

水沼ダム管理用発電事業

茨城県 正会員 村田 洋一郎

1 はじめに

茨城県高萩工事事務所では、県管理7ダムのうち、水沼・花貫・十王・小山の4ダムを管理しており、設備の維持管理および治水・利水に係るダムの運用を担っている。その中の水沼ダムにおいて、未利用水力エネルギーの有効利用のため、ダム管理用小水力発電の整備を行った。

令和2年度に発電所整備工事が完了し、令和3年4月より運用を開始している。本稿では、小水力発電の概要および整備にあたって直面した課題について記述するものである。

2 水車の選定および設備概要

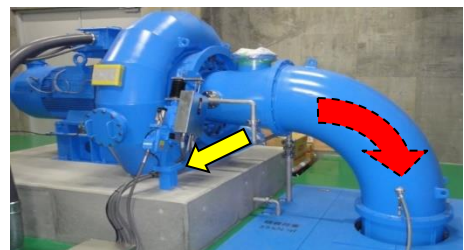
2.1 水沼ダムの流況

小水力発電設備導入にあたって、実現可能性等を判断するために、水沼ダムの放流量と貯水位の実績を収集し検討を行った。その結果、小水力発電は実現可能であると結論が得られた。

放流量、貯水位の検討から発電効率を考慮し、最終的に水沼ダムの小水力発電では横軸フランシス水車を採用することとした。

2.2 横軸フランシス水車

圧力水頭を水車に作用させることで動作させる反動水車の一種で、流水がランナ（羽根車）の周辺から流入しランナ内において軸方向に向きを変えて流出する構造。変流量・変落差特性に優れ発電用の水車としては広く使われている形式である。



黄色い矢印：流入方向 赤い矢印：流出方向

図1 横軸フランシス水車

2.3 設備概要

水沼ダム小水力発電設備の概要を図2、3および表1に示す。

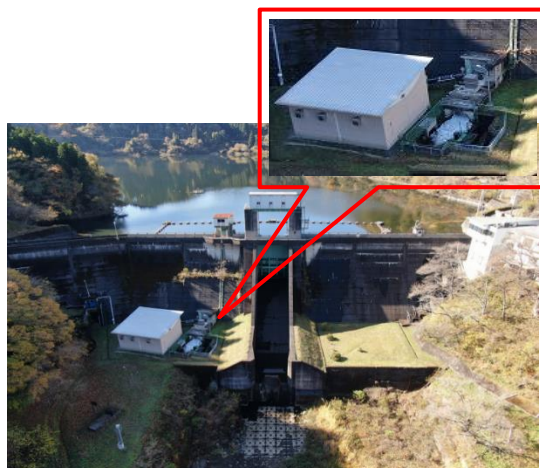


図2 水沼ダム全景

表1 発電設備諸元

水系・河川名	大北川水系 花園川
発電方式	ダム式
取水位	EL. 280.00[m]
放水位	EL. 259.25[m]
有効落差	最大 18.1[m]
使用水量	最大 1.20m ³ /s
出力	最大 170[kW]
水車形式	横軸フランシス水車 1台
発電機種類	三相誘導発電機 1台

※ダムの最大需要電力は、40kW程度

キーワード 小水力発電、横軸フランシス水車、利水と治水

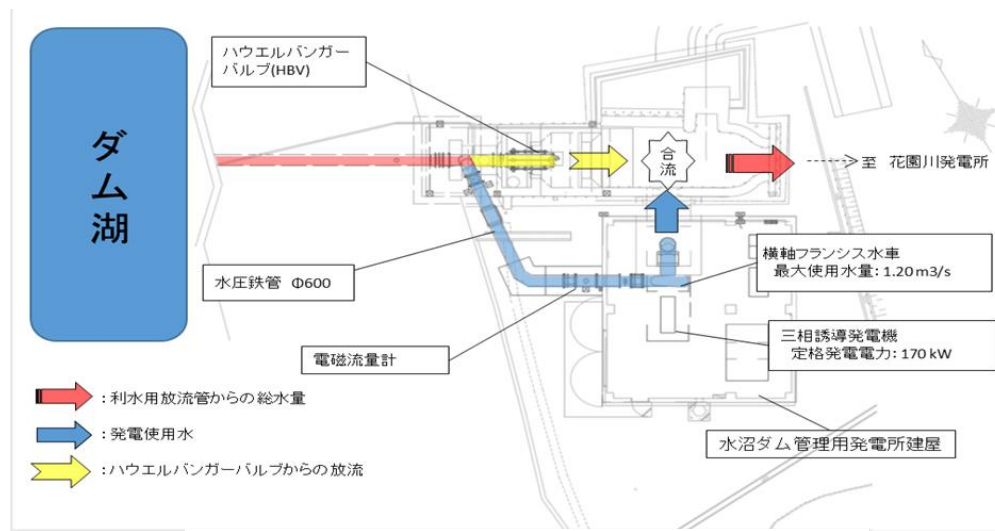


図3 発電設備流水経路図

3. 施工および課題

3. 1 施工

発電所整備においては、ダム管理事務所対岸の既設利水放流バルブの現場盤付近に建屋を建築し、内部に水車・発電機および制御盤等の関連する電気盤を整備、導水管路の整備、既設減勢施設の改築（既設利水放流バルブが導水管整備に伴い移設となるので再構築が必要）、ダム制御設備の改修等が発生する。

4. 2 施工上の課題－水量補填

施工にあたっては、既設利水放流設備からの放流が停止する期間が発生するため、ダム下流利水者の民間電力会社に対して水量補填を実施する必要があった。そのため利水放流設備の施工中は仮設バイパス管・流量計を設け停止期間中の水量を補填することとした。



図4 仮設管敷設・流量管理

4. 3 施工上の課題－仮橋架橋

施工場所が管理事務所対岸の狭隘な場所のため、仮橋を架橋し施工を行ったが、令和元年の東日本対応により架橋場所がダムの放流水により洗掘され、地盤復旧作業も発生した。



図5 架橋箇所（被災前後）

5. おわりに

今回の発電設備の整備によって、水沼ダムの消費電力の大部分は、水力発電によって賄われ、発電の余剰電力も電力会社へ売電することで新たな収益につながった。しかしながら、ダムの運用面では効率化するための模索が続いているところである。昨今の脱炭素社会への取り組みの中、安定電力である水力への注目は増し、ダムなどの既存設備を活用した動きはますます加速するものと思われる。同時に激甚化する自然災害に対応するべく防災施設の重要性も高まるばかりである。「利水」の設備導入により「治水」の機能が阻害されぬよう導入においては慎重な検討が求められる。