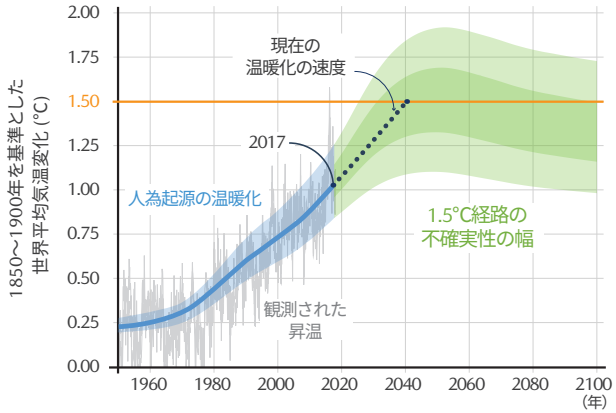
地球

2050年カーボンニュートラルへの挑戦

社会課題の認識

世界の平均気温は工業化以前よりも既に約1.0℃上昇しています。気候変動に関する政府間パネル（IPCC）が公表した「1.5℃特別報告書」によると、現在の速度で温暖化が進み、気温上昇が1.5℃を大きく超えると、自然や人間活動へ大きな影響を引き起こすため、2050年前後にはCO_2総排出量をゼロにして、1.5℃上昇に抑える必要があると言われています。
このような予測を受け、既に日本を含めた世界145カ国※1が2050年までのカーボンニュートラルを表明しており、グローバル各国でカーボンプライシングなどの制度設計やエネルギー技術開発への投資などが加速しています。産業界では、エネルギーや産業構造の変容、ライフサイクルアセスメント（LCA）に基づくサプライチェーン全体での脱炭素化、温暖化ガス排出抑止のための脱炭素・低炭素化技術の活用などの取り組みを加速しています。

人間活動による工業化以降の平均気温の上昇



本翻訳は、IPCC報告書の[FAQ 1.2, Figure 1]をIPCCが公式に翻訳したものではありません。原文で使用されている言語を最も正確に反映させることに留意し、マツダ株式会社で作成したものです。

課題解決に向けたマツダの考え方

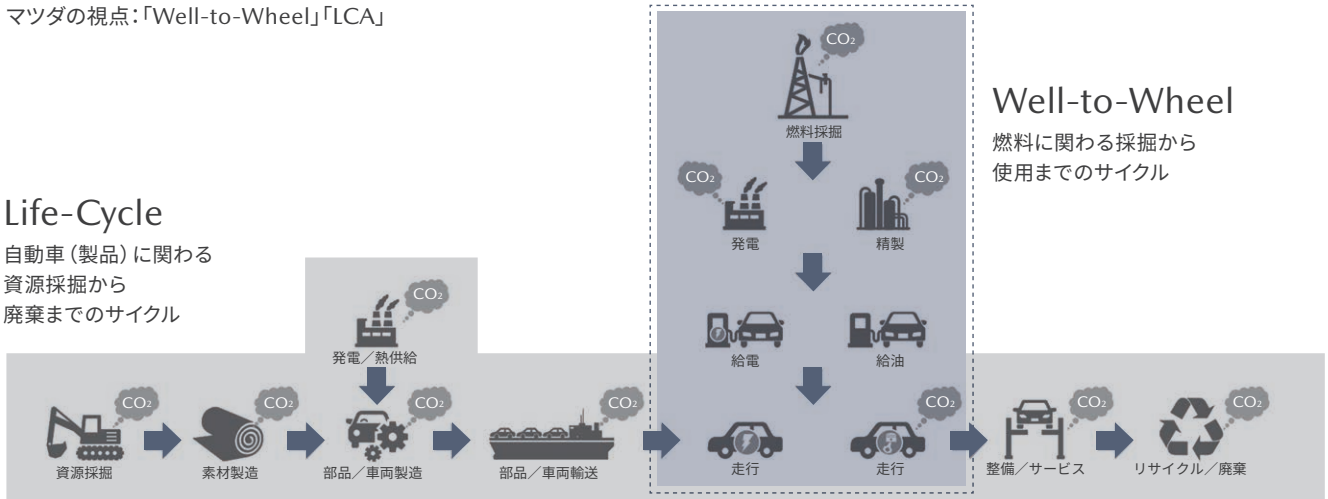
社会課題解決に取り組む理由

マツダは、2030年ごろのクルマにおいては、高効率な内燃機関・電気デバイス技術・高効率トランスミッション・車体の軽量化などを組み合わせたクルマ全体での低燃費化が一層進むとともに、多様化した燃料に対応する技術革新も進むと考えます。また、再生可能エネルギーなどのグリーン電力で賄える地域では電気自動車が選択されると考えます。エネルギーの脱炭素・低炭素化やそれに関する技術がより一層推進されることで、2050年カーボンニュートラルに向け、社会全体で環境負荷低減を目指すようになると考えられます。
マツダは、日本のCO_2総排出量の約2割を占める運輸部門のうち、約9割を占める自動車業界のうちの1社として、地球温暖化抑制に向けたCO_2排出量の削減を責務と捉え、美しい地球を残すため、持続可能なモビリティ社会の実現に向けた取り組みを進めていきます。

社会課題解決に向けた考え方

マツダは、2050年のサプライチェーン全体でのカーボンニュートラルへの挑戦を宣言しました。実現に向けては、クルマのライフサイクル全体でCO_2排出量削減に取り組むことの重要性を踏まえ、Well-to-Wheelの視点／LCAの視点で、世界各地のエネルギー源・発電形態などを踏まえた適材適所の対応が可能となるマルチソリューションを提供する必要があると考えています。また、生産・物流領域の取り組みにおいても、「エネルギーの価値の最大化」「エネルギーの多様化」を推進し、グローバルでの工場／オフィス／物流からのCO_2総排出量を削減していきます。これらの取り組みは、サプライチェーン全体での対応が不可欠であり、自治体や他産業と連携しながら推進していきます。

マツダの視点：「Well-to-Wheel」「LCA」



※1 Climate Ambition Allianceへの参加国、国連への長期戦略の提出による2050年カーボンニュートラル表明国、2021年4月の気候サミット・COP26などにおける2050年カーボンニュートラル表明国などをカウントし、経済産業省にて作成（2022年10月時点）。

商品・技術開発における取り組み

商品環境性能についてのマツダの考え方

世界で自動車の保有台数が増加する中、私たち自動車メーカーは排出ガスのクリーン化による大気汚染の防止や、燃費向上によるCO_2排出量削減、さらには枯渇が危惧される化石燃料への依存低減などに、これまで以上に取り組んでいかなければなりません。このような自動車業界が抱える環境課題に対して、地域、車両特性、燃料特性などのさまざまな側面を考慮した「複数の選択肢（マルチソリューション）」を準備しておく必要があると考えています。

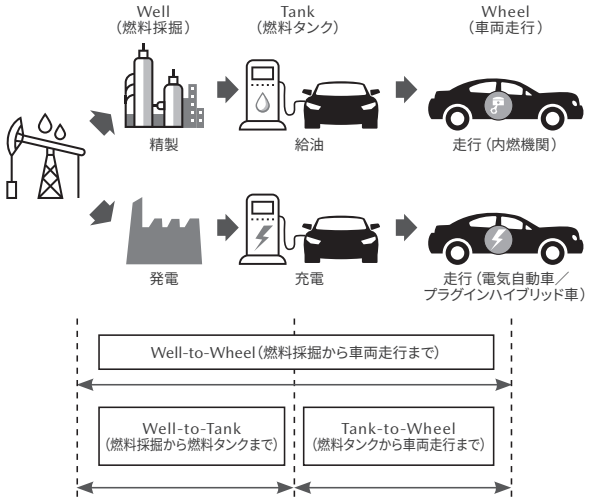
地球温暖化への対応

マツダは自動車産業の使命として、クルマの製造・使用・廃棄というライフサイクル全体を視野に入れて、CO_2を中心とする温室効果ガスの本質的な排出量削減を最優先課題の一つととらえています。走行時（Tank-to-Wheel）のみならず、燃料採掘／精製／発電時（Well-to-Tank）を含んだ「Well-to-Wheel」視点で、最も寄与できる状態にしたいと考えています。世界各地のエネルギー源・発電形態などを考え、複数の選択肢（マルチソリューション）を持つことで、それぞれの地域に最適なCO_2の排出削減に貢献します。

Well-to-Wheelの視点

クルマのライフサイクル全体でのCO_2削減に向け、「Well-to-Wheel」視点でのCO_2削減に取り組む

Well-to-Wheel概念図*



＊ 化石燃料を採掘して車両走行する場合。

ライフサイクルアセスメント（LCA）

マツダは、クルマの原料調達・製造・使用・リサイクル・廃棄までの各段階における環境影響を算出し評価する手法、ライフサイクルアセスメント（LCA）を、クルマのライフサイクルにおける環境負荷低減の機会を特定する手段として2009年より採用し、各段階における環境負荷低減に向けた活動に積極的に取り組んでいます。また、環境性能に関わる新技術においては、国際規格（ISO14040／ISO14044）に準拠した手法に基づき、客観性と信頼性を担保した評価を進めています。

ビルディングブロック構想

マツダ車のCO_2排出量削減・燃費向上の目標達成に向け、基盤となる技術群をブロックとして段階的に積み上げることで優れた技術を効率的にお届けする「ビルディングブロック構想」に基づき、一括企画やコモンアーキテクチャーなどによる効率的な開発、生産を通じ、マルチソリューションの展開を進めています。このビルディングブロック構想とモデルベース開発（P84）・「モノ造り革新」（P83）などのプロセス革新の進化により、限られた経営資源の中で、お客さまの期待を超える商品・技術を提供します。

SKYACTIV技術の継続的進化

革新的技術の総称が「SKYACTIV技術」です。クルマの基本性能となるエンジンやトランスミッションなどのパワートレインの効率改善・電動化や車両の軽量化、空力特性などのベース技術をゼロから見直し、革新的な技術開発を実現しています。2011年のデミオ（国内モデル）への「SKYACTIV-G」の搭載以降、グローバルにSKYACTIV搭載車種を拡大しています。積極的に新しい技術を導入することにより、「SKYACTIV技術」の継続的な進化に取り組んでいます。

商品技術の「ビルディングブロック構想」

直近のSKYACTIV技術

- 2019年：ガソリンエンジンにおいて圧縮着火を制御する技術の実用化に世界で初めて[※1]めどをつけた新世代エンジン「SKYACTIV-X」を含めた新世代技術を順次導入。このエンジンはガソリンエンジンとディーゼルエンジンの特長を融合した、新しいマツダ独自の内燃機関であり、優れた環境性能と出力・動力性能を妥協なく両立しています。
- 2020年：新たに電動化技術「e-SKYACTIV」を搭載した商品を導入。また、電動化などにも対応できるプラットフォーム「SKYACTIV マルチソリューションスケーラブルアーキテクチャー」の商品への展開。
- 2021年：直列6気筒型新エンジンでの大排気量と力強いトルク特性を持ち、小さいモーターで効果的な環境性能向上を図った「e-SKYACTIV D」と、マツダ初のプラグインハイブリッドシステムである「e-SKYACTIV PHEV」を新たに開発。
- 2022年：MX-30の基本的な提供価値はそのままに、バッテリーEVとしての使い方を拡張したシリーズ式プラグインハイブリッドモデル「MX-30 e-SKYACTIV R-EV」を発表。ロータリーエンジンを発電機として採用し、発電によってさらなる長距離ドライブにも対応。

※1　2017年8月時点 マツダ調べ。

2030年に向けた電動化戦略

2030年頃までのEV時代への移行期間には、内燃機関、電動化技術、代替燃料などさまざまな組み合わせとソリューションを持ち地域の電源事情に応じて、適材適所で提供していく「マルチソリューション」のアプローチが有効と考えています。一方、各国・各地域の電動化政策や規制の強化動向を踏まえ、私たちは2030年のグローバルにおけるEV比率の想定を25～40%としています。2021年末より、規制動向やエネルギー危機、電力不足などさまざまな変動要素が顕在化しています。また、それらの今後の進展は不透明であるため、規制動向の変化や消費者のニーズ、受容度、社会インフラの開発状況などの今後の変化に柔軟に対応できるよう、以下の3つのフェーズに分け、段階的にパートナー企業と共に電動化を進めていきます。

■第1フェーズ（2022～2024年）：既存の技術資産である「マルチ電動化技術」をフルに活用して、魅力的な商品を送り出し、市場の規制に対応していきます。このフェーズでは、ラージ商品群を投入し、プラグインハイブリッド（PHEV）やディーゼルのマイルドハイブリッド（MHEV）など環境と走りを両立する商品で収益力を向上させ、さらにバッテリーEV（BEV）専用車の技術開発を本格化させます。

■第2フェーズ（2025～2027年）：電動化への移行期間における燃費向上によるCO_2削減を目指し、これまで積み上げてきた技術資産を有効に使った「新しいハイブリッドシステム」を導入するなど、マルチ電動化技術をさらに磨いていきます。加えて、電動化の進展に向け、電動駆動ユニットの高効率な生産技術の開発やインバーターの共同開発など、パートナー企業との協力を進めます。

■第3フェーズ（2028～2030年）：バッテリーEV専用車の本格導入を進めるとともに、外部環境の変化の大きさや自社の財務基盤強化の進捗を踏まえ、電池生産への投資なども視野に入れた本格的電動化に軸足を移していきます。

これら3つのフェーズを通じて、地域特性と環境ニーズに適した電動化戦略を着実に進め、地球温暖化抑制という社会課題の解決に貢献していきます。

「走る歓び」を体現した電気自動車

電気自動車（EV）においても、「サステイナブル"Zoom-Zoom"宣言2030」の考え方に則り、開発に取り組んでいます。「Well-to-Wheel」視点では、クリーン発電で電力をまかなえる地域や、大気汚染抑制の規制がある地域に対しては、EVなどの電気駆動技術が最適な解決策と考え、「走る歓び」にあふれたEVの開発を進めています。ライフサイクルの視点では、適切な容量のバッテリーを搭載していくことで、本質的な地球環境負荷低減に貢献したい、と考えています。2019年10月、マツダ初の量産EVを世界初公開し、2020年9月から順次グローバルに発売を開始しました。

MX-30
EVモデル

電気自動車駆動用バッテリーのリユース技術を活用したバーチャルパワープラント実証実験

マツダは、中国電力株式会社および株式会社明電舎と共同で実施した、電気自動車の駆動用バッテリーをバーチャルパワープラント（VPP）※1のリソースとしてリユースする可能性を検証する実証試験※2を完了しました。本実証試験では、複数の駆動用バッテリーを統合制御する基礎技術を獲得しました。加えて、蓄電池の応答性や劣化特性などのデータを取得しました。今後マツダは、これらを活用し、クルマとエネルギーの融合から派生する新たなサービスの検討など、継続して地球環境および地域への貢献に取り組んでいきます。

TOPICS 自動車用モーター技術の開発で「NEDO省エネルギー技術開発賞：理事長賞」を受賞

マツダは、国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構（以下、NEDO）主催の2022年度「省エネルギー技術開発賞」において、自動車用モーター可変界磁技術の開発により、最優良事業者に授与される「理事長賞」を受賞しました。*1 従来は一定であった界磁（磁石磁力）の大きさを運転条件に応じて変化させ、各運転条件に適したモーター性能を確保することにより、モーターの発電量向上を実現したことが評価されたものです。本技術の導入により、モーター実用域の効率改善と減速エネルギー回生量の増加が可能になり、高効率内燃機関との組み合わせで、従来のモーターを用いたハイブリッド車に対して15%の燃費向上（WLTCモード*2 燃料消費率）を見込んでいます。今後は、プラグインハイブリッド車や電気自動車にも当該技術を適用して、モーター駆動による走行距離を延長しつつ、使用エネルギーの効率を改善することにより、環境負荷低減を図ります。

「NEDO省エネルギー技術開発賞」を受賞

*1 NEDOは、経済成長と両立する持続可能な省エネルギーの実現のため、民間企業などから省エネルギーに寄与する技術開発テーマを公募して開発費の一部を助成する「戦略的省エネルギー技術革新プログラム」（2012年度～2024年度）を実施しています。「省エネルギー技術開発賞」は、省エネルギーに寄与する優れた成果をあげた事業者を表彰するもの。
*2 市街地、郊外、高速道路の各走行モードを平均的な使用時間配分で構成した国際的な排出ガス・燃費試験法。

※1 一般家庭や工場などが保有する再生可能エネルギー、EV、蓄電池などの多数の分散型電源を束ねて、あたかも1つの発電所のように統合・制御するもの。
※2 https://newsroom.mazda.com/ja/publicity/release/2019/201910/191017a.pdf

カーボンニュートラル燃料対応技術の開発推進

マツダは、商品を通じたカーボンニュートラル（以下、CN）の実現に向けて、ハイブリッド車（HEV）、プラグインハイブリッド車（PHEV）、バッテリーEV（BEV）など電動化技術の開発に加え、HEVやPHEVなどに搭載される内燃機関搭載車に必要な、CN燃料（次世代バイオ燃料、合成燃料など）の普及拡大に挑戦するなど、マルチソリューションで環境課題に取り組んでいます。ガソリンや軽油といった液体燃料は、優れた貯留性、エネルギー密度の高さから、自動車など移動体のエネルギー源として重宝されており、エネルギーの多様性による社会全体のエネルギー安全保障の一翼を担っていると考えています。しかし、地中から採掘される石油由来の燃料の使用は大気中のCO_2を増加させ、地球温暖化の一因にもなっています。次世代バイオ燃料や合成燃料は、大気中のCO_2を吸収または回収したものを原材料としてガソリンや軽油を製造することができるため、追加インフラを必要とせず、既販車も含めたCO_2排出量削減に大きく貢献できる効果的かつ現実的な環境課題解決手段の一つと考えています。

バイオエタノール／バイオディーゼル混合燃料への対応

植物から生成するバイオエタノールおよびバイオディーゼル（FAME：脂肪酸メチルエステル）を混合した燃料は、CO_2排出量削減に効果があることから一部の地域で活用されています。マツダはこれらの燃料に対応可能なクルマを販売しています。

次世代バイオ燃料の普及拡大に向けた取り組み

マツダは、トウモロコシなどの食料を原料とした従来型のバイオ燃料とは異なり、食料競合や森林破壊といった問題がなく、持続可能性に優れた微細藻類油脂や使用済み食用油を原料とした次世代バイオ燃料の普及拡大に取り組んでいます。次世代バイオ燃料は、従来型のバイオ燃料（バイオエタノールやFAME）とは異なり、ガソリンや軽油と同じ炭化水素燃料であるため、石油由来燃料からの100%代替が可能な燃料として期待されています。

微細藻類の研究

将来、次世代バイオ燃料の大量生産を実現する為には、食用油の原料である植物資源に比べて単位面積当たりの油脂生産能力の高い微細藻類の大量培養が必要と考え、産学官連携により微細藻類の研究を進めています。2017年に、広島大学大学院においてマツダとの共同研究講座として「次世代自動車技術共同研究講座 藻類エネルギー創成研究室」を開設。2021年からは国立研究開発法人科学技術振興機構（JST）が推進する「共創の場形成支援プログラム（COI-NEXT）」の支援を得て、広島大学や東京工業大学らと共に、ゲノム編集技術などを用いた藻類高性能化研究を継続しています。
あわせて2020年には、広島県大崎上島町に拠点をもつ一般社団法人日本微細藻類技術協会（IMAT）、2022年にはNEDOのグリーンイノベーション基金にも採択されたコンソーシアムMATSURIに入会し、微細藻類の産業利用と関連技術の発展を研究者や事業者らと共に推進しています。

次世代バイオディーゼル燃料の実証

次世代バイオ燃料の実証を通じた普及拡大にも取り組んでいます。マツダが参画する、ひろしま自動車産学官連携推進会議（ひろ自連）と株式会社ユーグレナが、2018年に「ひろしま“Your Green Fuel”プロジェクト」を共同で立上げ、次世代バイオディーゼル燃料の原料製造・供給から利用に至るまでのバリューチェーン（地産地消モデル）を広島で構築。2020年からディーゼルエンジンを搭載したマツダ社用車で実証を継続しています。2021年から日本のモータースポーツの一つであるスーパー耐久シリーズへの参戦、2022年から開始したサンフレッチェ広島ホームゲームでの選手バス利用などを通じて、次世代バイオディーゼル燃料の実証を拡大しています。
今後もマツダは、次世代バイオ燃料の原料調達・燃料製造・供給から利用に至るバリューチェーン上のパートナーと共に次世代バイオ燃料をはじめとしたCN燃料の普及拡大に向けた取り組みを継続していきます。

TOPICS 自動車用バイオエタノール燃料の製造に関する技術研究

マツダは、ENEOS株式会社、スズキ株式会社、株式会社SUBARU、ダイハツ工業株式会社、トヨタ自動車株式会社、および豊田通商株式会社によって設立された「次世代グリーンCO_2燃料技術研究組合（以下、本研究組合）」への参画を2023年3月に発表しました。本研究組合がカーボンニュートラル実現の多様な選択肢の一つとして推進する、バイオエタノール燃料の製造技術の向上や、製造時に発生するCO_2の活用に関する研究などが、マツダが推進する、マルチソリューションの選択肢を広げる考えと一致しており、本研究組合への参画を通じてカーボンニュートラル燃料の可能性拡大に尽力していきます。

「次世代グリーンCO_2燃料技術研究組合」へのマツダ参画

カーボンニュートラル燃料でのモータースポーツ参戦

マツダは、カーボンニュートラル（以下、CN）の実現に向け、次世代バイオディーゼル燃料の普及を目的とし、ディーゼルエンジンを搭載した競技車両に、使用済み食用油や微細藻類油脂を原料とした100%バイオ由来の次世代バイオディーゼル燃料を使用し、2022年よりスーパー耐久レースに「MAZDA SPIRIT RACING MAZDA2 Bio concept」で、最終戦2022年11月の鈴鹿戦から新たにMAZDA3をベースに参戦しています。

使用済み食用油や微細藻類油脂というサステナブルな原料から製造される次世代バイオディーゼル燃料は、従来のバイオディーゼル燃料と比べて食料競合のような問題がありません。また、軽油代替燃料として、既存の車両・設備をそのまま活用できるため、燃料供給に関連する追加インフラを必要としないCN実現への優れた液体燃料として期待されています。

2023年は夏以降、ST-Qクラスに「MAZDA SPIRIT RACING ROADSTER」も参戦し、ガソリン代替のCN燃料の実証実験にもチャレンジします。

マツダは、CN燃料を使用した車両でのレース参戦を通じて、実証実験を行うとともに、次世代バイオディーゼル燃料の普及拡大を目指すだけでなく、国内のモータースポーツの維持・活性化にも貢献していきたいと考えています。

MAZDA SPIRIT RACING MAZDA2 Bio concept

車両の軽量化を実現するための技術開発

マツダは、構造そのものが軽量に設計されたSKYACTIV技術のほか、細部に至るまで、軽さのための新技術も積極的に取り入れています。樹脂やアルミ材や高張力鋼板など軽さと強さを兼ね備えた材料を使用し、軽量化を徹底的に追求しています。

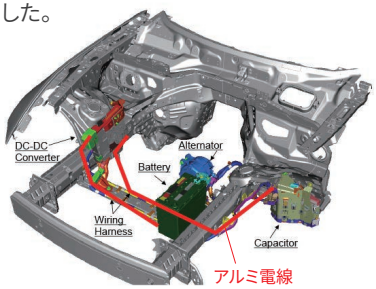
クラストップレベルの軽量バンパーを実現する自動車部品用樹脂材料

従来と同等の剛性を保ちながら、車両の軽量化を実現する自動車部品用の樹脂材料を開発しました。部品をより薄肉で製造し材料使用量の大幅な削減が可能となるため、フロントおよびリアバンパーに採用した場合、約20%軽量化することができました。薄肉化による成形時の冷却時間を短縮したことに加え、CAE解析技術の活用などにより、バンパーの成形時間を約半分に短縮し、製造時の消費エネルギーを大幅に削減することができました。マツダでは、この樹脂材料を採用した軽量バンパーをさらに約4%低比重化し、クラス※1トップレベルの軽量バンパーを新世代商品群に順次搭載しています。2019年度はCX-30、2020年度はMX-30 2021年度はCX-5、2022年度にはCX-60、MAZDA2に搭載しました。

アルミ電線を使用した軽量ワイヤハーネス

従来と同等の接続信頼性（品質）を保ちながら、車両の軽量化が可能となるアルミ電線を使用した軽量ワイヤハーネスを開発しました。この軽量ワイヤハーネスを2015年発売のロードスター／MX-5に搭載して以降、順次搭載車種※2を拡大しています。2022年度はCX-60に搭載しました。

ロードスター／MX-5の
アルミ電線キャパシターと
DC-DCコンバーターの接続
DC-DCコンバーターと
バッテリーの接続



2035年にグローバル自社工場でのカーボンニュートラルに挑戦

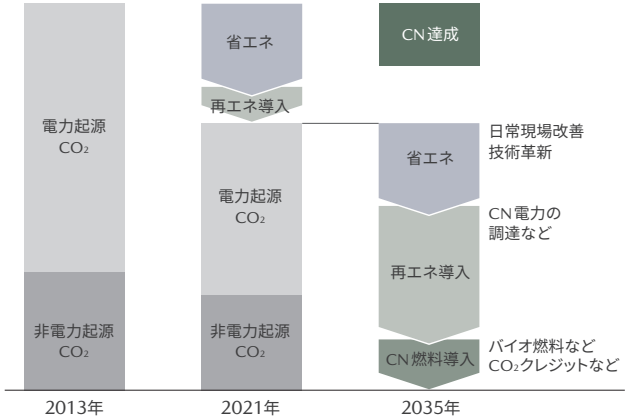
2050年のサプライチェーン全体でのカーボンニュートラル（以下、CN）に向け、そのマイルストーンとして2035年にグローバル自社工場でのCN実現に挑戦します。

CN実現に向けては、各関係先と連携し、以下3つの柱で進めていきます。また、こうした国内での取り組みをモデルに、海外の工場においても最適なアプローチを進めていきます。

カーボンニュートラルの実現に向けた3つの柱

（1）省エネルギーの取り組み
（2）使用するエネルギーを再生可能エネルギー（再エネ）に転換する取り組み
（3）社内輸送などで使用する燃料において、CN燃料を導入する取り組み

CO_2排出量削減のロードマップ



※1 排気量1500cc～2000ccクラス 2017年3月時点 マツダ調べ。
※2 搭載車種（2023年9月時点）：ロードスター／MX-5、MAZDA 3、CX-30、MAZDA 6、CX-5、CX-8、CX-9、CX-60、CX-90、MX-30。

生産・物流における取り組み

エネルギーの効率的な利用を推進するとともに、生産・物流領域において排出されるCO_2量の削減に取り組んでいます。

【生産】省エネルギー／CO_2排出量削減への取り組み

＜2022年度実績（2013年度比）＞

■国内主要4拠点※1でのCO_2総排出量は2013年度比で33.4%削減（371千t-CO_2）※2

■売上高当たりの排出量は54.3%削減（12.3t-CO_2／億円）

国内および海外の生産拠点では、設備稼働率の向上、サイクルタイムの短縮やエネルギーの製造から消費までの各段階でのロス削減活動を進めています。

また「モノ造り革新」を通して、車両1台当たりに必要なエネルギーを削減する取り組みを行っています。「モノ造り革新」とは、複数のモデルの生産や生産台数の変動にフレキシブルに対応しつつ、品質とブランド価値を向上させ、かつ利益率を高めるために「車種を超えた、従来と異なる共通化」というブレークスルーのための取り組みです（P83）。

■素材領域：鋳鍛造製品の薄肉化による素材重量の削減、鍛造サイクルタイム短縮や溶解・熱処理設備能力のダウンサイジングによるエネルギー使用量削減。

■加工および組立領域：従来のフレキシブル生産ラインを進化させることで、より高効率な混流生産を実現。ラインの整流化や集約・統合による効率的生産を追究。

■プレス領域：プレス部品の生産段階で発生するスクラップ量削減、スクラップからの部品取りにより鋼板材料の使用量削減。複数の部品をひとつの金型から同時に成形するマルチプレス加工を実現し、工程集約の実現とともにエネルギー使用量を削減。

■塗装領域：塗膜機能の集約と高効率塗装技術によって実現した新水性塗装技術「アクアテック塗装」の防府第2工場への導入を完了。またグローバル生産拠点に展開し、エネルギーを削減するとともにVOC（揮発性有機化合物）の排出量を大幅に低減。

再生可能エネルギーの使用

社内電力の再生可能エネルギー※3使用を進めています。

■広島本社工場に太陽光パネルを設置し、2021年7月より太陽光発電設備の稼働を開始しています。2022年度の発電量は1,860MWhでした。発電した電力は、同工場で生産するMX-30 EVモデルのバッテリー充電工程などの生産工程に使用しています。

■防府工場の通路灯の一部に太陽光発電を導入しています。

■三次事業所の電波実験棟屋上に太陽光発電を設置しています。2022年度の発電量は、28.3MWhでした。これで得られた電力は施設の動力・照明などに使用し、CO_2排出量削減に継続的に貢献しています。

■メキシコのマツダデメヒコビークルオペレーションでは、屋外のソーラー照明設置を実施し、太陽光発電とLEDを活用した再生可能エネルギーの効率的利用を促進しています。

再生可能エネルギー発電量実績（P112）

太陽光パネルが並ぶ広島本社工場建屋の屋上

MX-30 EVモデル充電風景

太陽光発電レポート

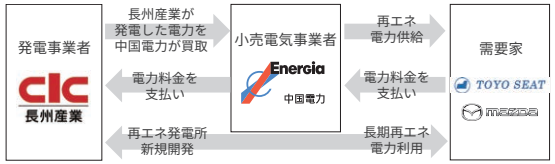
※1 本社（広島）／三次事業所／防府工場 西浦地区／防府工場 中関地区（開発など間接領域も含む）。
※2 ロケーションベース（日本自動車工業会（カーボンニュートラル行動計画）の基準に基づく、排出係数を使用）での算出。
※3 太陽光・風力・地熱・水力・バイオマスなどによる発電や太陽熱などの、使い続けても枯渇しない自然由来のエネルギー源を指す。これらのエネルギーは、CO_2排出量がゼロか、極めて少ないという特徴を持つ。

TOPICS 地場企業と共に太陽光発電による オフサイトコーポレートPPA契約締結

2023年3月、マツダは、カーボンニュートラル（以下、CN）社会の実現に向け、再生可能エネルギー由来の電力（以下、再エネ電力）調達を進めるため、太陽光発電によるオフサイトコーポレートPPA*1に関する契約を、地場企業の株式会社東洋シート（以下、東洋シート）、長州産業株式会社（以下、長州産業）、中国電力株式会社（以下、中国電力）と共に締結しました。*2 本契約では、長州産業が発電事業者となり、同社やマツダが中国地方に所有する未活用地へ太陽光発電設備を新たに設置し、発電した電力を中国電力へ売電します。中国電力は、東洋シートおよびマツダの2社へ、再エネ電力を供給します。

複数の需要家が連携したオフサイトコーポレートPPAは、中国地域では初の取り組みで、2023年4月から順次、東洋シートおよびマツダの工場や事業所へ太陽光パネルの総発電出力約4,900kWの再エネ電力供給を開始しており、年間約2,610トンのCO_2削減につながるものと考えています。今後も、電力需給に関わる事業者同士が連携し、中国地域における追加性のある再エネ電力の普及拡大を通じて、中国地域のCN社会の実現と持続的な経済発展に貢献していきます。

オフサイトコーポレートPPAの概要図



太陽光発電によるオフサイトコーポレートPPAの契約締結

*1 オフサイトコーポレートPPA（Power Purchase Agreement）：発電事業者が電力需要施設と離れた場所に太陽光発電設備の設置を行い、小売電気事業者が電力系統を経由して太陽光発電設備で発電した再エネ電力を特定の需要家に長期にわたって供給する電力購入契約。
*2 本事業は、2030年の長期エネルギー需給見通しや野心的な温室効果ガス削減目標の実現に向けて、需要家が発電事業者と連携する等のモデルの普及を図り、再生可能エネルギーの自立的な導入拡大を促進することを目的とした経済産業省による補助事業「令和4年度需要家主導による太陽光発電導入促進補助金」の採択を受けて実施するもの。

TOPICS 「波方ターミナルを拠点とした燃料アンモニア導入・利活用協議会」の設置

2023年4月、マツダは、愛媛県今治市所在の波方ターミナル*1のクリーンエネルギー供給拠点化に向けた検討を行うべく、三菱商事株式会社と四国電力株式会社を共同事務局とする「波方ターミナルを拠点とした燃料アンモニア導入・利活用協議会」（以下、協議会）を設置することに、四国電力株式会社、太陽石油株式会社、大陽日酸株式会社、三菱商事株式会社、波方ターミナル株式会社および三菱商事クリーンエナジー株式会社と合意しました。*2

協議会では、波方ターミナルの既存LPGタンクをアンモニアタンクに転換し2030年までに年間約100万トンのアンモニアを取り扱うハブターミナルにすることを想定の上、スケジュールや法規制上の課題の整理、効率的な波方ターミナルの活用、需要拡大策などについて検討を行っていく予定です。

協議会は、官民一体となって波方ターミナルのクリーンエネルギー供給拠点化の実現を目指し、地域のクリーンエネルギー新産業の創出、ひいては地域経済の持続的な発展に貢献していきます。

波方ターミナル外観

「波方ターミナルを拠点とした燃料アンモニア導入・利活用協議会」設置

*1 三菱商事株式会社および一部石油関連設備を太陽石油株式会社が保有、波方ターミナル株式会社が運営。
*2 愛媛県、今治市、西条市、新居浜市、四国中央市はオブザーバーとして協議会に参画。

【物流】輸送時のCO_2排出量削減の取り組み

マツダは物流会社、販売会社、他の自動車メーカーなどと協働し、お客さまが必要とする量を適切なタイミングでお届けするとともに、サプライチェーン全体を通した高効率な輸送によりCO_2排出量の削減に取り組んでいます。

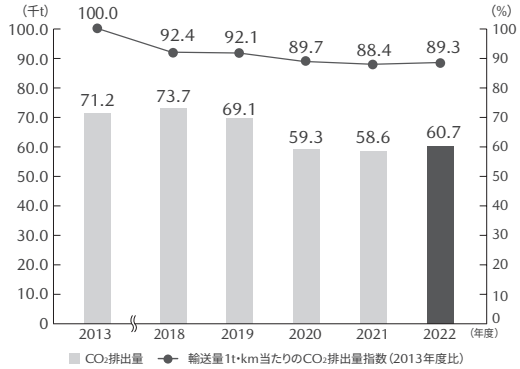
＜2022年度実績＞

■国内総輸送量は約4.6億t-km

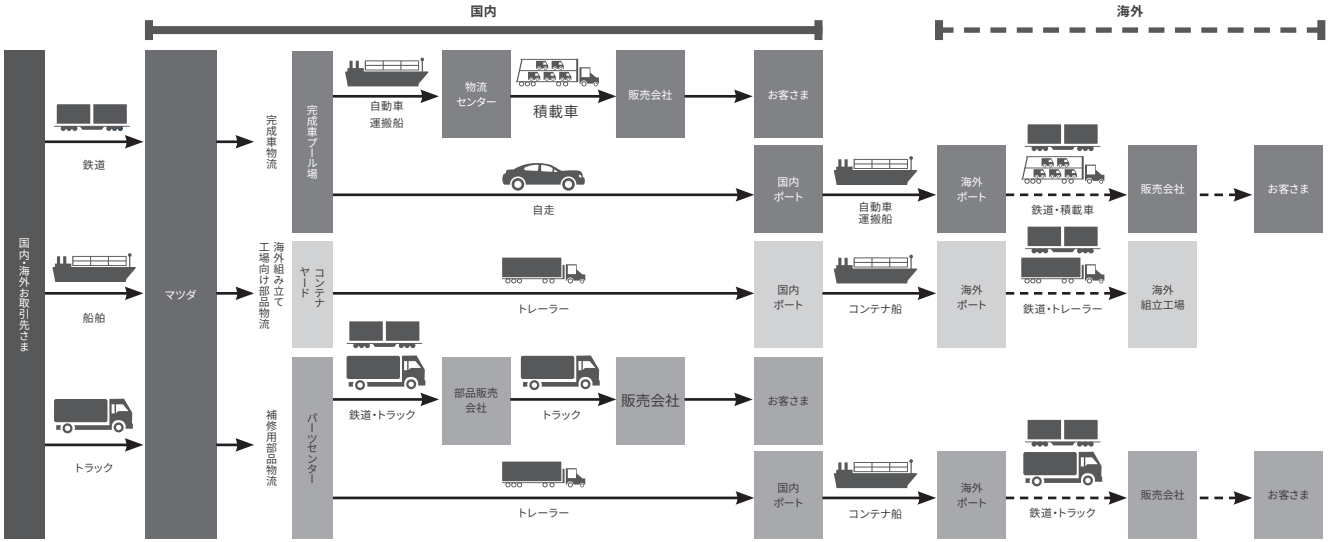
2022年度は、輸送量t-km当たりのCO_2排出量を2013年度比10.7%削減しました。

物流CO_2排出量実績（P112）

物流CO_2排出量と削減率（国内）



■サプライチェーンにおけるCO_2排出量把握範囲
（⟶現状把握範囲、⇢2030年に向けて）



＜具体的な取り組み＞

物流領域では、各プロセスで埋もれている物流をグローバルにきめ細かく「見える化」することにより、次の3つの領域におけるCO_2排出量削減活動に継続的に取り組んでいます。

1. 完成車輸送

＜国内/海外＞

国内の自動車海上輸送については、他社との共同輸送の推進により輸送効率化と環境負荷の低減を進めています。海外への自動車海上輸送についても、満船輸送による積載台数向上に加え、新規就航した環境対応船である液化天然ガス（LNG）船の利用を開始し、積極的に活用することで、CO_2排出量の削減を進めています。その他にも将来のさらなる脱炭素化に向けて、船社、物流会社、エネルギー関連会社、地方公共団体などとの協議・検討を進め、中長期的にカーボンニュートラルを実現するための技術、燃料、設備などを見極める検討を継続していきます。

2. 補修用部品輸送

＜国内＞

補修用部品の輸送においては、モーダルシフト率の向上や、海外向け部品輸送用として導入していた大型リターナブル容器を国内輸送に転用し、JRコンテナへの積載率を向上させることによりCO_2排出量削減に貢献しています。2022年度は、鉄道輸送比率が25%となり約159トンのCO_2排出量を削減しました。

また、補修用のバンパーと一部の板金部品を東海地区での生産に切り替え、本社工場へ持ち帰ることなく直接名古屋港から海外に出荷することで横持輸送を廃止しました。これにより、約260トンのCO_2排出量を削減しました。

＜海外＞

メキシコ工場で生産している補修用バンパーの生産を2021年に輸送量の多い北米での生産に移しました。2022年度は約150トンのCO_2排出量を削減しました。

3. 生産調達部品輸送

＜国内＞

国内での生産調達部品を輸送するトラックについて、2016年よりクラウド型輸配送進捗管理サービス[※1]の導入を行い、輸送時の納期短縮・コスト削減・品質向上のほか、ドライバーの負担軽減、交通渋滞の緩和、効率的な輸送によるCO_2排出量の削減などに効果を上げています。このシステムの活用と合わせて荷役作業の見直しを行うことで、トラック回転率の向上や、工場内でのトラック待機時間の短縮にも取り組んでいます。

海外組立工場向け部品については、国内お取引先さまでの梱包、各生産工場で梱包・コンテナへの荷積みまでを行うことで、物流拠点を経由しないストレートな輸送の拡大を進めています。広島本社工場および防府工場で生産している海外生産工場向けエンジン、トランスミッション、車体部品まで領域を拡大しています。2022年度はメキシコ工場向け対象部品のCO_2排出量を約5トン削減しました。

また、JR貨物輸送の利用拡大やフルトレーラーの導入、納品トラックへのバイオ燃料の導入検討にも取り組み、カーボンニュートラル実現を目指していきます。

＜海外＞

海外組立工場向けに日本からコンテナで輸送する梱包について新標準容器の導入を進めています。これにより、コンテナ内の空きスペースを解消し、コンテナ本数の削減、輸送トラック便の削減を図ることができるようになります。また、海外生産工場が必要とするタイミングにめがけて部品を輸送することで、不要な部品の在庫および輸送量の削減にも取り組んでいます。さらに将来を見据え、CO_2排出量の少ない代替燃料をコンテナ運搬船に導入すべく船社と協議しています。これらを進めることで、年間約1,700トンのCO_2排出量を削減できる見込みです。

TOPICS　株式会社ユーグレナの新株予約権付社債の引受について

マツダは、株式会社ユーグレナ（以下、ユーグレナ）が実施する次世代バイオ燃料の普及拡大に向けた事業をサポートするため、同社が発行する無担保転換社債型新株予約権付社債（以下、本社債）を引き受けることを決定しました。ユーグレナはバイオ燃料事業の商業化および、次世代バイオ燃料普及拡大のため、マレーシアにおいてバイオ燃料製造プラントを建設・運営するプロジェクト（以下、本プロジェクト）を海外エネルギー企業大手2社と共同検討していることを発表しました。

マツダでは、2050年のサプライチェーン全体でのカーボンニュートラル（以下、CN）に向け、それぞれの地域に合った解決策の選択肢を提供する「マルチソリューション」のアプローチが有効と考えています。その選択肢の一つが次世代バイオ燃料の普及拡大です。ユーグレナが参画する本プロジェクトは次世代バイオ燃料の普及拡大を推進し、CNの実現に大きく貢献すると考え、本社債の引き受けを決めました。なお、本プロジェクトで製造される次世代バイオ燃料の調達を視野に入れ、マツダ社内の物流などで活用する検討を進めています。

ユーグレナの新株予約権付社債の引受

※1 ドコモ・システムズ（株）が開発した「物流企業向けクラウド型輸配送進捗管理サービス」。

TCFD への対応

取り組みの考え方

マツダは2019年5月、「気候関連財務情報開示タスクフォース（TCFD）※1」に対する賛同を表明して「TCFDコンソーシアム※2」に参加し、気候変動への取り組みを強化していく姿勢を示しました。また、2021年1月には、2050年サプライチェーン全体でのカーボンニュートラル（以下、CN）への挑戦を宣言しました。

ガバナンス

＜移行リスク＞

2050年のCNへの挑戦にあたり、取締役がマツダのCN戦略を統括し、CN担当役員を任命しています。CN戦略を推進する部署のリードの下、複数部門からなる専門チームが戦略立案とともに、戦略に基づいた計画実行を推進しています。また、計画を全社で推進するために、従来からのISO14001環境マネジメントシステム（EMS）にCNを融合させる管理を開始しました。
こうした戦略は、代表取締役社長も出席する経営会議や取締役会で報告・審議※3しています。また、気候変動を含むサステナビリティを巡る課題への対応については、取締役会へ適時・適切に報告しています。

＜物理的リスク＞

気候変動に伴う急性の物理的リスクである豪雨災害対応などについては、従来より事業継続計画（BCP）の一環として緊急時のリスクマネジメント体制の中で管理しています。
また、慢性の物理的リスクである高潮や水の枯渇への懸念に対しては、護岸インフラの補強や水保全の取り組みを専門部門の実務の中で進めています。

戦略

気候変動に関する政府間パネル（IPCC）や国際エネルギー機関（IEA）のシナリオ、政策や規制動向、業界動向をもとにした検討から、マツダ独自の前提を置いたシナリオを策定し、この中から主なリスクと機会として以下を認識しました。

主なリスクと機会

移行リスク	政策・法規制	・燃費や排出ガス規制の強化、炭素税導入などのカーボンプライシングの厳格化
	技術	・電動駆動や電池など、電動化技術開発リソースの拡大
	市場	・電動化や軽量化のための原材料価格の高騰や半導体部品調達の逼迫 ・政情や市場の影響による化石燃料および再生可能エネルギーの逼迫によるエネルギー価格の高騰や供給不安定化
	評判	・投資家によるESG投資判断への影響
物理的リスク	急性	・甚大化する豪雨による災害やサプライチェーン寸断に伴う生産停止、熱波による健康被害
	慢性	・自然災害の激甚化や災害の頻発、海面上昇に伴う高潮発生頻度の高まりなどによる生産停止影響の拡大、操業に必要な水の枯渇や水価格の上昇、熱帯性の疫病の蔓延
機　会	資源の効率性	・マテリアルリサイクルの徹底による原材料の効率的活用
	エネルギー源	・地域と連携した電力需給推進によるCN電力の安定受給 ・再生可能エネルギー源の多様な選択
	製品／サービス、市場	・ビルディングブロック構想、マルチソリューションによる適材適所の商品展開 ・自動車用次世代燃料（バイオ燃料、合成燃料などの代替燃料）に適応した商品の多様化 ・適材適所の商品展開および商品の多様化による市場機会の拡大

具体的な取り組み例

機会獲得とリスクの回避または最小化のために、以下のような取り組みを進めています。

＜機会の獲得、移行リスク回避＞

■電動化技術の開発推進：2030年に向けて3つのフェーズで段階的に電動化を進めていきます。（P16）

■中国地域におけるCN電力需要拡大に向けた取り組み：2021年に参画した「中国地域カーボンニュートラル推進協議会」の専門部会の一つである「カーボンニュートラル電力推進部会」にて、連携パートナーと協力しながら再生可能エネルギー由来の電力の需給拡大に向けたロードマップを策定。2023年よりロードマップ実現に向けた実証および実行ステージへ移行しています。

＜物理的リスクの回避と最小化＞

■豪雨災害などへの迅速な対応体制整備：
- 事業継続計画（BCP）：BCPの一環として、自然災害を想定してハード・ソフトの両面で、対応改善を継続的に行っています。
- サプライチェーン：お取引先さまとの連携により、サプライチェーンリスク管理システム「SCR（Supply Chain Resiliency）Keeper」を導入し、災害発生時の拠点情報を素早く把握し、初動を早期化しています。
- 物流網：輸送会社との緊急連絡体制を構築し、台風・豪雨の影響度をランク付けし、ランクごとに定めた支障回避対応内容に基づき生産体制と連携しながら操業への影響を最小限に抑える体制を整備しています。

※1 TCFD：Task Force on Climate-related Financial Disclosures の略。G20 財務大臣および中央銀行総裁からの要請を受け、金融安定理事会（FSB）が設置した、民間主導の組織。
※2 気候変動に関して「企業の効果的な情報開示」や「その開示情報を金融機関などが適切な投資判断につなげる取り組み」について議論することを目的として国内で設立された団体。経済産業省・金融庁・環境省がオブザーバーとして参加。
※3 2023年6月時点、取締役会で 4 回報告・審議。

リスク管理

＜移行リスク＞

気候変動に関する政府間パネル(IPCC)や国際エネルギー機関(IEA)のシナリオ、政策や規制動向、業界動向をもとにした検討から主なリスクと機会を抽出しました。専門チームでは、隔週で取り組みの進捗状況や課題を共有しながら、リスクの特定・評価プロセスを実施しています。検討した戦略は、代表取締役社長も出席する経営会議や取締役会で報告・審議しています。また、お取引先さまに対しては、マツダから定期的に共有プラットフォームで気候関連リスクに関する情報を共有しています。

＜物理的リスク＞

豪雨災害などへの迅速な対応体制を整備し、従来より事業継続計画（BCP）の一環として緊急時のリスクマネジメント体制の中で管理しています。こうした取り組みに加え、近年において豪雨災害が激甚化・頻発化していることから、気象予報収集力を高め、あらかじめ設定したタイムスケジュールに基づき迅速な防災対応意思決定ができるようにしています。また、大雨シーズンごとに対応の振り返りを行い、対応力の改善を行っています。

指標と目標

＜温暖化対応＞

2050年サプライチェーン全体でのCNへ挑戦するためには、Scope1、2、3の温室効果ガス（GHG）排出量の把握が必須となります。

また、炭素税導入などによるカーボンプライシングの厳格化など、財務影響が考えられます。マツダは、グループ会社およびサプライチェーン全体で、環境に配慮した事業活動を効果的に行うために、ISO14001環境マネジメントシステム（EMS）にCNを融合させる管理を開始しました。

また、お取引先さまに対しては、Scope1＆2およびマツダへの納品時の物流におけるCO_2排出量データ（マツダにおけるScope3 カテゴリー1）を毎年提供いただき、お取引先さまと共に目標を設定し、結果を管理しています。

＜水資源保全＞

自動車の製造には冷却（鋳造工程での炉の冷却など）、希釈（機械加工工程で切削や洗浄液の原液を希釈）、洗浄（塗装工程での車体の洗浄など）といった用途で水が不可欠です。将来的に懸念のある水の枯渇や水価格の上昇などのリスクに備え、2030年における水資源の再生・循環の取り組みを国内モデルプラント※1で実現することを目指しています。そして、2050年にはこの取り組みをグローバル生産工程で実現することを目指します。

主な指標と目標

＜温暖化対応＞

商品領域	・目標：2050年カーボンニュートラル実現 ・2030年時点の中間指標： EV比率（グローバル販売における電動化比率は100％、EV比率は25-40％を想定）
製造領域	・目標：2035年にグローバル自社工場のカーボンニュートラル実現 ・指標：工場カーボンニュートラル進捗率

＜水資源保全＞

製造領域	・目標：2030年に国内のマツダグループ全体の取水量を38％削減（2013年比） ・指標：取水量削減

TCFDに関する最新情報

※1 国内モデルプラント：新しい試みなどを先行して実施する施設。