

# 都市ガスの低・脱炭素化に向けた取組み

兵庫県立大学政策科学研究所シンポジウム「メタネーションがある未来」

2023年6月16日

大阪ガス株式会社

常務執行役員 企画部長 坂梨 興

創業	1905（明治38）年
グループ従業員数	20,961人
大阪ガス従業員数	3,189人

**お客さまアカウント数 約981万件**  
 内、個別ガス供給件数 約491万件  
 低圧電気供給件数 約161万件

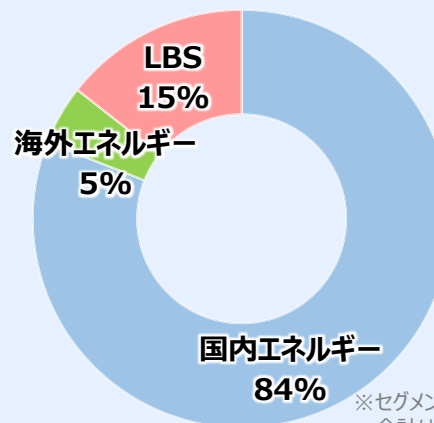


関西の都市ガス供給エリア

2022年3月期

## 売上高

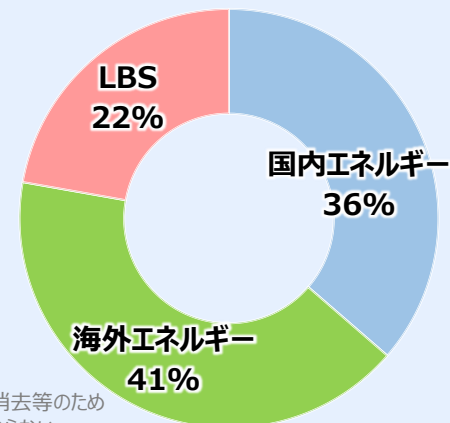
1兆5,868億円



※セグメント間取引消去等のため  
合計は100%にならない

## セグメント利益

1,077億円



### 国内エネルギー事業

都市ガスの製造・供給及び販売、ガス機器販売、ガス配管工事、LNG販売、LNG輸送、LPG販売、産業ガス販売、並びに発電及び電気の販売等

ガス販売量  
約 70 億m<sup>3</sup>

電力販売量  
約 167 億kWh

### 海外エネルギー事業

天然ガス等に関する開発・投資、エネルギー供給等

### ライフ&ビジネス ソリューション (LBS) 事業

不動産の開発・賃貸、情報処理サービス、ファイン材料・炭素材製品の販売

# 当社グループ事業におけるイノベーションの歴史

- 当社グループは1905年の創業以来、都市ガス原料を石炭系から石油系、天然ガスへと転換してきました。また、お客さま先での燃料転換(他燃料→都市ガス)を行うために、自ら機器の開発を行ってきました
- 創業当初は石油ランプをガス燈に置き換え、その後は厨房、暖房や給湯の都市ガス化、近年ではコージェネレーションや燃料電池等の先進的な機器開発を行い、お客さま先での省エネ・低炭素化に貢献してきました。2000年以降は電力事業に取り組み、天然ガス火力発電所の建設や再生可能エネルギーの開発を進めています

## 電力事業

天然ガス火力発電



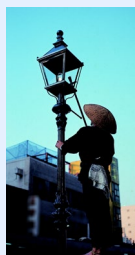
再生可能エネルギー



## 電源開発

## 都市ガス 用途開発

ガス燈



ガス燈

ガスバーナー  
(ガラス加工)


ガス空調



コージェネレーション


エネファーム  
(家庭用燃料電池)

## コージェネレーション・燃料電池

## 産業用 (ボイラ・工業炉)

## 家庭用・業務用 (厨房・暖房・給湯)

## 都市ガス 原料の 低炭素化



単位当たりCO<sub>2</sub>排出量  
石炭 石油 天然ガス  
5 : 4 : 3



天然ガス転換



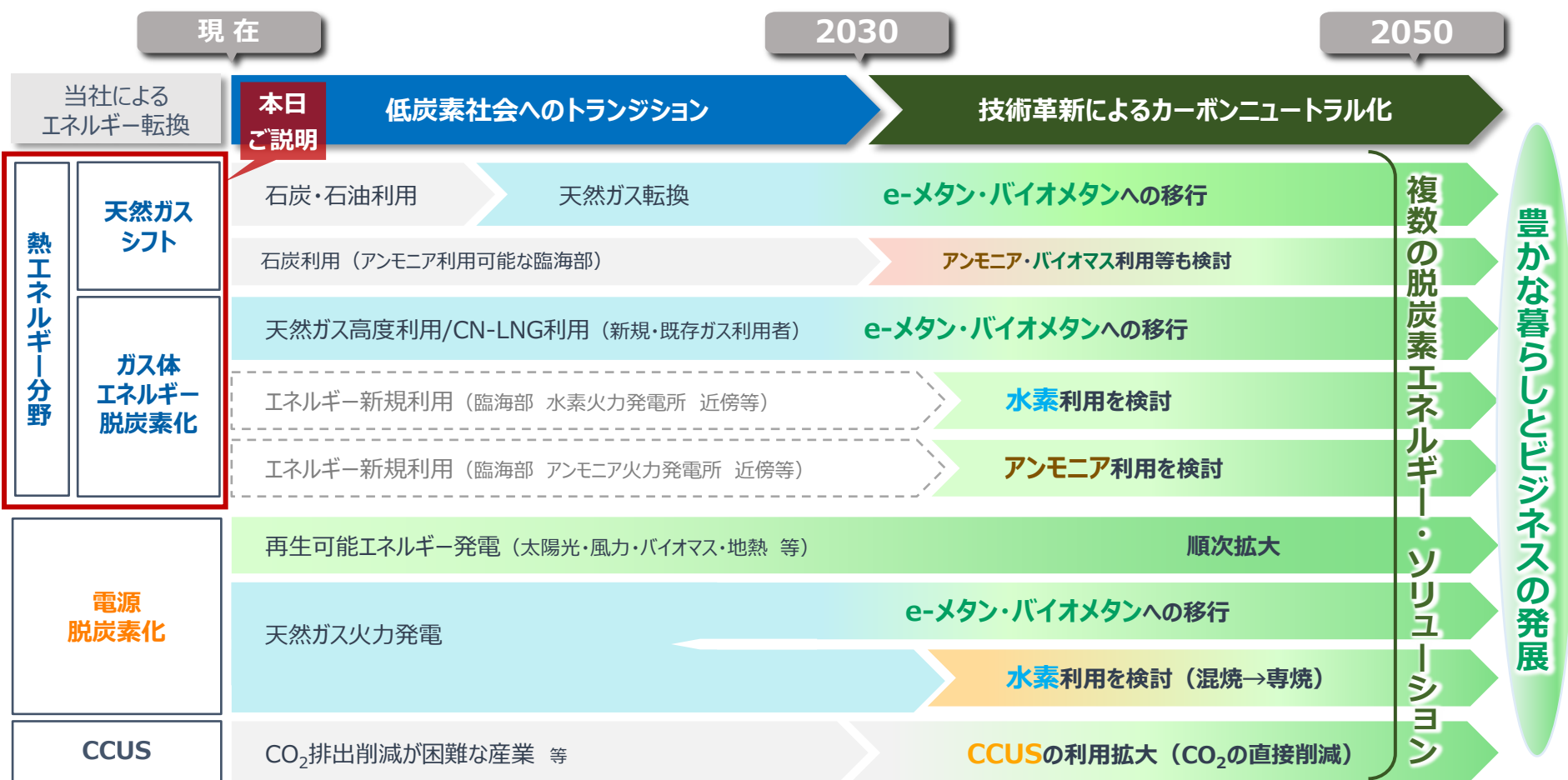
石炭系

石油系

天然ガス

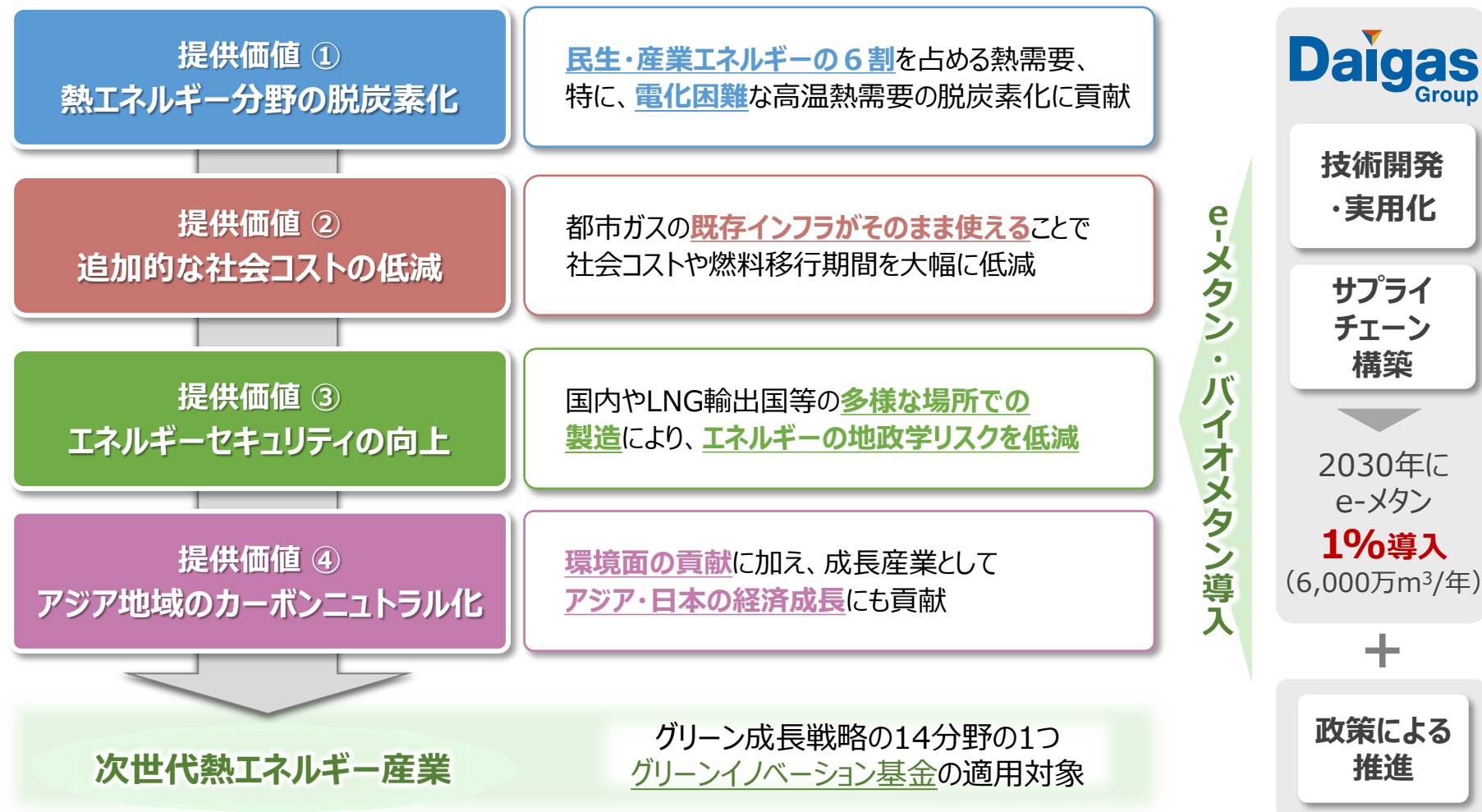
1900 1910 1920 1930 1940 1950 1960 1970 1980 1990 2000 2010 2020

- 当社は2050年に向けて、**複数の脱炭素エネルギー・ソリューションを提供し**、豊かな暮らしとビジネスの発展への貢献を目指します
- 特に、**熱エネルギー分野**では、石炭・石油等からの**天然ガス転換による低炭素化**と、**e-メタン・バイオメタンを中心とした脱炭素化**を連続的に行うことで、**シームレスなカーボンニュートラル化**を目指します



## e-メタン・バイオメタンの提供価値

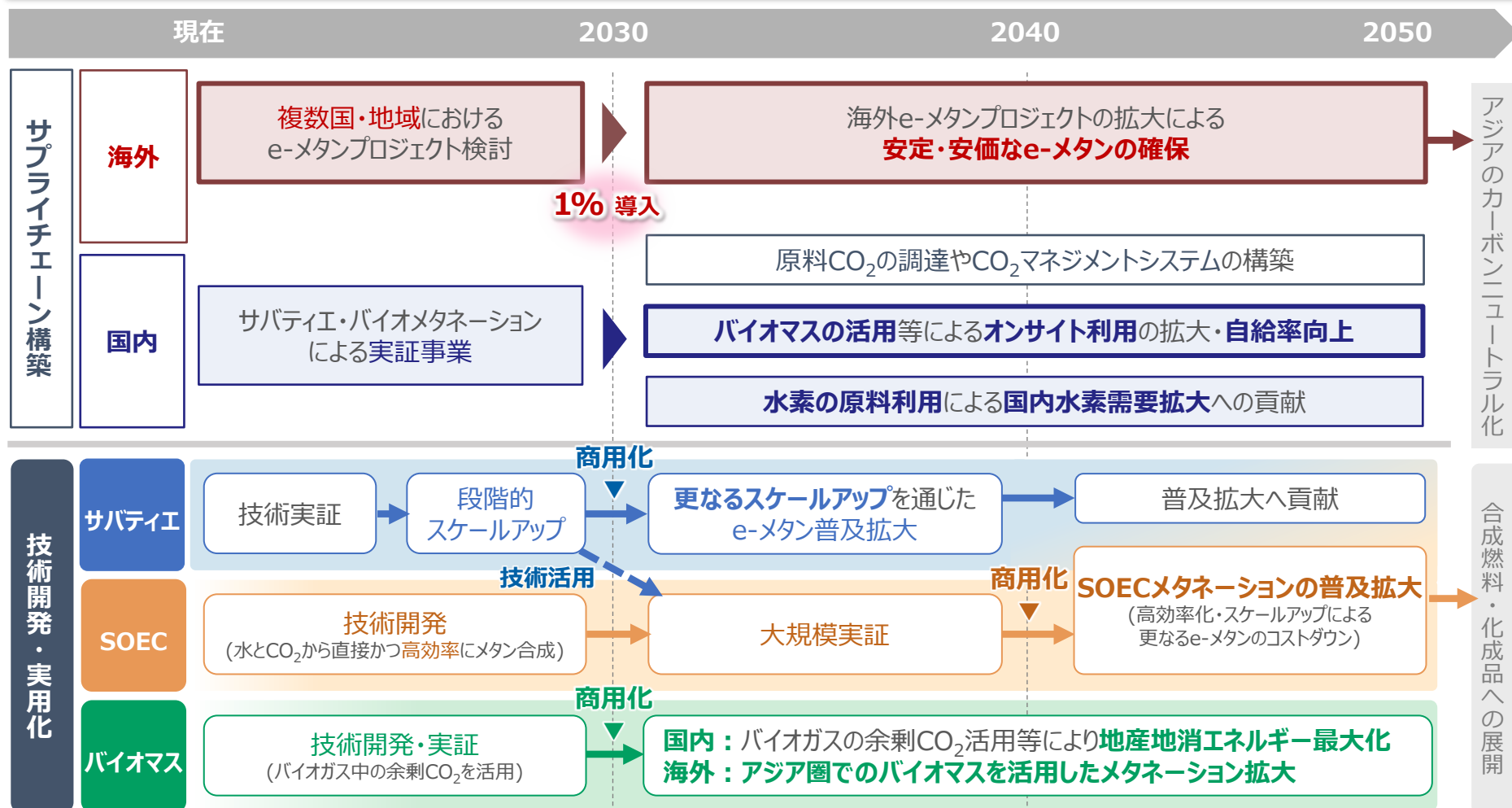
- e-メタン・バイオメタンの導入により、**社会コスト**を抑制しつつ、**熱エネルギー分野の脱炭素化**が可能です。また、調達の多様化による**エネルギーセキュリティの向上**に加え、**アジア地域のカーボンニュートラル化**にも貢献します
- 当社は、**技術開発・実用化**と**サプライチェーン構築**に重点的に取組み、**2030年e-メタン1%導入**を目指しています





# ガス体エネルギーの脱炭素化に向けた戦略マップ

- ガス体エネルギーは数量確保等の観点から、**e-メタン**が主な脱炭素化手段と想定しており、**海外からの大規模調達**をはじめ**国内外でサプライチェーンを構築し、安定・安価なe-メタンの確保やエネルギー自給率向上**に貢献します
- 技術面では、サバティエメタネーションの段階的スケールアップで**2030年1%導入を実現**、**2030年代の更なるスケールアップ**、**2040年代の高効率なSOECメタネーションの拡大**、**2050年カーボンニュートラル化**を目指します



- 2030年のe-メタン1%導入のために、基礎的技術が確立されているサバティエメタネーションの**着実な商用化に向けて、段階的なスケールアップ**に取り組んでいます
- さらに、**水とCO<sub>2</sub>から、直接かつ高効率にメタンを合成**できるSOECメタネーションや、バイオガスの余剰CO<sub>2</sub>の活用などによって、**地産地消エネルギーの最大化**を図るバイオメタネーションなどの革新技術の実用化を目指しています

### ① サバティエメタネーション 従来

#### 【意義】

- 大規模化による早期の社会実装

#### 【実証】

- INPEXとの共同**NEDO事業**

#### 【特徴】

- ① **世界最大級**、都市ガス導管網注入  
(400m<sup>3</sup>/h、家庭用1万戸相当)
- ② 当社独自触媒技術を活用

INPEX長岡鉾場近隣での大規模実証



### ② SOECメタネーション 革新

#### 【意義】

- 高効率化によるエネルギーコスト低減

#### 【開発】

- **グリーンイノベーション基金事業**

#### 【特徴】

- ① SOEC共電解とメタネーションの一体化による**高効率化**
- ② **水とCO<sub>2</sub>から直接メタンを合成**

2050年に向けた  
次世代メタネーション技術開発



### ③ バイオメタネーション 革新

#### 【意義】

- 地産地消のエネルギー製造・利用

#### 【実証】

- **大阪・関西万博、下水処理場**

#### 【特徴】

- ① **メタン細菌**によるメタン合成
- ② 生ごみ・下水汚泥由来のバイオガスの高度利用

2025年万博で**生ごみ**からメタン合成・利用



## 【ご参考】Carbon Neutral Research Hubの開設

- 当社は2021年10月に、大阪市此花区の西島地区にて、カーボンニュートラル技術の研究開発拠点「Carbon Neutral Research Hub」（以下、CNRH）を開設しました
- CNRHでは、SOECメタネーションの研究開発やメタネーション触媒の開発、水素・アンモニアの利活用、電源の脱炭素化等、カーボンニュートラルに貢献する研究開発を進めています

CNRH  
開設の狙い

- Daigasグループ内の技術連携加速、コア技術の更なる進化
- 産官学の様々なパートナーの皆さまに向けて、Daigasグループの取組み、独自技術をご理解いただくための情報発信拠点の整備
- カーボンニュートラルという共通課題を共に解決していくためのアライアンスの加速

CARBON NEUTRAL  
RESEARCH HUBCNRHでの  
主な取組み

## 都市ガス原料の脱炭素化



SOECメタネーション

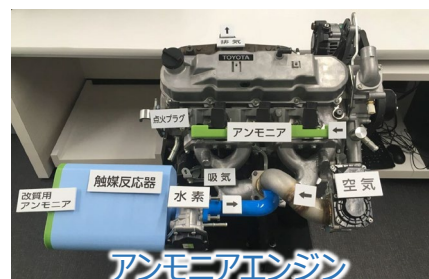


メタネーション触媒

## 水素・アンモニアの利活用



ケミカルルーピング燃焼



アンモニアエンジン

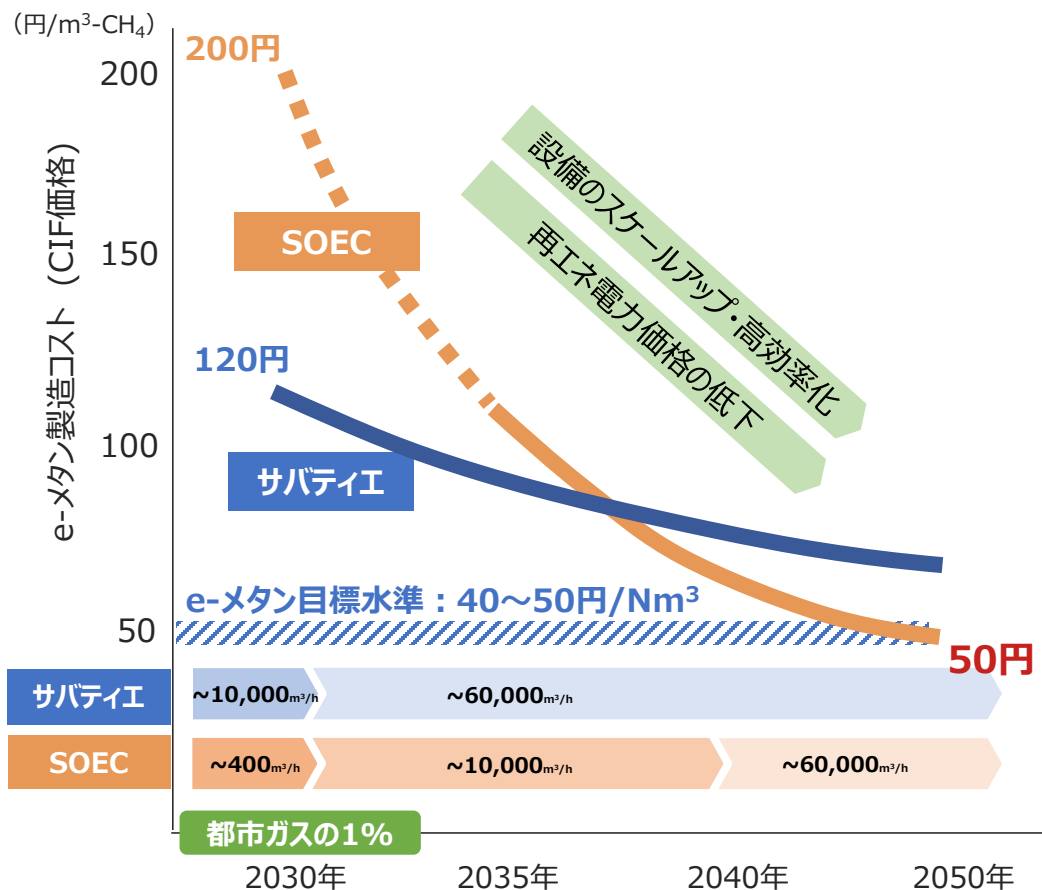
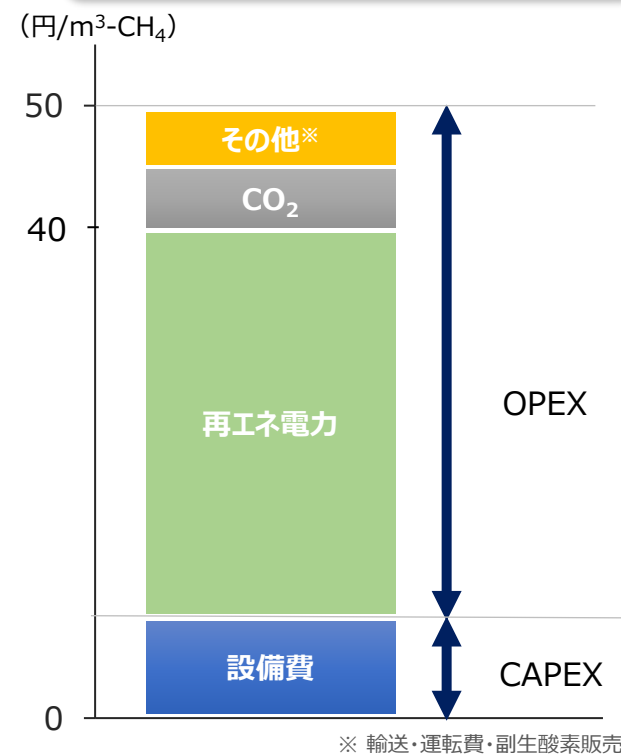
## 電源の脱炭素化



VPP・再エネ発電予測



- 2030年1%導入時点では、サバティエメタネーションの実用化により120円/m<sup>3</sup>の水準を目指します
- その後、SOECメタネーションの実用化やスケールアップ、高効率化により、2050年時点で50円/m<sup>3</sup>を目指します


SOECメタネーションコスト内訳イメージ  
(2050年)


大規模化・革新技術導入の効果 (2030-50年)  
電力：適地選定と変換効率向上で約33%削減  
設備費：スケールアップで約50%削減

価 格	120円/m <sup>3</sup> (2030年)	50円/m <sup>3</sup> (2050年)
設 備 費	水電解装置・メタン合成装置	SOEC電解装置・メタン合成装置
原 料 費	再生電力：4.5円/kWh CO <sub>2</sub> ：3,000円/t-CO <sub>2</sub>	再生電力：約3円/kWh CO <sub>2</sub> ：2,000円/t-CO <sub>2</sub>

## 海外サプライチェーン構築によるエネルギー資源の確保

- e-メタンを安定的に調達するためには、LNG液化基地近傍で、e-メタンの原料となる再エネ電力や水、CO<sub>2</sub>を安価に確保することが重要となります。このため、国内外のパートナー企業と連携しながら、北米、南米、豪州、東南アジアでのe-メタン製造事業の可能性を調査しており、第1号プロジェクトは2025年に投資意思決定を行う予定です
- また、アジア地域は、e-メタンの製造だけでなく、利用側としての可能性も検討しています

## 検討中の主な海外e-メタンプロジェクト

## 産ガス国の新たなエネルギー産業

## 日本の脱炭素化・エネルギー安全保障

## アジアのe-メタン利用による脱炭素化

## 東南アジアエリア

アジア利用

産ガス国

- シンガポールでCity-Energyとe-メタン利用のFS実施
- マレーシアでPetronas、IHIとバイオマスを活用したe-メタン製造のFS実施

## 豪州エリア

産ガス国

- グラッドストーンLNG液化基地エリアでSantosとe-メタン製造のFS実施

日本・アジアへの  
e-メタン導入

東南アジア

豪州

北米

南米

## 北米エリア

産ガス国

- キヤメロンLNG基地近傍にて三菱商事・東京ガス・東邦ガスとe-メタン製造のFS実施
- 米国中西部においてTallgrass、Green Plainsとe-メタン製造のFS実施

## 南米エリア

産ガス国

- ペルーにて丸紅・ペルーLNGとe-メタン製造のFS実施



- 国内では、バイオガス中の余剰CO<sub>2</sub>と水素を反応させ、**従来より約1.5倍のメタンを製造**する取組みを進め、バイオガスの**ポテンシャルの最大化**に貢献します
- 海外では、**未利用バイオマスを活用するe-メタン製造**の検討に取り組んでおり、バイオマスガス化技術とメタネーション技術を組み合わせた新たな方式によって、**再エネ電力の価格に影響されないe-メタンの製造**を目指しています

現在の取組み

将来の展望

バイオガス中CO<sub>2</sub>活用によるポテンシャル最大化

バイオガスの最大活用

メタン濃度：60%  
(残りの40%はCO<sub>2</sub>)

メタン濃度：95%以上 **約1.5倍**



下水汚泥や生ごみを  
バイオガス化



メタネーション  
で最大化



オンサイト利用  
都市ガス供給

グリーン水素 H<sub>2</sub>

地産地消エネルギー最大化・  
地方ガス事業者の脱炭素化に貢献

(例)下水汚泥由来のバイオガスを活用する場合

下水汚泥由来の  
バイオガス発生量※1

メタネーションによる増量

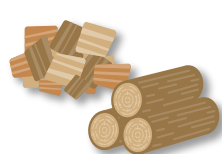
約 3.7 億m<sup>3</sup>

約 5.6 億m<sup>3</sup>  
都市ガス約1.5%相当

※1「第28回ガス事業制度検討WG」事務局資料3-1より

バイオマスガス化※技術を活用したメタネーション(マレーシア)

※ 固体バイオマスを高温で合成ガス(H<sub>2</sub>・CO・CO<sub>2</sub>を主体とするガス)に変換



東南アジアに多量にある  
未利用森林資源・農業残渣を  
バイオマスガス化



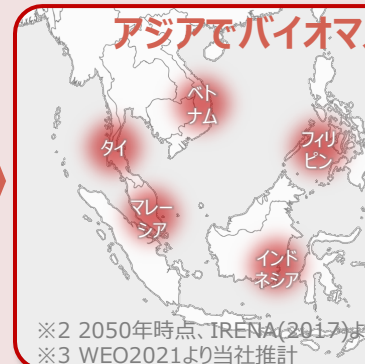
メタネーション



日本へ輸送

アジア圏でのメタネーション拡大

アジアでバイオマス活用拡大



左記5ヶ国での  
バイオマスの  
ポテンシャル※2

約 400 億m<sup>3</sup>  
アジアのLNG需要の  
5~7%相当※3

※2 2050年時点、IRENA(2017)より当社推計

※3 WEO2021より当社推計

国内

海外

# 11 政策による都市ガス脱炭素化の更なる推進

- e-メタンの社会実装のためには、当社が行う技術の開発・実用化や国内外のサプライチェーン構築に加え、**政策による推進が必要不可欠**です
- 具体的には、事業予見性・経済性の確保に向けた**商用化支援**、日本のNDC貢献につながる**利用時の排出ゼロ評価**の確立、e-メタンの更なる利用拡大に資する**証書制度**やその**取引制度**が必要と考えます
- また、**G7大臣会合共同声明**に、e-メタンが脱炭素化解決策の重要な要素として明記されたことを足掛かりとして、官民連携し、国際的な枠組みを通じた**e-メタンの重要性の浸透**により、**アジアの脱炭素化を牽引**できればと考えます

## 政策によるe-メタン市場構築への誘因

### 脱炭素エネルギー間の公平な**商用化支援**

＜事業予見性・経済性の確保＞

### 「**利用時排出ゼロ**」の確立

＜国家間CO<sub>2</sub>カウントールの整備によるNDC貢献＞

### **証書制度・取引制度**の構築

＜取引によるe-メタンの更なる利用拡大＞  
証書制度は、最終的には公的制度へ適用

### カーボンリサイクル燃料の**世界への発信**

＜e-メタンの重要性浸透と国際展開＞

G7共同声明を足掛かりに、G7ワークショップや、アジア・ゼロエミッション共同体、COPなど国際的協議体等で、カーボンリサイクル燃料の提供価値の理解と機運を醸成

### G7気候・エネルギー・環境大臣会合共同声明のe-メタン関連の記載

- **カーボンリサイクル**は、2050年までのネット・ゼロ排出達成のための**脱炭素化解決策の重要な要素**
- 「**e-メタン**」・「**e-fuel**」といったカーボンリサイクル燃料は、化石燃料由来製品の代替等で、**既存のインフラを活用しながら削減可**



出典：環境省ホームページ

カーボンリサイクル燃料の重要性と日本における産業戦略を**世界に示す**ことで  
**アジア圏での新たな脱炭素社会の構築**を日本が牽引

民間の取組みによるe-メタン導入実現（メタネーション技術開発・サプライチェーン構築等）

### <当社の取り組みと方向性>

- 当社は**熱エネルギー分野**において、石炭・石油等からの**天然ガス転換による低炭素化**と、**e-メタン・バイオメタン**を中心とした脱炭素化を連続的にを行い、**シームレスなカーボンニュートラル化**を目指します
- ガス体エネルギーの**主な脱炭素化手段はe-メタン**であり、**国内外でサプライチェーンを構築し、安定・安価なe-メタンの確保やエネルギー自給率向上**への貢献を目指します
- 技術面では、サバティエメタネーションの着実なスケールアップで**2030年1%導入を実現（製造コスト120円/Nm<sup>3</sup>）**し、**2040年代には高効率なSOECメタネーションを開始し、2050年の製造コスト50円/Nm<sup>3</sup>を目指します**
- e-メタンを安定・安価に調達できる海外では、現在複数のe-メタン製造事業の可能性を調査しており、**2025年の第1号プロジェクト投資意思決定**に向け、**国内外の企業と連携・協議**を進めています

### <官民連携による推進>

- e-メタン導入の社会実装には、当社の技術開発・実用化やサプライチェーン構築に向けた取り組みに加え、**政策による推進も不可欠**であり、具体的には、事業予見性確保に向けた**商用化支援**、NDC貢献につながる**利用時の排出ゼロ評価の確立**、更なる利用拡大に資する**証書・取引制度**が必要と考えます
- また、**G7大臣会合共同声明**に、**e-メタンが脱炭素化解決策の重要な要素**として明記されたことを足掛かりとして、官民連携し、国際的な枠組みを通じた**e-メタンの重要性の浸透**により、**アジアの脱炭素化を牽引**できればと考えます。



SOEC methanation



 **Daigas**  
Group