

文獻導讀

砂防関係施設の長寿命化 計画策定ガイドライ（案）

日本『防砂相關設施耐用年限延長計畫指導方針』

水管理・國土保全局砂防部保全課・2014

台南分局 侯統昭

20180605

內容大綱

- 指導方針目的
- 劃定目標設施及目標區域
- 用語定義
- 耐用年限延長計畫制定
- 檢查作業
- 防砂相關設施應具備機能與性能
- 處置對策

指導方針目的

- ▣ 掌握現有防砂相關設施的健全程度
- ▣ 長期維持、確保其機能及性能
- ▣ 準確地實施維護、修繕、改建、更新等處置對策
- ▣ 建議導入「預防性維護管理」(preventive maintenance)

劃定目標設施及目標區域

目標設施

防砂設備、地滑防止設施、陡坡崩塌防止設施、
雪崩預防設施

目標區域

溪流流域、行政區域、防砂行政轄區



設施管理者

防砂相關設施

- 砂防法第1條規定之「防砂設備」 (1897)
- 地滑相關防治法第2條第3項規定之「地滑防止設施」 (1958)
- 陡坡地崩塌災害防治法第2條第2項規定之「陡坡崩塌防止設施」 (1969)
- 地方財政法第16條的「雪崩預防設施」 (1948)

用語定義

檢查

為掌握防砂相關設施的機能或性能狀況，而進行的調查。

機能

防災相關設施為了有效防止土砂災害，而應具備之作用。

性能

為了使防砂相關設施發揮應有機能，在設計上必須符合的結構強度、穩定性等。

健全度

防砂相關設施可確實發揮應有機能及性能之狀態。

評估

根據檢查結果，確實掌握防砂相關設施的健全度。

用語定義

維護

為確保防砂相關設施發揮其機能或性能，而施行的**輕度**作業。

修繕

為確保並恢復既有防砂相關設施的機能或性能，在**發生損壞或老化之前**進行的作業。

改建

在確保並恢復防砂相關設施機能或性能的同時，進一步追求**機能或性能的提升**，而進行的作業。

更新

廢除既有防砂相關設施，**重新**整備具有同等機能或性能的新設施，以**代替**既有設施。

修復

修復受災設施，**恢復**其原狀。

耐用年限延長計畫制定

設定目標地區

依據溪流、流域、地區的行政區劃、防砂行政管轄區等要素，設定適合的區域。

檢查設施

實施定期檢查、臨時檢查，必要時也會進行詳細檢查。

掌握設施健全度

以檢查結果為基礎，掌握設施的健全度。

檢討對策之優先順序
檢討對策、長期觀察方法

綜合衡量設施健全度與防災觀點，以決定對策之優先順序。

制定年度計畫

優先順序與年度計畫之制定

健全度

流域現況

保全對象

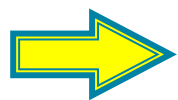
設施重要程度

設施穩定性

歷史災害

處置作為

施工狀況、生態環境、預算成本

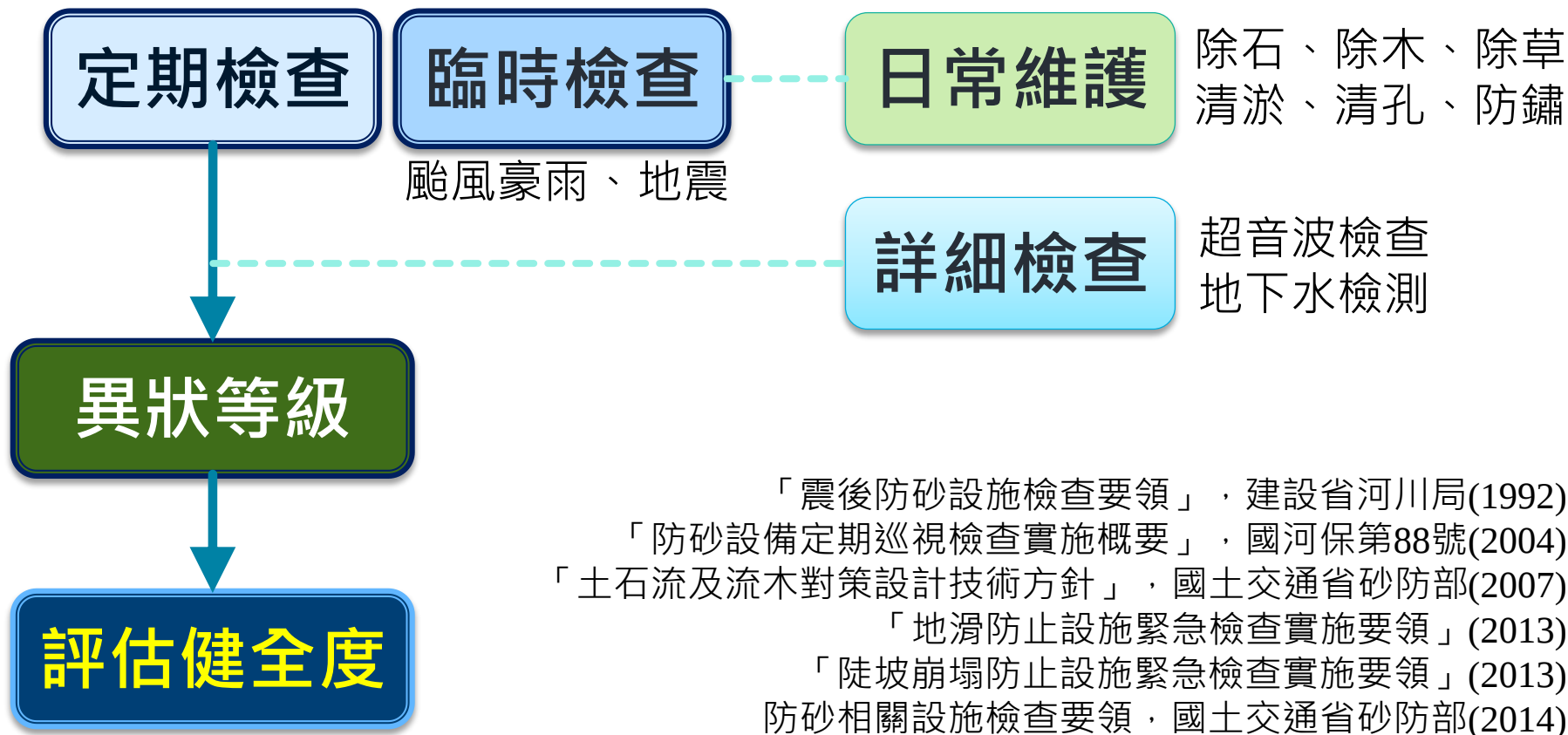


以10年計畫為基準，實施5年後可視實際需要修訂計畫。

檢查作業

為了掌握防砂相關設施現況，必須適時針對設施進行檢查作業。

周邊地域狀況及構造物本身是否漏水、湧水、裂縫、淘刷、龜裂、破損、地滑等現象



健全度 機能與性能

防砂設備

抑制土砂產生、制衡土砂流失
防止土石流或流木產生
攔阻土石流或流木
土石流控制流向、堆積、緩衝。

「河川防砂技術基準 計畫篇」(國土交通省・2004.03)

「土石流及流木對策設計技術方針」(國土交通省砂防部・2007.03)

機能

地滑防制設施

抑制工程：抑制地滑程度。
防止工程：防止地滑發生。

「地滑防治技術方針及解說」(國土交通省砂防部、獨立行政法人土木研究所 2008.04)

陡坡崩塌防制設施

抑制工程：抑制陡坡地崩塌。
防止工程：防止陡坡地崩塌。
其他：防止落石、確保陡坡崩塌
也不會引發災害。

「新・坡地崩塌防治工程的設計與實例 陡坡崩塌防治工程技術方針」(建設省河川局砂防部・1996.07)

性能

其結構應足以維持防砂設備之穩定性、強度等。

評估健全度

健全度	損壞程度	等級
不需處置	設施 未損壞 ，或雖有 輕微損壞 ，但經判定不致造成機能降低與性能老化， 不必進行處置 的狀態	A
列入觀察	設施 雖有損傷 ，但 尚未導致機能降低 及性能老化。現階段雖然不需要進行處置，但由於將來情況尚有疑慮，必須透過定期檢查及臨時檢查 持續監控 設施狀態。	B
須處置	設施 已有損傷 ，且損傷已造成該 機能降低 ，恐怕影響設施性能的穩定性或強度。	C

評価健全度(例)

主な部位の変状レベルの事例写真（砂防-01）

施設区分	砂防設備	施設名	砂防堰堤	評価項目	摩耗
適用区分	不透透型コンクリート砂防堰堤			部位	本体（水通し天端）
要対策時 機能低下	有	要対策時 性能低下	無	要対策時 環境影響	無

変状レベル	健全度評価基準	参考事例
a (軽微な損傷)	【定期点検・臨時点検結果】 ○変状なし ○軽微な摩耗	 堰堤水通し天端
b (損傷があるが、 機能・性能 低下に至って いない)	【定期点検・臨時点検結果】 ○鉛直方向の摩耗深さが概ね 1リフト程度未満	 堰堤水通し天端
c (機能・性能 低下あり)	【定期点検・臨時点検結果】 ○鉛直方向の摩耗深さが概ね 1リフト程度以上	 堰堤水通し天端

磨損

主な部位の変状レベルの事例写真（砂防-03）

施設区分	砂防設備	施設名	砂防堰堤	評価項目	洗掘
適用区分	不透透型コンクリート砂防堰堤			部位	本体（基礎）
要対策時 機能低下	無	要対策時 性能低下	有	要対策時 環境影響	無

変状レベル	健全度評価基準	参考事例
a (軽微な損傷)	【定期点検・臨時点検結果】 ○変状なし ○軽微な洗掘	 堰堤基礎部
b (損傷があるが、 機能・性能 低下に至って いない)	【定期点検・臨時点検結果】 ○基礎部の洗掘が堰堤基礎面 に達していない	 堰堤基礎部
c (機能・性能 低下あり)	【定期点検・臨時点検結果】 ○基礎部の洗掘が堰堤基礎面 に達している	 堰堤基礎部

淘刷

評価健全度(例)

主な部位の変状レベルの事例写真（地すべり-15）

施設区分	地すべり防止施設	施設名	水路工	評価項目	腐食・劣化
適用区分	水路工			部位	水路・集水溝・落差工
要対策時機能低下	無	要対策時性能低下	有	要対策時環境影響	無

変状レベル	健全度評価基準	参考事例
a (軽微な損傷)	【定期点検・臨時点検結果】 ○変状なし ○軽微な腐食・劣化	 水路工
b (損傷があるが、機能・性能低下に至っていない)	【定期点検・臨時点検結果】 ○一部が腐食・劣化している ○漏水はない状態	 水路工
c (機能・性能低下あり)	【定期点検・臨時点検結果】 ○腐食・劣化によって漏水している	 水路工

腐蝕

主な部位の変状レベルの事例写真（地すべり-16）

施設区分	地すべり防止施設	施設名	水路工	評価項目	損傷・変形
適用区分	水路工			部位	水路・集水溝・落差工
要対策時機能低下	有	要対策時性能低下	有	要対策時環境影響	無

変状レベル	健全度評価基準	参考事例
a (軽微な損傷)	【定期点検・臨時点検結果】 ○変状なし ○軽微な損傷・変形	 水路工
b (損傷があるが、機能・性能低下に至っていない)	【定期点検・臨時点検結果】 ○一部が損傷・変形している ○漏水はない状態	 水路工
c (機能・性能低下あり)	【定期点検・臨時点検結果】 ○損傷・変形によって漏水している	 水路工

變形

處置對策

防砂設備

維護	在溪流保護工程周邊進行簡易除木、除草等。
修繕	修補防砂壩的磨損與破損區域、修補前庭保護工程受淘刷而受損的區域。
改建	與修繕同步進行，依據現行標準，對防砂壩施行加高或加厚工程等。
更新	建置與既有防砂壩具備同等功能的新防砂壩等。

地滑防制設施

維護	清洗排水孔、清除水路工程裡沉積的土砂等。
修繕	對水道的龜裂處進行填方、對集水井貯水槽的龜裂處進行填方、在已腐蝕的集水井襯砌板襯砌RC弓形支堡等。
改建	將已腐蝕的集水管，換成不易腐蝕的材質等。
更新	重新設置集水管、排水管等。

處置對策

陡坡崩塌 防制設施

維護	清除堆積的土砂、除草等。
修繕	以砂漿等材料填充噴漿工程後面的空洞、局部重施噴漿工程、修復護牆龜裂處等。
改建	增厚擋土牆、補強坡面工程等。
更新	重新設置護牆等。

雪崩預防 設施

維護	清除水道沉積的土砂、除草等。
修繕	修補消能護牆等。
改建	補強鋼製結構部位等。
更新	重新設置護牆等。

處置對策案例分享

治山施設長寿命化対策事例集

農林水産省林野廳

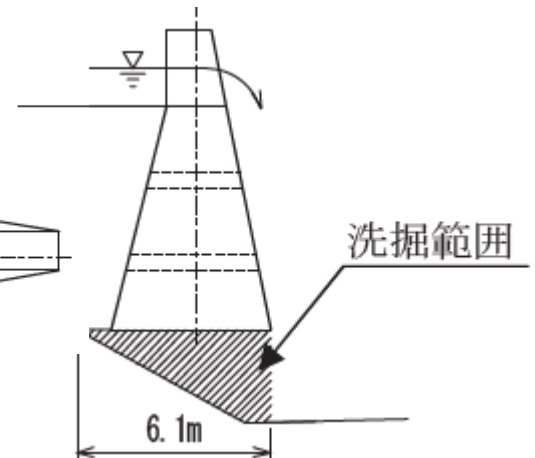
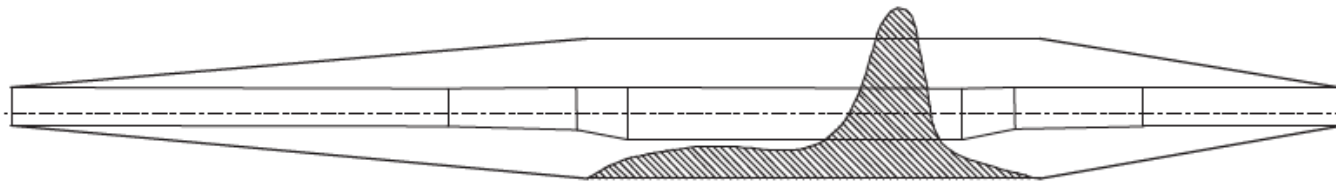
(2018.03)

防砂壩

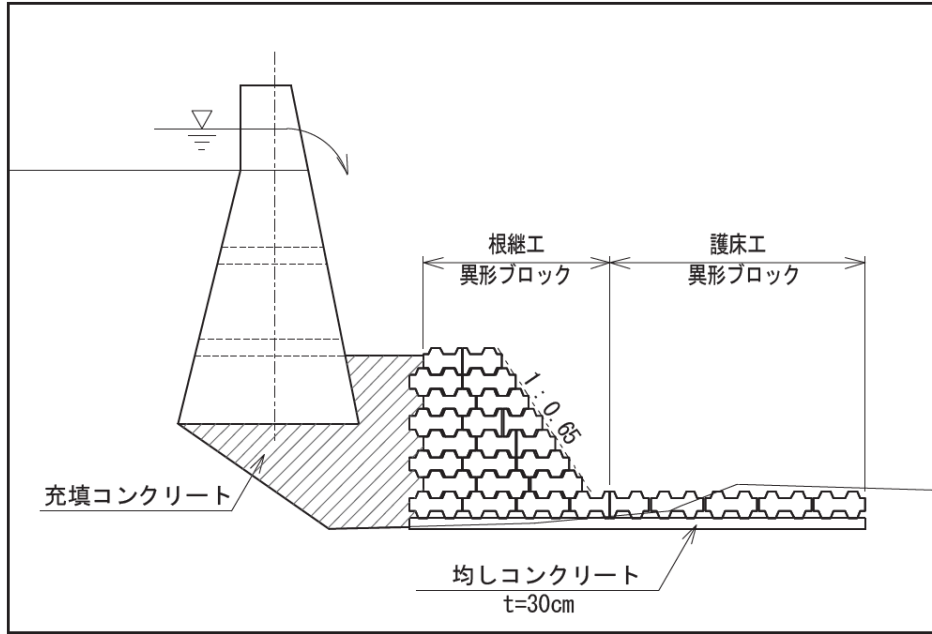
- 施設位置：滋賀縣鈴鹿山區
- 施設年代：1990
- 損傷狀況：基礎淘空(約3m)
- 損傷原因：花崗岩裂隙發展
弱層沖蝕
- 處置對策：修繕 - 保護工
- 處置年代：----



洗掘範圍

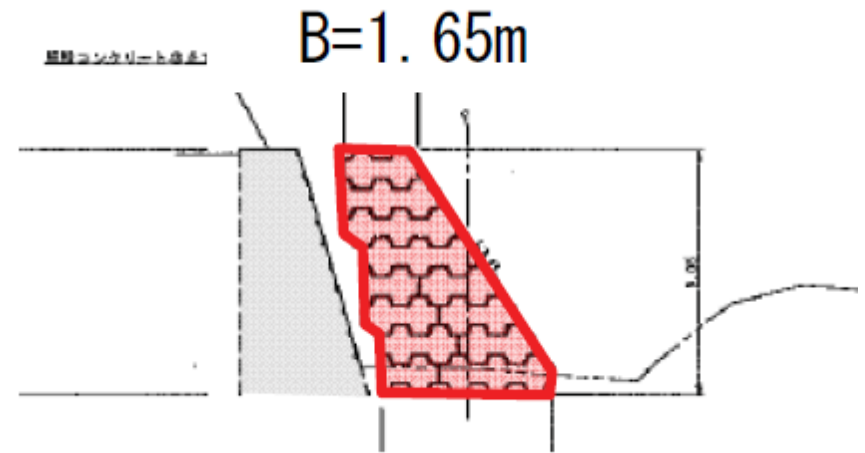


防砂壩

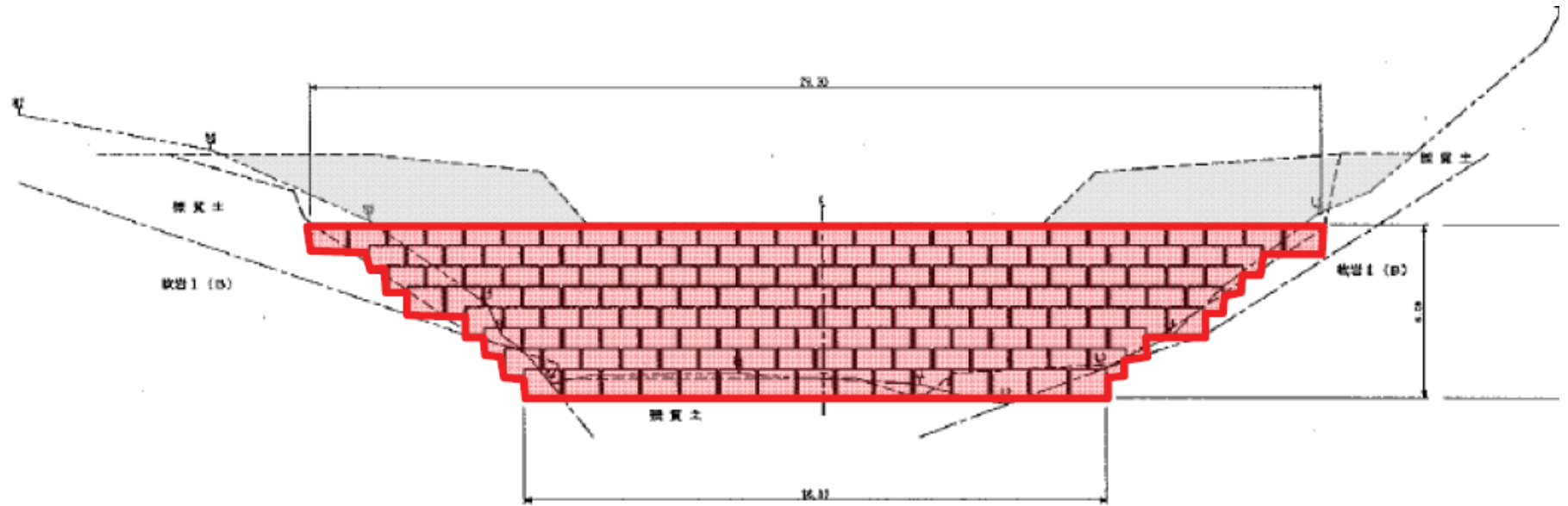


防砂壩

- 施設位置：秋田縣湯澤市皆賴
- 施設年代：1978
- 損傷狀況：基礎淘空、漏水
- 損傷原因：凍結溶解作用
- 處置對策：改建 - 增厚
- 處置年代：2011



防砂壩



防砂壩

- 施設位置：北海道上川郡美瑛町字横牛
- 施設年代：1992
- 損傷状況：構造物龜裂
- 損傷原因：溫度變化、體積收縮
- 處置對策：修繕 - 填充劑
- 處置年代：2015

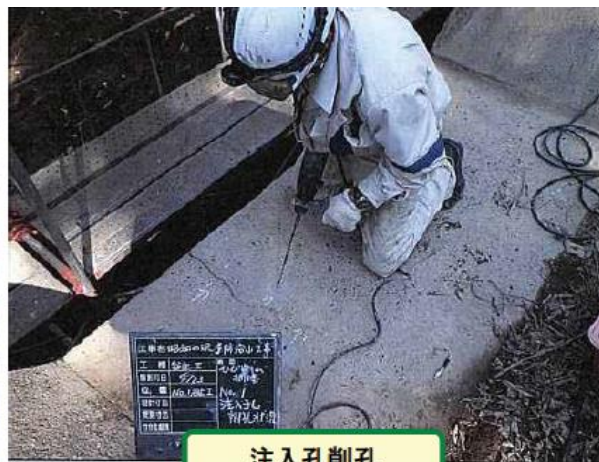
放水路から堤体下部の基礎部にかけて生じたクラック（延長 1.8m、開口幅 3mm）



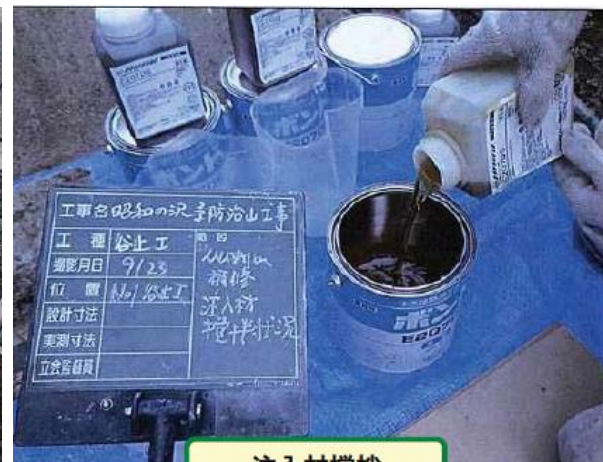
防砂壩



亀裂内洗浄



注入孔削孔



注入材攪拌



樹脂注入



防砂壩

- 施設位置：舞鶴市鹿原
- 施設年代：2001
- 損傷状況：木構磨損劣化
- 損傷原因：乾溼交替、
- 處置對策：改建 - 增厚
- 處置年代：2009



木構防砂壩

- 施設位置：北海道石狩郡當別町字青山奥一番川
- 施設年代：2011
- 損傷状況：木構擠壓變形
- 損傷原因：右岸土石崩落
- 處置對策：改建 - 增厚
- 處置年代：2015

堤体の歪みの原因となった上流
No.2 木製床固工右岸の崩壊



堤体前面に増厚



防砂壩

- 施設位置：福岡縣吉井町
- 施設年代：1973
- 損傷狀況：鋼材腐蝕
- 損傷原因：經年劣化
- 處置對策：更新 - 重置
- 處置年代：2011



防砂壩

- 施設位置：廣島縣三次市甲奴町宇賀
- 施設年代：1978
- 損傷狀況：壩體多處龜裂
- 損傷原因：骨材劣化
- 處置對策：更新 - 重置
- 處置年代：2015



全景



上流側

防砂壩



《対策実施後》

既設を取り壊し、谷止工を新設



固床工

- 施設位置：舞鶴市鹿原
- 施設年代：2000
- 損傷状況：木構腐朽、災損
- 損傷原因：経年劣化
- 處置對策：更新 - 重置
- 處置年代：2012



固床工



混凝土護岸

- 施設位置：橿木縣鹿沼市草久字上年保
- 施設年代：1986
- 損傷狀況：基礎淘刷
- 損傷原因：凹岸沖蝕
- 處置對策：改建 - 增厚
- 處置年代：2015



石籠排水溝

- 施設位置：山形縣山形市草久字上年保
- 施設年代：----
- 損傷狀況：鐵絲斷裂、卵石洗出
- 損傷原因：經年劣化
- 處置對策：改建 - 補強
- 處置年代：2015



木製排水溝

- 施設位置：北海道網走郡津別町字沼澤
- 施設年代：2000
- 損傷狀況：漏水、溢水、結構破壞
- 損傷原因：豪雨、經年劣化
- 處置對策：改建 - 補強
- 處置年代：2008



整流工程

- 施設位置：群馬縣
- 施設年代：1990
- 損傷狀況：細粒料洗出、溪床淘刷
- 損傷原因：經年劣化
- 處置對策：修繕 - 水墊
- 處置年代：2008



擋土牆

- 施設位置：愛知縣知多市
- 施設年代：1974
- 損傷狀況：表面裂隙
- 損傷原因：經年劣化
- 處置對策：修繕 - 填充劑
- 處置年代：2015



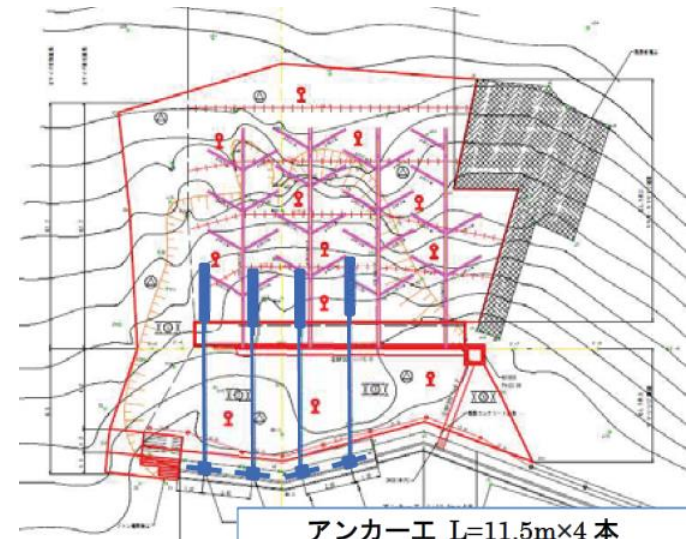
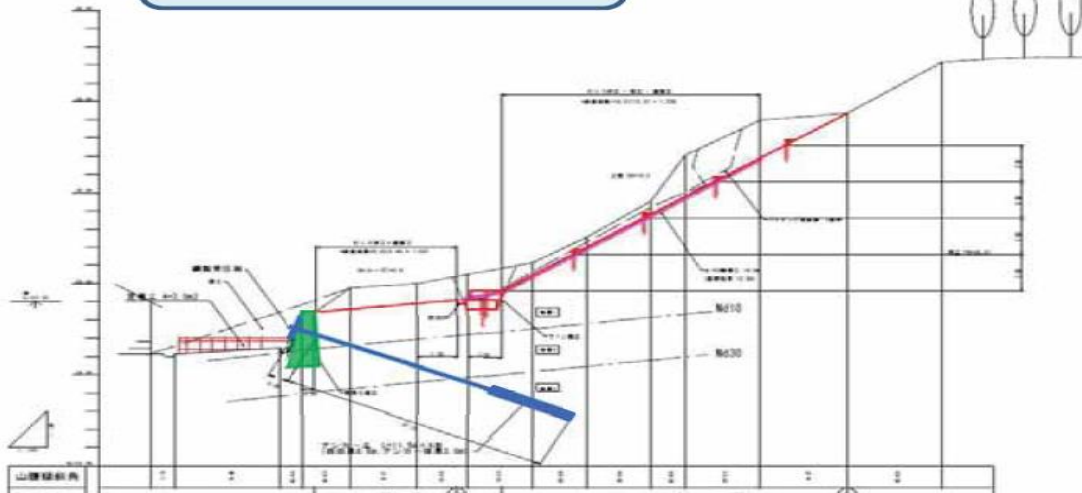
擋土牆

- 施設位置：秋田縣能代市
- 施設年代：----
- 損傷狀況：傾斜
- 損傷原因：坡面土崩
- 處置對策：改建 - 地錨
- 處置年代：2014



既設土留工

アンカー工により既設土留工の
倒壊を防止した。



平面図

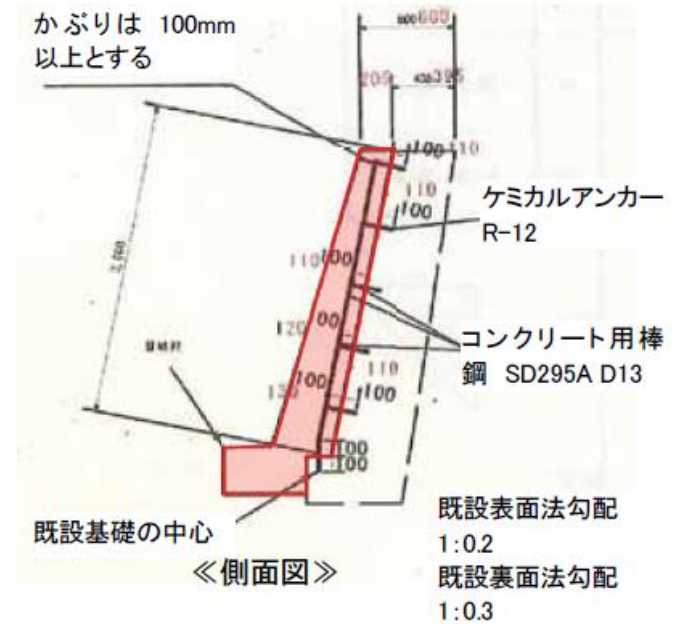
アンカー工 L=11.5m×4 本
(自由長 8.5m, アンカー体長 3.0m)
受圧板工

擋土牆



擋土牆

- 施設位置：千葉縣香取市
- 施設年代：1971
- 損傷狀況：----
- 損傷原因：經年劣化
- 處置對策：改建 - 增厚
- 處置年代：2010



擋土牆

- 施設位置：和歌山縣新宮市
- 施設年代：2012
- 損傷狀況：部分崩壊
- 損傷原因：斜坡崩塌
- 處置對策：改建 - 增厚
- 處置年代：2015



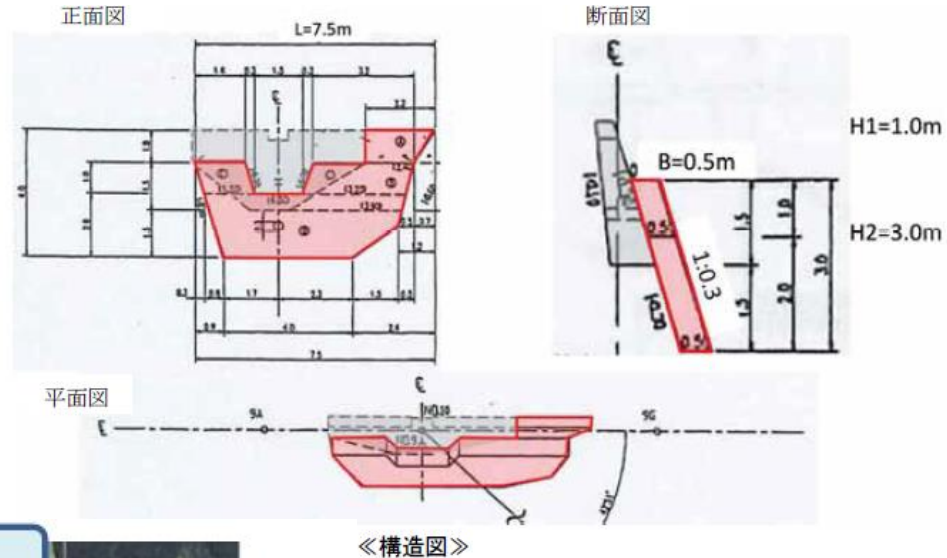
擋土牆

- 施設位置：兵庫縣養父市
- 施設年代：1982
- 損傷狀況：基礎淘空
- 損傷原因：豪雨
- 處置對策：修補 - 坡趾工
- 處置年代：2015



擋土牆

- 施設位置：奈良縣吉野郡
- 施設年代：1979
- 損傷狀況：基礎淘空
- 損傷原因：豪雨
- 處置對策：改建 - 增厚
- 處置年代：2009



土留工基礎部が洗掘されたため、根継工を設置した。



左岸袖部延長

下流側根継工

想一想

▣ 水土保持處理與維護.....

▣ 預鑄構件模組化應用.....



想一想



想一想





謝謝聆聽
敬請指教