

(NEDO)

水素社会構築技術開発事業/水素エネルギーシステム技術開発

稚内エリアにおける協調制御を用いた再エネ電力の 最大有効活用技術

当社、日立製作所およびエネルギー総合工学研究所では、再エネ電力を一旦水素に変換して貯蔵するとともに、水素を燃焼させて発電するシステムの協調制御手法を考案し、風力発電などの再生可能エネルギーの導入が進んでいる北海道稚内市において、事業可能性調査を実施しました。（期間：2016年9月～2019年3月）

2021年1月20日

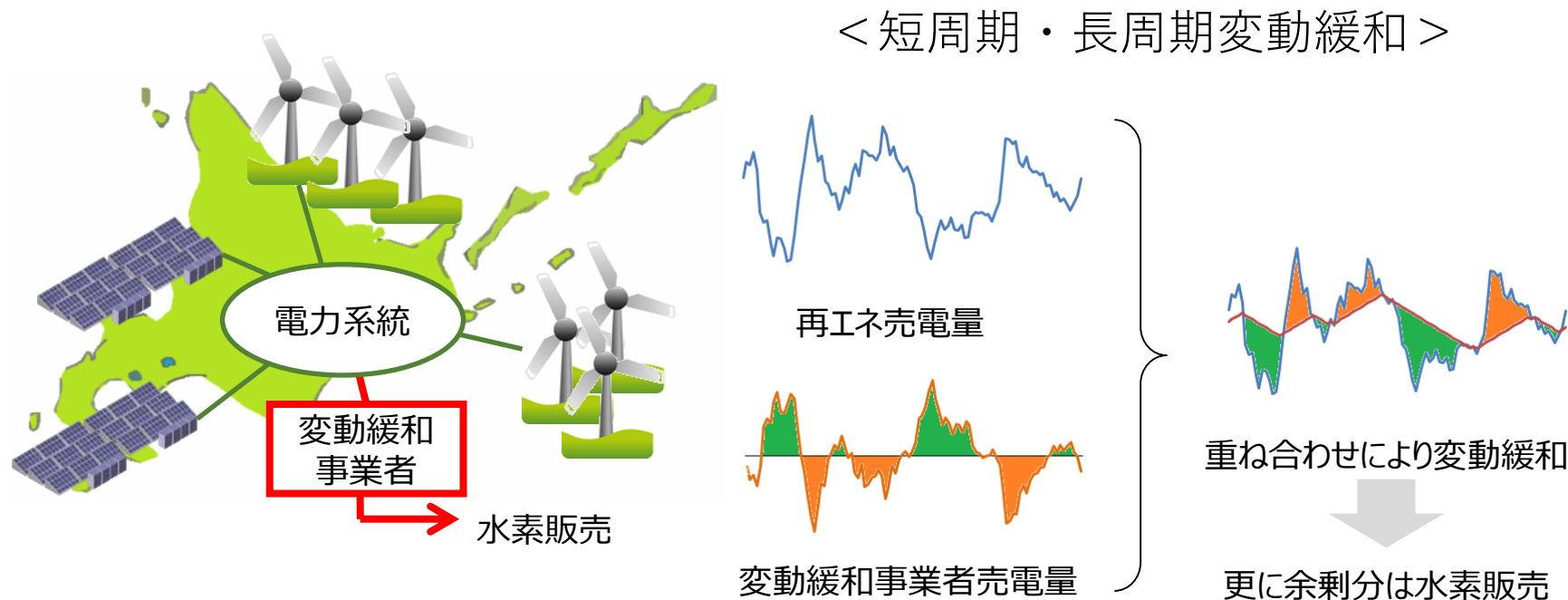
北海道電力株式会社 総合研究所

提案の全体像 – 事業の狙いと将来像

事業の狙い

1. 短周期・長周期変動緩和を代行することで、新規再エネ発電事業者の負担を低減
2. 下げ代不足対策など（出力制御）を代行することで、安価に水素を製造・販売

これらを目的とする変動緩和事業が成り立つことを明らかにし、
再エネ導入量の拡大と水素社会の実現に貢献する



風力発電の出力変動緩和対策に関する技術要件

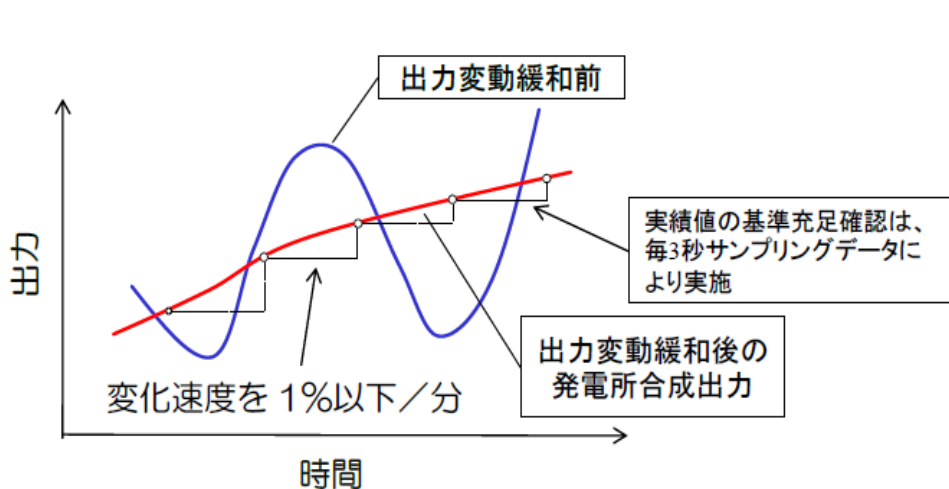
(a) 短周期の出力変動緩和対策の基準

全ての時間において、発電所合成出力の変化速度を「発電所定格出力の1%以下/分」

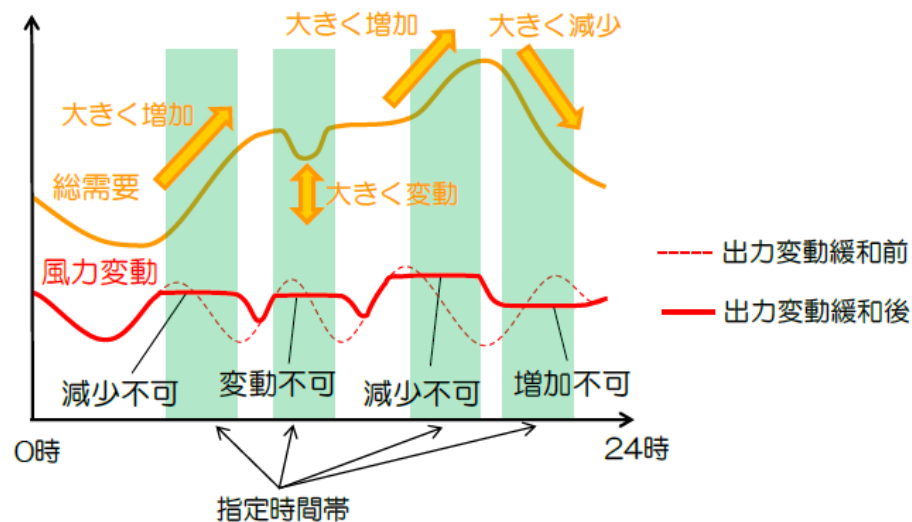
(b) 長周期の出力変動緩和対策の基準

以下の指定時間帯において、発電所合成出力の変動方向を制御

- 7:00～10:00：発電所合成出力を減少させない
- 11:30～13:30：発電所合成出力を増減させない
- 16:00～19:00：発電所合成出力を減少させない
- 20:00～23:00：発電所合成出力を増加させない



短周期の出力変動緩和のイメージ

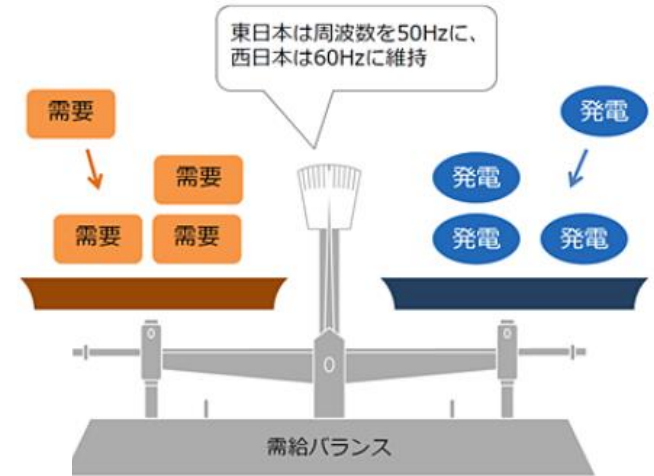
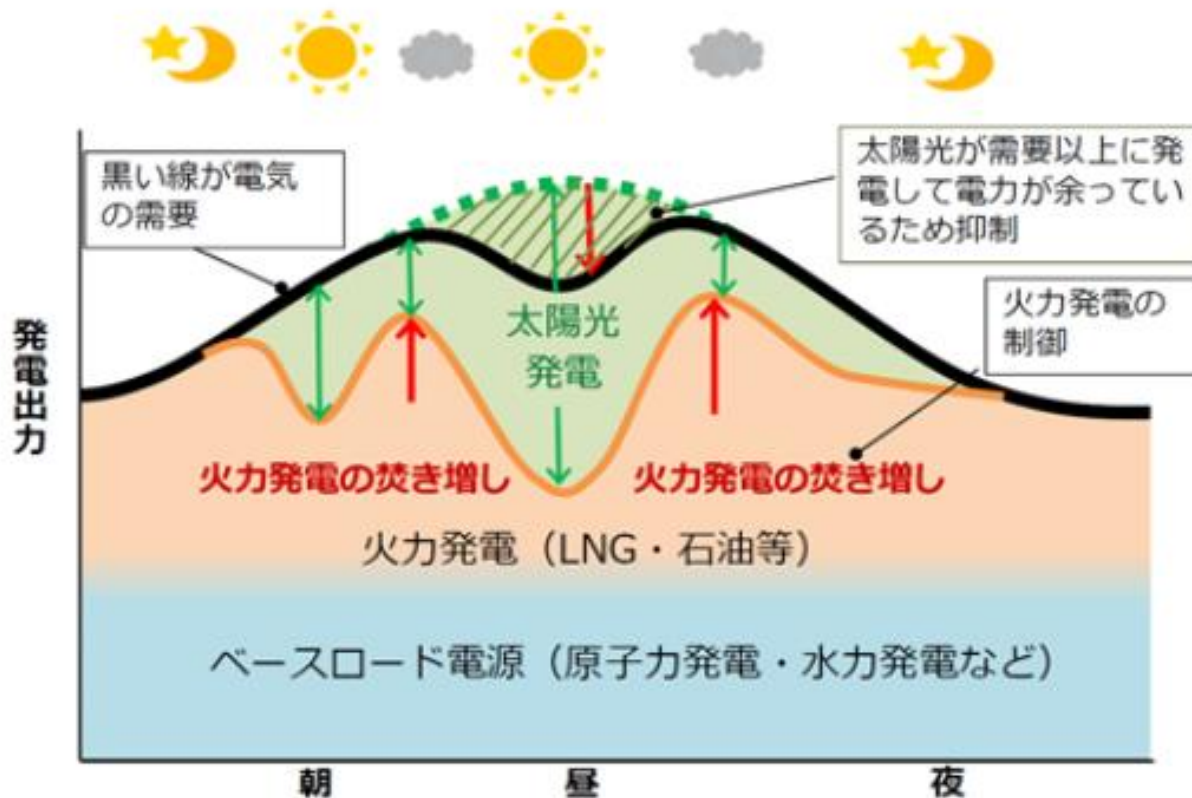


長周期の出力変動緩和のイメージ

<需給バランスによる出力制御>

出典 経済産業省資源エネルギー庁HP
なるほど！グリッド 出力制御について 抜粋

【電力需給のイメージ】

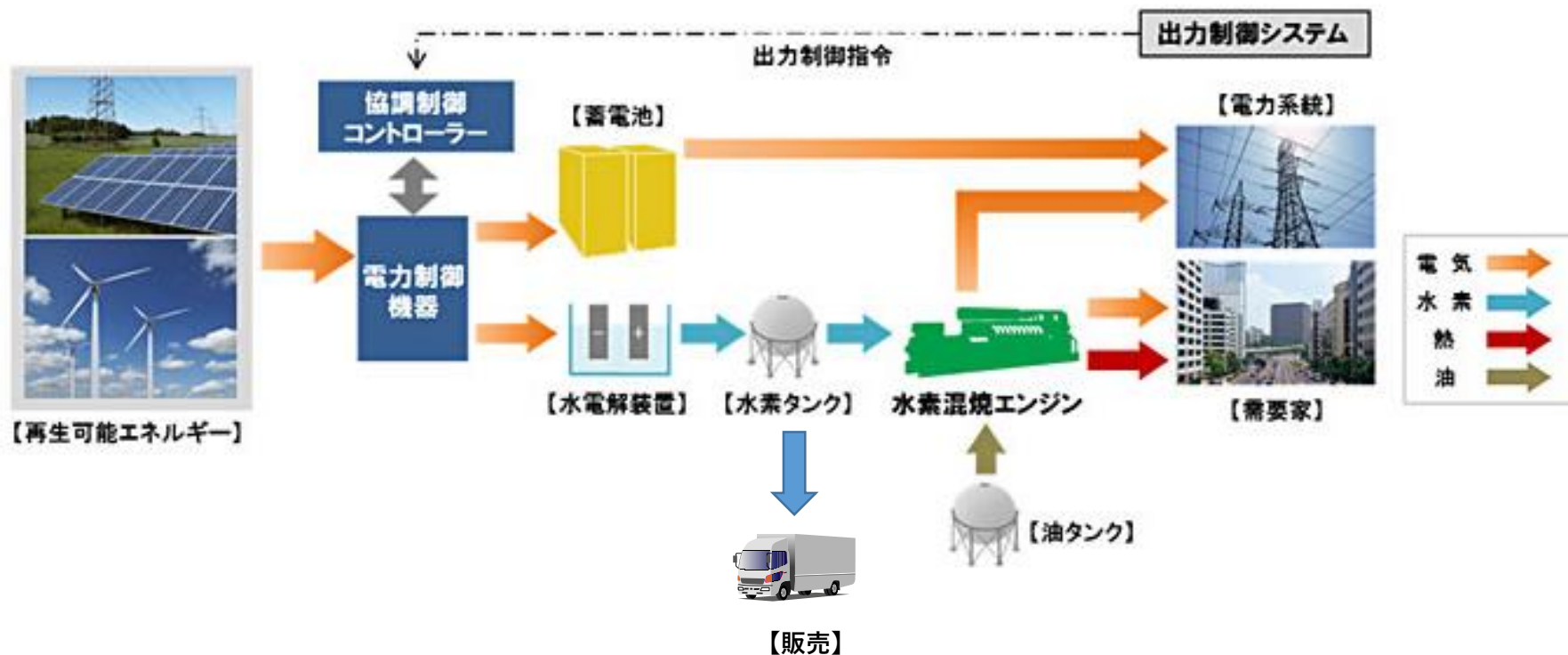


【優先給電ルールに基づく対応】

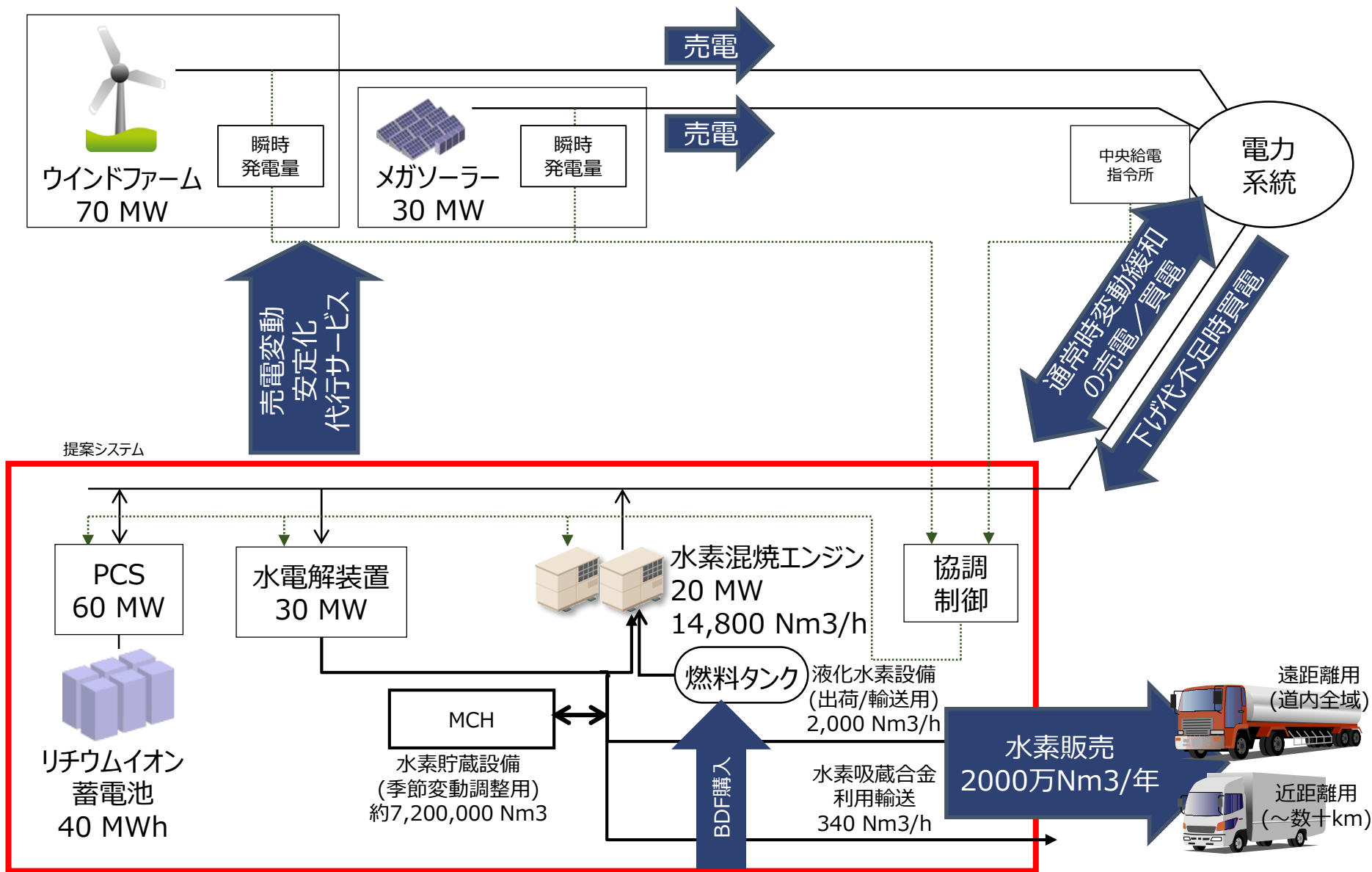
- ①火力(石油、ガス、石炭)の出力制御、揚水の活用
- ②他地域への送電(連系線)
- ③バイオマス出力制御
- ④**太陽光、風力の出力制御**
- ⑤長期固定電源※(水力、原子力、地熱)の出力制御

※出力制御が技術的に困難

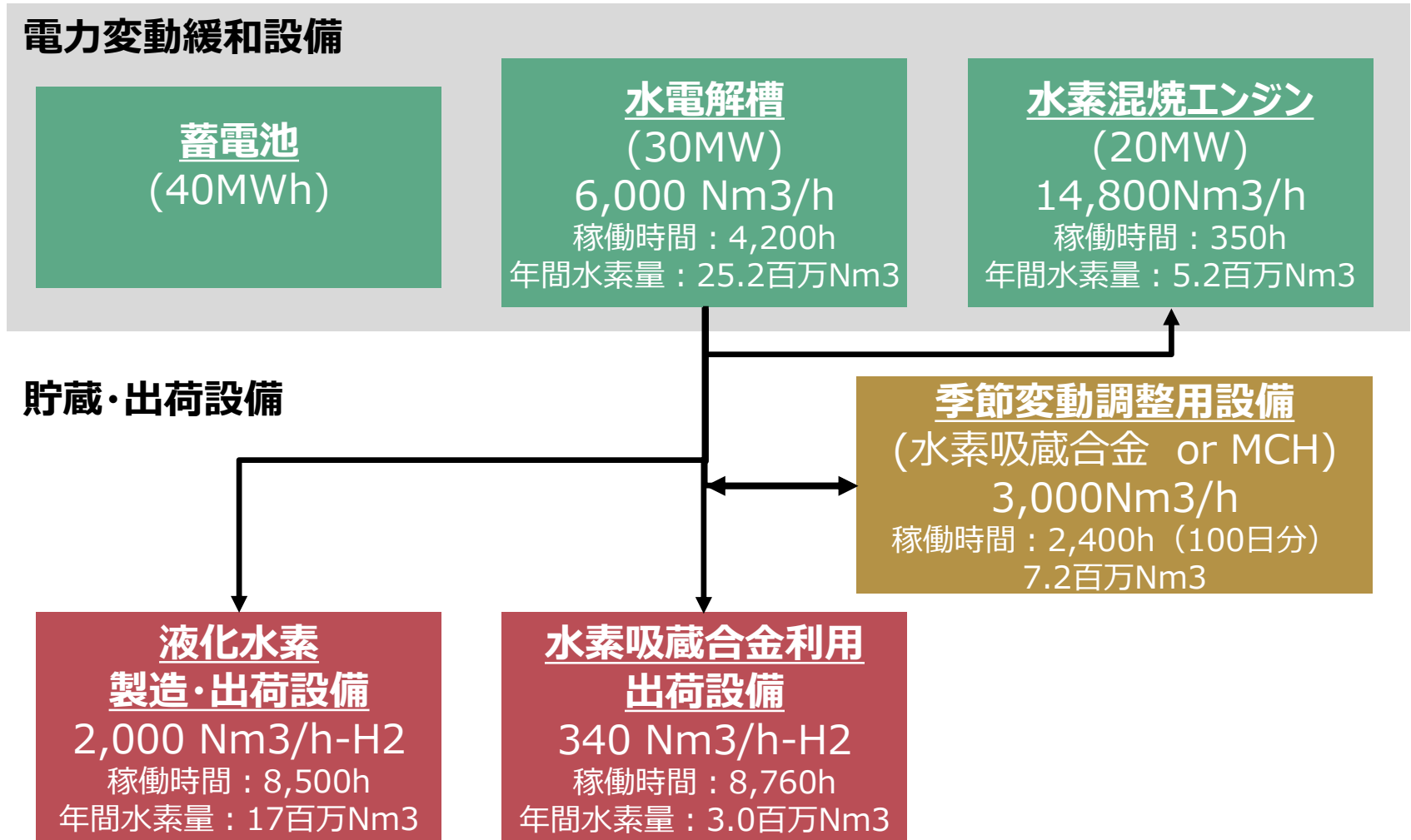
水素エネルギーシステム概念図



提案の全体像 - 全体システム構成



技術成立性評価－貯蔵・輸送を含めた将来モデル想定



まとめ

➤ 協調制御シミュレーション

太陽光発電＋風力発電の再エネに対し、リチウムイオン蓄電池、水電解装置および水素混焼エンジンを協調制御することにより、系統接続要件を満たし、短周期・長周期変動対策、下げ代不足対策が可能であることを明らかにした

➤ BDF焚き水素混焼エンジン（500kW級）の開発

定格出力500kW（水素混焼率50%）試験の結果、目標の発電効率35%を達成し、BDFとの混焼による性能維持及び8万円/kWのコスト見通しを得るなど、水素混焼エンジンの実現性、有効性を見出した

➤ 水素の利活用領域の設備計画等の深堀

北海道における需要量を分析し、下げ代不足一部解消のための水素生成時間変化を基に適切な水素供給設備とその運用計画の立案と積算を行い、事業収支を明確化した

➤ 下げ代対策の経済成立性検討の精緻化

出力制御の公平性の確保に係る指針においてイメージが示された逸失利益補償スキームに関し、再生可能エネルギー大量導入・次世代電力ネットワーク小委員会において、調整力としての上げDRのカーボンプリー化に関する制度導入に向けたアクションプランが策定されつつある情報を入手するなど本提案システムが今後の下げ代対策として有効であることが明らかとなった

➤ 開発実証システムの計画

稚内メガソーラを活用した実証設備計画及び積算を実施し、さらに、水素混焼エンジン発電機による電力系統への逆潮流とFIT申請が現行制度下で可能であることを示した