

運用中のダム再開発工事における河川内仮締切実績について

鹿島建設(株) 正会員 ○菅井貴洋 武井昭 安東隆昌 北崎伸二

1. はじめに

本工事は、鶴田ダム再開発事業のうち、既設減勢工を下流側へ120m延伸する既設減勢工改造である。減勢工構築に先立ち、グラウンドアンカーにより補強された鋼管矢板一次締切を設置した(写真-1)。そのうち、グラウンドアンカー工は、運用中の既設ダム直下流であることから地質情報が極めて少なく、更に水位差が16mであることにより設計耐力が約2,000KNという高耐力の仕様であった。本稿では、その施工実績を報告する。



写真-1 グラウンドアンカーの完了全景

2. 鋼管矢板締切の概要

仮締切の構造は、図-1 および表-1 に示すとおりであり、鋼管矢板を打設した後、鋼管補強としてグラウンドアンカーを施工するものである。施工箇所は、ボーリング調査結果においてアンカー定着部付近が砂岩と頁岩の互層構成となっていること、さらに、周辺の掘削済み範囲の地質状況より高角度の断層破碎帯が確認されていることなど、複雑な地質分布となっていた。このため、削孔記録を基にアンカー長(定着長)を設定する必要があり、テンドン材はアンカー長の変更に迅速に対応できるよう、現地にて加工可能なPC鋼より線の組合せ(KJS工法)とした。

表-1 仮締切構造の一覧

品名	規格	長さ(m)	数量(本)	発生値
鋼管矢板	φ1000mm, t25mm	23.5	78	曲げ 224N/mm ²
アンカー1段目	KJS-J6-12 PC鋼より線	15.6~52.1	17	引張2,000KN/本
アンカー2段目	KJS-J6-10 PC鋼より線	9.1~29.8	8	引張1,662KN/本

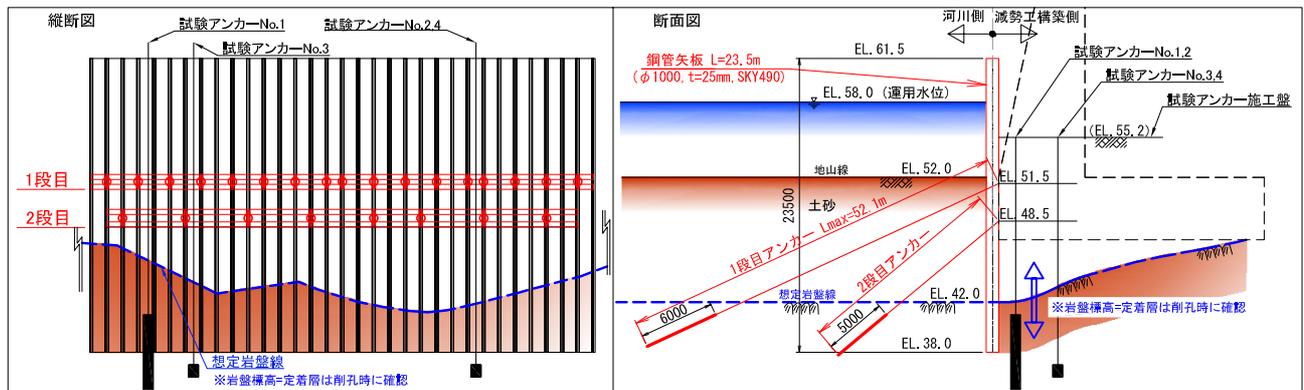


図-1 仮締切構造図および基本調査試験の位置図

3. 施工実績

(1) 基本調査試験

グラウンドアンカー定着層の確認が重要であるため、本施工に先立ち実施した基本調査試験(引抜き試験)において、定着層の適否判断基準を定めた。基本調査試験の位置を図-1に、結果一覧を表-2に示す。試験アンカーNo.1では、計画引抜き荷重に満たない時点で引抜きを確認した。近傍ボーリングデータより、定着層の地質が、軟質化した頁岩層(図-2の左スライム)の分布に起因するものと推定された。削孔時は、打撃圧力や削孔スライムを採取し、既往の地質調査資料と対比を行いながら、定着層としての適否判断材料とした。さらに、ポアホールカメラを用いた孔壁の状況確認も併用して行った。

キーワード ダム再開発, 鋼管矢板締切, グラウンドアンカー, 定着層

連絡先: 〒895-1816 鹿児島県薩摩郡さつま町時吉2038-32 鶴田ダム既設減勢工改造工事事務所 TEL0996-21-3335

表-2 アンカー基本調査試験の結果

No.	有効径 (mm)	定着長 (m)	使用アンカー	定着部地盤の地質	試験最大荷重 Tug (KN)	定着層打撃圧力 (MPa)	最大周面摩擦抵抗値 τ (N/mm ²)	試験終了時状態
1	165	6	φ 15.2mm×12本	砂岩頁岩互層	954	10	0.31	引抜き荷重を保持できず終了
2	165	6	φ 15.2mm×12本	砂岩	2,397	11	0.77	計画最大荷重で終了
3	135	1	φ 12.7mm×9本	砂岩	721	11	1.7	計画最大荷重で終了
4	135	1	φ 12.7mm×9本	砂岩	721	12	1.7	計画最大荷重で終了

採取位置	No.1(定着した上層)	No.1(定着した下層)	No.2(定着した層)	No.3(定着した層)	No.4(定着した層)
削孔スライム写真					
ボーリングとの比較	頁岩	粘土混入が認められる	大部分が砂分で一部粘土分混入が認められる	岩片の径が大きく粘土分無し	茶褐色であるが、ボアホールにより破碎、風化無し確認
削孔時の打撃圧力	0~9MPa	10MPa	10MPa	11MPa	12MPa
削孔時間(min/m)	0~6min	7min	11min	11min	11min
判定	No.1試験アンカー=定着層としない		No.2,3,4試験アンカー=定着層とする。(ボアホールカメラによる確認を併用)		

図-2 基本調査試験での採取スライム・削孔記録と定着層の関係

基本調査試験において、各種データと引抜き試験結果をまとめたものを図-2に示す。

(2) 本施工の実績

基本調査試験において確認された『深度ごとの削孔記録』と『定着層としての適否』相関より、図-3の管理基準を作成し、さらにボアホールカメラによる確認も併用して、試験施工No.2~4と同じ層であることを把握しながら定着層確認を実施した。当初想定された岩盤線で定着層が確認できない場合には、アンカー長を延伸し、定着層が浅い位置で確認された場合にはアンカー長を短縮して対応した。

アンカー荷重計を設置することで、図-4に示すように全施工期間において、健全な岩盤に定着しアンカー機能を保持できたことを確認した。また、各施工段階で生じるアンカー反力の実測値を設計にフィードバックすることで、2段目アンカーの緊張定着力を決定するなど、グラウンドアンカーを併用した鋼管矢板締切の特徴を活かした施工を行った。

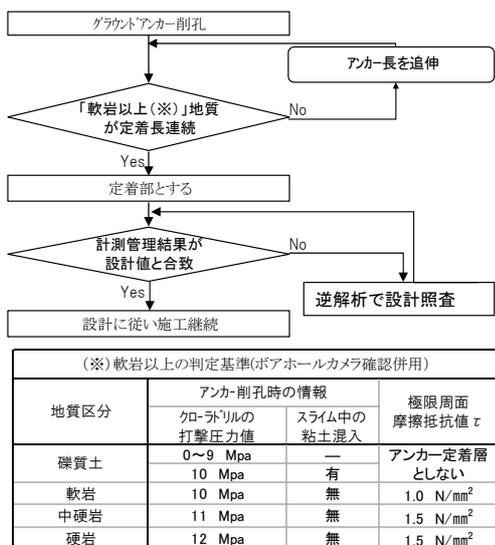


図-3 本施工管理基準およびフロー

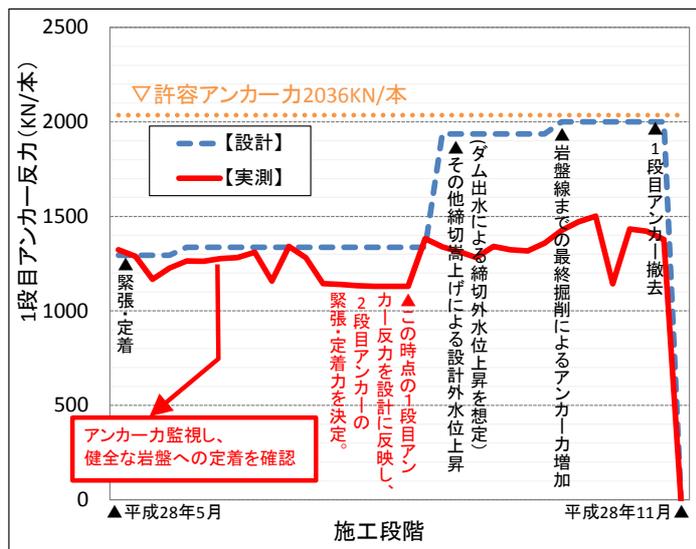


図-4 本施工アンカーの実績(1段目)

4. まとめ

地質調査資料の極めて少ない運用中ダムの直下において、基本調査試験とその結果を踏まえた管理基準を作成し、アンカー定着層の安全性を確保しつつ、施工データを逐次設計に反映させ、コストおよび品質ともに優れた管理を行い、安全に仮締切内での施工を完了することができた。