

電力OBから見た提言への期待

— 治水・利水WIN-WINの関係を築くために —

令和4年2月14日

(株) ニュージェック

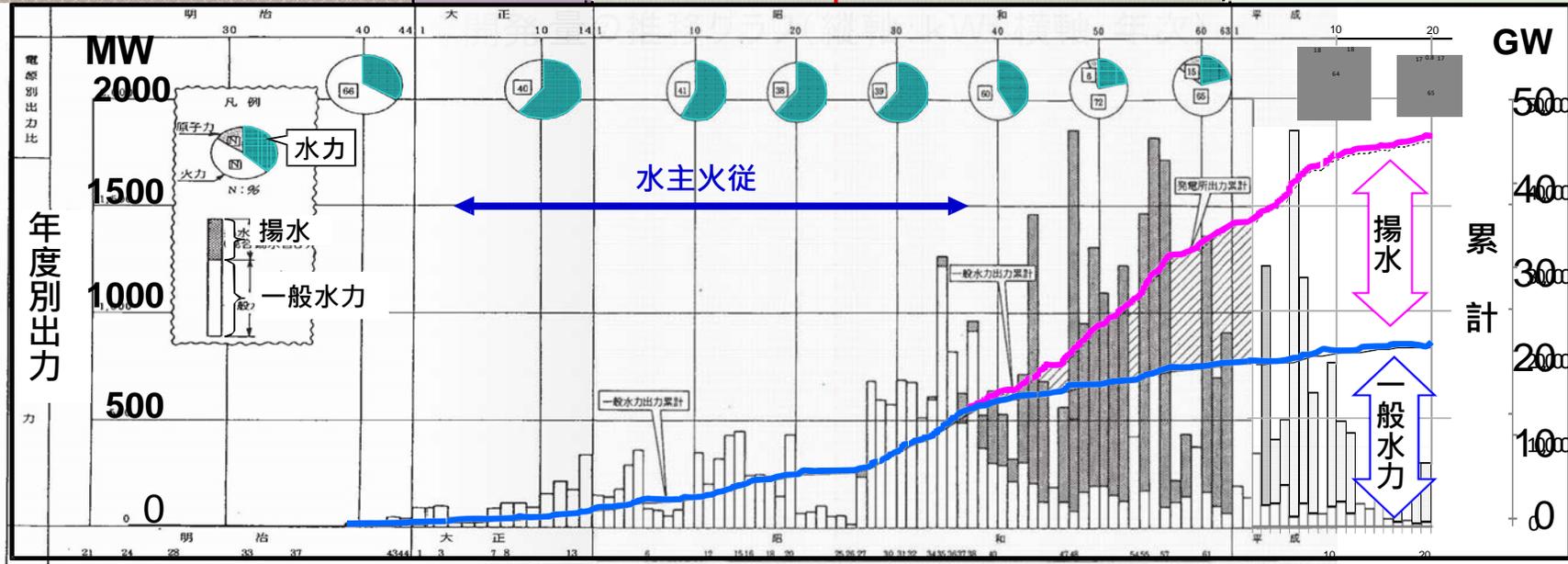
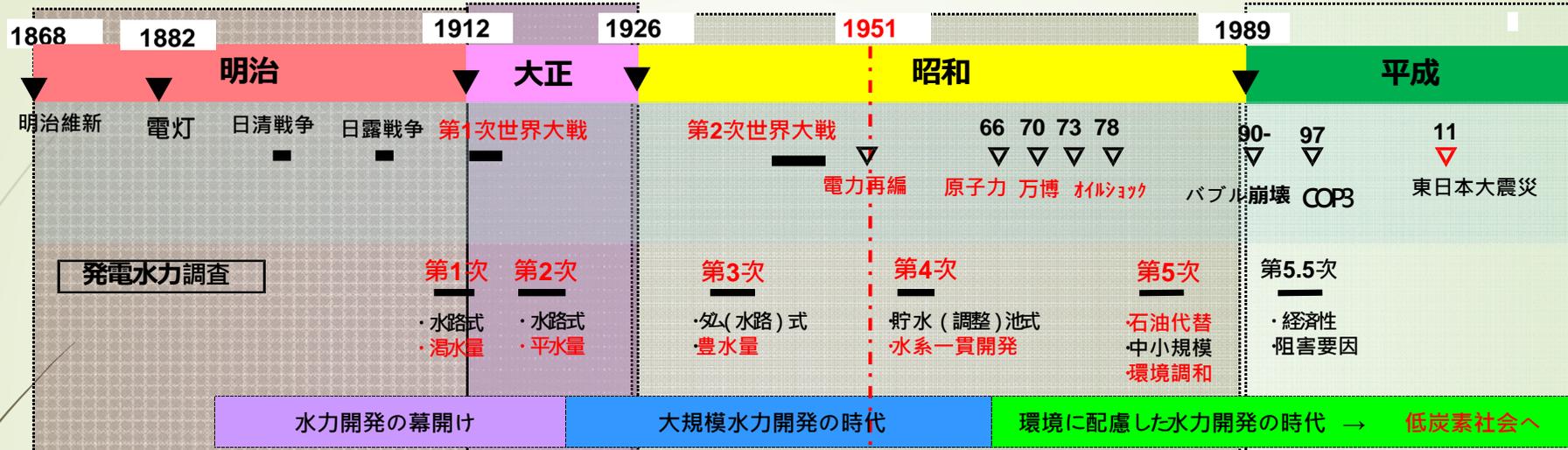
代表取締役社長 吉津 洋一

目次

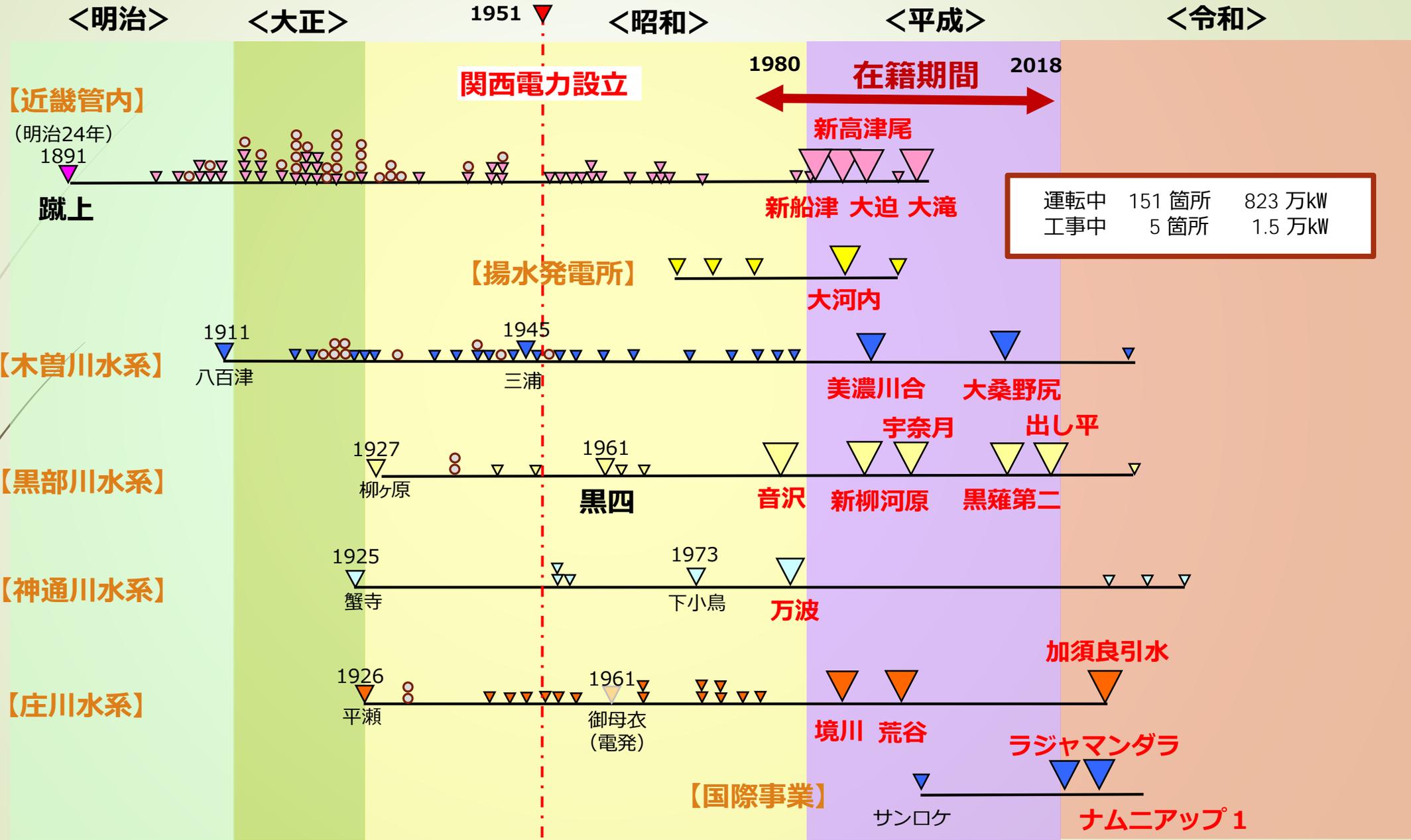
- ▶ はじめに
 - ▶ 我が国（関西電力）の水力電源開発の歴史
 - ▶ 水力発電のプレミアム価値と2030年における再エネ導入見通し
- ▶ 提言を実現するために考慮すべきこと
 - ▶ 対象ダムの厳選とより実効性のある事前放流ルール of 策定
 - ▶ 事前放流に伴う治水操作の責任の所在の明確化
 - ▶ ダム堆砂対策を兼ねた事前放流システムの構築（吉津試案）
- ▶ おわりに
 - ▶ 真にWIN-WINの関係を築くために

はじめに 我が国の水力電源開発の歴史

- 昭和30年代まで「水主火従」の時代が続き、水力発電は、戦後の電力不足を補い、高度経済成長を支えてきた。
- 先人が幾多の困難を乗り越えて築造した貴重な水力発電設備は、一世紀を超えて発電を継続している。



はじめに 関西電力の水力電源開発の歴史



● 水力発電のプレミアム価値

- ・ 卸電力市場 : 12.15 円/kWh (スポット関西エリア2021年度実績平均)
- ・ 非化石価値取引市場 : 0.60 円/kWh (非FIT再エネ指定2021年度実績)
- ・ 需給調整市場 : 1.55 円/kW・30分 (三次②2021年9月実績)
- ・ 容量市場 : 14,137 円/kW (2024年度) 3,495円/kW (2025年度)
- ・ ベースロード市場 : 10.63 円/kWh (2022年度分第3回約定分)

● 2030年における再エネ導入見通し (第6次エネルギー基本計画 ; R3.10.22閣議決定)

- ・ 再生可能エネルギーの主力電源化を進める。
- ・ 「2030年の温室効果ガス46%削減」に向けた野心的目標 :

約3,300~3,500億 kWh (36-38%)、うち、水力発電 : 980億kWh (11%)

(参考) 水力発電 : 2010年-19年の10年間平均値 : 819億 kWh

提言を実現するために考慮すべきこと

● 対象ダムの厳選とより実効性のある事前放流ルールの方策

- ▶ 激甚化・頻発化しつつある豪雨災害に対するダムによる洪水調節効果は絶大であり、利水ダムによる治水協力への期待も大きいことは認識。一方で、利水使命遂行の妨げになる可能性もあり、利水者としては慎重に対応せざるを得ないのが実情。
- ▶ そもそも利水者は、河川法によって「河川の従前の機能の維持」が義務付けられていることから、事前放流により水位を低下しても洪水のピークカットへの積極的な貢献はできないことや、事前放流が義務付けられている堤高15m以上の利水ダムの中には、実質的に洪水調節効果の小さいダムも含まれていることなどから、現在の事前放流ルールでは、国民経済的に見て、効率的であるとは言い難い。
- ▶ これらの課題を解決するためには、洪水調節効果の得られるダムを厳選したうえで、より実効性のある事前放流ルールを策定する必要がある。
- ▶ また、事前放流に伴う利水効用の減少については、JAPIC水循環委員会提言の「ダム貯水池の高度運用」に基づき、可能な限り現物補償として補われる必要がある。
- ▶ カーボンニュートラルの実現は日本国民共通の責務であるため、再生可能エネルギーの主力電源化を進める我が国の方針に則って、周波数調整機能があり、純国産・再生可能エネルギーである水力発電のプレミアム価値を適切に評価したうえで、治水者、利水者の別にかかわらず、水力発電の増進が図られる必要がある。

提言を実現するために考慮すべきこと

- **事前放流に伴う治水操作の責任の所在の明確化**
 - 現在の利水者に治水協力を求める方法では、その**効果や責任は不明確**であるため、**流域全体の治水管理を担う河川管理者の責任**の下で、**実効性のある治水操作ルールを定め、河川管理者によって治水操作が行われる必要がある。**
 - (参考) 丸山ダムにおける治水操作の事例

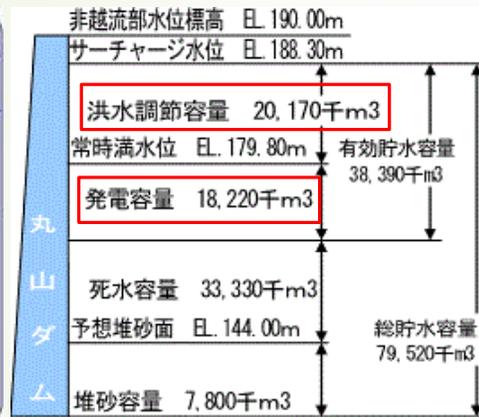
(参考) 丸山ダムにおける治水操作の事例

- 丸山ダムはS31年に完成した当時は洪水調節、発電を目的とした兼用工作物であり、**ダム管理は発電（関西電力）が、洪水調節は河川管理者（国土交通省）が行っていた。**
- 現在は特定多目的ダムとして新丸山ダム建設事業（ダムの高上）が行われている。

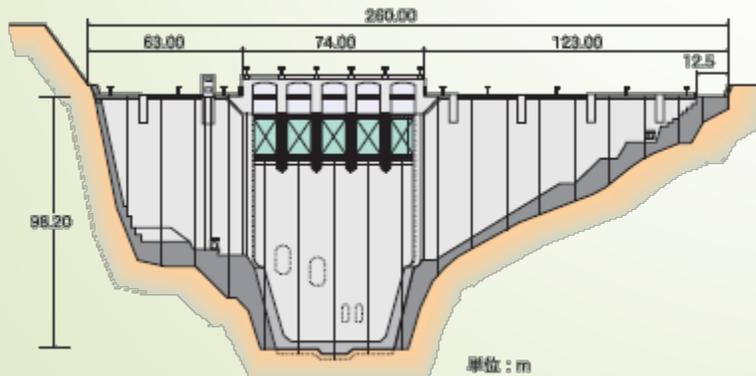
●位置図



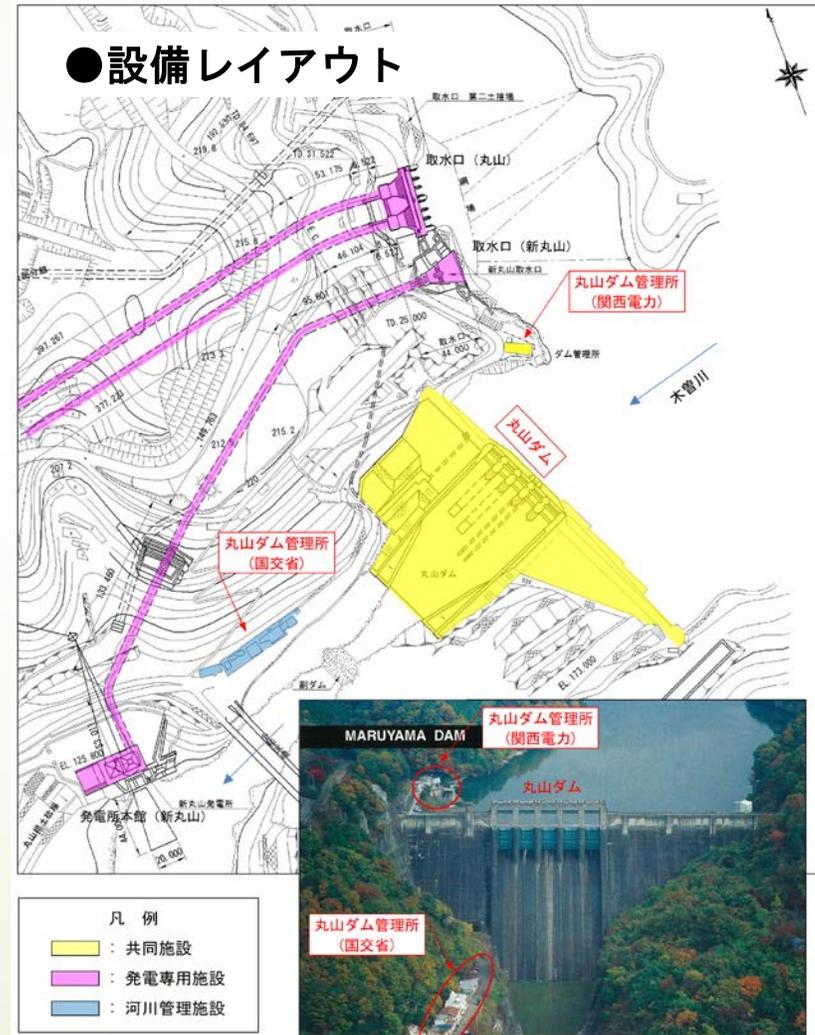
●貯水容量配分図



●ダム正面図



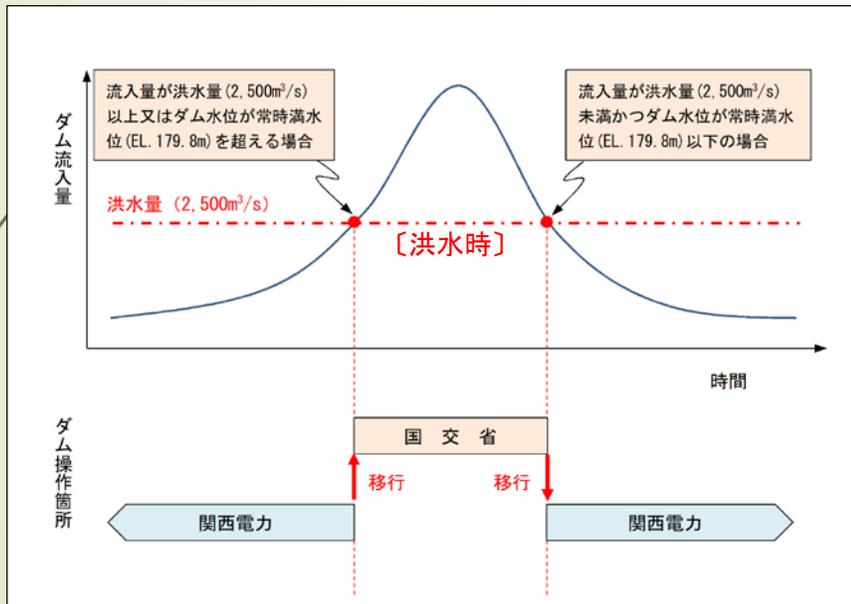
●設備レイアウト



(参考) 丸山ダムにおける治水操作の事例

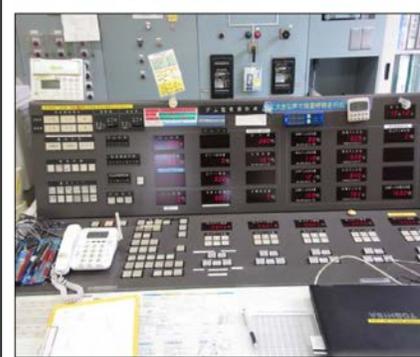
- ダム水位：常時満水位 (EL.179.80m) 以下、ダム流入量：洪水量 (2,500m³/s) 未満：関西電力がゲート操作
- ダム水位：常時満水位 (EL.179.80m) 以上、ダム流入量：洪水量 (2,500m³/s) 以上：国交省がゲート操作
- 関西電力と国交省の双方のダム管理所内にダム操作卓が設置されており、操作切り替え時には、国交省の職員が、関西電力のダム管理所に出向き、**国交省が所有する鍵でスイッチを切り替える。**

●ダム操作の移行時期



●ダム操作卓設置箇所

〔関西電力 丸山ダム管理所〕



関西電力側ダム操作卓

〔国交省 丸山ダム管理所〕



国交省側ダム操作卓



切換スイッチ※

※国交省職員が関西電力丸山ダム管理所に来て、国交省が所有する鍵により切り替える。

提言を実現するために考慮すべきこと

10

● ダム堆砂対策を兼ねた事前放流システムの構築（吉津試案）

平面図

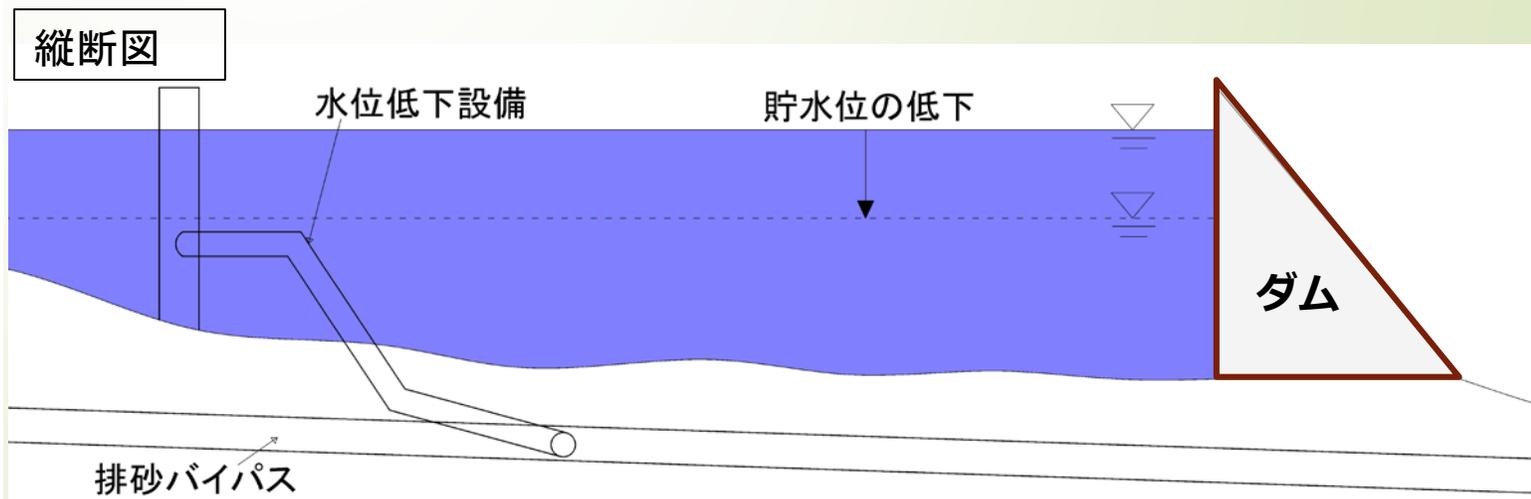


■ システム概要

- 恒久的に治水容量を確保するために、排砂バイパスを設置する。
- ダム貯水池中下流部に、水位低下設備を設置して、排砂バイパスに接続する。

- 排砂バイパスは、国内では、旭ダム、美和ダム、小渋ダム、松川ダムなどと事例は少ないが、スイス等での海外事例は多く、今後その有効性から、堆砂の恒久的対策としての採用事例が多く見込まれることが予想される。
- 現在、排砂目的と洪水調節目的を兼用する設備（ゲート操作を伴う設備）の採用事例はないが、これは排砂バイパス水路の巨礫による摩耗損傷、洪水調節設備の摩耗損傷、ゲート設備への砂・礫混入等による操作不能等に対するリスク回避によるものである。
- ただし、対象流量・流速、混入する砂の質・量の条件、損傷した場合のリスク対策如何では、兼用化の余地はあるものと想定される。

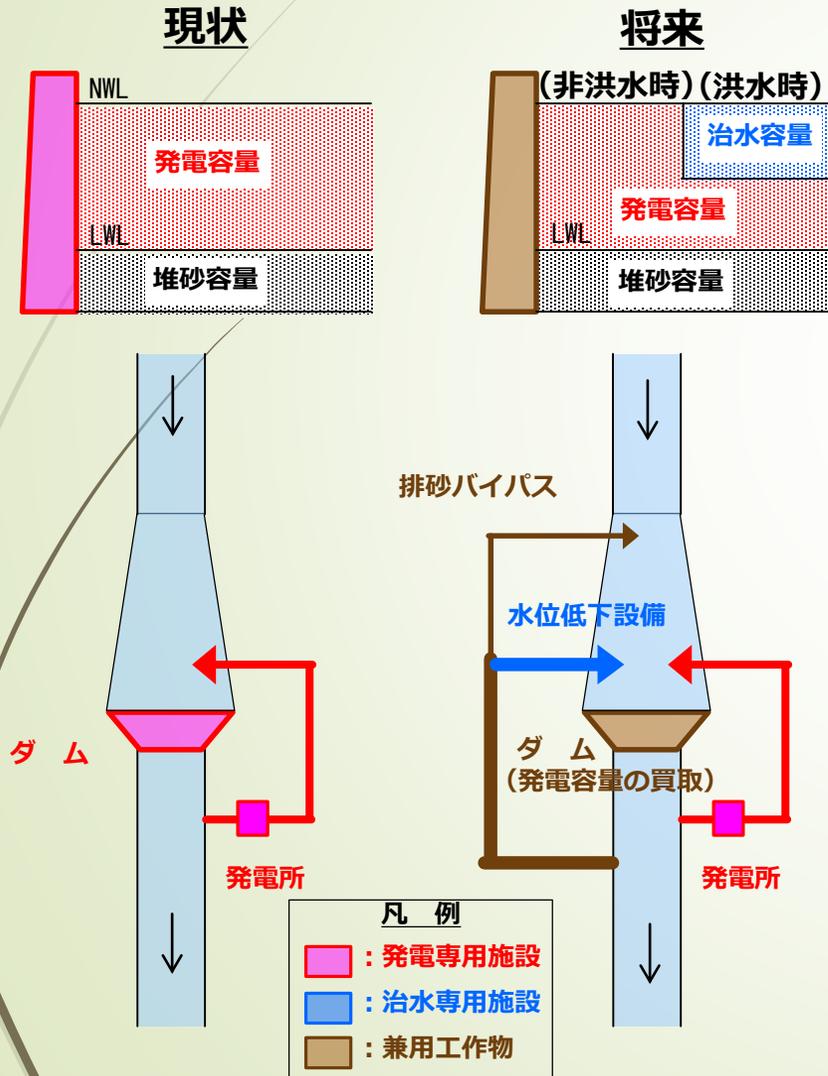
縦断図



● ダム堆砂対策を兼ねた事前放流システムの効用

■ 設備区分 (個別事情によりさまざまな形態が考えられるが一例を示す)

- (治水容量を河川が持つ場合には) 既設ダムを兼用工作物化。
- 排砂バイパスは兼用工作物、水位低下設備は治水専用施設。



ダム再編後の各施設による効用

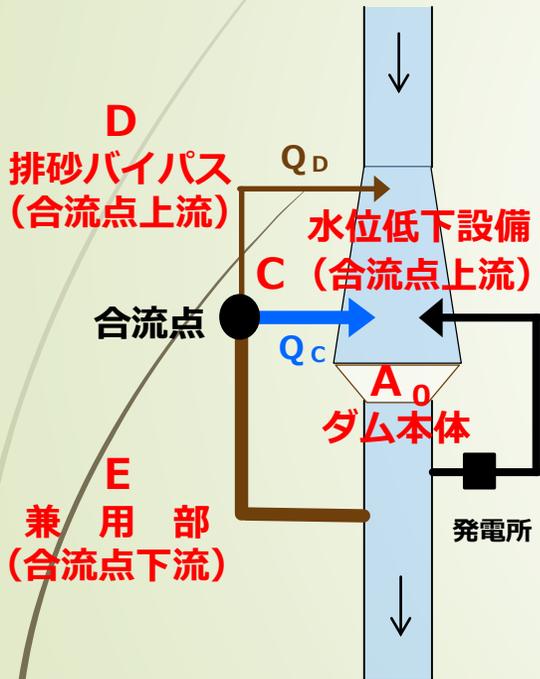
	河川	発電	設備区分
一部容量転換 (発電→治水)	○ 治水効用の増	× 発電効用の減	兼用工作物
水位低下設備 の設置	○ 治水効用の増	—	治水専用施設
排砂バイパス の設置	○ 治水効用の増	○ 発電効用の増	兼用工作物

● ダム堆砂対策を兼ねた事前放流システム コスト・アロケーション試算

12

○ コスト・アロケーションの考え方（個別事情によりさまざまな形態が考えられるが一例を示す）

- ダム本体：「治水の後のり」として、治水が身替建設費相当を全額負担。
- 水位低下設備（合流点上流側）：「治水の専用施設」として、治水が全額負担。
- 排砂バイパス（合流点上流部）：「治水効用」は建設費総額、「発電効用」は将来の堆砂回避による増電メリット。
- 兼用部（合流点下流部）：「排砂バイパスと水位低下設備の兼用工作物」と考えて、最大流量比例でコスト負担。



- A₀：既設ダムの現在価値；経過年数、現在価値化（エスカレ）考慮
- A：治水容量を持つダムの身替建設費；経過年数、現在価値化（エスカレ）考慮
- B：将来の堆砂回避による増電メリット；残存耐用年数間の減電回避価値
- C：水位低下設備建設費（合流点上流部）；新設工事費
- D：排砂バイパス建設費（合流点上流部）；新設工事費
- E：兼用部建設費（合流点下流部）；新設工事費を最大流量比例で按分

○ 各施設のコスト・アロケーション

- 治水、利水は施設ごとに下記のコストを負担する。

	治 水	発 電	計	負担の考え方
ダム本体（既設）	A	A ₀ - A	A ₀	治水の後のり
水位低下設備	C	-	C	治水専用施設
排砂バイパス（上流部）	D × D / (B+D)	D × B / (B+D)	D	B:発電効用 D:治水効用
排砂バイパス（下流兼用部）	E _C + E _D × 同上率	E _D × 同上率	E	E _C :水位低下設備分 E _D :排砂バイパス分

Eを最大流量比例でE_CとE_Dに分ける

$$E_C = E \times Q_C / (Q_C + Q_D)$$

$$E_D = E \times Q_D / (Q_C + Q_D)$$

Q_C：水位低下設備の最大流量

Q_D：排砂バイパスの最大流量

黒部ダム上流域の堆砂状況

13

H25. 10月現在：堆砂率 12.7%、計画堆砂量比 101%



京都大学防災研究所 角教授

おわりに 真にWIN-WINの関係を築くために

- ▶ 人口減少局面にある我が国においては、必要なインフラを新設することに加えて、既存インフラの使い方を時代の要請に合わせて最適化する「**インフラ経営**」の考え方が重要となる。
- ▶ **JAPIC水循環委員会提言の「ダム貯水池の高度運用**」は、先進的な降雨予測技術を用いて、治水ダムおよび利水ダムの使い方を最適化することにより、**治水安全度の向上と水力発電の増強の両方を実現**しようというものであり、まさに「インフラ経営」の考え方に沿うものである。
- ▶ 気候変動による自然外力の強大化という**地球規模の長期的課題**に対処するためには、社会インフラを預かる技術者としては、目先の利害を超えて、**抜本的かつ持続可能な対応策**でこれに臨む必要がある。
- ▶ すべてのダム管理者が胸襟を開き、「**利他の精神**」でお互いの使命完遂を助け合い、**世の中に、そして次の世代に安全、安心をもたらす**、真に「**WIN-WINの関係**」を築いていただきたい。

ご清聴ありがとうございました