

都市ガスのカーボンニュートラル化に向けた メタネーションの役割

令和5年6月16日

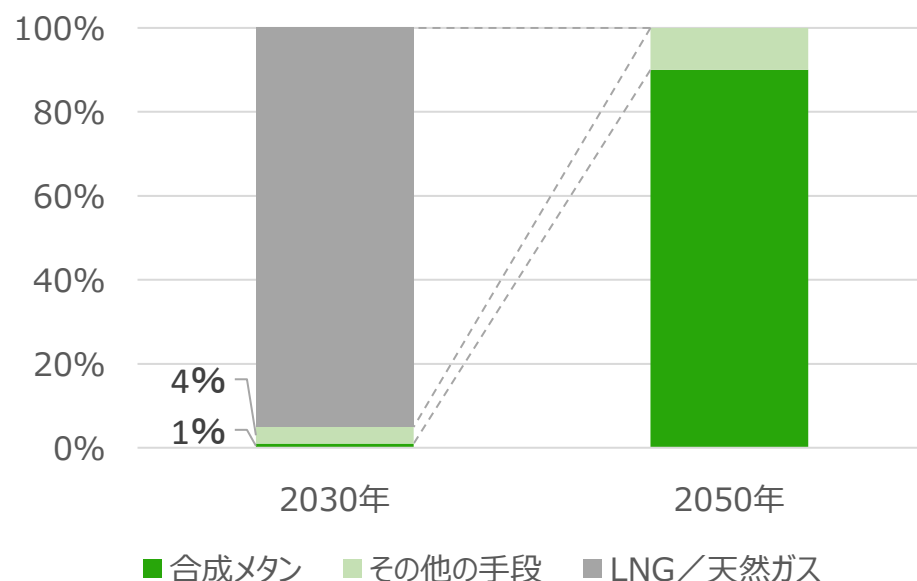
ガス市場整備室長 野田 太一

1. 都市ガスのカーボンニュートラル化の目標

- 2050年カーボンニュートラルの実現に向け、エネルギーの安定供給を大前提としつつ、合成メタン（e-methane）、バイオメタン、水素の利用等により、都市ガスのカーボンニュートラル化を進めていく必要あり。
- 第6次エネルギー基本計画では、以下の目標を掲げる。
 - 2030年：既存インフラへ合成メタンを1%注入し、その他の手段（水素直接利用、バイオガス、クレジットでオフセットされたLNG、CCUS等）と合わせて、ガスの5%をカーボンニュートラル化する
 - 2050年：合成メタンを90%注入し、その他の手段と合わせて、ガスのカーボンニュートラル化達成を目指す。

	カーボンニュートラル化の手段
供給するガス種の変更	合成メタン（e-methane）
	バイオメタン
	水素
	その他
カーボンニュートラル化に資する手立て	LNG + CCUS/カーボンリサイクル
	LNG + クレジットによるオフセット
	その他

＜第6次エネルギー基本計画の目標＞



2. GX基本方針（抜粋）【2023年2月閣議決定】

13) カーボンリサイクル／CCS

① カーボンリサイクル燃料

カーボンリサイクル燃料は、既存のインフラや設備を利用可能であり、内燃機関にも活用可能であるため、脱炭素化に向けた投資コストを抑制することができるとともに、電力以外のエネルギー供給源の多様性を確保することでエネルギーの安定供給に資する。

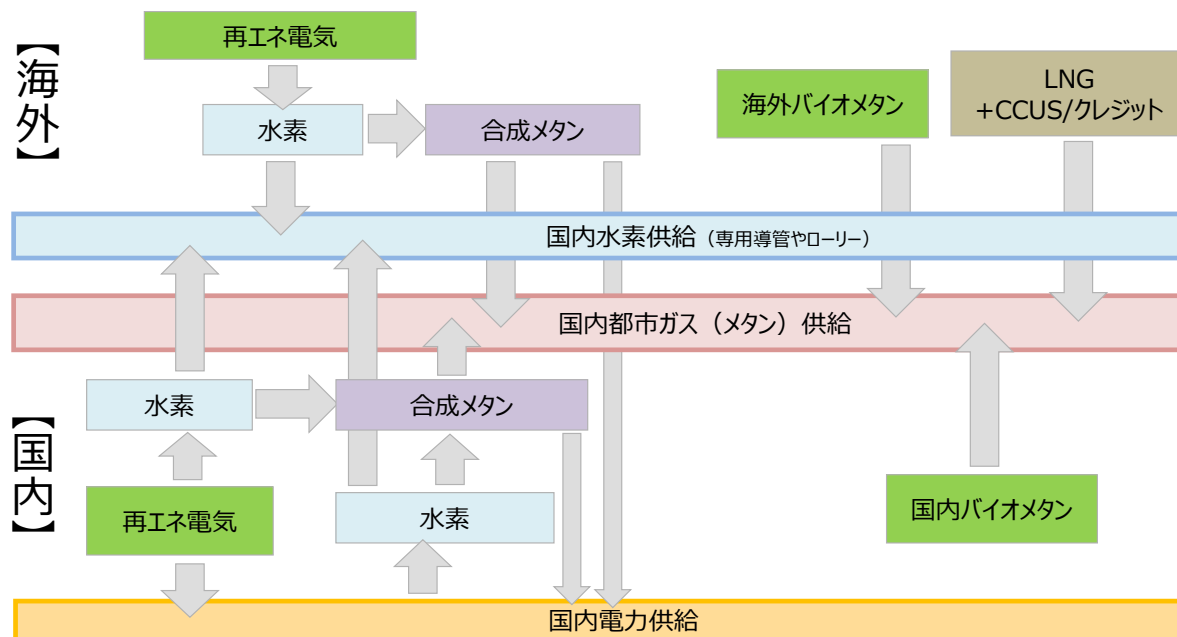
メタネーションについては、**燃焼時の CO2 排出の取扱いに関する国際・国内ルール整備に向けて調整**を行い、化石燃料によらない LP ガスも併せて、**グリーンイノベーション基金を活用した研究開発支援等を推進**するとともに、**実用化・低コスト化に向けて様々な支援の在り方を検討**する。

SAF や合成燃料（e-fuel）については、官民協議会において技術的・経済的・制度的課題や解決策について集中的に議論を行いつつ、多様な製造アプローチ確保のための技術開発促進や実証・実装フェーズに向けた製造設備への投資等への支援を行う。

3. ガス事業制度検討ワーキンググループ 都市ガスのカーボンニュートラル化について中間整理骨子（概要）

① 2050年に向けた今後の都市ガス供給の全体像

- 2050年の都市ガスのカーボンニュートラル化に向けて、都市ガス原料であるメタンを漸進的に化石燃料であるLNGから合成メタン及びバイオメタンに置き換えることで都市ガスの炭素集約度を漸減し、供給インフラや需要側の設備・機器の変更を伴わない形でカーボンニュートラル化を実現。
- 水素は、カーボンニュートラルなガス体エネルギー供給の一翼を担うことが期待。水素専用の導管やローリーにより需要家に供給。



3. ②国内製造拠点の構築

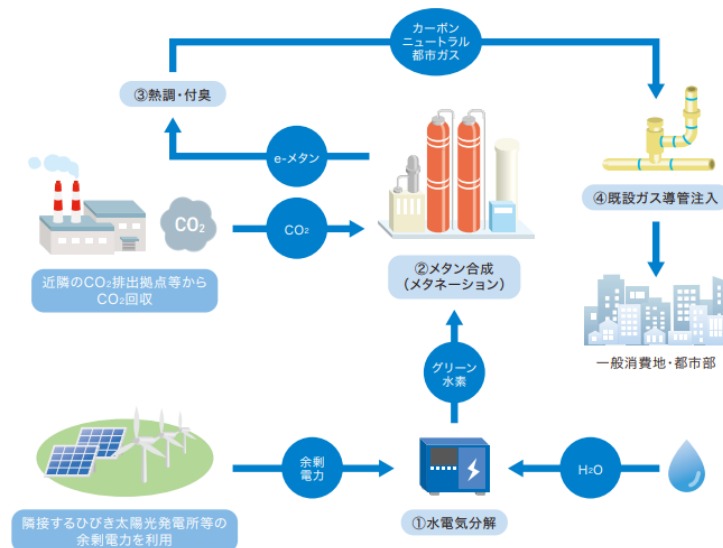
- エネルギー自給率向上や安定供給の確保に資するため、合成メタン及びバイオメタンの国内における製造・供給体制の構築が重要。
- 合成メタンの国内生産は、カーボンリサイクルの産業化を目指す観点から、国内の水素拠点整備や工場・地域単位での取組において水素利用の一形態として推進していく他、国内の余剰再エネ電気の有効活用の観点から、電力供給とガス供給のセクターカップリングを図ることが重要。

中部圏でのメタネーション地域連携実施のイメージ



出典：第9回メタネーション推進官民協議会（2022年11月22日）資料4-1より

ひびきLNG基地でのメタネーション実証のイメージ

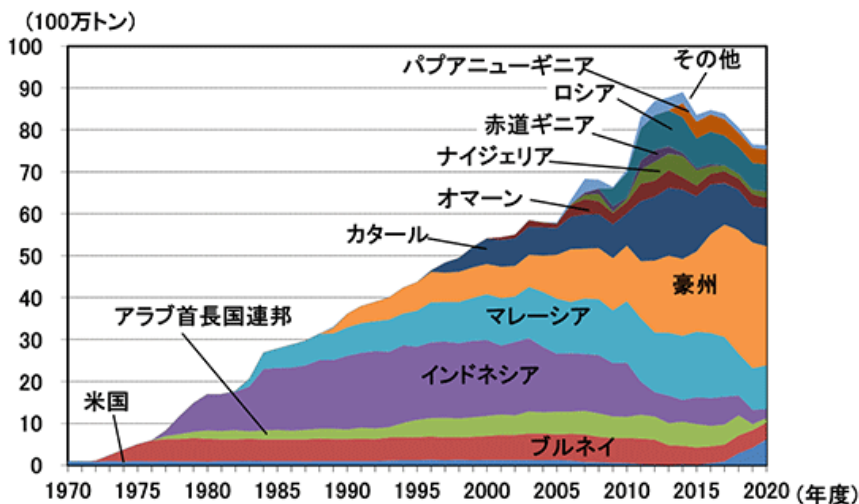


出典：西部ガスウェブサイトより

3. ③国際的なカーボンリサイクルの産業化と長期安定供給

- 都市ガスの安定供給を量と価格の両面で確保する観点からは、国際的なカーボンリサイクルの産業化が実現し、多様な合成メタン・バイオメタンの生産国・輸出国が登場し、日本企業による海外プロジェクトへの参画や長期契約による長期安定調達の実現が重要。

LNGの供給国別輸入量の推移



出典：エネルギー白書2022

ガス会社の合成メタンFS調査の対象国の世界地図

【中東エリア】

- 三菱商事・東京ガス・大阪ガスがFSを実施

【北米エリア】

- キャメロンLNG基地近傍にて、三菱商事・東京ガス・大阪ガス・東邦ガスがFSを実施
- 米国中西部にて、大阪ガス・Tallgrass・Green PlainsがFSを実施

【東南アジアエリア】

- シンガポールにて大阪ガス・City-Energyがe-methane利用のがFSを実施

【南米エリア】

- ペルーにて大阪ガス・丸紅・ペルーLNGがFS検討を実施

【豪州エリア】

- 大阪ガス・INPEX・名古屋大学がFSを実施
- 大阪ガスと現地エネルギー事業者（AGL等）がFSを実施

【その他】

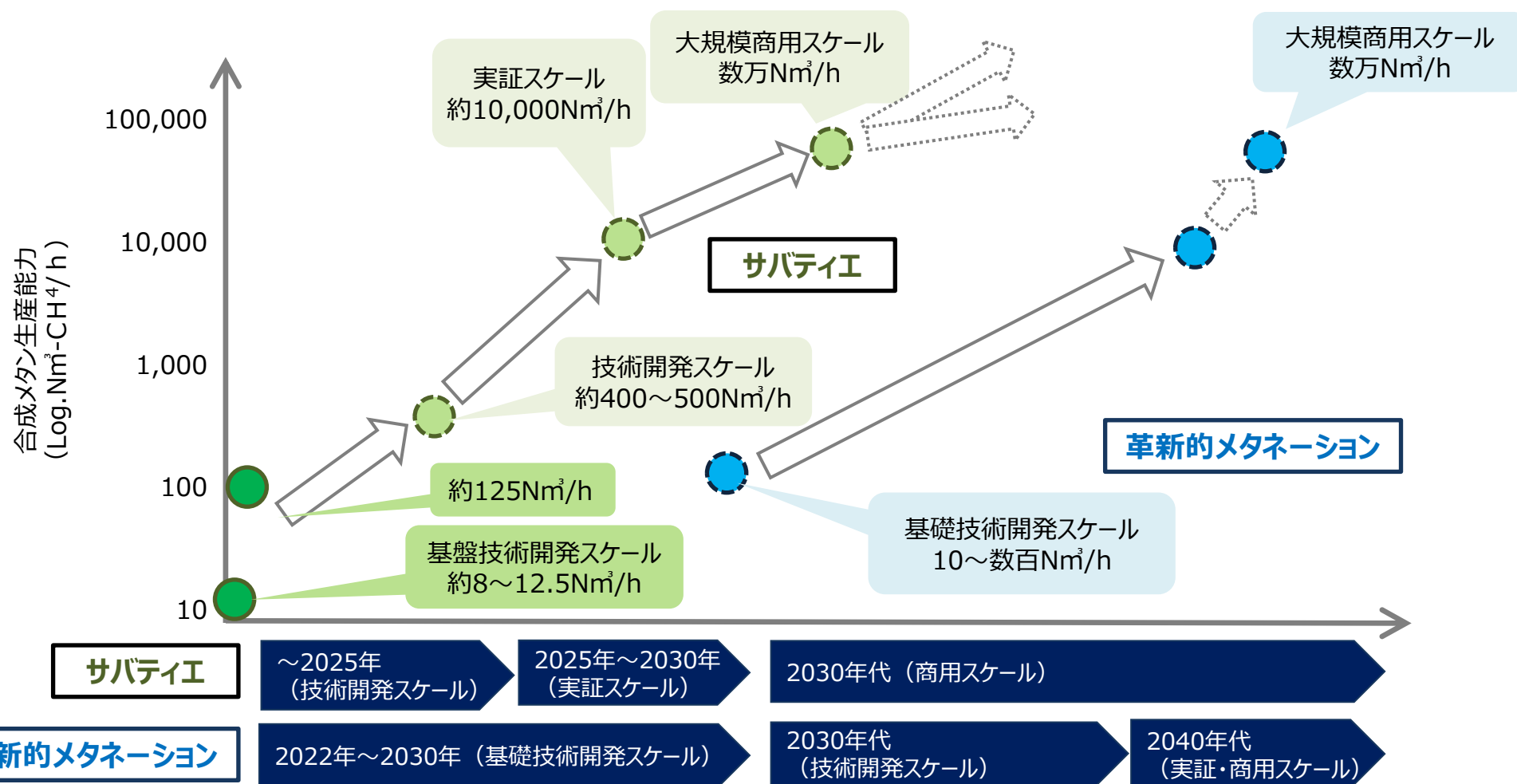
- 大阪ガス・Engieがアジアでの脱炭素を共同検討
- 東京ガス・大阪ガス・Shellが脱炭素を共同検討
- 東邦ガス・豊田通商・TotalEnergiesがFSを実施

3. ④製造技術開発に対する支援

- 現在実用化されている合成メタンの製造能力は毎時数百m³～千数百m³であり、毎時数千m³超の大規模な製造技術は世界的に実現していない。
- 日本企業が世界に先駆けて合成メタンの大規模製造技術を確立することは、カーボンリサイクルの産業化に資するものであり、これを世界規模のカーボンニュートラル化の実現につなげることができれば、日本の産業競争力強化、経済成長、雇用・所得の拡大が期待。
- 特に日本企業がアジア地域の LNG への燃料転換に貢献し、更に将来的に LNG 需要を合成メタンに転換することによって、アジア地域の段階的なカーボンニュートラル化に貢献しつつ、日本の産業競争力強化等に繋げていくことが期待。
- 日本企業による合成メタンの大規模生産プラントの技術開発・実証に対して適切なタイミングと規模の支援が重要。
- 世界初の大規模合成メタン製造プラントの実機の建設・実証は、民間事業者の商業プロジェクトにおいて実施される可能性が高いことを念頭において、具体的な技術開発への支援のあり方を検討することが重要。

【参考】メタネーション技術開発ロードマップ（イメージ）

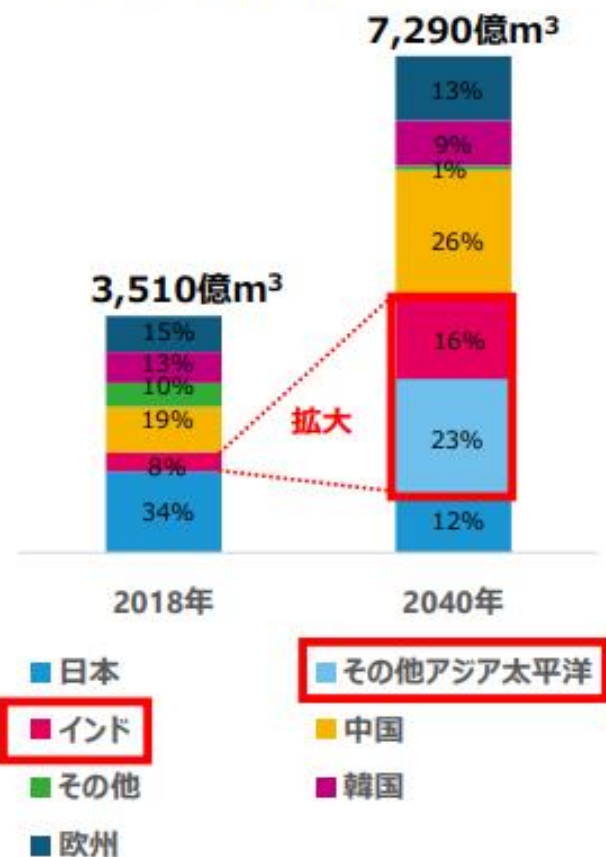
- サバティエ・メタネーションは、現在、400～500Nm³/hの技術開発中。2030年代に数万Nm³/hの大量生産技術の実現を目指す。
- 革新的メタネーションは、GI基金による支援の下、2030年に10～数百Nm³/hレベルの基礎的技術を確認し、2040年代に1万Nm³/h～の大量生産技術の実現を目指す。



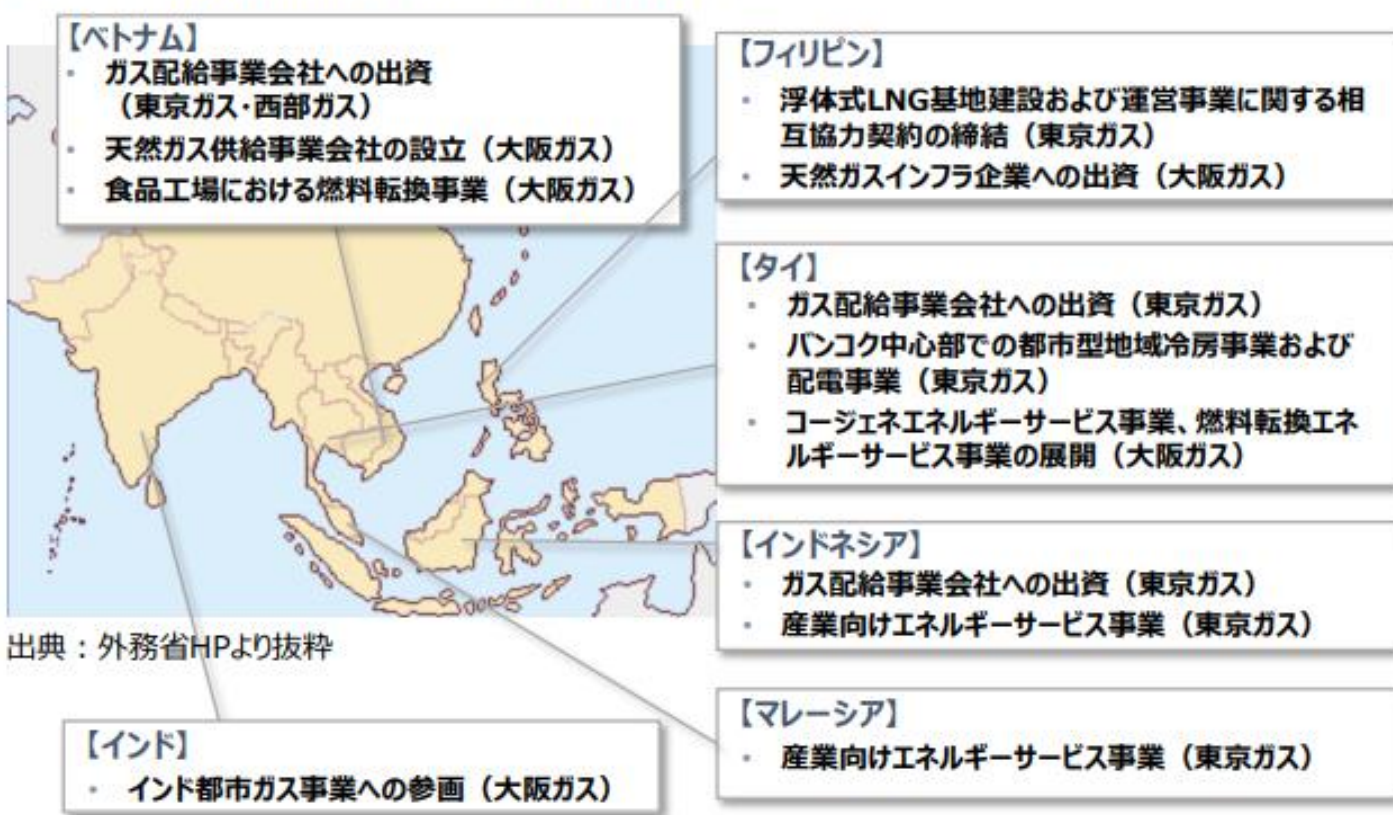
【参考】アジアの脱炭素化への貢献と需要獲得の可能性

- 世界のLNG需要は今後も拡大し、2040年までに倍増する見通し。日本企業は、アジアの天然ガス・LNG導入事業に参画。将来的に、合成メタン（e-methane）により、アジアの天然ガス・LNG需要の脱炭素化に貢献できる可能性。

■ 世界のLNG需要



■ アジアにおける燃料転換等の取組み



3. ⑤ 製造コスト・供給価格

- 2050年までの移行期間は、コスト競争力が相対的に高い海外生産の合成メタンであっても、その輸入価格（CIF 価格）が長期契約による LNG 輸入価格よりも高いと見込まれている。
- 電力（水素）価格の大幅低下や革新的メタネーション技術の確立を前提として、2050年には LNG 輸入価格と同等の合成メタンの輸入価格の実現を目指しているが、2050年までの間の都市ガスへの合成メタン導入の検討に際しては、その製造コスト・供給価格と LNG 輸入価格との価格差に留意した導入促進のあり方を検討する必要がある。
- 合成メタンの実用化には、安定供給の確保と共に、適切な小売価格での供給が重要。事業者の試算では、2030年のサバティエ方式による製造のコストは、CIF価格で約120円/Nm³を目指し、2050年には革新的メタネーション技術の実用化により、約50円/Nm³とする目標。

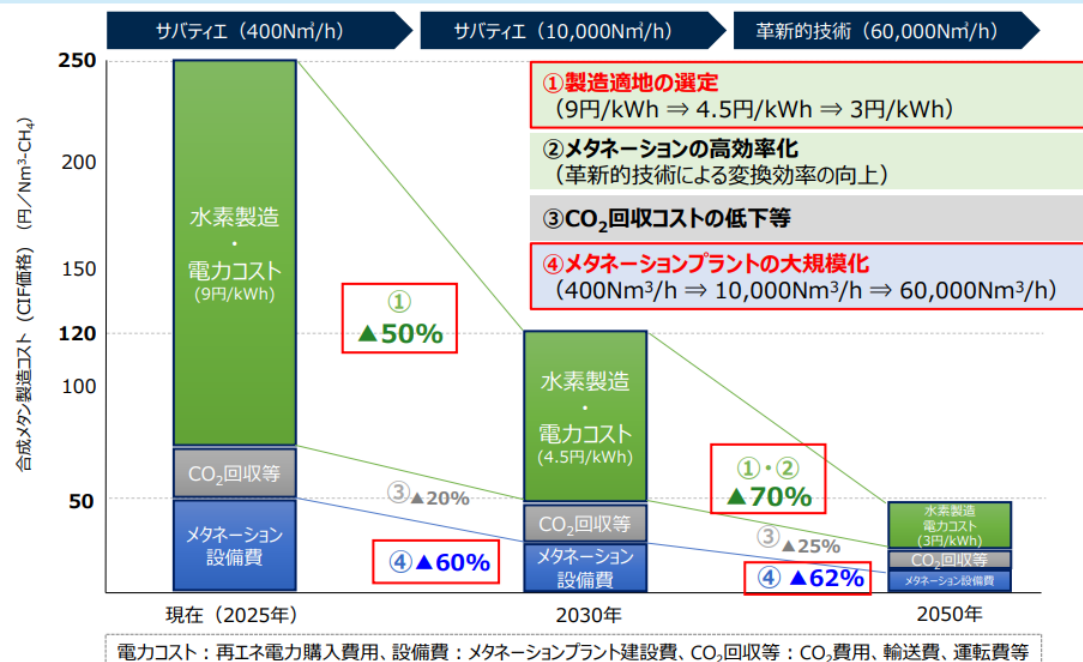
【参考】今後の合成メタン生産コスト低減の目標

- 合成メタンの実用化には、安定供給の確保と共に、**適切な小売価格での供給が重要**。
事業者の試算では、**2030年のサバティエ方式**による製造のコストは、CIF価格で**約120円/Nm³**を目指し、**2050年には革新的メタネーション技術**の実用化により、**約50円/Nm³**とする目標。※エネルギー基本計画では、水素供給のコストは、2030年に30円/m³、2050年に20円/m³以下が目標。
- 合成メタンの製造コストは**水素製造・電力コストが大半**。2050年の製造コスト目標の実現は、革新的メタネーションによる高効率化を前提に、**電力コストの低減が最重要**。

Go! ガステナブル <参考> 合成メタン製造コストの低減イメージ（現在～2030年～2050年）

- 電力コストが最小化となる製造適地の選定、合成メタンの製造技術進展と大規模化等により、合成メタン製造コストを**2030年に120円/Nm³、2050年に50円/Nm³**（CIF価格）とすることを旨とする。

第3回海外メタネーション事業実現タスクフォース
（2022年7月13日）資料4



【参考】2030年以降の合成メタンの供給費用の推計

第9回メタネーション推進官民協議会
(2022年11月22日) 資料3-4

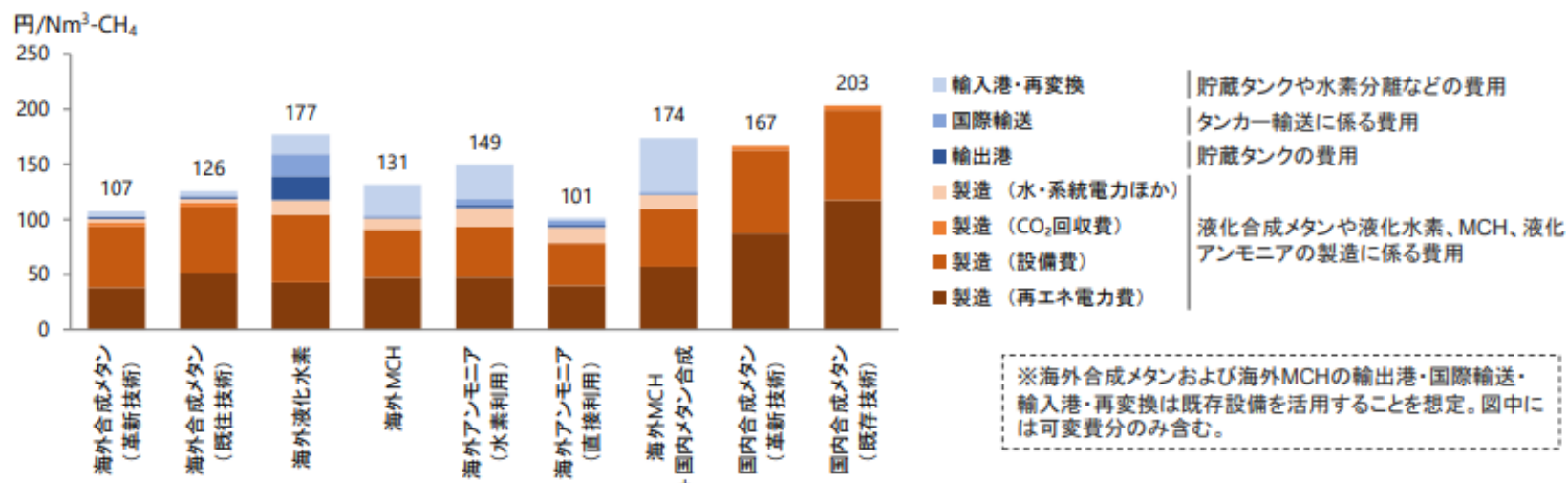
試算結果



- ・ 海外合成メタンの供給費用は $107\sim126\text{円}/\text{Nm}^3\text{-CH}_4$ と推計された。水素キャリアの中では、アンモニア(直接利用)に次いでコスト的に優位であることが示唆。海外合成メタンは重要な選択肢の一つと考えられる。
- ・ 合成メタンの費用の大部分は再エネ電力費とメタン合成プロセス(水電解含む)の設備費である。合成メタンの経済性向上にはこれらの改善が極めて重要。

供給費用の推計結果

2030年より先の長期を想定した推計値



3. ⑥利用に係る制度等の整備・調整

- 合成メタンは、バイオガス（バイオメタン）と異なり、温対法 SHK 制度を始めとする様々な国内制度等において、その利用についての二酸化炭素排出計上の扱いが確立していない。
- 合成メタンの製造や利用に対する民間企業の投資を促進し、カーボンリサイクルの産業化を実現するためには、利用に関する制度等の整備が重要。
- 特に海外生産の合成メタンは、他のカーボンリサイクル燃料とともに、国レベル及び企業活動レベルの国際的なルールや民間基準等での、燃焼時の二酸化炭素排出の取り扱いの調整・整理が重要。カーボンリサイクルに係るルール等の実現のため、国際的なルール作りを主導する観点から、先行する日本企業による海外での合成メタン製造プロジェクトを具体事例として、関係省庁や関係企業・団体が連携して取り組むことが重要。

【参考】都市ガスに係る温室効果ガス排出量算定・報告・公表制度の見直しの方向性

- 現状、都市ガスの使用に伴う排出量の算定には、省令で定める一律の係数を原則として用いるため、バイオガスのガス導管への注入といったガス事業者の取組、及び需要家による脱炭素・低炭素なガスの選択・調達、需要家が算定する排出量に反映できない。
- 昨年12月の環境省・経済産業省 温室効果ガス排出量算定・報告・公表制度における算定方法検討会の中間取りまとめにおいて、ガス事業者別の基礎排出係数及び調整後排出係数（メニュー別排出係数を含む）を設定し、後者の算定において、証書及びカーボンクレジットの活用を可能とする方針が示された。
- 合成メタンを始めとするCCUについては、来年度の算定方法検討会において議論の見込み。

今後の方針

温室効果ガス排出量算定・報告・公表制度における算定方法検討会
中間取りまとめ（令和4年12月）

- SHK制度においてガス事業者別排出係数と熱供給事業者別排出係数を導入することとすべき。
- ガス事業者別排出係数と熱供給事業者別排出係数は、基礎排出係数と調整後排出係数（任意でメニュー別排出係数の設定も可能）の両方を設定することとし、後者の算定においては、需要家（特定排出者）が調整後排出量の算定に活用できる証書及びカーボン・クレジットと同じ種類の証書及びカーボン・クレジットが活用できることとすべき。
- 今後、ガス事業者別排出係数と熱供給事業者別排出係数の検討会を別途設置し、基礎排出係数・調整後排出係数の計算方法の詳細、係数の報告から公表までの運用プロセス、公表内容・方法等について、議論していくべき※。
- また、メタネーション（合成メタン）を始めとするCCUについても、関連する検討会の議論等も踏まえて、来年度、本検討会においても議論することとすべき。

※ ガス事業者別排出係数と熱供給事業者別排出係数の導入に係る現時点のスケジュールは、次ページ（P27）のとおり。

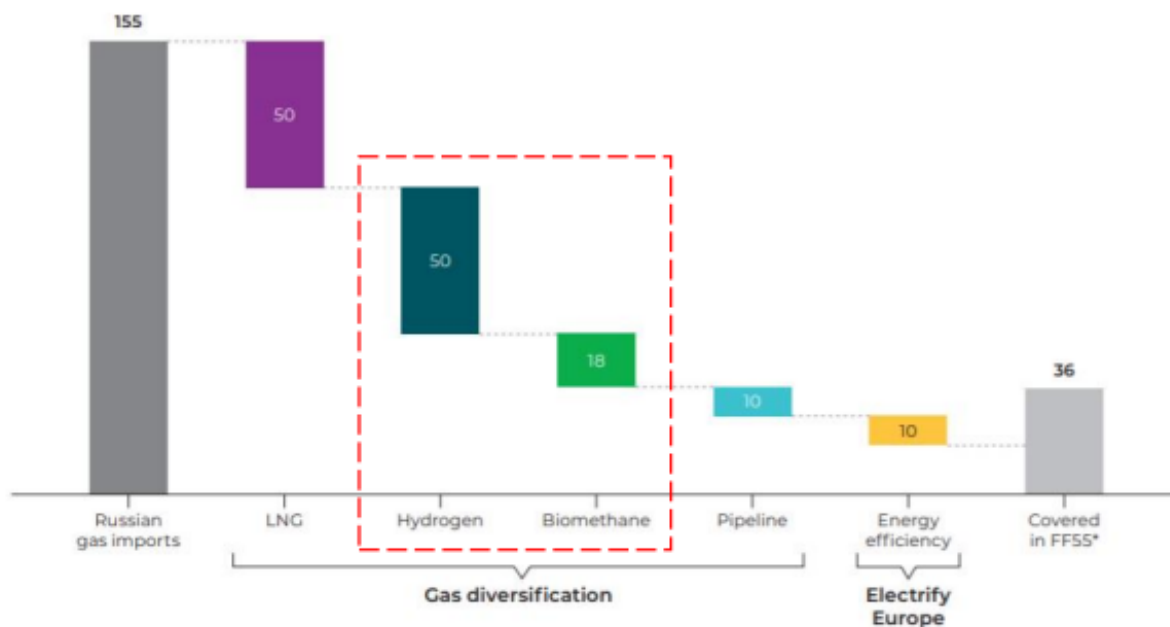
3. ⑦バイオメタンの導入支援の意義等、製造コスト・供給価格への留意

- 国内で生産されるバイオメタンの都市ガスへの導入は、地産地消のエネルギー利用であるとともに、バイオマス資源の地域的な偏在を念頭に、日本全体としての都市ガスのカーボンニュートラル化促進が重要。
- 2030 年までや、2050 年までのカーボンニュートラルへの移行期間においては、合成メタンの技術開発や供給コスト低減が途上であることから、バイオメタンの選択肢が重要。
- バイオガスの発電利用、熱利用、都市ガス原料利用は、地域の廃棄物・下水汚泥・家畜排泄物の処理や有効活用に寄与し、更に、未利用バイオガスの活用は、有機物や等の分解によって大気中に放出の可能性のあるメタン排出抑制対策の意義を有する。

【参考】REPowerEUにおけるバイオメタンの利用拡大

- 2022年3月8日、欧州委員会は天然ガスのロシア依存解消のための新計画を発表。
- 2030年に向けFit for 55の取組を深掘りした内容となっており、特に、ガス体エネルギーによる天然ガスの代替として、水素、バイオメタンの大幅な利用拡大を盛り込む。

Figure 5:
Gas savings additional to Fit for 55 as stated in REPowerEU for 2030
(in bcm)¹⁸



	水素	バイオメタン
Fit for 55	19bcm	17bcm
REPowerEU	50bcm	18bcm
合計	69bcm	35bcm

* The REPowerEU measures are an addition to the FF55 package, in total exceeding the 155 bcm of Russian gas imports.
The 36 bcm consists of 17 bcm of biomethane and 19 bcm of green hydrogen.

3. ⑧今後の検討の方向性

- 2050 年に向けて、合成メタン、バイオメタン、水素による都市ガスのカーボンニュートラル化を推進するため、電気の制度の段階的発展の経緯や諸外国の制度も参考に、関連技術の発展段階、2030年のNDC達成に向けた時間軸や民間事業者が検討中の事業の進捗状況を踏まえて、事業者間やカーボンニュートラルなガス間及び脱炭素エネルギー間の公平な競争と新規参入によるビジネスのダイナミズムが生まれるような制度・仕組みについて、需要家の視点や支援を行う場合の財源の負担のあり方も含めて、規制・支援一体で、具体的な検討を行う。