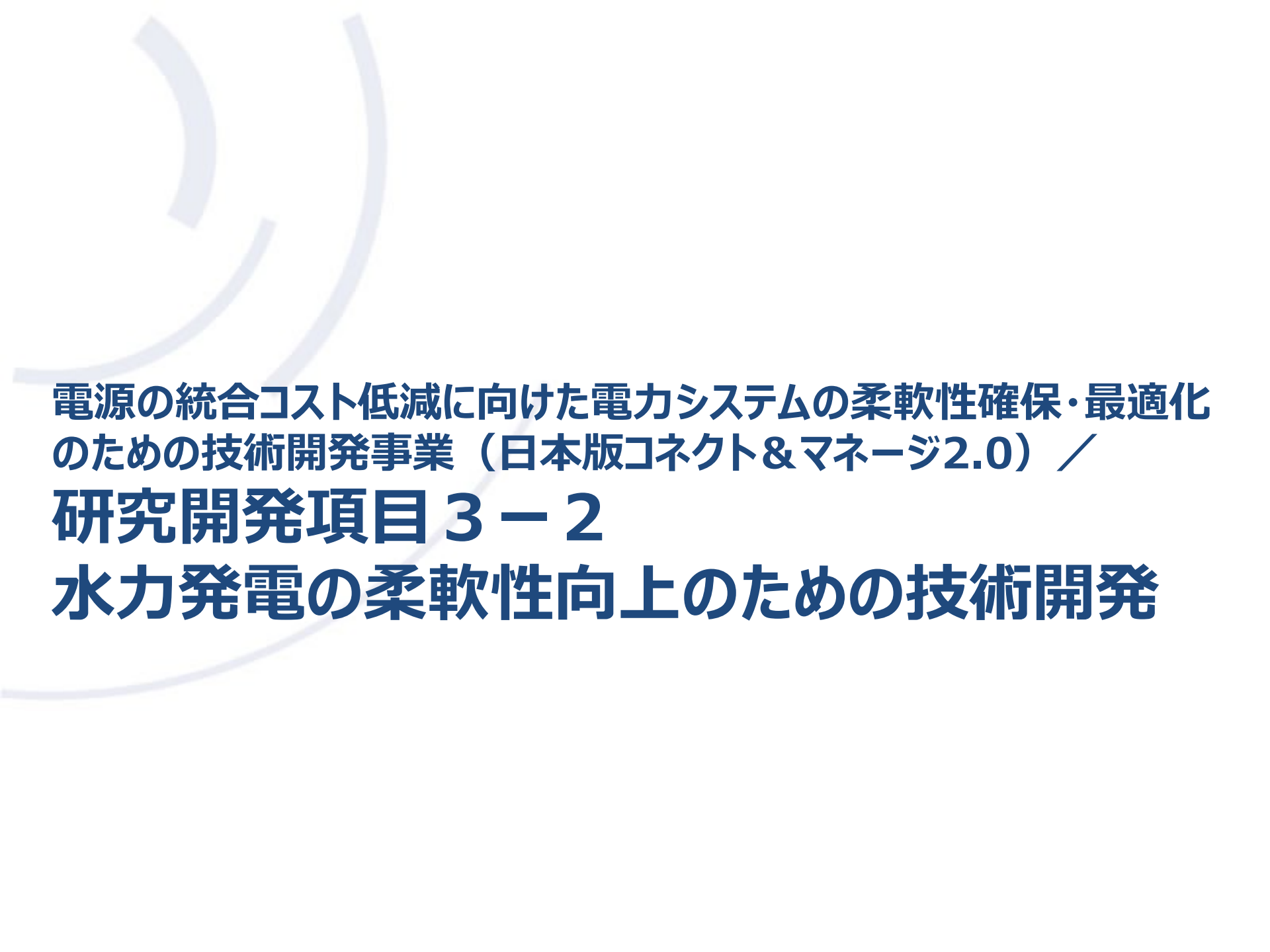




**電源の統合コスト低減に向けた電力システムの柔軟性確保・最適化
のための技術開発事業（日本版コネクト&マネージ2.0）／**

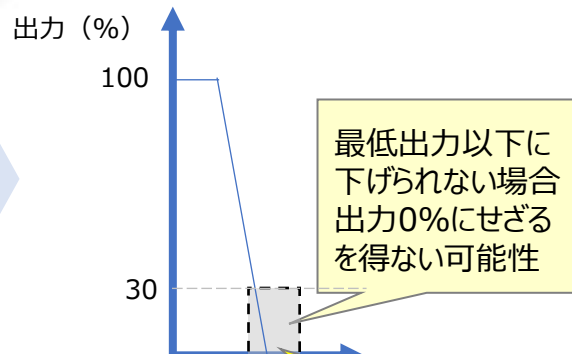
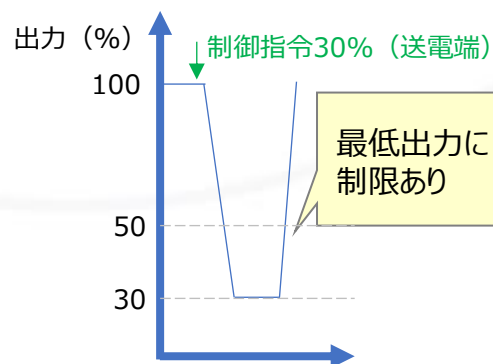
研究開発項目 3－2

水力発電の柔軟性向上のための技術開発

バイオマス・水力・地熱の柔軟性向上意義

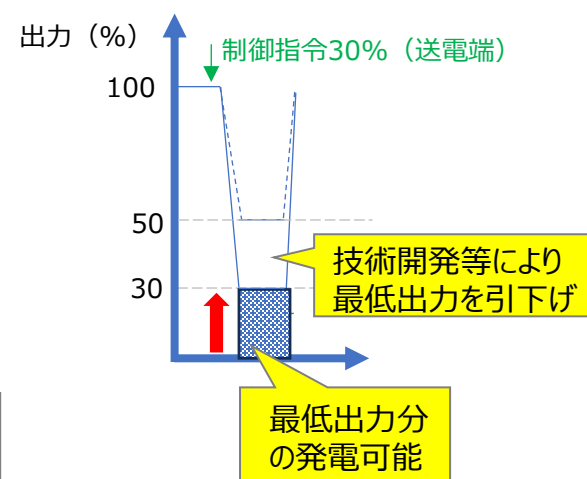
- バイオマス発電・水力発電・地熱発電は、従来、固定価格買取制度（FIT）の適用電源として出力を調整するニーズが低かったことに加えて、水力発電・地熱発電は、長期固定電源として、優先給電ルール上も出力制御（抑制）を受けることが実質的になかった。
- 他方、混雑時に出力制御を受けることを前提としたノンファーム型接続（新規に接続するあるいは増出力する電源）やFIT切れのファーム型接続が増えることを想定すると、現状のように単にkWhで全量売電するのみならず、**市場価格に応じた出力調整や、需給調整市場等での Δ kWhの取引を行うことを含め、電源の設備利用率の高さが発電事業者にとっては重要**となる。

検討前（最低出力50%の場合）



現状、本来許可されている最低出力分の発電が不可の状況

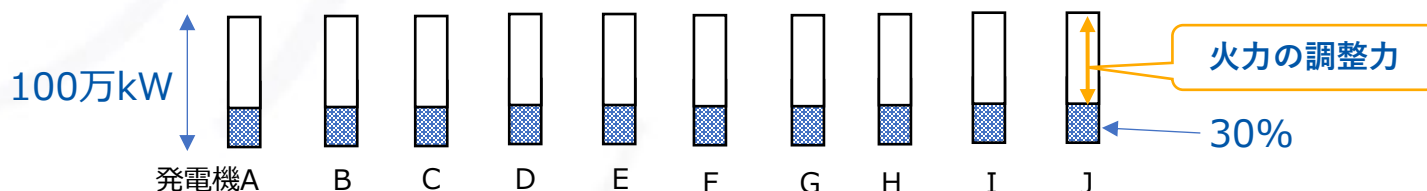
検討後（最低出力30%の場合）



再エネ主力電源化時代の火力による調整力確保

①再エネ供給力・変動の増加により、調整力の確保が必要。

(例) 再エネの出力低下に備えて、最大100万kWの火力を**最低出力 (30%)** × 10台で配分



②計画断面において、再エネ供給量が増加し**最低出力で運転する火力に余剰が発生する場合、優先給電ルールに従い火力は停止**することとなる。



③①↔②のような運用が増え、火力を起動停止することにより損失が増大。

また、点灯需要に備え、火力の並列台数を大幅に制限できず、部分負荷運転を解消できない。

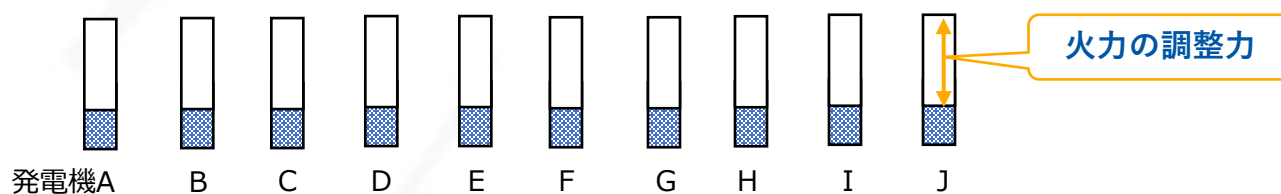
そのため…

火力の部分負荷運用・起動停止回数の増大により熱効率が低下

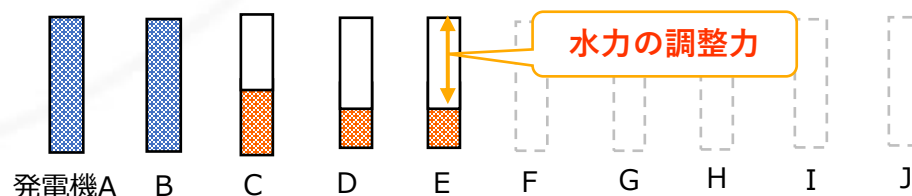
ファーム型接続水力の柔軟性向上意義

ファーム型として接続されている、燃料費のかからない水力の調整力を確保出来る場合、火力の調整力を一部代替しつつ、火力の高効率運転が可能となる

(例) 再エネの出力低下に備えて、最大100万kWの火力を最低出力 (30%) ×10台で配分



水力がマストラン運用することにより最大100万kW (火力) 1台分を水力×3台で分担



火力の部分負荷運用の解消・起動停止回数の低減
による熱効率改善⇒燃料費等削減

水力発電の柔軟性向上にあたっての問題は、運用上の溢水、減電による収益減と水車・発電機の劣化であり、これらを技術開発により解決することが必要。

■ 一般水力発電が新たに柔軟性を向上させるための主な課題：

- ✓ 振動や壊食などの水車各部への負担増加し、水車の劣化が進むこと
- ✓ 出力制御によって短時間で出力を下げる際、流れ込み式発電所での溢水（いっすい）、調整池式・貯水池式発電所での無効放流量増加により発電量が減少すること
- ✓ 出力を短時間で上げる際、河川水位の急激な上昇に伴う下流域のリスクが高まること

※1 振動や壊食など

水力発電所では、水車の高速回転や頻繁な出力変動により、機械部品に振動や摩耗、壊食（キャビテーションによる金属の損傷）などの負荷がかかる。特に部分負荷運転や頻繁な起動停止を行うと、これら負担がかかりやすく劣化が進行しやすくなり、保守コストの増加や設備寿命の短縮につながる可能性がある。

※2 流れ込み式発電所での溢水

水力発電所で、発電に使い切れない水がヘッドタンクから余水吐きに流れ、河川等に放流することを指す。

一般水力を対象に、以下の「中小型水車の設計・解析支援技術」と「大型水車の極低負荷運転評価手法と最適運用・制御システム」の開発を一体的に行い、中小型水車に関しては河川や農業用水等への多数の水車導入による運用台数の制御によって、大型水車に関しては単機容量の運用幅の拡大によって発電量の柔軟性を向上させる。

実施内容

①中小型水車の設計・解析支援技術

水車模型試験プラットフォームを構築し、設計や過渡応答評価に必要な手法やツールを整備・公開する。さらに、中小型水車の導入を促進するため、様々な落差・流量に対応する種々の形式の水車について、標準設計(比速度70～600程度)として公開する。

②大型水車の極低負荷運転評価手法と最適運用・制御システム

実機検証を行うことを通じ、発電電力量の向上と機器損耗の低減等を可能とする最適運用・制御システムを構築する。極低負荷運転の評価手法や既存の制御システムとの取り合い方法などはメーカーや発電事業者等に公開する。

実施体制

