

第2回 グリーンLPガス推進官民検討会 議事要旨

- 日時：2022年11月21日(月) 9:30~12:00
- 場所：TKP新橋カンファレンスセンター およびTeamsでのオンライン開催
- 出席者：橘川座長(国際大学副学長)、定光委員(エネ庁 資源・燃料部長)、関根委員(早稲田大学教授)、他 委員(8名)、オブザーバー(16名)、随行者等(46名)、日協事務局

I. 議事次第：

- ・ 冒頭挨拶 (橘川座長)
- ・ グリーンLPガス製造技術開発に関する各プロジェクト等からのプレゼンテーション
- ・ 討議 (次回検討会での方向性等)および総括コメント

II. 議事概要：

(1) 橘川座長挨拶

(2) 各プロジェクト等からのプレゼンテーション

- ① 「グリーンLPガス技術総論と早大が取り組むバイオマスからのグリーンLPガス合成」
早稲田大学 理工学術院 関根教授

グリーンLPガスの2050年カーボンニュートラルにおける位置付け並びにグリーン化技術の概論に加え、原料となる水素・CO₂のコスト課題や海外での動向を説明。
又、早稲田大学で進めている原料水素を必要としないバイオセルロースからのLPガス合成と、環境省プロジェクトであるクボタ・高知県の取組みを紹介。

- ② 「中間冷却(ITC)式多段LPガス直接合成法」
北九州市立大学 環境技術研究所 藤元特任教授

過去から進めてきたメタノール、DME合成からLPガス合成への展開に関する概要説明に加え、日本グリーンLPガス推進協議会からの委託研究の概要を説明。
後者は、藤元教授が開発したハイブリッド触媒反応とLPガス触媒反応の二段階の反応によるもので、リサイクルCO₂と再生可能水素からLPガスを合成するもの。反応の効率向上のため、水蒸気除去のためのインタークーラーを設置する。

- ③ 「カーボンリサイクルLPガスの製造技術の研究開発」
産業技術総合研究所 坂西エネルギー・環境領域 領域長補佐

国のカーボンニュートラル政策の中でのLPガス、DMEを含めたガス燃料の位置付けとNEDO事業として採択された「カーボンリサイクルLPガス合成技術の研究開発」について説明。
当該事業による技術開発は、含酸素燃料であるDMEを中間体としてLPガスを合成するため、省水素で効率的かつ高収率でのプロパン、ブタン合成が可能となることが期待される。

④ 「2030年の社会実装に向けたグリーンLPガスの技術開発」

古河電気工業 研究開発本部 福嶋新領域育成部部長

社会課題解決型事業として、「地産地承」に貢献するため、家畜糞尿等の有機系廃棄物から革新的触媒プロセスを使い、グリーンLPガスを合成する。NEDOグリーンイノベーション基金を利用し、2030年には実証プラントで年産1,000トンを実現することを目標に据える。

⑤ 「カーボンリサイクルLPガス製造技術とプロセスの研究開発」

ENEOSグローブ 目黒経営企画部マネージャー

ENEOSグローブ、富山大学、日本製鉄の三者による大崎クールジェン(OCG)でのNEDO委託事業の概要を説明。当該事業での研究開発では、OCGで分離・回収したCO₂と外部水素を用い、FT合成によってLPガスを合成する。プロパン、ブタン以外の連産品についても、有効活用を目指す。

⑥ 「バイオマス地域資源循環システムの開発」

(稲わら等からのバイオガスを原料としたLPガス合成)

クボタ 吉野水環境研究開発第一部担当課長

我が国で年間約750万トン発生する稲わらを原料としてバイオ燃料を製造し、残渣はバイオ液肥として農地還元して資源循環システムを目指すもの。水田にすき込まれた稲わらからはメタンが自然発生し、その排出量は年間1,200万トン-CO₂eに上り、農業分野の最大発生源となっている。

⑦ 「高知県におけるグリーンLPガスの地産地消の実現に向けて」

高知県 井上林業振興・環境部環境計画推進課課長

高知県の家庭の8割程度がLPガスを利用しており、豊富なバイオマス資源を持つ同県の特性を生かしたカーボンニュートラルの実現を目標としたプロジェクトを早稲田大学並びに高知大学と共に構築。グリーンLPガス合成の原料は木質系、マリン系(藻等)バイオマスを用いる。

⑧ 「グリーンLPガスに関する世界の動向」

野村総合研究所 植村プリンシパル

世界のバイオLPガスの生産能力の見通し、生産技術、主要プレーヤー、欧州・米国・豪州等での政策動向等を紹介。欧州を中心としたバイオLPガスの製造方法としては、日本と異なり、水素化植物油(HVO)の副産物として商業化が進められている。

(3) 第3回検討会の方向性

来年3月2日に開催予定の第3回検討会での主要な検討項目に関して吉田委員より説明があり、特段の異議もなく、了承された。具体的な討議テーマは以下のとおり。

1. トランジション期間におけるLPガスの在り方

(CNLPGの位置付けの明確化と今後の利用拡大に向けた課題整理、並びに高効率消費機器の導入による低炭素化の促進)

2. LPガスのグリーン化・トランジション対応の広報戦略
3. グリーンLPガスの国際動向調査
4. LPガスのグリーン化・トランジション対応のロードマップ

(4) 橋川座長等からの総括・コメント

橋川座長（国際大学 副学長）

- ・ 今回の会合では、グリーンLPガス製造開発を巡る最先端技術情報を共有化（棚卸し）するという意味で、非常に有意義なものとなった。海外では水素化植物油（HVO）技術が主流となっていることが報告されるなど、液体燃料の製造技術にもいろいろとあることも判った。
- ・ 一方、水素を始めとする原料調達をどうするかといった点を始め、品質基準作りや CO₂ 排出削減のカウント方法などを巡って、様々な課題も見えてきた。又、対外的な広報戦略を進めて行くうえでのヒントも出たと思う。
- ・ 先ずは本日発表のあった各プロジェクトが、具体的な成果を出していくことが大切だ。

関根委員（早稲田大学 教授）

- ・ 原料となる外部水素と CO₂の調達をいかに進めていくべきかという話しが本日のプレゼンのなかでも数多く聞かれたが、これは国全体で考えて行くべき大きな課題だ。DACの場合だと、東京ドーム相当の空間からわずか1トンの CO₂しか回収できないなど、コストや効率性を考えると、難題が残る。
- ・ 今日DMEやアルコール、FT技術利用によるグリーンLPガス製造技術の紹介があったが、製油所の精製設備を使ってSAFなどと共に、現状設備との組み合わせによるLPガスの大量生産に繋げて行く可能性も、国全体で考えて行くべきではないか。

定光委員（資源エネルギー庁 資源・燃料部長）

- ・ 地産地消タイプのものから全国規模のものまで、様々なプロジェクトがあることを俯瞰することが出来たが、コスト的にも、如何に安定的な製造に繋げて行くことがポイントだと思う。
- ・ 社会実装を考えて行く上には、ENEOSグローブからの説明にもあったように、FTIによる連産品として製造されるLPガスをどのように位置づけるか、といった視点を有する必要がある。NESTEのように、SAF製造におけるバイプロとしてLPガスを有効に使うというやり方も現実的かも知れない。

Ⅲ. 次回会合 : 2023年3月2日(木)13時30分～

以上

【添付書類】① 委員・オブザーバー名簿

② 第三回グリーンLPガス推進官民検討会の方向性

検討会全体の様子



橘川座長による挨拶



関根委員によるプレゼンテーション



グリーンLPガス推進官民検討会 委員・オブザーバー名簿

2022年11月21日

(順不同・敬称略)

<座長>

橘川 武郎 国際大学 副学長

<委員>

定光 裕樹 経済産業省 資源エネルギー庁 資源・燃料部長
関根 泰 早稲田大学 理工学術院 教授
田中 敏雅 一般社団法人 全国LPガス協会 常務理事
猪股 匡順 一般社団法人 日本ガス石油機器工業会 専務理事
坂西 欣也 国立研究開発法人 産業技術総合研究所
エネルギー・環境領域 領域長補佐
上原 英司 国立研究開発法人 新エネルギー・産業技術総合開発機構 環境部 部長
福嶋 将行 古河電気工業株式会社 研究開発本部
サステナブルテクノロジー研究所 新領域育成部 部長
水谷 太 株式会社クボタ 水環境総合研究ユニット 水環境研究開発第三部長
吉田 栄 日本LPガス協会 専務理事
上平 修 日本LPガス協会 参与・事務局長

<発表者> 議事次第の通り

<オブザーバー> (法人名/団体名のみ)

- ・株式会社サイサン
 - ・エア・ウォーター株式会社
 - ・三浦工業株式会社
 - ・株式会社野村総合研究所
 - ・一般社団法人 日本自動車工業会
 - ・高圧ガス保安協会
 - ・日本ガス協会
 - ・日本コミュニティーガス協会
 - ・独立行政法人 石油天然ガス・金属鉱物資源機構
 - ・一般社団法人 全国ハイヤー・タクシー連合会
 - ・高知県 林業振興・環境部環境計画推進課
 - ・一般財団法人 エルピーガス振興センター
 - ・日本LPガス協会 常任理事会(5社)
- (アストモスエネルギー株式会社、ENEOSグローブ株式会社、ジクシス株式会社、株式会社ジャパングスエナジー、岩谷産業株式会社) 以上



2022/11/21 グリーンLPガス技術総論と 早大が取り組むバイオマスからのグリーンLPガス合成



2022年2月2日参議院参考人招致の様様

- 2021/3 イギリス王立化学会フェロー
- 2020/4 文部科学大臣表彰科学技術賞 受賞
- 2019/1 日本化学会 学術賞 受賞

- 産業構造審議会グリーンイノベ部会委員
- 政府グリーンイノベ戦略会議議員・WG座長
- 政府グリーンエネルギー戦略委員
- 文科省環境エネルギー委員会委員
- JSTさきがけ「反応制御」領域総括
- JSTフェロー
- Elsevier “Fuel”誌 編集責任者
- NEDO未踏チャレンジ2050 領域総括
- 国際天然ガス転換会議 日本代表
- 日本学術会議 特任連携会員

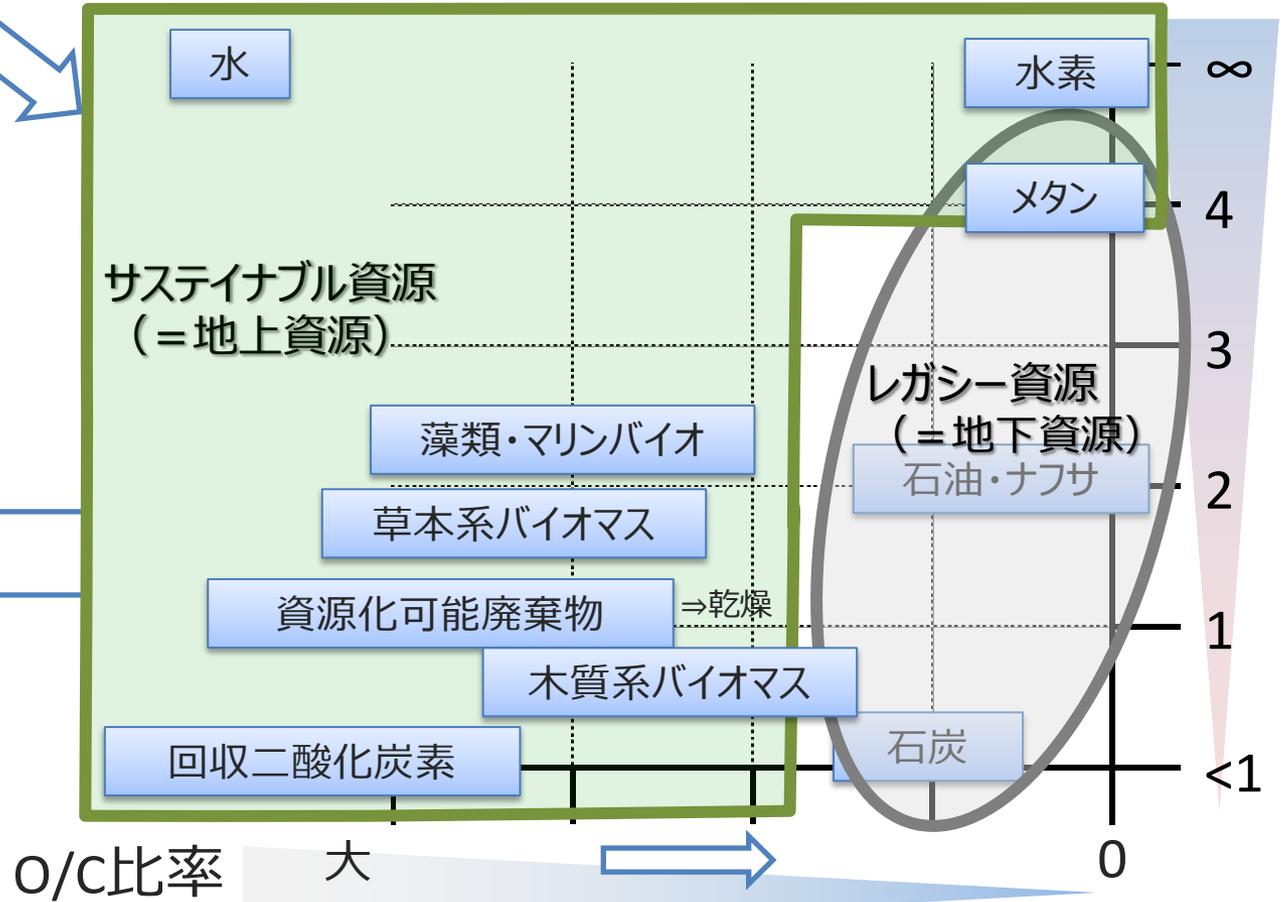


太陽光・
熱由来電力

H/C比率

電化が効かない7産業

- 水素
(慣性力を持った火力発電)
- SAF
(飛行機)
- E-Fuel
(トラックなど大型自動車)
- CNメタン
(都市ガス)
- グリーンLPG**
- E-Naphtha
(グリーン化学品)
- 合成ガス
(Midrexでの製鉄)





石炭（発電・コークスによる製鉄）

都市ガス（メタン）

LPG（プロパン）

ガソリン（>C6）

灯油（>C12）

地球の遺産：化石資源から得られる燃料群

石油化学工業
（ナフサ）



水素
アンモニア

電池

PtoG/バイオメタン

グリーンLPG

E-fuel（MTG etc. >C6）

E-fuel（FT >C12）

CO₂の再資源化で得られる燃料群

グリーンナフサ
（CO₂からの合成ナフサ）
バイオマス由来化合物利用

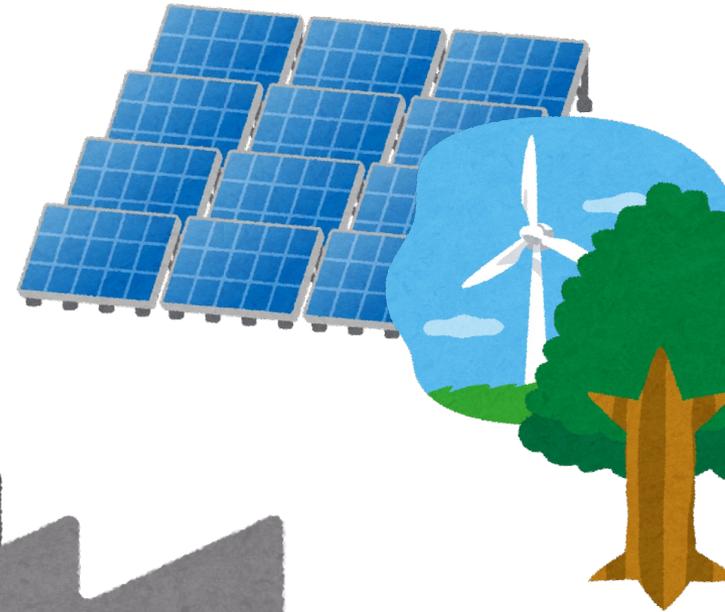
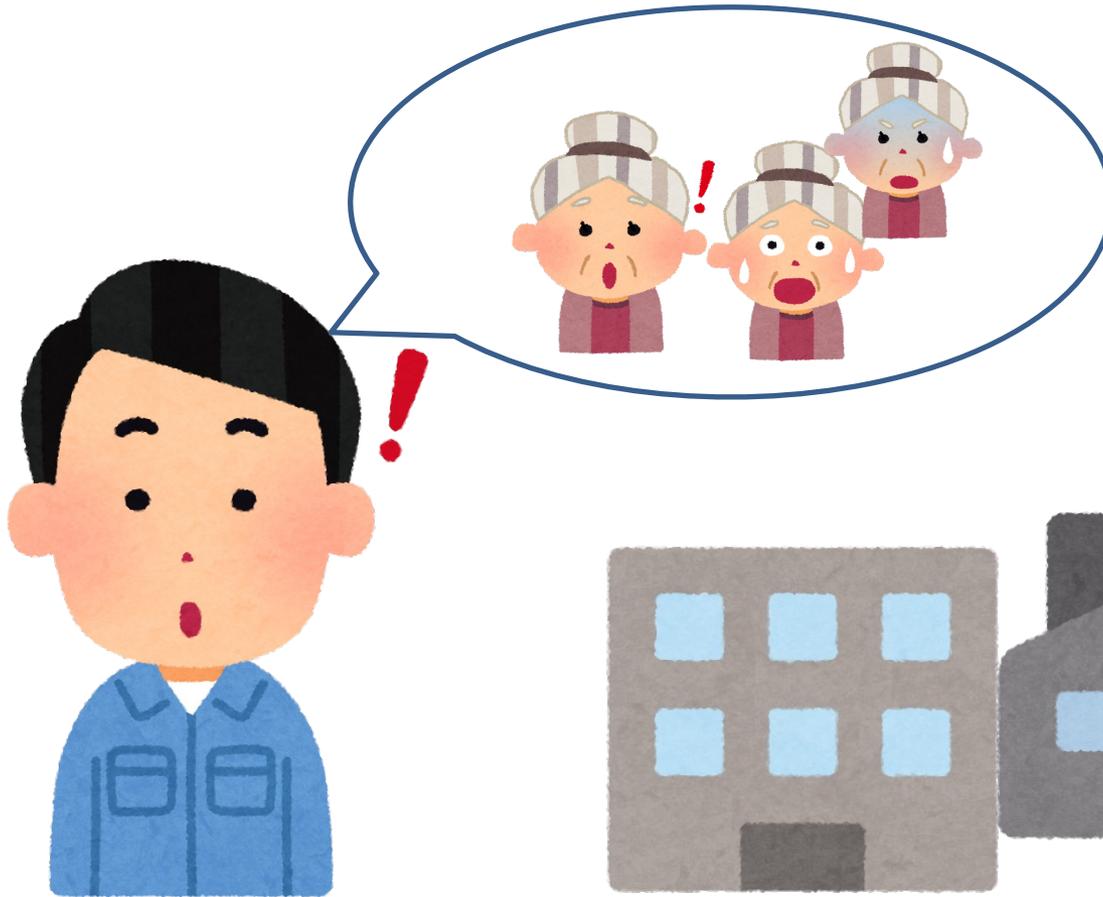


カーボンニュートラル？
化石燃料を使ってはいけない時代が来る？
じゃあうちのLPGはどうなるんじゃ？





グリーンLPGを供給すれば...



**みんなのカーボンニュートラル
そのために再生可能エネルギーから
グリーンLPGをつくってあげよう！！**



リテールのアセットはそのままでグリーン化

グリーンLPを
どうぞ
コンロや給湯器は
今のまま使えますよ！



うちのLPガスはグリーンやから
地球に迷惑かけず
安心して使えるねー！





• 二酸化炭素と水素から

- FT合成を途中で止める 発熱なので効率6割以下
 - アルコール合成を介して合成 触媒の選択性と劣化
 - DMEで代替にする 技術は成熟しているが…
- 水素製造/輸入コスト・CO₂回収コストをどうするか

• バイオマスから

- グリセリンを使う 水素を多消費 EUが主導・日本は無い
 - エタノールやブタノールを使う 水素消費少・プロセス
 - セルロースを使う 水素消費なし (このあと紹介)
- バイオマス回収コストをどうするか 収率の低さも課題



- **グリーンLPGは水素と一酸化炭素から合成可能→収率が低い**
- **グリーンLPGの原価は、現在のLPG輸入価格 約7万円/トン の3倍程度になる**
- **製造原価を押し上げているのは水素、安価に調達できる豪州等の水素生産国でグリーンLPGを生産すればコスト低減**

- **外部水素コストは国内だと100→30→20円/Nm³**
- **$3\text{CO}_2 + 10\text{H}_2 \rightarrow \text{C}_3\text{H}_8 + 6\text{H}_2\text{O}$**
- **CO₂コストはDACで3万円/t、物理・化学法で回収だと1500-4000円/t→3-8円/Nm³**
- **10-24円のCO₂と200円の水素を反応させて収率100%のときに200-800円分のプロパンができる**
(プロパンの輸入価格は90,000円/t→ 200円/m³、市況は800円/m³)



100t/dプラント

勇払からLNGを運んで
釧路近郊でDMEに

DMEはスプレー缶の
推進剤にも
LPGとも混合可能

C-C結合がないのでススが出ない





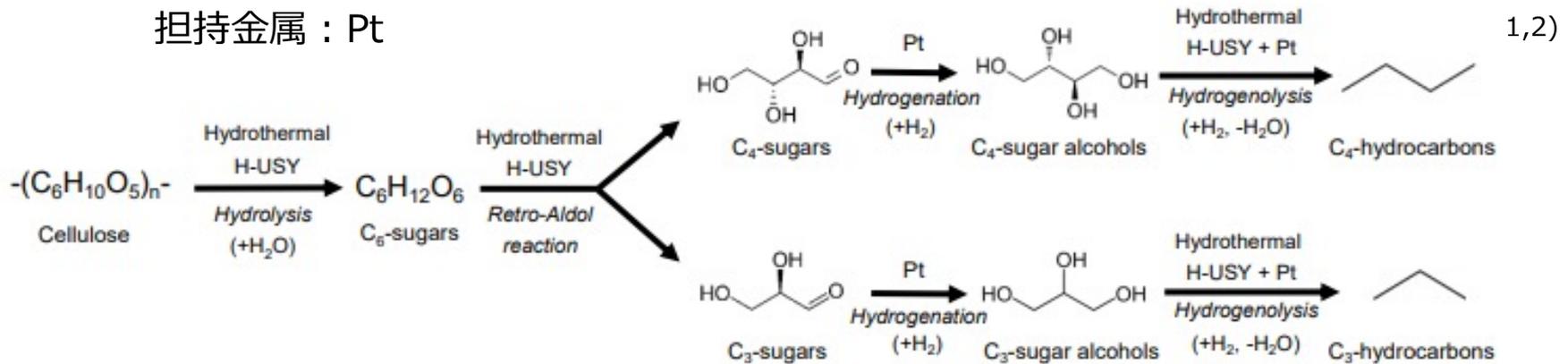
セルロースからLPガスへの直接転換触媒の開発

- ✓ **H₂不使用**……原料は水、触媒、セルロースのみ
- ✓ CO₂回収コスト、外部水素コストはかからない バイオマスコストが課題

● 触媒開発

担体：水に強いルイス酸 + 塩基のペアを持つ金属酸化物ベース
レトロアルドール反応を促進

担持金属：Pt



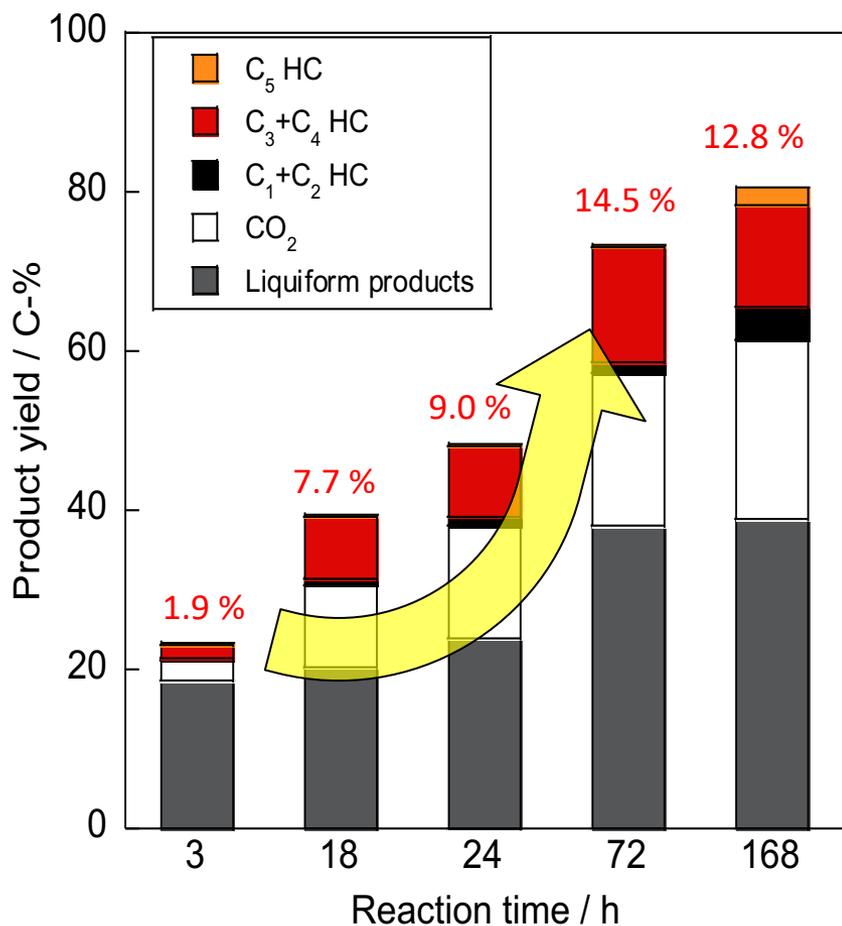
1) S. Ogo, Y. Sekine et al., *Fuel Process. Technol.*, 141, 123-129(2016).

2) S. Ogo, Y. Sekine et al., *ChemistrySelect*, 2, 6201-6205(2017).



バイオマスからのLPG合成における 反応経過と収率

温度：443 K, 時間：3-168 h, かくはん速度：600 rpm,
触媒：0.25 g, セルロース：0.25 g (8330 C- μ mol), 水：20 mL.

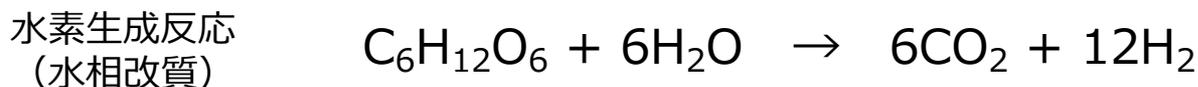
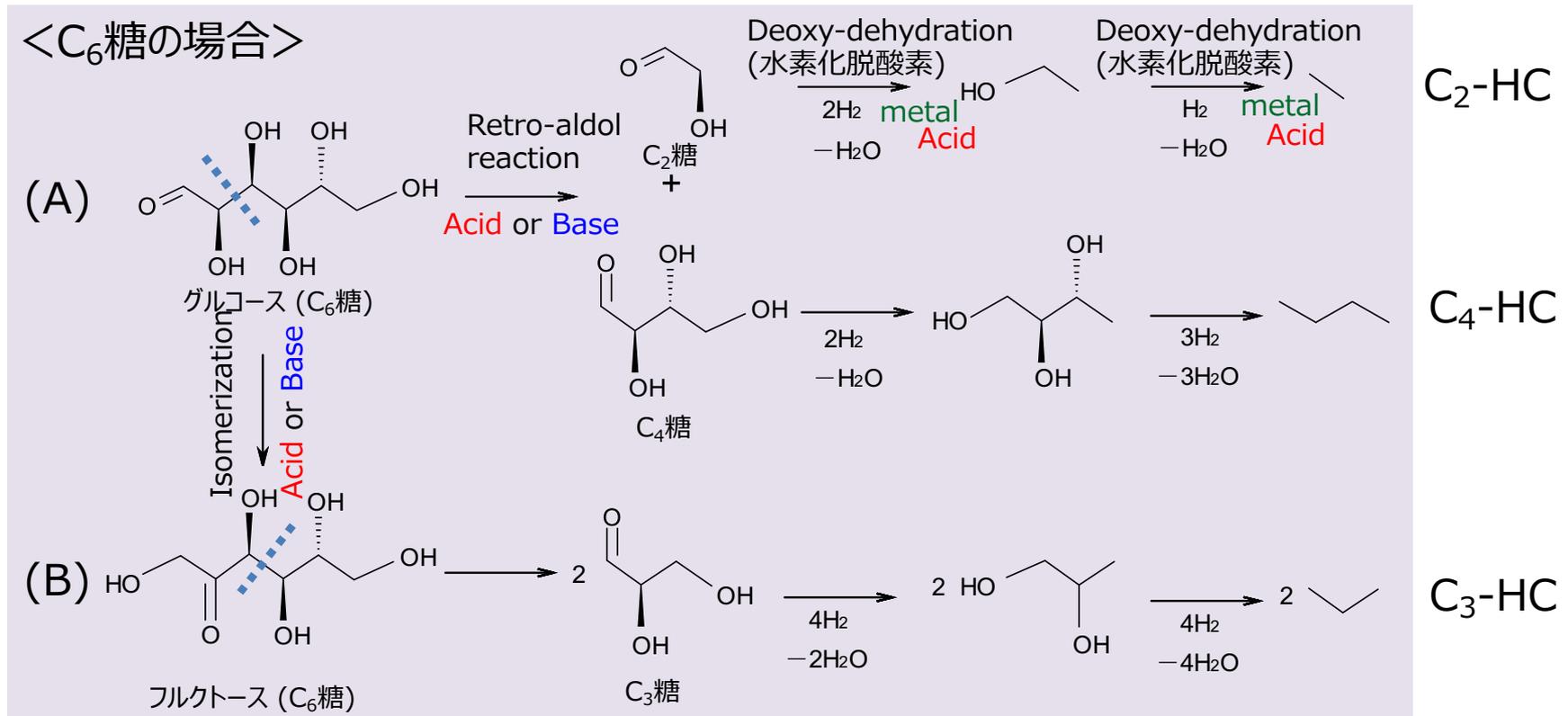


Pt + 酸型ゼオライト
(水中機能固体酸)

反応時間72 hの時,
LPG (C₃+C₄) 収率が14.5%に達した
(現時点での最高値)



推定反応経路：①Retro-aldol反応でC-C切断 ②水素化脱酸素（水素化+脱水）反応でC-O結合切断

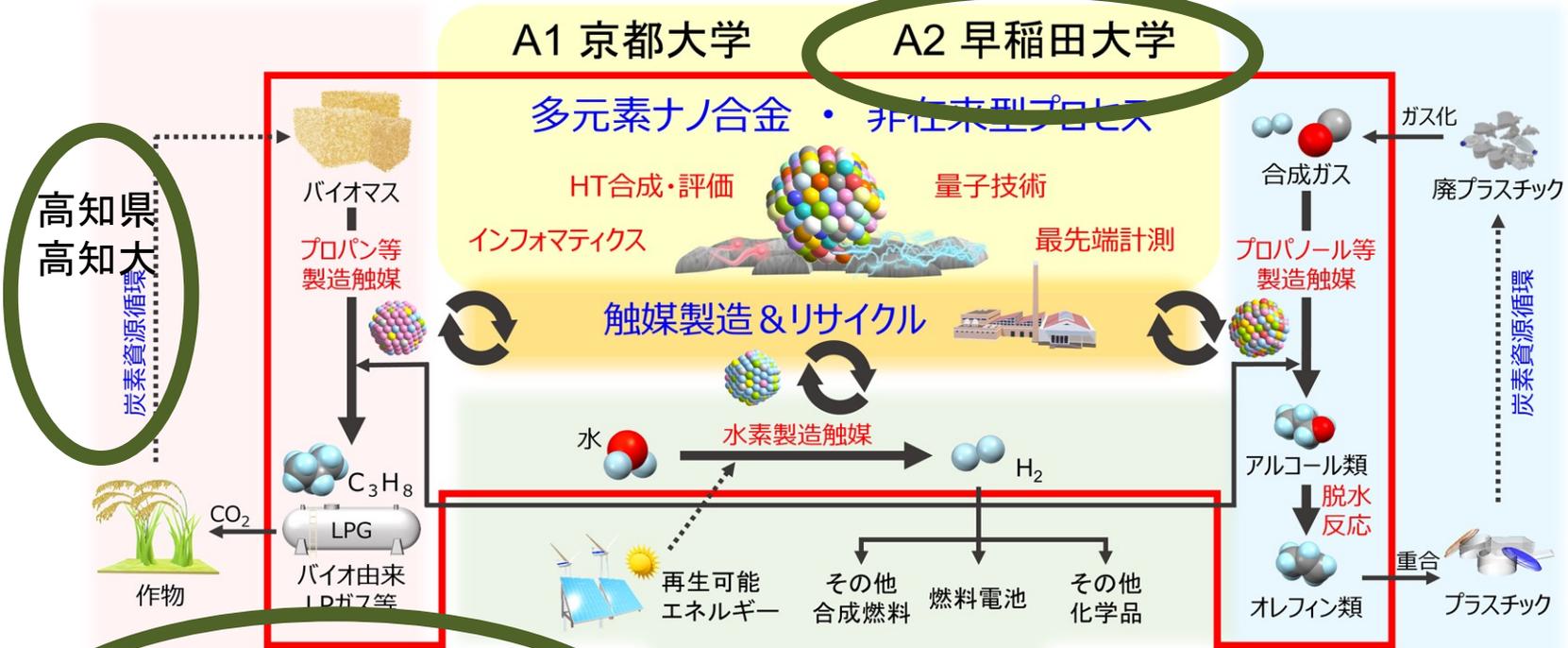


投入する糖からの水素を使える
外部からの水素投入は不要



環境省PJ クボタ・高知の取り組み

非在来型触媒反応に、多元素ナノ合金技術と計算化学・分析化学を取り入れ、革新的合金触媒を用いたグリーンLPG合成を100度台で効率良くすすめる技術を開発
地域分散型で2030実証を狙う



BC1 高知大
地域資源であるバイオマス（稲わら）から触媒技術でバイオ燃料を創出し、同時に自然発生するGHGも削減

BC3 フルヤ金属
省希少元素と高性能を実現する触媒開発により、グリーン水素の普及を加速

BC2 住友化学
革新的触媒を用いた廃プラスチックのケミカルリサイクル技術による、新品と同品質のプラスチックへの再製品化による炭素資源の利活用

「中間冷却（ITC）式多段LPガス直接合成法」



「地域」と歩む

「環境」を育む

「世界(地球)」とつながる

北九州市立大学

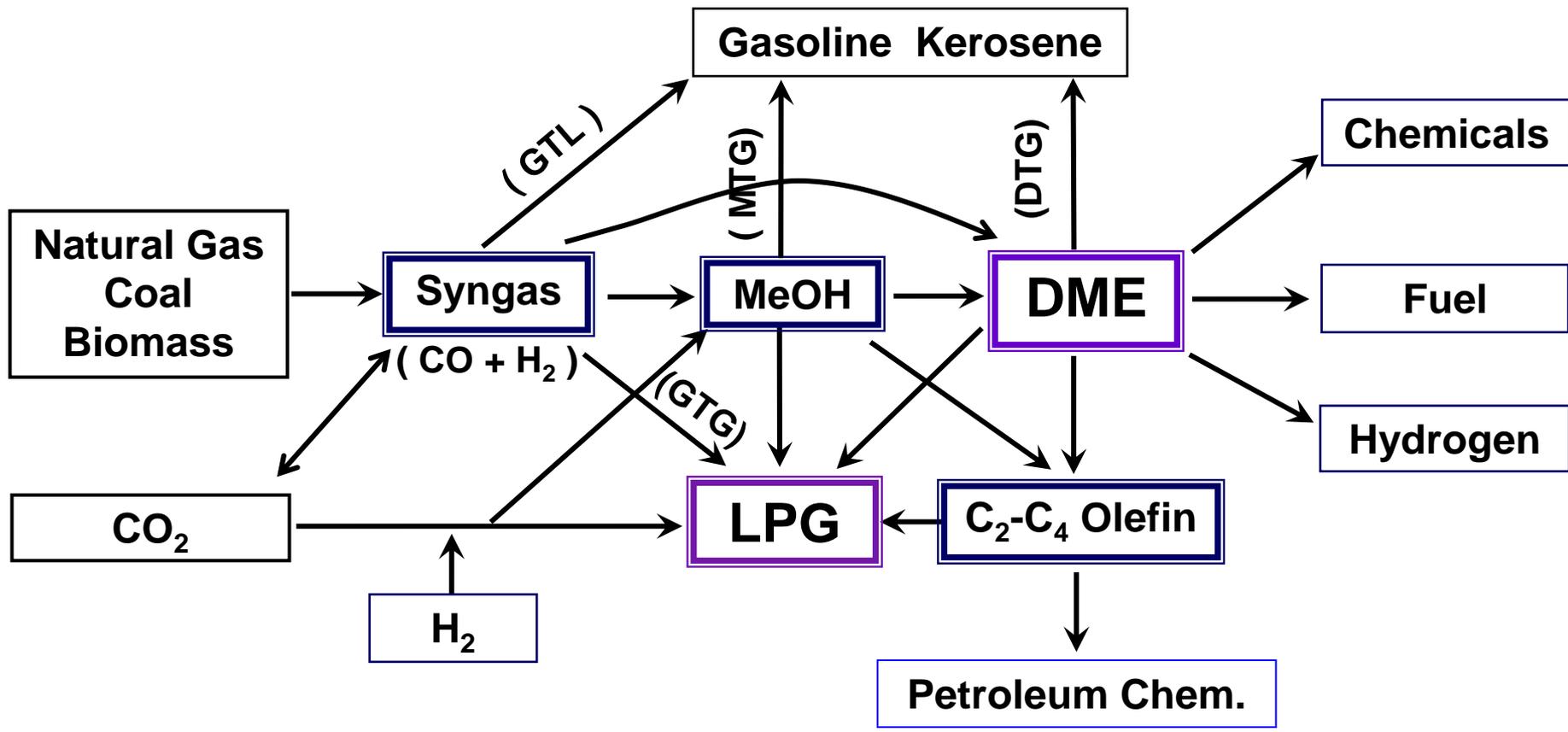
THE UNIVERSITY OF KITAKYUSHU

2022年11月21日

環境技術研究所Green LPG研究室
(HiBD研究所)

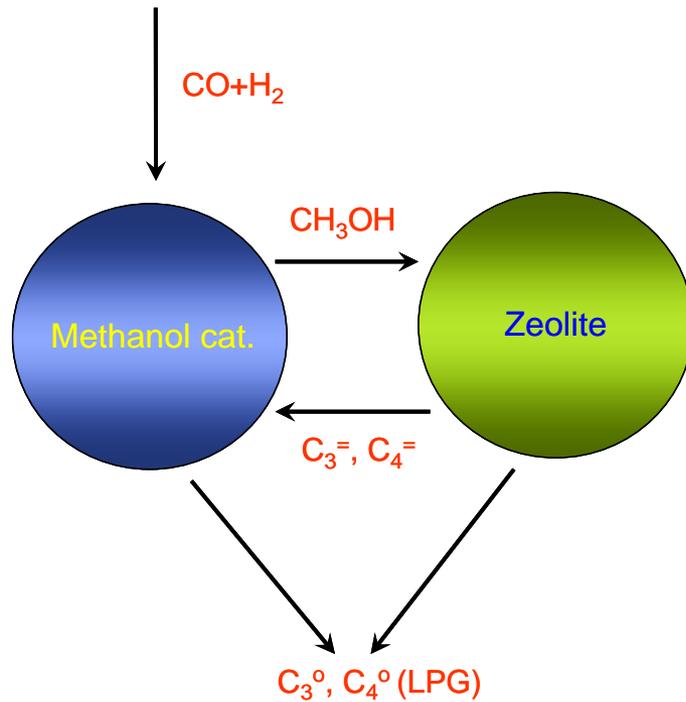
藤元 薫

Synthetic fuel system

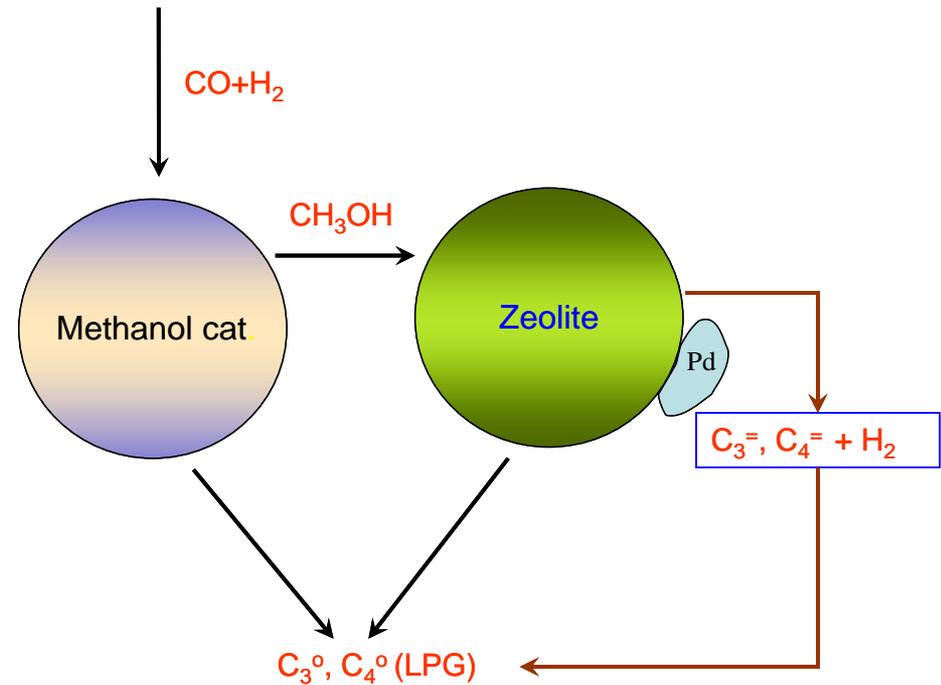


Mechanism

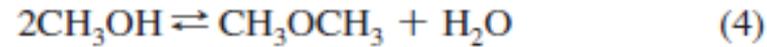
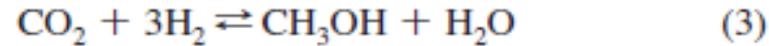
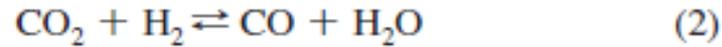
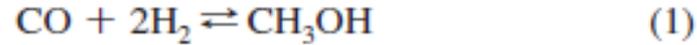
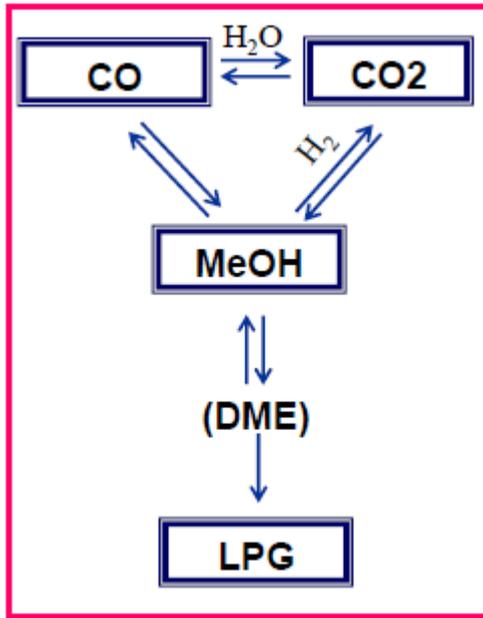
(Pd/Cr-Zn)/ β -Zeolite



(Pd/Cr-Zn)/Pd- β -Zeolite



Reaction Model: LPG Synthesis



R4 is very fast such that DME is not present.

We can assume as if hydrocarbons are formed from methanol.



$$r5 = k5[\text{CH}_3\text{OH}][\text{H}_2]$$

$$r6 = k6[\text{CH}_3\text{OH}][\text{H}_2]$$

$$r7 = k7[\text{CH}_3\text{OH}][\text{H}_2]$$

$$r8 = k8[\text{CH}_3\text{OH}][\text{H}_2]$$

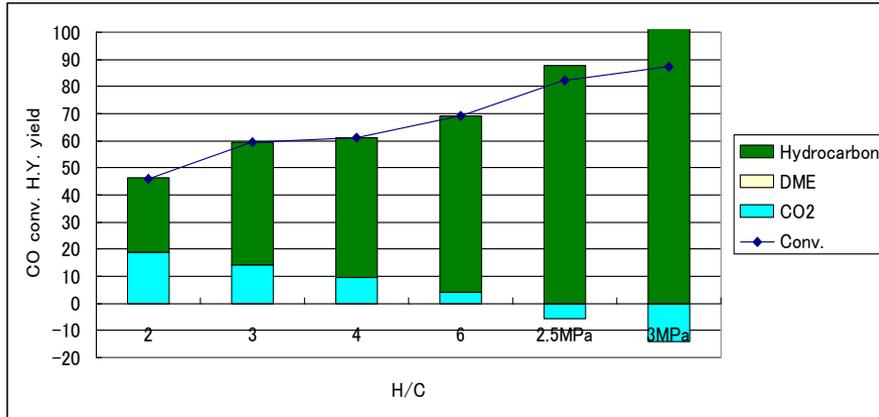
※ Only C2 to C5 are modeled, C1 and C6 are ignored.

※ LPG = C3 + C4

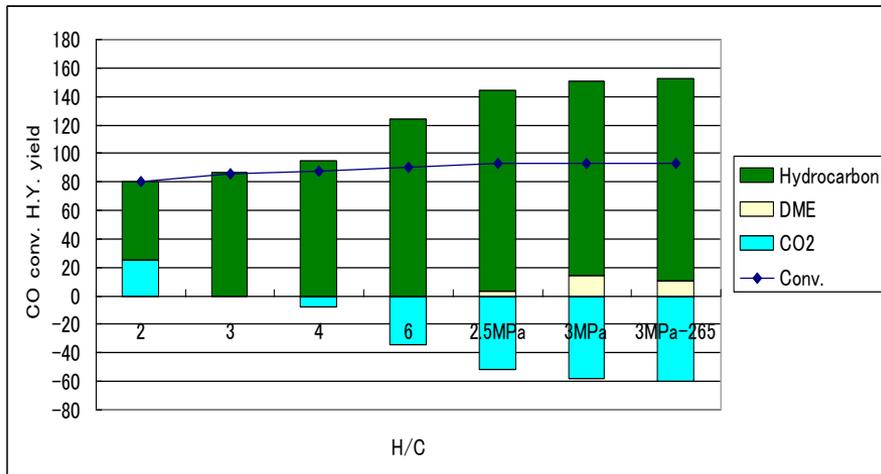
高効率合成法の確立

One stage vise two stage reactor

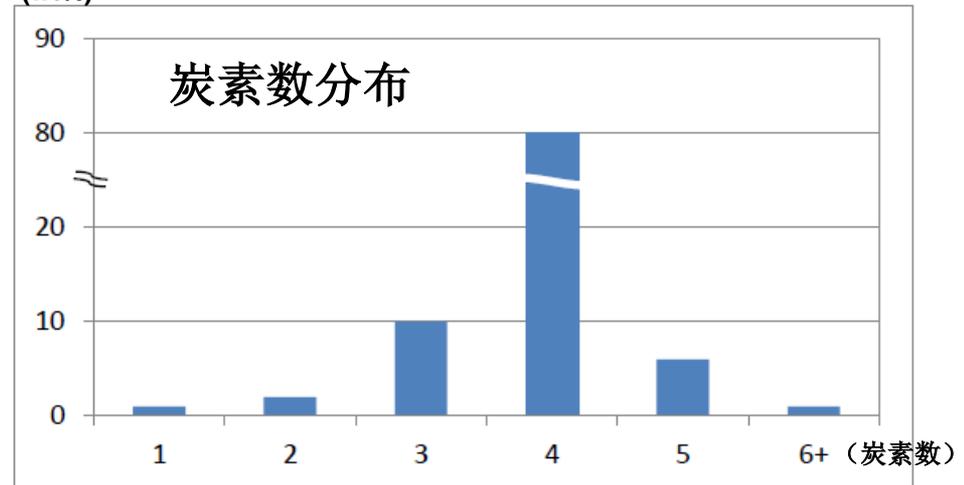
One stage



2 stage



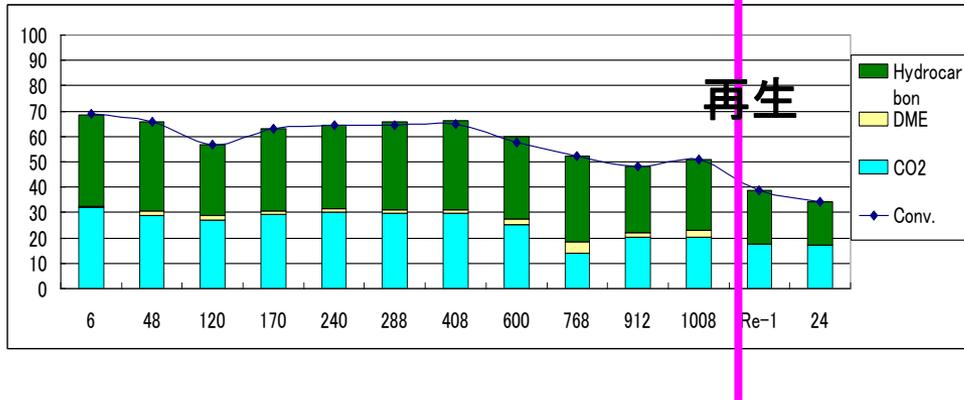
(wt%)



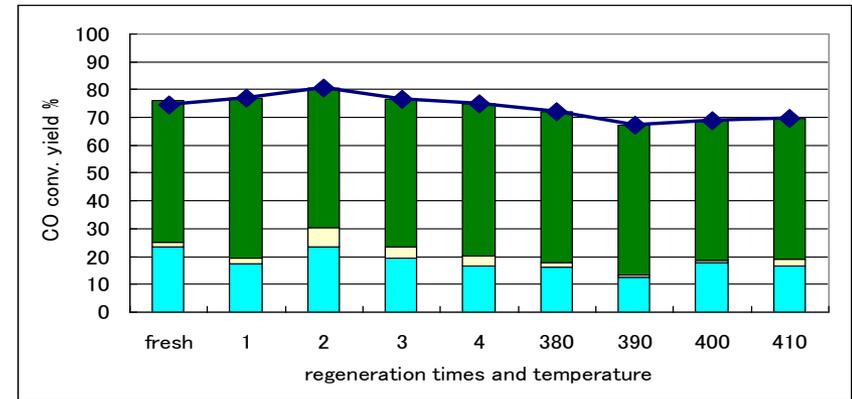
反応条件、 $T=260\text{ }^{\circ}\text{C}$ 、 $W/F=20\text{ h.g/mol}$, $\text{H}_2/\text{C}=\text{mol/mol}$.

Feedgas: $\text{CO}/\text{CO}_2/\text{Ar}=16.1/15.98/3.03$

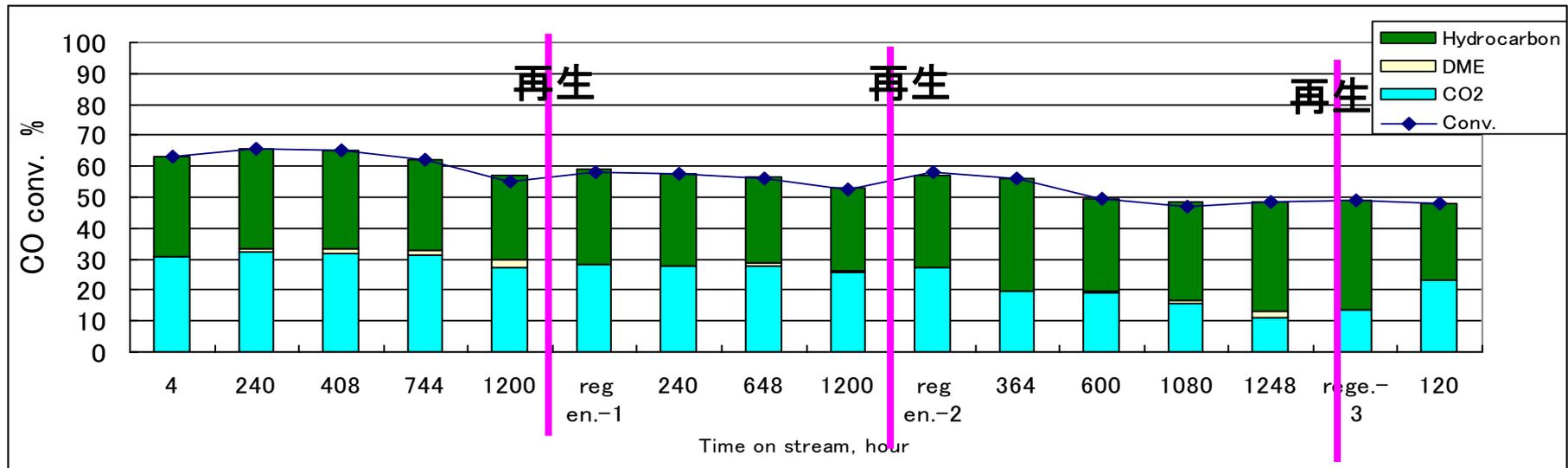
高温再生 (550°C)



新しい触媒の低温再生

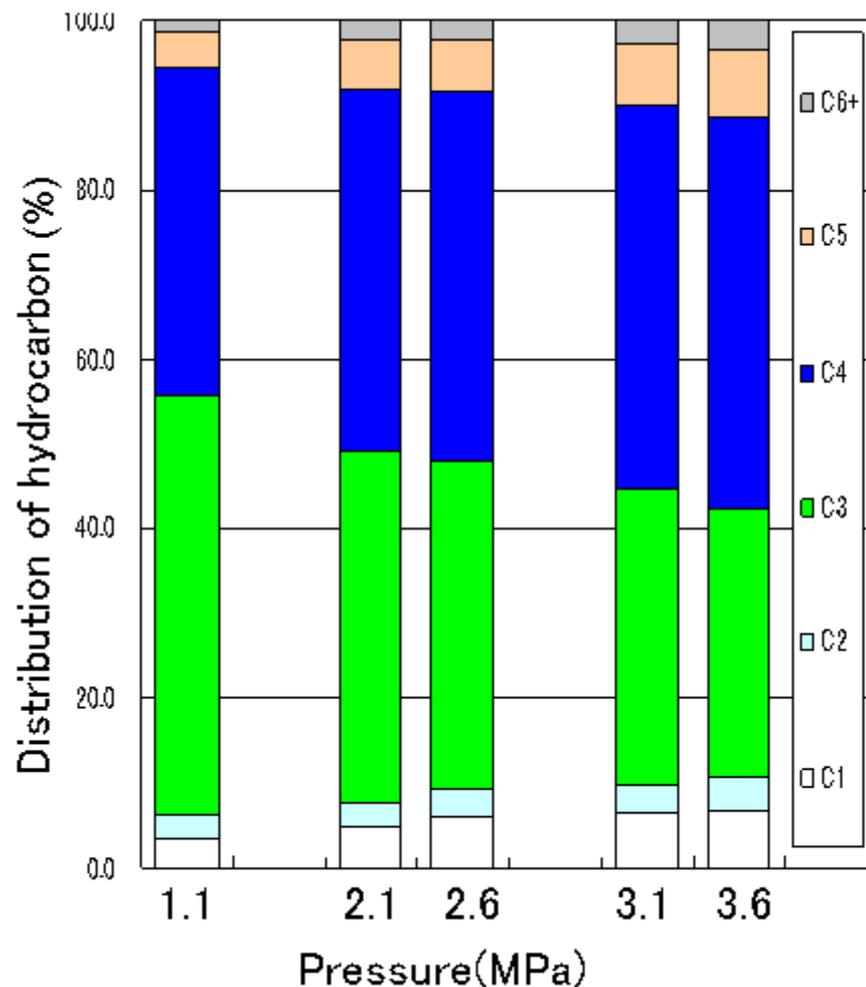
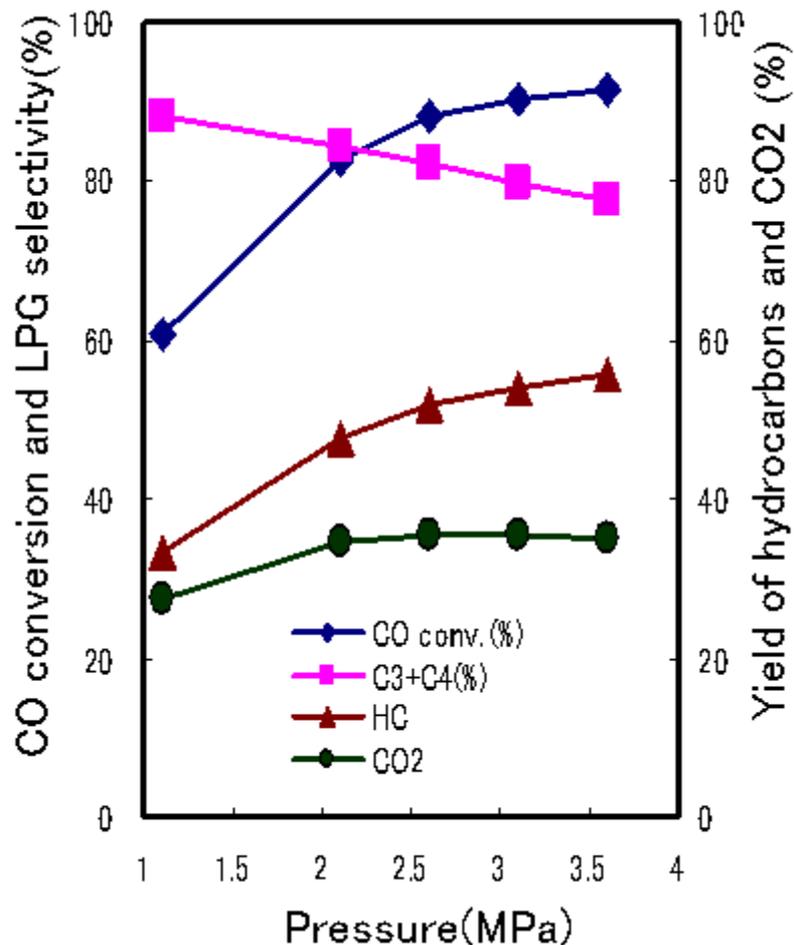


低温再生 (400 °C)



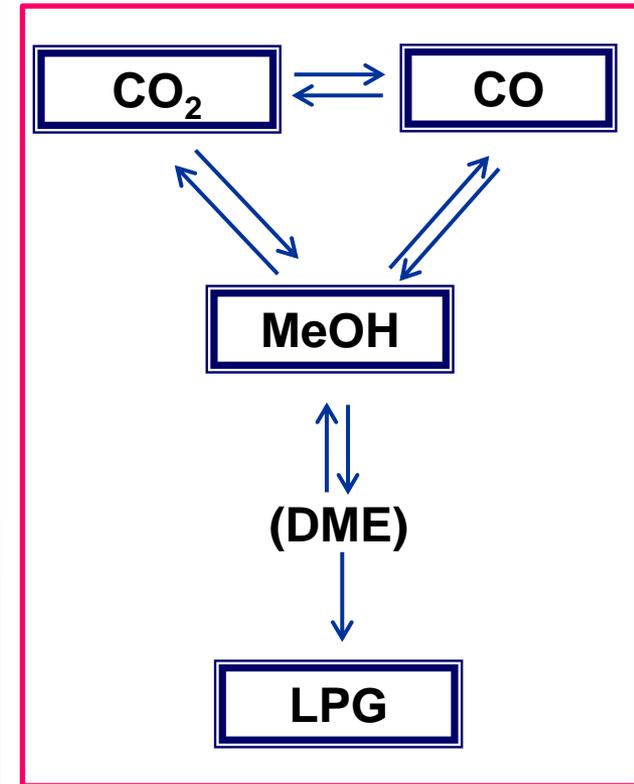
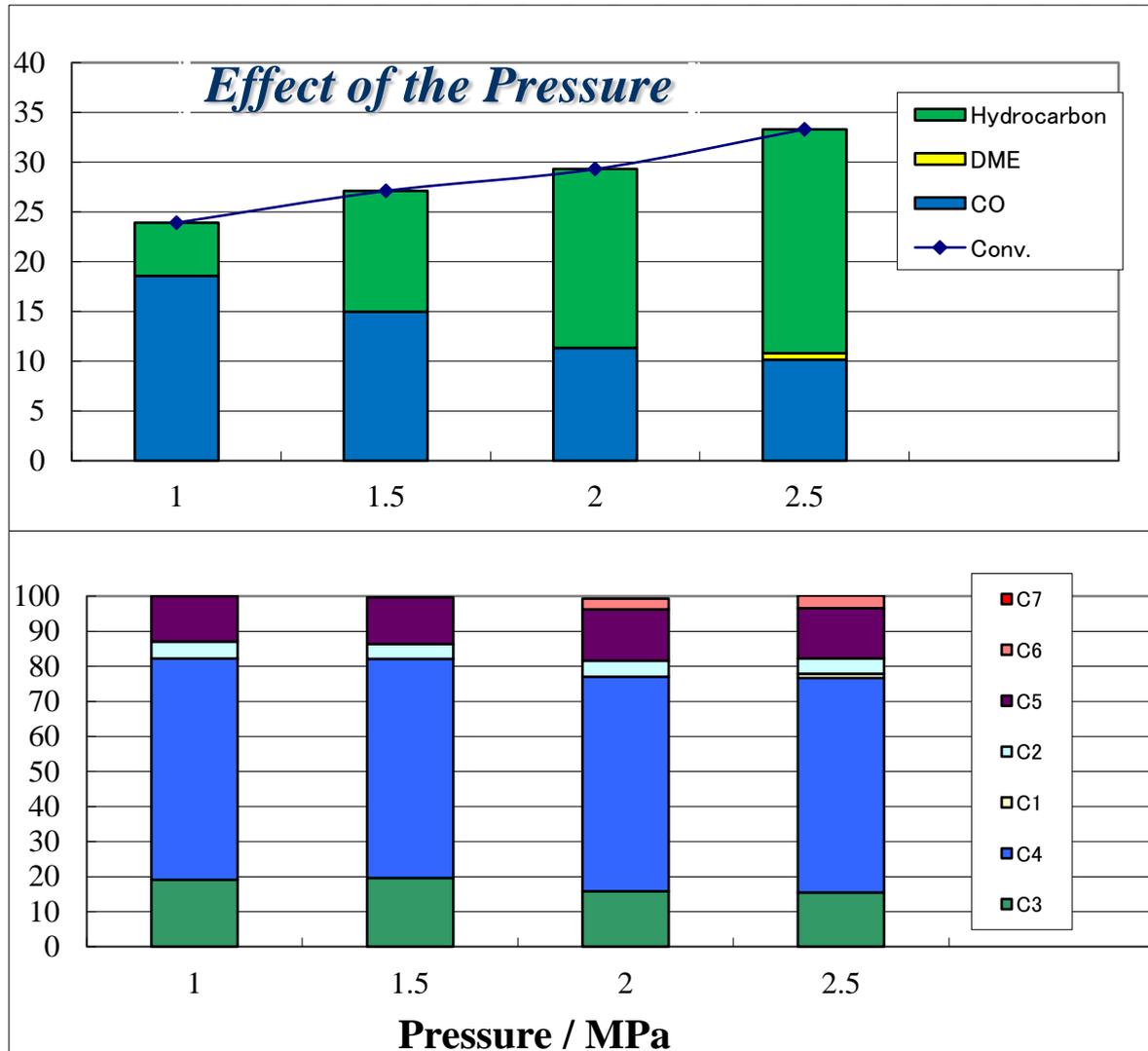
反応条件、P=2.0MPa、T=260 °C、W/F=10 h.g/mol、H₂/C=2 mol/mol. Feedgas: CO/CO₂/Ar/H₂—
28/4/4.0/64

Pressure Effects (Cu-Zn Catalyst)



Reaction conditions: 320°C, 8.9 g.h/mol, 64.4% H_2 /28.4% CO /4.1% CO_2 /3.1% Ar

CO₂ conversion to LPG

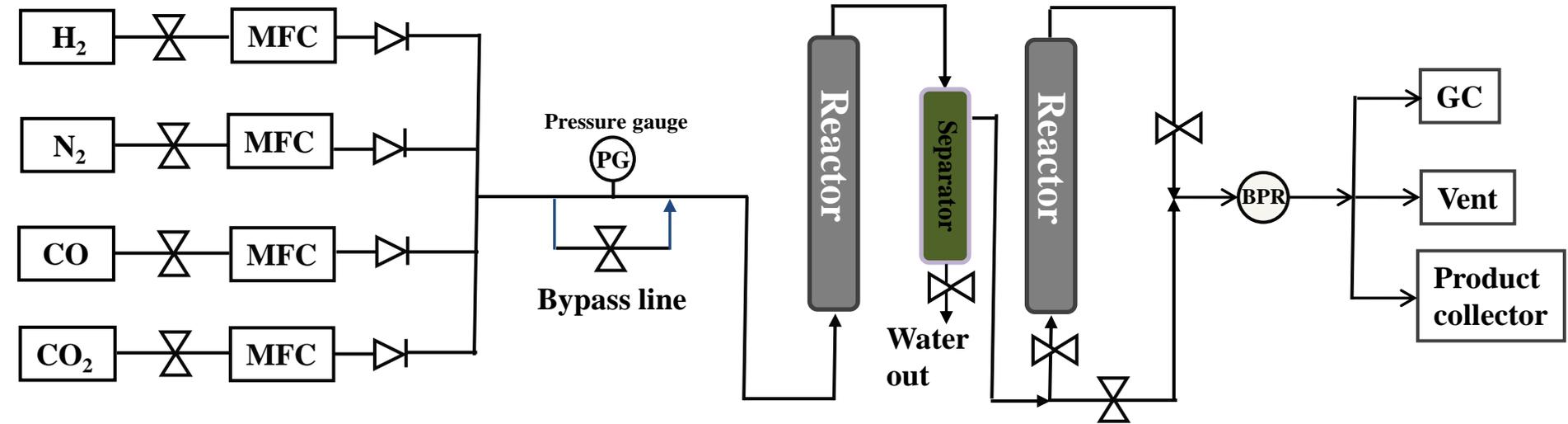


Reaction Route

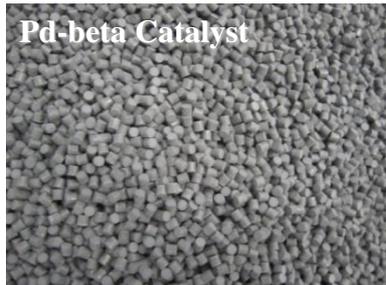
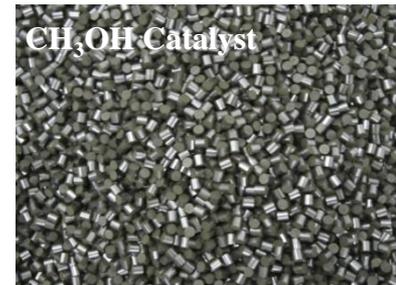
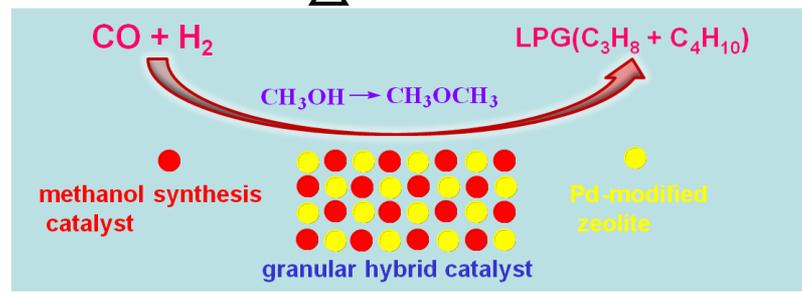
T---260 °C, 2MPa, H₂/CO₂=5, Flow---40ml/min

Japan Gas Synthesis CO. LTD, Japan

Syngas to Liquefied Petroleum Gas (LPG)



Bench plant



「中間冷却（ITC）式多段LPガス直接合成法」開発の目指すところ

基盤技術

- ・HiBD研究所藤元らは2005年頃よりCO+H₂（合成ガス）からLPガス成分（プロパン、ブタン、特にイソブタン）を温和な条件で高収率に得る特殊触媒を開発。
- ・触媒は1,000時間以上の寿命があり、再生することで長期間の運転が可能。
- ・この触媒で、日産1kgのLPガスを生産するベンチプラントの稼働実績と安定運転は実証済。
- ・生産物はイソブタンとなるが、操作法の工夫により、プロパン、ブタンの生成も可能。
- ・技術改良によりCO₂からのLPガス合成も可能であり、改良2段反応器で実証を行う。

研究開発の目的

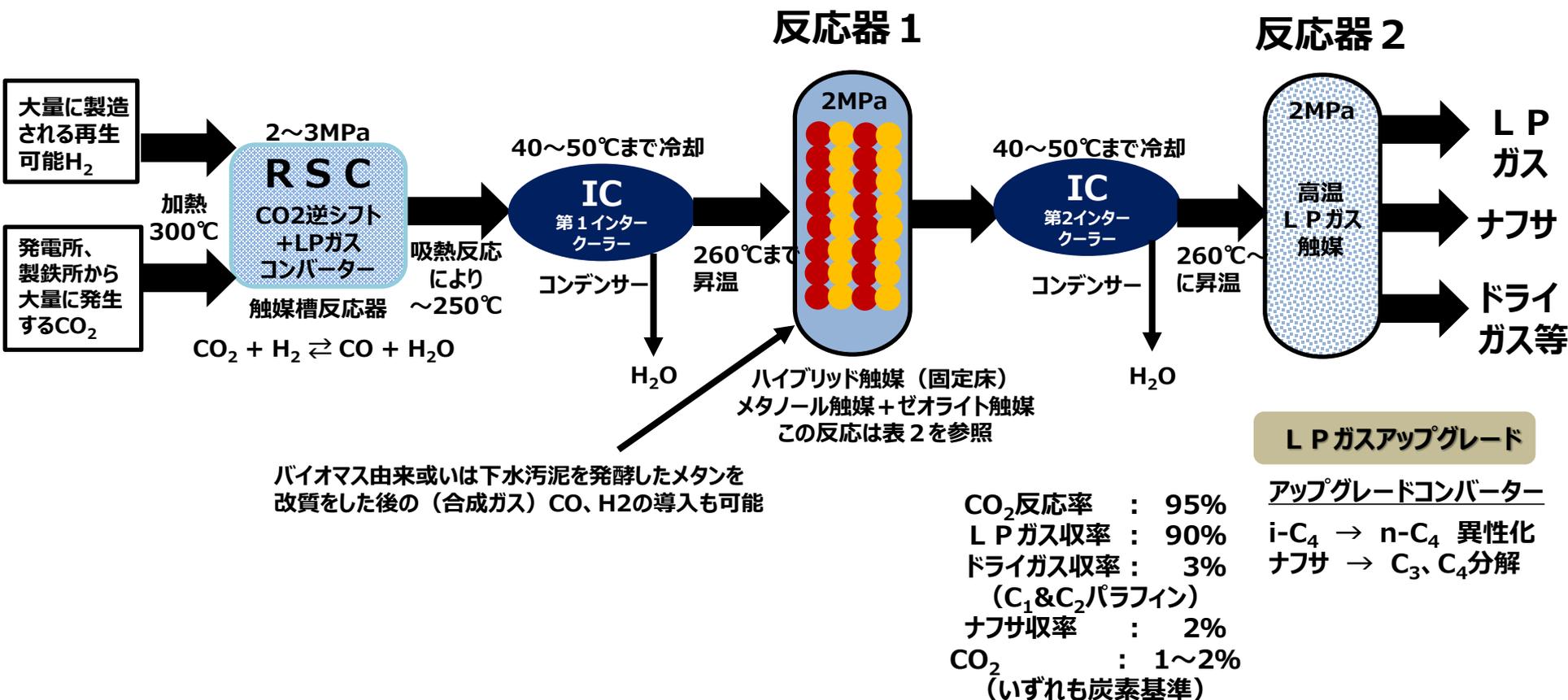
- ・上記基盤技術をベースに、低炭素化LPガス合成技術の開発を目的に炭酸ガスと水素からLPガスを合成する技術を開発する。（北九州市立大学環境技術研究所内に「Green LPG研究所」を設立）
- ・合成ガスからのLPガス合成に関する技術情報を整理体系化し、今後の技術開発の基盤を確立する。
- ・研究所の活動により、炭酸ガス、グリーン水素からプロパンを主体とするLPガスを高効率で合成するプロセスを開発する。

研究開発の現状

- ・炭酸ガスの水素化LPガス合成に関する技術的問題点の解明を行う。反応はメタノール合成触媒とメタノール（又はDME）の水素化重合触媒とのハイブリッド触媒（藤元オリジナル）であり、その反応経路と速度を明確化した。
- ・CO₂の水素化では触媒の活性劣化が可逆的、非可逆的に起こる。発生理由は反応の際の副産物である水と水素化重合触媒上のコーク生成であることが解明されている。
- ・解決策として、反応中に生成する水蒸気を除去するインタークーラー（ICL）を設置した反応器を設計製作し、運転を開始している。（3MPa、500℃）
- ・合成ガスからのLPガス製造ベンチプラントに関する情報収集。

内部冷却（ICR）式 多段LPG合成法

炭酸ガスと水素からLPガスを100%近い収率で直接合成する新反応プロセスの開発





稼働を開始した Green LPG 二段反応装置

北九州市立大学
Green LPG研究室

「中間冷却（ITC）式多段LPガス直接合成法」開発のスケジュール

グリーンLPG製造技術の開発（経過と計画）		2021年度	2022年度	2023年度	2024年度	2025年度
【CO₂水素化LPガス合成技術の開発（北九州市立大学Green LPG研究室）】						
1	研究開発契約の締結					
1-1	HIBD研究所と新法人との契約	◆(9月末) →				
2	研究開発の体制構築					
2-1	研究開発スコープ、研究体制の構築	→ (12月)				
2-2	実証研究、実験設備の立地確定	→				
3	LPG合成プロセス基盤調査と実証					
3-1	小型実証装置の設置	(4月) → ◆(10月) (実験装置納入遅れ)				
3-1	LPガス合成触媒の現状確認と再確認	(10月) →				
3-2	インタークーラー設計確認と実証	(10月) →				
3-3	RSC（逆シフトコンバータ）設計確認と精査	(10月) →				
3-4	イソプタン、ナフサのアップグレードコンバータの設計確認と精査	(10月) →				
4	実証試験装置設置に向けての準備作業					
4-1	最適触媒の選択と触媒メーカーからの供給折衝			→		
4-2	試験装置設計のためのエンジニアリング会社選定			→		
4-3	試験装置設計(見積り含む)			→		
5	大型実証試験装置の建設					
5-1	大型試験装置の建設			→		
5-2	大型試験装置の試運転			→		
6	大型装置による実証試験の実施					
6-1	LPガス合成触媒のパフォーマンス確認・調整			→		
6-2	インタークーラーのパフォーマンス確認・調整			→		
6-3	RSCのパフォーマンス確認・調整			→		
6-4	アップグレードコンバーターのパフォーマンス確認・調整			→		
6-5	設備全体のパフォーマンス確認・調整			→		
7	スケールアップの検証					
7-1	触媒含む試験装置の大型化検証				→	
7-2	エンジニアリング会社による大型化設備費用の見積り				→	
8	国家プロジェクト（GI基金含む）への申請					→

＜グリーンLPガス推進官民検討会資料(2022.11.21)＞

カーボンリサイクルLPガスの製造技術 の研究開発

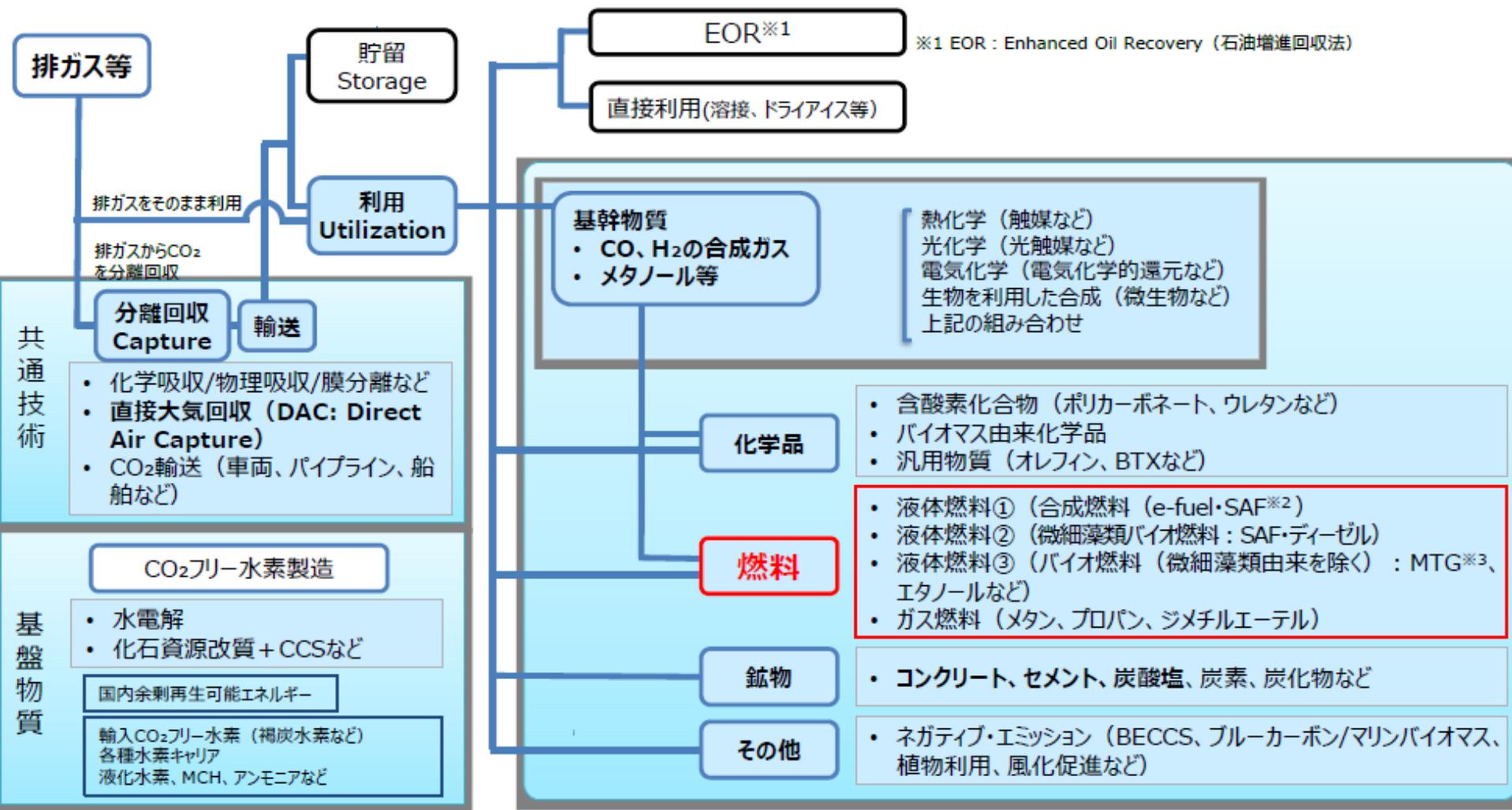
国立研究開発法人 産業技術総合研究所

エネルギー・環境領域 領域長補佐

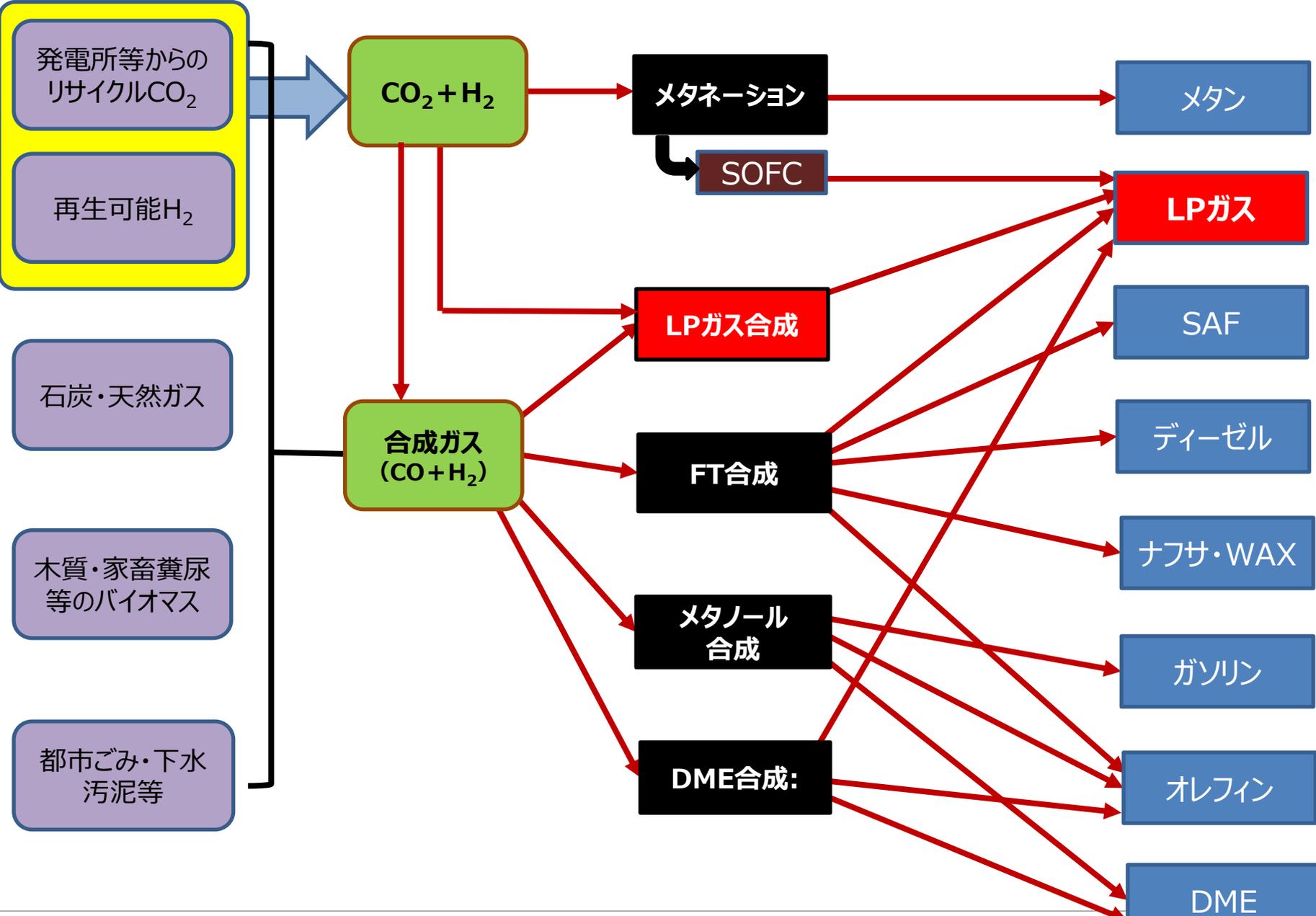
坂西 欣也

カーボンニュートラルに必要な不可欠なカーボンリサイクルとは

- **カーボンリサイクル**：CO₂を資源として捉え、これを分離・回収し、鉱物化によりコンクリート等、人工光合成等により化学品、メタネーション等により燃料へ再利用し、大気中へのCO₂排出を抑制。



日本における合成燃料の製造法の考え方



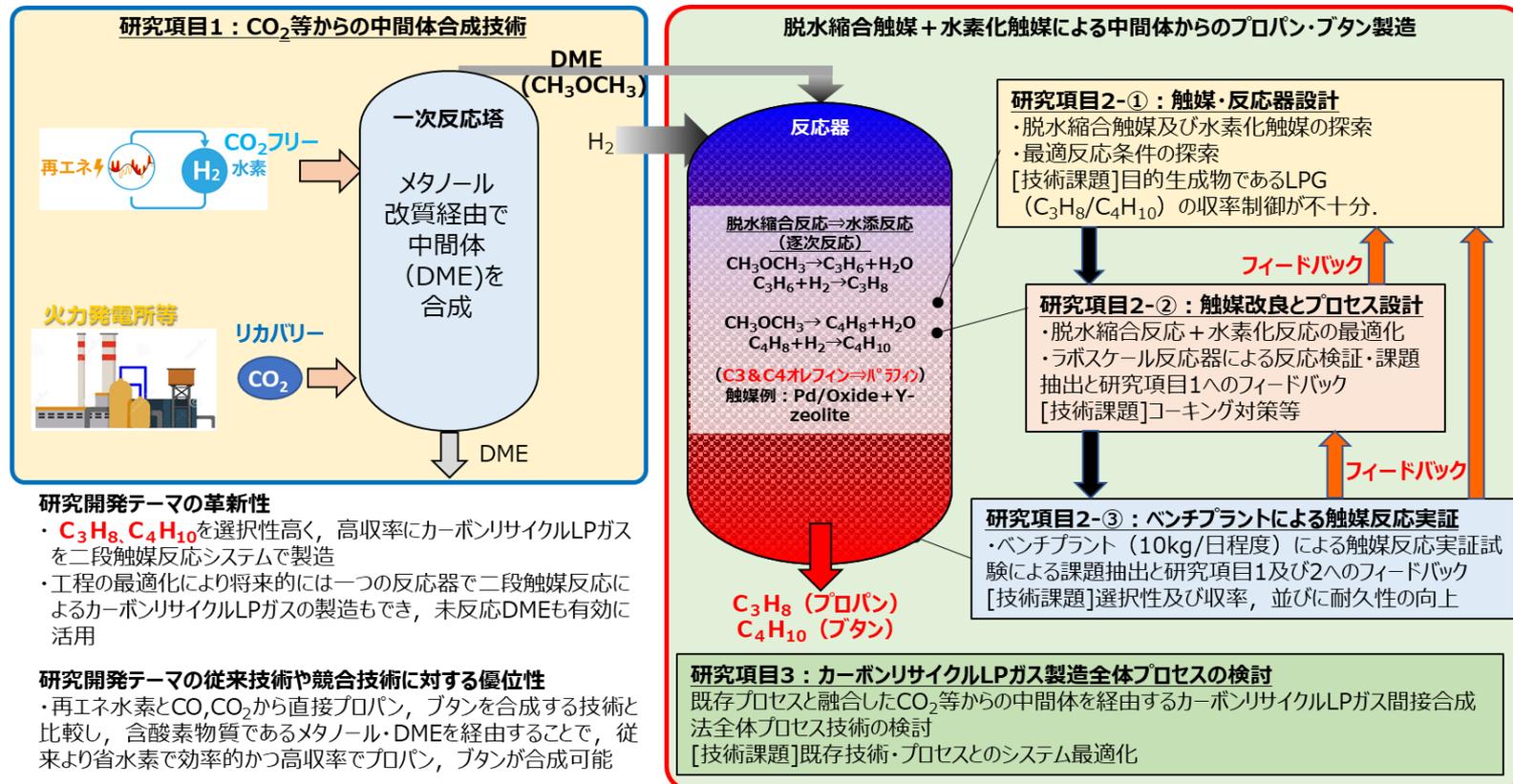
研究開発内容

New Energy and Industrial Technology Development Organization

<概要> CO₂からのカーボンリサイクルLPガス合成技術の研究開発

<事業期間> 2022年4月～2025年2月

<委託先> 日本グリーンLPガス推進協議会／産業技術総合研究所／エヌ・イー ケムキャット



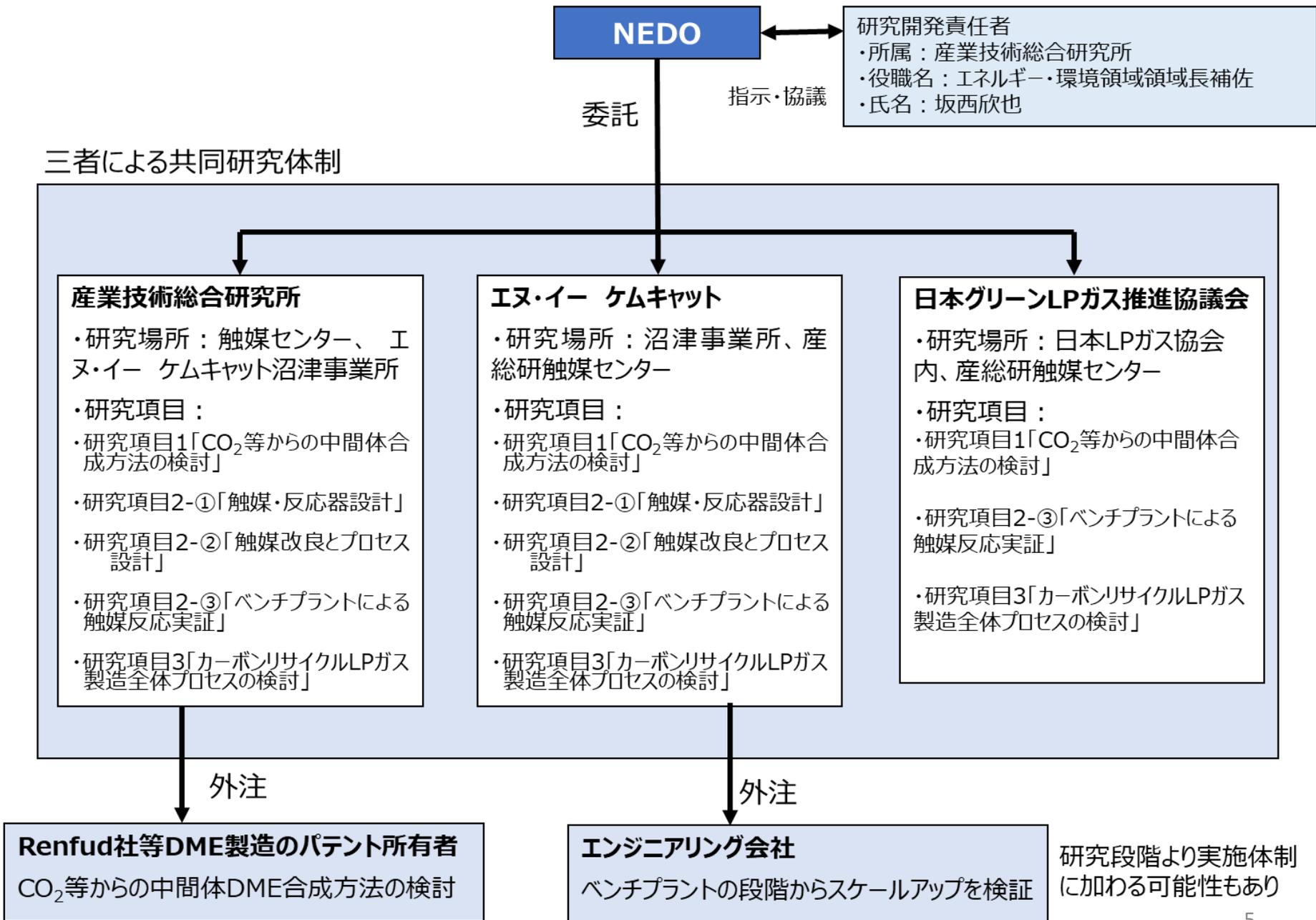
<実施内容>

本研究では、CO₂と水素から生産されたDMEを中間体として各種触媒反応と合成プロセスによって同プロパン、ブタンを製造し消費者に提供することを目指す。

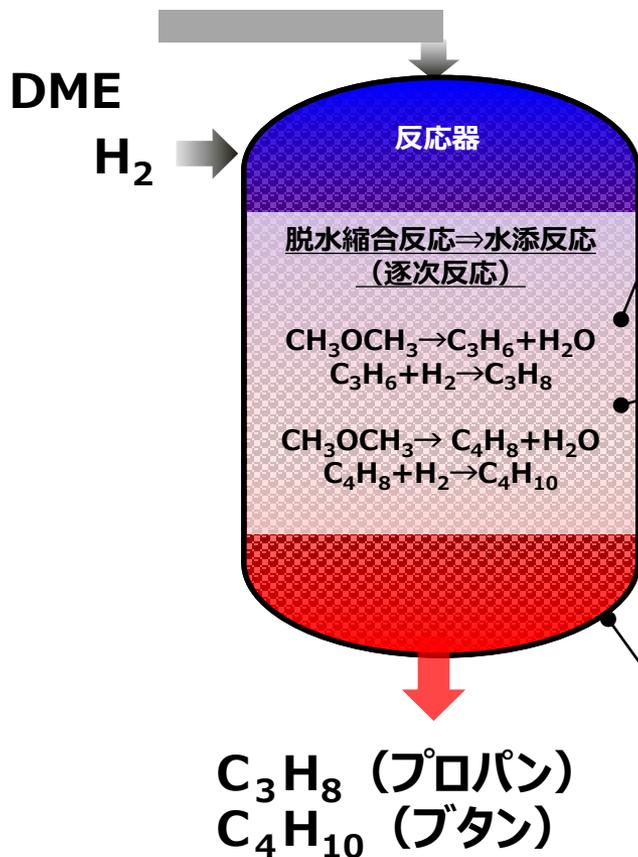
技術課題①：CO₂等からの中間体合成方法の検討

技術課題②：中間体からのプロパン・ブタン製造技術の開発

技術課題③：カーボンリサイクルLPガス製造全体プロセスの検討



1. 研究項目概要 (実施計画書からの抜粋)



研究開発項目②-1：触媒・反応器設計

- ・脱水縮合触媒及び水素化触媒の探索
- ・最適反応条件の探索

[技術課題] 目的生成物であるLPG (C₃H₈/C₄H₁₀) の収率制御

研究開発項目②-2：触媒改良とプロセス設計

- ・脱水縮合反応 + 水素化反応の最適化
- ・ラボスケール反応器による反応検証・課題抽出と研究項目1へのフィードバック

[技術課題] コーキング対策等

研究開発項目②-3：ベンチプラントによる触媒反応実証

- ・ベンチプラント (10kg/日程度) による触媒反応実証試験による課題抽出と研究項目1及び2へのフィードバック

[技術課題] 選択性及び収率, 並びに耐久性の向上

フィードバック

フィードバック

CR-LPガス製造プロジェクト開発技術の新規性、優位性

研究開発テーマの新規性

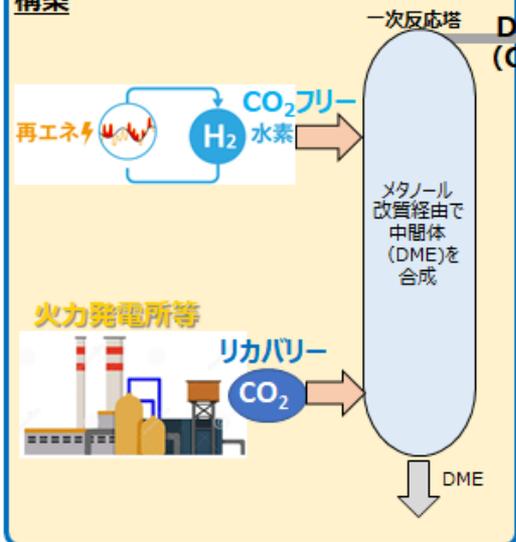
- ・ C_3H_8 、 C_4H_{10} を選択性高く、高収率にカーボンリサイクルLPガスを二段触媒反応システムで製造
- ・ 工程の最適化により将来的には一つの反応器で二段触媒反応によるカーボンリサイクルLPガスの製造もでき、未反応DMEも有効に活用

研究開発テーマの優位性

- ・ 再エネ水素とCO、CO₂から直接プロパン、ブタンを合成する技術と比較し、含酸素物質であるメタノール・DMEを経由することで、従来より省水素で効率的かつ高収率でプロパン、ブタンが合成可能

プロジェクトの全体概要（研究開発項目）

研究開発項目①：CO₂等からの中間体合成方法の検討及びプロセスシミュレーションの構築



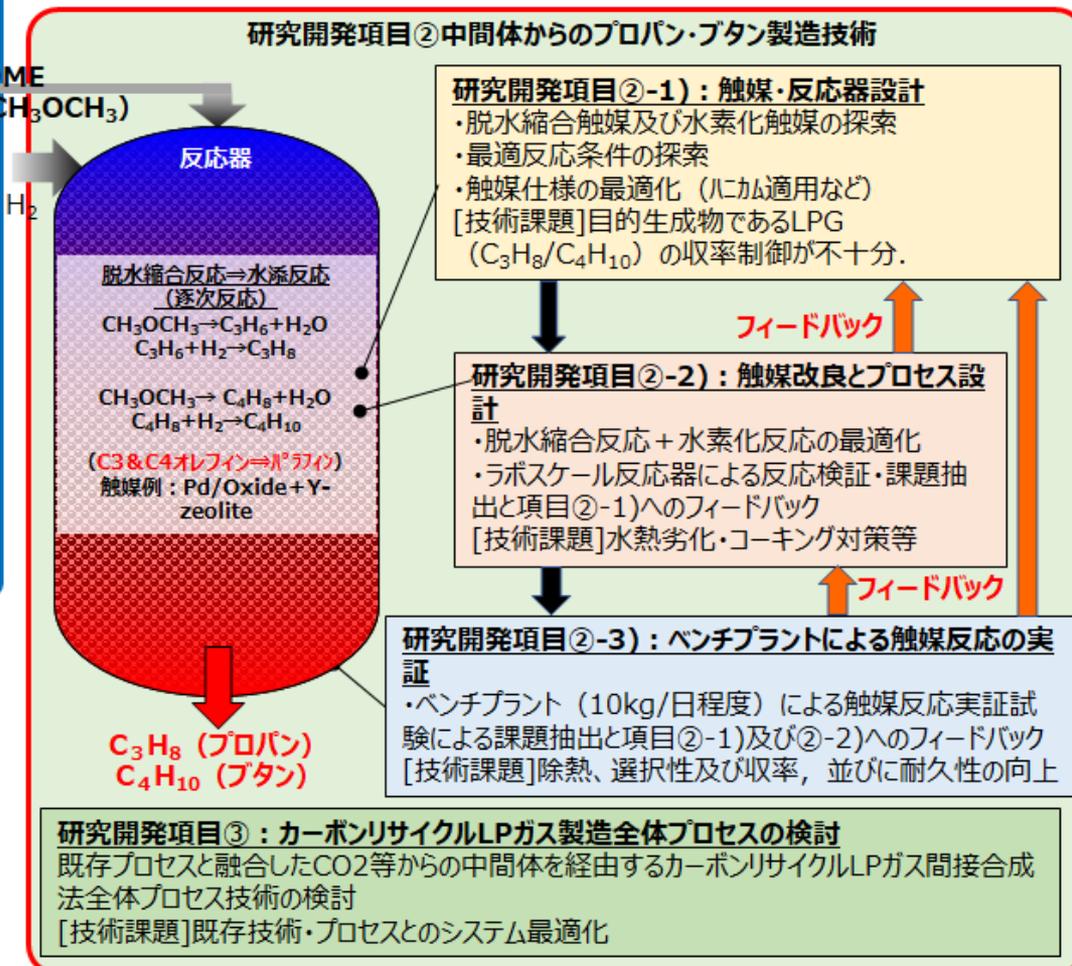
研究開発テーマの革新性

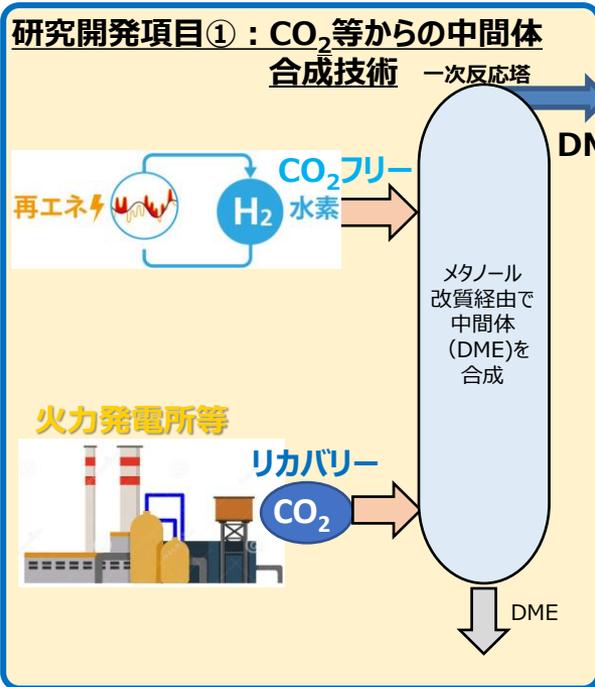
- ・C₃H₈、C₄H₁₀を選択性高く、高収率にカーボンリサイクルLPガスを二段触媒反応システムで製造
- ・工程の最適化により将来的には一つの反応器で二段触媒反応によるカーボンリサイクルLPガスの製造もでき、未反応DMEも有効に活用

研究開発テーマの従来技術や競合技術に対する優位性

- ・再生水素とCO、CO₂から直接プロパン、ブタンを合成する技術と比較し、含酸素物質であるメタノール・DMEを経由することで、従来より省水素で効率的かつ高収率でプロパン、ブタンが合成可能

研究開発項目② 中間体からのプロパン・ブタン製造技術





研究開発項目①概要（実施者：産総研，NECC）

- LPガス合成を目的とした，中間体のDME収率および副生成物を最適化する合成プロセスの設計およびプロセスシミュレーションの構築．
- CO₂とH₂を原料としてDMEおよび副生成物比率などをシミュレートし，LPガス合成原料として適した合成条件を検討．

<技術課題>

- CO₂とH₂を原料とする中間体（DME）合成プロセスの最適設計
- 研究開発項目②へ引き渡す中間体（DME）合成プロセスからの生成物（ガス種とその濃度，温度等）の明確化
- 研究開発項目②と連携した全体プロセスシミュレーションの構築

<2022年度目標>

[産業技術総合研究所]

- CO₂とH₂を原料とするDME合成プロセスの設計
- CO₂とH₂を原料とするDME合成プロセスの性能検証

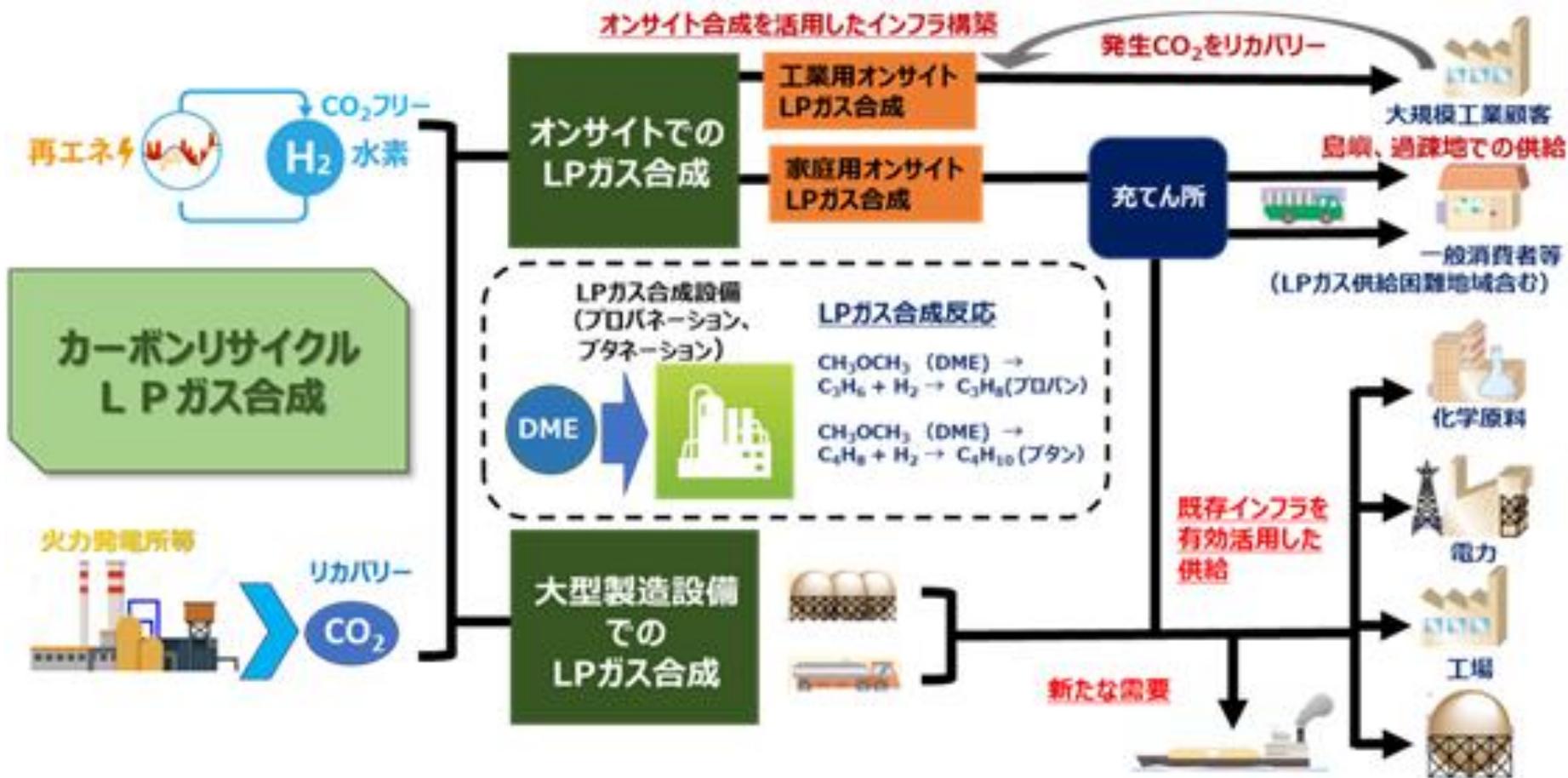
DME合成プロセスシミュレーションを外注により構築．各種条件によるDME合成反応のパラメータスタディにより合成反応とプロセスを最適化．DME合成反応の収率の最適化や、副生成物のガス種及びその濃度，温度条件，反応速度など，後段プロセスの研究開発項目②に引き渡す各種データを明確化．

[エヌ・イー ケムキャット]

- CO₂とH₂を原料とするDME合成プロセスの設計支援と性能考察

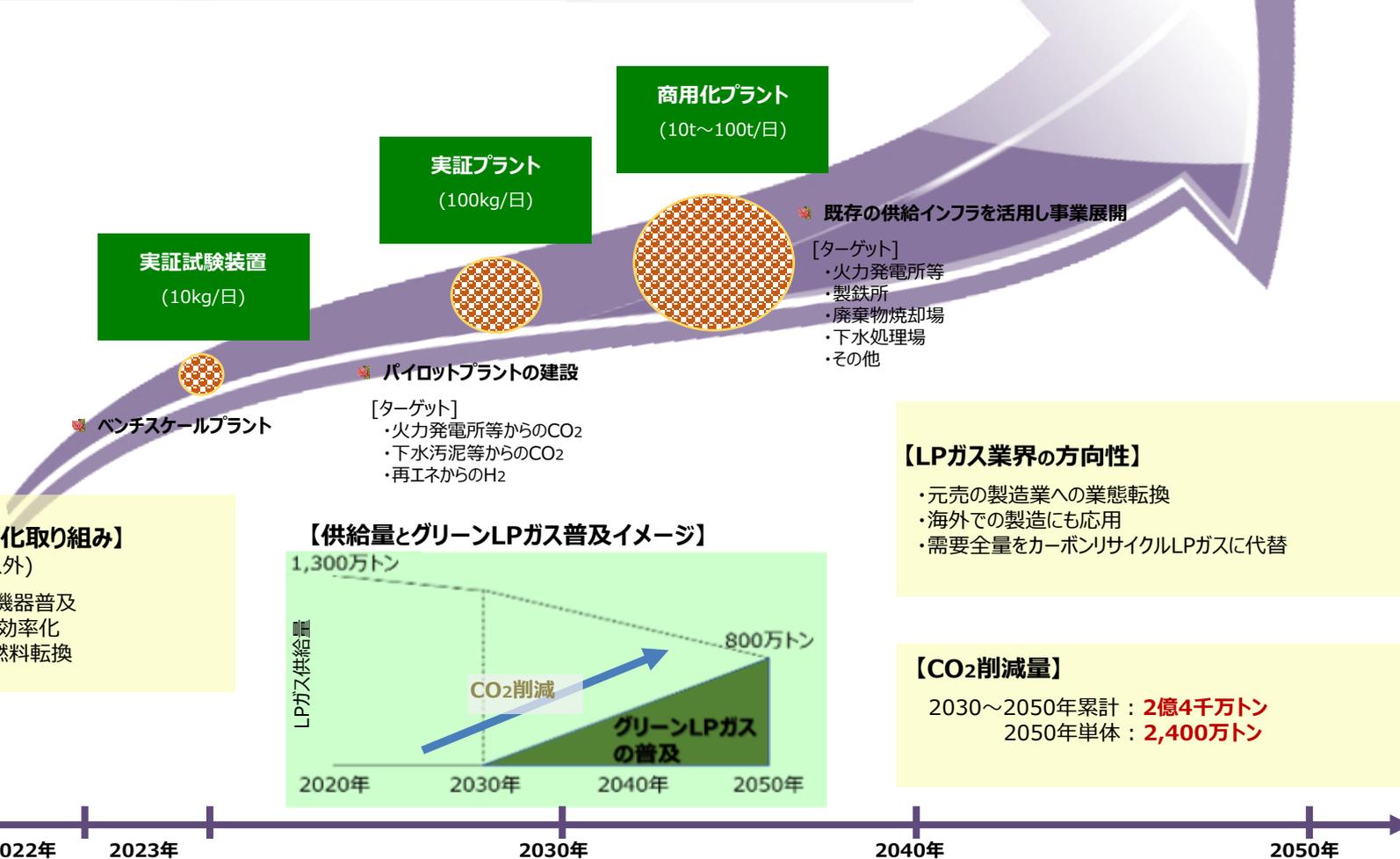
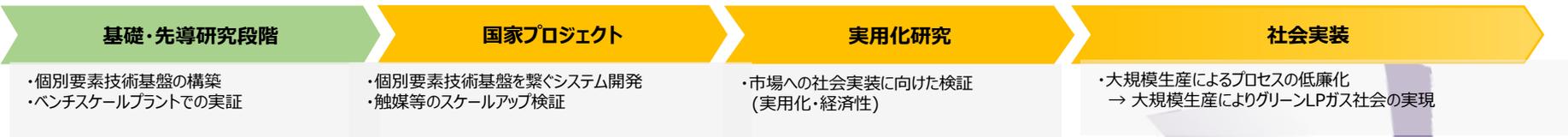
カーボンリサイクルLPガス合成技術の研究開発

社会実装のイメージ



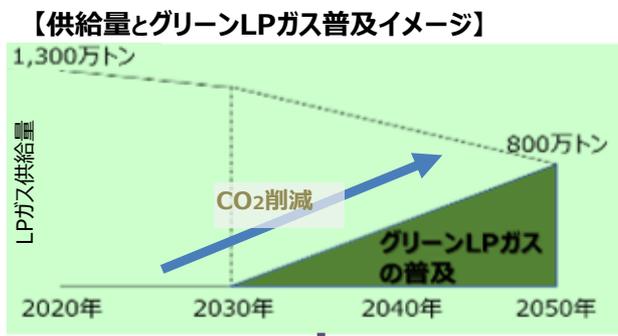
カーボンリサイクルLPガス合成技術の研究開発

社会実装のロードマップ



【業界の低炭素化取り組み】
(グリーンLPガス以外)

- 高効率LPガス機器普及
- サプライチェーン効率化
- LPG船等への燃料転換



【LPガス業界の方向性】

- 元売の製造業への業態転換
- 海外での製造にも応用
- 需要全量をカーボンリサイクルLPガスに代替

【CO₂削減量】

2030~2050年累計：**2億4千万トン**
2050年単体：**2,400万トン**

2021年 | 2022年 | 2023年 | 2030年 | 2040年 | 2050年

2022年11月21日 グリーン LPガス推進官民検討会

2030年の社会実装に向けた グリーンLPガスの技術開発

本報告にはNEDO GI基金での開発に加えて
それ以前に進めていた当社独自の開発を含みます

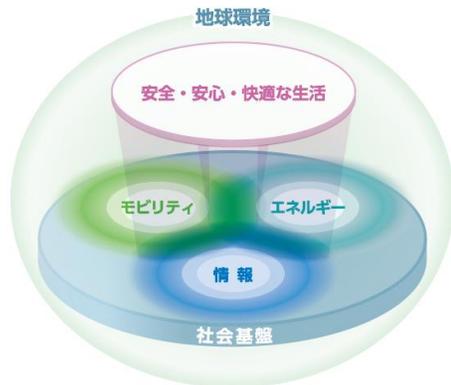
古河電気工業株式会社

1. 古河電工の取り組み
2. グリーンイノベーション基金事業／CO2等を用いた燃料製造技術開発プロジェクト
【技術開発項目4】化石燃料によらないグリーンなLPガス合成技術の開発
3. バイオガスを原料としたグリーンLPガス合成技術のPoC
～「いちご一会とちぎ国体・とちぎ大会」オフィシャルサプライヤーとして炬火燃料にグリーンLPガスを提供～
4. まとめ

人と社会基盤の健康を守り成長を支える

創業の思い

従業員を大切にせよ
お客様を大切にせよ
新技術を大切にせよ
そして、
社会に役立つことをせよ



古河電工グループ ビジョン2030

「地球環境を守り、安全・安心・快適な生活を実現する」ため、情報/エネルギー/モビリティが融合した社会基盤を創る。



古河電工グループ 環境ビジョン2050

バリューチェーン全体で温室効果ガス排出削減を目指すほか、リサイクルの促進、水利用の最小化に取り組む。**スコープ1+2：チャレンジ目標ゼロ**

カーボンニュートラル社会への貢献



地域の自立とエネルギーの“地産地消&地承※”により、 地域社会と共にカーボンニュートラルを実現

古河電工グループ カーボンニュートラルにおける基本的な考え方

①自社のCO₂を出さない、減らす



古河日光発電(株)水力発電

②お客様と社会のCO₂を出さない、減らす

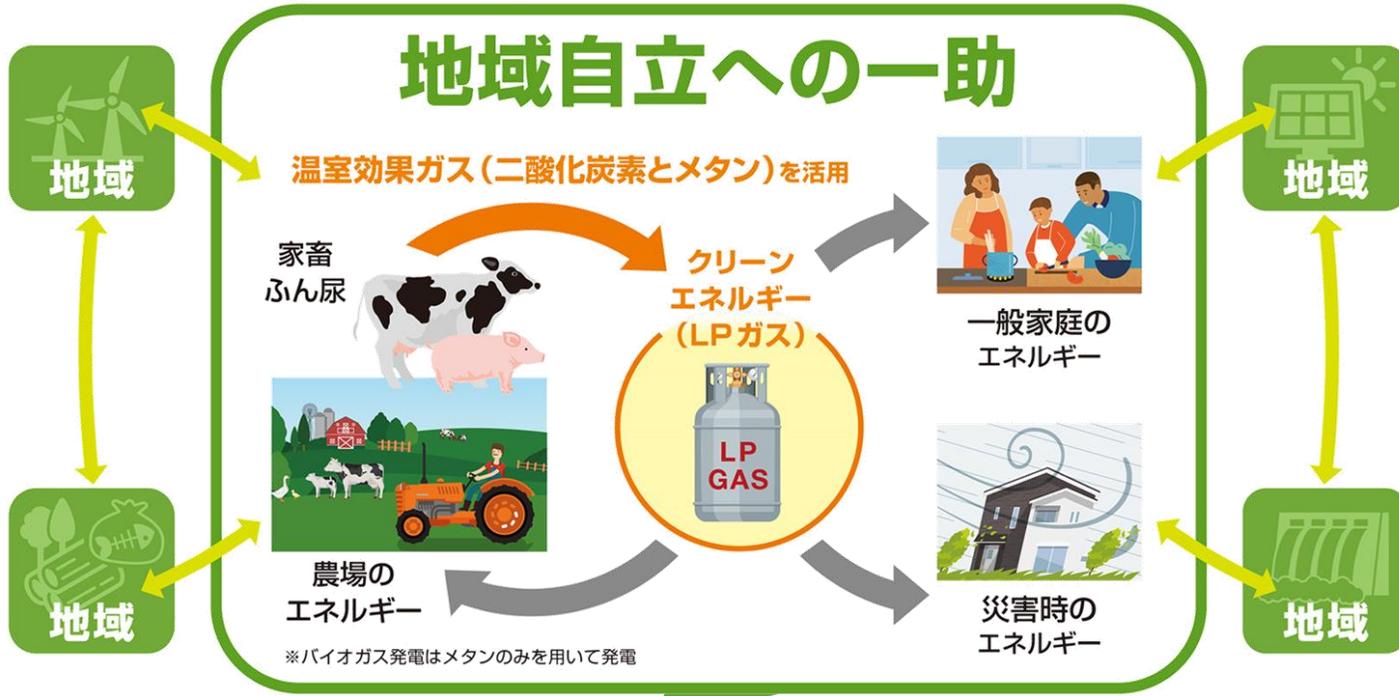


洋上風力向け電力ケーブル

③CO₂をリサイクルする



※地産地消&地承：地産地消に加えて地域の資源や文化を次世代に承継する



次の世代に
地域の豊かな資源を承継する
地産地承に貢献します



地産地承：地域の資源や文化を次世代に承継すること

社会課題

- ・温暖化
- ・化石燃料は輸入に依存
- ・送電網の容量不足

グリーンLPガス

- ・家畜ふん尿を利用
- ・地産地消が可能
- ・貯蔵・輸送が可能

目指す社会基盤

- ・カーボンニュートラルへの貢献
- ・一次産業の発展
- ・地方創生
- ・エネルギーの自給自足
- ・送電網の容量不足を解決
- ・防災減災に役立つエネルギー

1. 古河電工の取り組み
2. **グリーンイノベーション基金事業／CO2等を用いた燃料製造技術開発プロジェクト**
【技術開発項目4】化石燃料によらないグリーンなLPガス合成技術の開発
3. バイオガスを原料としたグリーンLPガス合成技術のPoC
～「いちご一会とちぎ国体・とちぎ大会」オフィシャルサプライヤーとして炬火燃料にグリーンLPガスを提供～
4. まとめ

2 GI基金 ～事業の目的・概要～

事業の目的・概要

- ❑ 海外からLPガスを調達する業界構造から、国内でグリーンLPガスを製造するグリーンLPガス製造業を創出するために、**生成率 50 C-mol%以上となるグリーンLPガス合成技術**を確立する。
- ❑ その後、**グリーンLPガスを年間1000t製造する技術の実証を2030年に完了させる**。同技術をライセンスなども含めて広く展開することでカーボンニュートラル社会と国内の持続可能なエネルギー供給に貢献していく。

実施体制

古河電気工業株式会社

事業期間

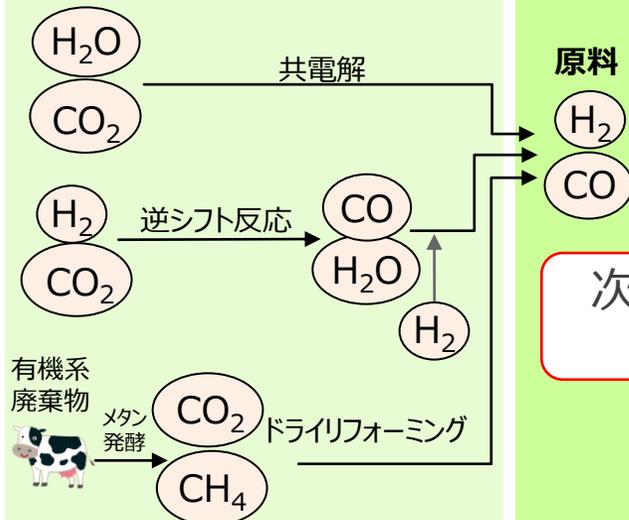
2022年度～2030年度（9年間）

事業イメージ

事業規模など

- ❑ 事業規模：約53億円
- ❑ 支援規模*：約36億円
*インセンティブ額を含む。採択テーマの提案総額であり、今後の手続きにより変更の可能性あり。
- ❑ 補助率など：9/10→2/3→1/2（インセンティブ率10%）

原料調達（例）



グリーンLPガス事業

革新的触媒プロセス

次項で開発状況を
紹介いたします

グリーンLPガス
(C_3H_8 、 C_4H_{10})



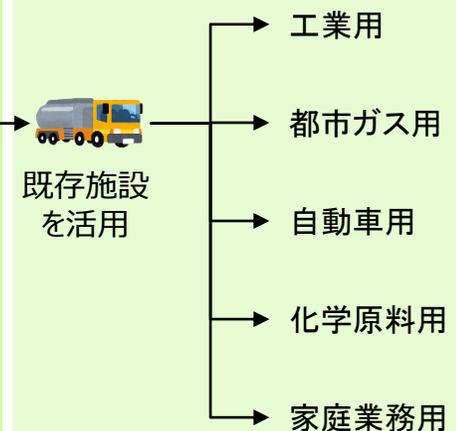
北海道大学（再委託先）

- ・ 触媒反応メカニズムの解明
- ・ 反応速度論解析を担当

静岡大学（再委託先）

- ・ 高性能構造体触媒の作製と評価
- ・ 反応装置のエネルギー収支に関する検討

流通・消費



2 GI基金 ～サプライチェーン構築を着手～

原料調達

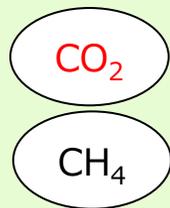
パートナー 北海道 鹿追町環境保全センター



【出典】「鹿追町環境保全センターバイオガスプラント」鹿追町HP
(最終閲覧日：22年7月1日) <https://www.town.shikaoi.lg.jp/work/biogasplant/>



家畜ふん尿



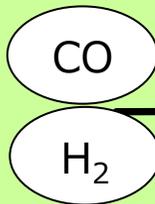
ドライリフォーミング

様々な化石燃料によらない原料を活用

グリーンイノベーション基金事業

グリーンLPガス製造

原料



LPガス合成反応

分離

グリーンLPガス



【目標】プロセス全体を通してLPガス収率50%

製品の流通

パートナー アストモスエネルギー株式会社
岩谷産業株式会社

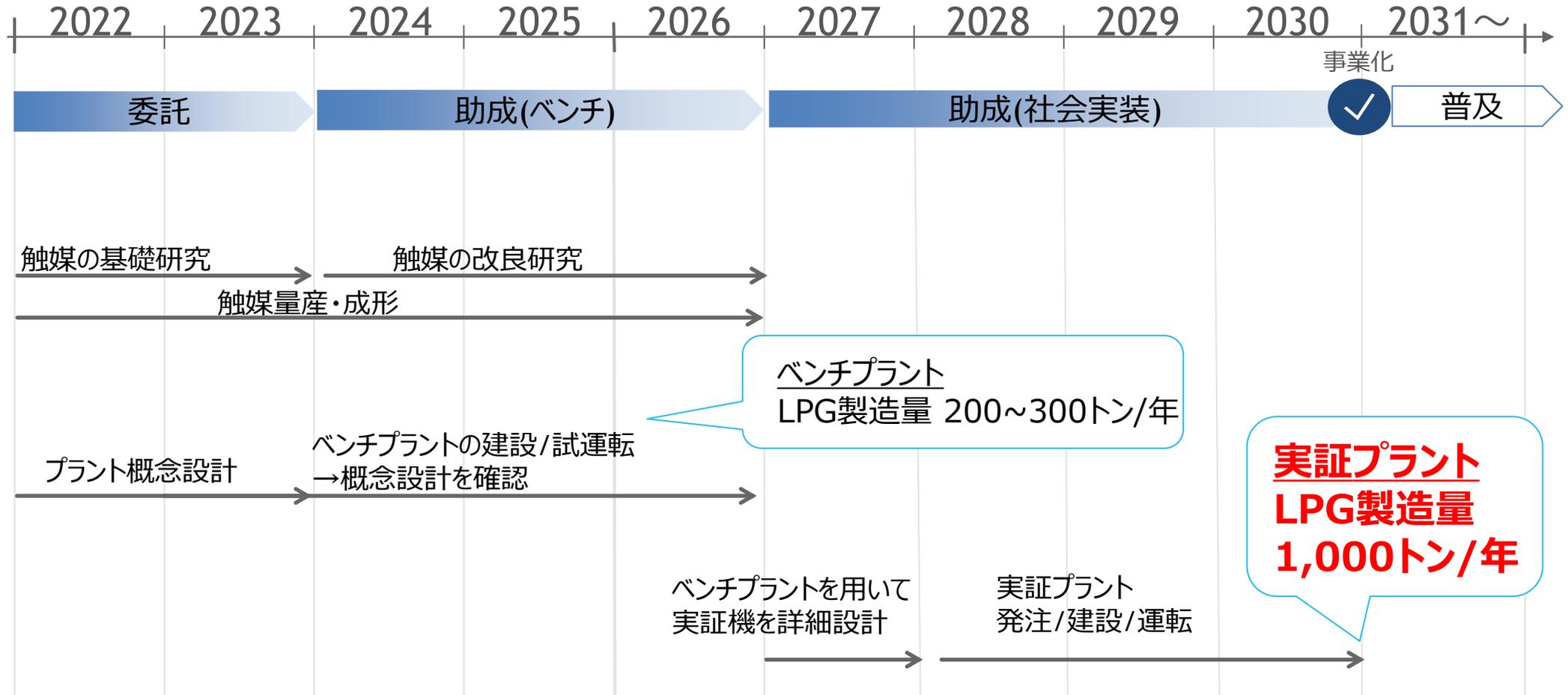


【出典】「アストモスの取り組み」アストモスエネルギーHP
(最終閲覧日：22年7月1日) <http://www.astomos.jp/lpgas-partner/bcp>

- 家庭・業務用
- 工業用
- 都市ガス用
- 化学原料用
- 自動車用

既存流通網を活用・応用
防災減災にも役立つエネルギー

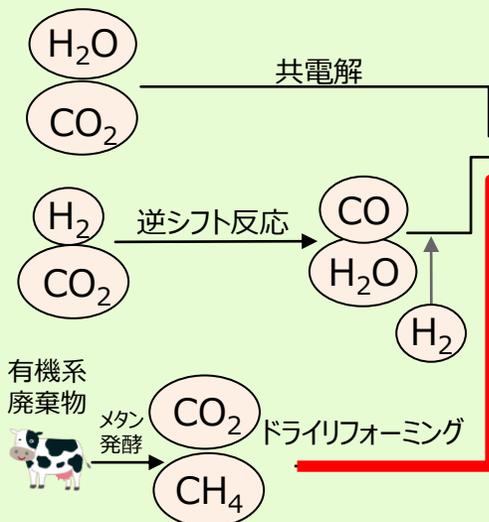
2 GI基金 ～2030年までのスケジュール～



1. 古河電工の取り組み
2. グリーンイノベーション基金事業／CO2等を用いた燃料製造技術開発プロジェクト
【技術開発項目4】化石燃料によらないグリーンなLPガス合成技術の開発
3. バイオガスを原料としたグリーンLPガス合成技術のPoC
～「いちご一会とちぎ国体・とちぎ大会」オフィシャルサプライヤーとして炬火燃料にグリーンLPガスを提供～
4. まとめ

3 バイオガスを原料としたグリーンLPガス合成技術のPoC

原料調達 (例)

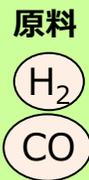


栃木県畜産酪農研究センター殿のバイオガス(CO₂とCH₄)を使用

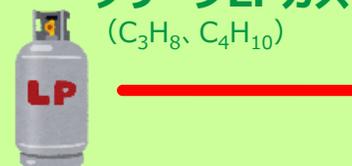


バイオガス

グリーンLPガス事業



革新的触媒プロセス



バイオガスからグリーンLPガスを合成



流通・消費



炬火台用燃料として使用
〔 22年10月1日～11日 〕
〔 22年10月29日～31日 〕



まとめ：GI基金目標（1000トン/年）の達成を目指します。



今後の課題：グリーンLPガスの認証制度等の検討

グリーンLPガスの普及には、LPガス業界の皆様、各省庁の皆様と共に品質基準や法整備などを検討が必要

補足

- SAFの場合、国際規格（ASTM D7566）によって従来の燃料への最大混合率が定められている。

<https://www.mlit.go.jp/common/001395880.pdf>

- 世界LPガス協会では既にバイオLPGの認証方法について意見交換が行われている。

https://www.meti.go.jp/shingikai/mono_info_service/carbon_neutral_car/pdf/002_06_00.pdf

ご清聴ありがとうございました。

Bound to  ***Innovate***

第2回 グリーンLPガス推進官民検討会

カーボンリサイクルLPガス製造技術と プロセスの研究開発

2022年11月21日
ENEOSグローブ株式会社



本日のアジェンダ

1. NEDO委託事業の概要
2. NEDO事業の実施スケジュール
3. 生産されるLPGの成分
4. 社会実装（ビジネス）モデルの案
5. グリーンLPガスの普及における課題

1.NEDO委託事業の概要

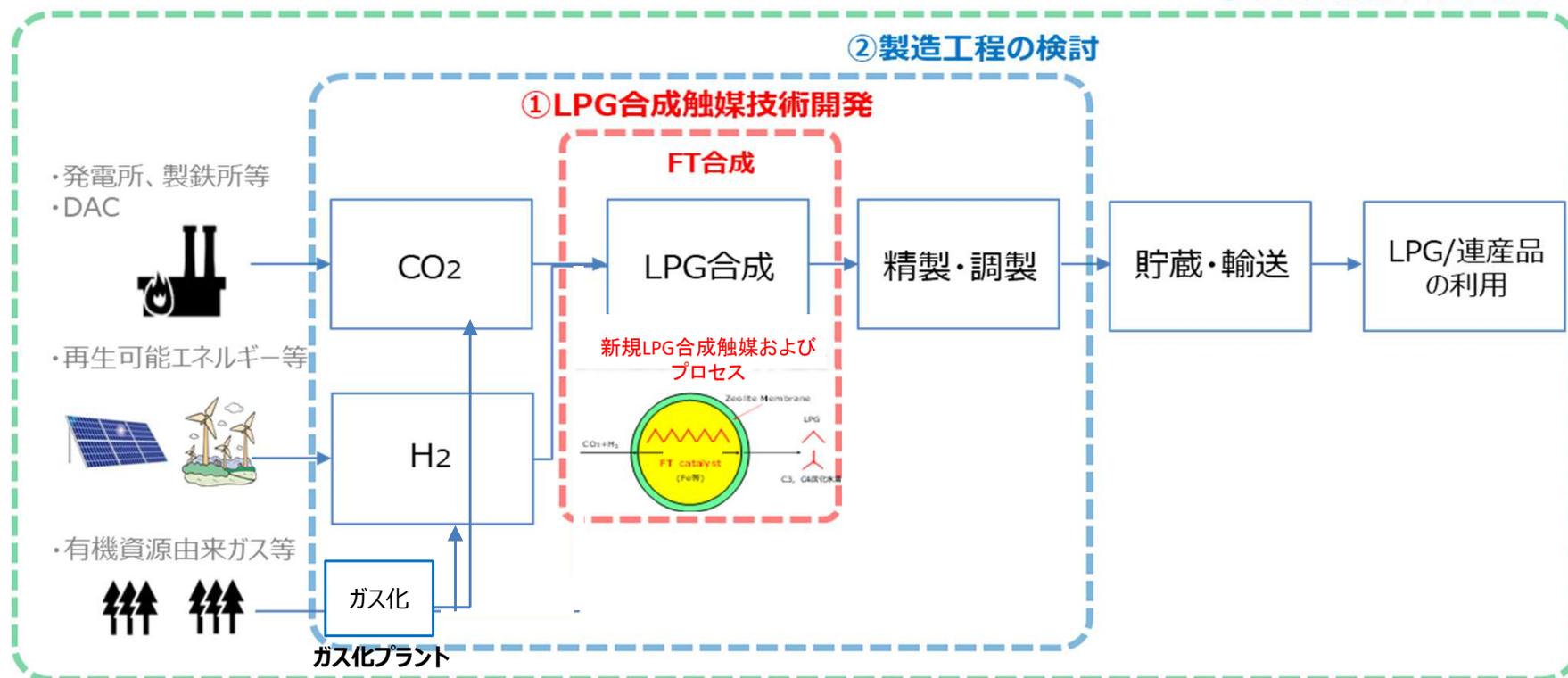
■ NEDO委託事業

カーボンリサイクル・次世代火力発電棟技術開発／CO₂有効利用拠点における技術開発／
研究開発拠点におけるCO₂有効利用技術開発・実証事業／「カーボンリサイクルLPG製造技術と
プロセスの研究開発」

- 2022年度よりENEOSグローブ、富山大学、日本製鉄による上記事業を開始
- Fischer-Tropsch (フィッシャー・トロプシュ)合成※を用いた研究開発を実施する計画
- 研究開発項目は以下の3点
 - ①LPG合成触媒技術開発 : 富山大学、日本製鉄
 - ②製造工程の検討 : 日本製鉄、ENEOSグローブ
 - ③社会実装モデルの検討 : ENEOSグローブ、日本製鉄

※H₂とCOの合成ガスから液体燃料を製造するプロセス

③社会実装モデルの検討

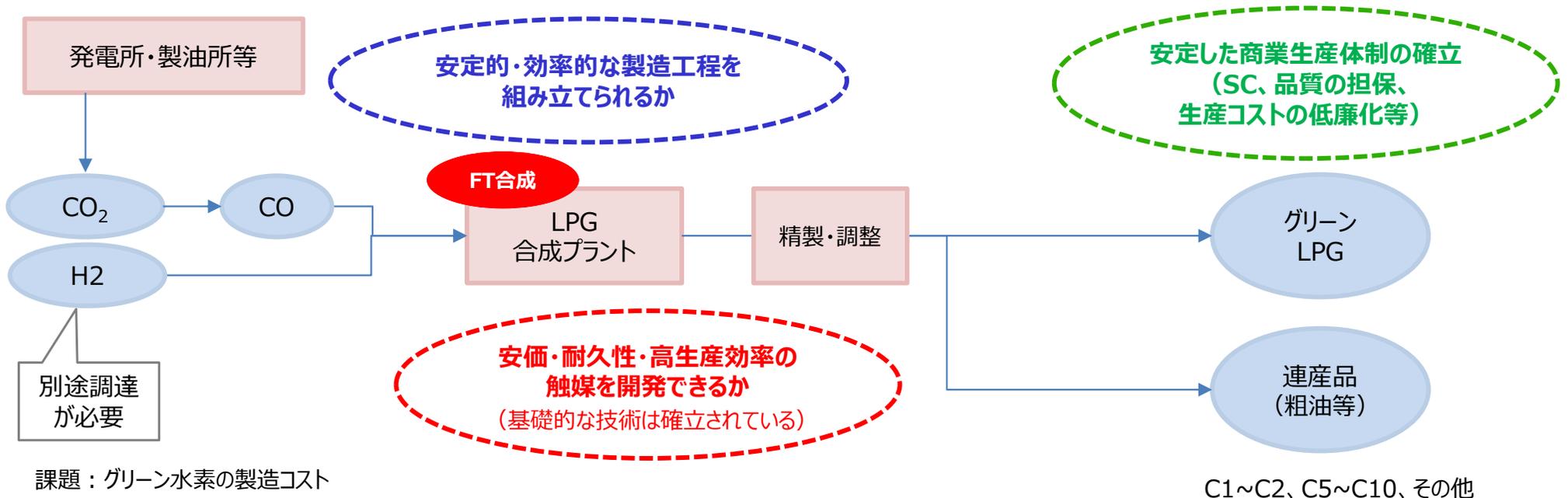


1. NEDO委託事業の概要

「カーボンリサイクルLPG製造技術とプロセスの研究開発」

NEDOが整備したカーボンリサイクル実証研究拠点（広島県豊田郡大崎上島町）の基礎研究エリアで実施

(NEDOリリース) カーボンリサイクル技術の確立に向けた実証研究拠点が完成 https://www.nedo.go.jp/news/press/AA5_101568.html

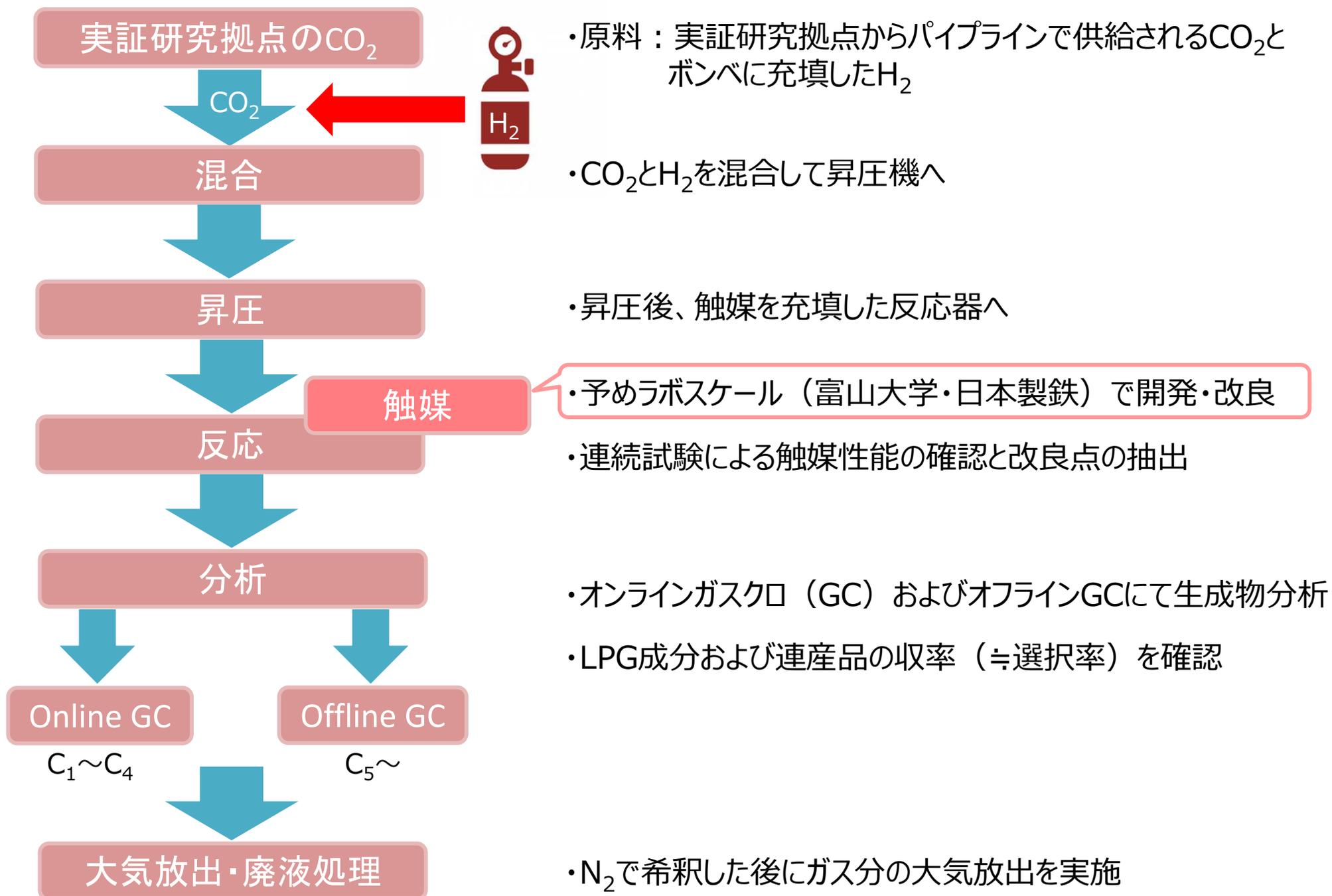


■ FT合成の利点と課題

利点：CO₂転化率が高い、反応条件が温和(低圧→動力・コスト小)、低コストで耐久性の高い触媒を利用可能

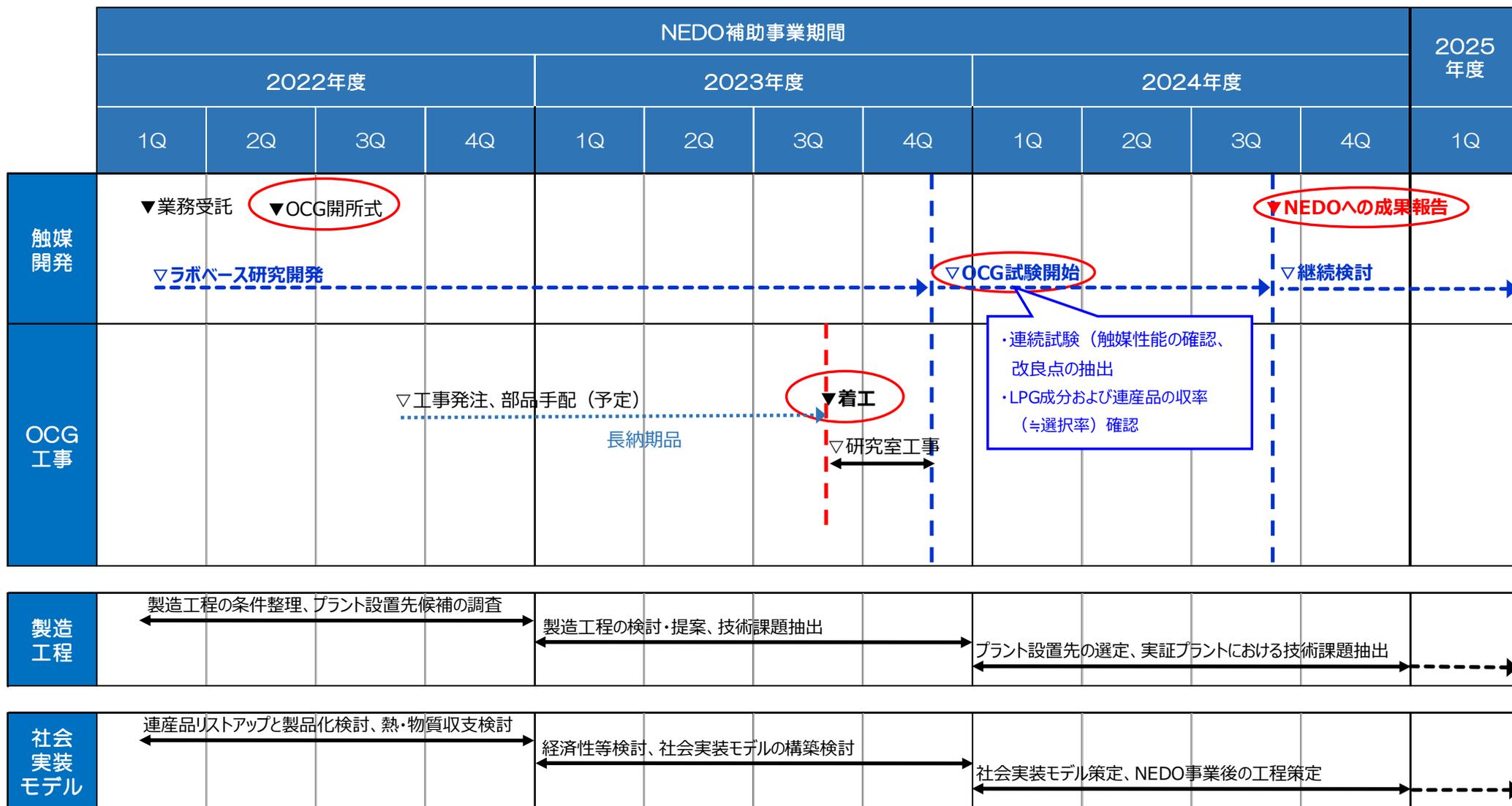
課題：LPG成分の選択性がやや低い → 触媒の独自技術で高度化へ

1. NEDO委託事業の概要



2. NEDO事業の実施スケジュール

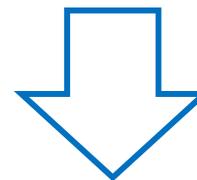
- NEDO事業委託期間は、2022年度および（2022年度の間評価結果により）2023～2024年度
- 2025年度以降は実証プラントの建設を含め、検討継続予定
→ 2030年度を目途に、少量ながらも商業化プラントでのグリーンLPGの生産を目指す（→普及へ）



3. 生産されるLPGの成分

炭素数	物質名
C1	メタン
C2 ⁼	エチレン
C2	エタン
C3 ⁼	プロピレン
C3	プロパン
C4 ⁼	ブテン
C4	ブタン
C5以上	ガソリン、ナフサ、軽油等

- FT合成の特徴として、炭素鎖の短いものから長いものまで幅広い物質が生産される
- 本研究はFT合成を用いたものであることから、左図に示す通り、**目的生産物であるC3・C4**のほかにも様々な物質が生産される
- 本研究における目標の一つは、C3・C4 (**特にプロパン、ブタン**) の選択率を向上させること
- **C3・C4以外の生産物(連産品)**の用途に関しても、③社会実装モデルの検討のスコープ内で有効活用すべく検討を行う予定

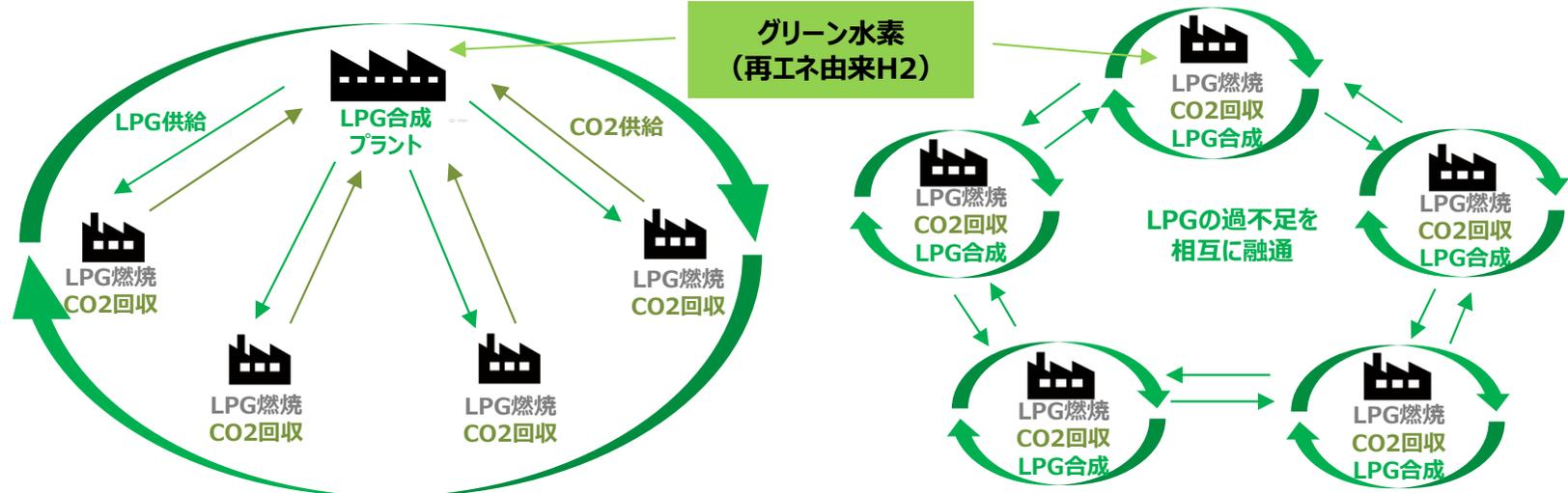


ENEOSグループ内での相互融通も視野に検討を行っていく考え

4. 社会実装（ビジネス）モデルの案

- 本事業で開発した技術を用い、LPGをカーボンニュートラル化するためには、LPGの燃焼により発生するCO₂を回収する、もしくは、バイオマスなどの炭素中立な原料を利用してLPGを製造する必要がある。
- いずれのケースにおいても、原料の調達や連産品の処分/販売方法の確立を含めた全体サプライチェーンの構築、経済性評価が必要。
- 廃棄物系のバイオマス資源を活用した中小規模プラントなど、具体的な社会実装モデルを念頭に、触媒/製造プロセスの許容コストや事業化にあたって解決すべき技術的課題を抽出・整理し、モデルの実現に向けたフィードバックを行う。

①LPG消費地におけるCO2の循環モデル（臨海エリア／大量生産志向イメージ）



②国内における中・小規模プラントの建設（内陸エリア／地産地消志向イメージ）



5. グリーンLPガスの普及における課題

【課題1】 グリーンLPガス原料（原料ガス＝CO₂、H₂、他）安定調達体制の確立

- ・LPガスの安定供給の継続は必須。まずは“原料（工場等から排出されるCO₂、グリーン水素、原料ガスの資源であるバイオマス）”の安定調達ルートを確立（→ 製造拠点の選定要件）

【課題2】 グリーンLPガスに関する品質基準の整備

- ・ グリーンLPガスへの移行期間において想定される現行LPガスとの混合を前提とした品質基準（「グリーンLPガス」と呼べる品質、混合比率）の議論など

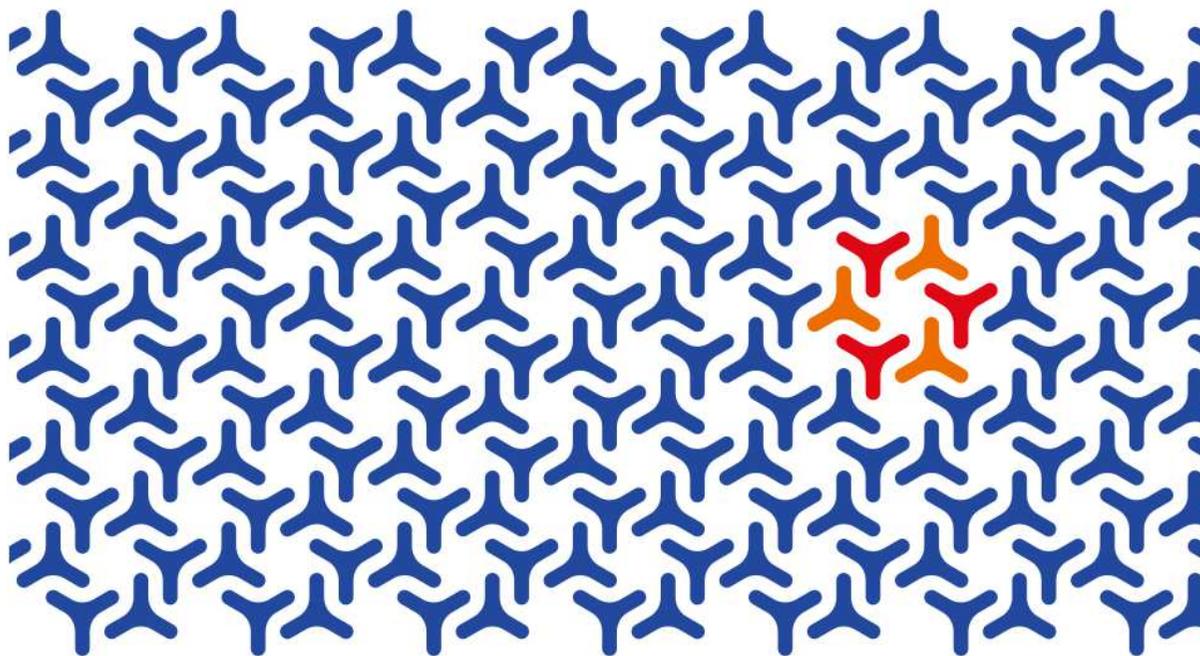
【課題3】 グリーンLPガスによるCO₂排出権の帰属の整理

- ・ 製造者か？ 消費者か？

ご清聴、ありがとうございました。



LPガスでつなげる、人がつながる



FIRST HITOBIT@ASAO TOKOLO

未来のあなたに、LPガスができること

ENEOSグローブ株式会社

〒100-6115 東京都千代田区永田町2-11-1 山王パークタワー 15F TEL: 03-5253-9060 <https://www.eneos-globe.co.jp/>

高知県におけるグリーンLPガスの 地産地消の実現に向けて

高知県グリーンLPガスプロジェクト推進会議の設立

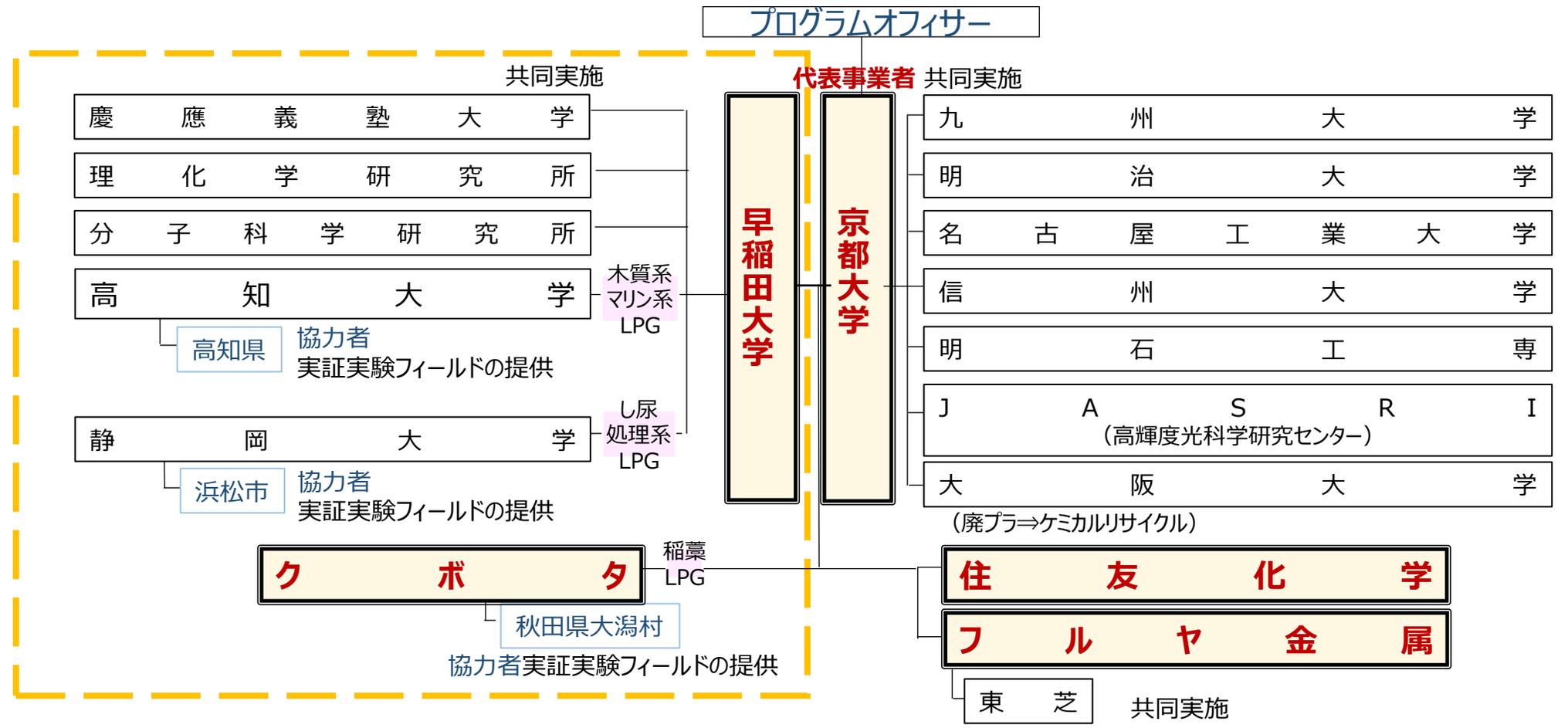
高知県林業振興・環境部 環境計画推進課
課長 井上 隆雄

【背景】

- 令和3年6月27日、早稲田大学の関根教授と濱田知事が面談。関根教授から、LPガスをグリーン化するための取組について紹介あり。
⇒ 高知県の家庭の8割程度がLPガスを利用しており、本県の脱炭素化に資するものであることから、検討を開始。
- 関根教授からは、グリーンLPガスの原料となる木質バイオマス資源等を供給するシステム作りへの協力依頼とともに、資源供給システムを活用したグリーンLPガスの地産地消モデル(高知モデル)の確立を提案された。
- 豊富なバイオマス資源を持つ、本県の特性を生かしたカーボンニュートラルの実現に向けた貢献が可能な取組であることから、本県としても、グリーンLPガスの地産地消モデル(高知県モデル)の実現に取り組んでいくメリットがあると考えられる。

【環境省】地域資源循環を通じた脱炭素化に向けた革新的触媒技術の開発・実証事業（令和4年度予算額19億円）

《事業目的》
 2050年カーボンニュートラルの実現に向けて化石燃料依存から脱却し、地域資源（廃プラスチック、未利用の農業系バイオマス等）の活用・循環を可能とし、大幅なCO2削減やCE（サーキュラーエコミー）を実現すべく、革新的で比較的安価な触媒技術等に係る技術開発・実証を支援し、社会実装の促進を目指す

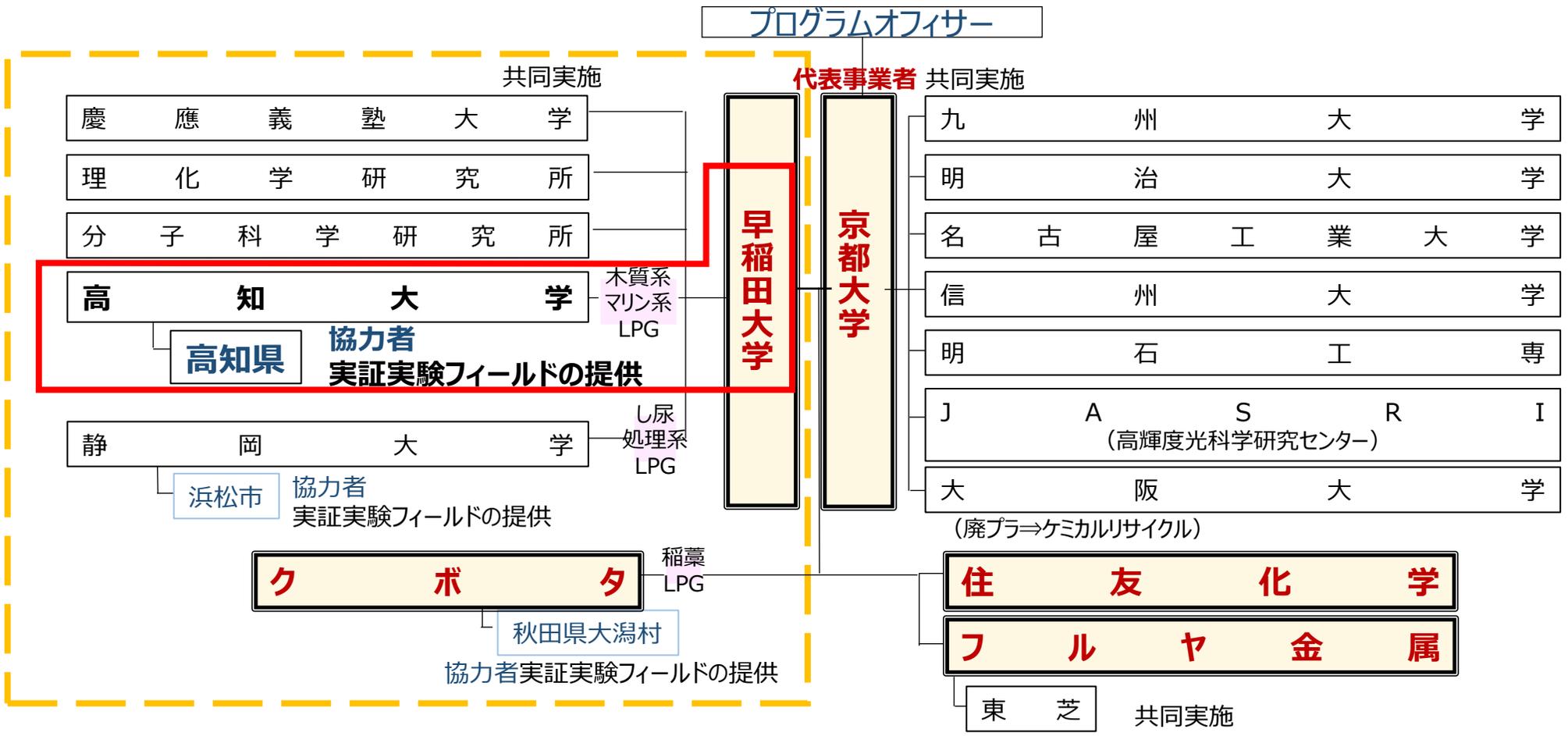


・この部分が、早稲田大学チーム

上記補助金を活用し、以下のコンソーシアムで研究を実施。（令和4年3月14日採択）
 【課題名】革新的多元素ナノ合金触媒・反応場活用による省エネ地域資源循環を実現する技術開発
 【実施期間】令和4年度（2022年度）～令和11年度（2029年度）

【環境省】地域資源循環を通じた脱炭素化に向けた革新的触媒技術の開発・実証事業（令和4年度予算額19億円）

《事業目的》
 2050年カーボンニュートラルの実現に向けて化石燃料依存から脱却し、地域資源（廃プラスチック、未利用の農業系バイオマス等）の活用・循環を可能とし、大幅なCO2削減やCE（サーキュラーエコミー）を実現すべく、革新的で比較的安価な触媒技術等に係る技術開発・実証を支援し、社会実装の促進を目指す



・この部分が、早稲田大学チーム

上記補助金を活用し、以下のコンソーシアムで研究を実施。（令和4年3月14日採択）
 【課題名】革新的多元素ナノ合金触媒・反応場活用による省エネ地域資源循環を実現する技術開発
 【実施期間】令和4年度（2022年度）～令和11年度（2029年度）

高知県グリーンLPガスプロジェクト推進会議

高知県 濱田知事、早稲田大学 関根教授、高知大学 受田理事(産振計画FU委員長)の3者が発起人となり、グリーンLPガスの地産地消の実現に向け、「高知県グリーンLPガスプロジェクト推進会議」を設立。

【取組内容】

- ・グリーンLPガスの地産地消の実現に向けた関係者の合意形成と基本構想の策定
- ・木質系バイオマス、マリン系バイオマス、グリーンLPガスの製造、販売など、テーマごとの勉強会開催
- ・関係者同士のビジネスマッチングの機会の創出 など

高知県グリーンLPガスプロジェクト推進会議 令和4年 5月27日 設立総会&講演会



<スケジュールイメージ>

地産地消のビジネスモデル（高知モデル）の実証

2022年度 | 2023年度 | 2024年度 | 2025年度 | 2026年度 | 2027年度 | 2028年度 | 2029年度

核となる
触媒の研究

グリーンLPガス製造の事業化に向けた新たな触媒の開発

実証実験

早期の事業化に向けた環境整備

基本構想策定

事業化に向けた環境整備
・実施事業者の掘り起こし
・個別プロジェクトの具体化
・事業計画策定 等

実証実験への支援
・フィールドの提供
・原材料供給 等

高知県
グリーン
LPガス
プロジェクト
推進会議

<体制図> 令和4年（2022年）5月27日～令和5年（2023）年度末

※令和4年11月21日時点

幹事会

- 早稲田大学 関根教授 <会長>
 - 高知県林業振興・環境部 副部長 <副会長>
 - 高知大学 次世代地域創造センター 副センター長 <副会長>
 - 高知県森林組合連合会 会長
 - 高知県LPガス協会 会長
 - 高知県水産振興部 副部長
- 事務局：
県環境計画推進課

プラットフォームの中から
木質系、マリン系などの
個々のプロジェクトができて
いくイメージ

プラットフォーム

会員

林業事業者

水産業の関係者

市町村

ガスの販売を
行う事業者

その他
関心のある者

など

グリーンLPガスの地産地消に向けた各工程（想定）

高知県は、実証実験フィールドの提供を通じて、それぞれの工程を担っていただける仲間づくりを進め、**グリーンLPガスの地産地消の実現**を目指します！

高知県

各工程を担っていただける仲間作り・仕組みづくり

【原材料調達工程】

低コストでバイオマス資源を収集するシステム構築を目指す

※木質系・マリン系以外についても、原料として活用可能な資源を検討

木質系



バイオマス発電で未活用の低質なバイオマスの活用を基本として検討
・賦存量調査等はR5年度に実施予定

マリン系



賦存量によっては、陸上養殖の可能性についても検討
・賦存量調査はR4年～R5年で実施

【前処理工程】

木質系の前処理

マリン系前処理

【ガス生産工程】

材料の加熱（水熱処理）

環境省補助事業により研究開発

材料 + 新触媒

再利用

ガス回収・冷却

廃液処理

触媒の回収

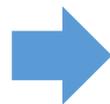
【ガスの性能検査・卸・販売】

ガスの収集・ボンベへの充填

ガスの品質検査

※品質に関する新たな基準策定が必要

グリーンLPガスの販売



みなさま、
高知県グリーンLPガスプロジェクト推進会議に
ぜひ、ご参加ください。

高知 グリーンLPガス会議

🔍 検索



グリーンLP ガス推進官民検討会 第二回会合報告資料

グリーンLP ガスに関する世界の動向

プリンシパル 植村 哲士

株式会社野村総合研究所
コンサルティング事業本部
サステナビリティ事業コンサルティング部

2022年11月21日

NRI

Share the Next Values!



世界のプロパンガス消費とバイオLPGの生産見通し

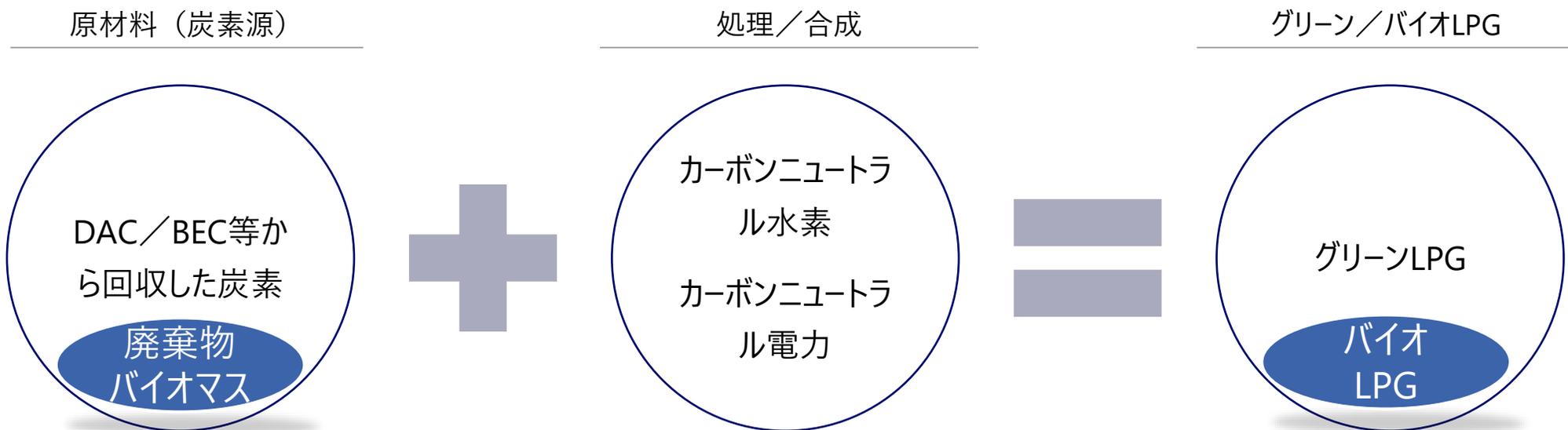
バイオLPG製造技術

業界の主要プレイヤー

各国の政策支援等

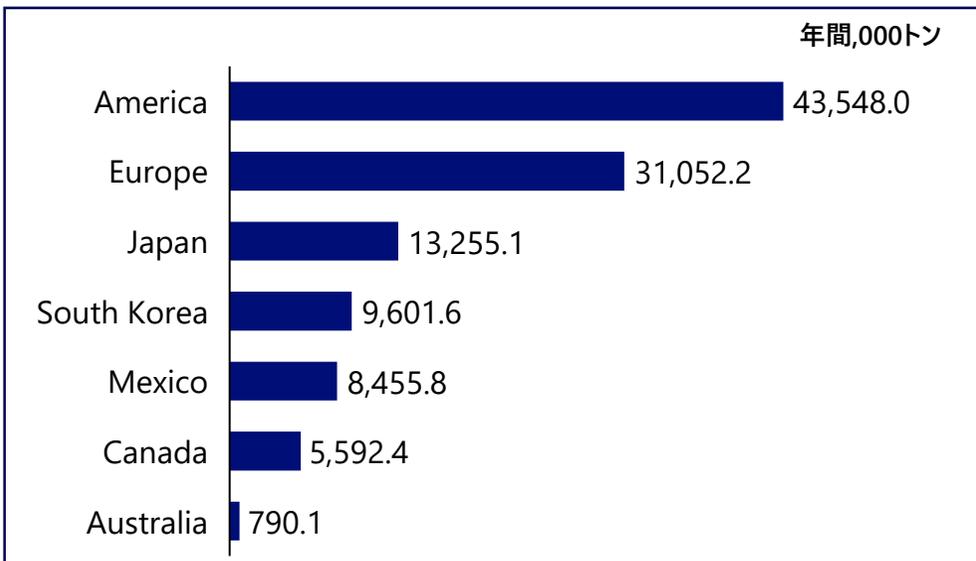
グリーンLPG／バイオLPGはカーボンニュートラルな炭素源から処理・合成されたプロパン/ブタン

- バイオLPGは、グリーンLPGのうち、炭素源が廃棄物（廃植物油、一般廃棄物）やバイオマス（稲わら、間伐材、剪定枝）など、大気中から回収した炭素（産業排ガス）以外のカーボンニュートラル炭素源を活用している。
- 後段で説明するグリーンLPGの既存事例は、廃棄物・バイオマスを利用している事例が多いため、以降、バイオLPGで統一して説明している。
- 「バイオ～」と呼ばれる液体燃料・ガスについて、廃油処理・発酵等を経たものは不純物を含む場合があるのに対して、バイオマス原料から化学合成で製造されたガスは他成分が混合する物の不純物は含まない/少なく、後者の場合を区別するために「合成燃料/合成ガス」という表記を行っている場合がある。



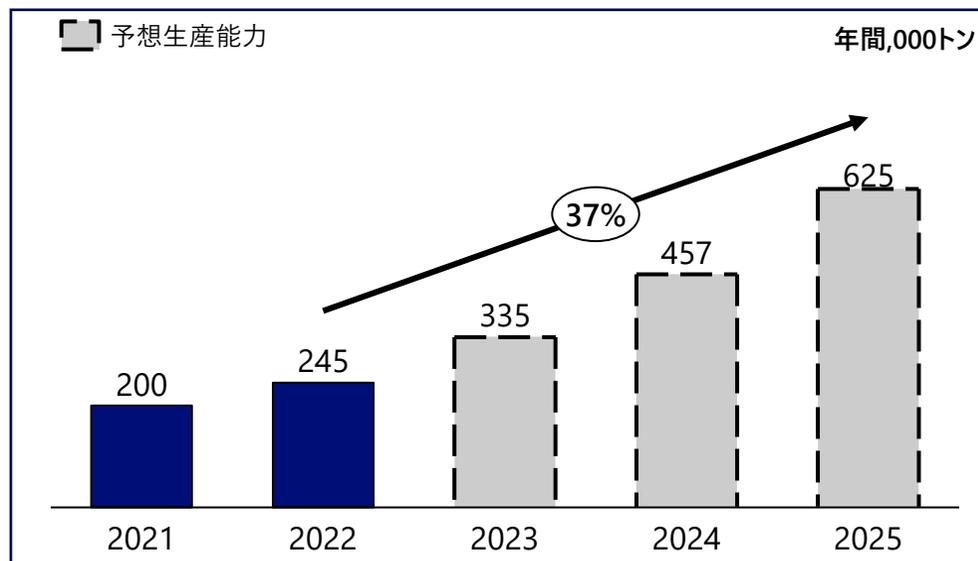
バイオ LPGの需要は、さまざまな国の脱炭素コミットメントと、先進国での採用の増加によって、増加すると予想されている。

世界のLPG消費量（2022年）



- 世界の LPG 市場は 2021 年に 1,385 億 5000 万ドルの市場規模があり、2029年までにCAGR（年平均）6.5%で成長し、2293 億ドルになる見通し。
- LPGの需要は、オートガス（自動車用燃料）消費量の増加と、アフリカ、ラテンアメリカ、アジア太平洋地域の大規模な都市および農村人口の増加によって牽引されている。
- 再生可能エネルギー部門の急速な発展と、世界における家庭向けのLPG供給量の不足は、LPG市場の成長を妨げると予想されている。

水素化処理による世界のバイオLPG生産能力（2022年）



- バイオ LPGの生産能力は、CAGRで37%成長すると予想されている。これは、各国の脱炭素化への取り組みに起因している。
- 2050年までに持続可能な環境に優しい代替エネルギーに移行する必要があるため、バイオ LPGの生産が増加している。二酸化炭素排出量を最大80%削減できる。
- 炭素価格*の上昇、世界のLPG市場におけるバイオ燃料の収益性を高めている。バイオ LPGは、このような変化から利益を得るために戦略的に位置付けられている。

* EU-ETSでの炭素価格や各国のカーボンプライシングの単価

世界のプロパンガス消費とバイオLPGの生産見通し

バイオLPG製造技術

業界の主要プレイヤー

各国の政策支援等

原料の水素化処理はバイオ LPG を直接生産する最も一般的な方法である。
残りのプロセスは、中間製品を生成するか、初期の開発段階にある。

#	プロセス名	原料	製品・副産物	技術ステータス (TRL)	開発者
①	水素化	<ul style="list-style-type: none"> 植物油 工業用油脂 廃油 残渣 	<ul style="list-style-type: none"> バイオ燃料 バイオナフサ バイオLPG 	商業化 (9)	複数 (ENI、Neste、Topsoe など)
②	フィッシャー・トロプシュ合成	<ul style="list-style-type: none"> バイオマス 	<ul style="list-style-type: none"> 合成燃料 (C5~) 合成ガス (C1~C4) 	商業化 (9)	複数 (Velocys、Axens、Total Energiesなど)
③	熱分解	<ul style="list-style-type: none"> バイオマス 	<ul style="list-style-type: none"> 合成ガス バイオ燃料 その他の化学用品 	技術デモンストレーション (6-7)	複数 (BTG、Technip、Ensyn など)
④	メタノールからガソリン(MTG)/エタノールからガソリン(ETG)	<ul style="list-style-type: none"> メタノール エタノール 	<ul style="list-style-type: none"> 合成ガソリン バイオLPG 	技術デモンストレーション (6-7)	エクソンモービル&エコベントゥ
⑤	ガス化 – 直接合成	<ul style="list-style-type: none"> バイオマス 	<ul style="list-style-type: none"> バイオLPG 副生ガス 合成ガス 	技術デモンストレーション (6)	日本合成ガス株式会社
⑥	発酵	<ul style="list-style-type: none"> 穀類 廃棄物バイオマス シュガーシロップ 	<ul style="list-style-type: none"> バイオエタノール バイオLPG 	技術開発 (3-5)	-
⑦	水相改質	<ul style="list-style-type: none"> バイオマス 炭水化物 	<ul style="list-style-type: none"> バイオ燃料 バイオLPG 副生ガス 	技術開発 (3-5)	-

水素化処理技術のプロセス所有者は 8 社あり、ENI と Nesteがバイオ LPG 生産のリーダーであり、Axens と Topsoe が続いている。

#	プロセスオーナー	工場所在地	プロセス名	ステータス	触媒	LPG収率	年間バイオLPGの設置容量、千トン/年 (2020)	原料	ライセンスについて
①	UOP/ENI	イタリア、インドネシア、アメリカ	エコファイニング	商業化	-	4~5%	139	<ul style="list-style-type: none"> 藻油 使用済み食用油 植物油 動物性脂肪 	はい
②	ネステ	シンガポール、フィンランド、オランダ	NEXBTL	商業化	金属触媒とH ₂	5%	130	<ul style="list-style-type: none"> 有機性廃棄物 植物油 残留脂肪 	いいえ
③	アクセンス/IFP	フランス	ビーガン	商業化	-	NA	50	<ul style="list-style-type: none"> 廃油 植物油 	はい
④	トップソー	スウェーデン	ハイドロフレックス	商業化	-	NA	40	<ul style="list-style-type: none"> 植物油 	はい
⑤	ペトロプラス	ブラジル	Hバイオ	商業化	-	<=5%	25.1	<ul style="list-style-type: none"> 植物油 	不明
⑥	REG (旧シントロリウム)	アメリカ合衆国	バイオシンファイニング	商業化	-	NA	14	<ul style="list-style-type: none"> 植物油 	いいえ
⑦	シェブロン	アメリカ合衆国	等変換	商業化	-	NA	NA	<ul style="list-style-type: none"> 黄色のグリース、茶色のグリース 動物性脂肪とオイル 	はい
⑧	Forge Hydrocarbons	カナダ	LTH	商業化	触媒なし、または、H ₂	NA	NA	<ul style="list-style-type: none"> 油脂 	不明

Axens Group、Total Energies、及び他の主要な業界プレーヤーは、再生可能な原料からバイオ燃料を生産するため、フィッシャー・トロプシュ技術をさらに開発する提携を行っている。

#	プロセス パートナー	国	原料	開発段階	技術準備状況	状態
a	Axens Group, Total Energies, ThyssenKrupp	フランス	木材	運営	デモンストレーション	運用、2020年に本試験終了
b	Red Rock Biofuels, Velocys, Joule Unlimited	アメリカ合衆国	木材加工残渣	建設中	初号機	建設段階
c	Velocys, British Airways	イギリス	廃棄物	計画中	初号機	計画フェーズ
d	Lanzatech, Aemetis	アメリカ合衆国	バイオマス	計画中	初号機	不明
e	Kaidi	フィンランド	森林残渣	コンセプト策定中	-	不明
△	USA Bioenergy	アメリカ合衆国	木材	不明	不明	不明

欧州および米国市場では、熱分解プラントを商業化し、水素化処理によってバイオLPGを生産できるバイオ燃料を生産している。

#	オーナー/オペレーター	工場所在地	原料	プライム製品 (熱分解)	主要製品の生産能力 (千トン/年)	開発段階	BioLPG製造の後工程
a	Greenergy	イギリス	中古タイヤ	バイオ燃料 (HVOバイオディーゼル)	154	技術デモンストレーション	水素化処理
b	BTG, Technip	-	廃材	バイオ燃料	24	商業化	水素化処理
c	BTG, Technip, Pyrocell, PREEM, Setra	スウェーデン	木くず	バイオ燃料、高速熱分解バイオ燃料	20	運転中	水素化処理
d	BTG, Nouryon, Stork	オランダ	木質バイオマスまたは残渣	バイオ燃料	18	運転中	水素化処理
e	Ensyn	カナダ	リグノセルロース	バイオ燃料	12	運転中	水素化処理
f	Genting, BTG	マレーシア	空の果房、パーム油	バイオ燃料	10	運転中	水素化処理
g	Avello Bioenergy, Virent	アメリカ合衆国	製粉残渣、農業廃棄物、廃木材	バイオ燃料、バイオチャー	2.5	不明	水素化処理
h	Karlsruhe Institute of Technology	ドイツ	ウッド、ストロー、干し草	バイオオイル、DME、ガソリン	1.8	運転中	水素化処理
i	Frontline Bioenergy	アメリカ合衆国	セルロース系農業残渣	バイオ燃料とバイオチャー	0.04	デモンストレーション	水素化処理
j	Neste Oyj, Recycling Technologies	イギリス	廃プラスチック	-	-	予定	-

バイオLPG製造技術

生産量が少なく、その後の処理にかかるコストが高いため、熱分解生成物の水素化処理がバイオLPGを製造する最も一般的な方法である。

#	オーナー/オペレーター	工場所在地	原料	プライム製品 (熱分解)	主要製品の 生産能力 (千トン/ 年)	開発段階	BioLPG製造の後工程
Ⓚ	Bergene Holm, PREEM, Shell	ノルウェー	木	バイオ燃料	-	建設中	水素化処理
Ⓛ	Fortum, Valmet, VTT	フィンランド	ウッドチップと間伐材	バイオ燃料	-	商業化	水素化処理
Ⓜ	UPM, VTT	フィンランド	バイオマス	アップグレードされたバイオ燃料	-	予定	水素化処理
Ⓝ	Gas technology Institute	インド	残材、ストーバー、バガス、藻類	ガソリン、ジェット燃料、ディーゼル	-	パイロット	水素化処理
Ⓞ	Energy Quest Inc.	アメリカ合衆国	木材チップ、炭素質燃料	合成ガス、CO ₂ 、水素	-	不明	フィッシャー・トロプシュ

世界のプロパンガス消費とバイオLPGの生産見通し

バイオLPG製造技術

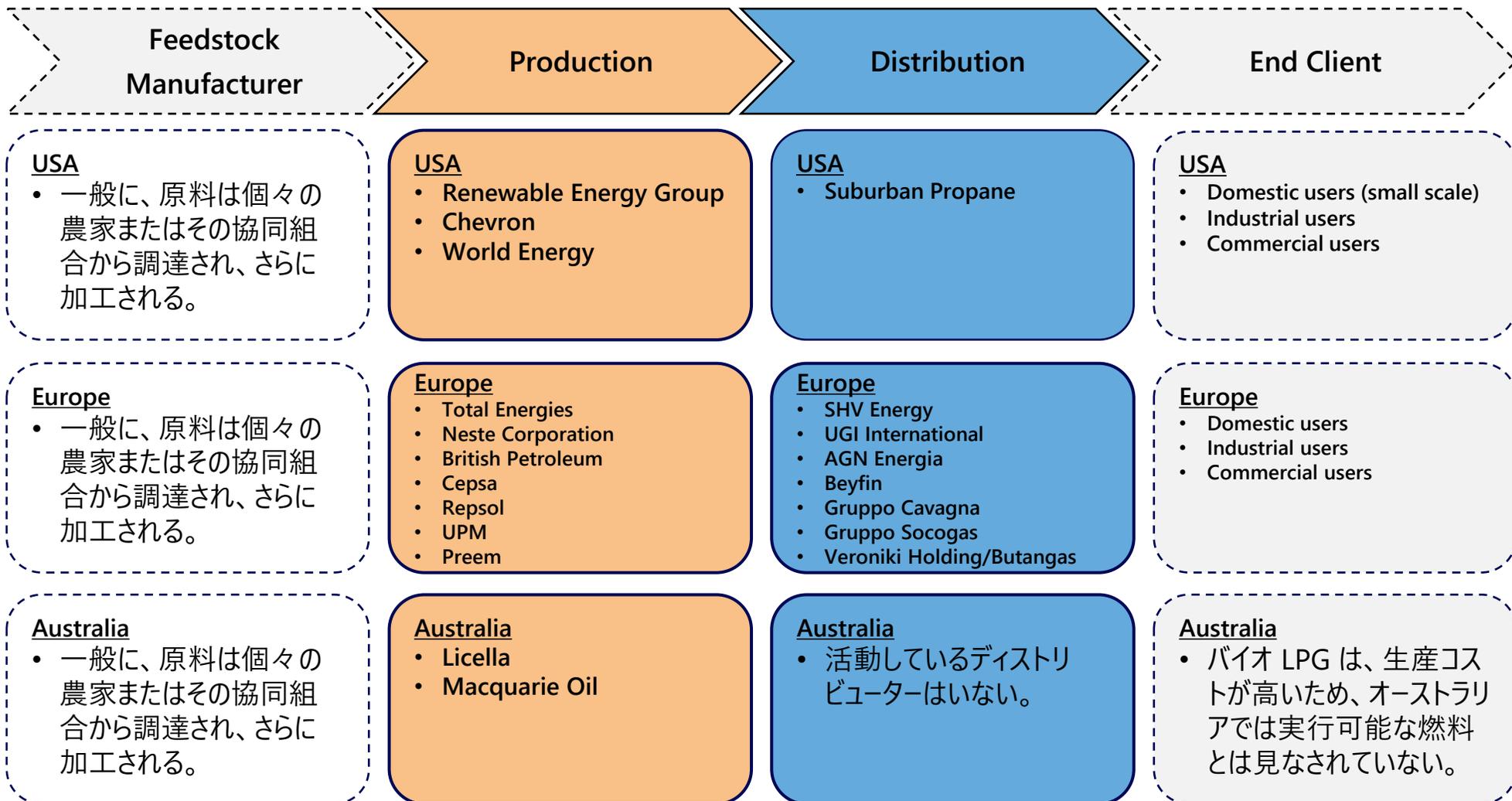
業界の主要プレイヤー

各国の政策支援等

ヨーロッパには、世界で最も多くのバイオ LPG の生産者と販売者がいる。

上流

下流

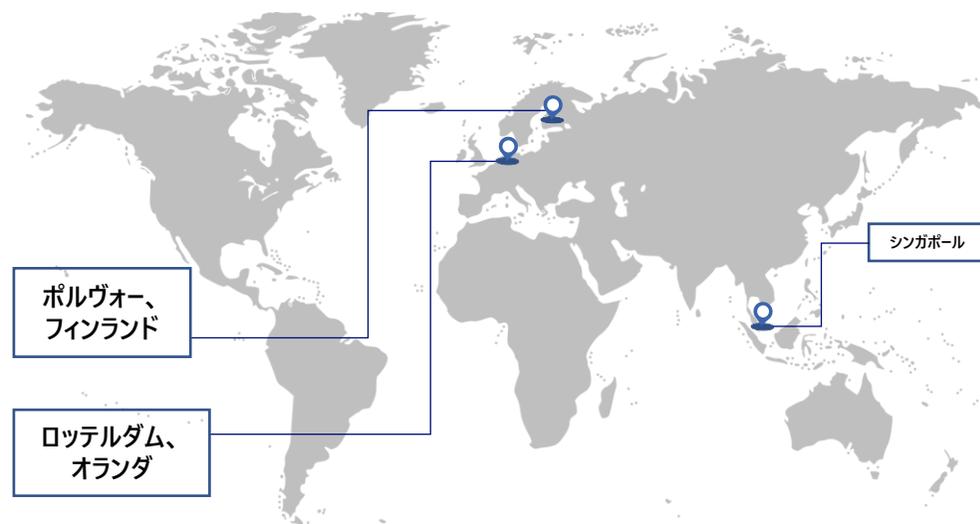


Neste Oil Corporation は、米国とヨーロッパでバイオ燃料を販売するために、輸送およびLPG 流通業界と提携している。

会社概要

会社の正式名称	ネステ石油株式会社
ウェブサイトアドレス	http://www.neste.com/
設立年	1948年
本社所在地	フィンランド
従業員数	5,501人
収益 (2021 年)	13,722百万米ドル
バイオLPG生産能力	130,000トン/年
総数植物の (バイオLPG)	3 (フィンランド、シンガポール、オランダ)
バイオLPG計画生産能力	期待される SHV エネルギーを使用してロッテルダム製油所で生産されたバイオ LPG (約 160,000 トン)
パートナーシップ/戦略的提携	MAN、アルテンス、SHVエナジー、アヴフューエル

工場所在地概要



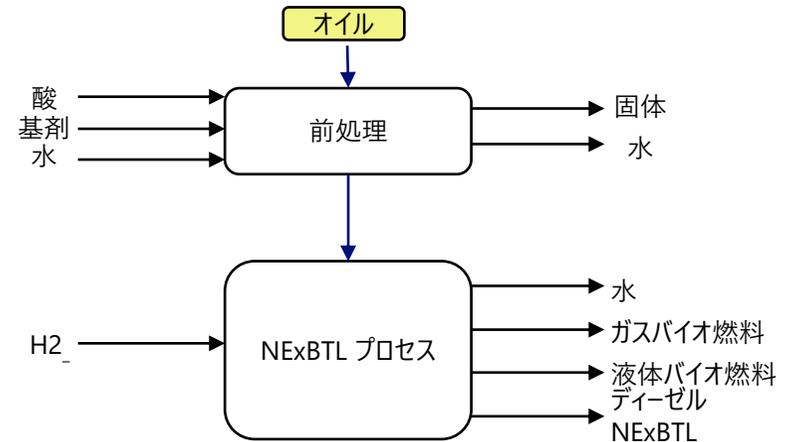
主要なイベント

2014年	Neste Oil Corp.は、オランダのSHV Energy BVと提携して、ロッテルダムの再生可能ディーゼル精製所で生産された
2021-22年	Neste Oil Corp.は、米国のAvfuel CorporationとフランスのMANと提携して、それぞれのSAFとバイオディーゼルを宣伝している。

Neste Oil は再生可能燃料の世界最大の生産者であり、その製油所はバイオLPGやその他のバイオ燃料の生産を進めている。

プロジェクト概要	
プロジェクト名	-
タイムライン	9月以降
位置	フィンランド、オランダ、シンガポール
関係企業	Neste Oil
説明	<ul style="list-style-type: none"> □ 持続可能な航空燃料、再生可能ディーゼル、およびさまざまなポリマーおよび化学産業用途向けの再生可能原料ソリューションの世界有数のメーカーである。 □ Neste は、SHV Energy と 4 年間の契約を結び、ロッテルダム製油所で生産されたバイオ LPG (~160,000 トン) を市場に出し、販売している。 □ 再生可能プロパンの最初の製品は2018年5月に納入された。
使用	NEXBTL Technologyオイルの水素化処理
TRLステージ・開発ステージ	商業化
CO2排出削減	再生可能ディーゼルは排出量を最大 90% 削減する

NEXBTL Hydrotreating の再生可能プロパン (BioLPG)



NEXBTL Technology オイルの水素化処理

- 再生可能な原料は、手順を開始する前にまず不純物を取り除く。
- 水素原子で酸素原子を除去する触媒プロセスである、水素化、脱酸素化は、不要な酸素を除去するために事前に実行される。その結果、エネルギー密度の高い純粋な炭化水素が生成される。
- 炭化水素は異性化され、最終製品の特性が微調整される。最終製品は、ディーゼル、ガソリン、ジェット燃料、またはポリマーや化学製品の生産のための再生可能な原料になる。

Preem AB は現在、年間 18,000トンのバイオ LPG 容量を設置しており、Stretaグループなどの他の業界プレーヤーとのパートナーシップを積極的に形成して、さらに拡大している。

会社概要

会社の正式名称	プレミアムAB
ウェブサイトアドレス	www.preem.com
設立年	1996年
本社所在地	スウェーデン
従業員数	1564人
収益 (2021)*	82億4,930万米ドル
バイオLPG生産能力	18,000トン/年
総数植物の (バイオLPG)	1 (スウェーデン)
バイオLPG計画生産能力	-
パートナーシップ/戦略的提携	セトラグループ

工場所在地概要



主要なイベント

2019年

Preem ABとSetra Groupは、スウェーデンのイエブレ郊外にある Setra の Kastet 製材所でBioLPGを生産するために使用できる熱分解油に投資するためのジョイントベンチャーを設立した。

*換算レート: 1 スウェーデン クロネ = 0.092 USD (2022 年 10 月 27

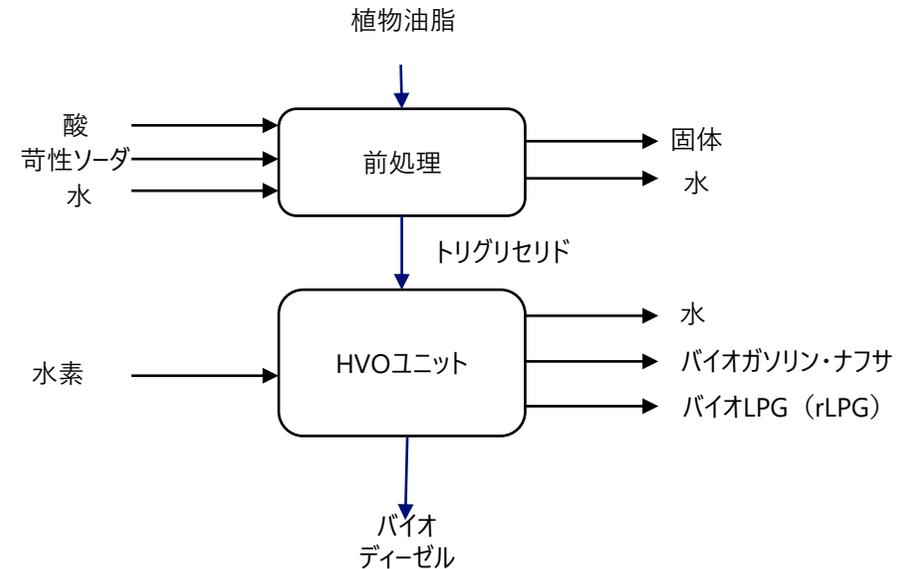
バイオ LPG 製造プロセスのケーススタディ: Preem AB

Preem AB は、HVO プロセスを使用し、バイオディーゼル (脂肪酸とトリグリセリド) を生産するプロセスでバイオLPGを生産する。

プロジェクト概要

プロジェクト名	-
タイムライン	-
位置	スウェーデン
関係企業	プレミアムAB
説明	<ul style="list-style-type: none"> ❑ 同社は、バイオ燃料の変換を通じて、天然ガスに代わる再生可能な代替手段を模索している。 ❑ スウェーデンにある同社のバイオ精製プラントでは、動物の排泄物を原料として利用し、バイオLPGを製造している。 ❑ 生産されたバイオLPGは、他の非凝縮性ガスと一緒に製油所の燃料ガスネットワークに送られ、限界燃料として化石燃料由来のプロパンの利用を減らす。
使用	油 (HVO)
TRLステージ・開発ステージ	技術開発
CO2排出削減	化石燃料と比較して、90% 以上の CO2 削減。

技術



水素化植物油 (HVO)

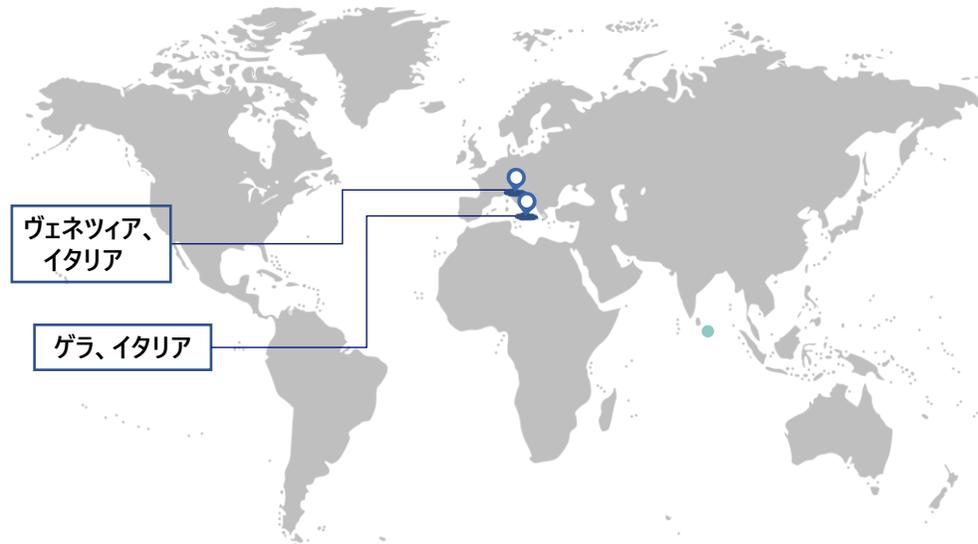
- ❑ Preem AB は、HVOをディーゼルに混合したり、ディーゼルの代わりに使用したりできる再生可能な燃料成分として使用している。
- ❑ 水素化植物油は、植物油や動物性油脂を水素で精製し、触媒作用により品質を高め、ディーゼルエンジンの燃料として利用する。

ENI は現在、年間 139,000トンのバイオ LPG 設備を設置しており、航空部門の脱炭素化とバイオ原料サプライチェーンの改善のために積極的に提携を行っている。

会社概要

会社の正式名称	エニスパ
ウェブサイトアドレス	www.eni.com
設立年	1953年
本社所在地	ローマ、イタリア
従業員数	31,888人
収益 (2021)*	78,129百万米ドル
バイオLPG生産能力	139,000トン/年
総数植物の (バイオLPG)	2 (イタリア)
バイオLPG計画生産能力	-
パートナーシップ/戦略的提携	イタリア企業「SEA」と「Aeroporti di Roma」、アフリカ諸国

工場所在地概要



主要なイベント

2019年	ENI は、SEA および Aeroporti di Roma と戦略的パートナーシップを結び、ENI の持続可能な燃料 (SAF および HVO) を使用して、航空部門と地上業務の脱炭素化を加速させている。
2021-22	ENI は、いくつかのアフリカ諸国と提携して、ENI バイオリファイナリーに再生可能な原料を供給するサプライチェーンにアグロバイオ原料を統合することにより、現地のエネルギーミックスを脱炭素化している。

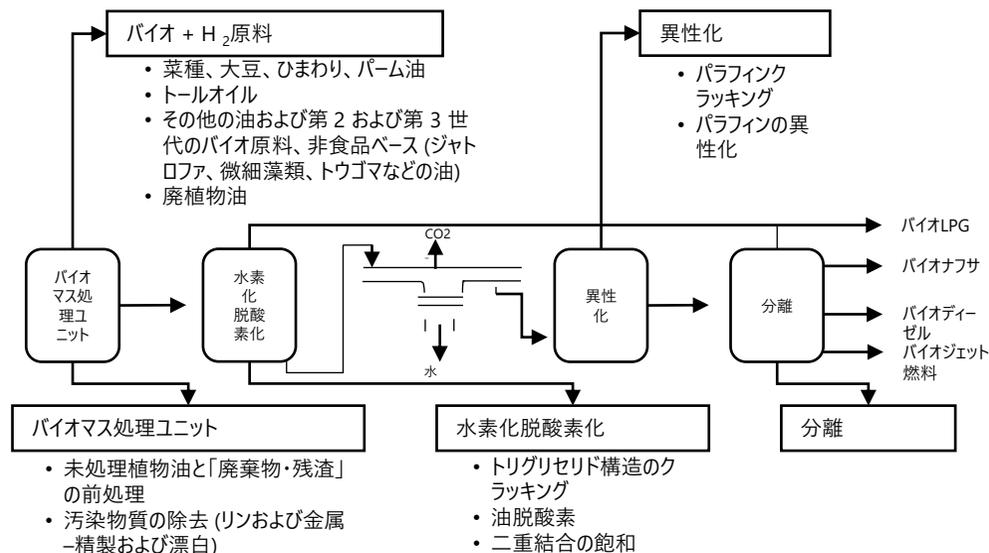
*換算レート: 1 ユーロ = 1.006 USD

2021年、ENIのGela製油所は、地域の循環型経済を生み出すことを目標に、エコファイニングプロセスに100%バイオマスを使用するように移行した。

プロジェクト概要

プロジェクト名	-
タイムライン	2014年
位置	ゲラ、ベネチア
関係企業	エニ
説明	<p>□ ENIには、廃棄物や農業廃棄物などの原料から水素化バイオ燃料 (HVO) を生成する2つのバイオ精製所 (VeniceとGela) がある。</p> <p>□ 2021年に、Gela製油所は、バイオLPG、バイオディーゼル、バイオナフサ、およびバイオジェット燃料の生産のためのローカル循環経済モデルを作成することを目的として、100%のバイオマスを使用するように移行した。</p>
使用	油 (HVO)
TRLステージ・開発ステージ	商業化
CO2排出削減	化石燃料と比較して、90%以上のCO2削減。

技術



油の水素化処理のためのエコファイニング技術

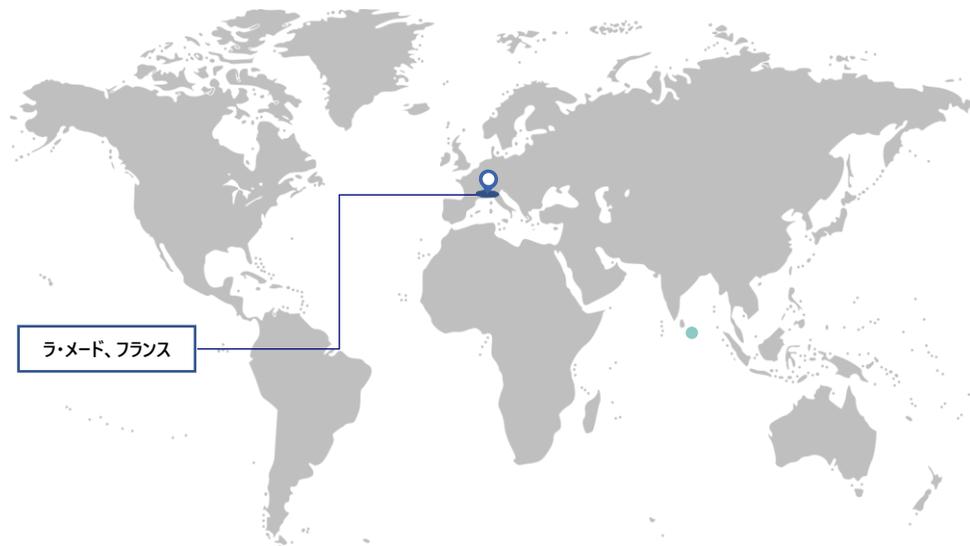
- エニ独自のエコファイニング技術を採用し、水素化脱酸素と異性化によって再生可能な原料から高品質のバイオ燃料を生産している。
- 水素化脱酸素化のプロセスでは、原料を水素で処理して酸素を除去し、結合を飽和させる。
- その後、異性化処理でパラフィンを再配置することにより、最終製品のエネルギー含有量、不純物、低温での性能などの低温特性を改善する。

Total Energies は現在、年間 30,000トンのバイオ LPG 容量を設置しており、2030 年までに生産量を年間 42,900トンに増やす計画である。

会社概要

会社の正式名称	トータルエナジーSE
ウェブサイトアドレス	www.totalenergies.com
設立年	1924年
本社所在地	クルブヴォア、フランス
従業員数	101,309人
収益 (2021)*	205,863百万米ドル
バイオLPG生産能力	30,000トン/年
総数植物の (バイオLPG)	1 (フランス)
バイオLPG計画生産能力	2030 年までに42,900トン/年
パートナーシップ/戦略的提携	レンマティクス

工場所在地概要



主要なイベント

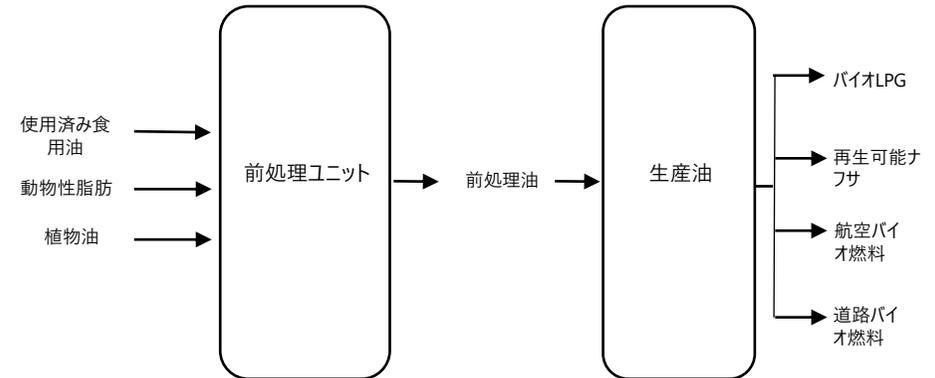
2016年	Renmatix社とTotal energiesは、合弁開発契約を締結。この契約に基づき、両社はレンマティクス独自の Plantrose® プロセスを使用して、バイオマスから糖とリグニンを抽出する。
-------	---

利用するAxens Group の Vegan[®] プロセスを採用しており、フランス政府の高い持続可能性要求のため、最終製品の大部分は輸出されている。

プロジェクト概要

プロジェクト名	-
タイムライン	2015年
位置	ラ・メード、フランス
関係企業	Total Energies & Axens Group (技術パートナー)
説明	<ul style="list-style-type: none"> トタルは、ラ・メードにバイオ精製所を所有しており、アクセンスのビーガン技術を利用して、再生可能なディーゼル、持続可能な航空燃料、年間最大 25,000トンのバイオ LPG を生産している。 フランス政府によって持続可能とは見なされていないパーム油を主に使用しているため、このバイオ精製所で生産されるバイオ燃料の大部分は輸出されている。
使用	油 (HVO)
TRLステージ・開発ステージ	商業化
CO2排出削減	化石燃料と比較して、50% 以上の CO2 削減。

技術



水素化処理と異性化 (Axen のビーガン プロセス)

- Axen のビーガン技術によって、Repsolは水素化処理と異性化を行い、他の再生可能エネルギー生産過程でBioLPGを生産している。
- 植物油、動物性脂肪、食用油の水素化処理により、原料に含まれる酸素が除去される。
- ジェット燃料が必要な場合、水素化処理後に燃料を水素異性化してコールドフロー（低温流動性）を改善する。
- BioLPG に加えて、再生可能なディーゼル燃料と持続可能な航空燃料を入手できる。

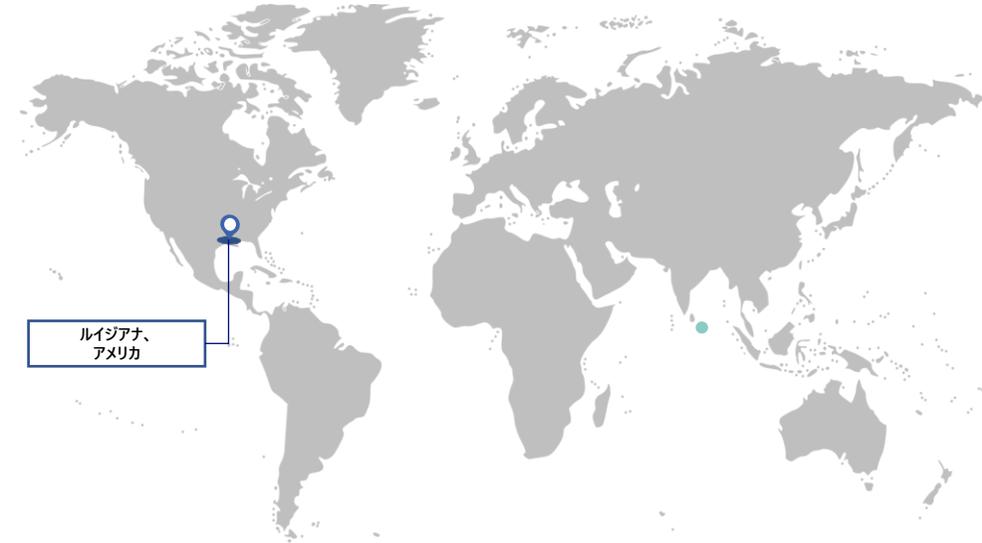
バイオLPGメーカー概要：Diamond Green Diesel

Diamond Green Diesel は、Valero Corporation と Darlings Ingredients Inc. の合併会社である。現在、米国内の1つの工場で操業しており、将来的には新しい工場を開設予定。

会社概要

会社の正式名称	ダイヤモンドグリーンディーゼル、LLC
ウェブサイトアドレス	www.diamondgreendiesel.com
設立年	2011年
本社所在地	ノーコ、アメリカ合衆国
従業員数	-
収益 (2021)*	-
バイオLPG生産能力	45,000トン/年
総数植物の (バイオLPG)	1 (米国)
バイオLPG計画生産能力	-
パートナーシップ/戦略的提携	バレロコーポレーション、ダーリングス・イングリディエンツ社

工場所在地概要



主要なイベント

2021年

ダイヤモンドグリーンディーゼルは、バイオディーゼルと再生可能ナフサの生産をさらに増やすために、バレロのポートアーサー製油所でテキサス州に新しい工場を開設することを計画している。

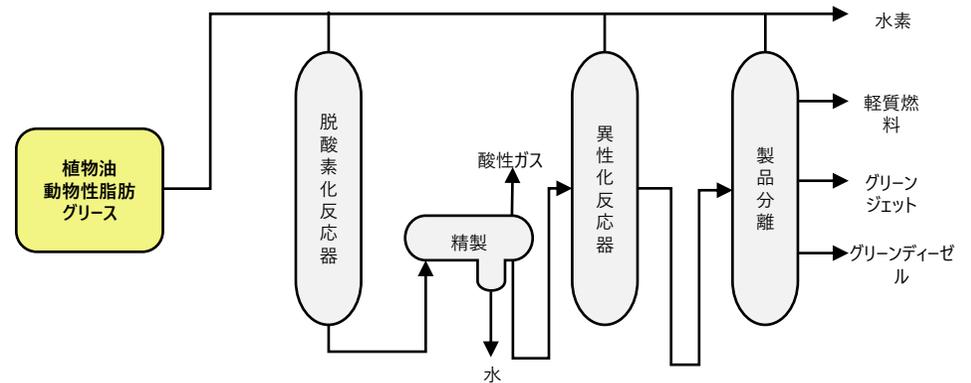
バイオLPG製造プロセスのケーススタディ：Diamond Green Diesel

米国内で最大のバイオLPG生産者であり、年間約 11,800千トンのバイオ ディーゼルを生産している。隣接するサイトで生産量を 28,500千トンに拡大する計画がある。

プロジェクト概要

プロジェクト名	-
タイムライン	-
位置	米国
関係企業	ダイヤモンドグリーンディーゼル
説明	<ul style="list-style-type: none"> ❑ Diamond Green Dieselは、Valero Energy CorporationおよびDarling Ingredients Inc.のJV ❑ 年間約 11,800千トンのバイオ ディーゼルを生産しており、隣接するサイトで生産量を 28,500千トンに拡大する計画がある。 ❑ 再生可能燃料生産の拡大には、テキサス近郊の新しい製油所への計画も含まれている。
使用	水素化処理
TRLステージ・開発ステージ	商業化
CO2排出削減	化石燃料と比較して、80% 以上の CO2 削減。

水素化処理プロセスを使用した再生可能燃料



ダイヤモンドグリーンディーゼルの水素化処理プロセス:

- ❑ 水素化処理を使用してバイオ燃料生産用の再生可能原料を処理する。
- ❑ 原料は、水素を使用して酸素を除去するために処理の最初の段階で脱酸素化される。
- ❑ 次に、脱酸素化の中間生成物は異性化される。これにより、原子の数を変えることなく分子の構造が変化し、燃料を低温で使用できるようになる。
- ❑ 最後に、液体を分離して、バイオディーゼル、ジェット燃料、バイオ LPG などの製品を抽出する。

Repsol は、年間約 20,000トンのバイオLPGを生産し、生産量を増やすために投資している、スペインのバイオLPGの大手生産者である。

会社概要

会社の正式名称	レプソル SA
ウェブサイトアドレス	www.repsol.com
設立年	1927年
本社所在地	マドリード、スペイン
従業員数	24,034人
収益 (2022)*	62,013百万米ドル
バイオLPG生産能力	20,000トン/年
総数植物の (バイオLPG)	1 (スペイン)
バイオLPG計画生産能力	-
パートナーシップ/戦略的提携	アクセンスグループ

工場所在地概要



主要なイベント

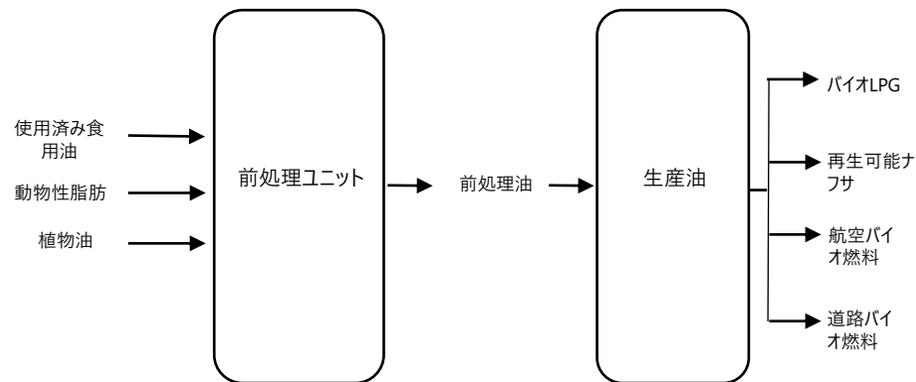
2020年	RepsolはAxensグループと協力して、カルタヘナ製油所で再生可能燃料を生産するための新しい技術を開発した。
2022年	Repsolは、カルテガナ製油所に2億ドルを投資し、2023年までにバイオLPGを含む250,000トンのバイオ燃料を生産している。

*換算レート: 1ユーロ = 1.006 USD (2022年10月27)

Repsol は、Axen の VEGAN プロセスを使用してバイオ燃料と少量のバイオLPGを生産しており、2050 年までにネット ゼロ企業になることを目指している。

プロジェクト概要	
プロジェクト名	-
タイムライン	-
位置	カルタヘナ、スペイン
関係企業	レプソル
説明	<ul style="list-style-type: none"> □ スペインのカルタヘナに初の低排出再生可能燃料精製所を建設中である。このプラントの年間生産能力は、バイオLPGを含むバイオ燃料 250千トンである。 □ Repsol は、2050 年までにネット ゼロ エミッション企業になるために、サーキュラー エコノミーを推進している。
使用	水素化処理と水素化異性化
TRLステージ・開発ステージ	技術・インフラ整備
CO2排出削減	化石燃料と比較して、70% 以上の CO2 削減。

水素化処理プロセスを使用した再生可能燃料



水素化処理と異性化 (Axen のビーガン プロセス)

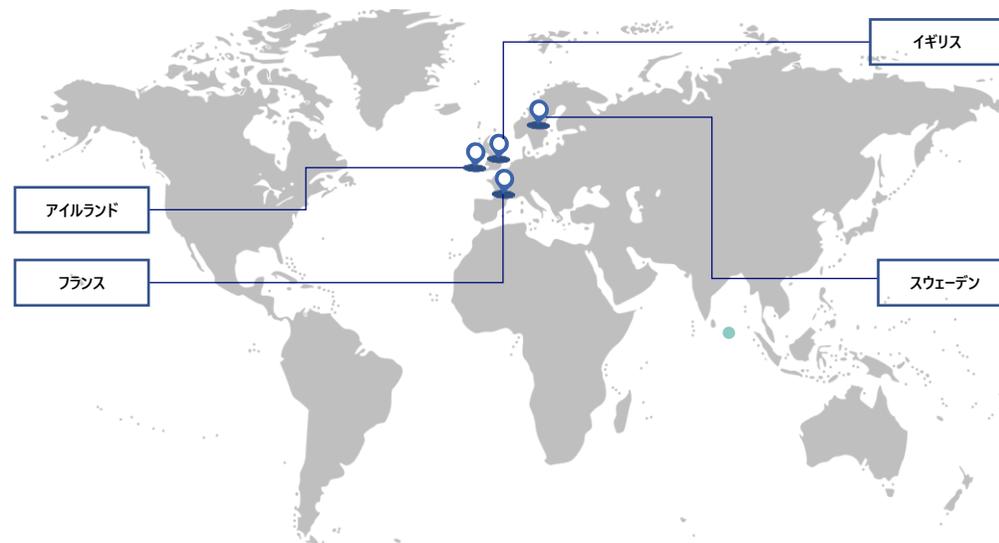
- Axen のビーガン技術によって、Repsolは水素化処理と異性化を行い、他の再生可能エネルギー生産過程でBioLPGを生産している。
- 植物油、動物性脂肪、食用油の水素化処理により、原料に含まれる酸素が除去される。
- ジェット燃料が必要な場合、水素化処理後に燃料を水素異性化してコールドフロー（低温流動性）を改善する。
- BioLPG に加えて、再生可能なディーゼル燃料と持続可能な航空燃料を入手できる。

SHV Energy は、バイオ LPG の世界最大のディストリビューターであり、ネットワークをさらに拡大するために、開発者およびディストリビューターと新たな提携関係を結んでいる。

会社概要

会社の正式名称	SHV
ウェブサイトアドレス	www.shvenergy.com
設立年	1896年
本社所在地	オランダ
従業員数	16,300人
収益 (2021)*	201億2000万米ドル
バイオLPG生産能力	NA
アクティブな配布サイト	4
バイオLPG流通総量	64,030トン
LPG 販売量あたりのCO2排出削減量	7.9%
パートナーシップ/戦略的提携	リキッドガスヨーロッパ、WLPGA、世界バイオガス協会

所在地概要



主要なイベント

2018年	Nestleはロッテルダム製油所で100% 再生可能プロパン（バイオLPG）の最初の製品を納入し、SHV Energy と提携してオランダで販売した。
2022年	SHVは、再生可能なプロパン（バイオLPG）を生産するための炭素回収変換（CCT）技術を採用するため、Lanzatechとのパートナーシップを発表した。

UGI International は、バイオ LPG をサプライチェーンに組み込むために、主要な業界プレイヤーとのパートナーシップを積極的に形成している。

会社概要

会社の正式名称	UGIインターナショナル、LLC
ウェブサイトアドレス	www.ugiintl.com
設立年	1882年
本社所在地	米国
従業員数	2600人
収益 (2022)*	3,563百万米ドル
バイオLPG生産能力	NA
総数植物の (バイオLPG)	NA
バイオLPG計画生産能力	NA
パートナーシップ/戦略的提携	グローバルクリーン エネルギー、エコベンツ

所在地概要



主要なイベント

2021年	UGI Internationalは、Ekobenzと戦略的提携を結び、ヨーロッパでのバイオ LPGの採用を増やし、持続可能な燃料ポートフォリオを増やした。
2022年	UGI と Global Clean Energyは提携して、再生可能なLPG を販売し、環境的に持続可能なソリューションを市場にもたらす。

世界のプロパンガス消費とバイオLPGの生産見通し

バイオLPG製造技術

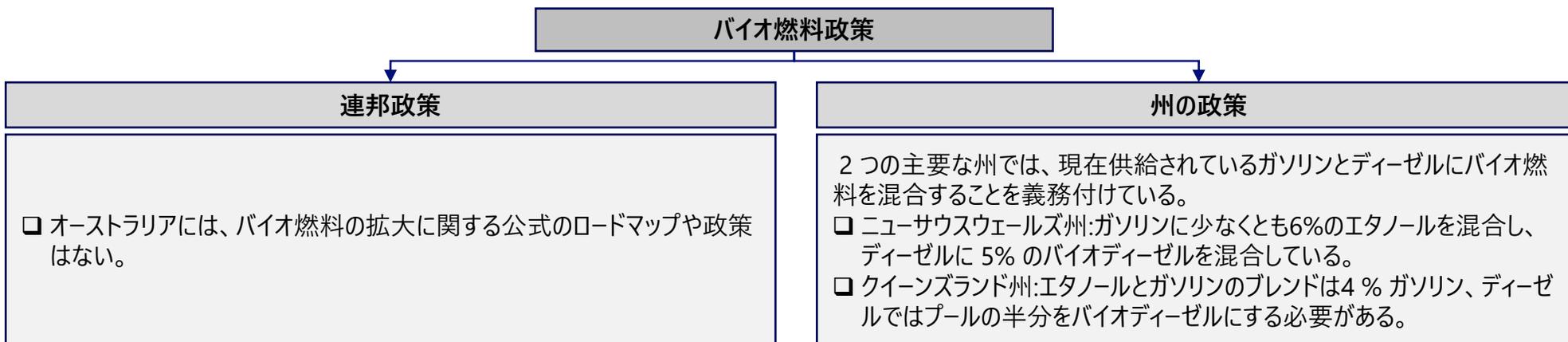
業界の主要プレイヤー

各国の政策支援等

オーストラリアには現在、バイオ燃料とバイオ LPG に関する連邦政策がない。2州ではバイオ LPG を除外するバイオ燃料政策を策定しており、施行待ちである。

政策の構造

- 2021 年現在、オーストラリアには、バイオ燃料またはバイオ LPG の生産をサポートするための連邦政府の政策はない。
- オーストラリアは連邦制であり、州政府と地方政府は独自の規制と政策を策定することができる。オーストラリアの 2 つの主要な州（クィーンズランド州とニューサウスウェールズ州）は、輸送部門に焦点を当てたバイオ燃料の生産と消費に関する政策とロードマップを作成した。ただし、これらの政策には Bio LPG が含まれていない。



主な開発

2021年

- Neste Oyjはメルボルンにオフィスを開設し、オーストラリアとニューージーランドでの Neste の廃棄物および残留原料の調達業務に対応している。
- Neste のオーストラリア オフィスは、シンガポールのバイオ リファイナリーに原材料を供給する上で重要な役割を果たし、シンガポールのさまざまな製品ソリューションと再生可能ディーゼルを生産する能力との間の柔軟性を高める。
- また、既存の製油所で低品質の廃棄物や残留原料を使用できるようにもなる。



米国政府は、GHG 排出量を削減するために、バイオLPGを含む代替燃料の使用を奨励するために、資金、税、および規制上のインセンティブを導入した。



①

代替燃料回廊 (AFC) 補助金

- ❑ 公的にアクセス可能な電気自動車充電インフラ、水素、プロパン、天然ガス燃料インフラを戦略的に展開するための助成金プログラム。
- ❑ この助成金は、指定された回廊保留 (Corridor-pending) AFCに資金を提供し、需要の増加に対応するための代替燃料インフラストラクチャを確立する。
- ❑ 助成プログラムは、2022年11月15日までに確立される予定。

②

代替燃料税額控除

- ❑ 天然ガス、液化水素、プロパン (バイオ LPG)、P シリーズ燃料 (メチルテトラヒドロフラン、エタノール、および炭化水素の混合物)、フィッシャー・トロプシュ法による石炭由来の液体燃料、およびバイオマス由来の圧縮ガスまたは液化ガスはすべて、1 ガロンあたり 0.50 ドルの税額控除の対象となる。
- ❑ 事業者が控除を請求する資格を得るには、自動車の燃料の販売または使用に対する連邦消費税を報告し、支払う責任を負う。

③

全国代替燃料回廊

- ❑ 米国運輸省 (USDOT) の連邦道路管理局 (FHWA) は、プラグイン式電気自動車 (EV) の充電と水素、プロパン、天然ガス燃料供給インフラの全国ネットワークを、国道の幹線道路に沿って計画した。
- ❑ AFC グラント プログラムは、NAFC の下で設立される予定。



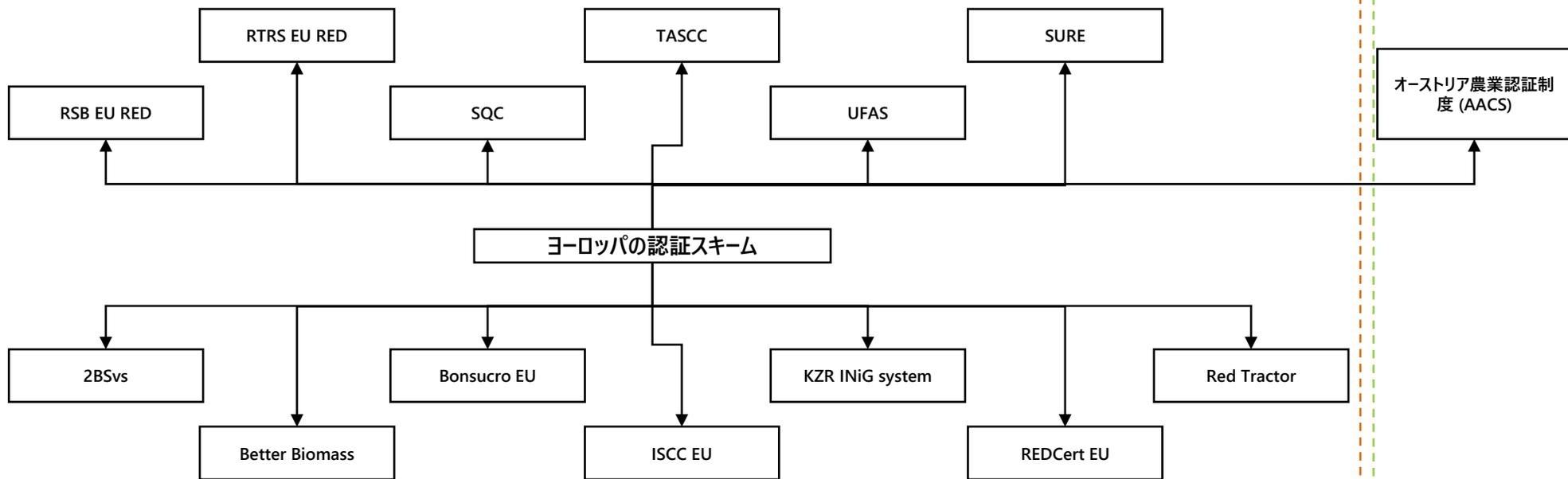
ヨーロッパでは、現在、地域で生産されるバイオ燃料の持続可能性を確保するために、13の民間運営の任意認証スキームと1つの国家スキームが実施されている。

認証スキームの概要

- EU 諸国の自発的スキームと国家認証スキームは、バイオ燃料、バイオ液体、およびバイオマス燃料がEU の持続可能性基準に準拠していることを検証することによって、それらが持続的に生産されることを保証するのに役立つ。認証プロセスでは、外部監査人が、原料を栽培する農家からバイオ燃料の生産者または取引業者までの生産チェーン全体を検証する。
- スキームは、主に次の3つの要素に焦点を当てている。
 1. これらの燃料の原料の生産は、生物多様性の高い土地では行われぬ。
 2. 大量の炭素を含む土地は、そのような原料生産のために転換されていない。
 3. バイオ燃料、バイオ液体、バイオマス燃料の生産は、十分な温室効果ガス排出削減につながる。

民間の任意制度

国家スキーム





英国は主に、有利なインセンティブ政策を制定することにより、既存の供給におけるバイオ燃料の混合を促進して、より環境に優しいものになっている。



①

非住宅再生可能熱インセンティブ (NDRHI)

- このスキームの主な目的は、工業用または農業用に使用される公共の建物または商業施設の再生可能な暖房、または複数の国内施設の暖房に財政支援を提供することである。

②

住宅再生可能熱インセンティブ (DRHI)

- このスキームは、住宅所有者に毎月の支払いを提供し、低炭素技術を使用して熱を生成するのを支援する。
- DRHIは、空気と地中熱源のヒートポンプ、バイオマスボイラーとストーブ、および特定の太陽熱システムに財政支援を提供する。

③

ボイラー更新スキーム

- アップグレードスキームの予算は5億1,100万米ドルで、空気および地中熱源ヒートポンプの設置、限られた状況での住宅および小規模な非居住用建物へのバイオマスボイラーの設置のための先行投資補助金を提供する。

④

再生可能輸送燃料義務 (RTFO)

- RTFOスキームの下では、英国で少なくとも450,000リットルの輸送用燃料を供給する燃料供給業者は、温室効果ガスの排出を削減するために供給にバイオ燃料を混合する必要がある。

The text is framed by two decorative swooshes. The top swoosh is a gradient bar transitioning from blue on the left to red on the right. The bottom swoosh is a solid blue bar.

Share the Next Values!

第三回グリーンLPガス推進官民検討会の方向性

(2023年3月2日13:30より開催予定)

議題1：トランジション期間におけるLPガスの在り方

- ・ CNLPG（カーボンニュートラルLPガス）の位置付けの明確化と今後の利用拡大に向けた課題整理（制度、認証等の問題、世界的な市場規模の把握、J-クレジットの利用等）
- ・ 高効率消費機器の導入による低炭素化の促進（令和4年度二次補正を踏まえたエコジョーズの更なる普及促進策等）

議題2：LPガスのグリーン化、トランジション対応の広報戦略

- ・ 令和5年度よりの官民検討会のメディア公開、消費者団体の参加
- ・ 国内での報告会の実施や国際セミナーでの報告
- ・ 全体的で有効な広報戦略の在り方

議題3：グリーンLPガスの国際動向の調査

- ・ 海外のHVO由来のrLPG、rDME製造プロジェクト技術情報の深掘り調査
- ・ 国別のグリーン、バイオ普及政策の把握
- ・ 国別のCN化に向けた規制制度の把握

議題4：LPガスのグリーン化、トランジション対応のロードマップ

- ・ 各種技術の社会実装に向けてのスケジュール化
- ・ トランジション対策のマイルストーンを明確にし、具体的行動を示す
- ・ 個別のCO₂削減目標とLPガス産業全体の削減目標を設定し、スケジュール化する