

水素の内陸での利活用に向けて

2024年5月29日

千代田化工建設株式会社

目次

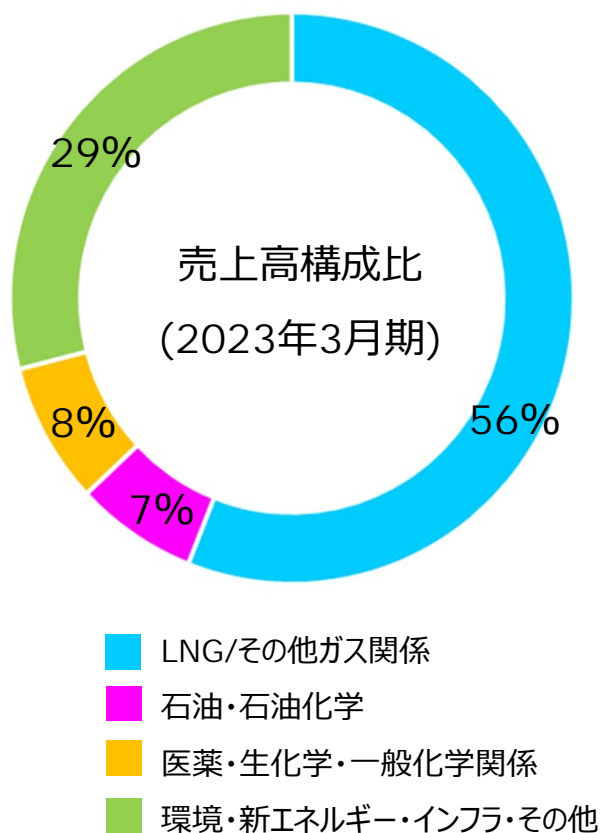
1. 会社概要
2. 国レベルの水素関連動向
3. 弊社水素関連取組みのご紹介

1. 会社概要

会社概要

千代田グループは創業以来、「エネルギーと環境の調和」という相反するテーマに取り組んできました。

地球環境と人間社会が持続可能であるために、エンジニアリングで気候変動への対応や炭素循環社会の実現を目指します。



<p>プロジェクト実績 Project Achievement</p> <p>世界 60 カ国以上</p>	<p>設立 Established</p> <p>1948年</p>	<p>連結従業員数 (含む持分法適用関連会社) Number of Employees</p> <p>3,995人 (2023年3月)</p>
--	---	--

<p>ガスプロジェクト LNG (液化基地, 受入基地) 合成ガス GTL</p>	<p>石油化学 オレフィン メタノール 肥料</p>	<p>石油精製 重質油改質 Grass roots Revamping</p>	<p>非鉄金属 銅精錬 ニッケル精錬 チタン製造</p>	<p>環境保全 排煙脱硫設備 排水処理設備 CCS/CCT</p>
<p>先端素材 貴金属リサイクル 高機能材</p>	<p>グリーンエネルギー PVモジュール/太陽熱</p>	<p>産業設備 電子材料工場 食品工場・自動車</p>	<p>医薬・バイオ宇宙</p>	<p>水素 脱炭素・DX</p>

当社の事業変遷

石炭 → 石油 → LNGから再生可能エネルギー & 新エネルギーへ

1948-1970
黎明期

1971-1990
成長期

1991-2010
飛躍期

2011-2020
転換期

2021~
さらなる躍進へ



1960

三菱石油(株)

水島グラスルーツ・リファイナリー受注



2004

カタルガス2社向けLNG

プラント受注



2011~

太陽光発電システム 初受注



2018~

世界最大規模の蓄電池システム建設



コロナワクチン

原薬製造施設建設

当社経営理念
“エネルギーと環境の調和”

水素



2015~2020

世界初国際間水素サプライチェーン実証事業完了

エンジニアリングを通じ脱炭素社会を実現

得意分野の組合せ・応用で
「エネルギーと環境の調和」を追求

新技術の社会実装力

基礎研究力と
エンジニアリングを融合

エンジニアリング遂行

設計応用力と
高い品質保証のバランス

最適化力

複雑な制約・課題への
ソリューションの最適化



石油代替

バイオ燃料

ガス

低負荷

インフラ
脱炭素
エネルギー
供給

クリーン
エネルギー
再エネ
水素

医薬&食品

コンパクト
高機能

化学

高効率
自動化

2. 国レベルの水素関連動向

水素基本戦略（令和5年6月6日改定）

我が国水素コア技術の例

つくる	はこぶ	つかう
<ul style="list-style-type: none"> □ 水電解装置 □ 電解膜、触媒などの部素材 □ 効率的なアンモニア合成技術 <p>・A社（素材）は、国内外大手と連携、水電解装置による国内外の大規模グリーン水素製造プロジェクトに参画。 ・B社（自動車）は、燃料電池の技術力をベースに多くの共通技術を活かす水電解装置を開発・実装。 ・C社（ベンチャー）は、GI基金を通じアンモニア製造の新技术を開発・実証。</p>	<ul style="list-style-type: none"> □ 海上輸送技術（液化水素、MCH等） <p>・D社（重工）は、世界初の液化水素運搬技術を確立し、G7でも各国閣僚から高い関心。 ・E社（エンジニアリング）は、欧州でのMCHによる輸送プロジェクトの事業化調査に着手。</p>	<ul style="list-style-type: none"> □ 燃料電池技術 □ 水素・アンモニア発電技術 □ 革新技术（水素還元製鉄、CCUS等） <p>・F社（自動車）は、燃料電池の海外での需要をみこして多用途展開を促し、コア技術としての普及を目指す。 ・G社（重工）は、大型水素発電の実証・実装で世界を先行。 ・H社（発電）は、アンモニア混焼の2020年代後半の商用運転開始に向け、実証試験を実施。</p>

供給面への支援と需要（Key Words:工場・輸送・港湾・地域）の掘り起こし

需給一体の国内市場の創出		規制・支援一体型の制度を、需給の両面から措置、水素普及の加速化
<p>供給</p> <ul style="list-style-type: none"> □ 既存燃料との価格差に着目した大規模サプライチェーン構築支援 <ul style="list-style-type: none"> -S+3Eの観点からプロジェクト評価 -ブレンデッド・ファイナンスの活用 □ 効率的な供給インフラ整備支援 -国際競争力ある産業集積を促す拠点を整備 □ 低炭素水素への移行に向けた誘導的規制の検討 □ 保安を含む法令の適用関係を整理・明確化 □ 上流権益への関与や市場ルール形成による安定したサプライチェーンの確保 	<p>需要</p> <ul style="list-style-type: none"> □ 需要創出に向けた省エネ法の活用 <ul style="list-style-type: none"> -工場、輸送事業者・荷主等の非化石転換を進め、将来的に水素の炭素集約度等に応じて評価。 -トップランナー制度を発展させ、機器メーカーに水素仕様対応等を求めることを検討。 □ 燃料電池ビジネスの産業化（セパレーター等の裾野産業育成） <ul style="list-style-type: none"> -国内外のモビリティ、港湾等の燃料電池の需要を一体で獲得することでコストダウン・普及拡大 □ 港湾等における「塊の需要」や意欲ある物流事業者等による先行取組への重点的支援 □ 地域での水素製造・利活用と自治体連携※、国民理解 ※特に「福島新工社社会構想」の取組加速 	

（出典：内閣官房ホームページ「水素基本戦略」の改定のポイントについて）

水素基本戦略より - “内陸”で検索 -

3-3. 需要面での取組

(1) 需要創出に向けた動き

①水素・アンモニア等の燃料利用（熱需要）

国内の最終エネルギー消費の40%は産業であり、そのうち75%はhard-to-abateの代表とも言える熱利用が占めている。その中で中・高温域の熱需要は、中長期的には水素・アンモニア等の利活用が優位となることから、産業ごとの利用温度やプロセスの違いを踏まえた、水素・アンモニアバーナーやボイラーの技術開発・実証を実施する。また、一定程度の水素の確保が見込まれる地域においては、水素ガスタービンによるコージェネレーションシステムの活用が有効であることから、その導入普及を図る。また、大規模な水素サプライチェーンへのアクセスが難しい内陸地の工場等の脱炭素化においては、オンサイトで水電解システムを導入し、水素を製造のうえ、熱で利用することが有効であり、水電解とボイラー等の需要機器の工場等への導入・展開を図る。

オンサイトの
水電解による水素製造

3-5. 地域における水素利活用の促進及び自治体との連携

地域における水素製造・利活用は、地域資源（再生可能エネルギー、副生水素、廃プラスチック、家畜糞尿、下水汚泥、生活ごみ等）を活用した水素の製造、貯蔵、運搬、利活用の各設備とそれらをつなぐインフラネットワークの整備を通じた地域水素サプライチェーン構築を地域特性に応じて、様々な需給を組み合わせた実証モデルの構築を進めることにより、地域に根差した形で促進していくことが重要となる。

その際、港湾やコンビナートのような産業が集積している地域ではなく、内陸部など需要が分散している地域においては、再生可能エネルギー等の地域資源を活用してオンサイトで水素を製造し、地域の多様な需要（熱利用、発電、モビリティ、産業、業務、家庭等）で利

既存インフラ活用による
MCHキャリアでの水素運搬

4-2. 水素産業戦略

(1) 水素供給

②国内輸送の低コスト化に向けた技術開発や環境整備の推進

MCHは、常温常圧で液体であることから取扱いが容易であり、タンクローリー等の運搬車両、石油製品等を輸送する鉄道インフラや内陸部の油槽所などの既存インフラを活用できる。市街地等で使用可能な小型の脱水素設備の技術開発を進めることで、内陸部への効率的な水素輸送の実現に貢献する。

(出典：再生可能エネルギー・水素等関係閣僚会議 水素基本戦略 2023年6月6日改定 より)

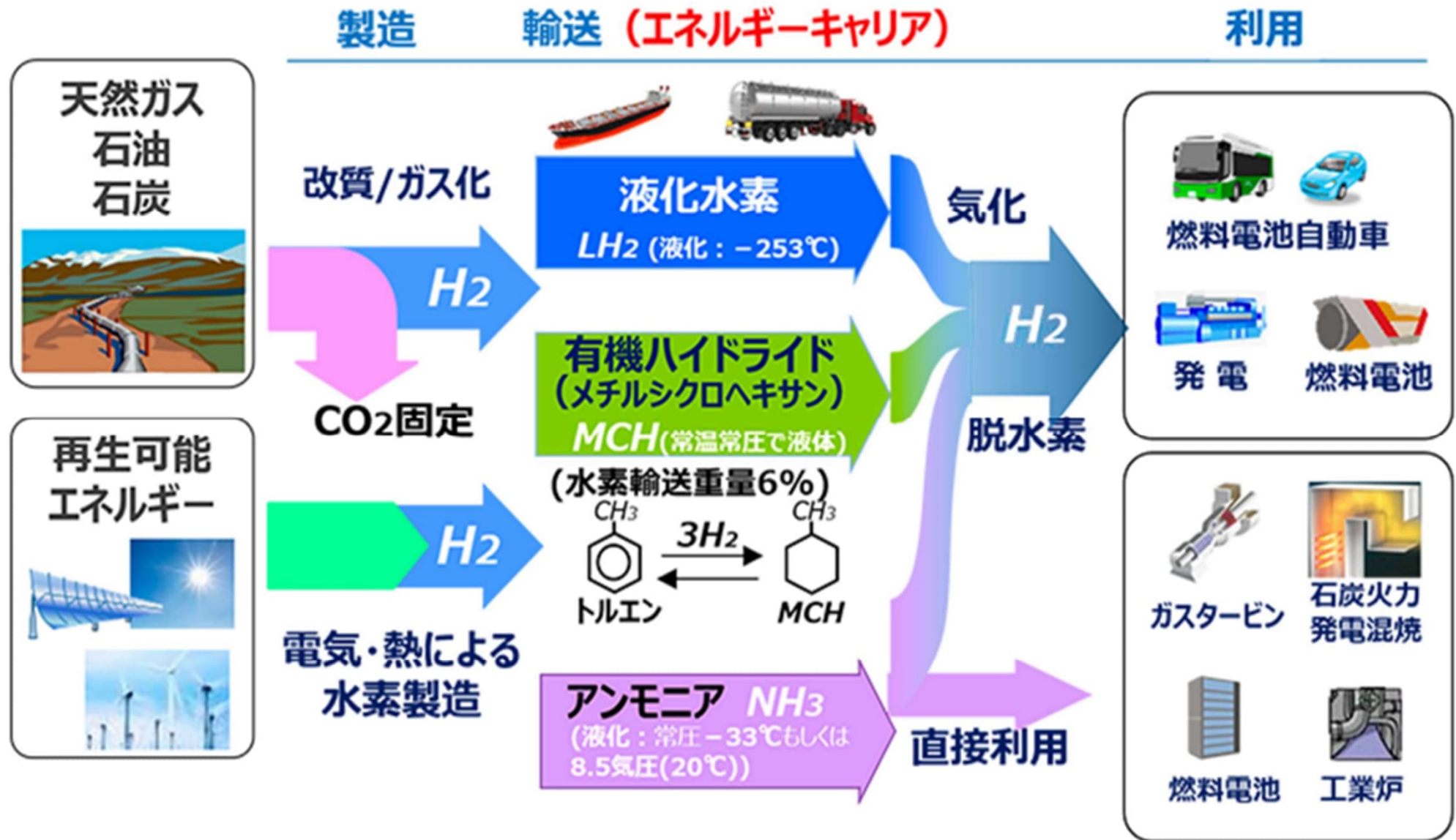
水素基本戦略より – マルチステーション&塊需要の創出 –

(水素ステーションの整備方針)

- 乗用車のみならず、商用車、港湾、さらには地域の燃料供給拠点など、より多様なニーズに応える「マルチステーション」を見据える必要がある。
- マルチ化図りながら需給一体型最適配置を進める。需要掘り起こしは地域実情に即したニーズ積み上げが必要、地域リーダーシップ不可欠。
- 事業性は、低コスト化や乗用車普及が目標から乖離している現状を踏まえて分析、目標の見直しや仕様検討を行う。
- 規制は、安全確保を前提に、検査・試験方法見直し含む合理化・適正化進め、更なる規制見直し通じ整備費、運営費低減に努める。
- 技術開発は、商用車普及に向け、大流量水素充てん技術を確立するべく、開発、実証を加速。部材交換頻度低減、低温・高圧水素環境下で使用可能な安価な鋼材(SUS300系等)やSUS316系、SUS316L系のニッケル当量規制見直し等、コスト削減に向け開発を進めていく。

3. 弊社水素関連取組みのご紹介

水素エネルギーキャリア



MCH : メチルシクロヘキサン MethylCycloHexane

出典 NPO法人 国際環境経済研究所HP

水素サプライチェーンにおけるMCHの特徴

常温・常圧で液体

安全で化学的に安定

既存の規格・設備の活用可能

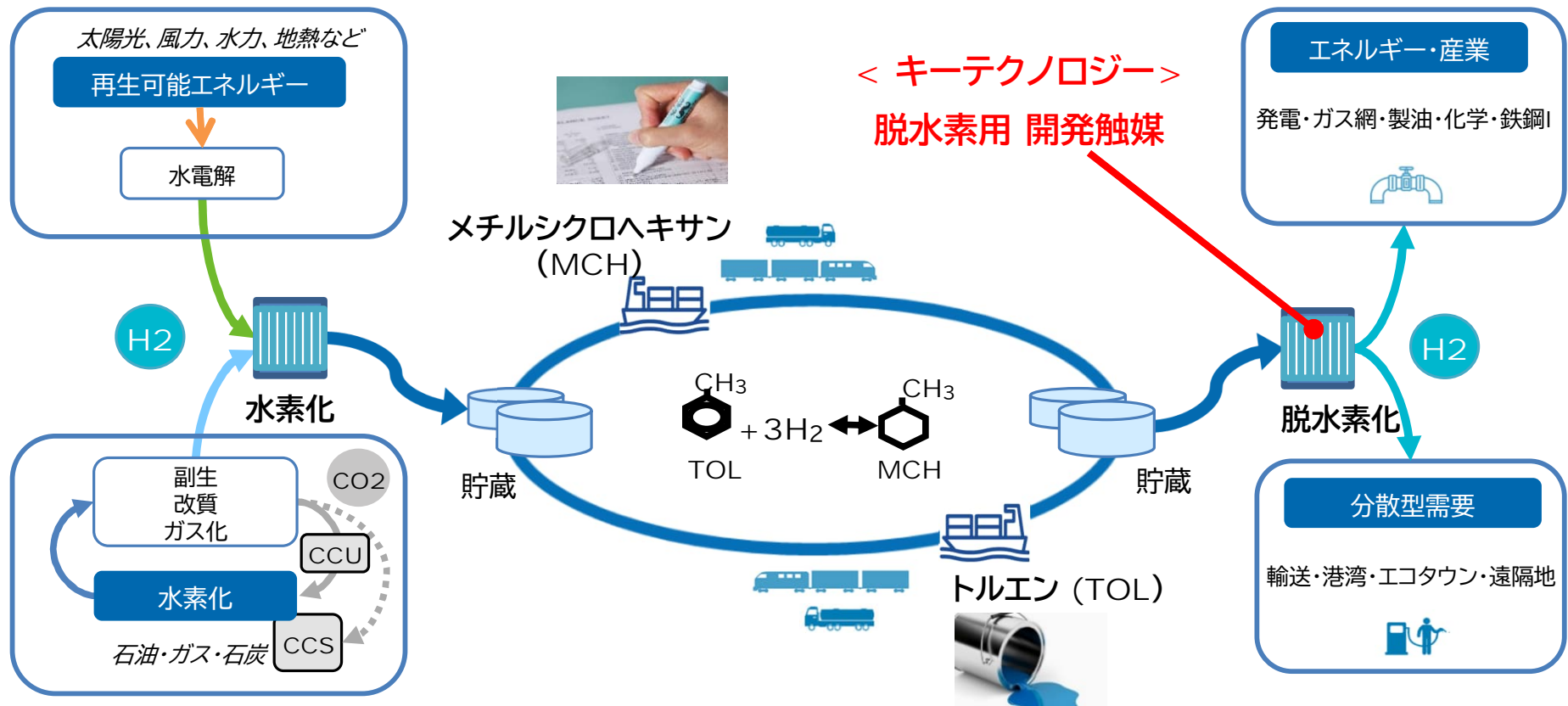
技術的に商業スケールに対応可能



- ✓ 安全な水素の供給が可能
- ✓ 既存インフラ最大活用による経済性／導入容易
- ✓ エネルギー調整力・備蓄性

MCHによる水素サプライチェーン概要

- 千代田化工は大規模・高効率の水素貯蔵・輸送システムを開発
- 水素キャリアであるメチルシクロヘキサン (MCH) は常温・常圧で液体。



MCHによる国際間水素サプライチェーン実証事業

- 千代田化工建設、三菱商事、三井物産、日本郵船の4社は、技術研究組合「AHEAD」を組成、世界に先駆け、グローバル水素サプライチェーン実証プロジェクトを2020年に始動し、輸入水素の発電向け供給に成功。

内 容	
実証規模	210トン／年（最大） （FCVフル充填 約4万台分）
運 用	2020年
水素供給源	ブルネイ・ダルサラーム国 （水素製造）
水素需要	川崎市 （ガスタービン発電設備用燃料）
輸 送	ISO タンクコンテナ （コンテナ船 / トラック輸送）
事業スキーム	技術研究組合を組成、NEDO 助成事業※として実施



※NEDO水素社会構築技術開発事業（助成）

「有機ケミカルハイドライド法による未利用エネルギー由来水素サプライチェーン実証」

MCHによる国際間水素サプライチェーン実証事業

MCH製造@ブルネイ



MCH輸送(陸上)



MCH輸送(海上)



定期コンテナ船

MCHからの脱水素(川崎)



脱水素反応セクション



脱水素触媒
(弊社固有技術)

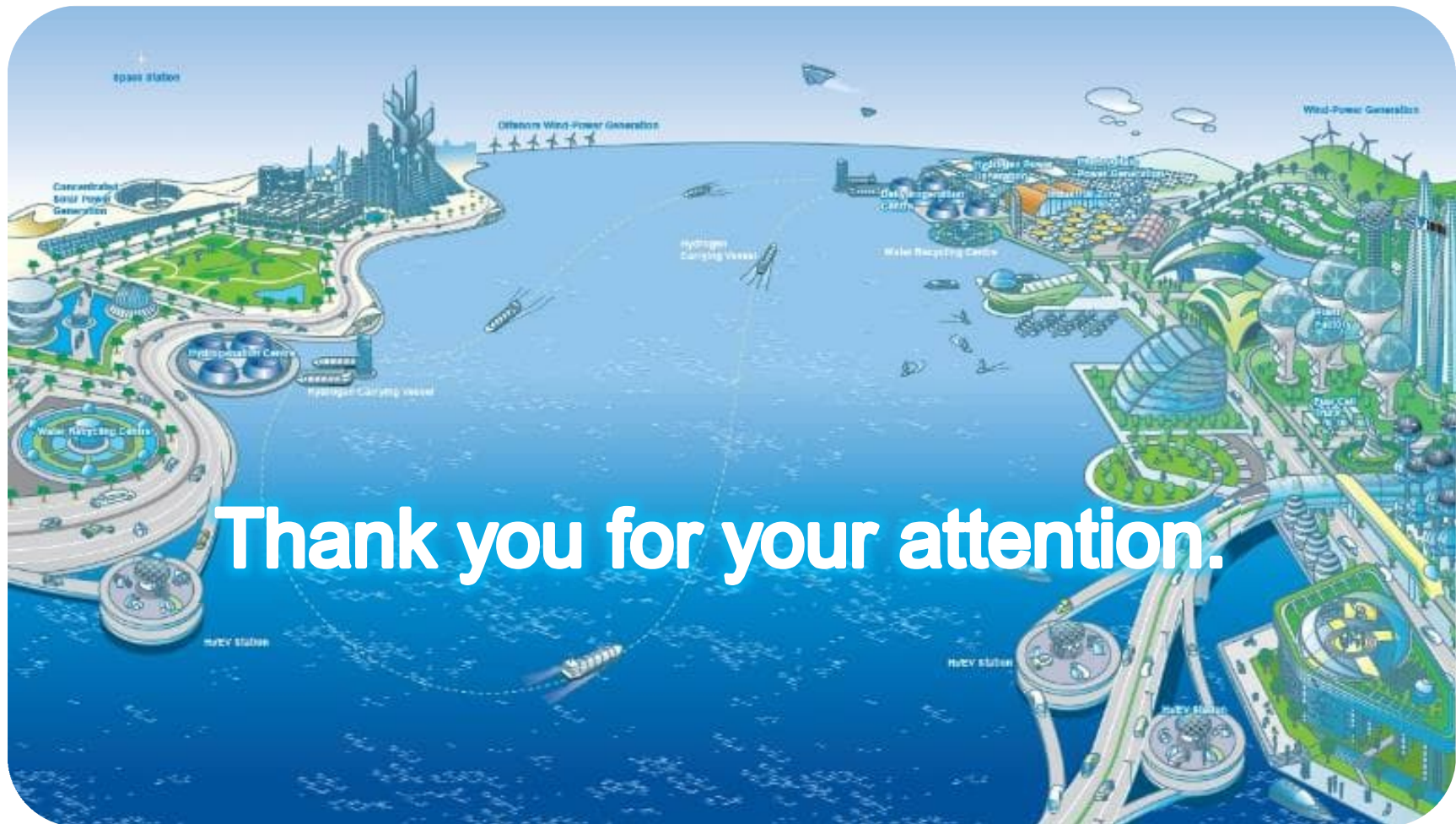


水素の発電利用

写真提供: 東亜石油(株)



脱水素反応で取り出した水素の国内初のガスタービン燃料として利用



Thank you for your attention.