

《鉄の話題 -低炭素社会の構築理解のために- 》

## News 北海道石狩湾でも原子力発電規模を狙う大型洋上風力発電所建設が始まった

資料収録整理 2023.7.28. インターネットより Mutsu Nakanishi



掛け声ばかりの脱炭素が横行する中で、日本における大型洋上発電所建設が具体的に始まった。欧米諸国や中国・シンガポール等にも大きく後れを取っている主力電力としての洋上風力発電。関西にしているとまだに「脱炭素は原子力と改良火力発電で」とTVでも声高に喧伝されるが、いよいよ日本でも石炭火力や原子力に代わる主力電力として洋上大型風力発電所の建設工事がはじまった。九州上五島の洋上発電所建設に続き、北海道石狩湾や東北でも活発な動き。

本年末には電力供給が開始される洋上風力発電も出てくるという。

この夏の酷暑と気象変化と撃次災害の多発化さらにはロシア・北朝鮮等の核威嚇等々考えると

「悠長に2050年脱炭素排出ゼロ目標必達」の掛け声だけではどうにもならぬ現状。

最大の課題 主力電力の化石燃料依存・原子力からの脱却は待たなし。

世界が突き進む風力・太陽エネルギー等再生エネルギーによる主力電源の転換取組が日本でも始まった。

周回遅れといわれる日本 本格的な原発規模の洋上風力発電所建設が、脱炭素のみならず、社会・経済浮上等々日本浮上の起爆剤になってほしいと願っている。 2023.8.1.採録整理 Mutsu Nakanishi

<https://infokkna2.com/ironroad2/2023htm/iron19/R0508NewsIsikaribayGreenPower.pdf>

<https://infokkna2.com/ironroad2/2023htm/2023iron/23iron10.pdf>

1. 北海道、GXの主役 洋上風力発電が原発を超える日 北のゼロカーボン都市
2. 石狩沖 国内最大級の洋上風力発電 1基目の風車建設始まる
3. 新エネルギーにかける夢 世界最大級の自航式 SEP 船建造に着手
4. 鉄鋼の取組【1】風力発電用大胆重圧鋼板「J-TerraPlatetm」の初採用について
5. 鉄鋼の取組【2】石狩湾新港洋上風力発電所新設工事に着手 2022年9月9日  
～ 日本初の大型風車(8MW/基×14基)及び ジャケット式基礎を採用した  
国内最大級の商用洋上風力発電所の風車基礎構造の設計・製作および洋上据付 ～

## News 北海道石狩湾でも原子力発電規模を狙う大型洋上風力発電所建設が始まった

2023.8.1.採録整理 Mutsu Nakanishi

### 1. 北海道、GX の主役 洋上風力発電が原発を超える日 北のゼロカーボン都市

強風をチカラに㊤ より 日本経済新聞 2023年8月一日

<https://www.nikkei.com/article/DGXZQOFC25ALV0V20C23A700000/>



北海道は洋上風力発電所の最適地とされ、建設計画が相次ぎ浮上している

絶えず強風が吹く北海道沖は、洋上風力発電の国内立地として最適地とされる。5月には石狩市沖など北海道内の5エリアが、整備に向けて具体的な検討を進める「有望な区域」として国に選ばれた。エリア内では関西電力や丸紅など合わせて15のプロジェクトが表面化している。



洋上風力の有望な区域として国が選んだのは石狩市沖のほか、岩宇・南後志地区沖、島牧沖、松前沖、檜山沖の5つ。プロジェクトが最も多いのは石狩市沖で関西電力など10件。次いで島牧沖の3件、檜山沖は2件の事業計画がある。

経済産業省の試算によると、5区域で想定される総出力は最大385.5万キロワット。これは北海道電力の泊原発の総出力(207万キロワット)の2倍弱の水準にあたる。

事業者の想定はさらに意欲的だ。

例えばプロジェクトが集中する石狩市沖で、日本風力開発は最大出力300万キロワットの計画を持つ。

海域に最大250基の洋上風力発電所を建設するもので、計画段階だが実現すればこれだけで泊原発の総出力を上回る規模となる可能性がある。

関西電力も同178万5000キロワットを想定。コスモエコパワーは石狩市沖と島牧沖、檜山沖の3海域で事業化を検討する。

今後は各エリアごとに協議会を立ち上げ、国や自治体、漁業関係者などの中で議論を本格化。再エネ海域利用法に基づき、国が今後、事業者を公募する流れとなる。

多くのプロジェクトが浮上するなか、必要性が増すのは旺盛な資金需要に応えるスキームだ。6月に経済産業省や環境省、金融庁、三菱UFJ銀行など3メガバンクなど21機関が参加する「チーム札幌・北海道」が発足。最大40兆円程度の調達为目标だ。

政府は脱炭素化を進めるため、今後10年で150兆円のGX（グリーントランスフォーメーション）投資を官民で想定する。北海道は国全体の再生可能エネルギーの潜在量の3~4割を占めるとされ、チーム札幌・北海道では「ブレンデッド・ファイナンス」と呼ばれる公的資金と民間資金を組み合わせた調達手法などを検討する。環境省の再エネ情報提供システム「REPOS（リーポス）」によると、北海道は風力発電のポテンシャルで全国首位だ。ただ洋上風力の普及には、拠点となる港湾などのインフラ整備が欠かせない。

洋上風力発電所の建設には、大型の羽にあたるブレードや中心部に使う重量物のナセルといった部品を保管する港が必要となる。

港湾法に基づく「海洋再生可能エネルギー発電設備等拠点港湾」（基地港湾）に指定されると、国の事業として港湾を整備できる。国が22年に行った意向確認に室蘭港（室蘭市）や石狩湾新港（石狩市、小樽市）、留萌港（留萌市）、稚内港（稚内市）が「指定を受けたい」と回答した。



石狩湾新港では洋上風力発電所の建設が進む

道内の製造業にも経済効果が期待できそうだ。室蘭市では洋上風力関連ビジネスに対応するため、地元企業と室蘭市が中心となり室蘭洋上風力関連事業推進協議会（MOPA）を設立。電材ホールディングス（室蘭市）は、洋上風力産業がもたらす室蘭への経済効果を200億円以上と試算する。

三菱製鋼室蘭特殊鋼（MSR、東京・中央）の室蘭製作所では、洋上風力分野のベアリング素材を試作。

サンプルをメーカーに提供し、高品質が求められる洋上風力用途も視野に取引に向けた評価を受けている段階だ。日本国内の発電電力量に占める風力発電の割合は1%にすぎない。

英ナショナル・グリッドによると、洋上風力が活発な英国では風力発電比率が26%を超え、原子力の15%強を大きく上回る。

風力発電はすでに主力電源の一つとして日々の生活や企業活動を支える。

出遅れた日本にとっては洋上風力最適地の北海道で、成功事例を着実に積み上げることが重要となる。

（魚山裕慈）

参考 6月にも紹介した資料です

日経BP / **メガソーラ ビジネス** **新エネ・システム最前線**

**石狩で洋上風力の建設が着々、112MWの風車に180MWhもの蓄電池を併設**  
再エネ・マイクログリッド運用への活用も期待

<https://project.nikkeibp.co.jp/ms/atcl/19/feature/00024/00035/?ST=msb>

## 2. 石狩沖 国内最大級の洋上風力発電 | 基目の風車建設始まる

NHK 北海道 News 07月14日 17時43分

<https://www3.nhk.or.jp/sapporo-news/20230714/7000059191.html>

NHK ニュース動画が下記紹介文とともに入っています



石狩湾新港の沖合で進められている国内最大級の洋上風力発電プロジェクトで、

1基目の風車の建設が特殊な作業船を使って始まりました。

このプロジェクトは東京に本社のある大手の再生可能エネルギー企業「グリーンパワーインベストメント」が進めているもので、小樽市と石狩市にまたがる石狩湾新港の沖合に高さ196メートルの風車を14基建設する計画です。

1基目の風車の建設が14日から、港の沖合1.6キロメートルの地点で始まりました。

工事には建設大手の清水建設が運用するSEP船と呼ばれる特殊な船が使われていて、波の影響を受けないよう、4本のジャッキを海底に伸ばして海面の上、10メートルの高さに持ち上がった状態で作業を進めています。

風車は

▽塔になる高さ88メートルの筒型の部材と、

▽一枚の長さが82メートルの羽根、

▽それに発電機が入った部材などを船に積み込んで洋上の現場へ運び、1基あたり3日間で組み上げます。

14基の風車すべてが来月末までに完成し、年内には発電を開始する予定だということで、グリーンパワーインベストメントの高橋孝介さんは、「日本のエネルギー政策上も重要な案件なので事業者としてしっかり建てきって予定通りの運転開始を目指したい」と話しています。

【風車を建てるSEP船とは】

今回、石狩湾新港の沖合で風車を建てるSEP船と呼ばれる作業船は、建設大手の清水建設が運用するものです。

現場では、波の影響を受けずに工事が行えるよう船に付いている4本のジャッキを海底に伸ばして長さ142メートル、幅50メートルある船体を海面10メートル以上の高さに持ち上げます。

船には高さ158メートルまで伸びる、巨大なクレーンが付いていて、重さ2500トンまでの部材をつり上げられるということです。

船には乗組員のほか、風車の建設に携わる作業員らあわせて130人が乗り込んでいて建設作業は2交代制で24時間体制で行われるということです。

清水建設の白枝哲次洋上風力プロジェクト推進室長は「大きな船が海の上で

たたずんでいる姿を見てやらなくてはならないとの思いを強く持った。1基目の建設を成功させて次につなげていきたい」と話していました。



### 3. 新エネルギーにける夢 世界最大級の自航式 SEP 船建造に着手 2020.2.3

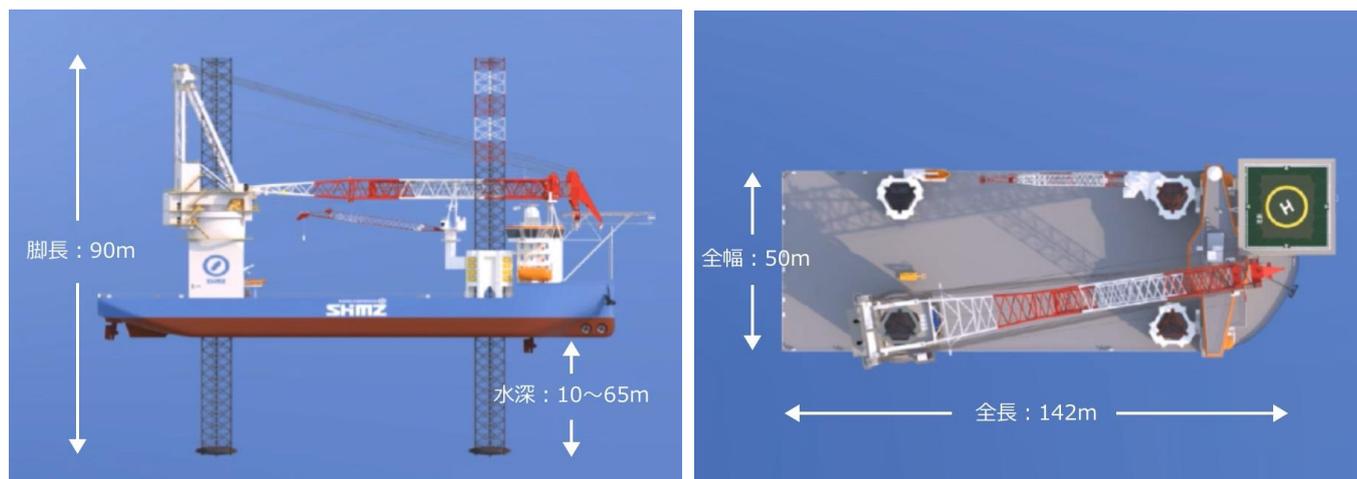
清水建設 HP <https://www.shimz.co.jp/topics/engineering/item01/>



発電能力の規模や安定性から、再生可能エネルギーの中でも期待の高い洋上風力発電。風車の基礎部分を海底に固定する「着床式」と、海上に浮かべた構造物の上に風車を載せる「浮体式」の2種類があり、大型の着床式風車は、SEP 船と呼ばれる作業船を使って建設します。シミズはこのたび、12MW 級の大型風車にも対応できる世界最大級の自航式 SEP 船の建造に着手しました。

#### 波が高い時でも影響なく工事ができる

SEP 船の大きさは、全長 142m、全幅 50m、総トン数 2 万 8000t に及び、メインクレーンの揚重能力は 2500t、最高揚重高さは 158m で世界有数の作業能力を備えます。完成は 2022 年 10 月の予定です。

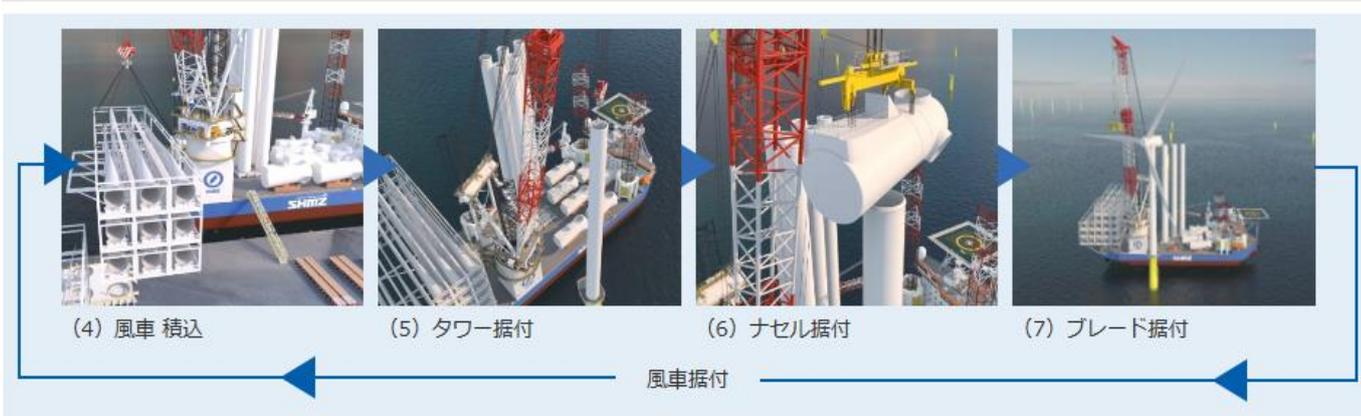


#### 自航式 SEP 船の概要。超大型風車の建設に対応できる

SEP は Self-Elevating Platform の頭文字で、自己昇降式作業台船を意味します。「自己昇降式」というのは、船が目的地に到着後、4 本の脚を海底に着床させ、船体をジャッキアップすることによって海面から浮上させ、自立する仕組みです。水深 10~65m の海域で作業でき、海が荒れて波が高い時でも影響を受けず、安定した姿勢で工事ができることが特徴です。

また、動力を持つ自航式の作業船であるため、曳航（えいこう）のための船をチャーターする必要がなく、合理的な施工計画立案が可能です。欧州ではこの自航式での施工が一般的となっています。

洋上での風車の施工手順は、まず基礎を施工した後、風車のタワー、ナセル（駆動部）、ブレード（羽）を SEP 船に搭載・運搬し、基礎上に据え付けるという流れになります。



### SEP 船による着床式洋上風力発電風車の施工手順

シミズが建造する SEP 船は、一度に大量の資材を運搬できることも大きな特徴です。

8MW 風車なら 7 基、12MW なら 3 基分の全部材を一度に搭載でき、予備日を見て 8MW 風車の場合は 7 基を 10 日、12MW の場合は 3 基を 5 日で据え付けることができます。通常の作業台船に比べ、稼働率が約 5 割向上します。

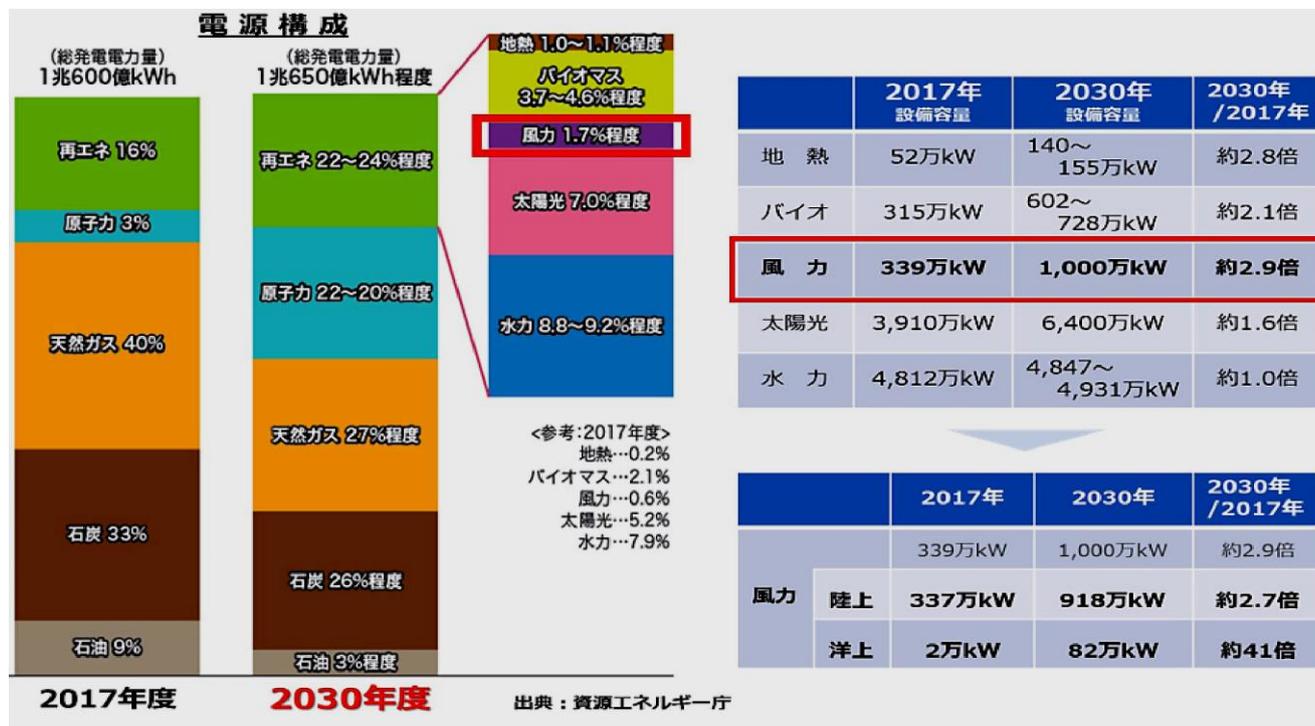


150 分の 1 の模型

## 海に囲まれた日本の洋上風力発電のポテンシャル

2018年7月に発表された、わが国の第5次エネルギー基本計画では「エネルギーミックスの確実な実現」を目標に掲げています。それには、再生可能エネルギーの電源構成比率を22～24%に引き上げなければなりません。

2018年の日本国内の総発電量に占める再生可能エネルギーの割合は17.4%で、その内訳は、水力7.8%、太陽光6.5%、風力0.7%、バイオマスと地熱が併せて2.2%となっています。このうち、大規模な発電が可能なのは水力・太陽光・風力ですが、水力と太陽光については適地がほぼ開発し尽くされていて、最も伸び代があるのが風力だと言われています。



参考：電源構成（2030年度予測）（資源エネルギー庁）

風力では陸上風力に続き、洋上風力に期待が集まっています。

欧州では2000年ごろから洋上風力発電が普及し、既に日本の風力発電総量の5倍以上に当たる1850万kWが洋上風力発電によって産み出されています。

四方を海に囲まれた日本も、洋上風力発電のポテンシャルは欧州並みに高いと見られています。

シミズもこれまでに、福島県双葉郡楢葉町沖約20kmの海域で浮体式洋上風力発電の実証研究事業を展開する福島洋上風力コンソーシアムに参画し、施工ノウハウを提供してきました。

## 超大型風車の需要を見越した投資判断

2018年11月に「海洋再生可能エネルギー発電利用促進法」、いわゆる「洋上発電新法」が成立し、2019年4月に施行されました。今後、国による促進区域の指定を受ければ、発電事業者はその海域を最長30年間にわたり洋上風力発電用に占有できるようになります。

これにより、日本でも洋上風力発電の計画が本格化するものと見られています。

2019年7月には既に、洋上風力発電の開発を先行的に進める「有望な区域」として、秋田県の能代市・三種町・男鹿市沖、秋田県の由利本荘市沖、千葉県銚子市沖、長崎県の五島市沖の4海域をはじめとする11区域が指定されました。

日本での洋上風力発電事業の規模と採算を考えると、8MW以上の大型風車の設置が必要になります。

また、風車の大型化に伴い、基礎の施工には2,000t以上のクレーンが確実に必要となります。

しかし、これまで国内には、これほど大規模な風車を建設できる作業船がありませんでした。

欧州から借りてこようにも、現地での作業船の需要が高いことから、簡単には確保できません。責任を持って風車の建設を請け負うには、自前の作業船を用意する必要があります。

## 洋上風力のトップシェアを目指す

洋上風力新法に基づく海域の指定は2019年度末、発電事業者の認定は2020年度と想定され、2023年以降には、次々と大型風車の建設が始まることでしょう。

5兆円超と試算される洋上風力発電施設の建設工事市場において、大型風車を確実かつ効率的に施工できるSEP船を有することで、シミズはトップシェアを目指しています。

記載している情報は、掲載日現在のものです。ご覧になった時点で内容が変更になっている可能性がございますので、

あらかじめご了承ください。



## 室蘭母港のSEP船 石狩湾新港で活躍

所有の清水建設、風車14基の建設作業公開 記者が同行

北海道新聞 2023年7月18日 22:24(7月19日 14:12更新)

<https://www.hokkaido-np.co.jp/article/879603>



公開された洋上風車の建設現場 巨大なナセルなどが置かれた陸上の作業ヤード

【石狩湾新港】室蘭を母港とする洋上風車建設作業船「SEP船」が石狩湾新港の港湾区域で作業を始めた14日、同船を所有する清水建設（東京）が関係者向けに建設作業を公開し、記者も同行した。

有料記事のため、記事の詳細を見る言葉出来ませんでした

参考 ◆1. You Tube 洋上風力発電ができるまで greentv japan

<https://www.youtube.com/watch?v=kpujqS0g7M0>



◆2. You Tube HBC 北海道放送ニュース

洋上風力発電の「銀座」、北海道石狩市沖で進む日本最大規模の計画

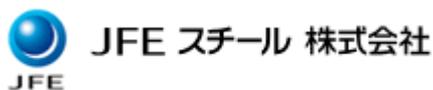
「北海道は好風況…非常に適地」「北海道バレー構想」へ

<https://www.youtube.com/watch?v=DDtof5WMAss>

札幌市のとなり、石狩湾の港に横たわる巨大な部品。

海の上で風力発電を行う風車の一部です。2023年06月08日(木) 22時55分 更新

## 4. 風力発電用大単重厚鋼板「J-TerraPlate™」の初採用について



2023年8月3日 JFE スチール株式会社

<https://www.jfe-steel.co.jp/release/2023/08/230803-1.html>

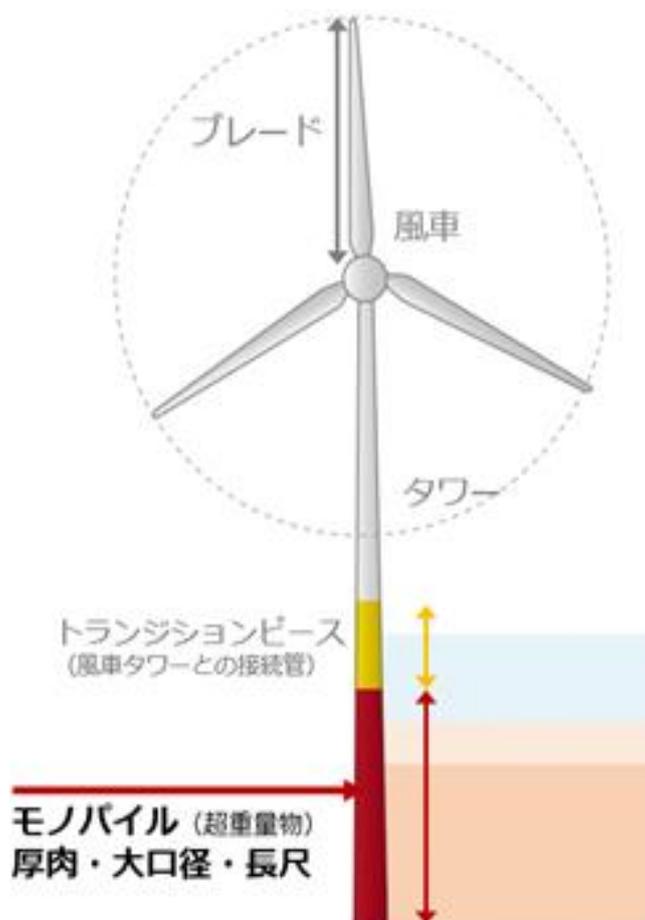
当社は、西日本製鉄所（倉敷地区）の第7連続鋳造機で製造する風力発電用大単重厚鋼板「J-TerraPlate™（ジェイテラプレート）」について、このたび洋上風力発電用の基礎構造物（モノパイル）に初採用されました。

カーボンニュートラルの動きが加速する中で、洋上風力発電はグリーンエネルギーとして大きく期待されており、今後さらなる洋上風力発電ビジネスの拡大が見込まれています。洋上風力発電には、発電機を海底に固定する「着床式」と、発電機を洋上に浮かべる「浮体式」の2種類がありますが、今回、この着床式のモノパイルに当社の風力発電用大単重厚鋼板「J-TerraPlate™」が採用されました。

今後、洋上風力発電においては、発電量拡大等を目的に風車の大型化が見込まれており、風車を支えるモノパイルなどの基礎構造物も大型化が求められています。これらの基礎構造物は極厚の厚鋼板を溶接して製造するため、溶接作業負荷が高く作業効率の向上が課題となっています。この課題解決に向けて、従来よりも大きなサイズの厚鋼板を使用することで溶接作業回数を削減することができ、作業効率の向上および製造コストの削減に貢献できます。

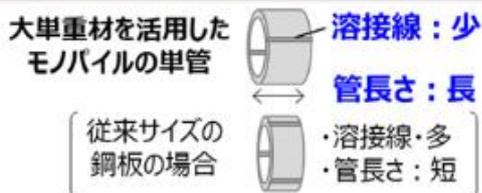
一方で、大単重厚鋼板を大量に製造・供給可能な鉄鋼メーカーは世界的にも限られており、当社では、このようなニーズに対応するため、西日本製鉄所（倉敷地区）および東日本製鉄所（京浜地区）の厚板工場にて、最大単重37トンの鋼板を大量に製造・供給する準備を進め、今回の初採用に至りました。

JFEグループは、「JFEグループ第7次中期経営計画」および「JFEグループ環境経営ビジョン2050」で公表の通り、主要施策の一つとして洋上風力発電ビジネスへの取り組みを掲げています。当社は、今後もグリーンエネルギーの拡大に向けた取り組みを推進することで、社会全体の脱炭素化に貢献してまいります。



(参考2：モノパイル製造における大単重材のメリット)

### モノパイル製造における大単重材のメリット



- ・溶接量削減
  - ・組立工数削減
  - ・製作リードタイムの短縮
  - ・製造数量増加
- 製造コストダウン  
洋上風力導入促進



## 5. 石狩湾新港洋上風力発電所新設工事に着手

2022年9月9日

～ 日本初の大型風車（8MW/基×14基）

及びジャケット式基礎を採用した国内最大級の商用洋上風力発電所～

日鉄エンジニアリング（株）

 NIPPON STEEL

<https://www.eng.nipponsteel.com/news/2022/20220909.html>

日鉄エンジニアリング株式会社（代表取締役社長：石俣行人、本社：東京都品川区、以下「当社」と清水建設株式会社（代表取締役社長：井上和幸、本社：東京都中央区、以下「清水建設」）による共同企業体は、このたび合同会社グリーンパワー石狩より、石狩湾新港洋上風力発電所（所在地：北海道石狩湾新港）の新設工事を受注し、基礎製作並びに現地海域での工事に着手しました。



【石狩湾新港／現地海域での鋼管杭打設状況】

本工事は、株式会社グリーンパワーインベストメントが2007年より事業開発を進め、日本初の8MW大型風車を採用した国内最大級の商用洋上風力発電所を建設するプロジェクトで、当社は風車基礎構造の設計・製作および洋上据付を、清水建設は風車架設および海底ケーブル敷設を担当します。

風車の基礎構造は、現地海域の自然条件・施工条件・風車仕様などを踏まえた最適な構造としてジャケット式が採用され、2022年2月に、ジャケット式基礎として国内初のウィンドファーム認証を取得しております。

石狩湾新港の現地海域では、今年ジャケット式基礎を海底に固定するための鋼管杭を先行して打設しており、現在は北九州市の当社自社工場である若松工場（日鉄鋼構造(株)）※1でジャケット式基礎14基を製作中です。現地海域でのジャケット式基礎の洋上据付は、来年実施の予定です。

当社は、大型海洋鋼構造物の「製作工場」と「海洋作業船」を自社保有し、設計・製作・輸送・施工のトータルパッケージを提供する国内唯一のオフショアコントラクターとして、50年以上にわたり国内外の石油・天然ガス洋上プラットフォーム※2および国内大型海洋インフラの建設を実行してきました。当社はこれまで培ってきた大型海洋鋼構造物に関する技術と経験を活かし、本工事を安全かつ確実に遂行してまいります。

また、当社は、カーボンニュートラル社会実現の切り札とされる洋上風力発電分野において、今後の一般海域でのプロジェクトも視野に入れ、洋上風力発電施設の設計・施工はもとより、操業・メンテナンスを含む包括的な BOP※3 サービスの提供を目指し、再生可能エネルギー普及拡大に貢献してまいります。

※1 若松工場（日鉄鋼構造(株)）は、大型鋼構造物の製作に適した広いヤードと出荷岸壁を有する国内有数の工場であり、洋上風力発電所の候補地が多い日本海側へのアクセスも良好です。

※2 これまでにオフショア洋上プラットフォーム約 340 基の建設実績があります。

※3 Balance of Plant の略で、風車機器供給以外の基礎構造物・海底ケーブル・陸上送変電設備を指します。

## 洋上風力発電施設 再生可能エネルギーの普及に貢献します

日鉄エンジニアリング（株）  NIPPON STEEL

[https://www.eng.nipponsteel.com/business/environment\\_and\\_energy\\_solution/energy\\_solutions/offshore\\_wind\\_power/offshore\\_wind\\_power/](https://www.eng.nipponsteel.com/business/environment_and_energy_solution/energy_solutions/offshore_wind_power/offshore_wind_power/)

これまで培ってきた、洋上石油・ガスプラットフォームおよび沿岸鋼構造物の設計・製作・施工技術と実績をもとに、急速な発展が見込まれる洋上風力発電市場に対し、事業者ニーズ合わせた洋上風力発電施設の設計から製作・施工までの一貫したサービスを提供していきます。

今後ますますマーケット拡大の見込まれる着床式または、浮体式洋上風力発電施設の建設工事に対応可能なオフショアコントラクターとして、再生可能エネルギーの普及、およびエネルギーの安定供給に貢献していきます。



当社の洋上風力への取り組み



NEDO着床式洋上風力発電システム実証研究（ハイブリッド重力式基礎）



NEDO着床式洋上風力発電システム実証研究（ハイブリッド重力式基礎製作の様子）



浮体式洋上風車の曳航

You Tube 洋上風力/日鉄エンジニアリング



日鉄エンジニアリング株式会社

洋上風力発電の取り組みの御紹介

<https://www.youtube.com/watch?v=sDSMpBHozJQ&t=3s>