

# 『埼玉県における砂防関係施設長寿命化計画』の変更について

## 《現行計画(H31.3策定)の考え方》

### ①H28～29に全ての砂防関係施設(3,119施設)の点検を実施

- ・ 3,119施設は、天端幅3m未満のコンクリート砂防堰堤や石積砂防堰堤を含む全ての施設
- ・ 国の点検要領に基づき、目視点検による損傷の確認を実施
- ・ 点検結果を基に、以下健全度評価等を実施

### ②健全度評価

- ・ 施設の損傷程度から、3,119施設の健全度をA・B・Cの3段階で評価
- ・ 3,119施設の内訳は、A(対策不要1,718施設)、B(経過観察783施設)、C(要対策618施設)
  - ⇒天端幅3mを満たさないコンクリート砂防堰堤(374基)は、健全度評価の結果 A(216基)、B(88基)、C(70基)に分類(70基がC判定)
  - ⇒石積砂防堰堤(125基)の評価の結果、A(63基)、B(62基)、C(0基)で現時点で要対策Cへの位置付けはない

### ③対策年次計画の検討

- ・ 要対策618施設のうち、10年間(R1～R10)で対策を実施する施設を検討
- ・ 人家等保全対象のある302施設については修繕のみの対応
  - ⇒天端幅3mを満たさないコンクリート砂防堰堤は、21基が修繕計画に位置付けがあるが、現時点では修繕を実施していない
  - ⇒石積砂防堰堤は、修繕計画への位置付けはない

以上、現行計画では、砂防堰堤は構造上の観点を加味していないため、**天端幅3mを満たさないコンクリート砂防堰堤 及び 石積砂防堰堤 (計499基) のあり方の検討を行い、対策優先順位を検討する必要がある。**

# 『埼玉県における砂防関係施設長寿命化計画』の変更について

## 《長寿命化計画変更の背景と課題》

### 《背景》

- 広島県における石積砂防堰堤の被災  
→平成30年7月豪雨により、石積砂防堰堤が損壊し、下流域で人家等が被災
- 必要な構造基準を満たさない砂防堰堤  
→天端幅が3m未満の砂防堰堤や石積砂防堰堤は、現行、新設時に採用している技術基準を満たしていない  
→県内には、天端幅が3m未満の砂防堰堤が374基、石積砂防堰堤が125基存在 (**499基**)
- 県内の石積砂防堰堤の中には、七重川砂防堰堤(ときがわ町)や栗尾沢砂防堰堤(小鹿野町)など、土木遺産に指定されている歴史的砂防施設が2箇所ある
- 現行計画策定後、令和元年東日本台風が発生し、その後の臨時点検により、新たに多数の損傷を確認  
健全度A・Bの施設 → 要対策C

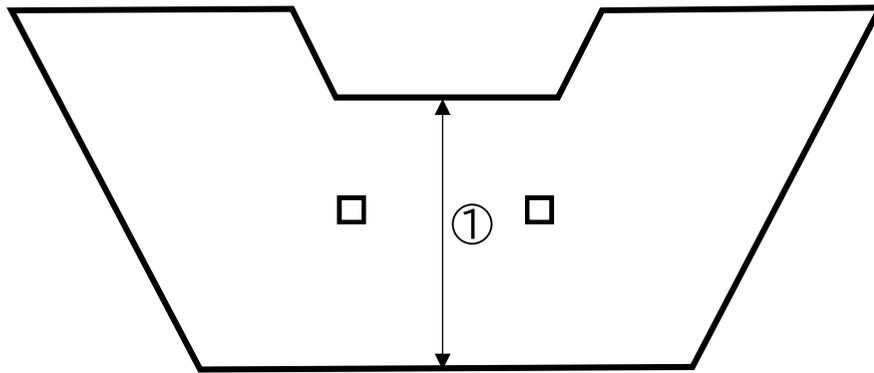
### 《課題》

- 技術基準に規定する最小天端幅3m未満の砂防堰堤のあり方  
→技術基準によると、必要な構造基準を満たしていないため、**あり方の検討が必要**
- 石積砂防堰堤のあり方  
→技術基準又は、準拠する技術基準がなく、土石流に対し必要な構造を有していないため、**あり方の検討が必要**
- 歴史的砂防施設等の積極的な保全  
⇒**保全の対象とする石積砂防堰堤の考え方**
- 臨時点検結果に基づく対策施設の追加  
⇒平成28・29年の点検結果を基にした長寿命化計画のため、特に、令和元年東日本台風時等の臨時点検結果より、現行302施設の要修繕箇所に加えて、**対策施設の追加が必要**

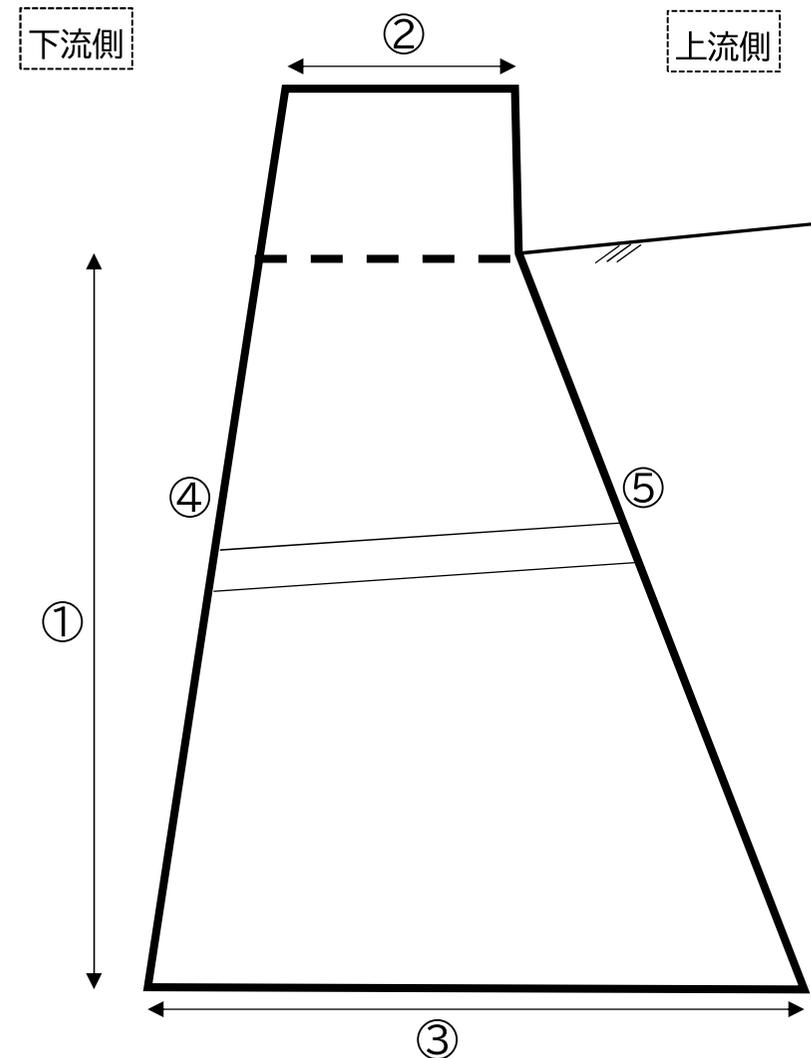
# 『埼玉県における砂防関係施設長寿命化計画』の変更について

- 天端幅3m未満の既設砂防堰堤について、県内の既設砂防堰堤から以下のモデルケースを設定
- 天端幅及び堰堤高を変化させた安定計算を実施

正面図



断面図



項目	寸法	備考
①堰堤高	5.0~14.0m	県内における天端幅3m未満の砂防堰堤の堰堤高 検討ケース：5.0mから14.0mまで、1m単位で変化させ算出
②天端幅	1.0~3.0m	検討ケース：1.0m、1.5m、2.0m、2.5m、3.0m
③堰堤底幅(B)		天端幅等の条件を変化させ算出
④下流のり勾配	1:0.2	標準値
⑤上流のり勾配	1:0.3	県内の砂防堰堤における実績値より、平均値を採用
基礎地盤	砂礫層	県内の砂防堰堤における実績から採用
摩擦係数	0.6	堰堤底部の接地面に作用

表-1 設計条件

# 『埼玉県における砂防関係施設長寿命化計画』の変更について

## 《あり方の方向性(定量的指標)》

### 【定量的指標（天端幅）の検討】

県内にある砂防堰堤からモデルケースとなる砂防堰堤を設定



滑動及び転倒に対する安定性を試算



各々の計算結果は表-1及び下図のとおり

滑動：現況の天端幅が2m以上の場合、安定性が確保(図-1)

転倒：現況の天端幅が2m以上の場合、安定性が確保(図-2)

安定性		天端幅 (m)					
指標	安定条件	1.0	1.5	2.0	2.5	3.0	
滑動に対する安定	N	$N \geq 1.2$	1.04	1.17	1.31	1.45	1.59
転倒に対する安定	e	$e \leq B/6$	1.01	0.85	0.72	0.62	0.54

黄色 : OK    赤色 : NG

表-2 計算結果

※堰堤高7m

※堰堤高7m

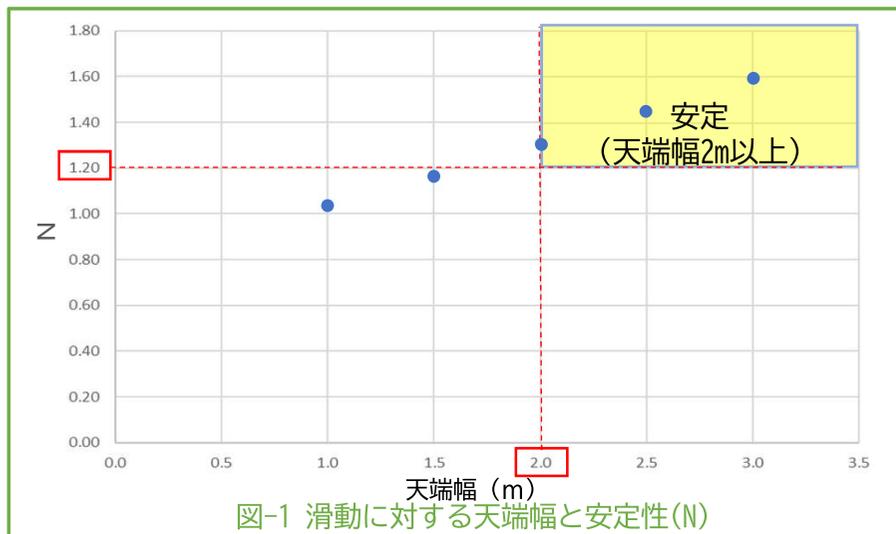


図-1 滑動に対する天端幅と安定性(N)

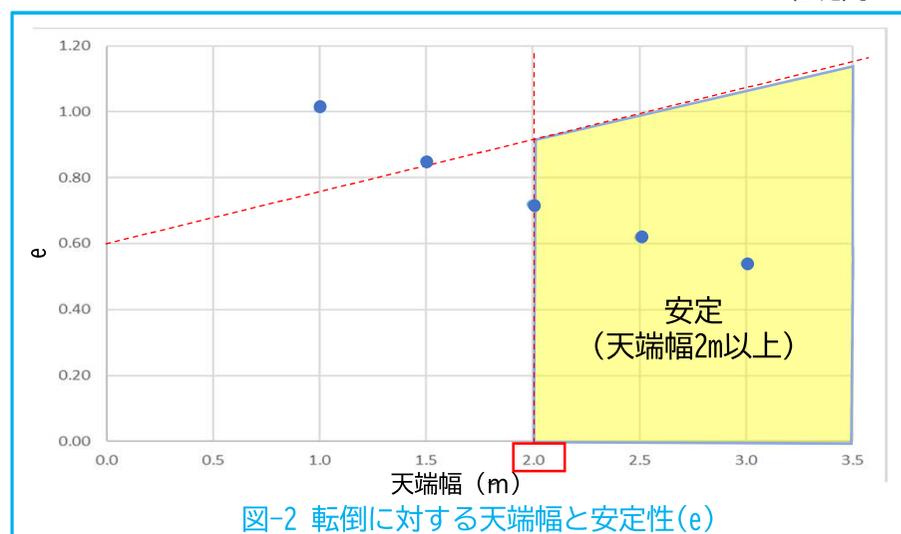


図-2 転倒に対する天端幅と安定性(e)

※滑動に対する安定性 $N \geq 1.2$

# 『埼玉県における砂防関係施設長寿命化計画』の変更について

## 《あり方の方向性(定量的指標)》

### 【定量的指標の検討(堰堤高)】

堰堤高を5mから14mの範囲で、1mごとに試算  
(堰堤高：天端幅3m未満の砂防堰堤における最小高から最大高)

滑動及び転倒に対する安定性を試算

各々の計算結果は表-1及び下図のとおり

滑動：現況の堰堤高が9m未満の場合、安定性が確保(図-3)

転倒：現況の堰堤高が9m未満の場合、安定性が確保(図-4)

安定性			堤高 (m)									
指標	安定条件		5.0	6.0	7.0	8.0	9.0	10.0	11.0	12.0	13.0	14.0
滑動に対する安定	N	$N \geq 1.2$	1.56	1.42	1.31	1.24	1.18	1.13	1.10	1.06	1.04	1.02
転倒に対する安定	e	$e \leq B/6$	0.39	0.55	0.72	0.91	1.09	1.29	1.49	1.69	1.89	2.10

表-3 計算結果

黄色 : OK 赤色 : NG

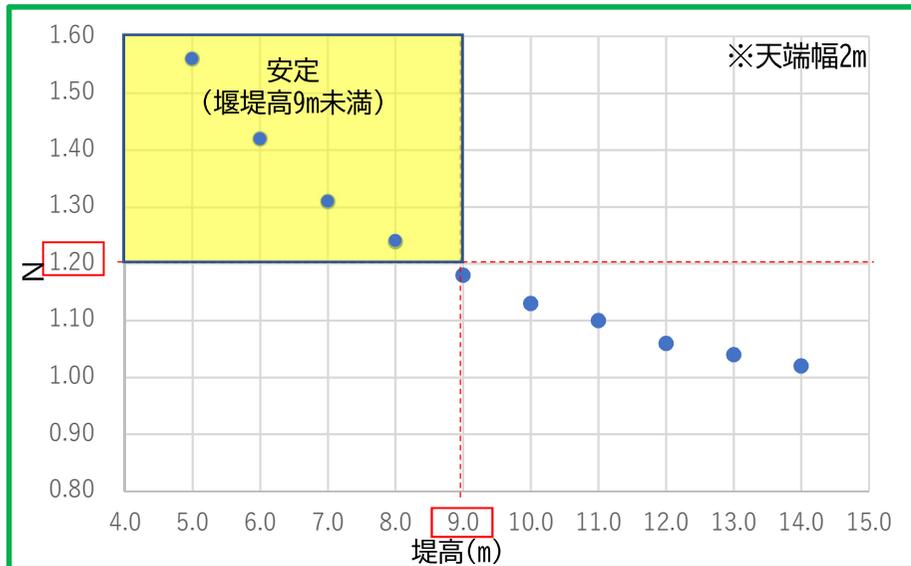


図-3 天端幅2mにおける堰堤高と滑動(N)

※滑動に対する安定性 $N \geq 1.2$

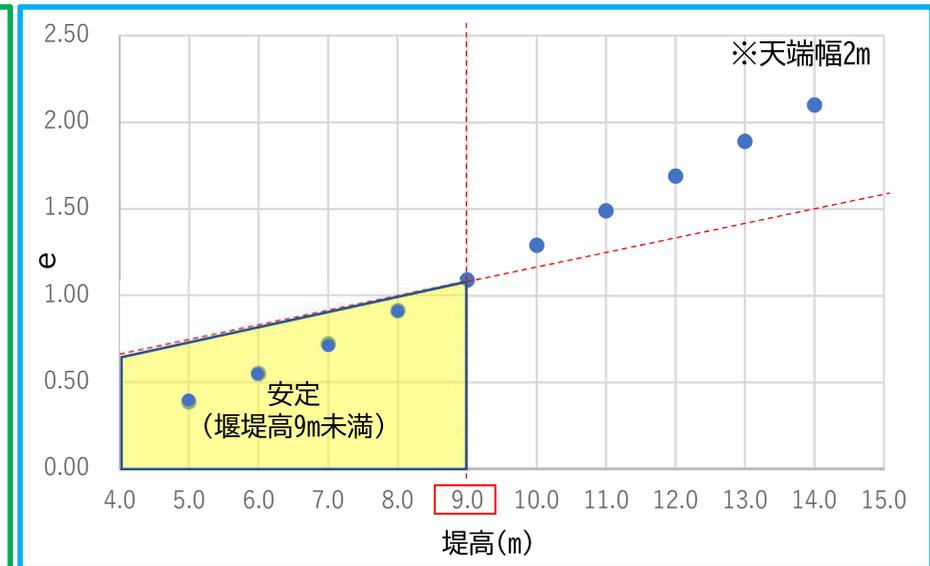


図-4 天端幅2mにおける堰堤高と転倒(e)

※安定性計算に関する諸基準出典元：『埼玉県砂防設計基準 (H31.4)』

# 『埼玉県における砂防関係施設長寿命化計画』の変更について

## 《あり方の方向性(定性的指標)》

### 【定性的指標（天端幅）の検証】

- 広島県の石積砂防堰堤の損壊事例からみた天端幅と損壊の関係  
⇒ 広島県における石積砂防堰堤の被災状況調査より、天端幅が2mを境に損壊割合が変化している(表-4)
- 最大礫径から算出される必要天端幅(最大礫径の2倍以上)  
⇒ 旧建設省土木研究所の研究結果を基に、県内の既設砂防堰堤の事例からみると、最大礫径は1.0mであることから、必要天端幅は2m以上である(表-5)
- 火山噴出物の堆積等、地質条件や土石流発生リスクからみた必要天端幅  
⇒ 『火山噴出物の堆積で崩壊が甚だしく、土石流の生起がしばしば予想されるところでは、(天端幅)3.0m以上で、崩壊が大きいところでは、2.0~2.5m以上とし・・・(以下略)』(砂防工学(昭和33年、遠藤著))とされており、県内では、火山噴出物の堆積がみられるような地質はなく、また、近年、土石流による被害は確認されていないことから、天端幅2mとしたい
- 県内において、築造から現在に至るまでに土石流により被災した砂防堰堤はなく、現在もその機能を発揮している

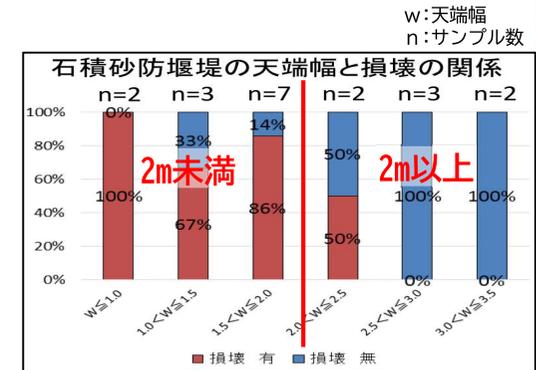


表-4 広島県の石積砂防堰堤被災調査結果

土石流流速V (m/s)	石礫の径φ (m)	最小袖幅B (m)			
		緩衝材なし	緩衝材: 砂	緩衝材: 砂	緩衝材: 砂
5	0.5	2.0	2.0	2.0	2.0
10	~	~	~	~	~
15	~	~	4.0	~	4.0
5	1.0	~	2.0	~	2.0
10	~	3.0	3.0	~	~
15	~	4.0	5.0以上	~	5.0以上
5	3.0	5.0以上	~	~	2.0
10	~	~	~	3.0	3.0
15	~	~	~	5.0以上	5.0以上

左側の数字: 袖高 2 m, 右側の数字: 袖高 5 m  
表-5

○天端幅3m未満の既設砂防堰堤については、上記の考え方にに基づき、天端幅が2m以上あれば一定の安定性が見込めることから、天端幅2m未満の砂防堰堤の対策を検討していきたい

# 『埼玉県における砂防関係施設長寿命化計画』の変更について

## 《あり方の方向性(定量的指標)》

○滑動に対する天端幅 (1.0~3.0m) 及び堰堤高 (5.0~14.0m) の安定性 (まとめ)

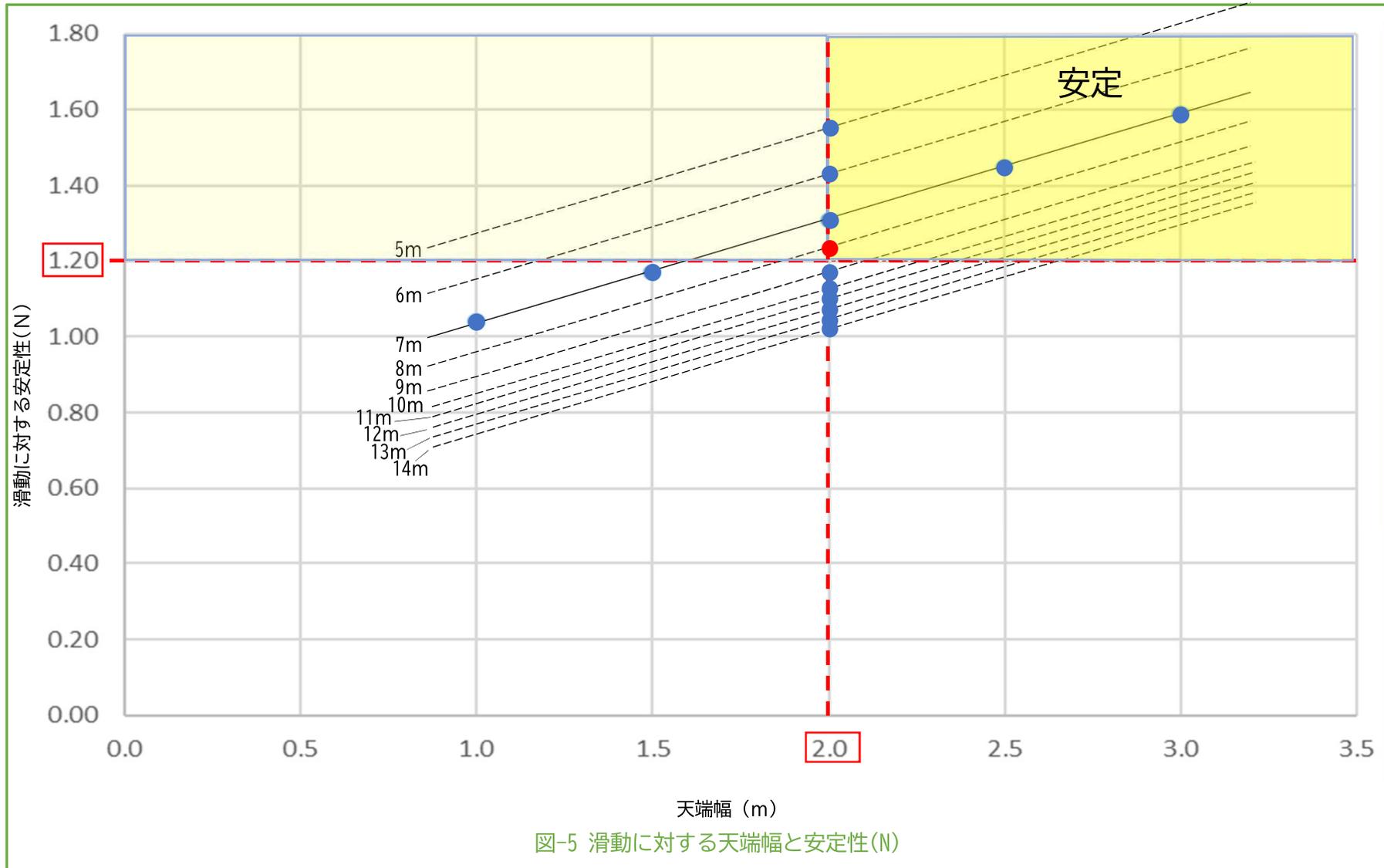
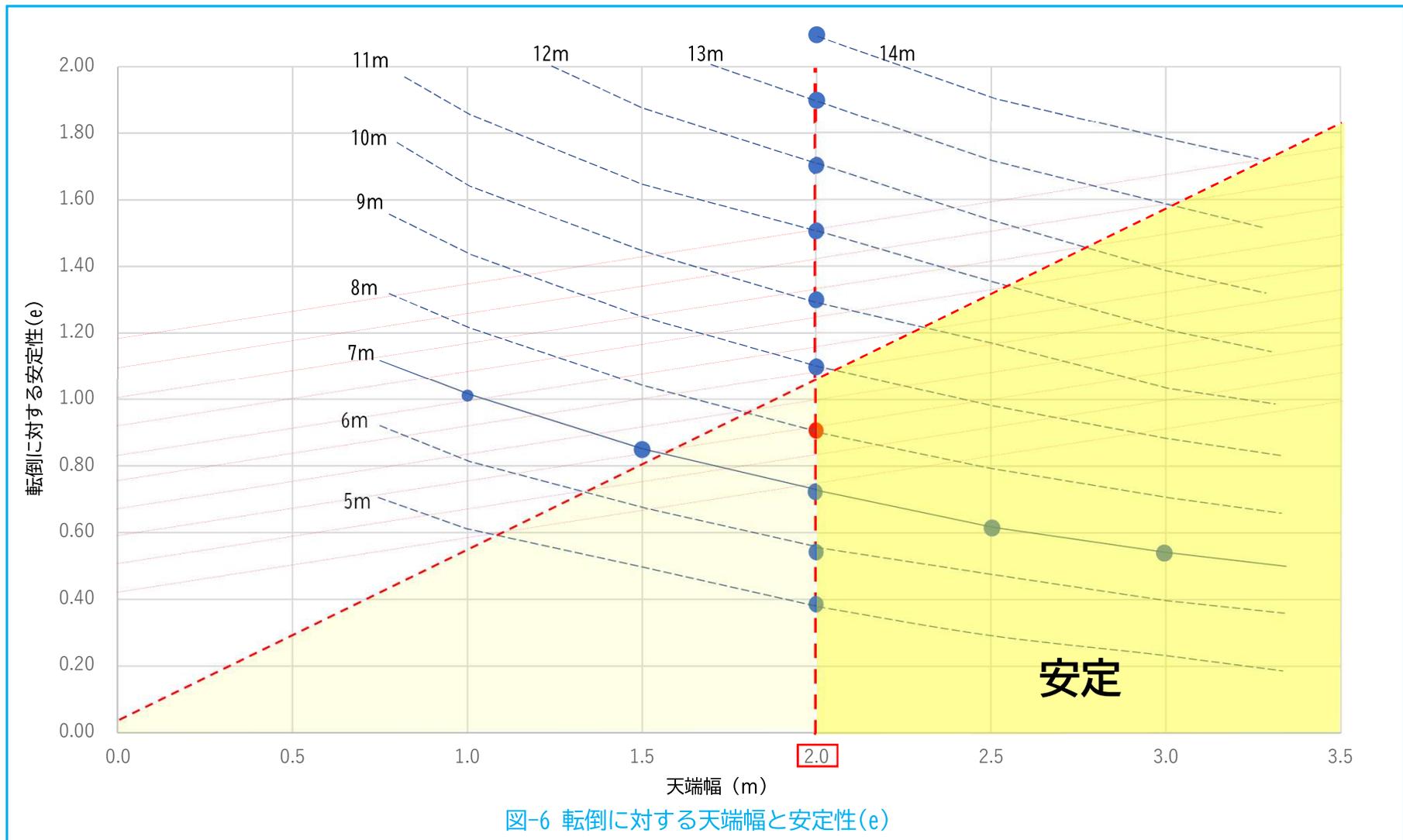


図-5 滑動に対する天端幅と安定性(N)

※滑動に対する安定性 $N \geq 1.2$  (『埼玉県砂防設計基準』より)

# 『埼玉県における砂防関係施設長寿命化計画』の変更について 《あり方の方向性(定量的指標)》

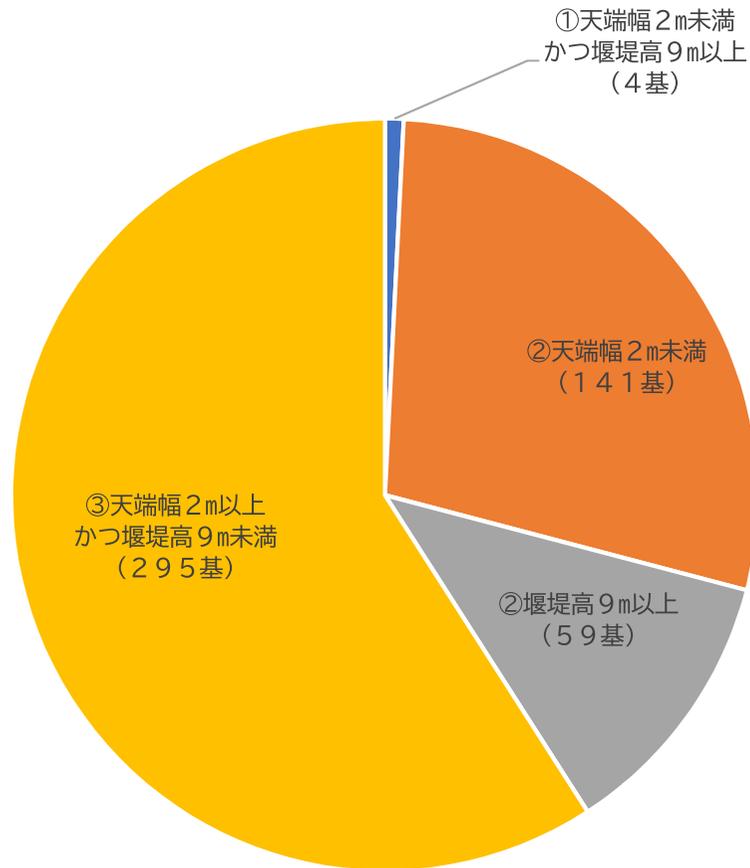
○転倒に対する天端幅 (1.0~3.0m) 及び堰堤高 (5.0~14.0m) の安定性 (まとめ)



# 『埼玉県における砂防関係施設長寿命化計画』の変更について

## 《砂防堰堤のあり方の検討（まとめ）》

○天端幅2m以上かつ堰堤高9m未満の砂防堰堤は、一定の安定性が確保される結果となった  
⇒天端幅2m未満かつ堰堤高9m以上の砂防堰堤を最優先で対策を検討したい



### 《対策の優先順位の考え方》

- ①天端幅2m未満かつ堰堤高9m以上(Co:3基、石:1基)  
⇒最優先で対策を実施
- ②天端幅2m未満(Co:107基、石:34基)  
堰堤高9m以上(Co:39基、石:20基)  
⇒①の次に優先して対策を実施
- ③天端幅2m以上かつ堰堤高9m未満(Co:225基、石:70基)  
⇒当面は定期点検に基づき、適切な維持管理を実施

※天端幅、堰堤高ともに安定とならない条件の砂防堰堤の対策を最優先としたい。  
※天端幅、堰堤高のどちらか一方が安定とならない条件の砂防堰堤の対策を次点としたい。

図-7 県内の砂防堰堤における天端幅及び堰堤高別基数内訳  
(石積砂防堰堤含む構造上の観点で検討していない砂防堰堤499基)

# 『埼玉県における砂防関係施設長寿命化計画』の変更について

## 《保全の対象とする石積砂防堰堤の考え方》

### 【石積砂防堰堤の外観の保全】

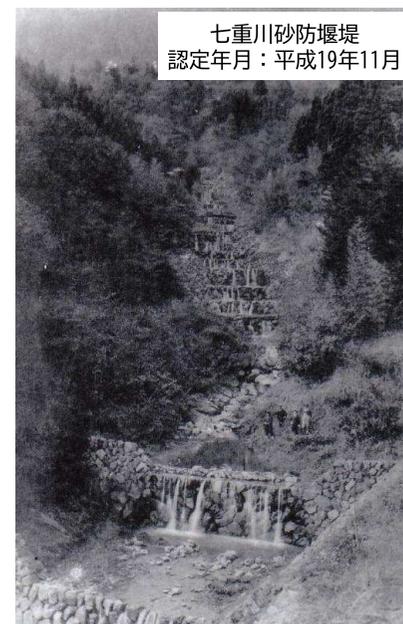
○以下の条件のいずれかに合致する石積砂防堰堤については、安全の確保を最優先とするが、石積砂防堰堤の外観を保全する対象として考えたい

- 1 歴史的砂防施設（土木遺産等）に指定された石積砂防堰堤
- 2 **歴史的砂防施設に準ずる石積砂防堰堤**（歴史的砂防施設と同年代(1916～1945)に完成した施設）
- 3 市町村から残してほしいと要望がある石積砂防堰堤

#### ◆**歴史的砂防施設に準ずる石積砂防堰堤の考え方**◆

- ⇒県内の歴史的砂防施設は、大正・昭和初期当時の砂防工法が残っていることや石材の積み方が評価されている
- ⇒昭和33年(1958年)の河川砂防技術基準(案)以降に砂防堰堤の設計計画における基本的統一がなされたこととされ、それ以前の砂防設備は独自の工法等が用いられていることが想定される
- ⇒県内の歴史的砂防施設(七重川砂防施設群と栗尾沢砂防施設群)の竣工年は大正5年～昭和20年(1916年～1945年)であり、同時代の砂防施設は同様に歴史的価値がある工法等が用いられていると想定

◎以上より、歴史的砂防施設に準ずる石積砂防堰堤としては、**埼玉県内で1916～1945年の間に竣工した砂防堰堤を対象**としたい



七重川砂防堰堤  
認定年月：平成19年11月



栗尾沢砂防堰堤  
認定年月：令和3年11月

施設名	竣工年	選奨理由（土木学会 HP より引用）
七重川砂防施設群	1916～1945	近接・連続した堰堤から成る流路工で、大正・昭和初期当時の砂防工法を遺す。
栗尾沢砂防施設群	1916～1935	栗尾沢砂防施設群は、大正5年に作られた当時の東日本では事例が少ない切石積の砂防堰堤など、砂防事業の歴史や技術を今に伝える貴重な土木遺産です。

図表出典

歴史的砂防施設の保存と文化財, 2009

# 『埼玉県における砂防関係施設長寿命化計画』の変更について

## 《臨時点検結果に基づく対策施設の追加》

- 平成28年以降における豪雨災害による砂防関係施設の被災が多数存在  
⇒現行計画(対象302施設)に加え、臨時点検等に基づき対策施設を追加し、計画的に修繕を実施したい  
(長寿命化計画の個別施設計画に16施設を追加 302施設 → 318施設)



護岸崩落



護岸基礎の露出