

■ 事業の目的・目標

- ・目的: バイオマス発電・水力発電・地熱発電 (以下、再エネ3電源) の出力変化率の向上や、最低負荷の引き下げ等の柔軟性向上の技術開発を見据え、柔軟な運用の限界とその要因を明らかにする。
- ・目標: 再エネ3電源の柔軟性向上の限界とその要因をフィージビリティスタディにて明らかにする。

■ 2024年度の主な成果

バイオマス発電の柔軟性向上のための技術検討

大型バイオマス専焼発電設備の大部分を占めるCFB※1の柔軟性について整理

【最低負荷】現状50~60%、性能向上の限界45% (木質ペレット専焼)

【負荷変化率】現状1%/分、性能向上の限界3%/分

【限界に至るまでの課題】

- ① 火炉内温度低下による燃焼不安定化
- ② 流動媒体循環量低下による蒸気温度低下
- ③ 低負荷運用への変圧運転の適用と熱応力の緩和

水力発電の柔軟性向上のための技術検討

主に10MW以上の大型水力発電設備の柔軟性について整理

【最低負荷】現状50%、性能向上の限界0%

【負荷変化率】現状50-100%/分、性能向上の限界(-) ※2

【限界に至るまでの課題 (主に信頼性・運用性の向上)】

- ① 水車: 旋回失速、キャビテーション、圧力脈動、疲労破壊、摺動部摩耗他
- ② 環境: 河川水位上昇、農業用水、魚類・底生動物への影響他

※2 現状技術で十分な性能を有する

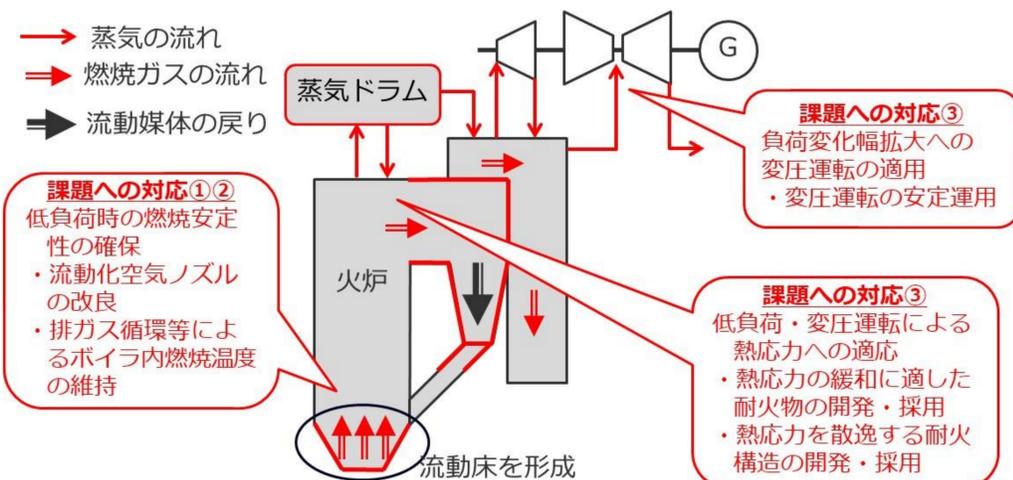


図1 バイオマス発電のCFB※1概略図と柔軟性向上の課題

※1 CFB: 循環流動床ボイラ

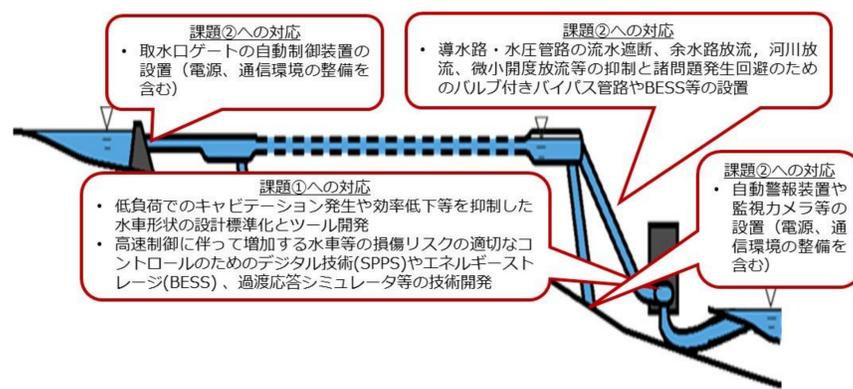


図2 水力発電の概略図と柔軟性向上の課題

『技術開発項目 (本調査にて I、II の技術開発が必要と判断。2025年秋以降本プロジェクトにて実施予定)』

- I. 低負荷時にも高効率な水車の設計技術: 水車設計の標準化、設計ツール、模型試験プラットフォーム他
- II. 高速・高頻度な出力制御にも適した水車・発電機と水路系の設計技術、運用制御技術: BESS (Battery Energy Storage System)、過渡応答シミュレータ、SPPS (Smart Power Plant Supervisor)他

地熱発電の柔軟性向上のための技術検討

国内外の地熱発電設備の柔軟性について調査・整理

【最低負荷】現状25%程度、性能向上の限界(-) ※3

【負荷変化率】現状3~6%/分、性能向上の限界(-) ※3

【限界に至るまでの課題】

- ① スケーリング箇所の増大、② 生産井の噴気停止、③ 出力ハンチング・停止、④ 周辺環境・供給熱の不安定化

※3 生産井の不安定化や周辺環境への影響が大きく限界の明示が困難

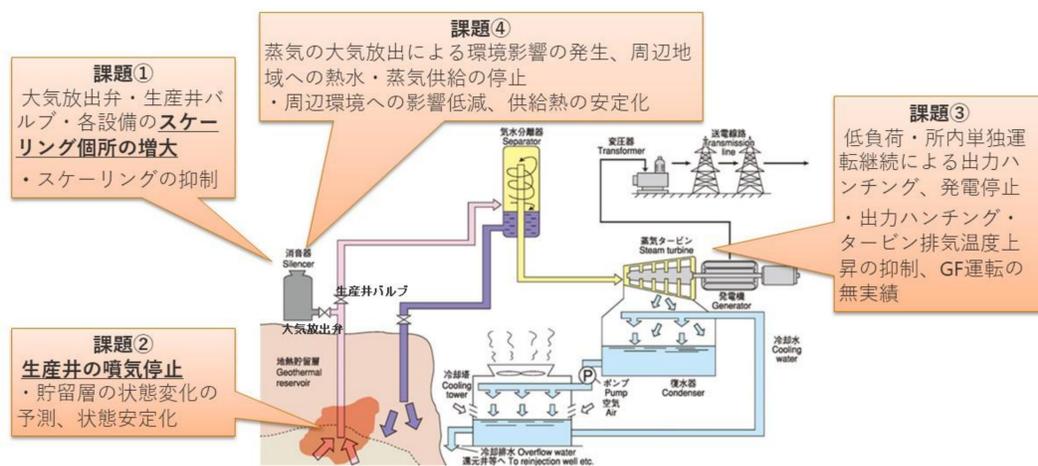


図3 地熱発電の概略図と柔軟性向上の課題

■ 課題と今後の取組

- ・バイオマス発電: 既存技術の信頼性向上がまずは必要で、燃料の発熱、熱応力の発生対応、ボイラ内流動安定化技術等の開発が課題
- ・水力発電: キャビテーション、圧力脈動等の信頼性向上技術の開発や設計の標準化が課題
- ・地熱発電: 柔軟性を高めることが非常に困難で、容量拡大がまずは必要で、スケーリング抑制、貯留層・生産井の安定化、地域熱供給の変動対応等が課題

■ 実用化・事業化の見通し

- ・水力発電について2030年頃を目途に、柔軟な運用時の信頼性向上技術、設計の標準化技術を開発