

CCUSの早期社会実装会議(第3回)

清掃工場から回収した二酸化炭素の資源化による
炭素循環モデルの構築実証事業

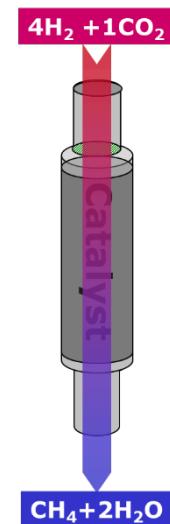
発表内容

1. メタネーション技術のご紹介
2. 事業の目的、実証試験のご紹介
3. 事業の進捗のご紹介

1. メタネーション技術のご紹介 (1/2)

■ メタネーション:

- ・二酸化炭素と水素からメタンを合成する技術
- ・触媒の充填された反応器に、二酸化炭素と水素を通すことでメタンを生成
- ・発熱反応であり、反応開始すれば外部からのエネルギー不要



サバティエ反応



■ これまでの取り組み (※規模(Nm³/h)の推移 0.1→1→2→8→125)



・1993 : グローバル二酸化炭素リサイクルを提唱

・1995 : 0.1Nm³-CH₄/h 再エネを利用したメタン化実証

・2003 : 1Nm³-CH₄/h

・2010 : 6Nm³-CH₄/h
(1Nm³-CH₄/h × 6)

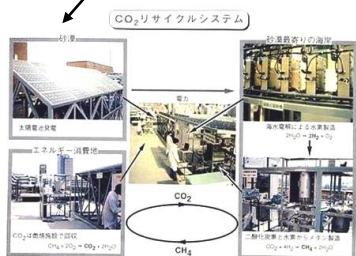
・2015 : 250 Nm³-CH₄/h
基本設計

・2012 : 2Nm³-CH₄/h

・2017 ~ :
8Nm³-CH₄/h

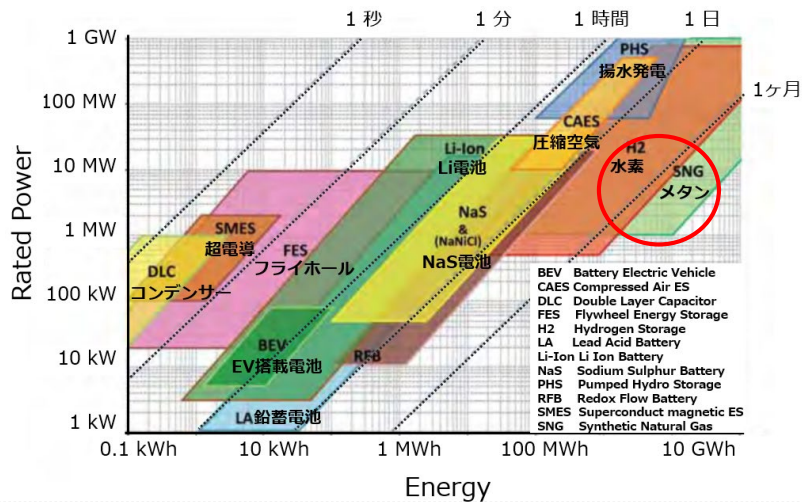
・2018 ~ :
125Nm³/h

環境省委託事業



1. メタネーション技術のご紹介 (2/2)

■再生可能エネルギーの貯蔵技術としてのPtG (Power to Gas)



- 再生可能エネルギーの余剰電力をGWh規模で、月単位で貯蔵する場合、 H_2 や CH_4 のようなガスとして貯蔵することが適している

<https://basecamp.iec.ch/download/iec-white-paper-electrical-energy-storage/>

■メタン化する利点と課題

- 利点
- 既存インフラ(都市ガス導管)を利用可能であり、運用面での課題が比較的少ない
 - 単位体積あたりの発熱量が大きく、液化もしやすいため長距離輸送において有利
 - メタネーションは、技術的に確立されている

- 課題
- メタン化をするために CO_2 の4倍の H_2 が必要
 - メタンにする際に水素のエネルギーの一部は熱として失われる

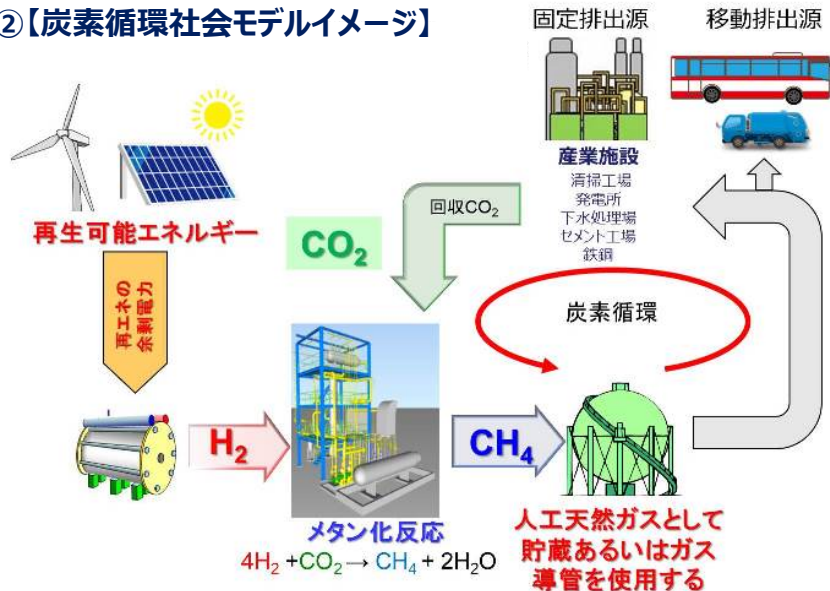
2. 事業の目的、実証試験のご紹介

①【事業の目的と概要】

本事業では、廃棄物処理部門（一般廃棄物）の清掃工場から排出されるCO₂を分離・回収し、これを水素と反応させ、天然ガスの代替となるメタンを製造し、地域エネルギーとして再利用する炭素循環社会モデルを実証する。また、本実証によるCO₂削減効果を検証・評価するとともに、本格的な普及に向けた課題を明らかにする。将来、この課題を解決することによって、本モデルを全国の清掃工場に普及させる。

清掃工場は住民生活に密着した重要な社会インフラであり、各地域に分散して必ず存在する。本モデルが社会実装されれば、清掃工場を単なる廃棄物処理インフラではなく、地域エネルギーの供給施設かつ、CO₂を削減する施設とすることができる。

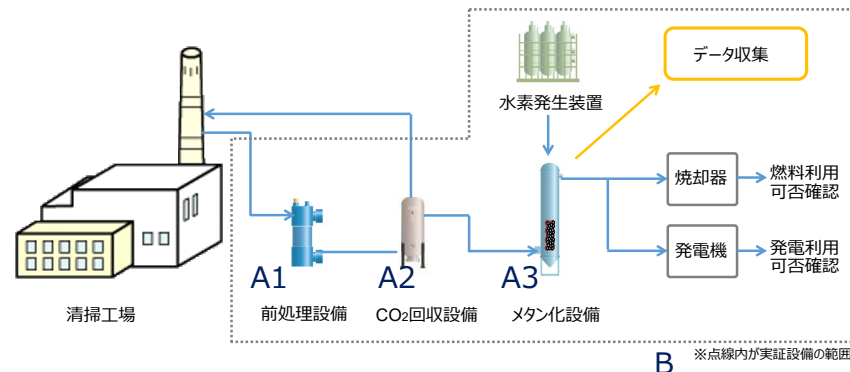
②【炭素循環社会モデルイメージ】



望まれる社会整備

- 再生可能エネルギーの普及拡大(安価な水素の確保)
- メタン供給インフラの整備、導管注入の規制緩和

③【実証設備のシステム構成】



④【実証での課題に対する取組】

A. 重要な開発要素

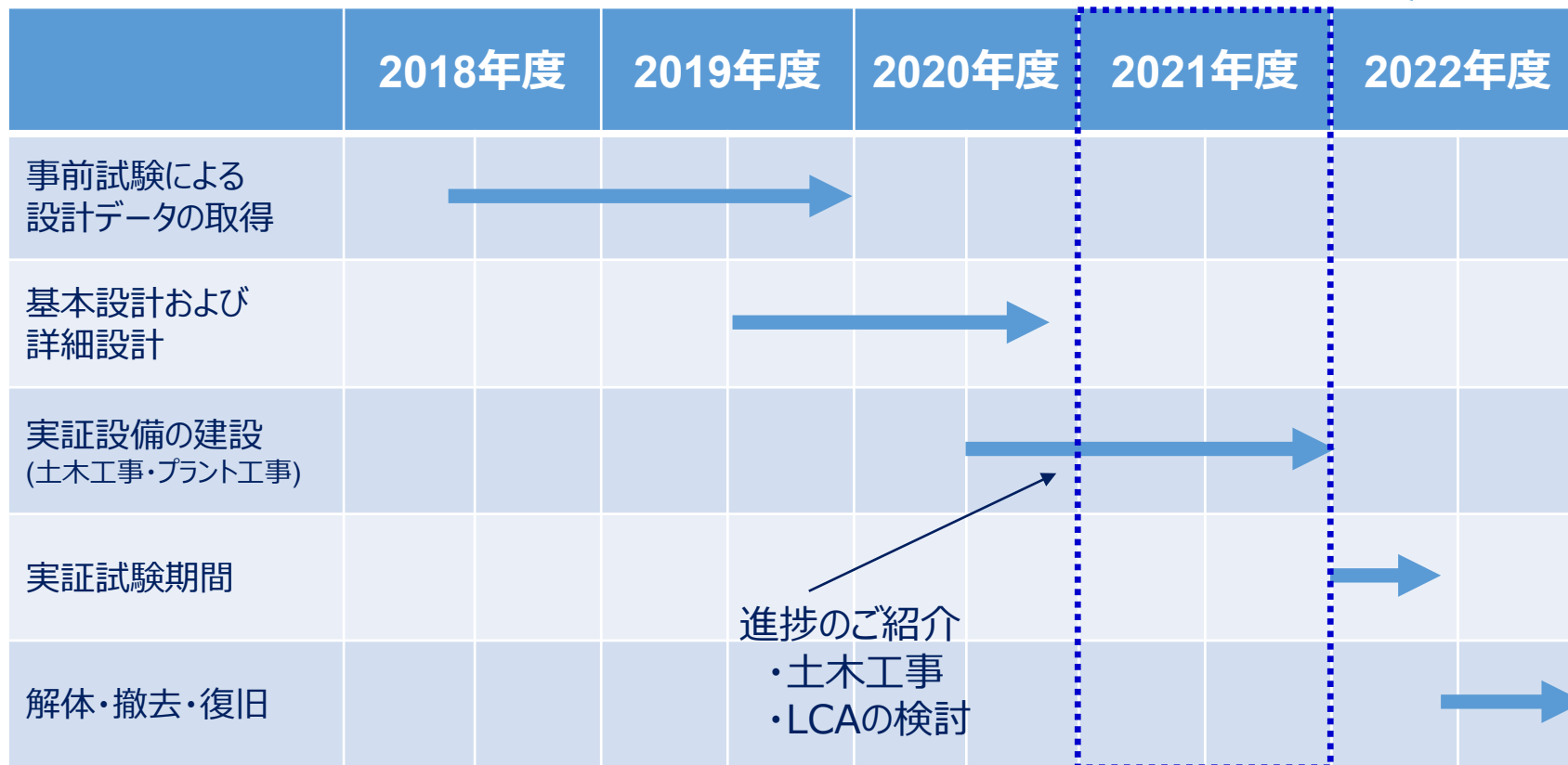
要素技術	現状の課題	対応方針
A1【排ガス性状の把握と前処理】	・排ガス量およびのCO ₂ 濃度や阻害成分の性状が不明	・排ガス分析を行い、有害成分除去方法を事前試験で検討する
A2【清掃工場からCO ₂ 回収】	・低CO ₂ 濃度原料からのメタン製造の経験がない	・PSAなど現在ある手法を組み合わせ、適切なプロセスを検討する
A3【メタンの製造および利用】	・大規模でメタンを製造した実績がない ・多量に発生するメタンの輸送および貯留	・スケールアップ検討を実施 ・メタン活用のためのインフラや制度について調査する

B. 開発要素のシステム統合とその実証

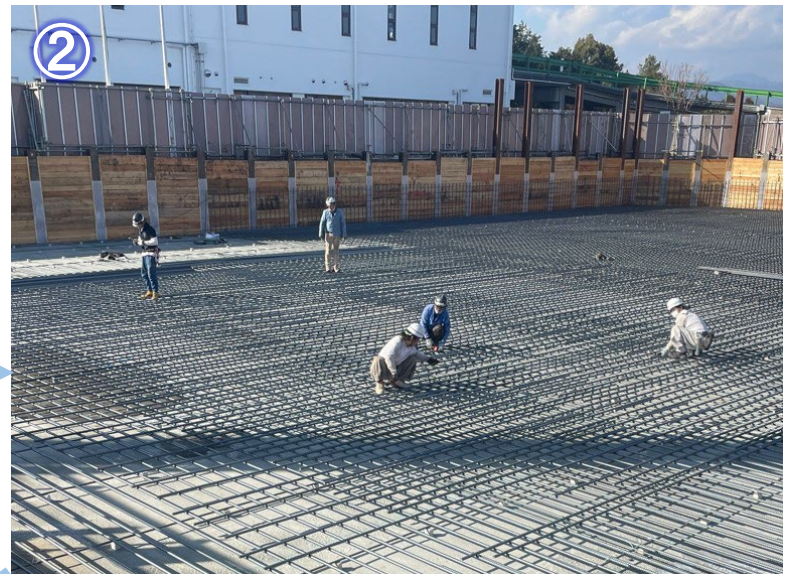
課題	対応策
A1～A3のプロセス連携の経験がない 稼働中の清掃工場との連携	既設清掃工場での実証試験による連携の確認

3. 事業の進捗のご紹介

清掃工場の排ガスを対象とした“商用規模での、CO₂回収、メタン製造、メタン活用までの一貫した技術”を確立し、2022年度以降に早期社会実装を目指す。



3. 事業の進捗のご紹介 ～土木工事の進捗～



3. 事業の進捗のご紹介 ～完成予想図～

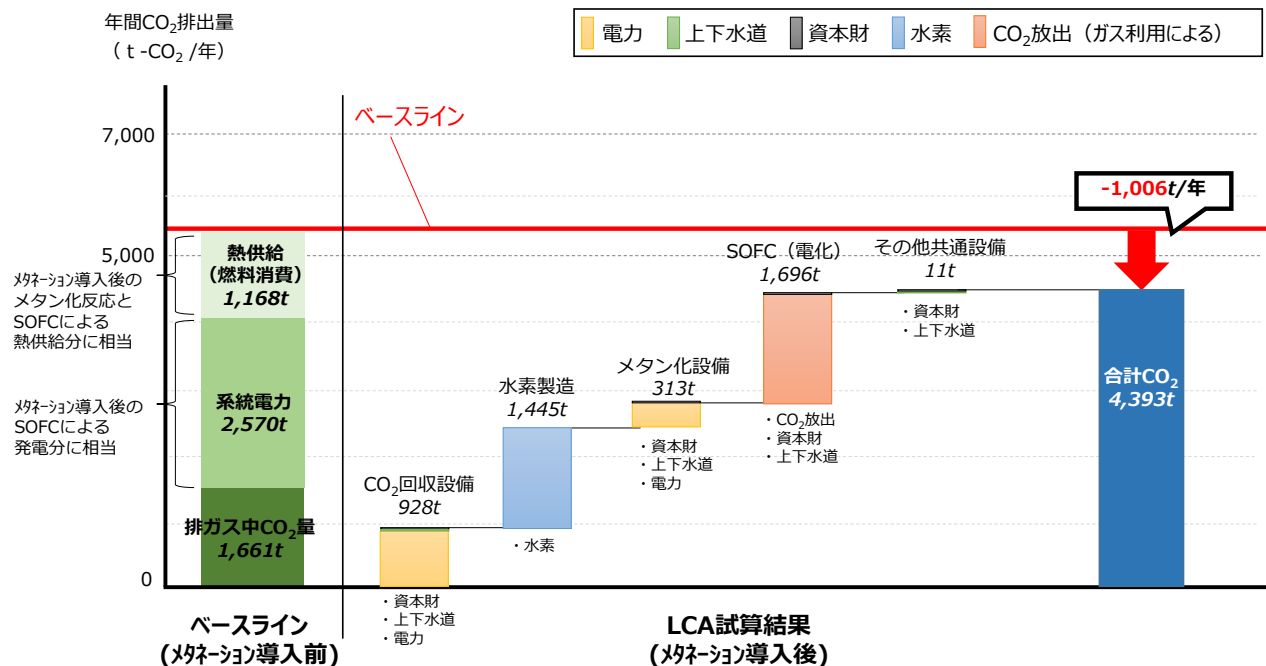


3. 事業の進捗のご紹介 ～LCAの検討の進捗～

■ メタネーション(発電利用)したケースでのLC-CO₂の試算結果(R2年度検討内容)

<試算条件>

- ・年間のCO₂回収量は1,660,680kg
- ・合成メタン製造量125Nm³/h、稼働日数は24時間×280日
- ・合成メタンはSOFCの燃料として利用し発電(発電量:4,210,483kWh)



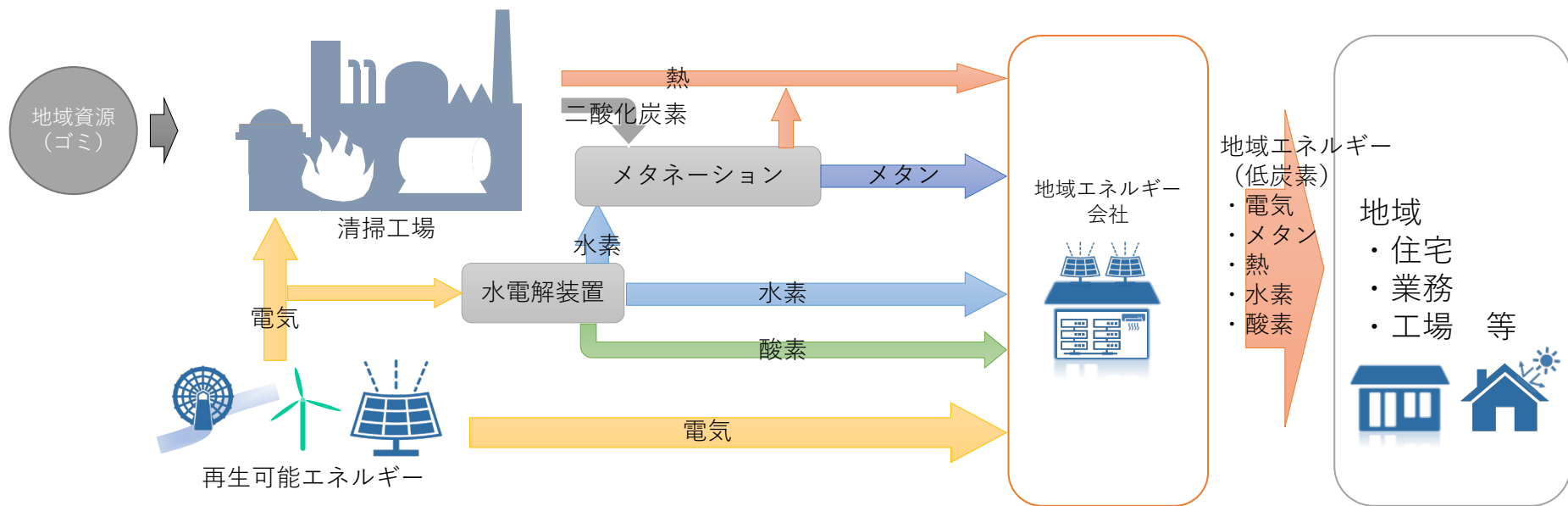
- ・ メタネーションによりCO₂削減が見込めることが確認できた。
- ・ 水素製造(水電解)や各プロセスは系統電力を用いて試算していることから、再生可能エネルギーの利用により、大幅なCO₂削減も期待できことが確認できた。

⇒ 今後、ビジネスモデルを設定し、事業によるLCAの試算を実施予定

3. 事業の進捗のご紹介 ～将来モデルの検討の進捗～

- ・ 清掃工場は、地域の基幹インフラであり、地域資源のアップサイクルやカスケード実施後の最終的な受け皿である。
- ・ 清掃工場を核とした地域資源・地域エネルギーの活用による地域循環共生圏の実現を目指す。

⇒ 地域の再生可能エネルギーと組み合わせ、複数種類の地域エネルギーを適切に供給する、エネルギーの地産地消・脱炭素化モデルを検討している。



清掃工場を核とした地域資源・地域エネルギーの活用による地域循環共生圏を実現するモデルイメージ



地球と人のための技術をこれからも

日立造船はつないでいきます。かけがえのない自然と私たちの未来を。

Hitz

Hitachi Zosen

日立造船株式会社 <https://www.hitachizosen.co.jp/>