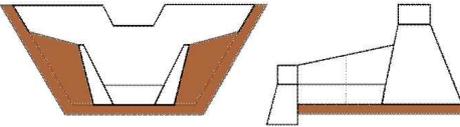
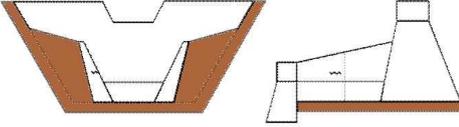
16

## ●水叩き（摩耗）

変状レベル	a(軽微な損傷)	b(機能・性能低下に至っていない損傷)
評価基準	<ul style="list-style-type: none"> <li>○変状なし</li> <li>○軽微な摩耗</li> </ul> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>○摩耗が水叩きの基礎面に達していない</li> </ul> 
変状状況	○軽微な摩耗	○基礎面に達しない摩耗
写真		

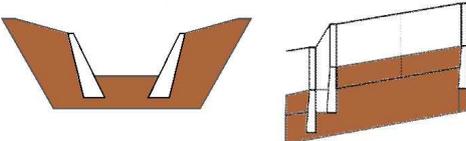
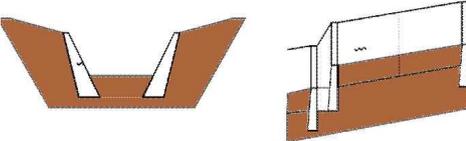
17

## ●側壁護岸（ひび割れ）

変状レベル	a(軽微な損傷)	b(機能・性能低下に至っていない損傷)
評価基準	<ul style="list-style-type: none"> <li>○変状なし</li> <li>○軽微なひび割れ</li> </ul> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>○水平方向のひび割れが各ブロック幅の概ね1/2程度未満</li> <li>○裏込め材の吸出しは確認されない</li> </ul> 
変状状況	<ul style="list-style-type: none"> <li>○遊離石灰を伴う縦方向のひび割れ</li> <li>○開きや部位の傾きなどは見られない</li> </ul>	○護岸の1/3以上に開きを伴う縦クラック
写真		

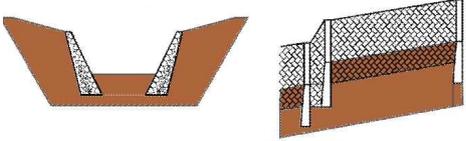
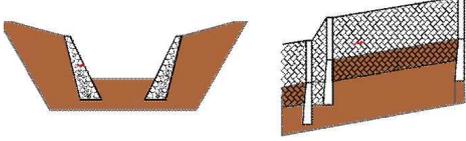
18

## ●溪流保全工（ひび割れ〈護岸・コンクリート〉）

変状レベル	a(軽微な損傷)	b(機能・性能低下に至っていない損傷)
評価基準	<ul style="list-style-type: none"> <li>○変状なし</li> <li>○軽微なひび割れ</li> </ul> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>○水平方向のひび割れが各ブロック幅の概ね1/2程度未満</li> <li>○裏込め材の吸出しは確認されない</li> </ul> 
変状状況	○変位のない縦クラック	○吸出しのないひび割れ
写真		

19

## ●溪流保全工（ひび割れ〈護岸・ブロック積〉）

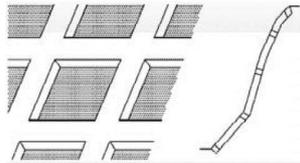
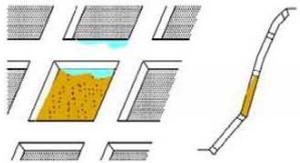
変状レベル	a(軽微な損傷)	b(機能・性能低下に至っていない損傷)
評価基準	<ul style="list-style-type: none"> <li>○変状なし</li> <li>○軽微なひび割れ</li> </ul> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ひび割れが局部的にみられる程度である</li> <li>○裏込め材の吸出しは確認されない</li> </ul> 
変状状況	○ブロック単体の軽微なひび割れ	○水平方向の開き
写真		

20

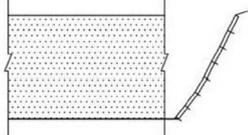
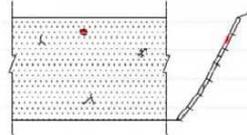
# 長寿命化計画業務(砂防施設・急傾斜施設)における課題の整理と今後の展望

1. 背景
2. 評価事例(砂防施設)
3. 評価事例(急傾斜施設)
4. 今後の展望

## ●法枠工（【現場打コンクリート枠工】中詰材の流出・湧水）

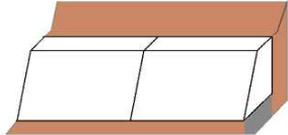
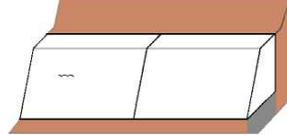
変状レベル	a(軽微な損傷)	b(機能・性能低下に至っていない損傷)
評価基準	<p>○変状なし</p> 	<p>○しみ出し程度の湧水、枠内の中詰材(土砂)の若干の流出が部分的にみられる</p> 
変状状況	<p>○枠下の部分的な中詰材の流出 ○枠材の基盤には達していない</p>	<p>○局所的に表層だけでなくの枠内の基盤が流出</p>
写真		

## ●吹付工（ひび割れ・剥離）

変状レベル	a(軽微な損傷)	b(機能・性能低下に至っていない損傷)
評価基準	<ul style="list-style-type: none"> <li>○変状なし</li> <li>○軽微なひび割れ</li> </ul> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>○表面の部分的な剥離(薄い剥離)</li> <li>○あまり開口していないひび割れが数箇所ランダムにある</li> </ul> 
変状状況	○局所的な短い亀裂	○部分的にひび割れ、遊離石灰が見受けられる
写真		

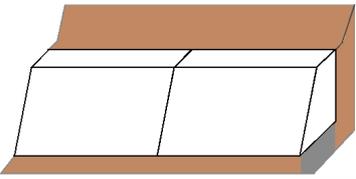
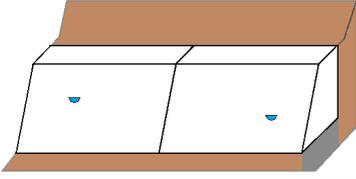
23

## ●擁壁工（ひび割れ）

変状レベル	a(軽微な損傷)	b(機能・性能低下に至っていない損傷)
評価基準	<ul style="list-style-type: none"> <li>○変状なし</li> </ul> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>○部分的にひび割れが確認される</li> <li>○ひび割れが背面まで達していない</li> <li>○背面土砂の吸出しが確認されない</li> </ul> 
変状状況	<ul style="list-style-type: none"> <li>○擁壁背面ポケット部のひび割れ</li> <li>○開口幅5mm程度</li> <li>○前面には達していない</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○擁壁前・背面に達した亀裂</li> <li>○段差やズレ等はなし</li> <li>○背面土砂の流出なし</li> </ul>
写真		

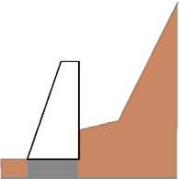
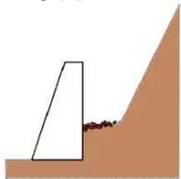
24

## ●擁壁工（湧水）

変状レベル	a(軽微な損傷)	b(機能・性能低下に至っていない損傷)
評価基準	○変状なし 	○部分的に湧水が確認される ○背面土砂の吸出しが確認されない 
変状状況	○表面に流水跡が見られるが変状なし	○部分的な湧水 ○背面土砂の吸出しは無し
写真		

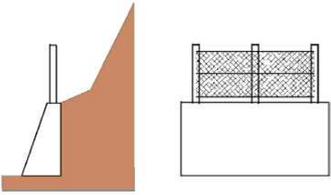
25

## ●待受擁壁工（空容量減少）

変状レベル	a(軽微な損傷)	b(機能・性能低下に至っていない損傷)
評価基準	○変状なし 	○土砂堆積が生じているが、空容量の大きな減少は確認されない 
変状状況	○土砂堆積なし (空容量の顕著な減少なし)	○土砂堆積あり(容量の20%程度以下)
写真		

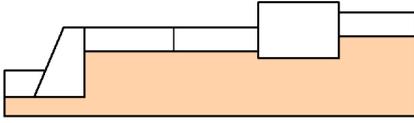
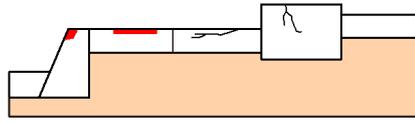
26

## ●落石防護柵工（損傷・変形、腐食・劣化）

変状レベル	a(軽微な損傷)	b(機能・性能低下に至っていない損傷)
評価基準	<ul style="list-style-type: none"> <li>○変状なし</li> </ul> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>○錆による支柱の薄肉化</li> <li>○防護網の部分的な欠損</li> </ul>
変状状況	<ul style="list-style-type: none"> <li>○防護網の変形</li> <li>○ワイヤーロープの損傷なし</li> <li>○落石等の形跡なし</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○防護網、間隔保持材の変形</li> <li>○背面側に変形している</li> <li>○変形延長1.5m程度</li> <li>○ワイヤーロープの緩みや損傷なし</li> </ul>
写真		

27

## ●水路工（水路・集水枡・落差工の腐食・劣化、損傷・変形）

変状レベル	a(軽微な損傷)	b(機能・性能低下に至っていない損傷)
評価基準	<ul style="list-style-type: none"> <li>○変状なし</li> <li>○軽微な腐食・劣化、損傷・変形</li> </ul> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>○一部が腐食・劣化、損傷・変形している</li> <li>○漏水はない状態</li> </ul> 
変状状況	<ul style="list-style-type: none"> <li>○小段排水路張コンのひび割れ</li> <li>○開口幅5mm程度</li> <li>○前面の補強土壁に漏水の形跡なし</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○部分的な損傷を確認</li> </ul>
写真		

28

# 長寿命化計画業務(砂防施設・急傾斜施設)における課題の整理と今後の展望

1. 背景
2. 評価事例(砂防施設)
3. 評価事例(急傾斜施設)
4. 今後の展望

29

## 【長寿命化計画における今後の展望】

○国土交通省 水管理・国土保全局は、厳しい財政状況のもと、近年土砂災害が多発している状況等を踏まえ、砂防関係施設における**予防保全型維持管理**について**長期的な展望**をもって長寿命化を推進し、維持・修繕・改築・更新等にかかる**ライフサイクルコストの縮減**および**各年の修繕等に要する費用の標準化**を図りつつ、確実に砂防関係施設の機能を確保する必要がある。このことから、**予防保全**を踏まえた戦略的な砂防関係施設の長寿命化対策を実施するため関係する指針などを改定した。

改定では指針策定時には確立されていなかった「**予防保全**」の考え方が新たに盛り込まれた。

### 国土交通省

平成26年 6月：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 9月：砂防関係施設点検要領(案)



予防保全型維持管理への方針転換を目指し指針を改定

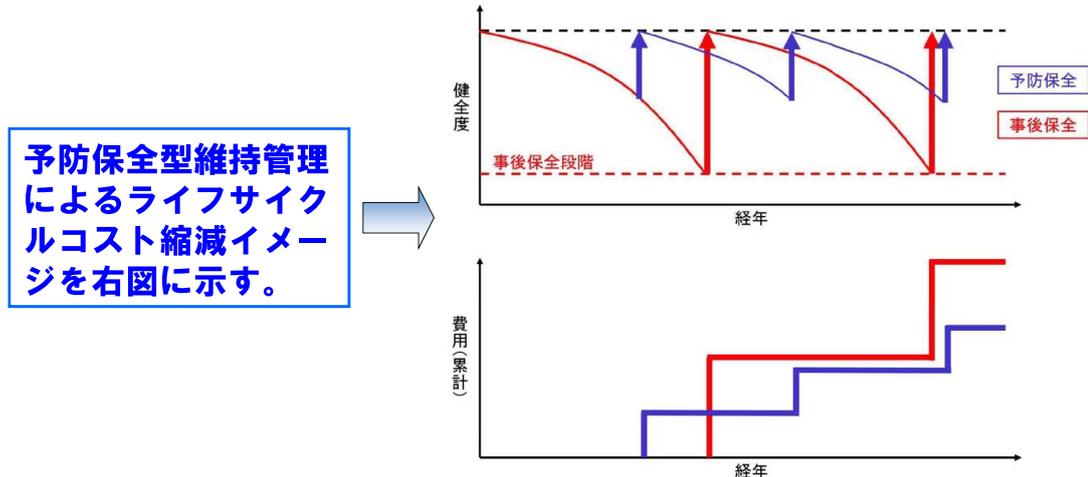
平成31年 3月：砂防関係施設の長寿命化計画策定ガイドライン(案)  
平成31年 3月：砂防関係施設点検要領(案)

30

# ・ライフサイクルコスト算定に係る考え方

## 1. ライフサイクルコストを考慮した予防保全型維持管理の考え方

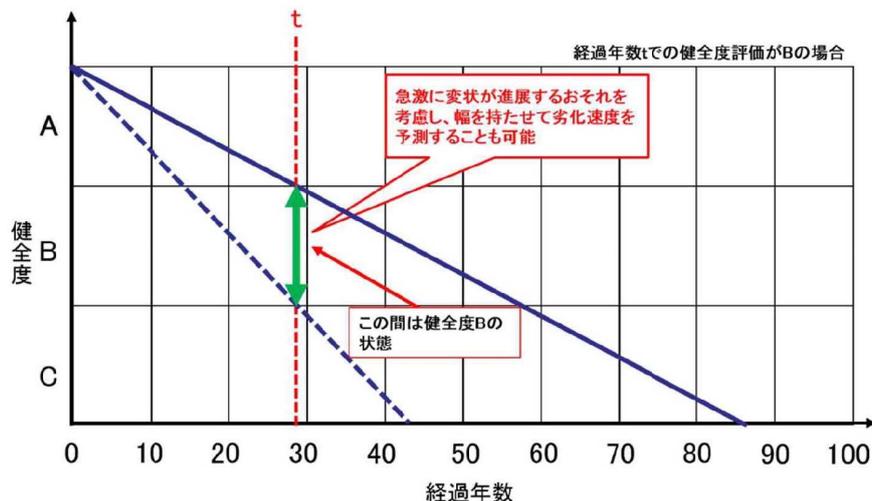
○ライフサイクルコストの算定にあたっては、**予防保全型**の長寿命化計画に基づき、各年の点検・維持・修繕・改築・更新等に要する費用を計上するものとし、砂防関係施設の**所定の機能および性能が確保できなくなった段階で更新等を行う事後保全**と比較し、少ない予算で長寿命化を図ることを基本とする。



31

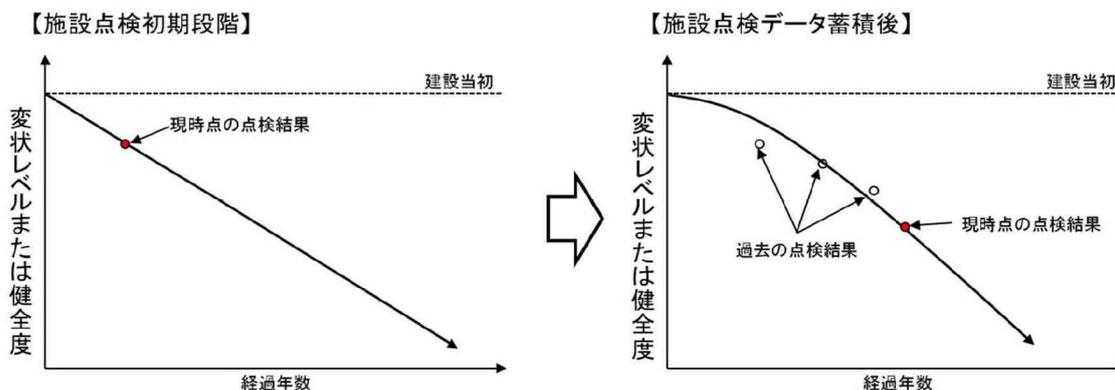
## 2. 砂防関係施設の劣化予測

○劣化予測は、対象施設の健全度評価と経過年数との関係より把握する。また、健全度の低下は、各施設・部位の変状の劣化予測をもとに、施設の存する流域特性等を考慮し、評価することが望ましい。特に、常時流量の多い流域等では、出水期等において急激に変状が進行するおそれがあるため、**幅を持たせて劣化速度を予測することも重要である。**



32

○砂防関係施設の劣化予測は、今後、その精度を向上させて最適な修繕等の時期を把握するため、砂防関係施設の管理者等においては、各部位ごとの変状レベルの判定結果、健全度評価結果を記録・保存しておくことが重要である。下図に劣化予測の**精度向上**のイメージを示す。



33

### 3. 維持・修繕・改築・更新等に要する費用

○砂防関係施設における維持・修繕・改築・更新等に要する費用については**過去の実績や標準的な施工歩掛に基づいて算出**することを基本とする。ただし、砂防堰堤等の水通し天端の摩耗、基礎洗堀等の修繕においては、水替工などの仮設工事費が施設の設置条件、施工条件等により大きく変動することから、修繕等の費用について一様に扱えないことに留意する。

### 4. ライフサイクルコスト算定の留意点

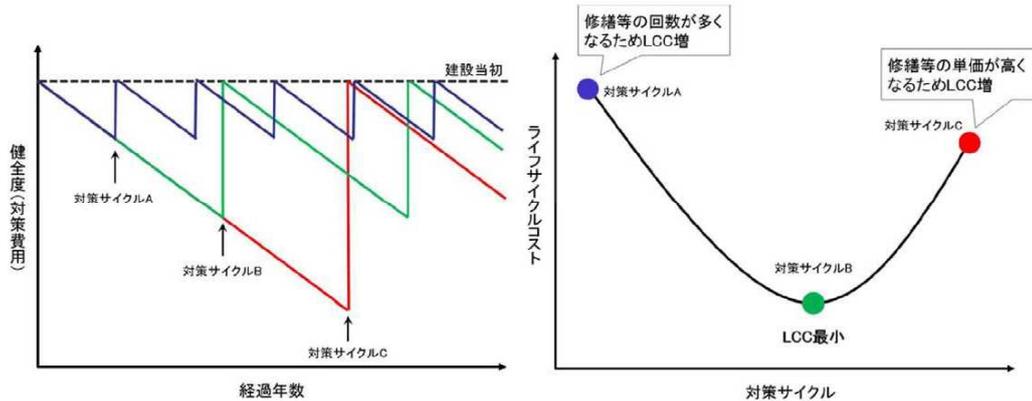
○ライフサイクルコストの算定にあたっては、費用の最小化を図り、最も経済的に砂防関係施設の長寿命化対策を実施できるよう留意するとともに、計画対象期間における費用の過度な集中を回避するため、財政状況等を勘案のうえ、修繕等の実施時期を前倒しするなど**費用の平準化**を図ることが重要である。

34

## ① ライフサイクルコストの最小化

砂防関係施設における予防保全としての対策の実施時期は、健全度評価及び劣化予測の結果より検討することを基本とするが、この場合、対策サイクルが短くなり、修繕等の対策回数が多くなり事後保全よりライフサイクルコストが増加するケースも想定される。よって、ライフサイクルコストの最小化の観点から、劣化予測の結果等を踏まえ、修繕等の対策にかかる費用及びサイクルを考慮のうえ、対策時期を検討することが望ましい。

下図にライフサイクルコストの最小化のイメージを示す。

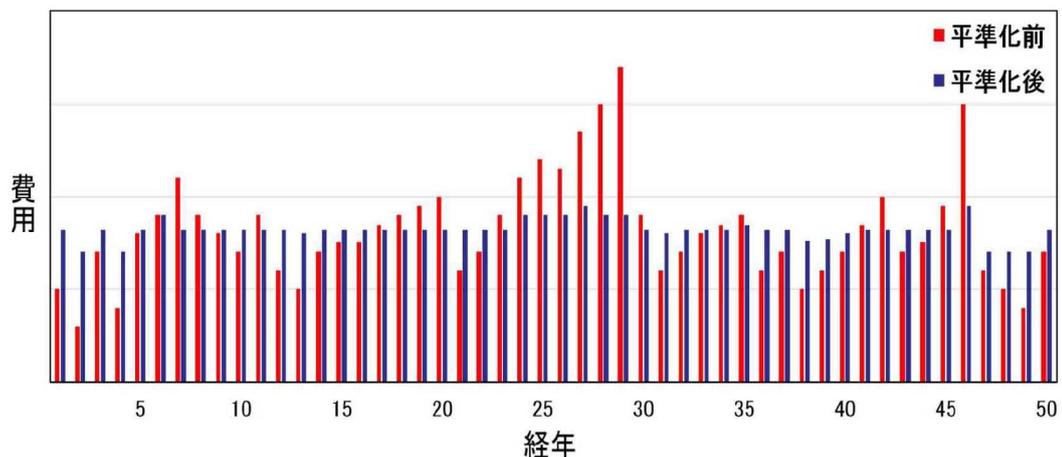


35

## ② 費用の標準化

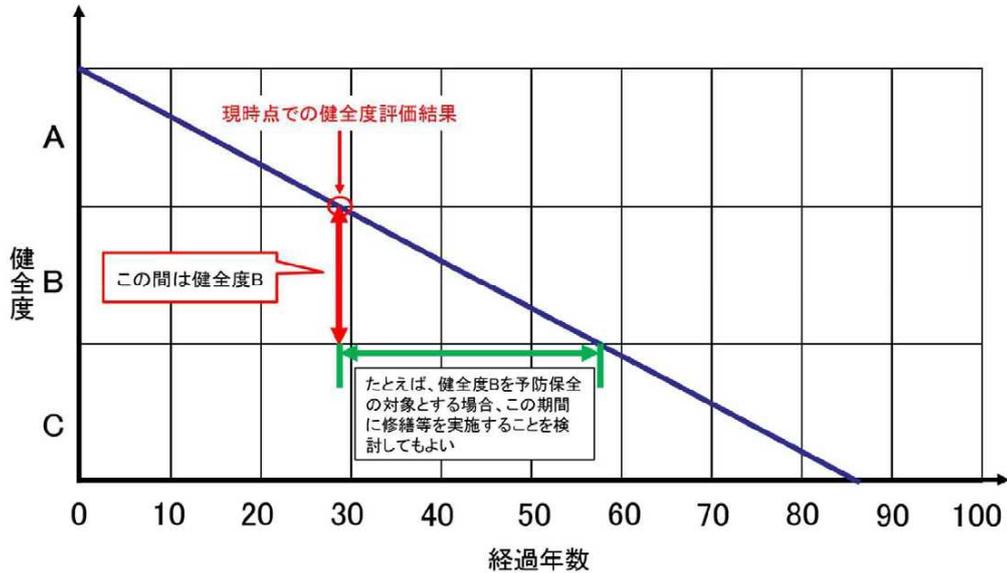
砂防関係施設における予防保全型維持管理にあたっては、修繕等の費用の過度な集中を回避し、限られた予算の中で確実に機能及び性能を保持するため、各年の修繕等に要する費用の平準化を図ることが望ましい。

下図に費用の標準化のイメージを示す。



36

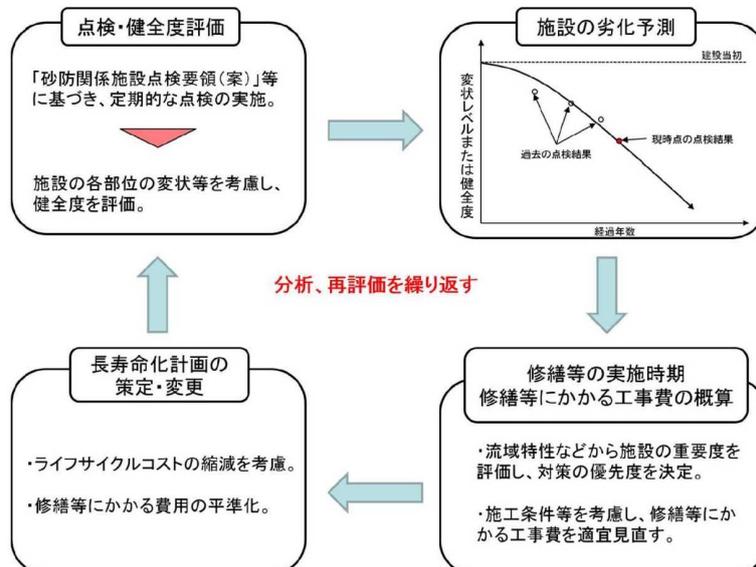
標準化の考え方の一つとして下図に示すとおり、健全度Bを予防保全実施の対象とした場合、健全度BからCへと劣化するまでの期間内において、修繕等の対策時期の設定を検討することが考えられる。



37

### ③ ライフサイクルコスト算定時の適時、適切な見直し

ライフサイクルコストの算定は、新技術・新工法の開発、労務・資材単価の変動、点検に基づく健全度評価の状況及び劣化予測の見直し等により大きく変動する。そのため、健全度評価・劣化予測・修繕等にかかる費用などを適宜、分析・再評価のうえ見直し、長寿命化計画へと反映することが重要である。



38

## ・終わりに

### 予防保全型維持管理の目標

施設の点検データについては、現状の把握や将来の劣化予測に非常に役立つ貴重な情報であるため、継続的に記録・保存する必要がある。その情報を有効活用するため、施設情報に関するデータベースシステムを構築し、管理していくことが重要である。

今後、この施設情報に関するデータベースを活用することで、健全度の劣化予測等を効率的に行うことができ、また、施設情報の継続的な蓄積によって段階的に劣化予測の精度を向上させることが期待できる。さらに、劣化予測等の結果を用いて最適な施設点検・維持・修繕・改築・更新の計画の策定を支援することができるシステムへと発展させていくことが望ましい。

## 『テーマ2』

### 砂防事業設計積算基準の改訂に伴う 業務内における留意点

#### [目次]

#### -改訂の背景-

1. 既設不透過型堰堤における流木対策
2. 留意点1 (堰堤安定計算時)
3. 留意点2 (管理用道路の路肩保護)

# —改訂の背景—

## 流木による被害の拡大

- ・伊豆大島、阿蘇、広島県庄原市等で大量の流木が発生し被害が拡大した。
- ・不透過型砂防堰堤で流木捕捉の効果を見込んでいたが、実際に流木を捕捉しきれない事案の発生
- ・流木止め、透過型砂防堰堤等の透過型施設で流木を効果的に捕捉した。

41

### 土砂災害における流木の流出事例

平成28年  国土交通省

#### <台風10号による流木の流出事例>

マツハシガワ  
松橋川(岩手県下閉伊郡岩泉町)



ミナイカワノサワ  
見内川の沢8(岩手県下閉伊郡岩泉町)



カミオトモノサワ  
上乙茂の沢4(岩手県下閉伊郡岩泉町)



#### <台風16号による流木の流出事例>

イソワキカワ  
磯脇川(鹿児島県垂水市)



ドウゴモリカワ  
堂籠川(鹿児島県鹿屋市)



ナカマタカワ  
中俣川(鹿児島県垂水市)



国土交通省HPより

42

<4月17日の豪雨>

タコウマカミサワ  
高馬上沢(静岡県下田市)



<5月19日の豪雨>

イデガワ  
井出川(長野県飯山市)



<7月5日の豪雨>

スフ  
周布川左支溪(島根県浜田市)



<7月九州北部豪雨>

イワトガワ  
岩戸川(大分県日田市)



<8月7日の豪雨>

サワカミサワ  
沢上沢(山梨県大月市)



<9月台風18号>

モンベツガワ  
紋別川(北海道伊達市)



国交省HPより

## 砂防堰堤が流木を捕捉しきれなかった事例

不透過型砂防堰堤を乗り越えた流木が下流に流出した

平成24年7月1日 大分県由布市 岳本川 たけもと

連続雨量: 126mm 最大時間雨量: 47mm/h【由布院観測所(大分県)】



岳本川全景

(出典:大分県)



1号堰堤における土砂等捕捉状況  
(出典:大分県)



2号堰堤における土砂等捕捉状況  
(出典:大分県)



不透過型砂防堰堤を乗り越えて下流に流出した流木 (出典:大分県)

国交省HPより

地震で崩壊した土砂を砂防堰堤が捕捉し、下流への2次災害を防止した。



国交省HPより

## 改訂について

### 一「砂防基本計画策定指針(土石流・流木対策編)」 および「土石流・流木対策設計技術指針」の改訂一

・平成19年3月に策定・公表されていたが、平成25年の伊豆大島の土砂災害等の流木被害等を踏まえ、**流木対策の強化等**を中心に平成28年4月に改訂

・その改訂を受け、平成29年に「鹿児島県砂防事業設計積算基準」が改訂された。

その後、発表された項目や業務における留意点について取りまとめる

# 砂防事業設計積算基準の改訂に伴う業務内における留意点

令和元年10月

1. 既設不透過型堰堤における流木対策
2. 留意点1 (堰堤安定計算時)
3. 留意点2 (管理用道路の路肩保護)

47

## 1. 既設不透過型堰堤における流木対策

・平成28年4月に「砂防基本計画策定指針(土石流・流木対策編)」、「土石流・流木対策設計技術指針」の改訂を受け、砂防地すべりセンターが作成した「砂防基本計画策定指針および土石流・流木対策設計技術指針に基づく計画・設計事例の解説(第2版)」に公開されていた4ケースに加え新たにケース5が追加された。

ケース1: 整備率100%溪流の最下流に計画する透過型砂防堰堤

ケース2: 整備率100%溪流の最下流に計画する部分透過型砂防堰堤

ケース3: 整備率100%溪流の最下流に計画する不透過型砂防堰堤

ケース4: 最下流ではない不透過型砂防堰堤

ケース5: 流木整備率のみが100%を下回る溪流の最下流に設置された既設不透過型砂防堰堤における流木対策

48

# 経緯

- 平成29年10月20日  
事務連絡「流木対策における既設砂防堰堤の有効活用に関する具体的手法について」が発出
- 平成30年9月5日  
流木整備率についても100%を満足させるために、既設堰堤本堤の水通しに流木を捕捉するための透過構造の付属施設を設置する流木対策(ケース5)が作成された。

## シンポジウム・講習会

砂防基本計画策定指針および土石流・流木対策設計技術指針に基づく計画・設計事例の解説(第2版)  
※公開します

平成28年4月に「砂防基本計画策定指針(土石流・流木対策編)」、「土石流・流木対策設計技術指針」の改定を受け、当センターでは、平成29年10月14日に土石流・流木対策の技術指針に関する講習会を行いました。その際に、手配として使用しました。「土石流・流木対策の技術指針に関する講習会テキスト」について、解釈の見直しや文書の修正を加えた、「砂防基本計画策定指針および土石流・流木対策設計技術指針に基づく計画・設計事例の解説(第2版)」を作成いたしました。

「砂防基本計画策定指針および土石流・流木対策設計技術指針に基づく計画・設計事例の解説(第2版)」の本文、及び新旧対応表は、以下よりダウンロードが可能です。

砂防堰堤の設計を進める際の一例となれば幸いです。

○砂防基本計画策定指針および土石流・流木対策設計技術指針に基づく計画・設計事例の解説(第2版)

・本文

・新旧対応表

○新たにケース5を追加しました(平成30年9月5日)

この度、事務連絡「流木対策における既設砂防堰堤の有効活用に関する具体的手法について(平成29年10月20日)」が発出されたことを受け、これまで公開していたケースに加え、「ケース5:流木整備率のみが100%を下回る深流の最下流に設置された既設不透過型砂防堰堤における流木対策」を作成しましたので公開いたします。

以下よりダウンロードが可能です。設計を進める際の一例となれば幸いです。

・「ケース5:流木整備率のみが100%を下回る深流の最下流に設置された既設不透過型砂防堰堤における流木対策(本文)」

なお、本ケースの適用は以下の条件全てを満たすことを前提としております。下記の条件に適合することを十分に確認された上で参考になさってください。

ア)土石流の捕捉を目的とした、深流の土砂整備率100%を満たす最下流の堰堤であること。

イ)堰堤高が15m未満であること。

ウ)上記事務連絡の別添資料に従って設計した付属施設の高さが、設置しようとする堰堤の水通し断面の高さを超えないこと。

エ)洪水時(土石流は発生していない状況)に多量の流木が流出するおそれのない流域に設置されている堰堤であること。

※本解説について

本解説は、自由にダウンロードいただけますが、無断転載等はご遠慮ください。  
なお、印刷物の配布は行っておりませんので予めご了承ください。

本解説の内容に関するご質問は、以下のメールアドレスまでお願いします。

E-mail: [stc@sabo.or.jp](mailto:stc@sabo.or.jp)

砂防基本計画策定指針および土石流・流木対策設計技術指針に基づく計画・設計事例の解説

平成29年10月「土石流・流木対策の技術指針」に関する講習会を開催

SABO & LANDSLIDE TECHNICAL CENTER

砂防地すべりセンターHPより

49

# 内容

基準の改訂により、不透過型砂防堰堤だけでは土砂とともに流出する流木等を全量捕捉することができず、一部は下流へ流出するものとして計画・設計することが示された。既設不透過型堰堤で計画流出土砂量を全量処理できることから土砂整備率は100%を満足しているものの、流木整備率は100%を下回るケースが発生する。

## 流木捕捉量の考え方

	改訂前	改訂後
透過型堰堤	計画捕捉量の30%	流木容積率
不透過型堰堤	計画捕捉量の2% (捕捉事例が無い場合)	流木容積率 × 0.5 (上限2%)

## 具体的な計算例

### ○計算条件(堰堤形式共通)

計画捕捉量  $X$  : 5000(m<sup>3</sup>)  
 計画流出量  $V$  : 4900(m<sup>3</sup>) ※計画発生抑制量を除く  
 計画流出土砂量  $V_d$  : 4850 (m<sup>3</sup>)  
 計画流出流木量  $V_w$  : **50** (m<sup>3</sup>)  
 流木容積率: (計画捕捉量に占める計画流木捕捉量の割合)  
 $K_{w0} = \text{計画流出流木量} \div \text{計画流出量}$   
 $= 50 \div 4900 = 0.01$   
 本堤流木流出率  $a$  : 0.5

	改訂前		改訂後	
透過型堰堤	$30\% \times 5000\text{m}^3$	1500m <sup>3</sup> (OK)	$0.01 \times 5000\text{m}^3$	50m <sup>3</sup> (OK)
不透過型堰堤	$2\% \times 5000\text{m}^3$	100m <sup>3</sup> (OK)	$0.01 \times 5000\text{m}^3 \times (1-0.5)$	25m <sup>3</sup> (NG)

51

## 内容

このケース5の適用は以下の条件全て満たすことを前提として考えられている。

- ア) 土石流の捕捉を目的とした、溪流の土砂整備率100%を満たす最下流の堰堤であること。
- イ) 堰堤高が15m 未満であること。
- ウ) 上記事務連絡の別添資料に従って設計した付属施設の高さが、設置しようとする堰堤の水通し断面の高さを超えないこと。
- エ) 洪水時(土石流は発生していない状況)に多量の流木が流出するおそれのない流域に設置されている堰堤であること。

このとき、既設不透過型砂防堰堤の水通しに、流木補足を目的とした透過構造の付属施設を設置することが最も合理的となる。

52

## 基本的な考え方

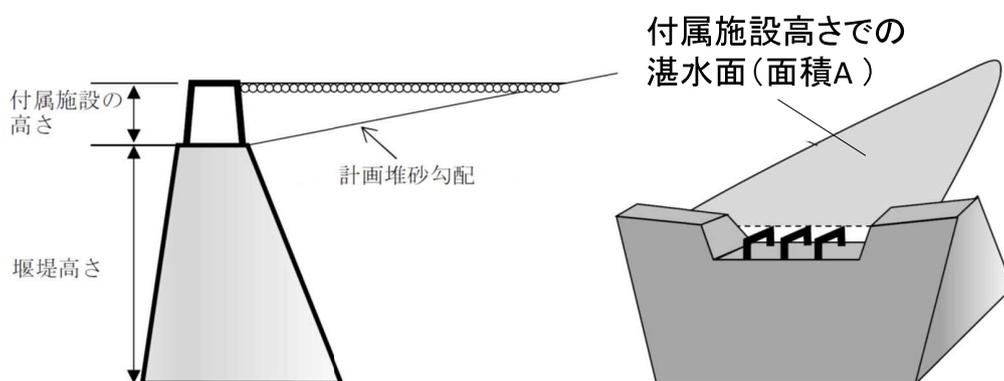
- ・不透過型堰堤において、流下してきた流木の一部が、下流へ流出した際に、既設の不透過型砂防堰堤では捕捉できない流木を捕捉することを目的として設置する。
- ・土砂と分離して浮遊した流木を付属施設が捕捉する際の想定は以下のとおり

- ① 付属施設には土石流が衝突することおよび土砂の捕捉はない
- ② 透過構造であるため、後続流や洪水時の洪水流は付属施設を透過していく

53

## 付属施設の計画捕捉流木量

- ・付属施設が捕捉することのできる流木量の上限值は、付属施設の高さで水平に湛水が生じた場合の湛水面を流木が一層で堆積すると仮定して算定する(下図参照)。



54

# 付属施設の計画捕捉流木量

・付属施設の計画捕捉流木量は、副堰堤等に流木止めを設置する場合と同様に、掃流区間の計画捕捉流木量の算出式を参考にして、湛水池の面積に流木の平均直径を乗じることで算出する。

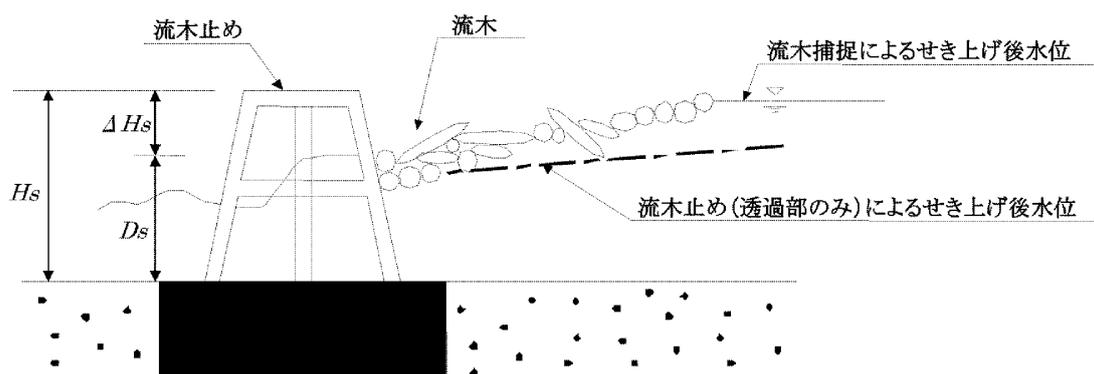
付属施設の 計画捕捉流木量	=	付属施設高さの 湛水の面積	×	流木の平均直径
$X_{ws}$	=	$A$	×	$R_{wa}$

55

# 付属施設の設計

## 付属施設の高さ

- ・「土石流・流木対策設計技術指針(平成28年4月)」の「参1.2.1透過部の高さ」に準じて設計を行う。
- ・転石により閉塞しないように設計し、流木止めによるせき上げを考慮した水位に流木捕捉に必要な高さを加えた高さ以上



56

# 付属施設の設計

## 透過部における部材の間隔

- ・「土石流・流木対策設計技術指針(平成28年4月)」の「参1.2.2透過部における部材の純間隔」に準じて設計を行う。
- ・透過部が転石で閉塞しない条件(条件①)と流木を捕捉する条件(条件②)とを満足する間隔

条件①

$$B_p \geq 2 d_i$$

$B_p$  : 透過部の純間隔  
 $D_i$  : 最大転石

条件②

$$\frac{1}{2} L_{wm} \geq B_p$$

$B_p$  : 透過部の純間隔  
 $L_{wm}$  : 最大流木長

# 付属施設の設計

## 砂防堰堤の安定性の検討

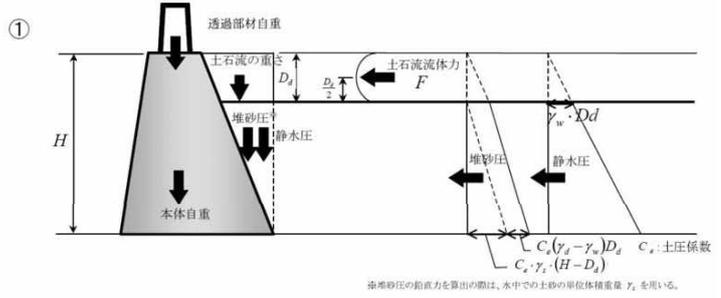
- ・「土石流・流木対策設計技術指針(平成28年4月)」の「2.1.3.1越流部の安定性」に準じるが、①土石流時、②土石流捕捉後の湛水時、③洪水時における設計外力に対し行う。
- ・その際に、付属施設の自重は堰堤の自重に加える

	土石流時	土石流捕捉後の湛水時	洪水時
付属施設を設置した不透過型砂防堰堤	静水圧、堆砂圧 土石流流体力、 本体自重※ 土石流の重さ	静水圧、堆砂圧 本体自重※	静水圧 本体自重※

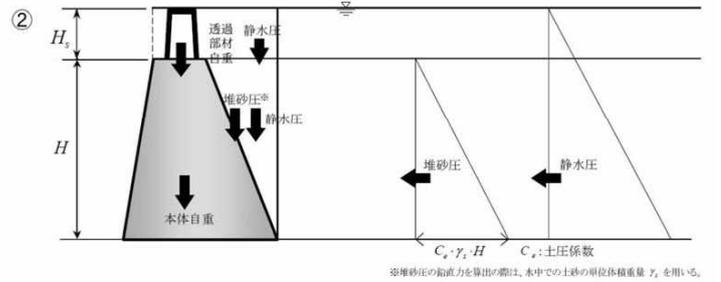
※付属施設の自重を本体自重に加える。

# 設計外力図

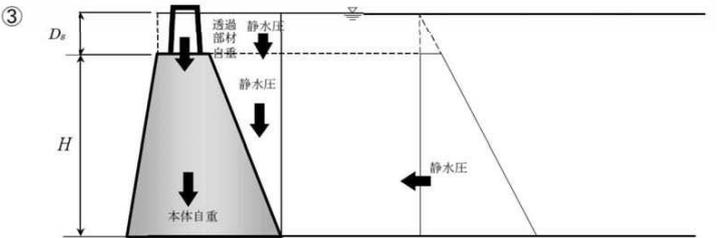
## ① 土石流時



## ② 土石流捕捉後の湛水時



## ③ 洪水時

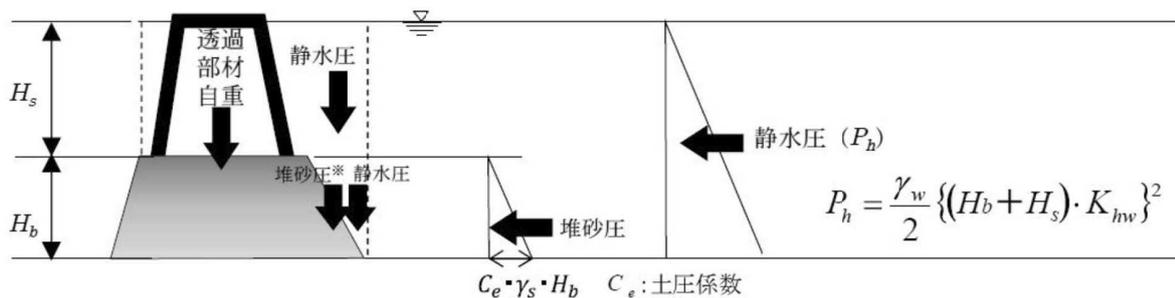


# 付属施設の設計

## 付属施設の安定性の検討

- 土石流捕捉後の湛水時における設計外力に対して行い、土石流により基礎部まで堆砂した状態に加え、付属施設の高さまで湛水した状態を想定し、基礎部への堆砂圧および付属施設天端までの静水圧を考慮する。

土石流捕捉後の湛水時	
付属施設	静水圧、堆砂圧 本体自重



# 水通しの考え方

・洪水流は付属施設を透過するものと想定し、「土石流・流木対策設計技術指針(平成28年4月)」の「2.1.3.2(1)水通し断面」に準じて設計を行う。

・付属施設を設置することで土石流・流木処理計画を満足する(整備率100%)溪流の最下流の堰堤に該当するため、設計水深は「**土砂含有を考慮した流量**」に対する**越流水深**となる。

・既設堰堤の水通し断面は、①**土砂含有を考慮した流量** ②**土石流ピーク流量** ③**最大礫径(D95)の内最大値**を設計水深としているため、**土砂含有を考慮した流量に対する越流水深**の方が小さい傾向があることから、必要な水通し断面は確保できるケースがほとんどであると考えられる。

61

## 砂防事業設計積算基準の改訂に伴う業務内における留意点

令和元年10月

1. 既設不透過型堰堤における流木対策
2. 留意点1 (堰堤安定計算時)
3. 留意点2 (管理用道路の路肩保護)

62

## 2. 留意点1(堰堤安定計算時)

### 【安定条件】

土石流・流木捕捉工の砂防堰堤は、その安定性を保つために設計外力に対して、次の三つの条件を満たさなければならない。

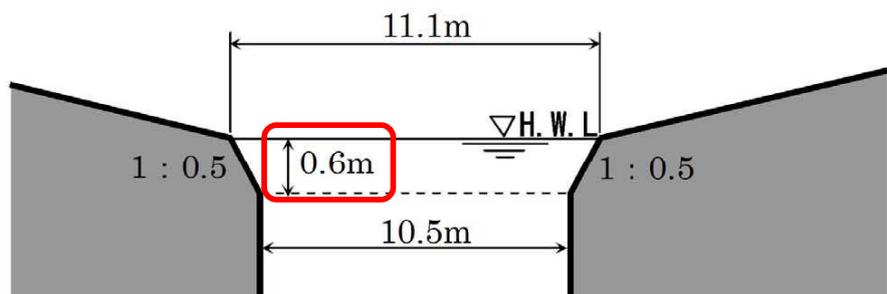
- ①原則として、砂防堰堤の上流端に引張応力が生じないように、砂防堰堤の自重および外力の合力の作用線が底部の中央1/3以内に入ること。
- ②砂防堰堤底と基礎地盤との間で滑動を起こさないこと。
- ③砂防堰堤内に生ずる最大応力が材料の許容応力を超えないこと。地盤の受ける最大圧が地盤の許容支持力以内であること。

63

## 非越流部の安定計算(最下流の透過型堰堤)

土石流・流木処理計画を満足する(整備率100%)溪流の最下流に計画する透過型砂防堰堤の場合、水通し断面は『土砂含有を考慮した流量に対する越流水深』と『土石流ピーク流量に対する越流水深』を比較し小さい値を採用し、余裕高を考慮しない断面とする。

$$\left\{ \begin{array}{ll} \text{土砂含有量を考慮した流量に対する越流水深} & D_h = 0.6\text{m} \cdots (\text{採用}) \\ \text{土石流ピーク流量に対する越流水深} & z = 0.7\text{m} \end{array} \right.$$



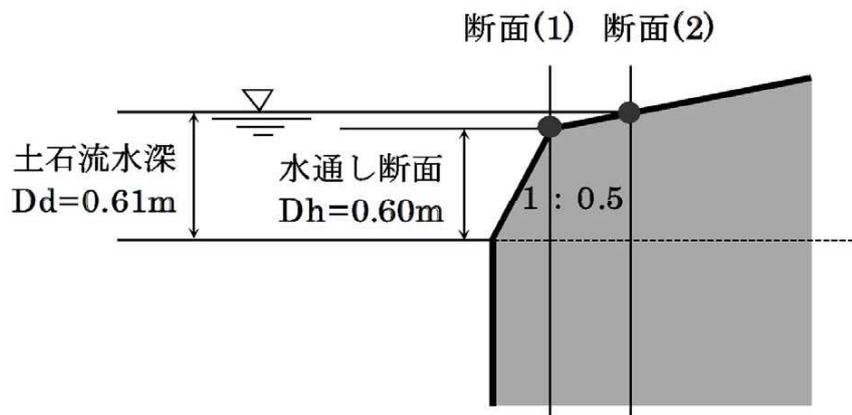
64

一方で、本体設計を行う上での土石流水深( $D_d$ )が、水通し断面( $h=0.6\text{m}$ )より大きくなる場合があり、安定性の検討を行う上で以下の関係が発生する。

$$\text{水通し高 (} h = 0.60\text{m)} < \text{土石流の水深 (} D_d = 0.61\text{m)}$$

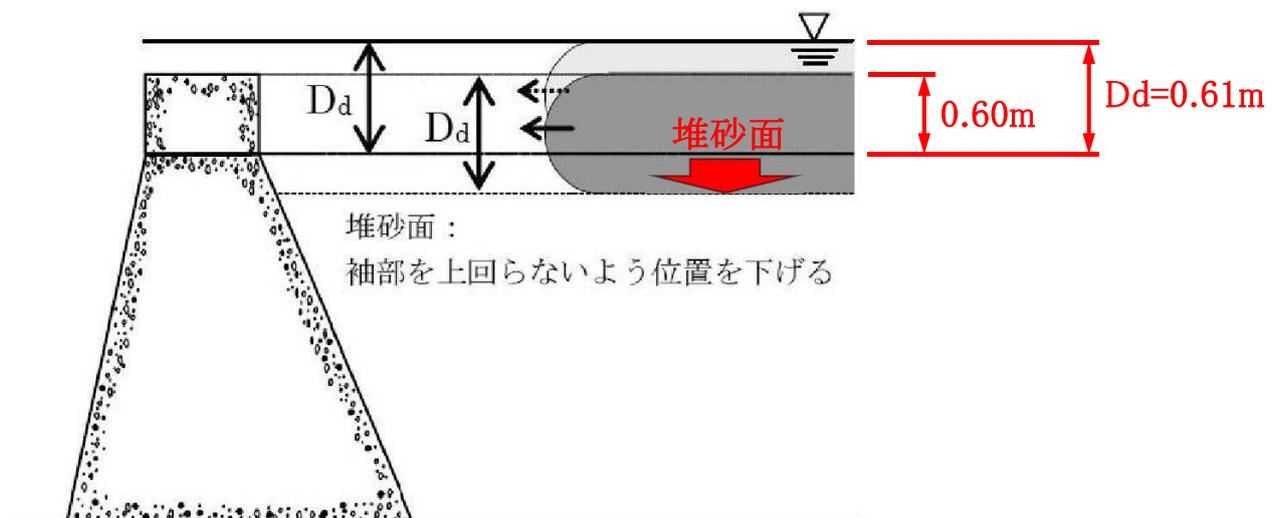
※ここでは、土石流の水深を $D_d=0.61\text{m}$ と仮定

この場合には、下図に示すように『断面(1):袖小口の断面』と『断面(2):土石流の水深と袖部の高さが一致する断面』の2箇所安定計算を実施する必要がある。



65

ここで、『断面(1):袖小口の断面』で安定計算する際には、堆砂面を水通し天端の高さとすると、土石流の水深( $D_d$ )が袖部の高さを上回ることから、堆砂面を下げ、全土石流流体力を堰堤に作用させる必要がある。

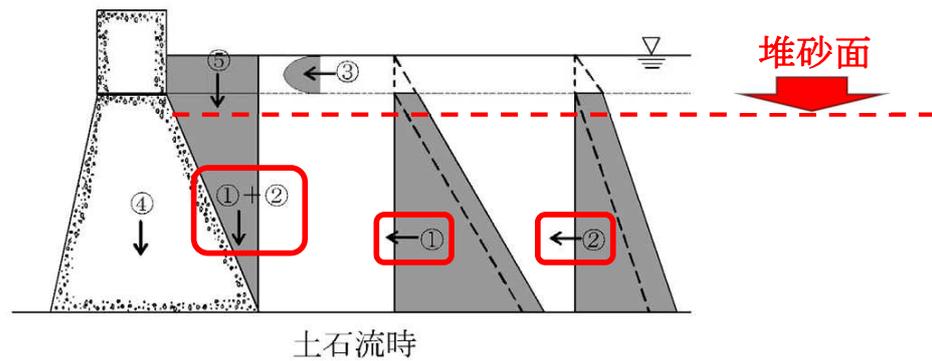


この場合には、堆砂面を $0.01\text{m}$ 下げた条件で、安定計算を行わなければならない。

66

安定計算に用いる設計外力の組み合わせは、透過型砂防堰堤の非越流部では下表の通りであり、堆砂面を下げることによって、主に①静水圧、②堆砂圧に影響が生じる(小さくなる)。

	平常時	土石流時	洪水時
堰堤高 15m 未満		①静水圧、②堆砂圧 ③土石流流体力、④本体自重、⑤土石流の重さ	
堰堤高 15m 以上	本体自重、地震時慣性力	本体自重、静水圧、堆砂圧、揚圧力、土石流流体力、土石流の重さ	

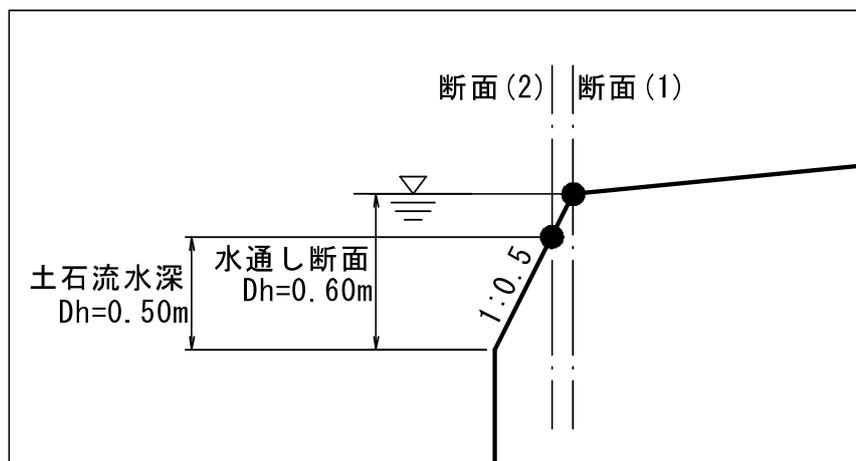


67

また、業務を実施していく中で以下のような前述のケースと逆の関係となるケースも存在した。

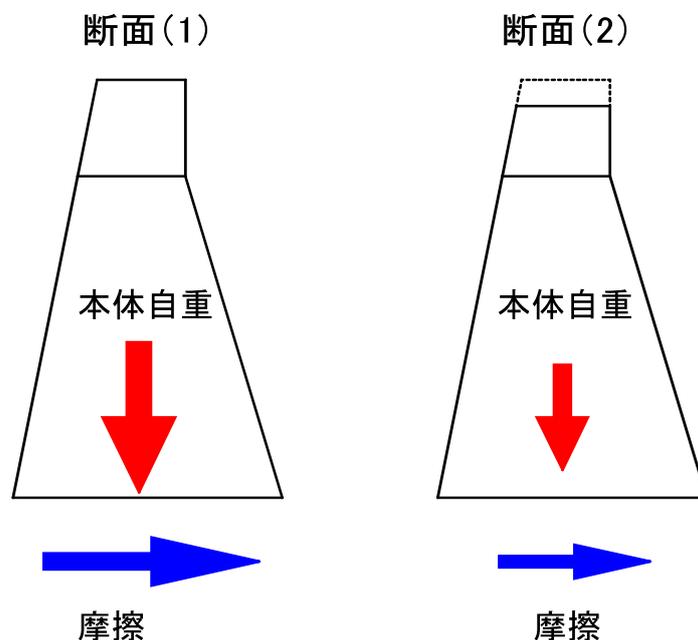
水通し高 (h = 0.60m) > 土石流の水深 (Dd = 0.50m)

この場合についても、下図に示すように『断面(1):袖小口の断面』と『断面(2):土石流の水深と袖部の高さが一致する断面』の2箇所で安定計算を実施し、構造協議等に臨んでいる。



68

その理由としては、「滑動」で断面が決定している場合、断面(1)より断面(2)の方が本体自重が小さいことから、安定計算上NGになる可能性があるとが挙げられる。



69

## 砂防事業設計積算基準の改訂に伴う業務内における留意点

令和元年10月

1. 既設不透過型堰堤における流木対策
2. 留意点1 (堰堤安定計算時)
3. 留意点2 (管理用道路の路肩保護)

70

### 3. 留意点2(管理用道路の路肩保護)

管理用道路は堰堤工の維持管理計画について十分検討したうえで以下の目的で計画する。

- (1) 設備の通常点検や補修等の維持管理に利用
- (2) 除石、流木除去等の維持管理に利用
- (3) 災害等の緊急における緊急点検に利用

↓ 堰堤工の目的別における計画位置

#### 管理型堰堤(除石対応)

堰堤上流への計画を標準。

※現地状況等により、やむを得ず下流側に計画する場合は、理由を整理し砂防課と要協議。

#### 管理型堰堤以外

堰堤下流側への計画を標準。

※堰堤上流側まで計画する場合は、必要性を考慮し、砂防課と要協議。

堰堤工の維持管理上、管理用道路の重要性は大きい。  
しかし、現状は雑草等の繁茂・局所的な集中豪雨等による路肩の浸食により通行車両の安全性の確保等が課題となっている。

### 砂防堰堤における管理用道路の路肩保護について(通知)

平成 27 年 5 月 13 日

各地域振興局建設部河川港湾課長  
各地域振興局建設部支所長  
各支庁建設部建設課長  
各支庁事務所建設課長 } 殿

砂防課技術補佐

砂防堰堤における管理用道路の路肩保護について (通知)

県内の砂防堰堤において、維持管理等を目的とした管理用道路を設置しているところであるが、現在、管理用道路では路肩保護等を設置しておらず、雑草等による繁茂で視距の確保や、通行車両の安全確保などが課題となっている。

また、特殊土壌(シラス)や台風常習地帯であることに加え、近年は局地的な集中豪雨が多発し、管理用道路の路肩浸食等による災害も発生しており法面部等の補強が課題となっている。

このため、管理用道路における法面の補強・視距確保及び維持管理の軽減等を目的とし、下記のとおり取り扱うこととしましたので通知します。

記

1 通知内容  
砂防堰堤における管理用道路の路肩の構造について (案)

2 適用年月日  
平成27年 4月 1日とする。  
なお、現在事業継続箇所で管理用道路の路肩において処理済(植生等)となっている箇所においては適用しない。  
ただし、適用年月日以前であっても、管理用道路の路肩部が未処理である箇所については適用できるものとする。

【問合せ先】  
砂防課 砂防係  
綾織・羽生  
電話：099-286-3618  
E-mail：esc@pref.kagoshima.lg.jp

#### 砂防堰堤における管理用道路の路肩の構造について(案)

【標準図】

盛土部

切土部

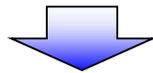
適用年月日:平成27年4月1日

注)  
・上記標準図によりがたい場合は、砂防課と協議すること。

## 現状

- 通知が部分的な周知となっている。
- 『砂防事業設計積算基準』に、管理用道路の路肩処理についての記載がない。

路肩保護についての各社の設計が統一されていない可能性がある。



路肩保護の処理について周知していく必要がある。

73

## 『テーマ3』

### 防災，減災，国土強靱化のための 対策・取組について

#### [目次]

1. 概要
2. インフラ強化対策
3. リスク情報(ハザードマップ)
4. 河川情報
5. 鹿児島県の取り組み

74

# 防災, 減災, 国土強靱化のための 対策・取組について

1. 概要
2. インフラ強化対策
3. リスク情報 (ハザードマップ)
4. 河川情報
5. 鹿児島県の取り組み

75

## 1.概要

防災・減災・国土強靱化(ナショナル・レジリエンス)の取組み



国家のリスクマネジメントであり、**強くてしなやかな国をつくること**  
また、日本の産業競争力の強化であり、**安全・安心な生活づくり**  
であり、それを実現する人の力を創ること。



国土強靱化(ナショナル・レジリエンス)、防災・減災の取組みは、  
国家のリスクマネジメントであり、強くてしなやかな国をつくること。  
また、日本の産業競争力の強化であり、安全・安心な生活づくりであり、  
それを実現するひとの力をつくることです。国民の命と財産を守り抜きます。



国土強靱化ホームページより

76

# 「緊急対策」必要性の背景

昨年も平成30年7月豪雨、平成30年台風第21号、平成30年北海道胆振東部地震が発生するなど、災害が頻発、激甚化



国土強靱化ホームページより



「重要インフラの緊急点検」の結果・対応方策等を踏まえて、特に緊急に実施すべきハード・ソフト対策について3年間集中で実施することとして、平成30年12月14日に「**防災・減災、国土強靱化のための3か年緊急対策**」を閣議決定

77

## 3か年緊急対策の概要

平成30年(2018年)度から令和2年(2020年)度までの3年間で以下の対策(160項目)を集中的に実施

防災のための  
重要インフラ等  
の機能維持



- (1) 大規模な浸水、土砂災害、地震・津波等による被害の防止・最小化
- (2) 救助・救急、医療活動などの災害対応力の確保
- (3) 避難行動に必要な情報等の確保

国民経済・  
生活を支える  
重要インフラ等の  
機能維持



- (1) 電力等エネルギー供給の確保
- (2) 食料供給、ライフライン、サプライチェーン等の確保
- (3) 陸海空の交通ネットワークの確保
- (4) 生活等に必要な情報通信機能・情報サービスの確保

78

防災のための  
重要インフラ等  
の機能維持



- (1)大規模な浸水、土砂災害、地震・津波等による被害の防止・最小化
  - ・全国の河川における堤防決壊時の危険性に関する緊急対策
  - ・全国の河川における洪水時の危険性に関する緊急対策
  - 【**インフラ強化対策**】
- (2)救助・救急、医療活動などの災害対応力の確保
- (3)避難行動に必要な情報等の確保
  - ・全国の内水浸水のソフト対策に関する緊急対策
  - ・土砂災害対策のためのソフト対策に関する緊急対策
  - 【**リスク情報(ハザードマップ)**】
  - ・河川情報の提供方法・手段等に関する緊急対策
  - 【**河川情報**】

79

## 防災，減災，国土強靱化のための 対策・取組について

1. 概要
2. **インフラ強化対策**
3. リスク情報(ハザードマップ)
4. 河川情報
5. 鹿児島県の取り組み

80

## 2.インフラ強化対策

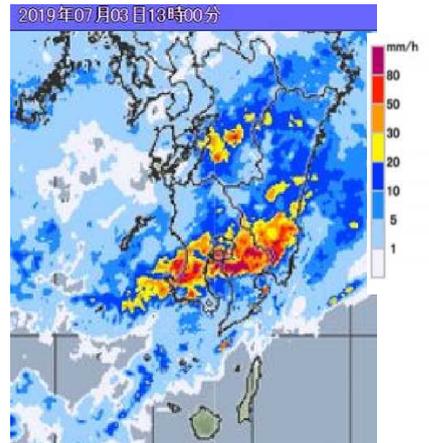
近年の異常気象に伴い、水害・土砂災害が全国で多発している。

鹿児島県内においても、今年7月3～5日の豪雨に伴う水害が発生している

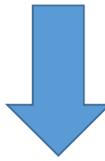


甲突川被災状況

甲突川被災状況



近年の異常気象に  
対応できるように  
するためには



近年の異常気  
象から国民を  
守るためには

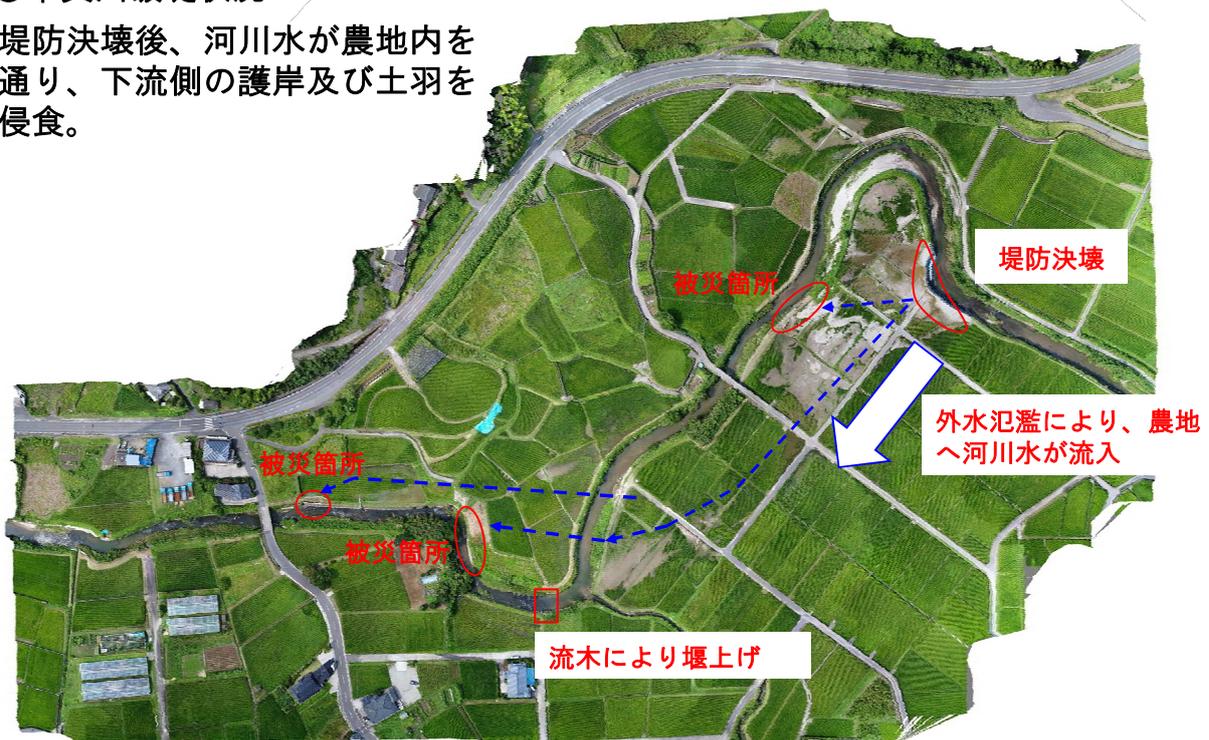


**インフラ強化対策が急務である**

81

### ○甲突川破堤状況

堤防決壊後、河川水が農地内を通り、下流側の護岸及び土羽を侵食。



82

水害・土砂災害から国民の命を守るためのインフラ強化対策として、下記表に示す項目を国交省が「防災・減災、国土強靱化のための3か年緊急対策」として掲げている。

インフラ強化対策一覧表

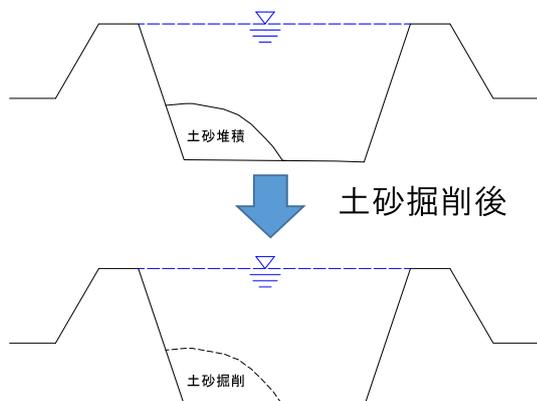
番号	インフラ強化対策
①	樹木伐採・掘削等
②	堤防強化・嵩上げ
③	ダムの洪水調整機能の維持・確保
④	洪水や土砂災害に対する円滑な非難の確保
⑤	土砂・洪水氾濫対策
⑥	インフラ・ライフラインの土砂災害からの保全
⑦	火山噴火対策
⑧	海岸堤防等の高潮対策
⑨	下水道施設・海岸堤防等の耐震対策
⑩	雨水排水施設設備・河川改修等の内水対策
⑪	中小河川緊急治水対策プロジェクト

今後、河川・砂防で必要とされるインフラ強化対策について、①、②、⑤、⑪の対策方法及び実施事例等を紹介する。

○樹木伐採・掘削

**概要**  
平成30年7月豪雨を踏まえ、樹木繁茂・土砂堆積等の影響で流下阻害や局所洗掘等による洪水氾濫を防止するために、樹木伐採・掘削を実施する。

イメージ図



必要とする河川断面を確保して洪水氾濫の発生を防ぐ

樹木伐採事例



## ○堤防強化・嵩上げ

概要	平成30年7月豪雨を踏まえ、バックウォーター現象による氾濫で甚大な人命被害が生じる恐れのある区間を有する河川について、合流部等の堤防強化対策や堤防嵩上げを実施する。
要	

**バックウォーター現象**

本川と支川の水位が高い時間が重なって、支川の洪水が流れにくくなる

肝属川水系高山川でドレーン工が設置されている

## バックウォーター現象等による氾濫対策

**【本川と支川の合流部の一体的整備のイメージ】**

**堤防強化対策や堤防かさ上げ、危機管理型ハード対策**  
 <対策イメージ>

洪水時に堤防に浸透した河川水や雨水を排水することで堤防決壊を防止

浸透する範囲

**堤防強化対策(ドレーン工)**  
 ※支川においてはバックウォーター現象を考慮した対策を実施

堤防裏法尻をブロック等で補強

**危機管理型ハード対策**

堤防が決壊した場合に、浸水深が深くなり甚大な人命被害等が生じる恐れのある範囲

※上記は本川と支川の合流部におけるバックウォーター現象等による氾濫対策のイメージを示したものであり、具体的な対策内容は個別の箇所ごとに異なる

85

## ○土砂・洪水氾濫対策

概要	平成30年7月豪雨を踏まえ、土砂・洪水氾濫等の発生リスクが高い箇所について、流域における土砂・洪水氾濫に対応した砂防関連施設の施設配置計画の策定や砂防堰堤・遊砂地等の整備、河道断面の拡大等の対策を実施
要	

**土砂・洪水氾濫**

上流部の土砂災害により発生した大量の土砂が、洪水で河道を流下し、下流部において土砂が堆積して、河床を上昇させて土砂と洪水の氾濫が複合的に発生

現在、県内においても砂防堰堤の設置が進められている。

## 土砂・洪水氾濫対策

**【土砂・洪水氾濫対策(ハード)の一体的整備のイメージ】**

<対策手法>  
・砂防堰堤の整備

<対策手法>  
・遊砂地の整備

<対策手法>  
・橋梁架替等

新橋設置  
旧橋撤去

<対策手法>  
・河道断面の拡大

埋塞の恐れが高い箇所

**【研究開発】土砂洪水氾濫のリスク評価手法の開発**  
 土砂・洪水氾濫に関する発災メカニズムに関する研究を推進し、土砂・洪水氾濫による被害のリスク評価手法を確立すべき。

86

○中小河川緊急治水対策プロジェクト（土砂・流木対策）

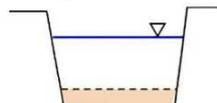
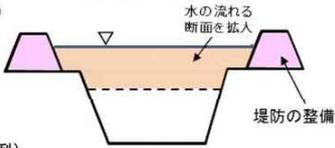
概要	局地的かつ猛烈な降雨により、急流河川などで大量の土砂や流木が発生し、被害が拡大したことから、土砂・流木による被害の危険性が高い中小河川において、 <b>土砂・流木捕捉効果の高い透過型砂防堰堤等の整備により土砂・流木の流出を防止。</b>
----	--

山地部の渓流	河川（上流）
<p style="text-align: center;">〈 透過型砂防堰堤の新設 〉 (砂防堰堤未整備の箇所)</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;">   </div> <p style="text-align: center;">透過型砂防堰堤による流木捕捉事例</p> <p style="text-align: center;">〈 既設砂防堰堤の改良 〉 (砂防堰堤整備済の箇所)</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> <p>不透過型</p>  </div> <div style="text-align: center;"> <p>透過型</p>  </div> </div> <p style="text-align: center; color: yellow; font-weight: bold;">改良</p>	<p style="text-align: center;">〈 流木捕捉工の新設 〉</p>  <p style="text-align: center; color: yellow; font-size: 2em;">↓</p> <p style="text-align: center; color: red; font-weight: bold;">河道に流入した流木を捕捉</p>
<p style="color: yellow; font-size: 2em;">➡</p> <p style="color: red; font-weight: bold;">土砂・流木捕捉効果の高い透過構造の砂防施設により土砂・流木の流出を防止</p>	

87

○中小河川緊急治水対策プロジェクト（再度の氾濫防止対策）

概要	中小河川で越水等により度重なる浸水被害が発生していることから、浸水家屋数が多いなど、緊急的に再度の氾濫防止対策が必要な区間において、 <b>河道の掘削などにより流下能力を向上させ、多数の家屋や重要な施設の浸水被害を解消。</b>
----	--

氾濫を防止する対策		
<p style="text-align: center;">〈河道掘削〉</p> <p>(イメージ)</p>  <p>(工事の事例)</p>  <p style="text-align: center;">水の流れる断面を拡大</p>	<p style="text-align: center;">〈堤防の整備〉</p> <p>(イメージ)</p>  <p>(工事の事例)</p>  <p style="text-align: center;">水の流れる断面を拡大 堤防の整備</p>	<p style="text-align: center;">(対策箇所イメージ)</p>  <p style="text-align: center; color: red; font-weight: bold;">浸水する市役所</p> <p style="text-align: center;">浸水する多数の家屋や市役所</p>
<p style="color: yellow; font-size: 2em;">➡</p> <p style="color: red; font-weight: bold;">流下能力を向上させ、多数の家屋や重要な施設の浸水被害を解消</p>		

88

# 防災, 減災, 国土強靱化のための 対策・取組について

1. 概要
2. インフラ強化対策
3. リスク情報 (ハザードマップ)
4. 河川情報
5. 鹿児島県の取り組み

## 3. リスク情報 河川におけるハード対策・ソフト対策

### ハード対策

**事前防災ハード対策**

堤防嵩上げや樹木伐採による河積の確保

液状化対策工事の例

川側: 矢板, Aqs (液状化層), As (液状化層), Acs (準)液状化層, Ac

谷地側: 樹木伐採, パラベント, 堤防嵩上げ, 河床掘削, 護岸

**避難確保ハード対策**

避難路

避難確保ハード対策

地石自主避難所 高台にある民家

まちづくりへの利用

引用: しがの流域治水対策

みずの駅 避難場所

中継所 集会所・会議室

地産特産物販売

「水害の歴史博物館」

避難所

費用と時間はかかるが効果は期待できる

### ソフト対策

住民主体のソフト対策

住民が主体的な行動を取れるよう、個人の防災計画の作成や、認識しやすい防災情報の発信方法の充実

- 地区単位で個人の避難計画の作成
  - マイ・タイムライン作成
  - 避難経路の確認
- メディアの特性を活用した、情報発信の連携
  - 住民
    - ブッシュ型の情報発信
      - 緊急速報メール等
    - ブロードキャスト型の情報発信
      - ニュース番組 (テレビ、ラジオ) 等
    - フル型の情報発信
      - 川の防災情報等の Web Site、SNS
- 大規模氾濫減災協議会等へ、利水ダムの管理者や、公共交通機関等の多様な主体の参画

引用: 国土交通白書

費用は安価だが住民の理解が必要 即効性に欠ける

引用: NHKニュース・防災アプリ



引用: 鹿児島市防災マップ



# ソフト対策に関する地域の認識

・2019年7月上旬(3日ごろ)の豪雨を受けて、ある町内会で以下の質問内容でアンケートを実施した。

- ①7月3日の避難指示発令に気づいたか？
- ②①の避難発令時に避難行動を取った、あるいは危機感を感じたか？
- ③学校以外の避難場所を把握していたか？

①避難指示の伝達率は高い

②避難指示に対して危機感が薄い

③避難場所の周知が徹底されていない

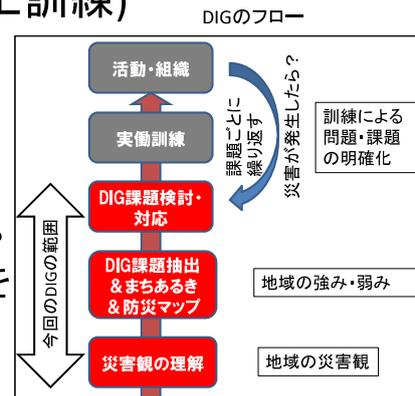
	①		②		③		解答率	
	はい	いいえ	はい	いいえ	はい	いいえ	解答者数	世帯数
1-1班	9	2	9	0	4	7	11	12
1-2班	5	3	1	7	4	5	9	12
2-1班	14	0	6	8	10	4	14	16
2-2班	9	2	7	4	1	10	11	16
3班	5	3	0	8	1	7	8	17
5-1班	10	1	0	12	4	7	12	13
5-2班	4	1	0	5	3	2	5	12
6-1班	9	0	2	7	3	6	9	11
6-2班	6	4	6	3	4	5	10	12
6-3班	9	0	0	10	6	3	10	12
合計	80	16	31	64	40	56	99	133
はい/解答者数	83.3	16.7	32.6	67.4	41.7	58.3	74.4 %	

93

## 事例：防災マップ作りとその活用－鹿児島市山下校区の事例－

・DIG(Disaster Imagination Game: 災害図上訓練)

- ①過去の災害を振り返り地域の災害観を認識する。
- ②地図上に地域のつくりや特徴を書き込みハザードマップと対比しながら課題を整理する。
- ③防災視点で地域の街歩きを行い、災害発生時を想定する(写真撮影など)。
- ④街歩き時の写真や気づいたことを地図上に貼付し防災マップを作成する。



③防災街歩きの様子



①災害の振り返りの様子



94

防災まちあるき  
山の手Bチーム  
【2018年12月6日】



95

## 防災, 減災, 国土強靱化のための 対策・取組について

1. 概要
2. インフラ強化対策
3. リスク情報(ハザードマップ)
4. 河川情報
5. 鹿児島県の取り組み

96

# 4.河川情報



## 鹿児島県河川砂防情報システム

http://www3.doboku-bousai.pref.kagoshima.jp/bousai/jsp/index.jsp

スマホ版



携帯版



### 管覧できる観測所数

	県管理	国交省	気象庁
水位情報	59	17	0
水位情報（危機管理型）	111	0	0
雨量情報	231	42	3
潮位情報	6	0	0
風向・風速情報	1	0	0
ダム情報	3	0	0
河川カメラ情報	18	0	0
火山カメラ情報	1	0	0

### 危機管理型水位計とは

○長期メンテナンスフリー（無給電で5年以上稼働）

○省スペース（橋梁等に設置可能）

○初期コストが安い（本体が100万円以下）

○維持管理コストが安い（携帯電話の通信網を活用）

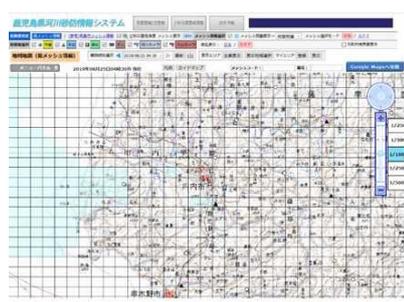
**これまで水位計が設置できなかった中小河川の水位把握が可能となった！！**

## 情報の閲覧

●一覧表から地域で絞り込む方法



●地図から選択する方法



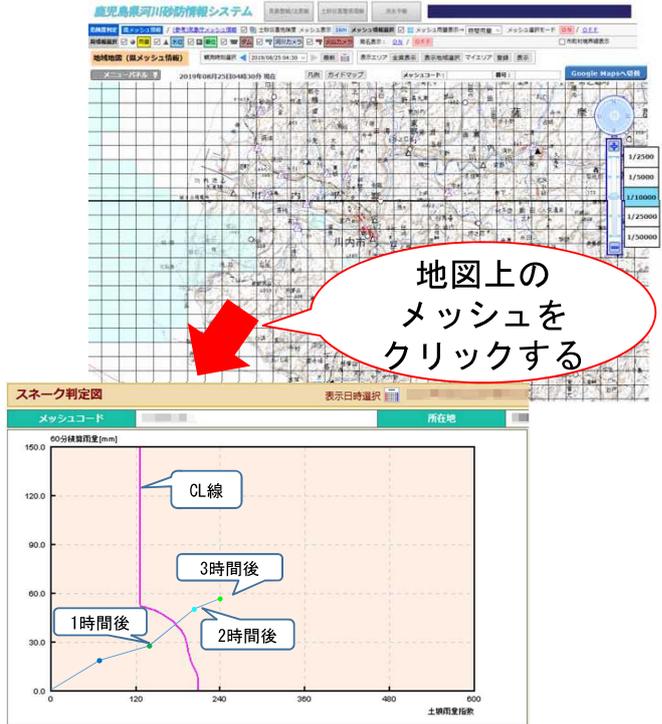
# 土砂災害警戒情報

## 発表基準

土壌雨量指数と60分間積算雨量の関係を3時間先まで予測し、CL線（土砂災害発生危険基準線）を超えることが予測される場合に発表される。

危険度	状況
レベル4	現実の数値が基準を超過している。
レベル3	1時間先の予測雨量が基準を超過している。
レベル2	2時間先の予測雨量が基準を超過している。
レベル1	3時間先の予測雨量が基準を超過している。

右の例では、2時間後の予測がCL線を超過しているため、土砂災害警戒情報レベル2が発表される。



## 鹿児島県河川情報システムの整備基本計画

### 1. 対象河川

県知事が管理する河川のうち、県水防計画書で重要水防区域及び重要水防区域外の危険と予想されている区域に指定されている河川の中で、

- (1) 流域面積が50km<sup>2</sup>以上の河川
- (2) 流域内資産が大きな河川

を対象としている。

### 2. 雨量、水位及び潮位観測局等の配置

対象区域内の

- (1) 雨量については、国の一級河川やダム、県の振興局、支所及び市町村役場等を観測する。
- (2) 河川の水位は、一級河川川内川、肝属川や二級河川万之瀬川、天降川等主要河川を観測する。
- (3) 潮位は、津波や高潮の影響を受ける鹿児島湾、名瀬、志布志等を観測する。
- (4) 風向風速については、県庁舎中庭に設置して観測する。



# 防災，減災，国土強靱化のための 対策・取組について

1. 概要
2. インフラ強化対策
3. リスク情報（ハザードマップ）
4. 河川情報
5. 鹿児島県の取り組み

101

## 5.鹿児島県の取り組み

### （1）警戒避難体制の充実・強化（ソフト対策）

平成30年7月豪雨を受けて，国土交通省では今後の対策を検討するため「実効性のある避難を確保するための土砂災害対策検討委員会」を設置し，当委員会での検討等を踏まえ，今後必要となるソフト対策等について提言がなされました。

- ①各県の実施目標を確実に達成するよう基礎調査の推進及び基礎調査結果公表後の速やかな区域指定を行うこと。
- ②土砂災害に関する出前講座や実践的な避難訓練の実施，住民参加型のハザードマップ作成ワーキングの開催などに対し，より積極的に支援すること。危機管理部局と連携して地区防災計画制度の周知や住民による作成等の取組状況の把握に努めること。
- ③土砂災害警戒区域等について，防災・安全交付金の効果促進事業を活用し，現地に標識を設置する等の取組を推進すること。
- ④河川砂防情報システムについて，市町村の避難勧告発令判断や住民の避難判断を支援するためシステムの改善を図ること。
- ⑤市町村の防災担当者や自主防災組織の防災リーダーの土砂災害に関する知識の習得等を支援するため，先進的な取組事例を連絡会等の場を通して共有し，他自治体で利活用する動きを促進すること。



土砂災害ハザードマップ



火山砂防ハザードマップ

## (2) 防災のための重要インフラ等の機能維持（ハード対策）

### ■ 水害・土砂災害から命を守るインフラの強化

- ① 土砂災害により避難所・避難路の被災する危険性が高い箇所のうち緊急性の高い箇所において、円滑な避難を確保する砂防堰堤等の整備を実施。
- ② 土砂・洪水氾濫により被災する危険性が高い箇所のうち緊急性の高い箇所において人命への著しい被害を防止する砂防堰堤等の整備を実施。



鹿児島県における土砂災害対策2019(広報誌)より

103

## 鹿児島県の砂防事業の効果

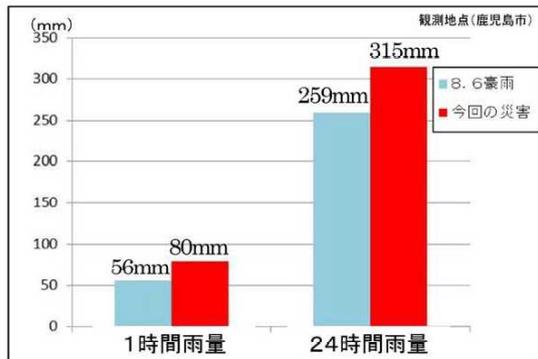
鹿児島県

### 令和元年6月末からの大雨に関する砂防事業の効果(ハード)

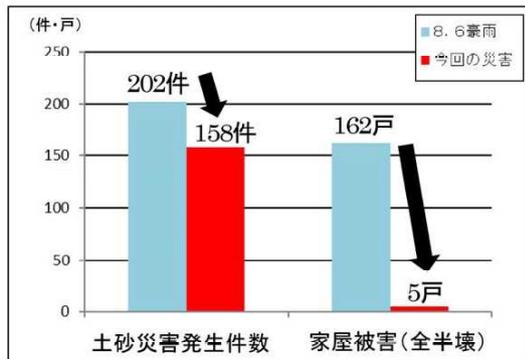
令和元年8月31日

○平成5年の8.6豪雨を受けて、近年大きな被害を受けた地域等に砂防関係施設を重点的に整備してきた結果、土砂災害の発生件数及び被害が減少している。

(1) 降水量の比較



(3) 土砂災害の発生件数及び被害の比較



(2) 砂防関係施設の整備状況

	平成5年当時	平成30年度末	
砂防関係施設設置箇所	871箇所	1,785箇所	【約900箇所増】
整備率	20%	36%	【16%増】

※1 整備率: 対策を必要とする箇所数に対し、施設が設置されている箇所数の割合  
 ※2 施設設置箇所数は、土石流、急傾斜、地すべりの合計値

○ 砂防関係施設が崩壊土砂を捕捉  
 (鹿児島市坂之上地区)



鹿児島県ホームページより

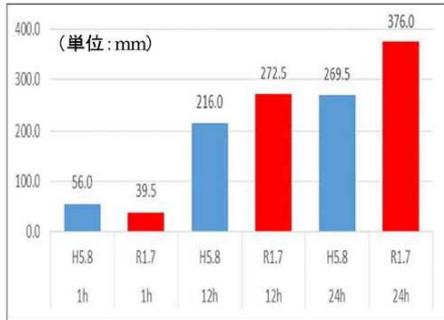
104

# 鹿児島県の河川事業の効果

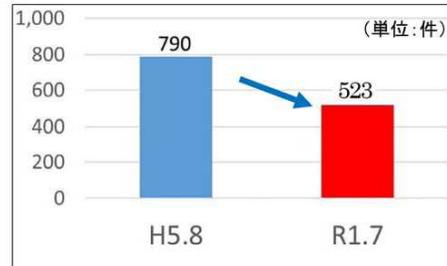
鹿児島県 令和元年6月末からの大雨に関する河川整備の効果

○平成5年の8・6豪雨で被害を受けた河川や、近年、著しい住宅浸水被害が発生した河川について、重点的に整備してきた結果、公共土木施設(河川)災害発生件数や浸水家屋数が減少している。

## 1 降雨量比較 (局名:鹿児島地方気象台)



## 3 公共土木施設(河川)災害発生状況



※R1.7発生件数は、7月22日13時現在。

## 2 河川整備状況

	平成5年当時	平成30年度末
要改修延長	1879.8km	1913.4km
改修済延長	463.9km	886.7km
整備率	24.7%	46.3%

約22%増

※改修済は、雨量60mm/hに対応。

## 3 浸水家屋発生状況



※H5.8の浸水は、住家のみを計上。

鹿児島県ホームページより

105

# 鹿児島県の河川事業の効果

鹿児島県 令和元年6月末からの大雨に対して、これまでの河川整備が効果を発揮(甲突川水系甲突川)

○甲突川水系甲突川では、平成5年8月に出水が発生。平成5年度から平成11年度にかけて、河川激基災害対策特別緊急事業を実施。【平成5年8月出水：浸水面積424ha，床上浸水8,469戸，床下浸水3,117戸】  
 ○今回の出水では、平成5年8月出水時を大きく上回る雨量が観測されたが、河道拡幅，橋梁架替などの事業効果により、平成5年出水の浸水戸数11,586戸が0戸であった。

位置図

甲突川

岩崎橋 (水位計)

河川激基災害対策特別緊急事業  
 ・延長: 9.4km(河口～石井手堰)  
 ・内容: 護岸、堰削、橋梁改築等  
 ・期間: 平成5年度～平成11年度

出典: 国土地理院ウェブサイト  
 (https://maps.gsi.go.jp/mapinfo/atch.do#1)

雨量の比較(局名:鹿児島地方気象台)

期間	H5.8 (mm)	R1.7 (mm)
1h	56.0	39.5
12h	216.0	272.5
24h	269.5	376.0

浸水戸数の比較

年度	床上 (戸)	床下 (戸)	合計 (戸)
H5.8	8,469	3,117	11,586
R1.7	0	0	0

浸水家屋 無し

断面図

▽7.3 H5年8月豪雨水位  
 H約2m  
 ▽5.18 R1.7 実績水位(岩崎橋)

※汎危険水位5.44  
 避難判断水位5.04

水位低下により浸水被害を防止

事業実施前

2019.07.01 09:53:23 撮影: 鹿児島県

事業実施後

今回の出水状況

撮影: 鹿児島県

鹿児島県ホームページより

106

ここ5年連続で豪雨や台風による大きな被害が発生。

技術者として

委託業務を通してインフラ強化(河道整備)や災害復旧に寄与

住民(個人)として

防災に関する情報を入手し、それに応じた行動を決めておく

→いざというときに余裕をもって対応できる



首相官邸 ホームページより