

第 9 回メタネーション推進官民協議会

中部圏におけるメタネーション地域連携検討

2022年11月22日

株式会社アイシン、株式会社デンソー、東邦ガス株式会社

取り組みの背景・概要

<背景>

- ・グローバルに事業展開する製造業界として、海外顧客企業からのモノづくりのカーボンフットプリント（CFP）に対する要求が厳しさを増しており、対応は待ったなしの状況。
- ・国内でのモノづくり継続には、グローバルに価値が認証されたカーボンニュートラルなエネルギーが安定・安価に供給されることが必須。

<課題>

- ・ガス体エネルギーとして有力な選択肢であるメタネーション（e-methane）のグローバルな価値認証には、国家および民間レベルでのルール整備などが**必要**と考えるが、中でもCO₂原排出者とCO₂利用者との環境価値の帰属に関する整理が**重要**であり、また国際間を跨ぐ場合などは特に環境価値の移転などに関する懸念がある。

<対応=今回の検討>

- ・後掲するCO₂の循環利用により、**環境価値の帰属を明確**にするとともに、**原排出者とCO₂利用者との間の整理を不要**とするモデルについて考案したもの。まずはアイシン、デンソー、東邦ガスの3社により、本モデルの簡易FSなどを実施。
- ・第7回協議会でご提示いただいた**アクションプラン案の検討を加速**、および**先行技術開発・小規模実証(～'30実装)**の早期準備のため、具体的な事案を提示させていただくもの
- ・本検討のさらなる具体化に向けて、**本モデルの意義・有効性について、みなさまからご意見をいただきたい。**

【アクションプラン案】

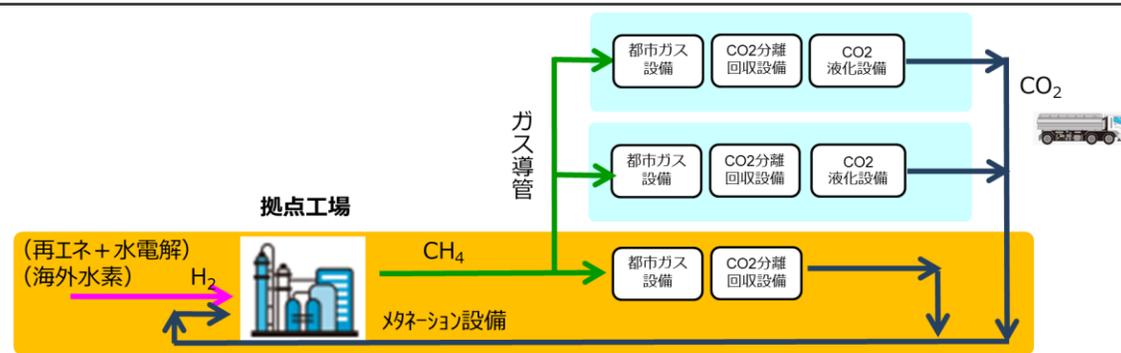
| 項目 | 取組 | 政府、企業・団体 | 2023FY | 2024FY | 2025FY | 2026FY～ | 2030 |
|------------|--------------|-----------------------|---------------------------------------|--|--------|---------|------|
| ビジネス 国内 | 論点・取組等の整理 | 国内メタネTF | 国内メタネーションにおける論点・今後の取組等を整理 | 左記の状況等を踏まえ必要な取組を実施 | | | |
| | 水素関係の取組等との連携 | 国内メタネTF、政府、需要家、ガス事業者等 | 連携に向けた論点・今後の取組等を整理 | 国内メタネーションに必要な水素確保に向け、CNポート・CNコンビナート等国内関連施策等と連携 | | | |
| | 支援策 | 国内メタネTF | 国内メタネーションが促進される支援策の検討（コスト回収、証書、技術開発等） | 左記の状況等を踏まえ必要な検討を継続・取組を実施 | | | |

出典：第7回メタネーション推進官民協議会資料3-2から抜粋

想定したモデルケース

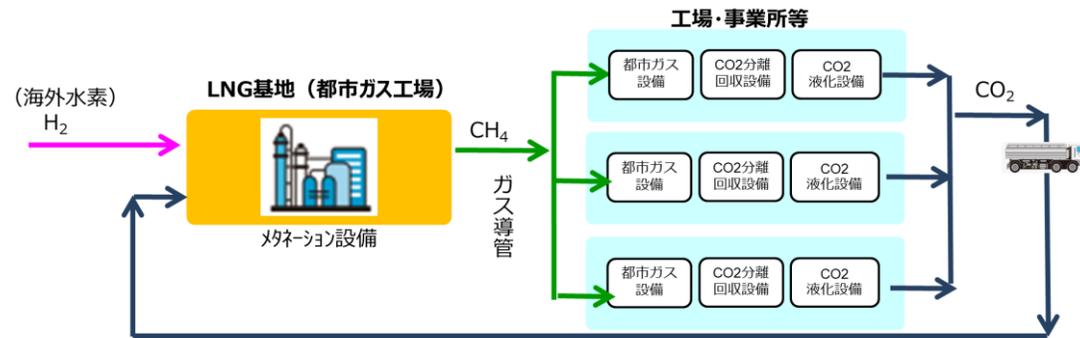
- ・ガス需要家工場排ガスからのCO₂回収⇒循環利用として①～③のモデルケースを想定
- ・今回はモデルケース②の**地域連携(国内完結)**に重点を置いて検討するもの

① 需要家オンサイト

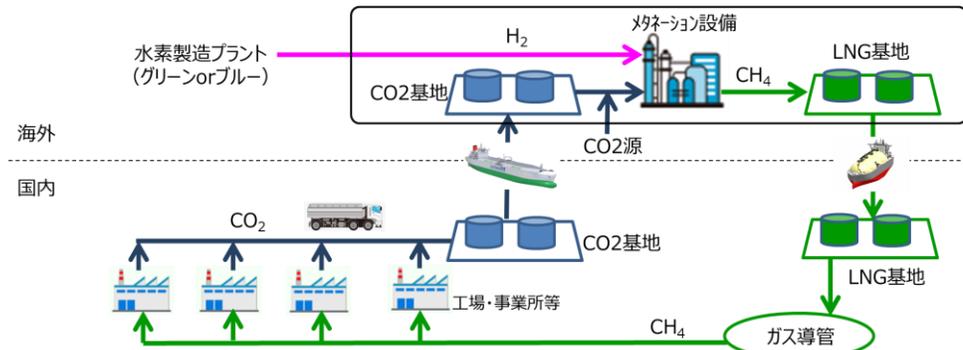


重点検討

② 地域連携 (国内完結)



③ 地域連携 (海外メタネーション)



モデルの概要・メリット・実施イメージ

<概要>

- ・内陸部にある工場群を対象として、CO₂の排出者と合成メタン利用者が同じになりCO₂が循環完結するモデル（図1）を成立させ、早期に熱需要のカーボンニュートラル実現を目指す。

<メリット>

- ・①CO₂のトレーサビリティが高くかつ環境価値の帰属が明確であり、現状ルールが不透明なEU圏等に対しても整合する可能性が高く、②国内のCO₂カウントに係る補完的措置への対応が不要であることなどである。

<中部圏での実施イメージ>

- ・CO₂は各排出企業において分離回収し車両で都市ガス工場に運搬、水素は海外からの輸入水素を利用。これらの原料を用い、都市ガス工場において合成メタンを製造し導管で供給（図2）。

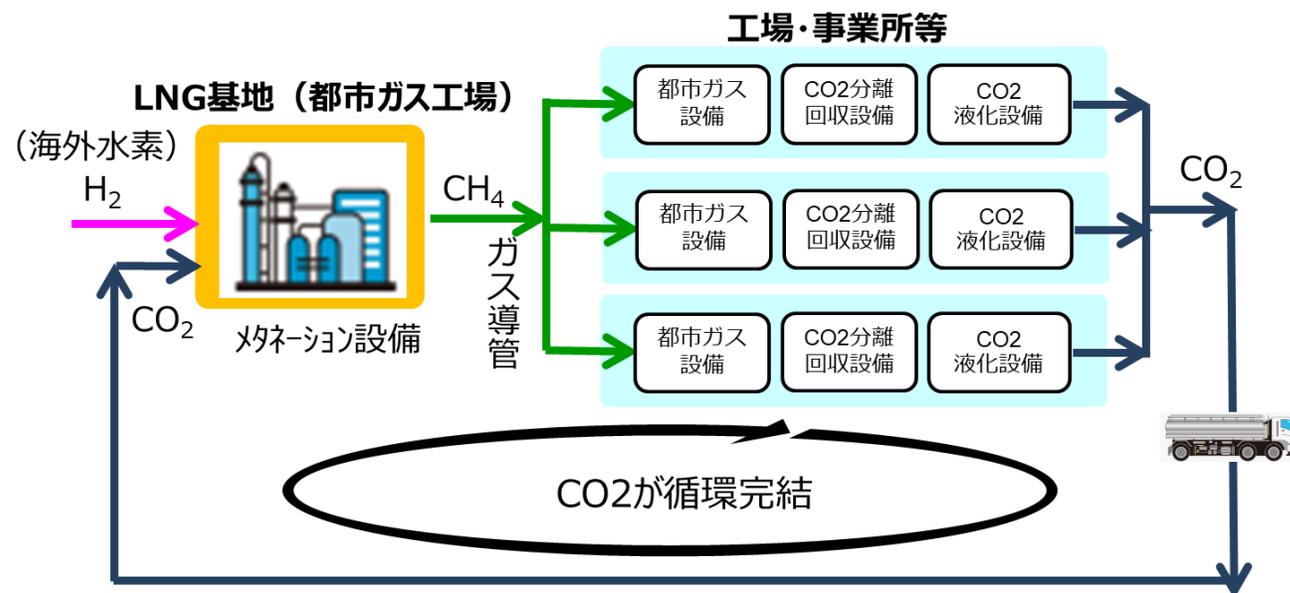


図1 モデルの概念図



図2 中部圏での実施イメージ

試算の前提条件（規模など）

- ・合成メタン製造規模は年間約4,000万m³（2030年断面）を想定
（東邦ガスにおける都市ガス販売量の約1%相当）
- ・海外水素は年間約16,000万m³の調達を前提。単価はCIF30円/m³+荷揚等10円/m³
- ・CO₂は、需要家工場において分離回収する年間約8万トン（約4,000万m³）を液化・運搬

| | |
|-------------------------|---|
| 合成メタン製造・供給 | 都市ガス工場において大規模に製造（年間 約4,000万m ³ ） 既存導管網を有効活用し特に原料CO ₂ 排出者に供給 |
| 水素調達 | 海外水素を調達（年間 約16,000万m ³ ） （価格は水素戦略目標値のCIF30円/m ³ +荷揚等10円/m ³ ） |
| CO₂調達 | 需要家工場において発生するCO ₂ を分離回収。 液化後に都市ガス工場まで車両運搬により調達（8万トン想定） （CO ₂ 回収コストはカーボンリサイクルロードマップを参照し3,000円/トンで設定） |

コスト試算方法 (例：CO₂国内輸送)

(1) 想定モデル

- ① 東海地区のガス需要家工場 (アイシン・デンソー) から生じるCO₂を回収。
 ※回収するCO₂量は1工場当たり 1 or 5万t/年※×1～複数工場で検討。※'20実績等から概算
- ② 回収したCO₂を都市ガス工場(東邦ガス)に輸送。
 ※輸送方法：液化・トラック輸送とパイプライン 2ケースを検討。
 実輸送距離50、100kmを想定し、いずれも前ページの考えの下で試算。



(2) CO₂国内輸送コスト試算例

①コストはトラック輸送 < パイプライン輸送

②工場CO₂回収量×工場数の感度低

CO₂輸送コスト
[円/t-CO₂]

全体試算に使用

■ 液化コスト
■ 輸送コスト

| No | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
|----------------------------------|--------------------------|---|-----|---|-----|----|--------|----|
| 1工場 CO ₂ 回収量 [万t/年] | 1 | 5 | 1 | 5 | 1 | 5 | 1 | 5 |
| CO ₂ 輸送距離(往復) [km] | 50 | | 100 | | 100 | | | |
| CO ₂ 回収 工場数 [箇所] | | | 1 | | 10 | | | |
| (参考 CO ₂ 回収総量) [万t/年] | 1 | 5 | 1 | 5 | 10 | 50 | 10 | 50 |
| 輸送手段 | 液化CO ₂ トラック輸送 | | | | | | パイプライン | |

<結果概要>

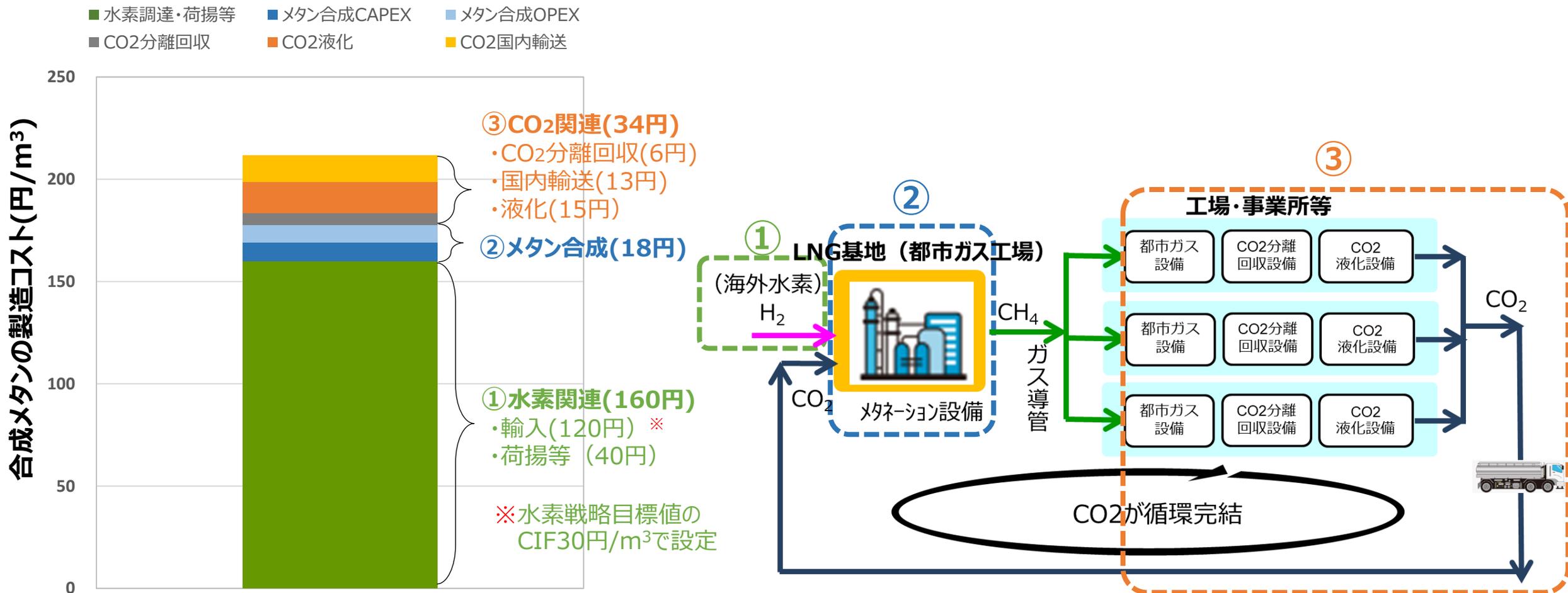
検討条件下は

- ① CO₂回収量・距離によらずコストは
トラック輸送 < パイプライン輸送
- ② トラック輸送コストは工場CO₂回収量×
工場数の感度低 (1回の輸送量制約より)

トラック輸送前提でCO₂回収～
メタン合成コスト試算に反映

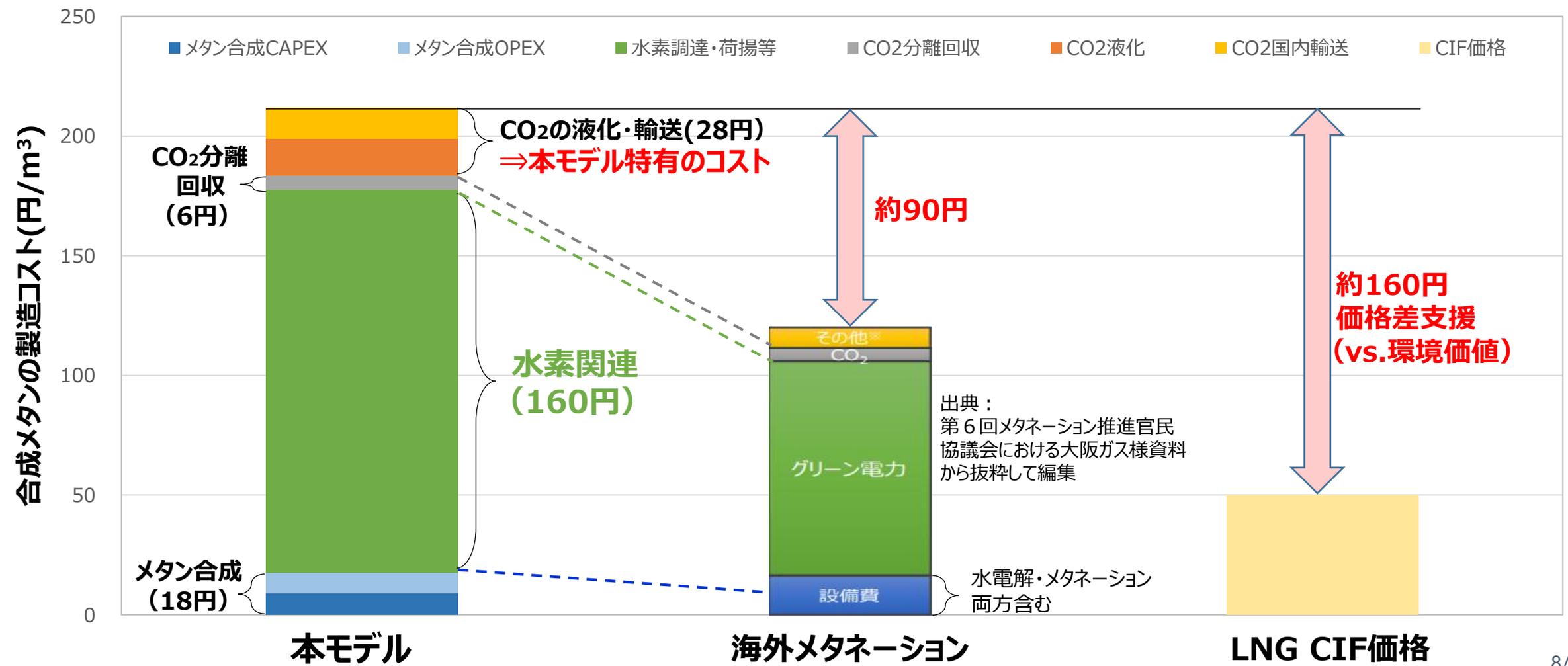
試算結果（合成メタンの製造コスト）

- ・水素関連コストが支配的
- ・本モデルのコスト内訳では**水素関連** > **CO₂関連** > **メタン合成**の順でウエイトが高い



試算結果（海外メタネーションとの比較）

両ケースとも水素関連コストが支配的。本モデルでは①輸入水素(CIF30円/m³+荷揚等10円/m³)を前提としていること、②回収CO₂の液化・輸送が必要となるため、海外メタネーションに比べ約90円高い結果となった。



グリーン水素の安定・安価な確保の視点

- ・現状の水素戦略の2030年300万トンでは先行する欧州に軒並み主要な権益を確保されてしまいメタネーションに必要なグリーン水素が**安定かつ安価**に確保できなくなることを懸念
- ・先行している**水素・アンモニアの議論に合成メタンも含めて戦略の一体化**を図ることで需要を創出し事業の予見性を高める動きをご検討いただきたい
- ・**早期の権益確保について国の積極的関与**をお願いしたい

経済産業省

資料 3

水素・アンモニアの商用サプライチェーン支援制度について

令和4年10月7日
資源エネルギー庁
省エネルギー・新エネルギー部
資源・燃料部

上流権益確保の重要性は認知されていると理解。欧州のように、国の積極的関与が必要ではないか

論点 1：支援方針の基本的考え方（これまでの整理）

- 前回の委員会では、水素・アンモニアの導入支援について、国民負担の軽減、CO2閾値はもとより、閾値を超えるインセンティブづけや、グリーン化を急がせるべきといった御意見、エネルギー安全保障上の重要性につき、御意見をいただいた。また、日本固有の戦略と目的、アドバンテージを活かした制度を設計する必要がある旨の御意見もいただいた。
- 第6次エネルギー基本計画においても、S+3E*を原則としたエネルギー政策の重要性が確認されたところ、支援内容の基本的な考え方としては**（1）安全性（2）安定供給（3）環境性（4）経済性**を前提とし、これまでに頂いた御意見や水素・アンモニアの特徴も鑑みれば、事業実現の確実性（2030年・2050年目標との整合性）や地域や国内経済への波及効果などを踏まえた制度とすべきはないか。S+3Eの観点の具体的な内容は以下のとおり。（*Safety + Energy Security, Environment, Economic Efficiency（安全性及び安定供給、環境性、経済性））
 - （1）**安全性**の観点からは、見直しを進めている保安基準を満たし、安全に事業運営ができることを条件とする。
 - （2）**安定供給**については、燃料価格の高騰やエネルギーの安定供給が脅かされる現状を鑑みるに、国内自給率の向上や、国外で製造する場合においても上流権益の獲得や原料や電力供給等の長期契約を確保するなど、我が国の**エネルギー安全保障の強化に寄与する製造・調達方法（調達地域を含む）**を重視していくことが必要ではないか。
 - （3）**環境性**に関しては、前回の小委（論点4-1）でもご議論頂いた通り、**国際的に遜色のないCO2閾値を求めていくこと**としてはどうか。なお、クリーン化が確約されたグレー水素・アンモニアに関しては、制度開始時点の経過的な措置として支援の対象から排除しないものとしてはどうか。

今回の試算結果などから、主には以下を考えており、対応に向け今後詳細検討を予定。
また、①については後述のとおり支援をいただきたい。

①コスト低減（水素調達など）

安定・安価な水素の調達。本モデル特有のCO₂液化・運搬コストの低減

②環境価値確保に向けた国内外ルールに関する調査および対応

- ・EU圏（現状ルールが不透明）などの動向確認と整合に向けた対応
- ・国内外のインベントリ、NDC、事業者による排出量報告における取扱いの確認

③サプライチェーン全体でのCO₂排出量の試算・評価

工場での未回収量（100%回収は不可）、各設備の消費電力、車両運搬時の排出量なども含めた評価

支援について

本モデルの下記メリットを評価いただき**合成メタンと既存燃料の価格差を踏まえた支援**をご検討
いただきたい

① 早期実現が可能

国をまたぐCO₂カウントルールの整備が不要。国内での補完的措置が不要

② 国際ルール整合の可能性が高い

現状ルールが不透明なEU圏等に対しても整合する可能性が高い

③ 製造業の産業競争力確保

当該企業の海外移転を防止し、産業競争力維持や雇用維持などにつながるものとする

価格差支援の比較対象：既存燃料の価格 + 環境価値

支援の対象：水素コスト、CO₂回収・輸送コスト

= 必要な環境価値を得るためのコスト（技術導入・運用含む）

まとめ

- ・グローバルに事業展開する製造業界では、カーボンニュートラルへの対応は待ったなしであり、国際ルールに整合する安定・安価なエネルギーの入手が大きな課題
メタネーションは有力な選択肢だが、上記課題からグローバルな価値の認証が必要
- ・アイシン、デンソー、東邦ガスの3社は、環境価値の帰属を明確にし、原排出者とCO₂利用者間の補完的措置が不要などを特長とするCO₂の循環利用モデルを提唱、まず簡易なFSなどを実施
- ・コスト試算では、合成メタンの製造規模を年間約4,000万m³（東邦ガスの都市ガス販売量の約1%相当）とし、輸入水素の調達、需要家からのCO₂分離回収・輸送等を前提として実施。海外メタネーションの公表試算例と比較し、合成メタンの製造コストは約90円/m³高い結果となった
- ・一方では、以下のメリットがあり、合成メタンと既存燃料の価格差を踏まえた支援が必要
 - ①早期実現が可能、②国際ルール整合の可能性が高い、③製造業の産業競争力確保

參考資料

コスト試算方法

【基本の考え】

- ・試算結果の妥当性を高めるために、**極力、NEDO様等の公的研究機関の報告資料を参照し、諸条件を設定**
- ・水素およびCO₂調達、合成メタン製造のそれぞれの工程において減価償却費や運転費を算出し、**積み上げる形で合成メタンのコストを試算**

| 項目 | | | 単位 | | 備考 |
|--------------------|-----------------------------|--------------------|-------------------------------------|------------------------------------|--|
| 試算表の例 | 年間稼働時間 | | h/y | 8,000 | 定期点検による停止期間を3週間程度と仮置き |
| | 負荷率 | | % | 90 | 原料 (CO ₂ ・水素) が安定調達できるものとし90%と仮置き |
| | 償却年数 | | 年 | 15 | 15年で仮置き |
| | 電力単価 (メタネ補機類) *再エネ扱い | | 円/kWh | 18 | 系統調達 (15円) + 証紙代 (3円) と仮置き |
| | CO ₂ 単価 (分離回収) | | 円/t-CO ₂ | 3,000 | |
| | CO ₂ 単価 (液化) | | 円/t-CO ₂ | 7,742 | |
| | CO ₂ 単価 (国内陸送など) | | 円/t-CO ₂ | 6,502 | |
| | 水素単価 | | 円/m ³ -h ₂ | 40 | 調達コスト (CIF) 30円/m ³ 、荷揚・供給コストは10円/m ³ と仮置き |
| | 電力原単位 (メタネ補機類) | | kWh/m ³ -CH ₄ | 0.32 | NEDO事業における日立造船様成果報告書から引用 |
| | 合成メタン製造量 | | Nm ³ /h | 5,500 | 東邦ガスのがス販売量1%ベースに相当 |
| | 合成メタン製造量 | | Nm ³ /y | 39,600,000 | 13A (45MJ/m ³)換算で0.36億m ³ 相当 |
| | 水素量 | | Nm ³ /y | 158,400,000 | |
| CO ₂ 量 | | Nm ³ /y | 39,600,000 | | |
| | | t/y | 78,289 | | |
| 水素調達 | 費用 | 購入費 | 千円/y | 6,336,000 | |
| CO ₂ 調達 | 分離回収 | 減価償却費 + 運転費 | 千円/y | 234,868 | |
| | 液化 | | 千円/y | 606,107 | |
| | 国内輸送 | | 千円/y | 509,001 | |
| メタン合成 | 設備費 | メタネーション設備等 | 千円 | 5,397,587 | ・INPEX様/日立造船様資料の設備費用を参照し、スケールメリットを考慮して0.6乗則を適用して算出 |
| | 運転費 | 修繕費 | 千円/y | 107,952 | 設備費の2%と仮置き |
| | | 電力費 (再エネ扱い) | | 228,096 | NEDO事業における日立造船様成果報告書から引用 |
| | | 水道費 | | 0 | 本FSでは考慮しない |
| | | 人件費 | | 0 | 本FSでは考慮しない |
| | | 運転費 (小計) | | 336,048 | |
| 設備費 (合計) : 千円 | | | | 5,397,587 | |
| 合成メタン製造コスト | 水素製造 | 購入費 | 円/CH ₄ -Nm ³ | 160 | |
| | CO ₂ 調達 | 減価償却費 + 運転費 | | 34 | |
| | メタン合成 | 減価償却費 | | 9 | |
| | | 運転費 | | 8 | |
| | 合計 | | | 円/CH ₄ -Nm ³ | 212 |