

事業戦略ビジョン

実施プロジェクト名：

革新的触媒・プロセスによるグリーンLPガス合成技術の開発・実証

実施者名：古河電気工業株式会社
代表名：代表取締役社長 森平 英也

目次

1. 事業戦略・事業計画

- (1) 産業構造変化に対する認識
- (2) 市場のセグメント・ターゲット
- (3) 提供価値・ビジネスモデル
- (4) 経営資源・ポジショニング
- (5) 事業計画の全体像
- (6) 研究開発・設備投資・マーケティング計画
- (7) 資金計画

2. 研究開発計画

- (1-1) 委託事業の研究開発目標
- (1-2) 委託事業の研究開発内容
- (2-1) 助成事業の研究開発目標
- (2-2) 助成事業の研究開発内容
- (3) 実施スケジュール
- (4) 研究開発体制
- (5) 技術的優位性

3. イノベーション推進体制（経営のコミットメントを示すマネジメントシート）

- (1) 組織内の事業推進体制
- (2) マネジメントチェック項目① 経営者等の事業への関与
- (3) マネジメントチェック項目② 経営戦略における事業の位置づけ
- (4) マネジメントチェック項目③ 事業推進体制の確保

4. その他

- (1) 想定されるリスク要因と対処方針

1. 事業戦略・事業計画

1. 事業戦略・事業計画／（1）産業構造変化に対する認識

カーボンニュートラル社会の実現に向けGX市場が急拡大すると予想

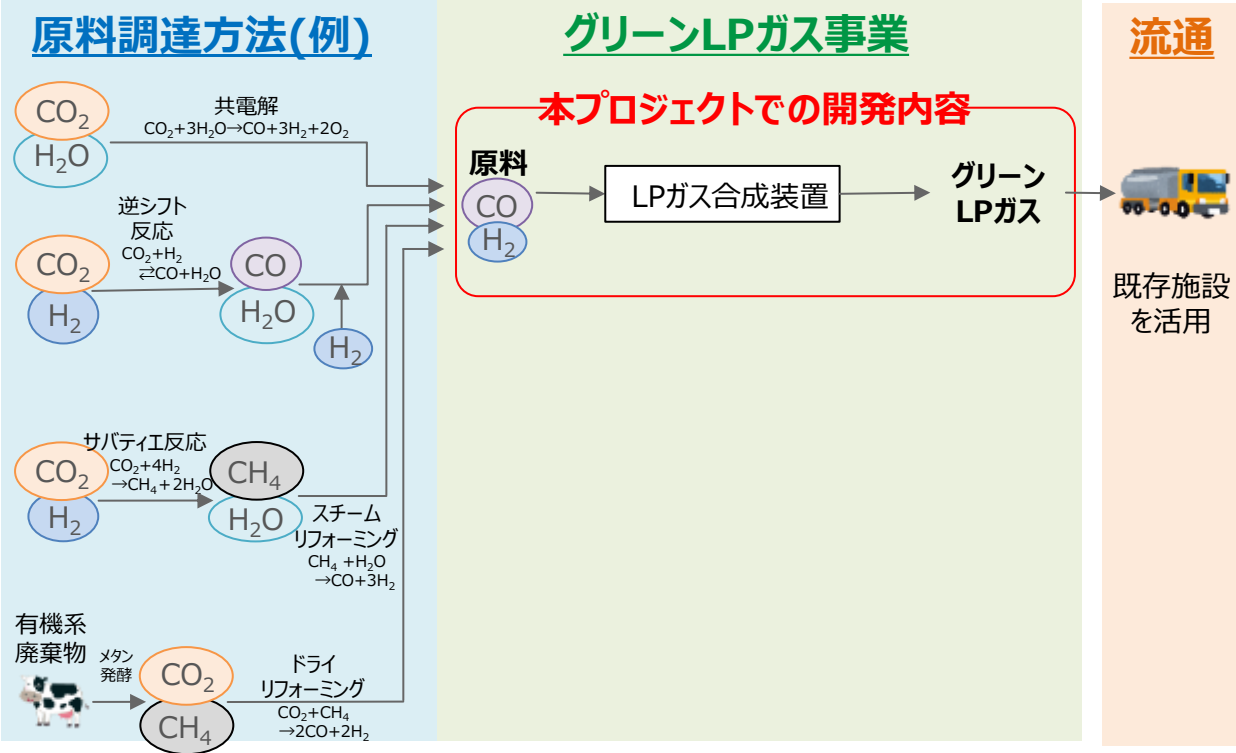
カーボンニュートラルを踏まえたマクロトレンド認識

- （社会面）**
 - LPガス普及率が高い地域では「脱炭素社会」と「人口減少社会」を同時に迎えるところも少なくない。一般社団法人 日本ガス協会は「脱炭素化」、「レジリエンス強化」に加えて地域の課題解決を通じて「地域活性化」に寄与していく必要があると報告している⁽¹⁾。このような地域は経済の縮小も見られるため、新規のインフラの導入は難しい。そのため既存のインフラが使える「LPガスの脱炭素化」は急務である。
 - LPガスは可搬性、貯蔵の容易性に利点がある。導管による系統供給ではなく、ボンベによる分散型供給であるため、災害時において有効なエネルギーである。
- （経済面）**
 - LPガスが脱炭素化されない場合、2050年において国内で2400万ton/年ものCO₂を排出することになる。このCO₂排出量をCCSの取組で、相殺する場合、1680億円/年もの費用がかかる⁽²⁾。
- （政策面）**
 - 我が国は、グリーンLPガスの2030年商用化、2050年には需要量のすべてを代替することを目指している⁽³⁾。そのため、化学合成によるLPガス合成技術確立し、2030年の社会実装に向けた実証等に取り組む。
 - 日本LPガス協会はカーボンニュートラル社会実現に向けた取り組みの一環として「グリーンLPガスの生産技術開発に向けた研究会」を2020年11月に発足した⁽⁴⁾。
- （技術面）**
 - LPガスのグリーン化については、実用化可能な技術は確立されていない。一方、世界ではグリーンLPガスの販売が開始されているが、グリーンディーゼルの副産物として得たもので、グリーンLPガスを主生成物として生産できるプロセスは存在しない。
 - そこで、本提案ではグリーンLPガスを主生成物として生産できる、一酸化炭素と水素からグリーンLPガスを合成するプロセスの要素技術開発と実証試験を実施する。

- 市場機会：** 2050年の国内LPガス需要は800万tonと考えられている⁽³⁾。800万tonのLPガスを全てグリーン化すると、国内市場規模は3.2兆円/年となる。そして、アジアを中心とした海外市場では2.7兆円/年の市場が創出されると試算されている⁽²⁾。
- 社会・顧客・国民等に与えるインパクト：** 800万tonのLPガスのグリーン化に成功した場合、国内で年間2,400万tonのCO₂削減が可能となる。また、これまで輸入に頼っていた化石燃料を自国で調達できることはエネルギーセキュリティを高めるとともに、近年増加する自然災害の対応にも大きく寄与する。

出典
(1) 一般社団法人 日本ガス協会、地方ガス事業者の現状と今後の課題、2021年1月28日
(2) 産業構造審議会 グリーンイノベーションプロジェクト部会 エネルギー構造転換分野ワーキンググループ（第7回）資料2 より
(3) 経済産業省トランジションファイナンスに関するガス分野における技術ロードマップ（案）2021年12月 より
(4) 日本LPガス協会、グリーンLPガスの生産技術開発に向けた研究会報告書、令和3年5月12日

カーボンニュートラル社会における産業アーキテクチャ

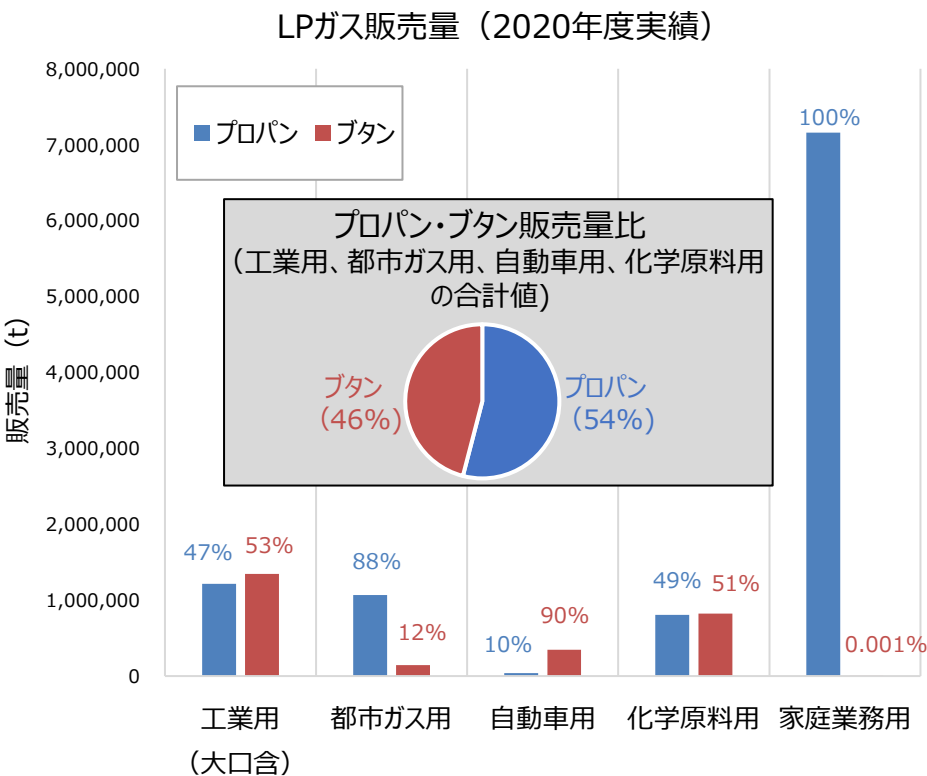


- 当該変化に対する当社の方針：**
 - 古河電気工業株式会社では、国連で採択された「持続可能な開発目標（SDGs）」を念頭に、「古河電工グループビジョン2030」を策定しております。本ビジョンにおいては、「地球環境を守り、安全・安心・快適な生活を実現するため、情報/エネルギー/モビリティが融合した社会基盤を創る」をテーマに、社会課題解決型の事業の創出に取り組んでいます。
 - 加えて、当社グループは、「古河電工グループ 環境ビジョン2050」を策定しました。環境ビジョン2050では“脱炭素社会への貢献”、“水・資源循環型社会への貢献”、“自然共生社会への貢献”に分類して、環境に配慮した製品・サービスの提供および循環型生産活動を通じ、バリューチェーン全体で持続可能な社会の実現に貢献することを目指しています。そして、当社のメタルとポリマーのコア技術を応用した炭素を固着する技術開発により、二酸化炭素に由来する地球温暖化問題を解決する技術や事業の開発に、グループ全体で取り組んでいます。

1. 事業戦略・事業計画／（2）市場のセグメント・ターゲット

今後もLPガス業界ではプロパンの高い需要が続く

セグメント分析



- LPガスはプロパン(C₃H₈)とブタン(C₄H₁₀)からなる可燃性ガス
- 日本では家庭用プロパンの需要が最も多い⁽¹⁾。
- 工業用、都市ガス用、自動車用、化学原料用のプロパン・ブタン販売量（合計）に着目した場合、プロパン需要が僅かに高い⁽¹⁾。

出典
(1) 日本LPガス協会 統計データより
(2) 産業構造審議会 グリーンイノベーションプロジェクト部会 エネルギー構造転換分野ワーキンググループ（第7回）資料2 より

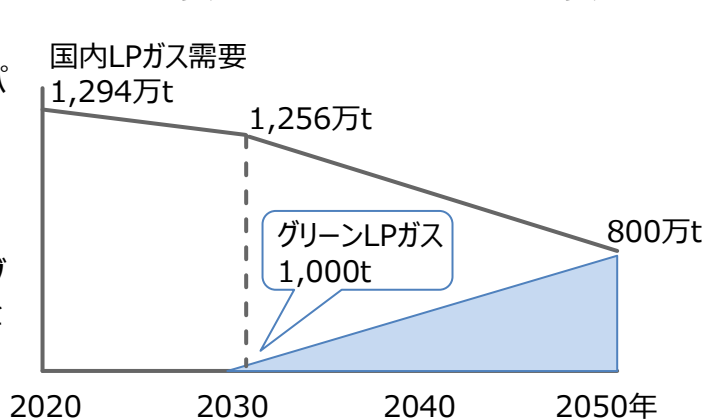
ターゲットの概要

市場概要と目標とするシェア・時期

目標 国内グリーンLPガス市場シェア 50%(2035年)

- LPガス国内需要は減少傾向にあるものの、2030年に1,256万 t、2050年に800万 tの需要が予想されている⁽²⁾。国内のLPガス需要はブタンよりプロパンの方が多く、これは将来的にも大きく変化しないと考えられるため、グリーンLPガスの普及にはプロパンを選択的に合成する技術が必要となると推察した。
- 本プロジェクトでは、需要の高いプロパンを中心にグリーンLPガスを年間1000 t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等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。

～LPガス需要予測とグリーンLPガス必要量～



需要家	主なプレーヤー	消費量（2050年）	課題	想定ニーズ
LPガス業界	アストモスエネルギー 岩谷産業 ジャパングスエネジー エネオスグループ ジクシス エア・ウォーター 東京ガスエネルギー 太陽石油 全国農業	800万 ton	世界的に見てもグリーンLPガス合成を主目的とした技術開発は実施されていない	- 家庭用 - 化学原料用 - 自動車用 - 都市ガス用 - 工業用

1. 事業戦略・事業計画／（3）提供価値・ビジネスモデル

グリーンLPガスのビジネスモデル

社会・顧客に対する提供価値

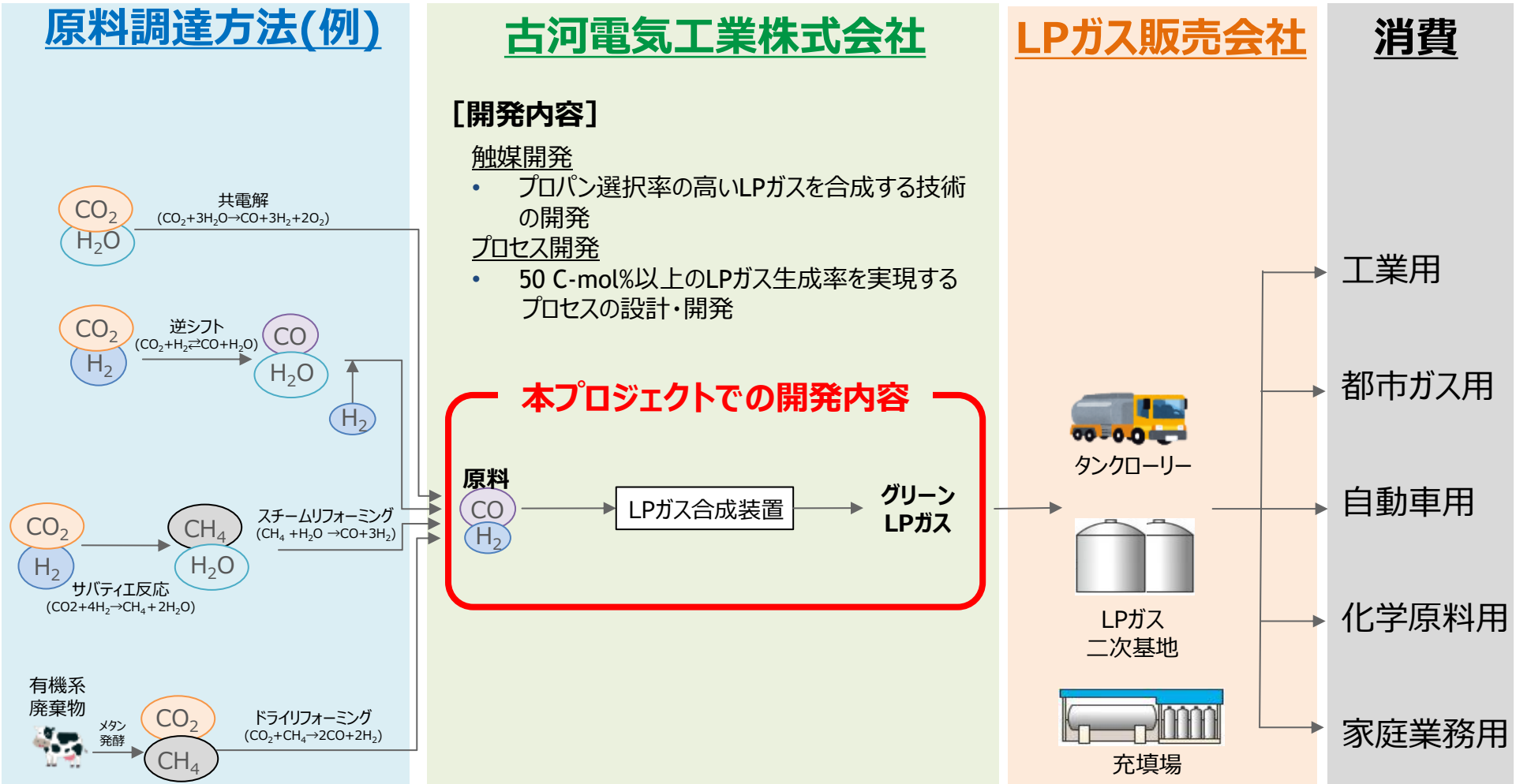
LPガス販売会社

- **脱炭素燃料**
環境負荷低減、SDGs経営
- **エネルギーの国産化と価格変動の抑制**
現在、LPガスは輸入に依存しており、OPEC「石油輸出国機構」が決定したCP価格によって輸入価格が左右される。対して、グリーンLPガスは国内で自給自足が可能なエネルギーとなりうるため、価格変動を抑制できる可能性がある。
- **少ない初期投資**
既存インフラ（LPガス充填所、タンクローリー等）が活用可能

消費者

- **CO₂フリーのLPガス**が利用可能

ビジネスモデルの概要（製品、サービス、価値提供・収益化の方法）と研究開発計画の関係性



1. 事業戦略・事業計画／（3）提供価値・ビジネスモデル（標準化の取組等）

標準化を活用し、グリーンLPガスの品質・炭素削減効果のルール形成を推進

標準化を活用した事業化戦略（標準化戦略）の取組方針・考え方

【ルール形成のツールや手法】

- グリーンLPガスの**許容含有量の設定**（化石由来LPガスでの希釈等）
⇒安全に使用可能な複数の混合方法を提案
- 2028年から炭素税導入（化石LPガス元売り）
- 原料供給元に対するインセンティブの検討⇒原料市場の醸成（現時点では未検討）
- 国産エネルギーに対するインセンティブの検討⇒国産LPガス市場の拡大
⇒国産エネルギーの増加によるエネルギーセキュリティの向上（現時点では未検討）
⇒**グリーンLPガス含有量に応じた売値の設定**

【普及に向けた複数のシナリオ】

- シナリオ① グリーンLPガスの製造販売
- シナリオ② グリーンLPガス製造装置の販売（ガス販売ではなく、装置を販売）
- シナリオ③ ライセンス販売

【戦略を検討・実行する体制の確保】

- 北海道鹿追町と包括連携協定を締結。
- 大手ガス会社との連携体制を構築済（アストモスエネルギー(株)、岩谷産業(株)）
- グリーンLPガス推進官民検討会に委員として参画（2022年7月～）。

国内外の動向・自社の取組状況

【国内/海外の技術開発】

国内の動向：近年グリーンLPガス合成の技術開発が盛んにおこなわれるようになってきたが、合成できるグリーンLPガスの主成分はブタン。加えて、H2とCO2を出発物質としており、その具体的な調達方法は非公開

【売りたい技術・製品・サービスの強み/弱み（普及させる上でのネック等）の分析】

当社グリーンLPガスの強み：プロパン比の高いグリーンLPG合成技術

普及させる上での課題：グリーンLPガスに特化した規格が存在せず、LPガスと混在されるリスクがある
原料調達、売値（化石資源由来のLPガスとの価格競争）

【売り込みたい市場の特定・スケジュール検討】

2026年～2030年：既存のバイオガスプラントを活用したLPガス製造(1,000トン/年)⇒LPガスの地産地消
2030年～2050年：水素+CO2を原料とする大規模製造、バイオガスプラント新設⇒全国に普及

【既存の規制・標準や国際的な動きの有無】

WLGA：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。

日本LPガス協会：令和4年にグリーンLPガス推進官民検討会が発足。同会ではグリーンLPガスの社会実装に向けたロードマップ作成、グリーンLPガス品質基準の統一化や保安の確保といった重要な課題に対して、官民をあげて取り組むことを目的としている。



本事業期間におけるオープン戦略（標準化等）またはクローズ戦略（知財等）の具体的な取組内容（※推進体制については、3.(1)組織内の事業推進体制に記載）

オープン戦略（標準化等）

グリーンLPガスの普及に必要な項目は以下の通り（現時点での想定）

・化石由来LPガスと同等の安全性/品質

・世界共通のグリーンLPガスの基準・規格 → 認証制度の制定

・原料供給者、グリーンLPガス製造事業者への補助金制度

オープン&クローズ戦略

・LPガス会社ではない古河社のポジションから、複数のLPガス会社と提携し、普及を目指す。また、**グリーンLPガス合成設備をパッケージ化(ユニット化)**することで、技術知財の保全、コストダウン、普及のスピードアップを目論む。

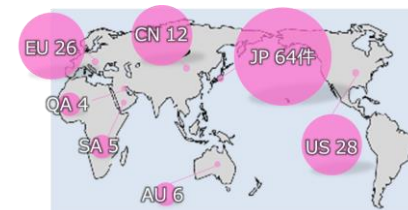
・社内外でのグリーンLPガスの安全性評価のための試験

・グリーンLPガス推進官民検討会やパートナー企業と共に業界統一の定義、呼称、品質ガイドライン（従来LPGへの混合率等）の事前取決め

・『原料（例：バイオガス）供給元の事業採算性』や『グリーンLPガスの製造コスト』を加味したグリーンLPガスの価格検討

クローズ戦略（知財）

国内外で特許出願中（出願状況は下図）
⇒参入障壁の構築



1. 事業戦略・事業計画／（４）経営資源・ポジショニング

触媒/プロセス技術を活かし、社会・顧客が利用しやすいグリーンLPガスの提供

自社の強み、弱み（経営資源）

ターゲットに対する提供価値

- 脱炭素燃料の提供
- エネルギーの国産化と価格変動の抑制
- 少ないインフラ投資

自社の強み

- プロパンを高選択で得られる触媒技術
- LPガスの高収率化
- ベースメタルの高活性化と高寿命化を実現する触媒技術

自社の弱み及び対応

- ガス会社としての実績がない
- 販売経路の未整備
 - ガス会社との連携
- 安価な水素の入手
 - 多様な原料の利用

競合に対する比較優位性

自社

技術

(現在)

- LPガス合成触媒

顧客基盤

- LPガス大手企業とのグリーンLPガスにおける連携開始

サプライチェーン

- 原料供給における自治体との連携
- エンジニアリングメカ、触媒生産メーカーとの連携
- LPガス大手企業とのグリーンLPガスにおける連携

その他経営資源

- 日本国内における多数の事業・営業拠点



(将来)

- LPガス合成プラント技術(設計/運用)



- ガス会社と連携
- 自治体等 地域との連携



- 原料供給団体, エンジニアリングメカ, ガス会社によるエコシステム構築



- プラント運営できる人材の育成
- ファブレスで製造できる装置設計技術

競合 NESTE (オランダ)

- グリーンディーゼルの副産物としてLPガスを回収

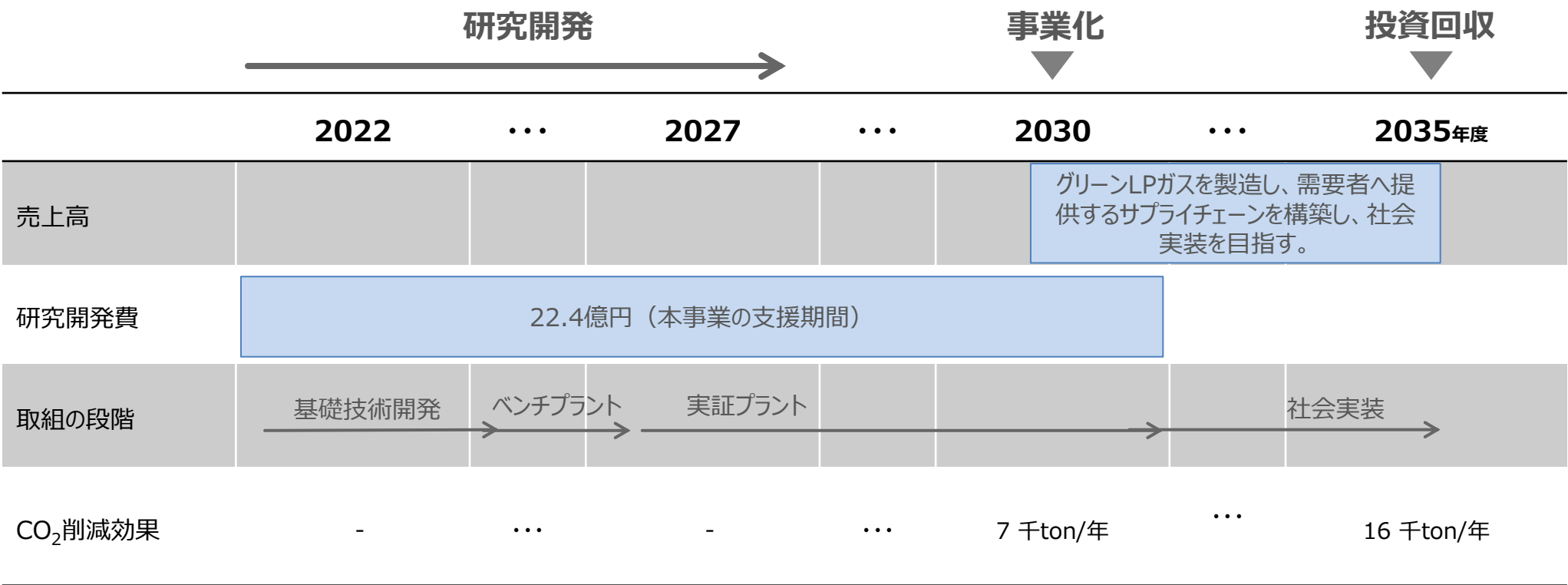
- 国内流通経路無

1. 事業戦略・事業計画／（5）事業計画の全体像

9年間の研究開発の後、2030年頃の事業化、2035年頃の投資回収を想定

投資計画

- ✓ 本事業終了後の2030年以降も設備の運用を継続し、地域でのグリーンサプライチェーンの事業化を目指す。
- ✓ 日本国内市場での販売を図り、2035年頃に投資回収できる見込み。



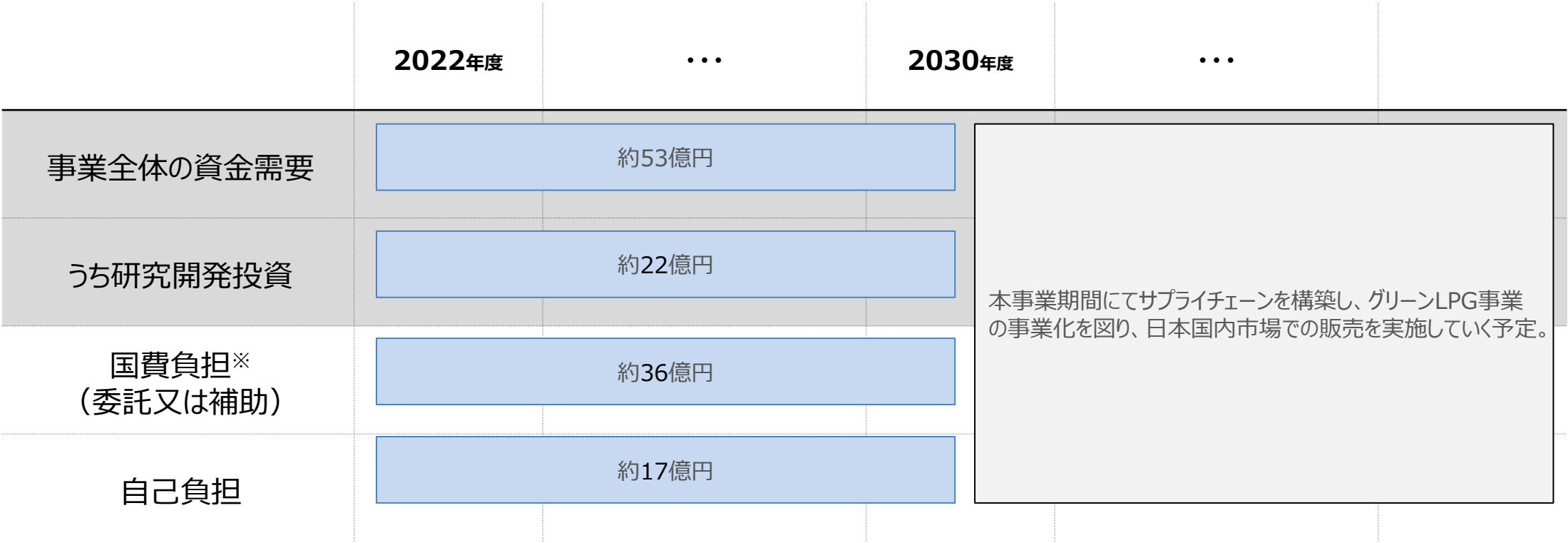
1. 事業戦略・事業計画／（6）研究開発・設備投資・マーケティング計画

研究開発段階から将来の社会実装（設備投資・マーケティング）を見据えた計画を推進

	研究開発・実証	設備投資	マーケティング
取組方針	【知財・標準化戦略】 - グリーンLPガスのコア技術である触媒に関し、国内外に特許出願済。 【オープンイノベーション】 - 大学と連携し、学術的な知見を取り入れながら開発を加速。 【顧客ニーズの確認方法】 24～26年度のプロセス開発では、少量ながらもグリーンLPガスが得られる。得られたガスを用いて、事業化に先んじて顧客の声を収集し、ニーズを確認していく。	【生産段階における設備・システム導入、部品調達、立地戦略等の方策・工夫】 - 開発完了後はプラント量産体制（外注含）を整え、地域の規模に合わせたプラントの増産を進めていく。 - 原料調達に関しては様々な脱炭素原料を比較検証する。入手可能で安価な原料を活用した社会実装につなげていく。	【販売段階における、流通・広告・価格・商品改良等の方策・工夫】 （国内） - 日本でのグリーンLPガス普及を目指す。 - LPガス大手企業と連携し、既存のインフラを活用した早期の社会実装を実現する。 （世界） - LPガスの需要拡大が見込めるアジアにおいては、近年、日本のLPガス企業の進出が進んでいる。また今後、成長が期待されるサブサハラ等においても大規模なインフラ投資が不要なLPガスの需要は拡大する。 - 上記の海外エリアに進出済みのLPガス大手企業のネットワークを足掛かりにグリーンLPガスの海外展開を進め、新しいエネルギーの産出方法を日本から海外へ発信し、新規の輸出産業の創出を目指していく。
進捗状況	知財戦略 プロジェクト前後の分析： 触媒の基本特許を含み計70件が登録。 （内訳 JP：39件、その他：31）	戦略 化石資源によらない原料の調達が可能な、実証候補先として鹿追町と包括的連携に関する協定を締結し、プラント建設を準備中	流通の工夫 LPガス元売り大手、アストモスエナジー・岩谷産業との連携体制を構築
国際競争上の優位性	【知財・標準化戦略】 - 国内81件、外国103件の特許を出願済。 国内外合計で65件登録済。 - 世界トップのプロパン選択率を有する触媒を開発。 【オープンイノベーション】 - 共創の場、バイオコミュニティを北海道大学と開設。		

1. 事業戦略・事業計画／（7）資金計画

国の支援に加えて、約17億円規模の自己負担を予定



2. 研究開発計画

2. 研究開発計画／（1-1）委託事業の研究開発目標：2022～2023年度

グリーンLPガスの1,000 ton/年合成達成するために、必要な複数のKPIを設定

研究開発項目		アウトプット目標（2030年）	
1. 革新的触媒・プロセスによる グリーンLPガス合成技術の開発・実証		LPガスの生成率 50 C-mol%以上となる合成技術を確立し、 1,000 ton/年製造する体制を構築する。	
研究開発内容	KPI	KPI設定の考え方	
① 触媒の開発と性能 評価	LPガス生成率 50 C-mol%以上を実現する触 媒を開発。	2 つの触媒の性能が組み合わさること全体でLPガス生成率が決まる。 両触媒の性能を向上し、生成率50 C-mol%以上の達成を目指す。	
② グリーンLPガス合 成プロセスの開発	水素と一酸化炭素からグリーンLPガスを製造する プロセス概念設計（仕様書）の完了	実証試験に向けて触媒性能だけでなく、熱収支・物質収支等を考慮した プロセスの基礎設計の完了を目指す。	
③ 社会実装に向けた 実証試験	グリーンLPガス 1,000ton/年製造 （2030年目標）	②のプロセス概念設計を元に、LPガス 700～1,000 ton/年製造が可能な 実証機的设计・建設・試運転を実施し、グリーンLPガス 1,000ton/年製造 を達成する。 産業構造審議会 グリーンイノベーションプロジェクト部会 エネルギー構造転換分野ワーキンググループ（第7回） 資料2 p88より	

2. 研究開発計画／（1-2）委託事業の研究開発内容（これまでの取組）：2022～2023年度

各KPIの目標達成に向けた個別の研究開発の進捗度

研究開発内容	直近のマイルストーン	これまでの（前回からの）開発進捗	進捗度
1 触媒の開発と性能評価	LPガス生成率 50 C-mol%以上を実現する触媒を開発。	・ CO/H₂から、グリーンLPガスを生成率50C-mol%以上で合成可能な触媒を開発できた。 ・また、CO/H ₂ をバイオガスから得て合成する場合も、生成率50%C-mol以上となった。 ・開発した触媒は、量産化の目途が立ったことで 実用化の見通しを得た。	○ （理由） 目標の生成率を達成できる目処がつき、その量産化も進捗したため。
2 グリーンLPガス合成プロセスの開発	水素と一酸化炭素からグリーンLPガスを製造するプロセス概念設計（仕様書）の完了	・策定プロセス案にて概念設計を行い、開発した触媒性能を組み入れたシミュレーションにて 「CO/H ₂ から直接グリーンLPガスを合成する場合」 「CO/H ₂ をバイオガスから得てグリーンLPガスを合成する場合」 のいずれも 生成率50C-mol%以上 となり、 要求仕様を満たすプロセス案とその概念設計を完了 した。	○ （理由） 2024年度以降に計画するプロセスの概念設計の素案作成を計画通り完了することができたため。
3 社会実装に向けた実証試験	グリーンLPガス 1,000ton/年製造（2030年目標）	ベンチ実証のサプライチェーンについて、調査・選定を行い、 ・北海道鹿追町と原料(バイオガス)供給とベンチプラントの設置場所の合意を得た。 ・アストモスエネルギー(株)、岩谷産業(株)と、既存ロジスティクスを利用して流通させる合意を得た。	○ （理由） 事業化に向けた社内推進体制を整備し、サプライチェーンの構築に着手できたため。

2. 研究開発計画／（2-1）助成事業の研究開発目標：2024～2026年度

委託事業成果を踏まえ、グリーンLPガスの1,000 ton/年製造・流通するためのKPIを再設定

研究開発項目		アウトプット目標（2030年）	
1. 革新的触媒・プロセスによる グリーンLPガス合成技術の開発・実証		化石燃料によらないグリーンLPガスを生成率 50 C-mol%以上で合成する技術を確立し、1,000 ton/年製造する体制を構築する。※1	
研究開発内容	KPI	KPI設定の考え方	
① 触媒の開発と性能評価	LPガス生成率50 C-mol%以上を実現できる触媒の工業的製造方法およびLPガス生成率を高める触媒の開発	・委託事業にて、ラボスケールで生成率50C-mol%以上を達成した。 ・大規模実証に向けて、エネルギー効率およびLPガス生成率を高める触媒を開発し、工業的製造方法を確立する。	
② グリーンLPガス合成プロセスの開発	200t/年規模でのグリーンLPガス生成率50 C-mol%以上を達成可能な条件の確立	・委託事業にて、触媒性能に加えて熱収支・物質収支等を考慮し、200t/年規模のベンチプラントの概念設計を完了した。 ・ベンチプラントの建設・試運転を実施することで、プロセスを検証し、大規模実証および事業化へ向けた課題を抽出する。	
③ 社会実装に向けた実証準備	グリーンLPガスを1,000 ton/年製造する計画の立案	②の成果を踏まえて、大規模実証プラントの概念設計を実施する。	

※1 数値根拠
産業構造審議会 グリーンイノベーションプロジェクト部会
エネルギー構造転換分野ワーキンググループ（第7回）資料2 p88より

2. 研究開発計画／（2-2）助成事業の研究開発内容：2024～2026年度

助成事業の各KPIの目標達成に必要な解決方法を提案

	KPI	現状	達成レベル	解決方法	実現可能性 (成功確率)
1 触媒の開発と性能評価	LPガス生成率50C-mol%以上を実現できる触媒の工業的製造方法およびLPガス生成率を高める触媒の開発	生成率50C-mol%以上を達成できる触媒の基本設計を完了し、製造手順確立済み (提案時TRL4)	LPガス生成率50%以上を達成するために必要な触媒を工業的に製造する方法を確立する。(TRL4)	委託期間で構築した触媒量産・加工手順をもとに工業的安定性のある触媒製造方法を確立する。全体で50C-mol%達成するように個別目標を設定。また、エネルギー効率改善のため、LPガス生成率を高める触媒開発も行う。	成功確率：80%
2 グリーンLPガス合成プロセスの開発	200t/年規模でのグリーンLPガス生成率50C-mol%以上を達成可能な条件の確立	ラボ試験とシミュレーションにより概念設計を完了 (提案時TRL4)	ベンチプラントで、生成率50C-mol%以上を達成できるか検証し、大規模実証及び事業化に向けた課題を抽出し、対策を立案する (TRL4)	200t/年規模でのグリーンLPガス生成率50%以上を達成可能なベンチプラントを詳細設計・建設する。 - ベンチプラントの実証運転を通じて、2027年から大規模実証を開始するための準備を完了する。 (アウトプット)プラント稼働中に不具合を起こす原因を洗い出し、収率に及ぼす影響を評価 - CO/H₂からの直接合成、CO/H₂をバイオガスから得て合成する等複数の基質を検討し適切な原料を選定する。	成功確率：80%
3 社会実装に向けた実証準備	グリーンLPガスを1,000 ton/年製造する計画の立案	—	LPガス 1,000ton/年製造が可能な実証機の概念設計を実施する (TRL4) (参考情報：2027～2030年) ・LPガス 1,000ton/年製造が可能な実証機を設計・建設する (TRL5,6) ・グリーンLPガス 1,000ton/年製造・流通を行う (TRL6,7)	- ベンチプラントでの実証試験を基に、大規模実証プラントの概念設計を行う。PFDを作成し、LPガス生成率50%以上を満足する物質収支とそのエネルギー収支を検討する。あわせて、機器仕様を検討する。 - 原料調達、プロセス、流通・販売を踏まえ、事業性の高いプラントの規模、立地条件を検討する。 - ベンチプラントと大規模実証プラントと合わせてグリーンLPガスを1,000 ton/年製造・流通する体制構築 (参考情報：2027～2030年) - 大規模実証プラントを設計・建設する。	成功確率：80%

15

2. 研究開発計画／（2-2）助成事業の研究開発内容（これまでの取組）：2024～2026年度

各KPIの目標達成に向けた個別の研究開発の進捗度

研究開発内容	直近のマイルストーン	これまでの（前回からの）開発進捗	進捗度
1 触媒の開発と性能評価	LPガス生成率50C-mol%以上を実現できる触媒の工業的製造方法およびLPガス生成率を高める触媒の開発	委託期間に開発した触媒について、最新のプロセス設計を加味した運転条件で、性能を確認できた。	○ （理由） 最新プロセスでも性能を確認できたため。
2 グリーンLPガス合成プロセスの開発	200t/年規模でのグリーンLPガス生成率50C-mol%以上を達成可能な条件の確立	ベンチプラントの詳細設計状況を反映した最新プロセスにてLPガス生成率の計算を行い、 「CO/H2から直接グリーンLPガスを合成する場合」 「CO/H2をバイオガスから得てグリーンLPガスを合成する場合」 のいずれも生成率50C-mol%以上となった。	○ （理由） ベンチプラントの詳細設計が予定通り進んでいるため。
3 社会実装に向けた実証準備	グリーンLPガスを1,000 ton/年製造する計画の立案	- 流通にあたっての品質確認と濃度調整の手順について素案を作成した。 - グリーンLPガス約1,000t/年分の原料を収集できる見込みを得た。	○ （理由） 大規模実証での原料調達や流通方法の具体化が進んだため。

2. 研究開発計画／（2-2）助成事業の研究開発内容（今後の取組）：2024～2026年度

個別の研究開発における技術課題と解決の見通し

研究開発内容	直近のマイルストーン	残された技術課題	解決の見通し
1 触媒の開発と性能評価	LPガス生成率50C-mol%以上を実現できる触媒の工業的製造方法およびLPガス生成率を高める触媒の開発	- 工業的製造のための触媒の形状、サイズ、充填量などを決定する。 - LPガス生成率を高める触媒の設計を定める。	- リアクタやプロセスの詳細設計をフィードバックし触媒の仕様を決定する。 - LPガス生成率を高める触媒につき複数案で実験し選定する。
2 グリーンLPガス合成プロセスの開発	200t/年規模でのグリーンLPガス生成率50C-mol%以上を達成可能な条件の確立	200t/年規模でのグリーンLPガス生成率50%以上を達成可能なベンチプラントの詳細設計を完了する。 - 上記詳細設計に基づきベンチプラントを建設する。 - ベンチプラントの実証運転を通じて、2027年から大規模実証を開始するための準備を完了する。	- エンジニアリングパートナーと連携しベンチプラントの詳細設計と建設を進める。 - 大規模実証プラントの課題を抽出可能な実証運転の計画を作成する
3 社会実装に向けた実証準備	グリーンLPガスを1,000 ton/年製造する計画の立案	- 大規模実証プラントの概念設計を行う。 - 事業性の高いプラントの規模、立地条件を検討する。 - ベンチプラントと大規模実証プラントと合わせてグリーンLPガスを1,000 ton/年製造・流通する体制を構築する。	原料提供者、製品流通者との連携を継続する。

2. 研究開発計画／（2-2）助成事業の研究開発内容 実施項目2 グリーンLPガス合成プロセスの開発 委託事業成果に基づき建設するベンチプラントの起工式を実施（2024年8月8日）

北海道鹿追町にて、喜井町長ならびに経済産業省、NEDO、LPガス事業者に列席いただき、起工式を開催した。

北海道鹿追町でグリーンLPガス実証プラント起工式を開催

古河電工

～ グリーンLPガス製造技術の実証試験を2026年度より開始 ～

2024年8月8日

古河電気工業株式会社（本社：東京都千代田区大手町2丁目6番4号、代表取締役社長：森平英也）は、NEDOグリーンイノベーション基金事業での取り組みの一環として、北海道鹿追町でグリーンLPガス合成プロセスの実証を目的としたプラントの起工式を開催しました。起工式には喜井知己町長ならびに関係者の皆様にご列席いただき、建設工事の安全を祈願しました。

ニュースリリース記事より引用 https://www.furukawa.co.jp/release/2024/kenkai_20240808.html



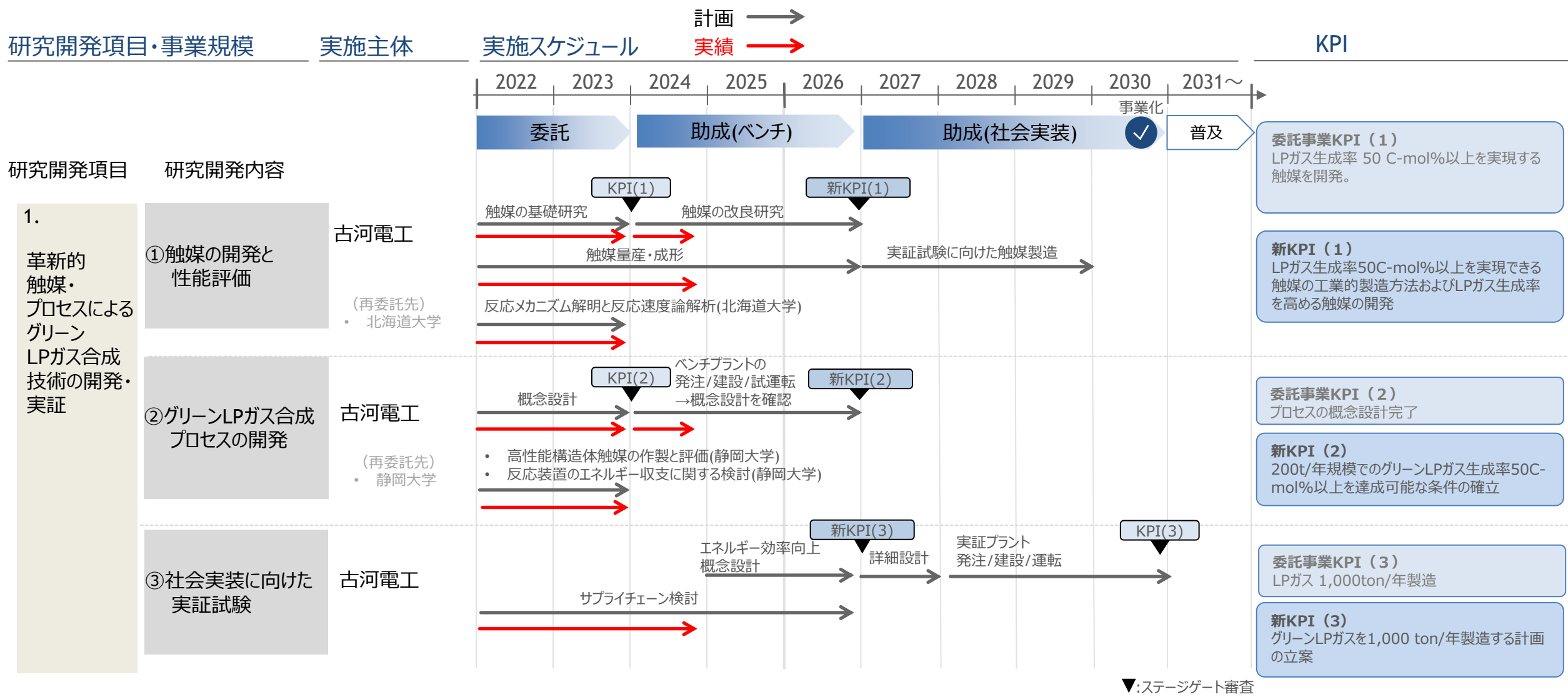
起工式の様子



イベント鍬入れの様子

2. 研究開発計画／（3）実施スケジュール

助成期間のKPI更新を反映し、推進する。

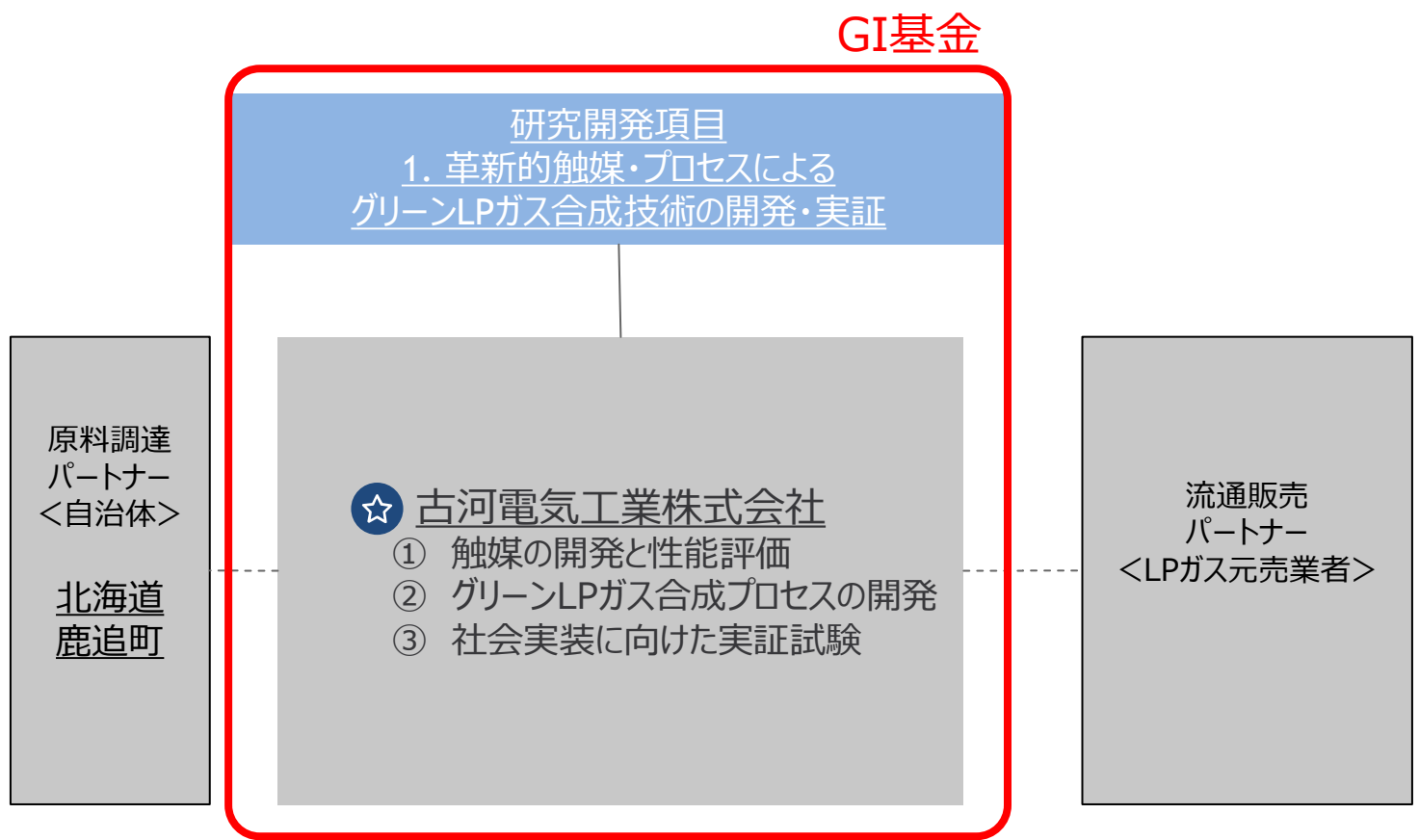


2. 研究開発計画／（４）研究開発体制

原料調達・流通販売の各パートナーと連携して実証を進める

実施体制図

※金額は、総事業費/国費負担額



各主体の役割と連携方法

各主体の役割

- 【研究開発内容① 触媒の開発と性能評価】
〔古河電工〕 ～200 ton/年規模のLPガス製造に必要な触媒製造へのスケールアップを行う。
- 【研究開発内容② グリーンLPガス合成プロセスの開発】
〔古河電工〕 化石燃料によらないグリーンLPガスを製造するプロセスの検証のため、ベンチプラントの設計・建設・試運転を行う
- 【研究開発内容③ 社会実装に向けた実証試験】
〔古河電工〕 グリーンLPガス 1,000ton/年製造する体制の構築のため、サプライチェーンの体制整備を行う。
グリーンLPガスの社会実装のためにはガス会社との連携が必要になるため、LPガス元売業者等と連携して実証試験を進める予定。

研究開発における連携方法

- LPガス元売り業者・自治体との定例打ち合わせの実施

2. 研究開発計画／（5）技術的優位性

国際的な競争の中においても技術等における優位性を保有

研究開発項目	研究開発内容	活用可能な技術等	競合他社に対する優位性・リスク
1. 革新的触媒・プロセスによるグリーンLPガス合成技術の開発・実証	1 触媒開発	触媒の開発力と特許を保有	- LPガス製造に関連する特許出願は、国内：64件、外国：100件。現時点で、国内：38件、外国：25件が登録査定。 - 世界トップレベルのプロパン選択率を有する触媒を開発。
	2 プロセス開発	LPガス合成プロセス基礎特許保有	今後、プロセスに関する幅広い知財網を国内外で構築し、国際的な競争力の確保を目指す。
	3 社会実装に向けた検討	既存のLPガス関連のインフラを活用することを前提に、グリーン化に伴う追加投資を避ける開発を世界に先駆けて行うことで、競争優位を構築する。	不明

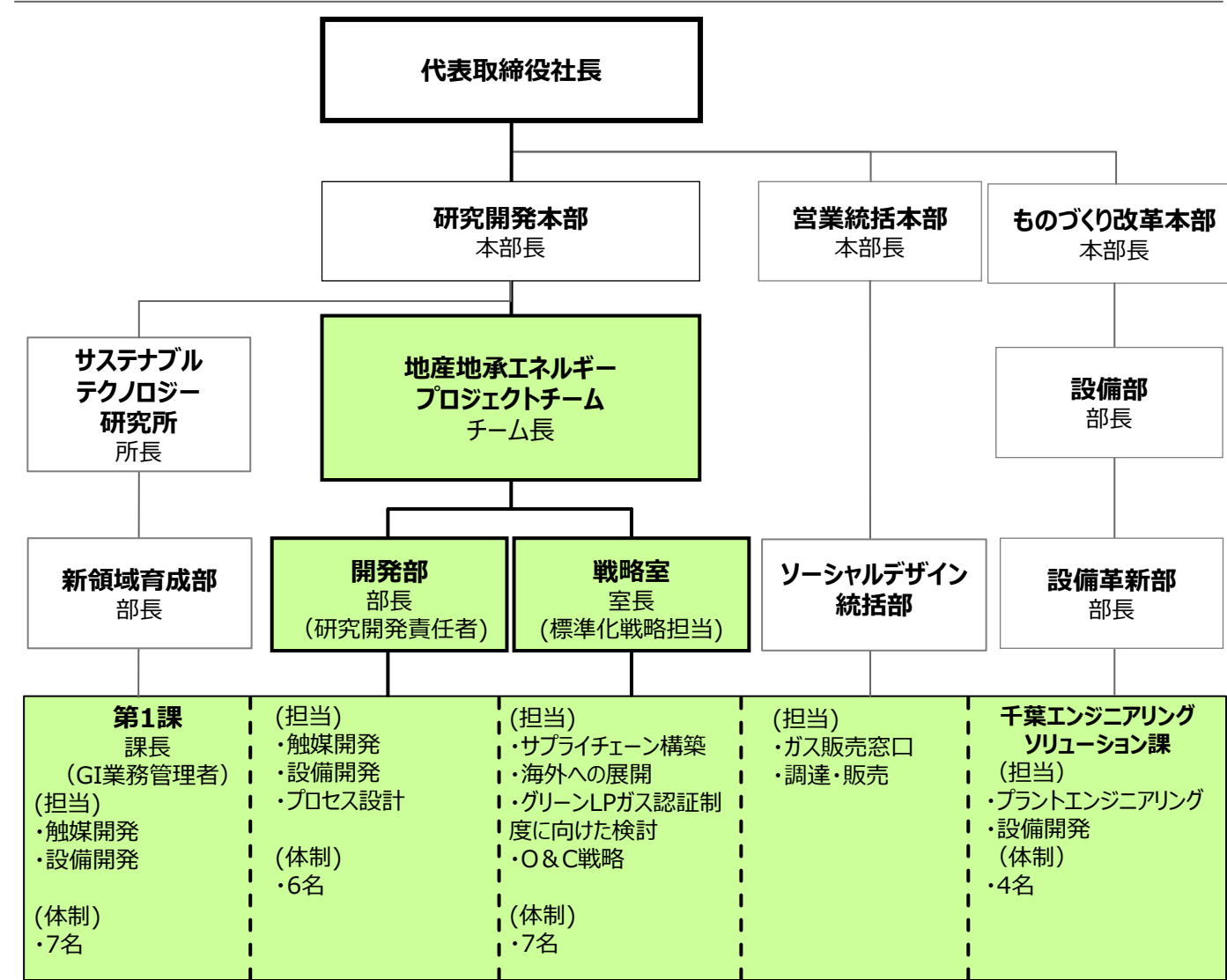
3. イノベーション推進体制

(経営のコミットメントを示すマネジメントシート)

3. イノベーション推進体制／（1）組織内の事業推進体制

ベンチプラント実証に向けて当社エンジニアリングチームと相互連携を取りながら本事業を推進中

組織内体制図



組織内の役割分担

■ 地産地承エネルギープロジェクトチーム

マーケティング・営業・研究開発・モノづくりが一体となり、グリーンLPガスの実用化を推進する組織。2022年9月に発足。

○ 研究開発責任者と担当部門

- 研究開発責任者
 - 開発部部長：触媒開発、設備開発、プロセス開発
- 標準化戦略担当
 - 戦略室室長：標準化戦略、サプライチェーンの構築、海外への展開、グリーンLPガス認証制度に向けた戦略を担当
- 担当部門
 - ソーシャルデザイン統括部（営業統括本部）：ガス販売窓口、調達・販売
 - 新領域育成部（サステナブルテクノロジー研究所）：触媒開発、設備開発
 - 設備部：設備開発、プラントエンジニアリング

○ 部門間を跨り連携して推進

- 中期計画の各部門の施策・開発計画等を共有、各部門間で定期的に（1回以上/週）会議を実施し、情報共有を継続中。

○ 標準化に向けて

- 標準化と普及は、戦略室が事業計画を立てる中で進める。社外の共創パートナーであるLPガス会社とも連携し、個社だけで進めるのではなく広く本事業の成果を普及できる計画を立てていく。

3. イノベーション推進体制／（2）マネジメントチェック項目① 経営者等の事業への関与

古河電気工業の経営活動方針とグリーンLPガス事業方針

古河電気工業株式会社のグループの経営活動方針

[古河電工グループビジョン 2030]

- 古河電気工業株式会社では、国連で採択された「持続可能な開発目標（SDGs）」を念頭に、「古河電工グループ ビジョン2030」を策定しております。
- 本ビジョンにおいては、「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」をテーマに、社会課題解決型の事業の創出に取り組んでいます。
- 加えて、ビジョン2030達成に向け、ESG（環境・社会・ガバナンス）を基軸とした中長期的な企業価値向上を目指しております。

[古河電工グループ環境ビジョン 2050]

- 古河電気工業株式会社では「古河電工グループ環境ビジョン 2050」を定め、環境に配慮した製品サービスの提供および循環型生産活動を通じ、バリューチェーン全体へ持続可能な社会の実現に貢献することを、方針としてしています。
- 本ビジョンにおいては、脱炭素社会への貢献をテーマの一つとして掲げ、バリューチェーン全体で温室効果ガス排出削減を目指してまいります。
- 加えて、当社は国際的な環境 NGO の CDP より、気候変動に関する取り組みとその情報開示が特に優れている企業と評価され、最高評価の「気候変動 A リスト」企業に20年、21年と2年連続で選定されました。

グリーンLPガスの事業方針

- 本事業は株主総会にて「21経営方針：新規事業立ち上げ・育成項目」として、社外の幅広いステークホルダーに対して、非常に高い重要性を持っていることが発信されております。
- また、四半期報告にて本事業を重要テーマとし重要性を発信しています。
- 本事業は弊社のコア技術である、メタルとポリマーのコア技術を応用し二酸化炭素をLPガスの原料として活用することにより、二酸化炭素に由来する地球温暖化問題を解決する技術であり、脱炭素社会に貢献します。



古河電工グループビジョン2030

古河電気工業株式会社HP グループ理念より
<https://www.furukawa.co.jp/company/philosophy.html>

3. イノベーション推進体制／（3）マネジメントチェック項目② 経営戦略における事業の位置づけ

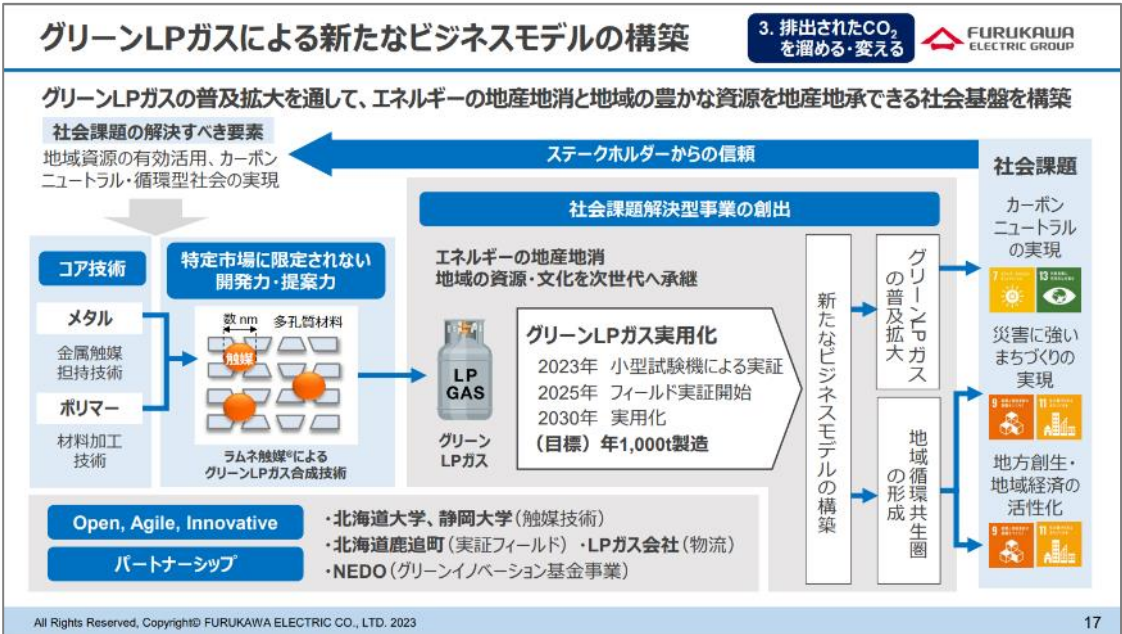
経営者等によるグリーンLPガス事業への関与の方針

中期経営計画

- 古河電気工業株式会社では5か年の中期経営計画を取締役会および経営会議の審議・決議を経て策定しています。
- 本事業は株主総会にて「21経営方針：新規事業立ち上げ・育成項目」として、社外の幅広いステークホルダーに対して非常に高い重要性を持っていることが発信されています。

ステークホルダーに対する公表・説明

- 情報開示の方法
 - 古河電気工業株式会社では、毎年度、中期経営計画の進捗および各年度の経営方針について、投資家向けの説明会を開催しており、説明会の内容は当社ホームページで開示しています。
 - 上記に加え、各事業毎の状況を説明する説明会を開催しており、その内容についても当社ホームページで開示しています。
 - 加えて当社では、ESG経営について説明する統合報告書を毎年度作成し、ホームページ上で開示しています。当社ではCNの3つの取り組み（①自社のCO2を出さない・減らす、②社会のCO2を出さない・減らす、③排出されたCO2を溜める・変える）を事業戦略として立てており、本事業は③の取り組みに該当します。
 - 2023年3月のESG説明会にて「グリーンLPガスによる新たなビジネスモデルの構築」として機関投資家・アナリストに对外公表を行いました。



● 報告実績

- 2022年09月14日 化学工学会第53回秋季大会
- 11月21日 栃木県高圧ガス保安大会
- 11月21日 第2回グリーンLPガス推進官民検討会
- 2023年01月19日 北海道家畜バイオガスプラント事業推進協議会研修会
- 03月08日 LPガス国際セミナー
- 03月09日 WLPGA Innovation for Growth Summit
- 05月25日 滋賀県LPガス協会総会
- 07月28日 第48期ヤマサン会定時総会 講演会
- 09月22日 CO2に関わる連携検討会
- 10月30日 第5回グリーンLPガス推進官民検討会
- 11月17日 LPG Week_Global Science Conference 2023
- 12月05日 自民党_カーボンリサイクル技術推進議員連盟
- 2024年03月04日 第6回グリーンLPガス推進官民検討会
- 10月11日 第6回 カーボンリサイクル産学官国際会議 2024
- 10月21日 第7回グリーンLPガス推進官民検討会
- 10月24日 BBEST & IEA Bioenergy Conference 2024
- 10月31日 第58回 化学工学の進歩講習会
- 11月22日 LPG Week Global Science Conference 2024

2023年3月13日古河電気工業株式会社
ESG説明会資料より

3. イノベーション推進体制／（4）マネジメントチェック項目③ 事業推進体制の確保

機動的に経営資源を投入し、着実に社会実装まで繋げられる組織体制を整備

経営資源の投入方針

- プラント整備や実証実験の促進のために、社内外と協議を重ね、製造設備、試験環境を整えてまいります。
23年に当社で発行した統合報告書においても、社内戦略として本事業が紹介されており、最重要テーマとして重点的に資源をあてています。

社会課題解決型事業の創出に向けた製品化、実用化ロードマップ



詳細は、当社ホームページ「地産地承エネルギープロジェクトチーム」をご覧ください。
<https://www.furukawa.co.jp/rd/theme/01pgas.html>

- 「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
世界に先駆け、バイオガスを原料としてグリーンLPガスを合成することに成功
https://www.furukawa.co.jp/release/2022/kenkai_20220523.html
- NEDOグリーンイノベーション基金事業「グリーンLPガス合成技術開発」に採択
化石燃料によらない持続可能なグリーンLPガスの実現に向けて
https://www.furukawa.co.jp/release/2022/kenkai_20220523-2.html
(注) NEDO：国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構
- 古河電工と北海道鹿追町 包括連携協定を締結
地域資源を最大限活用した脱炭素社会・循環型社会の実現に向けて
https://www.furukawa.co.jp/release/2022/kenkai_20220818.html
- 脱炭素社会の実現に貢献するLPガスの実用化に向け新組織「地産地承エネルギープロジェクトチーム」を設置



「いちご一会とちぎ国体・とちぎ大会」の炬火

研究開発体制

- 研究開発本部
 - 同本部サステナブルテクノロジー研究所では、グリーンLPガス研究を担う新領域育成部を設置し、基礎技術の研究を行っています。
- ソーシャルデザイン統括部
 - 同部門では、マーケティングおよびビジネスモデルを構築・考案しております。
- 地産地承エネルギープロジェクトチーム(新設)
グリーンLPガスをはじめとする新エネルギーを創出することで、エネルギーの地産地消とその地域の豊かな資源を地産地承できる社会基盤の構築を目指しております。マーケティング・営業・研究開発・モノづくりが一体となり、グリーンLPガスの実用化を進めます。
標準化と普及は、戦略室が事業計画を立てる中で進めてまいります。社外の共創パートナーであるLPガス会社とも連携し、個社だけで進めるのではなく広く本事業の成果を普及できる計画を立てていきます。
※地産地承：地域の資源や文化を次世代に承継すること
- 本事業においては、新領域育成部長が責任者として、関連各部門相互の連携を図りながら、本事業を推進してまいります。
- 若手人材の育成
 - 研究開発本部では、毎年一定数を採用し、技術力の維持・向上を図っています。さらに実践的なマーケティング教育を通じて事業化のための視点を養っています。本事業についても、若手に対し事業化への参画の場を積極的に提供します。

4. その他

4. その他／（１）想定されるリスク要因と対処方針

リスクとその対応

研究開発（技術）におけるリスクと対応	社会実装（経済社会）におけるリスクと対応	その他（自然災害等）のリスクと対応
● 想定できなかった技術の壁 → 社内有識者による不確定要素の事前洗い出しと対処検討。 → 代替技術についても並行して検討する。 ● 開発品に係る材料調達が困難となる場合 → 材料メーカーとの情報交換を密に行いながら進める。 → 複数の代替材料も意識し開発を進める。	● 原油価格等の代替エネルギーの変動 → 代替原料の動向調査。 → 原料調達先の検討、周辺の動向に影響されないバリューシステムを強固にする ● 人的もしくは製造設備周辺への災害発生 → 認証機関によるシステム認証取得。安全ガイドラインの策定。 → 社外、ガス元売り会社との連携	● 自然災害に伴う、製造工場の稼働停止 → プラントBCPに基づく耐震化、設備更新の推進 ● 自然災害に伴う、原料調達に関する支障 → 複数購買



- **事業中止の判断基準：**
社会・経済環境の変化・自然災害・第三者との関係（第三者知財権の侵害）などにより、本件開発事業が不可能となった場合または開発の有益性が失われる場合（本件開発を利用した将来の事業展開における採算が見込めなくなった場合を含む）