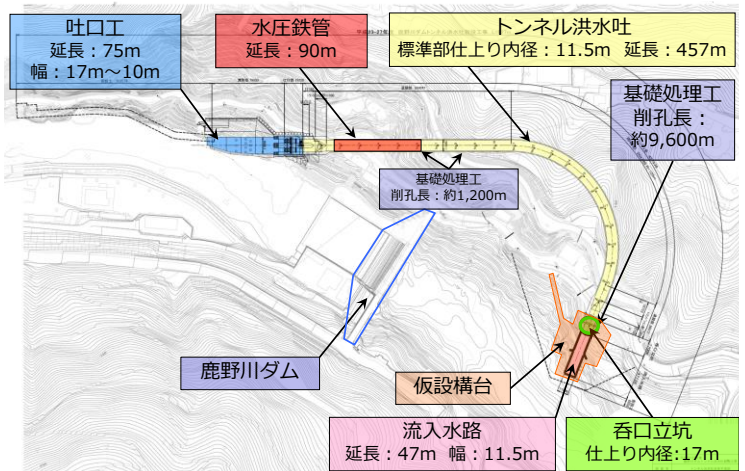


国内最大級の水圧鉄管工事－鹿野川ダムトンネル洪水吐新設工事－

清水建設株式会社四国支店 正会員 ○高畑 研^{*1} 上岡 真也^{*1}
 国土交通省四国地方整備局 谷岡 敏幸^{*2}

1. はじめに

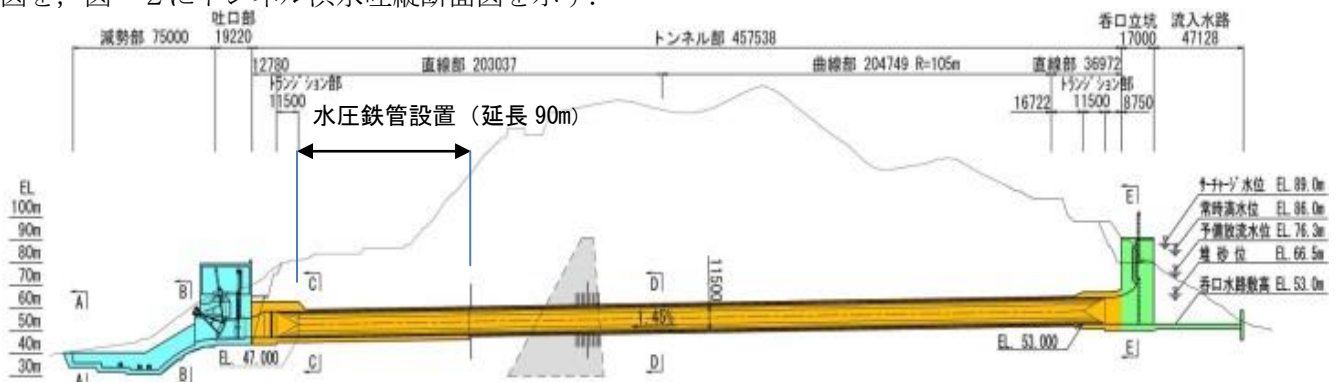
鹿野川ダム改造事業は、洪水調節と発電を目的に50年以上前に建設された重力式コンクリートダムを、最新の技術力を駆使し、その機能を強化するものである。ダム右岸側に内径 11.5m のトンネル洪水吐を新たに建設することにより、洪水調節容量を従来の約 1.4 倍の 2390 万 m^3 に増強させ洪水被害の大幅な軽減を図るものである。本稿では、掘削したトンネル内の土被りの薄い下流側 90m 区間に、直径 11.5m の巨大水圧鉄管を設置した施工について報告する。



図－1 全体計画平面図

2. 鹿野川ダムにおけるトンネル洪水吐の概要

ダムトンネル洪水吐は、上流側での流入水路部（延長 47m）、呑口立坑部（内径 17m、延長 47m）、トンネル部全長 457m（下流 90m 区間は水圧鉄管部）および下流側吐口工（延長 75m）よりなる。図－1 に全体計画平面図を、図－2 にトンネル洪水吐縦断面図を示す。



図－2 トンネル洪水吐縦断面図（出展：山鳥坂ダム工事事務所）

3. 水圧鉄管の設計（ダムトンネル洪水吐に要求される覆工設計の基本方針）

トンネル下流側 90m 区間は、地山の土被りが薄く、地下水位が低いいためトンネル内圧（ダム貯水位）が外圧（地下水位）より高くなっている。また、その範囲はトンネル上部が CL 級岩盤であることから、漏水対策として水圧鉄管により水密性を確保する設計となっている。仕上がり直径 11.5m の水圧鉄管は、国内最大級で前例がない。

4. 水圧鉄管の施工

1) 水圧鉄管工事の施工フロー

水圧鉄管工事は、工場製作したステンレスクラッド製（SUS304：2mm・SM490A：19～15mm）の鉄管を、掘削した洪水吐トンネル内に設置し、トンネルとの隙間をコンクリート裏込充填する工事である。水圧鉄管部の施工フローを図－3 に示す。写真-1 に工場での仮組立状況を、写真-2 に 3m の単管組立状況を、写真-3 に単位管（3m 単管を 5 基分溶接したもの）のトンネル内への挿入状況を示す。

キーワード ダム改造事業、トンネル洪水吐、圧力トンネル、水圧鉄管、高流動コンクリート

連絡先 ^{*1} 〒797-1505 愛媛県大洲市肱川町予子林 25 清水・安藤ハザマ特定共同企業体 TEL0893-59-8655

^{*2} 〒917-0241 愛媛県大洲市肱川町予子林 6-4 四国地方整備局山鳥坂ダム工事事務所 TEL0893-34-3000



写真-1 工場部材製作・全延長仮組立



写真-2 坑外にて1基3mの単管に組立溶接

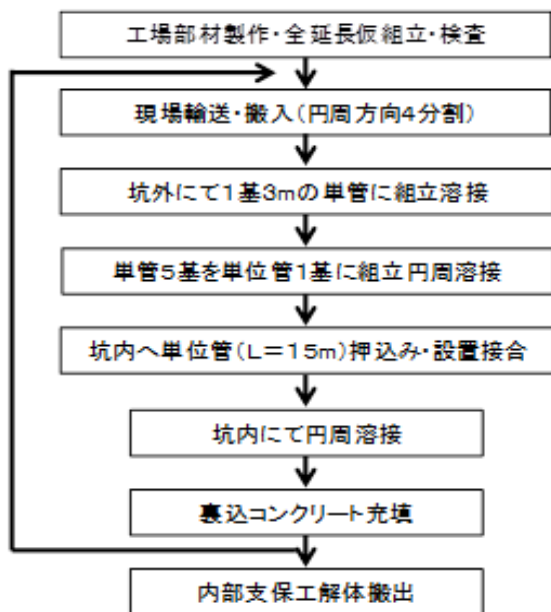


図-3 水圧鉄管施工フロー図



写真-3 トンネル内への押込み (15t 油圧ジャッキ2台使用)

2) 水圧鉄管工事の課題と対応

本工事の課題とこれらの対応について、下表にまとめた。

表-1 水圧鉄管工事の課題とその対応

課題	作業特性	解決策	効果
①直径 11.5m と国内最大規模で延長 90m の水圧鉄管設置精度確保	幅 3m の単管を円周方向に 4 分割して現場へ搬入し、それらの部材 120 個を突合せ溶接する。	工場で、実際の現場と同様の方法で全延長仮組立し検査する。 重力による悪影響がないよう 4 分割材の円形組立作業を水平で実施し (写真-2)、内部支保工を設置した後縦起こして、延長方向の突合せ部を溶接接合する。	管路内面継手部の段違いは許容差 2mm を満足した (±1mm 確保)。
②工程短縮及び溶接時の作業環境改善	4 分割材の円形組立・溶接と延長方向の接合を実施しなければならない。	円形組立作業と単管延長方向の接合作業とを並行して作業できるヤードを配置する (写真-2)。 延長方向長さ 15m の単位管までの組立・溶接作業を坑外で行い、これを一度に押込み (写真-3) 坑内溶接作業を減らす。	当初工程より 30 日短縮した。 坑内での円周溶接量が大幅に減となった。
③狭隘な裏込コンクリート打込み作業で未充填部をつくらない。	裏込スペースは幅 60cm 程度しかない箇所がある。鉄管底部の振動締固めが困難である。	高流動コンクリートを採用し、締固作業不要とする。 鉄管底部に確認孔を設け、コンクリート充填確認後に閉じる。(フロー値 65cm の高流動コンクリート使用) 管頂部上方の隙間には、モルタル注入を行った。	コンクリートおよびモルタルで確実な充填ができた。

5. おわりに

本稿では、国内最大級のダム放流トンネル (トンネル洪水吐) での水圧鉄管部工事の施工について示した。今後、ダム再開発事業において同じような工事の参考となれば幸いである。