

# **水力発電の増強事例集2025**

**～カーボンニュートラルの実現を目指した水力エネルギーの最大活用に向けて～**

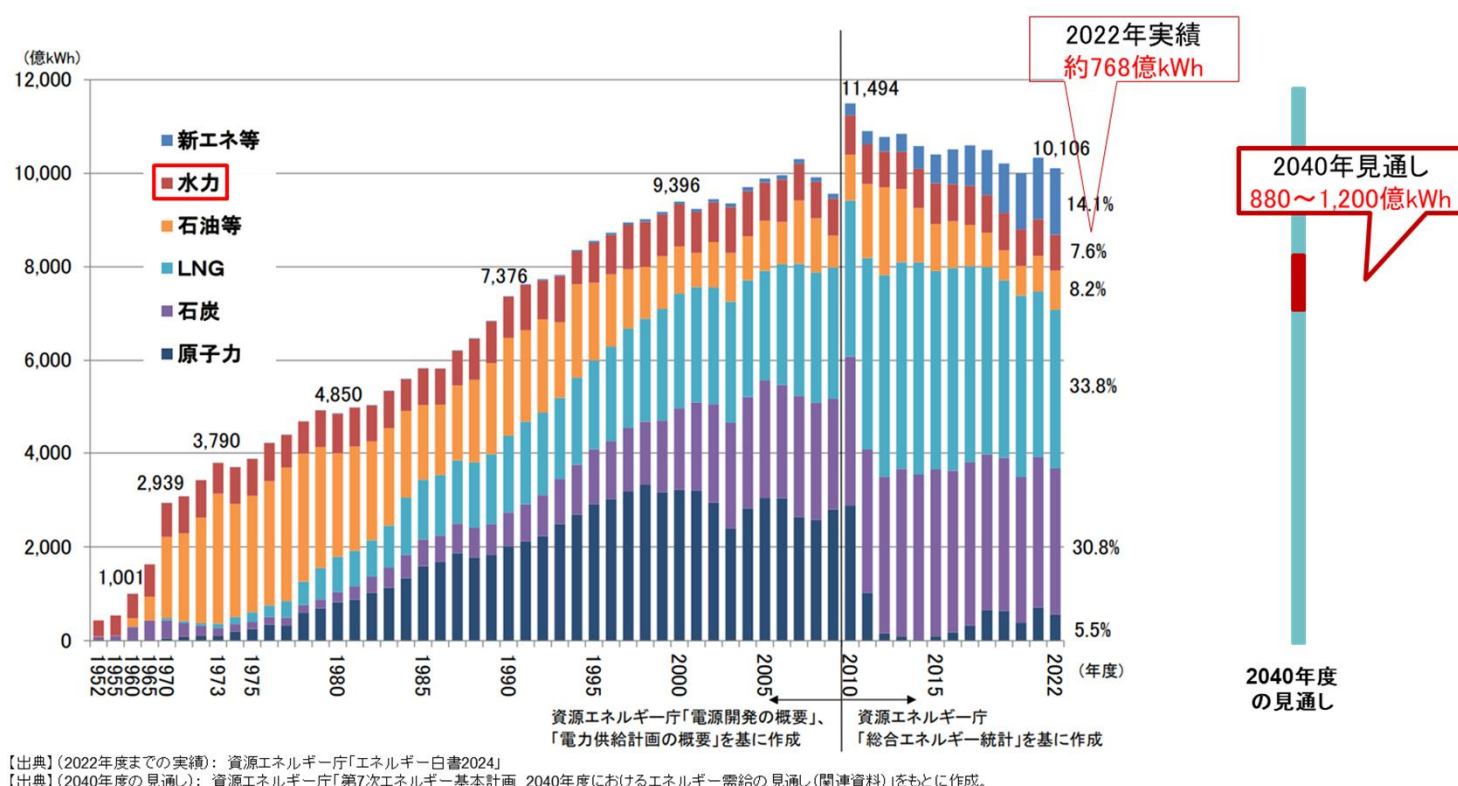
**経済産業省資源エネルギー庁電力・ガス事業部電力基盤整備課  
国土交通省水管理・国土保全局河川環境課**

## はじめに

令和6年8月に水循環基本計画が閣議決定され、2050年カーボンニュートラル等に向けた地球温暖化対策の推進について、重点的に取り組むこととされました。同計画の中では、全国の各種ダム等のインフラを最大限活用し、流域の関係者の連携による最適な水管理を徹底し、官民連携による水力発電の最大化等を推進することとしています。

また、令和7年2月に閣議決定された、第7次エネルギー基本計画において、水力発電は安定した出力を長期的に維持することが可能な脱炭素電源として重要であると位置づけられました。気候変動への適応・カーボンニュートラルへの対応のため、官民が連携し、水力発電の増強に取り組んでいます。

この事例集は、治水機能の強化と水力発電の促進を両立させるハイブリッドダムや発電施設の新設、新技術の導入・活用、既存設備の有効活用による水力発電の増強に関する事例をとりまとめたものであり、ダム管理者や事業者が、関係者間で協力・合意形成を図る際に参考としていただき、水力発電の増強可能性の検討が進むことを期待するものです。事例集の作成にあたっては、関係団体等のご協力を得て、作成しています。今後、事例の蓄積を踏まえ事例集の内容の更新や充実等を継続的に図っていく予定です。



## 年間発電量の推移・内訳

# 参考 ハイブリッドダム

## ハイブリッドダムとは

治水機能の強化、水力発電の増強のため、気象予測も活用し、ダムの容量等の共用化など※ダムをさらに活用する取組のこと。

※「ダムの容量等の共用化」としては、例えば、利水容量の治水活用（事前放流等）、治水容量の利水活用（運用高度化）など。単体のダムにとどまらず、上下流や流域の複数ダムの連携した取組も含む。ダムの施設の活用や、ダムの放流水の活用（無効放流の発電へのさらなる活用など）の取組を含む。

### 取組内容

#### (1) ダムの運用の高度化

気象予測も活用し、治水容量の水力発電への活用を図る運用を実施。

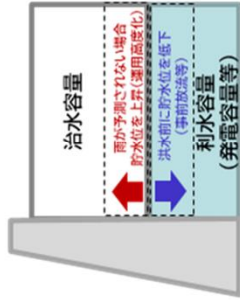
【・洪水後期放流の工夫  
・非洪水期の弾力的運用】 など

#### (2) 既設ダムの発電施設の新増設

既設ダムにおいて、発電設備を新設・増設し、水力発電を実施。

#### (3) ダム改造・多目的ダムの建設

堤体のかさ上げ等を行うダム改造や多目的ダムの建設により、治水機能の強化に加え、発電容量の設定などにより水力発電を実施。



発電設備のイメージ

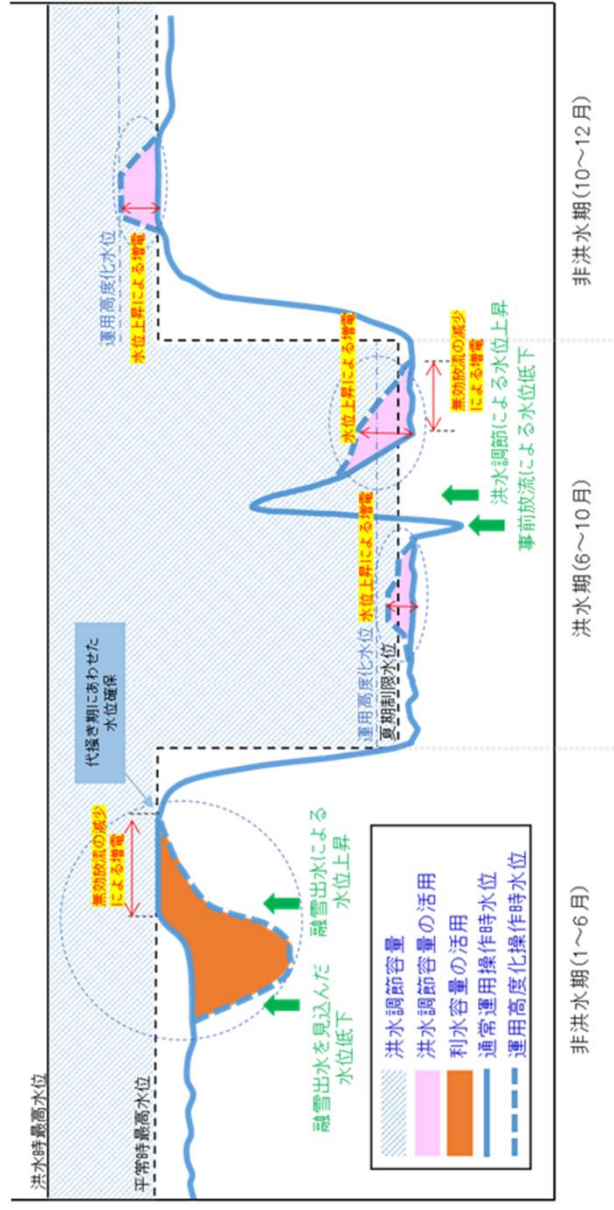


ダムのかさ上げによる治水機能の強化と水力発電の増強

### ダムの運用の高度化の取組

- 国土交通省及び水資源機構が管理するダムにおいて、既存ダムの有効貯水容量を最大限に活用して再生可能エネルギーの創出に資することを目的に、運用の高度化の取組を進めている。

ダムの運用の高度化イメージ



# 目 次

| 分類             |                                               | 事例内容                                                | 実施主体                                                                 | 頁                                                                        |
|----------------|-----------------------------------------------|-----------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|
| ハイブリッドダム       | 1. ダムの運用高度化による増電                              | ①複数ダムで連携した運用による増電                                   | 徳山ダム(水資源機構)<br>徳山水力発電所(中部電力株式会社)<br>横山ダム(国土交通省)<br>横山水力発電所(中部電力株式会社) | p.4                                                                      |
|                |                                               | ②洪水後期放流の一時的な貯留による増電                                 | 高山ダム(水資源機構)<br>高山発電所(関西電力株式会社)                                       | p.6                                                                      |
|                |                                               |                                                     | 八戸ダム(島根県)<br>八戸川第二発電所(島根県企業局)                                        | p.8                                                                      |
|                |                                               |                                                     | 永瀬ダム(高知県)<br>永瀬発電所(高知県公営企業局)                                         | p.10                                                                     |
|                |                                               |                                                     | ③洪水に達しない流水の調節による増電                                                   | 青蓮寺ダム(水資源機構)<br>青蓮寺水力発電所(中部電力株式会社)<br>比奈知ダム(水資源機構)<br>比奈知水力発電所(中部電力株式会社) |
|                |                                               | ④最大取水量の弾力運用による増電                                    | 長安ロダム(国土交通省)<br>日野発電所(徳島県企業局)                                        | p.13                                                                     |
|                |                                               | ⑤融雪出水の活用による増電                                       | 胆沢ダム(国土交通省)<br>胆沢第一発電所(電源開発株式会社)<br>胆沢第三発電所(岩手県企業局)                  | p.14                                                                     |
|                | 矢木沢ダム(水資源機構)<br>矢木沢発電所 ほか(東京電力リニューアブルパワー株式会社) |                                                     | p.16                                                                 |                                                                          |
|                | 2. 既設ダムの発電施設の新增設                              | ①既設ダムの発電施設の新增設による増電                                 | 湯西川ダム(国土交通省)<br>尾原ダム(国土交通省)<br>野村ダム(国土交通省)                           | p.18                                                                     |
| 3. ダム再生に合わせた増電 | ①既設ダムの嵩上げによる増電                                | 新丸山ダム(国土交通省)<br>丸山発電所(関西電力株式会社)<br>新丸山発電所(関西電力株式会社) | p.19                                                                 |                                                                          |
| 発電施設の新設等       | 4. 発電施設の新設等                                   | ①2つの多目的ダムを活用した揚水発電                                  | 松原ダム(国土交通省)<br>下釜ダム(国土交通省)                                           | p.20                                                                     |
|                |                                               | ②災害に強い発電所の実現                                        | 越百のしずく発電所<br>与田発電所(長野県企業局)                                           | p.22                                                                     |
|                |                                               | ③ダムの維持放流を利用した発電所の建設                                 | 平瀬ダム(山口県)<br>平瀬発電所(山口県企業局)                                           | p.23                                                                     |
|                |                                               |                                                     | 山口ダム<br>南木曾吾妻発電所(関西電力株式会社)                                           | p.24                                                                     |
|                |                                               | ④導水管等の新設による未利用水の活用                                  | 西村ダム(岐阜県)<br>西村水力発電所(中部電力株式会社)                                       | p.25                                                                     |
|                |                                               |                                                     | 大下沢発電所(栃木県企業局)                                                       | p.26                                                                     |
|                |                                               |                                                     | 加須良川引水設備<br>境川発電所(関西電力株式会社)                                          | p.28                                                                     |
|                |                                               |                                                     |                                                                      |                                                                          |
| 新技術等の導入・活用     | 5. AIを活用したダム流入量予測の導入による増電                     | ①AIを活用した「ダム最適運用システム」の活用                             | 浅井田ダム、新猪谷ダム、神一ダム、<br>神二ダム、神三ダム<br>(北陸電力株式会社)                         | p.29                                                                     |
|                |                                               | ②貯水池式水力発電所における発電計画策定の最適化に向けたAIシステムの開発               | 中国電力株式会社                                                             | p.31                                                                     |
|                | 6. 取水の自動制御の取組                                 | ①取水量自動制御管理の試行的取組み                                   | 水力発電事業懇話会                                                            | p.33                                                                     |
|                |                                               | ②取水再開の自動化による増電力                                     | 水力発電事業懇話会                                                            | p.34                                                                     |
| 既存設備の有効活用      | 7. 既存設備の能力を最大限活用する取組                          | ①既存設備の能力を最大限活用する取組                                  | 水力発電事業懇話会                                                            | p.37                                                                     |
|                | 8. 既設発電所のリブレース・リパワリングによる増電                    | ①既存発電所のリブレースによる増電                                   | 水力発電事業懇話会                                                            | p.39                                                                     |
|                |                                               | ②リパワリングによる増電                                        | 関西電力株式会社                                                             | p.41                                                                     |



# 1. ダムの運用高度化

## ①複数ダムで連携した運用による増電

徳山ダム(水資源機構)／徳山水力発電所(中部電力株式会社)  
横山ダム(国土交通省)／横山水力発電所(中部電力株式会社)

### <概要>

ハイブリッドダムの取り組みとして、独立行政法人水資源機構が管理する徳山ダムと下流にある国土交通省中部地方整備局が管理する横山ダムは、連携して水位運用高度化操作の試行に取り組むことで、増電が図られた。

### ※発電に資する水位運用高度化操作の試行

洪水調節を行った後や洪水に至らない出水時に、最新の気象予測技術を活用し、洪水対応に支障のない範囲でダム貯水池に出水後の水を貯留し、隣接する中部電力の発電所で有効に発電しながら放流する取組。徳山ダムでは、令和6年3月から、横山ダムでは、令和4年6月より取り組んでいる。

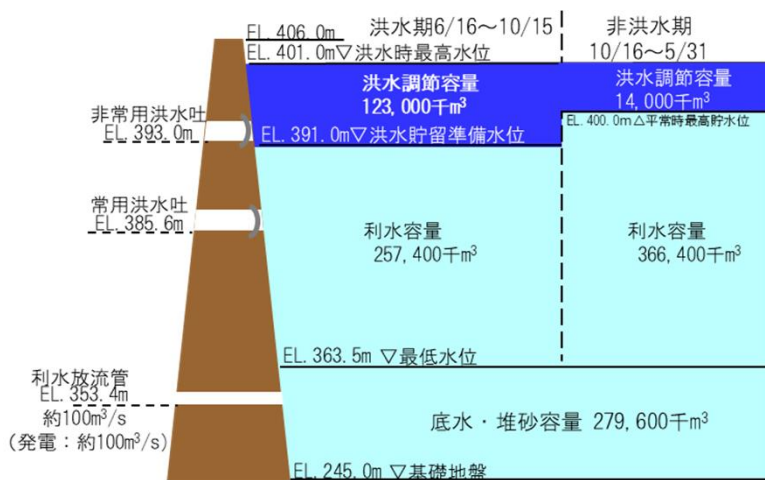
### 徳山ダム（徳山水力発電所）の概要



### 横山ダム（横山水力発電所）の概要



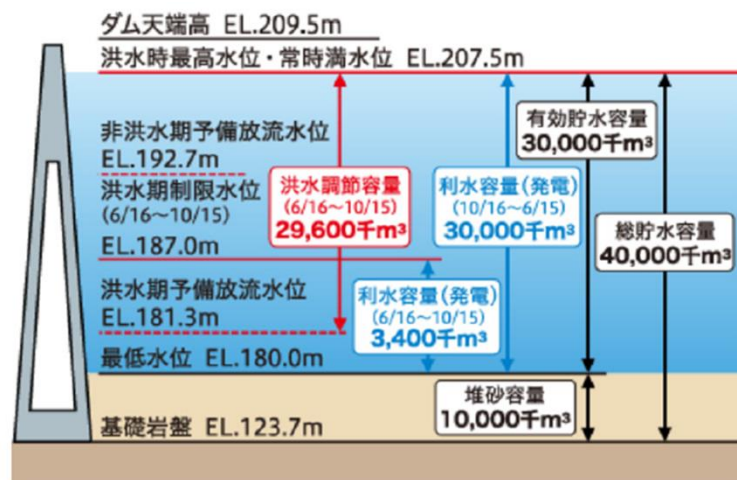
### ダム容量配分図



### 徳山水力発電所概要

- 管理者 : 中部電力株式会社
- 出力 : 164,200kW
- 最大使用水量 : 100.4m³/s
- 有効落差 : 1号機 181.96m (ピーク需要対応)  
2号機 144.50m (ダム直下流に常時発電)

### ダム容量配分図



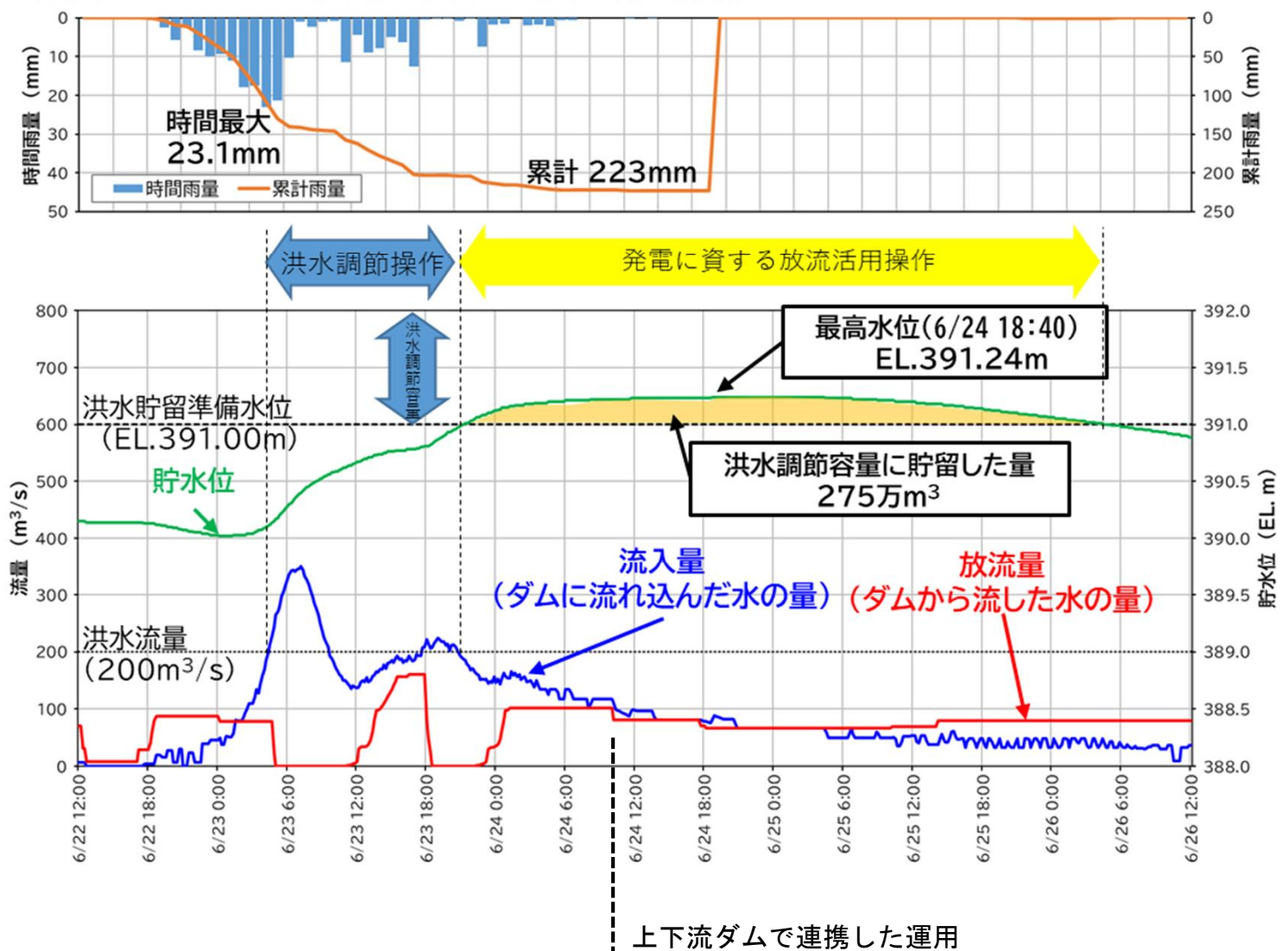
### 横山水力発電所概要

- 管理者 : 中部電力株式会社
- 出力 : 70,000kW
- 最大使用水量 : 129.0m³/s
- 有効落差 : 63.30m

## <令和6年度の実績>

- 梅雨前線の活動により、九州北部から北陸を中心にライン状の活発な雨雲がかかり激しい雨となりました。徳山ダム流域では6月22日の18時頃から雨が降り始め、流域平均総雨量は223mmを観測しました。
- この降雨の影響で、揖斐川の流量が増加し、2度にわたり洪水調節を実施し、合計約710万 $\text{m}^3$ （ナゴヤドーム約4杯分）の水をダムに貯留しました。
- その後、次の洪水に備えて貯水位を洪水貯留準備水位以下に低下させるのが従来のダム操作ですが、**最新の気象予測技術を活用**しその後の降雨の状況を踏まえ、洪水調節準備水位以上に貯留した**275万 $\text{m}^3$ （ナゴヤドーム約1.6杯分）の水を水力発電所により放流する取組を徳山ダムで初めて実施**しました。
- 今回の一連の操作により、**徳山ダムと横山ダムにおける合計の増電量は約1,581MWh**と試算されます。
- これは、**一般家庭約6,080戸が1ヶ月に消費する電力量**に相当します。  
※一般家庭の1ヶ月の消費電力量を260kWhとして試算したもの。

## ●徳山ダムにおける発電に資する放流活用操作



下流の横山ダムにて、無効放流（ゲート放流）が発生しないよう、上流の徳山ダムにて、発電使用水量を減量させ放流。

## ■ポイント

洪水後期放流において、徳山ダムと横山ダムでの連携した発電運用を実施。上流の徳山ダムからの発電使用水量を、下流の横山ダムで無効放流（ゲート放流など）が発生しない量に調節（減量）することで、両ダムでの増電効果を発揮させた。

なお、令和6年度は、1回の試行運用が行われ、約1,581MWhの増電効果が得られたと試算される。



## 1. ダムの運用高度化

### ②洪水後期放流の一時的な貯留による増電

#### 高山ダム(水資源機構)／高山発電所(関西電力株式会社)

##### <概要>

ハイブリッドダムの取り組みとして、独立行政法人水資源機構が管理する高山ダムは、水位運用高度化操作の試行の取り組みにより増電が図られた。

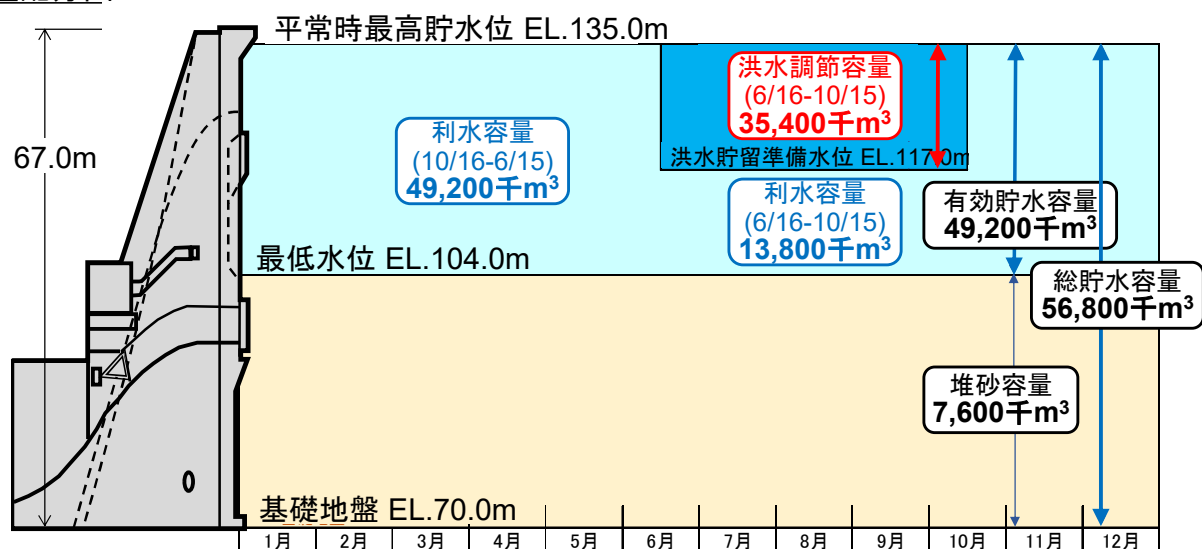
##### ※発電に資する水位運用高度化操作の試行

洪水調節を行った後や洪水に至らない出水時に、最新の気象予測技術を活用し、洪水対応に支障のない範囲でダム貯水池に水を貯留し、隣接する関西電力の発電所で有効に発電しながら放流する取組。高山ダムでは、令和5年8月から取り組んでいる。

#### 高山ダム（高山発電所）の概要



#### ダム容量配分図



#### 高山ダム概要

- ダム型式 : アーチ重力式コンクリートダム
- 堤 高 : 67.0m
- 堤 頂 長 : 208.7m
- 流域面積 : 615.0km²
- 管理開始 : 昭和44年8月

#### 高山発電所概要

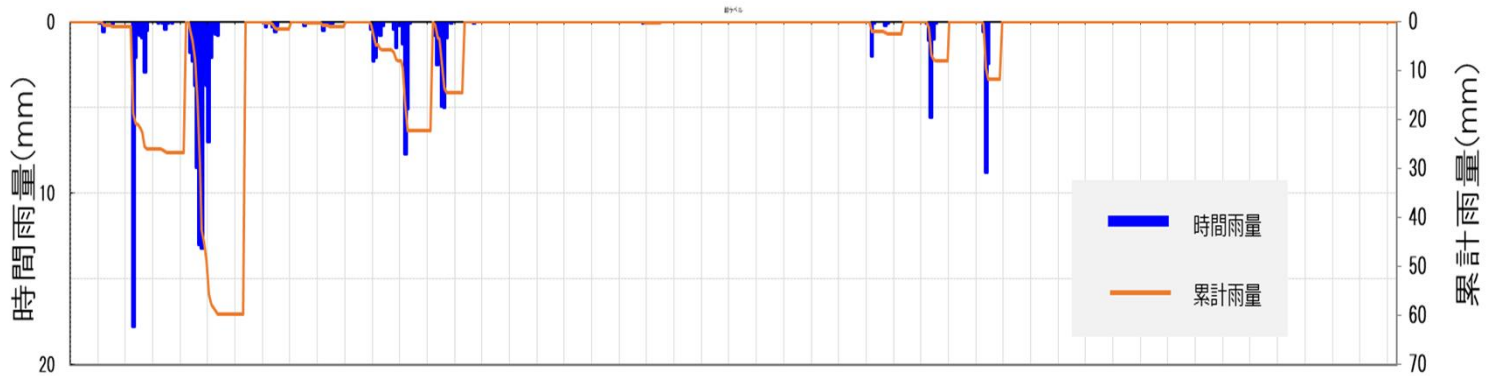
- 管理者 : 関西電力株式会社
- 出力 : 6,000kW
- 最大使用水量 : 14.0m³/s
- 有効落差 : 53.70m

## ＜令和6年度の実績＞

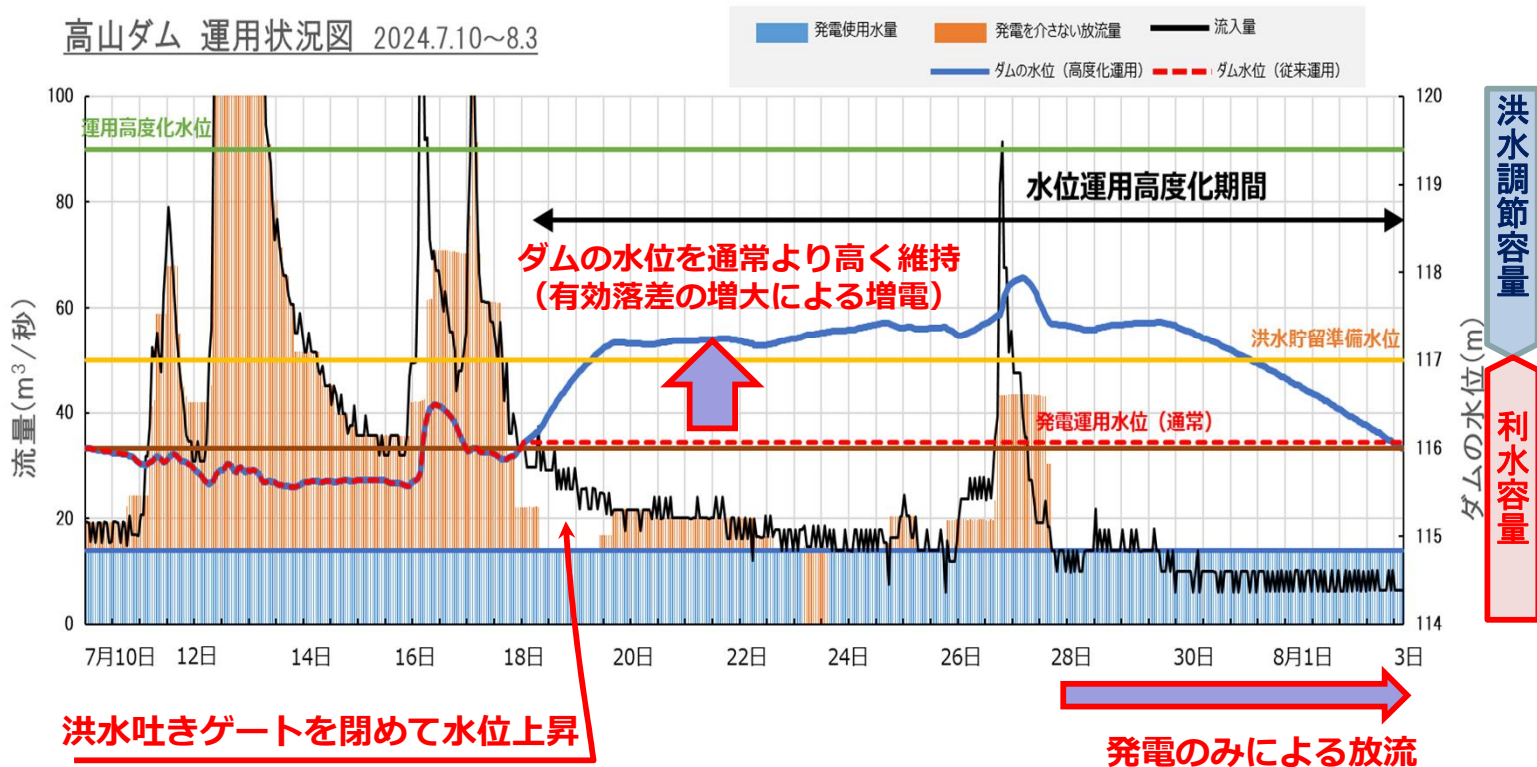
○令和6年の洪水期において、6月18日から6月22日及び7月17日から8月3日にかけて、洪水調節容量に流水を一時的に貯留することで水位運用高度化操作を行いました。

○通常の操作と比較して**約2,730千m<sup>3</sup>の水を発電に有効利用し、約266MWhの増電**となりました。これは、**一般家庭約1,021戸が1ヵ月に消費する電力量※**に相当します。

※一般家庭の1ヶ月の消費電力量を260kWhとして試算したもの。



高山ダム 運用状況図 2024.7.10~8.3



## ■今後の予定

昨年度は出水後の一時貯留の水位を最大で洪水貯留準備水位+50cm程度としたが、今年度以降は運用高度化水位※の範囲内でより貯留を行い、さらなる増発電を目標とする。

※運用高度化水位は洪水貯留準備水位+240cm



## ②洪水後期放流の一時的な貯留による増電

### 八戸ダム(島根県)／八戸川第二発電所(島根県企業局)

#### <概要>

島根県土木部が管理する八戸ダムと直下にある島根県企業局が管理する八戸川第二発電所が連携し洪水後期放流活用操作を試行的に実施した。

#### ※洪水後期放流活用操作の試行

洪水調整後における水位の低下、または洪水に達しない流水の調整の後における水位の低下を行うとき、気象、水象その他の条件により可能である場合は、洪水調節に支障のない範囲で、流水を貯留しておき、発電放流を用いて貯留水を適切に放流し、発電量増加に資する運用。

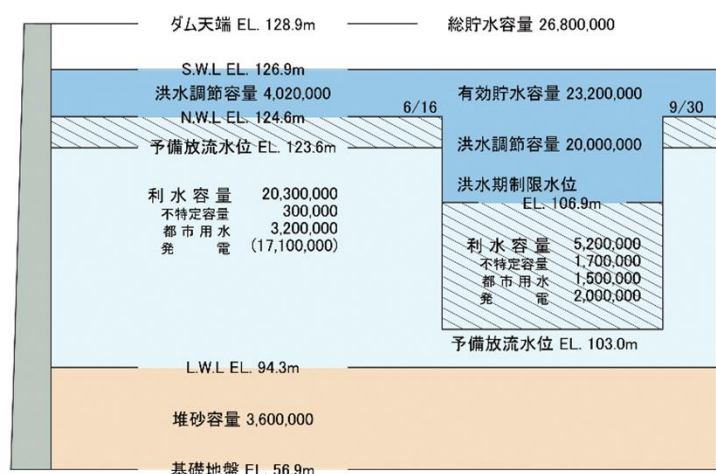
八戸ダムでは「八戸ダム 発電に資する洪水後期放流活用操作試行マニュアル」を策定し令和6年度より取り組んでいる。

### 八戸ダム／八戸川第二発電所の概要



#### ダム容量配分図

(単位m3)



※ 斜線部分は予備放流容量

#### 八戸川第二発電所概要

- 管理者 : 島根県企業局
- 発電方式 : ダム式
- 出力 : 2,500kW
- 最大使用水量 : 10.00m3/s
- 有効落差 : 30.00m

## <令和6年度の実績>

### ○試行導入前

- ・八戸川第二発電所の発電放流とゲート放流にて八戸ダム水位EL104.00m（運用水位1.00m）までゲート放流を行い、放流停止後は発電放流で水位調整を行う

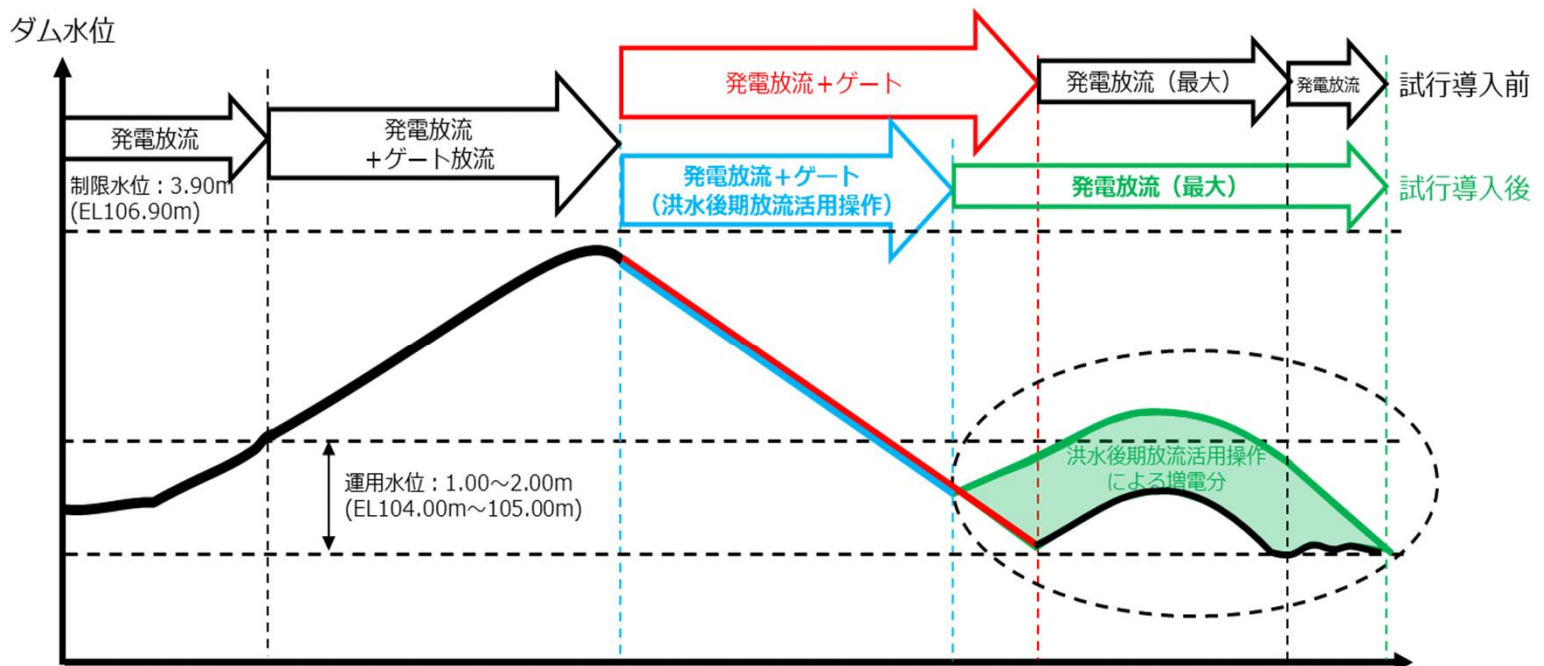
### ○試行導入後（令和6年度）

- ・気象予報を活用し降雨が予測されないことを確認しつつ、ダム水位が運用水位範囲に入り、流入量が発電放流の最大よりも多い状態でダム放流を停止し、以降は発電放流のみで運用水位までの調整を行う
- ・八戸ダムの水位EL104.50m（運用水位1.50m）、流入量20m<sup>3</sup>/sを目途にゲート放流を停止し以降は発電放流へ移行

### ○導入結果

- ・令和6年度は6月から9月にかけて実施した5回の放流において平均でダム水位EL104.56m（運用水位1.56m）、流入量19.13m<sup>3</sup>/sの状態で発電放流へ移行することができた
- ・これによる増電量はおよそ122MWh

## ●八戸ダムにおける洪水後期放流活用操作



### ■ポイント

- ・試行導入により放流停止時のダム水位は高く、流入量も多い状態で発電放流へ移行できた
- ・これによりゲート放流停止後の最大での発電放流による発電時間および有効落差が増加したため、増電に繋がった
- ・この運用には、お互いの協力と理解が必要であり、発電の運転監視職員とダムの職員とでコミュニケーションを図りながら進めることが重要
- ・今後、アンサンブル予測などの降雨予測を活用した運用に最適化することで、さらに増電が期待できる



## 1. ダムの運用高度化

## ②洪水後期放流の一時的な貯留による増電

**永瀬ダム(高知県)／永瀬発電所(高知県公営企業局)**

## < 概要 >

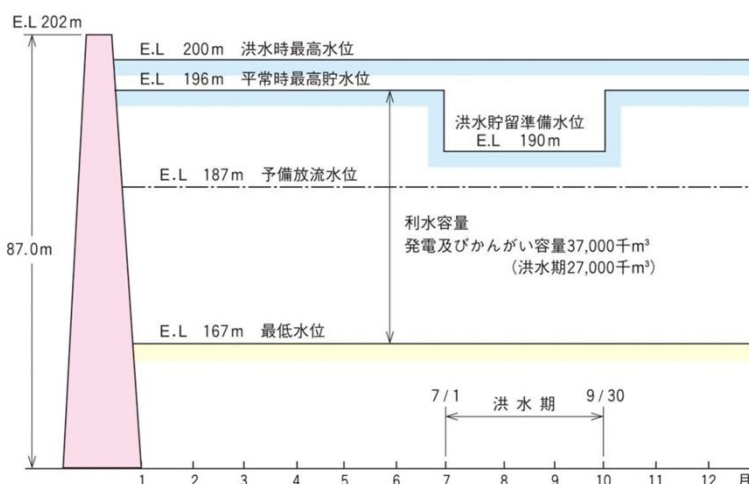
高知県土木部が管理する永瀬ダムにおいて、洪水調節に支障を及ぼさない範囲で、高知県公営企業局が管理する永瀬発電所の発電量を増やす操作を試行的に実施。

## ○永瀬ダム発電に資する水位運用高度化試行実施要領（令和6年4月から）

永瀬ダムの洪水調節等の後における水位の低下を行うとき、または、洪水に達しない流水の調節を行うときにおいて、気象、水象その他の条件により可能である場合は、洪水調節に支障の無い範囲で、洪水調節容量の一部に流水を貯留し、永瀬発電所（ダム水路式）の発電機にて貯留水を適切に放流することにより、水力発電の発電量増加に資する操作を行うことができるものとする。



## 永瀬ダム(永瀬発電所)の概要

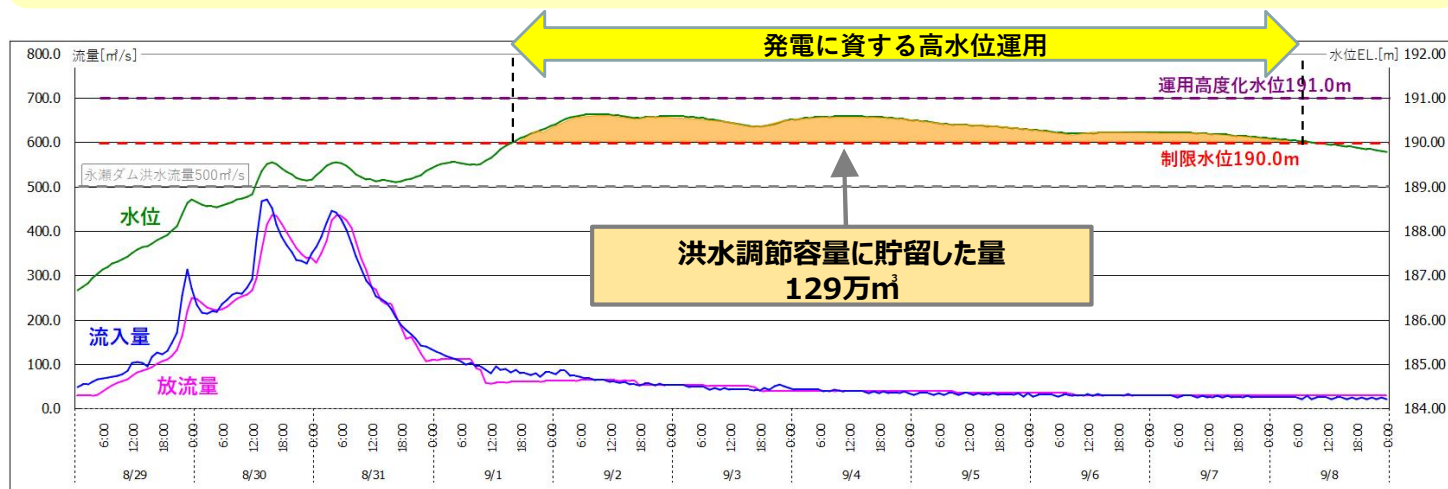


### 永瀬ダム容量配分図

< 実施状況（令和6年度）>

- 出水後、最新の気象予測を活用しその後の降雨予測状況等を踏まえ、当該期間の制限水位以上に貯留した**129万m<sup>3</sup>**の水を水力発電施設を活用して放流する取り組みを、9月1日から9月8日の期間、試行的に実施した。
- 今回の一連の操作による永瀬ダムの高水位運用に伴う増電量は約**284MWh**と試算され、これは一般家庭約**1.095戸※**が1ヶ月に消費する電力量に相当する。

※一般家庭の1ヶ月の消費電力量を260kWhとして試算



## <まとめ>

出水後期放流において、永瀬ダムと永瀬発電所での連携した発電運用を試行的に実施することで、これまで水位を低下させるためにゲート放流されていた無効放流分を安全に貯留し、発電利用することで約**284MWh**の増電効果が得られた。



## 1. ダムの運用高度化

### ③洪水に達しない流水の調節による増電

青蓮寺ダム(水資源機構)／青蓮寺水力発電所(中部電力株式会社)  
比奈知ダム(水資源機構)／比奈知水力発電所(中部電力株式会社)

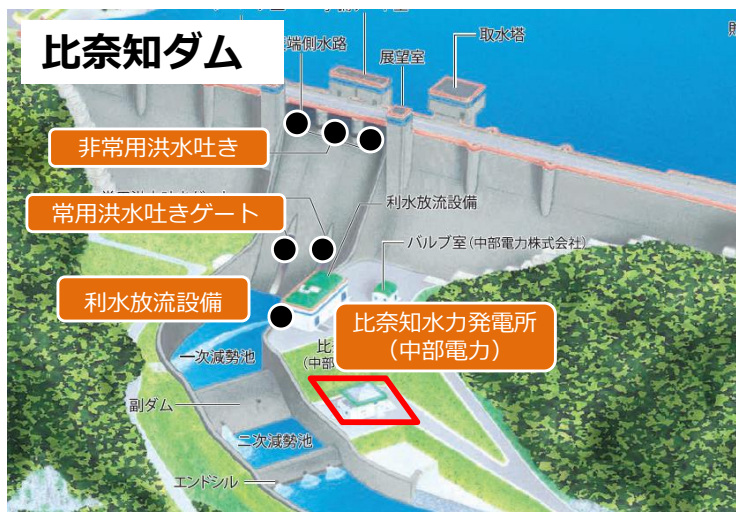
#### <概要>

ハイブリッドダムの取り組みとして、独立行政法人水資源機構が管理する青蓮寺ダム及び比奈知ダムは、水位運用高度化操作の試行の取り組みによる増電を行った。

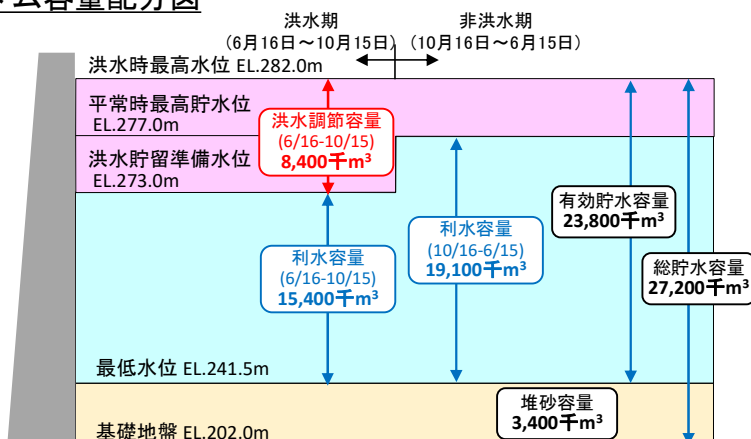
#### ※発電に資する水位運用高度化操作の試行

洪水調節を行った後や洪水に至らない出水時に、最新の気象予測技術を活用し、洪水対応に支障のない範囲でダム貯水池に水を貯留し、隣接する中部電力の発電所で有効に発電しながら放流する取組。青蓮寺ダムでは、令和5年8月から、比奈知ダムでは、令和4年6月より取り組んでいる。

#### ダム（水力発電所）の概要



#### ダム容量配分図



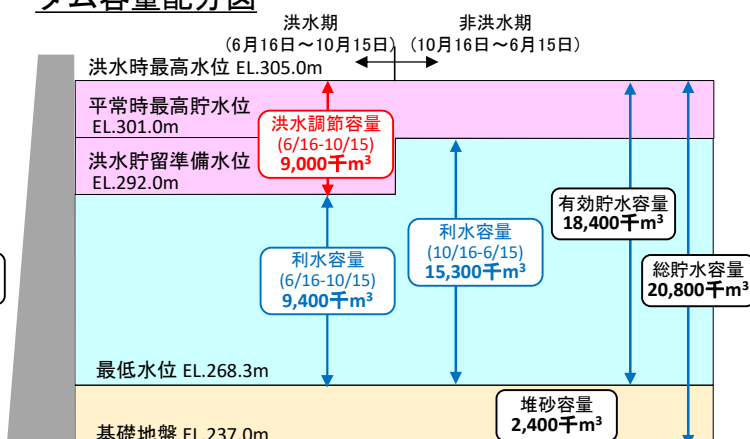
#### ダム概要

- ダム型式 : アーチ式コンクリートダム
- 堤 高 : 82.0m
- 堤 頂 長 : 275.0m
- 流域面積 : 100.0km²
- 管理開始 : 昭和45年7月

#### 青蓮寺水力発電所概要

- 管理者 : 中部電力株式会社
- 最大出力 : 2,000kW
- 最大使用水量 : 4.0m³/s
- 有効落差 : 65.20m

#### ダム容量配分図



#### ダム概要

- ダム型式 : 重力式コンクリートダム
- 堤 高 : 70.5m
- 堤 頂 長 : 355.0m
- 流域面積 : 75.5km²
- 管理開始 : 平成11年4月

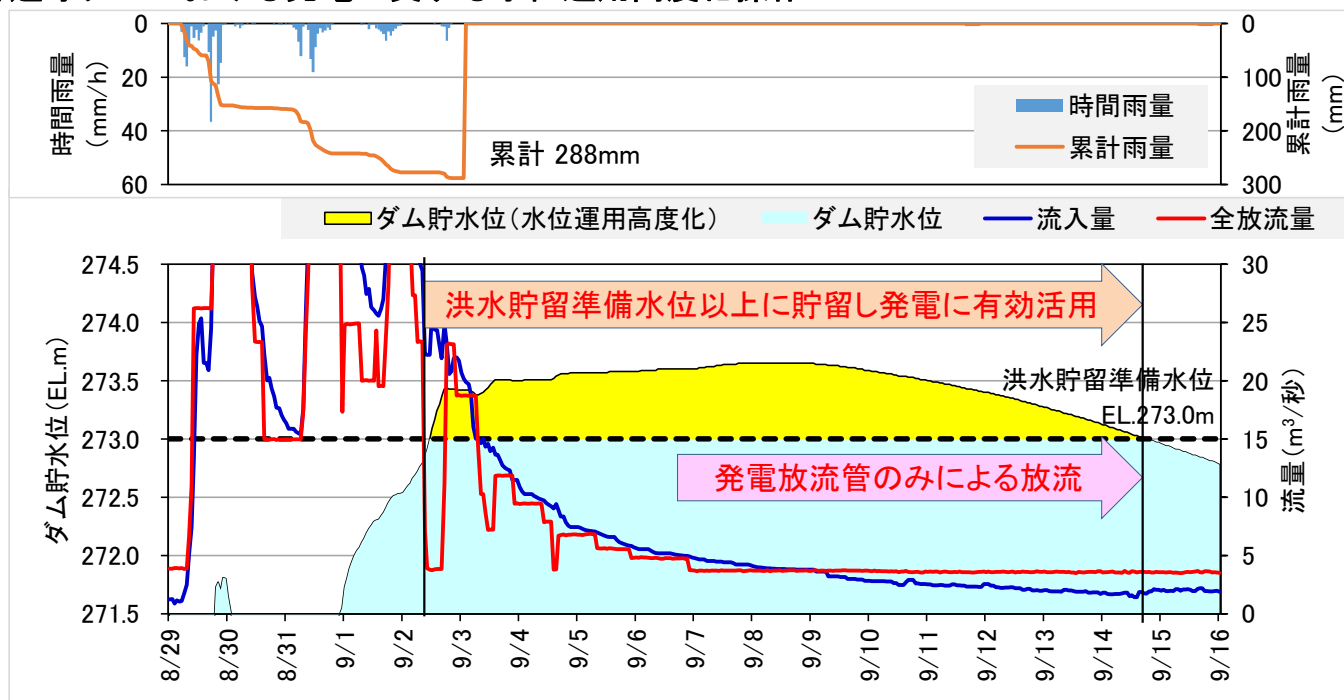
#### 比奈知水力発電所概要

- 管理者 : 中部電力株式会社
- 最大出力 : 1,800kW
- 最大使用水量 : 3.7m³/s
- 有効落差 : 60.15m

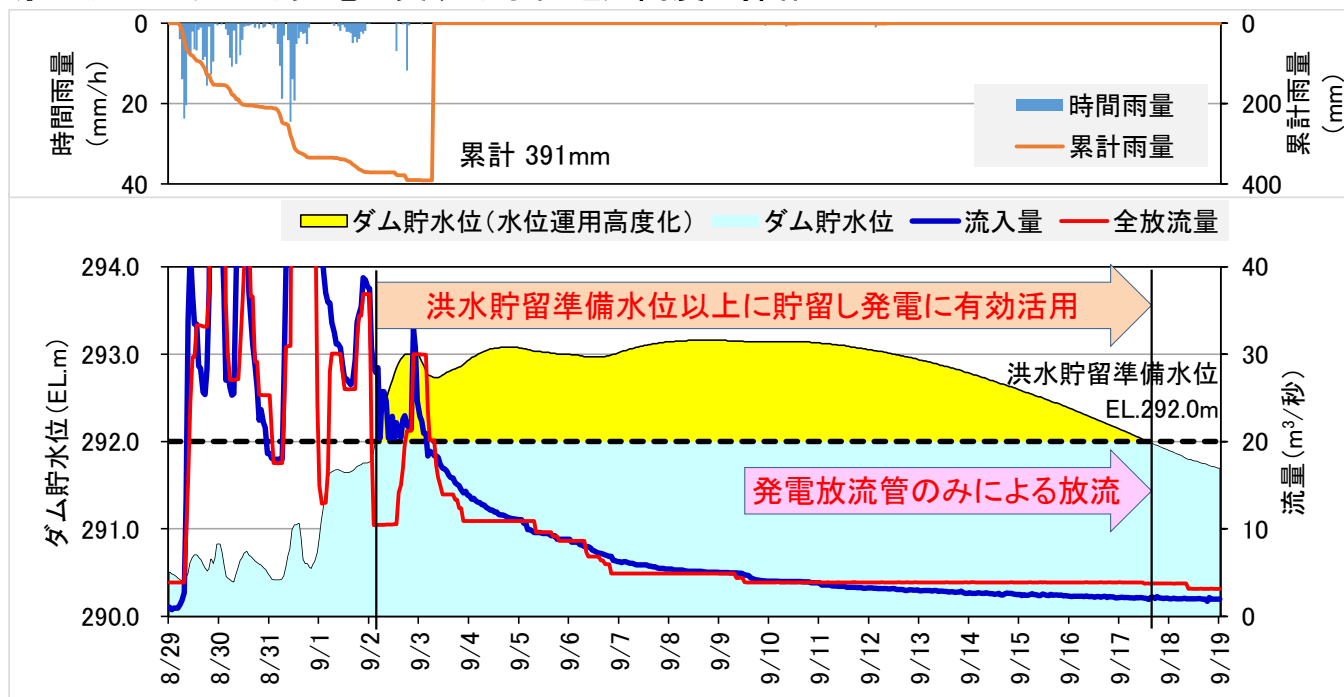
## <令和6年度の実績>

- 令和6年台風第10号に伴う出水では、洪水調節には至らなかったものの、8月29日から9月2日にかけて、青蓮寺ダム流域で288mm、比奈知ダム流域で391mmを記録する大雨となりました。
- 出水後、**最新の気象予測技術を活用**しその後の降雨の状況を踏まえ、洪水貯留準備水位以上に流水を貯留して水位運用高度化操作を行いました。
- 今回の操作により、通常の操作と比較して**青蓮寺ダムで約637千 $\text{m}^3$ 、比奈知ダムで約692千 $\text{m}^3$ の水を発電に有効利用し、合計の増電量は約150MWhと試算されます。**
- これは、**一般家庭約576戸が1ヵ月に消費する電力量**※に相当します。
- ※一般家庭の1ヶ月の消費電力量を260kWhとして試算したものの。

### ●青蓮寺ダムにおける発電に資する水位運用高度化操作



### ●比奈知ダムにおける発電に資する水位運用高度化操作



### ■ポイント

出水後に降雨予測がしばらく無いことを確認した上で貯水位を上昇させ、発電有効落差増大及び流入量が低減した段階で発電放流管のみによる放流を行い増電効果を発揮させた。

なお、令和6年度は、両ダム併せて10回の試行運用が行われ、約244MWhの増電効果が得られたと試算される。

## ④最大取水量の弾力運用による増電

### 長安口ダム(国土交通省)／日野発電所(徳島県企業局)

#### <概要>

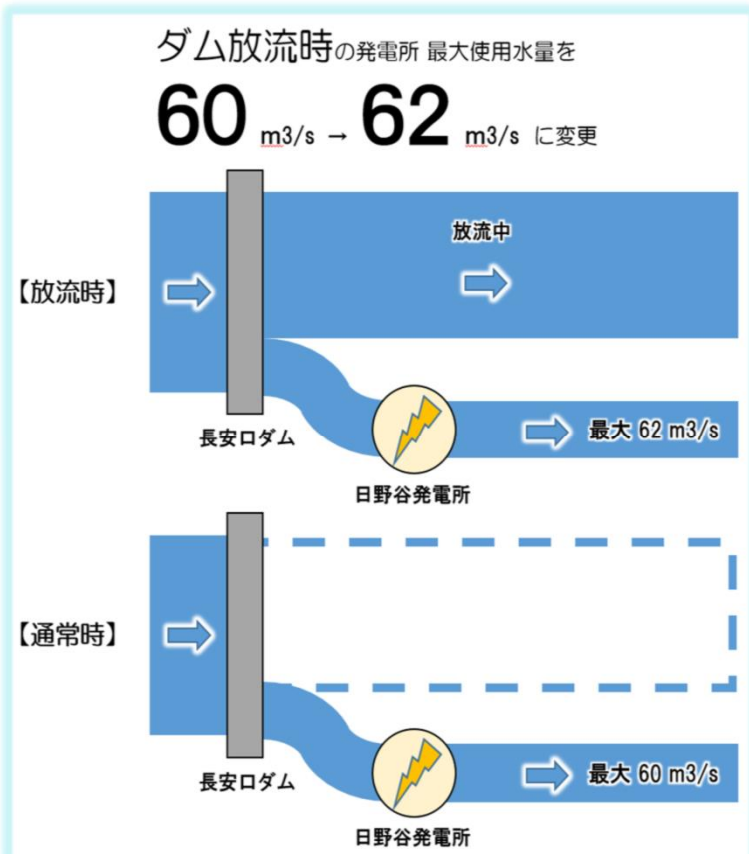
徳島県企業局が運営している日野谷発電所は、長安口ダム貯水池から最大60m<sup>3</sup>/sを取水し、ダム満水位付近で最大出力62,000kWの発電能力を有しているが、長安口ダムが洪水調節容量を確保する出水時には、ダム水位の低下により有効落差が減少し、その発電能力を活かすことができない。

そこで、取水能力に余裕がある日野谷発電所では、ダム放流中に限り最大出力を超えない範囲で最大取水量を62m<sup>3</sup>/sまで増量することで、有効落差の減少による出力ダウンを抑制し、既存設備の有効活用を図っている。

令和3年4月より弾力的運用を開始している。



| 日野谷発電所                                                                                |                      |
|---------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|
| 最大出力                                                                                  | 62,000kW             |
| 最大使用水量                                                                                | 60m <sup>3</sup> /s※ |
| 当該運用に伴う使用水量の変更について、令和3年3月30日に許可取得。                                                    |                      |
| ※長安口ダムからゲート放流中(ゲート放流を決定しているときを含む)に限り、最大出力62,000kWを超えない範囲で最大62m <sup>3</sup> /sまで増量する。 |                      |
| 有効落差                                                                                  | 116.47m              |
| R7予定供給電力量                                                                             | 236,300MWh           |



#### <事業の効果>

ダム放流時における、発電所の最大取水量を、60m<sup>3</sup>/s→62m<sup>3</sup>/sに増加することにより年間約100万kWhの電力量の増加が見込まれる。

- ・R3運用実績 9回 約 69万kWhの供給電力量増
- ・R4運用実績 6回 約 52万kWhの供給電力量増
- ・R5運用実績 10回 約 154万kWhの供給電力量増
- ・R6運用実績 11回 約 99万kWhの供給電力量増



## ⑤融雪出水の活用による増電

### 胆沢ダム(国土交通省)／胆沢第一発電所(電源開発株式会社) ／胆沢第三発電所(岩手県企業局)

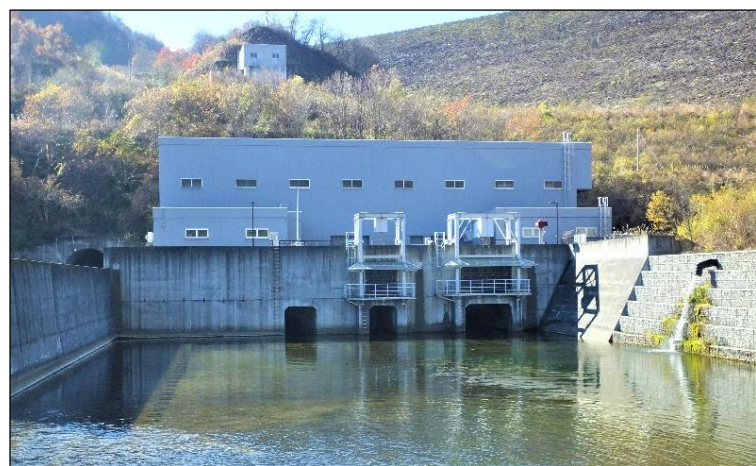
#### <概要>

国土交通省東北地方整備局が管理する胆沢ダムでは、冬期に十分な降雪が有り、利水容量の回復が十分に見込めることを条件として、未活用のまま放流される融雪水を有効活用して増電を行う水位運用高度化操作の取り組みを試行。

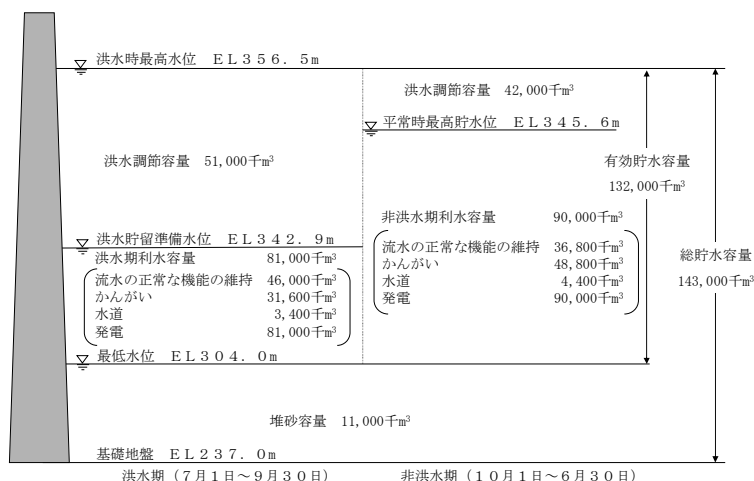
#### ※発電に資する水位運用高度化操作の試行

融雪時における自然越流水の有効活用を目的に、かんがい用水等ほかの利水に支障のない範囲で、貯水位を低下させ増電する取組。胆沢ダムでは、令和4年から取り組んでいる。

#### 胆沢第一、第三発電所の概要



#### ダム容量配分図



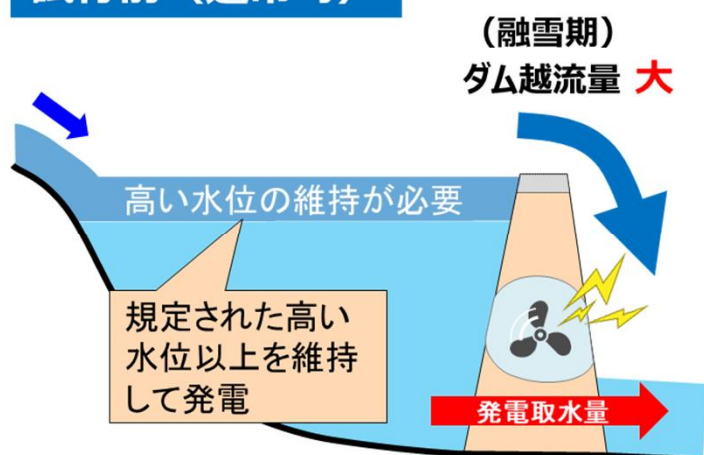
#### 胆沢第一発電所概要

- 管理者 : 電源開発株式会社
- 出力 : 14,200kW
- 最大使用水量 : 16.0 $m^3/s$
- 有効落差 : 101.30m

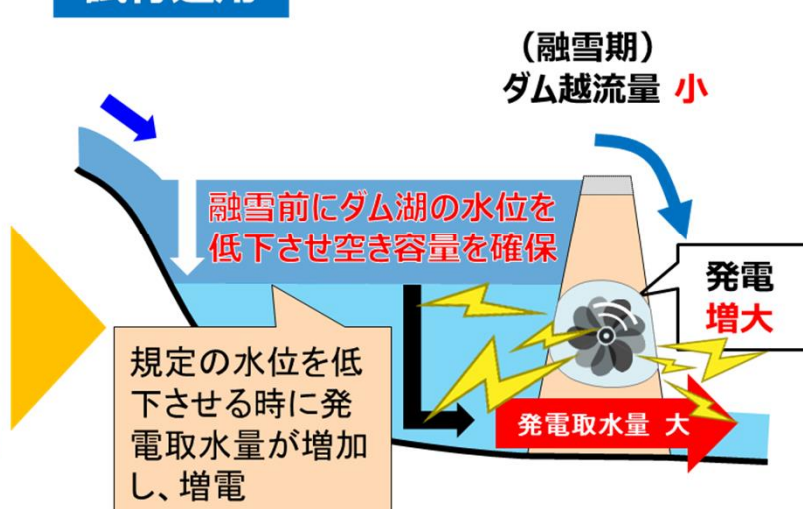
#### 胆沢第三発電所概要

- 管理者 : 岩手県企業局
- 出力 : 1,600kW
- 最大使用水量 : 1.8 $m^3/s$
- 有効落差 : 105.25m

#### 試行前 (通常時)



#### 試行運用



## <令和6年(※1)の実績>

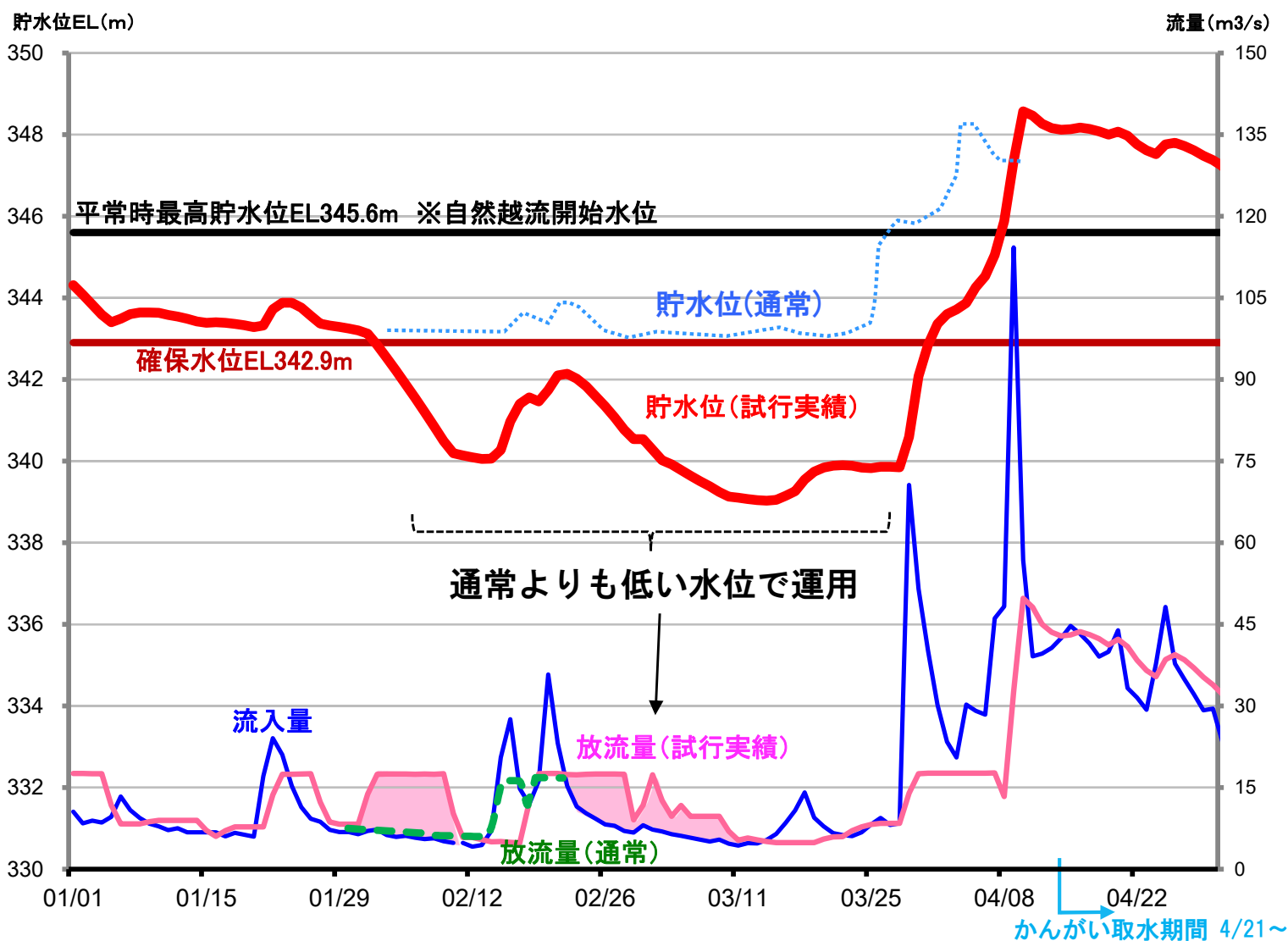
- 胆沢ダムでは3月から5月にかけて、融雪水によって流入量が増加し、平常時最高貯水位を超過した水が洪水吐きを自然越流し、**多い年では1億m<sup>3</sup>程度、未活用のまま流下**。
- 冬期に十分な降雪が有り、**利水容量の回復が十分に見込まれる**ことを条件として、**融雪期前に発電取水を増やし、増電しながら貯水位を低下**させ、空き容量をつくったうえで融雪水を貯留させることにより、未活用水の放流を抑えつつ、貯水位を回復させる取り組みを試行。
- 試行前(通常時)は、利水補給(かんがい、水道等)のために確保すべき水位を維持し、これを超える水位以上に貯留された水を発電に使用。これに対して、令和6年の試行運用では、**試行前の運用に比べて水位を4m低下**させることによって**発電量の増大**を図った一方で、低下させた容量については、融雪水を貯留することにより回復(まだ相当の未活用水の放流有り)。
- 今回の操作により、**胆沢ダムにおける増電量は約1,930MWh**と試算。
- これは、**一般家庭約7,400世帯が1ヶ月に消費する電力量**(※2)に相当し、さらに**一般家庭約3,000世帯が1ヶ月に排出する量と同程度のCO<sub>2</sub>を削減**(※3)した効果があると推定。

※1 実施期間：令和6年2月1日～4月20日

※2 一般家庭の1ヶ月の消費電力量を260kWhとして試算したもの。

※3 東北電力が公表しているCO<sub>2</sub>排出係数を使用して試算したもの。

### ●胆沢ダムにおける発電に資する放流活用操作



### ■ポイント

未活用であった融雪水を利用した、胆沢ダムの高度化運用を実施。融雪期前に発電取水によって、貯水位を低下させることで、未活用水を有効に活用し増電に取り組んだ。

なお、令和6年の試行運用においては、約1,930MWh(試算値)の増電効果が得られたが、まだ相当の未活用水の放流があることから、さらなる増電も可能であると見込まれる。



## ⑤融雪出水の活用による増電

### 矢木沢ダム(水資源機構)／矢木沢発電所 ほか (東京電力リニューアブルパワー株式会社)

#### <概要>

ハイブリッドダムの取り組みとして、独立行政法人水資源機構が管理する矢木沢ダムと下流にある東京電力リニューアブルパワーが管理する発電施設は、連携して水位運用高度化操作の試行による増電の取り組み。

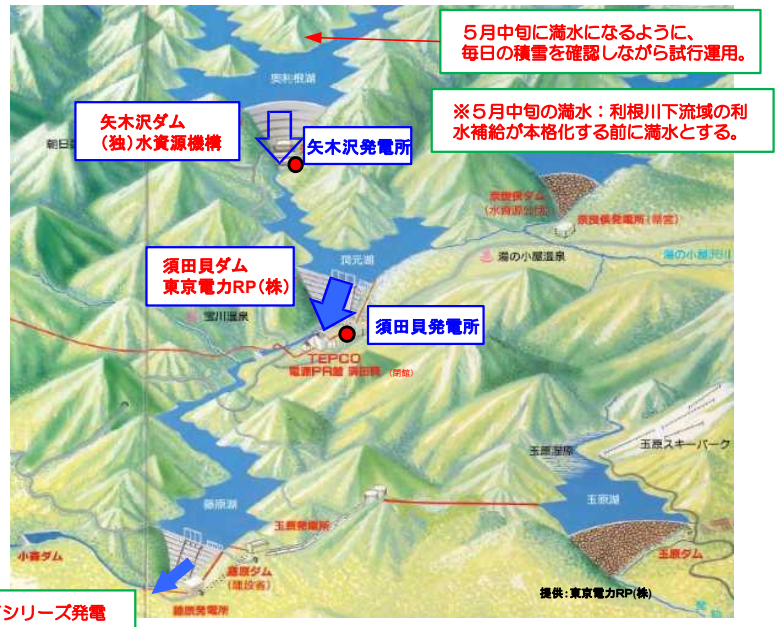
#### ※発電に資する水位運用高度化操作の試行

上流域に豪雪域を抱えるダムにおいて、現在の積雪量から融雪量を予測し、早めに融雪水による発電活用を行いながら、計画的に貯留する取組。矢木沢ダムでは、令和4年融雪期より取り組んでいる。

#### 矢木沢ダム（矢木沢発電所）の概要



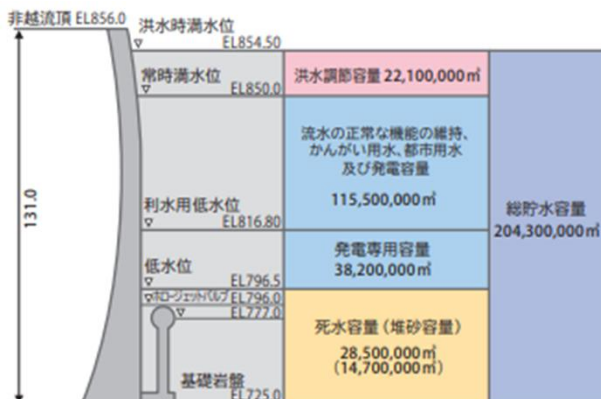
#### シリーズ発電施設の概要



#### 矢木沢発電所概要

- 管理者：東京電力リニューアブルパワー株式会社
- 最大出力：160,000kW
- 最大使用水量：200m<sup>3</sup>/s
- 有効落差：93.5m

#### ダム容量配分図



#### シリーズ発電施設概要

- |                               |                               |
|-------------------------------|-------------------------------|
| ■施設名：須田貝発電所                   | ■施設名：小松発電所                    |
| ■最大出力：46,200kW                | ■最大出力：13,600kW                |
| ■最大使用水量：65m <sup>3</sup> /s   | ■最大使用水量：14m <sup>3</sup> /s   |
| ■有効落差：82.82m                  | ■有効落差：113.55m                 |
| ■施設名：藤原発電所                    | ■施設名：岩本発電所                    |
| ■最大出力：22,200kW                | ■最大出力：29,600kW                |
| ■最大使用水量：28m <sup>3</sup> /s   | ■最大使用水量：30.5m <sup>3</sup> /s |
| ■有効落差：91.75m                  | ■有効落差：107.90m                 |
| ■施設名：水上発電所                    | ■施設名：佐久発電所                    |
| ■最大出力：19,000kW                | ■最大出力：78,200kW                |
| ■最大使用水量：16.7m <sup>3</sup> /s | ■最大使用水量：105m <sup>3</sup> /s  |
| ■有効落差：127.41m                 | ■有効落差：116.87m                 |
| ■施設名：上牧発電所                    |                               |
| ■最大出力：31,500kW                |                               |
| ■最大使用水量：25m <sup>3</sup> /s   |                               |
| ■有効落差：144.13m                 |                               |



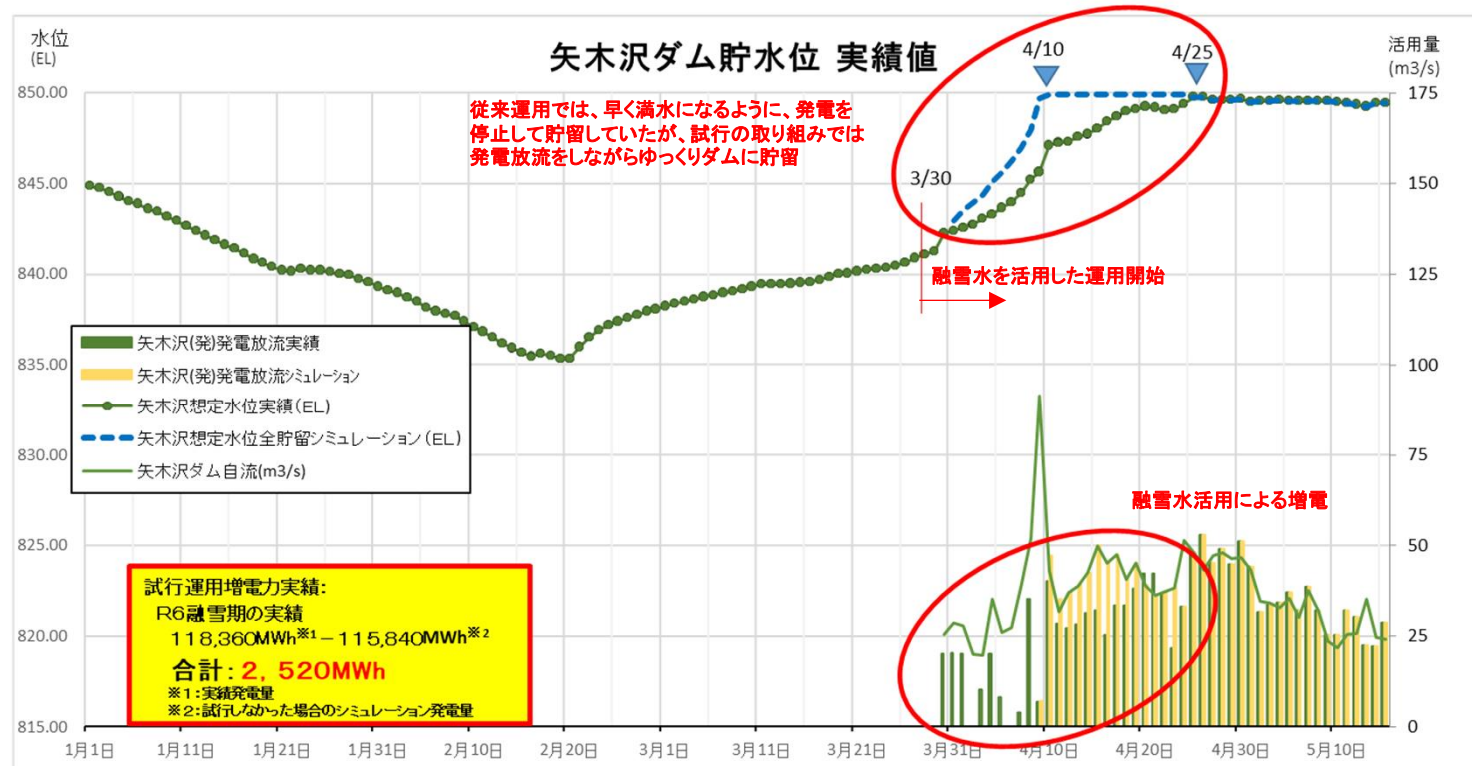
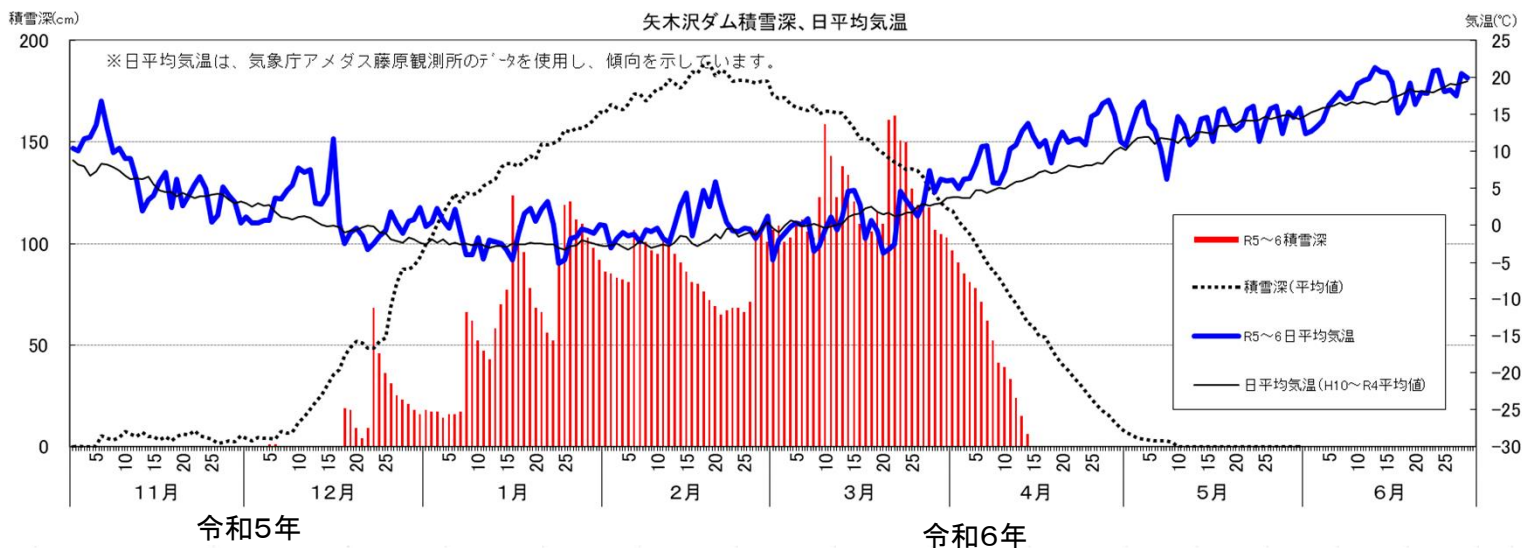
## <令和6年融雪期の実績>

○令和5～6年シーズンの雪の降り始めは、平年並みの時期に降雪を観測し、1月以降も冬型の気圧配置や寒気の影響で気温の低い日が続き降雪があったものの、3月初旬までは平年を下回る積雪深でした。

○3月下旬は平年の気温を下回る日が多く、平年並みの積雪深となりました。

○上記の降雪を受け、春先までに**矢木沢ダムへ流入する融雪量が十分確保されることが確認出来たことから、令和6年3月30日より融雪水による発電活用を行いながら計画的に貯留する運用の取り組みを実施**しました。

○令和5～6年シーズンの運用により、**矢木沢ダムと下流発電施設における合計の増電量は約2,520MWh**と試算されます。これは、CO2排出量**947トン**削減の效果に相当します。



提供: 東京電力RP(株)

## ■ポイント

融雪水の活用において、矢木沢ダムと下流発電施設での連携した発電運用を実施。今後の融雪量を予測し、上流の矢木沢ダムからの発電使用水量を、下流の発電施設で無効放流(ゲート放流など)が発生しない量に調節(減量)することで、増電効果を発揮させた。

なお、令和6年融雪期は、約2,520MWhの増電効果が得られたと試算される。

## 2. 既設ダムの発電施設の新増設

# ①既設ダムの発電施設の新増設による増電

## 湯西川ダム(国土交通省)／尾原ダム(国土交通省)／ 野村ダム(国土交通省)

### <概要>

既設ダムにおいて、発電設備を新設・増設し、水力発電を実施するため、ケーススタディや民間事業者等の意見聴取を経て事業スキーム等を検討し、令和6年6月に「事業者公募の手引き」を公表。国土交通省管理の湯西川ダム、尾原ダム、野村ダムにおいて、民間事業者の公募を開始。

### 尾原ダム(島根県)



水系名 : 斐伊川水系  
河川名 : 斐伊川  
ダム管理者 : 中国地方整備局  
総貯水容量 : 60,800千m<sup>3</sup>  
発電施設の有無: 無  
※R7.1.20公募開始

### 湯西川ダム(栃木県)



水系名 : 利根川水系  
河川名 : 湯西川  
ダム管理者 : 関東地方整備局  
総貯水容量 : 75,000千m<sup>3</sup>  
発電施設の有無: 有(管理用発電)  
※R6.12.20公募開始

### 野村ダム(愛媛県)



水系名 : 肱川水系  
河川名 : 肱川  
ダム管理者 : 四国地方整備局  
総貯水容量 : 16,000千m<sup>3</sup>  
発電施設の有無: 有(管理用発電)  
※R7.1.15公募開始

「事業者公募の手引き」はこちら

[https://www.mlit.go.jp/river/dam/hybriddam/kobo\\_tebiki/index.html](https://www.mlit.go.jp/river/dam/hybriddam/kobo_tebiki/index.html)

### 発電施設新増設による増電量

○近年の流況から、**3ダムそれぞれで数百～1千kW程度の最大出力、3ダム合計で年間約2千万kWh程度(一般家庭約5千世帯分の年間消費電力に相当)**の増電を想定。

※出力や発電量はダムによって異なる



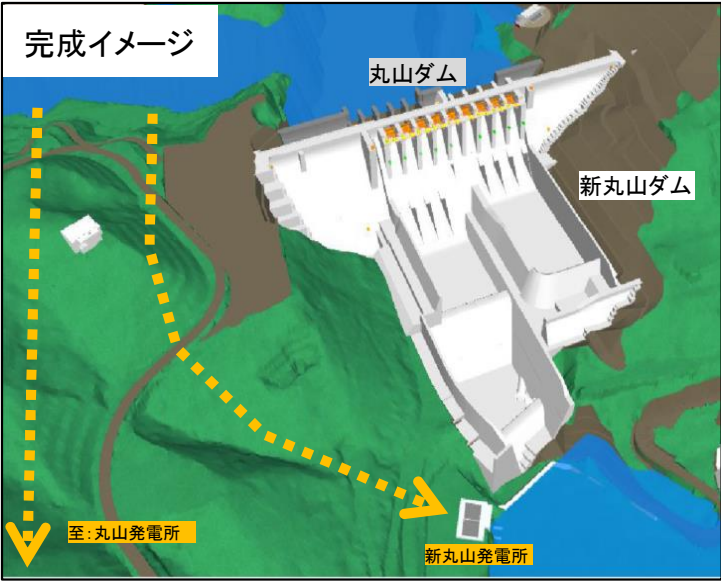
①既設ダムの嵩上げによる増電

新丸山ダム(国土交通省)／丸山発電所(関西電力株式会社)  
新丸山発電所(関西電力株式会社)

<概要>

新丸山ダム建設事業は、ダムを嵩上げすることで洪水調節のための容量を増強し、新たに流水の正常な機能の維持を図るための不特定容量を確保する事業です。  
ダムの嵩上げにより、常時満水位が上昇することで、丸山発電所及び新丸山発電所における最大出力を188,000kWから210,500kWに増量します。 ※最大出力の値は基本計画策定(平成2年5月11日)時点

新丸山ダム(丸山発電所、新丸山発電所)の概要



※最大出力の値は基本計画策定(平成2年5月11日)時点

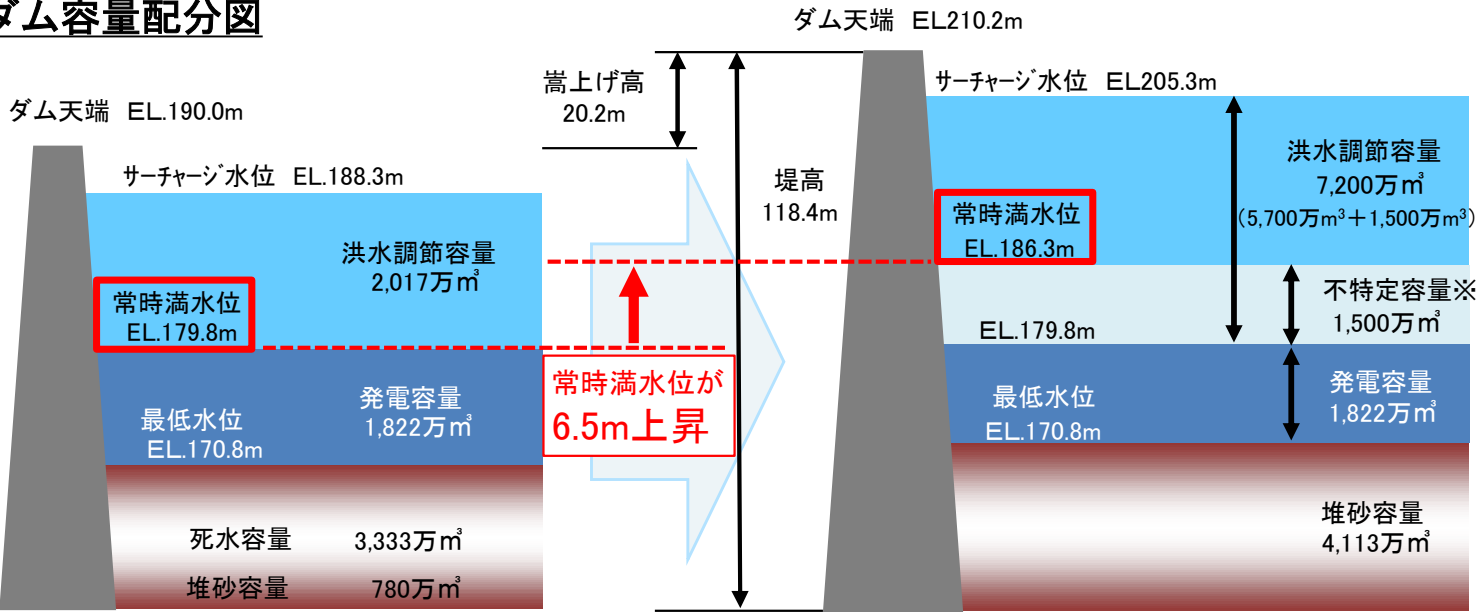
| 項目  | 丸山発電所       | 新丸山発電所     | 計           |
|-----|-------------|------------|-------------|
| 管理者 | 関西電力株式会社    | 関西電力株式会社   | -           |
| 出力  | 最大125,000kW | 最大63,000kW | 最大188,000kW |

増量

|            |             |            |             |
|------------|-------------|------------|-------------|
| 新丸山ダム建設後出力 | 最大143,000kW | 最大67,500kW | 最大210,500kW |
|------------|-------------|------------|-------------|



ダム容量配分図



既設丸山ダム

新丸山ダム

※不特定容量・・・既得取水の安定化及び河川環境の保全等のための流水の確保のための容量



# ①2つの多目的ダムを活用した揚水発電

## 松原ダム(国土交通省)／下釜ダム(国土交通省)

### <概要>

再生可能エネルギーの出力制御の低減や電力需給逼迫時の電源等として、国土交通省九州地方整備局が管理する下釜ダムを上池とし、下流にある国土交通省九州地方整備局が管理する松原ダムを下池とする揚水発電の導入によるカーボンニュートラルの推進に大きく貢献する取り組み。

### ※松原ダム・下釜ダムの更なる水力発電の増強について

「新しい水循環施策の方向性について」(令和6年4月2日、内閣官房水循環政策本部会合)において示された「流域単位での水力エネルギーの有効活用など『流域総合水管理』の推進」に資するものであり、カーボンニュートラルの実現に寄与することから、令和6年6月に九州電力(株)と河川管理者である九州地方整備局にて、筑後川水系の松原ダムと下釜ダムを活用した揚水発電の導入可能性について、検討を開始。

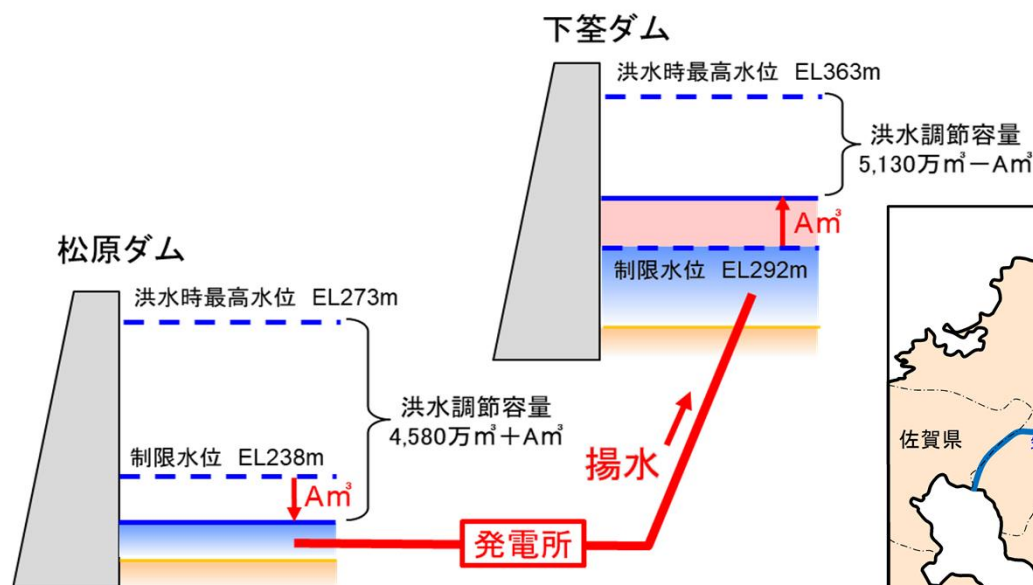
## 揚水発電の仕組み

### 【揚水時】

電力需要が少ない時に、上池(下釜ダム)に水をくみ上げる。【蓄電池の役割】

### 【発電時】

電力需要が高い時に、下池(松原ダム)へ落水させて発電する。



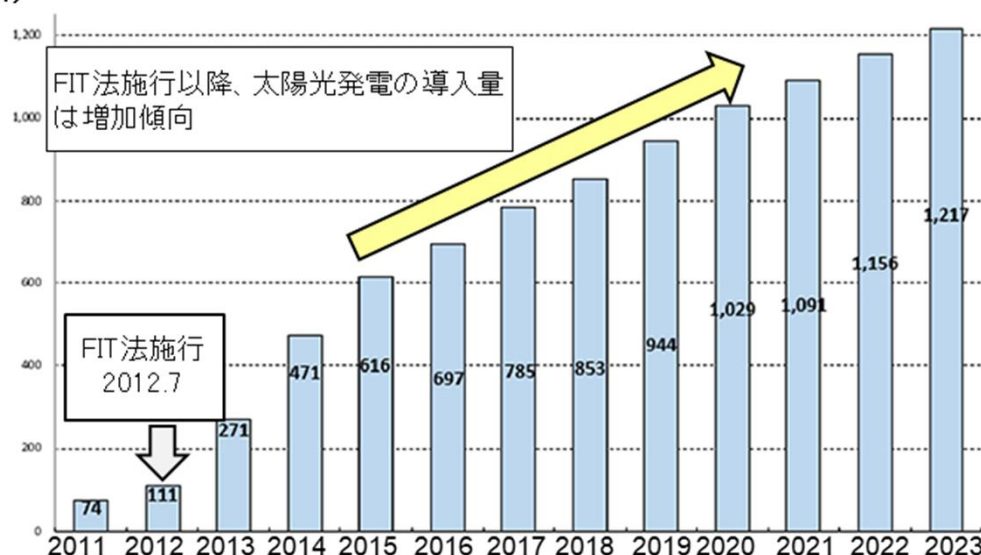
松原ダム



下釜ダム

- 揚水発電は蓄電機能を有し、調整電源の役割を担っている。このため、エネルギー政策の観点からは、再生可能エネルギーの出力制御の低減や電力需給逼迫時の電源等の意義があり、カーボンニュートラルの実現に寄与するものである。
- 再生可能エネルギーの出力制御量については、全国で約18.9億kWh/年（令和5年度実績）発生している。今後再生可能エネルギーの導入量増加に伴い、この傾向は全国的な課題になっていくと考えられる。
- このため、2つの既設ダムが上下流方向に隣接し、各々にほぼ同量の発電容量を有している筑後川水系の松原ダム・下釜ダムにおいて、パイロット事業として、治水面での効果を加味しつつ、揚水発電の実現可能性について検討していく。

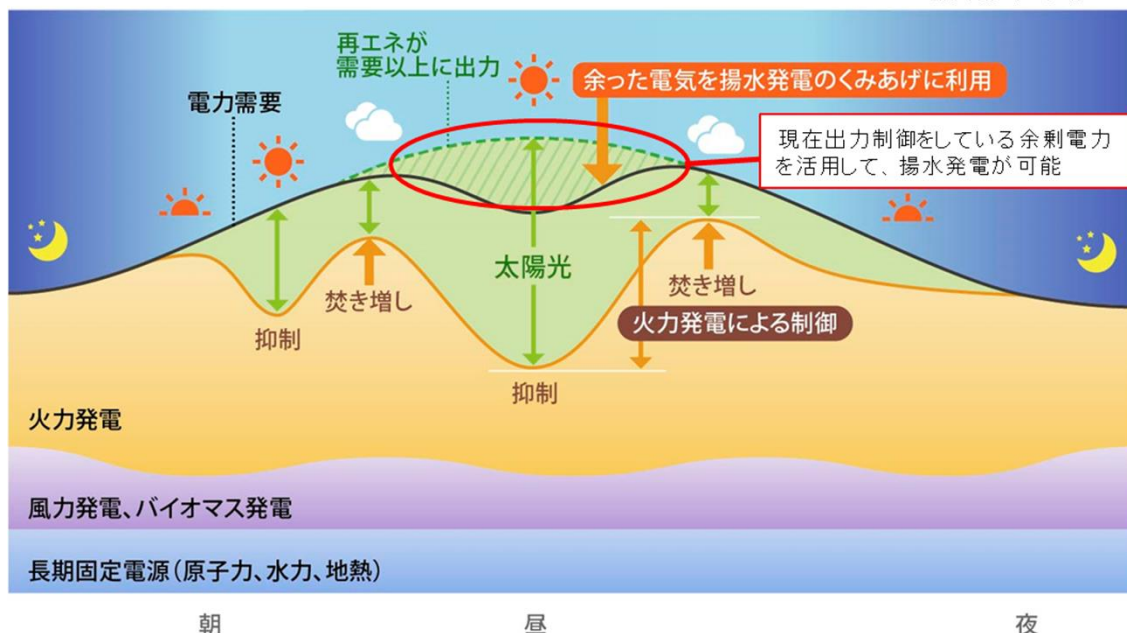
九州本土（離島除く）の太陽光の接続量の推移  
(万kW)



出典：九州電力送配電HP に加筆

### 再生可能エネルギーの出力制御

出典：資源エネルギー庁HP



#### ■ポイント

##### ①GXへの貢献

- ・再生可能エネルギーの出力制御の低減や火力発電の発電抑制に貢献することが可能。

##### ②治水面の効果

- ・揚水発電の放流管を活用することで、事前放流に要する時間が短縮可能。
- ・揚水発電のための空虚容量が生じることから、非洪水期においても実質的に洪水調節が可能となる。



## ②災害に強い発電所の実現

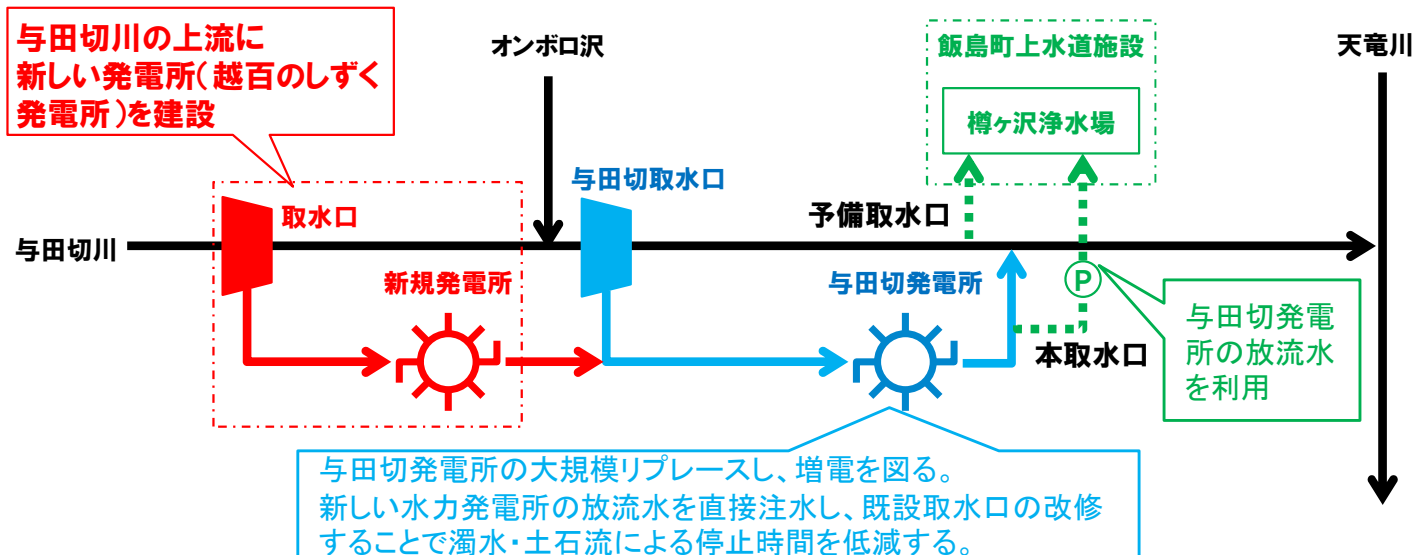
### 越百のしずく発電所・与田発電所(長野県企業局)

#### <概要>

与田切川は、支流のオンボロ沢において濁水・土石流が発生しやすく、既設の与田切発電所では施設を保護するため、出水時に発電停止を余儀なくされている。

このため、出水時にも濁水が発生しにくい与田切川上流部から取水する新規水力発電所(越百のしずく発電所)を建設し、発電後の水を沈砂池に直接注水することとした。これによって、新規発電所の発電量が増えるだけでなく、既設与田切発電所の停止時間を低減させることが可能となり、両発電所の相乗効果により再生可能エネルギーの供給拡大と災害に強い発電所を目指すものである。

また、与田切発電所の放流水を利用している飯島町水道施設では、濁水発生時に与田切本川から取水せざるを得ず処理費用等が課題となっていたが、本発電所完成後は清澄な水が与田切発電所から供給されることから、飯島町からもその効果に期待を寄せられている。



| 越百のしずく発電所(新規) |           |
|---------------|-----------|
| 最大出力          | 1,500kW   |
| 最大使用水量        | 1.80m³/s  |
| 有効落差          | 108.27m   |
| 年間発電量         | 5,500千kWh |

| 与田切発電所(既設リプレース) |                         |
|-----------------|-------------------------|
| 最大出力            | 6,300kW → 6,600kW       |
| 最大使用水量          | 2.40m³/s                |
| 有効落差            | 321.79m                 |
| 年間発電量           | 23,700千kWh → 26,300千kWh |

| 増出力    | 増電力量     |
|--------|----------|
| 1800kW | 8100千kWh |



年間8,100千kWhの発電電力量の増加が見込まれる



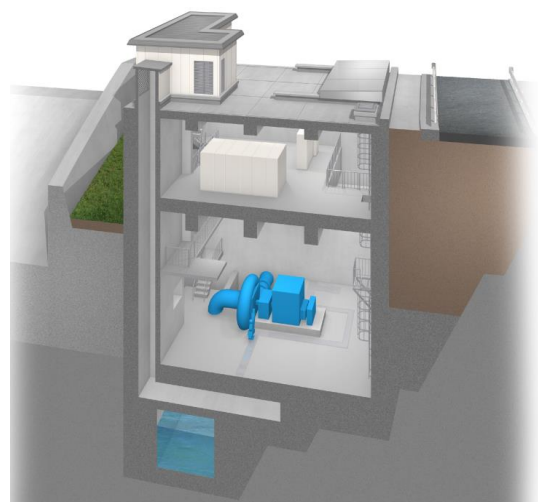
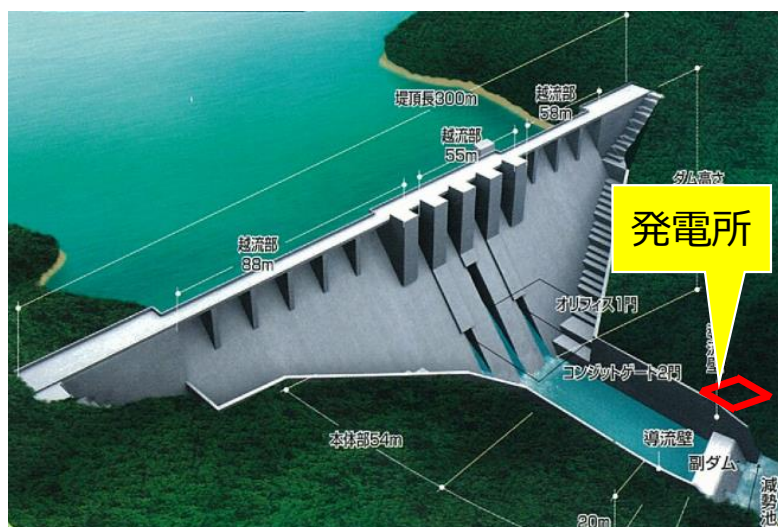
### ③ダムの維持放流を利用した発電所の建設

#### 平瀬ダム(山口県)／平瀬発電所(山口県企業局)

##### <概要>

錦川総合開発事業の一環として建設される平瀬ダムの河川放流を利用し、クリーンで環境に優しい水力発電による電力の低廉かつ安定的な供給を図るため、地域資源を活かした新たな電源開発として、平成27年度から発電所の建設に着手。

##### 平瀬発電所の概要



|         |                          |
|---------|--------------------------|
| 所在地     | 岩国市錦町広瀬                  |
| 運転開始年月  | 令和7年3月                   |
| 発電所型式   | ダム式                      |
| 出力      | 最大 1,100 kW              |
| 使用水量    | 最大 4.00m <sup>3</sup> /s |
| 有効落差    | 最大 32.80m                |
| 年間発電電力量 | 5,250MWh                 |
| 事業費     | 11億5千万円                  |

##### ■ポイント

水源となる平瀬ダムからの維持放流を利用し、年間発電電力量5,250MWhの発電を行うものである。ダムの構造上、1年のうち常時満水位128.1mを超える期間が多く見込まれることから、常時満水位を超えても運転できるよう機器設計、製作を行った。

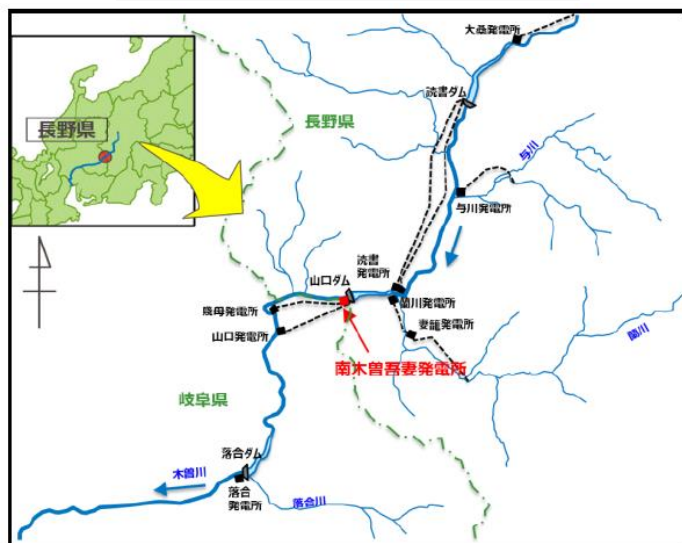
## ③ダムの維持放流を利用した発電所の建設

### 山口ダム／南木曾吾妻発電所(関西電力株式会社)

#### <概要>

山口ダムから放流していた河川維持流量を発電エネルギーとして有効利用し、発電電力量の最大化を目指すものであり、ダム左岸に位置する山口発電所取水口から最大 $2.84\text{m}^3/\text{s}$ を取水した後、水圧管路によりダム直下へ導水することで、新たに最大出力 $640\text{kW}$ の発電所を建設したものの。

南木曾吾妻発電所 位置図



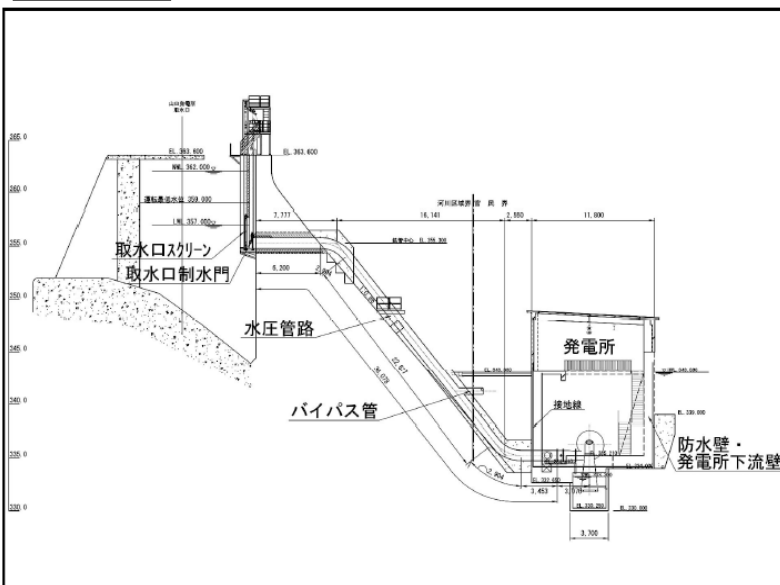
山口ダム 外観写真



南木曾吾妻発電所 設備外観写真



水路縦断面図



#### 山口ダム概要

- ダム型式 : コンクリート重力ダム
- 堤 高 :  $38.6\text{m}$
- 堤 頂 長 :  $181.4\text{m}$
- 流域面積 :  $1,534.5\text{km}^2$
- 管理開始 : 昭和32年12月

#### 南木曾吾妻発電所概要

- 管理者 : 関西電力株式会社
- 最大出力 :  $640\text{kW}$
- 最大使用水量 :  $2.84\text{m}^3/\text{s}$
- 有効落差 :  $27.75\text{m}$
- 年間可能発電電力量 : 約 $450\text{万kWh}/\text{年}$
- 管理開始 : 令和4年7月



## ④導水管等の新設による未利用水の活用

### 西村ダム(岐阜県)／西村水力発電所(中部電力株式会社)

#### ＜概要＞

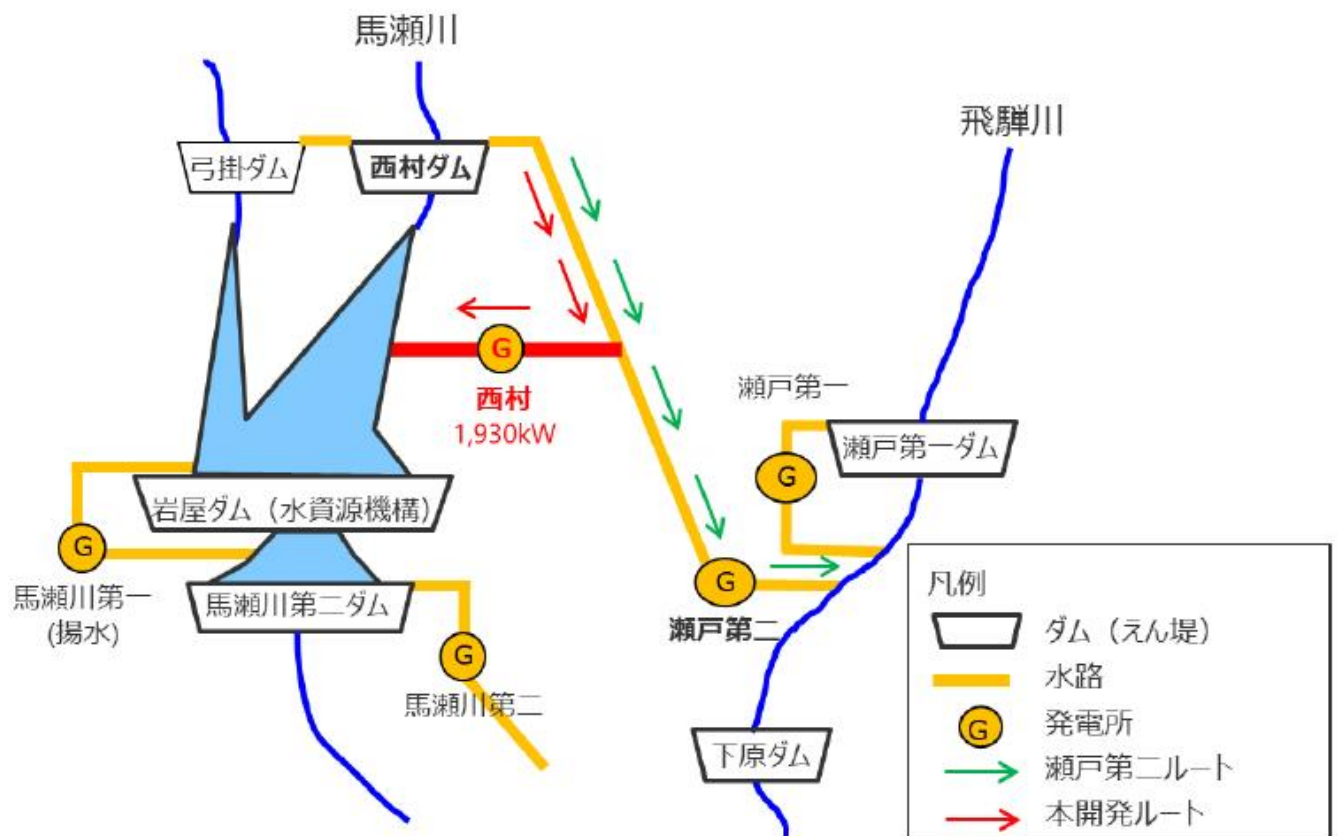
既設発電所の導水路を分岐させ、これまで活用できていなかった未利用水を有効利用し、増電に期する。



【計画概要】

|         |                                             |
|---------|---------------------------------------------|
| 発電所名    | 西村水力発電所                                     |
| 所在地     | 岐阜県下呂市馬瀬下山                                  |
| 水系・河川名  | 木曽川水系・馬瀬川                                   |
| 発電／運用方式 | 水路式／流れ込み式                                   |
| 発電出力    | 1,930kW                                     |
| 最大使用水量  | 8.8m³/s                                     |
| 有効落差    | 約 30m                                       |
| 想定年間発電量 | 約 9,700MWh<br>(一般家庭 約 3,200 世帯分の年間使用電力量に相当) |
| 工事着手予定  | 2024 年 10 月                                 |
| 運転開始予定  | 2027 年度                                     |

【西村水力発電所周辺設備概略図】



#### ■ポイント

- ・飛騨川の流量が多いときは、馬瀬川の西村ダムより取水を行わず、直接岩屋ダムに貯留を行っていた。
- ・既設発電所の導水管を分岐させ、発電所を新設することにより、これまで未利用であった流水を有効活用し、増電に寄与するもの。



## ④導水管等の新設による未利用水の活用 ～地元自治会との連携～

### 大下沢発電所(栃木県企業局)

#### <概要>

栃木県営大下沢(おおげざわ)発電所は、栃木県日光市内の地元自治会が所有する取水設備の未利用水から最大0.23m<sup>3</sup>/sを取水し、落差約27mを利用して、最大39kWの発電を行う発電所として、平成30(2018)年1月に完成した。

本発電所は、再生可能エネルギーの固定価格買取制度(FIT)を活用している。

昭和9年、日光市川治地区に電気が来ていなかったため、大下沢電気(株)(発電所)を立ち上げ、民家等への電源供給が始まったが、その後東京電力による電気供給が始まり、大下沢電気(株)は廃止になった。発電所廃止後も取水設備、導水路、水槽は雑用水用として地元自治会が管理しており、取水余剰分を当発電所で発電に利用することとした。

#### 栃木県営大下沢発電所の概要

#### 県管理施設



外観



水車発電機



水圧管路



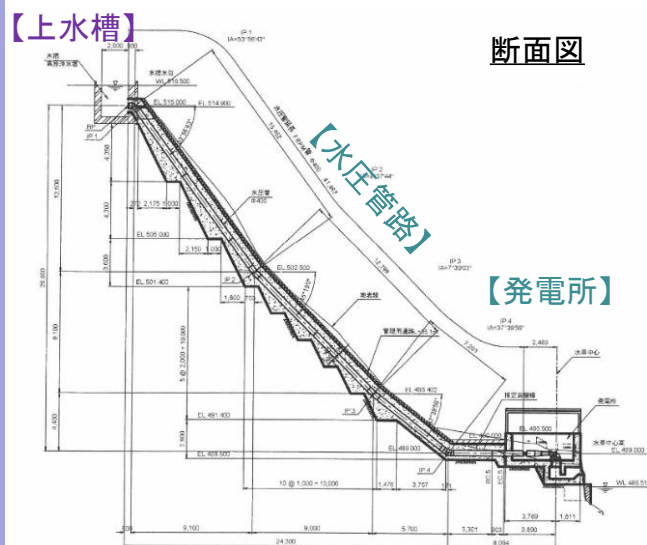
上水槽



既設取水堰堤



導水路



断面図

#### 地元管理施設

#### 大下沢発電所諸元

- 管理者 : 栃木県企業局
- 水系・河川名 : 利根川水系大下沢(一般河川)
- 発電所形式 : 水路式
- 有効落差 : 26.8m

- 年間発電電力量 : 308,000kWh
- 最大出力 : 39kW
- 水車形式 : 横軸単輪クロスフロー水車
- 出力 : 47.2kW
- 回転数 : 762rpm

- 発電機形式 : 永久磁石形  
三相同期発電機
- 出力 : 55kW



## ■大下沢発電所建設のポイント

- ・廃止発電所の跡地であり、取水堰・導水路・水槽がすぐに使用可能な状況であった。
- ・地元自治会で取水し、使用している水の残りを使用することから、地元漁業組合との調整や、関係機関との手続きが比較的スムーズであった。
- ・県営発電所として約10年ぶりの発電所建設であったため、若手技術者への技術の継承ができた。

## <取水堰の改良>（令和5（2023）年度実施）

- 大下沢発電所の定格出力は39kWであるが、発電開始当初から発電電力が平均15kWを下回っており、**発電電力量が低迷**していた。
- 発電電力量低迷の原因は水量の不足によるものだが、取水設備がある大下沢には豊富な水があったことから、**取水設備に塵芥が詰まることにより水量が確保できない状況**となっていた。
- 取水設備は地元自治会が管理していたことから、栃木県が地元自治会に**取水堰の改良を提案**し、利水者同士で費用を負担して改良を進めることになった。
- 取水設備の改良に先立ち角落としの嵩上げを行った。取水設備のスクリーンについては、**スリット間隔を広めに設け塵芥が詰まりにくく、除じんが容易なもの**を取り付けた。
- 今回の一連の改修により、取水堰改良前に比べ平均発電電力量が**約2.9倍**になった。

※改良前（H30.1～R5.5）の平均電力量：5,031（kWh）

改良後（R 5.6～R6.3）の平均電力量：14,447（kWh）



改良前のスクリーン



改良後のスクリーン

## 栃木県営大下沢発電所の発電所カード

栃木県企業局では、電気事業のPRと地域資源を活用したクリーンなエネルギーである水力発電の啓発及びインフラ施設を活用した地域振興を目的に発電所カードを配布しており、本発電所についても令和6（2024）年4月から配布を行っている。



発電所カードおもて面



発電所カードうら面

県営全発電所について  
カード配布中！



詳しくはこちら！



## ④導水管等の新設による未利用水の活用 ～引水による既設発電所の発電電力量増加～

### 加須良川引水設備／境川発電所(関西電力株式会社)

#### <概要>

岐阜県大野郡白川村を流れる庄川水系加須良川に取水設備を設置し、小落差の成発電所及び新成発電所で使用していた加須良川の水を、高落差を有する境川発電所へ約1.2kmの導水路トンネルを介して引水することで、境川発電所で使用する水量を増やし、発電電力量を増加させた。

#### 加須良川引水設備 取水えん堤



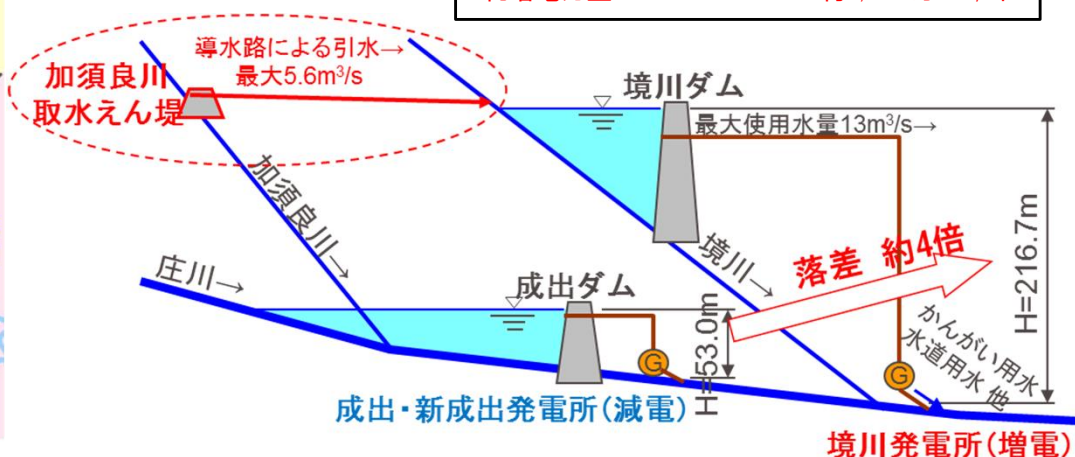
#### 加須良川引水設備 注水口



#### 発電電力量増加の概要



境川発電所の増加電力量 : 約2,300万kWh/年  
成発電所他の減少電力量 : -約600万kWh/年  
純増電力量 : 約1,700万kWh/年



#### 境川発電所概要

- 管理者 : 関西電力株式会社
- 出力 : 24,200kW
- 最大使用水量 : 13.0m<sup>3</sup>/s
- 有効落差 : 216.7m
- 管理開始 : 平成5年6月

#### 加須良川引水設備概要

- えん堤 : 重力式コンクリート
- 堤高 : 7.8m
- 堤頂長 : 60.0m
- 導水路 : 1,198.165m
- 最大引水量 : 5.6m<sup>3</sup>/s
- 管理開始 : 令和元年12月

## ①AIを活用した「ダム最適運用システム」による増電

### 浅井田ダム、新猪谷ダム、神一ダム、神二ダム、神三ダム (北陸電力株式会社)

#### <概要>

北陸電力株式会社がJFEエンジニアリング株式会社(以下「JFEエンジニアリング」と共同で開発した「ダム最適運用システム※」を活用し、神通川水系の5ダム(浅井田ダム、新猪谷ダム、神一ダム、神二ダム、神三ダム)にて、安全に配慮しつつ無駄な放流をなくし発電電力量を増やすダムの運用を行う取り組み。

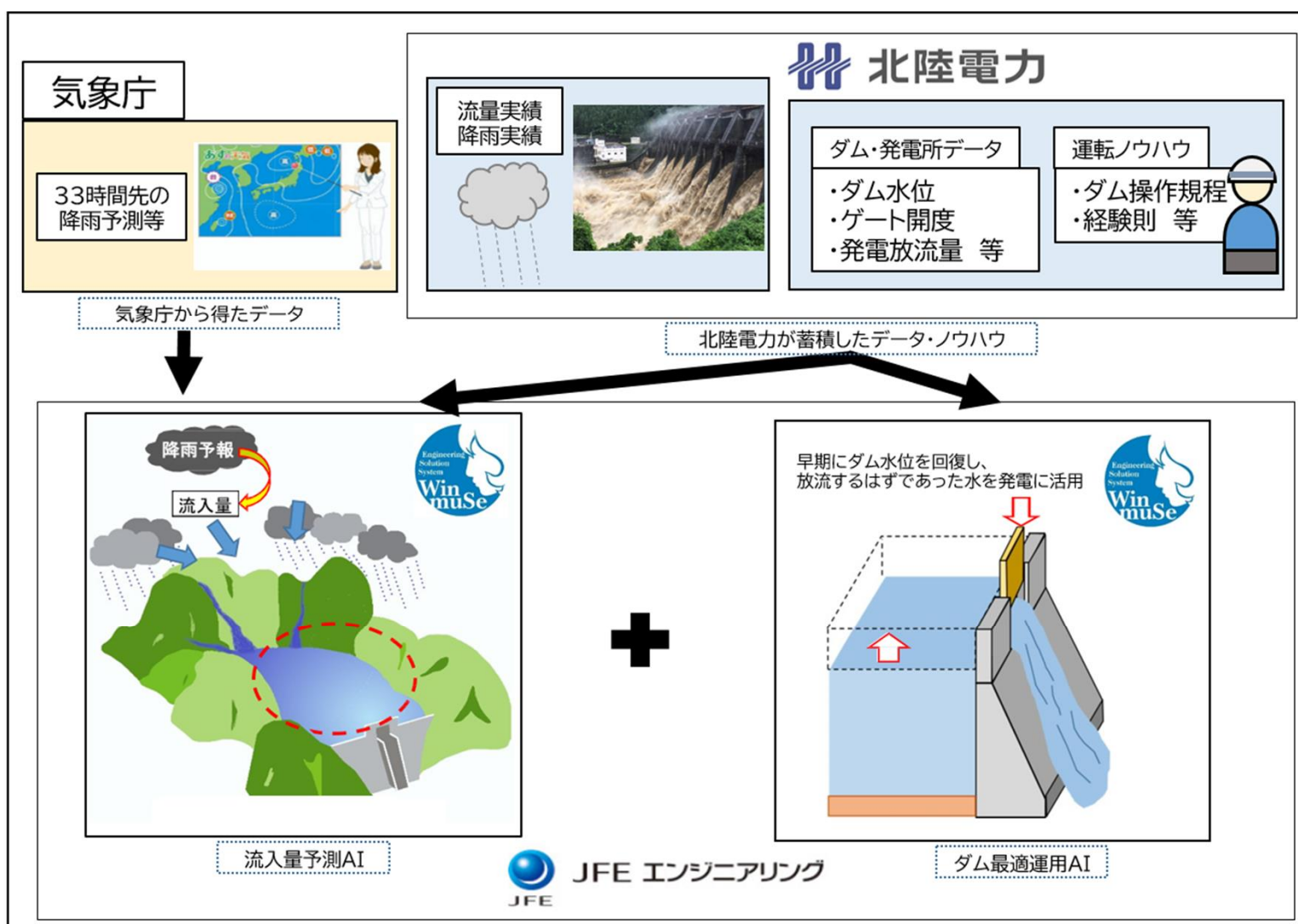
#### ※ダム最適運用システム

AIによる流入量予測データを基にダム・発電所のゲート放流操作タイミングを各ダムの運用上定められた規則を守りつつ提案するシステム。水系全体としての発電電力量の増加を目的に、神通川水系の5ダムにおいて2022年10月より運用を行っている。

#### ダム最適運用システムの構成

気象庁の降雨予測と北陸電力が蓄積したダム運用のデータ・ノウハウを学習させ、開発を実施。以下2つのAIにより構成。

- ・流入量予測AI: ダムの上流域の降雨予測と降雨実績から数時間後にダムへ流れてくる水を予測
- ・ダム最適運用AI: 流入量予測結果を基にダム地点にてゲート放流するか発電使用するかを提案

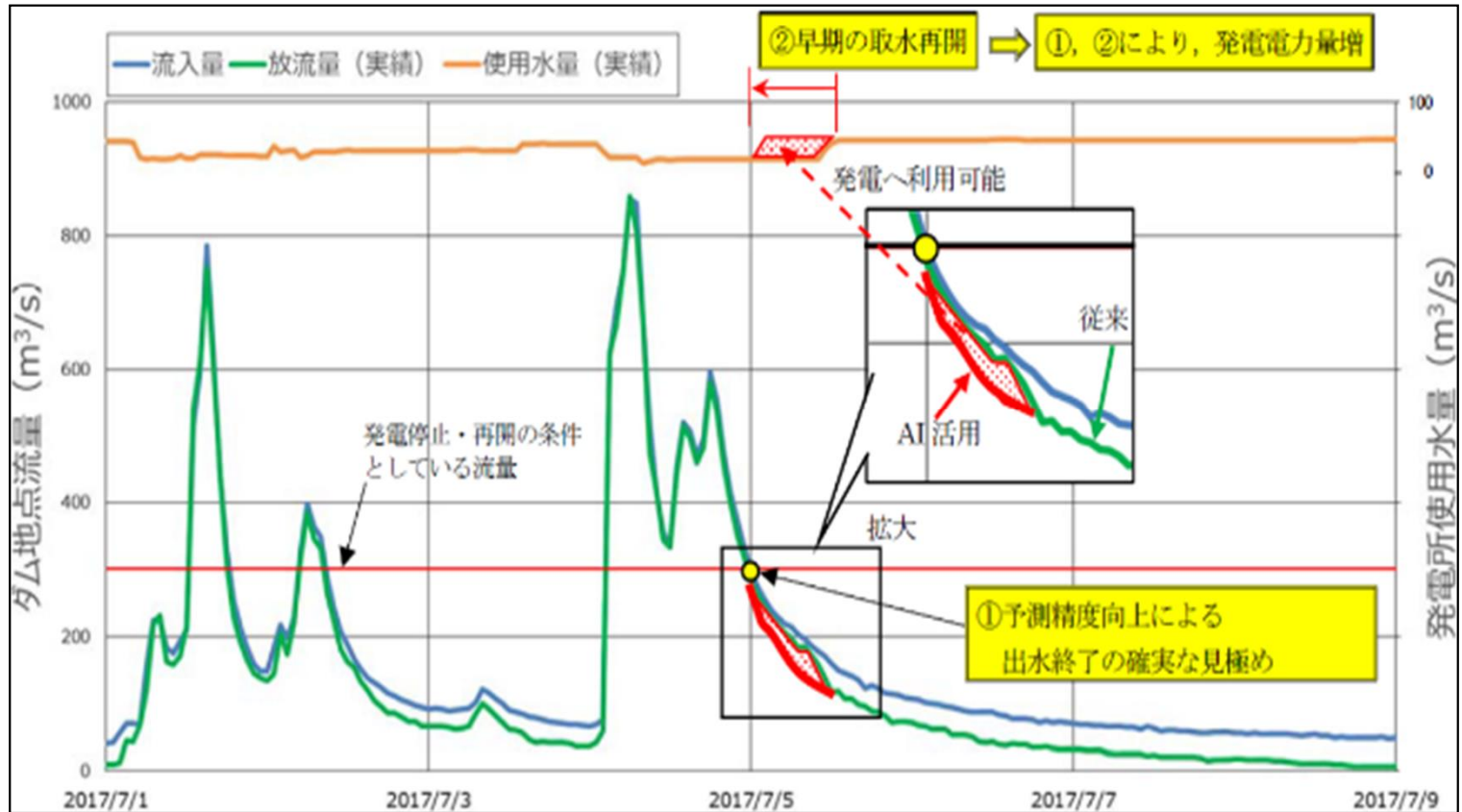




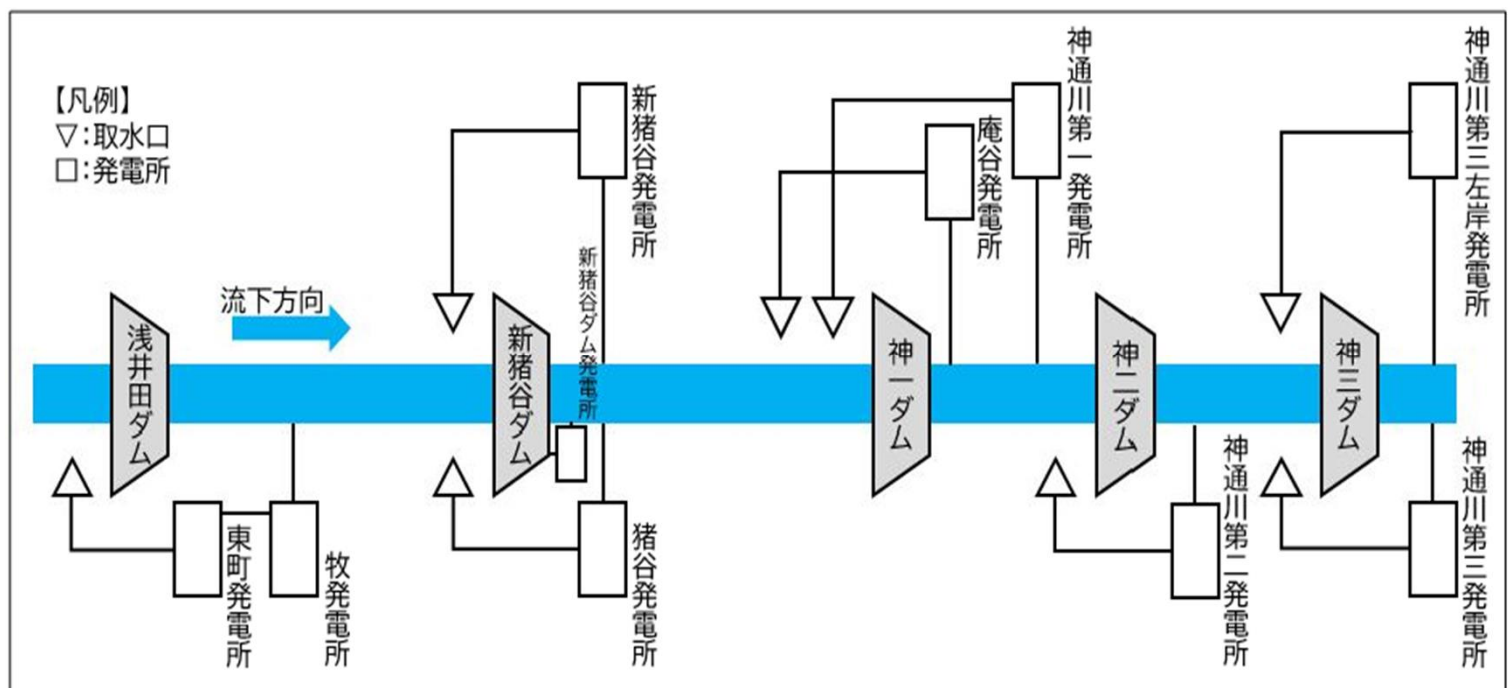
## ＜ダム最適運用システムの効果＞

- AIにより洪水の終了を予測することで、無駄なダム放流をなくし早期のダム水位回復を図る。取水再開を早めることで発電電力量増加に寄与する。
- ダム最適運用システムによる流入量予測およびゲート操作、発電所使用水量の提案と実際のダム操作員の操作実績を比較し、増電効果を確認。
- 神通川水系の5ダムに関連する発電所全体において**1%程度（年間約1,500万kWh）の発電電力量の増加**が見込まれる。

### ダム最適運用システムによる発電電力量増加のイメージ図



### 神通川水系流下モデル図



## 5. AIを活用したダム流入量予測の導入による増電

### ②貯水池式水力発電所における発電計画策定の最適化に向けたAIシステムの開発(中国電力株式会社)

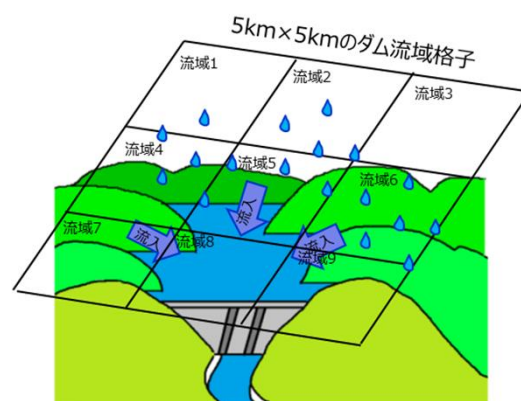
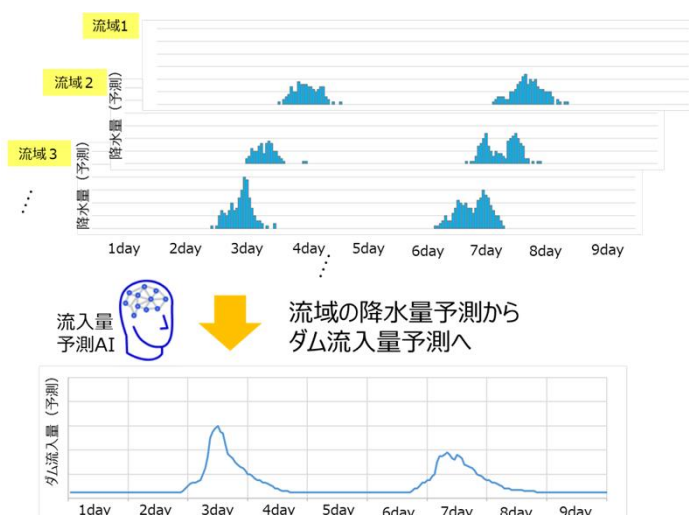
AIを活用して、貯水池式水力発電所の発電計画策定を最適化するシステムを開発した。従来、貯水池式水力発電所の発電計画は、簡易なダム流入量予測と熟練者の経験をもとに策定していたが、同システムの活用により、ダム流入量の予測精度を高め、より精緻な発電計画を策定することで、増電力およびCO2排出量低減につながる事が期待される。

#### <システムの概要>

ダム流入量予測、貯水量の最適配分、発電計画策定の3ステップで貯水池式水力発電の計画を最適化する。

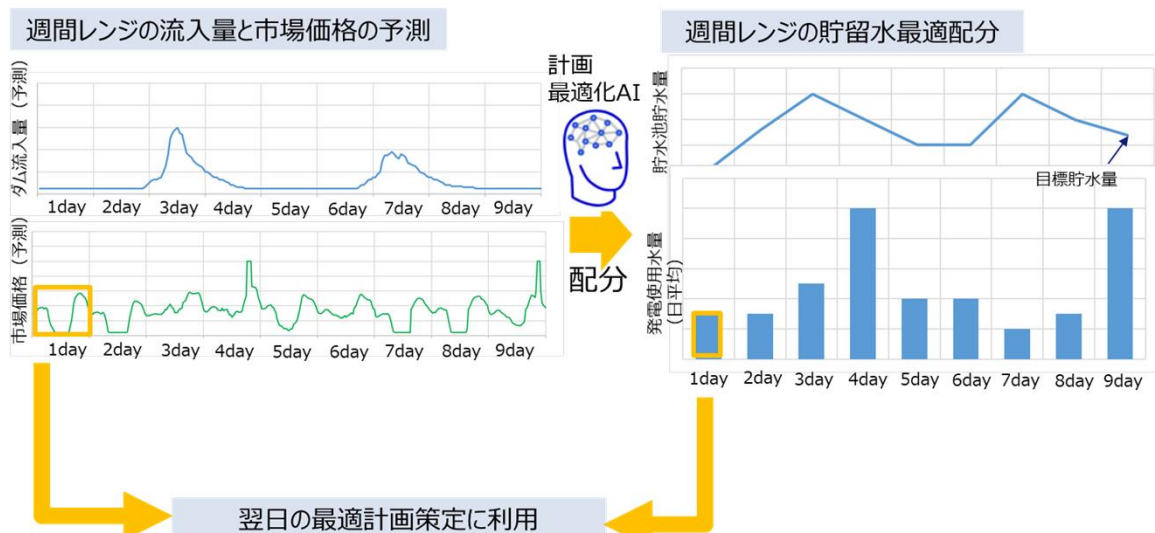
#### ステップ①

過去のダム流域の降水量とダム流入量の実績を学習させたAIを用い、流域のアンサンブル降水量予測を入力条件として、週間レンジ（10日間程度）のダム流入量を予測。



#### ステップ②

週間レンジ（10日間程度）のダム流入量と電力の市場価格の予測により、ダム貯水池の貯留水を水力発電使用水量を最適配分します。

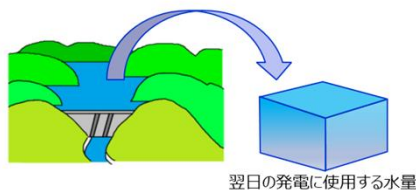




## ステップ③

翌日の市場価格の予測と最適配分した発電使用水量から、翌日の需要に応じた24時間の最適な発電計画（30分毎の発電出力）を策定します。

ダム貯留水のうち翌日分の使用水量



翌日の市場価格の予測  
(週間レンジの予測から抜粋)

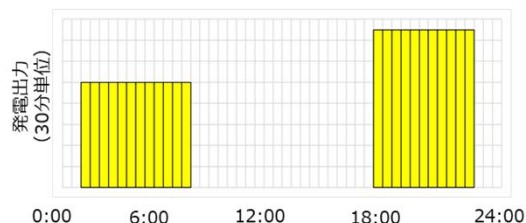


計画  
最適化AI



策定

翌日の発電計画

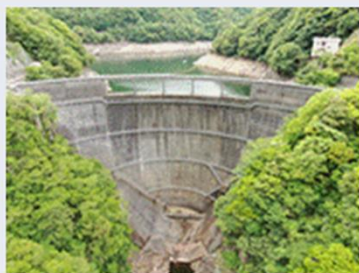


### <開発・実装の経緯>

- 2020年に机上検討に着手し、試作システムを開発
- 2021年9月から、佐々並川ダム、周布川ダムで試運用を行ったところ、実際の発電所運用に活用しても問題がない精度であること、従来手法と比べて発電電力量が増え、需要が大きい時間帯に集中して発電できることを確認
- 2024年11月現在、6ダムでの運用を開始しており、今後も順次拡大していく予定

### 試運用を実施したダム

#### 佐々並川ダム（山口県）



|        |                          |
|--------|--------------------------|
| ダム型式   | アーチダム                    |
| 高さ     | 67.4m                    |
| 堤頂長    | 127.34m                  |
| 総貯水量   | 20,100,000m <sup>3</sup> |
| 最大出力   | 14,200kW                 |
| 最大使用水量 | 10m <sup>3</sup> /s      |

#### 周布川ダム（島根県）



|        |                          |
|--------|--------------------------|
| ダム型式   | 重力式ダム                    |
| 高さ     | 58.0m                    |
| 堤頂長    | 147.00m                  |
| 総貯水量   | 10,173,000m <sup>3</sup> |
| 最大出力   | 9,800kW                  |
| 最大使用水量 | 8m <sup>3</sup> /s       |

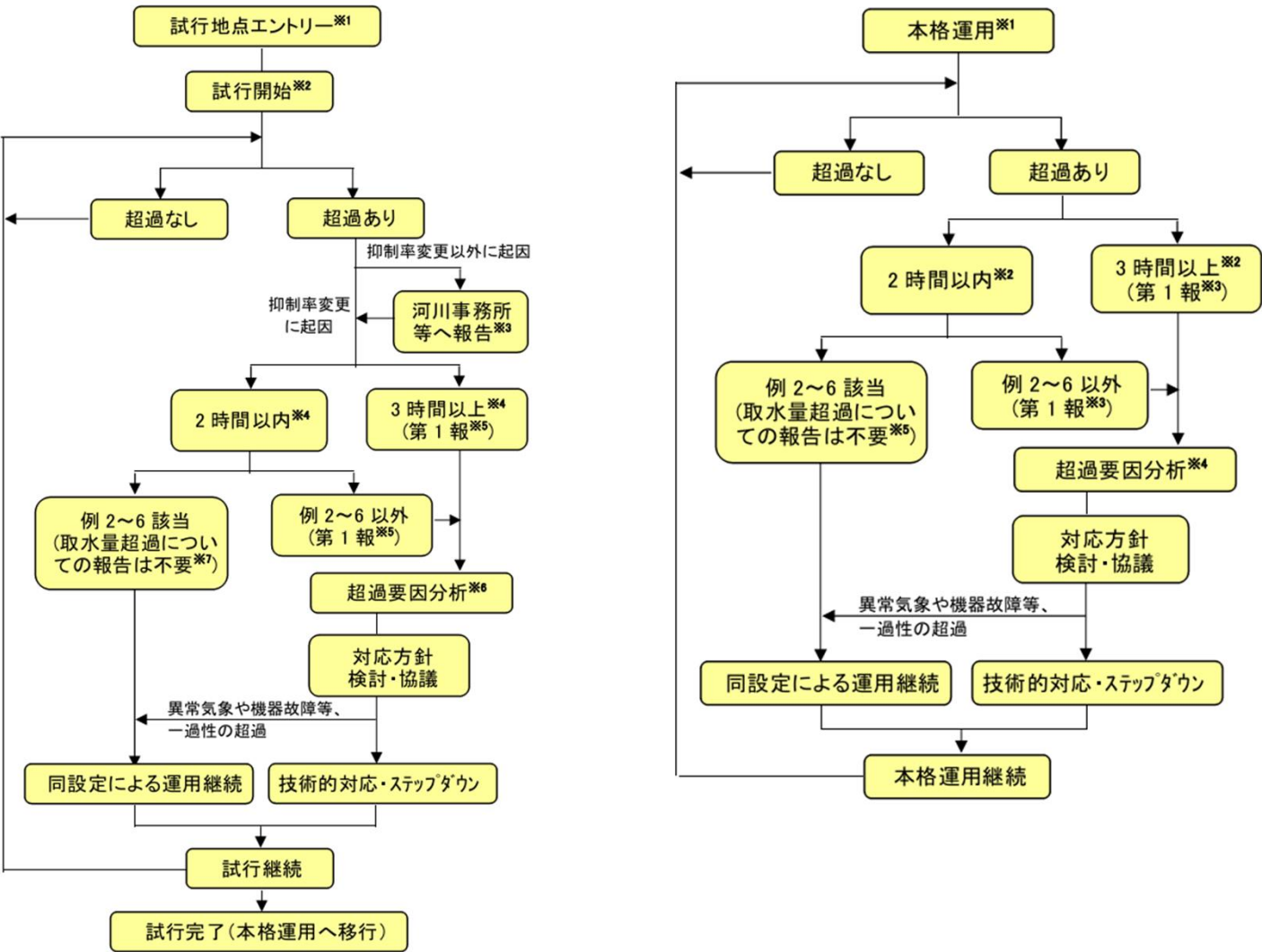
# ① 取水量自動制御管理の試行的取組み

<概要>

国土交通省で「水力発電所の自動制御（応水制御）方式における取水量管理方法」として、取水量管理に関する規制緩和の試行的取組みを平成24年度（2012年）より実施している。

具体的には、河川洪水時の急増水や塵芥等の影響により、一時的に許可取水量を超過する場合がある。この場合でも許可取水量が超過しないよう平常時から「抑制」しており、水資源の有効利用を目的に、これらの状況を改善させるために管理方法を定めた取り組みである。

河川管理者へ事前に施行取組みエントリーを経て本運用となる、（取組み中は毎月実績報告あり）



## 水力発電事業懇話会の至近年の取組み実績

| 実施年度 | 発電所数 | 増電力量 [MWh] |
|------|------|------------|
| 2022 | 7    | 114        |
| 2023 | 8    | 52         |
| 2024 | 7    | 実施中        |



## ②取水再開の自動化による増電力

### <概要>

水力発電所では降雨による河川増水時に水路設備および水車への土砂流入を防止する観点から、えん堤水位がある一定の水位になると制水門を閉めて取水を停止し、えん堤排砂門を開けて土砂排除を行っており、取水復旧時は、現地にて河川状況（水量や濁り）を確認し、えん堤排砂門を閉めて湛水後に制水門を開けて取水再開を行っている。

本取組みは取水復旧の操作を自動制御へ組み込むことで、現地出向回数の削減ならびに取水の早期復旧による増電に貢献する。

### <課題>

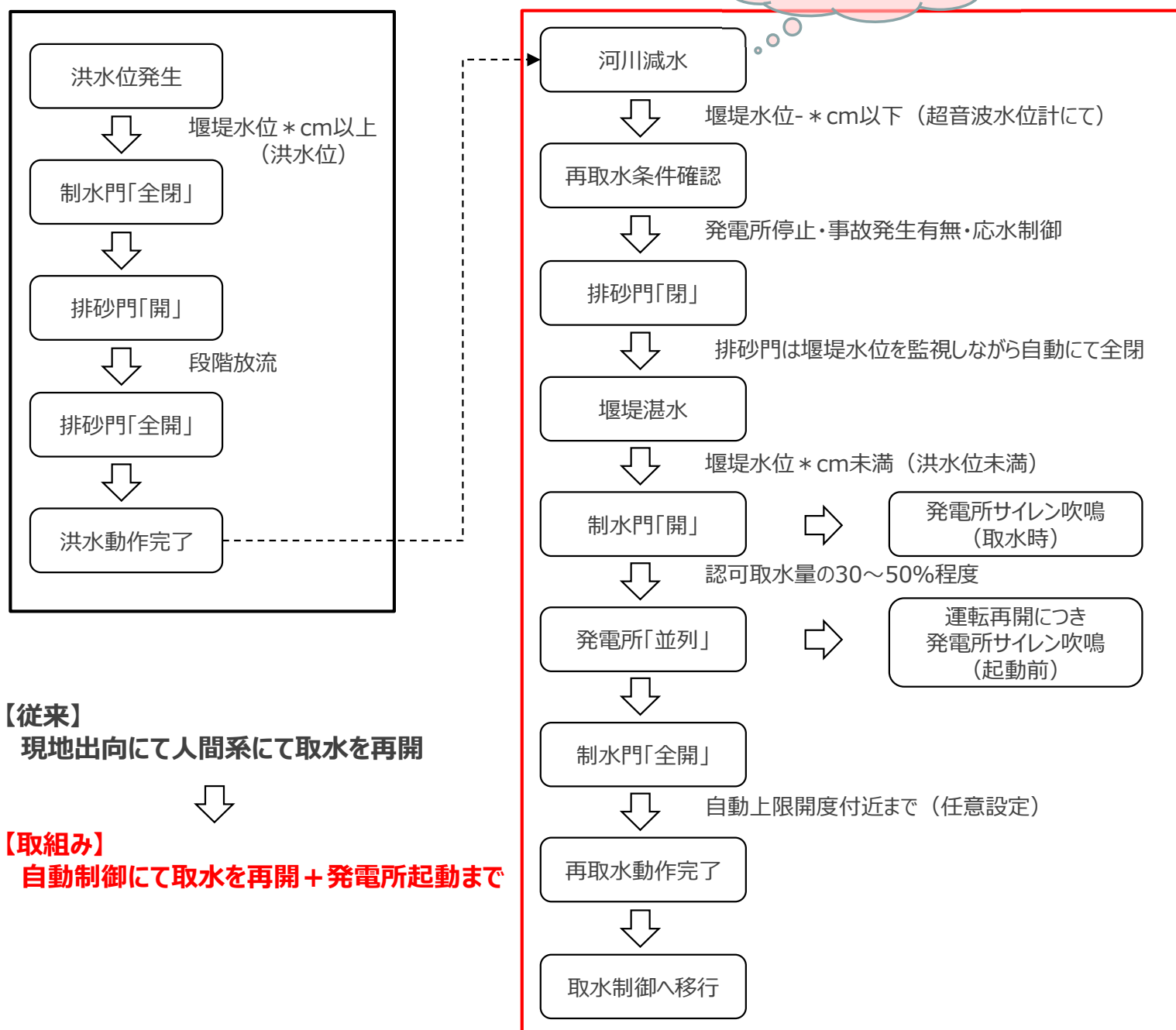
従来は夜間に取水可能な状態であったとしても、夜間での現地操作における安全面を考慮し、翌日の対応としていたため、遠隔地等では最大16時間程度の逸失電力が発生していた。

### <洪水時の動作フロー>

洪水制御（自動制御）

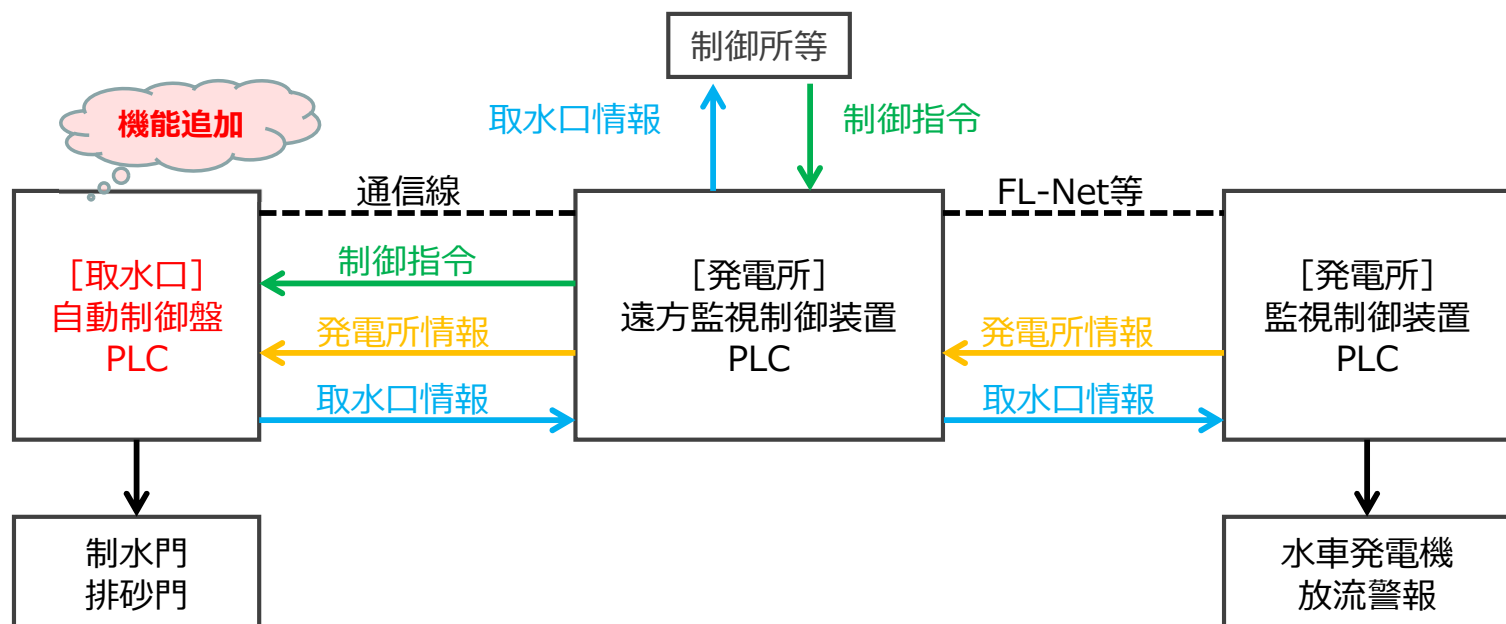
機能追加

取水再開制御



## ○設備構成

既存の汎用コントローラ（PLC）に本機能を追加し、取水再開に必要な情報を発電所と取水口間で伝送し、自動での取水再開を実施。



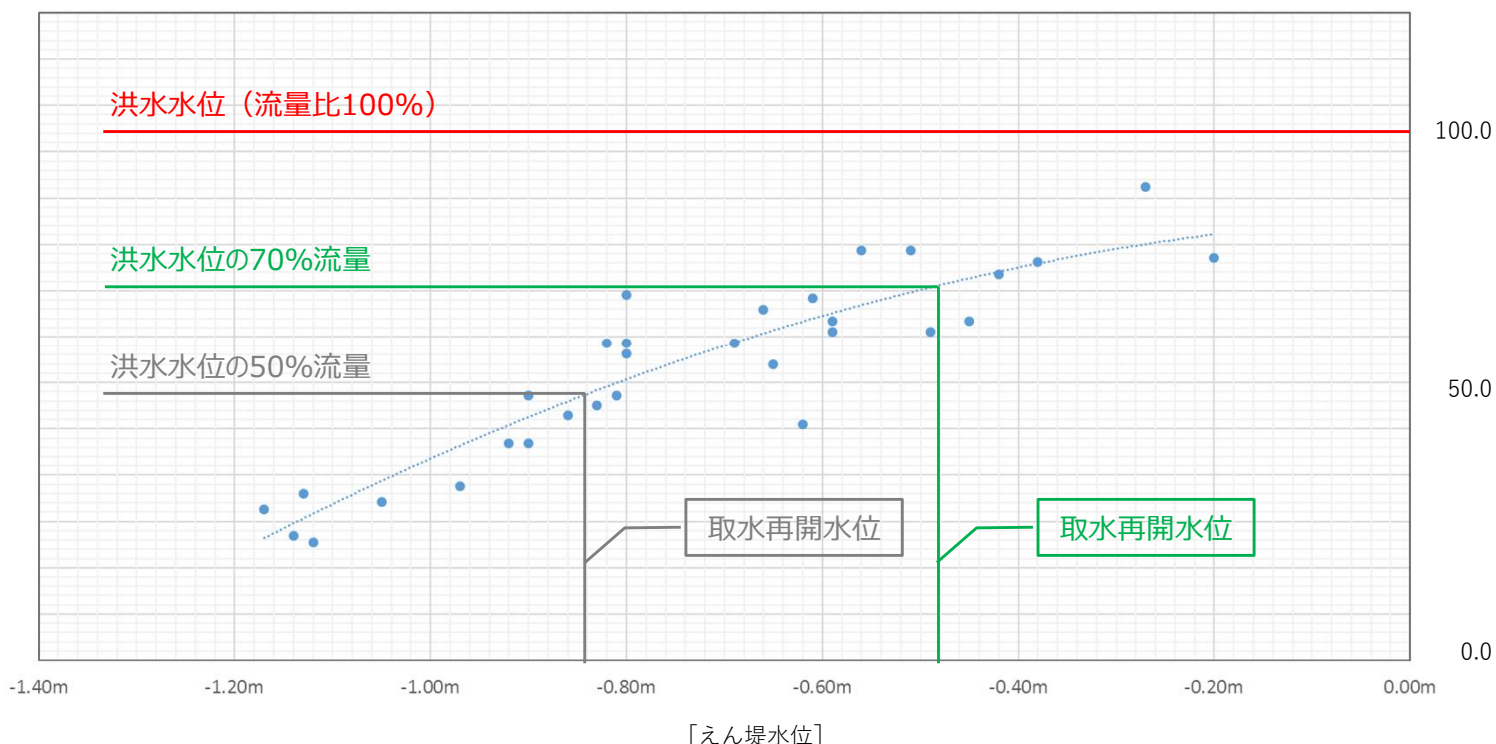
## ○取水再開水位

過去の現地対応時の記録より、排砂門全開時の堰堤水位から河川流量を判定し、洪水水位流量の約50～70%流量を取水再開水位として設定。（地点毎に異なる）



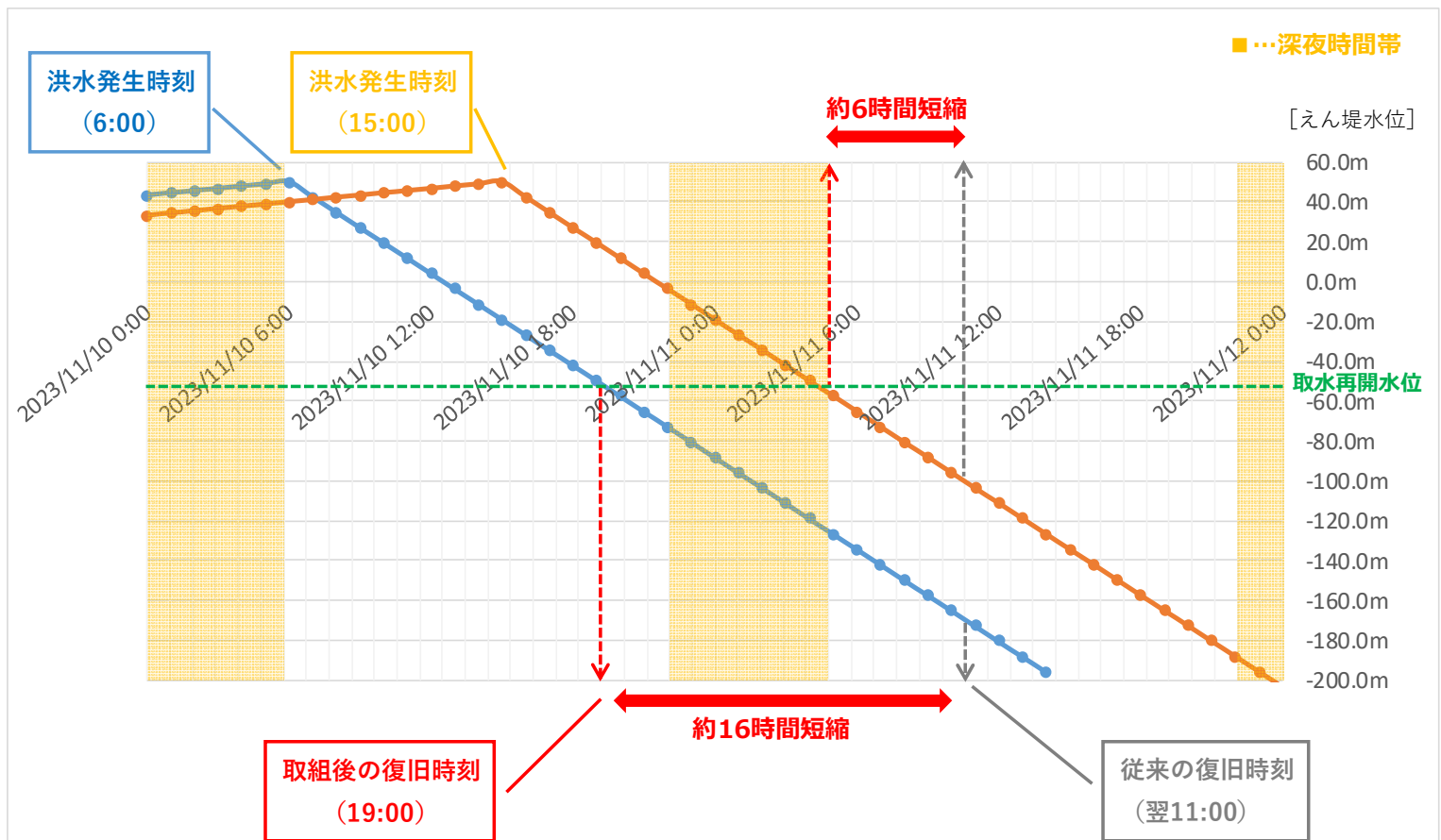
河川流量－堰堤水位グラフ

[洪水流量に対する流量比(%)]





## <取水再開自動化の効果のイメージ>



○増電力試算（モデル：1,000kW、年間洪水発生回数15回、取水短縮時間6時間～16時間）

➡  $1,000\text{kW} \times 6\text{h} \sim 16\text{h} \times 15\text{回} = \underline{90,000\text{kWh} \sim 240,000\text{kWh}}$  (増電力の見込み)

○導入実績

➡ 水力発電事業懇話会の総発電所129地点（流込式）に対し、25地点導入済（20.9%）、検討中2地点

○今後の取組み

- ➡ 河川利水者（漁協関係者・浄水場・下流発電所等）との協議のうえ導入地点を検討
- ➡ 上記が困難な場合は遠方制御を有効活用し、現地出向時間を削減（復旧の迅速化による増電力）

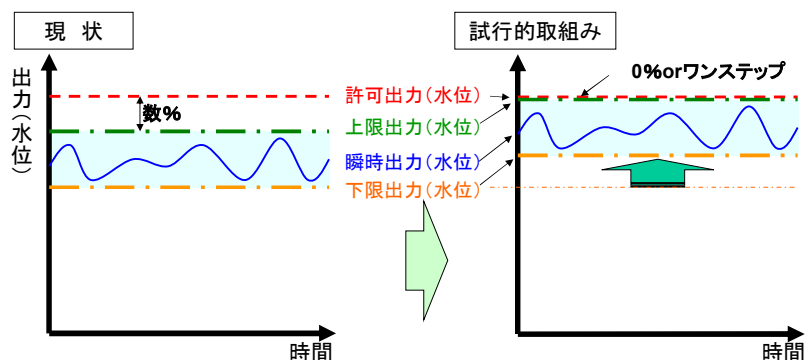
## 7. 既存設備の能力を最大限活用する取組

# ① 既存設備の能力を最大限活用する取組

＜概要＞ 既設の発電設備の能力を最大限に活用し増電する取組を実施。

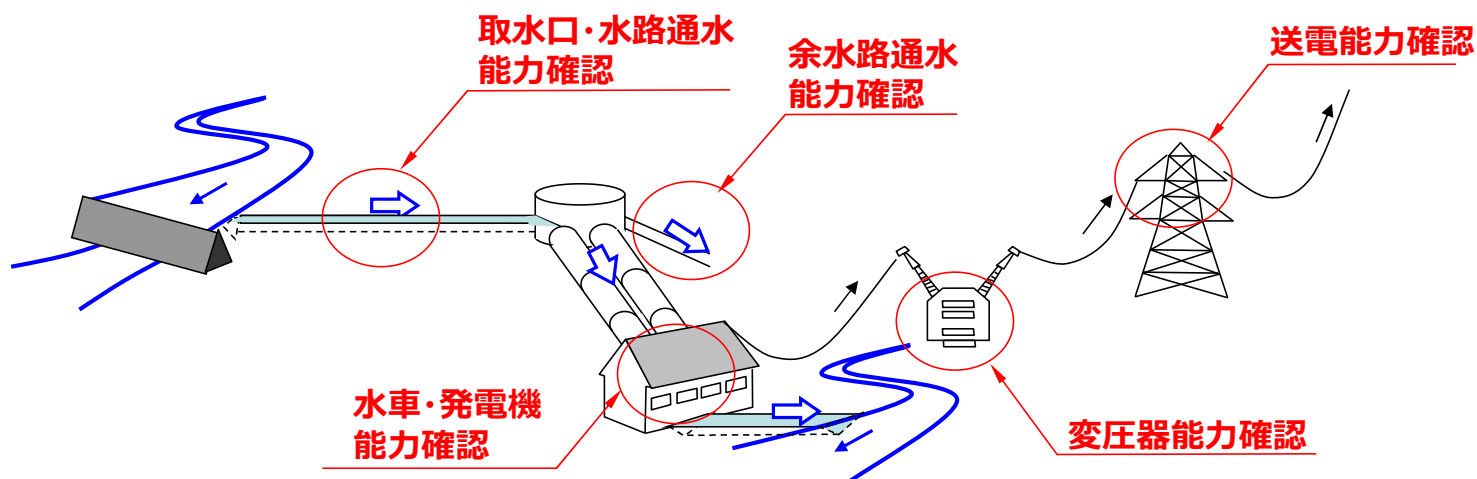
| 項目                                       | 概要                                                                                                                                                                                                                          |
|------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ① 取水量管理に関する試行的取組（応水制御式／全閉制御式取水口の管理方法の検討） | <ul style="list-style-type: none"> <li>これまで超過取水とならないよう抑制率を設定し低めの水位運用を行っていたが、一定の条件の下抑制率の解除または縮小を行う。</li> <li>別に定める適切な取水量管理法に基づいた運用を行っている取水設備については、2時間以内の超過取水は了とし、日平均取水量が許可水量を上回らない運用とする。3時間以上の超過取水があった場合は抑制率を見直す。</li> </ul> |
| ② 既設発電所の最大発電能力検討                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>許可量を超えた水を使って発電できる設備容量の余力を有する発電所において、夏季需給逼迫に対応したピーク運転の取水を余力の範囲内で実施できるよう試験を実施。</li> <li>試験で能力確認ができた場合は、<b>最大発電能力、最大取水量の水利使用許可手続きに移行</b>。</li> <li>日平均取水量が許可水量を上回らない運用とする。</li> </ul>   |
| ③ 貯水池等への集水用導水路における通水能力の裕度の活用             | <ul style="list-style-type: none"> <li>貯水池式ダム等（中間調整池等含む）へ集水している導水路の通水能力の裕度を利用して、出水時等に貯水池への集水量を増やす取組について試験を実施。</li> <li>試験により能力が確認できた場合は、<b>取水量増量の水利使用強化の手続きに移行</b>。</li> </ul>                                              |
| ④ 既設小規模取水設備の取水再開検討                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>河川流量の増減に応じた取水量操作が適切に行えず、きめ細かな取水量管理ができずに停止していた山間部の小規模取水設備において、超過取水量を取水口直下の河川に還元する設備を設置する等の取水量管理ができるよう管理検討手法（案）をまとめ、取水再開を検討。</li> </ul>                                                |

## ① 取水量管理に関する試行的取組イメージ



取水制御の抑制率解除・低減のイメージ

## ② 既設発電所の余裕の検討イメージ

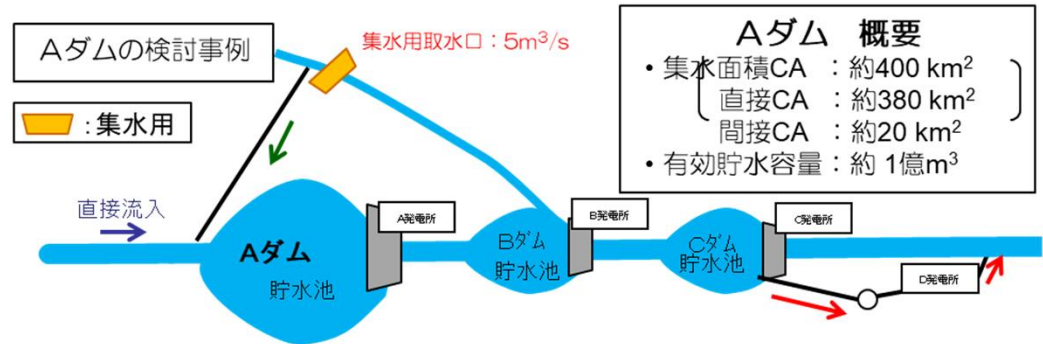




### ③貯水池等への集水用導水路における通水能力の裕度の活用イメージ

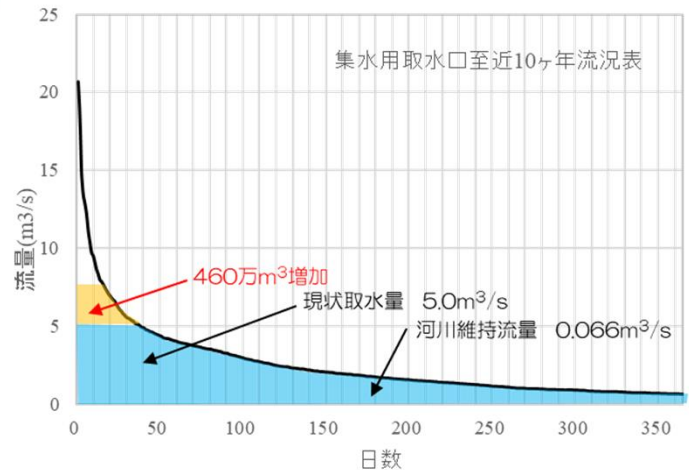
#### 【現 状】

集水用許可取水量 :  $5.0 \text{ m}^3/\text{s}$   
 河川維持流量 :  $0.066 \text{ m}^3/\text{s}$   
 (ガイドライン対象)



#### ○仮に集水用取水口を $2.0 \text{ m}^3/\text{s}$ 増取水した場合の効果

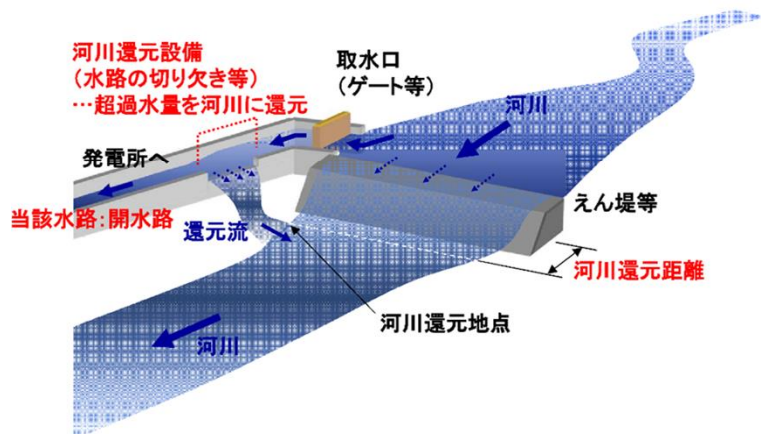
- 集水用許可取水量 :  $5.0 \text{ m}^3/\text{s} \Rightarrow 7.0 \text{ m}^3/\text{s}$  (変更後)
- 貯水池流入量の増分: 約460万 $\text{m}^3/\text{年}$ ...総流入量の約2%相当
- A発電所の増加電力量  
 $\rightarrow$  約460万 $\text{m}^3/\text{年} \div 3,600 \text{ s} \times 1,172 \text{ kW/m}^3/\text{s}$  (全電水比)  
 $=$  約 **1500MWh** の電力量が増加



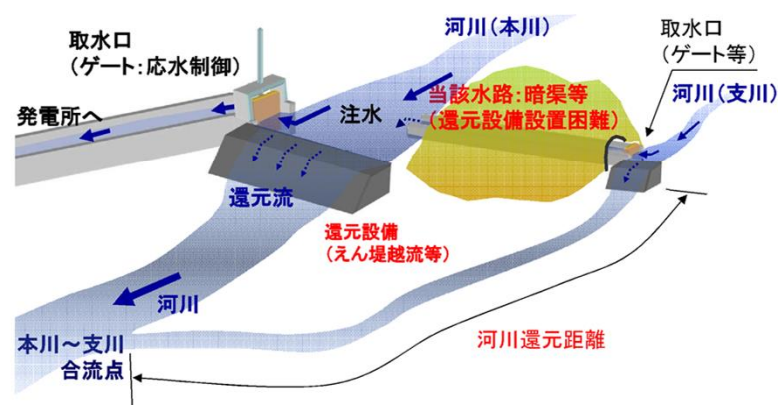
### ④既設小規模取水設備の取水再開検討イメージ

#### 【河川還元のイメージ】

例) 当該水路に河川還元設備を設置できる場合



例) 当該水路に河川還元設備を設置するのが困難な場合



## 8. 既設発電所のリブレース・リパウリングによる増電

### ① 既設発電所のリブレースによる増電

#### <概要>

運転開始から50年以上経過し、老朽化した設備を撤去し、最新設備に更新することによって増電力を図る。

リブレースにはFIT/FIP制度を活用し、地点毎に導水路活用型リブレースまたは新設相当リブレースにて発電設備の更新を実施。

#### 水力発電事業懇話会リブレース工事実績

| FIT区分  | 総出力 [kW] |                |              |
|--------|----------|----------------|--------------|
|        | 更新前      | 更新後            | 差引           |
| 導水路活用型 | 75,937   | <b>80,795</b>  | <b>4,858</b> |
| 新設相当   | 97,100   | <b>99,756</b>  | <b>2,656</b> |
| 合計     | 173,037  | <b>180,551</b> | <b>7,514</b> |

【2024年7月末時点、計30発電所】

#### 【リブレース事例1】

##### 東京発電（株）白糸発電所リブレース工事 前後比較

工事前



650kW ➡ 860kW  
(2台) (1台)  
(油圧) (電動)

工事後



リブレースによる  
年間発生電力量  
**約20%アップ**



使用水量：4.17m<sup>3</sup>/s  
有効落差：23.76m



【2016年03月完成】



【リプレイス事例2】

東京発電（株） 観音橋発電所リプレイス工事 前後比較

工事前



970kW ➡ 938kW  
(1台) (1台)  
(油圧) (電動)

工事後



リプレイスによる  
年間発生電力量  
約2%アップ



使用水量： 1.67m³/s  
有効落差： 72.03m



【2024年06月完成】

水力発電事業懇話会リプレイス導入予定

| FIT区分  | 総出力 [kW] |                |              |
|--------|----------|----------------|--------------|
|        | 更新前      | 更新後            | 差引           |
| 導水路活用型 | 44,723   | <b>47,951</b>  | <b>3,228</b> |
| 新設相当   | 61,562   | <b>62,753</b>  | <b>1,191</b> |
| 合計     | 106,285  | <b>110,704</b> | <b>4,419</b> |

【2024年8月以降、計28発電所を導入予定】

## 8. 既設発電所のリブレース・リパワリングによる増電

### ②リパワリングによる増電

～水車取替および発電機改良による発電電力量の増加～

#### 黒部川第二発電所(関西電力)

富山県黒部市宇奈月町大字

##### <概要>

黒部川第二発電所の水車(コンクリート埋設部品)は、昭和11年(1936年)の運転開始以来、80年以上を経過した高経年化設備であり、設備の安全面から取替を実施することにより設備信頼度を回復するとともに、水車の全面取替および発電機改良により、水車発電機の総合効率をアップさせることで、発電電力量を増加させた。

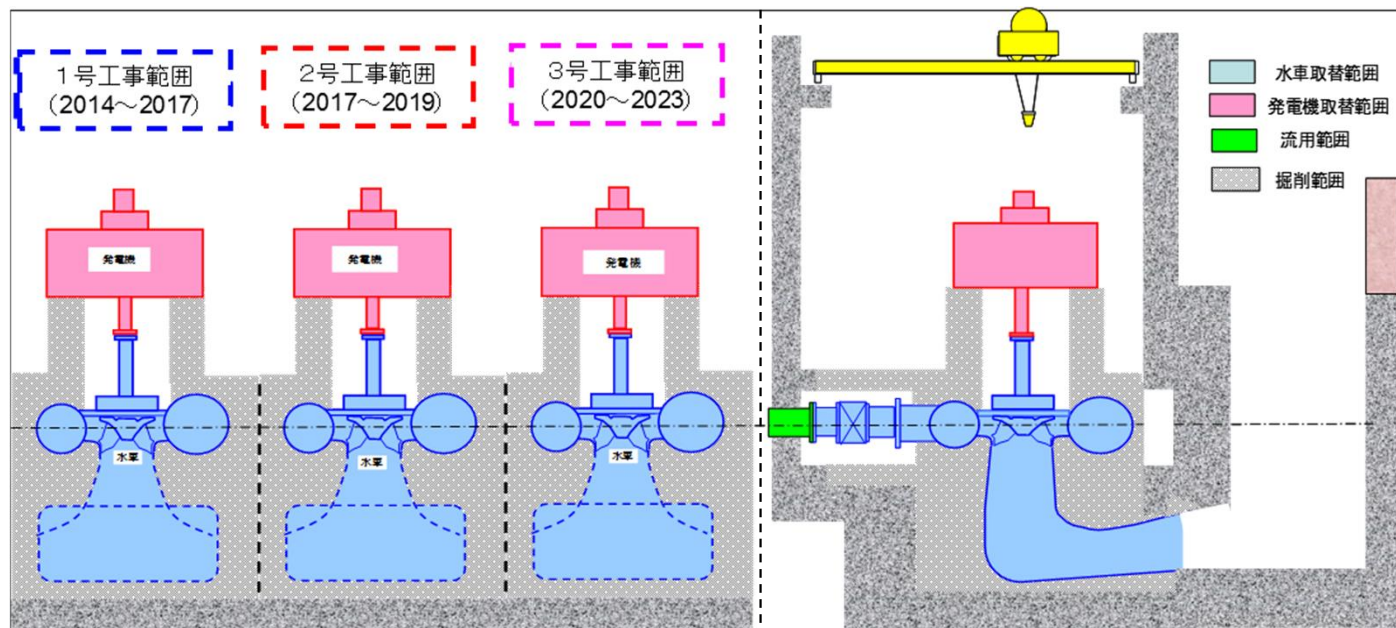
黒部川第二発電所 外観



水車発電機(工事前)



黒部川第二発電所 リパワリングの概要



黒部川第二発電所概要

- 管理者 : 関西電力株式会社
- 最大使用水量 : 47.2m<sup>3</sup>/s (1台あたり15.73m<sup>3</sup>/s)
- 有効落差 : 175.25m
- 管理開始 : 令和5年9月

リパワリングの概要

- 工事の概要 : ①水車発電機取替(発電機は一部流用)  
②水車埋設部品取替に伴うコンクリート取替
- 最大出力 : 74,700kW (3基) (+2,700kW)
- 年間可能発電電力量 : 約3.90億kWh/年 (+約2,400kWh)