

# 脱炭素・カーボンニュートラル社会

## カーボンニュートラル社会実現に向け 革新的なエコシステムを構築する



### カーボンニュートラル社会実現に向けた基本的な考え方

地球温暖化やそれに伴う気候変動は人類共通の課題との認識が広まっており、脱炭素に向けた各国の取り組みが加速しています。その一方で、経済的・安定的なエネルギー供給といった課題にも真摯に向き合うことが不可欠であり、当社グループの技術やリソースを結集して、短期的、中長期的、両面での取り組みを進めていくことが必要と考えています。短期的には、既存インフラの脱炭素化を進め、有効活用を図っていくとともに、中長期的には、水素エコシステムやCO<sub>2</sub>エコシステムの構築を目指し、カーボンニュートラル社会に貢献していきます。

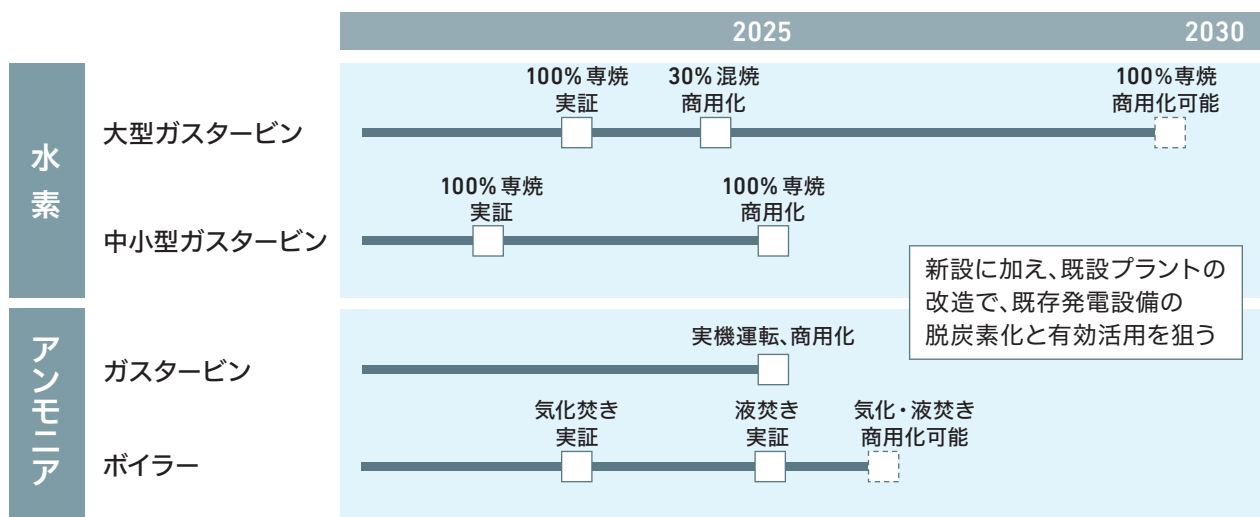
## 既存インフラの脱炭素化

電力は、人々の暮らしや産業に必要不可欠であり、その安定供給と社会的コスト低減を両立させなければなりません。そのため、当社グループでは、既存の火力発電の脱炭素化と、カーボンフリーかつ大規模・安定電源である原子力発電の活用に取り組んでいきます。

火力発電の脱炭素化については、既設設備の有効利用を可能とする、水素やアンモニア燃料を活用したカーボンフリー発電の実証・商用化に取り組んでいます。水素の利用では、まず、30%混焼のガスタービンの実証試験を行っており、2025年ごろの商用化を目指して

# に向けた新たな挑戦

## ▶ 水素／アンモニアによるカーボンフリー発電の実証・商用化へのロードマップ



※上図の一部は、(国研)新エネルギー・産業技術総合開発機構(NEDO)事業による開発成果を含みます。

います。さらに、大型および中小型のガスタービンのそれぞれについて、100%専焼のためのキー技術である燃焼器の開発を実施しており、2030年ごろには100%専焼の商用化の目途付けを考えています。アンモニアについても技術開発を行っており、2025年ごろの商用化を目指しています。お客さまへの納入前に確実な検証を行い、信頼性の向上を図るため、当社グループの高砂地区に開発から製造・検証までの一貫体制を構築しています。

原子力発電については、短期的には既設プラントの再稼働支援、稼働後の継続的な安全性向上、および燃料サイクル確立に向けた対応を通じて、プラントの安全・安定運転に貢献していきます。さらに、世界最高水準の安全性を実現すべく、あらゆる災害に対する安全性強化、革新技術の採用による従来にない新しい安全コンセプトを実現した次世代軽水炉の開発を2030年代半ばの実用化を目標に推進中です。また、将来の多様化する社会ニーズに応えるべく、小型炉や高速炉、

マイクロ炉の開発も進めています。さらに長期的な視点に立って夢のエネルギー源である核融合炉の実現に向けた取り組みも進めていきます。これらの短期・中長期の取り組みを推進し、原子力技術を通じて脱炭素社会の実現に貢献していきます。

## ▶ 次世代軽水炉



特集：脱炭素・カーボンニュートラル社会に向けた新たな挑戦

# 水素エコシステムの実現

水素は自然界には存在せず、製造時には大量のエネルギーを使用するため、製造コストが高くなります。また、生産地から離れた地域の場合、輸送方法の確立とともに、貯蔵のためのインフラも必要となります。これらの課題に対しては、製造に必要な一次エネルギーの供給から輸送・貯蔵や利用も含めたバリューチェーン全体での取り組みが必要です。当社グループは、他社との提携も積極的に進め、バリューチェーン構築を目指すとともに、世界各地の先進的プロジェクトへの参画も進めています。

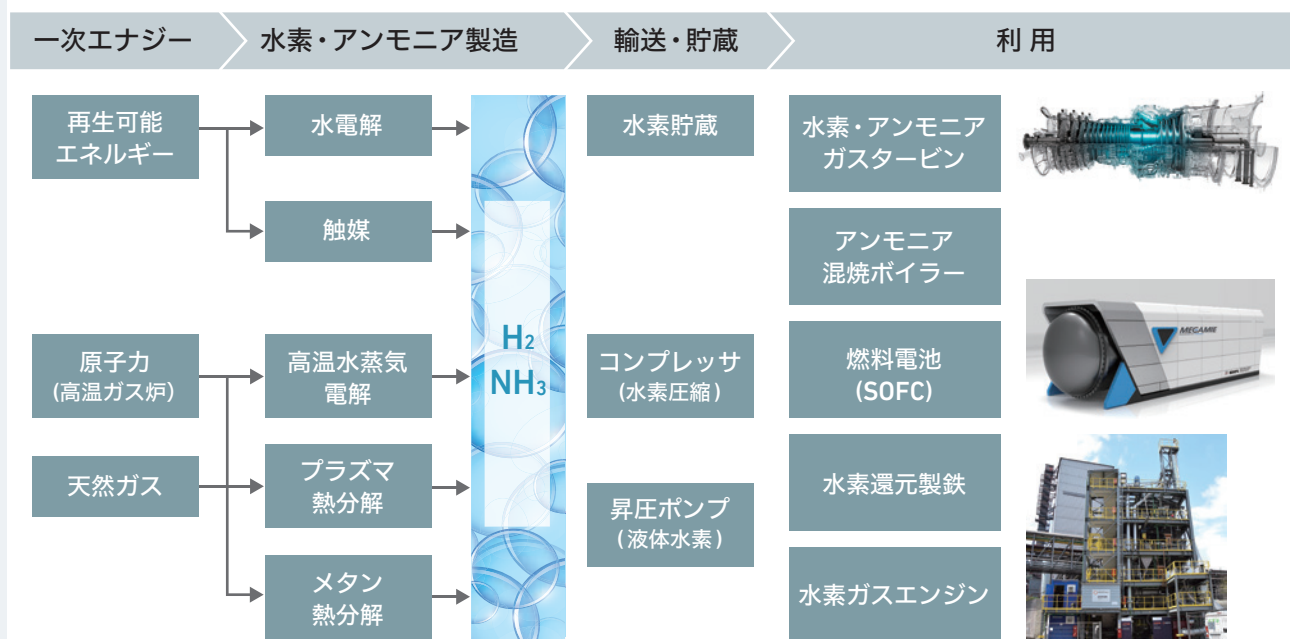
例えば、米国ユタ州では、先進的クリーンエネルギー貯蔵事業に参画しています。同事業では、風力や太陽光による発電で水の電気分解を行い、製造された水素を地下岩塩空洞に貯蔵し、その水素を当社グループが実用化した水素焼きガスタービンを用いた発電所などに供給します。当社グループは本プロジェクト向けに840MW級の水素焼きガスタービンを納入し、2025年

には30%水素混焼、将来的には水素専焼への移行も計画されています。

水素製造において原子力エネルギーを活用する取り組みにも着手しています。高温ガス炉の900℃を超える高温熱源利用により、効率的かつ安定・大量の水素製造の実現を目指します。製造した水素は、例えば鉄鋼業界の脱炭素化に向けた取り組みなど大量の水素ニーズに対応していきます。

また、産業分野では、当社グループは、世界初の水素ベースの微粉鉄精鉱直接還元プロセス(HYFOR: HYdrogen-based Fine-Ore Reduction)を開発、そのパイロットプラントの稼働を開始しました。還元剤として純水素を利用するため、鉄鉱石の還元プロセスにおいてCO<sub>2</sub>排出量はほぼゼロとなります。CO<sub>2</sub>フリーの鉄鋼生産実現に向けて、今後も、この画期的なプロセスを検証し、開発を進めていきます。

## ▶ 水素バリューチェーン



※上図の一部は、(国研)新エネルギー・産業技術総合開発機構(NEDO)事業による開発成果を含みます。

## CO<sub>2</sub>エコシステムの実現

カーボンニュートラル実現に向けては、CO<sub>2</sub>を回収し地中に貯留する技術や、回収したCO<sub>2</sub>を有効活用する取り組みが注目されています。

当社グループは、1990年に関西電力株式会社と共同で燃焼排ガスからのCO<sub>2</sub>回収技術の開発を開始し、現在では、米国で世界最大のCO<sub>2</sub>回収プロジェクトを実現するなど、排ガスからのCO<sub>2</sub>回収分野では世界トップシェアを誇ります。事業化を検討中の英国におけるバイオマス発電所からCO<sub>2</sub>を回収するプロジェクトでは、当社グループの実績、多種多様な排ガス源に対応できる技術力、最新の改良型CO<sub>2</sub>回収技術が評価され、当社の「Advanced KM CDR Process™」が採用されました。植物由来の燃料を使うことによりCO<sub>2</sub>排出量を正味ゼロ(カーボンニュートラル)にできるバイオマス発電と、排ガスからのCO<sub>2</sub>回収技術を組み合わせ、世界初となる商用規模のカーボンネガティブ(CO<sub>2</sub>排出量が正味マイナス)実現を目指します。また、セメントプラントやLNG液化プラント、ごみ焼却施設等、幅広い産業セクターへCO<sub>2</sub>回収技術を普及させるべく、より廉価でコン

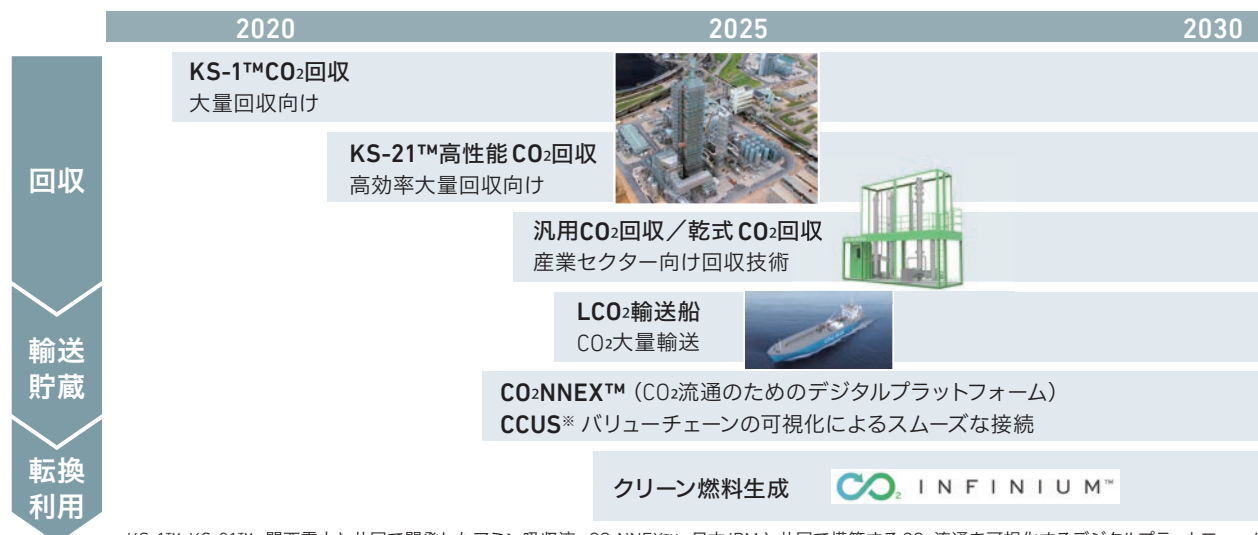
パクトな汎用CO<sub>2</sub>回収設備の実用化に注力していきます。

CO<sub>2</sub>を回収して貯留や転換利用するCCUS(Carbon dioxide Capture, Utilization and Storage)バリューチェーンの一端を担う液化CO<sub>2</sub>輸送船(LCO<sub>2</sub>船)は、将来的な需要の拡大が期待されています。当社グループでは、LCO<sub>2</sub>船の事業化に向けて、グループ外のパートナーとも協力して積極的な技術開発を行うとともに、CO<sub>2</sub>バリューチェーンの市場形成を目指します。

さらに、CO<sub>2</sub>エコシステムの実現には、回収・輸送・貯蔵・分配・転換利用といったバリューチェーンの構築が不可欠であり、そのための検討も進めています。具体的には、日本アイ・ビー・エム株式会社と共同で、エコシステム内でのCO<sub>2</sub>流通を可視化するデジタルプラットフォーム「CO<sub>2</sub>NNEX™」の構築に着手しています。これにより、現状では貯留や転換利用と選択肢が限られているCO<sub>2</sub>の流通を可視化・整流化し、投資やコストの観点での検証、エミッターと需要家の効率的なマッチングなどバリューチェーン全体の最適化を実現していきます。

### ▶ CO<sub>2</sub>エコシステム構築のロードマップ

回収・輸送・貯蔵～転換利用まで、エコシステム構築へ取り組み  
2023年には回収技術ラインアップを拡充・事業化する



KS-1™、KS-21™：関西電力と共同で開発したアミン吸収液 CO<sub>2</sub>NNEX™：日本IBMと共同で構築するCO<sub>2</sub>流通を可視化するデジタルプラットフォーム  
※ CCUS：Carbon dioxide Capture, Utilization and Storage