

①洋上風力発電（導入の意義）

- 洋上風力発電は、**①大量導入**、**②安価な電力**、**③大きな経済波及効果**が期待されることから、再生可能エネルギーの主力電源化に向けた切り札。

①大量導入

- 欧州を中心に世界で導入が拡大
- 四方を海に囲まれた日本でも、北海周辺とは地形や風況が異なるものの、今後導入拡大が期待されている。

欧州・日本における導入状況

国名	累積発電容量 (万kW)	発電所数	風車の数
英国	1,043	40	2,294
ドイツ	769	29	1,501
デンマーク	170	14	559
ベルギー	226	11	399
オランダ	261	9	537
日本	0.7	3	3

※このほか、秋田県の秋田港（Vestas製4.2MW×13基）能代港（Vestas製4.2MW×20基）における案件等も進行中。

【出典】欧州：Offshore Wind in Europe Key trends and statistics 2020より引用

②安価な電力

- 先行する欧州では、遠浅の北海を中心に、落札額が10円/kWhを切る事例や市場価格（補助金ゼロ）の事例が生ずる等、風車の大型化等を通じて、コスト低減が進展。

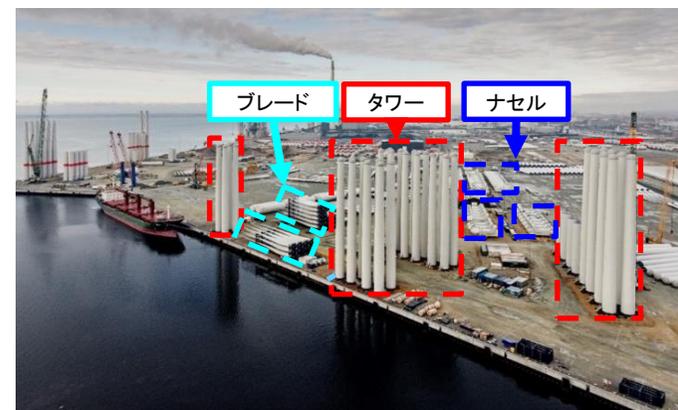
国	プロジェクト名	価格 (€=131.4円 £=155円) ※2021年平均相場	運転開始年
オランダ	The Princess Amalia	200EUR/MWh (26円/kWh)	2008年
オランダ	Borssele III + IV	54.49EUR/MWh (7.1円/kWh)	2021年
オランダ	Hokkandse Kust Noord V	市場価格 (補助金ゼロ)	2023年
オランダ	Hollande Kust Zuid 3 & 4	市場価格 (補助金ゼロ)	2023年
イギリス	Sofia	44.99EUR/MWh (5.9円/kWh)	2024年
イギリス	Doggerbank Creyke Beck A	44.99EUR/MWh (5.9円/kWh)	2024年
フランス	Dunkirk	44 EUR/MWh (5.8円/kWh)	2026年
イギリス	Hornsea3,4	37.35ポンド/MWh (5.7円/kWh)	2027年

③大きな経済波及効果

- 洋上風力発電設備は、部品数が多く（数万点）、また、事業規模は数千億円にいたる場合もあり、関連産業への波及効果が大きい。地域活性化にも寄与。

欧州における港湾都市の事例（デンマーク・エスビアウ港）

- ・建設・運転・保守等の地域との結びつきの強い産業も多いため、地域活性化に寄与。
- ・エスビアウ市では、企業誘致にも成功し、**約8,000人の雇用を創出**。



①洋上風力発電（適地の確保・案件形成促進）

- 2021年度に長崎五島沖、秋田2区域、千葉銚子沖において発電事業者を選定済。（発電設備容量 合計約170万kW）
- 2022年9月30日に新たに3区域（長崎西海江島沖、新潟村上・胎内沖、秋田男鹿・潟上・秋田沖）を促進区域に指定。
- 今後、公募を延期している秋田八峰・能代沖と合わせ、計4区域にて年内に公募開始予定。（系統容量 合計約180万kW）

〈促進区域、有望な区域等の指定・整理状況（2022年9月30日）〉

	区域名	万kW
促進区域	①長崎県五島市沖（浮体）	1.7
	②秋田県能代市・三種町・男鹿市沖	47.88
	③秋田県由利本荘市沖	81.9
	④千葉県銚子市沖	39.06
	⑤秋田県八峰町・能代市沖	36
	⑥長崎県西海市江島沖	42
	⑦秋田県男鹿市・潟上市・秋田市沖	34
	⑧新潟県村上市・胎内市沖	35,70
有望区域	⑨青森県沖日本海（北側）	30
	⑩青森県沖日本海（南側）	60
	⑪山形県遊佐町沖	45
	⑫千葉県いすみ市沖	41
	⑬千葉県九十九里沖	40
一定の準備段階に進んでいる区域	⑭北海道檜山沖	⑮北海道岩宇・南後志地区沖
	⑯北海道島牧沖	⑰北海道松前沖
	⑱北海道石狩市沖	⑲青森県陸奥湾
	⑳岩手県久慈市沖（浮体）	㉑福井県あわら市沖
	㉒福岡県響灘沖	㉓佐賀県唐津市沖
	㉔富山県東部沖（着床・浮体）	



※下線は2022年度に新たに追加した区域

※容量の記載について、事業者選定後の案件は選定事業者の計画に基づく発電設備出力量、それ以外は系統確保容量

(参考) 地域と共生した持続可能な洋上風力発電の推進に関する決議

8月27日「ゼロカーボン北海道」洋上風力事業推進シンポジウム in 松前にて、以下の決議文が決定。

わが国が、2050年までのカーボンニュートラルを実現するためには、北海道が有する豊富な再生可能エネルギーのポテンシャルを最大限活用することが不可欠であり、特に、大規模で安定的な電源となりうる洋上風力発電の開発が強く期待される。

この観点から、北海道においては、「ゼロカーボン北海道」を掲げ、洋上風力をはじめとする再生可能エネルギーの積極的な導入を図ることで、地域の活性化や新たな産業や雇用の創出に取り組んでいる。こうした情勢を踏まえ、松前町及び檜山管内洋上風力事業推進協議会は、北海道や関係市町村と連携しつつ、地域と共生した持続可能な洋上風力発電の開発を進めることにより、北海道ひいてはわが国全体の脱炭素に貢献するとの決意の下、以下、決議する。

- 一、事業者においては、地域の理解促進に取り組むとともに、適切な影響調査や新たな漁場創出などによる漁業等の既存産業との共存に努めること。併せて、地域の景観や生態系、住民生活への影響にも配慮すること。
- 一、事業者においては、地域に根差したサプライチェーン構築のため、調査・組立・建設・運営等の各段階において地域の企業や港湾、リソースの活用を努めること。
- 一、事業者においては、地域の新しい雇用や産業の創出、人材の育成、電力の地産地消等によるレジリエンス強化、企業版ふるさと納税や地域振興のための基金の造成などを通じ、関係自治体の定住人口の増加に向けた地域活性化に最大限努めること。
- 一、事業者においては、再エネ海域利用法による促進区域指定に向けて、系統接続確保に関する一般送配電事業者との協議を加速するとともに、国及び北海道電力ネットワークにおいては、洋上風力発電の早期導入に向け、調整力の確保を図ること。
- 一、国においては、促進区域の発電事業者の選定において、地域との調整の実績や地域経済への波及効果、更には、道内自治体が直面する人口減少などの課題の解決に繋がる取組などを積極的に評価し、重視する運用とすること。
- 一、国においては、早期に、道内の港湾に対して、海洋再生可能エネルギー発電設備等拠点港湾（基地港湾及び補完港湾）の指定の手続きを行うとともに、それに基づき、地耐力の確保など必要な整備を行うこと。
- 一、国においては、洋上風力発電の拡大に向け、道内の送電網や2027年度末に完成予定の新々北本連系設備の着実な整備とともに、新たな海底直流送電ケーブルの2030年度運転開始を目指した整備計画の策定及び早期着工、800万kWの送電能力の早期実現を図ること。
- 一、国においては、エネルギー供給地の確立に資する高規格道路を含む総合的な道路網の整備を図ること。

「ゼロカーボン北海道」
洋上風力事業推進
シンポジウム
in 松前

画像：せきたな町洋上風力発電【風海鳥】

8月27日(土)
15:30~17:30
会場：松前町民体育館
定員：200名

参加受付はこちらから

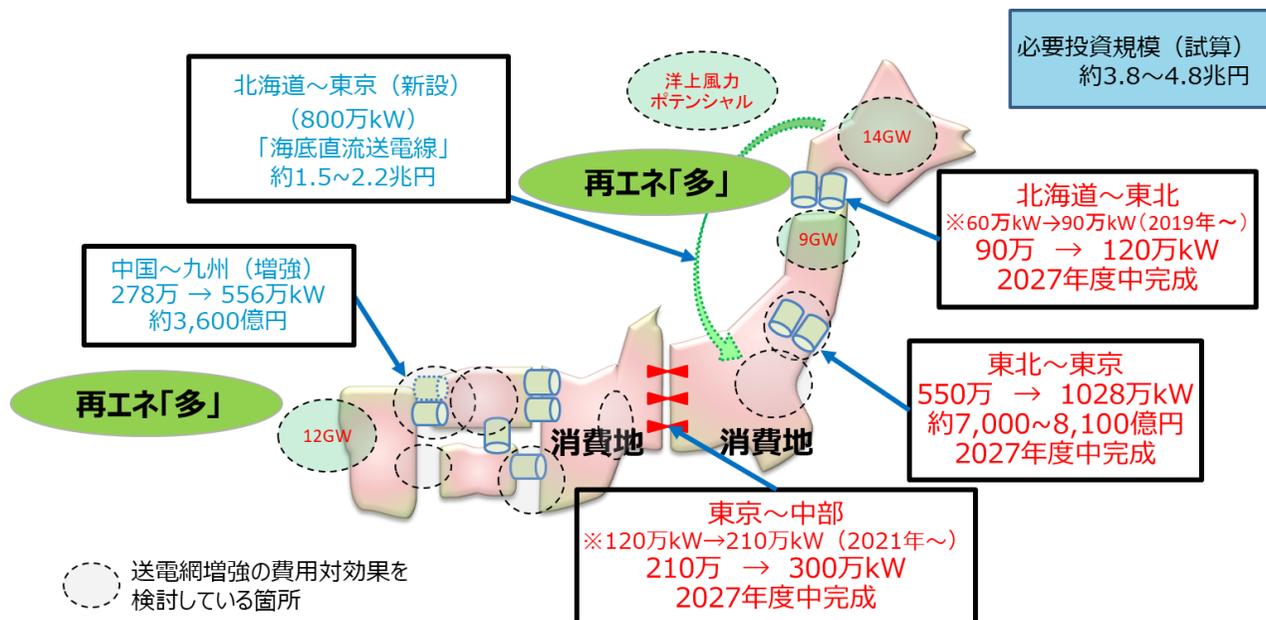
https://www.town.matsumae.hokkaido.jp/mail/17_sp.html

2050年の「ゼロカーボン北海道」の実現に向けて、本道では再生可能エネルギーの導入が加速化しています。中でも洋上風力発電は再エネ主力電源化の切り札と期待されており、北海道は全国一のポテンシャルを有しています。本シンポジウムでは洋上風力発電導入による地域振興、雇用創出などの経済効果、漁業との協調などをテーマに、北海道における洋上風力事業の可能性などについて参加者とともに考えます。

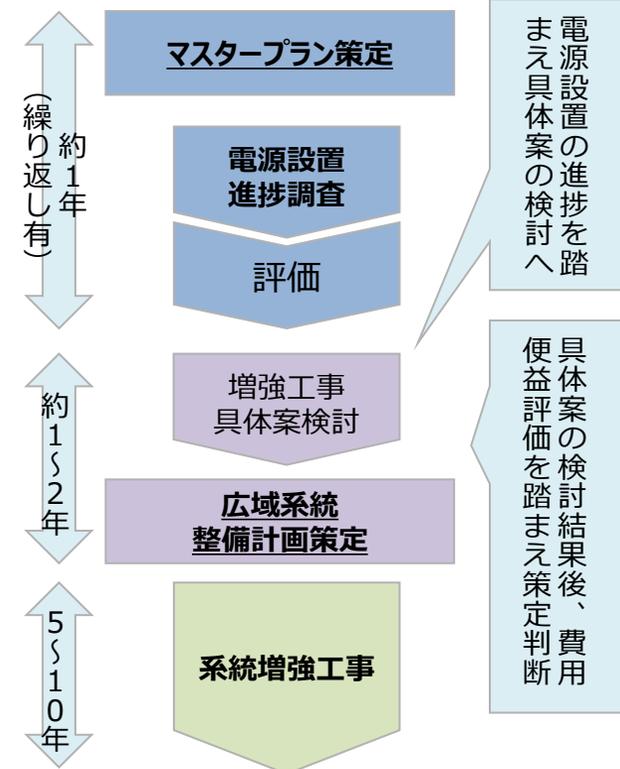
②システムの増強（マスタープランの策定）

- 地域偏在がある再エネ（洋上風力など）の導入拡大等に向けてはシステムの増強、とりわけ、地域と地域を結ぶ「地域間連系線」の増強がカギ。
- 電力広域機関（国の認可法人）が、全国大での広域的な系統整備計画（マスタープラン）を検討中。昨年5月に中間整理を実施済みで、今年度中の取りまとめを目指す。
- 円滑な系統整備にあたっては、ルート調査や先行利用者との調整、敷設技術の開発などが必要。

主な系統増強（工事中のもの+検討中のもの）

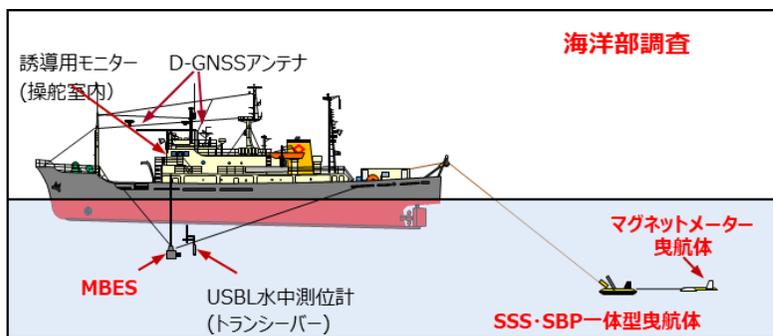


送電網増強の流れ



② 系統の増強（海底直流送電）

- 既存の送電網は、変圧のしやすさ等の観点から、交流電気によって送電されている。
- 一方で、長距離を送電する上では、送電線の本数を少なく抑えることができ、送電による電気のロスも少ないため、直流電気による送電が経済的なメリットが大きい。
- 加えて、陸上における送電線の大幅な増強は、用地交渉等に多大な時間・費用を要するため、海底ケーブルを用いた送電方法が効果的。



海底ケーブルの陸上への揚陸部分等について海の深さや海底面の地質構造の調査を実施中

鈴木知事にも先日、小樽港にて調査船を視察いただきました！

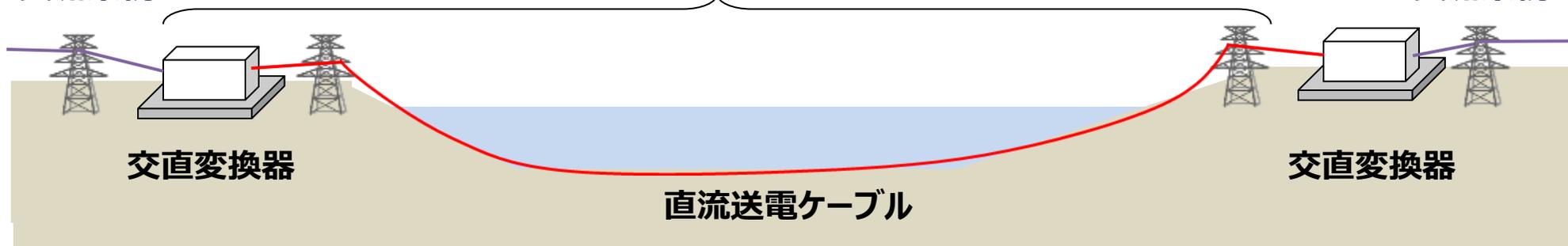


出典：日本経済新聞(8月29日)「北海道知事、首都圏への送電網『30年度までに運転を』」

交流系統

直流送電設備

交流系統



③調整力の確保（系統用蓄電池及び水電解装置の活用）

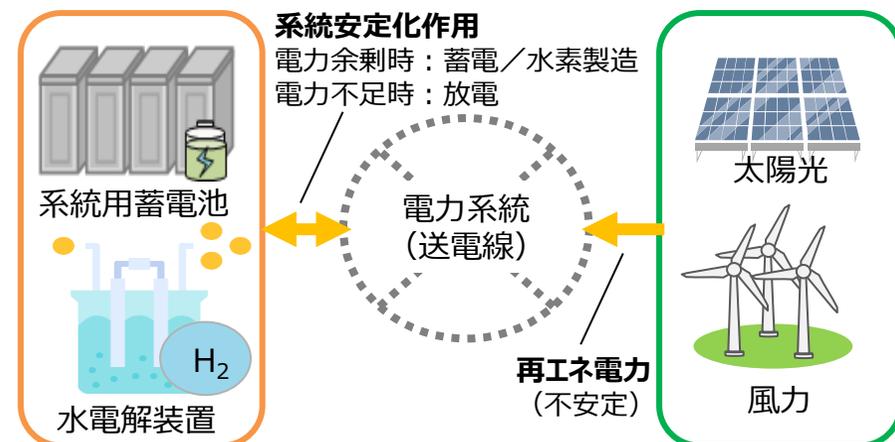
- 太陽光・風力等の再エネは、天候や時間帯等の影響で発電量が大きく変動するため、大量導入が進むと電力系統の安定性に影響を及ぼす可能性がある。**実際に北海道等の再エネ導入が先行する地域では、これらの変動に対応できる調整力等が不足**しており、再エネ導入の律速になっている。
- 系統用蓄電池は、その特性（瞬動性、出力の双方向性等）を活かし、**再エネのインバランス回避や調整力の提供等を通じ、再エネ主力電源化にも資する**と考えられる。
- また、**水電解装置は、再エネの余剰電力を吸収し別エネルギー（水素）へ転換**することが可能であるとともに、その出力を制御することで**調整力の供出も可能**である。
- 今後、これらの系統用蓄電池や水電解装置の導入について、制度面の整備等も含め、検討していく。

<蓄電池>

- 充放電の応答速度が速く、優れた調整力の供出が可能
- 再エネの余剰電力の吸収（蓄電）も可能

<水電解装置>

- 出力制御により調整力の供出が可能
- 再エネの余剰電力の吸収（水素製造）が可能



③調整力の確保（余剰電力を活用した水素利用：石狩市・札幌市）

石狩湾新港洋上風力の余剰電力を活用した水素サプライチェーンに関する調査 （R4水素社会構築技術開発事業採択事例）



再エネ導入による余剰電力を水素製造に活用することで採算性を向上する総合的なエネルギーシステムを構築し、道内および国内各地での再エネの導入拡大に寄与することを目指す。

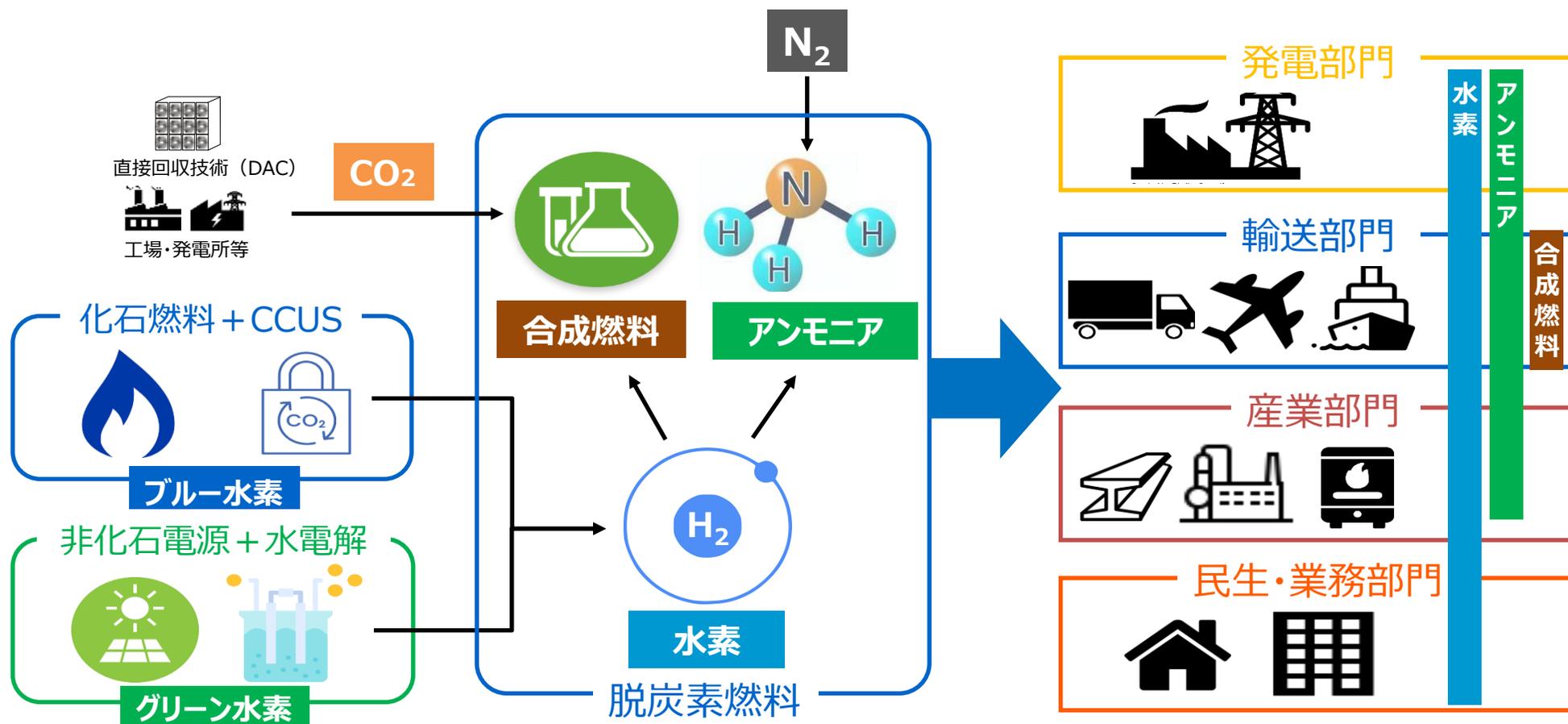
事業イメージ



(参考) カーボンニュートラルに必要な不可欠な水素

- 2050年カーボンニュートラルに向けて、合成燃料、水素、アンモニアは燃焼しても大気中のCO₂を増加させない脱炭素燃料として注目。
- これら脱炭素燃料の社会実装・拡大に向けて、低コスト化等の技術開発を推進するとともに、安定的な需要と供給のためのサプライチェーン構築が必要不可欠。

合成燃料・水素・アンモニアの供給源及び需要先

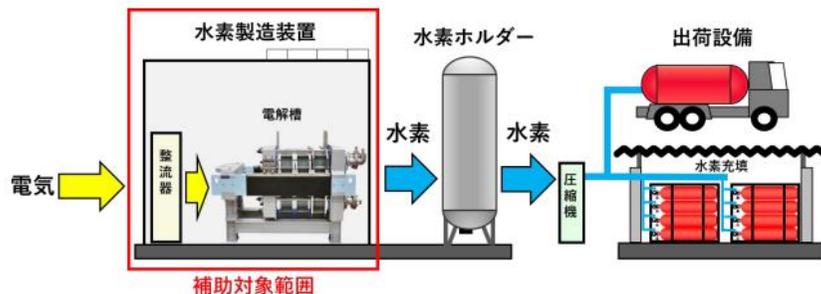


(参考) 北海道における水電解水素製造の例

- 水電解装置は、2050年のカーボンニュートラルの実現に向けて、①再エネの大量導入時に安価な余剰再エネ等を活用（国産再エネ由来水素の確保）し、②非電力部門の脱炭素化を進める上での基幹製品。
- EUでは、2030年40GWという野心的な目標を掲げるなど、各国で再エネと両輪で積極的な導入姿勢。こうした新しい成長市場を日本の水電解装置が獲得することを目指し、更なるコスト低減を図るべく、技術開発・実証を支援。
- 北海道においても積極的な水電解装置の導入・計画が進められている。

北海道苫小牧市における事例 (北海道電力)

事業者：北海道電力株式会社
導入場所：**北海道苫小牧市**
導入設備：1MW級水素製造装置
(水素発生量 200Nm³/h)
運用開始：2023年3月(予定)

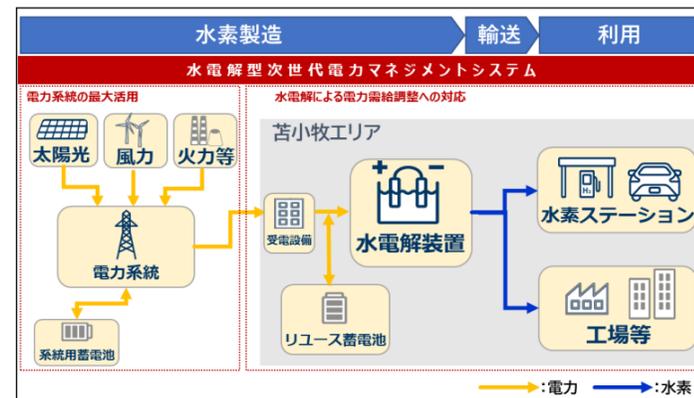


*令和3年度補正予算 再生可能エネルギー導入加速化に向けた系統用蓄電池等導入支援事業

(出典) 北海道電力プレスリリース (2022.04.28)

北海道大規模グリーン水素サプライチェーン構築調査事業 (ENEOS、北海道電力など)

事業者：ENEOS、北海道電力、JFE、北電ネット、デロイトトーマツ
調査地域：**北海道苫小牧地域**
調査対象：当該地域に国内最大級となる100MW級水素製造装置を導入することの水素需給ポテンシャルを調査し、余剰電力の有効活用や調整力としての活用に関する検討を行う。



(出典) ENEOSプレスリリース (2022.10.27)