

# 国内メタネーションの普及拡大の早期化に向けて

2022年8月5日

一般社団法人  
 日本ガス協会

# 本日のご説明内容

1. 国内/海外メタネーションの意義の整理
2. 合成メタンの実用化に向けた国内での取り組み
3. 国内メタネーションの普及拡大の早期化に向けた支援方法の検討
  - 3-1 . 国内メタネーションのサプライチェーンイメージ
  - 3-2 . 国内メタネーションの類型整理
  - 3-3 . 国内メタネーションのコスト低減の見通し
  - 3-4 . 支援方法のパターン
4. まとめ

# 1. 国内/海外メタネーションの意義の整理

- 国内/海外メタネーションの両方を推進していくことが重要であるが、国内メタネーションは国内排出CO<sub>2</sub>の活用・エネルギーセキュリティ向上の面からも大きな意義がある。

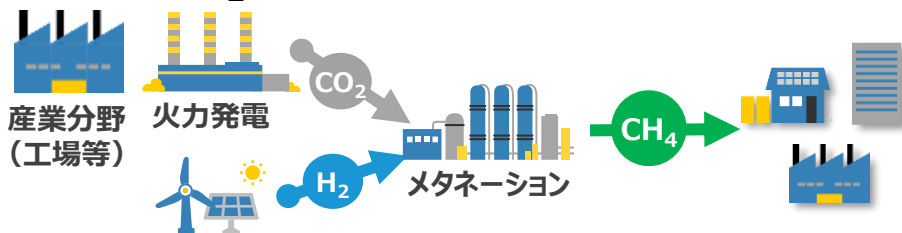
| 意義                        | 国内メタネーション                                      | 海外メタネーション                |
|---------------------------|------------------------------------------------|--------------------------|
| ①国内排出CO <sub>2</sub> の活用  | ◎<br>工場・火力発電所等から<br>排出される国内CO <sub>2</sub> を活用 | -                        |
| ②エネルギーセキュリティの<br>向上       | ◎<br>国内資源の有効利用・<br>エネルギー調達源の多様化                | ○<br>エネルギー調達源の多様化        |
| ③熱需要の脱炭素化                 | ○<br>化石燃料を代替                                   | ◎<br>化石燃料を代替<br>(ボリューム大) |
| ④社会コストを抑制した<br>脱炭素化       | ◎<br>既存インフラを活用可                                | ◎<br>既存インフラを活用可          |
| ⑤海外でのLNGサプライ<br>チェーンの脱炭素化 | -                                              | ◎<br>アジアを中心に脱炭素化に貢献      |

## <参考> 国内メタネーションの意義

- 国内メタネーションを推進することで、①国内排出CO<sub>2</sub>の活用にも繋がり②エネルギーセキュリティ向上にも貢献可能であることから、意義は非常に大きい。
- 加えて、国内/海外メタネーション共通の意義として、③熱需要の脱炭素化を④社会コストを抑制しつつ実現することが可能。

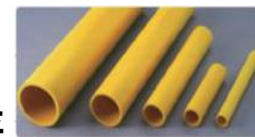
### ①国内排出CO<sub>2</sub>の活用

- 工場や火力発電所等から排出される国内CO<sub>2</sub>をメタネーションの原料として活用
- 国家間と比べてCO<sub>2</sub>カウントルール整備のハードルが低く、**早期にCO<sub>2</sub>の削減効果を顕在化させることが可能**

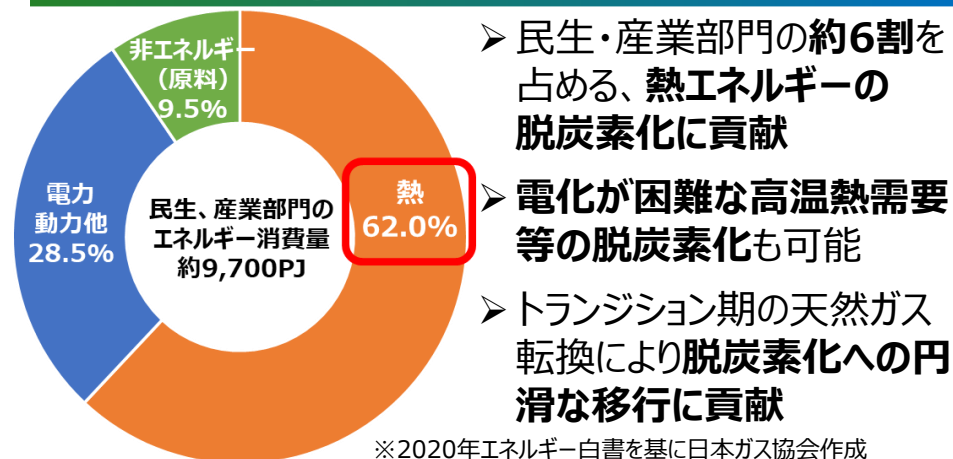


### ②エネルギーセキュリティの向上

- エネルギーの安定供給確保が経済・社会活動の土台であり、エネルギー安全保障なしには脱炭素の取組みも成し得ない
- 合成メタンは高い強靱性を有する既存**インフラ**が活用可能であり、**レジリエンス向上に貢献**
- 国内の再エネ電力やバイオガス等の資源を利用し、合成メタンを製造することで、**エネルギー安定供給や自給率向上にも寄与**



### ③熱需要の脱炭素化

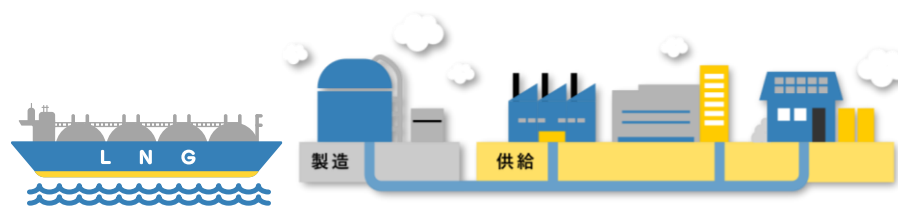


- 民生・産業部門の約6割を占める、**熱エネルギーの脱炭素化に貢献**
- **電化が困難な高温熱需要等の脱炭素化も可能**
- トランジション期の天然ガス転換により**脱炭素化への円滑な移行に貢献**

### ④社会コストを抑制した脱炭素化

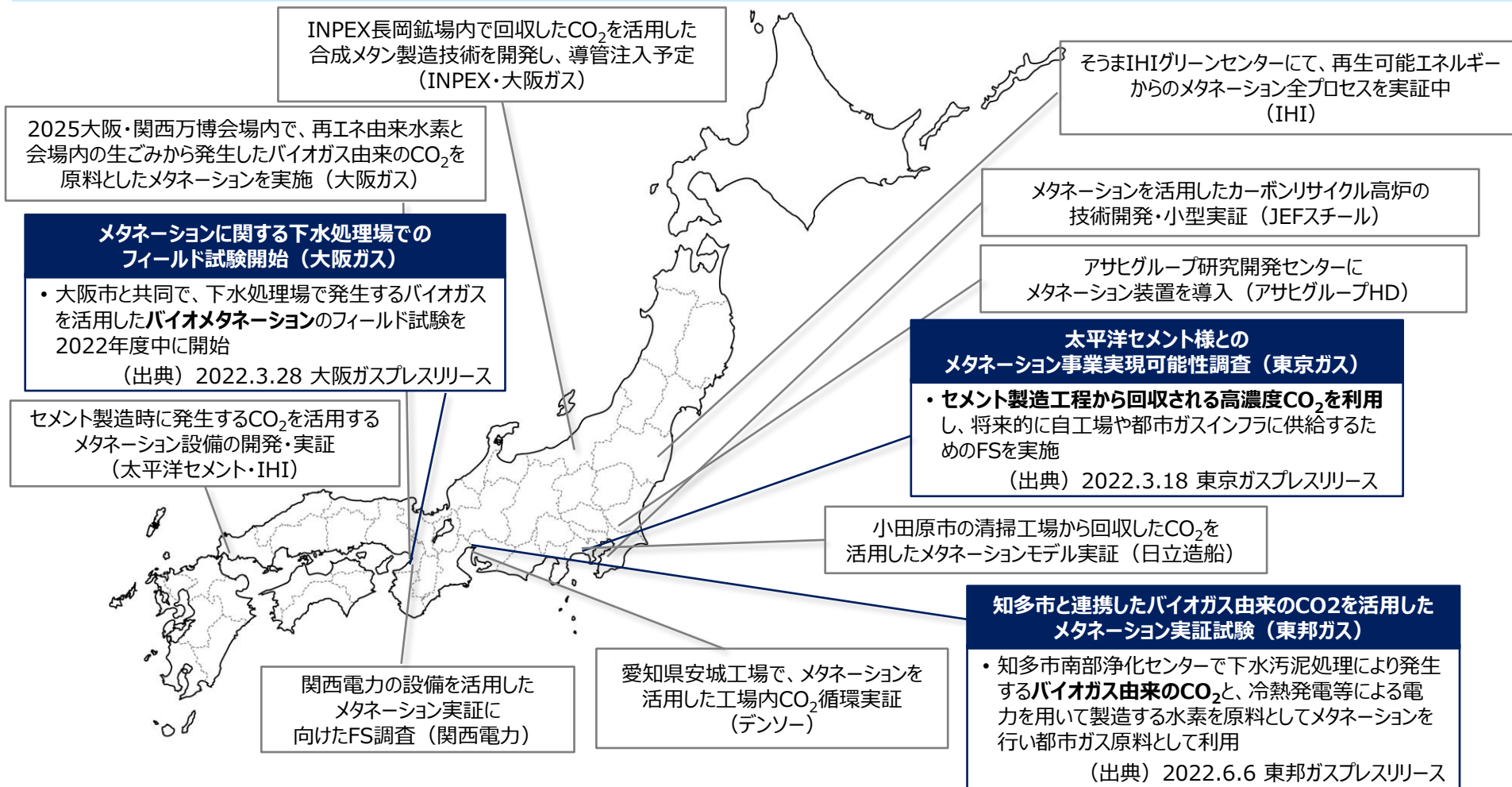
- 合成メタンは、**既存のガス供給インフラ・利用設備を活用可能**であるため、**社会コストを抑制して脱炭素社会の実現に貢献可能**

※水素・アンモニアは、一部を除きインフラの新設が必要



## 2. 合成メタンの実用化に向けた国内での取組み

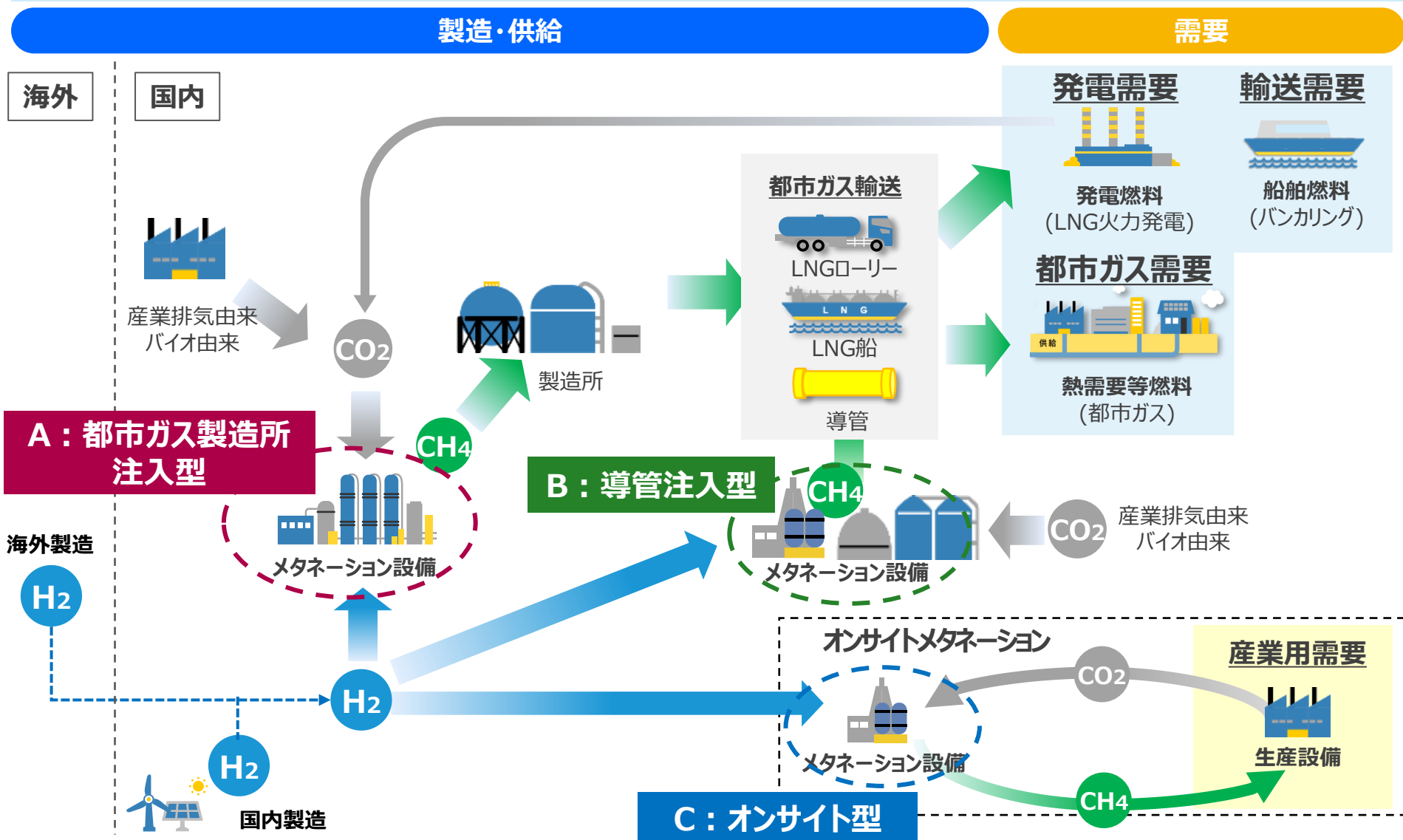
- 合成メタンの実用化に向けて、NEDO事業・GI基金等も活用しながら、国内において、供給サイド・需要サイドで技術開発・実証・FS調査等の様々な取組みが進行中。
- **合成メタンの社会実装や普及拡大の実現**に向けては、**事業の予見性・安定性を確保する仕組みの構築**が期待される。



出典：資源エネルギー庁 メタネーション取組マップ2022およびプレスリリース資料を基にJGA作成

### 3-1. 国内メタネーションのサプライチェーンイメージ

- 合成メタンは多様な用途での活用が期待されており、国内メタネーションについては、水素・CO<sub>2</sub>の調達方法や製造地等に応じて様々なバリエーションが存在する。



## 3-2. 国内メタネーションの類型整理

- 製造地や供給量等によって、国内メタネーションの類型は「**A：都市ガス製造所注入型**・**B：導管注入型**・**C：オンサイト型**」に分類でき、各類型で**水素製造・調達コスト**や**支援対象設備等**が異なる。

### A：都市ガス製造所注入型

製造地

- 都市ガス製造所の近隣でメタネーションが可能であり、既設インフラの最大活用観点で製造所に直接注入

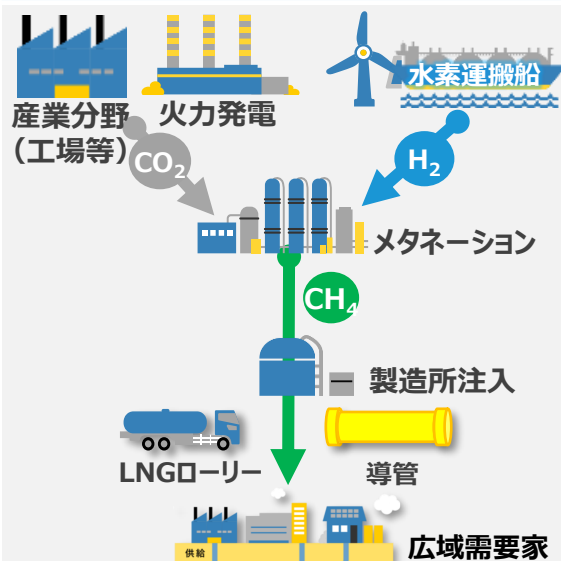
供給量

- 海外水素、副生水素、国内再エネ由来の水素や火力発電・産業用のCO<sub>2</sub>にアクセスが容易で大量に製造が可能

制約等

- 都市ガス製造所の近傍にメタネーション設備等を設置する必要があり、候補地が限定的

パターン例



例

- 知多市と連携した実証実験(東邦ガス)

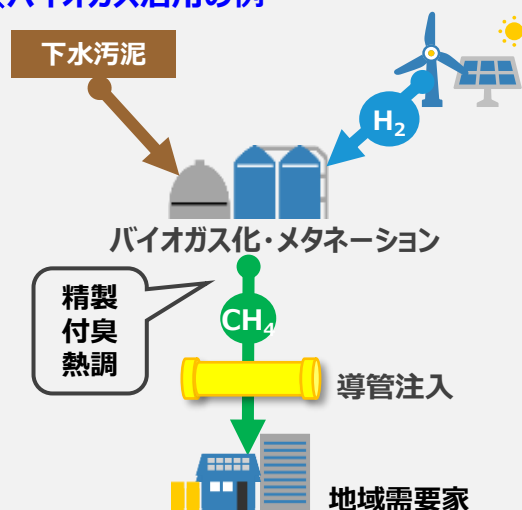
### B：導管注入型

- 水素等の原料は存在するが、製造所が近隣になく、自家消費・オンサイトの十分な需要も近隣に存在しないことから、導管に注入

- 付臭・熱調等のコストがかかるため、費用対効果の観点から一定規模の製造を想定

- 都市ガス導管の近傍にメタネーション設備等を設置する必要がある

#### ※バイオガス活用の例



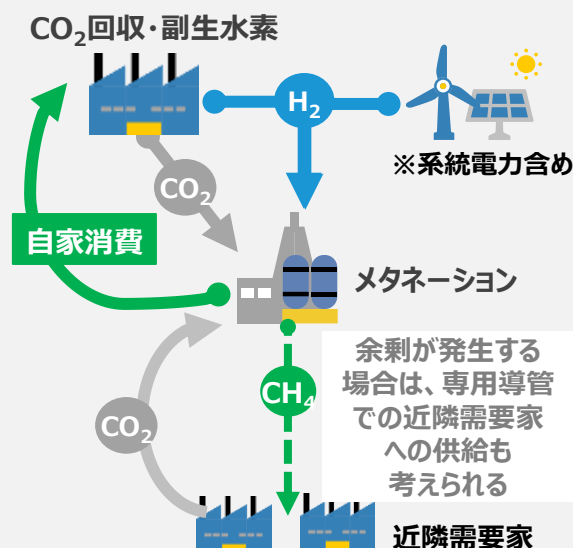
- 大阪市バイオメタネーション(大阪ガス)等

### C：オンサイト型

- 製造所や都市ガス導管より遠隔地にある、もしくは、近隣に自家消費等の十分な需要が存在

- 水素拠点が近傍に存在しない場合、経済的かつ多量の水素調達は困難であり、製造量が限定的

- CO<sub>2</sub>の運搬に係る制約は少ない



- 太平洋セメント様との連携(東京ガス)等



## <参考> 各類型における必要設備等の差異

- A～Cいずれの類型においても、水素製造・調達については全てのパターンが想定される。
- 必要設備については、B：導管注入型のみ、追加で付臭・熱調設備が必要となる。
- また、A・Bについては、製造した合成メタンを都市ガスとして供給するが、C：オンサイト型については都市ガス供給を行わない想定。

|                 |                         | A：都市ガス製造所注入型 | B：導管注入型 | C：オンサイト型 |
|-----------------|-------------------------|--------------|---------|----------|
| 水素製造・<br>調達パターン | 電気分解水素                  | ○            | ◎       | ◎        |
|                 | 副生水素                    | ◎            | ○       | ◎        |
|                 | 海外製造水素                  | ◎            | ○       | ○        |
| 必要設備            | メタネーション設備               | ○            | ○       | ○        |
|                 | CO <sub>2</sub> 回収・輸送設備 | ○            | ○       | ○        |
|                 | 付臭・熱調設備<br>※精製が必要な場合あり  | -            | ○       | -        |
| 都市ガス供給          |                         | 有            | 有       | 無        |



### 3-3. 国内メタネーションのコスト低減の見通し

- 国内メタネーションのコスト低減に向けて、事業者は技術開発等の様々な取組みを実施している。
- ただし、社会実装・普及拡大が促される競争力のあるコストを実現するためには期間を要するため、支援を通じて普及拡大の早期化を図りたい。

#### コスト内訳 イメージ

|                     | 低減要素                     | 詳細                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 具体的取組み例(事業者)                                         |       |       |       |             |      |          |   |                 |         |         |         |
|---------------------|--------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|-------|-------|-------|-------------|------|----------|---|-----------------|---------|---------|---------|
| 水素製造<br>・<br>電力コスト  | ① 水素製造技術革新               | ✓ 水素製造技術の革新によって水素製造の高効率化を実現                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | ➢ 水電解用セルスタック共同開発(東京ガス)                               |       |       |       |             |      |          |   |                 |         |         |         |
|                     | ② 国内再エネ電力コスト低減           | ✓ 国内の再エネ電力コストは低減する見通し<br>⇨ 国内の余剰再エネ電力を有効活用して合成メタンを製造<br>⇨ ただし、海外の再エネ電力の方が安価であるため、割合としては海外メタネーションで多くの合成メタンを製造<br><br><b>■ 再エネ電力コスト見通し【単位：円/kWh】</b> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th><th>2020年</th><th>2030年</th><th>2050年</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td><b>国内※1</b></td><td>12.9</td><td>8.2～11.8</td><td>-</td></tr> <tr> <td><b>(参考)海外※2</b></td><td>4.6～7.2</td><td>2.6～4.6</td><td>2.0～3.3</td></tr> </tbody> </table><br>※1：発電コスト検証WG（令和3年9月報告書 資料1より）<br>※2：IEA, Net Zero by 2050 A Roadmap for the Global Energy SectorをもとにJGAにて算定 |                                                      | 2020年 | 2030年 | 2050年 | <b>国内※1</b> | 12.9 | 8.2～11.8 | - | <b>(参考)海外※2</b> | 4.6～7.2 | 2.6～4.6 | 2.0～3.3 |
|                     | 2020年                    | 2030年                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 2050年                                                |       |       |       |             |      |          |   |                 |         |         |         |
| <b>国内※1</b>         | 12.9                     | 8.2～11.8                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | -                                                    |       |       |       |             |      |          |   |                 |         |         |         |
| <b>(参考)海外※2</b>     | 4.6～7.2                  | 2.6～4.6                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 2.0～3.3                                              |       |       |       |             |      |          |   |                 |         |         |         |
| CO <sub>2</sub> 回収等 | ③ CO <sub>2</sub> 回収技術革新 | ✓ CO <sub>2</sub> 回収技術の革新によってCO <sub>2</sub> 回収の高効率化を実現                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | ➢ LNG未利用熱を活用したCO <sub>2</sub> 分離・回収技術開発・実証(東邦ガス)     |       |       |       |             |      |          |   |                 |         |         |         |
| メタネーション<br>設備費      | ④ メタネーションプラントの大規模化       | ✓ メタネーションプラントの大規模化によって単位あたりの設備費を低減                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | ➢ INPEX長岡における実証事業(INPEX・大阪ガス)                        |       |       |       |             |      |          |   |                 |         |         |         |
|                     | ⑤ メタネーション技術革新            | ✓ メタネーション技術の革新によって合成メタン製造の高効率化を実現                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | ➢ SOECメタネーション(大阪ガス)<br>➢ 低温プロセスによる革新的メタン製造技術開発(東京ガス) |       |       |       |             |      |          |   |                 |         |         |         |

## <参考> 合成メタンのコスト支援が必要な範囲について

- 合成メタンと水素の製造プラントを比べた場合、水素製造設備(水電解装置)は共通であるが、合成メタンの場合はCO<sub>2</sub>回収・輸送設備およびメタネーション設備が必要。
- 一方で、水素の場合は供給・利用に係るインフラの新設が必要であるが、合成メタンの場合は既存インフラを活用することが可能。

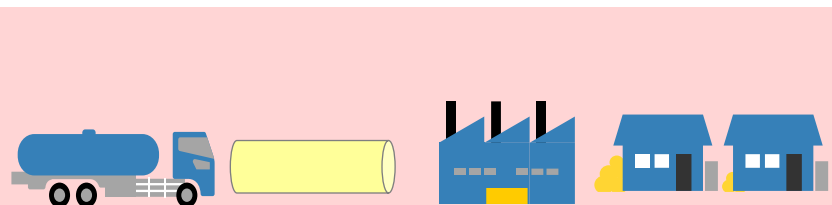
製造

供給

利用

### 水素

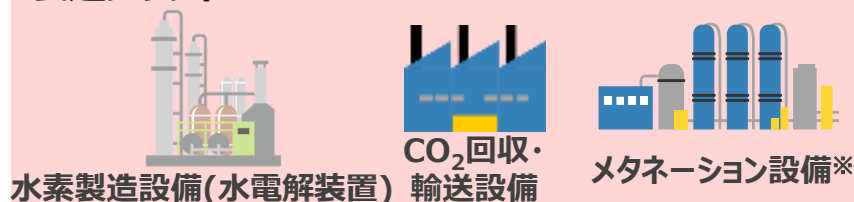
製造プラント



← 全て新設が必要 →

### 合成メタン

製造プラント



これまでの事業によって整備済



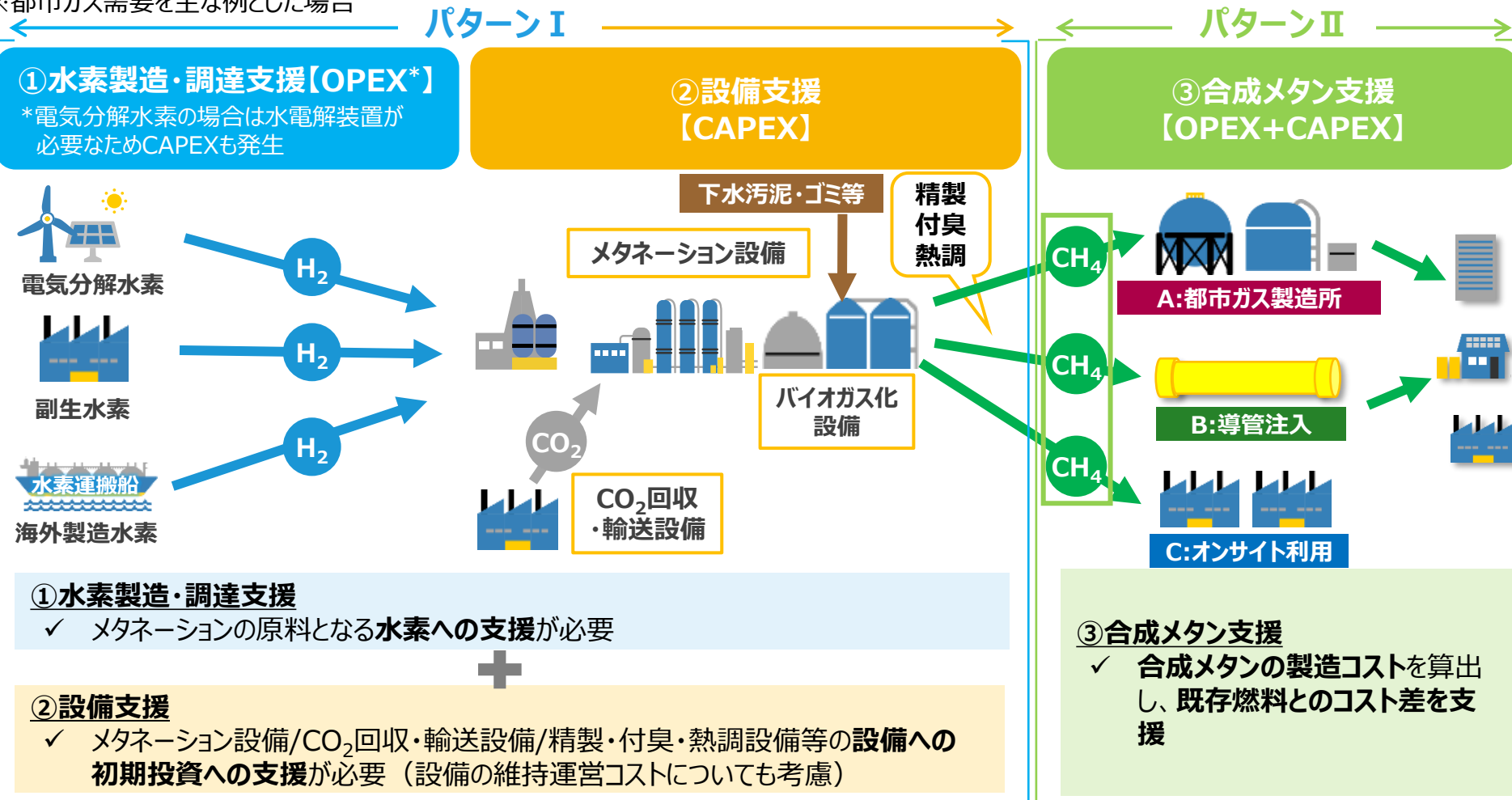
← 新設が必要 → 出荷以降の全てのインフラが有効活用可能 →

※付臭・熱調が必要となる可能性あり

## 3-4. 支援方法のパターン

- 支援方法としては、**パターンⅠ【①水素製造・調達支援+②設備支援】**と**パターンⅡ【③合成メタン支援】**の2つのパターンが考えられる。
- 今後、**他の脱炭素燃料との公平性等**の観点に留意しつつ、**メタネーションの類型**も踏まえて、**支援のパターンや対象範囲、支援額等**について検討を進めていく必要がある。

※都市ガス需要を主な例とした場合



\*バイオガス活用の場合は既存のバイオガス支援との棲み分けを考慮する必要がある

## 4. まとめ

- 合成メタンの社会実装・普及拡大に向けては、CO<sub>2</sub>カウントの整理が進んでいることや、国内排出CO<sub>2</sub>の活用、エネルギーセキュリティ向上に寄与することから、国内メタネーションの事例を積み上げ、さらに、海外メタネーションの実現にも繋げていくことが重要である。
- 合成メタンのコストダウンのためには、「革新的技術開発・大規模化による製造効率向上」、「電力コスト低減による水素のコストダウン」が軸となるが、平時のLNG価格とグリッドパリティを実現するには、社会実装から少なくとも10年以上の歳月がかかる。
- ついては、合成メタン普及拡大の早期化を図るために、政府によるコスト支援を行うことが、我が国の2050年カーボンニュートラルの実現のために必要と考える。
- 具体的な支援方法の検討にあたっては、他の脱炭素燃料との公平性等の観点に留意しつつ、メタネーションの類型も踏まえて、支援のパターンや対象範囲、支援額等について検討を進めていく必要がある。

以 上  
(以下、参考資料)



# 国内メタネーションの推進に向けて

- メタネーション推進官民協議会においても、国内のCO<sub>2</sub>を活用したメタネーションの必要性等が提起されている。

## 第3回協議会での議論概要 ①

### 【国内でのメタネーション】

- 日本国内でも例えば電解水素やコンビナート内の副生水素などを（メタネーションに）利用することは可能。
- 需要家オンサイトでのカーボンリサイクルによるメタネーションは、国境を越えたCO<sub>2</sub>の帰属問題が不要、つまり制度面で見ても比較的早くできる可能性もある。一方で国内のメタネーション実現にはグリーン水素の調達が不可欠。
- オンサイト側での水素製造の早期実用化によって、水素を直接利用、または、回収したCO<sub>2</sub>をメタネーションするといった需要側での取組というも検討の余地がある。
- 国内でもCO<sub>2</sub>を排出するところは多数ある。そこをターゲットに国内でメタネーションすることを前提に加える検討もしてもらいたい。
- 国内でできるような地産地消のモデルのほうが実現のスピード感が出てくる可能性がある。

### 【海外でのメタネーション】

- メタネーションの適地は、競争力ある再エネ、既存CO<sub>2</sub>源、LNGプラントがキーファクター。サプライチェーン全体で可能な限り既存インフラを活用することが現実的なアプローチ。加えて、補助金・助成等の政策支援面やCO<sub>2</sub>カウントの観点でも制度設計が先行している国・エリアが、導入のし易さという意味では有力な候補地になり得る。
- 将来的には、安価な再エネ供給が予想されているような観点や、あるいは量的確保の観点からも、海外からの大規模なサプライチェーンというのは1つ重要なモデルとして注目しないといけない。
- 物量を確保するには、グリーンだけでなくブルーも重要。世界地図でLNG基地と再生可能エネルギー資源の分布を重ねていたが、ブルーだとするとCCSの適地というのが重要になる。その3つを合わせるという考え方が必要ではないか。
- グリーンの場合はある程度規模感というところで制約も出てくるので、ブルーを活用するということは非常に重要。

# 合成メタンの活用が期待される分野

- 合成メタンは、産業、民生分野での利用だけでなく、発電や輸送分野等の既存の都市ガス用途に限らない多様な用途での活用が期待されている。

## 産業分野（燃料・原料）

- トランジション・ファイナンスの分野別ロードマップにおいて天然ガスへの転換、合成メタン等の利用を想定。

### 鉄鋼分野

回収したCO<sub>2</sub>の利用先に**合成メタン**を想定

### 化学分野

原料用途のメタンを**合成メタン**へ転換

### セメント分野

CCU、自家用蒸気・電力に**合成メタン**を利用

### 紙・パルプ分野

自家用蒸気・電力に**合成メタン**を利用

出典：経済産業省「トランジション・ファイナンス分野別ロードマップ」

## 民生分野（燃料・発電）

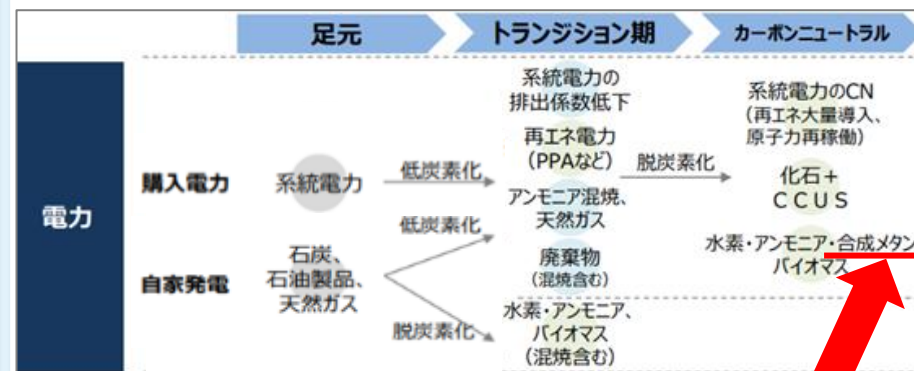
- 厨房、給湯、冷暖房、燃料電池での利用が想定。



出典：2022年5月19日 経済産業省「グリーンエネルギー戦略 中間整理」を元にJGAにて作成

## 発電分野（大規模発電）

- LNG火力での利用（混焼・専焼）が想定。

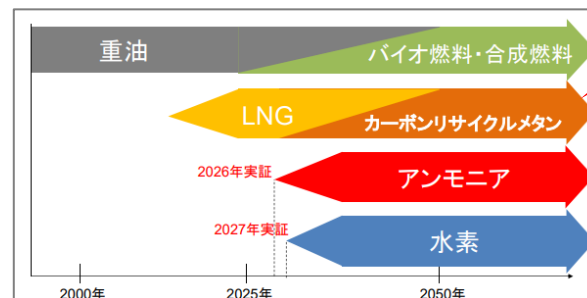


出典：2022年5月19日 経済産業省「グリーンエネルギー戦略 中間整理」を元にJGAにて作成

## 輸送分野（船舶、車等）

- 船舶、モビリティでの利用が想定。

＜船舶燃料の転換イメージ＞



合成メタン



出典：大阪ガスHP

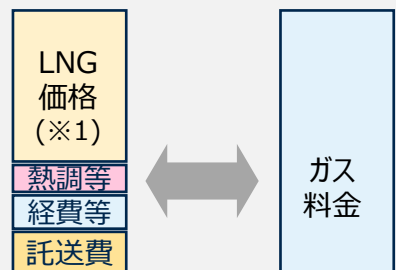
出典：2021年12月27日国土交通省 海事局「船舶の脱炭素化」



# コスト差を踏まえた支援策の在り方（環境価値を踏まえたコスト支援の考え方）

- 環境価値を踏まえた合成メタン製造コストへの支援の考え方について下図の通り整理。
- 合成メタンの供給を受ける需要家は環境価値を享受することから、**コスト支援は「合成メタンの供給に要する費用から、既存ガス料金に環境価値を含む料金を差し引いた水準」**になる。

## 通常の都市ガス販売



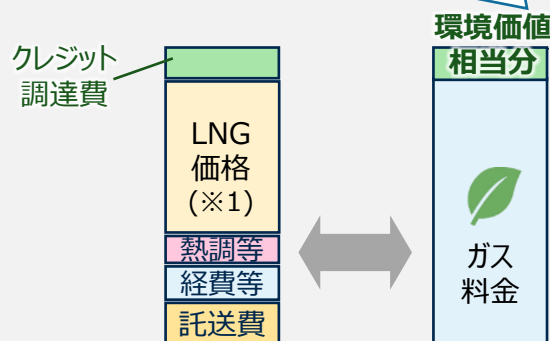
**コスト**                      **小売価格**

十分に安価なため需要家の受容できる範囲で提供可能

## クレジット付き都市ガス販売

【参考】

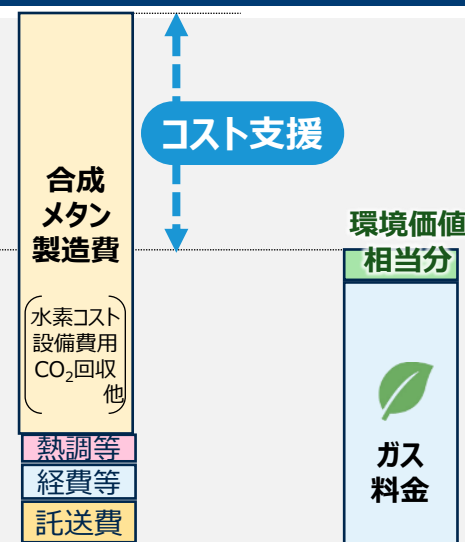
- ・ FIT非化石証書の約定価格「0.3円/kWh」を都市ガスに換算した場合  
⇒「約1.6円/m<sup>3</sup>」相当(※2)



**コスト**                      **小売価格**  
(環境価値込み)

環境価値相当分の追加コストを需要家が受容できる場合、売買が成立

## 合成メタン販売



**コスト**                      **小売価格**  
(環境価値込み)

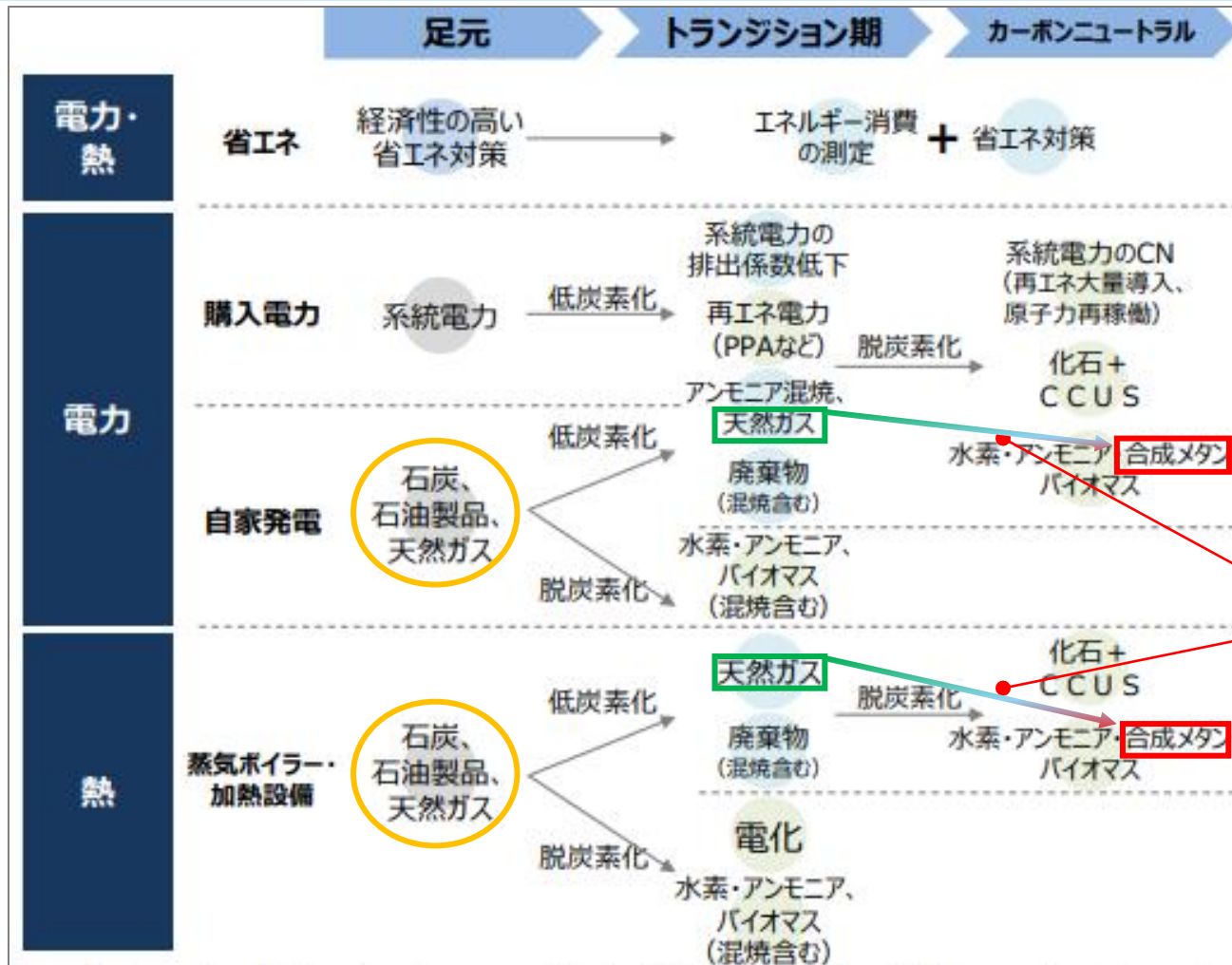
合成メタンの製造コストは需要家が受容できる価格を超えるため、支援が必要

※1：石油石炭税等を含む

※2：FIT非化石証書の約定価格「0.3円/kWh」  
÷電気の全国平均係数「0.000433t-CO<sub>2</sub>/kWh」  
×FIT補正率「1.02」  
×都市ガスの排出係数「0.00223t-CO<sub>2</sub>/m<sup>3</sup>」

## 望ましい支援方法 (a. 参照価格)

- 値差支援の際の参照価格は、合成メタン転換前の既存燃料の価格となるが、合成メタンは天然ガスの代替燃料であるため、**参照価格についても基本的にはLNG価格**となるものと考えられる。
- また、合成メタンの値差支援により、将来の合成メタンへの転換の事業予見性が高まり、A重油・石油・石炭等→天然ガスへの転換も促進される。



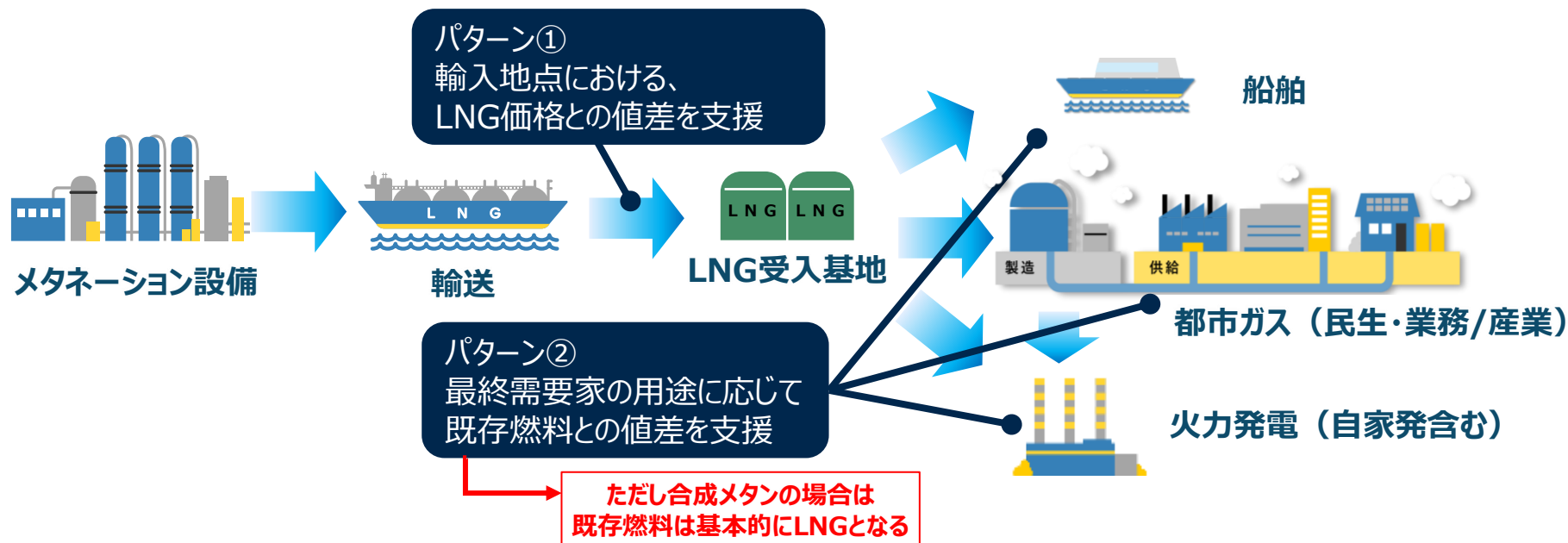
合成メタン転換前の  
燃料は天然ガス

## 望ましい支援方法（b. 支援のタイミング）

- 支援のタイミングについては、輸入地点におけるLNG価格との値差を支援するパターン（①）や最終需要家の用途に応じて支援するパターン（②）が考えられる。
- 支援を行う際には、環境価値分の金額についても考慮する必要がある。

海外

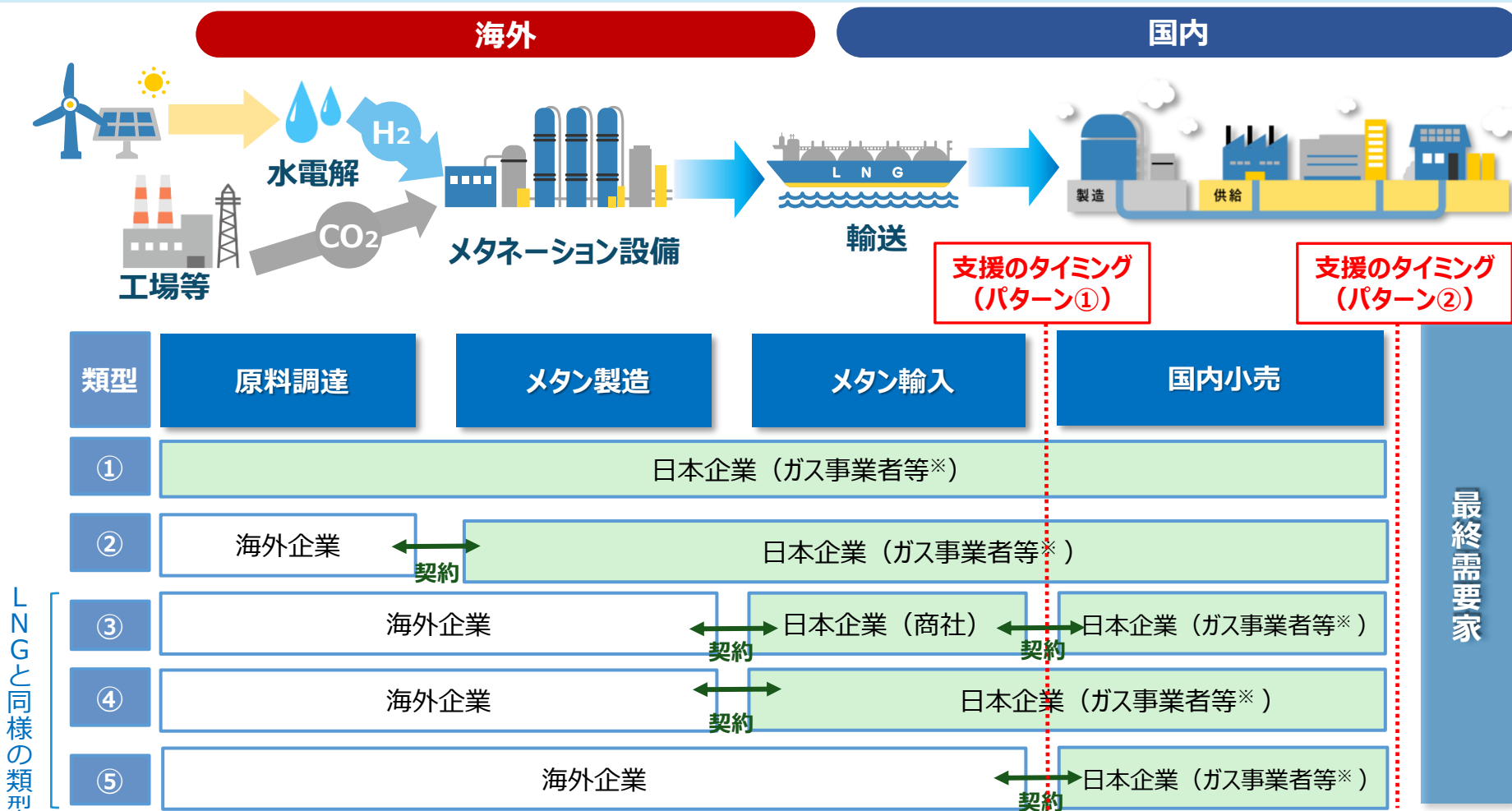
国内



| パターン | 制度設計                                                                                | 環境価値                                                                                     |
|------|-------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|
| ①    | <ul style="list-style-type: none"> <li>● 支援対象が<b>限定的</b>であるため<b>シンプル</b></li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>● 支援段階で価格不明<br/>⇒環境価値価格を予測して取引もしくは事後還元</li> </ul> |
| ②    | <ul style="list-style-type: none"> <li>● 支援対象が<b>多岐</b>に亘るため<b>複雑</b></li> </ul>    | <ul style="list-style-type: none"> <li>● 環境価値も踏まえた支払い・還元が可能</li> </ul>                   |

## 望ましい支援方法 (c. 支援の対象企業)

- 海外メタネーションのサプライチェーンは、海外における「原料調達」、「メタン製造」、「メタン輸入」、「国内小売」の4要素で構成される。
- 支援の対象企業**は、パターン①・②のいずれの場合においても、**日本企業(ガス事業者等)**と整理できる。



※船舶・発電等の事業者が自ら合成メタンを調達するケースも想定される

## 望ましい支援方法（d. 具体的な支援制度の検討）

7/13：海外TF資料

- 各支援制度については、環境価値取引方法やコスト負担者、支援対象等で一長一短があるが、**受益と負担の関係**に着目すると、**都市ガス以外の用途も支援対象としていくことが重要**であり、水素・アンモニアでも検討中の仕組みである**CfDが有力**。
- **FIT/FIP・託送原価算入**も選択肢となり得るが、その場合、**都市ガス以外の用途である輸送分野、発電分野、産業分野のオンサイト供給の需要家等が支援対象外**となる点や、他の脱炭素燃料との価格競争力の観点に留意する必要がある。

| 支援制度                           | 導入例                    | 支援金額                                | 環境価値取引方法                                     | コスト負担者         | 支援対象           |                      |
|--------------------------------|------------------------|-------------------------------------|----------------------------------------------|----------------|----------------|----------------------|
|                                |                        |                                     |                                              |                | 都市ガス用途         | 都市ガス用途以外<br>(輸送・発電等) |
| <b>CfD<br/>(差額決済<br/>契約制度)</b> | ・英・独における水素等取引支援の先行検討事例 | ・基準価格と参照価格の差額                       | ・今後議論要                                       | ・国(税)          | ○              | ○                    |
| <b>FIT/FIP</b>                 | ・日本における電気のFIT・FIP制度    | ・入札により決定もしくは<br>・国が決定した固定価格(FITの場合) | ・非化石証書により全国大で取引可<br>(環境価値のプレミアム分によってコスト負担軽減) | ・全都市ガス需要家      | ○              | ×                    |
| <b>託送原価算入</b>                  | ・バイオガス調達費              | ・バイオガスに係るコストと天然ガスに係るコストの差額          | ・今後議論要(NWと小売の取引が必要)                          | ・同一NW内の都市ガス需要家 | ○<br>(同一NW内のみ) | ×                    |

\* 上記施策に加え、初期投資の一部を補助金で賄う等、プロジェクト毎の柔軟な対応の検討が必要