資料-4

# 大源太川第１号砂防堰堤の補強工事の概要

紅葉の映える大源太湖

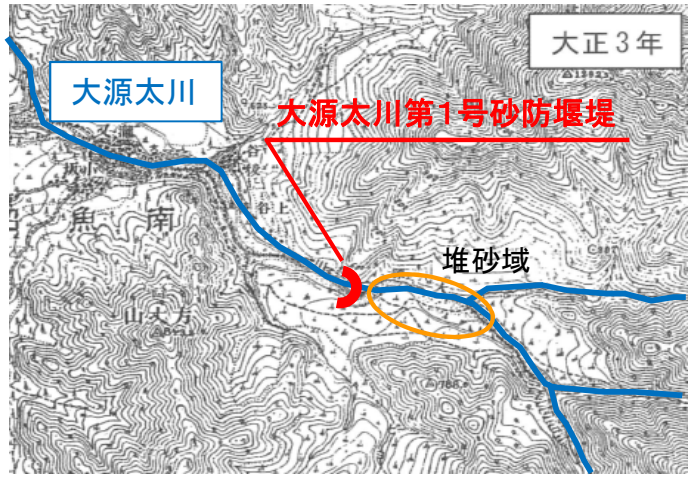
国土交通省　北陸地方整備局　湯沢砂防事務所

# ■ 大源太川第１号砂防堰堤の概要

- 大源太川第１号砂防堰堤は、昭和１３年５月の着工からわずか１年半後の昭和１４年１１月に竣工した全国でも最も初期のアーチ式砂防堰堤のひとつです。
- 「四十八滝」と称する天然の狭窄部に位置しており、堰堤上流には大量の土砂を留めることができる平地が開けていることから、効率的に土砂を捕捉できる保全効果の高い基幹的な砂防堰堤です。

## ■ 諸 元

| | |
|---|---|
| 堰堤位置 | 新潟県南魚沼郡湯沢町大字土樽地先 |
| 水系・河川 | 信濃川水系魚野川支川大源太川 |
| 型式・構造 | アーチ式砂防堰堤（粗石コンクリート構造） |
| 堤高 | 18m |
| 堤頂長 | 33m |
| 天端幅 | 2.2m |
| 計画貯砂量 | 550,000m$^3$ |

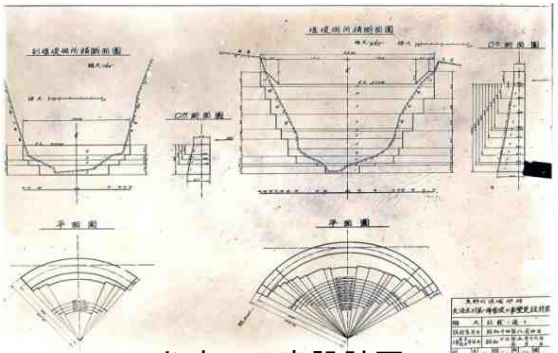


位置図

四十八滝

## アーチ式砂防堰堤

- ✓ 堰堤体積を比較的小さくすることができるため、当時、高価であったコンクリート（セメント）の量を軽減
- ✓ 一方で、両岸の岩盤が堅硬である必要があり、施工適地が限られることから、全国的にも事例が少ない


当時の工事設計図

建設直後の大源太川第1号砂防堰堤

■ 管内の他のアーチ式砂防堰堤

上結東砂防堰堤

- 流域内に苗場山などの火山を持つ中津川に建設された高さ33m、長さ101mのアーチ式砂防堰堤
- 3段形状となる特徴的な水通し断面をもつ

# ■ 大源太川第１号砂防堰堤の文化的価値

- 流麗なアーチ形状と練り石積からなる景観、戦前に建設され今なお現存する土木施設としての文化的価値が評価され、平成１５年に『登録有形文化財』に 登録されました。
- さらに、平成２３年には、土木学会による『選奨土木遺産』に認定されるなど、歴史的・文化的価値の高い土木構造物として内外に認められています。

## 登録有形文化財

- ✓ 有形文化財の登録制度は、近年の国土開発や生活様式の変化等により、消滅の危機に晒されている文化財建造物を幅広く継承していくための制度
- ✓ 建設後50年以上が経過しており、「国土の歴史的景観に寄与する」、「造形の規範となる」、「再現することが容易でない」のいずれかに該当することが必要

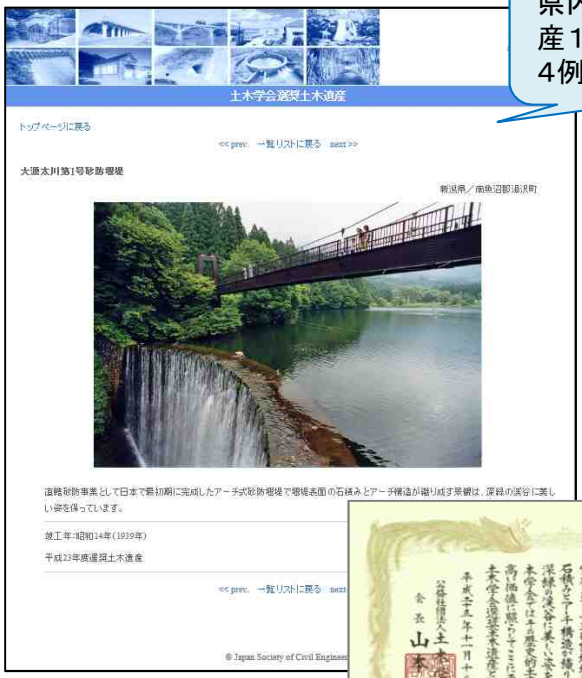
■ 県内で有形文化財に登録されている砂防施設

| 登録年月 | 施設名称 | 所在地 | 河川名 |
|---|---|---|---|
| 平成15年3月 | 万内川石積堰堤群 | 妙高市 | 関川水系万内川 |
| 平成15年7月 | 日影沢石積床固工群 | 妙高市 | 関川水系万内川 |
| 平成15年7月 | 大源太川第1号砂防堰堤 | 南魚沼郡湯沢町 | 信濃川水系大源太川 |
| 平成27年8月 | 鎌倉沢川砂防施設 | 南魚沼市 | 信濃川水系鎌倉沢川 |

## 土木学会選奨土木遺産

- ✓ 土木遺産の顕彰を通じて歴史的土木構造物の保存に資することを目的として、土木学会が平成12年に認定制度を設立
- ✓ 推薦および一般公募により、年間20件程度が選出

県内の選奨土木遺産１０施設のうち、４例目の認定




土木学会ホームページ

# ■ 大源太川第１号砂防堰堤の老朽化問題

- 大源太川第１号砂防堰堤は、完成後７９年を経て、堤体内部の空洞化や漏水など著しく老朽化が進んでおり、堰堤の機能不全が懸念されています。
- 下流の湯沢町市街には多くの資産や重要な交通網が集中しており、また、沿川における河川利用も盛んなことから、万一堰堤が機能不全となった場合には、大きな被害や社会経済活動、市民生活に対する著しい影響が発生する恐れがあります。

## 老朽化の進行

✓ 堤体の各所で漏水が発生しており、多い箇所では１分間に７.５Ｌもの水が漏水

✓ 堤体内が浸水し、セメント成分などが流れ出てきた痕が多く確認されており、堤体内の空洞化が懸念されている

堰堤表面の漏水状況

セメント成分の流出跡

堰堤内部のボーリングコア状況

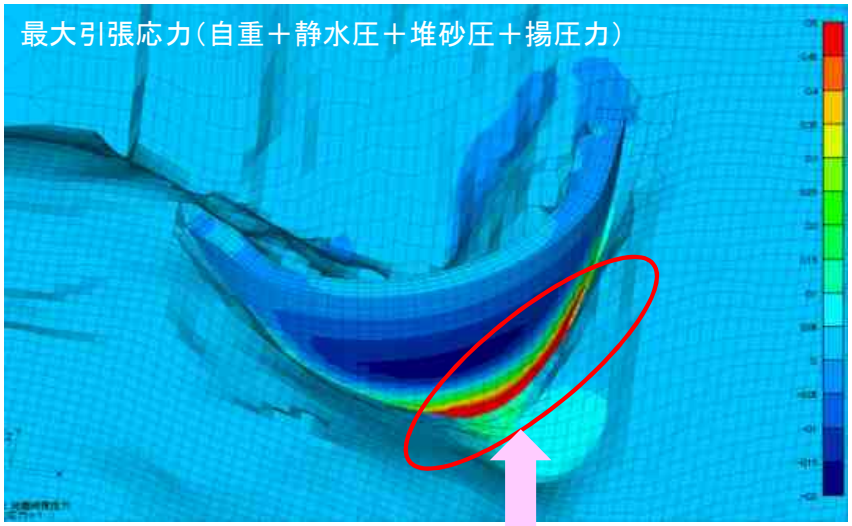
■ 高度な技術力を要する点検作業

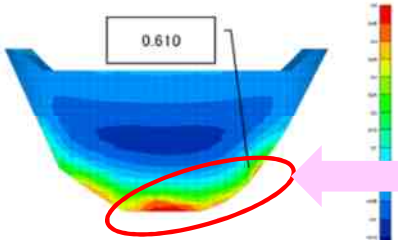
- 安全帯を装備した作業員が、堰堤上部から吊り下げられた状態で漏水や堰堤表面の状況を点検
- 構造物の調査・点検に関する技術だけでなく、高度なクライミング技術を要する

## 地震時の安定度不足

✓ 現行の技術基準に基づいた安定性評価の結果、地震時に堤体内部に発生する応力が許容応力度を超過することが判明

■ FEM（有限要素法）による堰堤内部の応力解析



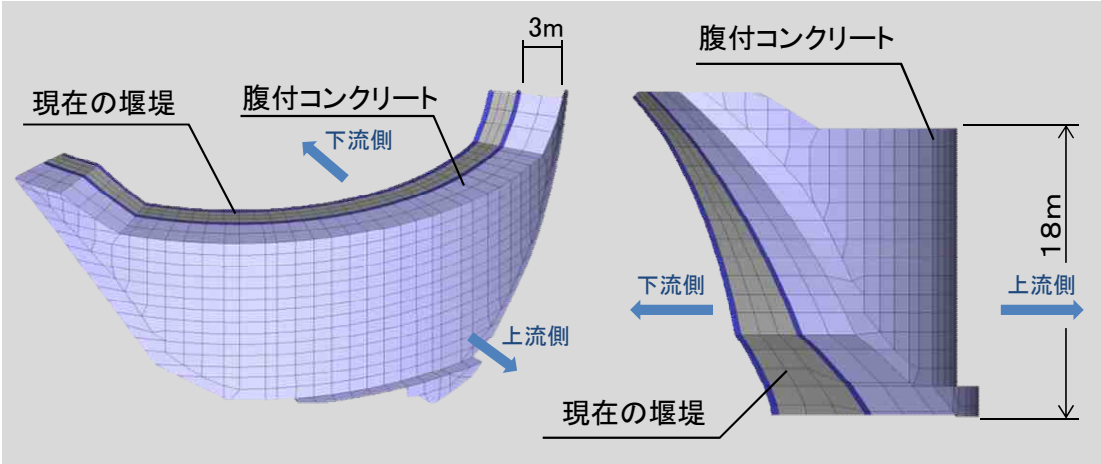

堤体内部で発生する引張応力が、コンクリートの許容応力度以上であることを示す

# ■大源太川第１号砂防堰堤補強対策の概要

- 補強対策は、登録有形文化財としての価値（外観や歴史的意義など）や、観光拠点としての役割を継続的に確保できるよう配慮して行います。
- アーチ式の石積みが見える堰堤下流からの景観を保持するため、大源太湖側の堰堤上流部にコンクリートによる補強を行うとともに、堰堤内部の空洞を充填することで空洞部の補強と漏水対策を実施します。

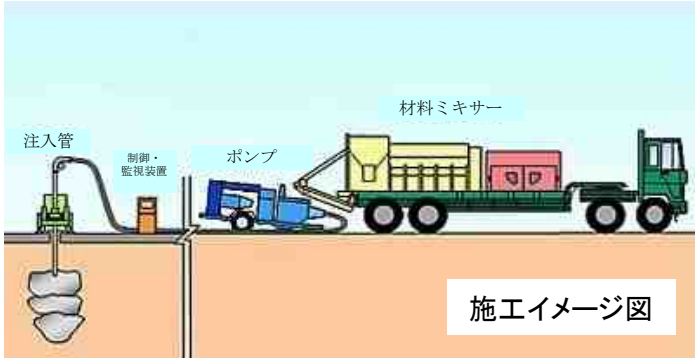
## コンクリート堰堤工（上流側腹付コンクリート）

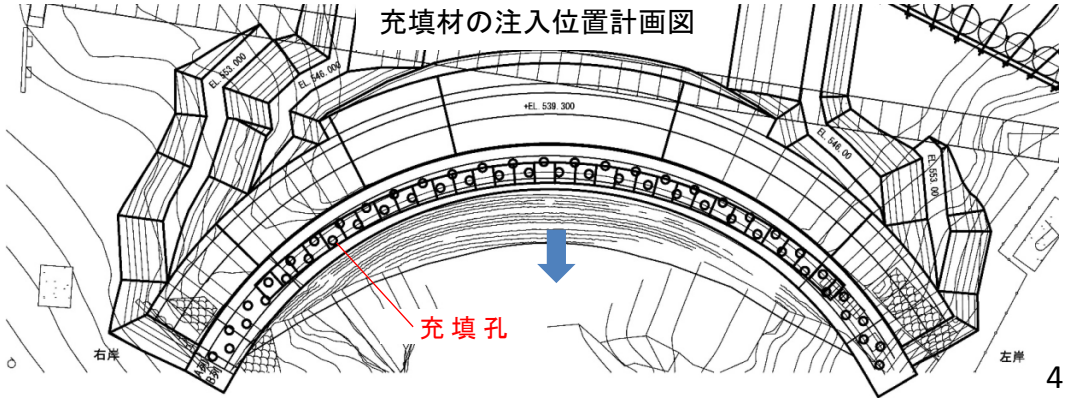
- ✓ 既設堰堤の上流面に天端幅３ｍのコンクリートを腹付けすることにより補強
- ✓ 上流面からの浸透水を防ぐとともに、既設堰堤を強化することにより、許容応力度以上の力が作用するのを防ぐ



## 充填材の注入工

- ✓ ボーリングマシーンで堰堤天端から削孔し、ポンプで充填材を注入
- ✓ 堰堤内部に生じている空隙を充填することで、既設堰堤を補強する

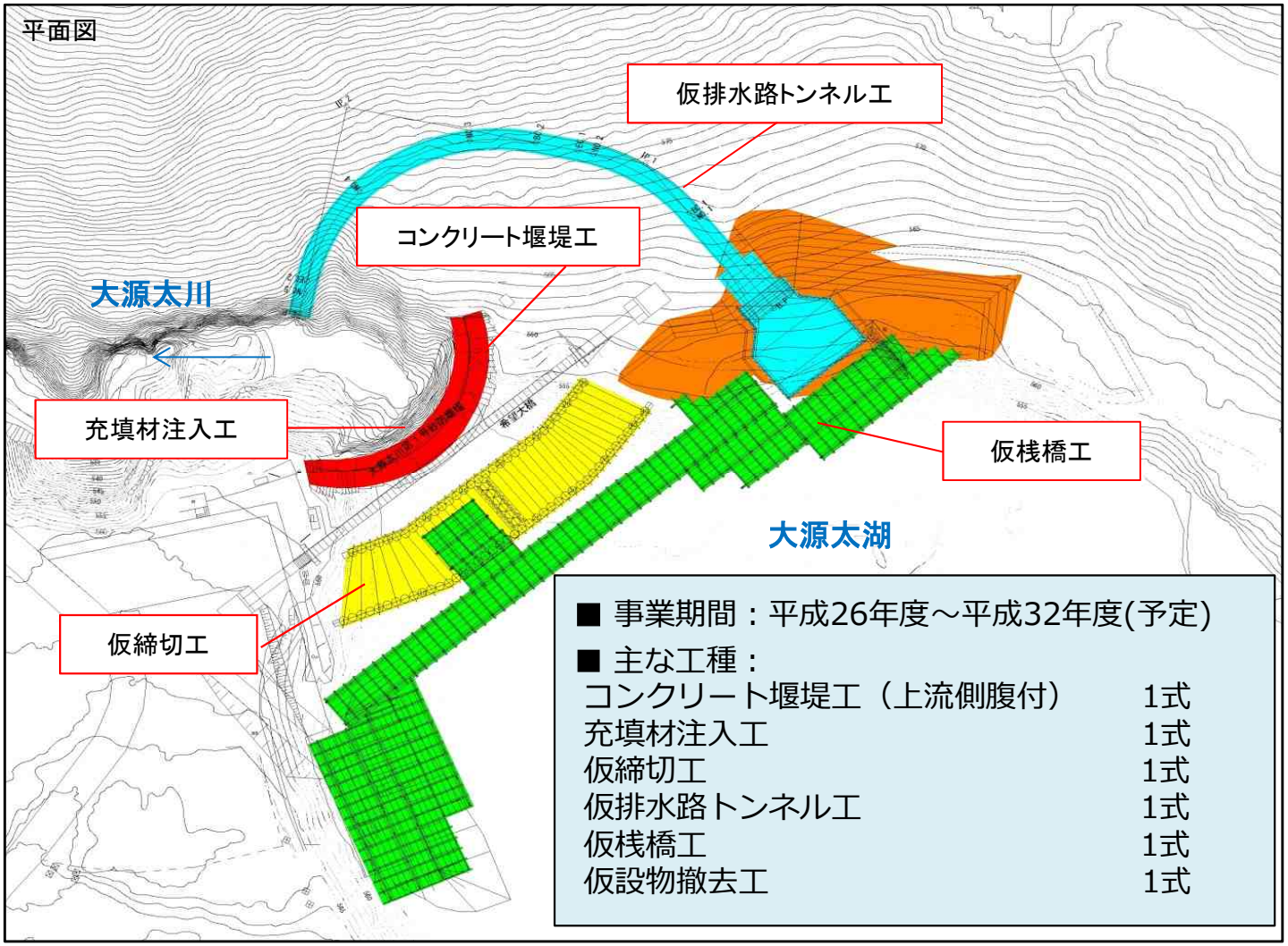


# ■大源太川第１号砂防堰堤補強工事の概要

- 大源太湖は、ウグイ、イワナやコイなど多くの魚類が生息するとともに、カヌーやパドルサーフィンなど湖面利用も盛んであり、住民や観光客の憩いの場となっています。
- 工事施工にあたっては、自然環境に対する影響を軽減するとともに、通常の利活用を妨げることのないよう、極力堰堤に近い位置に仮締切を設置し、トンネルによる仮排水を行うことで、湖の水位や範囲（面積）に与える影響を最小限に抑えて行います。

平面図

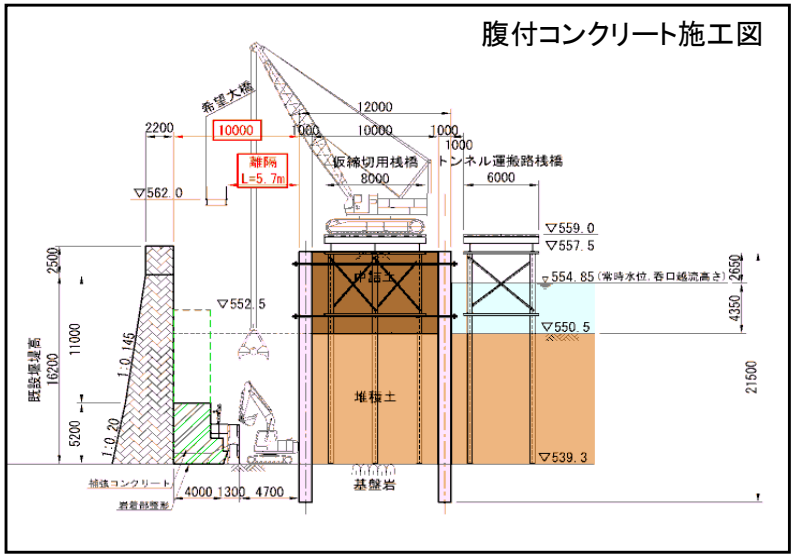



■ 事業期間：平成26年度～平成32年度(予定)

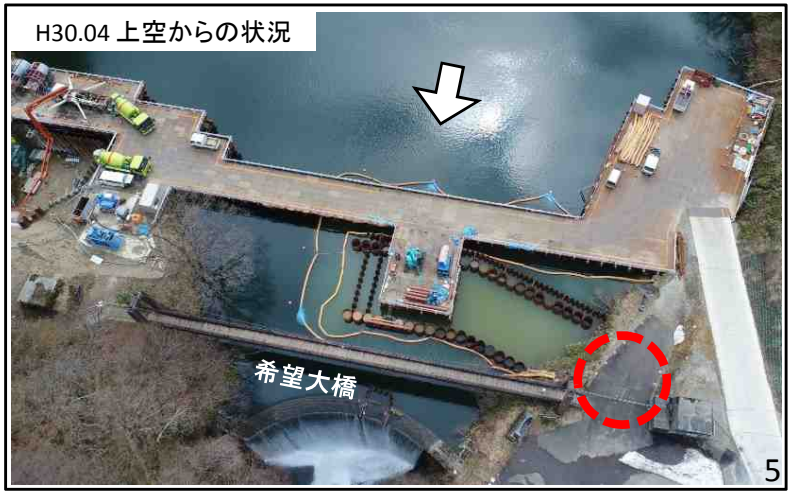
■ 主な工種：

| | |
|---|---|
| コンクリート堰堤工（上流側腹付） | 1式 |
| 充填材注入工 | 1式 |
| 仮締切工 | 1式 |
| 仮排水路トンネル工 | 1式 |
| 仮桟橋工 | 1式 |
| 仮設物撤去工 | 1式 |

腹付コンクリート施工図



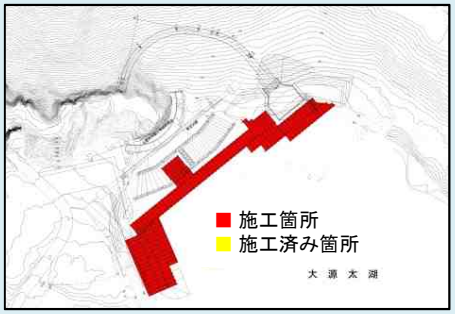

H30.04 上空からの状況



# ■大源太川第１号砂防堰堤補強工事の流れ

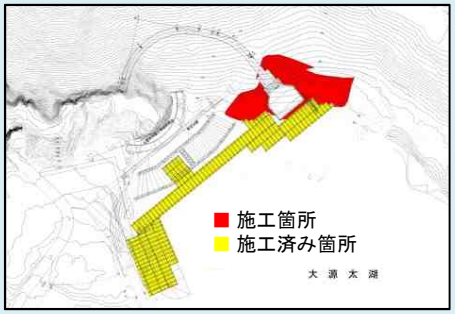
## Step 1

トンネルの掘削残土や資機材等を搬入・搬出するため、桟橋を設置（仮締切建設時の作業台としても機能）



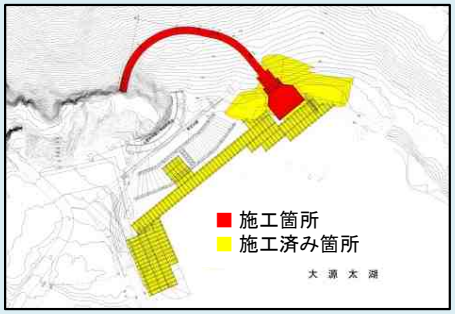

## Step 2

仮排水路トンネルを掘削するため、作業スペースを整備（同時に散策路の迂回路を設置）



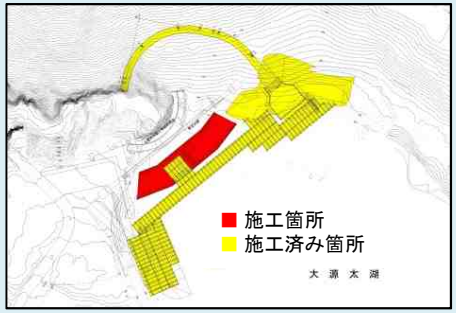

## Step 3

堰堤を流れていた流水を切り回すため、上流側から仮排水路トンネルを掘削



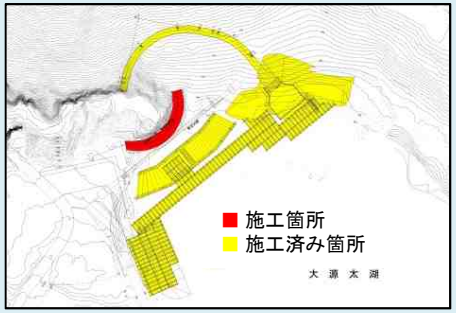

## Step 4

補強工事を実施する堰堤背後（上流側）への流水の侵入を防ぐため、仮締切を設置



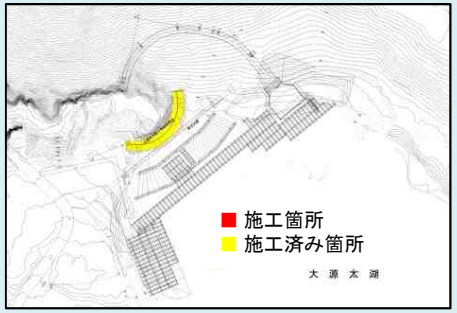

## Step 5

堰堤上流側に補強用の腹付コンクリートを打設するとともに、既設堰堤に充填材を注入




## Step 6

仮締切、仮桟橋等の仮設物を撤去し、大源太湖周辺の景観や自然環境を施工前の状態に回復



国土交通省　北陸地方整備局
湯沢砂防事務所