EBARA IR Day 2024

[Session 2]

水素関連事業の進捗状況と将来展望について

2024年10月9日

塚本 輝彰
CP水素関連戦略ビジネスユニット　統括部長

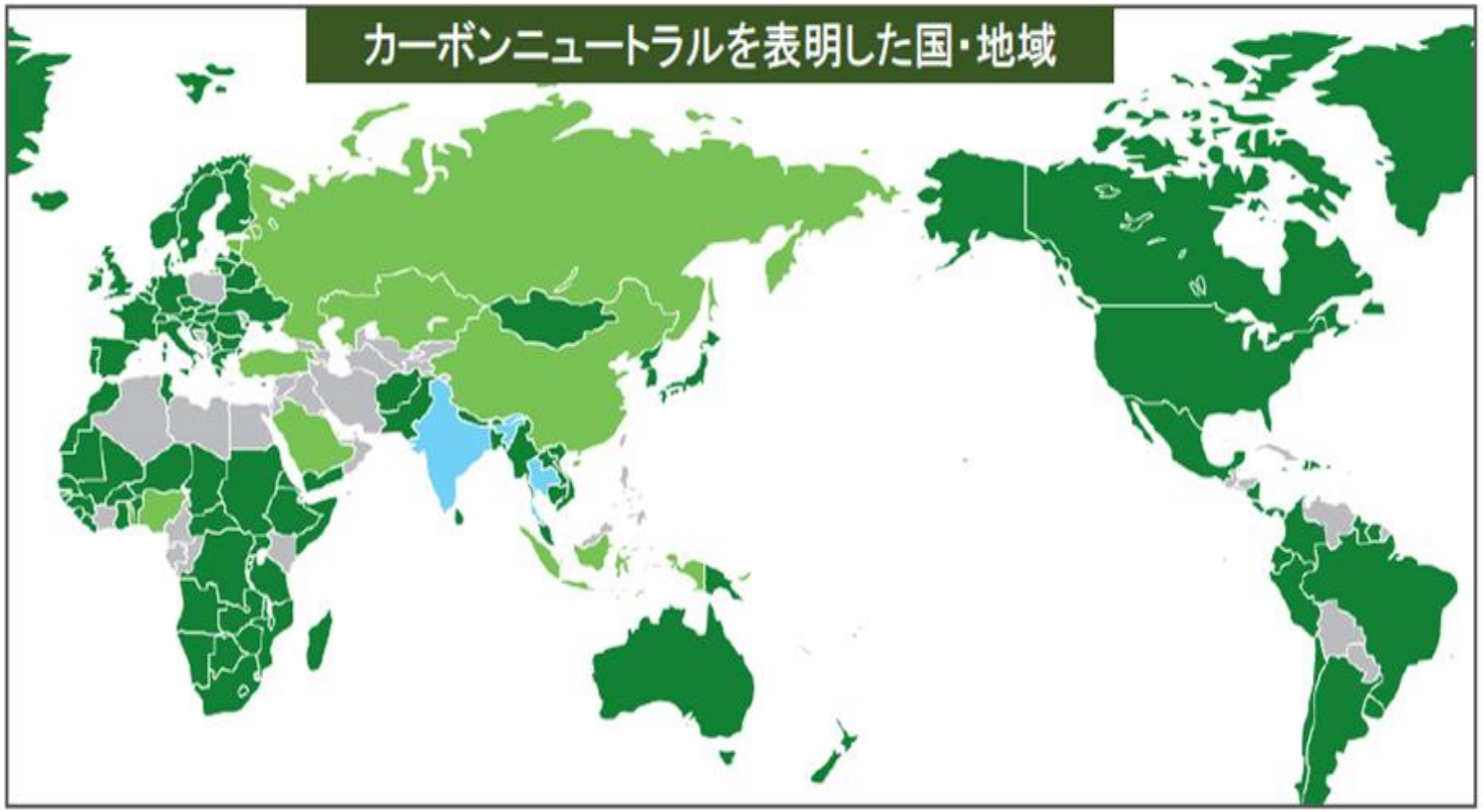
Looking ahead,
going beyond expectations
Ahead Beyond

株式会社 荏原製作所

世界の温室効果ガス削減（CN）の取組と水素の役割

● 世界154ヵ国と地域で世界全体のCO2排出量の88.2%を削減

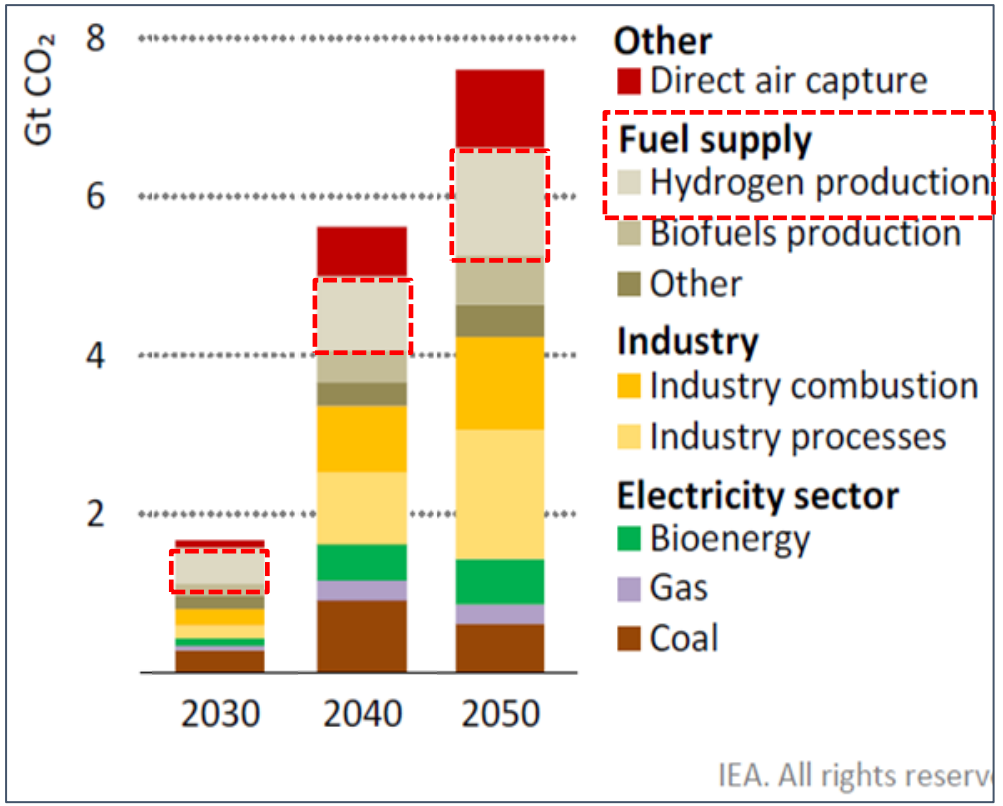
- 2050年までの表明国（144ヵ国・地域　CO_2　42.2%削減）
- 2060年までの表明国（中国：28.4%、ロシア：4.2%ほか）
- 2070年までの表明国（インド：6.9%　ほか）



出典：日本のエネルギー2022/02　P5

● 世界のCO2削減の約20%に水素が貢献

- 2020年0.003Gtから2030年0.46Gtへ約150倍
- 2050年に1.36Gtへ増加し、全体の約20%へ

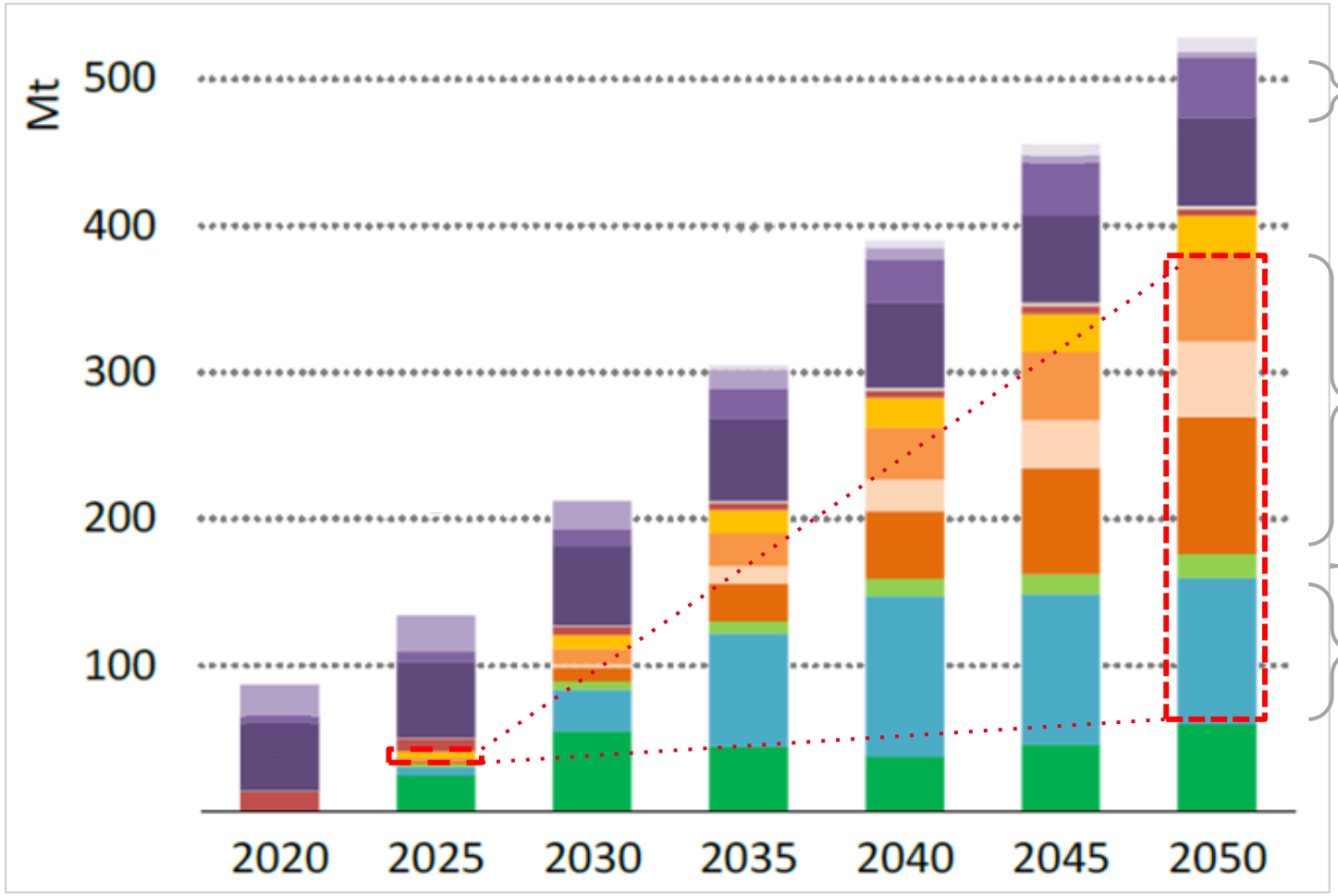


引用）Net Zero by 2050 A Roadmap for the Global Energy Sector

Copyright(c) Ebara Corporation, All rights reserved

世界の水素関連エネルギーの利活用の方向性

- 水素の使用量は、2050年には2020年に比べて6倍以上へ増加
- 発電と輸送の分野で水素消費全体の60%近くを消費する見込み



主な分類毎の利用先

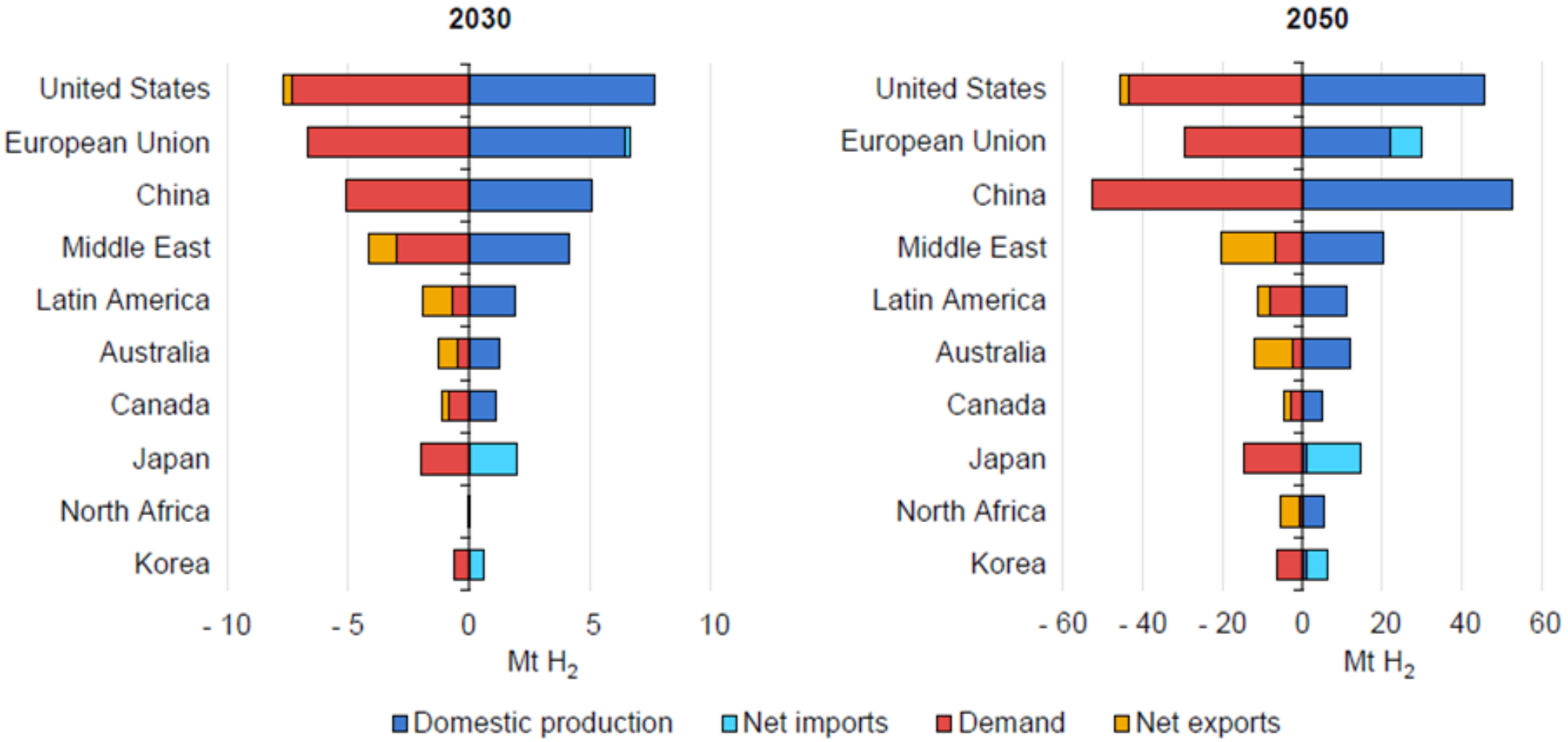
- 鉄鋼 ⇒ 高炉からグリーンSteelへ
- 船舶 （水素運搬船、水素燃料船）
- 航空 （水素航空機（燃焼式、FC式））
- 自動車 （商用車・トラック・バス等）
- ビルディング （燃料電池、空調ほか）
- 発電 （水素ガスタービン（アンモニア含））

引用）Net Zero by 2050 A Roadmap for the Global Energy Sector

Copyright(c) Ebara Corporation, All rights reserved

世界の水素需給バランス

- 水素関連エネルギーの需要は、各地域で5～10倍へ増加する見込み
- 輸出国は、北米、中東、南米、豪州、カナダ、北アフリカ。 輸入国は、欧州、日本、韓国

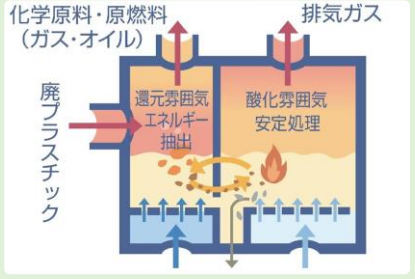


Copyright(c) Ebara Corporation, All rights reserved

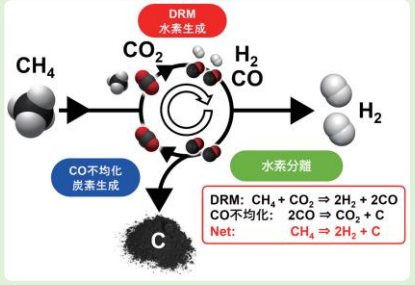
引用）Global Hydrogen Review 2022

グループ全社で進める主な水素関連技術

つくる



廃プラスチック等の
ケミカルリサイクル



ターコイズ水素製造

メタン（CH4）⇒水素（H）と炭素（C）へ

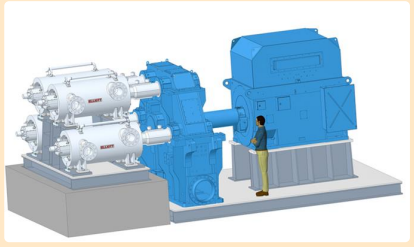
はこぶ



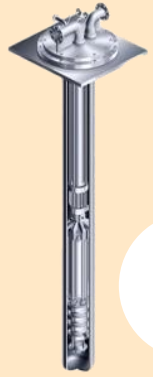
－253℃の液体水素ポンプ



超高圧プランジャポンプ



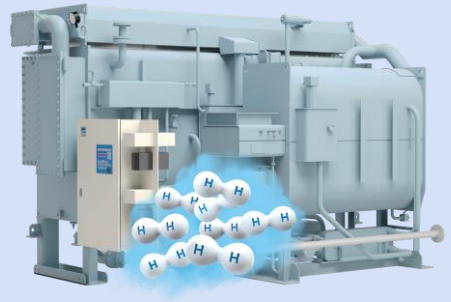
水素ガスコンプレッサ



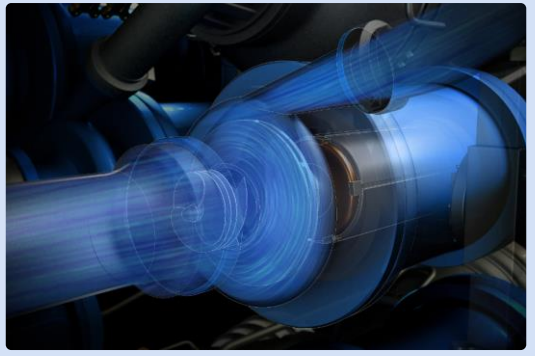
無漏洩
アンモニア
ポンプ

＊ポンプやコンプレッサは「つくる」や「つかう」の分野でも利用されます

つかう



水素焚吸収冷温水機



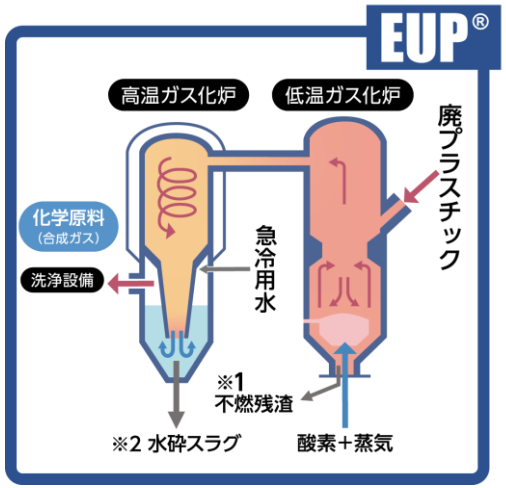
ロケット・水素航空機用ポンプ

Copyright(c) Ebara Corporation, All rights reserved

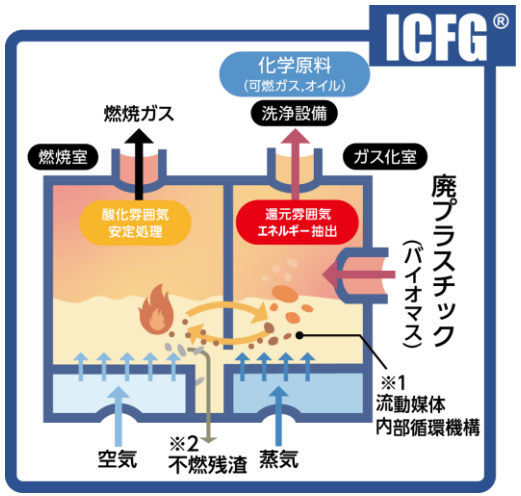
クリーン水素を「つくる」ためのプロセス開発

水素をつくる２つのケミカルリサイクル

EUP®*1（開発済）
（Ebara-Ube proccess）



ICFG®*2（実証中）
（Internally Circulating Fluidized bed Gasifier）

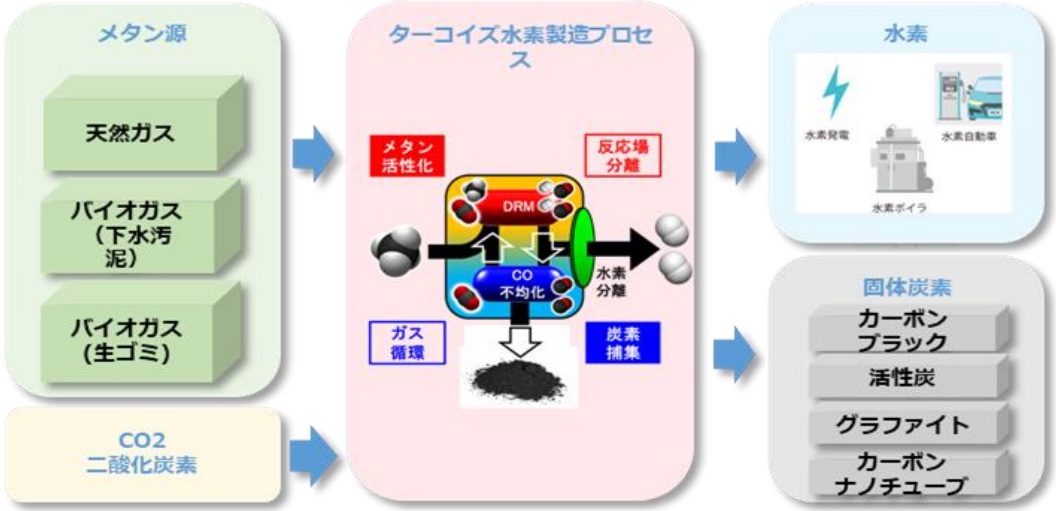


- 日揮HDへライセンス供与
- 廃プラからの水素製造プロジェクト
  案件等、問い合わせ対応中

- 廃棄物発電に代わるリサイクル技術として注目
- **パイロット試験設備**を千葉県袖ケ浦の荏原敷地内に建設中

メタンからクリーン水素と炭素を分離

ターコイズ水素製造（開発中）



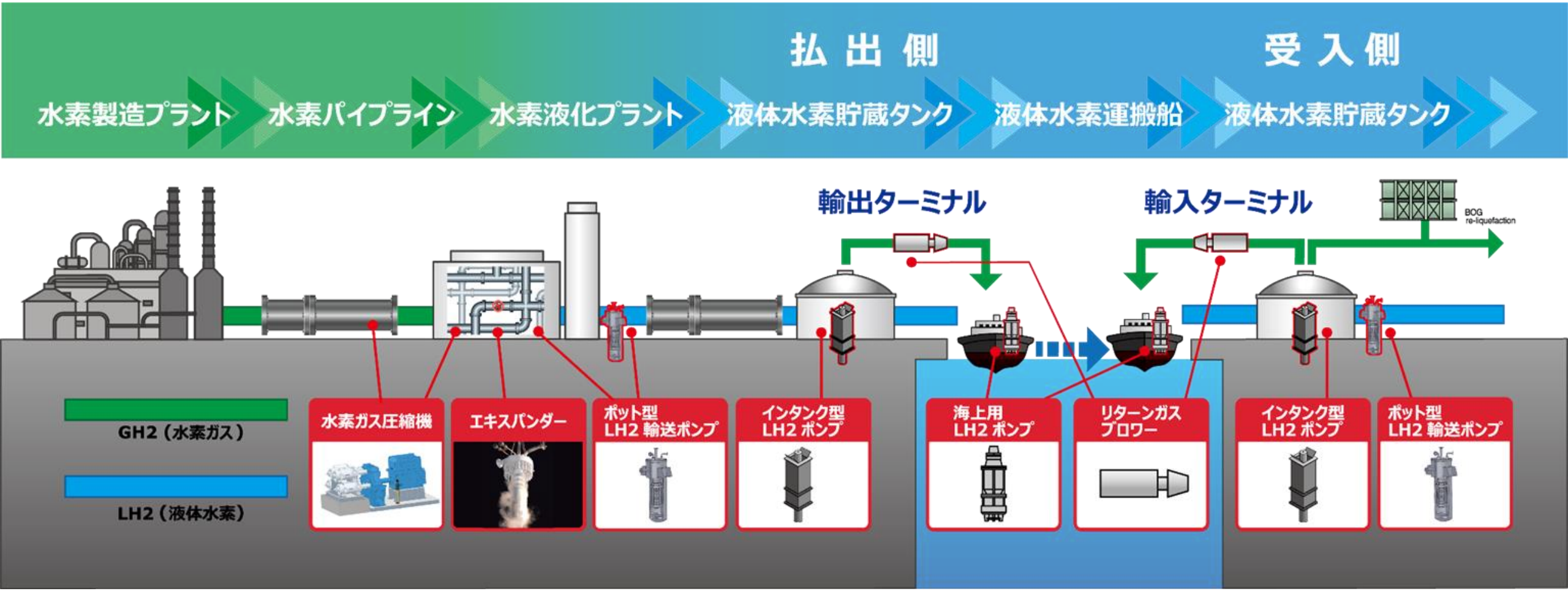
- 水素と固体炭素を分離できることを確認
- DRM反応炉の**連続50時間運転達成**
  （2024年目標は100時間）

Copyright(c) Ebara Corporation, All rights reserved

*1 EUPは、UBE株式会社及び荏原環境プラントの日本における登録商標
*2 ICFGは、荏原環境プラントの日本における登録商標
*3 DRM：メタンドライリフォーミング反応

水素を「はこぶ」サプライチェーンで不可欠な回転機器

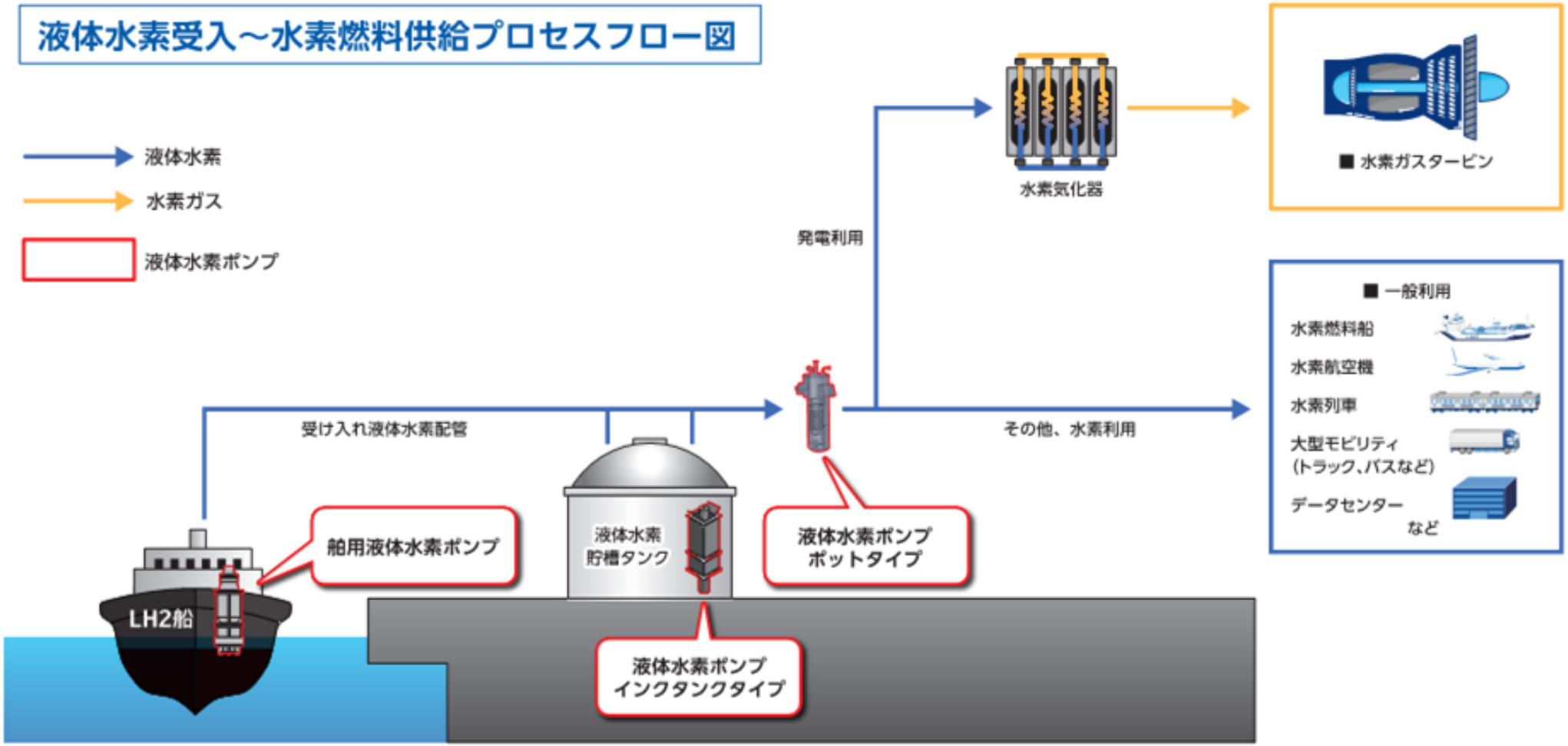
- LNG利活用・輸出入から液体水素へ転換するためには液体水素サプライチェーン構築が不可欠
- －253℃の液体水素ポンプ、－240℃のリターンガスブロワ、水素ガス圧縮機などで「つなぐ」



Copyright(c) Ebara Corporation, All rights reserved

水素ガスタービン発電向けの液体水素昇圧ポンプ（例）

- 日本を中心に、LNG発電プラントの水素混焼化・専焼化が見込まれ、液体水素ポンプが重要な役割
- 水素ガスタービンには高圧供給が求められ、荏原が開発した高圧の液体水素ポンプが必要不可欠

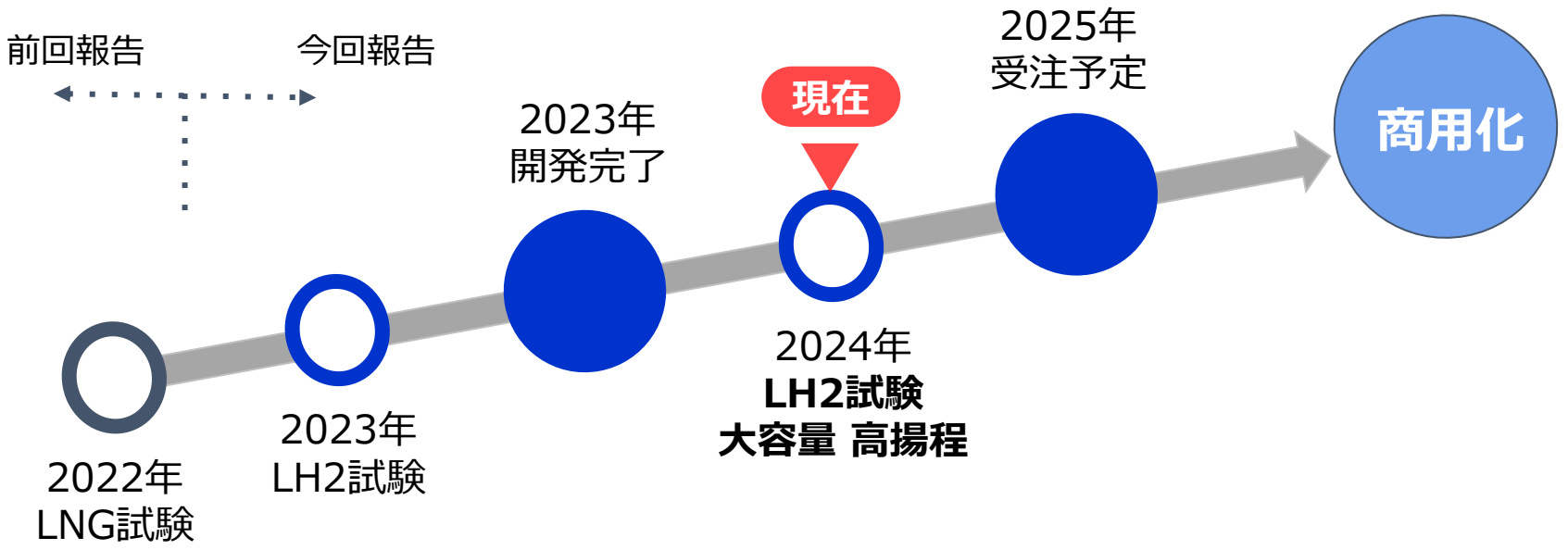


Copyright(c) Ebara Corporation, All rights reserved

液体水素ポンプ（遠心式）開発の進捗

- 2023年以降、世界の液体水素ポンプニーズを深掘りし、先行開発を実施
- 小流量・大流量・高圧、陸用・船舶用など、様々な用途で液体水素ポンプ需要が期待される





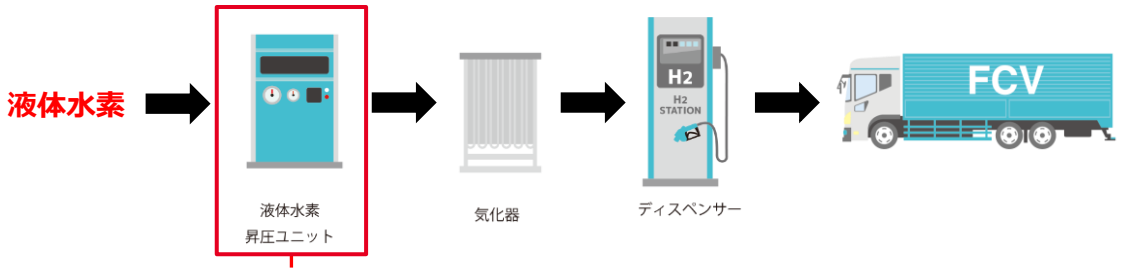
アップデート情報

- 2023年 LH2試験　JAXA能代ロケット実験場で実液試験（-253℃）実施
- 2023年 開発完了　データ検証・製品設計を実施　初号機モデルの販売を開始
- 2024年 LH2試験　さらなる高圧化、大容量化ニーズに向け、開発・試験を実施
- 2025年 受注予定　遂行プロジェクトの受注を目指す

Copyright(c) Ebara Corporation, All rights reserved

水素ステーション用プランジャポンプ（往復動式）の進捗

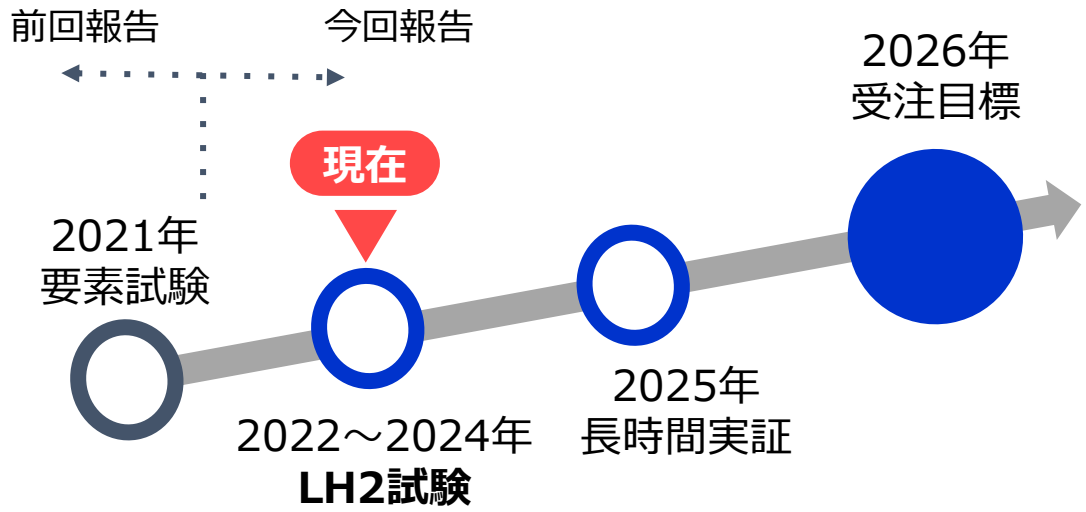
- 2023年～2024年に液体窒素、液体水素試験を開始し、2025年の長時間実証を目指す
- ステーション市場は、北米（特に加州）、EU、韓国などで2025年以降に増加傾向





大型・商用車向けに期待

液水式は、ガス圧式と比べ、
省スペース・連続充填性・
充填時間短縮・省電力に優れ、
大型モビリティに優位



アップデート情報

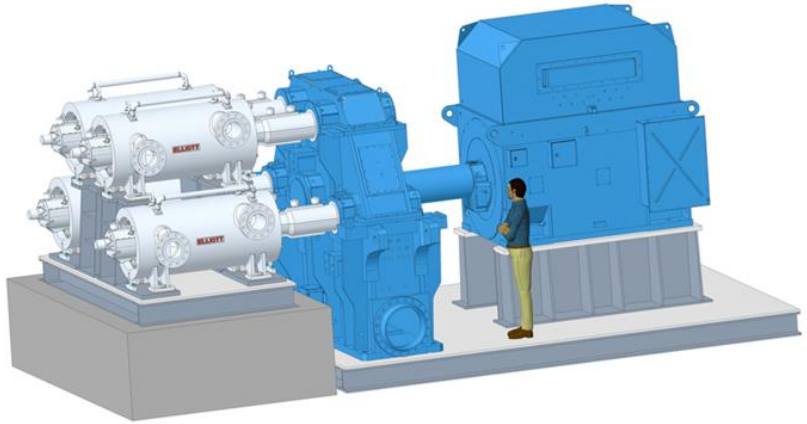
- 2022～2023年 実機モデルで液体水素試験実施
- 2024年 改良機にて要素試験、液体窒素試験を予定
- 2025年 改良機にて液体水素試験の長時間実証を目指す

Copyright(c) Ebara Corporation, All rights reserved

水素コンプレッサ・アンモニアポンプの進捗（エネルギーカンパニー）

パイプラインをつなぐコンプレッサ

☞ **北米等広域サプライチェーンの水素ガスパイプラインで期待**



- 2022年 Flex-OP水素圧縮ソリューションをElliott開発
- 水素100%に対応する次世代機をグループ連携で開発中
- 域内サプライチェーン構築にむけ受注活動中

無漏洩アンモニアキャンドポンプ

☞ **アンモニア発電・大容量水素キャリアとして世界で期待**



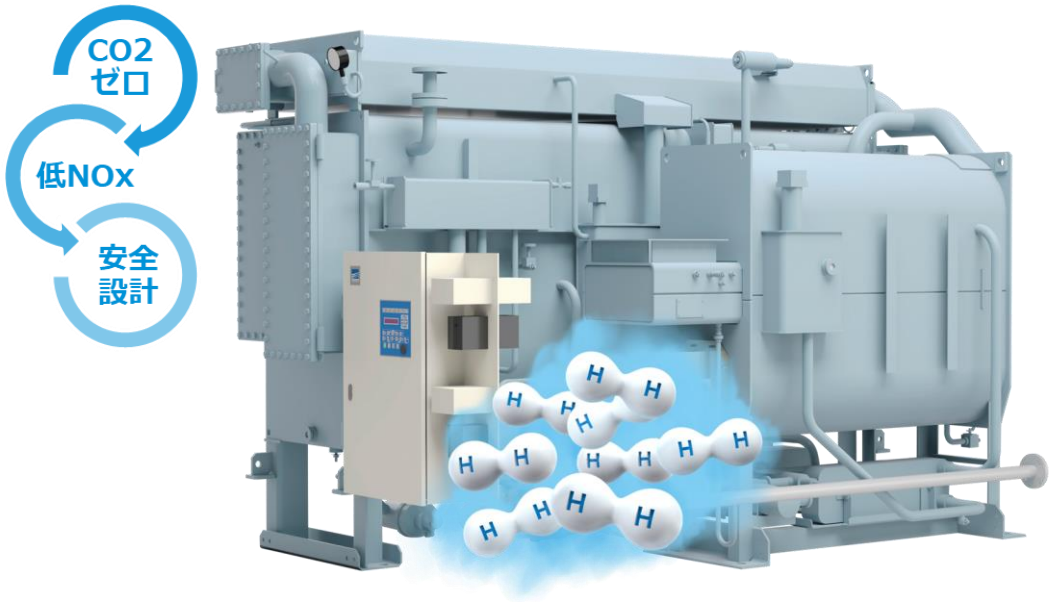


- 2023年 無漏洩アンモニアポンプ開発
- 2023年 アンモニア用インタンクポンプのLPG試験成功
- 2024年 実証プラントにて実液運転に成功

Copyright(c) Ebara Corporation, All rights reserved

ビルの空調で水素を「つかう」“世界初”水素焚吸収冷温水機

- 荏原冷熱システム（ERS）と連携し、世界初の水素を燃料とした吸収冷温水機を2023年に開発
- 従来のガスや油を利用した冷温水機の燃料を水素に変えることでCO2排出量ゼロを実現



燃料燃焼に伴うCO2排出量ゼロ

安全設計（低NOｘ・逆火防止）

パッケージ化・省エネ制御搭載

アップデート情報

- 2023年 水素焚吸収冷温水機を開発
- 2024年8月から連続実証運転中
  （山口県周南市　トクヤマ文化体育館）
- 自治体、ディベロッパ、民間企業から次世代空調設備として問合せ増加
- 水素活用Ready商品として販売開始予定（ERS）

Copyright(c) Ebara Corporation, All rights reserved

世界の水素戦略と水素市場規模の成長

- 2017年日本の水素基本戦略を皮切りに、世界中で水素戦略が策定される
- 特にEU、米国、豪州では2030年以降の数値目標および補助予算が策定され、水素の社会実装が加速
- 韓国、中東、中国なども水素戦略を策定し、成長を後押し

				2030年	2040年	2050年
日本	**2017年12月** 水素基本戦略策定	**2023年** GX推進法成立 水素基本戦略改定	**2024年5月** 水素社会推進法 CCS事業法	**300万 t**	1,200万 t	**2,000万 t**
				10年間大規模拠点3か所、中規模拠点5か所		
EU	**2019年** 欧州水素 ロードマップ	**2020年** 欧州水素戦略	**2022年** RePower EU	**2,000万 t** （域内 1,000万+輸入1,000万）		
				2022年Repower EU、2023年グリーンディール（値差支援）		
米国	**2021年** Hydrogen Shot	**2022年** インフレ抑制法 「IRA」	**2023年** 国家 クリーン水素戦略	**1,000万 t**	2,000万 t	**5,000万 t**
				7つの水素ハブ拠点（計**70億ドル**の政府開発支援補助）を公表		
豪州	**2018年** 水素 ロードマップ	**2019年** 国家水素戦略	**2024年9月** 新・国家水素戦略			**1,500万 t**
				2022年Hydrogen Headstart（値差支援）, 輸出国第3位へ		

Copyright(c) Ebara Corporation, All rights reserved

世界初の実スケール商用製品試験・開発センターを新設

- 液体水素ポンプの実液試験設備を完備した世界初の実スケール商用製品試験・開発センターを新設

（仮称）Ebara - Hydrogen Equipment Test and Development Center（E-HYETEC：イーハイテック）





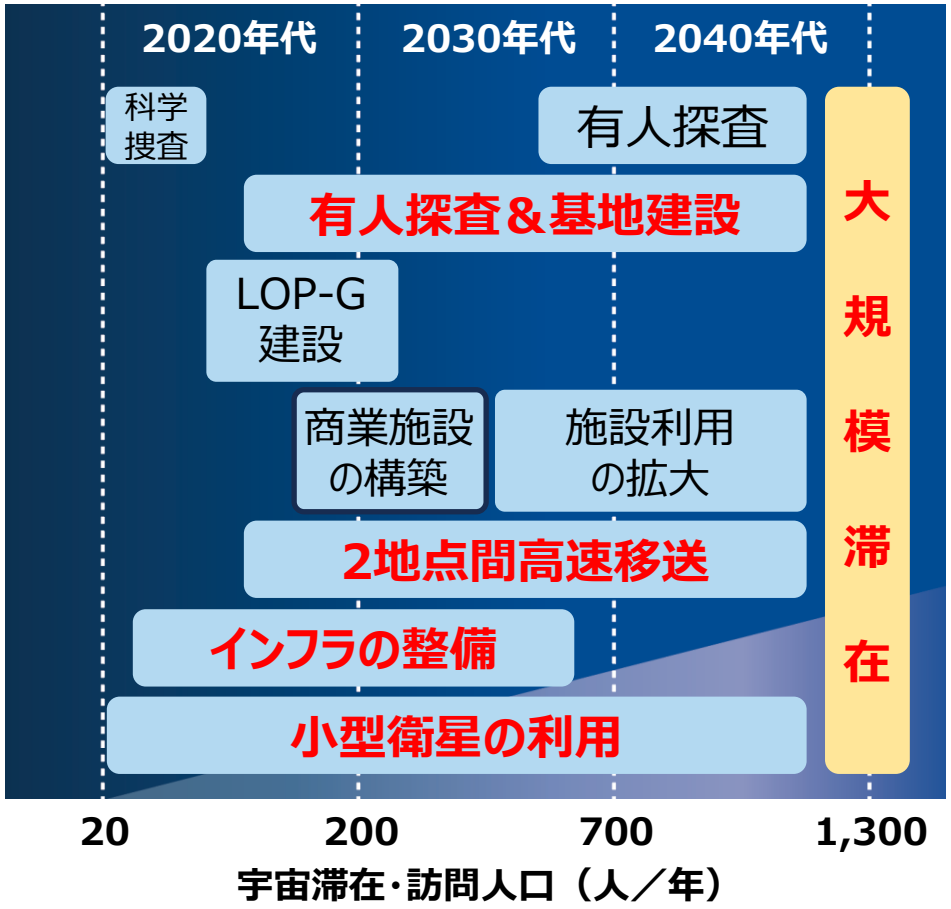
所在地　千葉県富津市　（自社所有地）
敷地面積　約18,000㎡（建物面積 約2,800㎡）
竣工　2026年6月（予定）
※2025年に一部試験設備の運用開始予定

- 液体水素ポンプ製品性能試験
  （遠心ポンプ、プランジャポンプ）
- 関連要素技術開発

Copyright(c) Ebara Corporation, All rights reserved

新たな事業領域への挑戦　航空宇宙産業へ

- 「地上への貢献」「物資輸送」「月面・宇宙STインフラ」へ
- 地球と宇宙をつなぎ、「どこでも」「より早く」繋がる人類の進化に貢献する



ステップ３（2040年～） **月面・宇宙STインフラ（水処理、エネ、生活インフラ）**

▶ 低重力環境輸送技術（宇宙インフラ用ポンプ）、水素技術

ステップ２（2027年～） **宇宙空間での物資輸送（軌道間輸送、高速２地点間輸送）**

▶ **衛星スラスター用ポンプ**
スラスター（衛星・デブリ除去）

ステップ１（2024年～） **地上への貢献（地球低軌道間への小型衛星輸送）**

▶ **ロケットエンジン用ポンプ**（供給システム）

赤字：主なターゲット領域

青字：開発実行フェーズ

Copyright(c) Ebara Corporation, All rights reserved

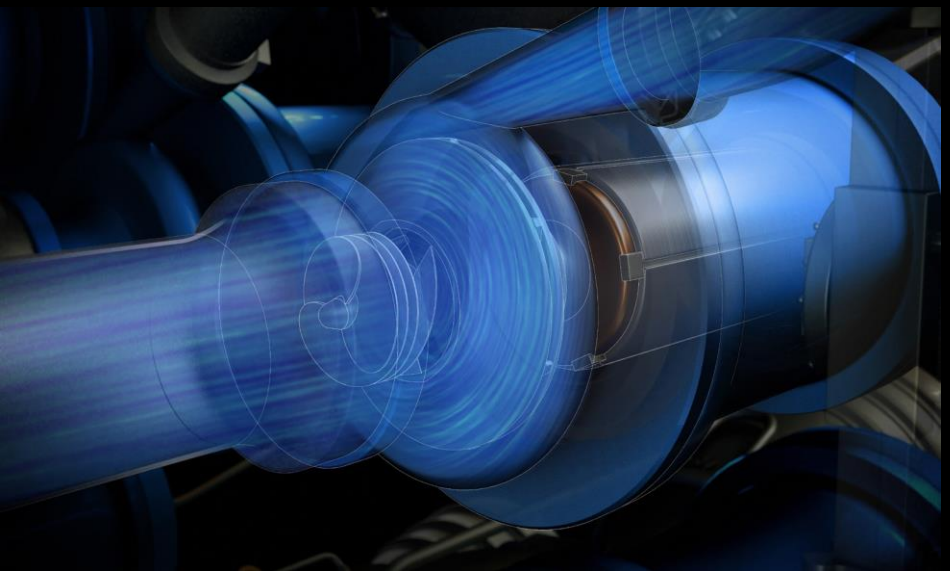
ロケットエンジン用ポンプの開発状況

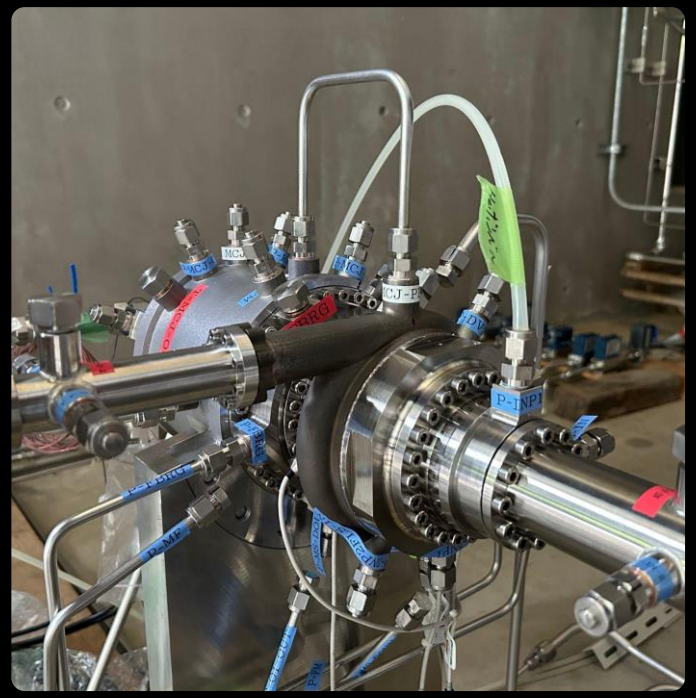
電動ポンプ

従来のターボポンプと異なり、駆動機に電動モータを採用することでエンジンの保全性や推力制御に新たな価値を提供

ターゲット市場

- ロケットエンジン
- 人工衛星
- 高速２地点間輸送(P2P)
- 宇宙空間での物資輸送
- デブリ除去







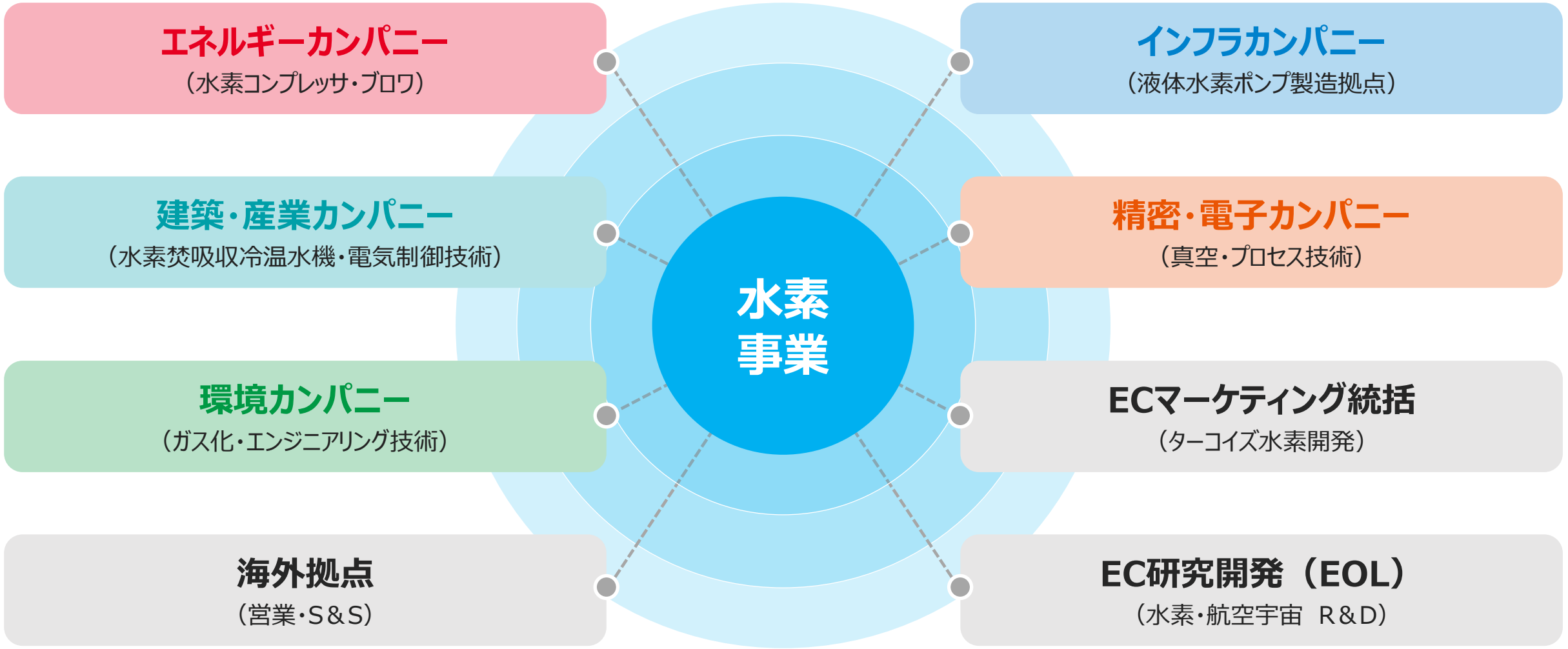
2024年7月　：ロケット用電動ポンプ試作完了

2024年9月　：-196℃の液体窒素試験を完了

2025年　　：液体メタン実液試験を予定

2027年以降の打上げ計画への搭載を目指す

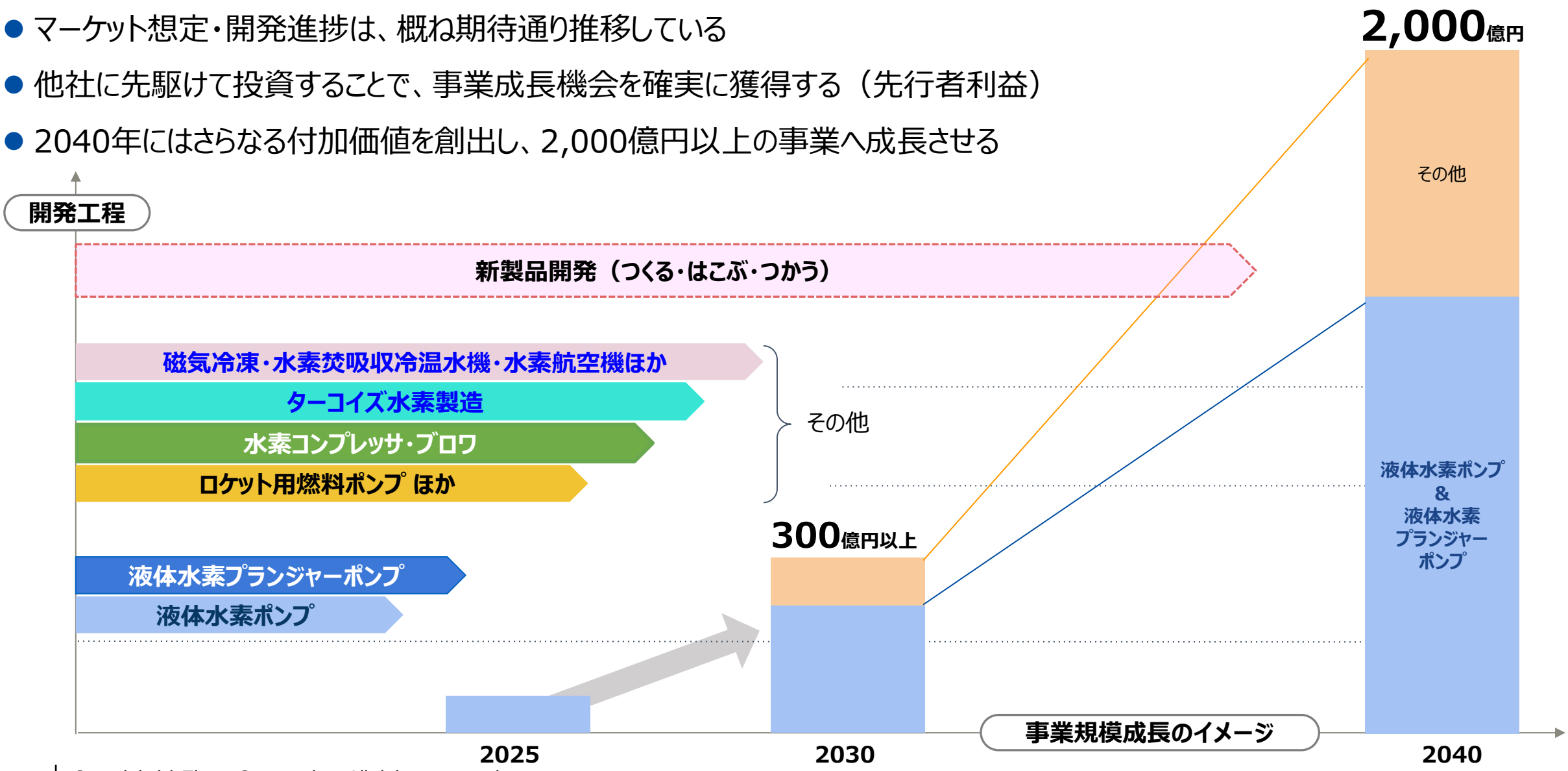
荏原グループ全社で生み出す水素事業と各技術シナジー



Copyright(c) Ebara Corporation, All rights reserved

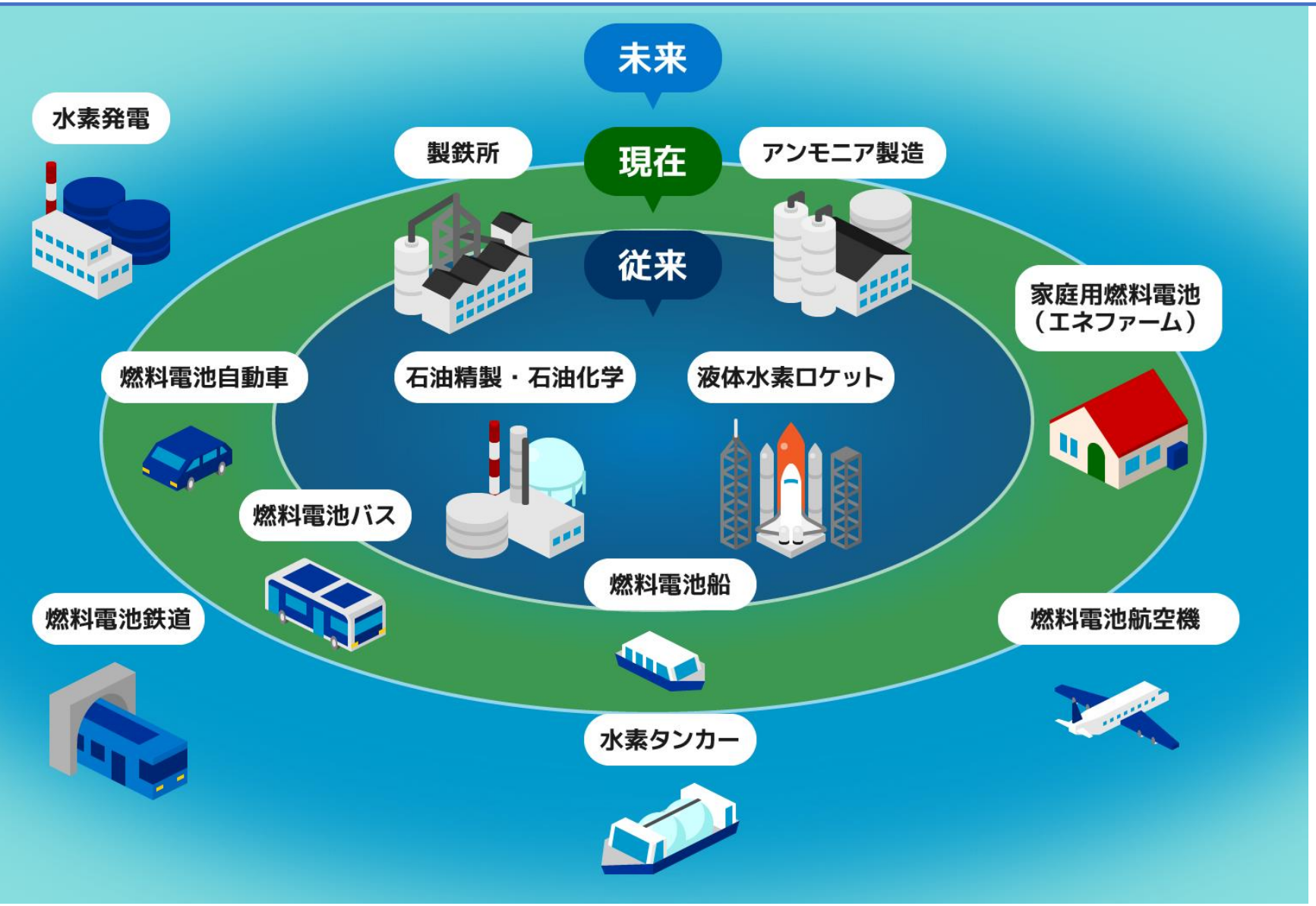
水素市場の事業成長について

- マーケット想定・開発進捗は、概ね期待通り推移している
- 他社に先駆けて投資することで、事業成長機会を確実に獲得する（先行者利益）
- 2040年にはさらなる付加価値を創出し、2,000億円以上の事業へ成長させる



Copyright(c) Ebara Corporation, All rights reserved

様々な利用が期待される水素技術（環境省HPより）



荏原の新技術・新規ビジネスを構築することで、すべての水素関連領域で貢献が可能

先行投資と技術開発を推進し、水素社会の実現に向けて挑戦していきます

出典：環境省HP
https://www.env.go.jp/seisaku/list/ondanka_saisei/lowcarbon-h2-sc/about-hydrogen/index.html）

Copyright(c) Ebara Corporation, All rights reserved

免責事項

本資料に記載されている業績予想・計画ならびに将来予測は、本資料の発表日現在において入手可能な情報及び、将来の業績に影響を与える不確実な要因に係る本資料発表日現在における仮定を前提としています。実際の業績は、今後様々な要因によって大きく異なる結果となる可能性があります。