

ガス事業制度検討ワーキング

e-methaneの社会実装及び技術開発の取り組み

IHI

2023年5月16日

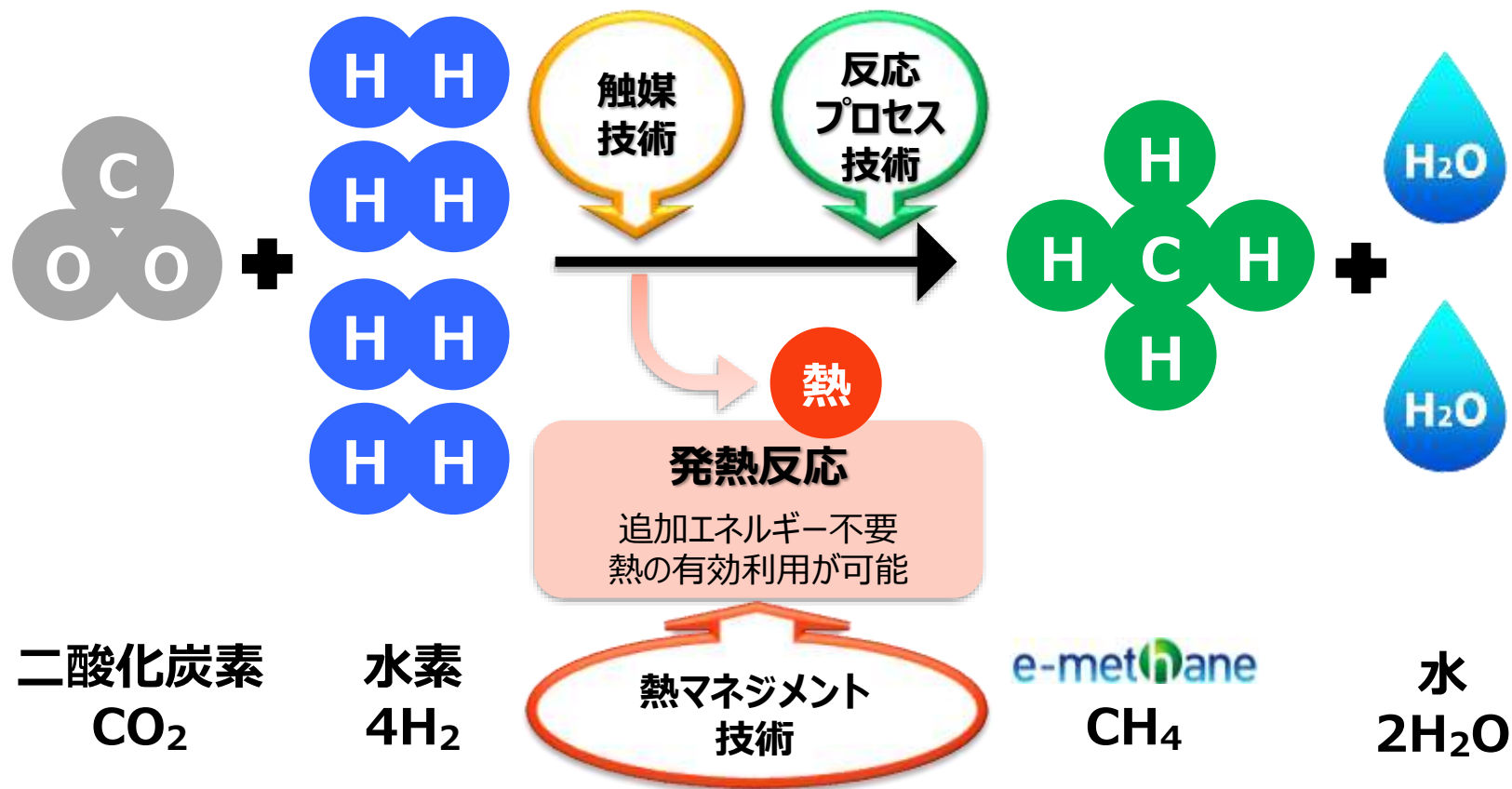
株式会社IHI

本日のご説明内容

1. e-methaneは、
既存のLNG～都市ガスサプライチェーンを最大限利用する形での社会実装が図られる。
e-methane製造インフラ導入ケースとして、以下の3つが考えられる。
～ ①海外の再エネの豊富な地域 ②LNG受入基地 ③各CO₂排出源 ～
IHIは社会実装促進の観点から、**各々の導入形態に最適なソリューション提案を行っており、実績を積み重ねつつある。**
2. e-methane合成（メタネーション）の**コア技術は、触媒技術と反応器を中心とした反応プロセス技術である。**
この**コア技術を日本企業が保有しておくことは、国際競争力維持・発展のため極めて重要である。**
さらに、**関連する製品を日本国内で製造することは、日本の成長戦略・産業育成・構造改革に資するものであり、GX戦略の目的にも合致すると考える。**
3. IHIは**日本企業として技術をリードすべく、特に**
①**メタネーション設備の大規模化** ②**CO₂排出源におけるオンサイトメタネーションの普及**
という観点から、**継続的な技術開発と同時に社会実装促進に努めている。**

メタネーション反応の特徴

- ◆ メタネーションのコア技術は、「触媒」と反応器を中心とする「反応プロセス」
- ◆ メタネーションは発熱反応であり、メタン合成に追加エネルギーは不要
- ◆ プラント全体を俯瞰した熱の有効利用ソリューションが求められる



課題

- e-methane コストの殆どは、再エネ発電・水素製造コストが占めている
- したがって《水素製造の効率向上》《水素利用効率の向上》《製造設備コスト低減》がポイント

メタネーションの社会実装：LNGサプライチェーンへの導入

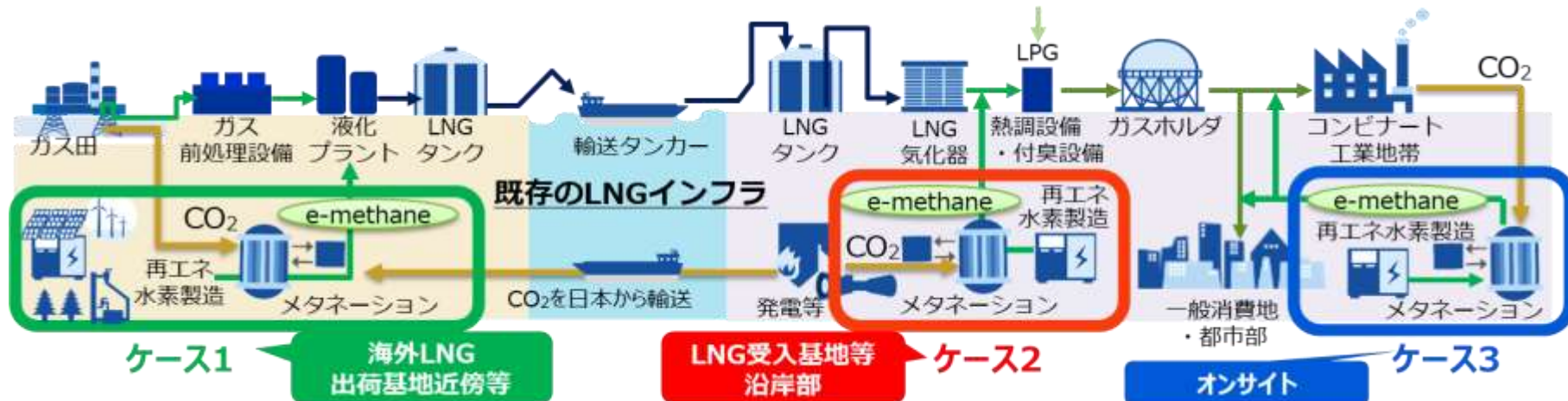
メタネーション社会実装の3つの形態

上段：既存のLNG～都市ガスサプライチェーン

下段：e-methane製造プラントの適用形態

安価な再エネの豊富な地域

e-methane利用地域



下記目標に向けたガス事業者様の
プロジェクト開発

- ・2030年 都市ガス1%のe-methane導管注入
- ・2050年 都市ガス90%のe-methane導管注入

再エネ発電設備，水素製造設備，
CO₂回収設備，メタネーション設備等で
構成されるプラント

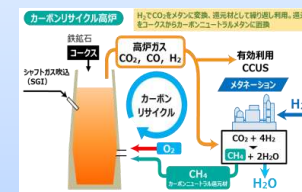


LNG基地における回収CO₂集荷
⇒ e-methane製造ハブ

CO₂排出源のある事業所における
e-methane製造
⇒ 自家消費/余剰の導管注入

期待されるCO₂削減量
2030年 約 80万トン
2050年 約7,230万トン
加えて2020年代後半から
ケース2,3での削減量上積み
2019年排出実績 12億1,300万トン

事例)
鉄鋼業界：カーボンサイクル高炉

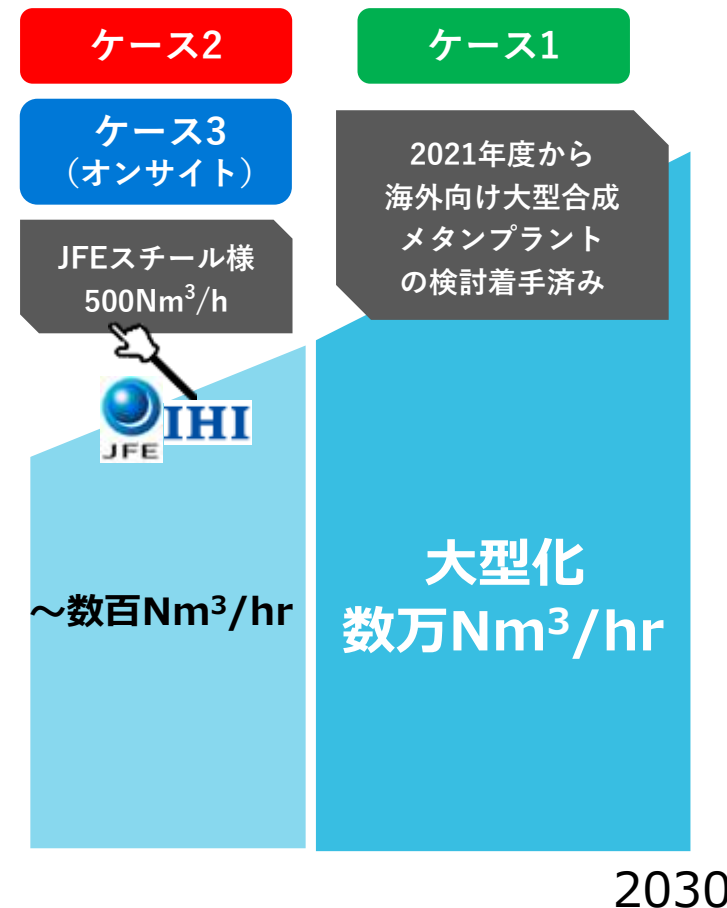
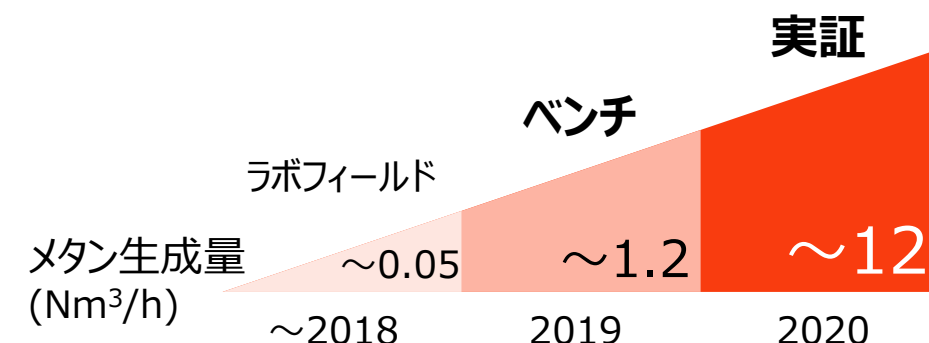


セメント業界：セメントキルン排出CO₂利用
その他工業炉，焼却炉等排出CO₂利用

メタネーションプロセスのスケールアップ



*SIGC: そうまIHIグリーンエネルギーセンター

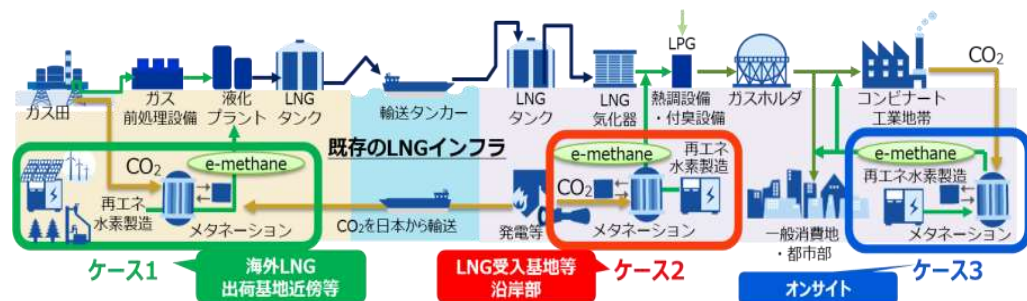


No.	メタン合成量	目的	設置場所	備考
1	0.05Nm³/h	触媒開発 パラメータ特性把握	シンガポール共同研究先	試験完了
2	1.2Nm³/h	スケールアップ 触媒反応器性能確認	IHI横浜事業所	試験完了
3	12.5Nm³/h	スケールアップ 触媒反応器性能確認 システム運用特性把握	そうまIHIグリーンエネルギーセンター (SIGC)	試験完了

社会実装に向けたIHIメタネーション技術開発ロードマップ

日本技術の競争力確保のために
小型・中型設備で社会実装の実績を重ね、
2029年における大型プラント稼働時に
「メタネーション=日本の技術」ブランド確立。

2030年代の革新的技術の投入により、
日本技術の競争力を確固たるものとする。



2021 2022 2023 2024 2025 2026 2027 2028 2029 2030

社会実装
スケールアップ

小型装置
製品開発

ケース3において、**e-methane利用促進**を図る。
CO₂排出源のあるお客さまの試験導入等のニーズを想定

中型設備
百〜数千Nm³/hクラス

初号機建設

ケース2, ケース3において、**本格的な社会実装**を図る
特に、余剰の副生水素をお持ちのお客さまに対し、有効なソリューション

大型設備
10,000Nm³/h以上

反応・伝熱シミュレーション
モデル構築済

初号機建設

ケース1において、**e-methane製造輸出拠点構築**に貢献する

**反応
プロセス
最適化**

新プロセス
の検討

触媒寿命シミュレーション
モデル構築

反応性能検証
触媒寿命検証

大型設備
運転条件の
再現試験実施

動解析モデル構築

組合せ
試験

触媒製造・納入

更なる大型化に向け
✓ 運転条件再現試験→シミュレーションのブラッシュアップ
✓ 触媒の長寿命化・高機能化
等に、継続的に取り組む。

研究開発

**新触媒
開発**

触媒シフト検討
反応性能・寿命検証

**触媒の
量産化**

量産設備の検討・新設

段階的な触媒製造設備の拡充

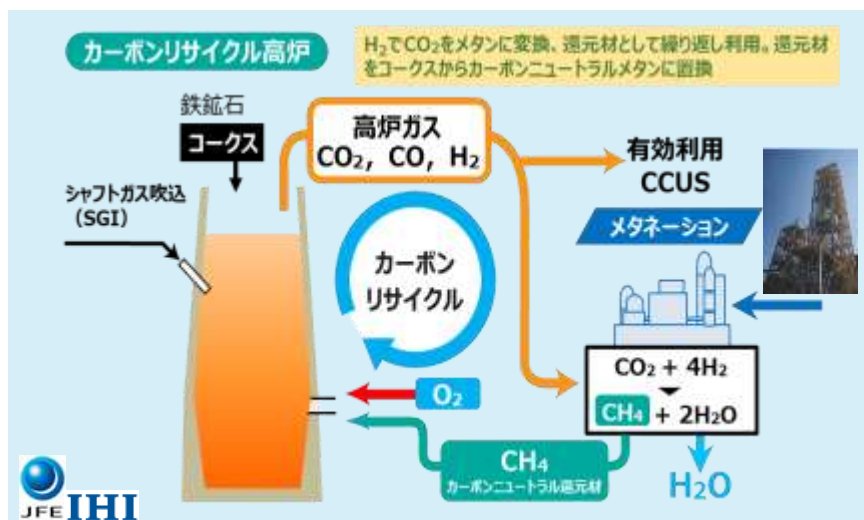
**革新的
技術**

GI基金：革新的メタン製造

メタネーションの反応熱有効利用により、
エネルギー変換効率を既存技術50% ⇒ 80%に向上させる技術

メタネーション取組事例

- ◆ コア技術である触媒と反応プロセスを核として、各々のe-methane導入形態に即したソリューション提案により、実績を積み重ねている。
- ◆ ①メタネーション設備の大規模化 ②オンサイトメタネーションの普及という観点から継続的な技術開発と同時に社会実装促進に努めている。



JFEスチール カーボンニュートラル戦略説明会資料(2022年9月1日)に加筆

JFEスチール殿によるカーボンリサイクル高炉プロジェクトにて還元材としてのカーボンニュートラルe-methane利用を実証

世界最大級メタネーション装置 (500Nm³/h) とCO₂回収装置 (24t/d) にて構成されるCCU設備

メタネーション設備の大規模化と熱マネジメントによるCO₂回収装置との最適システム

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



小型メタネーション装置の販売開始



「おでかけミニバス」と充填装置

e-methaneの製造にあたり「そうまIHIグリーンエネルギーセンター」にて太陽光発電設備による電力からのグリーン水素を活用

太陽光由来グリーン水素とIHI製装置を活用した燃料e-methane供給開始

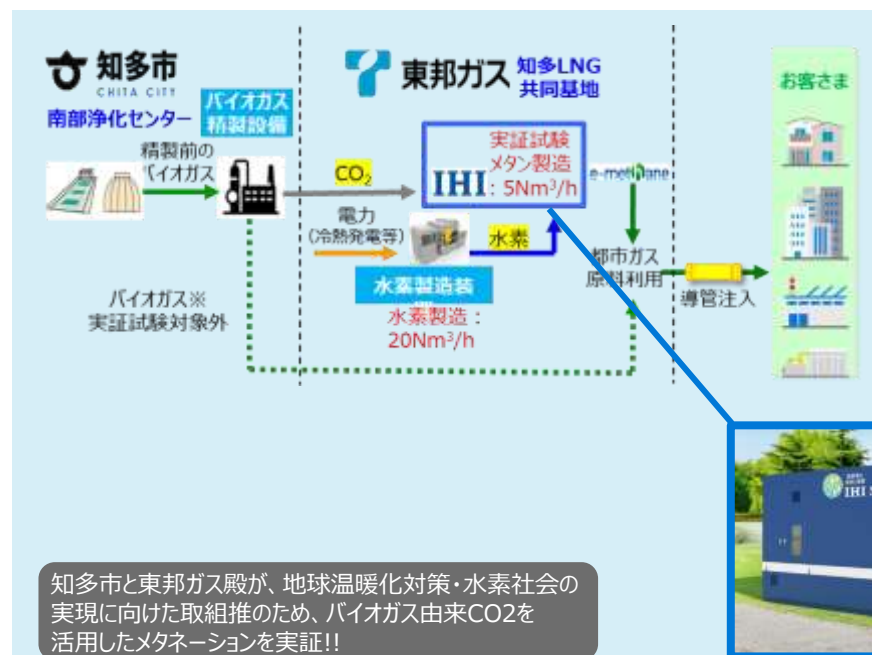
オンサイトメタネーションの普及
～地域コミュニティバス燃料でのe-methane実装～

https://www.ihi.co.jp/ihi/all_news/2022/other/1198153_3483.html

メタネーション取組事例

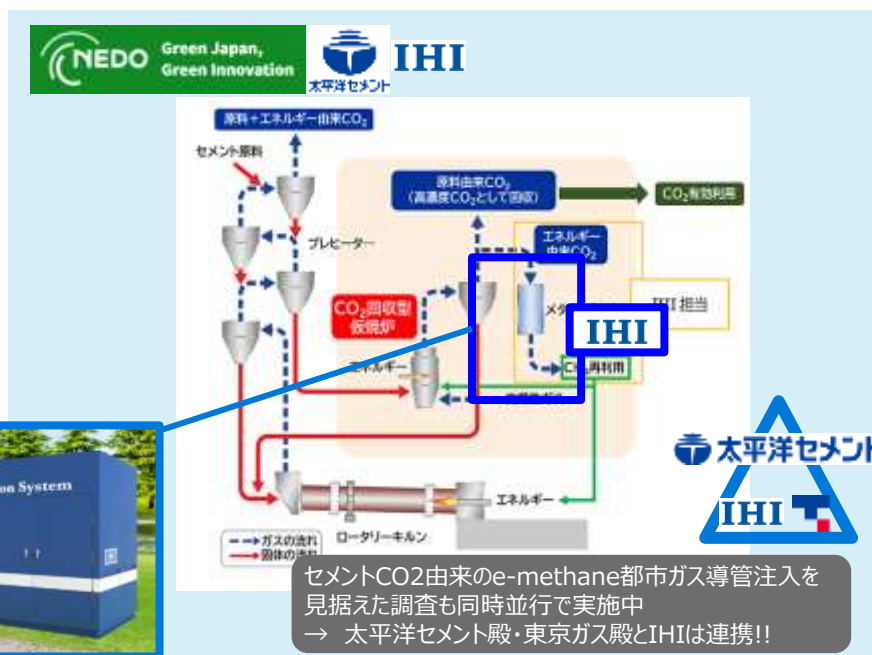
◆ 昨年10月に市場投入したIHI小型メタネーション装置は様々なメタネーション実証事業で活用いただくこととなっている。

- ・ 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
- ・ セメントCO₂由来のメタネーション実証試験



IHI製メタネーション装置を活用し製造したe-methaneを導管注入

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

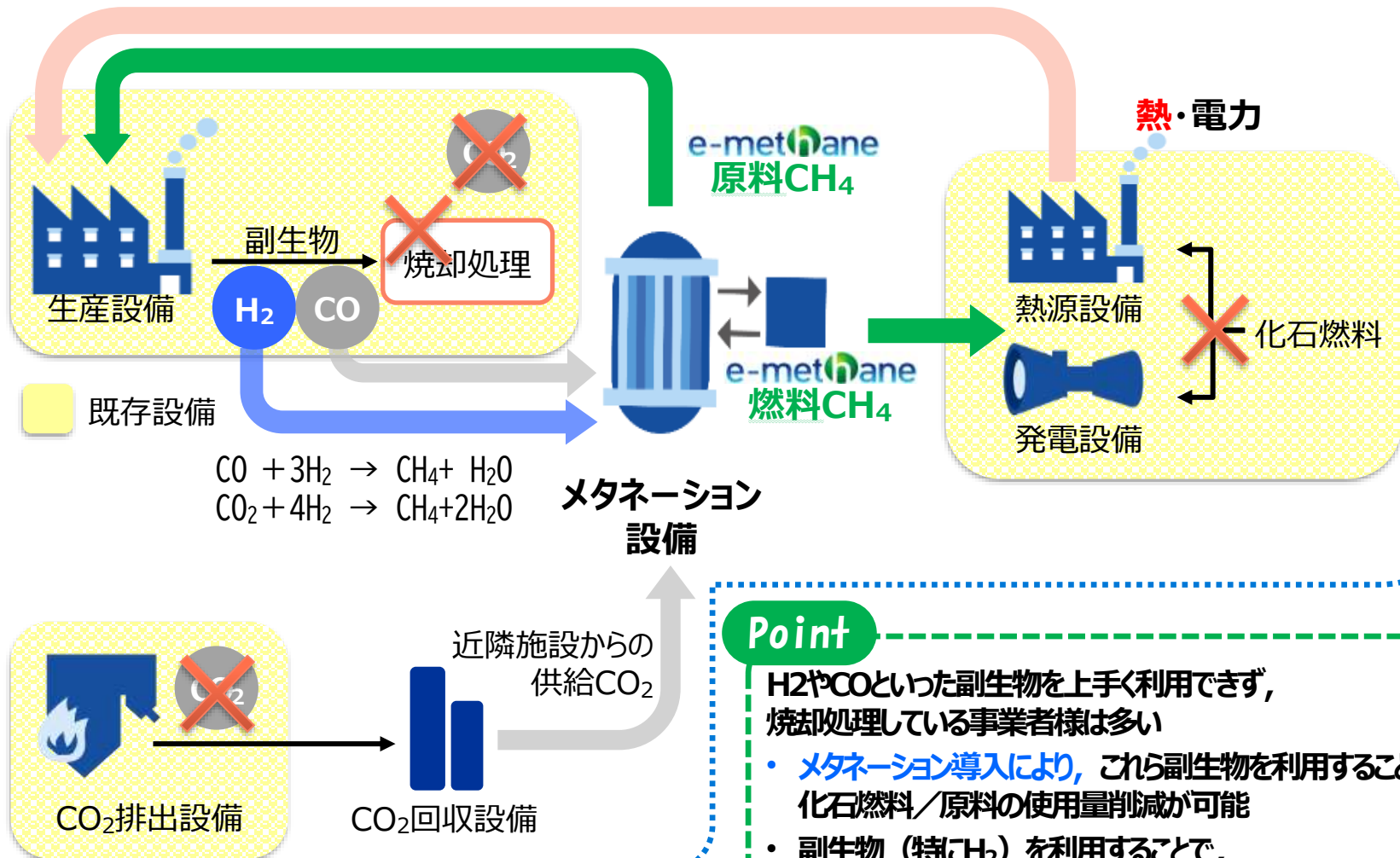


太平洋セメント株式会社殿が開発を手掛けるCO₂回収型仮焼炉で回収された高濃度CO₂を利用

セメント製造プロセス排出CO₂を活用したメタネーション実証試験

オンサイトメタネーション：副生水素の利用，コミュニティ内のCO2利用

メタネーション導入によるCO2排出量の削減



Point

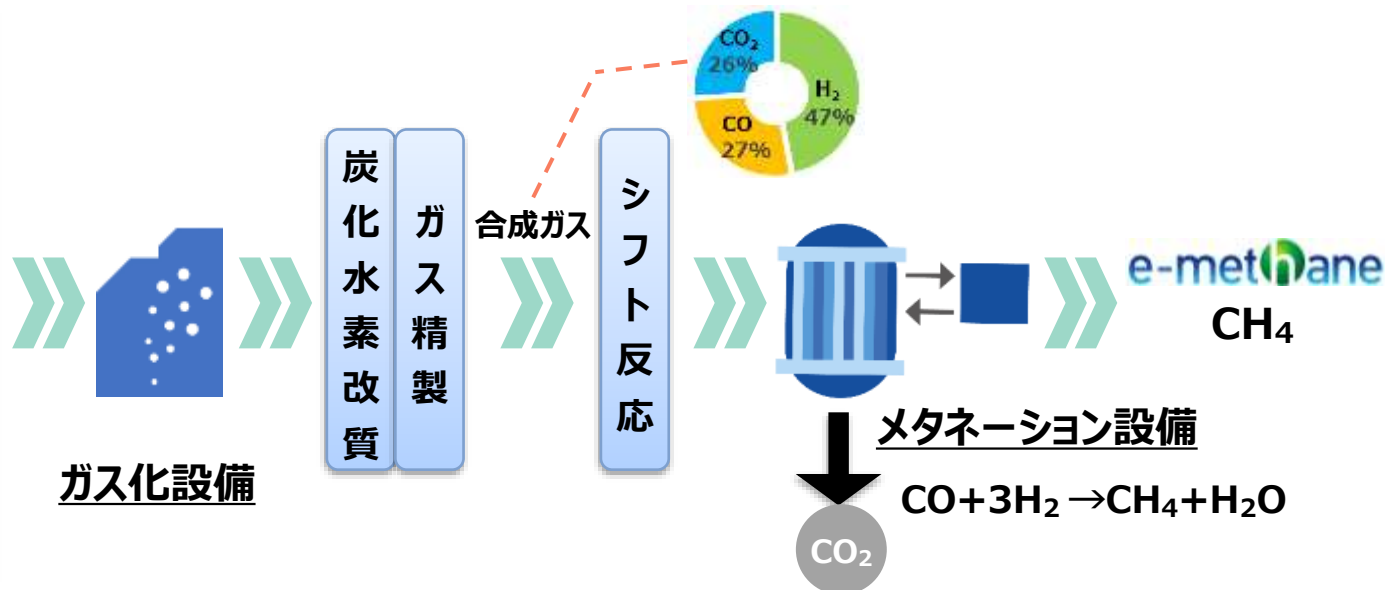
H₂やCOといった副生物を上手く利用できず、
焼却処理している事業者様は多い

- メタネーション導入により、これら副生物を利用することで化石燃料／原料の使用量削減が可能
- 副生物（特にH₂）を利用することで、e-methane製造コストが大幅に削減可能
- 不足原料は、地域から調達（コミュニティ内連携）

バイオマスを利用したメタン製造技術

未利用バイオマスも脱炭素化に資するe-methaneの原料

ガス化可能な原料種の例



特徴

ガス化技術

- ◆ 様々な原料，複数種混合の利用にも対応
- ◆ 製造ガス（合成ガス）は水素リッチな組成
- ◆ 自立した熱バランス / 外部熱源不要
- ◆ ガス化特有の発生タール分は改質により除去
→ メタネーション工程の安定稼働に寄与
- ◆ マイルドな制御特性 → 安定稼働に寄与

特徴

バイオマスメタネーション技術

- ◆ COメタネーションのため，（CO2メタネーションに比べ）水素使用量が少ない
- ◆ 合成ガスに含まれるCOとH2の混合比を整えるため，メタネーション前工程にシフト反応を導入
- ◆ メタネーション工程にて余剰CO2を除去

ペトロナス社（マレーシア）・大阪ガス殿とバイオマスを活用したe-メタン製造事業の詳細検討の開始

環境価値管理プラットフォーム：相馬市における環境価値付与・MRVの実証

1. そうまIHIグリーンエネルギーセンター（略称SIGC）における相馬市コミュニティバスへのe-methaneの供給事業にて、環境価値付与のデモンストレーションを実施中
2. クリーンであることが証明されたe-methane製造量やCO₂削減量、各プロセスにおけるCO₂発生量を見える化

e-methane 環境価値計測の取組み (MRV)

フロー上の数字は過去7日間の積算値を示す。

2023 年 4 月 3 日 (月) 10 時 5 分 現在



e-methaneに環境価値を付与することで、社会実装促進を図る取り組み

1. カーボンニュートラル達成に向け
e-methaneの製造・自家消費（オンサイトメタネーション）を
推進／拡大するために、
メタネーション導入を計画されている
各種事業者様にインセンティブを与えるような支援
2. 日本の技術が
世界初の実績をあげ、世界をリードするための
大型化実現に対する先導的支援
3. 東南アジア等の海外ニーズに対する
日本技術によるメタネーション導入促進の支援



IHI
Realize your dreams