

九州産業保安監督部

令和4年ボイラー・タービン主任技術者会議（九州）講演会

脱CO₂・循環型社会の実現に向けた カーボンソリューション技術

IHI

2023年2月14日

株式会社IHI

資源・エネルギー・環境事業領域

カーボンソリューションSBU

技術センター カーボンソリューション設計部

目次

1. カーボンニュートラルの実現に向けた事業変革
2. カーボンニュートラルの実現に向けた I H I グループの事業展開
3. 水素・アンモニア
4. バイオマス
5. カーボンリサイクル

1. カーボンニュートラルの実現に向けた 事業変革

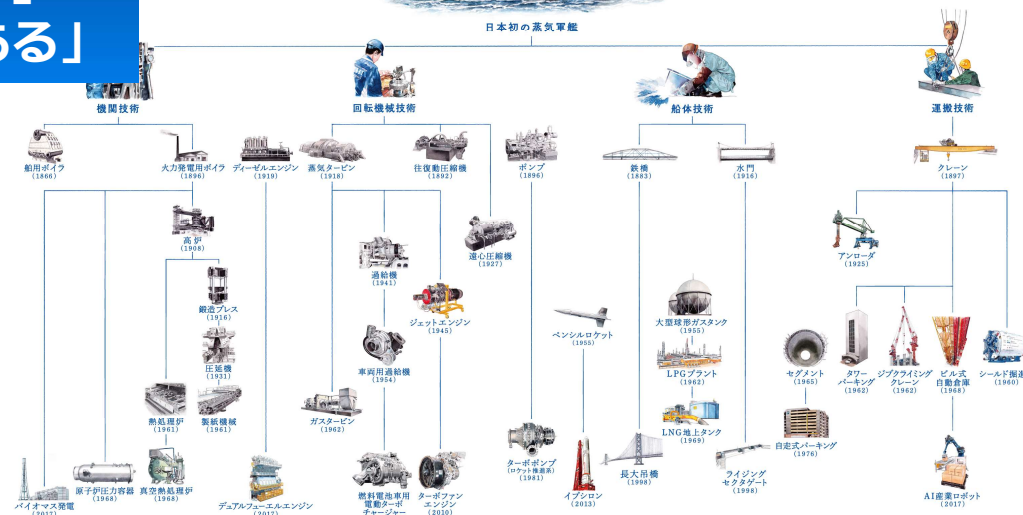
(2022年3月31日現在)

- ・「技術をもって社会の発展に貢献する」
- ・「人材こそが最大かつ唯一の財産である」

ペリーが来た時に、
私たちの技術は始まりました。



日本初の蒸気軍艦



168年、受け継がれてきたもの。
磨き続けてきたもの。
私たちの中心にあるもの。

技術と 叡智。

アイ エイチ アイ

問題解決型の
総合重工業グループ

ぎじゆつ えいち
技術と叡智の168年。

4つの事業領域と主要製品

資源・エネルギー・環境事業領域

地球にやさしいエネルギーを、創り出す



主要製品：

カーボンソリューション、原子力機器、
貯蔵・プロセスプラント、原動機
(ガスタービン、ガスエンジン、ディーゼルエンジン)
コンバインドサイクル諸設備など



写真提供：株式会社JERA（碧南火力発電所）

社会基盤・海洋事業領域

社会を支えるインフラを、築き上げる



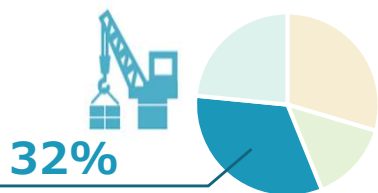
主要製品：

橋梁、水門、交通システム、
トンネル工事用シールド掘進機、
コンクリート建材など



産業システム・汎用機械事業領域

世界の産業インフラの進化を、推し進める



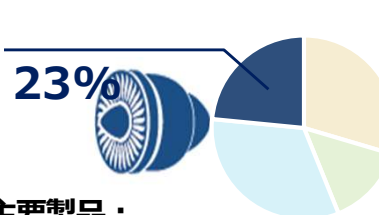
主要製品：

圧縮機、運搬機械、
ターボチャージャー、パーキングシステム、
物流システム、熱・表面処理、
分離装置など



航空・宇宙・防衛事業領域

大空と宇宙の可能性を、切り拓く

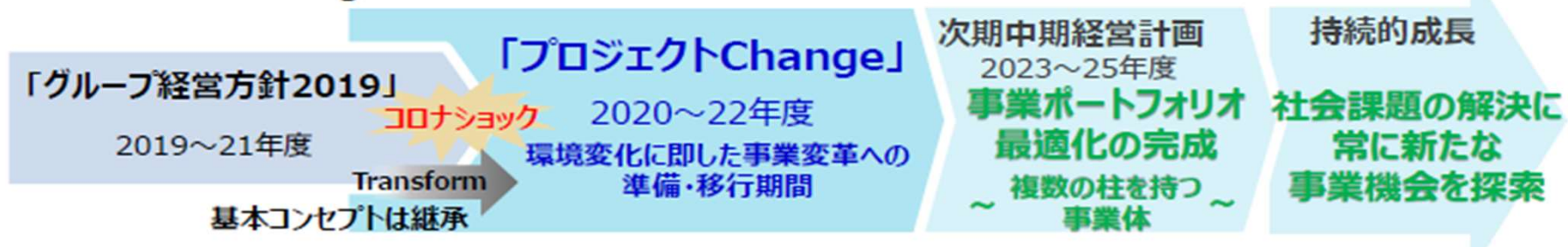


主要製品：

ジェットエンジン、
ロケットシステム・宇宙利用など

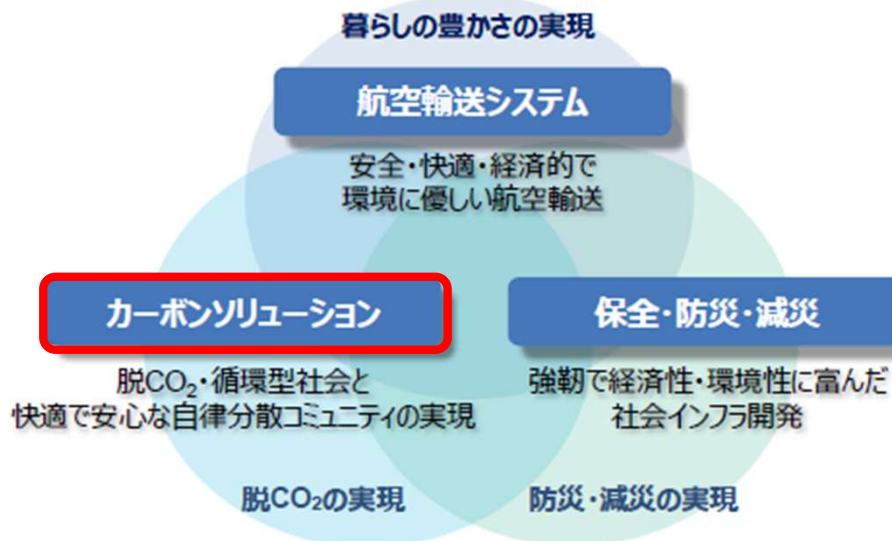


「プロジェクトChange」の位置づけ



成長事業の再定義

成長事業の創出 ～社会課題への取り組み～



プロジェクトChangeでの取り組み

IHIはカーボンソリューションを成長事業を創出する柱と決めました

航空輸送システム

世界の航空宇宙産業における
メインプレーヤーとしての道筋を確立する

- DX, AI, ビッグデータを駆使した生産方式の確立
- 世界トップレベルの生産性を実現する鶴ヶ島新整備工場の稼働, 高付加価値部品修理の提供
- 素形材事業の拡大
- FRP, CMC等 先進的な独自技術開発の推進
- 国や国際的プロジェクトと連携した電動化技術の早期確立

FRP : Fiber Reinforced Plastics
CMC : Ceramic Matrix Composites

カーボンソリューション

エネルギーと産業機械の分野で
脱CO₂と地産・地消インフラを実現する

- 低CO₂化に向けた既存発電設備の高度運用
- バイオマスやアンモニア活用技術の開発
- データマネジメントを活用したエネルギー・物流・産業のサプライチェーンの最適化
- 自動化・省人化に向けた製品・サービスとネットワークの拡大

安全・防災・減災

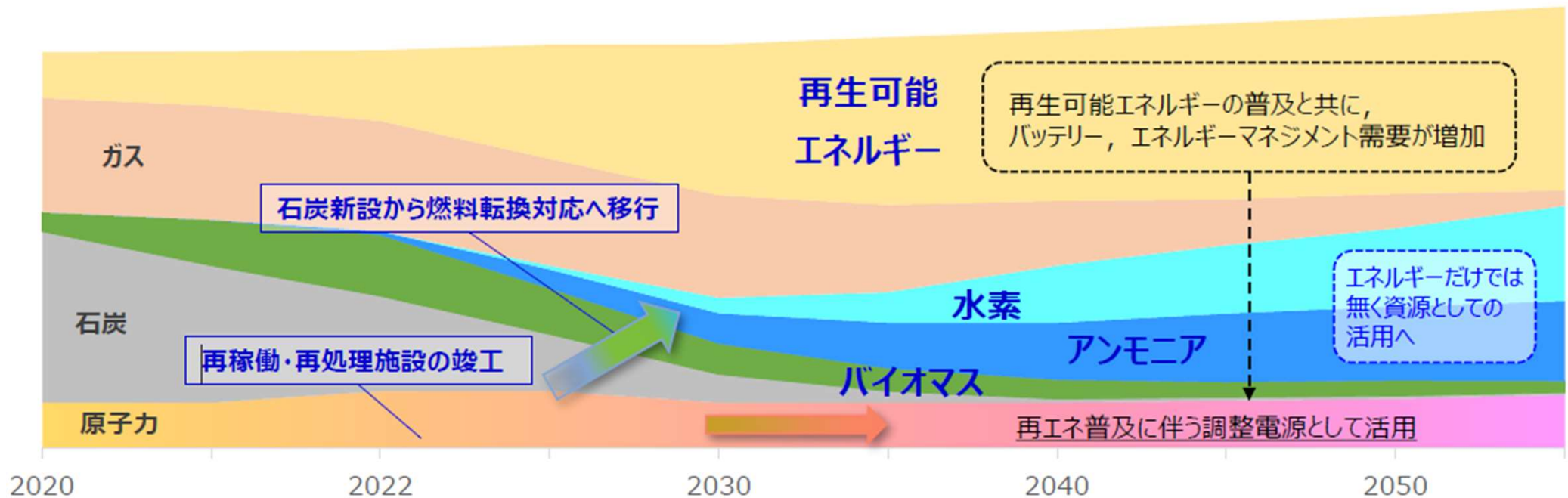
安全・防災・減災を核に,
インフラ開発のバリューチェーン全体での
提供価値の範囲を拡大する

- 膨大な老朽インフラに対する計画段階からの保全遂行と工期・工費短縮の実現
- 遠隔監視・制御・DXによるインフラ予防保全システムの構築と実装
- 交通インフラの運営・維持まで含めた技術の開発
- 河川インフラの統合管理システムの構築・実証

2. カーボンニュートラルの実現に向けた I H I グループの事業展開

- **水素・アンモニア利用，再生可能エネルギー利用を中心とする社会**へと移行することを想定
- **アンモニアの燃料利用**に注目。アンモニアサプライチェーン全体のカーボンニュートラル化を目指す（製造・流通システムが実用済，既存発電設備での利用が可能，CO₂削減への即効性）
- **CCS，CO₂有価物化**にも取り組み，炭化水素主体の社会からのスムーズな移行をけん引

CCS : Carbon dioxide Capture and Storage



2050年頃までに起こると想定しているエネルギー源のバランス

■ 製品・サービスを通じたカーボンニュートラルの実現

トランスフォーメーション

ボイラ・ガスタービンでのアンモニア混焼

- 商用の大規模発電所におけるアンモニア混焼実証事業を開始



実証事業を行うJERA碧南火力発電所
(愛知県碧南市)
写真提供：JERA

アンモニア混焼から専焼へ

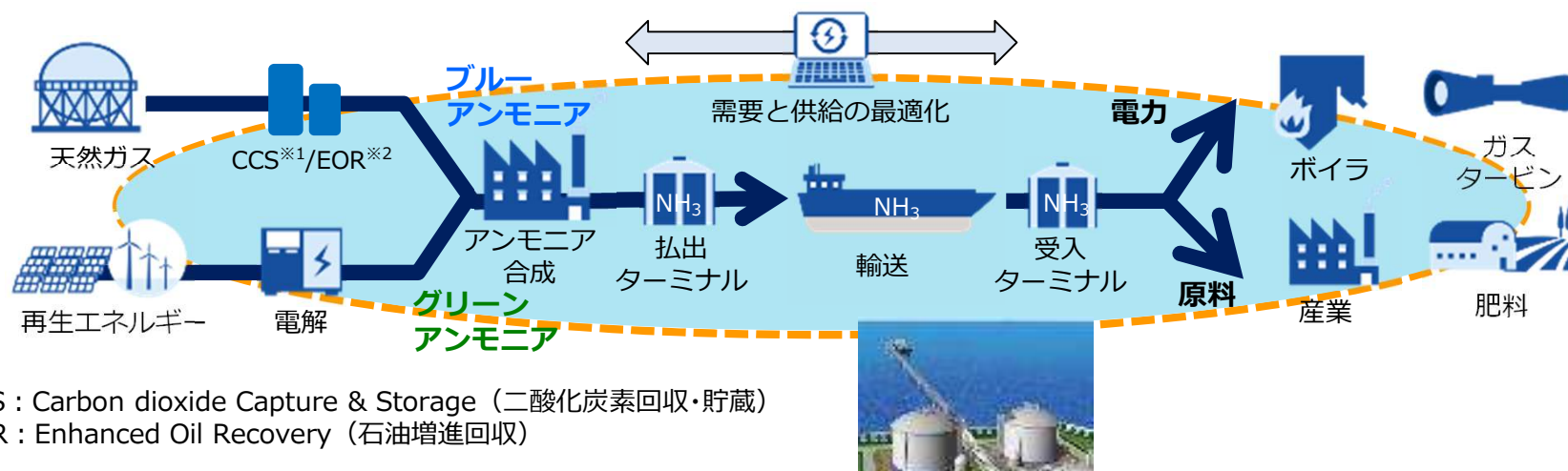
世界初

- 2MW級ガスタービンで液体アンモニア100%燃焼によるCO₂フリー発電を達成



液体アンモニアと天然ガスを混焼した
2,000kW級ガスタービン (当社 横浜事業所内)

アンモニアバリューチェーン



※1 CCS : Carbon dioxide Capture & Storage (二酸化炭素回収・貯蔵)

※2 EOR : Enhanced Oil Recovery (石油増進回収)

■ 製品・サービスを通じたカーボンニュートラルの実現

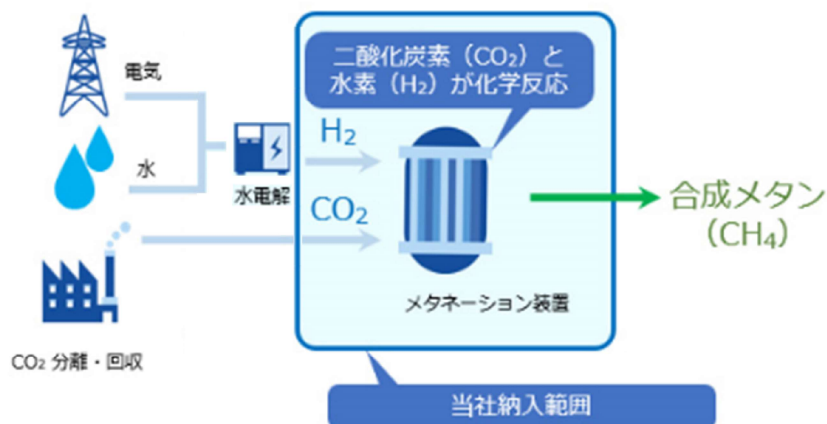
トランスフォーメーション

カーボンリサイクル

メタネーション

- CO₂と水素から燃料をつくる，メタネーション装置を販売開始

設計標準化により，
短納期かつ
高拡張性を実現

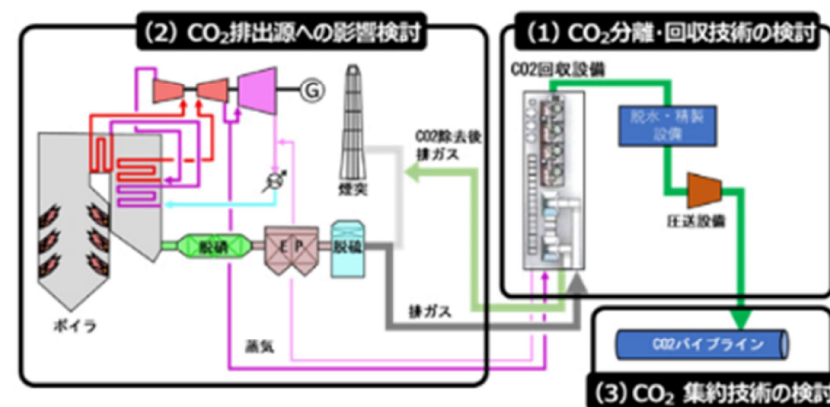


メタネーションの合成フローと当社納入範囲



CO₂ 分離・回収

- 火力発電所におけるCO₂分離・回収およびパイプライン輸送に向けた調査事業を受託



CO₂分離・回収 調査対象の全体図

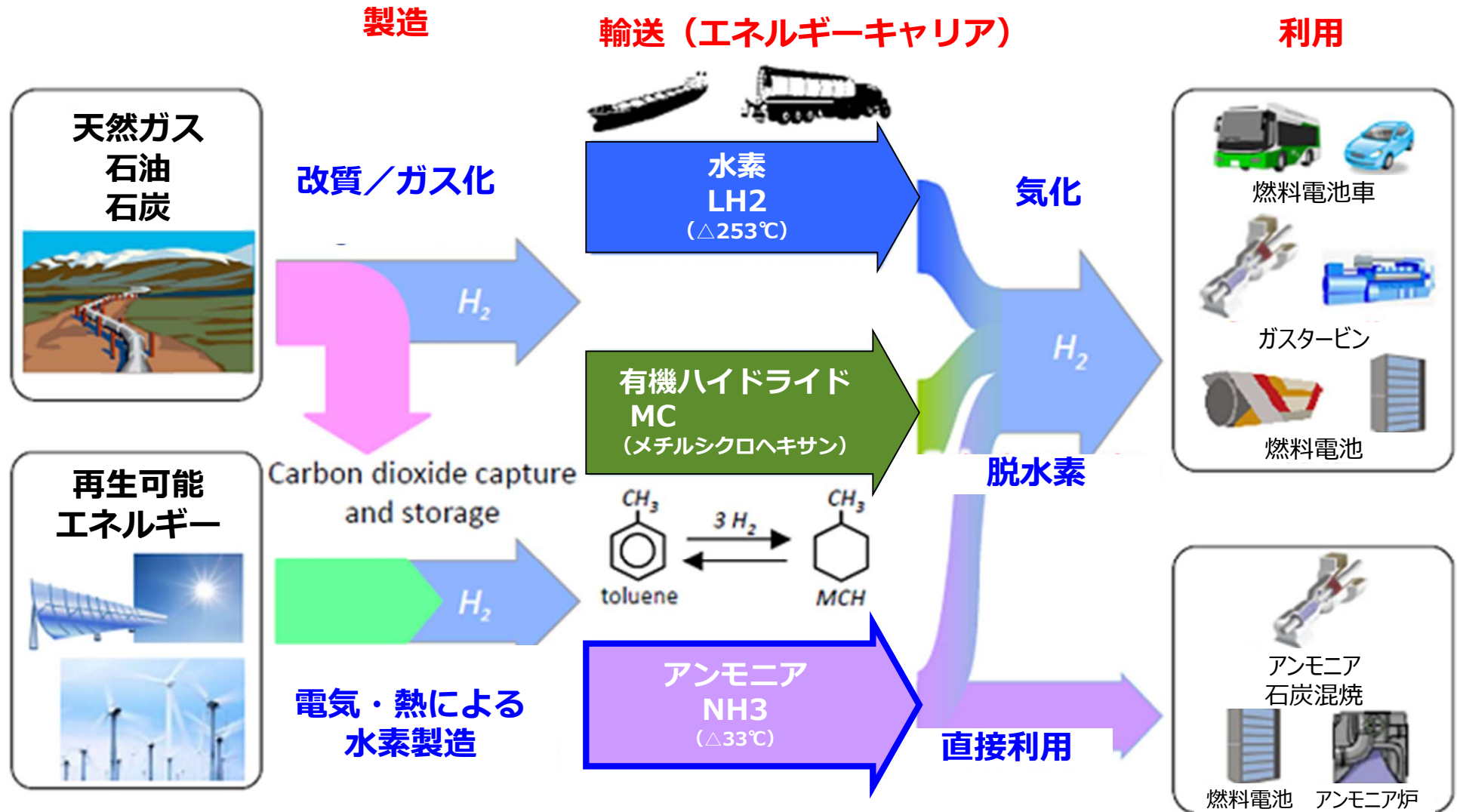
DAC※2

- 大気中からのCO₂の直接回収

※1 CCUS : Carbon dioxide Capture, Utilization and Storage (CO₂回収・利用・貯蔵)

※2 DAC : Direct Air Capture

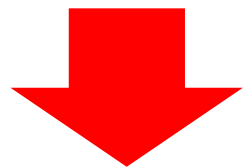
3. 水素・アンモニア



出典：戦略的イノベーション創造プログラム（SIP）資料に加筆

アンモニアは燃えるが...

- 燃焼速度が遅い
- 火炎温度が低い
- 燃料中窒素分による NO_x (Fuel-NO_x) が発生する恐れ。



研究目標

- 安定燃焼の確保
- 低 NO_x 燃焼手法の確立
- 未燃分の抑制
- 安定供給など制御方法の確立

火炎が都市ガスよりも長くなる



都市ガスのみ



都市ガス+アンモニア

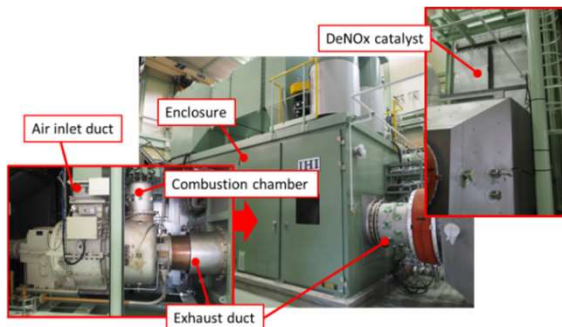
火炎の比較（ガスタービン燃焼器）

石炭火力



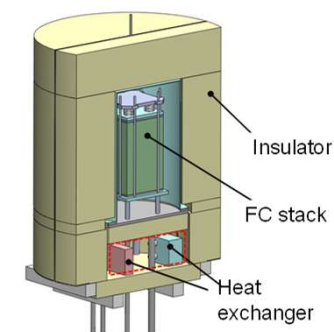
※CFT(10MWth 大容量燃焼試験設備)

ガスタービン



※2MW級ガスタービン(IM270)

SOFC (固体酸化物形燃料電池)



※1kWシステム

FY2014-2018



- 混焼技術・システム化技術の研究開発：未反応 NH_3 , NO_x , N_2O の低減
- 原理実証：燃焼器・バーナのみの改造による安定運転, 低 NO_x 化達成
- 商用化に向けたFS

FY2019-2020



- 技術の改良：混焼率向上, 設備簡略化
微粉炭バーナ：60%混焼, GT：50%以上混焼
- 実証のためのFS

ターゲット：

- ・ 10kW以上を目指した大型化
- ・ 分散型電源用としての用途探索

FY2021～

ターゲット：

- ・ 1,000MW級商用ボイラを用いた実証
- ・ 収熱, 排ガス特性の確認

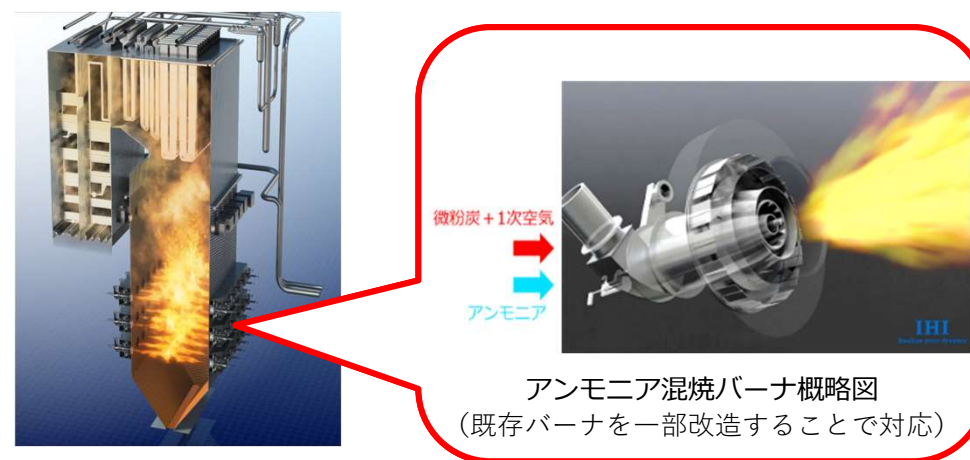
ターゲット：

- ・ 100%専焼化
- ・ 低炭素分散型電源用コジェネとしての実証・商用化
(+再エネ+ESS+EMS)

アンモニア社会実装への取組 ～商用石炭火力における混焼～

- ◆ 大型の商用石炭火力発電機において石炭とアンモニアの混焼による発電を行い、ボイラの収熱特性や排ガス等の環境負荷特性を評価し、アンモニア混焼技術を確認することを目的とした実証事業
- ◆ 2024年度（2025年3月）までの事業期間において、JERA碧南火力発電所4号機（発電出力：100万kW）においてアンモニア20%混焼を目指す

（2021年5月24日 プレスリリース）



- ◆ 2021年10月6日にJERA碧南火力発電所5号機（発電出力：100万kW）における燃料アンモニアの小規模利用を開始
- ◆ バーナ全48本中2本を試験用に改造し、半年間で材質の違いによる影響や実証用バーナ必要条件を調査
- ◆ 約200トンのアンモニアは、敷地内の脱硝用アンモニアタンクから試験用バーナに供給

（2021年10月06日 プレスリリース）

◆ 既存設備のカーボンニュートラル化を目指した発電設備のアンモニア専焼化に向けた開発

- ①ガスタービン：2MW級ガスタービンにおいて液体アンモニア専焼（100％）技術を開発，運用検証，FSの実施（2021～2027年度）
- ②バーナ開発：石炭専焼時と同程度にNOxの排出濃度を抑制すると同時に，有毒な未燃アンモニアの発生を抑制するアンモニア専焼に成功（2025年の専焼バーナの実証試験を目指す）

https://www.ihi.co.jp/ihi/all_news/2021/resources_energy_environment/1197628_3345.html

https://www.ihi.co.jp/ihi/all_news/2022/resources_energy_environment/1197910_3473.html

① 液体アンモニア100％燃焼によるCO2フリーガスタービンの開発

-2022年01月07日- プレスリリース

IHIは，国立大学法人東北大学，国立研究開発法人産業技術総合研究所とともに，国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構（NEDO）の「グリーンイノベーション基金事業（*1）／燃料アンモニアサプライチェーンの構築プロジェクト」に対し，液体アンモニア専焼ガスタービンの研究開発に関する事業を応募し，このたび，採択を受けました。



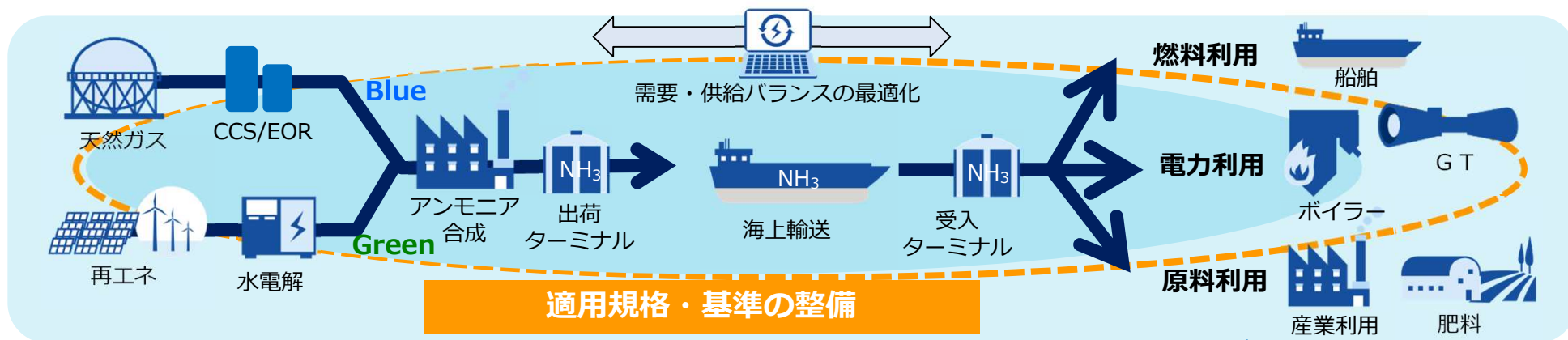
小型燃焼試験設備（IHI相生事業所内）

② 燃焼時に排出される大気汚染物質を抑制した火力発電用ボイラ向けバーナのアンモニア専焼に成功

-2022年05月17日- プレスリリース

IHIはこのたび，相生工場（兵庫県相生市）内の小型燃焼試験設備にて，大気汚染物質である窒素酸化物（NOx）を抑制した状態でのアンモニア専焼に成功しました。これにより，火力発電用ボイラにおけるアンモニア専焼技術（以下「本技術」）の実用化が大きく前進します。

燃料アンモニア・バリューチェーンの構築



目標：グリーンアンモニア製造コストを現状の3割程度まで削減

- 各種グリーンアンモニアPJへ参画し、課題検討・評価実施
- 革新的な水電解水素製造技術への取組み

目標：燃料アンモニア需要の醸成

~2030年: 300万トン/年

~2050年: 3,000万トン/年

- アンモニア専焼技術を早期確立し、エネルギー需要拡大に寄与

目標：大規模アンモニア設備導入期間の短縮化

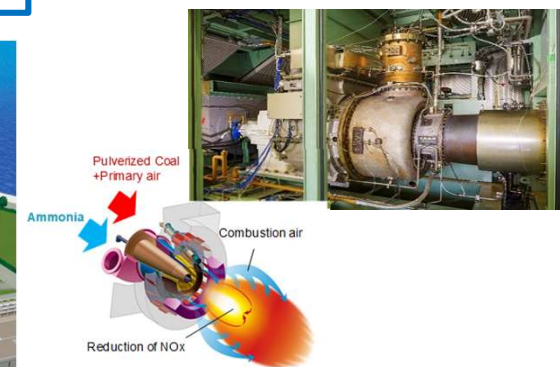
- 大容量アンモニア製造・貯蔵設備の実現



豪州・タスマニアにおけるグリーンアンモニア事業検討(Woodside Energy, 丸紅)



カーボンニュートラルポート (CNP) 大規模アンモニア貯蔵技術検討



100%アンモニア専焼技術の開発

グリーンアンモニア事業への取組み(1)

- ◆ 丸紅株式会社および豪州の大手エネルギー企業であるWoodside Energy Ltd.と共同で、豪州・タスマニアにおいて、豊富な水力資源を活用したグリーンアンモニア製造・輸出の事業性を検討・調査を開始（タスマニア州ベルベイでグリーンアンモニア生産を検討）
- ◆ IHIの取組み
 - ① 豪州におけるグリーンアンモニア製造設備・貯蔵設備・出荷設備に関わる検討
 - ② 日本におけるアンモニア貯蔵設備・受入設備に関わる検討

(2021年5月20日 プレスリリース)

現在市場に流通しているアンモニアは、化石燃料由来のため製造時にCO₂を排出しますが、グリーンアンモニアは、製造時にCO₂を排出せず、燃料及び原料としてアンモニア利用に係わるサプライチェーンでのCO₂排出量が極めて低くなります。

3社は、タスマニア州ベルベイでグリーンアンモニア生産を検討しています。水素の製造に使用する水電解装置の容量は、当初小規模で開始し、最終的には250MWまで拡張することによりアンモニア製造量を増やす計画で、サプライチェーンに関連する技術及び日本・アジア市場における需要などの検討・調査を進めます。



https://www.ihico.jp/ihico/all_news/2021/resources_energy_environment/1197396_3345.html

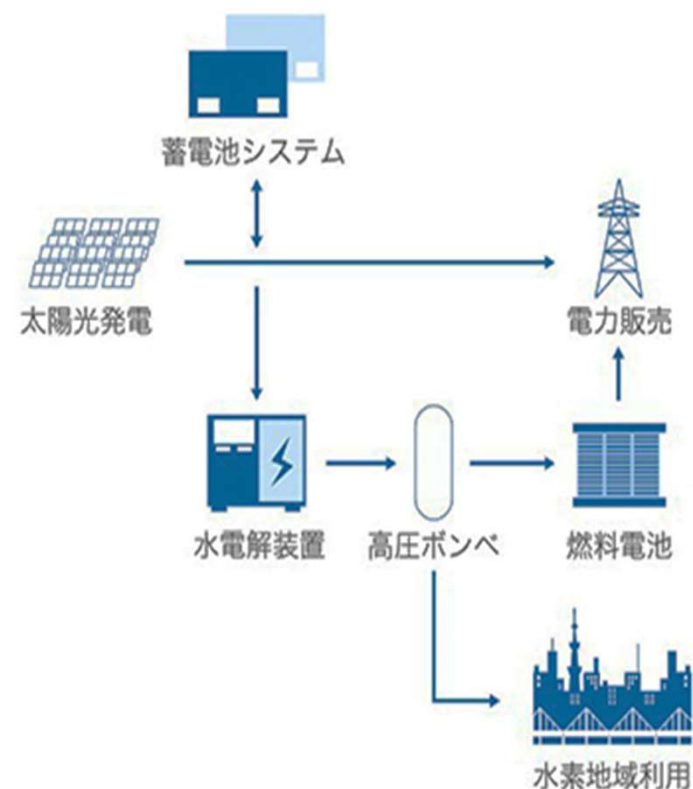
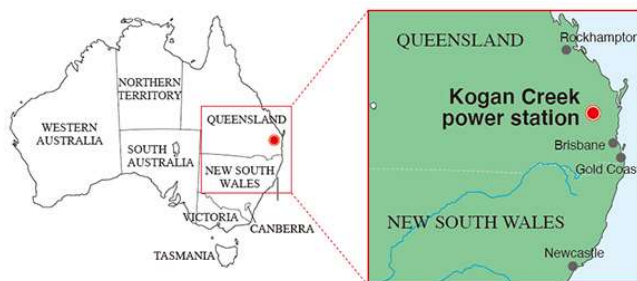
グリーンアンモニア事業への取組み(2)

- ◆ 豪州のクィーンズランド州営電力会社であるCS Energy社と共同で、太陽光発電から水素を製造・販売する「コーガン水素実証プロジェクト」の事業化に向けたFSを実施
- ◆ FSでは、エネルギーマネジメントシステム設計や水素市場の検証などを行うことで、プロジェクトの事業性を評価。事業性評価後に実証プラント建設および運用も目指す
- ◆ オーストラリア北東部に位置するクィーンズランド州は、アジアに近接していることに加え、豊富な日照量によるグリーン水素製造の優位性を有しており、水素産業の発展が期待される

(2022年3月29日 プレスリリース)

Kogan水素実証プロジェクトは、太陽光発電・蓄電池・水電解装置・燃料電池を有する実証プラントによって、太陽光の再生電力からカーボンフリー水素を製造し販売するとともに、余剰の再生電力を電力市場に販売することを目指すものです。

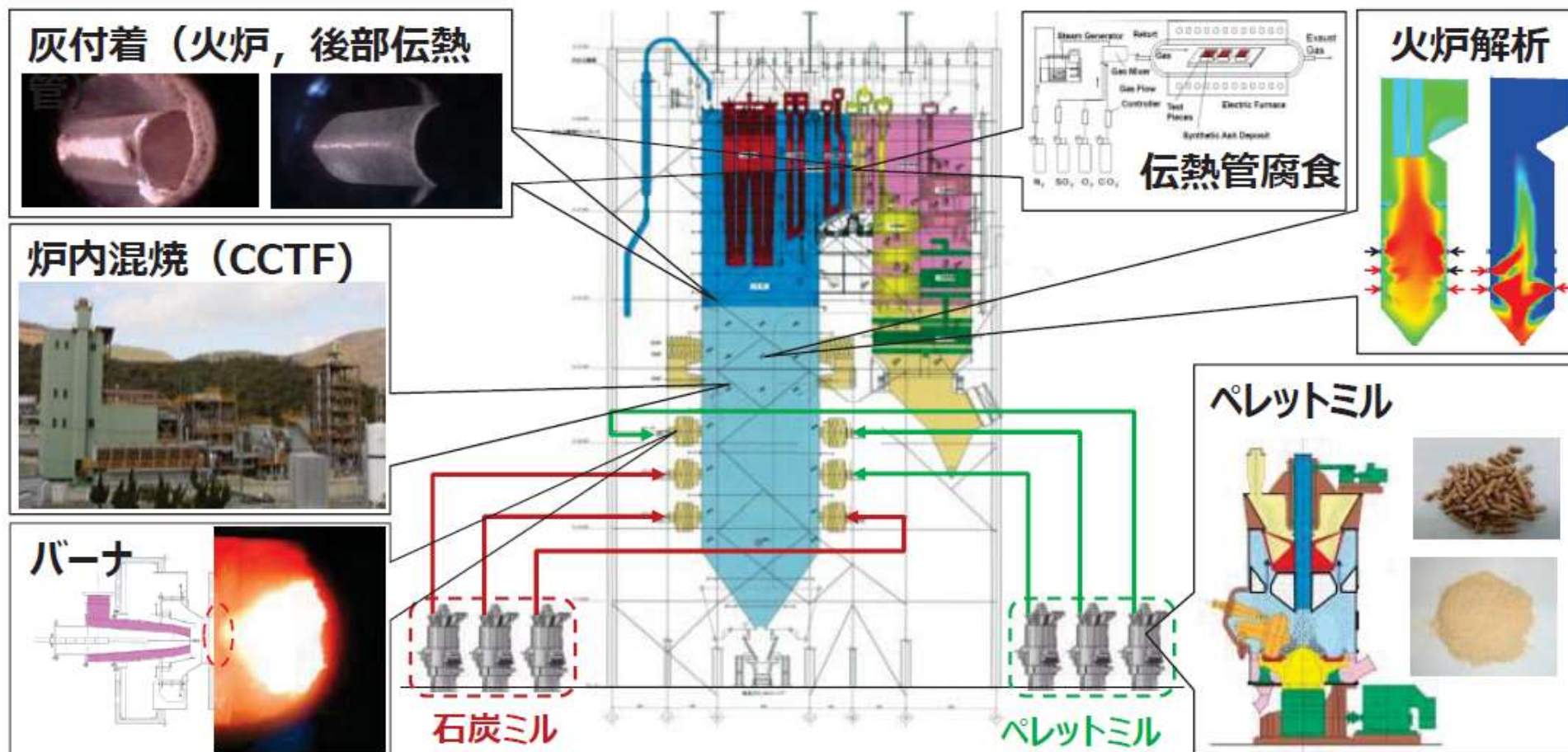
2020年12月から事業化に向けた検討を開始し、再生可能エネルギーを活用した水素製造プロセスや水素市場の検証などを行うことでプロジェクトの事業性を評価し、デモプラント建設の運びとなりました。



4. バイオマス

バイオマス関連事業(1)

- 石炭火力からのCO₂排出量削減（カーボンニュートラル）のために、木質バイオマスを石炭と混焼する技術開発に取り組んでいる。
- 2015年に木質バイオマス30%混焼を実証済み。2019年にボイラの木質バイオマス100%専焼化工事を受注。（現在試運転中）



バイオマス関連事業(2)

パーム産業の
サプライチェーン



パーム農園

パーム椰子果実



パーム搾油工場

パーム粗油

未利用廃棄物の現状

パーム古木(Oil Palm Trunk)



- 放置
→ 土壌汚染、メタンガス放出
- 焼却
→ CO2排出、
大気汚染・ヘイズ

パーム空果房(Empty Fruit Bunch)



- 放置(農園でのバラマキ)
→ 土壌汚染、メタンガス放出
- 焼却
→ CO2排出、大気汚染・ヘイズ
- 搾油工場での燃料利用
→ 工場設備損傷

パーム搾油工場廃液
(Palm Oil Mill Effluent)



- 滞留
→ メタンガス発生
- 放流
→ 水質汚染

IHI

未利用廃棄物の有価値化



バイオ建材



バイオプラスチック原料



パーム回収油



バイオマス燃料



バイオガス回収・利用



排水浄化

石油代替

石炭代替・再エネ普及

天然ガス代替

環境汚染対策

バイオマス関連事業(3)

OPTペレット

実証プラント(Johor州)



- Na・K・Clの低減
- バイオガス回収→発電

EFBペレット

商用第1号プラント(Pahang州)



- Na・K・Clの低減
- 現地法人(IHI Solid Biomass Malaysia SDN. BHD.)設立 (2018年)



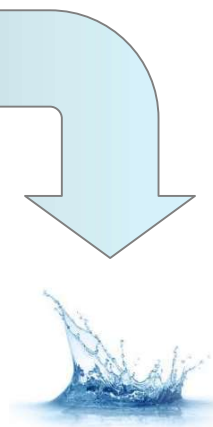
POME処理



- パーム油回収
- バイオガス回収→発電
- BOD : 20ppm未満



実証プラント(Pahang州)



5. カーボンリサイクル

脱炭素手段としてCO₂回収が求められている業界や、カーボンニュートラルな燃料・原料が求められている業界をターゲットにCCUS技術を提供していきます。

酸素燃焼技術
化学吸収技術



化学吸収

CO₂回収技術



水電解水素製造
バイオマスガス化



水電解



ガス化

水素製造技術

カーボンリサイクル技術



IHIの注力ポイント

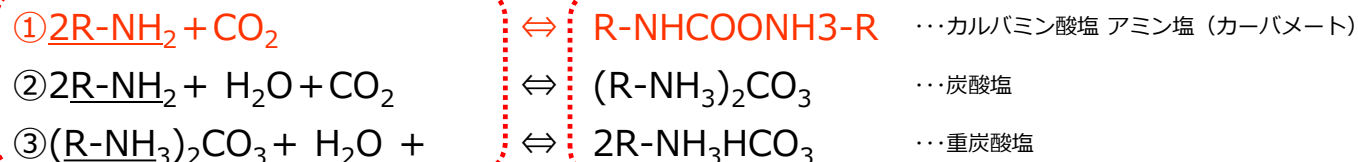
触媒技術
リアクタ設計

有価転化 (eメタン・オレフィン・SAF等への変換) 技術



- 2つの塔で吸収液（アミン水溶液）を循環しながら，CO₂を分離・回収
- アミン水溶液の低温でCO₂を吸収し高温で放散する特性を用いたプロセス

CO₂吸収，分離化学反応 モノエタノールアミン（MEA）の例



CO₂除去排ガス

CO₂濃度 2 %以下

CO₂を含む排ガス

ex.)
石炭焼きボイラ排ガス
CO₂濃度 12～15 %

CO₂を吸収した吸収液

再生した吸収液

熱交換

回収CO₂

CO₂濃度 99 %以上

吸収液再生のための
熱エネルギー

吸収液再生用の
熱エネルギーコスト

固定費
年間費用

吸収液

補機用電力

その他

0 25 50 75 100

吸収塔

40 ~ 60 °C

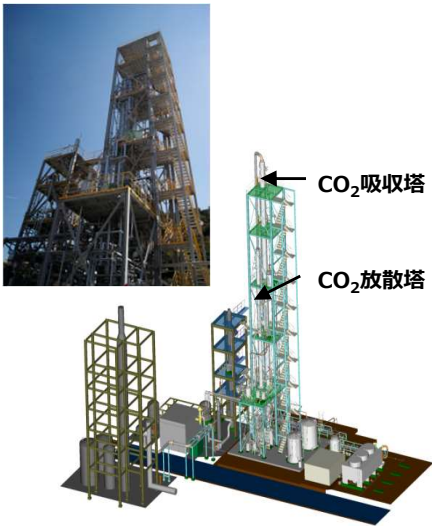
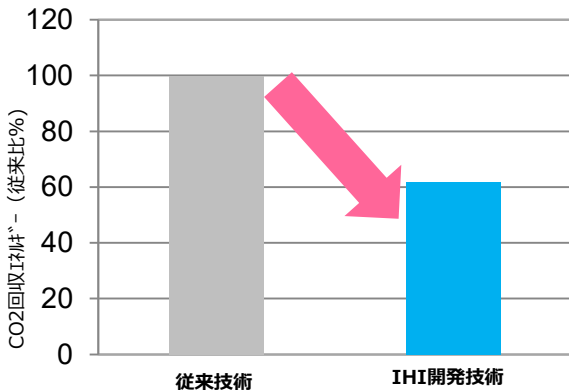
放散塔

100 ~ 120 °C

(注) NEDO 平成 14 年度調査報告書
地球温暖化対策技術に関する調査 / 二酸化炭素分離・回収技術に関する調査研究 (02004342, 02004343) による

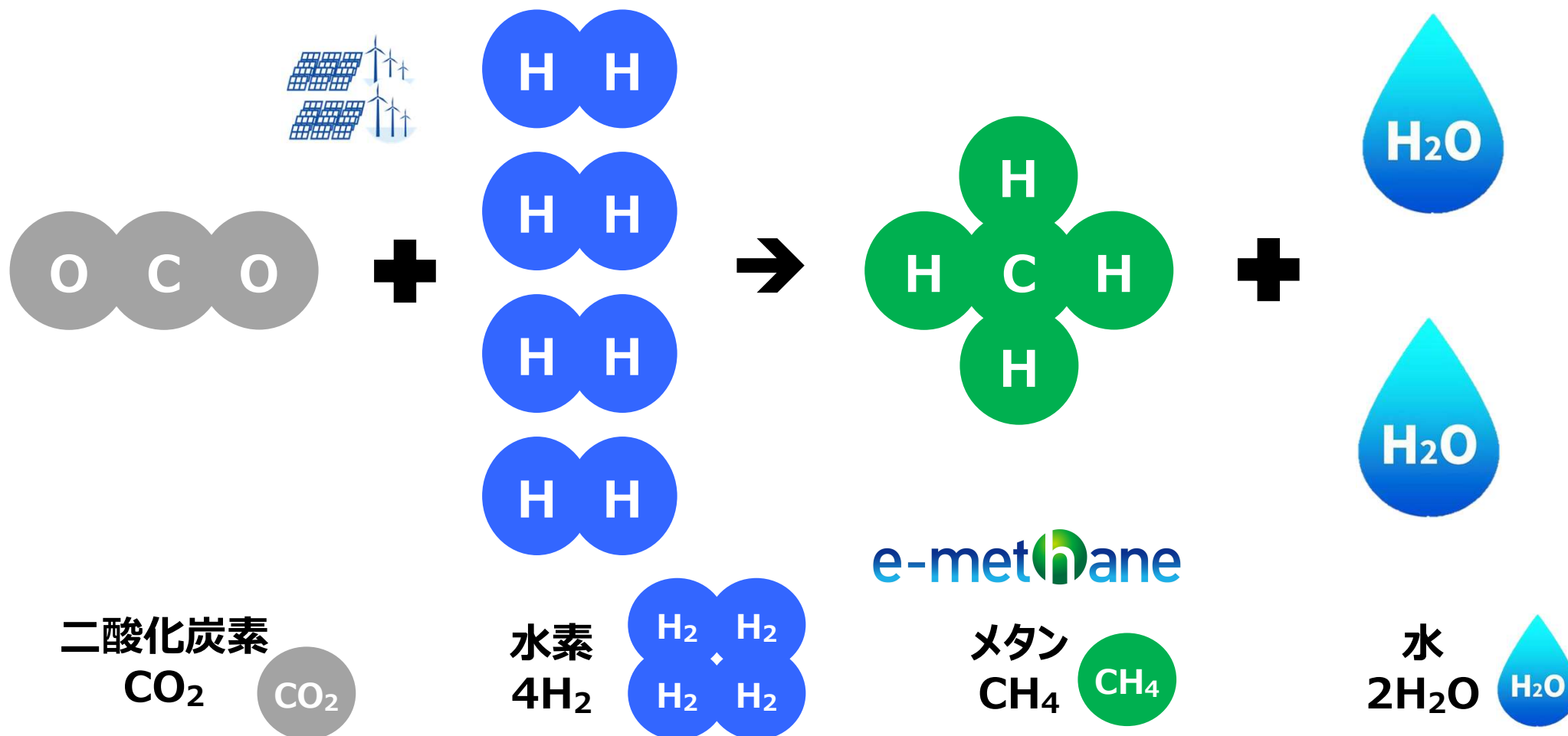
CO₂ 回収コストの構成比率 (%)

アミン吸収液の効果や運転実績について既に実証完了

実証事例	実証プラント全景	主な仕様	成果										
20 ton-CO ₂ /d 化学吸収法 パイロットプラント (IHI相生事業所内)		<table><tr><td>排ガス源</td><td>石炭燃焼排ガス プロパンガス燃焼 排ガス</td></tr><tr><td>CO₂ 回収量</td><td>定格 20 ton-CO₂/日</td></tr><tr><td>CO₂ 回収率</td><td>定格 90%</td></tr><tr><td>排ガス流量</td><td>最大 4,000m³N/Hr (湿)</td></tr><tr><td>入口 CO₂ 濃度 (乾)</td><td>定格 15%</td></tr></table>	排ガス源	石炭燃焼排ガス プロパンガス燃焼 排ガス	CO ₂ 回収量	定格 20 ton-CO ₂ /日	CO ₂ 回収率	定格 90%	排ガス流量	最大 4,000m ³ N/Hr (湿)	入口 CO ₂ 濃度 (乾)	定格 15%	アミン再生エネルギーを従来比で 40%のエネルギー消費量削減  CO₂回収エネルギー - (従来比%) 従来技術 100% IHI開発技術 60%
排ガス源	石炭燃焼排ガス プロパンガス燃焼 排ガス												
CO ₂ 回収量	定格 20 ton-CO ₂ /日												
CO ₂ 回収率	定格 90%												
排ガス流量	最大 4,000m ³ N/Hr (湿)												
入口 CO ₂ 濃度 (乾)	定格 15%												
PICA ^{*1} パイロットプラント		<table><tr><td>排ガス源</td><td>石炭燃焼排ガス</td></tr><tr><td>CO₂ 回収量</td><td>定格 0.5 ton-CO₂/日</td></tr><tr><td>CO₂ 回収率</td><td>定格 90%</td></tr><tr><td>排ガス流量</td><td>100m³N/Hr (湿)</td></tr><tr><td>入口 CO₂ 濃度 (乾)</td><td>定格 15%</td></tr></table>	排ガス源	石炭燃焼排ガス	CO ₂ 回収量	定格 0.5 ton-CO ₂ /日	CO ₂ 回収率	定格 90%	排ガス流量	100m ³ N/Hr (湿)	入口 CO ₂ 濃度 (乾)	定格 15%	累計10,000時間の運転を達成
排ガス源	石炭燃焼排ガス												
CO ₂ 回収量	定格 0.5 ton-CO ₂ /日												
CO ₂ 回収率	定格 90%												
排ガス流量	100m ³ N/Hr (湿)												
入口 CO ₂ 濃度 (乾)	定格 15%												



- ◆ 二酸化炭素と水素を合成してメタンを製造する技術です。
- ◆ 合成メタンはe-methaneと呼ばびます。(2022/11/22 第9回METIメタネーション推進官民協議会)
- ◆ 製造には触媒と反応器を利用します。

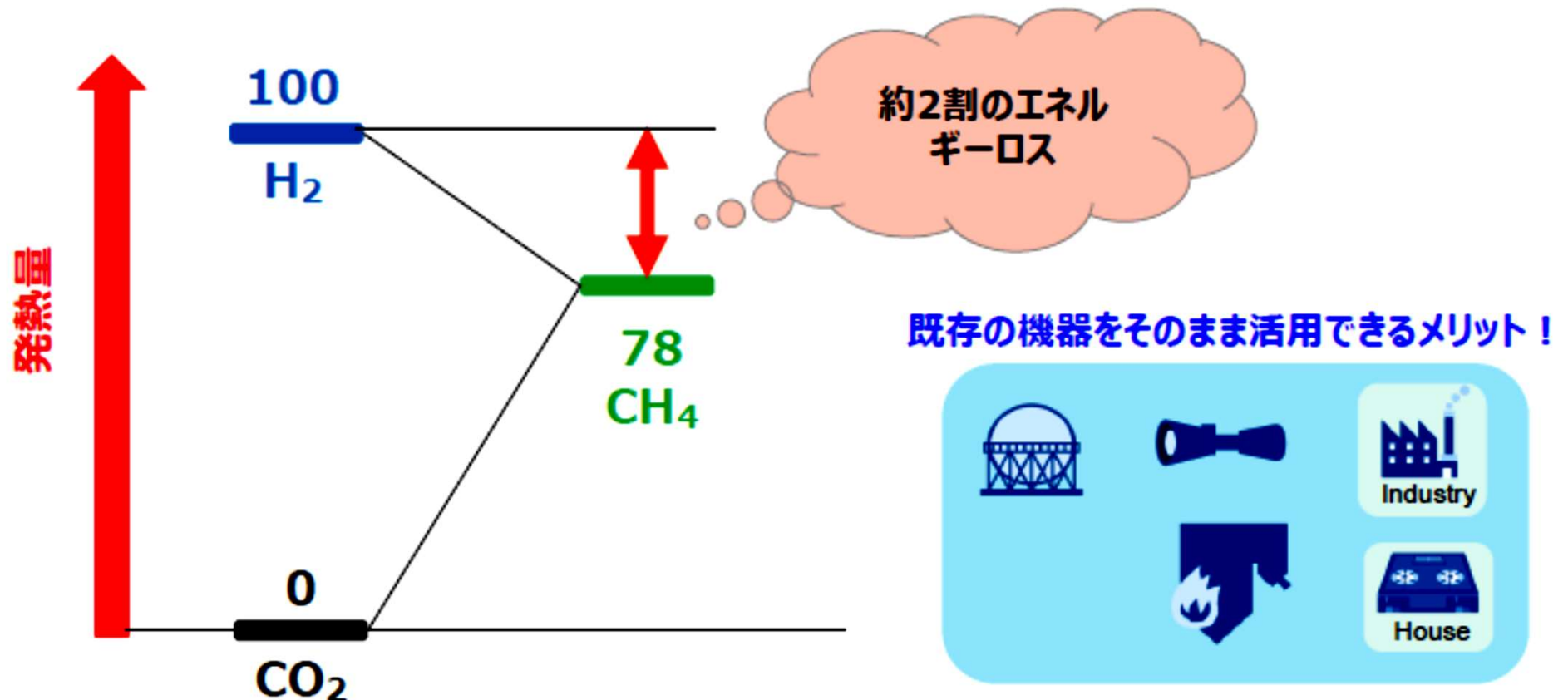
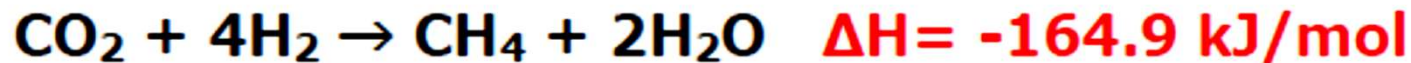


メリット

- ✓ 既存インフラ（都市ガス網、燃焼機器など）をそのまま使用することが可能
- ✓ 輻射を必要とするプロセスでは必須（水素は輻射効果がない）
- ✓ エネルギー密度が水素よりも大きく、輸送コスト・輸送によるエネルギーロスが少ない。

デメリット

- ✓ 熱量が減少（▲22%）
- ✓ 合成時のH₂消費量が多い（水を生成）



メタネーションの社会実装：LNG～都市ガスサプライチェーンへの導入

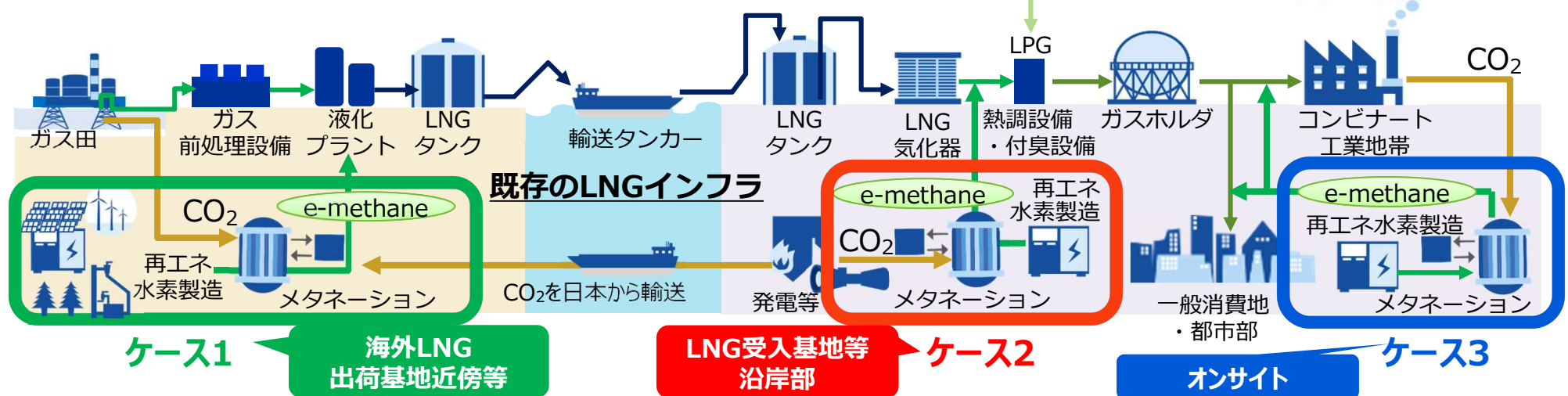


プラントエンジニアリング

LNG船(SPB船)

LNGタンク／ターミナル

再エネ水素製造
エネルギーマネジメント



蓄電池システム



CO₂回収設備



メタネーション設備



大型リアクタ (Shell & Tube)
最大実績容量 275kt/y (EO)

メタネーションプロセスのスケールアップ



0.05Nm³-CH₄/h
反応装置



商用機1号機
(20021.07)

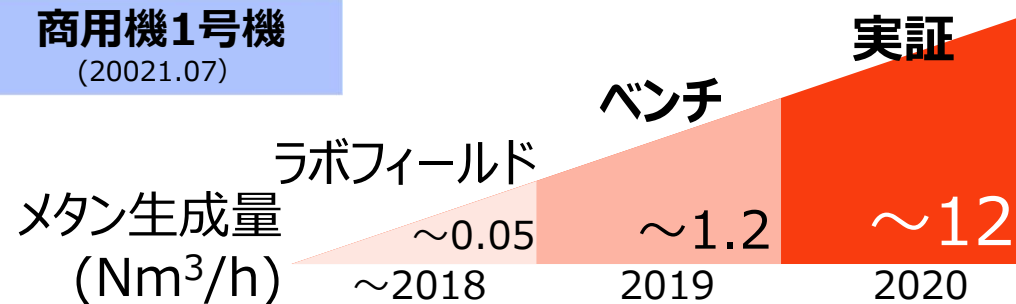


1.2Nm³-CH₄/h
反応装置

標準機市場投入
(20022.10)



12.5Nm³-CH₄/h
反応



ケース2

ケース3
(オンサイト)

JFEスチール様
カーボンリサイクル高炉向け
CO₂回収+メタネーション設備
500Nm³/h



~数百
Nm³/hr

ケース1

昨年度から
海外向け大型合成
メタンプラント
の検討着手済み

大型化
数万Nm³/hr

2030

No.	メタン合成量	目的	設置場所	備考
1	0.05Nm ³ /h	触媒開発 パラメータ特性把握	シンガポール共同研究先	試験完了
2	1.2Nm ³ /h	スケールアップ 触媒反応器性能確認	IHI横浜事業所	試験完了
3	12.5Nm ³ /h	スケールアップ 触媒反応器性能確認 システム運用特性把握	そまIHIグリーンエネルギーセンター (SIGC)	試験完了

IHI小型メタネーション装置の販売開始

- プレスリリース（2022/10/21） CO₂と水素から燃料をつくる、メタネーション装置の販売開始
～設計標準化により、短納期かつ高拡張性を実現～
- プレスリリース（2023/01/13） 東邦ガス知多LNG共同基地向けに、メタネーション標準機を初受注
～バイオガス由来のCO₂を有効活用～

外観イメージ



- ◆ 2022年10月に販売開始
- ◆ 工場や研究所、事業所などにおけるカーボンニュートラル実現に向けた検討にあたり試験運用したいという多数のニーズから製品化
- ◆ 設計標準化により、
①導入コスト抑制②短納期納入
③必要機器のパッケージ化
を実現
- ◆ 本装置を複数導入することでメタン製造量拡張が可能

	仕様
方式	サバティエ方式
反応器型式	シェル&チューブ
eメタン製造量	12.5 [NM ³ /h]*低負荷運転も可能

社会実装例：そうまIHIグリーンエネルギーセンター(SIGC)



プレスリリース（2023/01/24） 国内初 メタンバスへ再エネ利用のe-methane（合成メタン）を供給開始～福島県相馬市運用のコミュニティバスでCO₂フリー水素からのe-methaneを活用～

再エネ利用のe-methaneを燃料としたバスの運行

- ◆ 相馬市が運行する e-methaneを燃料とするコミュニティバス「おでかけバス」への供給開始
- ◆ 充填装置はCNG車に使われていたものを再利用
- ◆ e-methane供給のために、新たな充填装置の開発は不要



SIGCにおけるその他のカーボンリサイクルアイテム



DAC装置

DACにより回収したCO₂を農業利用

- 将来のメタネーションのCO₂供給源はDACになると想定。
多孔質材料にアミンを含浸させたものに直接空気を吹き付けCO₂を吸着させ、加温して回収。
- 回収したCO₂を農業ハウス内に供給する計画で、CO₂濃度を上げて農作物の成長を促進させる。

受注事例：東邦ガス株式会社／バイオガス由来のCO₂を活用したメタネーション実証試験



販売開始後の
受注第1号案件!!

* 福島県相馬市の自社研究施設向け
には納入済み!! (後述します)

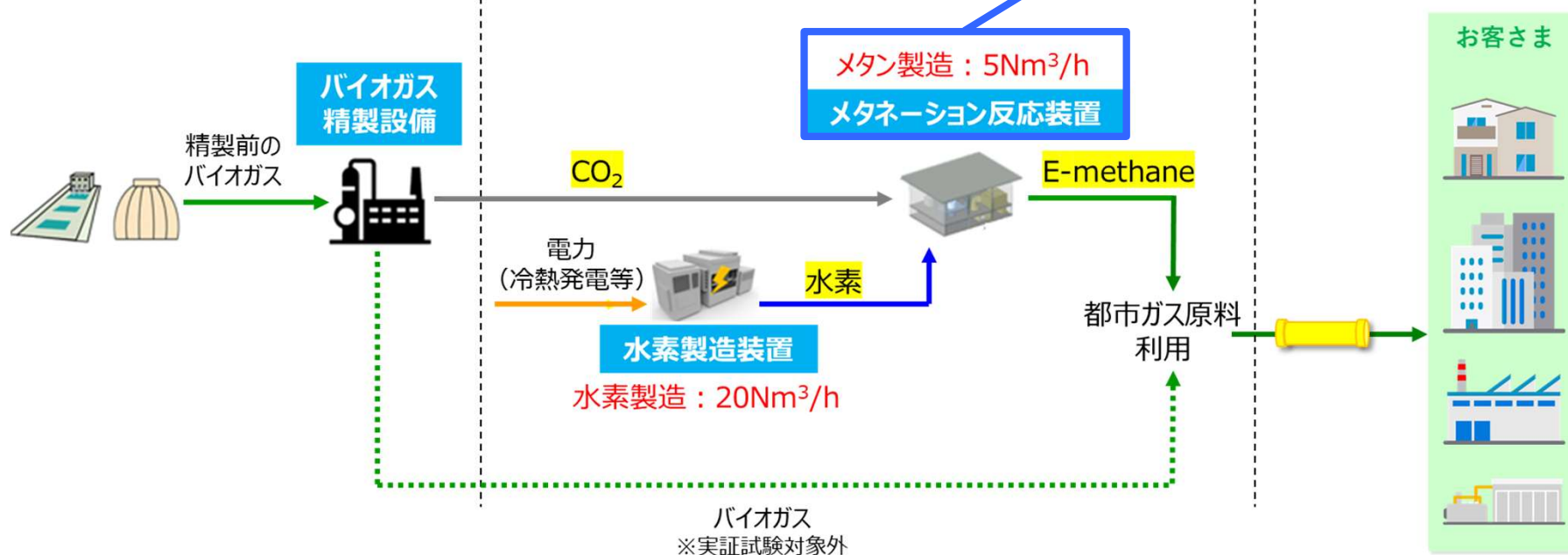
東邦ガス株式会社殿に
2022年10月に販売開始した
小型メタネーション装置を
採用いただきました



実証試験イメージ


知多市
CHITA CITY
知多市南部浄化センター


東邦ガス
知多LNG共同基地



出所：東邦ガス株式会社殿 2022/6/6プレスリリース (https://www.tohogas.co.jp/corporate-n/press/1229823_1342.html)

世界最大容量のメタネーション（500Nm³/h）＆ CO₂回収（24t/d）のCCU設備としての受注

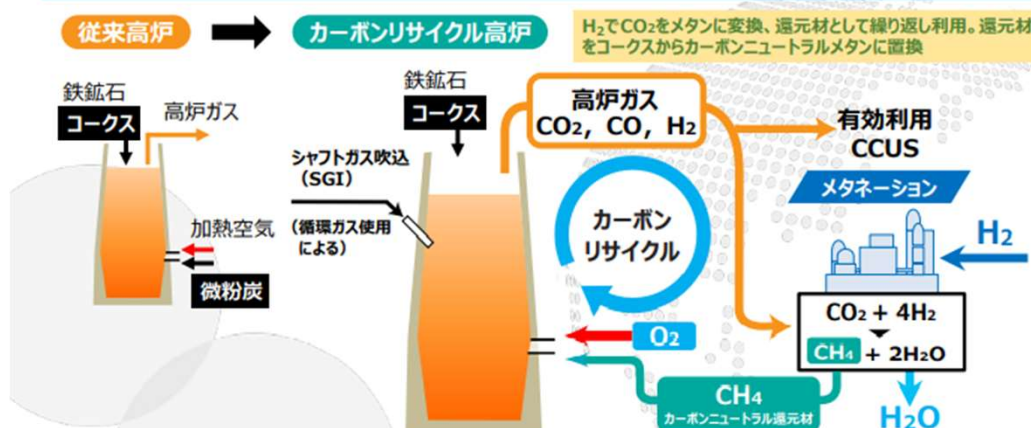
- ◆ 製鉄業界として2050年CNに向けて、鉄鋼事業のCO₂排出量削減を宣言
その手段として、カーボンリサイクル高炉（CCU設備を含む）と水素製鉄（直接還元）を
主軸とした技術開発への挑戦を掲げられている
- ◆ JFEスチール（株）殿はGI基金事業において、カーボンリサイクル（CR）高炉に取り組まれる
 - ・小規模試験高炉 --- CR高炉:150m³規模
 - ・中規模試験高炉 --- 500m³級以上

2022/12/1 プレスリリース

GI基金事業 CR高炉によるCO₂削減技術開発



- ▶ 東日本製鉄所千葉地区において小規模カーボンリサイクル試験高炉建設(150m³規模)
- ▶ 2025年4月～2026年度に試験操業を行いプロセス原理確認
- ▶ 現行の高炉法と比較してCO₂排出量を50%以上削減する技術を実証



実装に向けた方針※：2030年までに純酸素都市ガス使用条件下において中規模高炉実証試験（倉敷地区、700m³規模）を実施、早期の実機実証試験・実装を検討

※ステージゲート後には未確定

Copyright © 2022 JFE Steel Corporation. All Rights Reserved. 20

世界最大級の製造能力を持つメタネーション装置を受注
～JFEスチールの試験高炉向けに、排出ガス中のCO₂を有効活用～

-2022年12月01日- プレスリリース

IHIとグループ会社のIHIプラントはこのたび、JFEスチール株式会社より、試験高炉の排出ガスから1日あたり24トンのCO₂を再利用し、1時間に500Nm³のメタンを製造するメタネーション装置を受注しました。メタネーション装置としては現時点で世界最大級の製造能力を持ち、CCU^(*)設備としての本受注を機にさらなる大型化に取り組みます。

本受注は、国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構（NEDO）の「グリーンイノベーション基金事業^(*)」／製鉄プロセスにおける水素活用プロジェクトの「外部水素や高炉排ガスに含まれるCO₂を活用した低炭素化技術等の開発」（以下「本事業」）において、同社が採択されたことによるものです。

鉄鋼業では、製造過程で日本の産業部門全体の40%のCO₂を排出することが課題となっています。JFEスチールでは、石炭を使って鉄鉱石を還元・溶解し、鋼のもととなる鉄銑をつくる高炉プロセスの排出ガスからCO₂を回収し、メタネーション反応を活用して水素と反応させて製造したメタンを還元材として使用するカーボンリサイクル高炉^(*)などの開発により、製鉄プロセスからのCO₂排出を50%以上削減する技術の実証を進めています。

出所：2022年9月1日公表：JFEスチールカーボンニュートラル戦略説明会資料
https://www.jfe-steel.co.jp/company/pdf/carbon-neutral-strategy_220901_1.pdf

出所：
https://www.ihl.co.jp/ihl/all_news/2022/resources_energy_environment/1198112_3473.html

環境価値管理プラットフォーム ～全体構想～



ILIPS・環境価値管理プラットフォームを活用した新たな価値の創出

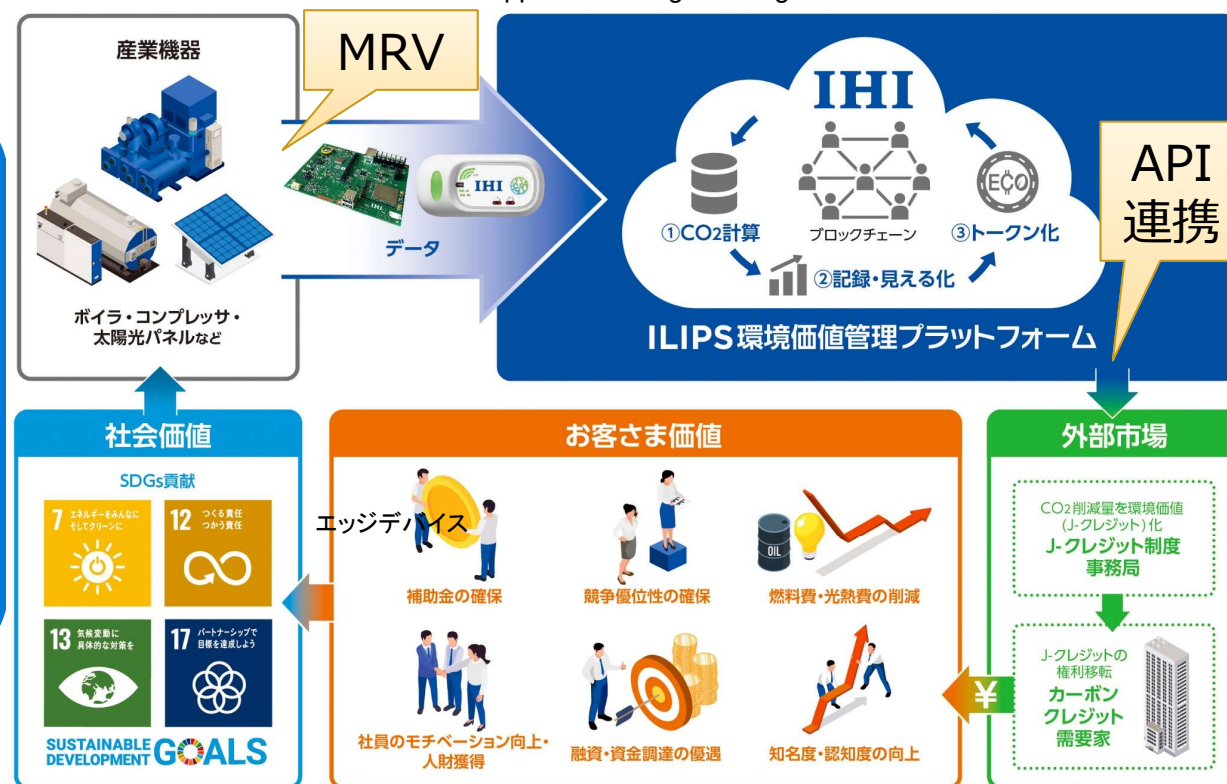
ILIPS: IHI group Lifecycle Partner System

e-methane利用・CO2削減はその価値が**見える化・定量化**されることで初めて価値を生みます。データを**ブロックチェーン技術によって**記録することで、**データの信頼性を担保することができます**。CO2削減量などがトークン化されデジタル証跡として発行されることで、外部市場とデジタルにつながり、取引の自動化が可能になります。

MRV: Measurement, Reporting and Verification

API: Application Programming Interface

1. 機器の稼働データ見える化サービス
・ 稼働データの自動計測・遠隔モニタリング
2. CO2排出量トレーサビリティサービス
・ 機器のCO2排出量トレーサビリティ管理
・ サプライチェーン上流, 自治体, 金融機関等向けのCO2排出量/削減量のトレーサビリティレポートの作成
3. カーボンクレジット創出サービス
・ 余剰のCO2削減量を用いた環境価値創出 (J-クレジット等)

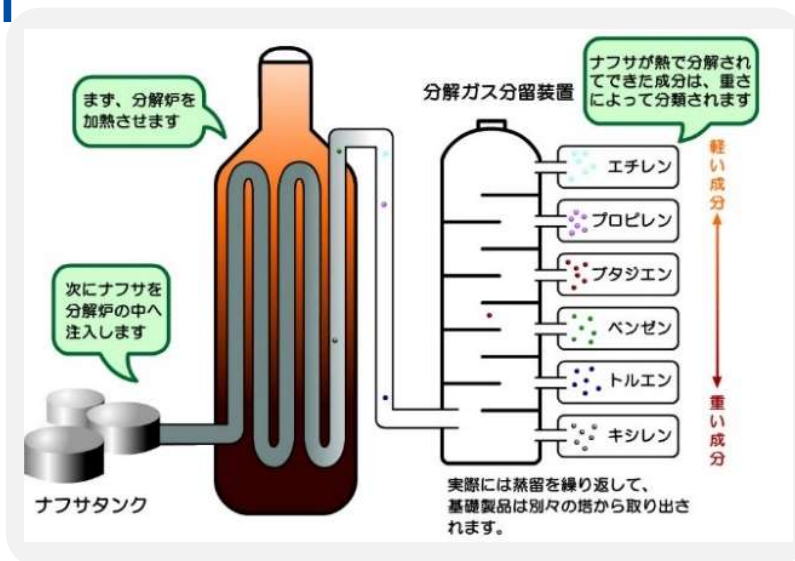


関連プレスリリース CO2排出/削減量を管理・環境価値化するデジタルプラットフォームを構築・実装開始

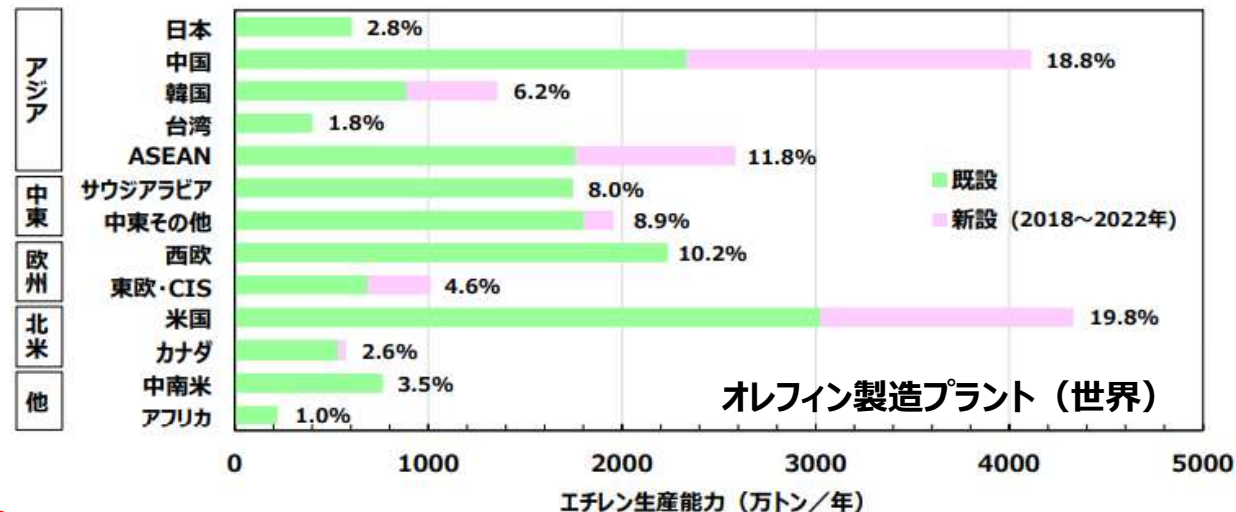
https://www.ihico.jp/ihico/all_news/2021/other/1197649_3355.html

ブロックチェーン技術を活用した新たな環境価値流通プラットフォームの実現に向けた共同事業プロジェクトを開始

https://www.ihico.jp/ihico/all_news/2022/other/1197834_3483.html



- **現状のオレフィン製造** ナフサを分解してオレフィンを製造。CO₂ 排出原単位が非常に高い。国内12基、世界シェア3%程度。

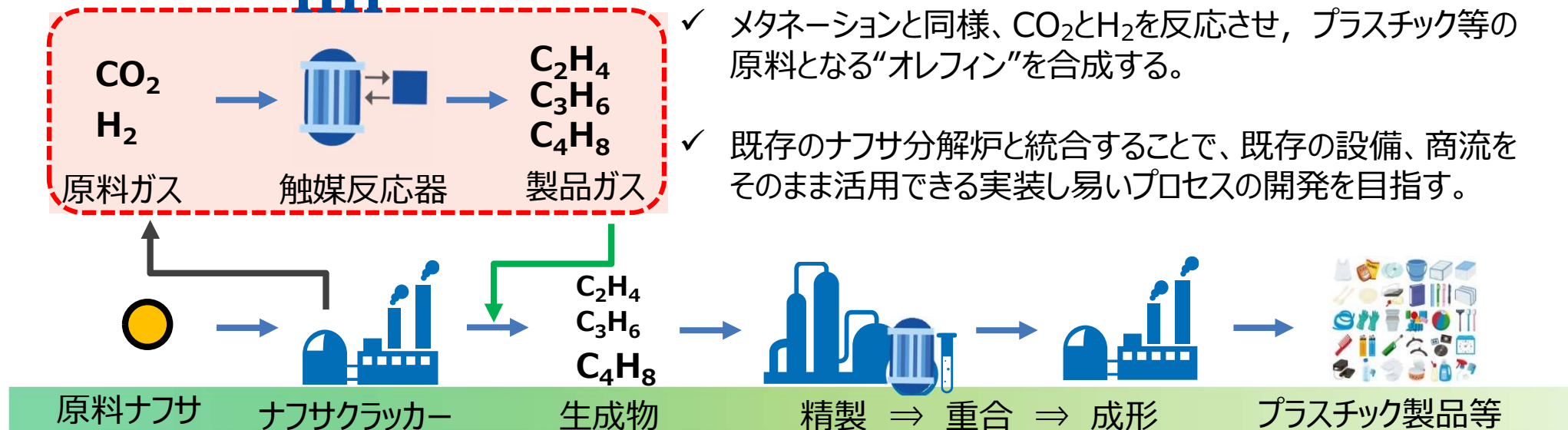


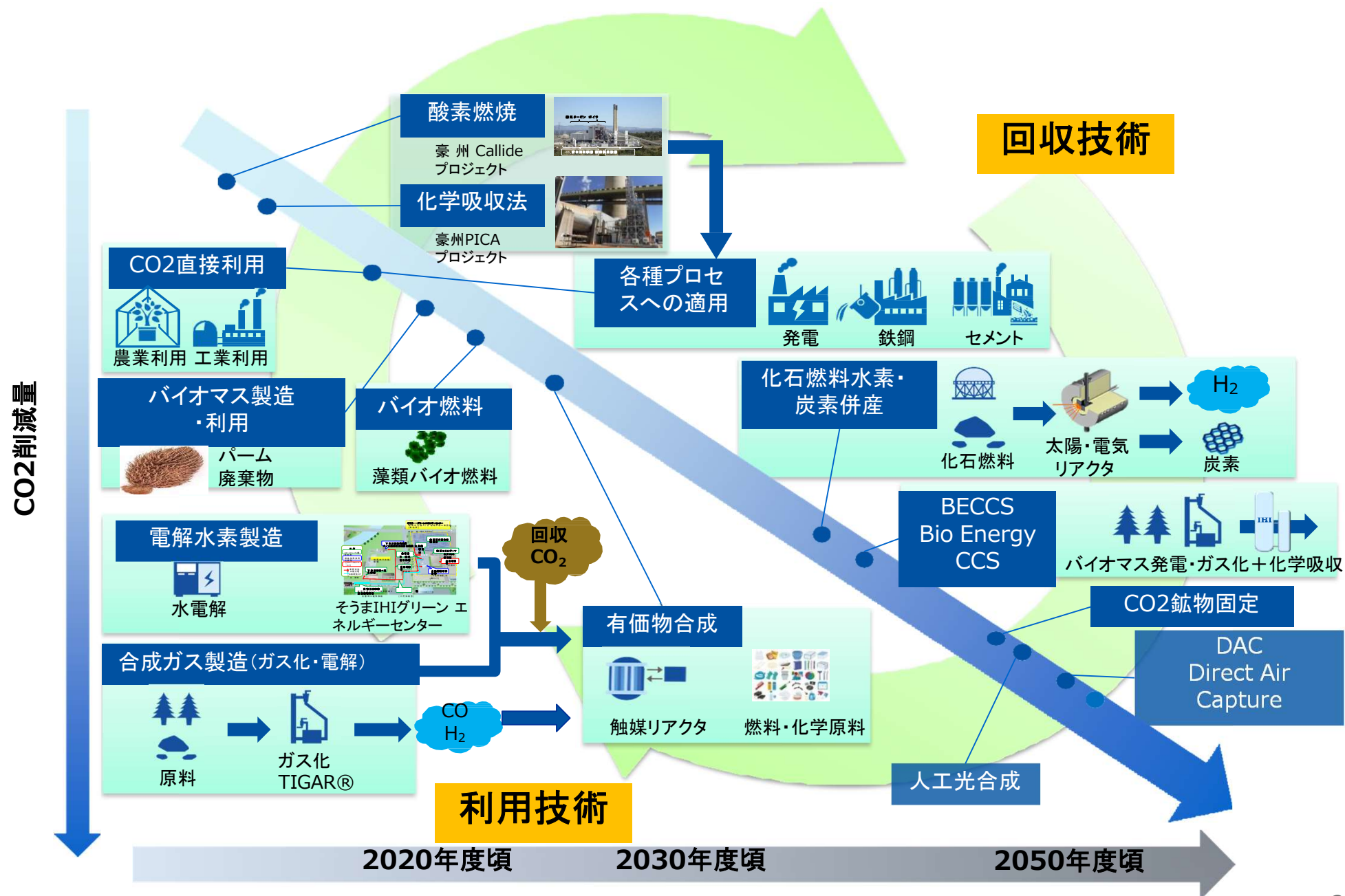
製造時におけるCO₂排出原単位
ナフサ原料 1.8-2.0 t-CO₂/t-ethylene

IHI

- **IHIオレフィン製造の特徴**

- ✓ メタネーションと同様、CO₂とH₂を反応させ、プラスチック等の原料となる“オレフィン”を合成する。
- ✓ 既存のナフサ分解炉と統合することで、既存の設備、商流をそのまま活用できる実装し易いプロセスの開発を目指す。





ご清聴ありがとうございました

IHI

Realize your dreams