

# 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) 研究開発目標
- (2) 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
- (2) 提案者情報

# 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<sup>(1)</sup>。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、ポンプ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。

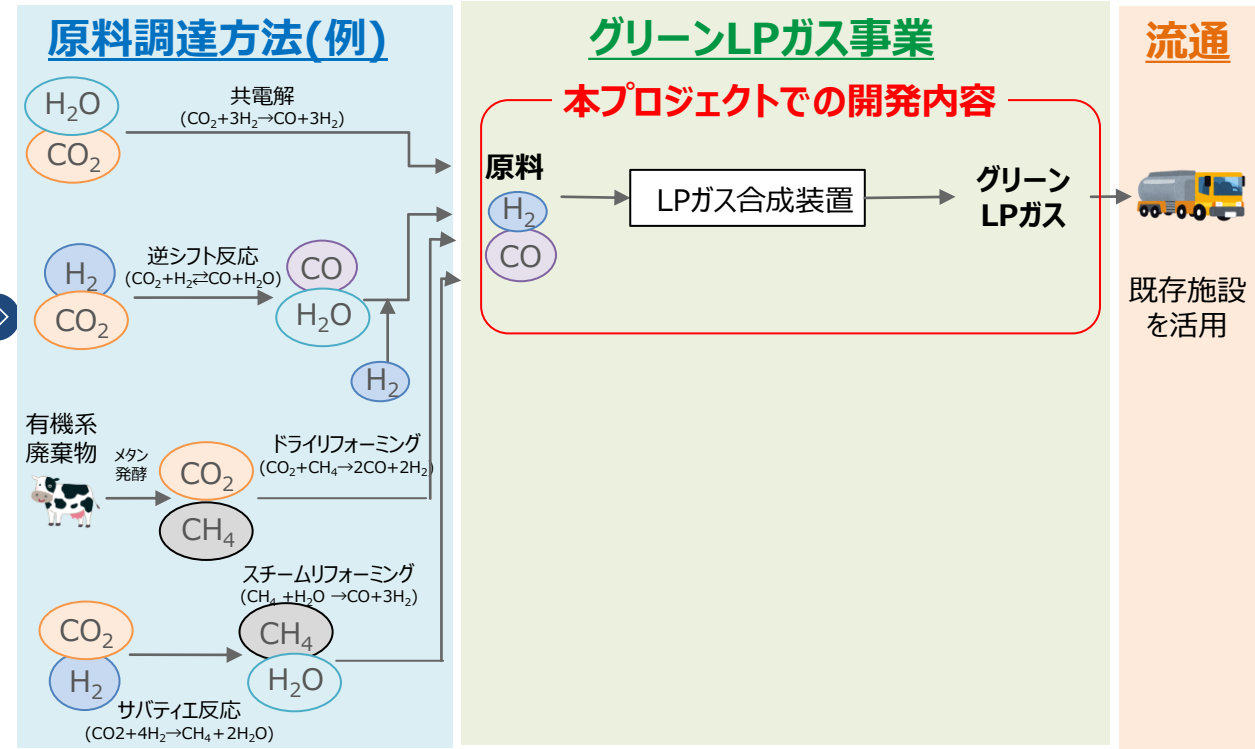
- (経済面)**
- LPガスが脱炭素化されない場合、2050年において国内で2400万ton/年ものCO<sub>2</sub>を排出することになる。このCO<sub>2</sub>排出量をCCSの取組で、相殺する場合、1680億円/年もの費用がかかる<sup>(2)</sup>。

- (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<sup>(3)</sup>。そのため、化学合成によるLPガス合成技術を確立し、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<sup>(4)</sup>。

- (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。
  - 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<sup>(3)</sup>。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<sup>(2)</sup>。
- 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CO<sub>2</sub>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。

### 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



- 当該変化に対する経営ビジョン**：
  - 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。

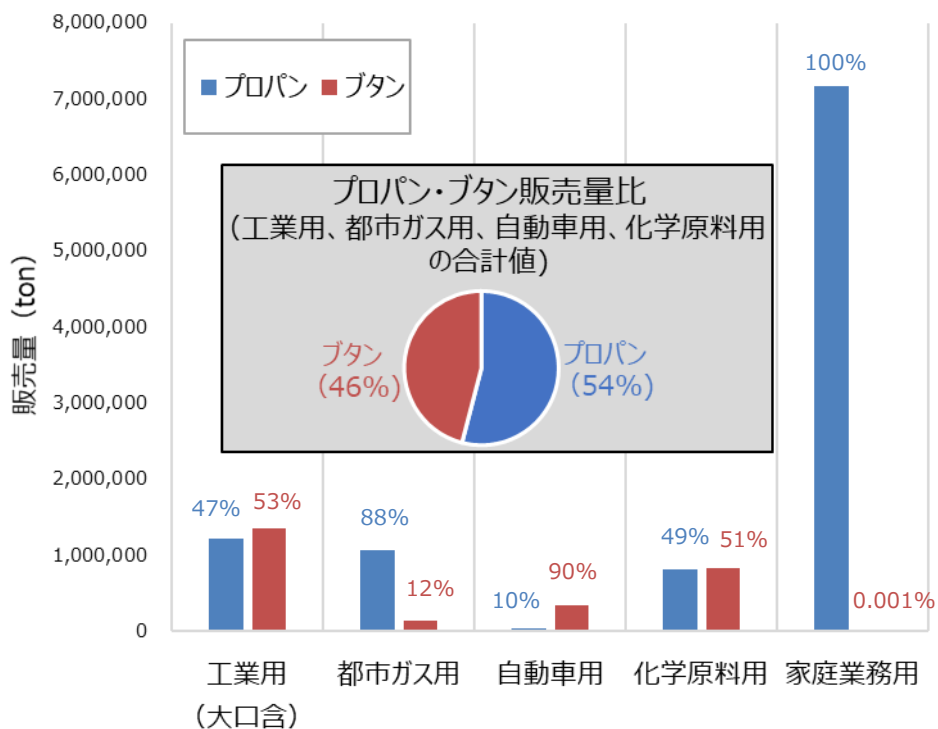
**出典**  
 (1) 一般社団法人 日本ガス協会, 地方ガス事業者の現状と今後の課題, 2021年1月28日  
 (2) 産業構造審議会 グリーンイノベーションプロジェクト部会 エネルギー構造転換分野ワーキンググループ (第7回) 資料2 より  
 (3) 経済産業省トランジション・ファイナンスに関するガス分野における技術ロードマップ (案) 2021年12月 より  
 (4) 日本LPガス協会, グリーンLPガスの生産技術開発に向けた研究会報告書, 令和3年5月12日

# 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ガス販売量 (2020年度実績)



- LPガスはプロパン(C<sub>3</sub>H<sub>8</sub>)とブタン(C<sub>4</sub>H<sub>10</sub>)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<sup>(1)</sup>。**
- 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<sup>(1)</sup>。

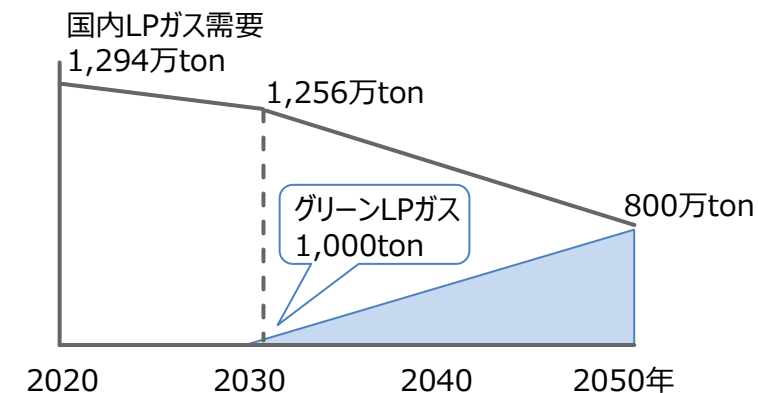
出典  
 (1) 日本LPガス協会 統計データより  
 (2) 産業構造審議会 グリーンイノベーションプロジェクト部会 エネルギー構造転換分野ワーキンググループ (第7回) 資料2 より

### ターゲットの概要

#### 市場概要と目標とするシェア・時期

- LPガス国内需要は減少傾向にあるものの、2030年に1,256万 ton、2050年に800万 ton の需要が予想されている<sup>(2)</sup>。
- 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。
- 2030年に1000ton/年を製造する。**
- 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	アストムエネルギー 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	<ul style="list-style-type: none"> <li>家庭用</li> <li>化学原料用</li> <li>自動車用</li> <li>都市ガス用</li> <li>工業用</li> </ul>

# 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

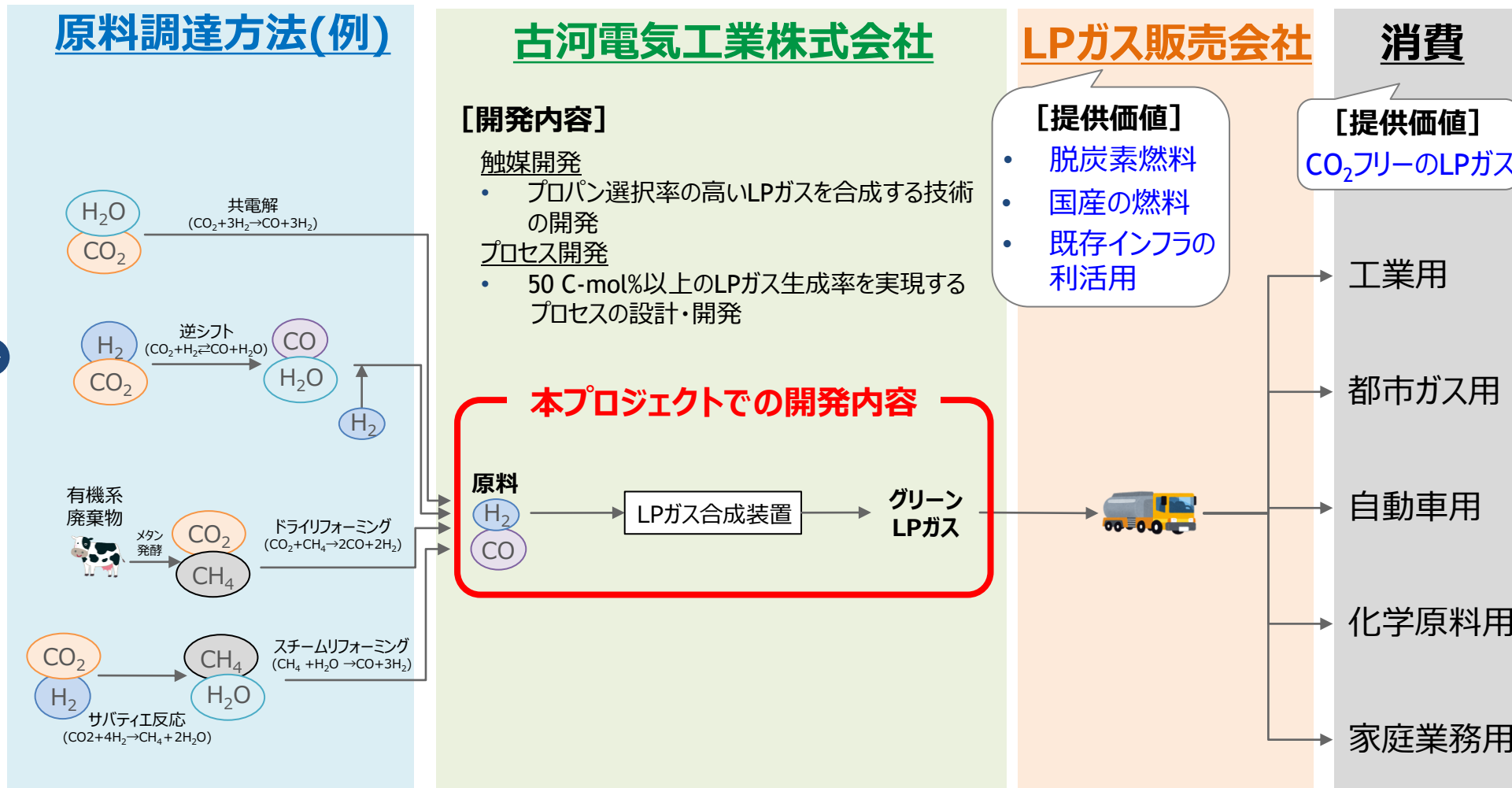
#### LPガス販売会社

- 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

- CO<sub>2</sub>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



様々な脱炭素燃料を検証していく

市場への流通に関しては既存のLPガス事業者との連携し、少ない投資で消費者に提供する

# 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共創中。(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参画。

### 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  
海外の動向 : 英国で都市ごみからDMEを製造する実証プラントが建設中。

#### 【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】

世界LPガス協会 : 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LPG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はかる。**

・ 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 (約170件)  
⇒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

### 他社に対する比較優位性

	技術	顧客基盤	サプライチェーン	その他経営資源
自社	(現在) • LPG合成触媒	• LPガス大手企業とのグリーンLPガスにおける連携開始	• 原料供給における自治体との連携 • エンジニアリングメーカ、触媒生産メーカとの連携 • LPガス大手企業とのグリーンLPガスにおける連携	• 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ーカ, 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	• 無	• プラント設計技術

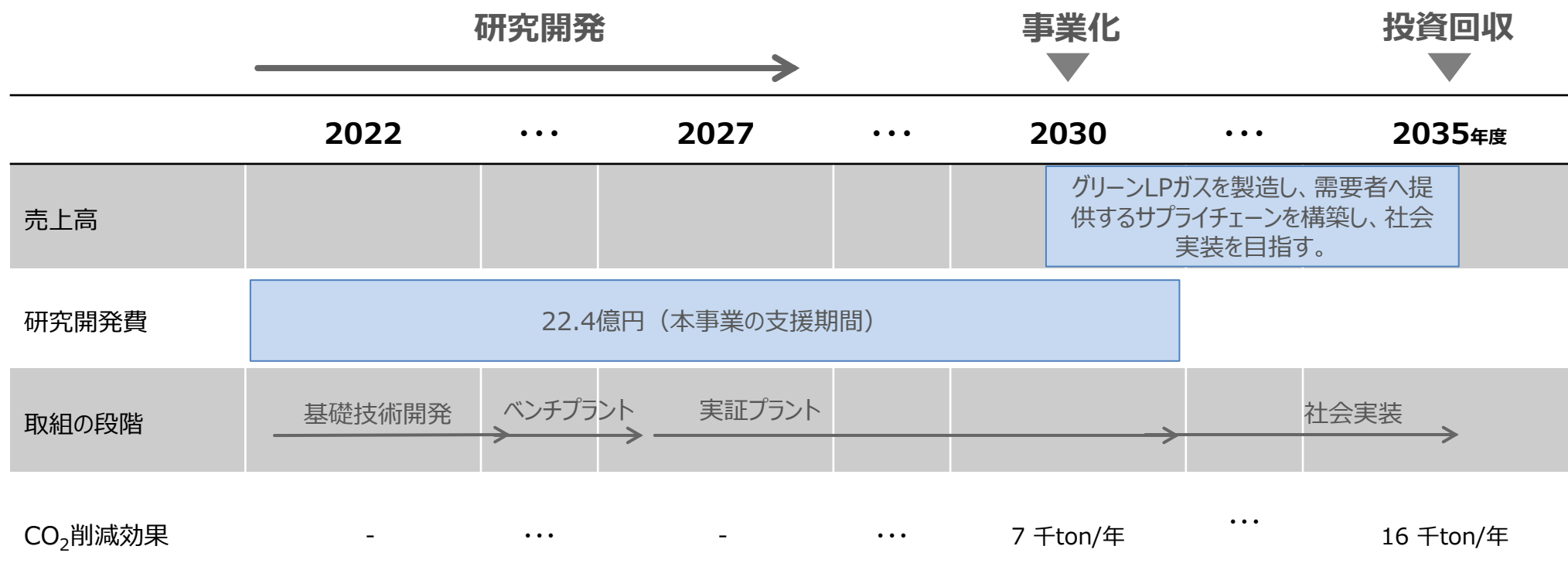


# 1. 事業戦略・事業計画 / (5) 事業計画の全体像

## 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。
  - 展開を想定する地域との対話は先んじて進めていく。
- (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。

#### 国際競争上の優位性

##### 【知財・標準化戦略】

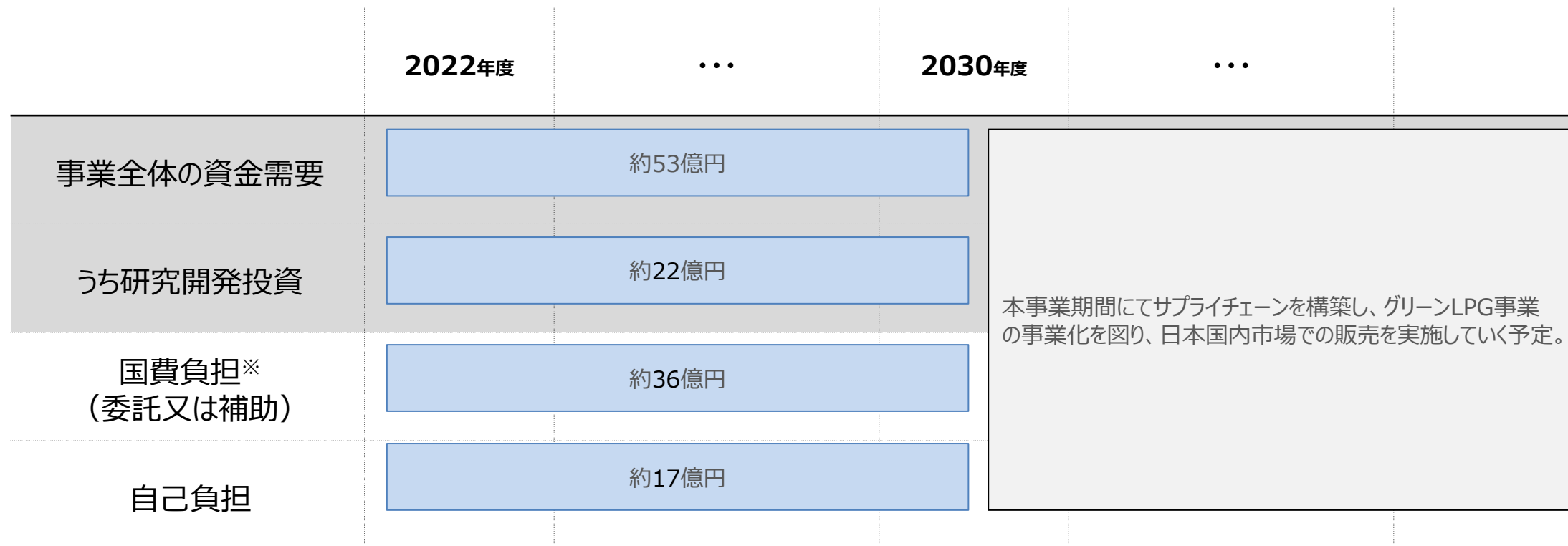
- 国内89件、外国107件の特許を出願済。そのうち複数件の特許が登録済。
- 世界トップのプロパン選択率を有する触媒を開発。

##### 【オープンイノベーション】

- 北海道大学と共同研究中。

# 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) 研究開発目標

# 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

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

### アウトプット目標

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で全体の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	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 / (2) 研究開発内容

### 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 50 C-mol%以上を実現する触媒を開発	触媒の概念設計は完了 ⇔ 2つの触媒の性能を向上し、生成率50 C-mol%以上の達成を目指す	<ul style="list-style-type: none"> <li>北海道大学と協力し、触媒の高活性化・長寿命化を図る。</li> </ul>	成功確率：80%
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の概念設計の完了	KPI達成可能性はあることは確認済 ⇔ ベンチプラントで、50C-mol%以上達成できるかを確認	<ul style="list-style-type: none"> <li>古河電工は、プロセス全体の動力的なパラメーター（速度論解析）、熱力学的なパラメーター（熱収支解析）を用いて、プロセス全体の概念設計を構築する。</li> </ul>	成功確率：80%
3	社会実装に向けた実証試験	グリーンLPガスを1,000 ton/年製造する体制を構築する	グリーンLPガス 1,000ton/年製造を行う	<ul style="list-style-type: none"> <li>ベンチプラントでの検証結果を基に大規模実証プラントを設計・建設し、試運転を行う。</li> <li>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/年製造する体制を構築する</li> </ul>	成功確率：80%

## 2. 研究開発計画 / (2) 研究開発内容 (これまでの取組)

### 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

1 触媒の開発と性能評価

#### 直近のマイルストーン

LPガス生成率 50 C-mol%以上を実現する触媒を開発。

#### これまでの (前回からの) 開発進捗

・ラボスケールにて、LPガス生成率50 C-mol%以上を実現する触媒開発の目処がほぼついた。  
・また触媒の量産化においては、kg単位の製造に成功した。

#### 進捗度

○ (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

・プロセスシミュレーションの結果、LPガス生成率50 C-mol%以上を実現する概念設計の素案を完成させた。  
・プロセスの機器仕様を決定するため、原料に含まれる不純物が及ぼす触媒寿命への影響を確認した。その結果、原料ガス中の不純物許容濃度を把握することが出来た。  
・概念設計の素案をもとにシミュレーションによる熱収支を検討中。

○ (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

・原料提供者、製品流通者と連携する契約を締結し、サプライチェーン構築を開始した。  
・事業化に向けて、部門間を跨り連携して推進できる社内体制を構築した。  
・標準化戦略立案に向け、知財、マーケティング、事業戦略の各専門家を集めた体制を構築し、事業化戦略を検討中。

○ (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) 研究開発内容 (今後の取組)

### 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

① 触媒の開発と性能評価

② グリーンLPガス合成プロセスの開発

③ 社会実装に向けた実証試験

#### 直近のマイルストーン

LPガス生成率 50 C-mol%以上を実現する触媒を開発。

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

グリーンLPガス 1,000ton/年製造

#### 残された技術課題

ベンチプラントの反応容器への充填と運転条件を想定し、適切な触媒の形状、サイズ、充填量などを決定する。

LPガス生成率50 C-mol%以上を実現するベンチプラントの概念設計を完了させる。  
・建設候補地の事前調査  
・グリーンLPガス製造能力の選定  
・機器リストの作成

ベンチプラントにおける原料調達方法やグリーンLPガスの流通販売方法について具体的に検討する必要がある。

#### 解決の見通し

ベンチプラント環境を想定した実験を通じて決定する。

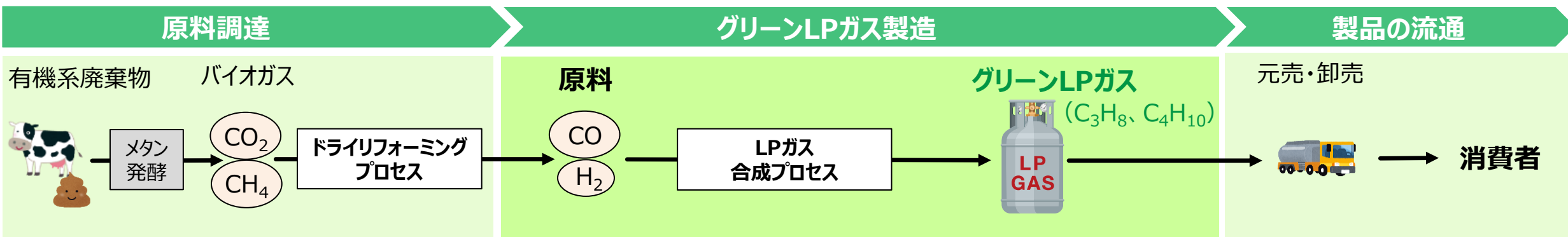
・連携先の原料提供者と協議しながら機器サイズ、設置面積などを決定し、概念設計を仕上げる。  
  
・研究開発内容①の結果を早期に反映する。

原料提供者、製品流通者との連携を継続する。



# 実施項目3 社会実装に向けた実証試験 (全体まとめ)

## サプライチェーン構築のために、原料提供者として北海道鹿追町、 製品流通者としてアストモスエネルギー(株)、岩谷産業(株)との連携を開始した。



【原料提供元】  
北海道鹿追町



【グリーンLPガス合成技術の開発】 **古河電工**

【製品流通提携先】

アストモスエネルギー(株)  
**Astomos Energy**  
岩谷産業(株)  
**Iwatani**

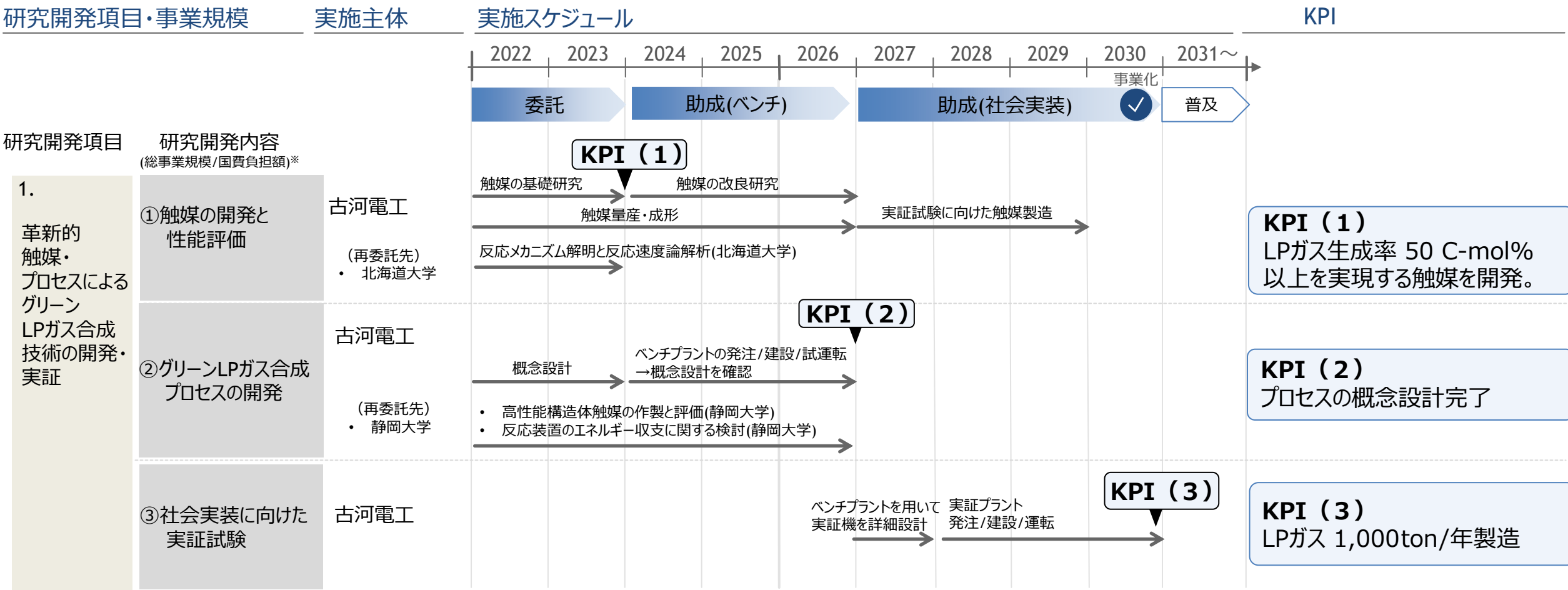


包括連携協定を締結し(2022/8/18)、  
現地視察など緊密に連携中



## 2. 研究開発計画 / (3) 実施スケジュール

### 複数の研究開発を効率的に連携させるためのスケジュールを計画

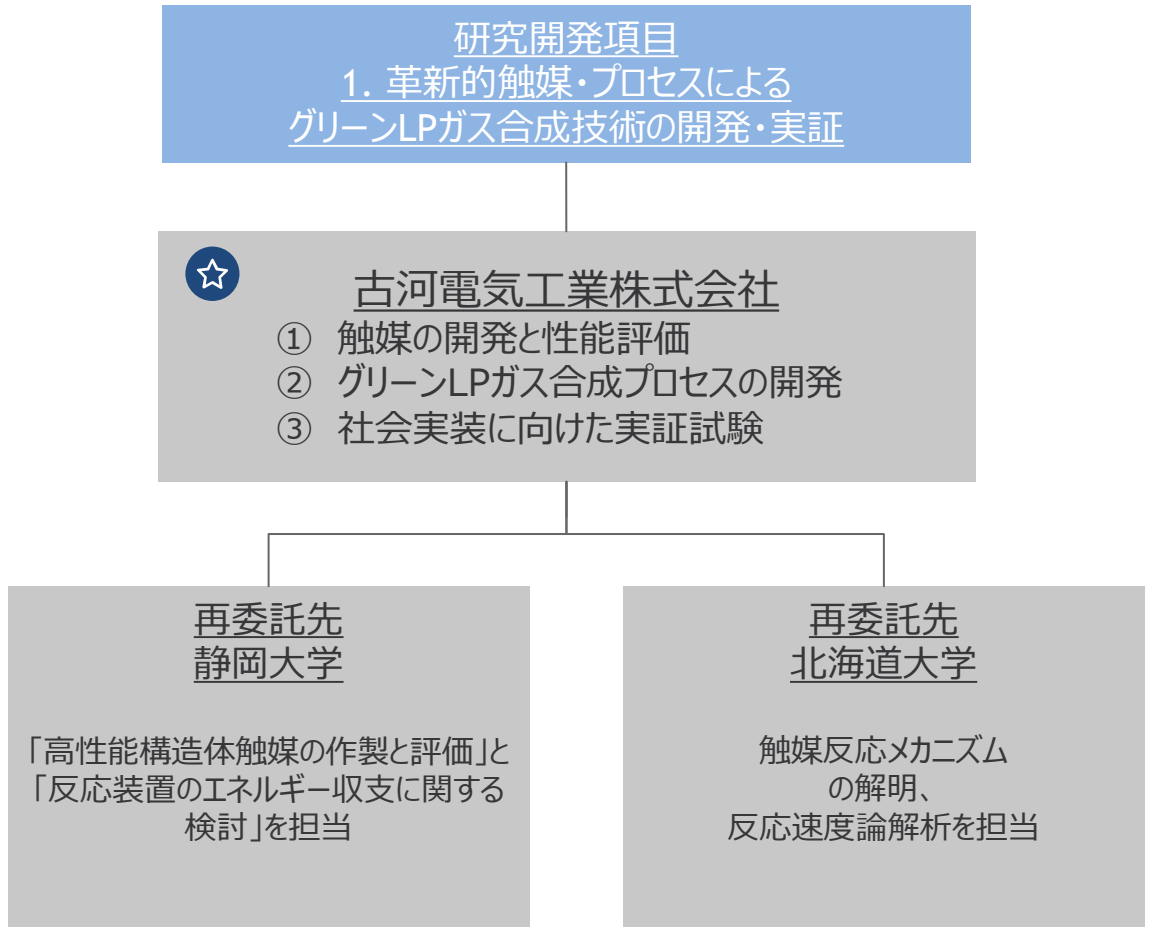


▼:ステージゲート審査

## 2. 研究開発計画 / (4) 研究開発体制

# 各主体の特長を生かせる研究開発実施体制と役割分担を構築

### 実施体制図



☆ 幹事企業

### 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】  
[北海道大学] 触媒反応メカニズムの解明および反応速度論解析を進め、触媒の設計指針を示す。  
[古河電工] 上記検討で得られた知見を反映させ、LPガスを合成する触媒の高活性化・長寿命化を図る。
- 【研究開発内容② グリーンLPガス合成プロセスの開発】  
[静岡大学] 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  
[古河電工] プロセス全体の動力学的なパラメーター（速度論解析）、熱力学的なパラメーター（熱収支解析）を用いて、プロセス全体の概念設計を構築する。
- 【研究開発内容③ 社会実装に向けた実証試験】  
[古河電工] LPガス 700~1,000ton/年製造が可能な実証機的设计・建設・試運転を実施する。  
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

- 各大学と事業期間中の定例打ち合わせの実施

## 2. 研究開発計画 / (4) 研究開発体制

### 【補足資料】 古河電工－静岡大学－北海道大学の分担

#### 【古河電工】 LPガス合成技術を確立し、社会実装まで実施

##### 【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

##### 【実施事項】

- ・ 触媒を開発し、量産体制を構築
- ・ 高効率なグリーンLPガス合成プロセスを設計
- ・ 実証試験による社会実装できる体制を構築

#### 【北海道大学】反応メカニズム/反応速度論で高活性・長寿命な触媒を設計

##### 【強み】

- ・ 拡散現象の理解に基づいた触媒設計  
(高性能化への指針)

##### 【実施内容】

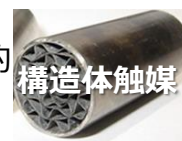
- ・ 触媒の反応速度論解析を行う。反応速度、拡散現象の観点から高性能化を実現可能な触媒設計の指針を得る。

統合・  
実用化

#### 【静岡大学】熱伝導効率の高い構造体触媒を作製・評価

##### 【強み】

- ・ 構造体触媒は反応場への熱供与が迅速で効率的
- ・ 運転操作時の急激な負荷変動にも対応可能



##### 【実施内容】

- ・ 高活性・長寿命な触媒を用いて構造体触媒システムの反応場を構築する。種々の改質条件での特性を評価し、最適なシステム運転情報を構築する。

スケール 分子 nm  $\mu\text{m}$  mm~cm プラント

## 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	<ul style="list-style-type: none"><li>触媒の開発力と特許を保有</li></ul>	→ <ul style="list-style-type: none"><li>特許は国内・国外に多数出願</li><li>グリーンLPガス関連の技術は世界トップレベル</li></ul>
	2 プロセス開発	<ul style="list-style-type: none"><li>LPガス合成プロセス基礎特許保有</li></ul>	→ <ul style="list-style-type: none"><li>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。</li></ul>
	3 社会実装に向けた検討	<ul style="list-style-type: none"><li>関連する企業と連携体制を構築</li></ul>	

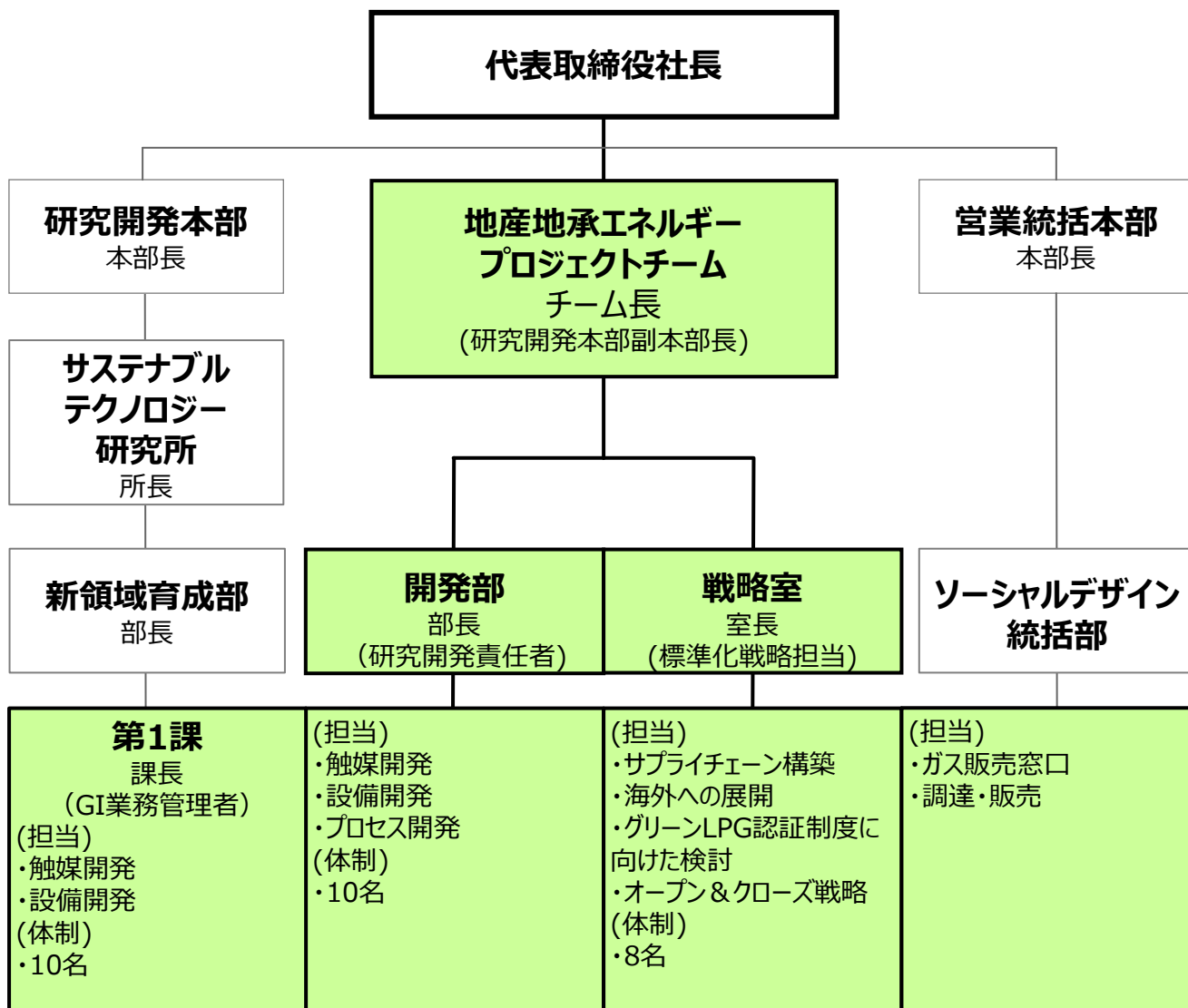
# 3. イノベーション推進体制

(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

## 部門を跨る「地産地承エネルギープロジェクトチーム」が2022年9月に発足し、事業推進中

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、プロセス開発を担当
- 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LPG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

#### ○ 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。また、戦略室の中に知財の専門家（クローズ視点）とマーケティング（オープン視点）、事業戦略の専門家（調整）を入れることで、事業の時期に応じてバランスの取れたオープン&クローズ戦略を立案し遂行していく。

### 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]

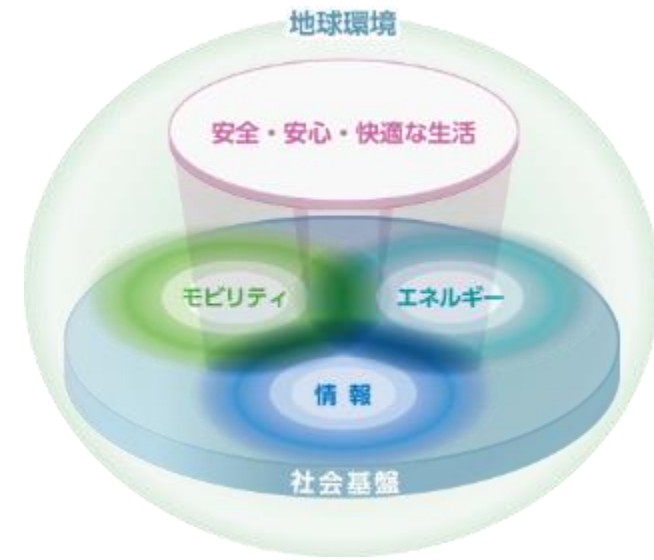
- 古河電気工業株式会社では、国連で採択された「持続可能な開発目標（SDGs）」を念頭に、「古河電工グループ ビジョン2030」を策定しております。
- 本ビジョンにおいては、「地球環境を守り、安全・安心・快適な生活を実現するため、情報/エネルギー/モビリティが融合した社会基盤を創る」をテーマに、社会課題解決型の事業の創出に取り組んでいます。
- 加えて、ビジョン2030達成に向け、ESG（環境・社会・ガバナンス）を基軸とした中長期的な企業価値向上を目指しております。

#### [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



### 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自らCO2を排出しない・減らす、②当社の技術や製品でCO2を排出しない・減らす、③排出した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。
- 2021年3月のESG説明会にて「ラムネ触媒®によるLPガスを創出する技術」として機関投資家・アナリストに对外公表を行いました。



2021年3月4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。21年に当社で発行した統合報告書でも紹介されており、当社の新事業に向けた、研究開発の最重要テーマとして重点的に資源をあてています。

#### 研究開発体制

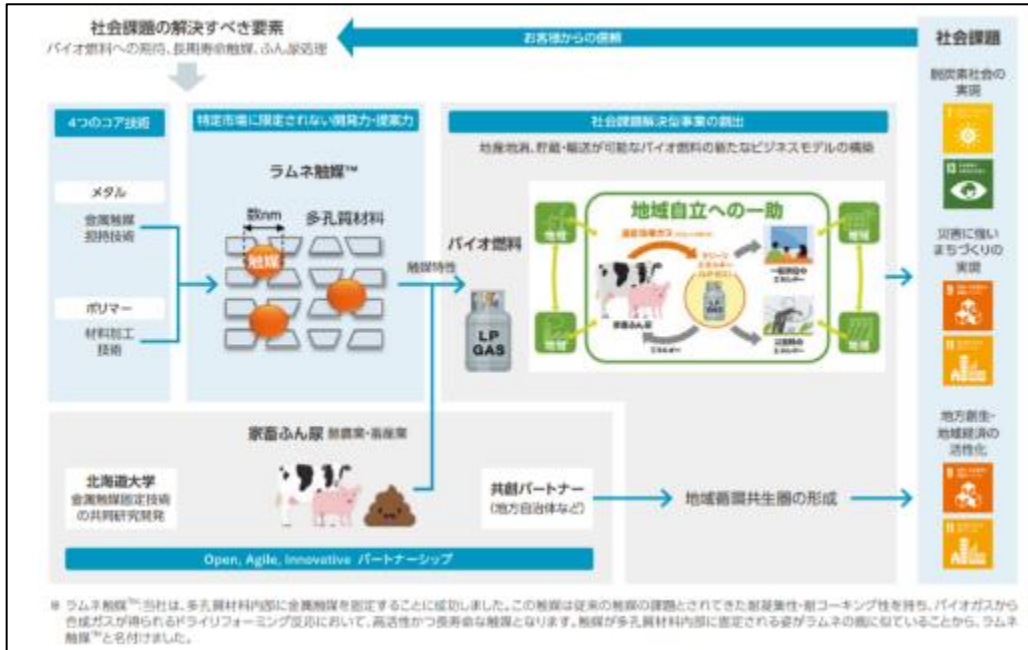
- 研究開発本部
  - 同本部サステナブルテクノロジー研究所では、グリーンLPガス研究を担う新領域育成部を設置し、基礎技術の研究を行っています。
- ソーシャルデザイン統括部
  - 同部門では、マーケティングおよびビジネスモデルを構築・考案しております。
- 地産地承エネルギープロジェクトチーム(新設)
 

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。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。
  - 本事業の事業委託先である北海道大学および静岡大学と連携し、当社従業員のみならず若手研究者を活かした人材教育を進めています。



# 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

- **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。

#### 社会実装（経済社会）におけるリスクと対応

- **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

#### その他（自然災害等）のリスクと対応

- **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）