

湯之谷発電所ダム改良工事のうちえん堤嵩上げ施工概要

東北電力（株） 法人会員 ○折 笠 信 一
法人会員 長 谷 川 善 和

1. はじめに

東北電力㈱湯之谷発電所は、新潟県魚沼市（旧北魚沼郡湯之谷村）の一級河川信濃川水系佐梨川中流域に位置する最大出力 720 kW、最大使用水量 $3.34\text{m}^3/\text{s}$ の流込み式発電所であり、1925 年（大正 14 年）に運転を開始している。湯之谷発電所ダム（以下、湯之谷ダムと記す）は、発電用水取水のため発電所より上流約 2 km に設置されている。

2. 湯之谷ダム（改良前）の概要

湯之谷ダムは、鋼製ゲート 2 門（中央ゲート、左岸ゲート）ならびに木製角落し 13 門の洪水吐設備を有する高さ 14.527m の取水ダム（設計洪水量 $350\text{m}^3/\text{s}$ ）であった。木製角落しは、電動ホイスト 4 台を使用し、吊フックの掛外し、固定作業を繰り返し行い開閉操作していた。（写真－1）



写真－1 ダム背面状況（改良前）

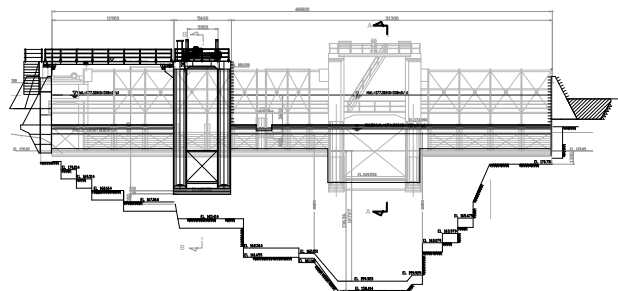
3. 湯之谷ダム改良工事の概要

本改良工事は、木製角落しによる操作性の問題点解消等、適切なダム管理の遂行を目的とし、出水時にゲート操作を有しない自由越流方式（ゲートレス化）へ改良することとした。

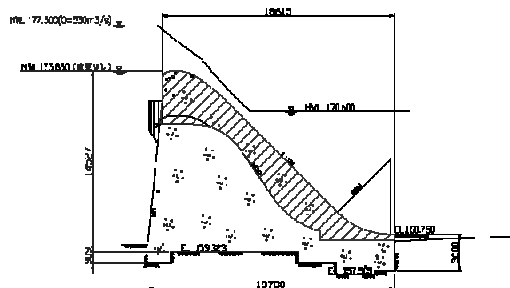
湯之谷ダム設計諸元比較表およびダム諸元等状況について、表－1ならびに図－1～2に示す。

表－1 ダム設計諸元比較表

	現状	ダム改良計画	備考
設計洪水量	$350\text{m}^3/\text{s}$	$530\text{m}^3/\text{s}$	
ダム高さ	14.527m	14.527m	変更なし
設計洪水位	HWL.174.300m	HWL.177.500m	
常時満水位	NWL.173.850m	NWL.173.850m	変更なし
洪水吐設備	ダムゲート 2 門 木製角落し 13 門	なし (ダム排砂門 1 門)	



図－1 ダム正面図(薄線:ダム改良前)



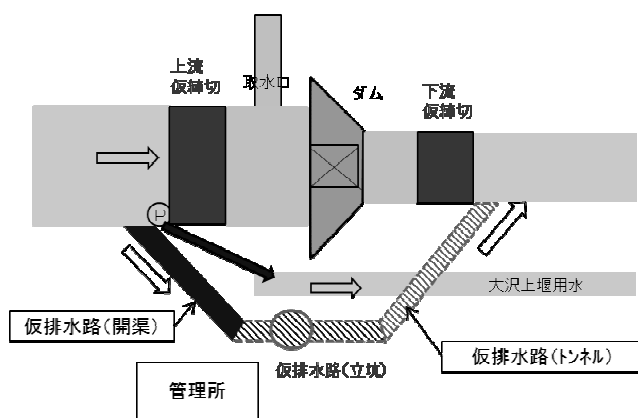
図－2 A-A 縦断面図(網掛部:嵩上げ腹付部)

4. えん堤嵩上げ工事

ゲートレス化のためゲートや角落し個所をコンクリート嵩上げするため、2014 年 9 月に河川法を申請し、2016 年 9 月に許可を得て着工、工作物一部使用承認を経て、2020 年 7 月に発電を再開した。

(1) 仮排水路工事

堤体の工事を実施するため、図－3に示す仮排水路（開渠・トンネル）による全川締切を計画した。転流期間は、非出水期（9 月下旬～6 月中旬）とし、出水期の河川内工事は休工とした。



図－3 仮排水路平面図（模式図）

仮排水路の対象流量は、「工事施工期間の過去5ヵ年の最大流量」である $98\text{m}^3/\text{s}$ (2014年6月)とし、対象流量の3割増（設計流量 $130\text{m}^3/\text{s}$:8年確率相当）を流下可能となるよう設計した。

仮排水路工事は2016年9月に着工し、2017年11月に完成した。（写真－2）その後、えん堤の嵩上げ完了に伴い、2020年3月にトンネルを閉塞、開水路等の埋立て、原形復旧作業を2020年11月に完了した。

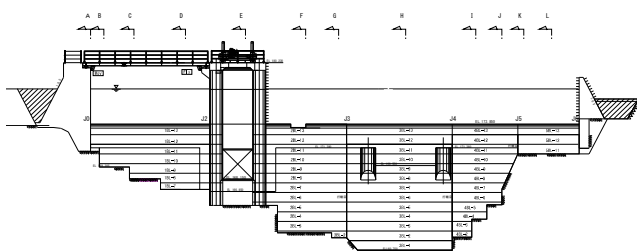


写真－2 仮排水路全景写真(2017年12月1日時点)

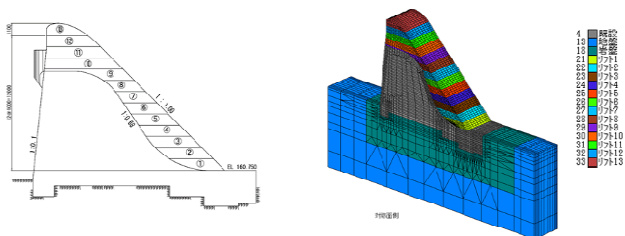
（2）堤体コンクリート工事

a. 打設リフト

堤体コンクリートは、5ブロック13リフト、排砂門ピア部は9リフトに各々分けて打設した。図－3～4にダム堤体リフト割図を示す。



図－3 コンクリート打設リフト割図

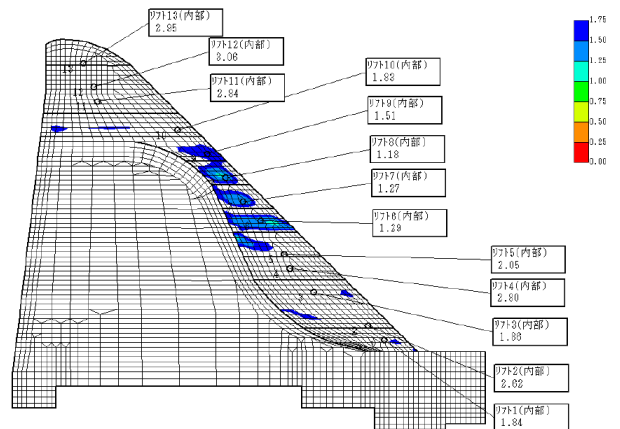


図－4 リフト割図と温度応力解析モデル図

b. 温度応力解析

コンクリート打設リフト割の妥当性確認のため、温度応力解析を実施。（図－4）解析対象を第3ブロックとし、第8リフト内部においてひび割れの危険性が最も高くなる結果となり、その温度ひび割れ指数は1.18であった。

2017年制定コンクリート標準示方書〔設計編〕p.322では「ひび割れの発生を許容するが、ひび割れ幅が過大とならないように制限したい場合」の安全係数を1.0以上としており、解析結果はこれを満足していることから、打設計画に問題はないと判断した。（図－5）



図－5 温度応力解析結果図(ひび割れ指数分布)

c. コンクリート養生温度管理

コンクリート打設工程は、1日平均気温 4°C 以下となる冬期間のため寒中養生を実施した。

なお、コンクリート表面温度 5°C 以上を保つため、養生温度 10°C 、養生期間4日（中3日）とし、養生温度を管理した。

コンクリート打設は、2018年11月22日に始まり、出水期である夏季を除く、最終打設日2019年11月25日の約1年間に渡り、コンクリートの施工・品質管理を実施した。

5. おわりに

湯之谷ダム改良計画は、当初の立案から完成まで30余年を要したが、この完成により長年の懸案を解決することができた。今後は、堆積土砂の管理や地元の用水供給など、地域との共存共栄に根差した設備管理を構築していきたい。

最後に、本工事の施工者である安藤ハザマ・熊谷組・ユアテック・戸田組共同企業体の努力により発電再開を迎えることができ、感謝の意を表する。



写真－3 ダム背面状況(改良後)