

# 既設ダムを活用した維持流量発電プロジェクト

## 新串原水力発電所・阿多岐水力発電所建設プロジェクト

森下和輝

近年、再生可能エネルギーへの注目が高まる中、水力発電所は「再生可能な純国産エネルギー」であるとともに、「発電時にCO<sub>2</sub>を排出しない」、「太陽光や風力などの再生可能エネルギーと比べて発電効率が高く安定的に発電できる」など多くの利点を持っている。そのため、中部電力㈱は既設のダムを利用した維持流量発電など、「未利用のエネルギー」を有効に活用した小水力発電の開発も積極的に実施しており、本稿では平成27年6月に運転開始予定の新串原水力発電所と阿多岐水力発電所のプロジェクトについて紹介する。

キーワード：ダム、小水力発電、維持流量発電、新串原、阿多岐

### 1. はじめに

水力発電では、水が高所から流れ落ちる時の力を利用して水車を回し、水車と直結した発電機で電気をつくる。そのため、水の取り入れ口から発電所までの高低差、つまり「落差」を得ることが重要である。一般的に落差を得る方法としては、「水路式：河川の屈曲、勾配を利用し、水路によって落差を得る」、「ダム式：高いダムを築造して落差を得る」、「ダム水路式：ダム式と水路式の混合」であり、落差が大きいほど大きな出力が得られるといえる。

また、河川の生態系の保護など、河川環境を維持するためには、河川に一定量の水（維持流量）が流れていることが必要である。そのため、常時、ダムから下流に一定量の放流をすることが河川法上義務付けられる場合があり、今回紹介する維持流量発電とは、その水の流れを利用するものである。

### 2. 新串原水力発電所建設プロジェクト

新串原水力発電所とは、岐阜県恵那市・愛知県豊田市に所在する矢作第二ダムにおける220kWを発電する維持流量発電所である（図-1）。最大使用水量は1.56m<sup>3</sup>/s、想定年間発電量は、約170万kWhであり、一般家庭約470世帯分の年間使用電力量に相当する。

現在、矢作第二ダム（以下、ダムという）は平成10年度の水利権更新により河川維持流量を課せられており、洪水吐ゲートから直接河川へ放流している。



図-1 新串原水力発電所・阿多岐水力発電所位置図

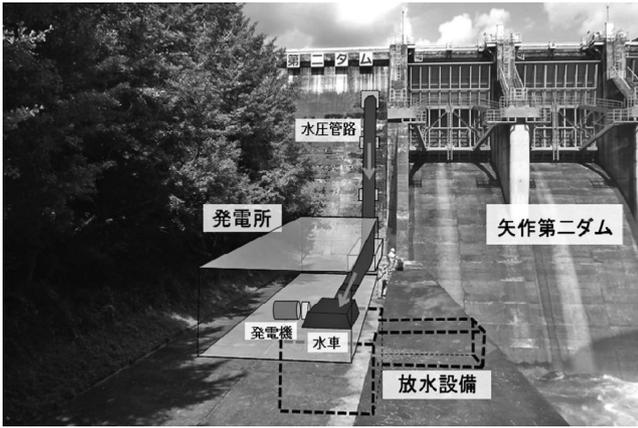
新串原水力発電所は、この河川維持流量と落差を有効活用する小水力発電所である。

本計画に対して、地元等の同意を得て、河川法、電事法等の関係法令手続きを実施し、平成26年5月に着手した。

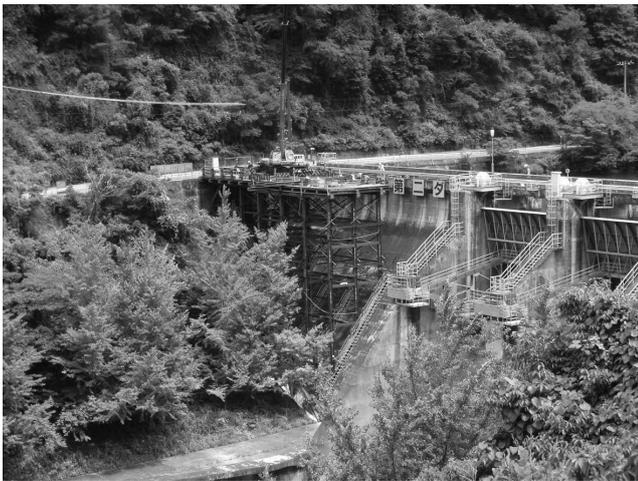
発電所建設工事の概要としては、以下の予定である（写真-1）。

#### ①仮設盤台工事

新串原水力発電所は、ダム右岸上流面に取水設備を設け、ダム右岸下流側に水圧管路と発電所を構築する計画であるが、工事に伴い使用する重機をダム下流側まで運搬する搬入路がない。そこで、ダム下流面に仮設盤台を設置し、そこからクレーンにより、各種資機材の搬入を行うこととした（写真-2）。



写真一 新串原水力発電所概略図



写真二 新串原仮設盤台設置図

②ダム下流側掘削

ダム下流側において、構造物を構築するために必要となる範囲において、仮設盤台より搬入したバックホウやコンクリートカッター等を使用して、張りコンクリート、右岸法面、導流壁背面土砂等を掘削し、搬出する。

この際、放水路（出口部）構築のために、右岸導流壁の穴開け（幅2.5m×高さ2.0m）をワイヤーソーイング工法（コアドリルで削孔し、穴にワイヤーソーを通して切断する工法）にて縁切りを行い、コンクリートブロックを山側へ引出し、小割した後搬出する。

③放水路～発電所構築

掘削完了後、下部から順に、鉄筋組立、止水板等設置、型枠設置、コンクリート打設を繰り返し、放水路を構築する。

放水路構築後、発電所建屋基礎および発電所内へ設置する機器の基礎およびフロア等を打設し、発電所建屋を構築する。

④水圧管路（上流部）および取水口構築

水圧管路（上流部）および取水口構築においては、ダム水位を低下させる必要があるため、3ヶ月間（平成26年12月～平成27年2月）仮設吊足場が浸水しない水位でダム調整池の運用を行い、矢作第二発電所は運転停止する。

ダム水位低下中、ダム上流面に仮設足場を設置し、堤体を穴開け（幅1.8m～高さ1.8m）する。②と同様にワイヤーソーイング工法により縁切りを行い、コンクリートブロックを下流側に引き出す。穴開け後、水圧管路の設置を行い、水圧管路周囲に配筋し、止水板等を設置後、高流動コンクリートを充填する。

堤体穴開け部の水圧管路設置後、取水口を下部から順に、アンカー設置、鉄筋組立、止水板等設置、型枠設置、コンクリート打設を繰り返して構築する。完了後、取水口へ角落しゲートを設置してダム水位を通常運用に戻す。

⑤水圧管路（下流部）設置

残りの水圧管路および固定台（2箇所）・小支台（3箇所）を設置する。

工種	平成26年												平成27年						
	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7				
準備	■	■																	
①仮設盤台工事			■																
②ダム下流側掘削				■	■														
③放水路～発電所構築				■	■	■	■	■	■	■									
④水圧管路（上流部）および取水口構築								■	■	■									
⑤水圧管路（下流部）設置											■	■	■						
⑥機器設置											■	■	■	■					
⑦試験等															■				

図一 新串原水力発電所建設工事工程表

### ⑥機器設置

発電所内の入口弁、水車、発電機、吸出管等の機器の設置を行う。運転開始後の送電のため、既設配電線と連系する必要があるため、発電所建屋下流側へ電柱を設置し、配線を行う。

### ⑦試験等

取水口へ設置した角落しゲートを取外し、調整池の水を取水し電気機器の統制運転や必要な試験等を実施する。

以上が新申原水力発電所工事の工事概要であり、工事工程は図-2に示す。

## 3. 阿多岐水力発電所建設プロジェクト

阿多岐水力発電所とは、岐阜県郡上市に所在する岐阜県所有の阿多岐ダムにおける190kWを発電する維持流量発電所である(図-1)。最大使用水量は $0.70\text{ m}^3/\text{s}$ 、想定年間発電量は約130万kWhであり、一般家庭約360世帯分の年間使用電力量に相当する。

阿多岐水力発電所は岐阜県より発電計画検討依頼を受け、平成24年度に発電参加の決定に至った。河川維持流量としては、岐阜県により時期毎に設定されているため、その設定流量に合わせて自動的に発電を行う。

本計画に対して、地元等の同意を得て、河川法、電事法等の関係法令手続きを実施し、平成26年5月に着手した。

阿多岐水力発電所計画は、阿多岐ダム(以下、ダムという)の既設取水設備を利用することからダム堤体付近における作業は無いため、堤体下流の発電所設置箇所のみとなる。

発電所建設工事の概要としては、以下の予定である(写真-3)。

#### ①ダム下流側掘削

ダム下流側において、構造物を構築するために必要となる範囲において、バックホウ等を使用して、コンクリート、右岸法面、導流壁背面土砂等を掘削し、搬出する。

この際、放水路(出口部)構築のために、右岸導流壁の穴開け(幅 $2.00\text{ m}$ ×高さ $2.55\text{ m}$ )をワイヤーソーイング工法にて縁切りを行い、コンクリートブロックを山側へ引出す。今回河川管理者である岐阜県との協議により河川内工事は非出水期に行うよう指導を受けているため、平成26年6月14日までに当該作業を終わらせている。

#### ②放水路～発電所構築

掘削完了後、下部から順に、鉄筋組立、止水板等設



写真-3 阿多岐水力発電所概略図



写真-4 阿多岐工事状況図

置、型枠設置、コンクリート打設を繰り返し、放水路を構築する。放水路構築後、発電所基礎および発電所内へ設置する機器の基礎およびフロア等を打設し、発電所建屋を構築する(写真-4)。

#### ③水圧管路(分界弁含む)設置

岐阜県所有の取放水設備との水圧管路の境界に分界弁(バタフライ弁)を設置後、水圧管路の設置を行う。その後、水圧管路周囲に配筋し、止水板等を設置後、コンクリートを充填する。

#### ④分界弁室・流量計室構築

水圧管路設置後、所定箇所において、鉄筋組立、型枠設置、コンクリート打設を実施し、分界弁室・流量計室を構築する。その後、流量を管理するために超音波流量計を流量計室内に設置する。

工種	平成 26 年							平成 27 年							
	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7
①ダム下流側掘削	■	■													
②放水路～発電所構築		■	■	■	■	■	■	■							
③水圧管路（分界弁含む）設置							■	■							
④分界弁室・流量計室構築							■	■							
⑤機器設置										■	■	■	■	■	
⑥試験等														■	■

図一 3 阿多岐水力発電所建設工事工程表

⑤機器設置

発電所内の入口弁，水車，発電機，吸出管等の機器の設置を行う。運転開始後の送電については，発電所建屋下流側へ電柱を設置し，既設配電線と連系するために配線を行う。

⑥試験等

電気機器の統制運転や必要な試験等を実施する。

以上が阿多岐水力発電所工事の工事概要であり，工事工程は図一 3 に示す。

4. おわりに

現在，両発電所は，現場工事に着手しており平成 27 年の発電所運開に向けて関係各所にご理解とご協

力をいただきながら，安全を最優先に工事を進めていく所存である。

今後は，両発電所のような既設ダムを活用した維持流量発電を含め，中小水力発電の開発を中部電力グループ会社一体となって開発を進めていく。

JCMA

【筆者紹介】

森下 和輝（もりした かずき）  
中部電力㈱  
発電本部 土木建築部 開発・技術 G

