令和3年度第2回シンポジウム

令和3年度廃棄物処理システムにおける脱炭素化に向けた普及促進方策に係る第2回シンポジウム

ごみ焼却施設におけるCCUSの展望

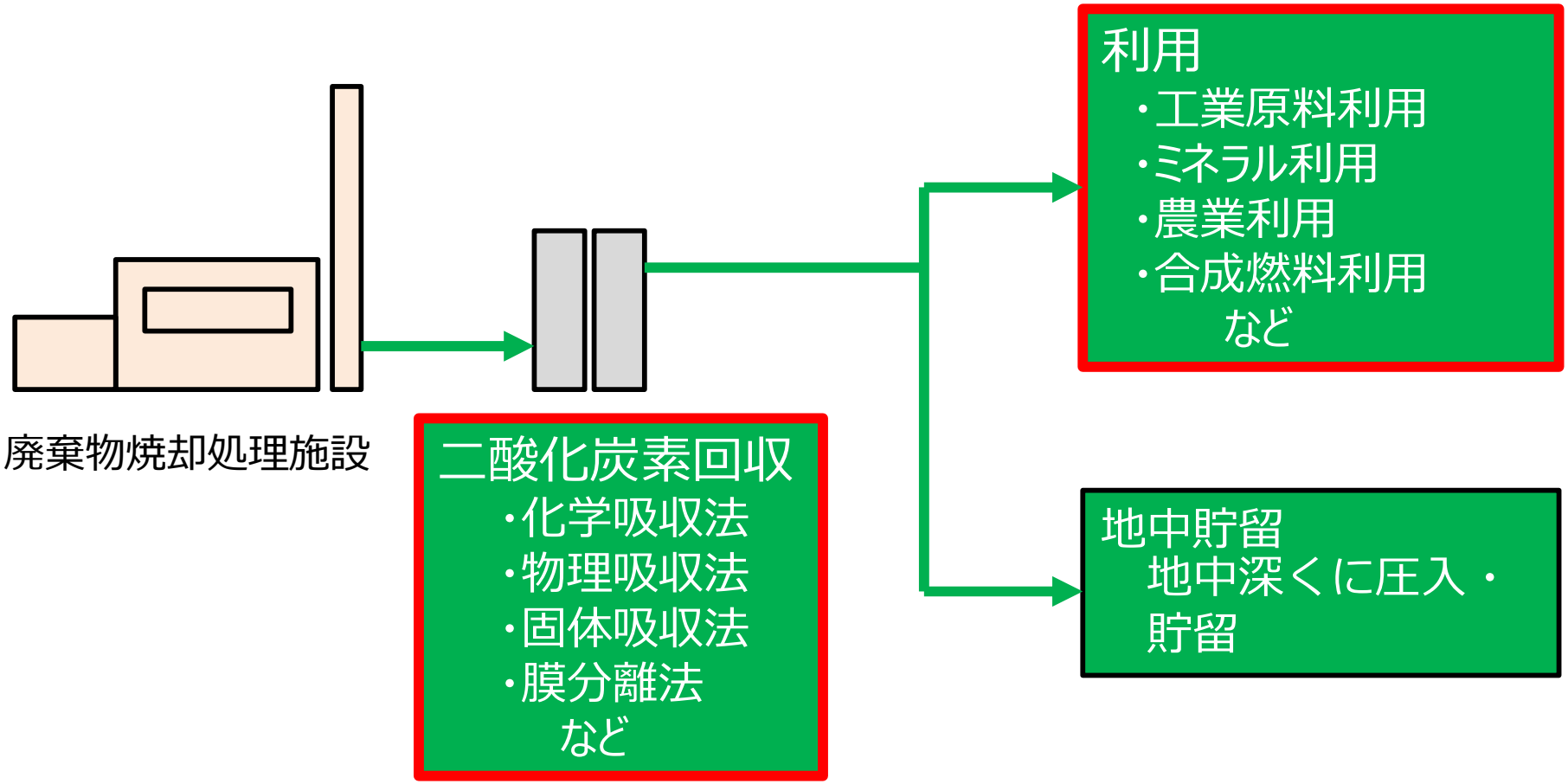
2022年1月20日

（一社）日本環境衛生施設工業会
技術委員会

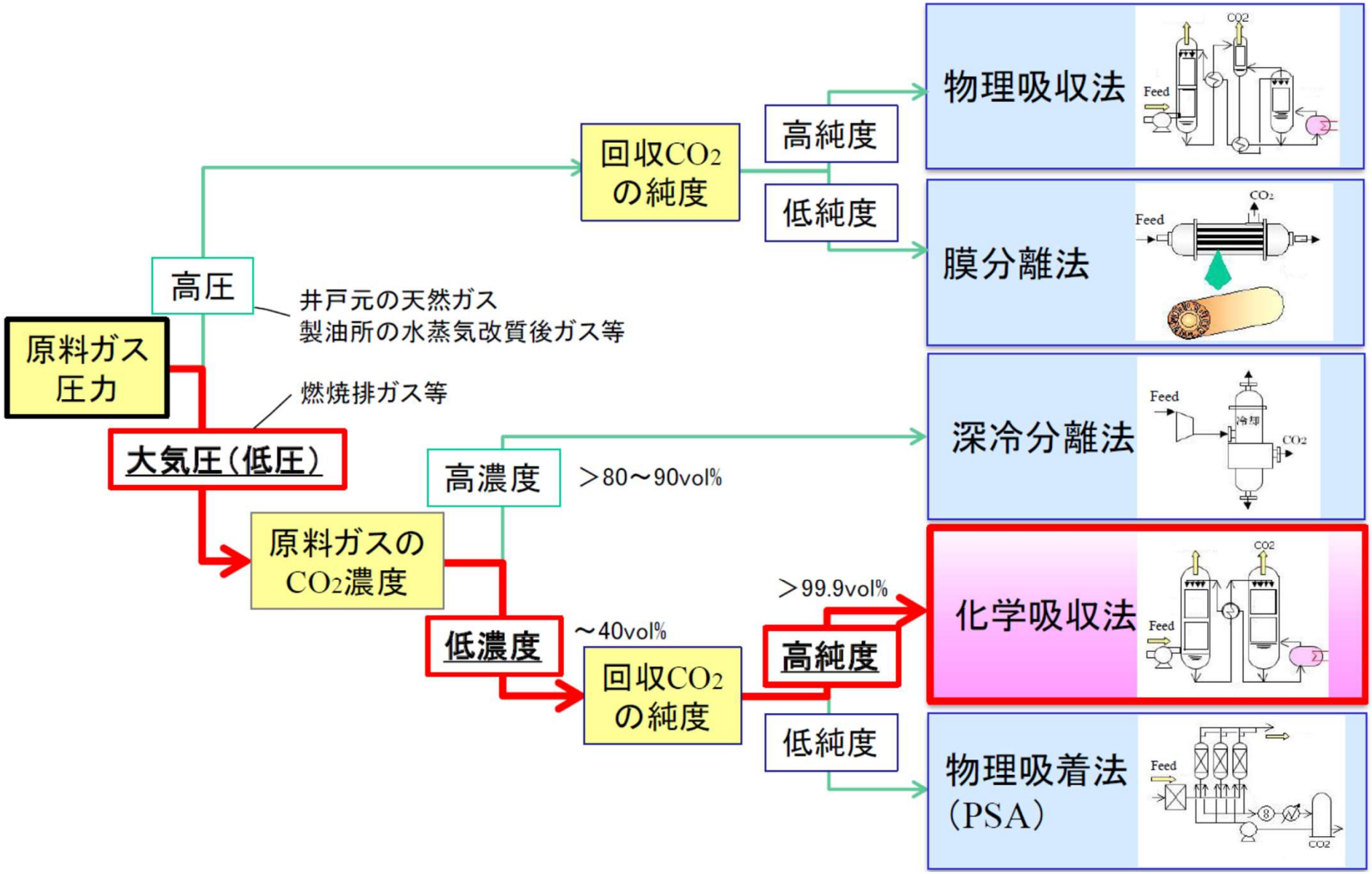
１．廃棄物焼却施設における二酸化炭素回収・利用の方法

二酸化炭素回収・利用・貯留（CCUS）とは燃焼排ガス等から
二酸化炭素を分離・回収し、有効利用、または地中へ貯留する技術

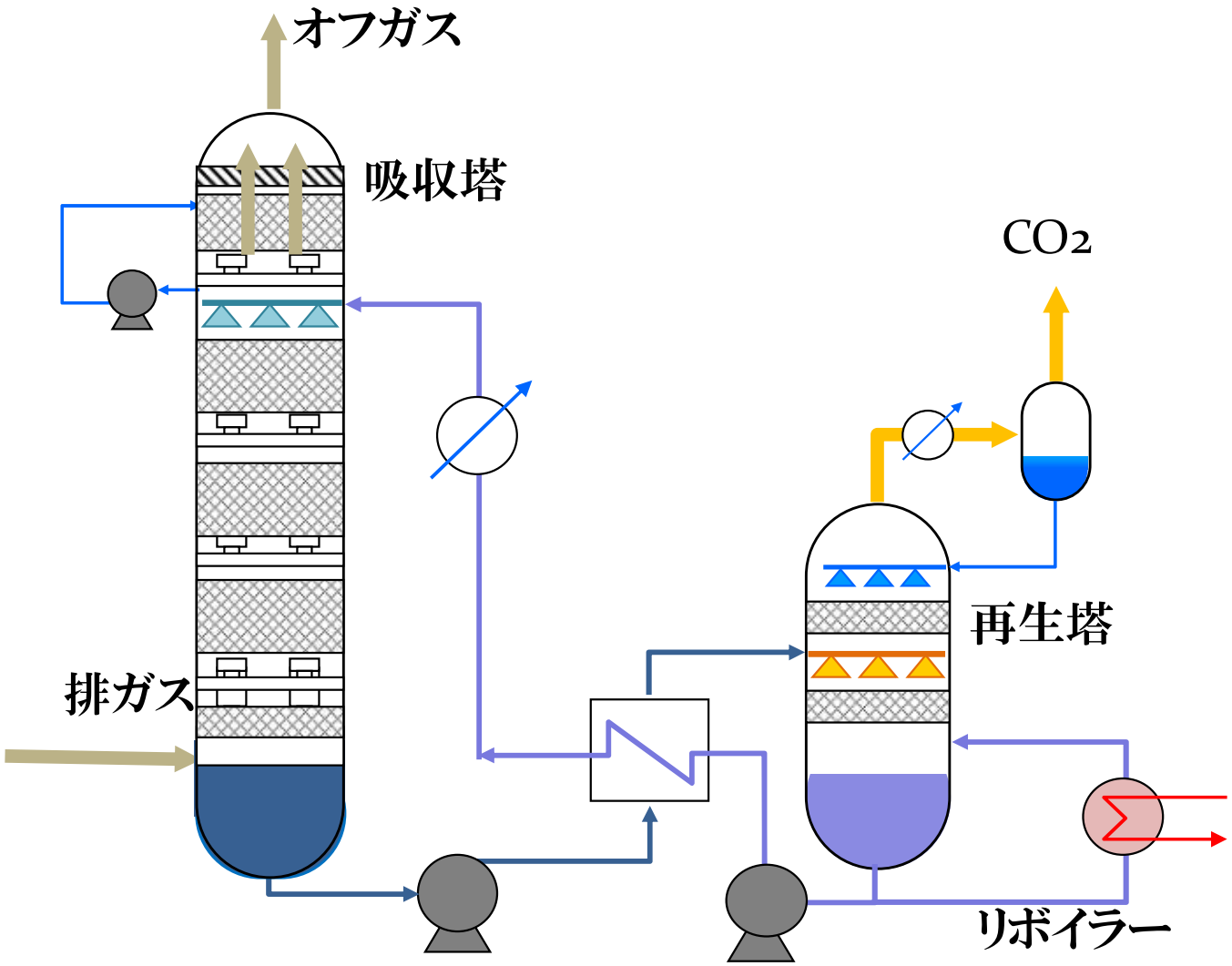
CCUS：Carbon dioxide Capture Utilization Storage）



２－１．二酸化炭素分離回収プロセス



２－２．化学吸収法



２－３．化学吸収法による商業機（ESCAP® ）稼働事例

エア・ウォーター炭酸（株）様

2014年11月（竣工）
生産量:120ton-CO_2/Day
純度：99.9vol.%以上
CO_2利用先：炭酸飲料向け、ほか

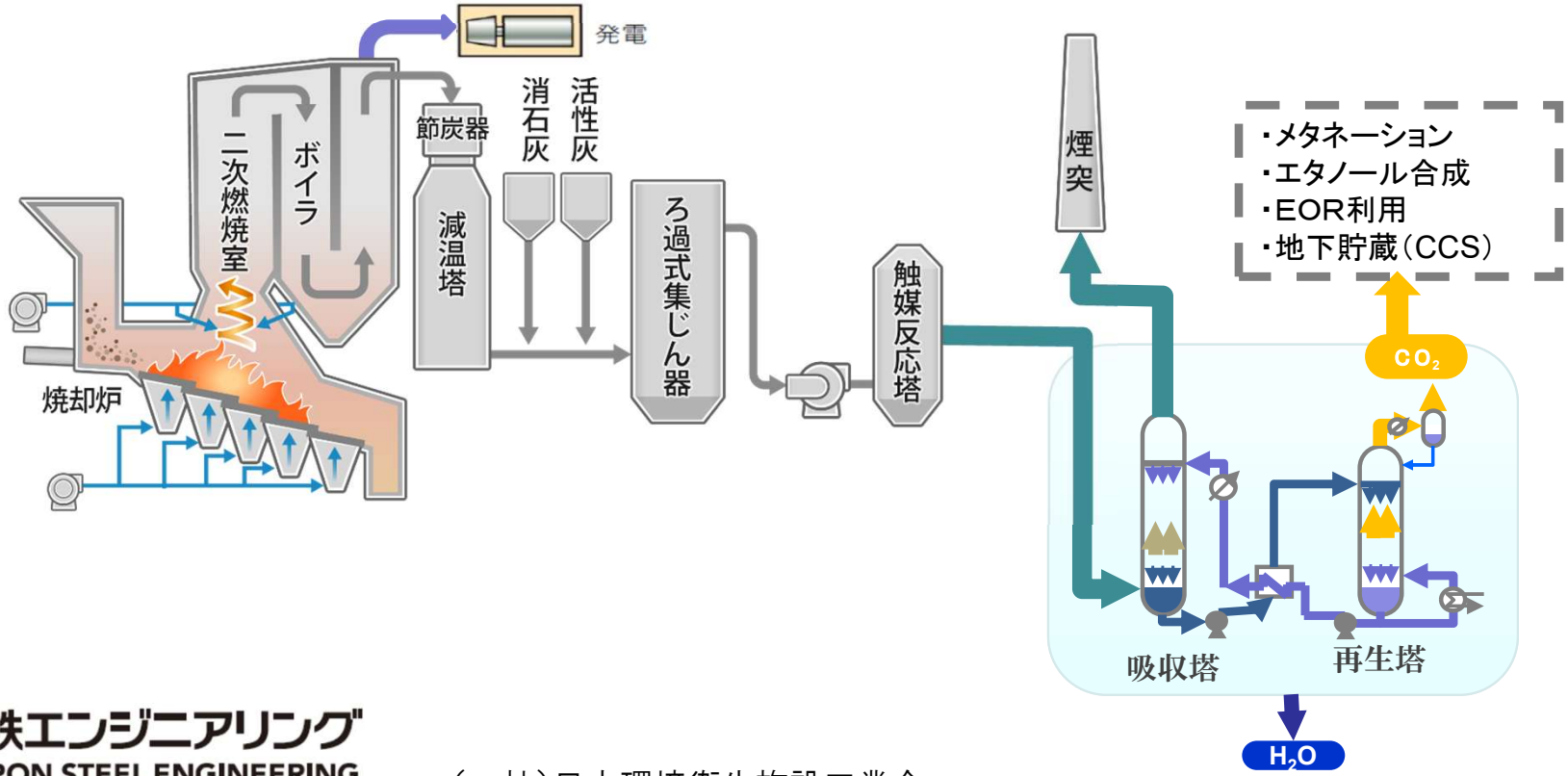
住友共同電力（株）様

2018年7月（竣工）
生産量:143ton-CO_2/Day
純度：99.9vol.%以上
CO_2利用先：化学工業副原料（飼料原料）

３．廃棄物焼却施設への二酸化炭素回収プロセス適用

３－１．廃棄物焼却施設適用（全量通ガス）への課題

① CO_2利用先の確保　ごみ1tあたりCO_2が1t発生。
② エネルギー効率の更なる改善　現状では300t/日以下の施設規模では買電が必要。
③ 排ガス冷却に伴い発生する排水の処理が必要。



３－２．佐賀市清掃工場における取り組み

「特徴」

① 世界初、ごみ焼却排ガスからCO_2分離回収

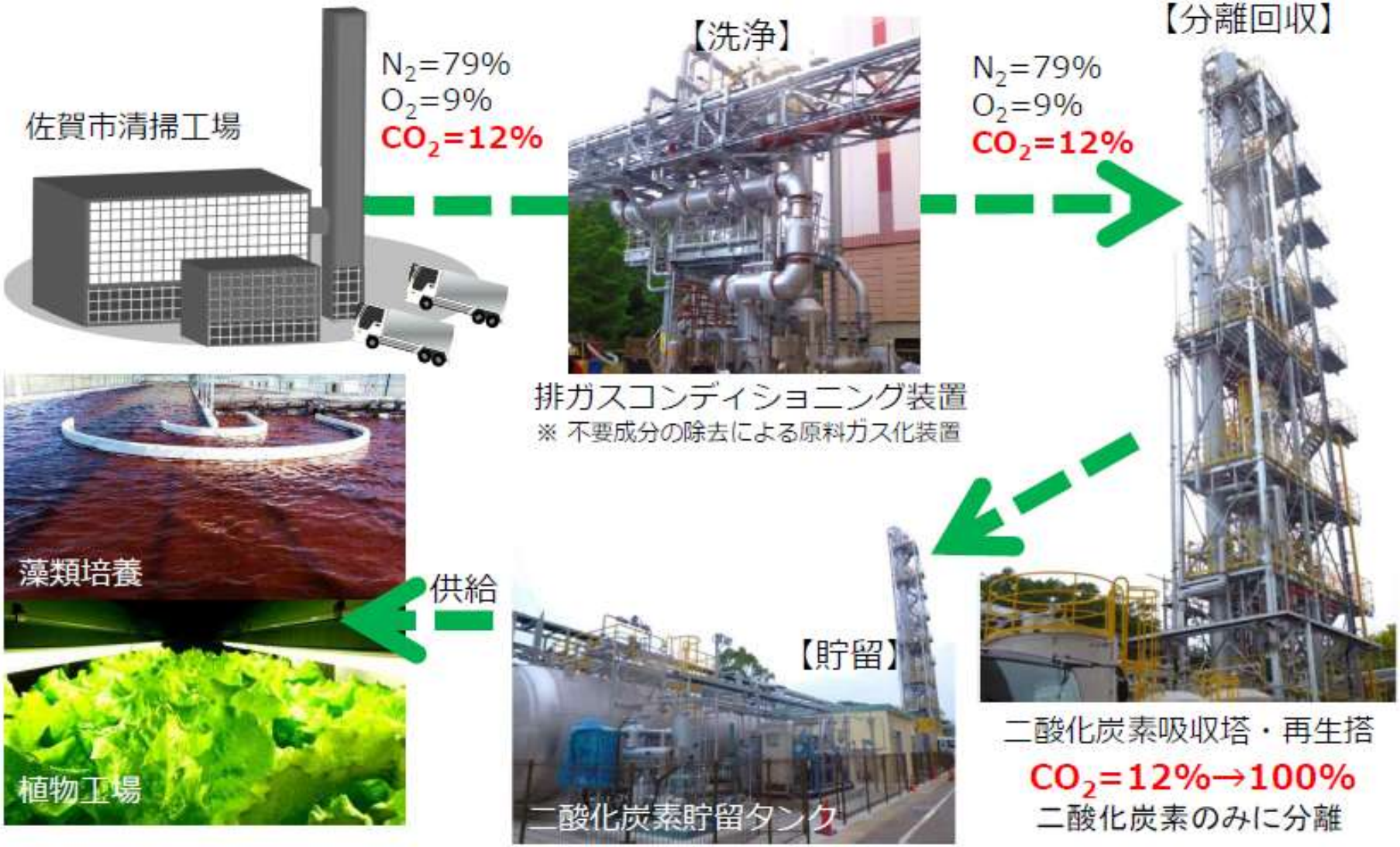
② 回収したCO_2の農業利用

③ 企業誘致による経済効果と雇用創出

３．廃棄物焼却施設への二酸化炭素回収プロセス適用

３－２．佐賀市清掃工場における取り組み

ごみ焼却排ガスからの二酸化炭素分離回収フロー



JEFMA

３－２．佐賀市清掃工場における取り組み

二酸化炭素回収装置の設置に伴う既存施設の主な改造工事内容

項目	工事内容
排ガス供給	排ガスダクト分岐工事，ダンパ設置など
リボイラ蒸気供給	蒸気だめから配管工事
リボイラ蒸気復水回収	気液分離タンク設置，配管工事
補給水（純水）供給	純水移送ポンプヘッダから配管工事
水道水供給	水道水供給ポンプ設置，配管工事
排水回収（プラント排水）	無機系排水ラインへ配管工事
排水放流（排ガスドレン）	放流水槽へ配管工事
電気計装工事	CO_2回収設備取合工事，主幹盤改造，新設機器への配線，排ガスダンパ制御盤設置，DCSソフト改造

JEFMA

３－２．佐賀市清掃工場における取り組み

佐賀市清掃工場を起点とした農業によるCCU事業形成

株式会社アルビータ（藻類培養）

- 事業面積　2.0ha
- 生産品　ヘマトコッカス
- 稼　働　平成２８年１０月
- CO_2　供給中

ヘマトコッカスから高付加価値成分のアスタキサンチンを製造

グリーンラボ株式会社（植物工場）

- 事業面積　0.5ha
- 生産品　バジル
- 稼　働　令和元年７月
- CO_2　令和２年1月供給

独自の縦型水耕栽培技術によりスイートバジルを生産

ゆめファーム全農SAGA（植物工場）

- 事業面積　2.0ha
- 生産品　きゅうり
- 稼　働　令和２年1月供給
- CO_2　令和２年1月供給

施設園芸における大規模多収技術の確立・普及と人材育成を目指す

３－３．クリーンプラザふじみにおける取り組み

（１）二酸化炭素分離回収実証試験

「特徴」

① CO_2の吸収方法は、天然ガスや石炭火力排ガス等からの分離で実績のあるアミン吸収法を採用

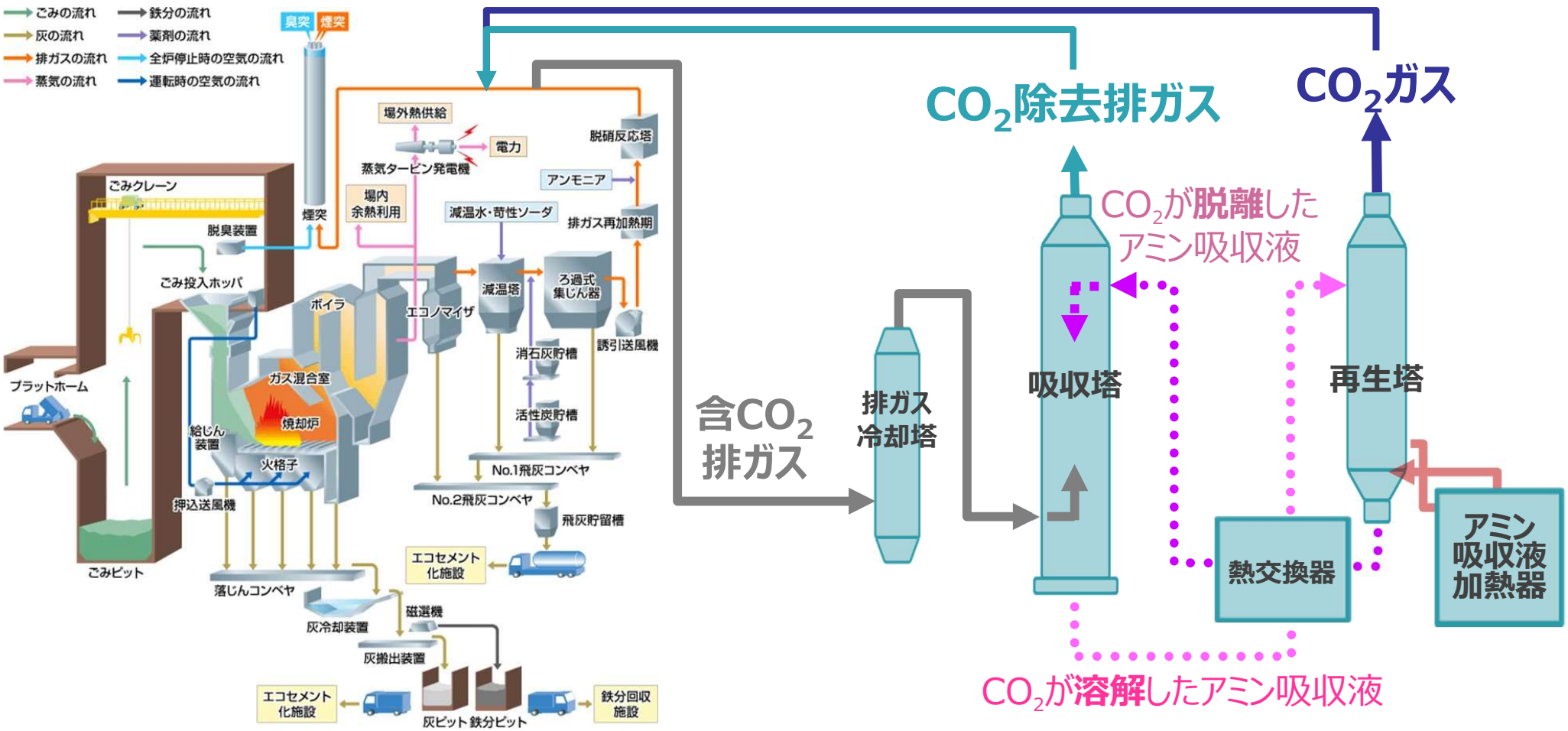
② 清掃工場実ガスにてCO_2分離回収を実証

③ 試験期間は2021年下期から2022年末

JEFMA

3－3．クリーンプラザふじみにおける取り組み

（2）実証試験フロー



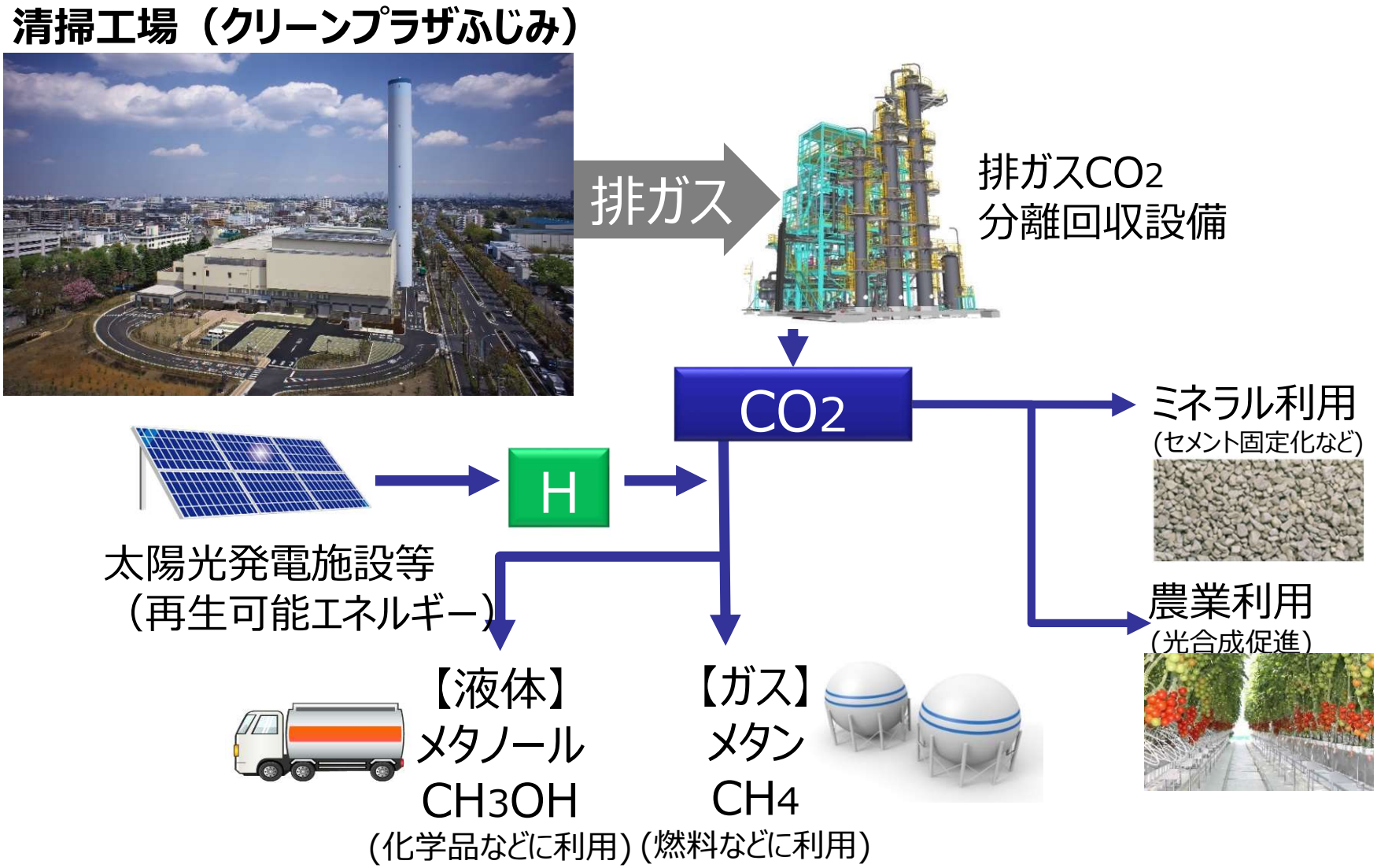
３－３．クリーンプラザふじみにおける取り組み

（3）煙道ガス分岐管出口ガスと吸収塔入口ガス条件

項目	煙道ガス分岐管出口	吸収塔入口
ガス温度	170℃	40℃
HCl	10ppm以下	3ppm以下
SOx	10ppm以下	3ppm以下

３－３．クリーンプラザふじみにおける取り組み

（4）CO2有効利用システムの全体フロー図（イメージ）



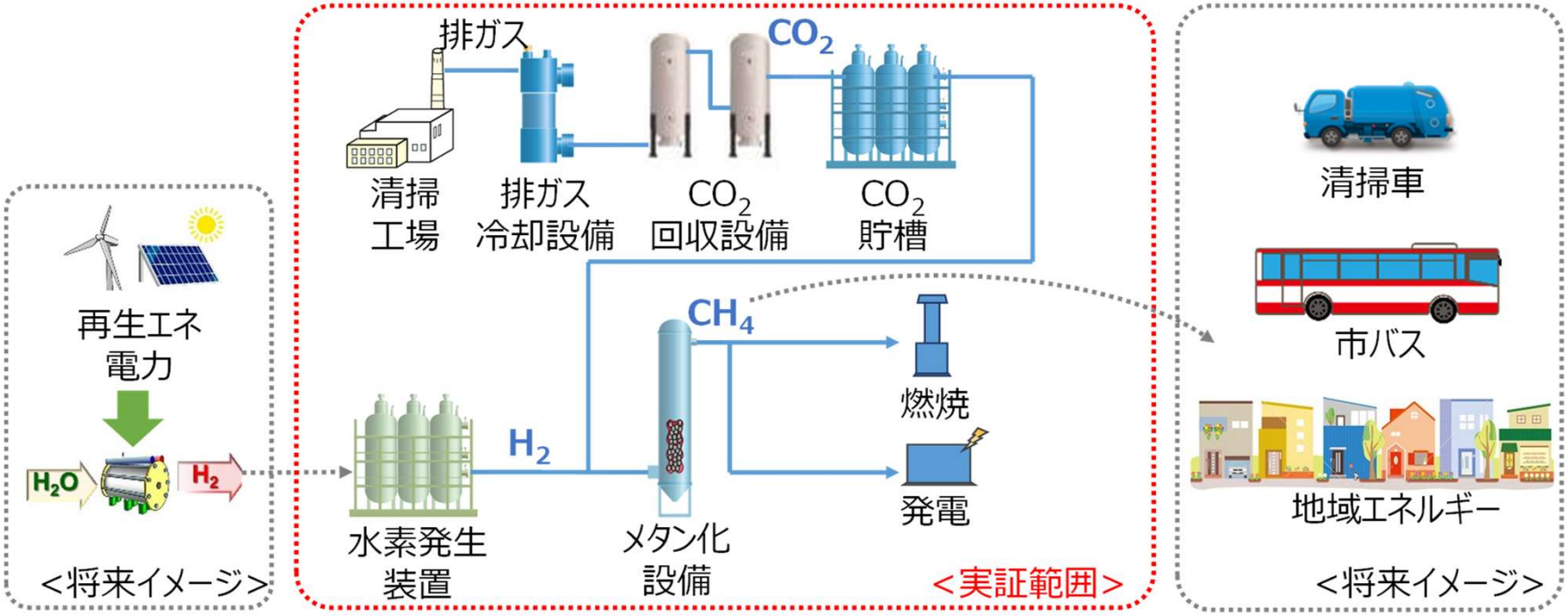
４．合成メタンへの取り組み

＜環境省委託事業＞
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

代　表　：日立造船株式会社　（共同実施者　（株）エックス都市研究所）

期　間　：2018～2022年度

概要・目的：清掃工場から排出される二酸化炭素を水素と反応させ、商用規模で天然ガスの代替となるメタンの製造を実証する。実証を通してメタネーション技術の普及に向けた課題を明らかにする。また、本技術の二酸化炭素排出量の削減効果を検討する。

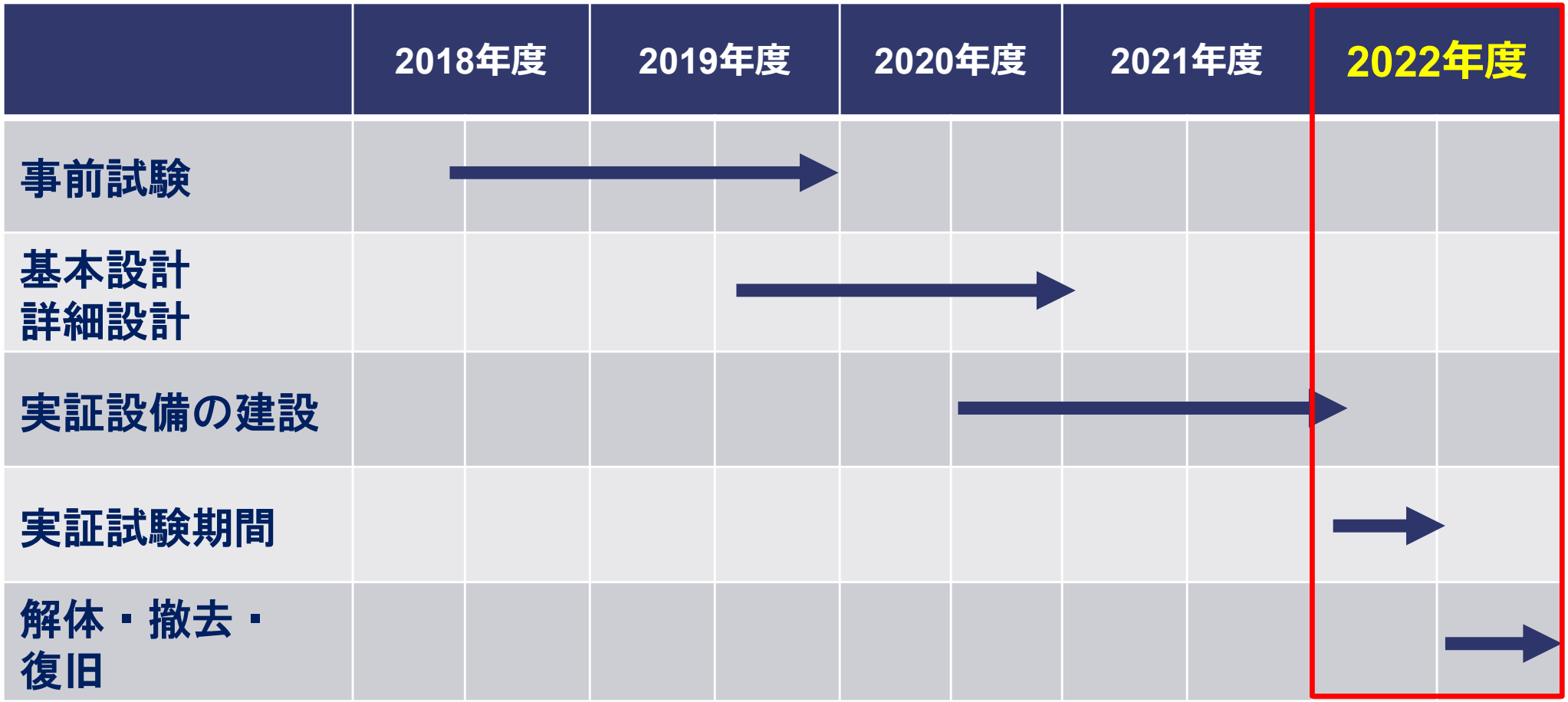


４． 合成メタンへの取り組み

JEFMA

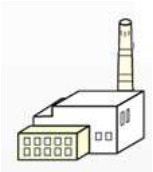
スケジュールの概要

清掃工場の排ガスを対象とした“商用規模での、CO_2回収、メタン製造、メタン活用までの一貫した技術”を確立する。



４． 合成メタンへの取り組み

事前試験の紹介



清掃工場

120Nm³/h →

前処理ユニット

5Nm³/h →

CO_2回収ユニット

0.1Nm³/h →

メタン化ユニット

ベンチスケール事前試験装置

燃焼確認

			清掃工場の煙突排ガス	メタン化ユニット出口
ガス組成	CH_4	%	<0.1	79
	CO_2	%	8.6	0.5
	H_2	%	<0.1	2.6

CO_2濃度が低く、不純物が混じる清掃工場の排ガスからでも、
メタンを製造できることを確認

４．合成メタンへの取り組み

完成予想図

ご静聴ありがとうございました。

一般社団法人　日本環境衛生施設工業会
（ＪＥＦＭＡ，Japan Environmental Facilities Manufacturers Association）

技術委員会　委員会社一覧

エスエヌ環境テクノロジー㈱	新明和工業㈱
荏原環境プラント㈱	水ingエンジニアリング㈱
㈱川崎技研	㈱タクマ
川崎重工業㈱	月島機械㈱
㈱協和エクシオ	㈱西原環境
極東開発工業㈱	日鉄エンジニアリング㈱
クボタ環境サービス㈱	日立造船㈱
三機工業㈱	㈱プランテック
JFEエンジニアリング㈱	メタウォーター㈱
㈱神鋼環境ソリューション	（以上19社）