秋田県沖洋上風力開発を起点とする産業クラスターに係る調査

2022年11月

DBJ 株式会社日本政策投資銀行
東北支店

北都銀行

要旨

- 2020年10月、菅首相（当時）の所信表明演説で、2050年までに温室効果ガスの排出を全体としてゼロとする「**2050年カーボンニュートラル宣言**」がなされ、同年12月には、洋上風力発電量を2030年までに1,000万kW、2040年までに3,000～4,500万kWとする導入目標を掲げた「洋上風力産業ビジョン（第1次）」が策定されたことで、**我が国における洋上風力発電産業への期待が一気に高まった**。
- **秋田県は**、年間を通じて風況が安定しており、国内でも有数の**風力発電の適地**である。陸上風力発電はもとより、商業ベースでは我が国で初めての大型洋上風力発電事業となる「秋田港・能代港沖の洋上風力発電」の建設が、2022年末の運転開始にむけて進められているほか、再エネ海域利用法に基づく促進区域として、「秋田県能代市、三種町及び男鹿市沖」及び「秋田県由利本荘市沖（北側、南側）」、「秋田県八峰町及び能代市沖」の3区域が指定されるなど、秋田県には、**大きな洋上風力発電関連市場が出現する見込み**である。
- 中長期的にも、東北地方だけで590～900万kW、我が国全体では約3,000～4,500万kW、海外に目を向けるとアジアだけでも562GWと桁違いの市場創出が見込まれており、**秋田県内の企業にとっては**、洋上風力発電案件や関連産業の拠点化（O&M拠点、生産拠点等）、風車等の生産における国内外のサプライチェーンへの参入といった**ビジネスチャンスが広がっている**。
- 同時に、世界的に地球温暖化対策の必要性が高まる中、風力発電など**再生可能エネルギーの地産地消**などによる地域脱炭素が進むほど、地域ブランドが向上し、**国内外から企業進出の可能性も広がる**と考えられる。
- こうした**秋田県の高い潜在力・将来性**を実現し、地域に環境と経済の好循環を生み出すためには、
  ①発注元が求める部品等の詳細作成や地域企業が有する技術一覧の紹介など**事業者サイドと地域企業をつなぐ仕組みづくり**
  ②人材育成のためのトレーニングセンターなど**共通インフラの整備**
  ③リスクマネーの供給など地域企業の先行投資等を支える**金融支援制度の創設**
  について、地域をあげて取り組み、風力発電関連産業における県内調達率を高めていくことが重要である。
- **オール秋田で、風力発電関連産業クラスター形成及び地域脱炭素**を実現することが出来れば、カーボンニュートラルを進めつつ、その果実を地域経済に取り込むことが出来る。
- **洋上風力発電プロジェクトを契機に**、豊かな風況という本県ならではの地域資源が価値あるものと認識され、風力発電関連産業クラスターの形成等によって、**持続可能な地域経済が構築**されること**、カーボンニュートラル先進地という自信と誇りが醸成**されることなどが、期待されている。

はじめに

- 18世紀半ばのエネルギー革命以降、人類は石炭、石油、天然ガスなどの化石燃料を消費しながら経済活動を続けてきたが、今やそれは限界を迎えつつあり、世界的な脱炭素、カーボンニュートラルの潮流のなかで、SDG s やESGといった言葉を耳にしない日は無くなった。
- 現在、秋田県の沖合では、今後の国内再生可能エネルギー普及の先駆ともいえる大規模な洋上風力電源開発が進んでいる。
- そうした大型プロジェクトは、ともすると海外勢も含めた域外資本、大企業主導で進みがちだが、それを如何に地域に落とし込むか、すなわち地域の企業を巻き込みながら、プロジェクトを起点にした新たな産業クラスターを創り出すことが、地域経済にとって肝要である。
- そのために、当該地域における再生エネルギー開発事業に深い知見を有する㈱北都銀行や㈱フィデア情報総研に協力を仰ぎ本調査を開始し、幅広い有識者や、域内・域外を問わず洋上風力電源開発に携わっている方々、これから携わろうとしている方々にヒアリングしながら、地域企業による洋上風力事業参画に向けた課題を洗い出し、秋田における産業クラスター創出のための方策を議論した。
- 総務省の人口推計（2021年10月1日時点）によると、秋田県は、9年連続で人口減少率が全国最高となった。
- しかし、県内では、男鹿のなまはげや秋田竿燈まつり、大曲の花火、横手のかまくらなど伝統行事・まつりは盛んで、秋田杉を利用した曲げわっぱなどの工芸品や、お米にうどん、比内鶏、ハタハタ、いぶりがっこと美食にも枚挙にいとまがない。
- このように食に満ち文化が潤う秋田は、これからは風、太陽、地熱といった再生可能エネルギーを動力源に、少ない労働力でも1人あたりGDPが高く、効率的な生産活動を行うといった、世界が注目する持続可能なコミュニティの実現に、最も近い位置にあるとも考えられる。
- それは、化石燃料と大量消費活動に支えられた時代へのアンチテーゼとなり、次の時代の美しい地域社会の有様を提示しうるのではないか。
- 本調査が、人口減少下での未来創造、真に豊かな地域社会を実現するための一助となれば幸いである。

㈱日本政策投資銀行　東北支店

目次

はじめに

1．カーボンニュートラルに関する国の政策動向 p.5

2．洋上風力発電に関する国内外の政策動向 p.17

3．洋上風力発電開発の動向 p.26

（1）風力発電の導入状況
（2）洋上風力発電の構造
（3）洋上風力発電のサプライチェーンの整理
（4）洋上風力発電サプライチェーン構築の効果
（5）風力発電メンテナンス業界の概要
（6）企業の参入状況等

4．秋田県の洋上風力発電開発の動向 p.37

（1）秋田県の特性等
（2）秋田県における風力発電事業
（3）秋田県新エネルギー産業戦略の概要
（4）洋上風力発電のサプライチェーン構築に向けて
（5）洋上風力発電のサプライチェーン構築に向けた県内コンソーシアム等
（6）各地の支援体制等

5．秋田県のカーボンニュートラルに向けた現状 p.52

（1）秋田県の産業構造
（2）東北地方におけるCO2排出量
（3）秋田県におけるCO2排出量
（4）秋田県の製造業（特定事業所に限る）におけるCO2排出量
（5）秋田県地球温暖化対策推進計画
（6）秋田県における地域脱炭素に向けた取組み

6．洋上風力発電開発関係者へのヒアリング等 p.63

7．秋田県における洋上風力発電関連産業クラスター形成の課題 p.67

（1）産業クラスター形成のポイント（ダイヤモンド・モデルからのヒント）
（2）秋田県における洋上風力発電関連産業クラスター形成の課題と取組み

おわりに

概観

1 カーボンニュートラルに関する国の政策動向

2 洋上風力発電に関する国内外の政策動向

3 洋上風力発電開発の動向

4 秋田県の洋上風力発電開発の動向

5 秋田県のカーボンニュートラルに向けた現状

6 洋上風力発電開発関係者へのヒアリング等

7 秋田県における洋上風力発電関連産業クラスター形成の課題

Section 1

カーボンニュートラルに関する国の政策動向

1．カーボンニュートラルに関する国の政策動向

国内外の潮流

- 1992年に国連気候変動枠組条約が採択。1995年以降毎年、国連気候変動枠組条約締約国会議（COP）が開催されている。1997年に京都で開催されたCOP3では、**先進国の拘束力のある削減目標を明確に規定した「京都議定書」**に合意することに成功。世界全体での温室効果ガス排出削減の大きな一歩を踏み出した。
- 2015年にパリで開催されたCOP21では、**気候変動に関する2020年以降の新たな国際枠組み**である**「パリ協定」**が採択された。
- その後、日本でも2050年カーボンニュートラルが宣言されるなど、議論及び取組みが加速している。

気候変動をめぐる国内外の主な流れ

1992年	地球サミット（リオ）にて国連気候変動枠組条約を採択
1995年	国連気候変動枠組条約締約国会議（COP）がスタート（以降、毎年開催）
1997年	COP3（京都）京都議定書を採択（2005年に発効）
2015年	COP21（パリ）パリ協定を採択
2019年	脱炭素社会を目指すとした「パリ協定に基づく成長戦略としての長期戦略」が閣議決定（→2021年10月に見直し）
2020年	菅内閣総理大臣（当時）が所信表明演説にて、2050年までにカーボンニュートラルを目指すことを表明（10月） 第1回　国・地方脱炭素実現会議が開催（12月） 「2050年カーボンニュートラルに伴うグリーン成長戦略」を策定（12月）　（→2021年6月、更に具体化したものを公表）
2021年	地球温暖化対策推進本部において、2030年度の温室効果ガス削減目標について2013年度比で46%削減すると発表（4月） 改正地球温暖化対策推進法が成立（5月） 第6次エネルギー基本計画が閣議決定（10月） 地球温暖化対策計画が閣議決定（10月） COP26（グラスゴー）開催（10～11月）

（出所）各種公表資料より㈱日本政策投資銀行グループ作成

1．カーボンニュートラルに関する国の政策動向

国連気候変動枠組条約第26回締約国会議（COP26）（2021年10月）

- 2021年10月31日から11月13日まで、イギリス・グラスゴーで開催されたCOP26では、1.5℃目標（2015年に採択されたパリ協定では、異常気象等気候変動による悪影響を最小限に抑えるために、産業革命前からの気温上昇幅を2℃を十分下回る水準で維持することを目標とし、さらに1.5℃に抑える努力をすべきとしていた）に向け、世界が努力することがCOPの場で正式に合意された。
- また、排出削減対策が取られていない石炭火力発電の段階的な削減の努力を加速することや、全ての国が2022年に2030年までの排出目標（国が決定する貢献：NDC）を再検討し強化することなどを盛り込んだ成果文書を採択した。

COP26の主な成果

1.5℃目標	● 2100年の世界平均気温の上昇を産業革命前に比べて1.5度以内に抑える努力を追求することが盛り込まれた。
石炭火力発電	● 排出削減対策が講じられていない石炭火力発電について、合意文書案では「段階的に廃止」と表現されたが、インドや中国が反対。「段階的に削減」と表現を弱めての合意となった。 ● 非効率な化石燃料への補助金は「段階的に廃止」と明記された。
市場メカニズム	● パリ協定第6条（先進国から途上国への技術移転等の方法で、複数の国が協力して排出削減する制度が認められているが、事業参加国の間で排出削減分を分配する際のダブルカウント等の懸念が指摘されていた）に基づく市場メカニズムの実施指針が合意された。 ● 当該合意によりパリルールブックが完成し、パリ協定が完全に運用されることとなった。
透明性枠組み	● 各国の温室効果ガス排出量の報告及びNDC達成に向けた取組の報告様式を全締約国共通の項目で表形式に統一することが合意された。
共通の時間枠	● 温室効果ガス削減目標を2025年に2035年目標、2030年に2040年目標を通報（以降、5年毎に同様）することを奨励する決定が採択された。
気候資金	● 先進国全体で2025年までに適応支援を2019年の水準から倍増することを求める旨の文言が決定文書に記載された。 ● 2025年以降の途上国支援に関する新たな数値目標については、協議体を立ち上げ、2022年から2024年にかけて議論することとなった。

（出所）日本政府代表団「国連気候変動枠組条約第26回締約国会議（COP26）結果概要」（2021年11月15日）等より㈱日本政策投資銀行グループ作成

1．カーボンニュートラルに関する国の政策動向

パリ協定に基づく成長戦略としての長期戦略（2021年10月）

- 同戦略はパリ協定の規定に基づいて策定されており、2050年カーボンニュートラルに向けた基本的な考え方、ビジョン等を示すものである。
- 2019年6月に前回の長期戦略を閣議決定した後、日本は2050年カーボンニュートラルを宣言。その宣言を受け、2021年10月に閣議決定された同戦略には、「**地球温暖化対策は経済成長の制約ではなく**、経済社会を大きく変革し、投資を促し、生産性を向上させ、産業構造の大転換と**力強い成長を生み出す**、その鍵となるもの」という考えを、基本的な考え方として位置付けた。
- 同戦略は、①基本的な考え方、②各部門のビジョンと対策、③重点的に取り組む横断的施策、④長期戦略のレビューと実践について記載している。

長期戦略の概要

各分野のビジョンと対策・施策の方向性

- **エネルギー**
  - 再エネ最優先原則
  - 徹底した省エネ
  - 電源の脱炭素化、可能なものは電化
  - 水素、アンモニア、原子力等あらゆる選択肢を追求
- **産業**
  - 徹底した省エネ
  - 熱や製造プロセスの脱炭素化
- **運輸**
  - 2035年乗用車新車は電動車100%
  - 電動車と社会システムの連携・融合
- **地域・くらし**
  - 地域課題の解決・強靭で活力ある社会
  - 地域脱炭素に向け、家庭は脱炭素エネルギーを作って消費
- **吸収源対策**
  - 森林吸収源対策やDACCS（Direct Air Carbon Capture and Storage）の活用

分野を超えて重点的に取り組む横断的施策

- **イノベーションの推進**：技術創出とその実用化・普及のための後押し
- **グリーンファイナンスの推進**：資金の呼び込み、地域金融機関の後押し
- **ビジネス主導の国際展開・国際協力**：環境性能の高い技術・製品等の国際展開で世界に貢献
- **予算**：2兆円基金により研究開発・社会実装を継続的に支援
- **税制**：民間投資を喚起し取組みを促進
- **規制改革・標準化**：需要創出と民間投資の拡大
- **成長に資するカーボンプライシング**：成長に資するものについて躊躇なく取り組む
- **人材育成**：環境教育やイノベーションのための人材育成
- **気候変動適応によるレジリエントな社会づくりとの一体的な推進**：車の両輪である緩和策と適応策を一体的に推進
- **政府及び地方公共団体の率先的取組**：庁舎等に太陽光を最大限導入、新築のZEB化等を進める
- **化学的知見の充実**：観測を含む調査研究の推進とその基盤の充実

（出所）「パリ協定に基づく成長戦略としての長期戦略」（2021年10月22日閣議決定）より㈱日本政策投資銀行グループ作成

1．カーボンニュートラルに関する国の政策動向

「2050年カーボンニュートラル」を表明（2020年10月）

- 2020年10月26日、第203回臨時国会の所信表明演説において、菅義偉内閣総理大臣（当時、以下同）は「2050年までに、温室効果ガスの排出を全体としてゼロにする（※）、すなわち**2050年カーボンニュートラル、脱炭素社会の実現を目指す**」ことを宣言。
- また、菅義偉内閣総理大臣は、翌年4月22日に開催された第45回地球温暖化対策推進本部において、2030年に向けた温室効果ガスの削減目標について、**2013年度と比べて46%削減することを目指す**と表明。更に50%の高みに向けて挑戦を続けていくことを強調した（「46%削減」は、2013年度に比べて26%削減するとした6年前に決めた現在の目標を、7割以上引き上げるものである）。
- 2021年10月、岸田文雄内閣総理大臣は第205回臨時国会の所信表明演説において、「**2050年カーボンニュートラルの実現**に向け、温暖化対策を成長につなげる、クリーンエネルギー戦略を策定し、強力に推進いたします」と発言。**2030年の削減目標も堅持**することも表明した。

※ 「排出を全体としてゼロ」とは、二酸化炭素をはじめとする温室効果ガスの排出量から、森林などによる吸収量を差し引いた、実質ゼロを意味している。

発言概要

三　グリーン社会の実現

菅政権では、成長戦略の柱に経済と環境の好循環を掲げて、グリーン社会の実現に最大限注力してまいります。

我が国は、二〇五〇年までに、温室効果ガスの排出を全体としてゼロにする、すなわち二〇五〇年カーボンニュートラル、脱炭素社会の実現を目指すことを、ここに宣言いたします。

もはや、温暖化への対応は経済成長の制約ではありません。積極的に温暖化対策を行うことが、産業構造や経済社会の変革をもたらし、大きな成長につながるという発想の転換が必要です。

鍵となるのは、次世代型太陽電池、カーボンリサイクルをはじめとした、革新的なイノベーションです。実用化を見据えた研究開発を加速度的に促進します。規制改革などの政策を総動員し、グリーン投資の更なる普及を進めるとともに、脱炭素社会の実現に向けて、国と地方で検討を行う新たな場を創設するなど、総力を挙げて取り組みます。環境関連分野のデジタル化により、効率的、効果的にグリーン化を進めていきます。世界のグリーン産業をけん引し、経済と環境の好循環をつくり出してまいります。

省エネルギーを徹底し、再生可能エネルギーを最大限導入するとともに、安全最優先で原子力政策を進めることで、安定的なエネルギー供給を確立します。長年続けてきた石炭火力発電に対する政策を抜本的に転換します。

（2020年10月26日　第203回国会における菅内閣総理大臣所信表明演説）

集中豪雨、森林火災、大雪など、世界各地で異常気象が発生する中、脱炭素化は待ったなしの課題です。同時に、気候変動への対応は、我が国経済を力強く成長させる原動力になります。こうした思いで、私は2050年カーボンニュートラルを宣言し、成長戦略の柱として、取組を進めてきました。

地球規模の課題の解決に向け、我が国は大きく踏み出します。2050年目標と整合的で、野心的な目標として、2030年度に、温室効果ガスを2013年度から46パーセント削減することを目指します。さらに、50パーセントの高みに向けて、挑戦を続けてまいります。この後、気候サミットにおいて、国際社会へも表明いたします。

46パーセント削減は、これまでの目標を7割以上引き上げるものであり、決して容易なものではありません。しかしながら、世界のものづくりを支える国として、次の成長戦略にふさわしい、トップレベルの野心的な目標を掲げることで、世界の議論をリードしていきたいと思います。

今後は、目標の達成に向け、具体的な施策を着実に実行していくことで、経済と環境の好循環を生み出し、力強い成長を作り出していくことが重要であります。再エネなど脱炭素電源の最大限の活用や、投資を促すための刺激策、地域の脱炭素化への支援、グリーン国際金融センターの創設、さらには、アジア諸国を始めとする世界の脱炭素移行への支援などあらゆる分野で、できうる限りの取組を進め、経済・社会に変革をもたらしてまいります。

（2021年4月22日　第45回地球温暖化対策推進本部菅内閣総理大臣発言）

（菅内閣総理大臣が掲げた、温室効果ガスの削減目標（2030年までに2013年度に比べて46パーセント削減する目標）を堅持することについて、記者からの質問に対し）

今の御質問に対しては、御指摘の2030年マイナス46パーセント、さらには2050年カーボンニュートラル、この目標はしっかりと堅持いたします。この目標を堅持した上で、様々な環境対策、あるいはエネルギー問題、しっかり取り組んでいきたいと思っています。それを基本にしながらしっかりと現実的な対応を考えます。

（2021年10月14日　岸田内閣総理大臣記者会見）

（出所）首相官邸HP（https://www.kantei.go.jp/）より㈱日本政策投資銀行グループ作成

1．カーボンニュートラルに関する国の政策動向

国・地方脱炭素実現会議・地域脱炭素ロードマップ（2021年6月）

- 2050年カーボンニュートラル宣言を受け、2020年12月に、地域の取組みと密接に関わる「暮らし」「社会」の分野の脱炭素方策の検討を行う「国・地方脱炭素実現会議」が設置された。
- 2021年6月には、同会議で、地域課題を解決し、地域の魅力と質を向上させる地方創生に資する脱炭素に国全体で取り組み、さらに世界へと広げるために、特に2030年までに集中して行う取組み・施策を中心に、**地域の成長戦略ともなる地域脱炭素の行程と具体策を示す「地域脱炭素ロードマップ」**が策定された。

地域脱炭素ロードマップの概要

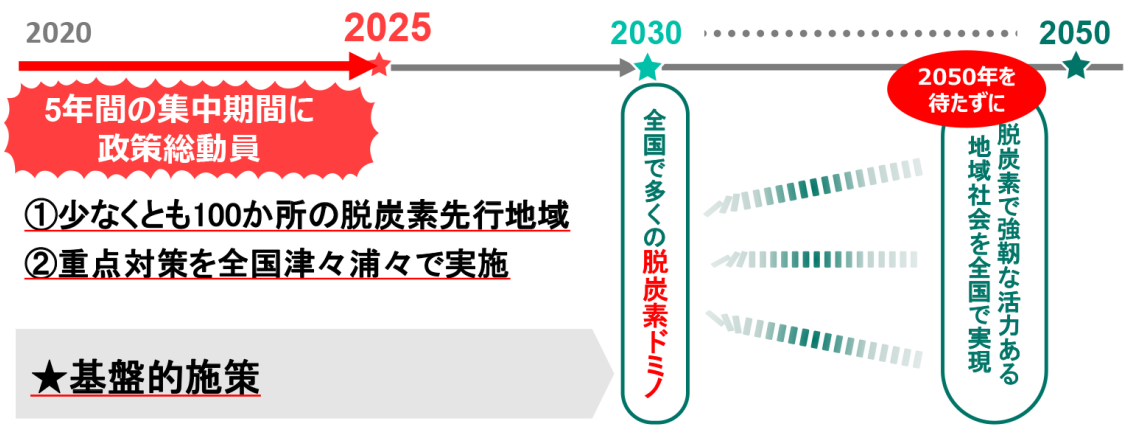
- 本ロードマップでは、地域課題を解決し、地域の魅力と質を向上させる地方創生に資する脱炭素に国全体で取り組み、さらに世界へと広げるために、特に2030年までに集中して行う取組み・施策を中心に、地域の成長戦略ともなる地域脱炭素の行程と具体策を示している。
- 2030年度目標及び2050年カーボンニュートラルという野心的な目標に向けて、これから5年間に、政策を総動員し、国も人材・情報・資金の面から、積極的に支援する。モデルを全国に伝播し、2050年を待たずに脱炭素の達成を目指す（脱炭素ドミノ）。

重点対策

①自家消費型の太陽光発電
②地域共生・地域裨益型再エネの立地
③業務ビル等における徹底した省エネと再エネ電気調達
④住宅・建築物の省エネ性能等の向上
⑤ゼロカーボン・ドライブ
⑥循環経済への移行
⑦脱炭素型まちづくり
⑧食料・農林水産業の生産力向上と持続性の両立

基盤的施策

①地域の実施体制構築と国の積極支援
②グリーン×デジタルによるライフスタイルイノベーション
③社会全体を脱炭素に向けるルールのイノベーション



（出所）国・地方脱炭素実現会議「地域脱炭素ロードマップ」（2021年6月）より㈱日本政策投資銀行グループ作成

1．カーボンニュートラルに関する国の政策動向

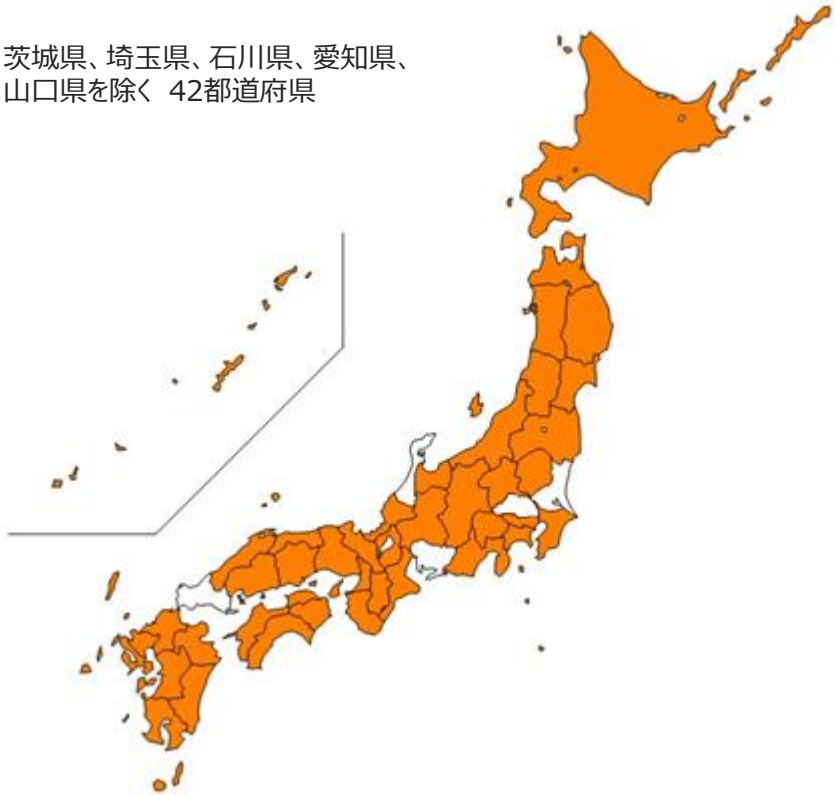
「ゼロカーボンシティ」表明自治体

- 脱炭素社会に向けて、2050年二酸化炭素実質排出量ゼロ（CO2などの温室効果ガスの人為的な発生源による排出量と、森林等の吸収源による除去量との間の均衡を達成すること）に取り組むことを表明した地方公共団体が増えつつある。

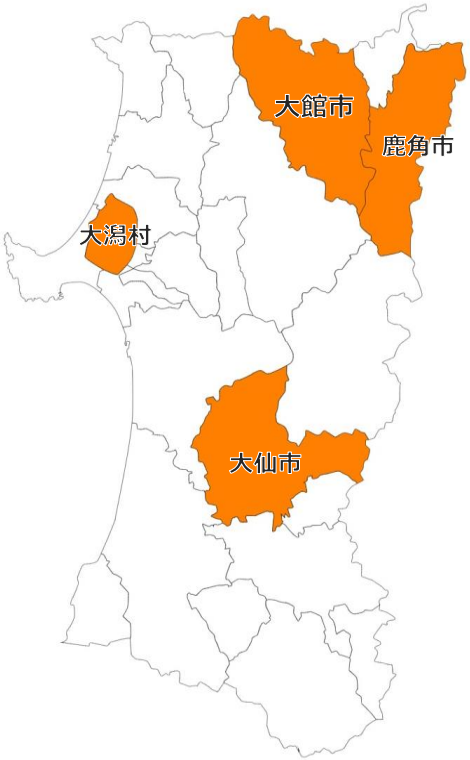
  注）環境省では、「2050年にCO2を実質ゼロにすることを目指す旨を首長自らが又は地方自治体として公表された地方自治体」をゼロカーボンシティとしている。

ゼロカーボンシティ表明都道府県
（2022年5月31日時点）

茨城県、埼玉県、石川県、愛知県、
山口県を除く 42都道府県



ゼロカーボンシティ表明市町村（秋田県）
（2022年5月31日時点）
大館市・大潟村・鹿角市・大仙市



4市町村

（出所）環境省HP「地方公共団体における2050年二酸化炭素排出実質ゼロ表明の状況」（https://www.env.go.jp/policy/zerocarbon.html）より㈱日本政策投資銀行グループ作成

1．カーボンニュートラルに関する国の政策動向

「2050年カーボンニュートラルに伴うグリーン成長戦略」（2021年6月）

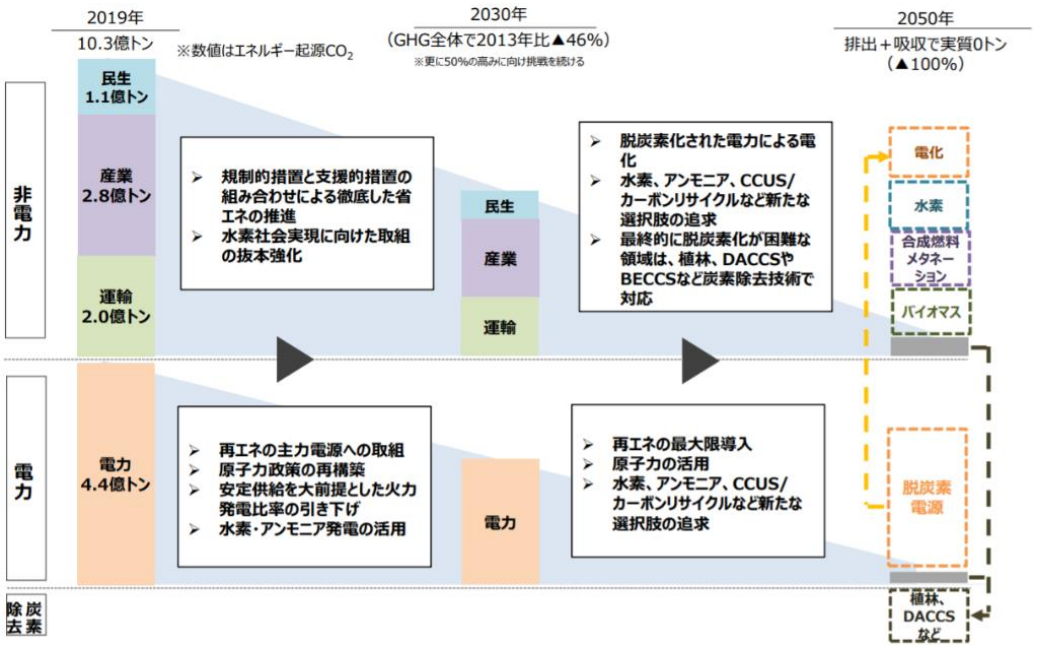
- 温暖化への対応を、経済成長の制約やコストとする時代は終わり、成長の機会と捉える時代に突入した。従来の発想を転換し、積極的に対策を行うことが産業構造や社会経済の変革をもたらし、次なる大きな成長に繋がっていく。こうした**「経済と環境の好循環」を作っていく産業政策が「2050年カーボンニュートラルに伴うグリーン成長戦略」**である。
- 産業政策の観点から、成長が期待される分野・産業を見いだすためにも、まずは、2050年カーボンニュートラルを実現するためのエネルギー政策及びエネルギー需給の絵姿を示すことが必要であり、成長が期待される産業（14分野）において高い目標を設定している。

※成長が期待される産業（14分野）は、

- **エネルギー**関連産業　①**洋上風力**・太陽光・地熱、②水素・燃料アンモニア、③次世代熱エネルギー、④原子力
- 輸送・製造関連産業　⑤自動車・蓄電池、⑥半導体・情報通信、⑦船舶、⑧物流・人流・土木インフラ、⑨食料・農林水産業、⑩航空機、⑪カーボンリサイクル・マテリアル産業
- 家庭・オフィス関連産業　⑫住宅・建築物産業・次世代電力マネジメント、⑬資源循環関連、⑭ライフスタイル関連

2050年カーボンニュートラルに伴うグリーン成長戦略のポイント

- 産業・運輸・業務・家庭部門といった電力部門以外では、電化によって電力需要が一定程度増加するため、革新的な製造プロセスや、炭素除去技術などのイノベーションが不可欠である。具体的には、産業部門では水素還元製鉄等、運輸部門では電動化、バイオ・水素燃料の利用、業務・家庭部門では電化、水素化、蓄電池の活用等を挙げている。
- 電力部門は再エネの最大限の導入及び原子力の活用、更には水素・アンモニア、CCUSなどにより脱炭素化を進め、脱炭素化された電力により、電力部門以外の脱炭素化を進める。
- 予算、税、規制・標準化、民間の資金誘導等の政策ツールを総動員する。具体的には、NEDOに造成された2兆円のグリーンイノベーション基金やカーボンニュートラルに向けた投資促進税制等がすでに動き始めている。
- 各分野の実行計画では、①研究開発フェーズ、②実証フェーズ、③導入拡大フェーズ、④自立商用フェーズに分け、2050年までの時間軸をもった工程表に落とし込んでいる。



（出所）「2050年カーボンニュートラルに伴うグリーン成長戦略」(2021年6月18日）より㈱日本政策投資銀行グループ作成

地球温暖化対策推進法の改正（2022年4月施行）

- 地球温暖化対策推進法はCOP3での京都議定書の採択を受け、その第一歩として、国、地方公共団体、事業者、国民が一体となって地球温暖化対策に取り組むための枠組みを定めたものとして1998年に公布された。
- その後、累次の改正が行われ、2021年の改正では、**2050年カーボンニュートラルを基本理念として法に明確に位置付け**ることに加え、その実現に向けた具体的な方策として、地域の再生可能エネルギーを活用した脱炭素化の取組みや企業の排出量情報のデジタル化・オープンデータ化を推進する仕組み等を定めた。

主な改正内容

「パリ協定」の目標や「2050年カーボンニュートラル宣言」を踏まえた基本理念の新設	● パリ協定に定める目標を踏まえ、2050年までの脱炭素社会の実現、環境・経済・社会の統合的向上、国民を始めとした関係者の密接な連携等を、地球温暖化対策を推進する上での基本理念として規定する。 ● これにより、政策の方向性や継続性を明確に示すことで、あらゆる主体（国民、地方公共団体、事業者等）に対し予見可能性を与え、取組やイノベーションを促進する。
地域の再エネを活用した脱炭素化を促進する事業を推進するための計画・認定制度の創設	● 地方公共団体が定める地球温暖化対策の実行計画に、施策の実施に関する目標を追加するとともに、市町村は、地域の再エネを活用した脱炭素化を促進する事業（地域脱炭素化促進事業）に係る促進区域や環境配慮、地域貢献に関する方針等を定めるよう努めることとする。 ● 市町村から実行計画に適合していること等の認定を受けた、地域脱炭素化促進事業計画に記載された事業については、関係法令の手続ワンストップ化等の特例を受けられることとする。 ● これにより、地域における円滑な合意形成を図り、その地域の課題解決にも貢献する地域の再エネを活用した脱炭素化の取組を推進する。
脱炭素経営の促進に向けた企業の排出量情報のデジタル化・オープンデータ化の推進等	● 企業の排出量に係る算定報告公表制度について、電子システムによる報告を原則化するとともに、開示請求の手続なしで公表される仕組みとする。 ● 地域地球温暖化防止活動推進センターの事務として、事業者向けの啓発・広報活動を追加する。 ● これにより、企業の排出量等情報のより迅速かつ透明性の高い形での見える化を実現するとともに、地域企業を支援し、我が国企業の一層の取組を促進する。

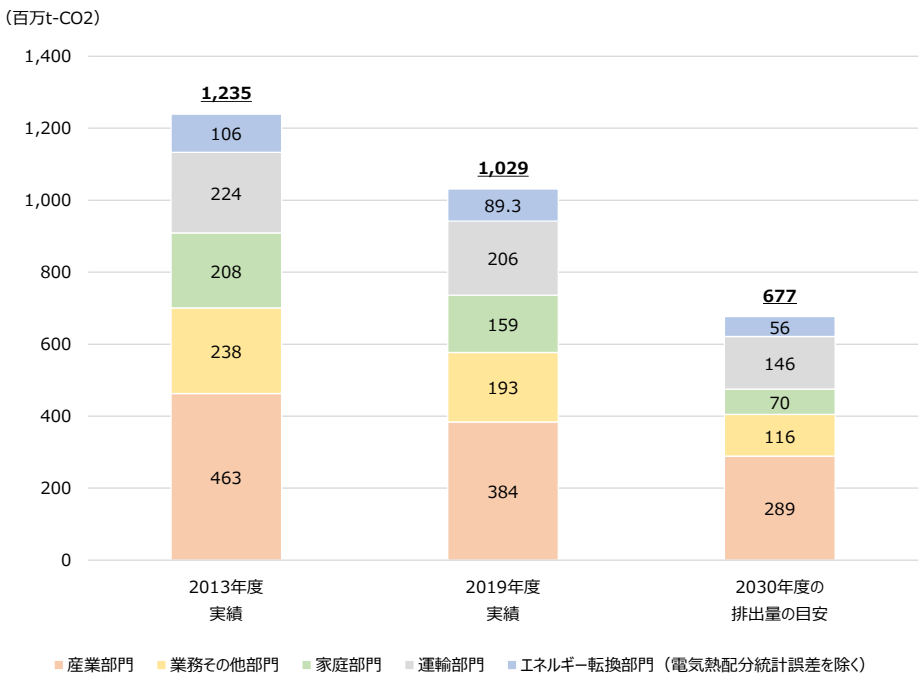
（出所）環境省HP「地球温暖化対策推進法と地球温暖化対策計画」（https://www.env.go.jp/earth/ondanka/domestic.html）より㈱日本政策投資銀行グループ作成

1．カーボンニュートラルに関する国の政策動向

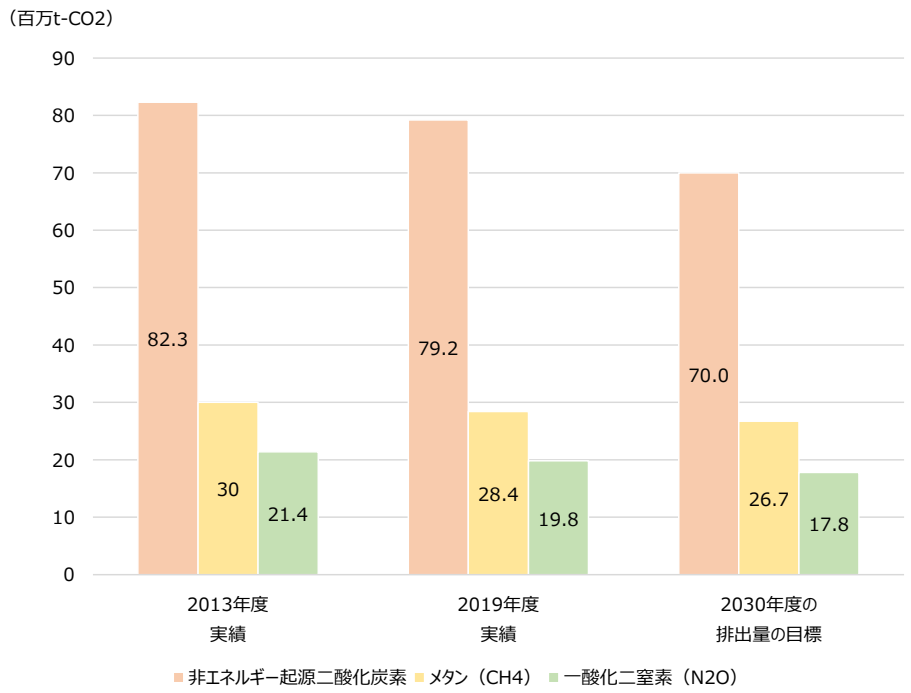
地球温暖化対策計画（2021年10月）

- COP21におけるパリ協定の採択を受け、地球温暖化対策の推進に関する法律に基づき、2016年5月に「地球温暖化対策計画」が閣議決定された。温室効果ガスの排出抑制及び吸収の量に関する目標、事業者・国民等が講ずべき措置に関する基本的事項、目標達成のために国・地方公共団体が講ずべき施策等について記載されている。
- 2021年10月、**2050年カーボンニュートラル、2030年度の温室効果ガス46%削減目標の実現に向け計画を改定**した。改訂された計画では、二酸化炭素以外も含む温室効果ガスの全てを網羅し、新たな2030年度目標の裏付けとなる対策・施策を記載して新目標実現への道筋を描いている。

エネルギー起源二酸化炭素の各部門の排出量の目安



非エネルギー起源二酸化炭素等の排出量の目安



（出所）「地球温暖化対策計画」（2021年10月22日閣議決定）より㈱日本政策投資銀行グループ作成

1．カーボンニュートラルに関する国の政策動向

エネルギー基本計画（2021年10月）（1/2）

- 2021年10月に閣議決定された第6次エネルギー基本計画は、2050年カーボンニュートラルや2030年の温室効果ガス46%削減等の実現に向けたエネルギー政策の道筋を示すことが重要なテーマである。
- 同計画は、主に①東京電力福島第一原子力発電所の事故後10年の歩み、②2050年カーボンニュートラル実現に向けた課題と対応、③2050年を見据えた2030年に向けた政策対応のパートから構成される。

エネルギー基本計画の概要

2050年カーボンニュートラル実現に向けた課題と対応

- 2050年に向けては、温室効果ガスの8割を占めるエネルギー分野の取組みが重要である。
- 電力部門は、再エネや原子力等の実用段階にある脱炭素電源を活用するとともに、水素・アンモニア発電やCCUS/カーボンリサイクルによる炭素貯蔵・再利用を前提とした火力発電等のイノベーションを追求する。
- 非電力部門は、脱炭素化された電力による電化を進める。特に産業部門においては、水素還元製鉄や人工光合成等のイノベーションが不可欠である。

2030年に向けた政策対応

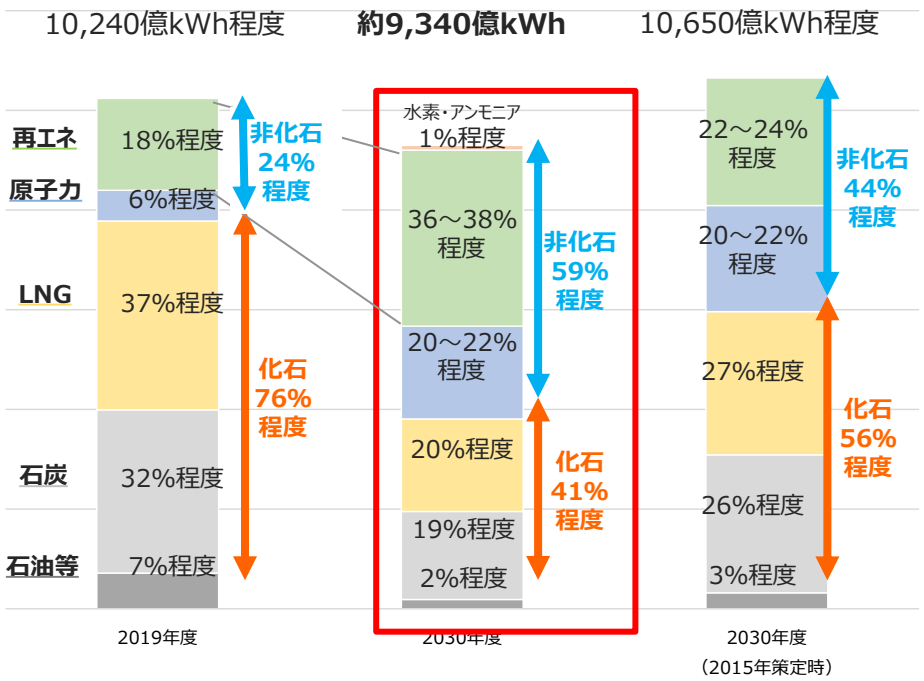
【需要サイドの取組み】

- 徹底した省エネの更なる追求（産業部門では省エネ技術開発・導入支援の強化等、業務・家庭部門では建築物省エネ法による省エネ基準適合義務化等、運輸部門では電動車・インフラの導入拡大等）を目指す。

【再生可能エネルギー】

- S+3Eを大前提に、再エネの主力電源化を徹底、国民負担の抑制と地域との共生を図りながら最大限の導入を促す。具体的には、改正地球温暖化対策推進法に基づく再エネ促進区域の設定による導入拡大、コスト低減、系統制約の克服、規制の合理化等に取り組む。

電源構成



（出所）「エネルギー基本計画」（2021年10月22日閣議決定）より㈱日本政策投資銀行グループ作成

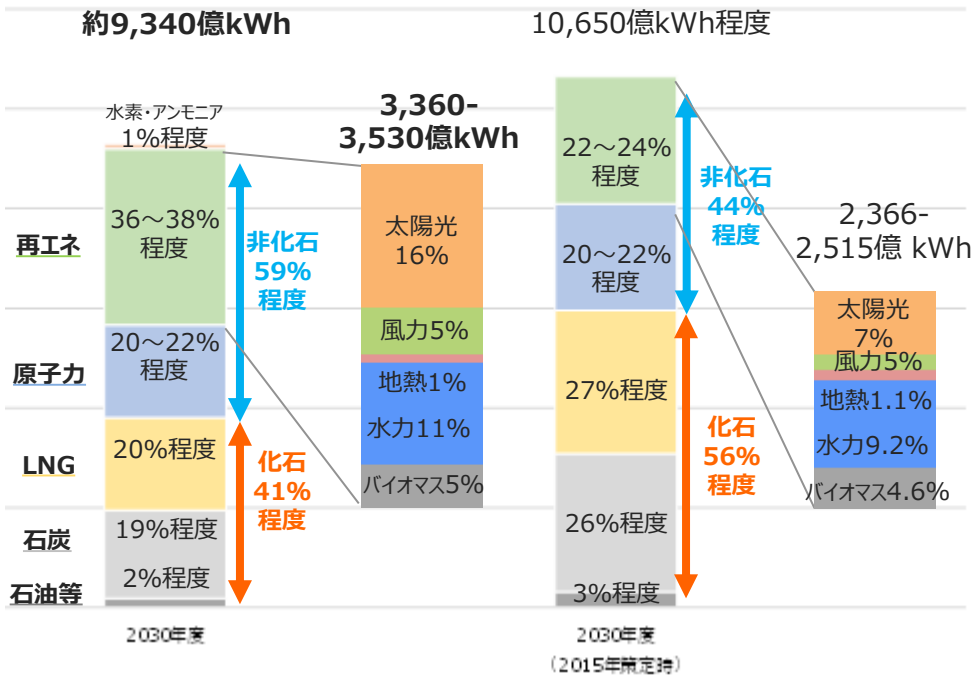
1．カーボンニュートラルに関する国の政策動向

エネルギー基本計画（2021年10月）（2/2）

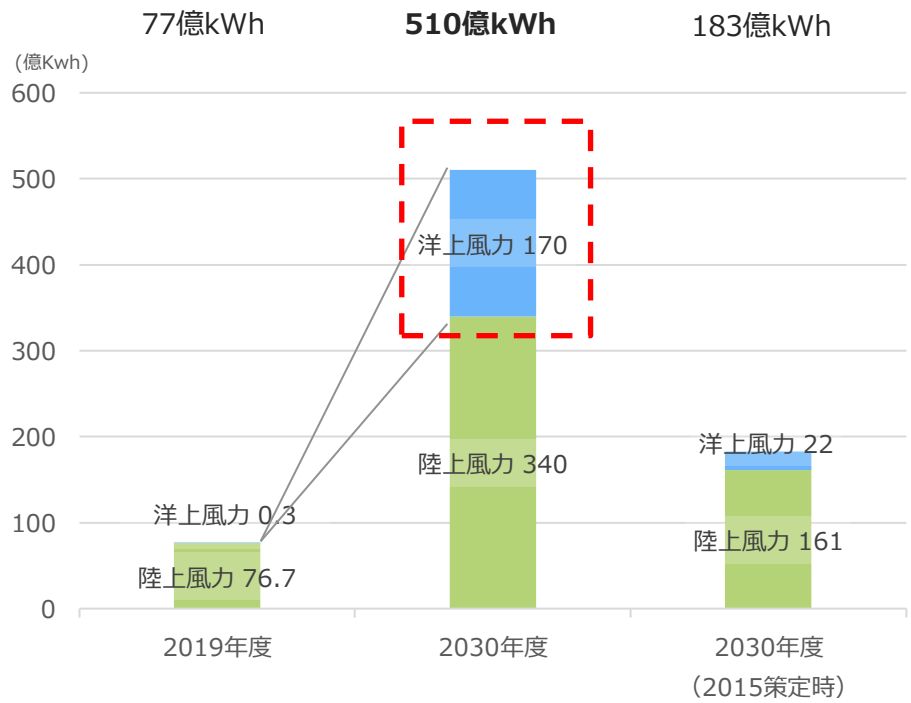
- 今回、2030年度の新たな削減目標を踏まえ、徹底した省エネルギーや非化石エネルギーの拡大を進める上での需給両面における様々な課題の克服を野心的に想定した場合の見通しが示され、再エネ部門に関しては2015年策定時の2030年度目標よりも大幅に上回る数値が設定された。
- 風力発電は、2019年度の77億kWh（うち**洋上風力0.3億kWh（0.01GW）**）から、2030年度は510億kWh（うち**洋上風力170億kWh（5.7GW）**）の実現を目指す（2015年策定時の2030年度目標は183億kWh（うち洋上風力22億kWh（0.8GW））としていた）。

エネルギー基本計画の概要（再エネ・風力部分）

再エネ相当分電源構成



風力発電相当分電源構成



（出所）「エネルギー基本計画」（2021年10月22日閣議決定）より㈱日本政策投資銀行グループ作成

Section 2

洋上風力発電に関する国内外の政策動向

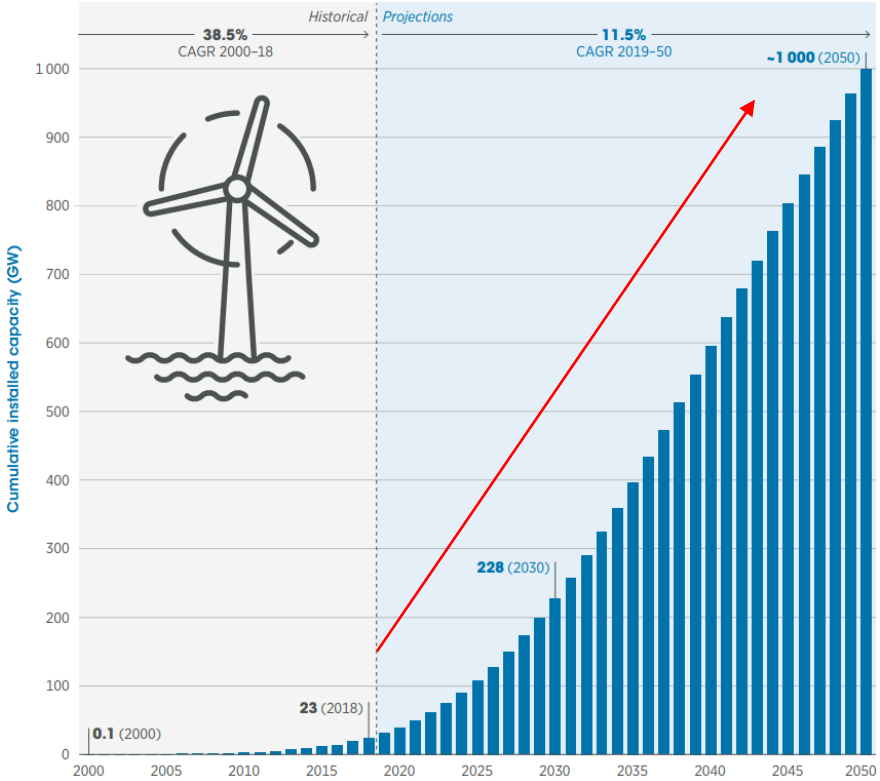
2.（1）洋上風力発電に関する海外の政策動向

世界の洋上風力発電の導入量の見通し

- 国際再生可能エネルギー機関（IRENA）によると、今後約30年間で、**洋上風力発電導入量は年間平均11.5%のスピードで増加**し、2018年の23GWが、**2030年までに228GW**、**2050年までに1,000GW**まで拡大すると見込まれる。**主にアジアの海域で拡大**すると見込まれており、2018年の5GWが、2030年には126GW、2050年には613GWとなり、世界で最も導入量の多い地域となる。
- 世界的には、**日本と隣接する地域に、巨大な洋上風力発電市場が創出**される見込みである。

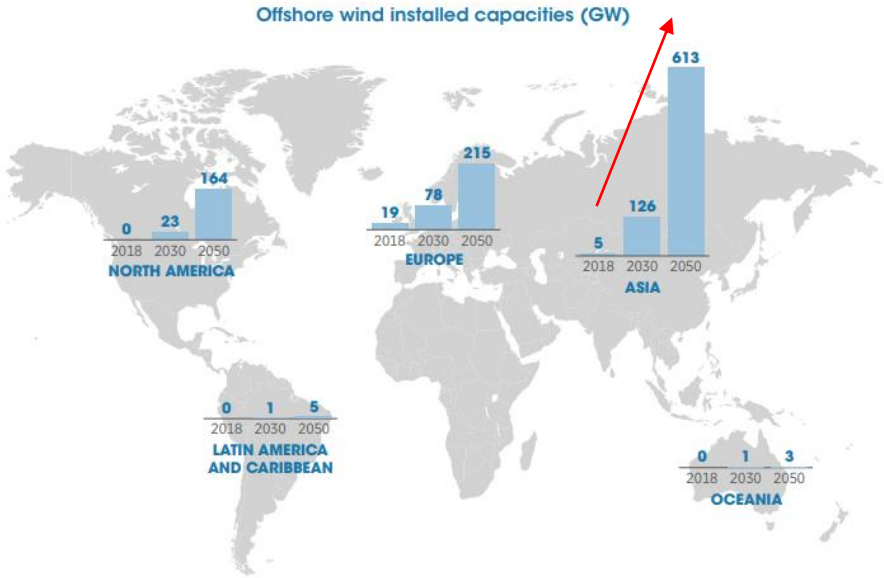
世界の洋上風力導入量の見通し

世界の洋上風力発電導入量の見通し（合計）



世界の洋上風力発電導入量の見通し（地域別）

Figure 20: Asia would dominate global offshore wind power installations by 2050, followed by Europe and North America.



The designations employed and the presentation of material herein do not imply the expression of any opinion on the part of IRENA concerning the legal status of any region, country, territory, city or area or of its authorities, or concerning the delimitation of frontiers or boundaries.

Source: Historical values based on IRENA's renewable capacity statistics (IRENA, 2019d), and future projections based on IRENA analysis (IRENA, 2019a).

（出所）IRENA（International Renewable Energy Agency）「Future of Wind」（2019年10月）より㈱日本政策投資銀行グループ作成

2.（1）洋上風力発電に関する海外の政策動向

海外政府の動向：各国の産業政策

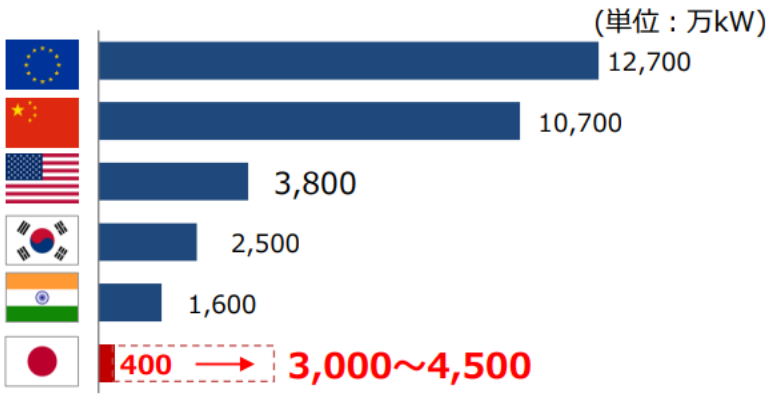
- 各国政府は、洋上風力発電の高い導入目標を設定し、**洋上風力発電産業に関連した様々な**民間投資を促進する支援策を実施している。
- 特にイギリスでは、**政府と産業界で深いパートナーシップを築いており、**2019年3月に策定された「洋上風力発電産業戦略」では、**政府の強固な支援のもと、産業界も国内部品調達率を2030年までに60%に引き上げることを確約をしている。**

各国政府の導入目標等

洋上風力発電の各国政府目標

地域／国	目標	
EU	60GW 300GW	(2030年) (2050年)
ドイツ	40GW	(2040年)
アメリカ	22GW	(2030年)
中国	5 GW	(2020年)
台湾	5.5GW 15.5GW	(2025年) (2035年)
韓国	12GW	(2030年)

IEAによる各国政府目標を踏まえた洋上風力発電の導入予測(2040年)



イギリスでは、政府と産業界が深いパートナーシップを築き、英国サプライチェーンの生産性と競争力を向上させることを目的に、2019年3月に洋上風力発電産業戦略（Offshore Wind Sector Deal）を策定（主な内容は以下）。

・資本支出段階での増加を含め、2030年までに国内部品調達を60%に引き上げるというセクターの確約

・セクターは、より強力な英国サプライチェーンの構築に向けて最大２億5,000万ポンドを投じ、生産性を支え、競争力を強化するために、洋上風力発電パートナーシップ（OWGP:Offshore Wind Growth Partnership）を設立

（出所）経済産業省・国土交通省「洋上風力の産業競争力強化に向けて」（2020年7月17日）、経済産業省「洋上風量発電に関する政策動向」（2021年9月）より㈱日本政策投資銀行グループ作成

2.（2）洋上風力発電に関する国の政策動向

日本政府の動向：「洋上風力産業ビジョン（第一次）」（2020年12月）

- 洋上風力発電は、大量導入が可能であり、コスト低減による国民負担の低減効果や経済波及効果が大きいことから、2050年カーボンニュートラルの実現に向けて最大限の導入が必要となる再生可能エネルギーの中でも、特にその導入拡大が期待される電源である。
- 政府は、洋上風力発電の導入拡大と、これに必要となる関連産業の競争力強化と国内産業集積及びインフラ環境整備等を、官民が一体となる形で進め、相互の「好循環」を実現していくため、「洋上風力の産業競争力強化に向けた官民協議会」を2020年７月に設立した。
- 同協議会における検討の結果に基づき、**政府及び産業界の中長期的な目標、目指すべき姿と実現方策等について一定の方向性を取りまとめた「洋上風力産業ビジョン（第一次）」が策定**されている。

洋上風力産業ビジョン（第一次）の概要

洋上風力発電導入の意義と課題

- 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※が期待され、再生可能エネルギーの主力電源化に向けた切り札である。
- 欧州を中心に全世界で導入が拡大。近年では、中国・台湾・韓国を中心にアジア市場の急成長が見込まれる。（全世界の導入量は、2018年23GW→2040年562GW（24倍）となる見込み）
- 現状、洋上風力産業の多くは国外に立地しているが、日本にも潜在力のあるサプライヤーは存在。

※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。

洋上風力の産業競争力強化に向けた基本戦略

- 魅力的な国内市場の創出に政府としてコミットし、国内外からの投資の呼び水とすることが重要との考えに基づき、政府は2030年までに1,000万kW、2040年までに浮体式も含む3,000万kW～4,500万kWの案件形成目標を掲げている。
- 他方、産業界は、国内外から投資を呼び込み、競争力があり強靭なサプライチェーンの形成に向けて、2040年までに国内調達率60%、2030～2035年までに着床式発電コストを8～9円/kWhとの目標を掲げている。

1.魅力的な国内市場の創出 → **2.投資促進・サプライチェーン形成** → **3.アジア展開も見据えた次世代技術開発、国際連携**

官民の目標設定

(1)政府による導入目標の明示
- 2030年までに1,000万kW、2040年までに3,000万kW～4,500万kWの案件を形成する。

(1)産業界による目標設定
- 国内調達比率を2040年までに60%にする。
- 着床式発電コストを2030～2035年までに、８～９円/kWhにする。

(2) 案件形成の加速化
- 政府主導のプッシュ型案件形成スキーム（日本版セントラル方式）の導入

(3) インフラの計画的整備
- 系統マスタープラン一次案の具体化
- 直流送電の具体的検討
- 港湾の計画的整備

(2)サプライヤーの競争力強化
- 公募で安定供給等に資する取組を評価
- 補助金、税制等による設備投資支援（調整中）
- 国内外企業のマッチング促進（JETRO等）　等

(3)事業環境整備（規制・規格の総点検）

(4)洋上風力人材育成プログラム

(1)浮体式等の次世代技術開発
- 「技術開発ロードマップ」の策定
- 基金も活用した技術開発支援

(2)国際標準化・政府間対話等
- 国際標準化
- 将来市場を念頭に置いた二国間対話等
- 公的金融支援

（出所）洋上風力の産業競争力強化に向けた官民協議会「洋上風力産業ビジョン（第１次）」（2020年12月15日）より㈱日本政策投資銀行グループ作成

2.（2）洋上風力発電に関する国の政策動向

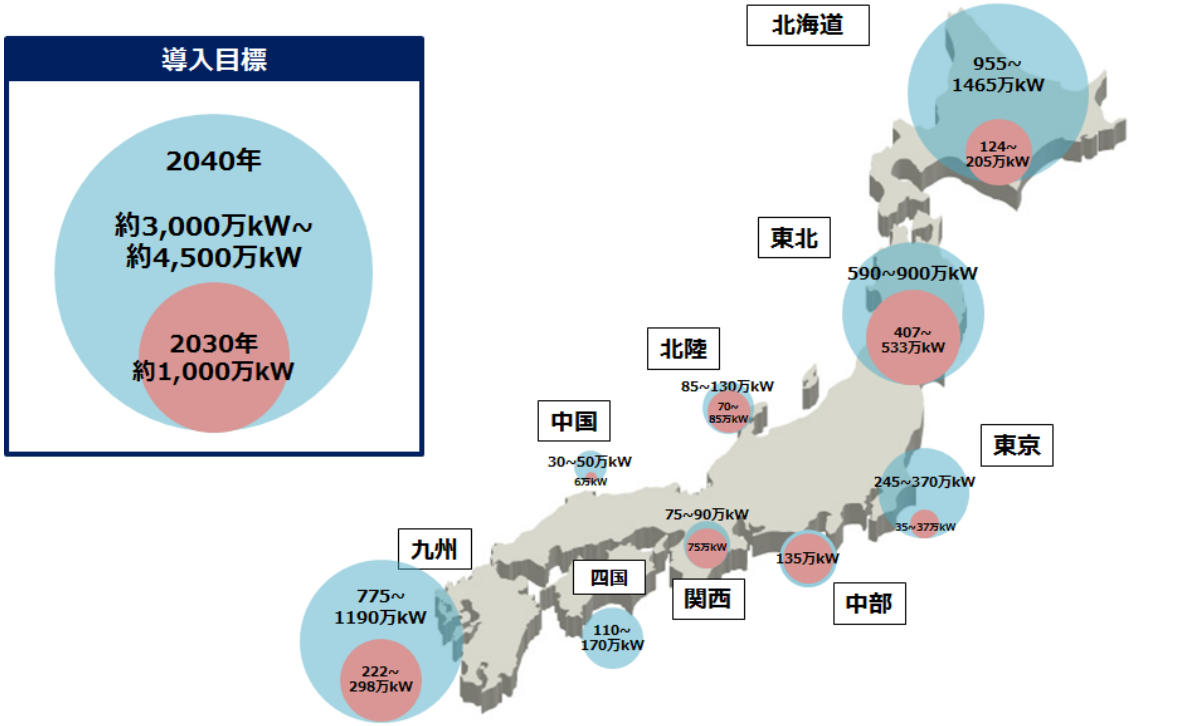
官民の目標設定（洋上風力産業ビジョン（第1次））

- 魅力的な国内市場の創出に政府としてコミットし、国内外からの投資の呼び水とすることが重要との考えに基づき、洋上風力産業ビジョン（第１次）において、「**政府は**、年間100万kW程度の区域指定を10年継続し、**2030年までに1,000万kW**、**2040年までに**浮体式も含む**3,000万kW～4,500万kWの案件を形成する」目標**を掲げている。
- 同時に、競争力があり強靭なサプライチェーンの形成に向けて、「**産業界は、国内調達比率を2040年までに60%**にする」「**着床式の発電コストを、2030～2035年までに、8～9円/kWh**にする」目標を設定している。

※ 政府ではなく産業界の目標

洋上風力産業ビジョン（第一次）における官民の目標

日本国内の洋上風力発電導入目標



※2030年については、環境アセス手続中（2020年10月末時点・一部環境アセス手続きが完了した計画を含む）の案件を元に作成。
※2040年については、NEDO「着床式洋上ウィンドファーム開発支援事業（洋上風力発電の発電コストに関する検討）報告書」における、LCOE（均等化発電原価）や、専門家によるレビュー、事業者の環境アセス状況等を考慮し、協議会として作成。なお、本マップの作成にあたっては、浮体式のポテンシャルは考慮していない。

規制・規格に関する産業界の主な要望

	要望内容
調査・開発	第三者認証機関の認証と、経済産業省の工事計画届出の審査項目が重複。二重審査により審査期間が長期化するため、工事計画届出を審査する専門家会議の省略を要望
	運転開始まで、電気事業法、港湾法、船舶安全法に基づく複雑な書類の提出・審査が複数回必要だったところ、審査の一本化を要望
	環境アセスメントの手続迅速化と対象事業規模要件の見直し
	風況観測調査のための一時設置の観測タワーに係る手続きの迅速化
製造	風車のタワー中間部、港湾での仮組立時の風車などに設置する航空障害灯の設置条件の緩和と風力発電機群の定義の見直し
	洋上風車向けのモノパイル鋼材やタワーボルト等の**JIS規格の整備が必要**な部材を特定した上で、**国内規格を整備し欧州規格等と相互認証**
設置	工事作業・輸送用船舶の不足に対応するため、カボタージュ規制（外国籍船の寄港制限）に関する特許要件の明確
	洋上風力クレーン作業における強風時の作業中止の判断基準の明確化、移動式クレーンの吊荷走行禁止条件の緩和
撤去	着床式については、風車撤去時に原則として原状回復が求められるところ、残置許可基準の明確化

見直し決定

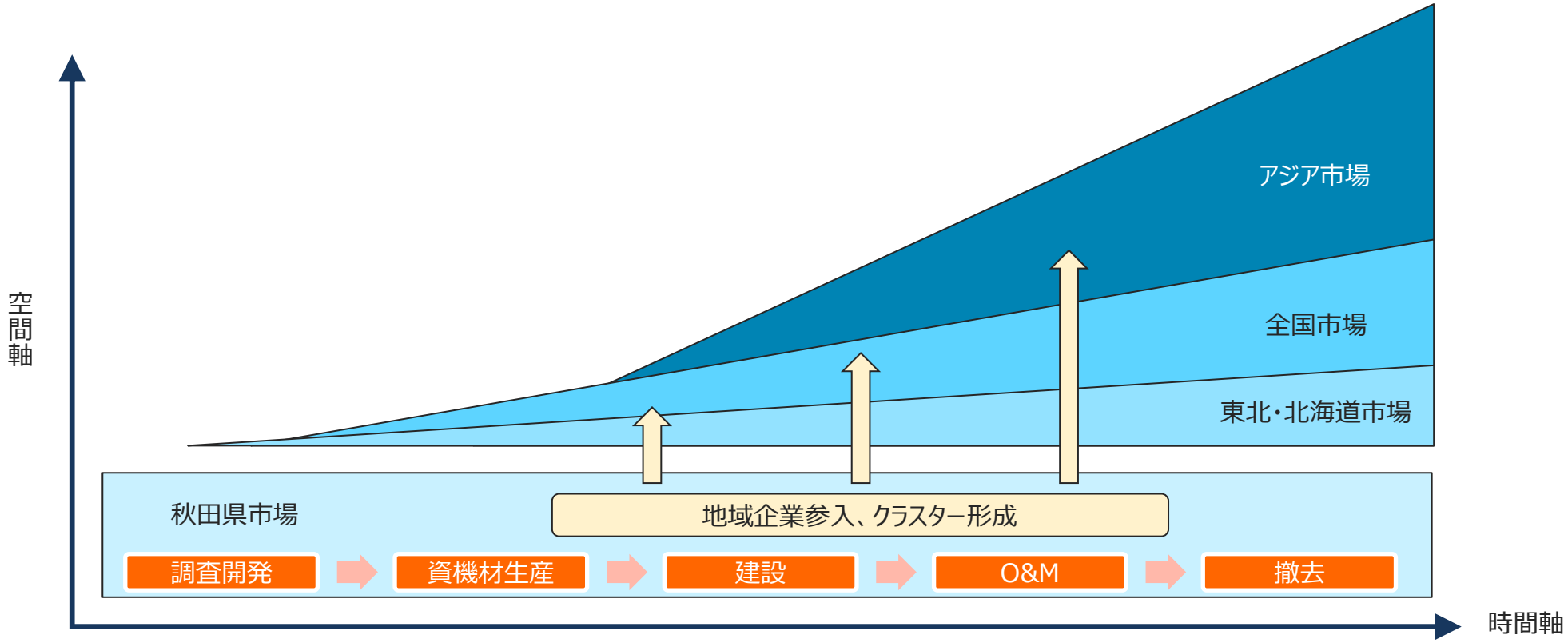
（出所）洋上風力の産業競争力強化に向けた官民協議会「洋上風力産業ビジョン（第１次）」（2020年12月15日）より㈱日本政策投資銀行グループ作成

2.（2）洋上風力発電に関する国の政策動向

アジア展開も見据えた次世代技術開発、国際連携（洋上風力産業ビジョン（第1次））

- 洋上風力産業ビジョン（第１次）において、「サプライチェーンの形成等を通じて競争力を高めつつ、将来的に、気象・海象が似ており、市場拡大が見込まれるアジアへの展開も目指す」ことを掲げている。
- 政府の目標設定上も、他地域より開発の先行が見込まれている秋田県において、**大規模洋上風力発電開発プロジェクトを起点とした関連産業の拠点化（O&M拠点、部品製造拠点等）及び地域企業の参入が進めば、いち早く国内サプライチェーンの形成及び産業クラスター化が実現する可能性が期待出来る。**また、県内のみならず、日本国内の別海域、更には中国・韓国・台湾等のアジア市場といった巨大市場へのビジネスチャンスも広がっている。

秋田県を中心に拡大する洋上風力発電市場（イメージ）



（出所）資源エネルギー庁「再生可能エネルギー政策の直近の動向」（2021年9月7日）、国土交通省港湾局「洋上風力発電を通じた地域振興ガイドブック」（2022年2月）等より㈱日本政策投資銀行グループ作成

2.（2）洋上風力発電に関する国の政策動向

再エネ海域利用法の施行等の状況

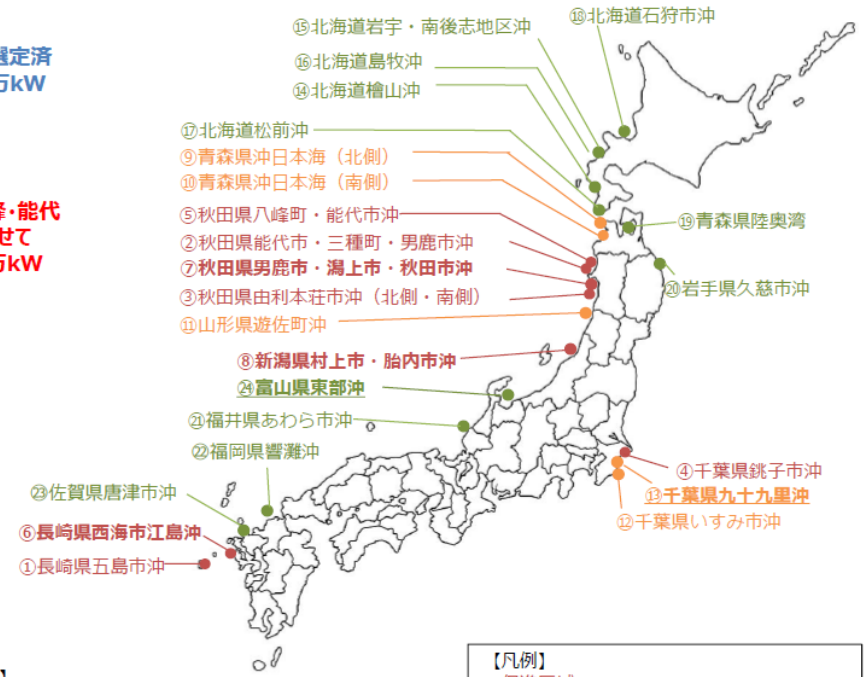
- ①～④の４区域は、2021年度に事業者が決定（①は戸田建設グループ、②～④は三菱商事グループが選定）。

〈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（北側･南側）	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 ⑳岩手県久慈市沖（浮体）	
	⑮北海道岩宇･南後志地区沖 ㉑福井県あわら市沖	
	⑯北海道島牧沖 ㉒福岡県響灘沖	
	⑰北海道松前沖 ㉓佐賀県唐津市沖	
	⑱北海道石狩市沖 **㉔富山県東部沖（着床･浮体）**	
	⑲青森県陸奥湾	

事業者選定済 約170万kW

秋田八峰･能代沖と合わせて約180万kW



【凡例】
※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

五島市			能代･三種･男鹿			由利本荘			銚子		
事業者	価格	応札規模	事業者	価格	応札規模	事業者	価格	応札規模	事業者	価格	応札規模
戸田建設G	36円/kWh	1.68万kW	三菱商事G	13.26円/kWh	48万kW	三菱商事G	11.99円/kWh	82万kW	三菱商事G	16.49円/kWh	39万kW
–	–	–	次点	18.18円/kWh	–	次点	17.00円/kWh	–	次点	22.59円/kWh	–

（注）三菱商事G：三菱商事エナジーソリューションズ㈱、三菱商事㈱、㈱シーテック、由利本荘市は（株）ウェンティ･ジャパンも参画

（出所）資源エネルギー庁「洋上風力の案件形成の加速化に向けて」（2021年11月30日）、経済産業省･国土交通省報道資料（2022年10月28日）等より㈱日本政策投資銀行グループ作成

2.（2）洋上風力発電に関する国の政策動向

日本政府の動向：再エネ海域利用法に基づく事業者選定の評価の考え方等（1/2）

- 「千葉県・秋田県沖3海域における公募占用計画評価」（2021年12月24日選定結果公表）の結果を受けて、経済産業省「洋上風力促進ワーキンググループ」・国土交通省「洋上風力促進小委員会」合同会議（2022年3月22日開催）において、今後の公募への参画意欲の低下や、サプライチェーンの囲い込みを懸念する声がある等の総括が行われた。
- これに先立つ2022年3月18日に、経済産業省及び国土交通省は、「秋田県八峰町及び能代市沖」における洋上風力発電事業者の公募について、**スケジュールを見直す**とともに、同合同会議で**評価基準の議論を行う**こと等を発表。現在、見直し後の案が公表されている。

秋田・千葉における公募の評価結果

公募占用計画の評価の全体像

【総合点】
- 再エネ海域利用法第15条を踏まえ、長期的、安定的、効率的な発電事業の実施が可能かという観点から、 **総合的に評価。**
- 価格点と事業実現性評価点で構成され、配点割合は1:1。

【価格点】
- ①洋上風力プロジェクトの長期性、安定性、効率性に関する多くの要素は最終的には価格に反映されること、②供給価格は客観的な評価が可能であること、③再生可能エネルギーの最大限の導入と国民負担の抑制の両立を図る観点から、**供給価格を最も重要な要素として評価。**

【事業実現性評価点】
- 事業実施能力と地域との調整等によって構成され、配点割合は2:1。
- 洋上風力プロジェクトは以下の特徴を有するため、**事業実現性に関する要素**を考慮。
  - ・長期にわたり海域を占用すること
  - **・他の再生可能エネルギーに比べても地元関係者が多く、関係者との調整が必要なこと**
  - **・部品数が多く、また、長期にわたってメンテナンスが必要となり、特に地域経済等への波及効果が大きいこと** 等

秋田、千葉における公募の評価結果

区域	事業者	運転開始時期	総合点（A+B）	価格点（120点）（A）	事業実現性評価点（120点）		
					合計点（B=C+D）	事業実施能力（80点）合計点（C）	地域との調整等（40点）合計点（D）
秋田県能代市、三種町及び男鹿市沖	三菱商事エナジーソリューションズ、三菱商事、シーテック	2028.12	208.00	120.00	88	54	34
	公募参加事業者1		160.52	87.52	73	46	27
	公募参加事業者2		157.77	93.77	64	40	24
	公募参加事業者3		149.35	71.35	78	54	24
	公募参加事業者4		127.04	59.04	68	45	23
秋田県由利本荘市沖	三菱商事エナジーソリューションズ、三菱商事、シーテック、ウェンティ・ジャパン	2030.12	202.00	120.00	82	54	28
	公募参加事業者5		156.65	83.65	73	46	27
	公募参加事業者6		149.73	58.73	91	54	37
	公募参加事業者7		144.20	78.20	66	42	24
	公募参加事業者8		140.58	62.58	78	54	24
千葉県銚子沖	三菱商事エナジーソリューションズ、三菱商事、シーテック	2028.9	211.00	120.00	91	54	37
	公募参加事業者9		185.60	87.60	98	64	34
平均			166.04	86.87	79.17	50.58	28.58

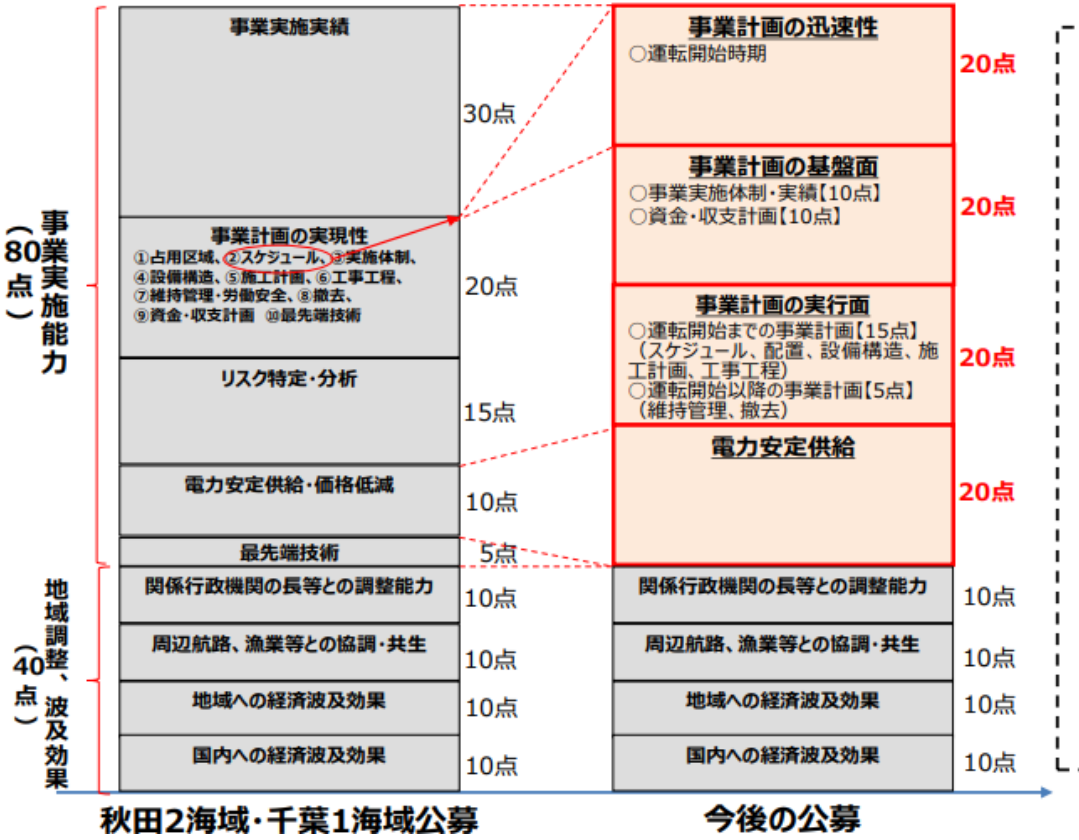
（出所）経済産業省「洋上風力促進ワーキンググループ」・国土交通省「洋上風力促進小委員会」合同会議（2022年3月22日）資料より㈱日本政策投資銀行グループ作成

日本政府の動向：再エネ海域利用法に基づく事業者選定の評価の考え方等（2/2）

- 経済産業省「洋上風力促進ワーキンググループ」・国土交通省「洋上風力促進小委員会」合同会議において、議論の方向性は以下のとおりである。
  - Ⅰ 選定プロセスや公募占用計画に関する透明性の向上。
  - Ⅱ 政策的重要ポイントに関する評価項目（**運転開始時期**等）**について、差違が鮮明に点差として表れるよう評価**。
  - Ⅲ 低い供給価格を引き出す評価方法を維持。
  - Ⅳ 引き続き、多様な事業者が公募に参画する、競争環境を構築。

2022年中を目処に公募占用指針等の変更を予定。

事業実現性の評価方法案



《ポイント》

1．エネルギーミックス等の政策目標に資する**早期の運転開始時期の提案に関してインセンティブ付け**するため、「事業計画の迅速性」として、運転開始時期を切り出して評価。（20点）

2．**「事業計画の実現性」は、計画の基盤面と実行面を評価する要素に分けて、各項目ごとに重み付けをした配点を設定**し、公募占用計画で提出いただく、リスク特定・分析の内容を含めて評価。

3．**「電力安定供給・価格低減」**については、**「電力安定供給」としてサプライチェーンの強靭性等を評価**。エネルギー政策上の電力安定供給の重要性の高まりから配点を拡大。（20点）

合同会議等における主な指摘事項等

複数区域同時公募時の**落札制限**関係

(1)**事業者の多様性を担保**するため、公募は可能な限り１区域ではなく複数区域を同時に実施してはどうか。他方、今後とも入札参加者数を維持できるのか。入札が不調になることがリスクであり、その点を考慮する必要。

(2)制限を設けるよりも**参入機会の拡大**といった視点も重要。

(3)落札制限により競争環境がゆがめられないか**慎重な検討**が必要。

（出所）経済産業省「洋上風力促進ワーキンググループ」・国土交通省「洋上風力促進小委員会」合同会議（2022年10月28日）資料より㈱日本政策投資銀行グループ作成

Section 3

洋上風力発電開発の動向

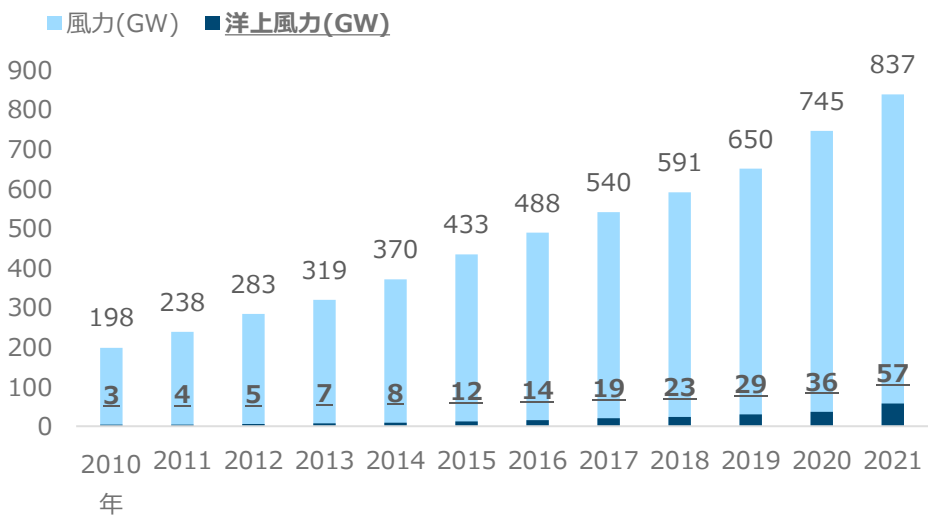
3.（1）風力発電の導入状況

風力発電の導入状況

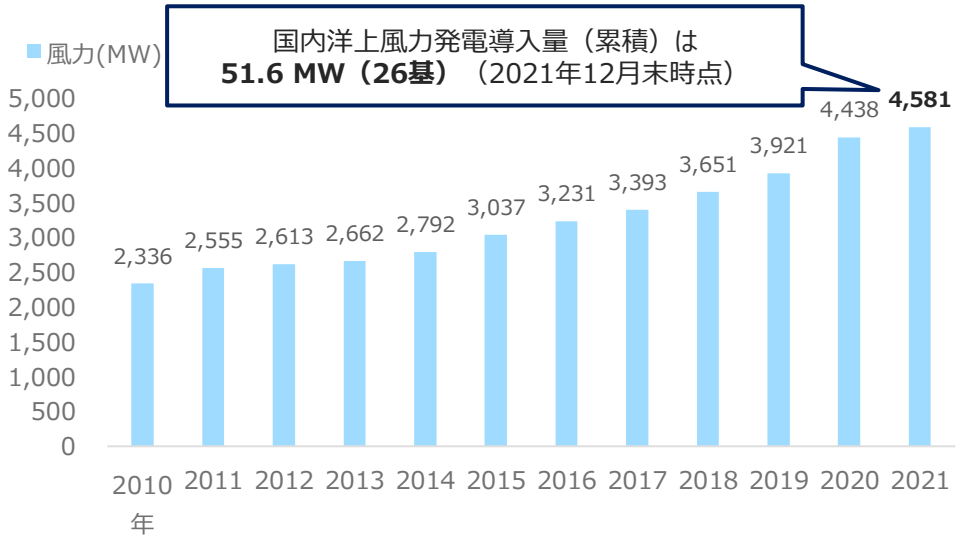
- 2010年以降、世界、国内ともに**風力発電導入量は増加基調**にあり、**直近の風力発電導入量**は、**世界で743GW**（2020年）、**国内では581MW**（2021年）となっている。国別には、中国・米国・ドイツの順、国内都道府県別では、青森県・秋田県・北海道の順に導入量が多くなっている。
- そのうち**洋上風力発電の導入量**は、**世界で35GW**（2020年）、**国内では51.6MW**（2021年）となっている。

世界/国内の風力発電導入量の推移

世界の風力発電導入量（累積）の推移



国内の風力発電導入量（累積）の推移



世界上位三カ国（2021年）	陸上風力発電導入量（累積）
中国	310,629 MW
米国	134,354 MW
ドイツ	56,814 MW

世界上位三カ国（2021年）	洋上風力発電導入量（累積）
中国	27,680 MW
英国	12,522 MW
ドイツ	7,728 MW

国内上位都道府県（2021年）	風力発電導入量（累積）
青森県	656 MW
秋田県	648 MW
北海道	491 MW

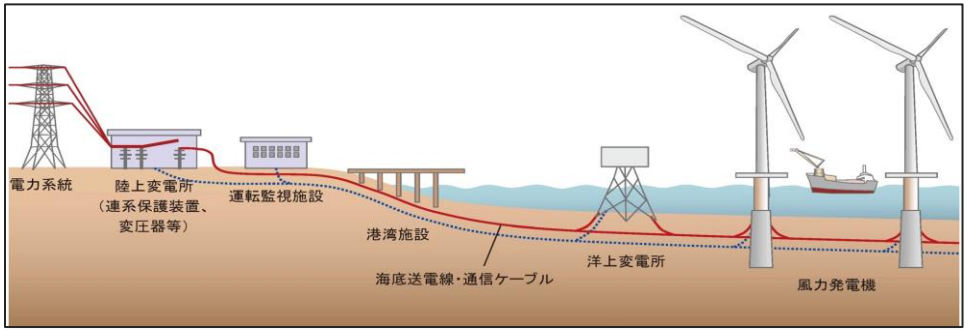
（出所）GWEC（Global Wind Energy Council）「GLOBAL WIND REPORT 2022」、（一社）日本風力発電協会「2021年末日本の風力発電の累積導入量」より㈱日本政策投資銀行グループ作成

3．（2）洋上風力発電の構造

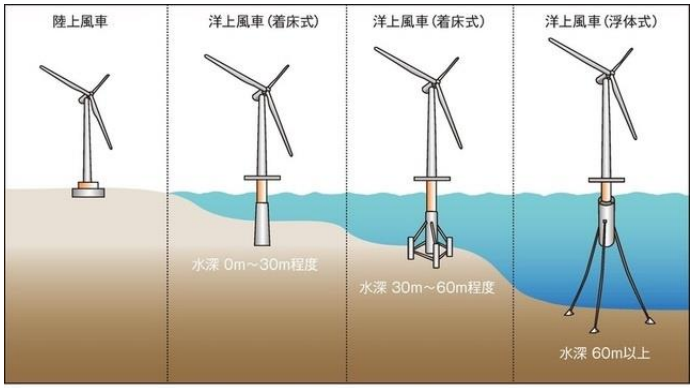
洋上風力発電の一般的な構造

- 洋上ウィンドファームは、陸上ウインドファームと共通の風力発電機、運転監視施設、陸上変電所、送電ケーブルに加え、海底送電ケーブル、港湾施設、洋上変電所等により構成される。
- 洋上風力発電の形態は海域の水深により異なる。海底に直接基礎を設置する着床式と，浮体を基礎として係留などで固定する浮体式の2種類に分類される。2021年12月末時点、国内では2基の浮体式洋上風力が導入されている（長崎五島2MW及び北九州3MWの計5MW）。
- 洋上風力発電機の構成要素は陸上風力とほぼ同様であるが、厳しい海洋環境に対応するため、塩害対策用ファンや海底ケーブル等が加わる。

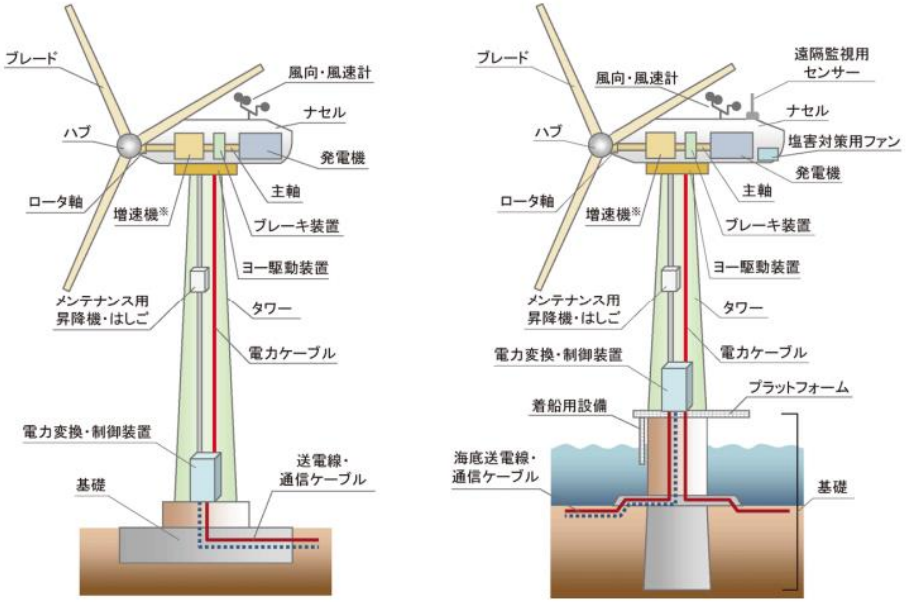
洋上ウィンドファームの主要構成要素



洋上風力発電の形態と水深の関係



風力発電機の主要構成要素（左：陸上風力　右：洋上風力）



（出所）NEDO再生可能エネルギー技術白書、（一社）日本風力発電協会「2021年末日本の風力発電の累積導入量」より㈱日本政策投資銀行グループ作成

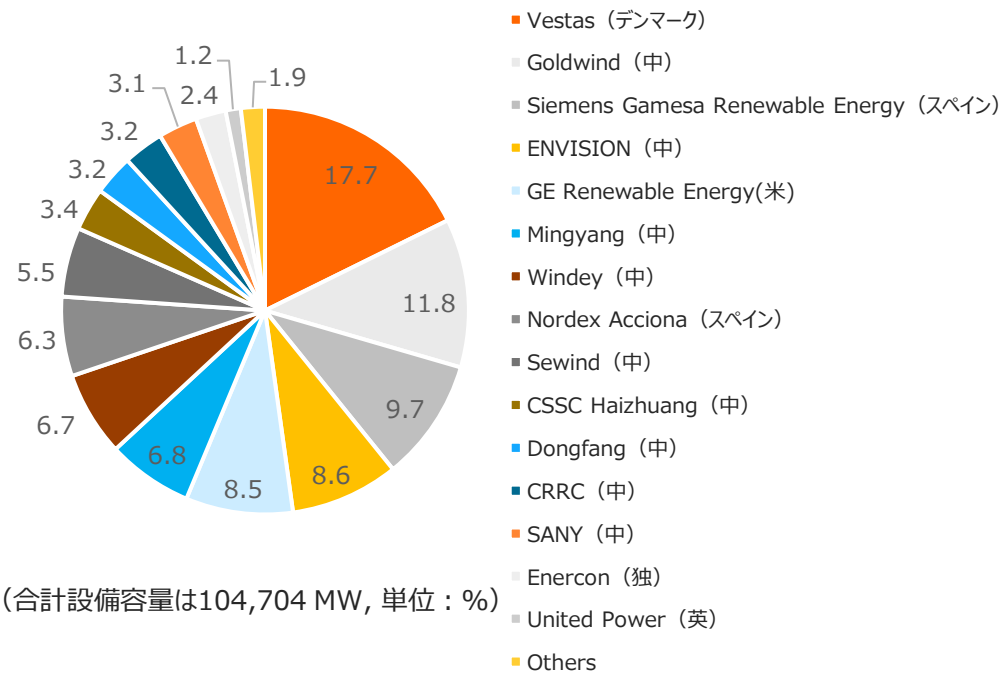
3.（3）洋上風力発電のサプライチェーンの整理

国内外の主な風力発電関連機器事業者

- 世界の主な風車メーカーとして、市場シェアの高い順に、Vestas(デンマーク) Goldwind（中国)、 Siemens Gamesa Renewable Energy(スペイン)、 ENVISION(中国) 、GE Renewable Energy(米国) 等が挙げられる。
- 国内市場では、日立製作所、三菱重工業、日本製鋼所、IHI等の国内メーカーも一定のシェアを保っているが、過去の納入実績によるものであり、現在、**日立製作所、三菱重工業、日本製鋼所は風車の製造販売事業から撤退或いは事業縮小**の判断に至っている。

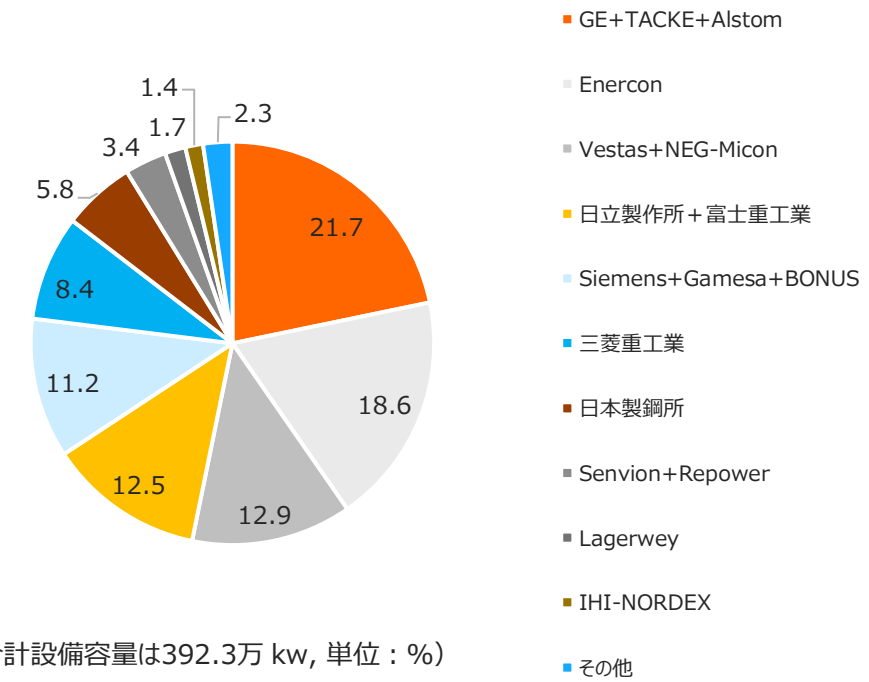
世界/国内のメーカー市場シェア

海外風車メーカー別設備容量（世界, 2021年）



（合計設備容量は104,704 MW, 単位：%）

国内風車メーカー別設備容量（2021年度末累計）



（合計設備容量は392.3万 kw, 単位：%）

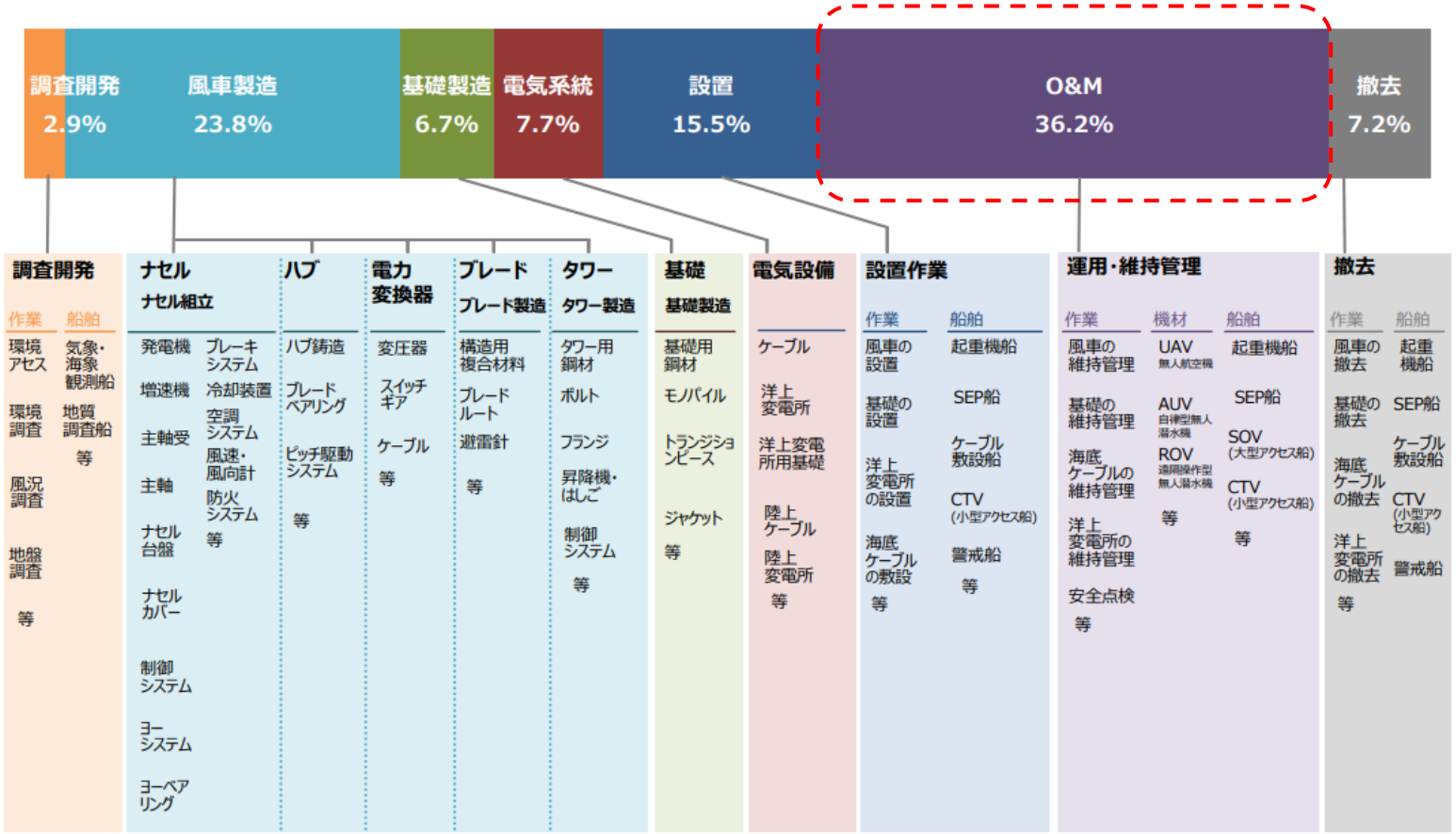
（出所）GWEC（Global Wind Energy Council）「GLOBAL WIND REPORT 2022」、（一社）日本風力発電協会「2021年末日本の風力発電の累積導入量」より㈱日本政策投資銀行グループ作成

3.（3）洋上風力発電のサプライチェーンの整理

洋上風力発電のコスト構造

- 洋上風力発電設備は、構成機器・部品数が多く（１～２万点）、サプライチェーンの裾野が広い。また、事業規模は数千億円にいたる場合もある。
- 洋上風力発電のコスト構造は以下の通りであり、**風車製造コストが2割強**を占めるほか、**O&Mコストも4割弱**を占める。

洋上風力産業の全体像とコスト構造（着床式の例）



※数字（%）は「Guide to an offshore wind farm」(BVG associates, 2019) より三菱総研が算出したLCOEに占める割合。

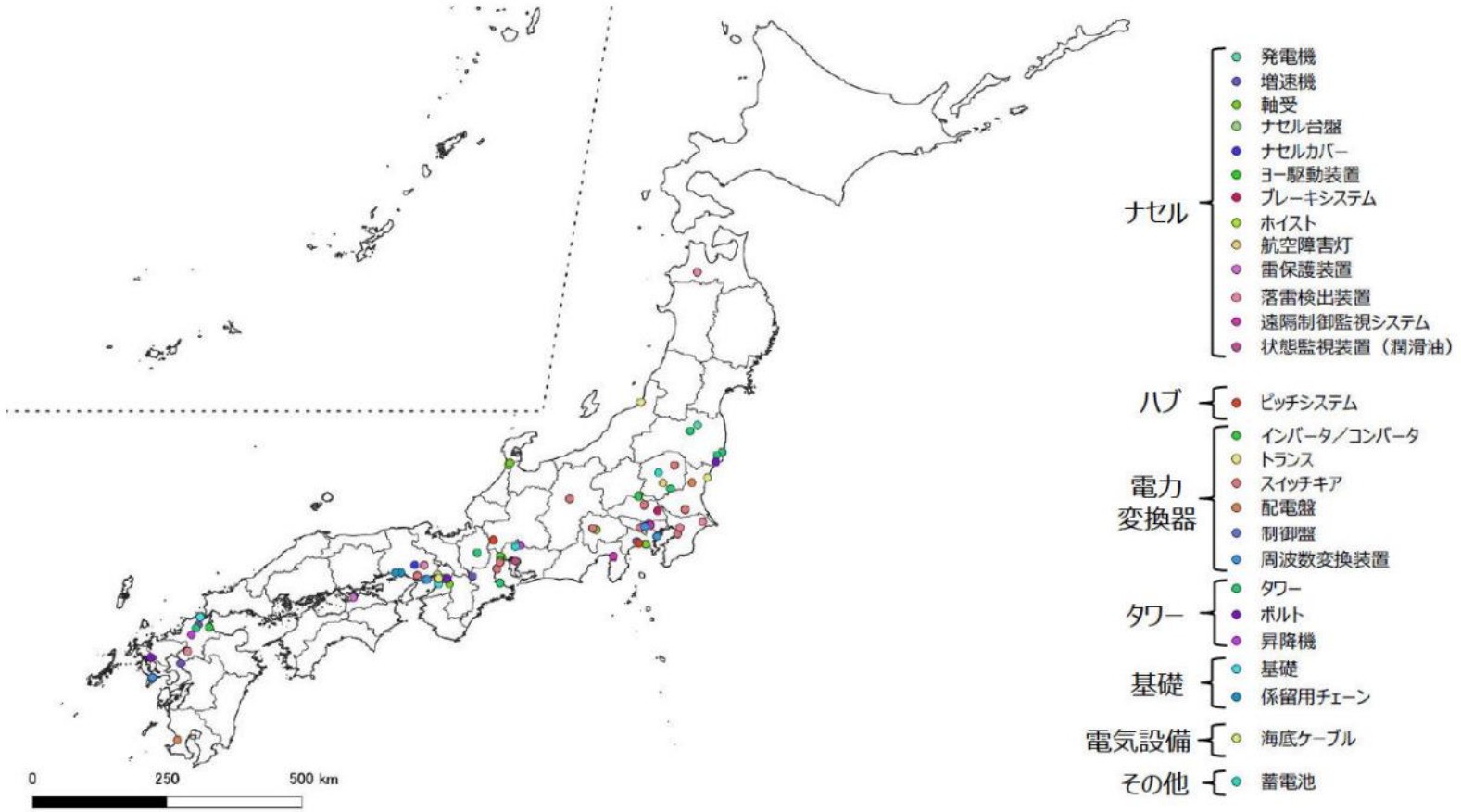
（出所）経済産業省・国土交通省「洋上風力の産業競争力強化に向けて」（2020年7月17日）より㈱日本政策投資銀行グループ作成

3.（3）洋上風力発電のサプライチェーンの整理

国内の陸上・洋上風力発電のサプライチェーンの状況

- 「令和元年度エネルギー需給構造高度化対策に関する調査等事業（洋上風力に係る官民連携の在り方の検討（サプライチェーン形成に向けた仕組みの検討等）」調査によれば、**日本企業は**、風力発電における調査、設置、O&M等**幅広く参入**している。
- ただし、今後主流となる10MWクラスのナセル内大型部品は製造されておらず、主要大型部品であるブレード及びタワーの完成品も、国内では製造されていない状況と考えられる。

陸上・洋上風力用部品のサプライチェーンマップ



（出所）㈱三菱総合研究所作成「令和元年度エネルギー需給構造高度化対策に関する調査等事業（洋上風力に係る官民連携の在り方の検討（サプライチェーン形成に向けた仕組みの検討等）」より㈱日本政策投資銀行グループ作成

3．（4）洋上風力発電サプライチェーン構築の効果

国内産業活性化及び電力安定供給の観点に基づく国内サプライチェーン形成の意義

- 洋上風力発電は、「調査・開発～機器製造～組立・設置～O&M～撤去」まで、幅広い産業における経済波及効果が期待できる。
- 「令和元年度エネルギー需給構造高度化対策に関する調査等事業（洋上風力に係る官民連携の在り方の検討（サプライチェーン形成に向けた仕組みの検討等））」調査によれば、**日本に洋上風力が100万kW導入**され、**100%国内企業から供給された場合の国内の経済波及効果は約1.2兆円**であり、うち、**「組立・設置～O&M」における地域への経済波及効果は870億円**と推計されている。
- また、電力安定供給にあたっては、故障・事故等に対する迅速な対応及び運転停止期間の削減が重要であることから、国内サプライチェーンの形成による部品及びメンテナンス技術者の調達期間長期化リスク低減が有用であるといえる。

国内サプライチェーン形成の意義

日本における経済波及効果推計結果（100万kW当たり）

【国内調達率100%とした場合】

	開発（億円）	O&M（億円）	合計
直接投資	3,346	2,128	5,474
1次波及効果	2,791	975	3,763
2次波及効果	1,674	1,260	2,933
合計	7,811	4,363	**12,174**

地域への経済波及効果（20年間の全国合計）
組立・設置：290億円
O&M：580億円
合計：870億円

大型部品の輸送に要する日数

以下の観点から、国内サプライチェーン形成が有効
・輸送時間の削減
・部品調達長期化リスクの低減
・メンテンナンス技術者の手配時間の削減

（出所）㈱三菱総合研究所作成「令和元年度エネルギー需給構造高度化対策に関する調査等事業（洋上風力に係る官民連携の在り方の検討（サプライチェーン形成に向けた仕組みの検討等）」より㈱日本政策投資銀行グループ作成

風力発電メンテナンス業界の概要

【欧州】
- メンテナンス技術者の流動性が高く、風車メーカーの技術者の引き抜きや風車メーカーの事業所移転により地元に残った技術者を受け入れるなどして、多数のサードパーティ事業者が市場に参入している。その結果、O&Mに関する情報の透明性やO&Mの効率の向上が図られている。
- 以前は、我が国と同じく、風車メーカーのO&Mコストは高く、情報開示に非積極的であった。しかしながら、**サードパーティ事業者の増加によりO&Mコストは低下傾向**にあり、**稼働率を上げるために必要な情報の開示も促進**されつつある。

【日本】
- 今後は、風力発電の導入増加に伴いメンテナンス業務の需要は増加していくが、現状では**人材不足のため供給サイドに限り**があり、保安品質が低下すること、競争環境が形成されないことなどが懸念されている。

メンテナンスに必要な能力・トレーニングの概要

風力業界の事故防止の目的で風力発電事業者及び風車メーカーなどで構成される非営利組織GWO（Global Wind Organization）が推奨するBST（基本安全トレーニング、Basic Safety Training）のトレーニング・モジュール

モジュール Modules	研修時間 Duration	時間 Certificate Validity (Months)
応急処置 First Aid	16時間	24か月
重量物運搬 Manual Handling	4時間	※２年毎の更新
消防消化 Fire Awareness	4時間	
高所作業 Working at Height	16時間	
洋上サバイバル Sea Survival	12時間	

GWO
Global Wind Organization
WINDA Delegate Training Certificate

（出所）国土交通省港湾局「洋上風力発電を通じた地域振興ガイドブック」(2022年2月）より㈱日本政策投資銀行グループ作成

不足する国内のメンテナンス人材

2030年度には2,000人～4,500人以上不足の可能性

- 保守・運用は、事故予防、稼働率向上、それに伴う収益性の向上に大きく関係する分野であり、風力発電事業の確実性や予見性を確保するために重要となる。
- 風車のメンテナンスには規模の大小によるものの日常保守管理業務については風車3基あたり概ね1人のメンテナンス人員が必要であり、国内の風車基数から算出すると約690人程度の人員が必要となるところ、現状は500人程度しかおらず、190人程度が不足している。
- さらに、今後の風車の設置基数及びそれに伴うメンテナンス要員数に関する一般社団法人日本風力発電協会の推計では、2020年度には6,020基、要員数1,000人～2,000人となり、2030年度には１万6,100基、要員数2,700人～5,400人となるとの見通しも示されており、**メンテナンス人員の不足は喫緊の課題**となっている。

（出所）参議院常任委員会調査室・特別調査室・薄井繭実「風力発電メンテナンスにおける担い手の育成」（立法と調査2019.11、No. 417）より㈱日本政策投資銀行グループ作成

（出所）デロイトトーマツコンサルティング合同会社「平成29年度電気施設等の保安規制の合理化検討に係る調査風力発電業界の構造調査」等より㈱日本政策投資銀行グループ作成

国内の主な風車メーカーの動向

- 三菱重工業㈱は1980年代に風力発電設備に参入し、国内外に4,200基（約440万kW）以上を納入するなど、日本の風力発電産業の歴史は古く、同社のほか、㈱日立製作所、㈱日本製鋼所の計3社が、風車の製造を行ってきた。
- しかしながら、海外メーカーとの価格競争の激化や不具合による製造中止に加え、国の実証実験として進められた福島県沖の浮体式洋上風力発電設備の撤去もあり、**国内メーカーは、発電機の製造からは撤退**している。

国内の主な風車メーカーの動向

社名	三菱重工業㈱	㈱日立製作所	㈱日本製鋼所
国内シェア（2021年度末累計）	8.4%	12.5%	5.8%
経緯等	1982年：日本での商用機第一号機を納入 1987年：北米市場に参入 2010年：英国にて洋上風力事業に参入 2013年：MHIヴェスタスを設立を発表（2014年営業開始） 2016年：英国、デンマーク、ベルギーなどで洋上風車製造受注 2020年：ヴェスタスとの合弁解消。洋上風車開発から撤退、アジア市場向け販売会社設立	2011年：茨城県に風力発電機製造工場を新設 2012年：富士重工業(現SUBARU)から風力発電事業を買収 2015年：国内最大級の大型風力発電機を完成 2018年：台湾で洋上風力発電機を受注 2019年：自社生産を中止、提携先の独エネルコン風車に一本化	2006年：製造開始 2010年：風車の羽部分に不具合発生 2013年：三重県の発電所にてブレード、ナセルが脱落 2016年：製造中止 2019年：風力発電機の製造及び販売から撤退
今後の戦略	・アジア市場での販売に注力、開発はヴェスタスに委託 ・アジアでの部品調達網の構築も視野	・引き続き注力分野 ・デジタル技術を活用した予測診断など保守・運営サービスで収益力を高める計画	–

（出所）各社プレスリリース資料、各種公表資料等より㈱日本政策投資銀行グループ作成

3.（6）企業の参入状況等

秋田県沖洋上風力発電事業への企業の参入状況

- 秋田県沖洋上風力発電事業には、下表のとおり、**数多くの企業が参入を図っている。**
- 県内企業の参入分野はO&Mが太宗を占めるが、TDKを始め風車製造分野への参入の動きも散見される。

参入分野	事業者	参画概要
風車製造	・**TDK㈱** ・三菱商事エナジーソリューションズ㈱ ・**㈱ウエンティ・ジャパン（秋田市）、㈱北都銀行（秋田市）**	県内で洋上風力発電の分野での部品供給網（サプライチェーン）の構築を目指し、**秋田県内に主力拠点を置くTDKと連携して「サプライヤー（部品の供給業者）」としてできることに取り組む**。
風車製造	・GEリニューアブルエナジー ・東芝エネルギーシステムズ㈱（川崎市）	洋上風力発電システム分野において戦略的提携契約を締結。GEはHaliade-Xの技術及びナセル組立に必要な部品を提供。東芝と共に日本のサプライチェーンを共同で構築し、東芝がクラス最高の品質基準でナセルの組立をできるよう支援する。
風車製造	・**東光鉄工㈱（大館市）**	秋田港・能代港洋上風力発電向け鋼製架台等の製作を受注。
開発調査・設置	・**秋田洋上風力発電㈱（秋田市）**	丸紅（東京）等県外企業6社と、県内企業7社が出資した特別目的会社。秋田港に13基、能代港に20基の風車を設置。
設置	・鹿島建設㈱（東京）	オランダの海洋土木会社バンオードの日本法人と共同事業体を組み、**秋田県沖の建設工事に参画**。
O&M	・**東光鉄工㈱（大館市）** ・東芝エネルギーシステムズ㈱（川崎市）	インフラ設備の点検に活用する小型無人機ドローンの技術開発に取組むことを発表。点検の対象として**秋田県沖洋上風力発電設備も視野**に入れる。
O&M	・日本風力開発㈱（東京） ・日本オフショアウインドサービス㈱ ・**大森建設㈱（能代市）**	秋田県沖の洋上風力発電所の運営や保守といった業務の受注を目指す会社**「秋田オフショアウインドサービス」を設立**。業務に当たる人材を県内で採用し、育成していく方針であり、工業高校や漁業関係などから確保したい考え。
O&M	・Akita OW Service㈱ ⇒**大森建設㈱、㈱沢木組(男鹿市)、秋田海陸運送㈱(秋田市)**、東京汽船㈱(横浜市)の共同出資会社	能代港にて、洋上風車のメンテナンス作業員を輸送するための**専用アクセス船「RED STAR」を新造**。秋田港向けには同型の別の船を建造中。
O&M	・**秋田曳船㈱（秋田市）** ・日本郵船㈱（東京）	県内洋上風力発電の事業化に備え、作業員を運ぶ船（CTV）を運航するための覚書を締結。日本郵船は2022年5月に「秋田支店」を開設。
O&M	・郵船ロジスティクス㈱（東京）	洋上風力関連事業に参画するため、秋田市に秋田営業所を開設
O&M	・**日本海次世代エネルギー協議会（能代市）**	能代市内の8社が共同設立。県内洋上風力事業を通じて、地元に波及効果をもたらすことを目指す。
O&M	・セイカダイヤエンジン㈱（東京） ⇒船舶用エンジンの販売やメンテナンスを行う	洋上風力関連受注を目指し、秋田市に出張所を開設。作業船に搭載するエンジンのメンテナンス業務を中心に受注を伸ばす意向。
研究・開発	・㈱JERA（東京）	本県に国内初の洋上風力開発拠点を整備する計画を発表。2021年4月1日に「秋田事務所」を開設。
研究・開発	・**㈱ウェンティ・ジャパン（秋田市）** ・ジャパンマリンユナイテッド㈱（横浜市）	「浮体式」の洋上風力事業について、本県沖での事業化を視野に共同で検討を進める覚書を締結。コスト削減や技術的課題解決策を研究する。

（出所）各種公表資料より㈱北都銀行地方創生室作成

3.（6）企業の参入状況等

秋田県沖洋上風力発電に参画する企業

- 秋田県沖（「能代市、三種町及び男鹿市沖」・「由利本荘市沖」）の洋上風力発電事業には、下表の企業の参画が明らかとなっている。

秋田県沖風力発電事業に参画する主な企業

赤字は地域企業

<コンソーシアム構成企業>
- **三菱商事エナジーソリューションズ**㈱［※代表企業］
- ㈱**シーテック**
- **三菱商事**㈱
- ㈱**ウェンティ・ジャパン**［※由利本荘市沖（北側・南側）に参画］

<協力企業>
- **Amazon**.com, Inc.
- **NTTアノードエナジー**㈱
- **キリンホールディングス**㈱

<風車製造>
- 全体　**GEリニューアブルエナジー－東芝エネルギーシステムズ**㈱［※戦略的提携締結］
  → 洋上風力タービンの製造プロセスの主要な工程を日本国内で行い、同国でのビジネスを促進する。メンテナンスも視野。
- 磁気製品　**TDK**㈱［※風力発電機搭載マグネットの納入実績あり］

<基礎製造・設置作業等>
- 建設　**鹿島建設**㈱－**Japan Offshore Wind & Marine Contractors**㈱*
  （*世界有数の海洋土木専門工事業者Van Oord Offshore Wind BV（蘭）の日本法人）
- CTV*　**日本郵船**㈱－**秋田曳船**㈱［※洋上風力発電向け作業員輸送船事業における協業検討覚書締結］
  （*Crew Transfer Vessel、作業員輸送船）

<O&M>
- メンテ　**東芝エネルギーシステムズ**㈱－**東光鉄工**㈱［※ドローンを活用したインフラ設備に関する点検サービスの共同開発］

<その他>
- 地域共生　**三菱商事エナジーソリューションズ**㈱－㈱**ウェンティ・ジャパン**－㈱**北都銀行**［※共同検討］
  → 洋上風力発電を通じた国内サプライチェーン・産業基盤の新規創出並びに洋上風力発電所立地地域の経済活性化の共同検討

（出所）各社プレスリリース資料より㈱日本政策投資銀行グループ作成

Section 4

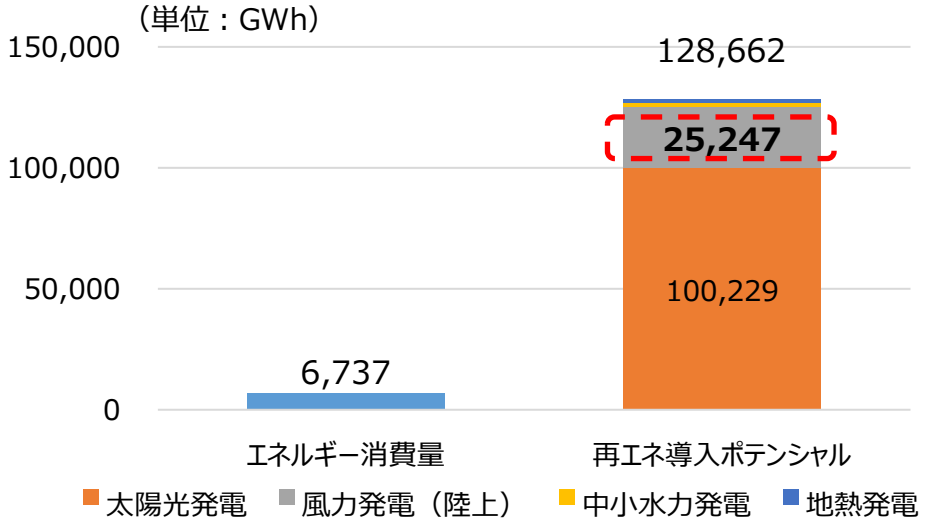
秋田県の洋上風力発電開発の動向

4.（1）秋田県の特性等

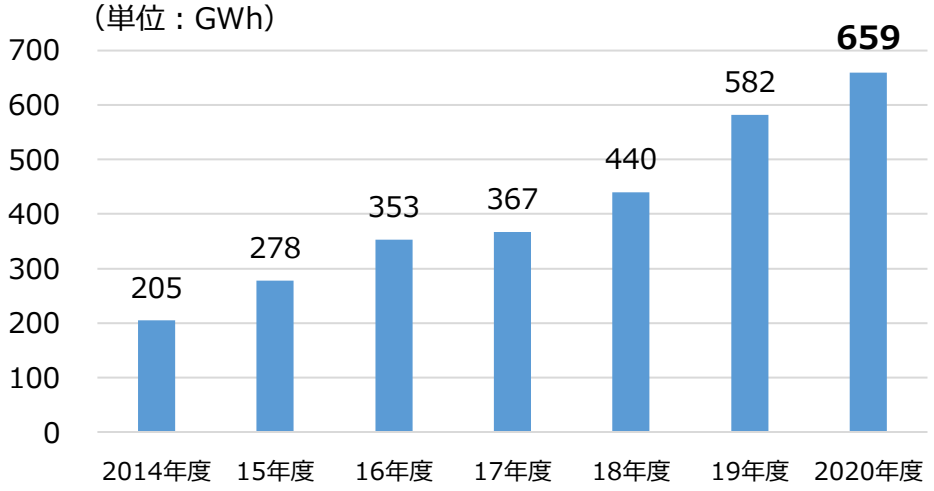
秋田県は再生可能エネルギーの宝庫

- **秋田県は、再生可能エネルギーの宝庫**であり、年間を通じて安定した風況に恵まれ、**国内でも有数の風力発電の適地**といわれている。
- **陸上風力発電の導入量は順調に拡大**している。洋上風力発電においても、**我が国で初めての商業ベースによる大型洋上風力発電事業が、2022年末の運転開始**に向けて、建設等が進められている。

秋田県の再エネ導入ポテンシャル



風力発電（陸上）の導入量の推移（各年度末）



秋田県における再生可能エネルギーの導入状況

	風力	地熱	太陽光	水力	バイオマス
県内導入量（kW）	約64万8千	13万4,749	30万8,606	30万2,721	10万6,300
全国導入量（kW）	約458万1千	55万	6,316万	2,749万	約315万
全国に対する秋田県の割合	14.1%	24.5%	0.5%	1.5%	3.4%
全国における秋田県の順位	**２位**	**２位**	45位	**16位**	N.A.
	2021年12月末現在	2021年1月末現在	2021年9月末現在	2021年3月末現在	2017年3月末現在

（出所）環境省「自治体排出量カルテ」、秋田県「秋田県における風力発電の導入状況と産業戦略について」（2022年5月）より㈱日本政策投資銀行グループ作成

秋田県における風力発電事業

- 秋田県では、平成10年以降、風力発電の導入が進められており、**2021年12月末現在で296基**（導入量648,549kW）の風力発電がある。そのうち、**県内事業者**（自治体を含む）が主導又は参画することが公表された事業は**118基**（導入量263,000kW）となっている。
- 2016年に県有地（牡鹿市船越～潟上市天王）、2020年に県有保安林（潟上市天王～秋田市下新城中野）で陸上風力発電の運転開始、2022年末には港湾区域で洋上風力発電が運転開始予定あり、現在、一般海域における洋上風力発電事業が進行中である。

秋田県内の主な風力発電事業

	対象地域	発電所規模	選定事業者等概要
県有地での公募 （**陸上**）	牡鹿市船越～潟上市天王	7,480kW	㈱風の王国・男鹿 2016年11月運転開始
県有保安林での公募 （**陸上**）	潟上市天王～秋田市下新城中野	39,950kW （17基）	㈱A-WIND ENERGY 2020年1月運転開始
		65,990kW （22基）	㈱ウェンティ・ジャパン 2020年5月運転開始
港湾区域における公募 （**洋上**）	秋田港と能代港（港内）	13.86万kW （4,200kW×33基）	秋田洋上風力発電㈱ → 丸紅、大林組、東北電力、コスモエコパワー、関西電力、中部電力、<u>秋田銀行、大森建設、沢木組、協和石油、加藤建設、寒風、三共</u>が設立（下線が県内企業） 2022年12月運転開始予定
一般海域における公募 （**洋上**）	能代市・三種町・男鹿市沖	47.88万kW	三菱商事グループ
	由利本荘市沖	81.9万kW	三菱商事グループ、㈱ウェンティ・ジャパン
	八峰町・能代市沖	35.6万kW	公募中（選定時期等は公募占有指針見直しにより未定）
	男鹿市・潟上市・秋田市沖	21万kW	協議会の設置・開催中

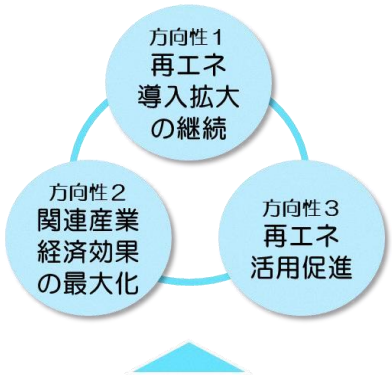
（出所）秋田県「秋田県における風力発電の導入状況と産業戦略について」（2022年5月）より㈱日本政策投資銀行グループ作成

4.（3）秋田県新エネルギー産業戦略の概要

第２期秋田県新エネルギー産業戦略（改訂版）（2022年3月）

- 第２期秋田県新エネルギー産業戦略（改訂版）において、洋上風力発電を念頭に、重点プロジェクトⅠ及びⅢが、最重要プロジェクトに指定されている。
- 再エネの地産地消に向けた仕組みづくりも、重点プロジェクトとして掲げられている。

第２期秋田県新エネルギー産業戦略（改訂版）の概要



目指す姿

国内最大級の新エネルギー供給基地

- 風力等の潤沢な再生可能エネルギーを活用した電力供給【中期】
- 再生可能エネルギーを活用した水素等の新エネルギー供給【長期】

新エネルギー関連産業集積拠点の形成

- 国内屈指の洋上風力産業集積拠点の形成・投資促進
- 県内発電事業での県内企業の受注拡大と県外進出

重点プロジェクトの設定

県民及び県内企業が持続的な発展を遂げるための原動力としていくための２つの観点：

- 2030年・2050年を見据えた中長期的観点
- 県民・県内企業にとっての取組意義の観点

方向性１・２	重点プロジェクトⅠ 最重要プロジェクト 洋上風力の継続的な導入拡大と国内最大級の産業集積拠点形成に向けた取組推進
方向性１	重点プロジェクトⅡ 地熱発電の継続的な導入拡大に向けた取組推進
方向性２	重点プロジェクトⅢ 最重要プロジェクト 再エネ発電施設等の建設工事、部品製造、運転・保守への県内企業の参入拡大促進
方向性３	重点プロジェクトⅣ 再エネの地産地消に向けた仕組みづくり
方向性３	重点プロジェクトⅤ 再エネを活用した水素製造やカーボンリサイクル、燃料アンモニアの取組推進

洋上風力発電

県内の状況

- 本県が全国に先駆けた事業化で国内他地域をリード
- 県内に２つの基地港湾指定

全国の状況

- 今後全国的に導入拡大が見込まれ、近隣県海域でも事業化が進む
- 国内サプライチェーン形成の機運が高まる

産業集積拠点形成を加速させ、国内の需要を取り込み成長する県の新たな基幹産業に育てる　**戦略的重要性大**

■ **重点プロジェクトⅠ（最重要プロジェクト）**

「洋上風力の継続的な導入拡大と国内最大級の産業拠点形成に向けた取組推進」

更なる沖合での事業化や、県内産業拠点での更なる連携強化・投資促進・イノベーションの促進に向け、以下①～⑥の取組を実施。

取組① 水深３０m以浅の海域での事業化推進
取組② 浮体式を含めた水深３０m以深の海域への導入可能性の検討
取組③「あきた洋上風力発電関連産業フォーラム」の取組強化
取組④ 県外関連企業（１次サプライヤー等）の拠点誘致・投資促進
取組⑤ 洋上風力関連技術のイノベーション促進・技術開発促進
取組⑥ 洋上風力人材育成プロジェクト

■ **重点プロジェクトⅢ（最重要プロジェクト）**

「再エネ発電設備等の建設工事、部品製造、運転・保守への県内企業の参入拡大促進」

県内企業の育成や受注拡大に取り組むことで、中長期的には多くの県内企業が国内屈指の競争力を誇る主力プレーヤーに成長できるよう、以下①～③の取組を実施。

取組① 県内企業への情報提供体制の強化
取組② 県内企業の競争力強化（技術力向上、品質向上、技術開発）
取組③ 県内企業による受注機会拡大及び投資拡大に向けた取組

■ **重点プロジェクトⅣ**

「再エネの地産地消に向けた仕組みづくり」

発電事業者と需要家とのマッチングのほか、出力・価格が不安定な再生可能エネルギー電源を活用していくための検討を行うとともに、秋田県産再エネを活用した工業団地整備に向けた取組として、以下①～③の取組を実施。

取組① 県内需要家と FIT 電源のマッチングの推進
取組② 既存の非 FIT 電源の有効活用
取組③ 100%秋田県産再エネを活用した工業団地の整備

（出所）秋田県「第2期秋田県新エネルギー産業戦略（改訂版）」（2022年3月）より㈱日本政策投資銀行グループ作成

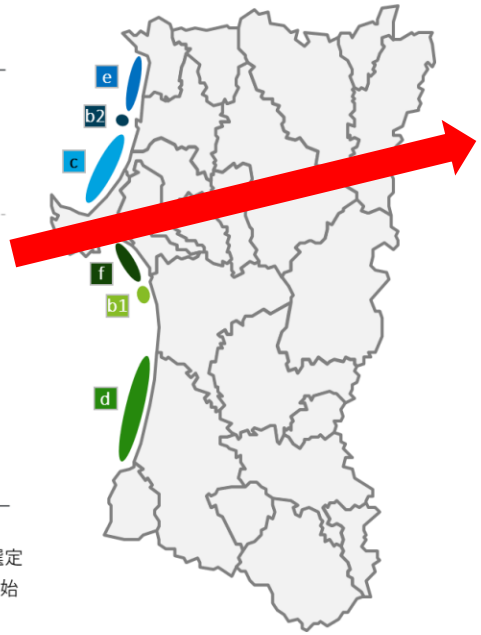
洋上風力発電の経済効果試算（第２期秋田県新エネルギー産業戦略（改訂版））

- 第2期秋田県新エネルギー産業戦略（改訂版）によれば、一般海域洋上風力に係る経済波及効果は、総計（20年累計）で、**総合効果が3,551億円**、うち直接効果が2,497億円、間接効果は1,054億円と試算されている。
- なお、「建設工事」、「運用・保守」及び「撤去」の各段階に分けて試算されており、直接効果の算出では、国の調達価格等算定委員会による想定値を用いたほか、ヒアリング調査結果などから県内発注率＊（**県内調達率**）**を、「建設工事」時で12%、「運転・保守」時で17%、「撤去」時で建設工事時と同様の12%と推計**している。

洋上風力発電計画の各海域と発電規模

区分		海域	記号
洋上風力発電	港湾内	■ 秋田港（5.46万kW）	b1
		■ 能代港（8.40万kW）	b2
	一般海域	○ 能代市・三種町・男鹿市沖（47.88万kW）	c
		○ 由利本荘市沖（81.9万kW）	d
		□ 八峰町・能代市沖（35.6万kW）	e
		◆ 男鹿市・潟上市・秋田市沖（21.0万kW）	f

【凡例（令和４年３月末時点）】
■：建設中　○：選定済　□：公募中（※）　◆：有望な区域に選定
（※）令和４年３月 公募の実施スケジュールや審査基準等の見直しを開始



一般海域の洋上風力発電に係る経済波及効果試算

（金額単位：億円）

	県内調達率	総合効果	直接効果	間接効果
建設工事	**12%**	1,611	1,105	506
保守・運転	**17%**	1,611	1,166	445
（年当たり）	**－**	81	58	22
撤去	**12%**	329	226	103
20年累計	**－**	**3,551**	2,497	1,054

＊「第2期秋田県新エネルギー産業戦略（改訂版）」では県内発注率と表記しているが、同資料が参考にした京都大学　山東氏による論文「地域と共生する再生可能エネルギーにおける地域経済付加価値分析に関する研究～地熱発電と洋上風力発電の導入促進に向けて～」では地元調達率としており、本調査では県内調達率と表記する。

（出所）秋田県「第2期秋田県新エネルギー産業戦略（改訂版）」（2022年3月）より㈱フィデア情報総研作成

4.（4）洋上風力発電のサプライチェーン構築に向けて

県内企業が携わる業務の割合が増加した場合の経済波及効果

- 本調査における関係者へのヒアリング、他地域の事例等を踏まえた県内企業に対する洋上風力発電産業への参画促進策等の実現等を前提とすれば、**県内調達率は、「建設工事」段階で30%、「運用・保守」段階で30%、「撤去」段階で50%まで増加できるポテンシャル（チャレンジ目標）**がある。
- かかるチャレンジ目標が実現すれば、**経済波及効果が2.3倍に拡大することが期待**できる。

チャレンジ目標達成時の経済波及効果の推計

■第２期秋田県新エネルギー産業戦略（改訂版）における「一般海域洋上風力」の経済波及効果

	県内調達率	経済波及効果
建設工事	12%	1,611億円
運転・保守	17%	1,610億円
撤去	12%	329億円
合計		**3,551億円**

■県内調達率が増加した場合（チャレンジ目標が達成）の経済波及効果（推計）

	県内調達率（チャレンジ目標）	経済波及効果
建設工事	30%	4,027億円
運転・保守	30%	2,841億円
撤去	50%	1,329億円
合計		**8,197億円**

2.3倍に拡大

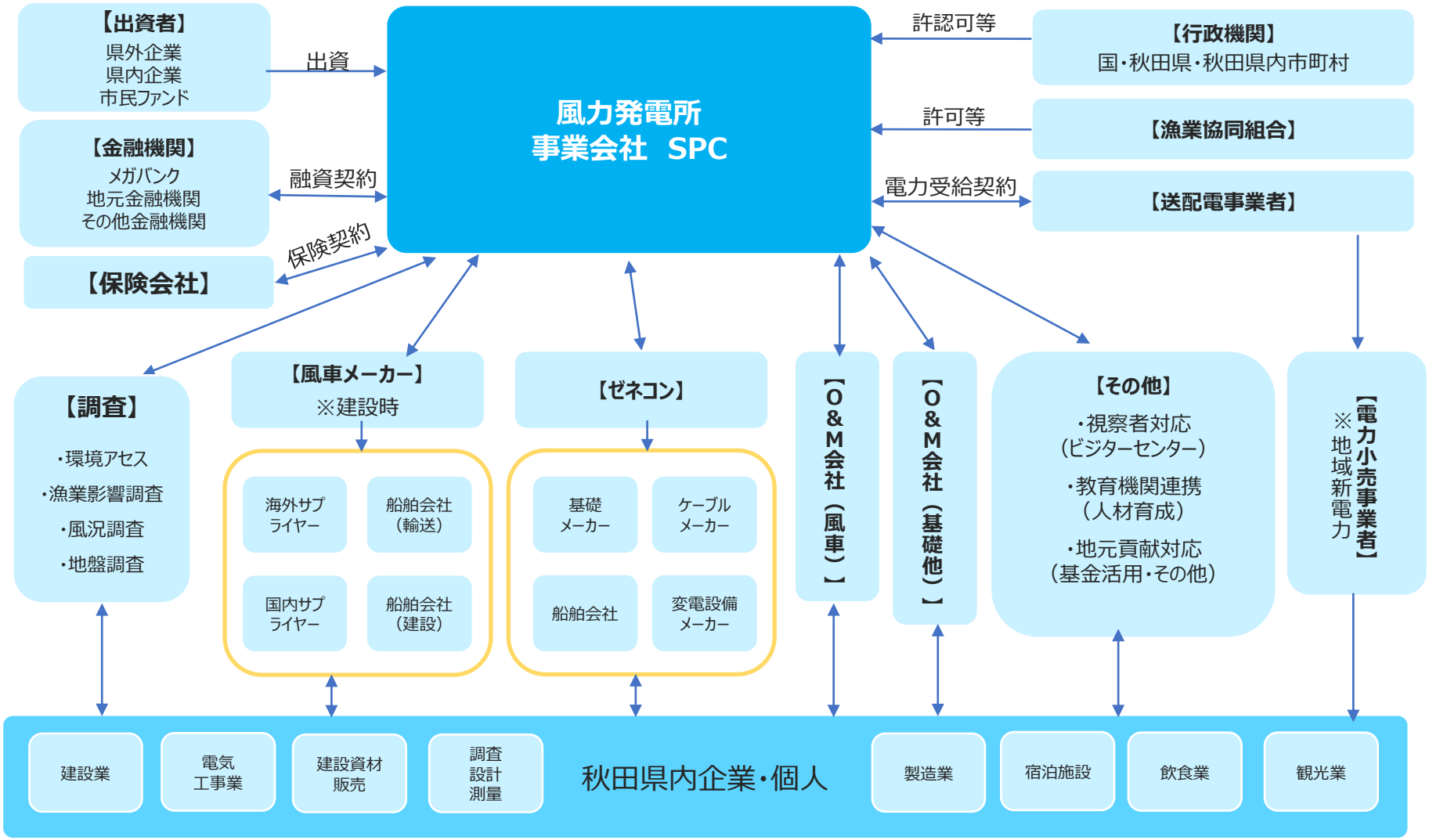
チャレンジ目標達成のために必要な事項

	県内調達率増加に必要なこと
建設工事（風車部品製造含む）	・**マッチング** → 大企業との情報交換会等 ・**カタログ作成** → 必要な部品・製品 → 供給可能な部品・製品 ・**認証取得** → 国際規格 → メーカー認証 ・**金融支援** → 先行投資負担
運転・保守	・**トレーニングセンター** ・**メンテナンスに係る部品供給網の形成** ・**メーカーに紐づく人材育成**
撤去	・**トレーニングセンター**

（出所）秋田県「第2期秋田県新エネルギー産業戦略（改訂版）」（2022年3月）より㈱フィデア情報総研作成

4.（4）洋上風力発電のサプライチェーン構築に向けて

秋田県内プレーヤー関係者のイメージ図



（出所）関係者ヒアリング等より㈱北都銀行地方創生室作成

風車部品の秋田県内企業の参入に向けたチャレンジ目標内訳

秋田県内参入目標
企業数　10社
風車価格の5%

風車メーカー

項目	構成部品	1次サプライヤー	2次サプライヤー
ナセル ※国内組立想定	発電機	海外・国内	国内・県内
	増速機	海外・国内	–
	主軸受	国内	–
	主軸	海外	–
	ナセル台盤	国内・県内	–
	ナセルカバー	海外	—
	制御システム	海外・国内	—
	ヨーシステム	海外・国内	—
	ヨーベアリング	海外・国内	—
	ブレーキシステム	海外・国内	—
	冷却装置	国内	—
	空調システム	国内	—
	風速・風向計	国内	—
	防災システム	国内	—
	UPS	国内	—
	ホイスト	国内	—
	小型エンジニアリング部材	国内	県内
	状態監視装置	国内	—
	航空障害灯	国内	—
	雷保護・落雷検出装置	国内	—
ハブ	ハブ鋳造	海外	—
	ブレードベアリング	海外	—
	ピッチ駆動システム	海外・国内	—
	スピナー	海外	—
	ブレード荷重測定システム	海外	—
	自動潤滑システム	海外	—
	加工鋼材	海外	—

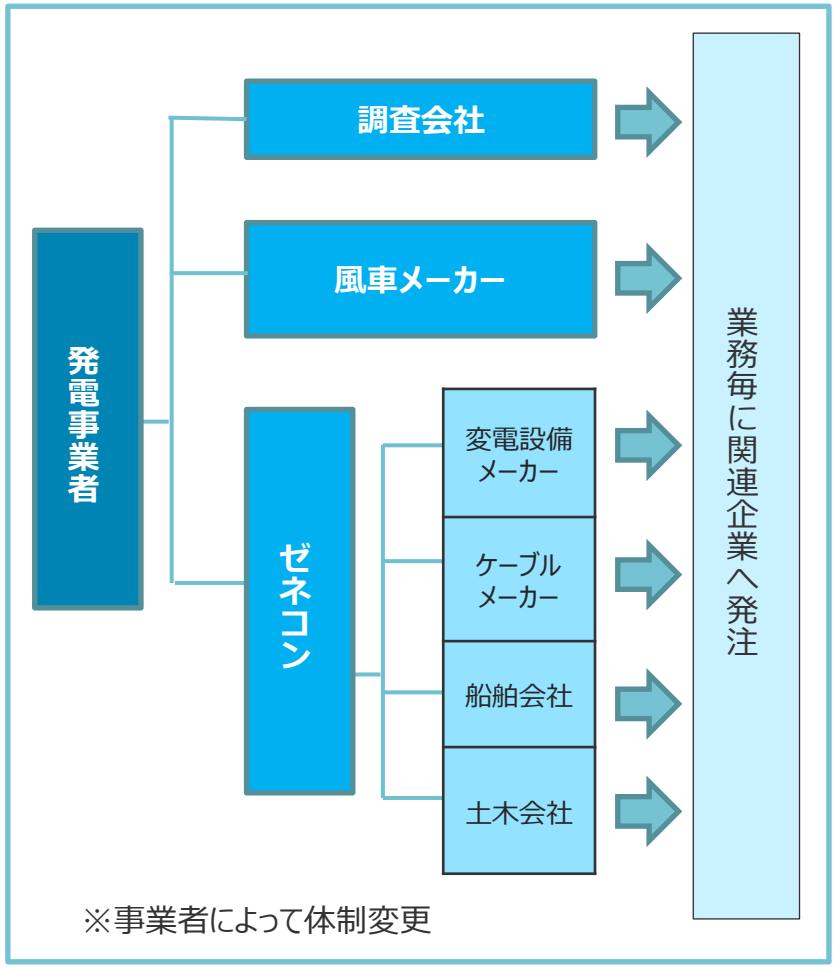
項目	構成部品	1次サプライヤー	2次サプライヤー
電力変換器	パワーコンバーター	国内	—
	変圧器	国内	—
	スイッチギア	国内	—
	ケーブル	国内	—
ブレード	構造用複合材料	海外	—
	ブレードルート	海外	—
	桁	海外	—
	塗料	海外	—
	ボルト等（金具）	海外	—
	避雷針・レセプター	海外・国内	—
タワー	タワー用鋼材	海外・国内	—
	ボルト	海外・国内	—
	フランジ	海外・国内	—
	表面仕上げ	海外	—
	昇降機・はしご	国内	県内
	チューンドダンパー	海外・国内	—
	制御システム	海外・国内	—
	特殊コーティング	海外・国内	—
	内部照明	国内	—
基礎	基礎用鋼材	海外・国内	—
	モノパイル	海外・国内	—
	トランジションピース	海外・国内	県内
	ジャケット	海外・国内	県内
	防食加工	海外・国内	—
	洗堀防止材	海外・国内	県内
	Jチューブ	海外・国内	—

（出所）関係者ヒアリング等より㈱北都銀行地方創生室作成

4.（4）洋上風力発電のサプライチェーン構築に向けて

建設工事における秋田県内企業の参入にかかるチャレンジ目標内訳

《体制図（想定）》



《業務内容》

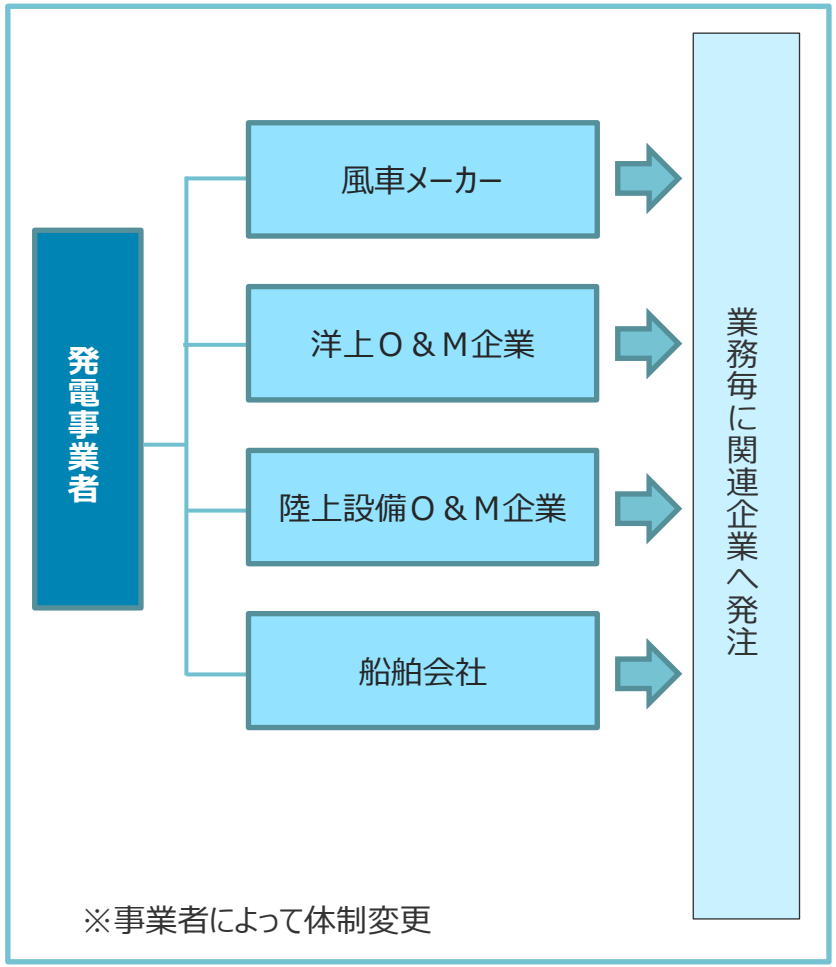
項目	工事内容	主体	県内企業目標参入率 ◎＝県内参入実績あり ●＝チャレンジ項目
工具 資材 機材	工具(製造・メンテ)	各社	◎（50%）
	資材(製造・調達)	各社	◎（50%）
	機材（調達・リース）	各社	◎（50%）
	資材・機材搬送	各社	◎（50%）
調査	環境アセス	調査会社	◎（25%）
	風況調査・地盤調査	調査会社	◎（25%）
	漁業影響調査	調査会社	●（25%）
陸上工事	変電設備設置工事	変電設備メーカー・土木会社	◎（50%）
	陸上ケーブル工事（埋設・架空線）	ケーブルメーカー・土木会社	◎（50%）
	配線工事・配電盤工事	変電設備メーカー	◎（50%）
	外柵、舗装、取付道路工事	土木会社	◎（50%）
	交通整理	土木会社	◎（100%）
洋上工事	設置工事（基礎）	ゼネコン	◎（25%）
	設置工事（風車組立）	ゼネコン・・風車メーカー	●（10%）
	ケーブル敷設工事	ケーブルメーカー	●（10%）
	拠点港整備	ゼネコン・風車メーカー	◎（25%）
	気象・海象予測	調査会社	●（25%）
船舶 サービス	SEP	船舶会社	×（※人材派遣）
	CTV（人員輸送）	船舶会社	◎（50%）
	ケーブル敷設船	船舶会社	×
	重量物運搬船	船舶会社	×
	警戒船	船舶会社	●（50%）
	航行管制	船舶会社	●（25%）
その他	人材派遣	各社	◎（30%）
	人員輸送	各社	◎（30%）
	宿泊・飲食	各社	◎（100%）
	燃料補給	各社	◎（75%）
	産廃・リサイクル	各社	◎（100%）

（出所）関係者ヒアリング等より㈱北都銀行地方創生室作成

4．（4）洋上風力発電のサプライチェーン構築に向けて

建設工事における秋田県内企業の参入にかかるチャレンジ目標内訳

《体制図（想定）》



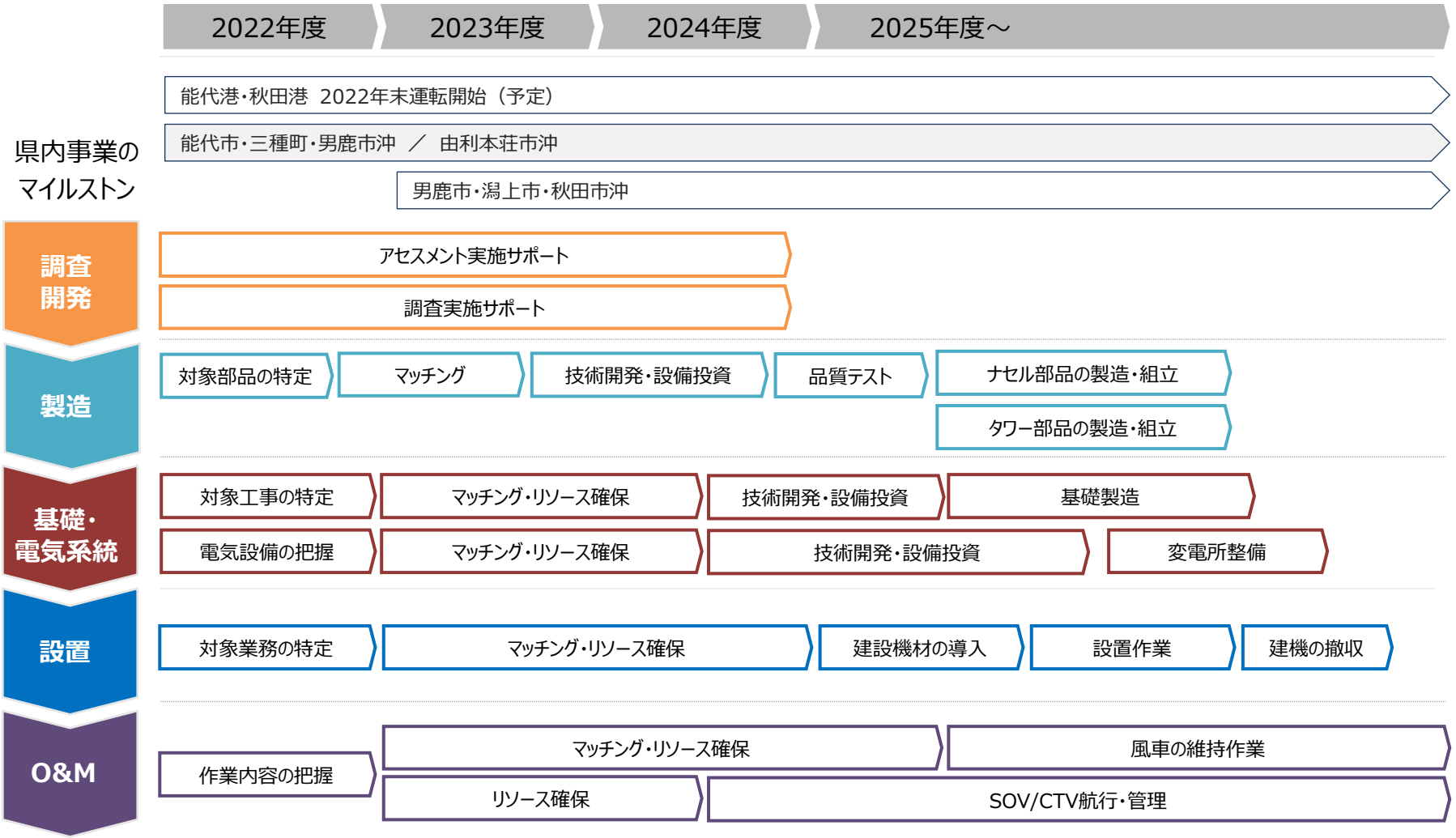
《業務内容》

項目	工事内容	主体	県内企業目標参入率 ◎＝県内参入実績あり ●＝チャレンジ項目
工具備品	予備パーツ(製造・メンテ)	風車メーカー	◎（10%）
	工具調達	各社	◎（50%）
	オフィス関連整備	各社	◎（100%）
	通信設備整備	各社	◎（50%）
	作業服等調達	各社	◎（75%）
点検作業	巡視	発電事業者	●（10%）
	風車点検・補修・備品交換	風車メーカー	●（25%）
	風車基礎点検・補修	洋上O&M企業	●（25%）
	ケーブル点検・補修	洋上O&M企業	●（25%）
	陸上設備点検・補修・部品交換	陸上設備O&M企業	◎（25%）
	モニタリング	発電事業者・風車メーカー	●（10%）
	安全訓練（人材訓練、訓練上整備）	風車メーカー・洋上O&M企業	●（10%）
物流・その他	O&M人員輸送	船舶会社	◎（50%）
	資機材運搬	船舶会社　他	◎（50%）
	燃料補給	各社	◎（75%）
	倉庫管理	風車メーカー　他	◎（100%）
	産業廃棄物処理・リサイクル	各社	◎（100%）
	防災等対応	各社	◎（50%）
	視察者対応	発電事業者	◎（100%）

（出所）関係者ヒアリング等より㈱北都銀行地方創生室作成

4.（4）洋上風力発電のサプライチェーン構築に向けて

チャレンジ目標達成に向けたロードマップ



（出所）関係者ヒアリング等より㈱北都銀行地方創生室作成

4.（5）洋上風力発電サプライチェーン構築に向けた県内コンソーシアム等

県内の産業促進に向けて活動しているコンソーシアム「秋田風作戦」の概要

- 2013年9月17日に**秋田風力発電コンソーシアム「秋田風作戦」が設立**され、㈱ウェンティ・ジャパンが会長会社に任じられている。
- 本コンソーシアムは、自治体はじめ県外メーカーや地元製造業、金融機関など、さまざまな業種により組成され、**メイド・イン秋田の発電機（風車）の製造や、風力発電に親和性の高い産業の育成を大きな目標**にしている。

秋田風力発電コンソーシアム「秋田風作戦」の概要

秋田風作戦 AWPC

会　　長　佐藤裕之　株式会社ウェンティ・ジャパン社長
共同設立　北都銀行

◎コンソーシアムの主な取り組み

（１）風力発電に関する研究開発、実証研究の実施
（２）配送電、系統連系に関する研究と開発
（３）風力発電事業の立ち上げと継続に関わる投資・金融手法の研究と開発
（４）再生可能エネルギー、電力等に関する法制、制度の研究と提言
（５）風力発電機関連産業の産業化
（６）再生可能エネルギーに関する啓発、情報発信

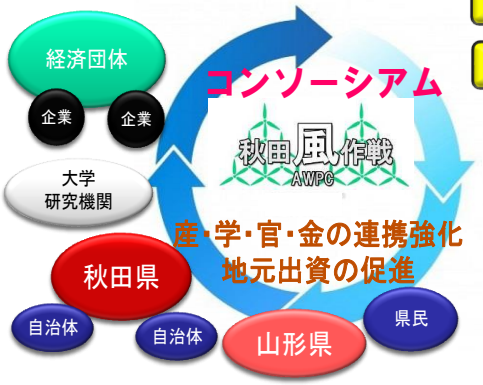
会員総数100団体以上
（2021年3月現在）
地公体・大学・電力事業者
土木建設・メーカー・製造業
金融等様々な業種の団体

産学官金の連携

産業化研究部会
- O&M研究班
- 部品産業化班

電力インフラ研究部会
- 地域振興班
- インフラ研究班

（2013年9月17日設立総会の様子）



（地域振興班会議中の様子）

（出所）国・地方脱炭素実現会議ヒアリング（第1回）（2021年2月16日）資料2-7「株式会社北都銀行 御説明資料」より㈱北都銀行地方創生室作成

4.（5）洋上風力発電サプライチェーン構築に向けた県内コンソーシアム等

秋田県による主な取組事例

- 秋田県では、県が主体となって、事業中の発電事業者との**マッチングイベント**や、風車メーカーとのマッチングイベントを開催したり、**あきた洋上風力発電関連産業フォーラム等の地元企業の組織化**、**補助金の支給等を通じた地元企業によるＯ＆Ｍ事業への参入支援**を行っている。
- また、大学での講座開設等により、**将来の雇用者創出等を目的に**洋上風力発電に対する地域の関心を高める取組も行われている。

地元企業の参入に向けた秋田県の取組の概要

地元企業の組織化

- 「あきた洋上風力発電関連産業フォーラム」の設立
  （平成27年5月）
  - ✓ 県内企業の連携・協働による、洋上風力発電の建設工事、部品製造、メンテナンス等にかかる技術向上や、受発注拡大、人材育成等に向けた情報交換や交流の場の創出
  - ✓ 会員は、県内の風力発電関連企業や洋上風力発電関連産業に参入しようとする県内企業、学術研究機関、行政機関等
  - ✓ 事務局は秋田県資源エネルギー産業課

地元企業のＯ＆Ｍ参入支援

- 秋田県風力発電メンテナンス産業等参入支援事業補助金
  - ✓ 人材育成支援事業（上限50万円／人）
  - ✓ ライセンス取得支援事業（上限100万円／人）
  - ✓ メンテナンス関連機器開発支援業（上限100万円／件）

マッチングイベントの開催

- 発電事業者とのマッチングイベントの開催
  （令和2年10月）
  - ✓ 発電事業者（秋田洋上風力発電㈱）、風車メーカー（MHIベスタス）等と、地元企業とのマッチング（地元企業20数社が参加）
- 風車メーカーとのマッチングイベントの開催
  （令和3年5月）
  - ✓ GEとの提携を発表した東芝と、地元企業とのマッチング（地元企業28社が参加）
  - ✓ 参加者は鉄鋼部門と電気部品部門に分かれ、どのような部品生産が可能か個別に意見交換

大学での人材育成・研究支援

- 秋田県立大学と発電事業者との連携協定の締結
  （令和2年3月）
  - ✓ 大学側で、カリキュラムにおける新科目創設や、連携企業技術者による講義、現場見学、共同研究等の活動を行う予定

（出所）国土交通省港湾局「洋上風力発電を通じた地域振興ガイドブック」（2022年2月）より㈱日本政策投資銀行グループ作成

4.（6）各地の支援体制等

洋上風力に関する国内各地の動き

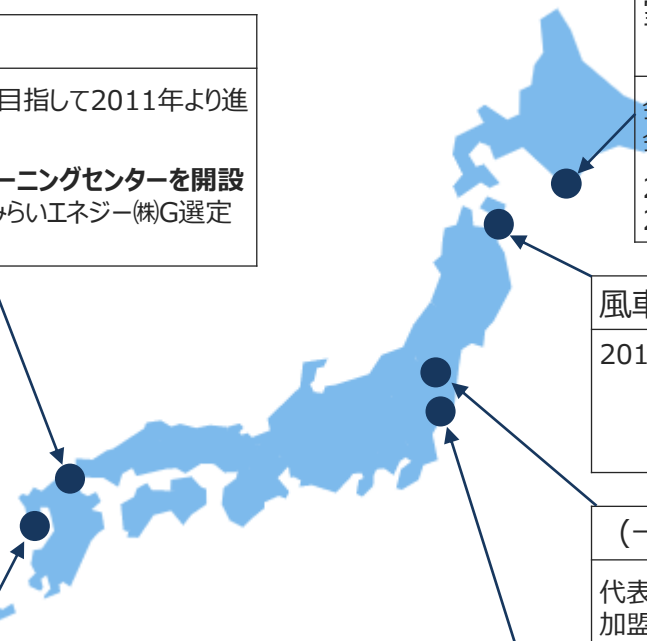
グリーンエネルギーポートひびき事業

北九州市が若松区響灘地区の「風力発電関連産業の総合拠点化」を目指して2011年より進めている事業

2016年9月　㈱**北拓が**物流倉庫を併設した大型の**メンテナンス・トレーニングセンターを開設**
2017年2月　北九州港港湾区域での洋上風力発電事業者に九電みらいエネジー㈱G選定
→2022年度着工に向けて事業進行中

（総合拠点としての4つの機能）

①風車積出拠点	風車設置場所へ向けた最終積出基地としての機能
②輸移出入拠点	風車部品の輸出入、移出入拠点としての機能
③O&M拠点	風車のオペレーション及びメンテナンスを行う機能
④産業拠点	背後地に風車関連産業を集積し産業拠点としての機能



室蘭洋上風力関連事業推進協議会（略称：MOPA）

会長　関根博士（三菱製鋼㈱取締役常務）
会員数　54社（2022年5月現在）

2020年1月　室蘭市と企業6社により設立
2022年1月　室蘭洋上フォーラム2022開催

風車のトレーニングセンター

2010年8月　青森県六ケ所村にイオスエンジニアリング&サービス㈱（日本風力開発㈱グループ）が風車の**トレーニングセンター**を開設

（一社）ふくしま風力O&Mアソシエーション

代表理事　渡辺誠（㈱誠電社代表取締役）
加盟企業数　15社（2022年6月現在）

2021年4月　エネルギー・エージェンシーふくしまの活動の一部が、風車メンテナンスのワンストップサービスの提供等を目指して設立
2022年6月　風力発電**メンテナンス技術者の育成拠点**「FOMアカデミー」を完成（**GWOの認証機関としての認可取得予定**）

（NPO）長崎県海洋産業クラスター形成推進協議会

理事長　坂井俊之（協和機電ホールディングス㈱会長）

2014年3月　産業界有志によって設立
2016年3月　長崎県、長崎大学、長崎総合科学大学と海洋エネルギー関連産業の拠点形成のための連携協定を締結
2020年10月　長崎海洋アカデミーを開講（海洋開発技術者の育成のため「長崎海洋アカデミー」を開講
2022年5月　**GWOの認証訓練が受けられる洋上風力発電所の作業員訓練施設を開設する計画**を公表（日本財団が3か年計画で出資、2024年8月に長崎市沿岸部でオープン予定）

いわきウィンドバレー推進協議会

会長　会川文雄（会川鉄工㈱代表取締役）

2018年8月　いわき市の風力発電設備製造拠点化を目指す企業が集まって設立

（出所）北九州市港湾空港局「「風力発電関連産業の総合拠点」の形成を目指して～グリーンエネルギーポートひびき～」（2021年10月26）、各種公表資料より㈱日本政策投資銀行グループ作成

福島県における再生可能エネルギー関連産業の育成・集積スキーム

- 再生可能エネルギー関連産業におけるトップランナーを目指す福島県が、目標達成のための推進母体・中核機関として、公益財団法人福島県産業振興センター内に、「**エネルギー・エージェンシーふくしま**」を、2017年4月に設立。
- 同エージェンシー内に、福島県再生可能エネルギー関連産業推進研究会及び分科会（太陽光、風力、バイオマス、エネルギーネットワーク、水素、その他）を設け、**企業間のネットワーク構築を支援**している。そのメンバーが「事業化プロジェクト」を提案し認定されると、「事業化ワーキンググループ」が組織され、エネルギー・エージェンシーふくしまの支援を得ながら、参画企業等がその目標実現を目指す。

エネルギー・エージェンシーふくしま（全体像）

福島県

↓ 委託

エネルギー・エージェンシーふくしま
Energy Agency FUKUSHIMA

- 福島県再生可能エネルギー関連産業推進研究会の運営
  - 研究会を構成する企業・団体に対して、企業間の交流、事業化プロジェクトの創出・支援、セミナーの開催などを実施する
- 再エネ関連産業新規参入企業の発掘
  - 潜在的に能力を有している県内企業の掘り起こし活動を行う
- 再エネ人材育成伴奏支援
  - ビジネスプラン策定から事業化までの一貫した人材育成を実施する
- 再エネ事業化伴奏支援
  - 事業化ワーキンググループの運営や個別マッチングを通して、事業化プロジェクトを創出したり、市場ニーズの把握から技術開発や進捗管理、販路拡大までを一体的に支援する
- 再エネ販路拡大支援（首都圏及び海外展示会出展）
  - 首都圏や海外の展示会へのブース出展とともに、企業間のビジネスマッチングを支援する

研究会メンバー

太陽光 / 風力 / バイオマス / ｴﾈﾙｷﾞｰﾈｯﾄﾜｰｸ / 水素 / その他

↓ 提案

研究会が事業化プロジェクトに認定

事業化プロジェクト
福島発の新技術、新商品や新たなビジネスモデルを実現するプロジェクト

エネルギー・エージェンシーふくしまの支援
支援体制の構築、コーディネーター派遣 等

事業化ワーキンググループとして推進
推進主体は企業グループ

最終目標

再生可能エネルギー先駆けの地

再生可能エネルギーや水素関連産業分野において企業数、雇用者数、生産額等を日本のトップクラスに！

（出所）エネルギー・エージェンシーふくしまHP（https://energy-agency-fukushima.com/）より㈱日本経済研究所作成

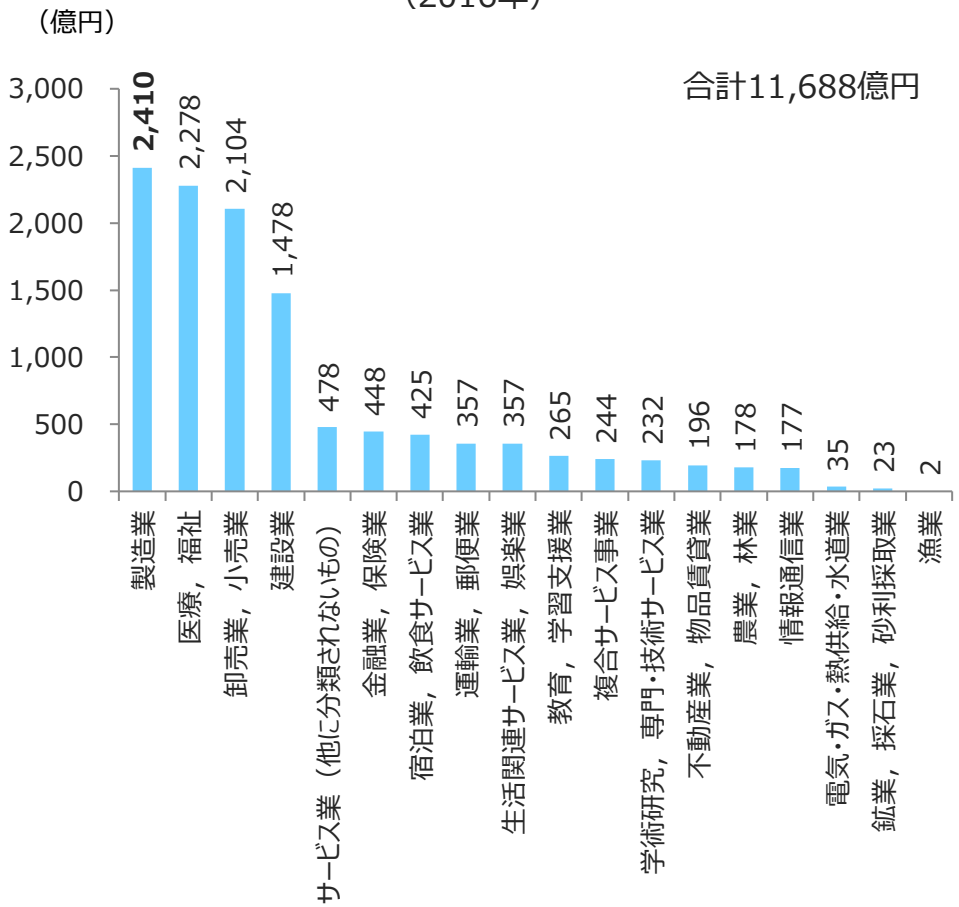
Section 5

秋田県のカーボンニュートラルに向けた現状

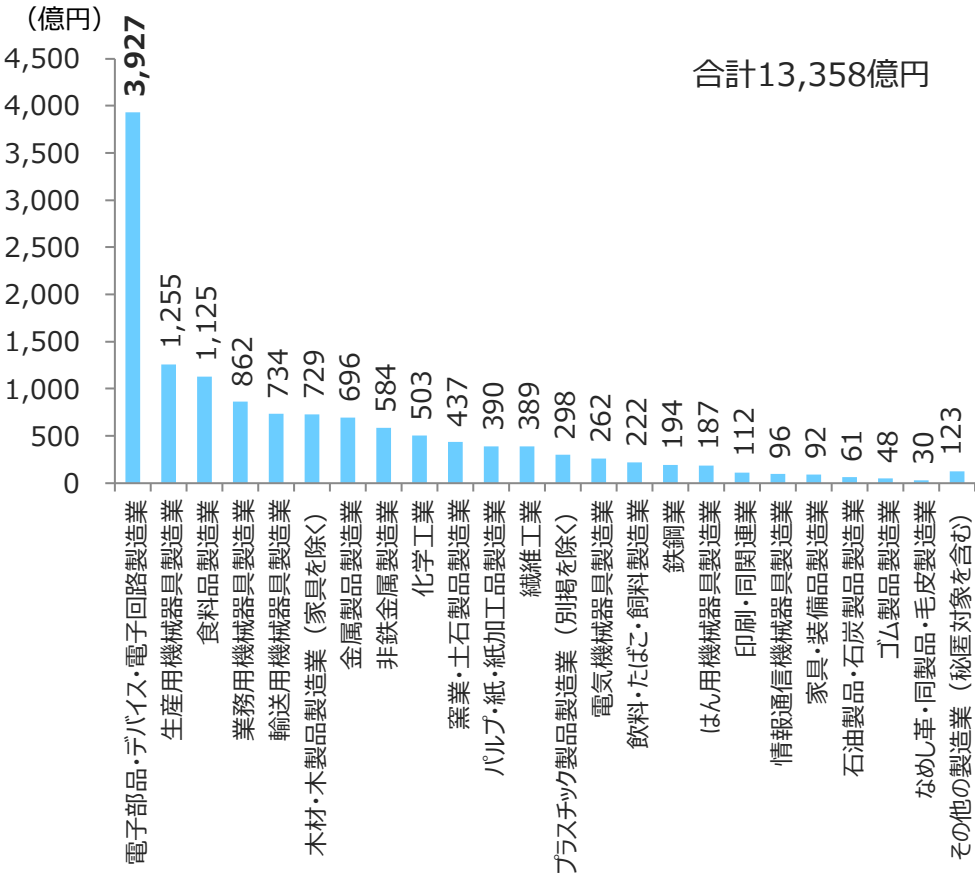
秋田県の産業構造

- 秋田県が生み出す**付加価値額**（2016年、企業単位）は、**合計11,688億円**あり、うち製造業が2,410億円と全体の20.6%を占める。
- **製造品出荷額等**（2018年）は、**合計13,358億円**あり、うち電子部品・デバイス・電子回路製造業が3,927億円と全体の29.4%を占める。

産業大分類別の付加価値額（企業単位）
（2016年）



産業中分類別の製造品出荷額等
（2018年）



（出所）総務省・経済産業省「経済センサス」、経済産業省「工業統計調査」より㈱日本政策投資銀行グループ作成

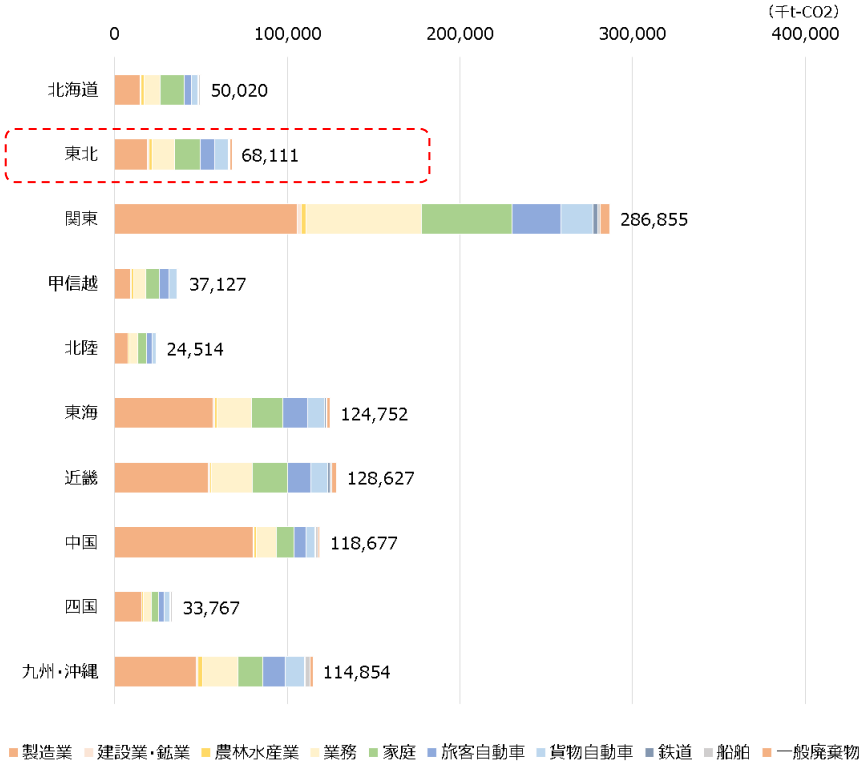
5．（2）東北地方におけるCO2排出量

（注）環境省「自治体排出量カルテ」に基づく数値で、各県独自算出の数値と異なる場合がある

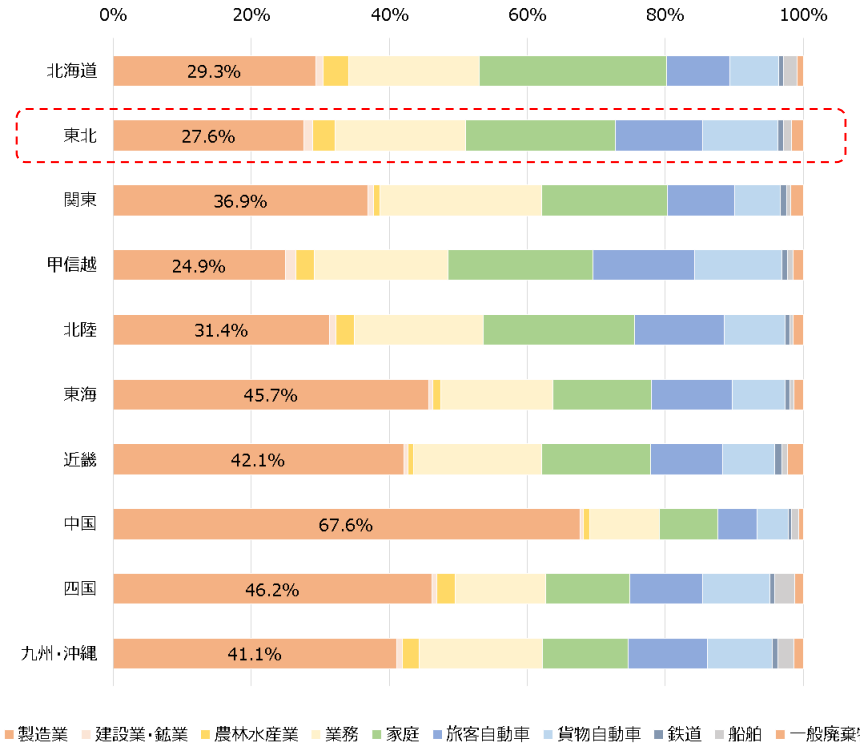
東北地方は製造業におけるCO2排出量が最も多い

- 各地方別における二酸化炭素の排出量を見ると、排出量が最も多いのは関東地方、次いで近畿地方、東海地方となっている。
- 各地方、排出量に占める製造業の割合は総じて高く、東北地方においても製造業の割合は高い。

部門別のCO2排出量（2019年度）



部門別のCO2排出量構成比（2019年度）



注1）自治体排出量カルテは、都道府県別エネルギー消費統計等をベースとした全市町村別の現況推計の排出量を足し上げた値であり、我が国の温室効果ガス排出インベントリに記載される排出量に必ずしも一致しない。
注2）地方区分は次のとおり。北海道：北海道、東北：青森県・岩手県・宮城県・秋田県・山形県・福島県、関東：茨城県・栃木県・群馬県・埼玉県・千葉県・神奈川県、甲信越：新潟県・長野県・山梨県、北陸：富山県・石川県・福井県、東海：岐阜県・静岡県・愛知県・三重県、近畿：滋賀県・京都府・大阪府・兵庫県・奈良県・和歌山県、中国：鳥取県・島根県・岡山県・広島県・山口県、四国：徳島県・香川県・愛媛県・高知県、九州・沖縄：福岡県・佐賀県・長崎県・熊本県・大分県・宮崎県・鹿児島県・沖縄県

（出所）環境省「自治体排出量カルテ」より㈱日本政策投資銀行グループ作成

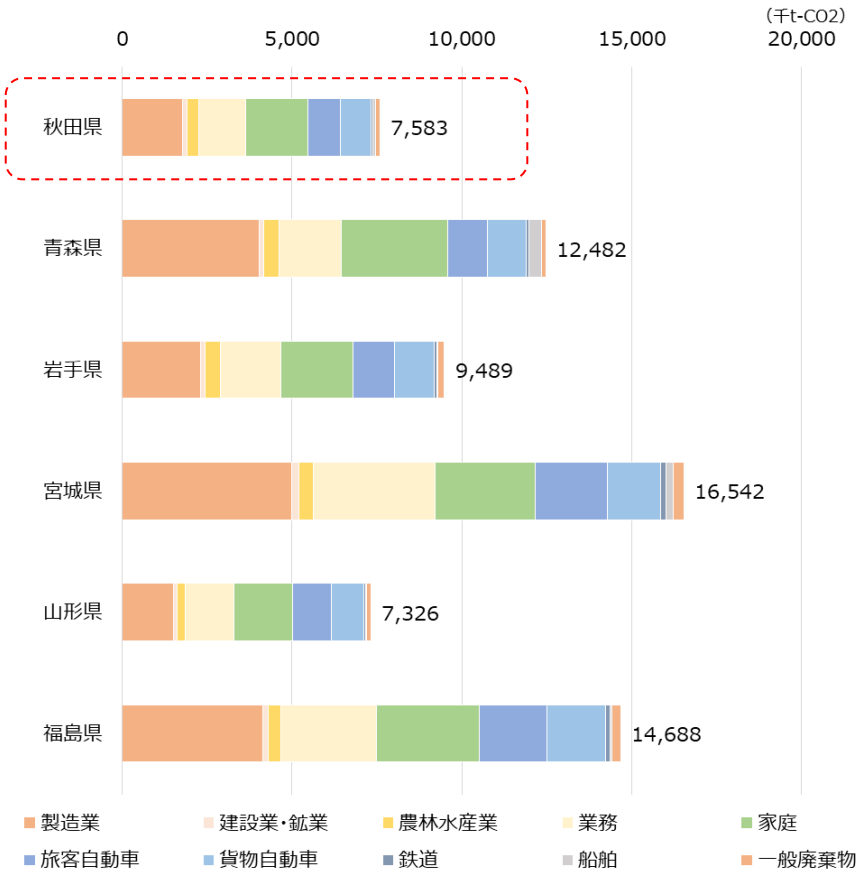
5．（2）東北地方におけるCO2排出量

（注）環境省「自治体排出量カルテ」に基づく数値で、各県独自算出の数値と異なる場合がある

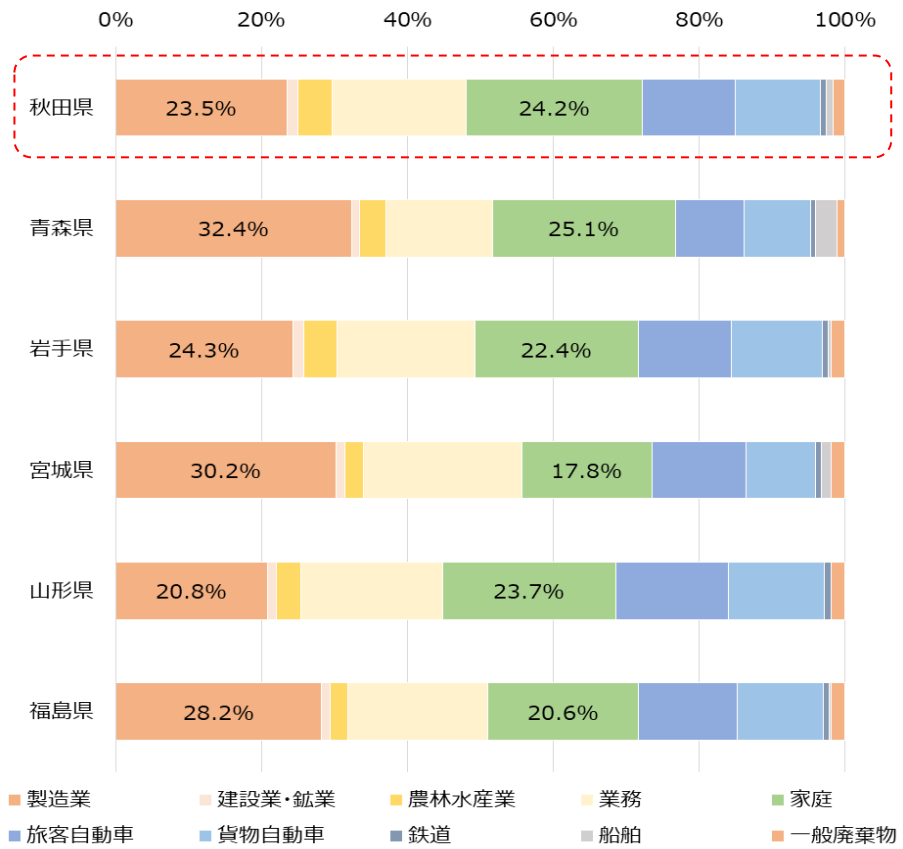
秋田県のCO2排出量は山形県に次いで少ない

- 東北地方のCO2排出量を県別で見ると、秋田県は山形県に次いで排出量が少ないことが分かる。
- **秋田県のCO2排出量の構成比を見ると、家庭、次いで製造業の割合が高い**。同県のカーボンニュートラルを進める際は、製造業における民間企業の取組みを促すとともに、家庭のエネルギー収支をゼロ以下にするZEH（net Zero Energy House）化を強力に推進するための、行政の役割・支援が重要である。

部門別のCO2排出量（2019年度）



部門別のCO2排出量構成比（2019年度）

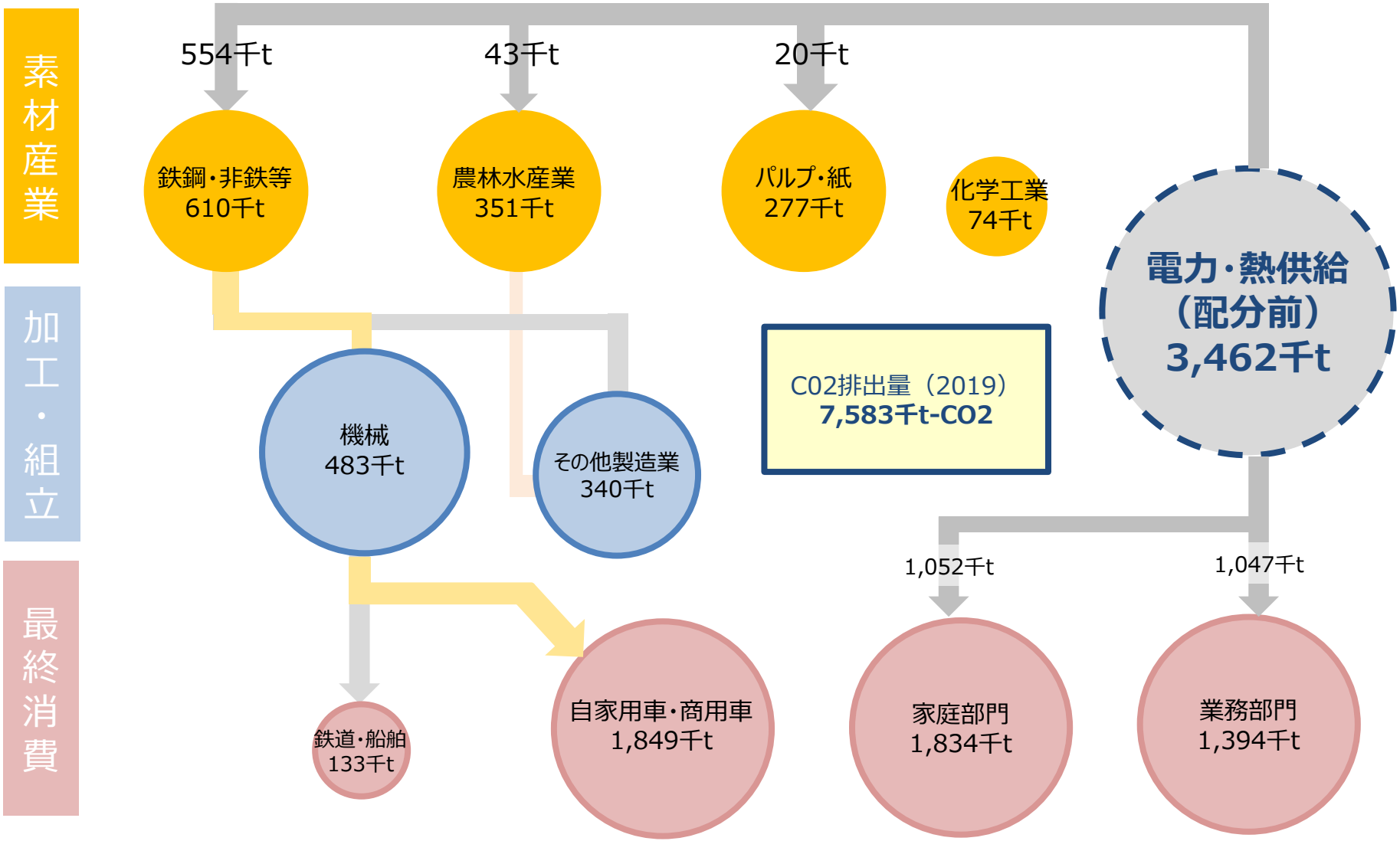


（出所）環境省「自治体排出量カルテ」より㈱日本政策投資銀行グループ作成

5．（3）秋田県におけるCO2排出量

（注）環境省「自治体排出量カルテ」等に基づく数値で、秋田県独自算出の数値と異なる場合がある

秋田県におけるCO2排出量の概要



（出所）環境省「自治体排出量カルテ」、経済産業省「都道府県別エネルギー消費統計調査」より㈱日本政策投資銀行グループ作成

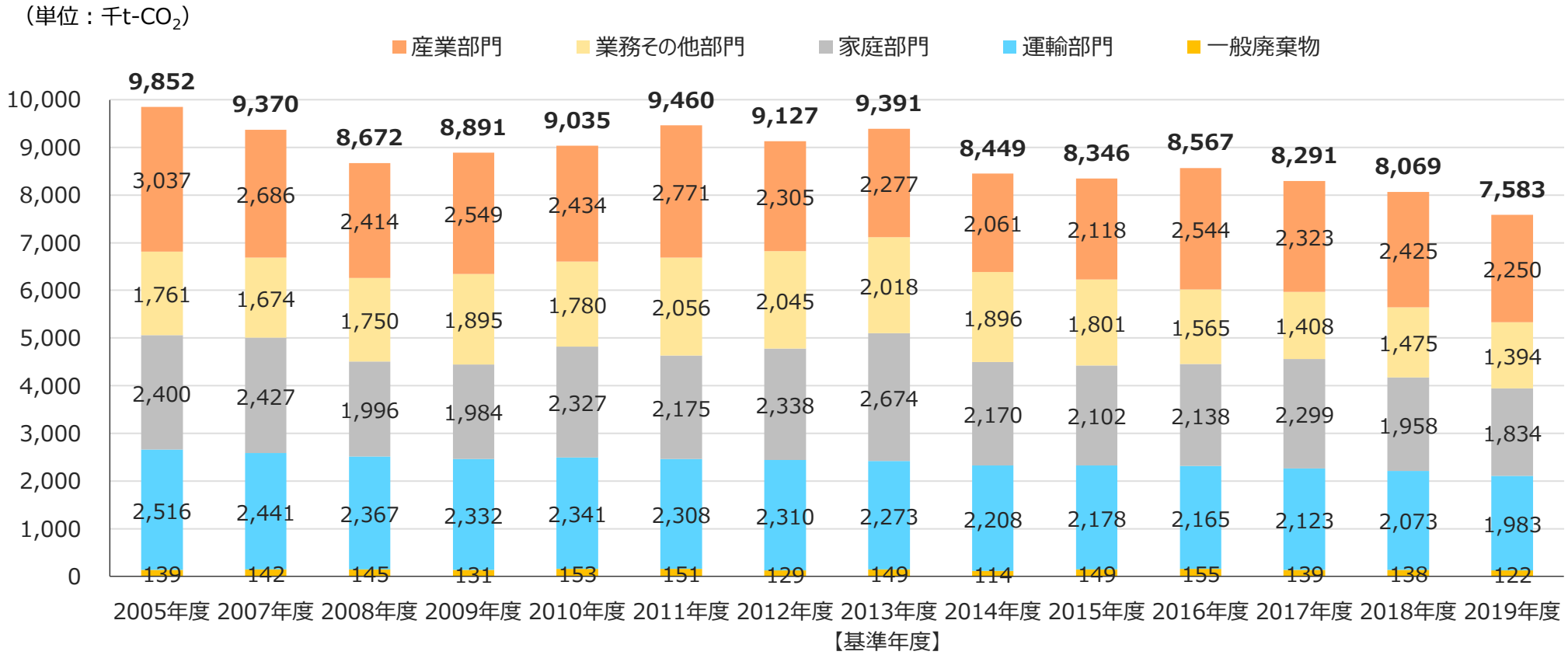
5．（3）秋田県におけるCO2排出量

（注）環境省「自治体排出量カルテ」に基づく数値で、秋田県独自算出の数値と異なる場合がある

秋田県におけるCO2排出量の推移

- 秋田県のCO2排出量は、2008年度以降増加していたが、その後、**2011年度をピークに減少傾向**にある。
- 直近2019年度のCO2排出量は7,583千t-CO2である。**2050年カーボンニュートラルの基準年度となる2013年度**の9,391千t-CO2と比較すると、**19.3%減少**している。
- **2030年度にはCO2排出量を5,073千t-CO2**（2109度比で▲2,510千t-CO2削減）に、**2050年には実質ゼロ**にすることが求められている。

秋田県のCO2排出量推移



（出所）環境省「自治体排出量カルテ」より㈱日本政策投資銀行グループ作成

5．（3）秋田県におけるCO2排出量

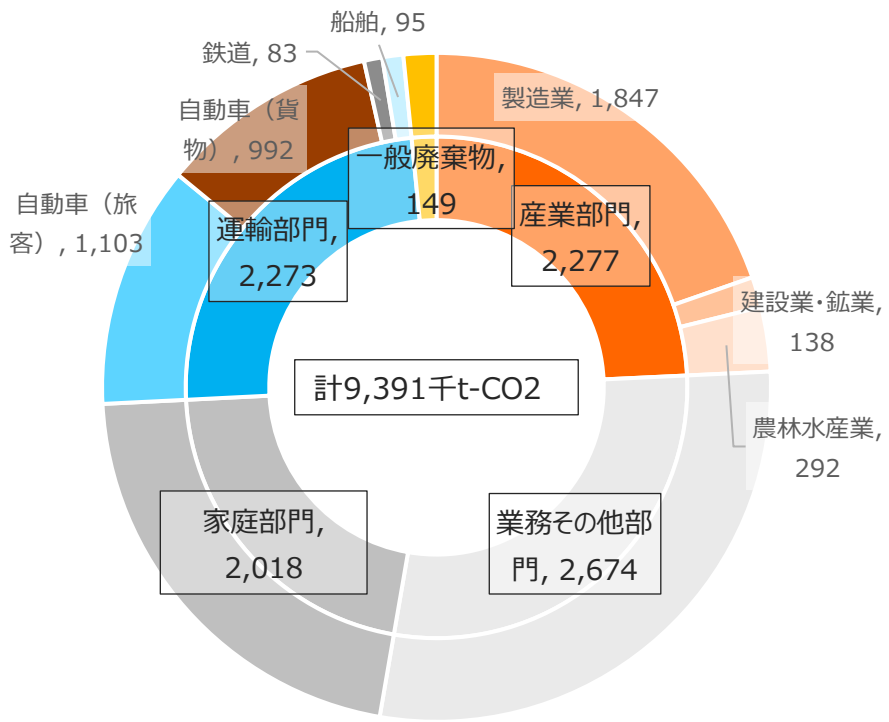
（注）環境省「自治体排出量カルテ」に基づく数値で、秋田県独自算出の数値と異なる場合がある

秋田県における部門別CO2排出量（2013年度と2019年度の比較）

- 秋田県のCO2排出量は、2013年度は「産業部門」（24%）、2019年度は「産業部門」（30%）の割合が最も高い
- 2013→2019年度の増減量は、「産業部門」の農林水産業が増加（292→351千t-CO2）している以外は減少しており、特に「家庭部門」の減少割合が大きい（▲30.9%減少）。

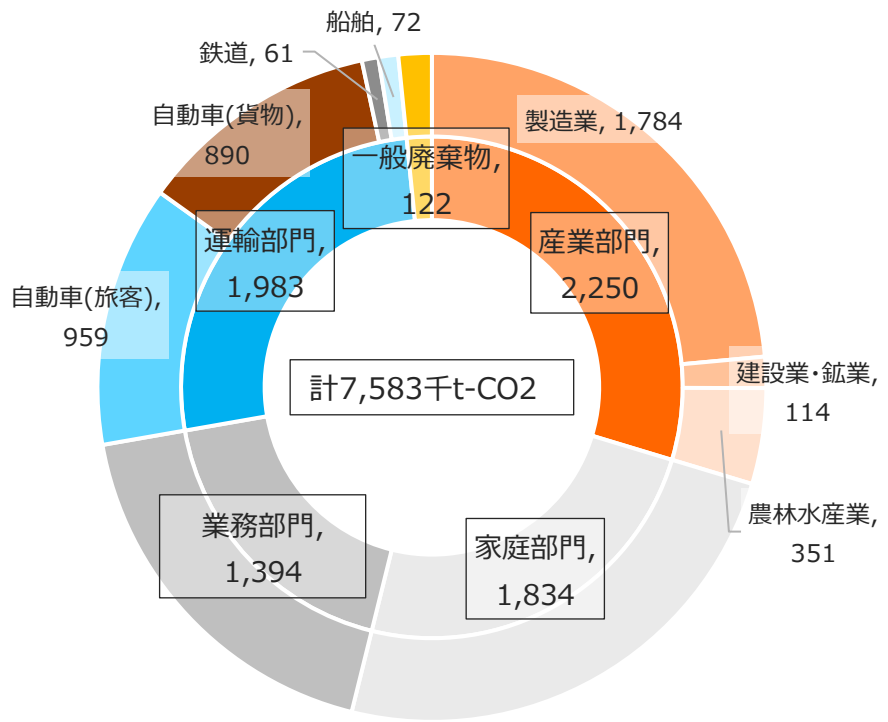
部門別CO2排出量（2013年度）

（単位：千t-CO_2）



部門別CO2排出量（2019年度）

（単位：千t-CO_2）



（出所）環境省「自治体排出量カルテ」より㈱日本政策投資銀行グループ作成

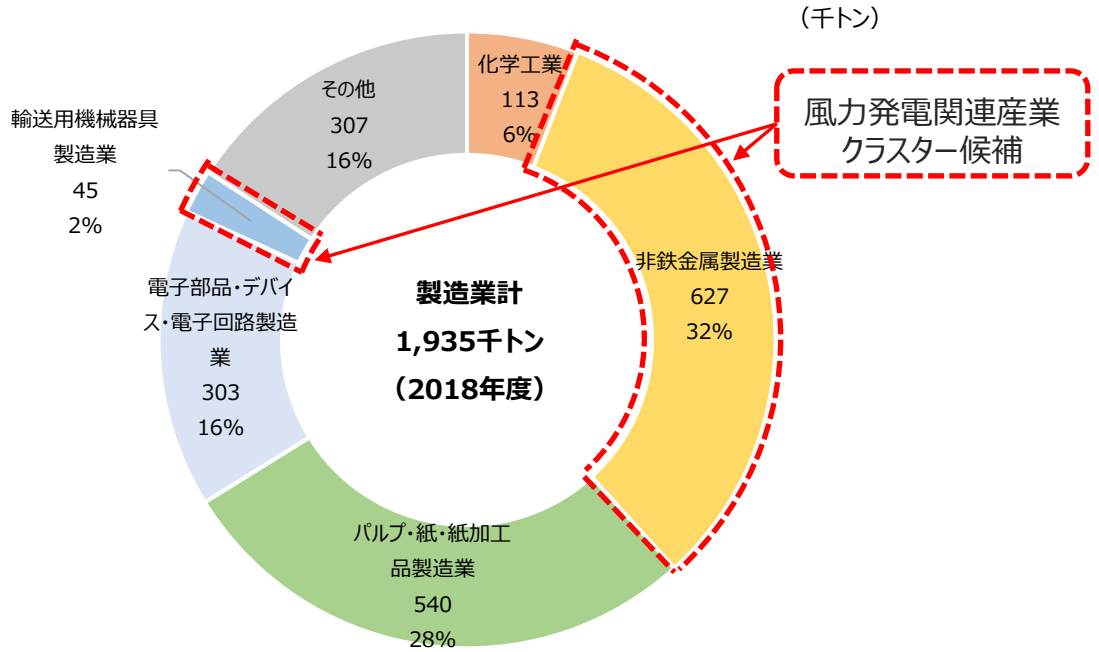
5.（4）秋田県の製造業（特定事業所に限る）におけるCO2排出量

秋田県の製造業（特定事業所）のCO2排出量は、非鉄金属製造業における排出量が多い

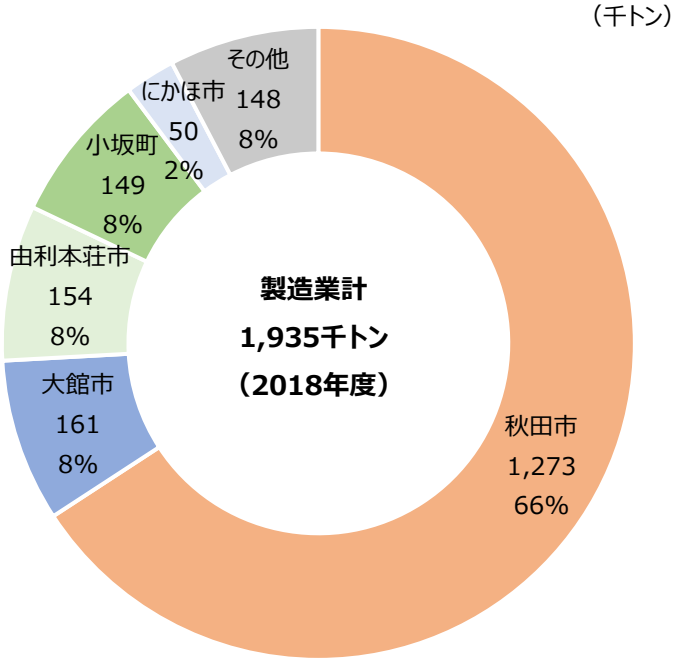
- 秋田県の特定事業所（※）のCO2排出量データをもとに、製造業のうちどの産業における排出量が多いかを把握すると、上位3業種（非鉄金属製造業、パルプ・紙・紙加工品製造業、電子部品・デバイス・電子回路製造業）で76%を占める。
- 市町村別の内訳を見ると、**秋田市が排出量の66%**を占めている。

（※）**特定事業所**：地球温暖化対策の推進に関する法律（温対法）に基づき、エネルギー使用量が原油換算で1,500kL／年以上である事業所又はエネルギー起源CO2以外のいずれかの温室効果ガスの排出量が 3,000t-CO2／年以上である事業所を指す。この事業所に対しては、自らの温室効果ガスの排出量を算定し、国に報告することが義務付けられている。

特定事業所における産業別CO2排出量（2018年度）



特定事業所における市町村別CO2排出量（2018年度）



注）県全体の排出量に占める特定事業所の排出量比率（カバー率）は100%（産業部門）。なお、推計の精度の関係で、県全体の排出量に占める特定事業所の排出量比率が100%を超える場合は100%としている。

（出所）環境省「自治体排出量カルテ」より㈱日本政策投資銀行グループ作成

5．（4）秋田県の製造業（特定事業所に限る）におけるCO2排出量

排出量上位20事業所だけで県内排出量の3分の1以上を占める

- 特定事業所の排出量上位20事業所を見ると、**上位20事業所の合計**で1,516千トンであり、**秋田県全体の排出量**（1,935千トン）**の78.3%**を占める。
- 最多排出事業所は秋田精練株式会社である。秋田県や秋田市など行政機関も秋田県では上位にある。

特定事業所におけるCO2排出量（上位20事業所）・（2018年度）

	事業所名	排出量（千t-CO2）
1	秋田製錬株式会社	437
2	ＴＤＫ秋田株式会社	196
3	エコシステム秋田株式会社	144
4	小坂製錬株式会社	135
5	エコシステム小坂株式会社	95
6	秋田県	91
7	秋田市	75
8	マックスバリュ東北株式会社	69
9	秋田県厚生農業協同組合連合会	37
10	株式会社秋田新電元	25
11	国立大学法人秋田大学	24
12	株式会社伊徳	24
13	由利本荘市	23
14	三菱マテリアル電子化成株式会社	23
15	秋田プライウッド株式会社	22
16	株式会社スズキ部品秋田	21
17	株式会社大仙美郷エコクリーン	21
18	秋田県教育委員会	19
19	能代山本広域市町村圏組合	19
20	新秋木工業株式会社	16

（出所）環境省資料より㈱日本政策投資銀行グループ作成

5.（5）秋田県地球温暖化対策推進計画

第２次秋田県地球温暖化対策推進計画【改定版】2022-2030（2022年3月）

- 2017年3月に「第2次秋田県地球温暖化対策推進計画」を策定して以降、温室効果ガスの削減に向けた様々な取り組みのほか、環境教育や普及啓発活動を県民運動として展開してきている。
- その後、地球温暖化をめぐる国内外の情勢が大きく変化する中で、国においては、2050年カーボンニュートラル宣言を行い、地球温暖化対策推進法を改正するとともに、新たな地球温暖化対策計画を策定した。
- こうした状況や新たな知見などを踏まえ、秋田県においても「第2次秋田県地球温暖化対策推進計画」を20200年3月に改訂、今後、地球温暖化対策の一層の充実や加速を図る予定である。

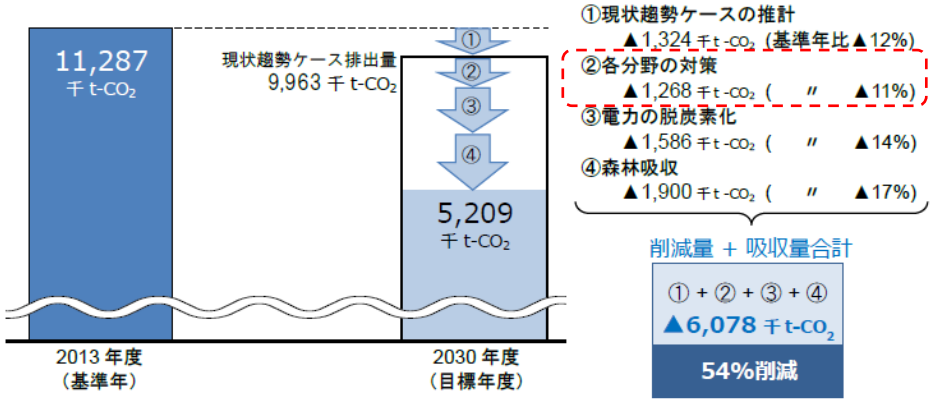
第2次秋田県地球温暖化対策推進計画【改訂版】2022-2030の概要

2030 年度 温室効果ガス排出量の削減目標　2013 年度比 ▲54%

目指す姿　「県民総参加で脱炭素の実現を目指す地域社会の形成」

目指すべき将来目標　2050 年度

カーボンニュートラル（温室効果ガス排出実質ゼロ）



分野別の主な施策	
1 温室効果ガスの排出削減対策の推進	
	エネルギー使用量の「見える化」と省エネ行動の定着
	住宅・建築物の高断熱化の促進
2 再生可能エネルギー等の導入の推進	
	新規発電所の事業化の促進
	既存の陸上風力発電所のリプレースの促進
	木質バイオマスの熱利用の促進
3 脱炭素地域づくりの推進	
	カーボンオフセットの率先実行
4 循環型社会の形成（廃棄物の発生抑制等）	
5 環境教育・環境保全活動等の推進	

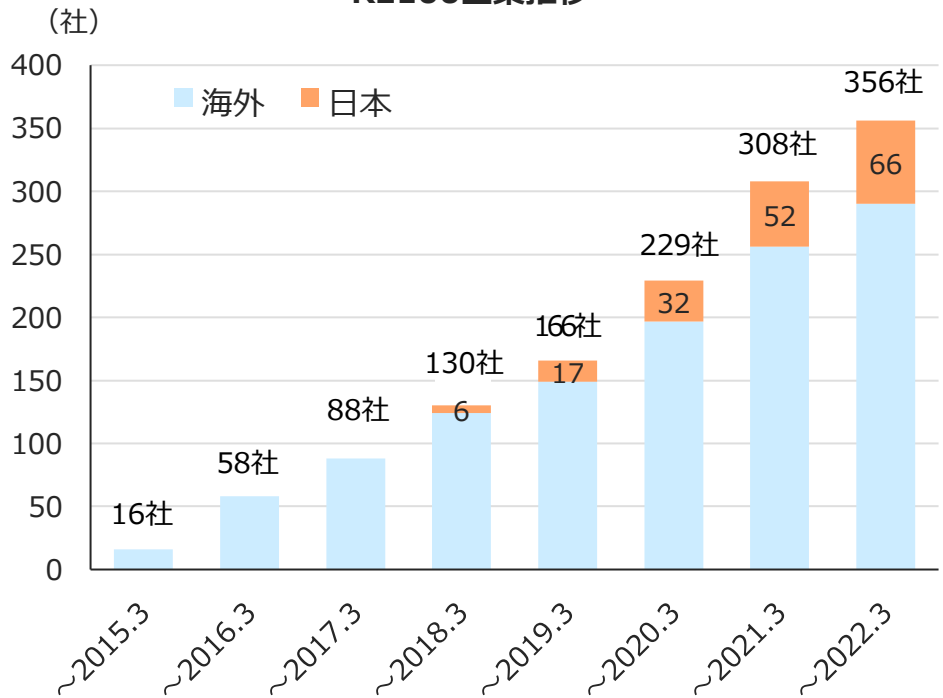
（出所）秋田県「第2時秋田県地球温暖化対策推進計画【改訂版】2022-2030」（2022年3月）より㈱日本政策投資銀行グループ作成

5．（6）秋田県における地域脱炭素に向けた取組み

ビジネスベースで広がる地域脱炭素

- 「**RE100**」とは、企業が**自らの事業の使用電力を100%再エネで賄うことを目指す国際的なイニシアティブ**（2014年結成）。2022年3月現在で356社の参加があり、国別企業数で、日本はアメリカの93社に次ぐ66社が参画している。近年は、自社の企業活動のみならず、**サプライチェーン全体で脱炭素を目指す**動きが広がっている。
- 秋田県内においても、㈱北都銀行が「北都グリーンアクション」に関する様々な取組みが評価されて21世紀金融行動原則「環境大臣賞」を受賞（2022年3月）したほか、TDK秋田㈱が工場をグリーン電力100%で操業開始（2022年4月）するなど、脱炭素の動きが広がっている。
- なお、2022年4月に公表された脱炭素先行地域（第1回）に、秋田県（秋田市との共同提案）、大潟村が選定されている。**世界的なカーボンニュートラルの潮流の中で、官民よる地域脱炭素の取組みが進むことで、地域の魅力が高まり、地域に新たな産業集積の可能性が広がる**ことが期待できる。

RE100企業推移



秋田県内の主な取組み

企業名	主な取組概要
㈱北都銀行	全国地銀初の「再エネ100宣言ReAction」参画（2021年1月）、21世紀金融行動原則「環境大臣賞」受賞（2022年3月）
TDK秋田㈱	稲倉工場（にかほ市）・岩城工場（由利本荘市）において、2022年4月より、再生可能エネルギー由来のグリーン電力100%で操業開始
秋田製錬㈱	脱炭素化を目指す中で、緑化優良工場等東北経済産業局長表彰受賞（2021年12月）
㈱秋田新電元	本社・大浦工場（由利本荘市）の電力を、秋田県と東北電力が提供する再生可能エネルギーの地産地消電気メニューに変更（2021年11月）
㈱伊徳	環境あきた県民フォーラムの環境保全活動に寄付（2021年8月）

（出所）RE100ホームページ（http://there100.org/）、各種公表資料より㈱日本政策投資銀行グループ作成

Section 6

洋上風力発電開発関係者へのヒアリング等

質問事項

質問事項　1．秋田県内への洋上風力産業クラスター形成に向けて

①秋田県内の動向
②秋田県内への洋上風力産業クラスター形成にあたっての課題・要望
③洋上風力発電開発への期待

質問事項　2．秋田県内のカーボンニュートラル達成に向けて

①地域企業におけるカーボンニュートラルの受け止め方
②洋上風力発電開発やカーボンニュートラルを地域企業のチャンスとするための課題や要望
③秋田県がカーボンニュートラルを達成するためのアイデア

6．洋上風力発電開発者関係者へのヒアリング等

ヒアリング要旨（1/2）

- 秋田県内行政関係者、県内事業者、発電事業者へのヒアリング要旨として、県内事業者の参入可能性の高い分野及び秋田県内の洋上風力産業クラスター形成に向けた課題・要望に係る主な意見を整理した。
- 県内事業者の参入可能性の高い分野としては**風車建設後のO＆M及びメンテナンスに係る部品供給**が挙げられた。これら分野の県内クラスター形成に向けた課題・要望として、**実際の取引実現につながるマッチング（意見・情報交換の機会等）、専門人材の育成、規格・マニュアルの整備、資金調達への支援**等が挙げられた。

	県内行政関係者	県内事業者（運輸業・製造業）	発電事業者
秋田県内の洋上風力産業クラスター形成に向けて	【県内事業者の参入可能性の高い分野】 • 風力発電のO＆Mは20年以上期待される。そこへの地元企業の参入は、部品供給より可能性が高いと思う。 • 秋田は2030年のエリアに入っているため先行者利益を得られる可能性が高い。 【課題・要望】 • メンテナンス関連の資格取得が必要、補助金等で支援をしていきたい。 • 発電事業者と県内事業者のマッチングに向けたセミナー等を開催するものの、実際の取引まで結びつくケースがほとんどない。 • 必要な国際認証の整理が出来ていない。 • 部品製造の分野で県内調達比率を高めていくための価格競争力をつけていかなければならない。	【課題・要望】 • 専門人材の不足が課題。CTV船員や電気・機械関係人材などの育成の仕組みを県の支援として期待したい。 • 欧州メーカーの規格・マニュアルの解読が困難である。解読にあたって協力先となり得る国内大手メーカーは既に撤退してしまっている。 • ヨーロッパを視察しなければ、自社で何が出来るかを探ることはできない。が、視察にも費用が嵩む。 • 発電事業者と県内事業者間のコーディネーターが不在。業界専門の勉強会や意見交換会の場など必要。 • 中国の価格競争力が高いこと、加えて入札にあたってローカルコンテンツを使うという条件がないことから、部品製造の分野で発電事業者に低価格化を求められた際には、秋田県内で受注出来ない可能性が高い。 • 風車メーカーの工場やメンテナンス要員の育成施設の誘致が必要。	【県内事業者の参入可能性の高い分野】 • 地元製造業のチャンスは、建設が終わってから先の30年。メンテナンスに関わる部品供給が現実的。 • 国内の先進的地域たる秋田で部品供給の拠点をつくれば国内の製造拠点になり得る。 • 浮体のメンテナンスを秋田港・能代港で担う役割への可能性を感じる。 【課題・要望】 • 風車の発電機部分をメンテナンスする人材の育成が重要。絶対にローカライゼーションが始まることから、メーカーに紐づく技術者を育てる必要がある。 • 発電事業者は、地元発注率を高めるため、カタログをつくり、事業者との対話・マッチングを実施しているところである。是非、金融機関には、地元事業者に融資メニューを提案、誘い込みするなどの取組みを実施して欲しい。

6．洋上風力発電開発者関係者へのヒアリング等

ヒアリング要旨（2/2）

- 秋田県内のカーボンニュートラル達成に向けた意見として、秋田県内行政関係者及び発電事業者より再エネの地産地消の重要性が指摘された。一方、県内事業者からは、新たな投資や電力安定化の必要性といった再エネの使用に際する諸課題が挙げられた。

	県内行政関係者	県内事業者（運輸業・製造業）	発電事業者
秋田県内のカーボンニュートラル達成に向けて	• 秋田県は再エネ資源が豊富であり、売電だけではなくいかに地産地消していくかがポイントである。 • ISOと同様、発注者側のオファーに対応できるような準備が必要となる。事業者のカーボンニュートラルへの意識を高めるための取り組みが必要であると思っている。	• 再エネやカーボンニュートラルへの対応は、実施しなければいけないものとしてスルー出来なくなってきている。ただし何かやるにしても投資が必要になる。 • 再エネの導入にあたっては、安定的に供給され動力として活用できるくらいのものを希望する。	• 秋田県は、戦略商品としての再エネと地産地消としての再エネの両方を持つ極めて稀有な地域になる。カーボンニュートラル先進地というプライドを産業界も持つべきである。

Section 7

秋田県における洋上風力発電関連産業クラスター形成の課題

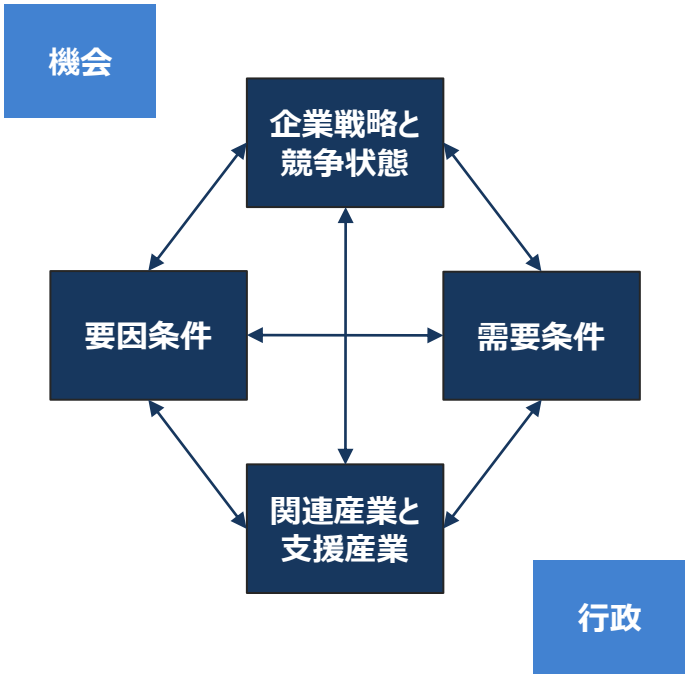
7．（1）産業クラスター形成のポイント（ダイヤモンド・モデルからのヒント）

ダイヤモンド・モデルによる産業クラスター形成のポイント

- 産業クラスターは、一般に「ある特定の分野における、相互に結び付いた企業群と関連する諸機関からなる地理的に近接したグループである」と言われている。換言すれば、関連産業・関連諸機関によるリージョナル・サプライチェーンであり、企業間の垣根を越えて、**地域全体のサプライチェーンを構築すること**が、クラスター戦略の本質である。
- クラスターとしての競争優位を確保するための検討フレームワークであるダイヤモンド・モデルを援用することで、秋田県の洋上風力発電関連産業クラスターを形成するために必要な要素の有無を検討することが出来る。

ダイヤモンド・モデルによる検討

ダイヤモンド・モデル



項目	内容	要素の有無（ヒアリング等から）	
企業戦略と競争状態	クラスター内（企業間）の競争	不足	マッチングにおける**きめ細かさ等の不足** リーダーとなるものづくり企業がない
需要条件	市場の大きさ・拡大	有り	拡大する洋上風力発電導入量
要因条件	利用可能な自然・資本・人的資源（あらゆる資源）	不足	**先行投資に対する金融支援**が不足、**専門人材**が不足
産業集積	企業や支援機関の存在	不足	人材育成のためのトレーニング施設がない → **共通インフラの不足**
行政	企業間競争を促す触媒	不足	プラットフォームの活性化が必要 **地域をあげて取組む必要**
機会	市場状況の変化	不足	**情報**が不足

不足しているだけで「無い」項目はない

要すれば

国内（県内）調達比率を高めるための取組みが、まだまだ不足している

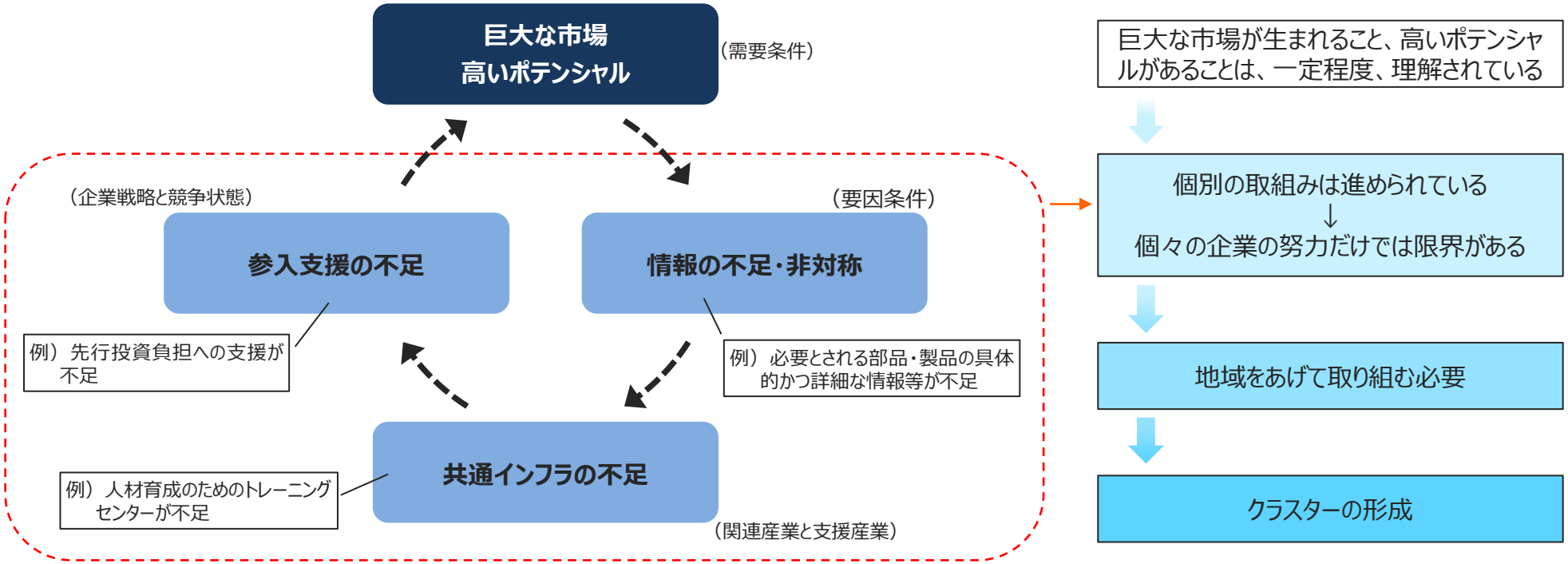
（出所）M.ポーター「経営戦略論Ⅱ」、各種公表資料より㈱日本政策投資銀行グループ作成

7．（2）秋田県における洋上風力発電関連産業クラスター形成の課題と取組み

秋田県において洋上風力発電関連産業クラスターを形成するための課題

- 秋田県に巨大な洋上風力発電関連市場が創出されることから、多くの企業が、本県プロジェクトへの参入を図っている。秋田県内の企業においても、同産業に携わることができる高いポテンシャルを有している。
- このため、洋上風力発電を中心に「再エネ発電設備等の建設工事、部品製造、運転・保守への県内企業の参入拡大促進」に向けた取組みが進められてるが、高いポテンシャルを実現し、県内調達率の増加（本調査における**チャレンジ目標の実現**）**を図るためには、個々の企業の努力だけでは限界**がある。
- 洋上風力発電関連産業のサプライチェーンに、個別に参入を図る取組みも重要であるが、**地域をあげてサプライチェーンを構築しようとする「クラスター形成のための取組み」が不足**している。

チャレンジ目標実現のための課題



（出所）各種公表資料より㈱日本政策投資銀行グループ作成

7.（2）秋田県における洋上風力発電関連産業クラスター形成の課題と取組み

秋田県において洋上風力発電関連産業クラスターを形成するために

- 県内調達率の増加（本調査におけるチャレンジ目標）を実現するためには、秋田県に洋上風力発電関連産業クラスターを形成する必要がある。
- そのためには、
  ①発注元が求める部品等の詳細作成や地域企業が有する技術一覧の紹介など**事業者サイドと地域企業をつなぐ仕組みづくり**
  ②人材育成のためのトレーニングセンターなど**共通インフラの整備**
  ③リスクマネーの供給など地域企業の先行投資等を支える**金融支援制度の創設**
  について、**オール秋田で取り組むこと**が求められる。
- 地域脱炭素を進めながら、洋上風力発電関連産業クラスターを形成することで、環境と経済の好循環が生まれる持続可能な地域経済が構築される。

クラスター形成のための取組み

項目	要素の有無
企業戦略と競争状態	マッチングにおける**きめ細かさ等の不足** リーダーとなるものづくり企業がない
需要条件	拡大する洋上風力発電導入量
要因条件	**先行投資に対する金融支援**が不足、**専門人材**が不足
産業集積	人材育成のためのトレーニング施設がない → **共通インフラの不足**
行政	プラットフォームの活性化が必要 **地域をあげて取組む必要**
機会	**情報共有の機会**が不足

具体的取組み

事業者サイドと地域企業をつなぐ仕組みづくり

- 発注元が求める部品・製品等の詳細／地域企業が有する技術や供給可能な部品・製品等の一覧の作成（カタログの作成）
- 発注元及び地域企業の詳細ニーズの把握、きめ細かなマッチングの推進
- 地域企業の参入促進に向けた課題・取組施策の検討継続

共通インフラの整備

- 人材育成のためのトレーニングセンターの整備
- マニュアル作成など規格・認証の取得に向けた各種支援（海外・大企業との交渉等を含む）

先行投資負担を支える金融支援制度の創設

- リスクマネー供給（中長期融資・メザニンファイナンス・エクイティ投資等）などの金融機能を活用した新たなファイナンス枠組みの検討

クラスター形成

秋田県の活性化

持続可能な地域経済

環境と経済の好循環

カーボンニュートラル先進地としてのプライド醸成

（出所）各種公表資料より㈱日本政策投資銀行グループ作成

おわりに

- カーボンニュートラル社会を速やかに実現すべく始められた大規模な洋上風力発電開発プロジェクトが、国のCO2削減目標を達成するためだけのものではなく、地域社会を変革する起点となると考え、その可能性を探るべく本調査を開始した。
- 本調査から得られた重要なポイントは、国内からアジア圏まで見据える将来の巨大市場の存在や、国内でも開発・稼働開始が早期に予定されている秋田県には先行優位性を背景とする大きなポテンシャルが秘められていることだ。
- これらの成長要素を取り込み、本調査のテーマである洋上風力関連産業クラスターの形成を実現するためには、地域のプレーヤー１人１人が、その実現に向けて動きだすことが重要な鍵となる。
- 秋田県は本調査で着目した風力のみならず、地熱・水力といった、持続可能な社会の実現に最も重要とされる再生可能エネルギーの宝庫である。
- 昨今の脱炭素化に向けたトレンドは、将来的に、秋田県のような地域に向けて、人々の動きや経済活動の重心が転換する可能性も大いに見込まれている。多様な文化、生物活動が今も息づく地域社会が、今後の主役となっていく絶好の機会が到来していると言えるのではないだろうか。
- 地球規模のCO2排出量削減目標が一国だけの取組では達成出来ないように、秋田における洋上風力関連産業クラスターの形成や、千載一遇のチャンスを有効に地域に取り込むことは、当然、誰か１人の取組だけでは実現出来ない。
- 秋田県の産業界、自治体をはじめとするオール秋田で取り組む必要があり、そのために金融機関が果たすべき役目を、私たちも模索し続けていきたい。
- 本レポートが、洋上風力開発プロジェクトに対する秋田県内の様々な事業者の関心を喚起し、同プロジェクトを通じて地域が成長機会を獲得することに、少しでも貢献できればと思う。
- 最後に、本調査及びレポート執筆において、再生可能エネルギー分野に関する貴重な知見をご提供くださった㈱北都銀行や㈱フィデア情報総研、ヒアリングにご協力頂いた関係者の皆様に、この場を借りて厚く御礼申し上げたい。

㈱日本政策投資銀行　東北支店

参照先等（1/2）

＜URLは2022.6.22時点で有効確認＞

p7 日本政府代表団「国連気候変動枠組条約第26回締約国会議（COP26）結果概要」（2021年11月15日） https://www.maff.go.jp/j/press/kanbo/b_kankyo/attach/pdf/211115-3.pdf
p8 「パリ協定に基づく成長戦略としての長期戦略」（2021年10月22日閣議決定） https://www.kantei.go.jp/jp/singi/ondanka/kaisai/dai48/pdf/senryaku_honbun.pdf
p9 第二百三回国会における菅内閣総理大臣所信表明演説（2020年10月26日） https://www.kantei.go.jp/jp/99_suga/statement/2020/1026shoshinhyomei.html
第45回地球温暖化対策推進本部菅内閣総理大臣発言（2021年4月22日） https://www.kantei.go.jp/jp/99_suga/actions/202104/22ondanka.html
岸田内閣総理大臣記者会見（2021年10月14日） https://www.kantei.go.jp/jp/100_kishida/statement/2021/1014kaiken2.html
p10 国・地方脱炭素実現会議「地域脱炭素ロードマップ」（2021年6月） https://www.cas.go.jp/jp/seisaku/datsutanso/index.html
p11 環境省HP「地方公共団体における2050年二酸化炭素排出実質ゼロ表明の状況」https://www.env.go.jp/policy/zerocarbon.html）
p12「2050年カーボンニュートラルに伴うグリーン成長戦略」(2021年6月18日） https://www.meti.go.jp/press/2021/06/20210618005/20210618005.html
p13 環境省HP「地球温暖化対策推進法と地球温暖化対策計画」https://www.env.go.jp/earth/ondanka/domestic.html
p14「地球温暖化対策計画」（2021年10月22日閣議決定） http://www.env.go.jp/earth/ondanka/keikaku/211022.html
p15-16「エネルギー基本計画」（2021年10月22日閣議決定） https://www.meti.go.jp/press/2021/10/20211022005/20211022005.html
p18 IRENA（International Renewable Energy Agency）「Future of Wind」（2019年10月） https://www.irena.org/publications/2019/Oct/Future-of-wind
p19 経済産業省・国土交通省「洋上風力の産業競争力強化に向けて」（2020年7月17日） https://www.meti.go.jp/shingikai/energy_environment/yojo_furyoku/pdf/001_03_00.pdf
経済産業省「洋上風量発電に関する政策動向」（2021年9月） https://www.kyushu.meti.go.jp/seisaku/kankyo/offshorewind/youjo_seminar01.pdf
p20-21 洋上風力の産業競争力強化に向けた官民協議会「洋上風力産業ビジョン（第１次）」（2020年12月15日） https://www.meti.go.jp/shingikai/energy_environment/yojo_furyoku/002.html
p22 資源エネルギー庁「再生可能エネルギー政策の直近の動向」（2021年9月7日） https://www.meti.go.jp/shingikai/enecho/denryoku_gas/saisei_kano/pdf/035_01_00.pdf
国土交通省港湾局「洋上風力発電を通じた地域振興ガイドブック」（2022年2月） https://www.mlit.go.jp/kowan/content/001467103.pdf
p23 資源エネルギー庁「洋上風力の案件形成の加速化に向けて」（2021年11月30日） https://www.meti.go.jp/shingikai/enecho/denryoku_gas/saisei_kano/pdf/037_01_00.pdf
経済産業省・国土交通省報道資料（2021年12月24日）https://www.meti.go.jp/press/2021/12/20211224006/20211224006.html
https://www.mlit.go.jp/report/press/port06_hh_000242.html
p24 経済産業省「洋上風力促進ワーキンググループ」・国土交通省「洋上風力促進小委員会」合同会議（2022年3月22日）
https://www.meti.go.jp/shingikai/enecho/denryoku_gas/saisei_kano/yojo_furyoku/011.html
p25 経済産業省「洋上風力促進ワーキンググループ」・国土交通省「洋上風力促進小委員会」合同会議（2022年5月24日）
https://www.meti.go.jp/shingikai/enecho/denryoku_gas/saisei_kano/yojo_furyoku/011.html
p27-29 GWEC（Global Wind Energy Council）「GLOBAL WIND REPORT 2022」https://gwec.net/global-wind-report-2022/
（一社）日本風力発電協会「2021年末日本の風力発電の累積導入量」https://jwpa.jp/information/6225/
NEDO再生可能エネルギー技術白書 https://www.nedo.go.jp/library/ne_hakusyo_index.html
p30 経済産業省・国土交通省「洋上風力の産業競争力強化に向けて」（2020年7月17日） https://www.meti.go.jp/shingikai/energy_environment/yojo_furyoku/pdf/001_03_00.pdf
p31-32 ㈱三菱総合研究所作成「令和元年度エネルギー需給構造高度化対策に関する調査等事業（洋上風力に係る官民連携の在り方の検討（サプライチェーン形成に向けた仕組みの検討等）」
https://www.meti.go.jp/meti_lib/report/2019FY/000397.pdf
p33 デロイトトーマツコンサルティング合同会社「平成29年度電気施設等の保安規制の合理化検討に係る調査風力発電業界の構造調査」https://www.meti.go.jp/meti_lib/report/H29FY/000009.pdf
国土交通省港湾局「洋上風力発電を通じた地域振興ガイドブック」（2022年2月） https://www.mlit.go.jp/kowan/content/001467103.pdf
参議院常任委員会調査室・特別調査室・薄井繭実「風力発電メンテナンスにおける担い手の育成」（立法と調査2019.11、No. 417
https://www.sangiin.go.jp/japanese/annai/chousa/rippou_chousa/backnumber/2019pdf/20191101057.pdf
p34 三菱重工業㈱ 風力発電プラント https://www.mhi.com/jp/products/energy/wind_turbine_plant.html
米国アーカンソー州に風力発電設備の組立工場を建設、生産開始は2011年後半2010-04-07 https://www.mhi.com/jp/news/1004074926.html
洋上風車市場へ参入、英国政府と覚書（MOU）を締結2010-02-26 https://www.mhi.com/jp/news/1002264910.html
洋上風力発電設備専業の新会社が営業を開始MHI Vestas Offshore Wind A/S 2014-04-01 https://www.mhi.com/jp/news/140401212.html
MHIヴェスタス、世界最大出力の洋上風力発電設備V164-8.0MWを49基受注、バッテンフォール社のデンマークHorns Reef 3洋上風力発電プロジェクト向け2016-07-08
https://www.mhi.com/jp/news/160708.html
MHIヴェスタス、世界最大出力の洋上風力発電設備V164-8.0MWを11基受注、EOWDCのスコットランド沖洋上風力発電プロジェクト向け2016-09-30 https://www.mhi.com/jp/news/160930.html
MHIヴェスタス、洋上風力発電設備V164-8.0MWを44基受注 ベルギー最大37万kW級のノーザー・プロジェクト（Norther Project）向け 2016-12-16 https://www.mhi.com/jp/news/161216.html
ヴェスタス社と三菱重工業が持続可能なエネルギー分野におけるパートナーシップを強化2020-10-29 https://www.mhi.com/jp/news/news_201029.html
ヴェスタス社への洋上風力発電設備専業の合弁会社株式の譲渡並びにヴェスタス社株式の取得の件2020-12-14 https://www.mhi.com/jp/notice/notice_201214.html
風力発電設備販売の新会社が営業を開始2021-02-01 https://www.mhi.com/jp/news/210201.html
㈱日立製作所 風力発電システム https://www.hitachi.co.jp/products/energy/wind/
風力発電用発電機製造工場を増設 2011-2-9 https://www.hitachi.co.jp/New/cnews/month/2011/02/0209a.html

参照先等（2/2）

＜URLは2022.6.22時点で有効確認＞

富士重工業の風力発電システム事業を日立に事業譲渡2012-3-30 https://www.hitachi.co.jp/New/cnews/month/2012/03/0330a.html
5MWダウンウィンド風力発電システム「HTW5.0-126」初号機の建設が完了 2015-3-24 https://www.hitachi.co.jp/New/cnews/month/2015/03/0324.html
ヤン・デ・ヌル社と日立が台湾電力から彰化洋上風力発電プロジェクト向け5.2MW風力発電システム21基を受注2018-4-30 https://www.hitachi.co.jp/New/cnews/month/2018/04/0430.pdf
風力発電システム事業の強化について、ドイツ・エネルコン社製風力発電機をコアプロダクトとしたソリューション事業を強化2019-1-25 https://www.hitachi.co.jp/New/cnews/month/2019/01/0125.html
経済産業省 ウインドパーク笠取風力発電所事故を踏まえた対応について https://www.meti.go.jp/policy/safety_security/industrial_safety/oshirase/2013/06/250619-1.html
㈱日本製鋼所 風力発電機事業における特別損失の計上に関するお知らせ https://www.jsw.co.jp/ja/news/news7678140260411569360/main/0/link/20141020furyokuhatuden.pdf
当社一部事業の撤退に関するお知らせ 2019-4-24 https://www.jsw.co.jp/ja/news/news4227268566159028375/main/0/link/20190424_001.pdf
p35 TDK㈱、三菱商事エナジーソリューションズ㈱、㈱ウエンティ・ジャパン、㈱北都銀行 https://www.hokutobank.co.jp/news/pdf/20210827-1.pdf
GEリニューアブルエナジー、東芝エネルギーシステムズ㈱ https://www.global.toshiba/jp/news/energy/2021/05/news-20210511-02.html
秋田洋上風力発電株㈱ https://aow.co.jp/jp/
鹿島建設㈱ https://www.kajima.co.jp/news/press/202202/24c1-j.htm
東光鉄工㈱、東芝エネルギーシステムズ㈱ https://www.toko-tekko.co.jp/publics/index/61/detail=1/b_id=429/r_id=190/#block429-190
日本風力開発㈱、日本オフショアウインドサービス㈱、大森建設㈱ https://www.jwd.co.jp/info/20200228-2/
Akita OW Service㈱⇒大森建設㈱、㈱沢木組(男鹿市)、秋田海陸運送㈱(秋田市)、東京汽船㈱(横浜市)の共同出資会社
国土交通省港湾局「洋上風力発電を通じた地域振興ガイドブック」（2022年2月） https://www.mlit.go.jp/kowan/content/001467103.pdf
秋田曳船㈱、日本郵船㈱ https://www.nyk.com/news/2021/20210426_01.html
郵船ロジスティクス㈱ https://www.yusen-logistics.com/jp_ja/resources/press-and-media/68778
日本海次世代エネルギー協議会 https://nihonkaizisedai.com/
セイカダイヤエンジン㈱ https://daiyaeng.co.jp/news/information/550/
㈱JERA https://www.jera.co.jp/information/20210401_659
㈱ウェンティ・ジャパン、ジャパンマリンユナイテッド㈱ https://www.venti-japan.jp/pdf/20210426_release_VJ-JMU_oboegaki.pdf
p36 三菱商事㈱ 由利本荘市沖 https://www.mitsubishicorp.com/jp/ja/pr/archive/2021/html/0000048360.html
秋田県能代市、三種町及び男鹿市沖 https://www.mitsubishicorp.com/jp/ja/pr/archive/2021/html/0000048355.html
p38-39 環境省「自治体排出量カルテ」 https://www.env.go.jp/policy/local_keikaku/tools/karte.html
秋田県「秋田県における風力発電の導入状況と産業戦略について」（2022年5月） https://www.denkishimbun.com/pb5012h/wp-content/uploads/2022/05/20220513_01.pdf
p40-41 秋田県「第2期秋田県新エネルギー産業戦略（改訂版）」（2022年3月）https://www.pref.akita.lg.jp/pages/archive/10638
p48 国・地方脱炭素実現会議ヒアリング（第1回）（2021年2月16日）資料2-7「株式会社北都銀行 御説明資料」https://www.cas.go.jp/jp/seisaku/datsutanso/hearing_dai1/gijisidai.html
p49 国土交通省港湾局「洋上風力発電を通じた地域振興ガイドブック」（2022年2月）https://www.mlit.go.jp/kowan/content/001467103.pdf
p50 グリーンエネルギーポートひびき https://www.city.kitakyushu.lg.jp/kou-ku/30300033.html
北九州市港湾空港局「風力発電関連産業の総合拠点」の形成を目指して～グリーンエネルギーポートひびき～2021年10月26日 https://www.mlit.go.jp/kowan/content/001428956.pdf
長崎県海洋産業クラスター形成推進協議会 https://namicpa.com/
室蘭洋上風力関連事業推進協議会（略称：MOPA） https://mopa-j.com/jp/
風車のトレーニングセンター https://www.aomori-saiene.jp/approach_case/approach_case-36/
（一社）ふくしま風力O&Mアソシエーション https://www.fom-association.jp/
p51 エネルギー・エージェンシーふくしまHP https://energy-agency-fukushima.com/
p53 総務省・経済産業省「経済センサス https://www.stat.go.jp/data/e-census/2016/index.html
経済産業省「工業統計調査」 https://www.meti.go.jp/statistics/tyo/kougyo/index.html
p54-59 環境省「自治体排出量カルテ」 https://www.env.go.jp/policy/local_keikaku/tools/karte.html
p56 経済産業省「都道府県別エネルギー消費統計調査」 https://www.enecho.meti.go.jp/statistics/energy_consumption/ec002/
p60 環境省資料（特定事業所にかかる排出量等データの開示によって取得） https://ghg-santeikohyo.env.go.jp/request
p61 秋田県「第2時秋田県地球温暖化対策推進計画【改訂版】2022-2030」（2022年3月） https://www.pref.akita.lg.jp/pages/archive/5571
p62 RE100ホームページ http://there100.org/
㈱北都銀行 https://www.hokutobank.co.jp/news/pdf/20220302-1.pdf
TDK秋田㈱ https://www.tdk.com/ja/news_center/press/20220318_02.html
秋田製錬㈱ https://ir.dowa.co.jp/ja/ir/activity/activity20211130.html
㈱秋田新電元 https://www.tohoku-epco.co.jp/information/__icsFiles/afieldfile/2021/11/16/1222534.pdf
㈱伊徳 http://www.eco-akita.org/onsen/news/563

DISCLAIMER

お問い合わせ先

株式会社日本政策投資銀行　東北支店
〒980-0021　宮城県仙台市青葉区中央1丁目6-35
電話：022-227-8182

著作権（C）Development Bank of Japan Inc. 2022
本資料は、（株）日本政策投資銀行（以下「当行」という。）により作成されたものです。

本資料は情報提供のみを目的として作成されたものであり、取引等を勧誘するものではありません。本資料は当行が信頼に足ると判断した情報に基づいて作成されていますが、当行はその正確性・確実性を保証するものではありません。本資料のご利用に際しましては、ご自身のご判断でなされますようお願い致します。本資料は著作物であり、著作権法に基づき保護されています。本資料の全文または一部を転載・複製する際は、著作権者の許諾が必要ですので、当行までご連絡下さい。著作権法の定めに従い引用・転載・複製する際には、必ず、『出所：日本政策投資銀行』と明記して下さい。