



THE INTERNATIONAL ENERGY AGENCY TECHNOLOGY
COLLABORATION PROGRAMME ON HYDROPOWER

IEA Hydropower

Annex-17

Measures to enhance the Climate Resilience of Hydropower

2021年度活動報告

国内報告会

2022年2月22日

**電源開発(株)土木建築部 奥村 裕史
(OA of Annex XVII)**

内 容

Annex-17

1. 調査概要

- (1) 調査期間
- (2) 調査目的
- (3) 調査内容

2. 事例収集と分析・評価

- (1) アンケートおよび文献事例収集
- (2) 分析・評価におけるポイント
- (3) 収集事例

Task2: 滝発電所洪水被害

Task3: 佐久間ダム堆砂管理

1. 調査概要

(1) 調査期間：2022年度～2024年度

(2) 調査目的

Annex-17 will investigate specific measures that hydropower producers should take amid concerns about the expansion of risks triggered by **climate change** and it has the following objectives.

Annex-17は、発電事業者が懸念する気候変動に伴い拡大するリスクへの具体的な対策について下に示す項目を実施する。

- **Identify risks** caused by climate change and **investigate the countermeasures** that hydropower owners should take against flood risks and other risks caused by climate change.

気候変動に伴い拡大するリスクを確認し、発電事業者が実施すべき対策について調査する。

- **Systematize** survey results based on analysis and evaluation of the risk mitigation effect of the countermeasures and outputs would be **fed back** to hydropower producers.

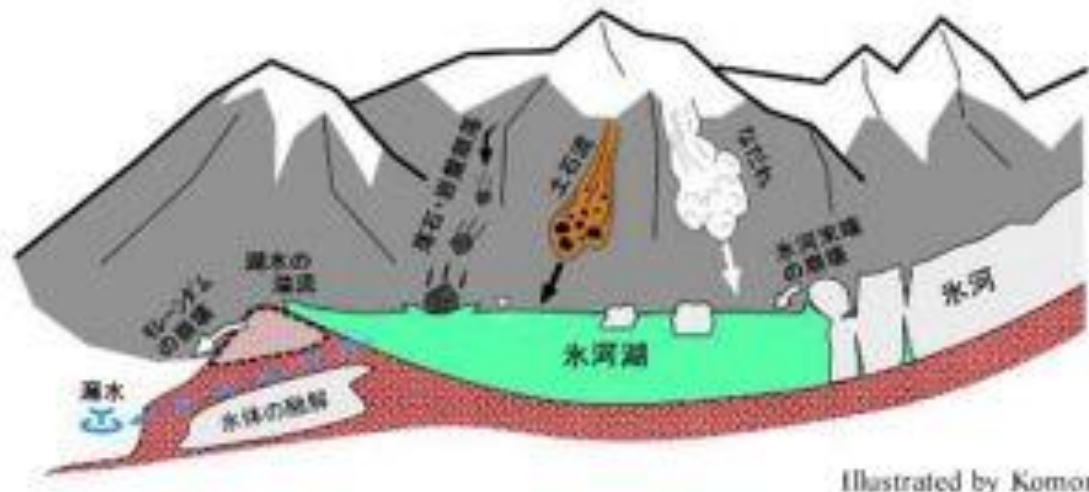
調査した対策のリスク抑制効果を分析・評価して体系化し、結果を発電事業に活用できるようにする。

(3) 調査内容

Task1: Forecast of potential natural hazards triggered by climate change and evaluation of countermeasures and design criteria for safety check of power facilities

Task1は、気候変動による自然災害リスクを予測し、発電設備の安全性評価のための対策および設計基準を評価する。

Overview of potential climate change impacts for hydropower plants and make **a pre-emptive countermeasures** and innovative **design criteria** to predict possible impacts and to strengthen the resilience against climate change impacts. 気候変動による発電設備影響を予測し、影響へ対応する先行的な対策や設計基準を立案する。



Task2 : Countermeasures to mitigate damage to hydropower plant facilities caused by extreme floods

Upgrade works for hydropower facilities to secure safety improvement based on experience from damage recovery works and improved preventive maintenance.

Task2 : 大規模洪水による発電所災害を抑制する対策検討（災害復旧や予防保全の実例から水力発電設備の安全性を高める補強策を検討する。）



Task3 : Reservoir sediment management

Sand removal methods, taking into account environmental impact, cost effectiveness and technology, covering the range of upstream and downstream area.

Task3 : 貯水池土砂管理（環境影響、コスト、最新技術、貯水池上下流を考慮した土砂管理手法を検討する。）



2. 事例収集と分析・評価

(1) アンケートおよび文献事例収集

■ 水力事業者へのアンケート調査

時 期: 2021年10月～12月

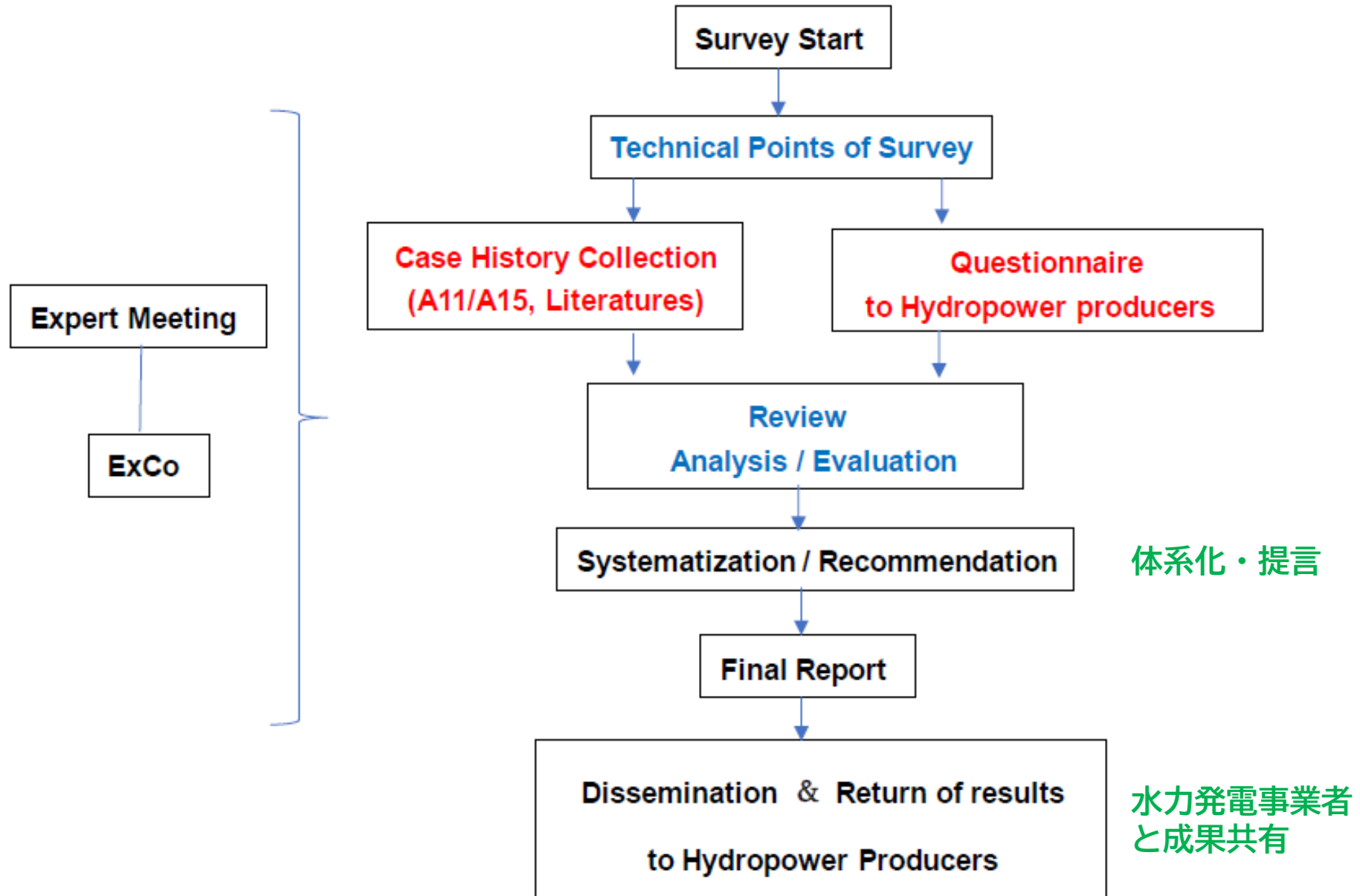
対 象: 5電力会社＋J-POWER＋25公営電気事業者

■ 文献事例収集

Task2: 国内事例(30事例)＋海外事例(10事例)

Task3: 国内事例(20事例)＋海外事例(10事例)

調査フロー



(2) 分析・評価におけるポイント

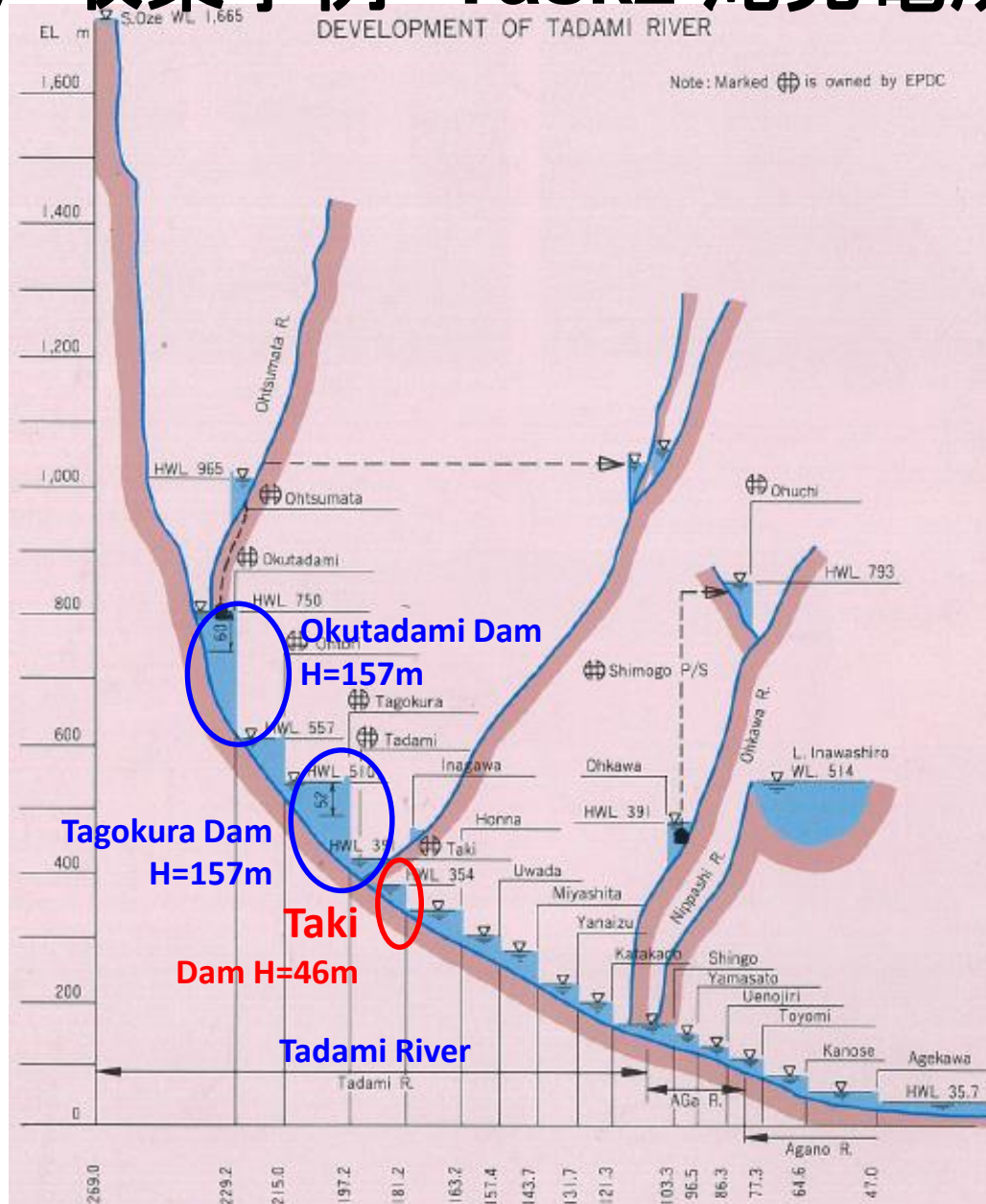
➤ Task2

- 復旧工事・改修工事におけるGood Practice(設計・施工技術)
- 洪水リスクの対応策
 - 洪水リスク想定(洪水量および土砂流入)、
更新・改造計画(浸水・土砂流入防止策等)
- 発電所運転・保守管理の見直し
 - 水文気象情報共有、流入量予測および運転・保守管理の高度化(AI・IoT等)
- 発電所被害低減における課題と解決策

➤ Task3

- 堆砂管理適正化の必要性（発電容量確保、災害防止、環境保全）
- 堆砂排除策の評価と課題
- 今後の土砂供給量増大の想定と追加排除計画
- 排砂に伴うダム下流への環境影響と軽減策
- 貯水池堆砂管理における課題と解決策

(3) 収集事例 Task2 滝発電所洪水被害



Tadami river has promising project sites for hydropower with snow-melting river flow. Tadami river has cascade layout of 10 hydropower stations and upstream Okutadami and Tagokura reservoir make a seasonal operation, supplying.

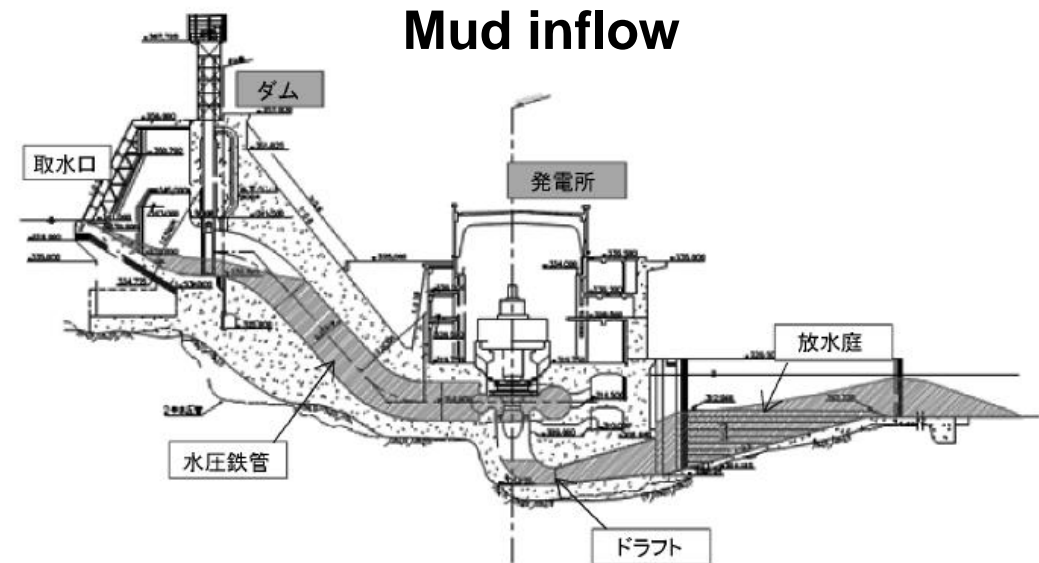
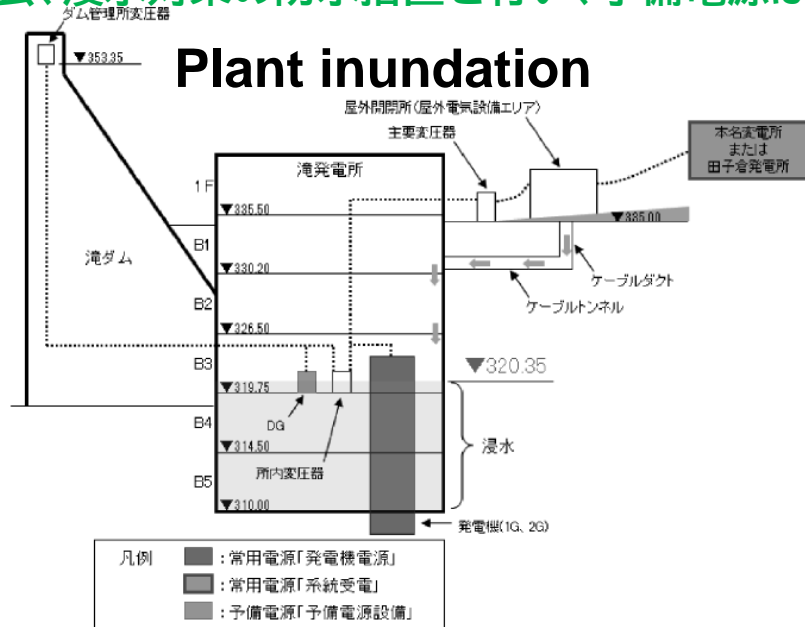
只見川水系は融雪水等による流量が豊かな水力発電の好サイトである。只見川にはカスケード式に水力発電設備が設置されており、上流の奥只見ダム(当初総貯水量601百万 m^3)、田子倉ダム(当初総貯水量494百万 m^3)には貯水機能が期待されている。

Food-damaged Taki Power station

Disaster restoration for the damage (mud inflow into the intake inlet, generation capacity loss due to plant inundation, etc) caused by Heavy Storm in July 2011. The mud and sand were removed (from the intake, casing, draft and tailbay) and inundated plant was restored (by filling the cable dust holes with resin materials, water-proofing the partition doors, and relocating the power generating units, etc). 2011年6月新潟・福島豪雨により取・放水口から発電水車までに土砂が流入・堆積し、発電所内浸水のため電源喪失した。復旧・対策のため、堆積土砂を撤去、浸水対策の防水措置を行い、予備電源は高所へ移設した。



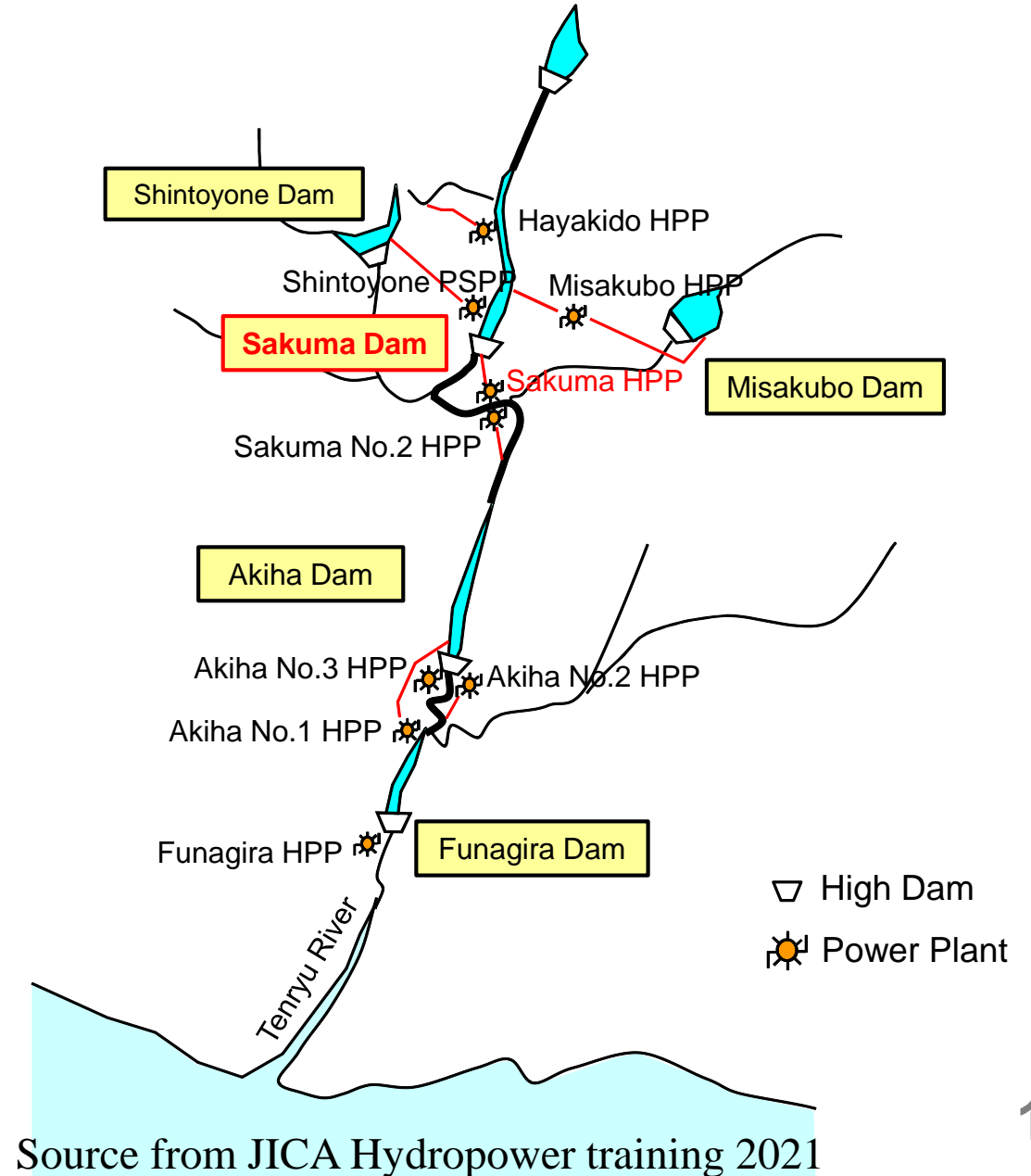
picture by J-POWER



Task3 佐久間ダム土砂管理

- Sakuma is 1st HPP at Tenryu River, it has operated since 1956.
- Outline of HPP
 - Number of HPP: 9
- Total maximum output: approx. 1,700 MW
- Total Annual Output: Approx. 3 million MWh/year

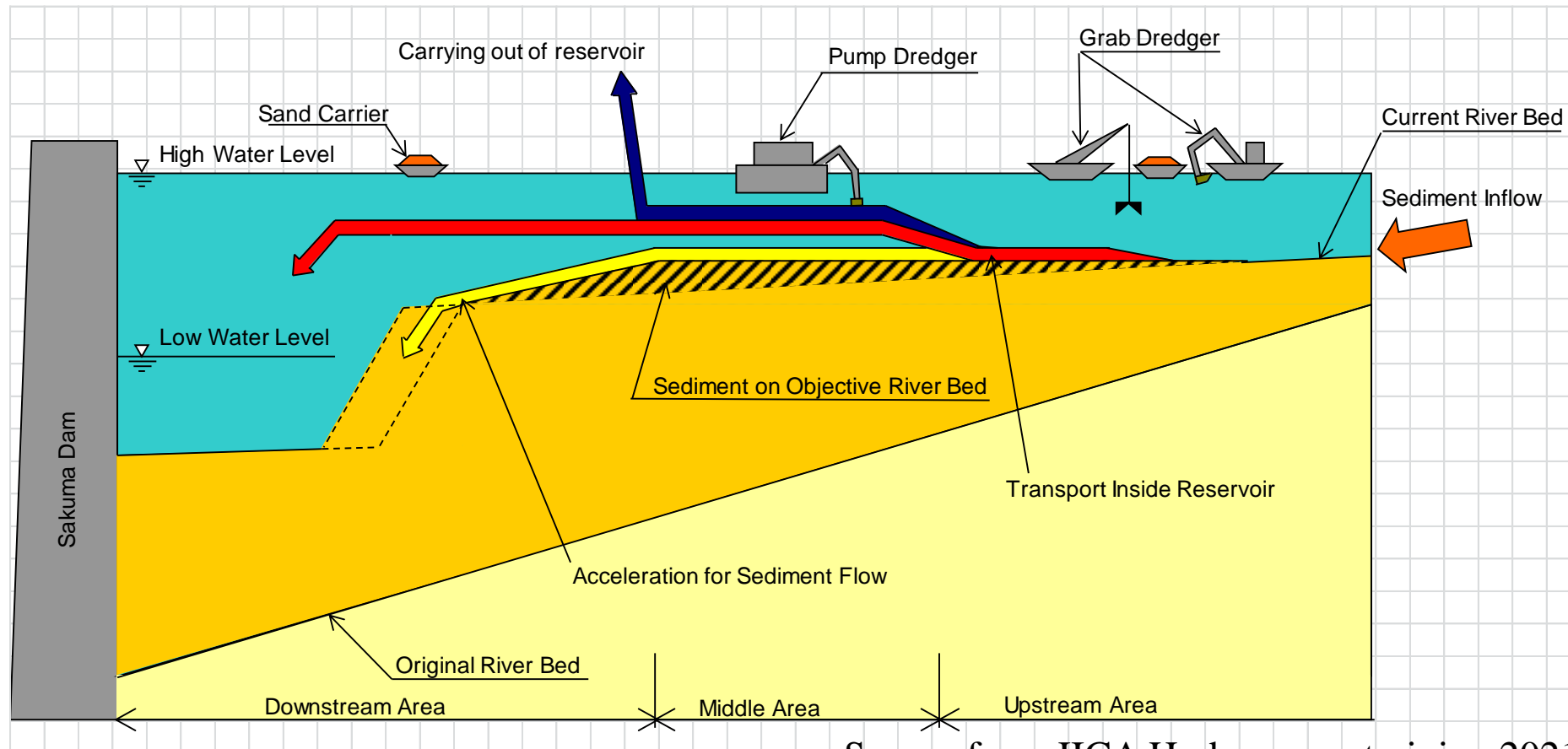
佐久間発電所は1956年(昭和31年)に運転開始した。天竜川にはJ-POWERの9水力発電所が設置されている。最大出力の合計は約170万kW、年間発生電力量は約30億kWhである。



Current Sediment Management at Sakuma Dam

- Carrying the sedimentation out of the reservoir is desirable. But transporting inside reservoir shall be considered because of traffic restriction around the dam site.
- Sediment volume of transporting to inside reservoir: **1,100,000m³/year**

佐久間ダム地点の土砂管理は、貯水池周辺における道路利用制約のため湖外搬出は難しく、浚渫船・土運船を用いた湖内移動を実施している。年間の湖内移動量は約110万m³である。



Source from JICA Hydropower training 2021

Thank you for attention!

終