

令和5年度水力発電技術情報等収集調査事業（国内外技術情報調査）
IEA水力実施協定 国内報告会

IEA水力実施協定の関連情報 （その他のTask活動情報等）

令和6年2月
新エネルギー財団

活動状況

執行委員会 ExCo

日本
オーストラリア
ブラジル
中国
EU
フィンランド
ノルウェー
スイス
アメリカ

専門部会 Task-9

水力発電の多様な価値(フェーズⅡ)

執行責任者(TM)：ノルウェー

参加国：オーストラリア、ブラジル、EU、フィンランド、アメリカ、**日本**

専門部会 Task-12

水力発電と環境

執行責任者(TM)：ブラジル

参加国：フィンランド、ノルウェー、アメリカ、フランス、オーストラリア、中国

活動停止中。Task-9とのJoint Task

専門部会 Task-13

水力発電と魚

執行責任者(TM)：ノルウェー

参加国：オーストラリア、ブラジル、フィンランド、フランス、アメリカ

報告書を発行して活動終了

専門部会 Task-16

Hidden & Untapped Hydro Opportunities

執行責任者(TM)：スイス

参加国：ノルウェー、アメリカ、EU、**日本**

専門部会 Task-17

Measures to enhance the Climate Resilience of Hydropower

執行責任者(TM)：**日本**

参加国：スイス、中国、Sarawak Energy Berhad（マレーシア）

専門部会 Task-18

流域水資源の包括的利用のための意思決定支援

執行責任者(OA)：中国

参加国：ノルウェー、**日本**

専門部会 Task-19

水力発電と魚 2.0

執行責任者(OA)：ノルウェー

参加国：ノルウェー、オーストラリア、フィンランド、アメリカ、スイス、EU

Task9「水力発電の多様な価値（フェーズII）」

● 目的

他の再生可能エネルギー発電に対し調整機能を有し、また貯水池による流水管理や水域環境保全、地域開発等が可能な水力発電の価値を公正に認識・評価する。（フェーズ I）

フェーズIIでは、フェーズIに引き続き、多量の再生可能エネルギー発電と他の再生可能エネルギー発電の蓄電を行い、柔軟なエネルギーサービスを提供する水力発電の役割を検討する。

● 活動テーマ

SubTask 1 エネルギー、グリッドサービスおよび適応

将来、低炭素社会に移行するエネルギー市場および系統における水力発電の役割と価値

SubTask 2 気候変動適応サービス

気候変動に関連するリスクを最小化または緩和するための水力発電の役割と価値

SubTask 3 水力発電のバランスと柔軟性に関するロードマップの作成

SubTask1とSubTask2の結果を文書化し普及

Task9「水力発電の多様な価値（フェーズII）」

●活動状況

2023年 4月 Webinar開催

- ・「再生可能エネルギーの季節変動と経年変動の管理」 IEA
- ・「パリ協定達成のため世界のエネルギーシステムはどうあるべきか？」 Rystad Energy
- ・「長時間エネルギー貯蔵(LDES)の必要性と、水力発電がどのように貢献できるか？」

2023年 5月 Workshop開催

- ・長時間エネルギー貯蔵(LDES)における水力発電の役割
- ・水力発電の貯水が提供する社会的サービス 洪水調節・干ばつ管理
- ・水力発電と、他の再生可能エネルギーや蓄電技術とのハイブリッド発電所

2023年 10月 Workshop開催

- ・「長時間エネルギー貯蔵（LDES）のニーズの指標としての変動性再エネの干ばつの評価」
- ・水力発電による水管理サービスの評価
- ・「Hybrid Hydropower solutions」World Bank

2024年 1月 報告書（案）「長時間エネルギー貯蔵のニーズの指標としての変動性再エネの干ばつの評価」

●今後の予定

- ・長時間エネルギー貯蔵と水力発電の役割の検討 IEA風力実施協定との協業
- ・洪水調節・干ばつ管理の検討 ー水力発電が提供する価値は何か
- ・Workshop等の開催、 報告書発行

Task9「水力発電の多様な価値（フェーズII）」

長時間エネルギー貯蔵（LDES）のニーズの指標としての変動性再エネの干ばつの評価

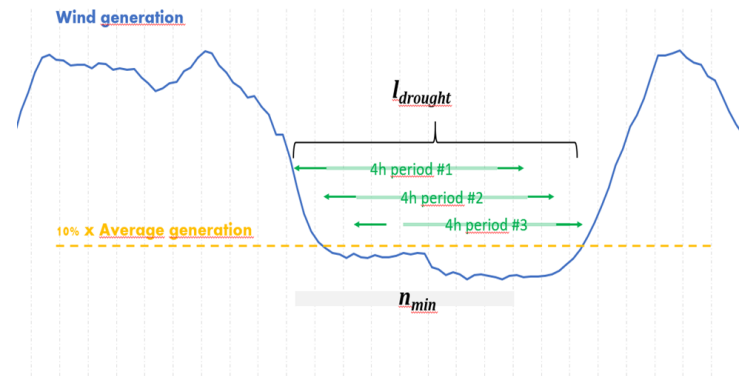
(Long Duration Energy Storage: LDES)

(2023年10月Workshop)

● 検討における干ばつ（VRE drought）の条件

風力：1年の平均発電出力の10%以下、4時間

太陽光：1年の平均発電出力の30%以下、24時間



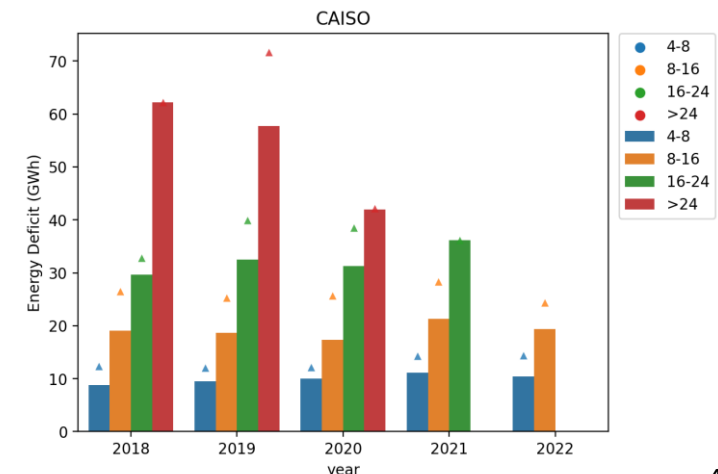
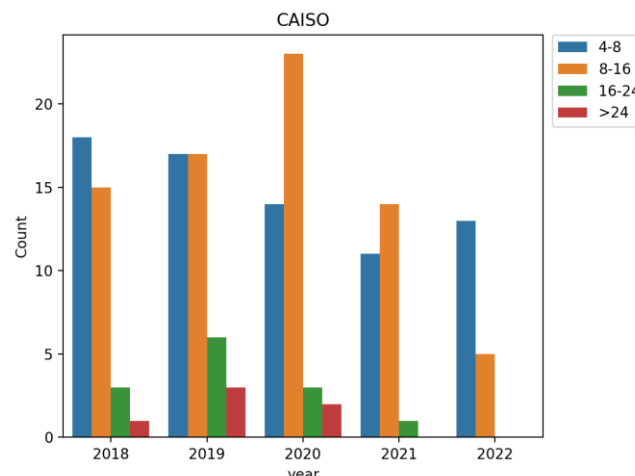
● 地域毎の変動性再エネの干ばつの発生状況を調査

・調査地域：アメリカ（CAISO, ERCOT）、ポルトガル・スペイン、オーストラリア

・調査内容：干ばつの時間と回数、発電量の不足、

干ばつの有無時の電力需要に対する割合、不足電力の平均と干ばつ時間の平均

(例) CAISO
風力の干ばつ



Task9「水力発電の多様な価値（フェーズII）」

長期エネルギー貯蔵（LDES）のニーズの指標としての変動性再エネの干ばつの評価

(2023年10月Workshop)

● Conclusion

- 変動性再エネの干ばつは分析対象地域で発生している。
結果は、設備容量、変動性再エネ、干ばつの定義方法によって異なる。
変動性再エネを地理的に集約すると、干ばつ事象が減少する傾向にある。
- 干ばつ指標は、変動性再エネの地域間比較を容易にする。
- 観測された発電量の不足とそれに対応する持続時間は、LDES や他の柔軟な電源といった電力システムのニーズを示す可能性がある。
- ここで示された指標は、LDES の必要性を決定的に示唆しているか？
→ No : 発電量の不足は、他の電源に加え、送電の追加と短時間エネルギー貯蔵の組合わせでカバー可能。
答えは、経済性によるだろうが、これらの指標と統計は、発電量の不足の重要な指標である。
- 十分な電源を保有する対策は、ピーク時の需要ではなく、長期的に発電量のニーズを満たすのに十分な容量を確保することに進化させる必要があるだろう。
- 変動性再エネの干ばつ指標は、システムニーズの指針となるかもしれない。

Task9「水力発電の多様な価値（フェーズII）」

長期エネルギー貯蔵（LDES）のニーズの指標としての変動性再エネの干ばつの評価

(2023年10月Workshop)

● 次のステップ

- ・気候変動／異常気象下での将来の変動性再エネの利用可能量の予測
- ・風力＋太陽光の複合イベントの分析
- ・国／地域／気候間の結果のさらなる比較
- ・干ばつイベントのパラメータ（しきい値、ウィンドウ・サイズなど）の追加分析
- ・実際の計画プロセスに指標を組み込む方法の検討

Task18「流域水資源の包括的な利用のための意思決定支援」

● 目的

流域の水資源を総合的に利用するための最新技術を検討し、情報交換のための開かれたコミュニケーション・プラットフォームを構築し、流域の水資源の持続可能な開発を共同で推進する

● 活動テーマ

SubTask 1 – Hydrological forecasting and dispatching technology

水文予測と配分技術

SubTask 2 – Operation and Maintenance of Hydropower Stations

水力発電所の保守運用

SubTask 3 – Ecological and Environmental Protection in River Basins

流域の生態と環境の保護

SubTask 4 – Decision support system for comprehensive utilization of water resources

水資源の包括的な利用のための意思決定支援システム

● 活動状況

2023年 10月 Workshop開催

- ・各SubTaskの報告
- ・ノルウェーの水力の短期発電計画 –ノルウェー
- ・太陽光とバッテリーを統合した水力発電計画 –ノルウェー

● 今後の予定

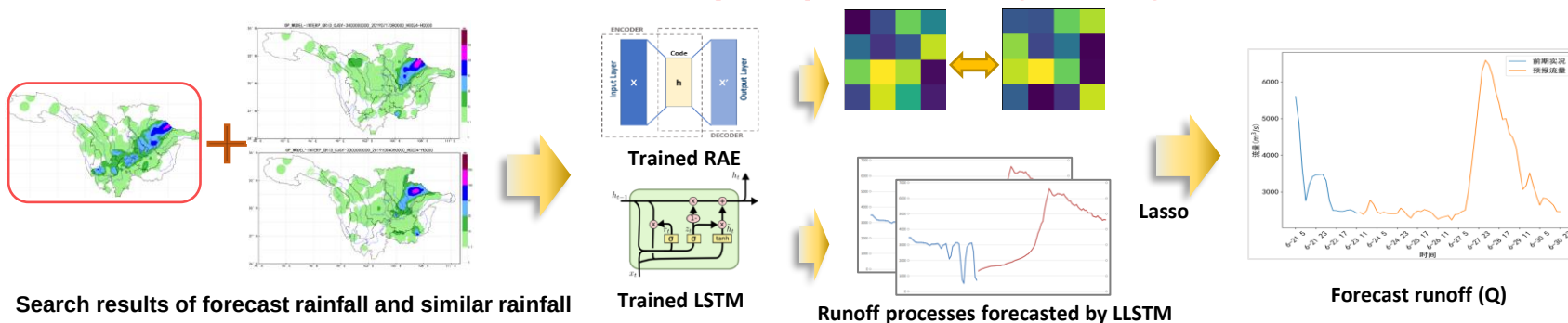
2024年 報告書作成

Task18「流域水資源の包括的な利用のための意思決定支援」

03

Task of 2023 : Flood forecast based on precipitation image recognition

Theory

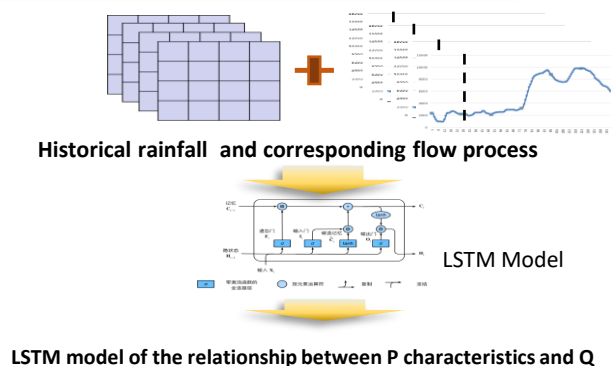


Input

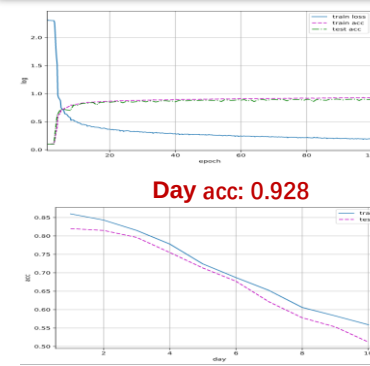
Model

Result

Forecast



Result



10 days avg acc 0.711

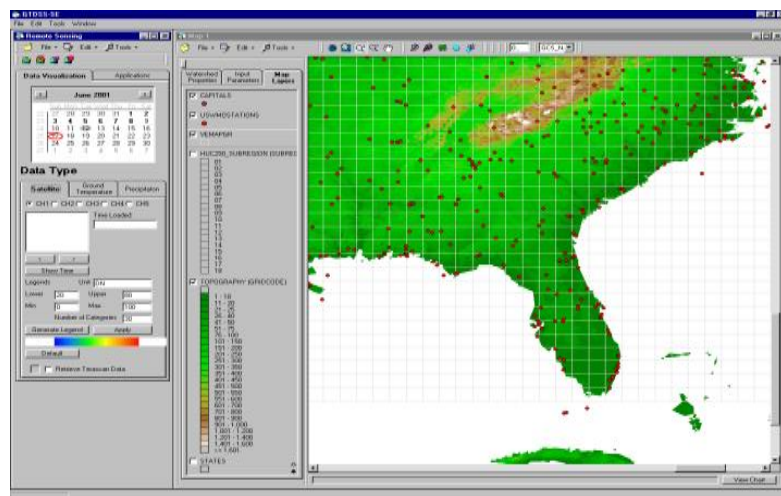
出所 : IEA Hydro 43rd ExCo meeting, Task18 資料

AIを用いた降雨量、流出予測を検討

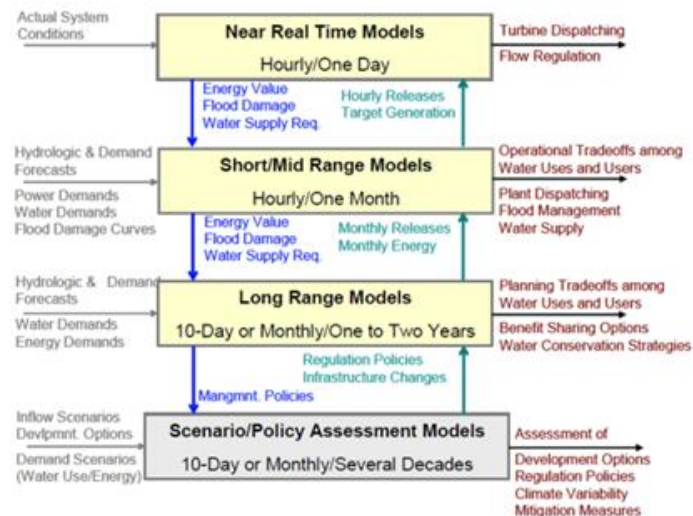
Task18「流域水資源の包括的な利用のための意思決定支援」

Task of 2023 : Application of DSSCUWR of Georgia Institute of Technology

Introduction of the DSSCUWR of Georgia Institute of Technology



System operation interface



Multifunctional integration and rolling calculation

- automatic nesting and rolling calculate of **multi-time scale optimization scheduling models**.

出所 : IEA Hydro 43rd ExCo meeting, Task18 資料

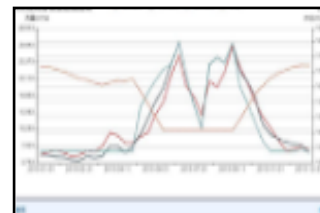
ジョージア工科大学が開発した「水資源の包括的な利用のための意思決定支援システム」の紹介
Decision Support System for Comprehensive Utilization of Water Resources
(DSSCUWR)

Task of 2023 : *Application of DSSCUWR in the upper Yangtze River*

Key technologies of DSSCUWR in the upper Yangtze River



**1. 水文学的プロセスと
下流の貯水池の波の発
達のシミュレーション**



**2. カスケード貯水池の多目的運用
のモデル化**



**3. 予測とスケジューリング
の定量的評価指標**



**4. 貯水池群の運用のインテリ
ジェントシミュレーション**



**5. 複数ソースの異種データ
の収集と処理**

出所 : IEA Hydro 43rd ExCo meeting, Task18 資料を基に作成

長江上流を対象としたDSSCUWRのキー技術

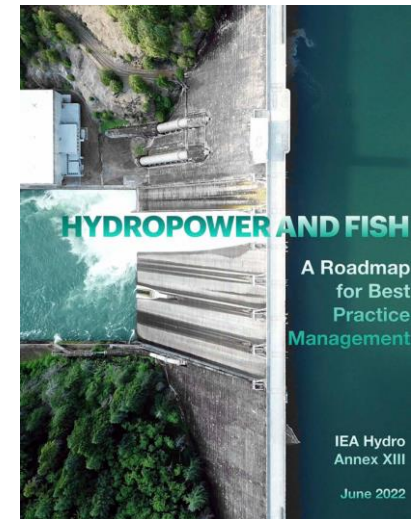
Task19「水力発電と魚 2.0」

●活動状況

Task13 「水力発電と魚」

報告書「A Roadmap for Best Practice Management」

2023年5月公表



2023年度 Task19「水力発電と魚 2.0」 立上げ

目的：水力発電による魚類への影響の緩和策を調査する。

- ・地方・地域のスケールにおける環境フローenvironmental flow
- ・魚類とその生息地のモニタリングのための高度な技術の適用
- ・水力発電の運転と魚類のリスク評価

期間：2023年3月 - 2026年2月

タスクマネジャー：ノルウェー

Task13 報告書「A Roadmap for Best Practice Management」概要

①水力発電による生態系へのリスク

- ・ 分断化 Fragmentation
- ・ 人工的な湛水
- ・ 土砂輸送の阻害
- ・ 水温と水質の変化
- ・ 義務放流と取水 regulated flow and water abstraction

②持続可能なオプション

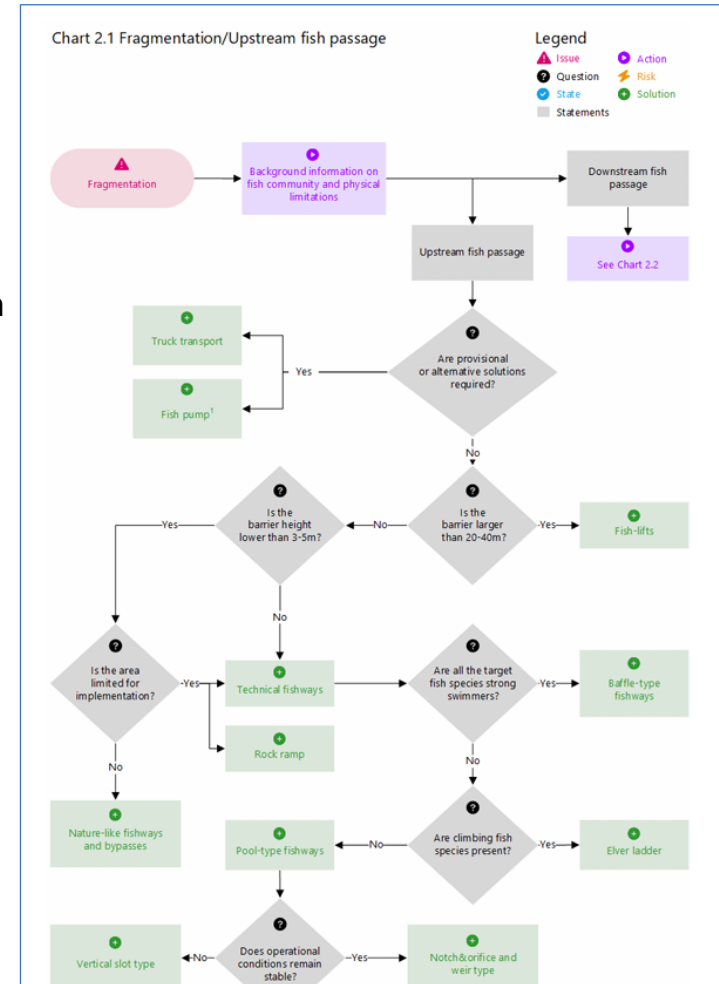
- ・ (回遊魚) 分断化への対処のための最適化技術
上流の魚と下流の魚について別々に解決策

③意思決定プロセス

- ・ 緩和策の経済分析のための既存の手法概要
- ・ 意思決定プロセスと開発されたフローチャートの説明

④解決策の効果のモニタリング

- ・ 魚道のモニタリングと評価プログラム
- ・ 流体力学モデルの数値ツール
- ・ 生息地の評価
- ・ 水質モニタリング技術



出所 : Hydropower and Fish -A Roadmap for Best Practice Management(IEA Hydro Annex XIII,2022), p.130

参考文献

● Task 9

- <https://www.ieahydro.org/annex-ix-hydropower-services>
- Abhishek Somani (Pacific Northwest National Laboratory, USA), Audun Botterud (Argonne National Laboratory, USA): “An Assessment of Renewable Resource Droughts as an Indicator for Long-Duration Energy Storage Needs”, IEA Hydro Task 9 Workshop 19, Oct., 2023

● Task 18

- <https://www.ieahydro.org/work-programme/annex-xviii-decision-support-for-comprehensive-utilization-of-basin-water-resources>
- China Yangtze Power Company (CYPC) : “Task XVIII Decision Support for Comprehensive Utilization of Basin Water Resources”, Oct., 2023

● Task 19

- <https://www.ieahydro.org/annex-xiii-hydropower-and-fish>
- IEA Hydro Annex XIII: “Hydropower and Fish -A Roadmap for Best Practice Management”, Jun., 2022