



広大な製作ヤード

福岡県北九州市の若松工場(左)、タイ・バンパコン工場(右上)、タイ・アマラ工場(右下)の国内外3拠点で、海洋鋼構造物の製作に多数の実績を持っています。



政府は2030年までに洋上風力発電の導入目標10ギガワット※1(1ギガワットはおよそ原発1基分の発電量を掲げており、国内各地でさまざまなプロジェクトが計画されています。2023年12月の運転開始を目指し、北海道で進められている石狩湾新港洋上風力発電プロジェクトでは、日鉄エンジニアリング(株)が基礎部分の設計から製作・施工までを担当しています。同プロジェクトは石狩湾の沖合1・5〜3キロメートル、水深15〜22メートルの場所に8メガワット※2の大型風車14基を設置するもので、総発電容量は112メガワットにのびります。

日本は洋上風力発電の盛んなヨーロッパに比べると、台風や季節風の影響、地震、急峻な海底地形、複雑な海底地盤など自然条件が厳しく、基礎部分においても難易度の高い設計と施工技術が求められます。そうした点について、洋上風力計画室の高澤大志室長は、「日鉄エンジニアリングは50年以上にわたって、石油や天然ガス開発施設をはじめとする海洋大型インフラを、設計から施工まで一貫して手がけてきました。洋上風力発電の基礎には、私たちがこれまで培ってきた専門技術とノウハウが共通する部分が多く、それが当社の大きな強みになっています」と語ります。

日鉄エンジニアリングはヤードを国内外に3カ所保有しています。今後の洋上風力発電の需要拡大に伴い、数十基の基礎を製作する案件も想定されていますが、それらを同時に製作・出荷できる広大なヤードを複数持っていることで、さまざまなプロジェクトに柔軟に対応できます。また、同社では海上で設置工事を行うための大型海洋作業船2隻を保有し、24時間体制での作業が可能であるため、工期短縮とコスト低減を実現できることも大きな強みです。

半世紀蓄積した海洋インフラ技術
設計から施工まで一貫できる強み

カーボンニュートラルの潮流を捉える 日鉄エンジニアリングのソリューション

洋上風力発電の未来を拓く

厳しい自然条件を克服する基礎構造

カーボンニュートラル社会の実現に向け、洋上風力発電が注目を集めています。大型海洋インフラを手がけてきた日鉄エンジニアリング(株)の知見と専門技術が、洋上風力発電の普及拡大に欠かせないものとなっています。



大型海洋作業船 左からくろしお、くろしお2。全周回大型クレーンを搭載、24時間施工が可能。



※1 ギガワット：1メガワットの1,000倍が1ギガワット。

※2 メガワット：1キロワット(1ワットの1,000倍)の1,000倍が1メガワット。

製作



施工



① 現地調査と形式の選定

発電設備を設置する場所の水深、地盤、施工要件などを調査し、経済合理性や工程を検討し形式を選定します。ジャケット式は杭の上に鋼管をつなぎ合わせた剛性の高いトラス構造で、適用水深は20～100メートル、岩盤から軟弱地盤までの地盤に適用可能です。

② 設計作業

風車の耐用年数は通常20年以上。その間、台風や波浪、地震などの荷重や、繰り返し荷重による疲労にも耐えられるように設計されています。

③ 製作

杭部分やジャケット本体に使用する鋼管を加工。ジャケットの組み立てを行います。

④ 施工

ジャケットを設置するための杭を作業船で輸送し、現場の海底に打設。その後、ジャケットを輸送して杭に据え付けて完成です。

続けてきた日鉄エンジニアリング。その強みに磨きをかけながら、今後は洋上風力発電業界においてもトップランナーを目指します。



日鉄エンジニアリング(株)
海洋本部 洋上風力計画室
高澤 大志 室長

海上インフラの豊富な実績、設計から施工までの一貫体制、さらには広大な製作ヤードや大型海洋作業船など国内有数の設備を持ち、日鉄エンジニアリングは洋上風力発電業界において際立った存在感を放っています。

「石狩湾新港洋上風力発電設備の基礎部分は、ちょうど設計が終わり、北九州市の若松工場で作製が始まったところです。実証段階を含めると約10年をかけて準備してきたプロジェクトですから感慨深いですね。これは当社にとって国内商用案件の第1号であり、前例のないところから積み上げてきたので苦労もありました。洋上風力発電設備の基礎の設計にあたっては第三者機関の認証が必要なのですが、ジャケット式基礎は国内に認証事例がなく、この案件が初めてでした。そのため、例えば地盤の評価法など一つひとつ細かな技術を立証しながら、複数年に及ぶ長い期間をかけて入念な審査が行われました。これはまさに産みの苦しみといえるものでしたが、第三者機関と一緒に洋上風力発電設備の前例をつくるという貴重な経験をさせていただきました。この知見とノウハウは今後の当社の風力発電事業に大いに活かされると思います」(高澤 大志 室長)

巨大産業に成長する可能性を秘めた洋上風力発電。政府は2030年までに発電能力を10ギガワット、2040年までには30～45ギガワットという高い導入目標を設定しています。そうした政策を追い風に、日鉄エンジニアリングでは、基礎部分だけでなく風車の据え付け、海底ケーブルの敷設、変電所の設置といった風車以外の設備を総合的に手がけるBOP(※3)事業者として、2030年に洋上風力で1000億円規模の売上目標を掲げています。

海洋インフラでは国内の先駆者として、先頭を走り

※3 BOP：風車本体の供給契約に含まれない据付工事、風車基礎や海底ケーブル、陸上送電設備の付帯設備、オペレーション&メンテナンスなど。

エンジニアリングソリューションプロバイダーとして、カーボンニュートラルの実現に貢献していきます

日鉄エンジニアリング(株) 石倭行人 代表取締役社長



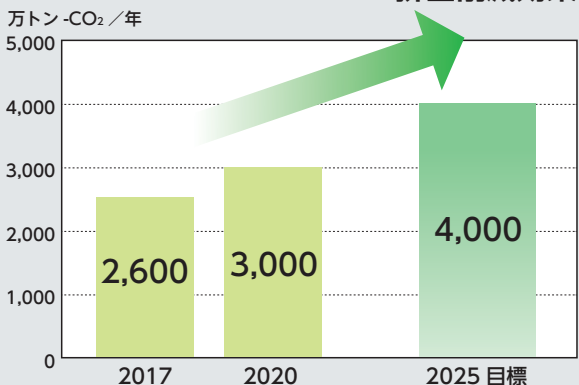
エンジニアリング産業は現在、大きな変革期を迎えています。CO₂排出量を2050年に実質ゼロとするカーボンニュートラルを実現するため、エンジニアリング会社としても再生可能エネルギーの社会実装やCCUS(CO₂の回収・利用・貯留)など新しい技術の開発に、これまで以上の貢献が求められています。

こうしたなか、私たちはカーボンニュートラルを成長のチャンスと捉え、2025年度までに脱炭素・低炭素商品の売上構成比率を2020年度の約30%から50%超に引き上げ、脱炭素・低炭素商品によるCO₂排出削減効果を2020年度の3,000万トン/年から4,000万トン/年に高めることを掲げています。その目標達成に向け、洋上風力発電をはじめバイオマス発電、下水污泥固形燃料化、地熱発電など既存の低炭素・脱炭素関連商品を強化するとともに、水素インフラ整備、CO₂分離・回収技術ESCAP®の普及、CCUSの実用化など新技術・新事業の拡大を加速させていきます。

さらに鉄鋼業のカーボンニュートラルに関しても、日鉄エンジニアリングが果たすべき役割は非常に大きいと考えています。国内外で培ってきた製鉄プラントの設備技術・建設実績を活かし、難易度の極めて高い水素還元製鉄などに、日本製鉄と共に挑戦しています。

日鉄エンジニアリングは脱炭素・循環型社会の形成を中核事業に据え、エンジニアリングソリューションプロバイダーとして、カーボンニュートラルの実現に貢献していきます。

脱炭素・低炭素商品によるCO₂排出削減効果





バイナリー式地熱発電で国内最大規模となる(仮称)南茅部地熱発電所(北海道函館市)の完成予想図

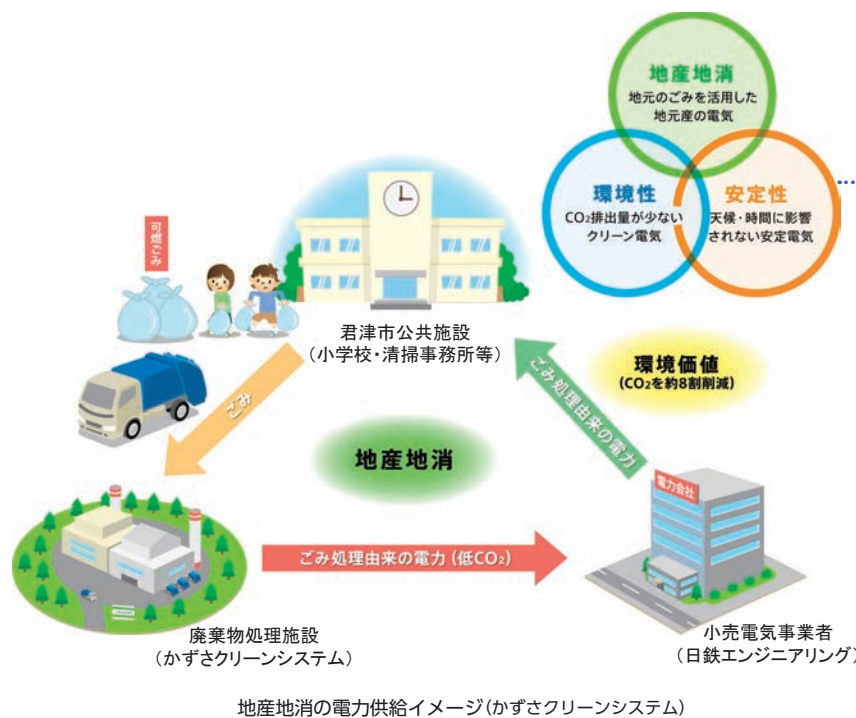
地熱発電関連プラント 純国産エネルギーを利用する

地熱発電はマグマによって熱せられた地熱資源から取り出した蒸気でタービンを回転させて電気を起こしています。地熱資源が豊富な日本において、この国産エネルギー利用はエネルギー自給率の向上につながります。

日鉄エンジニアリングは1980年代から蒸気生産・還元設備に携わり、国内10カ所での建設実績があります。2016年には、中低温・中低圧の地下資源での発電を可能とするバイナリー発電技術を米国TAS Energy社より導入し、その技術を活かしてさらに11カ所目となる「(仮称)南茅部地熱発電所」を建設しています。今後も日本の地熱資源のさらなる利用拡大ニーズに応えていきます。

ごみ発電の地産地消 地域のごみから電気をつくる

地域で排出されたごみを処理する際の余熱により発電した電力を、小売電気事業者である日鉄エンジニアリングが買い取り、地元の小学校などの公共施設に供給(販売)しています。ごみ発電は、地域のごみが電力に変わるという地産性や、天候や時間帯に左右されない安定性を備えたクリーンエネルギー。ごみ発電の地産地消を全国で展開し、「地域循環共生圏」の創造、「脱炭素社会」の推進に貢献しています。



脱炭素・循環型社会を形成する 日鉄エンジのエコプロダクツ®

日鉄エンジニアリング(株)はさまざまな再生可能エネルギーの発電設備の建設や操業・メンテナンスなどを手がけるとともに、水素社会の構築やCCUSの社会実装を推進し、脱炭素・循環型社会を形成するエコプロダクツ®を提供しています。

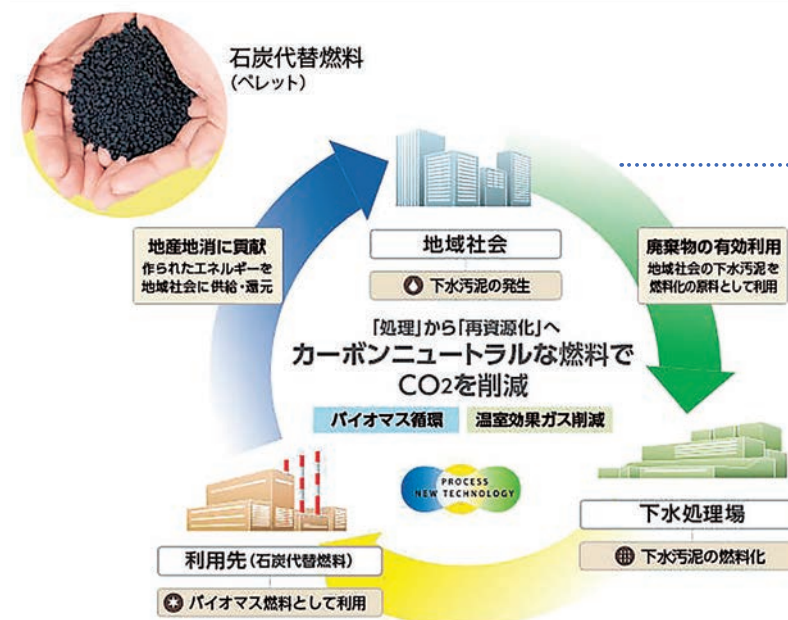


国内最大級の発電量を誇る荻田バイオマス発電所(福岡県荻田町)

バイオマス発電プラント 建設からメンテまでワンストップ対応

「再生可能な、生物由来の有機性資源で化石資源を除いたもの」とされるバイオマス。それらを資源とするバイオマス発電は、資源の循環性や再生産性から、カーボンニュートラルな特性を持っています。

日鉄エンジニアリングは日本製鉄グループが所有・運営する発電設備で培った発電エンジニアリング力を活かして、バイオマス発電所の建設に取り組んでいます。ペレットやチップなどの木質燃料を用いた木質バイオマスをはじめ、対象となる燃料に合わせ、最適な設備・システムの提案や、設備建設から操業・メンテナンスまでワンストップで対応しています。



下水汚泥固形燃料(ペレット)の循環モデル

処理から再資源化へ 下水汚泥を固形燃料化する

2050年までにCO₂実質排出量ゼロに取り組む全国の地方自治体で、日鉄エンジニアリングの下水汚泥固形燃料化システム「ジェイコンビ®」の導入が進んでいます。これまで埋立・焼却により処分されてきた下水汚泥を、燃料変換率の高い造粒乾燥プロセスを用いて固形燃料化し、石炭の代替燃料として利用することにより、バイオマスエネルギーである下水汚泥の有効活用や温室効果ガス排出量の削減に貢献しています。

水素社会の構築 洋上風力発電の余剰電力を活用する

日鉄エンジニアリングは、(国研)新エネルギー・産業技術総合開発機構(NEDO)の委託事業である、石狩湾新港洋上風力発電の余剰電力を活用した水素サプライチェーンに関する調査に参画し、水素製造設備の検討と水素製

造量シミュレーションを担当しています。洋上風力発電から発生する余剰電力を活用した効率的な水素製造、地元地域での水素利活用、北海道内外への水素輸送について検討し、水素社会の構築に貢献していきます。



省エネ型CO₂回収設備「ESCAP®」 CCUSの社会実装を推進する

日鉄エンジニアリング(株)は(国研)新エネルギー・産業技術総合開発機構(NEDO)の委託事業COURSE50^(※1)で得られた研究成果をベースに、独自技術を加えて省エネ型CO₂回収設備「ESCAP®」を開発し、産業利用を進めています。

「ESCAPは汎用技術と比べて熱消費量を4割以上削減し、大幅に低い熱消費量で高いエネルギー効率を実現していることが大きな特徴です。また100℃未満の低温度でもCO₂を取り出せるようになったため、エネルギー単価の安い未利用排熱の利用が可能となり、回収コストを下げることができます。さらに付帯設備として、CO₂に同伴し食品用途の品質要求を満たせないppm^(※2)~ppb^(※3)オーダーの微量の不純物を除去する後処理設備を独自に開発することで、不純物の多い原料ガスから99.9%以上の高純度CO₂の回収を可能にしました」(萩生大介マネジャー)

商業設備への展開は2013年から始まりました。1号機は2014年11月、エア・ウォーター炭酸(株)向けに、日本製鉄室蘭製鉄所内に建設されました。製鉄所の熱風炉排ガスを原料としてCO₂を回収しています。回収されたCO₂は液化され、溶接用ガスや炭酸飲料用として北海道内のユーザーに供給しています。製鉄所内でも転炉の底吹き用に使われています。生産量は1日120トンで、北海道唯一の工業用炭酸ガス製造設備です。

2号機は2018年7月、住友共同電力(株)向けに建設されました。石炭火力発電所からのCO₂を回収しています。回収されたCO₂は発電所近郊にある化学工場で化学副原料として全量使われています。場所が近いので液化せず、そのままパイプラインで送られているため、比較的安価に供給できています。生産量は1日143トンで、室蘭より2割ほど大きな設備となっています。

「工業ガス、炭酸飲料、ドライアイスに加えて、カーボンリサイクルに相当する化学製品や燃料にも適用可能です。また、枯渇した油田にCO₂を圧入してより多くの原油を回収するEORという手法にも利用することができます。原料としては製鉄所をはじめ幅広い種類のガスに適用できます。一方、回収されたCO₂は、

用途に応じた純度、品質に仕上げるができます。さまざまな適用先でESCAPがCO₂削減・有効利用の一助になればと考えています」(萩生マネジャー)

日鉄エンジニアリングはESCAPのさらなる普及を通して、CO₂のカーボンリサイクルや地中貯留などCCUSの社会実装を推進し、カーボンニュートラル実現に貢献していきます。



日鉄エンジニアリング(株)
環境・エネルギーセクター
エンジニアリング本部 計画技術部
萩生 大介 マネジャー



ESCAP®1号機(北海道室蘭市)



ESCAP®2号機(愛媛県新居浜市)

※1 COURSE50(CO₂ Ultimate Reduction System for Cool Earth 50): 製鉄所からのCO₂排出量を削減する技術を開発する国家プロジェクトで、2008年から日本製鉄(株)、JFEスチール(株)、(株)神戸製鋼所の高炉3社と日鉄エンジニアリング(株)によって開発が進められています。高炉からのCO₂排出量を水素活用還元技術で10%以上、CO₂分離・回収技術で20%、合わせて30%以上の削減を目指しています。

※2 ppm: 100万分の1。

※3 ppb: 10億分の1。