

## ダム湖内における放流トンネル掘削に先立つ鋼管矢板切断に伴う出水対策等について

大成建設(株)	正会員	矢部	和史
大成建設(株)	正会員	水野	智亮
大成建設(株)	正会員	藤山	晃
大成建設(株)	正会員	○齋藤	剛
国土交通省		吉田	真人

## 1. はじめに

天ヶ瀬ダム再開発事業は既存のダムの左岸側にダムを迂回させて放流トンネルを新設し、放流能力を増強させるものである(図-1)。洪水調節容量が大きくなることで台風や大雨の際に琵琶湖沿岸部の浸水被害及び宇治川の氾濫を防ぐ効果もある。

このうち当社が施工する「天ヶ瀬ダム再開発流入部本体他建設工事」は放流設備の本体となる導流部のトンネルを構築するものである(図-1 赤枠内)。本稿ではトンネル掘削に先立ち実施した出水対策の検討内容及びその結果について報告する。

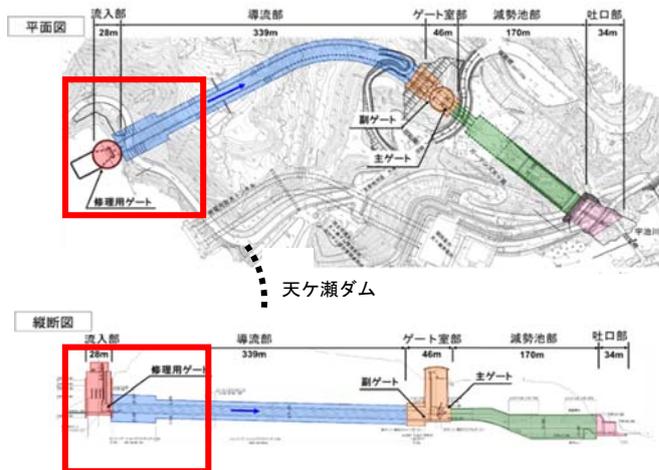


図-1 事業全体図

## 2. 課題

本工事における施工箇所は、鋼管矢板( $\phi 1500$ )による仮締切を行ったダム湖内である。ダムサイトは強固な岩盤であるため鋼管矢板を直接打込むことが不可能であり、打込み前に全周回転掘削機による先行掘削( $\phi 2000$ )を実施し、岩盤を砂に置換した後に鋼管矢板を打込んでいる。トンネル( $\phi 10300$ )を施工するためにはこの仮締切の一部を撤去するの必要があり、仮締切を撤去する際にダム湖の水が立坑内へ異常出水することが懸念された。特に鋼管矢板の背面には置換砂があり、砂部が水みちとなる可能性が考えられた。また、詳細設計において撤去を行わないダム湖側(前庭部)の仮締切に変位が生じる可能性があったため、ダム湖側から直接出水することも懸念された。

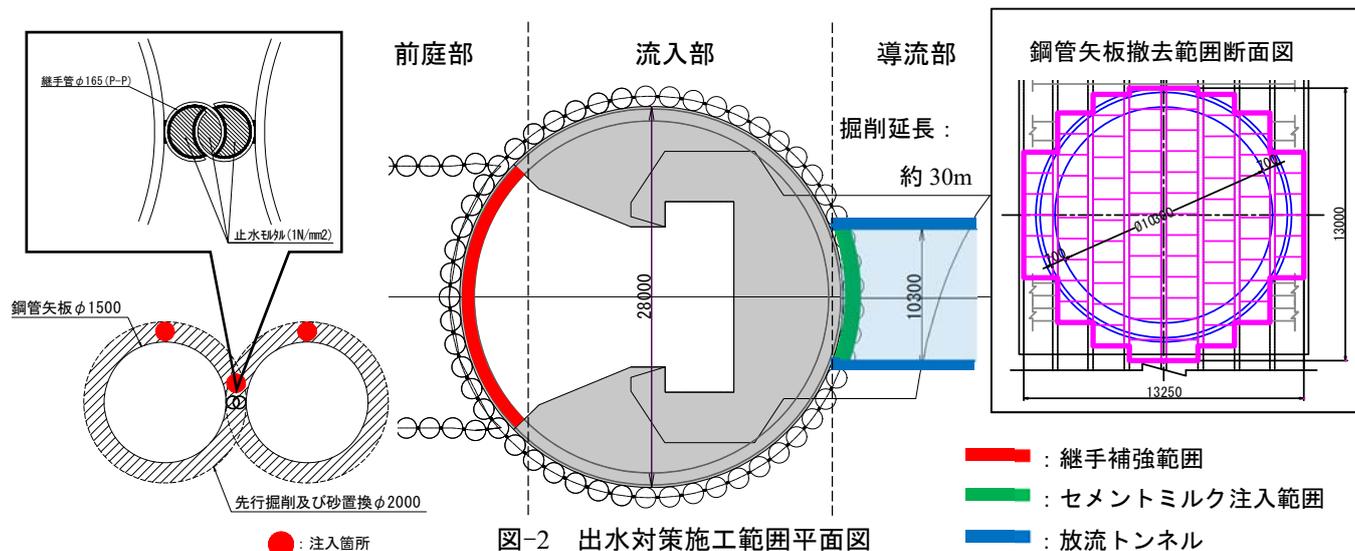


図-2 出水対策施工範囲平面図

キーワード ダム、再開発、トンネル、出水対策、鋼管矢板切断

TEL0774-22-8277

連絡先 〒611-0021 京都府宇治市宇治妙楽 182-12 トキヰビル 301 号 天ヶ瀬ダム再開発流入部本体他建設工事

### 3. 検討内容

放流トンネル掘削に先立つ鋼管矢板切断時の出水対策として、下記の項目について検討を行った。

- ① 鋼管矢板背面の置換砂に対して十分な改良効果を見込める注入材の選定
- ② ダム湖側(前庭部)からの出水防止対策
- ③ 鋼管矢板切断に伴う異常出水及び地山崩落防止の対策

### 4. 検討結果及び対策結果

- ① 砂地盤への浸透性の指標として、グラウタビリティー比を採用した。グラウタビリティー比は施工地盤の粒径と注入材料の粒形の比率から浸透性の指標となるものである(図-3)。その結果、高炉セメント( $G_{85}=40\mu\text{m}$ )では置換砂に浸透しないことが分かったため、極超微粒子セメント( $G_{85}=2.1\mu\text{m}$ )を選定し、置換砂の改良を行うこととした。

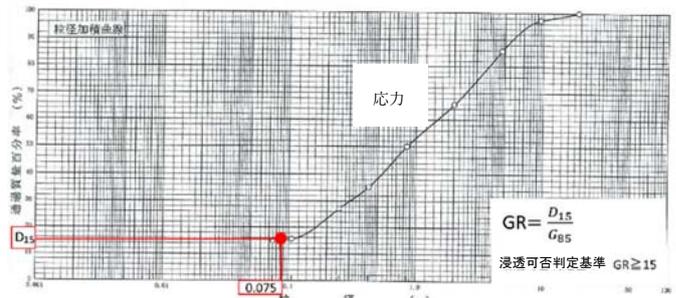


図-3 改良対象粒径加積曲線図

- ② 導流部側の腹起し(円環支保工)を切断すると、円環支保工の軸力が解放され、前庭部側の鋼管矢板に2~3 mm程度の変位が生じる解析結果が得られていた(図-4)。鋼管矢板の継手(P-P)には止水モルタル( $1\text{N}/\text{mm}^2$ )を充填しているが、鋼管矢板に変位が生じた際にモルタルに変位に追随することができず、継手部に発生した間隙が水みちとなり異常出水に繋がる恐れがあった。この対策として、ダム湖に面する前庭部側の鋼管矢板継手に鉄板( $t=4.5\text{mm}$ )を溶接し、鉄板と継手の間にセメントミルク(1:1)を充填して補強を行った。

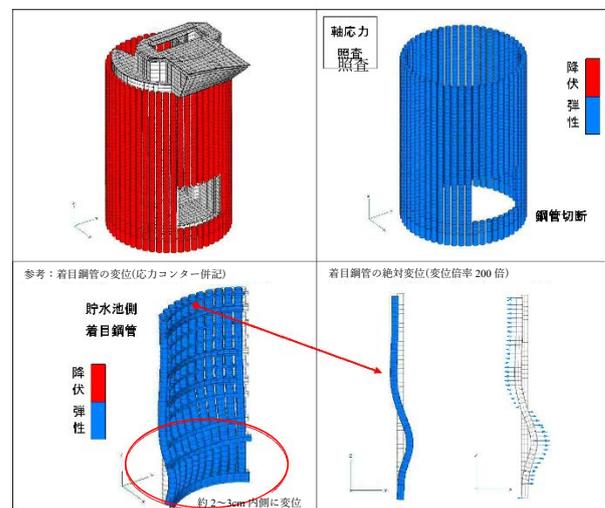


図-4 導流部鋼管矢板撤去時応力コンター図

- ③ 鋼管矢板切断に先立ち、切断箇所外周位置に確認孔を設置し止水状況を確認した(図-5)結果、滲む程度の湧水量を確認したため、追加止水工としてウレタン系注入材を注入し、水みちを閉塞することにより地山付近の減水・止水効果を向上させた(図-6)。

接続部の鋼管矢板は分割して切断を行うが、切断した面は置換砂及び地山が露出し崩落する恐れがあった。崩落を防止するために地山等が露出した面には早期強度発現に優れた材料で吹付けを行った。

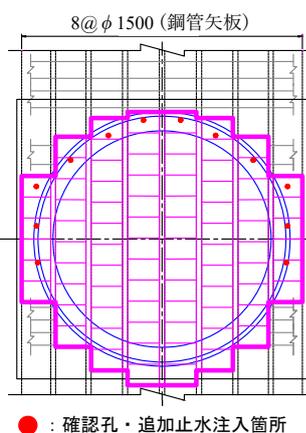


図-5 確認孔・注入箇所位置図



図-6 ウレタン系注入材

### 5. まとめ

以上の結果より、接続部の鋼管矢板の切断・撤去を異常出水等のトラブルの発生なく完了することが出来た。加えて、地山の安定性をより向上させることで、来たる放流トンネルの掘削施工の安全をより確保し、備えることが出来た。

今回得た知見を活用し、今後も持続可能なインフラ整備に貢献するよう努めて参りたい。