

**三菱重工業株式会社第40回無担保社債（第1回三菱重エトランジションbond）  
レポート（2023年度）**

**はじめに**

当社グループは、カーボンニュートラル社会の実現に向けて策定した、「2040年カーボンニュートラル宣言」及び「目標達成に向けたロードマップ」で掲げた取り組み<sup>※1</sup>の更なる推進を目指し、グリーン／トランジションファイナンス・フレームワーク<sup>※2</sup>で定めたトランジション適格事業・プロジェクトである「既存インフラの脱炭素化」「水素エコシステムの実現」「CO<sub>2</sub>エコシステムの実現」に取り組んでいます。

※1：<https://www.mhi.com/jp/company/aboutmhi/carbon-neutral>

※2：<https://www.mhi.com/jp/finance/stock/esg/transitionbond/pdf/fw.pdf>

2022年9月8日に発行した三菱重工業株式会社第40回無担保社債（第1回三菱重エトランジションbond）による調達資金は、トランジション適格事業・プロジェクトである「既存インフラの脱炭素化」に分類される水素焚き（混焼）ガスタービン、「水素エコシステムの実現」に分類される水素製造（ブルー、ターコイズなど）にかかる新規投資および既存投資の一部リファイナンスに充当しています。いずれのプロジェクトも資金充当、技術開発・実証等を進めています。

当社グループのカーボンニュートラル社会の実現に向けたエナジートランジションの取り組みは、計画通り進捗しています。引き続き、2040年Net Zeroの達成、カーボンニュートラル社会の実現に向けた取り組みを進めます。

**1. 資金充当状況レポート（2024年3月末時点）**

第1回三菱重エトランジションbondによる調達資金100億円のうち、本社債発行額から発行諸費用を除いた手取り額は、下表のとおり全額充当しており、未充当残高はありません。

（単位：百万円）

項目		金額
調達額（本社債発行額から発行諸費用を除いた金額）		9,952
資金充当額		9,952
水素焚き（混焼）ガスタービン・・・(1)	新規投資	4,585
	リファイナンス	1,697
水素製造（ブルー、ターコイズなど）・・・(2)	新規投資	2,780
	リファイナンス	890
未充当残高		0

**2. インパクト・レポート**

**(1) 水素焚き（混焼）ガスタービン**

① GTCC 水素焚き開発

・プロジェクト概要

水素専焼・混焼 ガスタービンの開発、実圧燃焼試験、発電実証設備での運転の検討

- ・ 期間  
～2030 年度(予定)

- ・ 進捗状況

2022 年度は、大型ガスタービンで天然ガスに水素を 30vol%混ぜて使用できるガスタービン燃焼器の開発を完了しました。50vol%で混焼できる大型ガスタービン向け燃焼器の燃焼試験に成功し、開発を進めています。更に中小型ガスタービン用の燃焼器にて水素 100%専焼（ドライ）の燃焼試験を実施し、得られた知見を大型ガスタービン用の燃焼器にも展開して開発を進めています。

【関連情報】三菱重工技報 Vol. 59 No. 4 (2022) カーボンニュートラル特集

カーボンニュートラルに貢献する水素・アンモニア焚き ガスタービンの開発状況

<https://www.mhi.co.jp/technology/review/pdf/594/594040.pdf>

2023 年度は、2023 年 11 月にタービン入口温度 1,650°C級の最新鋭 JAC 形ガスタービンを使い、部分負荷および 100%負荷において、都市ガスに水素を 30vol%混ぜた混合燃料による実証運転に成功しました。試験に用いられた水素は高砂水素パーク内の設備で製造されたもので、同一敷地内で製造・貯蔵された大量の水素を使用した、地域の電力網に接続された状態での、水素 30%混合燃料による大型ガスタービンの発電実証運転は世界初となります。開発は当初計画通り進捗しています。

【関連情報】三菱重工技報 Vol. 60 No. 3 (2023) エナジードメイン特集

カーボンニュートラルの達成に向けた 水素・アンモニア焚きガスタービンの取組み

<https://www.mhi.co.jp/technology/review/pdf/603/603030.pdf>

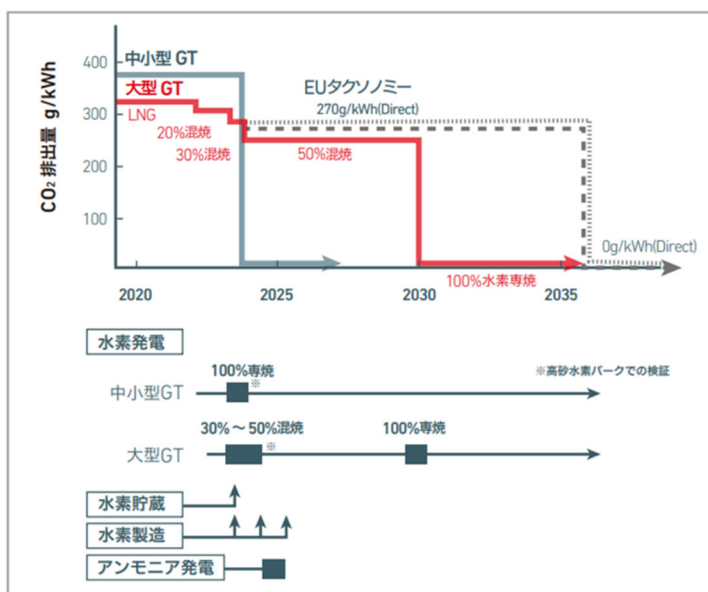
【関連ニュース】2023 年 11 月 30 日付 ニュースリリース

最新鋭の JAC 形ガスタービンによる水素燃料 30%混焼運転に成功

高砂水素パーク内の GTCC 実証発電設備（第二 T 地点）において

<https://www.mhi.com/jp/news/23113001.html>

【欧州の CO<sub>2</sub> 排出規制とガスタービン開発スケジュール】



## 【水素燃料 30vol%混焼運転実施中の中央制御室】



### (2) 水素製造（ブルー、ターコイズなど）

#### ① 水素発電実証設備「高砂水素パーク」

##### ・プロジェクト概要

100%水素専焼の水素ガスタービンの早期商用化に向けた開発・検証・製造（兵庫県高砂市「高砂水素パーク」）

##### ・期間

2021 年度～2026 年度（予定）

##### ・進捗状況

水素ガスタービンの開発・製造拠点を置く高砂製作所に水素製造から発電までにわたる技術を世界で初めて一貫して検証できる“高砂水素パーク”の整備を進めています。

2022 年度は、水素製造・貯蔵設備の建設を行いました。関連設備の拡充を順次進め、2025 年に大型ガスタービンで 30vol%混焼、2025 年以降に中小型では 100%水素専焼の製品を商用化する予定です。

【関連情報】三菱重工技報 Vol. 59 No. 4（2022）カーボンニュートラル特集  
水素社会の実現に向けた“高砂水素パーク”の取組み

<https://www.mhi.co.jp/technology/review/pdf/594/594030.pdf>

【関連ニュース】2022 年 2 月 14 日付 ニュースリリース

高砂製作所に水素発電実証設備「高砂水素パーク」を整備へ

自社で“水素製造から発電までの技術を一貫して検証”できる体制を構築

<https://www.mhi.com/jp/news/220214.html>

2023年度は、2023年9月に水電解装置による水素製造を開始し、水素製造・貯蔵・利用の各設備が連携稼働できるようになり、本格稼働となりました。開発は当初計画通り進捗しています。

高砂水素パークは、水素の製造・貯蔵・利用の3つの機能を持つエリアに分かれており、「製造」エリアに、世界最大級の水素製造能力1,100Nm<sup>3</sup>/hを持つ、ノルウェーのハイドロジェンプロ社（HydrogenPro AS）製アルカリ水電解装置を設置、稼働を開始しました。同設備で製造した水素は、「貯蔵」エリアに設置した総容量3万9,000Nm<sup>3</sup>の水素貯蔵設備に貯蔵します。また、水素燃焼の実機検証は、「利用」エリアにある実証設備複合サイクル発電所（通称：第二T地点）で大型のJAC形ガスタービン（45万kWクラス）、および燃焼試験設備で圧縮機駆動用に設置された中小型のH-25形ガスタービン（4万kWクラス）を使って実施します。

水素製造では、自社技術により開発を進めている高温水蒸気電解（SOEC※1）、AEM※2水電解、メタンを水素と固体炭素に熱分解することでCO<sub>2</sub>を出さずに水素を得る次世代ターコイズ水素製造技術についても、検証および実証を順次行い、ガスタービン実機での水素混焼・専焼（100%水素）の実証を行うことで、製品信頼性の向上をはかります。

※1 SOEC: Solid Oxide Electrolysis Cell

※2 AEM: Anion Exchange Membrane

【関連情報】三菱重工技報 Vol. 60 No. 3 (2023) エナジードメイン特集

脱炭素社会の達成を目指す“高砂水素パーク”

“長崎カーボンニュートラルパーク”の取組み

<https://www.mhi.co.jp/technology/review/pdf/603/603020.pdf>

【関連ニュース】2023年9月20日付 ニュースリリース

世界初の水素製造から発電利用まで一貫実証可能な「高砂水素パーク」が本格稼働  
水電解装置による水素製造を開始

<https://www.mhi.com/jp/news/23092003.html>

### 【高砂水素パーク】





## ② モノリス社への出資

### ・プロジェクト概要

米国統括拠点である米国三菱重工 (Mitsubishi Heavy Industries America, Inc.) を通じて、天然ガスなどに多く含まれるメタン ( $\text{CH}_4$ ) からプラズマ熱分解方式で水素 ( $\text{H}_2$ ) と固体炭素 (C) を取り出す革新的技術を持つ米国のモノリス社 (Monolith Materials, Inc.) に出資しました。天然ガスの直接熱分解により、水素製造過程で  $\text{CO}_2$  を排出しない、“ターコイズ水素” およびカーボンブラックなど利用価値の高い固体炭素を製造できる技術を獲得することにより、当社グループが戦略的に取り組むエナジートランジション (低環境負荷エネルギーへの転換) 事業における革新的代替技術の1つとして、水素バリューチェーンの強化・多様化につなげていきます。

### ・進捗状況

同社の再生可能エネルギー由来電力を熱源とするプラズマ熱分解技術による水素の製造・供給分野に進出するとともに、製造された水素を活用した発電システムや肥料製造設備、製鉄所など産業全体の脱炭素化に向けた技術革新を探求しています。

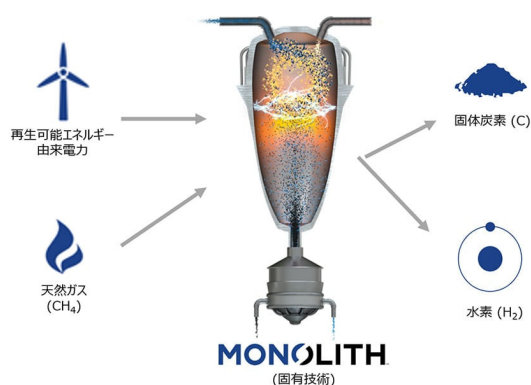
【関連ニュース】2020年11月30日付 ニュースリリース

メタン ( $\text{CH}_4$ ) から水素 ( $\text{H}_2$ ) と固体炭素 (C) を直接生成へ  
プラズマ熱分解技術をリードする米国モノリス社に出資

<https://www.mhi.com/jp/news/201130.html>

### 【モノリス プロセス】

### 【米国ネブラスカ州にて運転中の商用規模プラント】



## ③ G-ZERO 社への出資

### ・プロジェクト概要

米国統括拠点である米国三菱重工 (MHIA: Mitsubishi Heavy Industries America, Inc.) を通じて、天然ガスなどに多く含まれるメタン ( $\text{CH}_4$ ) から革新的な熱触媒を用い水素 ( $\text{H}_2$ ) と固体炭素 (C) を取り出す先進的技術を持つ米国のG-ZERO社 (G-Zero Inc.) に出資しました。

同社はカリフォルニア大学サンタバーバラ校発のベンチャー企業で、同技術により水素製造過程で二酸化炭素 ( $\text{CO}_2$ ) を排出しない、いわゆる“ターコイズ水素”の製造が可能になります。

今回の出資および協業を通じて、当社グループが戦略的に取り組むエナジートランジション (低環境負荷エネルギーへの転換) 事業における革新的代替技術の一つとして、水素バリューチェーンの強化・多様化につなげていきます。

・進捗状況

同社の技術を活用した水素の製造・供給分野の可能性を検討するとともに、製造された水素を活用した発電システムや、水素を活用した産業の脱炭素化を通じて、脱炭素社会実現に貢献すべく、技術革新をさらに探求しています。

【関連ニュース】2021年2月10日付 ニュースリリース

メタン熱分解で先進技術を持つ米国 C-ZERO 社に出資

革新的触媒技術により、メタン (CH<sub>4</sub>) からターコイズ水素 (H<sub>2</sub>) を生成へ

<https://www.mhi.com/jp/news/21021001.html>

### 3. 当社のトランジションへの取り組みについて

カーボンニュートラル社会の実現は地球規模の課題であり、脱炭素分野での実績を誇るリーダーとして、気候変動対策をリードしていくことが当社グループのミッションであると考え、取り組みを進めています。

当社グループのエネルギー転換戦略の着実な遂行は、日本政府が掲げる2050年カーボンニュートラルの実現に資するものと考えています。グリーン／トランジションファイナンスを当社の2040年Net Zeroの実現に向けた取り組みのための資金調達と位置づけ、グリーン／トランジションファイナンスのフレームワークや年次レポート、統合レポート等を通じたステークホルダーの皆様との対話は、当社の取り組みを発信する契機になるものと考えています。

なお、政策等の前提条件に変更があれば、当社の長期的な戦略についても適宜見直しを行います。

### 4. 第三者評価機関におけるアニュアルレビュー

DNV ビジネス・アシュアランス・ジャパン株式会社より2024年3月までの実績について、アニュアルレビューを受けており、当社ウェブサイト上にレビュー結果を公開しています。

以上