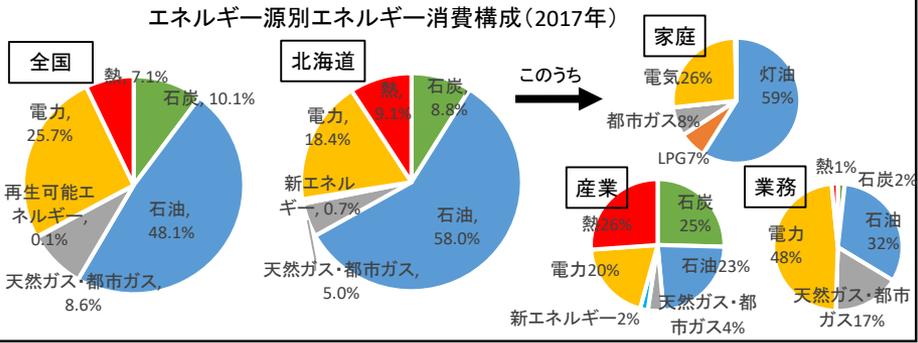
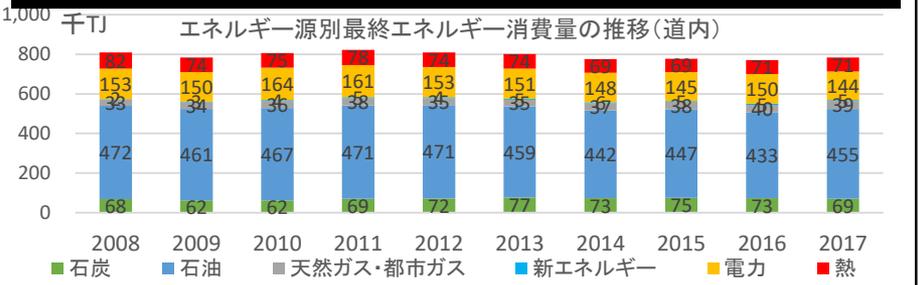
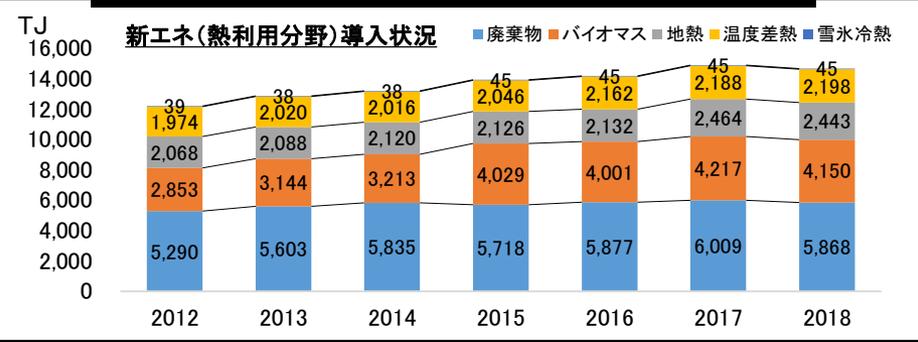


⑥熱利用<背景>

エネルギー消費の7割以上が化石燃料。家庭部門では約6割が灯油消費



バイオマス熱の増加率が高いが近年足踏み状況



熱の面的利用

- 熱の面的利用とは、個別建物の熱源機を集約し、一定の地域内の建物群に対して熱を供給する取組で、効率的な熱供給や負荷の平準化によってエネルギー効率が向上し、省エネ、CO2削減効果が期待される。
- 一方、熱の面的利用を行う上では、建物によって建築時期や熱源機更新時期はまちまちであり、面的利用に切り替えるタイミングが一致しないなど、まとまった熱需要を確保することが難しく、また熱供給を行うための熱導管の敷設コスト等の初期負担が大きといった課題がある。
- 需要家である自治体の公共施設の建替えや市街地の再開発計画など、まちづくりと連携した取組が重要。

建物間熱融通型	地点熱供給事業型(集中プラント型)	地域熱供給事業型
<ul style="list-style-type: none"> 近隣の建物相互間で熱源設備を導管で連結して共同利用することにより、熱を融通するシステム 規模：小 	<ul style="list-style-type: none"> 集中熱発生施設による熱供給システム。規模が小さいタイプや同一敷地内で特定の需要家に供給するものがある 規模：中～小 	<ul style="list-style-type: none"> 通常「地域熱供給」あるいは「地域冷暖房」と称され、その多くは熱供給事業法の適用対象 規模：大(加熱能力21GJ/h以上)

主な新エネ熱利用

熱の効率的な利活用	コージェネレーション ・天然ガス、LPガス等を燃料に発電し、その際に生じる排熱も同時に回収する熱電併給システムで、高いエネルギー効率を実現可能 	燃料電池 ・天然ガス、LPガス等から燃料となる水素を取り出し、空気中の酸素と化学反応させて発電するシステムで、発電時に生じる排熱の有効活用も可能 	未利用熱の利活用 ・発電所や工場、ゴミ焼却施設等からの排熱を有効活用 ・特に、バイオマスや地熱発電時に発生する排熱利用はクリーンかつ効率的なエネルギー利用である
	バイオマス熱利用 ・バイオマス燃料の直接燃焼や、バイオマス資源を発酵させて発生したメタンガスを燃焼することで発生する熱を利用 ・バイオマス発電時に発生する排熱を回収して利用 	地中熱利用 ・大気の変動に対して、地中温度は季節の変動に関わらず安定しており、この温度差を活用してヒートポンプで冷暖房等に利用 	雪氷冷熱利用 ・雪や氷などを冷熱を必要とする夏期で保管し、それによって冷やした冷気や冷熱を冷房として利用するシステム

■道内取組事例(大樹町)
公共施設群をスマート街区と位置づけ、太陽光発電と蓄電池による自営線ネットワーク、木質バイオマスの熱利用による熱源ネットワークシステムを形成する事業を実施している。

■道内の熱供給事業者一覧

事業者名	供給区域
(株)北海道熱供給公社	札幌市都心 札幌市光星 札幌市厚別 札幌市真駒内
北海道地域暖房(株)	苫小牧市日新団地 苫小牧市中心街南 苫小牧市西部
苫小牧熱サービス(株)	札幌市北口再開発
(株)苫小牧エネルギー公社	小樽ベイシティ
(株)エナジーソリューション	7社9区域
北海道管内の合計	76社134区域

出典：道「北海道エネルギー関連データ集(R2.4月)」

⑥熱利用

背景

- 道内消費割合7割以上を占める化石燃料消費は、社会情勢などにより価格が流動的かつ温室効果ガス排出量が多い
- 熱の効率的な利活用による省エネや化石燃料の新エネ熱等への転換を図ることが重要

- バイオマスなど地域の新エネ熱ポテンシャルを活用しきれていない
- 新エネによる熱エネルギーの供給を担う事業主体の育成が不可欠
- 事業性の確保や、熱需要の確保が課題

- ブラックアウトを教訓とした災害時のエネルギー確保
- 国は地域活用電源のFIT認定要件として、レジリエンスの強化に資するよう自家消費や地域一体的な活用を促す地域活用要件を設定

取り組むべきポイント

熱の利活用による省エネ

- 化石燃料の使用量の削減に向け、過度な暖房・給湯を控えるなど身近な省エネ活動のほか、排熱のリサイクルや未利用熱の利活用促進が必要
- 家庭や企業での潜熱回収型給湯器やコージェネレーション、燃料電池などの導入や、バイオマス発電所や地熱発電所、工場等から排出される未利用熱等を地域で効率的に利活用する取組の促進が必要

熱利用の低炭素化、脱炭素化

- 地域資源であるバイオマスや、地中熱、雪氷冷熱などの脱炭素な新エネ熱利用の促進とともに、電化や水素化等への技術革新の状況を踏まえた脱炭素化に資する技術開発や製品開発を促進するなど、**熱利用の低炭素化、さらには脱炭素化**に向けた取組が必要
- 全国に比べ消費ウェイトが高く家庭部門をはじめ、**化石燃料に依存する消費構造の転換**を促すきっかけとなる取組が必要

地域単位での熱の有効利用の促進

- 地域の新エネ熱ポテンシャルの効率的な有効利用に向けては、地域の特性や熱需要に応じて、熱を一定の地域で面的に供給することが有効。
- 家庭や企業といった個々の需要家の省エネ取組や住宅用太陽光発電、EV、FCVなどとともに、**熱も含めてエネルギーリソースも組み合わせ、より効率的なエネルギーシステムの構築**に向けた取組の推進が必要

地域単位での熱供給の拡大

- 地域での熱の面的利用には、需要家の確保が重要であり、需要家である自治体の公共施設の建替えや市街地の再開発計画といった**まちづくりと連携した取組**となるよう、**地域の機運醸成や創意工夫を喚起・後押しし、取組を拡大**していくことが必要
- 自治体、事業者等のステークホルダーが情報を整理共有し理解を深めるための場を設けたり、地域での理解、合意形成を促す環境整備が必要

災害時の自主的なエネルギー確保

- 自治体の防災計画等との協調など**地域づくりとの連携によるレジリエンス向上に向けた取組**の促進が重要
- **災害時にも活用可能な新エネ熱の導入**を促すことが重要

⑦再エネ主力電源化<背景(1)>

国は地域での持続可能な再エネ導入拡大を実現するため、地域と共生する再エネ事業の評価・普及の仕組みを検討

(参考) 地域と共生する再エネ事業の評価・普及

- 再エネ事業が長期安定的に事業を継続していくためには、設備の安全性を確保するとともに、地域の住民理解を得ることは最低限の条件(=事業継続要件、従来のFIT認定要件。)
- その上で、再エネ事業が信頼される地域のパートナーとなって、地域と共生していくためには、①再エネを活用した地域社会の産業基盤の構築、②地域への再エネの安定供給の確保、③長期安定的な事業計画の作成まで、しっかりと行うことが必要。
- こうした点を要件として、地域と共生する事業を適切に評価し、普及させていく仕組みを検討すべきではないか。



出典：「NEDO再生可能エネルギー主力電源化制度改革小委員会(第6回)」資料より

水素の有効活用

- 水素は様々な新エネから製造することが可能であり、本道のポテンシャルや供給力を活かす可能性がある。
- また、利用の拡張性が高く、燃料電池自動車(FCV)や家庭用燃料電池(エネファーム)のほか、FCフォークリフト・FCバスや、業務・産業用燃料電池として様々な産業分野での活用が期待される。
- 道では、本道全体の水素社会のあり方を示すビジョンを平成28年に策定(令和2年3月改定)。

北海道水素社会実現戦略ビジョンにおける施策の展開
 目標年次：平成28年度(2016年度)～令和22年度(2040年度)頃
 施策の展開：①地産地消を基本とした水素サプライチェーンの構築、②脱炭素で安心・安全な地域づくり、③環境産業の育成・振興

【水素サプライチェーンの広域展開イメージ】

【産業分野や施設などでの水素の利用】

産業分野	利用例
製造業	ハウス製造、船舶工場、造船 → 業務・産業用燃料電池、FCフォークリフト
農業	調峰 → FCトラクター、FCフォークリフト 製氷 → 搾乳機、バルククーラー → 業務・産業用燃料電池
観光	乗用車 → 業務・産業用燃料電池 船舶 → FC船
食品産業	食品加工(発酵、加熱処理など) → 業務・産業用燃料電池
物流・運送	運送、配送、郵便箱 → FCフォークリフト
交通	タクシー、バス、物流 → FCバス、FCトラック、FCトラック
観光	リゾート施設、観光施設、観光施設 → 業務・産業用燃料電池 観光バス → FCバス 遊覧船 → FC船
イベント	会場運搬バス → FCバス
公共施設など	庁舎、図書館、保育園、病院、避難所、防災拠点 住宅 → 業務・産業用燃料電池

(実証、開発段階の技術を含む。)

洋上風力発電の導入拡大

国は洋上風力発電を再エネ主力電源化に向けた切り札と位置づけ

(参考) 洋上風力発電導入の意義

- 海洋再生可能洋上風力発電は、①大量導入、②コスト低減、③経済波及効果/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、今後導入拡大が期待されている。

国名	累積発電容量 (GW)	発電機数	稼働率 (%)
英国	865	40	2,221
ドイツ	345	38	1,484
デンマーク	170	14	559
フランス	156	8	318
ポーランド	112	6	365
日本	4.1	4	4

②経済性確保

○先行する欧州では、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、風車の大規模化を通じて、コスト低減が進んでいる。

国	プロジェクト名	容量 (MW)	落札額 (円/kWh)
イギリス	Humbly Grove 2nd	33.4	9.9
フランス	Swick	40.0	9.48
イギリス	Sofa	40.0	9.50
イギリス	Saugren Farm 1 - Alpha	47.2	9.50
イギリス	Forthwind	44.0	9.50
イギリス	Biggesthale Tenders A	47.2	9.50
イギリス	Digbarth Oupke Back A	44.0	9.50
イギリス	Digbarth Oupke Back B	44.0	9.50

③経済波及効果

○洋上風力発電設備は、部品数が多く(1～2万点)、また、事業規模は数千億円に達する場合もあり、関連産業への波及効果が大きい。地域活性化にも寄与。

◎洋上風力発電の導入による地域への経済波及効果(例：モンマーク・エスエス)

建設・運転・保守等の地域への雇用創出の強い需要も認められ、地域活性化に寄与。
 エスエスエス社は、企業価値も成長し、約8,000人の雇用を創出。

出典：「NEDO再生可能エネルギー主力電源化制度改革小委員会(第6回)」資料より

本道での洋上風力発電の導入拡大に向けて

- 本道には全国随一の豊富な洋上風力ポテンシャルが存在。これを最大限活用し、国が掲げる再エネ主力電源化に貢献していくことは重要。足下では、本道の日本海側を中心に導入の動きが出てきている。
- 導入拡大に向けては、漁業をはじめとした海域の先行利用者や地域、全道規模の理解促進が不可欠。
- また、本道は道央圏を除いて系統の空き容量がないことから、地域間連系線や地内系統の整備が必要。

◎本道の洋上風力発電導入の動き

◎港湾区域内
石狩湾新港地域(運転開始予定R5頃)

◎再エネ海域利用法「既に一定の準備段階に進んでいる区域」
岩手及び南後志地区沖
樺山沖

◎洋上風力導入ポテンシャルの推計結果

◎北海道の洋上風力ポテンシャルは、着床式で全国約39%、浮体式で25%を占め全国トップクラス

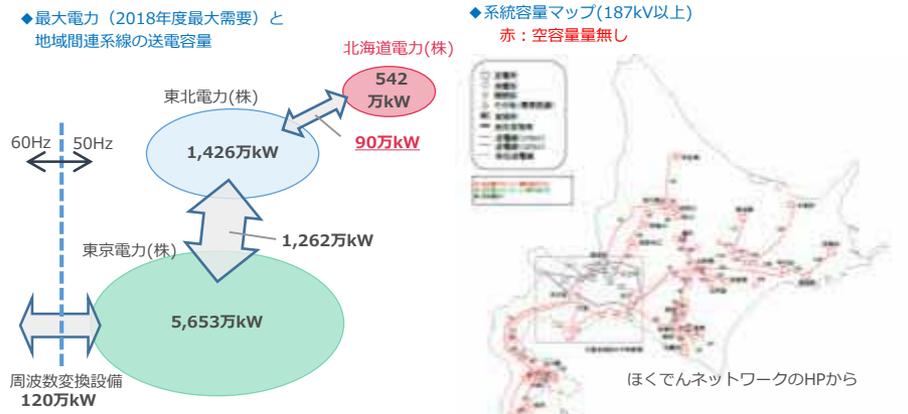
地域	ポテンシャル (%)
北海道	39
東北	15
関東	10
北陸	8
中部	7
関西	6
中国	5
四国	4
九州	3
沖縄	2

出典：NEDO風況マップより(NeoWins 高度100m)
 出典：環境省「再生可能エネルギーに関するゾーニング基礎情報等の整備・公開に関する委託業務報告書」

⑦再エネ主力電源化<背景(2)>

本道は系統制約が顕在化

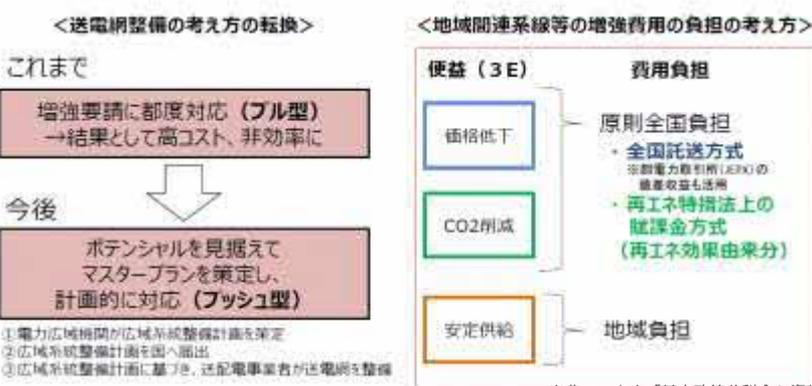
- 本道は新エネポテンシャルに比べ地域間連系線や地内系統の規模が小さく、系統の空き容量や出力変動に対する調整力が不足。
- 足下の接続申込量は道内需要を大きく上回っており、新たな系統接続が困難な状況である一方、送電線整備に多額のコストと長期間の工期が必要であり、本道の新エネポテンシャルを活かす基盤が未整備。



国はポテンシャルを活かした系統整備とするための仕組みを整備

(参考) 再エネポテンシャルを活かした系統整備

- 電力広域機関が、送電網の新設・増強について将来の電源ポテンシャルを踏まえた**プッシュ型**のネットワーク整備計画（広域系統整備計画）を策定し、これに基づき、送配電事業者が実際の整備を行う仕組みを整備。
- また、送電網増強費用に再エネ特措法上の賦課金方式を活用。



国は地域の分散小型の電源等を含む配電網を運営する配電事業や、分散型電源を束ねて電気の供給を行うアグリゲーターを法律上位置づけ

分散型ネットワーク形成に向けた環境整備

配電事業者の創設

- レジリエンス強化等の観点から、特定の区域において、一般送配電事業者の送配電網を活用して、新たな事業者がAI-ToT等の技術も活用しながら、自ら業務の運営を行うコースが確立しているため、安定供給が確保できるとして、配電事業者を電気事業法上に新たに位置づける。

分散型電源を導入した種別地における配電網の自立化

- 近年の災害において、雨水等により設備の損傷が長期間にわたる間断などの災害時、緊急時のレジリエンスを向上させるため、一部送配電事業者が再生エネや小容量等の分散型電源を活用し、種別地において配電網の自立化を可能とする。

分散型電源の導入促進に向けた環境整備

分散型電源を束ねて供給として提供する事業者（アグリゲーター）の創設

- 災害対応の強化や分散型電源の導入促進と並行して、分散型電源を束ねて供給力として提供する事業者（アグリゲーター）について、電気事業法上に新たな位置づける。その際、サイバーセキュリティを確保する事業者規制の検討を行う。

電気計量制度の合理化

- 本県大規模や中規模市街地などの分散型電源等を活用し、車道がアグリゲーター等と電力取引することを促進するため、計量所の積算や計量員確保の確保を求めた上、計量所の機能について差別的な取扱いを要する。

出典：エネ庁「エネルギー供給強化法補足資料」より

国はレジリエンス強化のための電力インフラのあり方を検討

(参考) 脱炭素化・レジリエンス強化のための電力インフラの在り方

- 巨大な台風や首都直下地震等の大規模災害の発生が予想されると共に、脱炭素化の要請が強まる中、我が国の電力ネットワークは、レジリエンスを抜本的に強化し、再生エネの大量導入等にも適した次世代型ネットワークに転換していくことが重要。
- 具体的には、①「プッシュ型」の系統形成による送電の広域化や②配電ライセンス等による配電の分散化を推進し、前者については、再生エネ適地と需要地を結び、国民負担を抑制して再生エネの導入を図ると共に、首都直下地震等によって首都圏等に集中立地するエネルギーインフラが機能不全に陥った場合なども想定し、バックアップ機能の強化を図るため、全国大でのネットワークの複線化を図り、電力インフラの強靭化を実現することが重要となる。



⑦再エネ主力電源化

背景

- 地域の自然環境や産業、景観に配慮した持続的な新エネ導入
- 2032年以降、FITが終了する大規模卒FIT電源の有効活用
- 豊富な新エネポテンシャルを最大限活用し、再エネ主力電源化に貢献していくことが必要
- 国は洋上風力発電を大量導入、コスト低減、経済波及効果が期待される再エネ主力電源化に向けた切り札としている
- 再エネ主力電源化には、調整力の確保や余剰電力の貯蔵の技術が鍵となり、水素がその役割を果たすポテンシャルは大きい
- 道内の企業、学術研究機関における水素関連の取り組みは低調
- 新エネは、競合するエネルギーと比較してコストが高くなる傾向
- 出力変動に対応する調整力の確保・調整手法の高度化が必要
- 系統制約の顕在化により、新エネの大量導入を支えるネットワークの整備・運用が必要であるが、広域、寒冷な本道では、送電線整備に多額のコストと長期間の工期が必要
- 分散型電源や電気自動車等の普及拡大により、電気の流れは双方向化
- 国は地域において分散小型の電源等を含む配電網を運営する配電事業や、分散型電源を束ねて電気の供給を行う事業(アグリゲーター)を法律上位置づけ
- ブラックアウトの教訓から送配電網を含めたエネルギー全体の強靱性を高めていくことが重要

取り組むべきポイント

持続可能な新エネ活用

洋上風力発電の導入拡大

水素の有効活用

先端技術の普及促進と実証研究の集積

送電インフラ整備などの国への働きかけ

需要と供給が双方向化する新たな電力システムへの転換

ブラックアウトの教訓も活かしたエネルギーシステムの強化

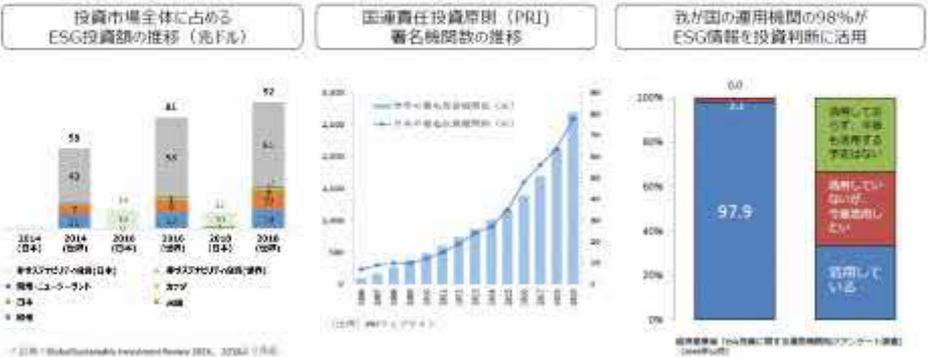
- 新エネ導入時はもちろん、導入後も地域の自然環境や産業、景観との調和を図り、地域住民の理解を得ながら持続的に活用されていくことが必要
- **卒FIT後も事業が継続され、地域で持続的に有効活用されていくため事業モデルの検討や環境整備**が必要
- **漁業をはじめ海域の先行利用者や地域、全道規模の理解促進**が必要
- 建設やメンテナンス、部品調達など**関連産業に道内企業が参入できるような取組や、人材確保・育成の仕組みづくり**が必要
- 必要な系統整備について、増強等の効果を確認し国に働きかけが必要
- 本道の新エネポテンシャルを活用し、水素を有効活用していくためには、国の実証事業や道外関連企業の知見を誘導しつつ、道内産学界を巻き込む取組が必要
- 家庭や企業、運輸で現在利用されているエネルギーの**低炭素水素への置き換え**など活用可能性を検討していくことが必要
- 新エネの設備導入や維持・管理の低コスト化の促進が必要
- 分散型エネルギーリソースを効果的に活用して需給調整を行う**VPPやDR、地域マイクログリッド、水素関連といった先端技術の普及促進**が必要
- 関連する国の実証事業の誘致、道外関連企業の知見誘導が必要
- 北本連系設備のさらなる容量拡大をはじめとした地域間連系線や**大消費地である札幌への送電**など道内地域間ネットワークの増強について、新エネの更なる導入を見据え、国への働きかけをはじめとする対応を進めることが必要
- 地域の分散型電源の更なる活用拡大やレジリエンスの強化の観点から、国の制度整備の状況を踏まえながら、地域の分散型エネルギーリソースを活用する**地域マイクログリッドといった配電事業**や、エネルギーリソースを束ねて供給力や調整力として提供する**アグリゲーター制度などを活用**する取組の普及拡大を促し、新たな電力システムへの転換を図ることが必要
- 送電インフラ整備とあわせた電力融通の強化による広域的な系統運用に向けた国への働きかけや、地域での分散型エネルギーシステムの構築に向けた取組の推進などにより、**レジリエンスを高めることができるエネルギーシステムを構築**していくことが重要

再エネ主力電源化

⑧環境関連産業<背景(1)>

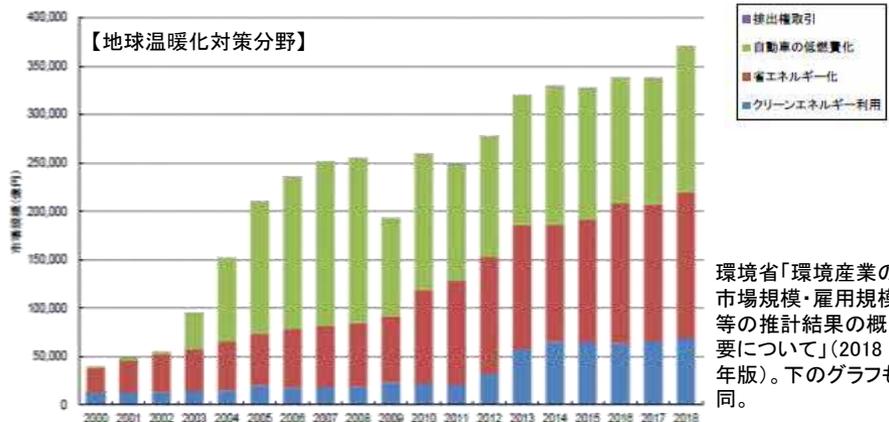
ESG投資等による環境分野への資金供給の活発化

- 財務情報だけでなく、環境 (Environment) ・社会 (Social) ・ガバナンス (Governance) 要素も考慮したESG投資が活発化。
- ESG投資の世界全体の総額は、2018年には、30.7兆ドルまで拡大。投資市場の約3分の1をESG投資が占める状況。日本は欧州・米国に続く世界第3位のESG投資残高国。
- 長期的な投資を行う機関投資家を中心に、投資判断において、投資にESGを組み入れる考えが進展。「国連責任投資原則 (PRI)」の署名機関数・規模も大きく増加。日本においては、運用機関の97.9%がESG情報を投資判断に活用。



出典：資源エネルギー庁「エネルギー白書2020」

環境産業の市場規模、特に、省エネ関連、クリーンエネルギー利用分野は拡大



単位：億円	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
クリーンエネルギー利用	23,276	22,152	21,081	32,468	57,402	65,322	64,832	63,674	66,235	68,940
省エネルギー化	68,558	96,723	107,601	120,580	128,533	120,254	126,538	144,507	140,890	151,019
自動車の低燃費化	101,041	140,203	120,384	124,404	133,776	143,581	135,798	129,332	130,360	150,267
排出権取引	235	281	390	425	461	467	482	483	484	486

国は「革新的環境イノベーション戦略」を策定

- 国は、長期戦略に基づき、2020年1月に「革新的環境イノベーション戦略」を策定。5分野16課題、39テーマに関して、コスト目標、技術ロードマップ、実施体制等を明確化。
- 今後、こうした技術やビジネスモデルの社会実装のための資金供給の仕掛けを考えることが必要との考えを示している。

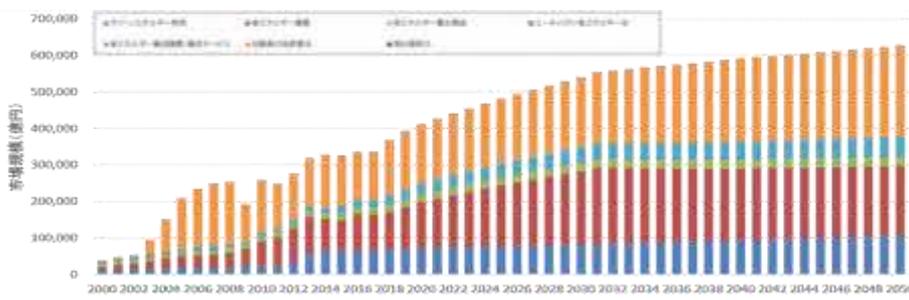
イノベーション・アクションプラン

革新的技術の2050年までの確立を目指す具体的な行動計画 (5分野16課題)

- I. エネルギー転換**
 - 再生可能エネルギー (太陽、地熱、風力) を主力電源に
 - デジタル技術を用いた強靱な電力ネットワークの構築
 - 低コストな水素サプライチェーンの構築
 - 革新的原子力技術/核融合の実現
 - CCUS/カーボンサイクルを見据えた低コストでのCO2分離回収
- II. 運輸**
 - 多様なアプローチによるグリーンモビリティの確立
- III. 産業**
 - 化石資源依存からの脱却 (再生可能エネルギー由来の電力と水素の活用)
 - カーボンサイクル技術によるCO2の原料化など
- IV. 業務・家庭・その他・横断領域**
 - 最先端のGHG削減技術の活用
 - ビッグデータ、AI、分散管理技術等を用いた都市マネジメントの変革
 - シェアリングエコノミーによる省エネ/テレワーク、働き方改革、行動変容の促進
 - GHG削減効果の検証に貢献する科学的知見の充実
- V. 農林水産業・吸収源**
 - 最先端のバイオ技術等を活用した資源利用及び農地・森林・海洋へのCO2吸収・固定
 - 畜産産業からのメタン・N2O排出削減
 - 農林水産業における再生可能エネルギーの活用&スマート農林水産業
 - 大気中のCO2の回収

出典：資源エネルギー庁「エネルギー白書2020」

今後も省エネ関連やクリーンエネルギー利用分野などは拡大予想



	環境省「令和元年12月環境経済観測調査」			
	全国 回答数	北海道 回答数	全国 回答数	北海道 回答数
その他の地球温暖化対策ビジネス	52	3	17	1
再生可能エネルギー	24	2	17	1
その他の自然環境保全	82	2	21	1
その他の環境汚染防止製品・装置・施設	5	1	31	1
土壌、水質浄化サービス (地下水浄化を含む)	6	1	32	1
太陽光発電システム (据付・メンテナンス等)	10	1	36	1
省エネルギー自動車	12	1	40	1
省エネルギー電化製品	12	1	251	0

⑧環境関連産業<背景(2)>

ZEB・ZEH関連産業

- 国は2030年までに新築建築物・新築住宅の平均でZEB・ZEHの実現を目指している。
- 本道には、積雪寒冷を背景に培われた高気密・高断熱技術といった省エネ建築技術が存在。
- ZEB・ZEHの普及拡大に向けたとともに、本道の技術を活かしビジネスチャンスにつなげていくことが重要

ZEH・ZEBの更なる普及に向けた課題

- 新築注文住宅におけるZEH供給において、ハウスメーカーのZEH率は約5割だが、中小工務店は未だに1割未満と低い水準。ハウスメーカーの更なるZEH供給割合の向上と、中小工務店におけるZEH実績積み上げが課題。

■新築注文住宅のZEH化率の推移



- ZEHビルダー/プランナーの自社目標未達の原因としては、「顧客の予約」、「顧客の理解を引き出すことができなかった」、「体制の不備」が多くを占める。
- また、ZEBプランナーのZEB提案の失敗要因としては、「施主の予約が確保できない」、「技術的に省エネ率50%を達成しない」が多い。
- 今後は、住宅購入・新築時にZEHという選択が一般的になるような施策を検討することが必要。

■ZEHビルダー/プランナーの自社年間目標の未達理由 (複数回答可)

顧客の予約	3,383
顧客の理解を引き出すことができなかった	2,109
体制の不備	1,674
工場の料率	1,079
PVの出力不足	556
補助金/PPS不足	537
省エネ(20%)削減ができなかった	342
ZEH認定費を削減していた	312
その他	501

■ZEBプランナーのZEB提案の失敗要因 (複数回答可)

施主の予約が確保できない	30
技術的に省エネ率50%を達成できない	10
費用対効果が悪い	7
スキル/人材が足りない	7
計画の精度/コストが低い	6
設備設置の現場が手付	2
その他	1

エネ庁「省エネルギー小委員会」資料より

新工熱利用関連産業

- 本道は暖房需要を中心に化石燃料への依存度が高い。
- 低炭素化・脱炭素化に向けては、新工熱利用の促進とともに、関連する技術開発や普及が重要

熱の効率的な利活用

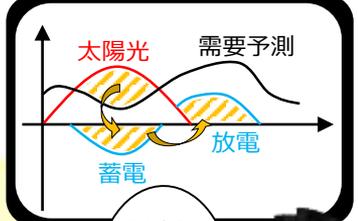
コージェネレーション	燃料電池	未利用熱の利活用
<ul style="list-style-type: none"> ● 天然ガス、LPガス等を燃料に発電し、その際に生じる排熱も同時に回収する熱電併給システムで、高いエネルギー効率を実現可能 	<ul style="list-style-type: none"> ● 天然ガス、LPガス等から燃料となる水素を取り出し、空気中の酸素と化学反応させて発電するシステムで、発電時に生じる排熱の有効活用も可能 	<ul style="list-style-type: none"> ● 発電所や工場、ゴミ焼却施設等からの排熱を有効活用 ● 特に、バイオマスや地熱発電時に発生する排熱利用はクリーンかつ効率的なエネルギー利用である <p>北海道電力(株) 森地熱発電所からの余熱を利用したトマト栽培</p>
バイオマス熱利用	地中熱利用	雪氷冷熱利用
<ul style="list-style-type: none"> ● バイオマス燃料の直接燃焼や、バイオマス資源を発酵させて発生したメタンガスを燃焼することで発生する熱を利用 ● バイオマス発電時に発生する排熱を回収して利用 	<ul style="list-style-type: none"> ● 大気温度に対して、地中温度は季節の変動に関わらず安定しており、この温度差を活用してヒートポンプで冷暖房等に利用 	<ul style="list-style-type: none"> ● 雪や氷などを冷熱を必要とする夏期まで保管し、それによって冷やした冷気や冷熱を冷房として利用するシステム

新工熱への転換

エネルギーの見える化

- エネルギーの「見える化」を図ることは、エネルギー使用状況の把握による利用者の省エネ取組への意識を高め、需要地内の省エネ設備や太陽光発電、次世代自動車などのエネルギーリソースの制御や活用による設備運用の効率化、さらにエネルギー供給設備の使用実態に合わせたダウンサイジングなど設備設計の最適化につながる。

エネルギーの「見える化」の例



BEMSによる効果



昼の余りで夜は半分しかまかなえないから、使用を控えるか…。

※1 BEMS: Building Energy Management System
 ※2 ESCO: Energy Service Company
 ※3 EMS: Energy Management Service
 ダウンサイジング: 設備等の最適な容量を計算し、設備を小型化する。一時的な設備交換の場合、熱源容量が過剰であってもダウンサイジングによるリスクを避け、両容で設計するケースが多い。

⑧環境関連産業＜背景(3)＞

洋上風力発電関連産業

洋上風力発電の経済波及効果

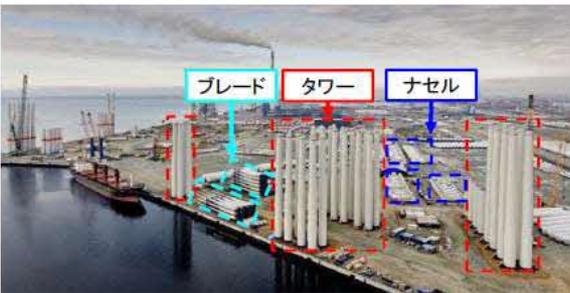
- 洋上風力発電設備は、部品数が多く（1～2万点）、また、事業規模は数千億円にいたる場合もあり、関連産業への波及効果が大い、地域活性化にも寄与。
- 一方で、多くの産業が国外に立地しているのが現状。

洋上風力産業の全体像とコスト構成



欧州における港湾都市の事例（デンマーク・エスピアウ港）

- ・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。
- ・エスピアウ市では、企業誘致にも成功し、約8,000人の雇用を創出。



洋上風力の産業競争力強化に向けた官民協議会における事務局資料（経産省・国交省）

バイオマス関連産業

- 地域の未利用材や家畜ふん尿といったバイオマスのエネルギー利用は、循環型社会の形成はもとより、関連する地域産業の振興に寄与し、ひいては、地域の活性化につながっていくことが期待される。

地域森林資源を活用した下川町の取組

【取組地域】 下川町
【取組内容】

- ・平成16年度に北海道で初めて公共温泉に木質バイオマスボイラを導入。
- ・その後、公共施設を中心に森林バイオマスエネルギーを導入し、現在公共施設の暖房等の熱需要量のうち約6割を木質ボイラで賄う。
- ・木質ボイラ導入による燃料コスト削減効果額の半分をボイラ等の更新費用として基金化し、半分を新たな子育て支援などの財源として活用。



(原木)



(切削チップー機)



(燃料用チップ)



(木質バイオマスボイラ)

水素関連産業

- 水素は様々な新エネから製造することが可能であり、本道のポテンシャルや供給力を活かす可能性がある。
- また、利用の拡張性が高く、燃料電池自動車（FCV）や家庭用燃料電池（エネファーム）のほか、FCフォークリフト・FCバスや、業務・産業用燃料電池として様々な産業分野での活用が期待される。
- 道では、本道全体の水素社会のあり方を示すビジョンを平成28年に策定（令和2年3月改定）。

北海道水素社会実現戦略ビジョンにおける施策の展開

目標年次：平成28年度（2016年度）～令和22年度（2040年度）頃
 施策の展開：①地産地消を基本とした水素サプライチェーンの構築、②脱炭素で安心・安全な地域づくり、③環境産業の育成・振興

【水素サプライチェーンの広域展開イメージ】

【産業分野や施設などでの水素の利用】



産業分野	利用例
家庭など	ハウスマン、補助工場、道庁、～業務・産業用燃料電池、FCフォークリフト
農	調製→FCトラクター、FCフォークリフト 畜産：搾乳機、バタクラッカー、～道庁・産業用燃料電池
漁	産卵機～業務・産業用燃料電池 漁船→FC船
食品産業	食品加工（魚刺、加工品など）～業務・産業用燃料電池
物産	道庁、道民有線→FCフォークリフト
交通	タクシー、バス、物流→FCV、FCバス、FCトラック、FC鉄道車両
観光	リゾート施設、宿泊施設、観光施設～業務・産業用燃料電池 観光バス→FCバス 遊覧船→FC船
イベント	会場清掃バス→FCバス
公共施設など	庁舎、道庁、県庁、病院、避難所、防災拠点 ～業務・産業用燃料電池

(実証、開発段階の技術を含む。)

⑧環境関連産業<背景(4)>

需要家の再エネを求める動きの高まり

- バリ協定を契機に、世界的にESG投資の動きが拡大。需要家の再エネニーズが高まっている。
- 国際的な環境イニシアチブである「RE100」は2020年7月現在242社が加盟。日本企業も35社加盟。
- 需要家自身での再エネ自家消費モデルとして初期費用ゼロでの設備導入を可能とするPPAモデルなど新たなビジネスモデルが登場



【アップルによる日本における再エネ調達】

アップルが再エネ100% 最後の難関、日本も達成 (2019/9/9 日本経済新聞電子版)

- ✓ ミアップルが他国での取組に続き、日本で再エネ100%を宣言。
- ✓ アップルはオフィス、データセンター、500か所以上の直営店を含む、全ての施設の使用電力を再エネ電力100%に切り替える等、再エネ活用の先進的企業。
- ✓ 日本では再エネ電力の調達コストが高い等の障壁があったが、電源の直接保有、発電事業者との長期売買契約の締結を通じて乗り越えた。



出典:
資源エネルギー庁

デジタル制御技術の高度化と新ビジネスの萌芽

- VPP・DRといった新たなデジタル制御技術により、需要家側のエネルギーリソースを束ね、供給力や調整力等の提供が可能となり、アグリゲーションビジネス (ERAB) の普及拡大が期待される。
- VPPやDRといった新たなデジタル制御技術の活用は、災害対応の強化や分散型エネルギーの更なる普及拡大はもとより、本道の課題である調整力の増大や、電力需要の負荷平準化による需要家のエネルギーコスト削減への効果も期待できる。

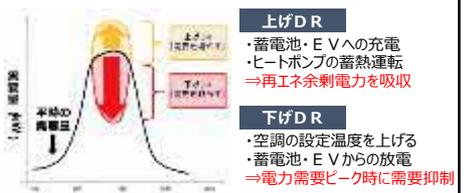
◇VPP…IoTを用いた「仮想発電所」の登場

VPP (バーチャルパワープラント) は、需要側に散在する分散型エネルギーリソースをIoT技術を用いて遠隔制御することで、あたかも1つの発電所のような機能を提供する仕組み。



◇DR…需要家による需給調整機能の提供

DR (デマンド・レスポンス) は、需要家側のエネルギーリソースを制御し、需要パターンを変化させ、調整機能を提供すること。



◇ERAB (エネルギー・リソース・アグリゲーション・ビジネス)

需要家が保有する分散型エネルギーリソースや電力の消費量をVPPを用いて束ね、DR等を活用し、系統運用者の調整力をはじめ、需要家のエネルギーコスト削減、新エネルギーの出力抑制回避などの様々な価値を提供するビジネスのこと。

※「第2回エネルギー施策懇話会資料」及びエネ庁「エネルギー白書2020」から抜粋

国は地域マイクログリッド構築のため配電事業を法律上位置づけ

- 地域の再生可能エネルギーの特性を活かし、地域のレジリエンス向上と地産地消型のエネルギー供給等の実現に向け、地域マイクログリッド構築支援 (MP・設備導入)、事業により先例モデル構築に取り組み、改正電気事業法により、配電事業等を位置づけ。

<地域マイクログリッド構築支援事業>

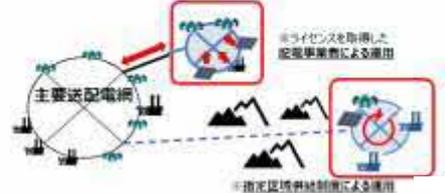
- ・出資時に自立的な電力供給を可能とする地域マイクログリッドのマスタープラン (MP) を5年度11月作成済。今年度の予算事業では、MP10件、設備導入1件を採択。
- ・一般送配電事業者と自治体、民間事業者 (新電力、発電事業者、機器メーカー等) が連携し、地域のレジリエンス向上に取り組む体制、システムの構築を目指す。

<配電事業・指定区域供給制度>

- ・電気事業法の改正により、特定の区域において、民間事業者が一般送配電事業者の送電設備を活用して着実に電力供給できる配電事業者が位置づけられ、必要な制度整備を進めている。
- ・また、同法の改正により、レジリエンス向上等を目的として、遠隔地において配電網の独立化を可能とし、必要な制度整備を進めている。

【期待される効果】

- ・配電事業者のライセンス化により、事業実施・検討を円滑化
- ・自治体と地元企業が連携し、送電網には特定区域の配電網を切り離して独立運用することによる災害に強いまちづくり
- ・新規事業者の選定、整理による、設備のダウンサイジングやメンテナンスコストの削減等、効率的運用
- ・地産電源の最大限の活用
- ・近年の災害で設備の損傷が長期化した山間部のレジリエンス向上



【課題】

- ・運用ルールや料金算定の方法等、電力会社と案件毎に整理が必要。
- ・最終供給責任は一般送配電事業者であり、全体最適の中で判断するため、早期償回は限界がある。



出典: 資源エネルギー庁

国のアグリゲータービジネスの育成に向けた取組

(参考) アグリゲーターの育成に向けた取組

- アグリゲーションビジネスについては、近年、工場等の大規模需要家の電力消費をアグリゲーター等の事業者を通じて抑制するサービス (デマンドレスポンス) が実用化されている。
- さらなる促進に向けて、関係するガイドラインの改正や、アグリゲーターライセンスの創設等を実施。
- なお、FIP導入に伴い、FIP対象となる再エネ電源や家庭などの小規模需要家の太陽光、EV、蓄電池、エネファームなど、多様な分散型電源を活用し、供給力等を提供するアグリゲーションビジネスの普及拡大が期待される。



出典: エネ庁「再生可能エネルギー主力電源化制度改革小委員会 (第6回)」資料より

⑧環境関連産業

	背景	省エネ・新エネ促進と一体で推進する際のポイント
省エネルギー	<ul style="list-style-type: none"> 積雪寒冷、長い都市間距離を背景とした地域特性のあるエネルギー消費構造 積雪寒冷の地域特性で培われた省エネ建築技術が存在 暖房需要を中心に化石燃料への依存が高い 	<ul style="list-style-type: none"> 省エネの更なる深掘り 化石燃料の使用抑制
	<ul style="list-style-type: none"> 省エネ関連技術・製品開発の促進や普及が必要 本道の省エネ建築技術を活かし、省エネ改修やZEB・ZEH化の普及につなげていくことが必要 省エネ効果を高める「エネルギーの見える化」技術の普及拡大が必要 	<ul style="list-style-type: none"> 熱の効率的な利活用やバイオマス、地中熱、雪水冷熱といった新エネ熱など熱利用の低炭素化・脱炭素化 次世代自動車の導入促進やエコ燃料の普及拡大が必要
新エネルギー	<ul style="list-style-type: none"> 全国随一のCO₂フリーのエネルギー資源が賦存 ブラックアウト教訓とした非常時にも活用可能な分散型エネルギーへの期待 新エネ導入拡大に伴うビジネス機会の増加や、新たなビジネスの萌芽 	<ul style="list-style-type: none"> 地域で自立的に確保できる新エネの導入 新エネポテンシャルの最大限活用
	<ul style="list-style-type: none"> 家庭や企業での省エネや新エネ設備を組み合わせた自家消費など需給一体型の新エネ活用の拡大が必要 地域での地産地消など分散型エネルギーシステム構築の取組拡大が必要 配電事業やアグリゲーター制度などを活用する取組の普及拡大、関連ビジネス創出に向けた取組など新たなビジネスモデルの構築が必要 地域産業への波及効果が期待される洋上風力やバイオマスなど新エネポテンシャルの更なる活用が必要 新エネ設備のメンテナンスなどビジネス機会の増加の動きに対応し、関連産業への道内企業の参入が必要 関連する先端技術の普及促進が必要 	<ul style="list-style-type: none"> 配電事業やアグリゲーター制度などを活用する取組の普及拡大、関連ビジネス創出に向けた取組など新たなビジネスモデルの構築が必要 地域産業への波及効果が期待される洋上風力やバイオマスなど新エネポテンシャルの更なる活用が必要 新エネ設備のメンテナンスなどビジネス機会の増加の動きに対応し、関連産業への道内企業の参入が必要 関連する先端技術の普及促進が必要
技術革新に向けた取組	<ul style="list-style-type: none"> 本道の2050年ゼロカーボン実現には環境イノベーションが必要 ESG投資等による国内外での環境分野への資金供給の活発化 RE100など需要家の再エネを求める動きの高まり 	<ul style="list-style-type: none"> 道内企業の意識改革 関連企業等の誘致や投資の促進 先端技術の普及促進と実証研究の集積
	<ul style="list-style-type: none"> 本道の2050年ゼロカーボン実現には環境イノベーションが必要 ESG投資等による国内外での環境分野への資金供給の活発化 RE100など需要家の再エネを求める動きの高まり 	<ul style="list-style-type: none"> 脱炭素化の動きの高まりと連動した事業活動に向けた企業の意識醸成や取組の促進 本道の強みを活かし、関連企業や投資を呼び込むことが必要 新エネの低コスト化や、熱利用の脱炭素化、VPP・DR、地域マイクログリッド、水素関連といった先端技術の普及促進と実証研究の集積が必要

	取り組むべきポイント
道内企業の参入促進	<ul style="list-style-type: none"> 道内の地域特性で培われた技術を活かし、企業の製品開発に結びつけるマッチングなどの関連技術・製品の企業への導入促進など新たなビジネスチャンスに結びつける仕組みづくりが必要 熱利用の低炭素化・脱炭素化に向け、商品のPRなどの製品の需要拡大や企業での導入促進とともに、道内企業による関連技術の開発や製品開発を促進していくことが必要
関連技術の導入促進	<ul style="list-style-type: none"> 省エネ建築技術や設備、新エネ熱利用、EMS、次世代自動車やエコ燃料など道内の家庭や企業等への関連製品や技術の導入促進が必要
産業人材の育成	<ul style="list-style-type: none"> 省エネ建築技術や設備に関する専門技術者や、省エネに係る専門知識を身につけた人材などの確保・育成が必要
道内企業の参入促進	<ul style="list-style-type: none"> 需給一体型の新エネ活用などの要素となる関連技術や製品開発、販路拡大などによる普及が必要 地域の分散型エネルギーを活用する地域マイクログリッドやアグリゲータービジネスへの参入に向けた道内企業の育成や関連情報の発信が必要 洋上風力発電をはじめ新エネ関連施設等の建設やメンテナンス、部品調達など関連産業に道内企業が参入できるような取組が必要 バイオマスなどのリサイクル製品の製品化と利用拡大、地域内リサイクルシステムの構築に向けた取組が必要
新たな関連産業の育成	<ul style="list-style-type: none"> 新たな関連産業を育成するため、本道の特性を活かした新たなビジネスモデルの検討とともに、新たに生まれているビジネスモデルの促進が必要 国の実証事業や道外関連企業の知見の誘導が必要
産業人材の育成	<ul style="list-style-type: none"> 洋上風力発電施設などの建設やメンテナンスなどに関する人材確保・育成が必要 高度化する環境関連産業に携わる技術者等の知識向上など人材育成が必要 デジタル技術を活用した製品開発などを担うエンジニアなどの人材の育成が必要 地域における産業人材の育成や地域の推進体制づくりに向けた環境整備が必要
道内企業の意識改革	<ul style="list-style-type: none"> 道内企業が取引先として選ばれる企業となるよう、企業の意識改革など利益の追求と環境への配慮が両立したビジネスの促進が必要
新たな関連産業の誘致・投資の促進	<ul style="list-style-type: none"> RE100やESG投資などの動きを踏まえ、関連企業やビジネス、投資を呼び込むことが必要
新たな関連技術の普及促進	<ul style="list-style-type: none"> 技術革新の状況も踏まえ、新たな関連技術や製品の開発、普及が必要 先端技術を活かし、普及促進するため、国の実証事業などのプロジェクトや道外関連企業の知見の誘導が必要