7　GX等による全国への貢献及び道内への経済効果

北海道の再生可能エネルギーのポテンシャルは全国随一であり、風力、太陽光、水力は全国1位、地熱は全国2位、その他にバイオマス産業都市は38市町村で全国最多、森林面積も全国最大となっています。

国のGX2040ビジョンでは、北海道をはじめとする脱炭素電源などのクリーンエネルギーが豊富な地域に企業の投資を呼び込むことを通じた、新たな産業集積の構築をめざし、必要な措置の検討を進め、今後の地方創生と経済成長につなげていくことをめざすとしています。

こうした中、本道においては、今後、10～15GW(全国の約1/3)の洋上風力発電、２GWの海底直流送電、国内最大級のAIデータセンターや低炭素水素等の大規模サプライチェーンの構築、国内初のCCSの稼働など脱炭素につながる国家プロジェクト等が展開されていきます。

また、二酸化炭素吸収源のポテンシャルも、森林面積は約554ha（全国の22%）、耕地面積は約114万ha（全国の27%）、藻場面積は約4.6万ha　（全国の28%）で、全国一となっており、吸収源におけるカーボン・クレジットの創出・活用が期待されます。

北海道は、こうした全国の脱炭素化における、本道の優位性・大きな役割の下で、我が国のみならず、世界の地球温暖化防止対策に貢献し、排出削減と経済成長の同時実現に資する地球温暖化対策を推進します。

こうした道内へのGX関連産業の集積による経済効果を、全道に波及させていきます。

北海道の脱炭素のポテンシャルは全国随一

森林面積　約554万ha（全国の22%）

耕地面積　約114万ha（全国の27%）

藻場面積　約4.6万ha（全国の28%）

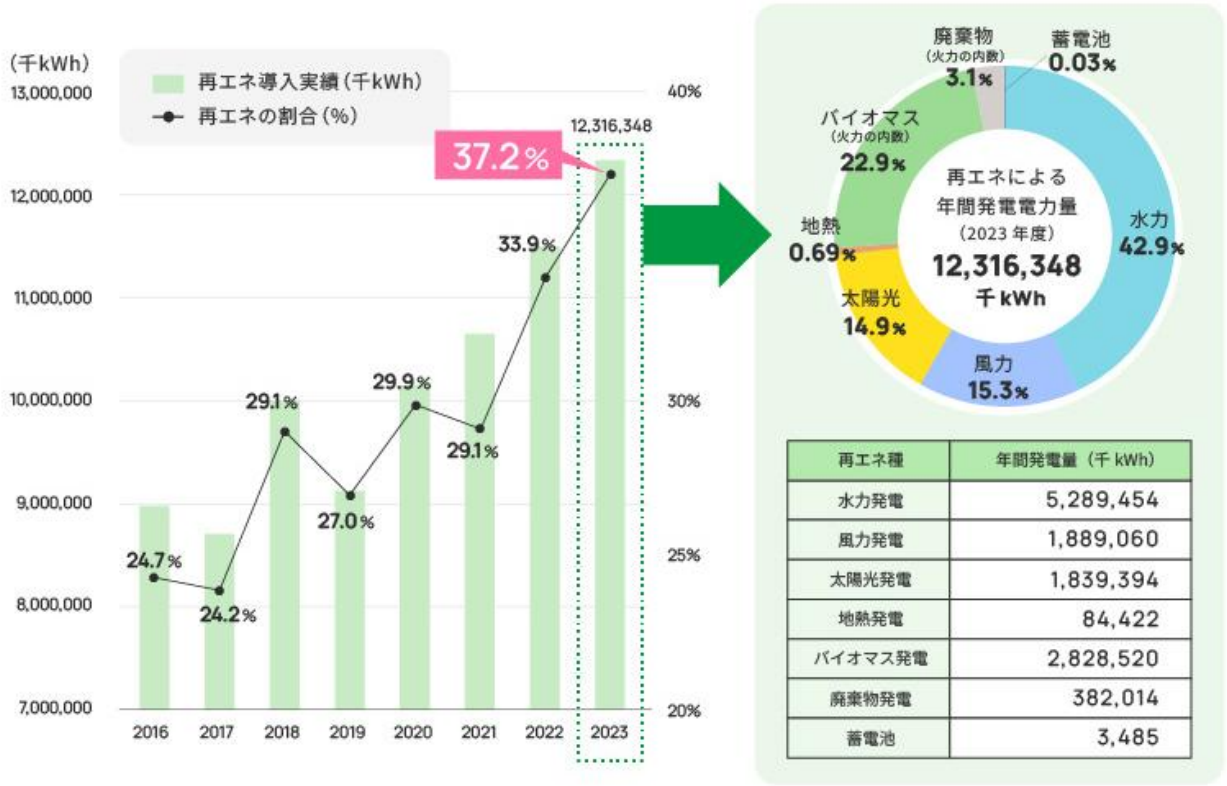
出典：風力発電、太陽光発電、中小水力発電、地熱発電は「再生可能エネルギー情報提供システム（REPOS）」（環境省）
バイオマス産業都市、耕地面積は農林水産省　森林面積は林野庁　藻場面積は環境省

国家プロジェクト等		全国への貢献(温室効果ガス削減効果)	道内への経済効果
GX	洋上風力 (海底直流送電等)	・**2040年**までの道内の導入目標(10～15GW)の実現により**1,179～1,951万トン-CO_2が削減** ・洋上風力による発電量のうち相当量を海底ケーブル等で**道外に送電**	・導入事業費は**3兆円**規模と試算 ・関連サプライチェーンの構築や道内港の積極的な利用促進など、道内経済への波及効果が期待される
	水素	・国の水素導入目標は、2040年に**1,200万トン/年**、2050年に**2,000万トン/年** ・道内で製造されるグリーン水素等を道外に移出することにより域際収支の改善が目標	・サプライチェーンへの官民による投資金額は国の計画では15年間で**15兆円** ・水素社会の実現により、道内の水素関連産業の創出に貢献
	CCUS/合成燃料 （e-メタン等）	・苫小牧地域CCS事業の貯留量として2030年から年間約**150～200万トン**を計画 ・苫小牧での日本初の大規模なCCS実証試験が行われ、**30万トン**圧入済み(モデル的取組)	・GX経済移行債により全国で**4兆円**規模（投資）が想定 ・苫小牧地域CCS事業は横展開可能なビジネスモデルの確立が期待される
AI-DX	次世代半導体	・7nmの半導体と比較して、同じ電力で動作させた場合に**45%**の性能向上、または、同等の性能の場合に**75%**の消費電力削減が可能	・**約18.8兆円**と試算(2023年度から2036年度までの14年間) ・海外の研究機関、半導体製造装置メーカーが本道に拠点を開設
	AIデータセンター	・再生可能エネルギーを活用した立地を進めることで国内における二酸化炭素排出量を低減 ・冷涼な気候により消費電力を大幅に削減	・**約2,000億円** （令和4年度以降道内投資総額）
吸収源	森林 農地土壌 ブルーカーボン	・吸収源のポテンシャルの活用により、道内外のカーボン・オフセットの取組に貢献 （北海道2040年度CO_2吸収量目標値） **・森林：1,400万トン-CO_2** **・農地土壌：308万トン-CO_2** **・ブルーカーボン：22万トン-CO_2**	・カーボン・クレジットの活用により、第一次産業の活性化が期待 ・森林：森林整備の推進、林業・木材産業の振興 ・農地土壌：地域の産業振興、雇用創出 ・ブルーカーボン：海洋･沿岸域の保全、再生、活用

（１）再生可能エネルギー

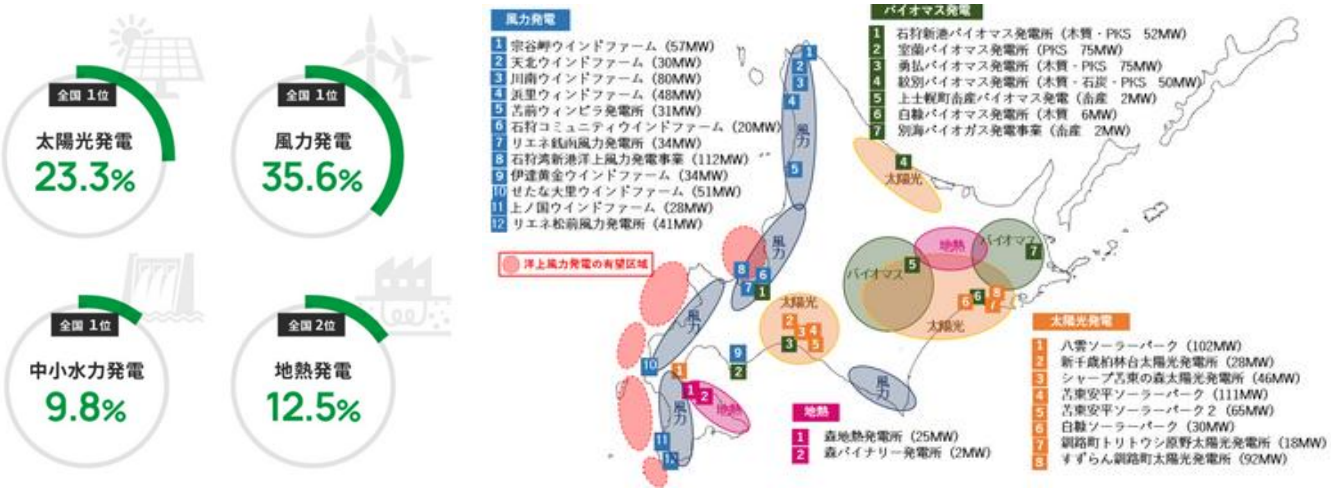
2050年までの「ゼロカーボン北海道」の実現に向けては、北海道が有する豊富な再生可能エネルギーのポテンシャルを最大限活用することが不可欠であり、また、そのポテンシャルを活かすことにより、日本の再生可能エネルギー導入促進を支える大きな役割を担っています。国の第７次エネルギー基本計画では、2040年度における再生可能エネルギーの電源構成を40～50%程度としていますが、本道の再エネ比率は、2023年時点において37.2%と高い数値を誇り、北海道が全国における再生可能エネルギーの導入を支えています。

道の「北海道省エネルギー・新エネルギー促進行動計画」では、再生可能エネルギー発電電力量(大規模水力を除く)及び熱利用量の2030年度の導入目標を定めており、その目標（発電電力量：20,455百万kWh、熱利用量：20,960TJ）が達成できれば、1345.7万トン-CO_2（2030年度の北海道の温室効果ガス排出削減目標の約27%に相当）の温室効果ガスの排出量が削減されます。



再エネ種	年間発電量（千 kWh）
水力発電	5,289,454
風力発電	1,889,060
太陽光発電	1,839,394
地熱発電	84,422
バイオマス発電	2,828,520
廃棄物発電	382,014
蓄電池	3,485

再生可能エネルギー導入ポテンシャルの割合（出典：Team Sapporo－Hokkaido HP）



再生可能エネルギーのポテンシャルと導入実績（出典：Team Sapporo－Hokkaido HP）

○ 洋上風力

再生可能エネルギーの中でも大規模で安定的な電源となりうる洋上風力発電は国内の再生可能エネルギーの主力電源化に向けた切り札として期待されています。

北海道は日本の中で風況が良く、洋上風力発電設備の設置に適した海域が多いなど、ポテンシャルの高さが評価され、「洋上風力産業ビジョン（第１次）」（2020年12月）では、洋上風力発電について、全国で2030年までに10ＧW、2040年までに30～45ＧWの導入目標を掲げており、その中で、北海道においては2040年までに全国の約1/3に当たる10～15ＧW（発電電力量　26,280百万kWh～39,420百万kWh※1）の導入目標が示されており、導入が実現すれば、1,179万～1,951万トン-CO_2の温室効果ガスの排出量が削減されます（2040年度の北海道の温室効果ガス排出削減目標の約21～35％に相当）。また、同ビジョン第２次（2025年8月）においては、第１次のビジョンの導入目標を維持しつつ、2040年までに全国で15GW以上の浮体式洋上風力の案件形成を目標に掲げています。

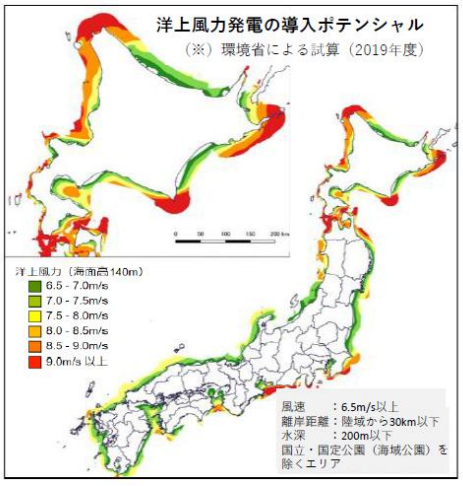
なお、導入目標の15GWの風力発電は大型風車約1,000基※2に相当し、導入には、3兆円※3規模の事業費がかかると試算されています。また、洋上風力発電は、構成する部品数や施設が多数に及び、事業は約30年の長期にわたるため、関連サプライチェーンの構築や道内港の積極的な利用促進など、道内経済への波及効果は大きいと期待されています。

さらに、同ビジョンでは、「産業競争力強化に向けた基本戦略」として、サプライヤーの競争力強化や人材育成の重要性が示され、同ビジョン第２次において洋上風力発電に関する国内調達比率を2040年までに65％にする目標を掲げています。そのため、道では、サプライチェーンの形成をめざして、風車の製造拠点の誘致を進めるとともに、道内事業者の参入を広く促進するため、行政機関や経済団体など、道内の関係者への情報共有などを行う連携組織「HOKKAIDO洋上風力産業推進ネットワーク」を設立しました。

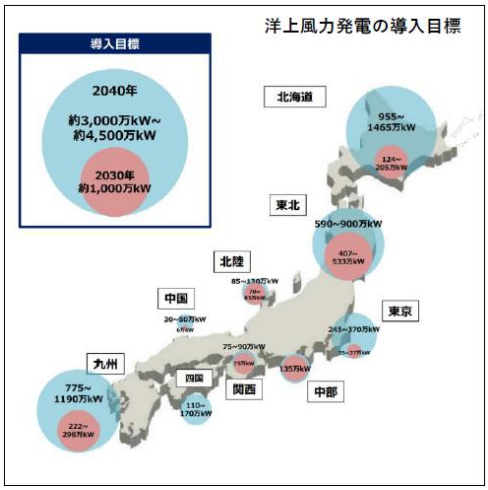
（※１）設備容量(W)×24(h)×365(日)×設備利用率(設備利用率は一般的な洋上風力の稼働率である30％で算出)

（※２）1,465万kW÷1.5万kW/基＝976基。石狩湾新港洋上風力発電所の0.8万kW/基よりも大きい、1.5万kW/基で計算

（※３）日本で最初の大型商用洋上風力発電　（秋田港・能代港）33基で事業費1,000 億円



洋上風力発電のポテンシャル（出典：環境省 HP）



洋上風力発電の導入目標（出典：経済産業省 HP）

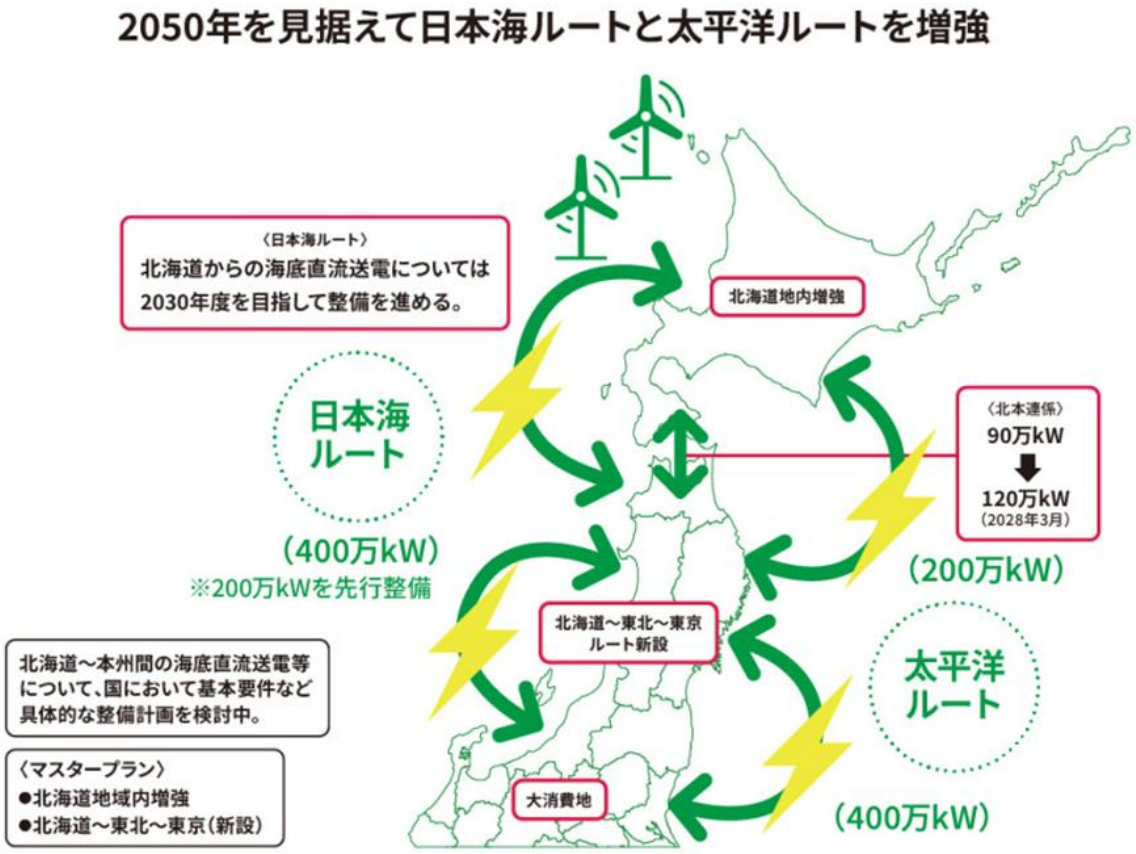
区域	配置想定	設備容量下限値（1万kW基数）	設備容量上限値（1.5万kW基数）	発電電力量	GHG削減効果 ※
石狩湾沖	2列	910MW(91基)	1,140MW(76基)	2,391百万kWh～2,996百万kWh	141～176万t-CO2
岩宇・南後志地区沖	1列又は２列	560MW(56基)	705MW(47基)	1,471百万kWh～1,852百万kWh	87～110万t-CO2
島牧沖	1列	440MW(44基)	555MW(37基)	1,156百万kWh～1,459百万kWh	68～87万t-CO2
檜山沖	1列	910MW(91基)	1,140MW(76基)	2,391百万kWh～2,996百万kWh	141～176万t-CO2
松前沖	1列	250MW(25基)	315MW(21基)	657百万kWh～828百万kWh	39～49万t-CO2

国の系統調査における北海道５区域の出力規模の試算結果（出典：経済産業省 HP）

※ GHG（温室効果ガス）削減効果は北海道（経済部）が算出

○ 海底直流送電等

豊富な洋上風力のポテンシャルを最大限活用するためには、発電した電気を大消費地に送る送電線の増強が必要であり、大消費地までの長距離を効率的に送電するには、一般的な交流送電による増強のみではなく、海底ケーブルを用いた超高圧の海底直流送電や電気及び水素運搬船の導入が必要となります。



海底直流送電のルート（出典：Team Sapporo－Hokkaido HP）

電気及び水素運搬船

電気及び水素運搬船とは、再生可能エネルギー電力や再生可能エネルギー電力で作った水素を消費地へ運搬するもので、道内では、室蘭市などが活用に向けた取り組みを進めています。

電気エネルギー源となる水素を液化(体積が1/800)することで、大容量輸送と長期間貯蔵が可能です。

また、電力系統の補完、洋上風力発電からの送電などの役割が期待されるとともに、離島間の送電などにも活用でき、海底送電ケーブルの保守点検費用などコストの問題を解消できることがメリットとして挙げられます。

電気運搬船のイメージ

液化水素運搬船のイメージ

Team Sapporo－Hokkaido HP より引用

（２）水素

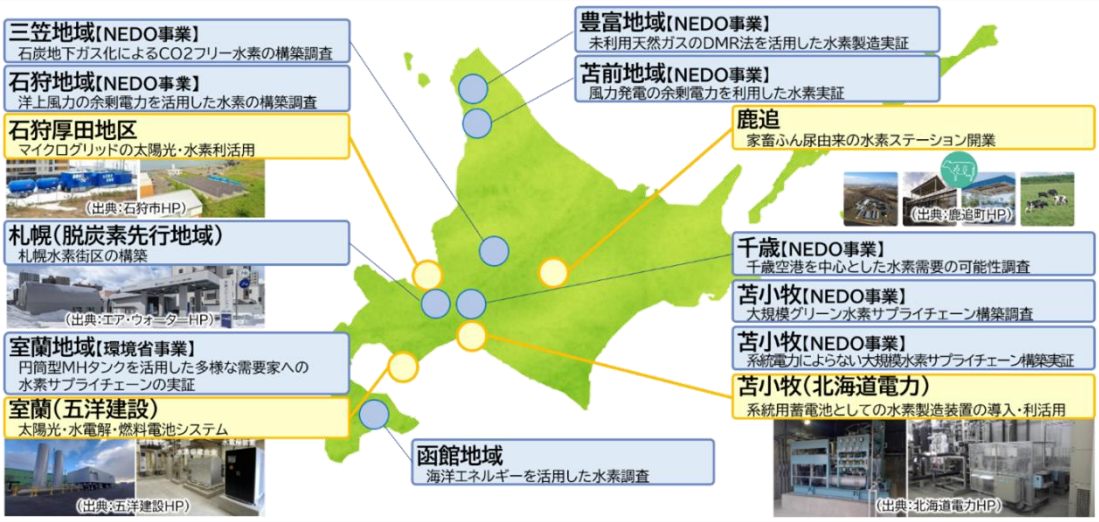
水素は、北海道において全国随一のポテンシャルを有する再生可能エネルギーから製造することができ、利用段階においても CO_2 を排出しません。また、水素は余剰エネルギーの貯蔵や、電力の調整力としての活用も可能であることから、再生可能エネルギーの利用効率を高めることで、さらなる CO_2 排出量の削減が期待できます。日常の生活や産業活動で水素エネルギーを利用する水素社会の実現は、CO_2 排出量削減に寄与するだけでなく、エネルギーの地産地消による災害に強い安全・安心な地域づくりや道内の水素関連産業の創出にも貢献します。

北海道水素社会戦略ビジョンでは、2040 年度頃には、豊富な再生可能エネルギーや優れた水素関連技術を背景として、道内の水素関連産業が振興され、道民の所得の向上や雇用の創出が図られ、地域経済が活性化していき、灯油やガソリンなど化石燃料の移入が減り、さらに道内で製造される水素を道外に移出することにより域際収支が改善している姿を目標としています。

国では、2030 年に最大 300 万トン/年、2040 年に 1,200 万トン/年、2050 年に 2,000 万トン/年程度の水素導入目標を掲げており、サプライチェーンへの官民による投資金額は、15 年で 15 兆円を超える計画となっています。

水素サプライチェーンの広域展開イメージ

北海道では恵まれた再生可能エネルギーのポテンシャルや地域資源を活かして、多くの水素実証・調査が行われております。水素を実用化・商用化する動きが拡大してきており、引き続き、水素サプライチェーンの構築に向けて、道としても取組を促進していきます。

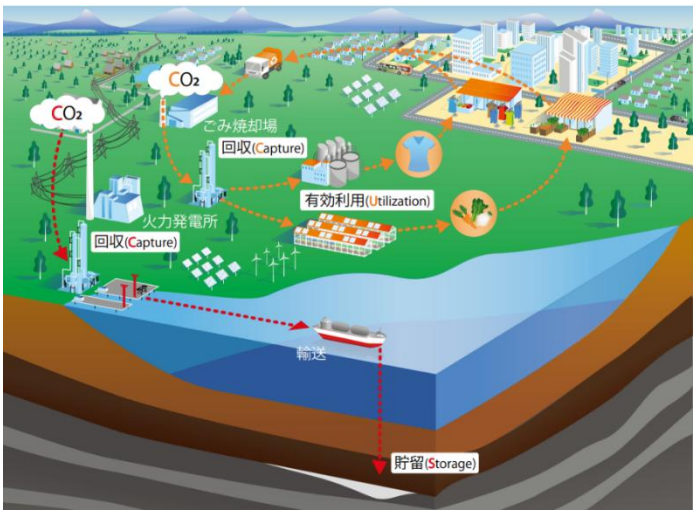


北海道内における水素に関する取組事例

（3）CCUS/合成燃料

CCUS とは、二酸化炭素の回収・有効利用・貯留（Carbon dioxide Capture, Utilization or Storage）の略語で、火力発電所や工場などからの排気ガスに含まれる CO_2 を分離・回収し、資源として作物生産や化学製品の製造に有効利用する、または地下の安定した地層の中に貯留する技術です。

CCUS により、CO_2 の大気中への放出を大幅に削減することが可能です。また、再生可能エネルギー由来水素と CO_2 を反応させることにより、メタンなどの化学原料を生産することができます。そして、ごみ焼却などと CCU を組み合わせることにより、炭素の循環利用が可能です。



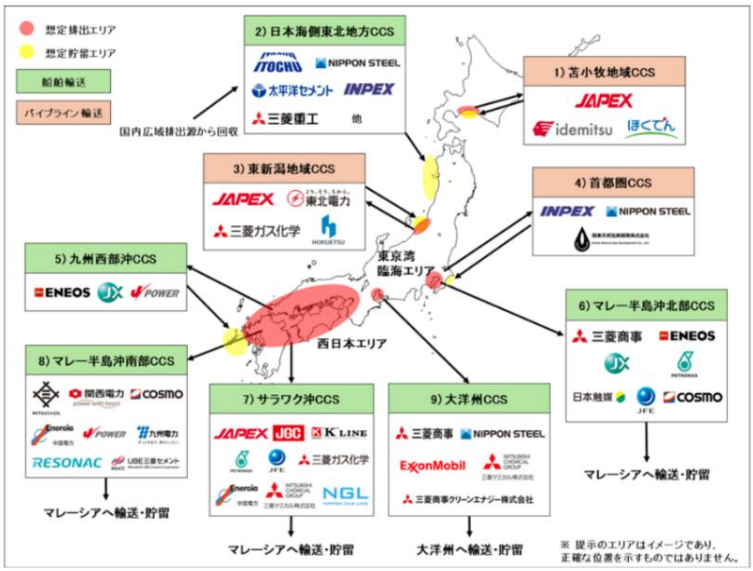
CCUS のイメージ（出典：環境省 HP）

2050 年カーボンニュートラル実現に向け、横展開可能なビジネスモデルを確立することを目的とした経済産業省事業において、2030 年までに CCS 事業開始をめざす 9 提案が、令和 6 年度「先進的 CCS 事業」として選定されました。

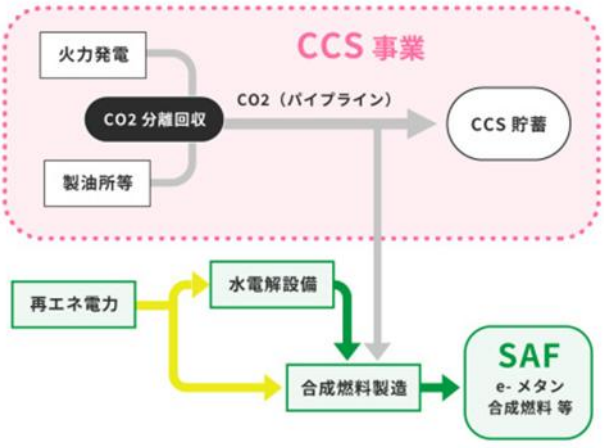
この事業を通じて、2030 年までに CO_2 の年間貯留量 600～1,200 万トンの確保に目途を付けることをめざしています。

苫小牧地域 CCS 事業も選定されており、CO_2 を資源として再利用する「CCU/カーボンリサイクル」やバイオマス発電と CCS を組み合わせた「BECCS」との CO_2 輸送パイプラインの接続も視野に入れた、CCUS 事業を推進しています。貯留量として年間約 150 万～200 万トンが予定されています。

CCS 事業で分離回収された CO_2 とグリーン水素製造で得られる水素、北海道の再エネ電力を原料としたカーボンリサイクル事業として、合成燃料製造が検討されています。



令和 6 年度「先進的 CCS 事業」選定案件の位置及び提案企業（出典：経済産業省 HP）



苫小牧地域 CCS 事業イメージ

（出典：Team Sapporo－Hokkaido HP）

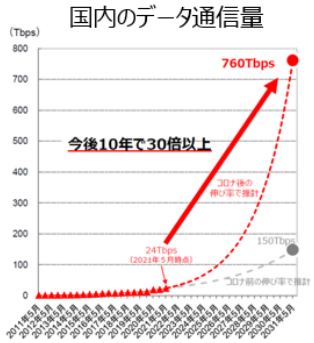
（４）次世代半導体

回路線幅の微細化（２nm以下）により、高集積化や高機能化を実現する次世代半導体は、量子コンピュータやAIなど、様々なイノベーションをもたらし、我が国の半導体産業の再興・発展やデジタル化、経済安全保障の鍵となる中核技術であり、半導体トップメーカーを有する米国、韓国、台湾、ドイツにおいて開発が加速、また、日米間においても、首脳・閣僚レベルで半導体に係る協力が進展しています。

2030年代には、最先端ゲーム機や自動車に搭載される半導体チップは、次世代半導体に置き換わる可能性があるなど、今後、活用の範囲が広がるとともに、需要も大きく拡大すると見込まれています。

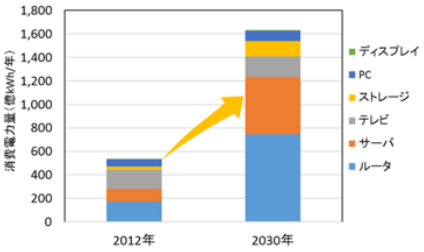
デジタル化の進展に伴い、我が国では、2031年までにデータ通信量が2021年比で30倍以上に増加し、消費電力も大幅に増加することが見込まれており、現世代で先進的とされる７nmの半導体と比較して、同じ電力で動作させた場合に45％の性能向上、または、同等の性能の場合に75％の消費電力削減が可能とされる次世代半導体は、我が国のカーボンニュートラルの実現に必須な技術です。

国内のデータ通信量



出典）デジタルインフラ（DC等）整備に関する有識者会合第１回資料

我が国の情報通信機器の消費電力量の推計



出典）経済産業省旧「半導体・デジタル産業戦略」（令和３年（2021年）６月）

微細化（７nm → ２nm）により、高性能化 または 省電力化を実現

45%の性能向上
または
75%の消費電力削減

参考）IBMホームページ

令和5年2月28日、エネルギー効率が高く高性能な次世代半導体の量産製造をめざすラピダス社が北海道千歳市への立地を表明しました。令和7年にパイロットラインの立ち上げが開始され、２ナノ半導体のGAAトランジスタの試作に成功するなど、令和9年の量産開始に向け、製造拠点や関連するインフラ整備などの取組が進められています。同社は、本道の豊富な再生可能エネルギーや良質で潤沢な水資源、自然に囲まれた広大な産業用地といった立地優位性や、「ゼロカーボン北海道」などの道の政策を評価しています。

(一社)北海道新産業創造機構（ANIC）が2023年11月21日に公表した「Rapidus株式会社立地に伴う道内経済への波及効果シミュレーション」では、2023年度から2036年度までの14年間で、IIM-1と2の両方が量産を行った場合、経済波及効果の総額は18.8兆円と試算しています。

ラピダス社の立地を契機として、半導体関連企業の道内への集積の動きも見られているほか、海外の研究機関、半導体製造装置メーカーも本道に拠点を開設しています。

ラピダス社のイメージ

			シナリオ①	シナリオ②
前提条件	Rapidus工場<製造工程>		IIM-1<前工程＋後工程>	IIM-1、IIM-2<前工程＋後工程>
	Rapidusに係る前提条件		2027年度に量産開始	IIM-2は2030年度に量産開始
	産業集積度（Rapidus社の調達割合・販売割合）		道内調達１５％ ・ 道内販売０	道内調達３０％ ・ 道内販売５％
	新規立地数（関連産業の事業所）		２０カ所	７０カ所
	従業員数（関連産業含む）		約１，６００人	約３，６００人
経済波及効果	生産効果（2027年度～10年間）		５．８兆円	１０．０兆円
	投資効果	Rapidus	４．２兆円	８．５兆円
		関連産業	851億円	2,980億円
		住宅設備	356億円	806億円
	経済波及効果総額（2023年度～14年間累計）		**１０．１兆円**	**１８．８兆円**
	ＧＤＰ影響額（2023年度～14年間累計）		６．１兆円	１１．２兆円

ラピダス社立地に伴う道内経済への波及効果

出典：(一社）北海道新産業創造機構プレスリリース（2023 年 11 月 21 日）

＜留意事項＞

記載の前提条件・想定値は、Rapidus や半導体関連産業が計画・公表しているものではなく、仮定による条件及び数値であり、前提条件・想定値の内容、及びその組み合わせ次第でシミュレーション結果は大きく変動する。

（５）ＡＩデータセンター

本道へのデジタル技術の普及は、道民生活や企業の事業活動においても様々なメリットをもたらす可能性を秘めています。デジタル技術の活用にあたっては、データの蓄積や処理を行うデータセンターが必要不可欠であり、昨今のデジタル社会を支える重要なインフラとなっていますが、大量の電力を消費することから、二酸化炭素排出量の増加が懸念されています。

そのような中、道では、再生可能エネルギーを活用した環境配慮型のデータセンターの立地を進めることで、道内のみならず、国内における二酸化炭素排出量の低減をめざしています。

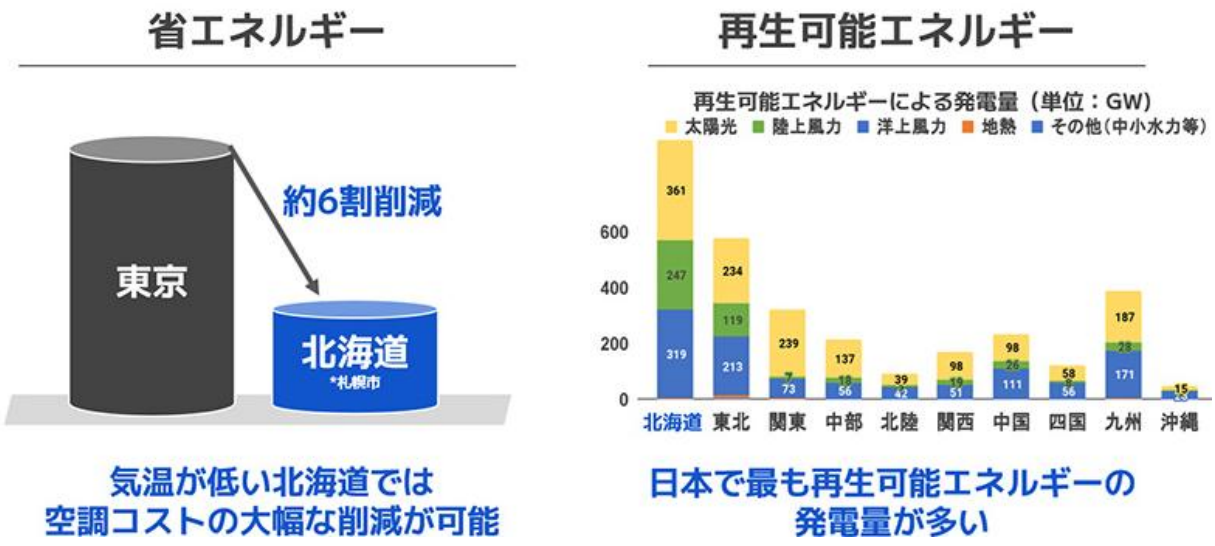
また、本道の冷涼な気候により、外気によるフリークーリングや雪冷房を活用した場合、東京における一般的な空調と比べ、空調の消費電力を大幅に削減することができます。

近年、北海道にもデータセンターの立地が相次いでおり、令和４年度以降の道内における投資総額は、2,000 億円を超えることが見込まれていますが、いずれも再生可能エネルギーを活用した環境配慮型のデータセンターをめざすこととしております。

AI をはじめとしたデジタル技術の活用は、あらゆる産業の生産性の向上や道民生活の利便性の向上に加え、エネルギーの最適制御による省エネ化に大きく貢献することが期待され、カーボンニュートラルの実現に不可欠です。北海道の再生可能エネルギーで稼働するデータセンターから展開されるデジタルサービスにより、我が国のカーボンニュートラルの実現に大きく貢献することが期待されます。

苫小牧市に建設中のデータセンターのイメージ

（出典：ソフトバンク HP）



北海道にデータセンターを建設する理由の一例

（出典：ソフトバンク HP）

（６）二酸化炭素吸収源（カーボン・クレジット）

本道の豊かな農地や森林、海洋は、私たちの暮らしを支える農業や林業、漁業の発展に欠かせない存在であると同時に、大気や水質の浄化、水源の涵養、生物多様性の保全などの重要な役割を担っています。これら自然資源は、CO_2を吸収・固定し、炭素を貯留する作用もあることから、カーボンニュートラルの切り札として注目されています。

2050年までの「ゼロカーボン北海道」の実現に向けては、北海道が有する豊富な森林などの二酸化炭素吸収源についても、そのポテンシャルを最大限活用することが不可欠であり、また、そのポテンシャルを活かすことにより、道内外のカーボン・オフセット（自ら削減できないCO_2等の排出量を埋め合わせること）の取組に貢献するとともに、カーボン・クレジット（CO_2等の削減量を取引できる仕組み）を通じた第一次産業の活性化が期待されます。

道では、適切な森林管理による温室効果ガスの吸収量を売買可能な「クレジット」として国が認証する「Ｊ－クレジット制度」の活用を促し、道内の森林整備を一層促進するため、民有林の約３割を占める道有林において、先導的にクレジット創出に取り組み、得られた成果やノウハウを市町村等の森林所有者に積極的に普及しています。上川北部及び網走西部管理区では、約２万６千haの人工林を対象に、令和４年度から民間企業と連携し、森林由来クレジットの大規模な創出に取り組んでおり、令和６年度から８年間で約58万トン-CO_2のクレジット創出を予定しています。

海洋生態系の生物を通じて隔離・貯留される炭素であるブルーカーボンに関しても、「Ｊブルークレジット」がボランタリークレジット*[36]として運営されており、クレジット取得促進に向け、藻場保全活動やコンブ類養殖による吸収量をモデル的に算定する取組が実施されています。

農業分野に関しては、水田の中干し期間の延長やバイオ炭の農地施用など、J-クレジットの創出に取り組んでおり、農業者にとっては環境に配慮した取組が新たな付加価値として商品価値を高める効果も期待されています。

カーボンプライシング

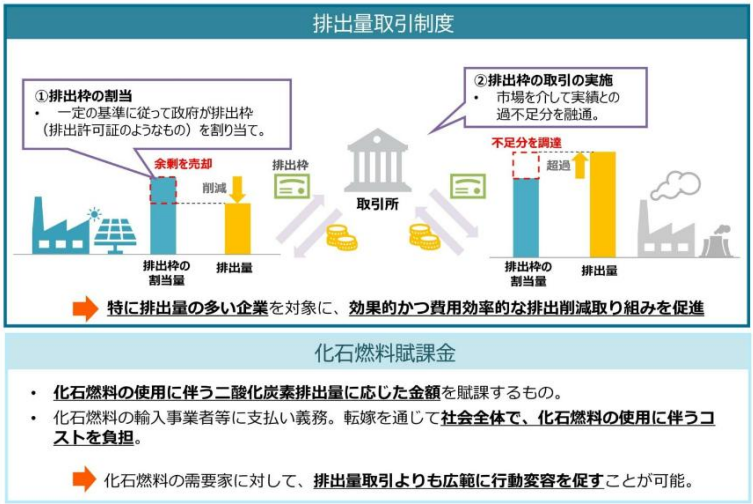
「カーボンプライシング」とは、企業などの排出するCO_2（カーボン、炭素）に価格をつけ、それによって排出者の行動を変化させるために導入する政策手法です。

日本では2023年7月に閣議決定された「GX推進戦略」に基づき、カーボンプライシングとして「排出量取引制度」と「化石燃料賦課金」の２つを導入することが決まりました。

「排出量取引制度」は企業ごとのCO_2排出量に「枠」を設け、その排出枠の過不足を企業間で取引する制度で、2026年度から本格稼働します。一定規模以上のCO_2を排出する企業に対して、集中的に排出削減の取り組みを促す仕組みになっています。

当該制度においては、J-クレジットの活用が認められることから、クレジットの需要に大きな影響を与えるとされています。

また、「化石燃料賦課金」は、化石燃料（石油、石炭、天然ガス等）の消費によって発生するCO_2排出量に応じて賦課される制度で、2028年度からの導入が決まっています。



「排出量取引制度」と「化石燃料賦課金」のイメージ

「カーボン・オフセット」のイメージ

（経済産業省 HP 等より引用）