

事業戦略ビジョン

実施プロジェクト名：多官能型環状カーボネート化合物の大量生産工程確立および用途開発

実施者名：浮間合成株式会社

代表名：代表取締役社長 加茂 守啓

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

1. 事業戦略・事業計画／（1）産業構造変化に対する認識

カーボンフットプリントの普及により一般産業資材の環境対応需要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）

- 事業者における省エネの継続的な取り組みの要求が強まる
- 各社の脱炭素にむけた施策の推進

（経済面）

- 日本も含めた炭素税の大幅な引き上げが進行
- 経済成長とCO2排出のデカップリングの実現

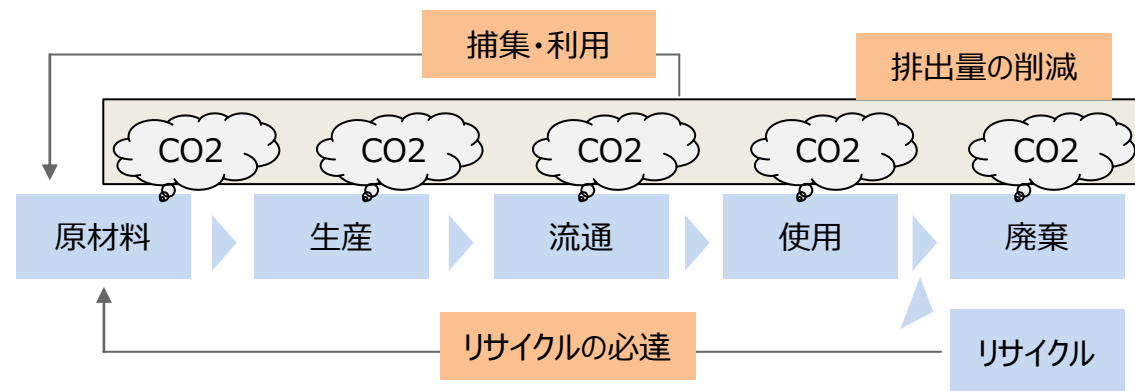
（政策面）

- CCUSの実現と多様な利用方法の模索
- 車両業界のサプライチェーン強化

（技術面）

- 含酸素化合物も含めたの製造技術の実用化と低コスト化
- CO2フリー水素技術に左右されないCO2利用技術の開発

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



カーボンニュートラル実現のための必要な産業の対応

- 二酸化炭素の排出低減
- 二酸化炭素を直接利用
- リサイクルの推進

● 市場機会

各社脱炭素化を実現するための開発を促進
ならびに各社の重点投資分野の変化
製造業への電力需要低下の要求

● 社会・顧客・国民等に与えるインパクト

国内産業の基盤製品から一般消費者の目に見える製品への
多方面の展開をすることで、企業だけでなく国民への啓発を実施

● 当該変化に対する経営ビジョン：

各社の経営資源の投資先の変化の進行
脱炭素という観点での既存分野・投資先の選定
サプライチェーンの強化と情報の共有

1. 事業戦略・事業計画／（2）市場のセグメント・ターゲット

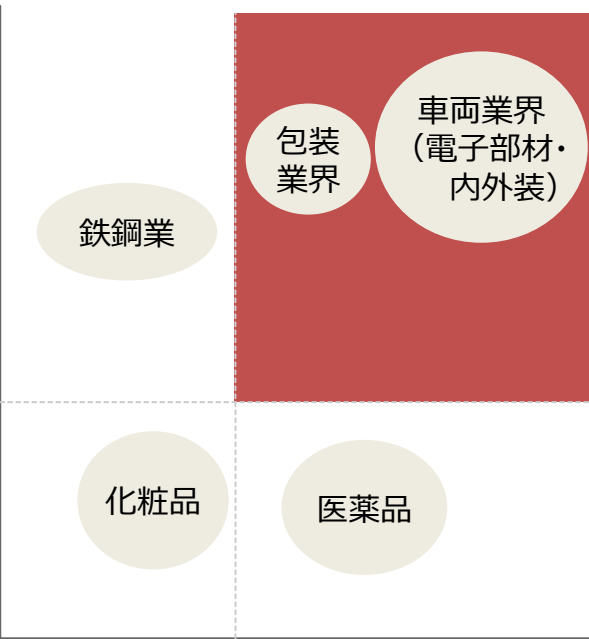
各業界のうち車両内外装の各製品をターゲットとして想定

セグメント分析

市場規模・CO2寄与のインパクトが大きいため、
車両分野と包装業界に注力

(業界のセグメンテーション)

置き換えによる
社会的な
インパクト



10年後の市場規模

ターゲットの概要

市場概要と目標とするシェア・時期

- 車両外装 低温焼付・高耐久性
- 車両内装 低温硬化・高耐久性・居住空間としての快適性
- 電子部材（カーエレクトロニクス） エポキシ代替・ワイヤーハーネス・電線被覆・Li電池
- 包装業界 SDGsやLCAに関するハイバリア化や脱プラ化

需要家	主なプレイヤー	消費量 (2035年)	課題	想定ニーズ
カー エレクトロ ニクス	電子機器の 最終メーカーに 納入している メーカー	100t	<ul style="list-style-type: none">• 供給安定性• 5G以降の高速通信に 対応した技術開発	<ul style="list-style-type: none">• 焼付,乾燥温度低温化• 低抵抗値と• FPCに代表される 柔軟性
内装材 メーカー	合成皮革 内装塗装	50t	<ul style="list-style-type: none">• 省エネ技術開発• 居住空間としての 各種耐久性能	<ul style="list-style-type: none">• 高耐久性• 焼付,乾燥温度の低温化
塗装 メーカー	外装塗装	100t	<ul style="list-style-type: none">• 低ロスの塗装• 低温焼付• 高耐久性• 省エネ技術開発	<ul style="list-style-type: none">• 焼付,乾燥温度の低温化• 塗装時の作業環境性 アクリルやエポキシモノマーの 使用による臭気
包材 メーカー	製紙 フィルム	100t	<ul style="list-style-type: none">• ハイバリア化• 脱プラ化	<ul style="list-style-type: none">• フィルムにおけるハイバリア化• 紙化におけるフィルムと同等性能

1. 事業戦略・事業計画／（3）提供価値・ビジネスモデル

CO2を原材料として使用かつ安価な製造技術開発によりCN社会に貢献する製品を提供

独自性：CO2を利用する研究は現在までに数多くなされているが、川下製品にまで検討している会社は無い

新規性：CO2を利用したウレタン合成の利用とともに、エポキシの代替と機能向上を謳う製品を海外や他社は実施していない

有効性：エポキシは電子部材にも使われており、自動運転を含めた次世代の産業の中核を担う資材、また軽量化・強靱化に寄与する炭素繊維のマトリクス素材にも使用され、車両だけでなく風車といった再エネの部材にも使用され、この市場は次世代に必須の市場である。

ウレタン原料であるホスゲンを使用量の削減による安全なモノづくり

実現性：少量試作による市場の反応では良好な感触を得ており、実現性が高い

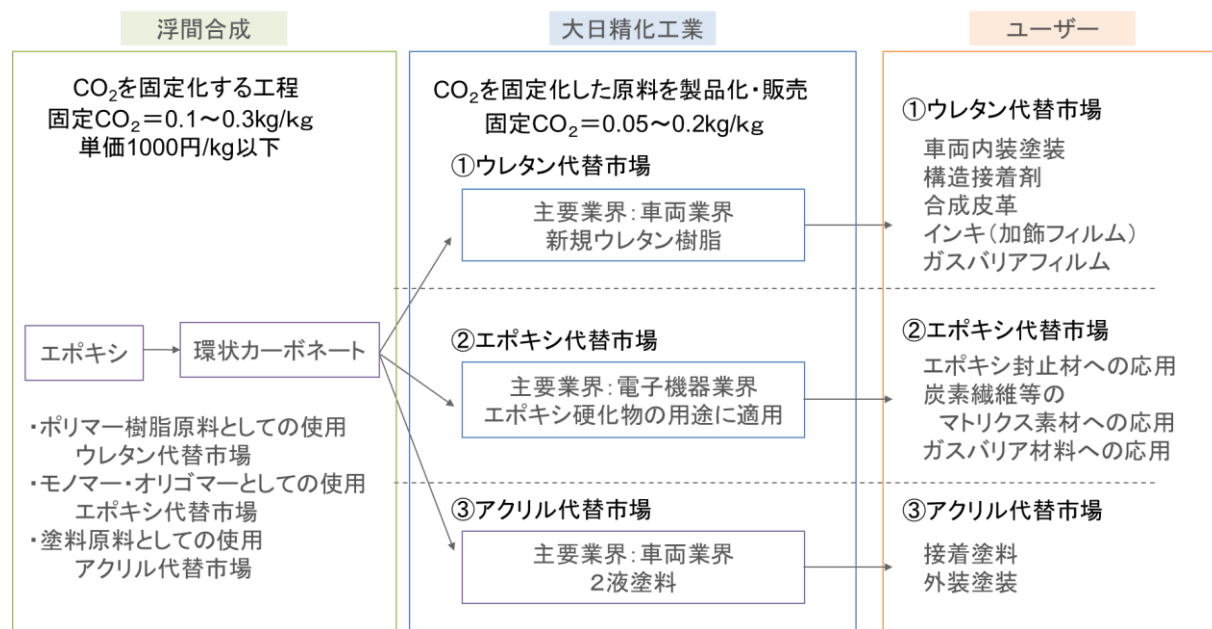
また機能・脱炭素の両面で検討目的が明確なため各社研究のモチベーションが高く、経営資源の投下が期待される分野

継続性：次世代の産業の中核を担う電子部材・物量と日本産業の基盤を支える車両業界であり、将来性・物量共に良好なため継続性は高い

社会・顧客に対する提供価値

- ウレタン代替市場
 - 低温焼付
：必要エネルギーを最低2割削減
 - 高耐久性
：車両の住空間としての性能
- エポキシ代替市場
 - 低温硬化
：必要エネルギーを最低2割削減
 - 高耐久性
：製品のロングライフ化
- 電子部材
 - 柔軟性
：FPCのさらなる要求性能に
 応える
- 包材市場
 ハイバリア化と紙化

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



研究開発計画との関係性
主にCO2を固定化する工程

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、環境/法令対応によるルール形成を推進

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

- 二酸化炭素を固定化した環境に良い素材 という点を各用途で訴求し、市場にて現行品と差別化する
- 二酸化炭素を固定化した素材であることを市場に積極的にアピールする
- 大日精化工業が既にもつ販路を利用した自動車の内外装用途分野に販売を実施する
- 包装用途において、FDAや改正PL法への対応を通じて市場に参入

CO2を原材料に使用する製品の価値評価基準がまだ市場にない。
市場での影響力の強いB to Cメーカーへの採用が必要

国内外の動向・自社の取組状況

（国内外の標準化や規制の動向）

- 各業界におけるLCAの算出が必要
- 包装業界における、改正PL等法令

（これまでの自社による標準化、知財、規制対応等に関する取組）

- 製品特許や製造特許、用途特許を取得済み
- 包装業界における、改正PL等法令への申請を進行中

包装業界で使用できるように、各種法令への対応を進める

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）

（例1）標準化戦略

- 大日精化工業が既にもつ販路を利用した自動車の内外装用途の開発（顧客による標準化を促す）
- GSC賞などの外部機関評価を積極的にアピールする
- 展示会への積極的な出展
- CO2から作られるプラスチック製品の標準規格化による顧客価値の見える化の検討

カタログや展示パネルでCO2を使用した製品であることを積極的にアピールしていく

（例2）知財戦略

- 国内外への必要特許を出願する

製品だけではなく 製造方法も権利化を目指す（海外も検討）。

1. 事業戦略・事業計画／（4）経営資源・ポジショニング

既存ウレタン製品における技術的優位性を活かし、顧客に環境負荷低減という新たな価値を提供

自社の強み、弱み（経営資源）

他社に対する比較優位性

ターゲットに対する提供価値

- 各製造工程を低温で行うことで、加熱に伴うCO2排出を削減
これにより各社工場の電力需要が低減
- 高耐久性の実現により今までにない製品を実現
- カーボンオフセット製品による炭素税の削減
- 排出権取引による収益の増加

自社の強み グループ会社としての強み

- 車両の内装・外装・内装電子部材の各メーカーへの販売実績とノウハウを有している
- CO2固定化ポリマーに対する用途展開の知見
- 量産化の知見を有している

自社の弱み及び対応

- 数千トンスケールの生産設備を有していない
- NEDOを通じて本設備投資を実施

	技術	顧客基盤	サプライチェーン	その他経営資源
自社	<ul style="list-style-type: none">(現在)ウレタン・塗料CO2固定化ポリマー <div>↓</div> <p>(将来)</p> <ul style="list-style-type: none">CO2固定化ポリマーを各分野へ提供	<ul style="list-style-type: none">車両内外装電子部材 <div>↓</div> <ul style="list-style-type: none">部材メーカーにも展開	<ul style="list-style-type: none">ウレタン原料メーカー <div>↓</div> <ul style="list-style-type: none">エポキシメーカーも含めた、サプライチェーンの構築	<ul style="list-style-type: none">米国・中国・台湾の生産拠点販売拠点 海外などラボプラントを所有 <div>↓</div> <ul style="list-style-type: none">グローバル展開 インド・東南アジア
競合	<ul style="list-style-type: none">中国ウレタンメーカー 万華 等	<ul style="list-style-type: none">従来のウレタン使用メーカー	<ul style="list-style-type: none">中国国内優先でのサプライチェーンの構築すると予想	<ul style="list-style-type: none">国策としての資本力
競合	<ul style="list-style-type: none">海外メーカー コベストロ basf Henkel 等	<ul style="list-style-type: none">従来のウレタン使用メーカー	<ul style="list-style-type: none">欧州優先でのサプライチェーンの構築すると予想	<ul style="list-style-type: none">国策としての資本力

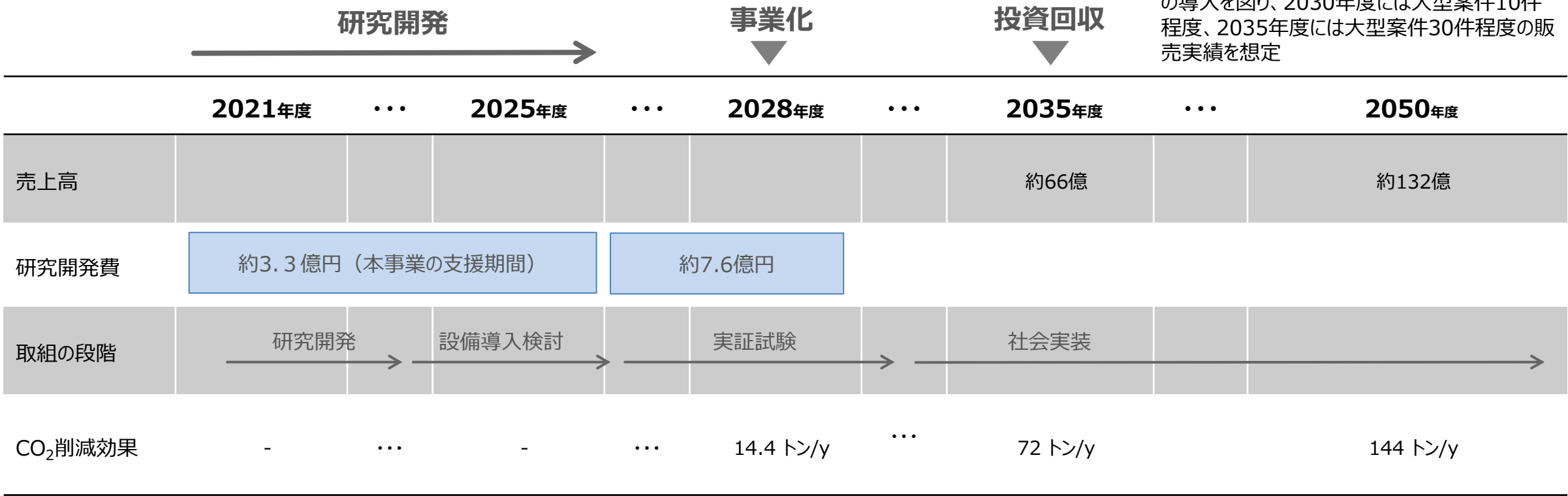
1. 事業戦略・事業計画／（5）事業計画の全体像

8年間の研究開発の後、2028年頃の事業化、2035年頃の投資回収を想定

投資計画

本事業終了後も3年程度の量産化実証試験を継続し、多官能環状カーボネートについて2028年頃の事業化を目指す。
エポキシ ウレタン市場での販売を図り、2035年頃に投資回収できる見込み。

・2028年には、まずはエポキシ・ウレタン市場での導入を図り、2030年度には大型案件10件程度、2035年度には大型案件30件程度の販売実績を想定



2050年度までの費用対効果：総投資額 10億円 ≤ 総収益額 45億円

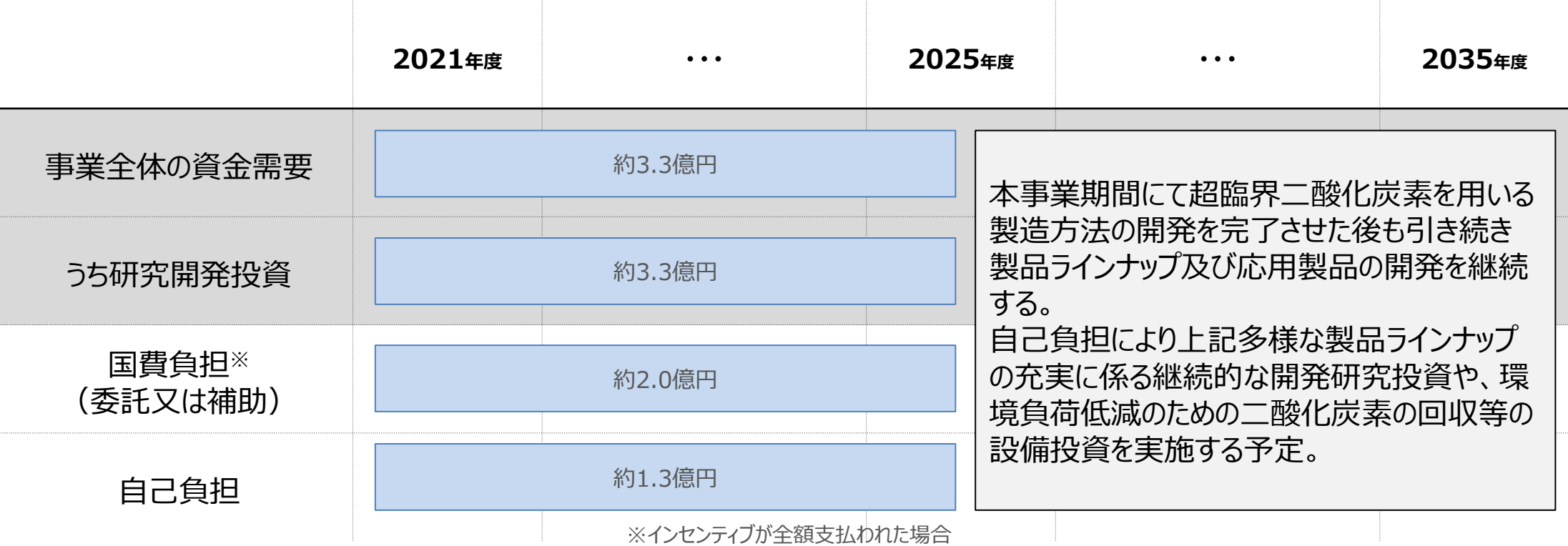
1. 事業戦略・事業計画／（6）研究開発・設備投資・マーケティング計画

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	<ul style="list-style-type: none">知財の基本的なところは取得済み各種品番においても同様の設備で可能に設計顧客ニーズの確認 少量サンプルにて着手済み 車両の内装・外装・内装電子部材の 各メーカーから良好な評価を得ている	<ul style="list-style-type: none">車両業界のサプライチェーンを鑑み 国内にプラントを導入多品種な生産が可能となる設備を導入し 多様な用途への展開が可能設計とする	<ul style="list-style-type: none">CO2固定、または工程の省エネ化が可能 これらにて脱炭素経営が可能製品として 価値提供を実施有毒なホスゲン代替としても環境対応を謳う 価格 既存のウレタン原料と同等程度
進捗状況	<ul style="list-style-type: none">ユーザー企業ニーズであるガスバリア性に関する用途開発を実施した。超臨界二酸化炭素を用いた製造技術開発を実施した	<ul style="list-style-type: none">超臨界二酸化炭素を用いる新規な生産設備の検討を実施中	<ul style="list-style-type: none">SDGsの普及により伸長する食品包装業界をターゲットとした市場調査を実施。 フードロス対策に貢献するガスバリア性 コーティング剤として顧客開拓を進めている
国際競争上の優位性	<ul style="list-style-type: none">国内にサプライチェーンが存在し 協業して設計する土台が存在する 特に主要エポキシメーカーが国内に存在末端の車両への応用を含めた開発の スピードが、当社を含めたすでに 構築されているサプライチェーンを 利用するため、上市が早い	<ul style="list-style-type: none">二酸化炭素の捕集の技術・排出の大きな 製鉄所が日本国内に存在し、原材料が国内に存在これらのメーカーと協業することでより強固な サプライチェーンを構築することが可能	<ul style="list-style-type: none">日本のCO2排出削減に向けた政策にも合致し、CO2の利用のみならず、各社製造工程への省エネに寄与しCO2排出そのものを 低下させることが可能

1. 事業戦略・事業計画／（7）資金計画

国の支援に加えて約 1.3 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

各アウトプット目標を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	
1. 多官能型環状カーボネート化合物の大量生産工程確立		<ul style="list-style-type: none">・新規な触媒及び超臨界CO₂を使用した生産フローをラボレベルで確立し20t/M の生産が可能な生産装置の設計を行う。・環状カーボネートを既存素材の代替として使用するための基礎技術開発及び製品設計を行う。次世代自動車産業及びパッケージング分野をターゲットとする。	
研究開発内容		KPI	KPI設定の考え方
① 触媒開発		<ul style="list-style-type: none">・容易に除去可能な不溶解型触媒・触媒活性が溶解型に近いレベル	生産工程の最大のネックである精製除去工程を不要にする為の必要要件
② 生産フロー開発		<ul style="list-style-type: none">・①の触媒使用におけるフロー開発・無溶剤下での生産工程確立	廃棄物の削減と生産効率向上のため無溶剤生産工程を開発 パイロットスケールでの実証
③ 量産装置設計		<ul style="list-style-type: none">・1ロット生産サイクル8h以内・CO₂の反応効率80%以上	実機での大量生産を前提とした合理的な生産フローを設計する。過剰なCO ₂ 使用はしない
④ 用途開発		<ul style="list-style-type: none">・ウレタン化による接着剤用途開発・エポキシ代替による //	接着剤用途として年間数トンレベルの用途開発

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 触媒開発	・容易に除去可能な非溶解型触媒 ・触媒活性が溶解型に近いレベル	溶解する金属ハライドを使用（使い捨て） (TRL 5)	非溶解型触媒開発 (TRL 8)	・ 文献レベルで発表されている触媒の利用 - 方式① 固体触媒 - 方式② イオン液体	①やや難しい ②は比較的容易 (60%)
2 生産フロー開発	・①の触媒使用におけるフロー開発 ・無溶剤下での生産工程確立	常圧有機溶剤中で反応 (TRL 5)	超臨界 (TRL 8)	・ 超臨界CO2を利用した生産フロー ・ 触媒の工業生産確立	やや難しい (60%)
3 量産装置開発	・1ロット生産サイクル8h以内 ・CO2の反応効率80%以上	精製工程含み3日工程 (TRL 5)	8h以内または連続生産 (TRL 8)	・ 超臨界CO2中での反応装置 - 方式① 高圧リアクター - 方式② 押出し機（連続フロー）	コストに課題 (50%)
4 用途開発	・HPUの汎用用途での使用 ・環状カーボネートの利用	非ウレタン用途へ展開 (TRL 6)	ウレタン需要の置き換え (TRL 8)	・ 環状カーボネートの樹脂原料としての利用 - ポリウレタン接着剤 - エポキシ代替	③達成すれば高い (90%)

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	直近のマイルストーン	これまでの開発進捗	進捗度（◎/○/△/×）
1 触媒開発	触媒設計と合成の基本方針決定	①基本計画策定 ②触媒能の評価方法の確立。評価を数値化 ③担体の選定、担持成分の決定 ④担持方法の確立 ⑤超臨界CO2中での性能評価	進捗評 ①～④○（計画通り） ⑤△（半導体不足の影響により評価装置導入に遅れ）
2 生産フロー開発	超臨界CO2条件下での反応実験が可能なラボ用の反応装置の設計と購入	①バッチ式反応装置 必要スペックの決定 ②メーカー選定、設計、発注 ③フロー式反応装置の設計 ④メーカー選定、設計、発注	進捗評価 ①②△（半導体不足の影響による遅れ） ③④は2023年度より検討
3 量産装置開発	装置メーカーの選定	①装置メーカーの選定	進捗評価 なし 2023年度より本格的に検討を開始する
4 用途開発	ポリウレタン系製品の開発（コーティング分野での製品設定）	①ガスバリア性コート剤開発 ②水系製品の開発 ③法令対応 ④社外発表	進捗評価○ 設定製品は性能面での差別化ができている。コストダウンに課題があり、本事業の結果に期待が持たれる。

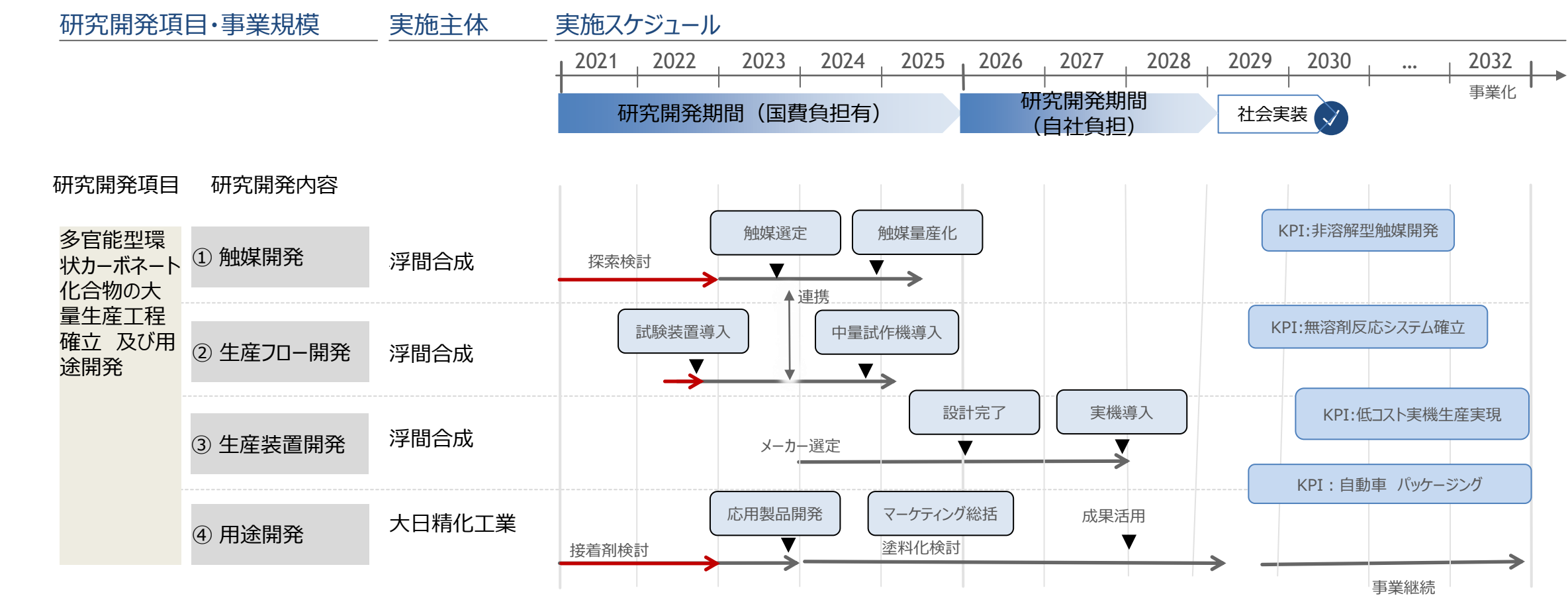
2. 研究開発計画／（2）研究開発内容（今後の取組）

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	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 触媒開発	触媒の設計完了	設計要件を満たす触媒の設計を完了させる a)堅牢性 b)コスト c)形状 d)触媒活性	○ 複数のタイプを平行して開発 概ね目標スペックをクリアしている それぞれに長所短所があるが、技術の組み合わせにより性能のバランスを取り、最適化を計る
2 生産フロー開発	超臨界CO2条件下での最適反応条件の確認	より低温度、短時間の条件を見つけ出す事が課題 a)温度条件 b) 圧力条件 2022年度目標は反応条件の確認が目的であり、本格的な検討は2023年度のフロー型装置設計にある。	○ 2022年度の検討は試験機の導入により順調に推移 2023年度の計画はまだ評価できない
3 量産装置開発	メーカー選定	情報を収集中	2023年度より本格検討
4 用途開発	ポリウレタン系製品の開発 （コーティング分野での製品設定）	ガスバリアコーティング剤の完成 a)バリア性能 b)製品の安定性 c)生産性 d)法令対応 性能は目標レベルをクリアしている。その他は未達	○ a)については目標レベルをクリアしている。 b)目標レベルをほぼクリア 再現性の確認のみ残る c)d) いずれも計画通りに進捗

2. 研究開発計画／（3）実施スケジュール

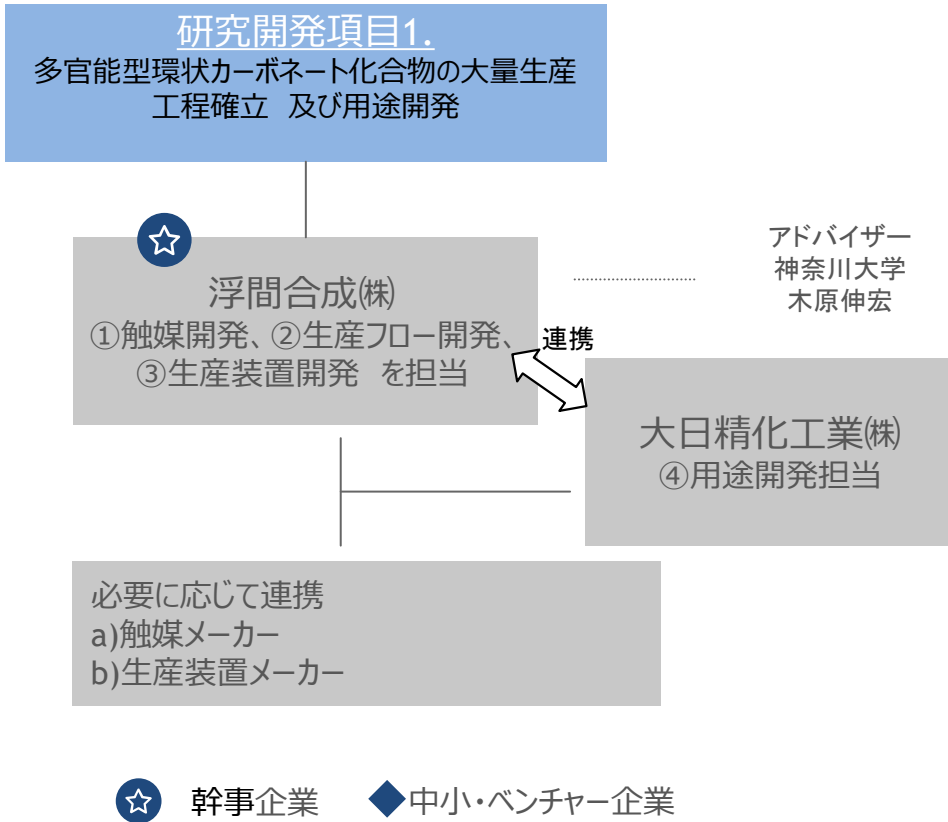
生産技術開発→生産フロー開発→生産装置開発をステップアップで実施
 生産技術開発当初から用途開発を同時進行で実施。



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



各主体の役割と連携方法

各主体の役割

- 研究開発項目 1 全体の取りまとめは、浮間合成が行う
- 浮間合成は、触媒及びそれを利用した生産プロセス開発を担当する
- 大日精化工業は、環状カーボネートの工業利用のための用途開発を担当する
- 浮間合成は必要に応じて、適切な生産装置メーカーを選定し生産装置開発で連携する
- 浮間合成は必要に応じて適切な触媒生産メーカーを選定し量産化について連携する

研究開発における連携方法（共同提案者間の連携）

- 浮間合成の佐倉製造事業所を開発拠点とする
- 佐倉製造事業所技術棟内に大日精化工業の担当者が常駐できる環境を構築する
- 浮間合成の佐倉製造事業所を中量試作プラントの設置場所とする

提案者以外の他プロジェクト実施者等との連携

- 神奈川大学 木原伸宏 教授 をアドバイザーとする

中小・ベンチャー企業の参画

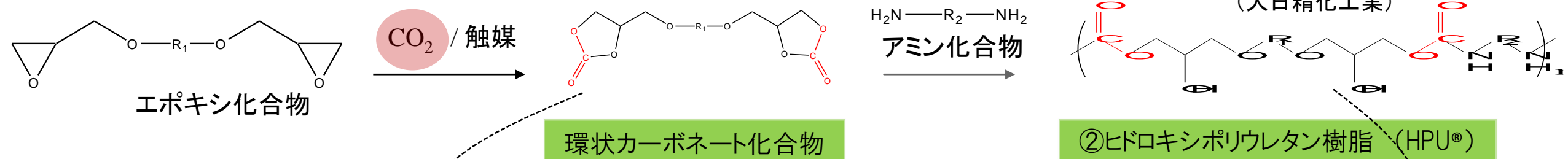
- 未定

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
多官能型 環状カーボネート化合物 の大量生産工程確立 及び用途開発	1 触媒開発	<ul style="list-style-type: none">溶解型触媒を使用した生産実績微粒子合成技術医療用素材生産技術	→ <ul style="list-style-type: none">事業化という視点に基づく触媒の選定とそれらの検討を既に実施済み固体担持の基礎検討を実施中であり先んじた開発が見込まれる
	2 生産フロー開発	<ul style="list-style-type: none">溶融重合技術装置メーカーとの連携	→ <ul style="list-style-type: none">溶融重合設備の当社のノウハウと、装置メーカーとの協力するための下地が既にあり、これを活用することで、生産に適した装置を組み上げることが可能
	3 量産装置開発	<ul style="list-style-type: none">連続重合ポリウレタン生産技術	→ <ul style="list-style-type: none">連続フロー合成のノウハウを活用し高効率な生産フローの確立
	4 用途開発	<ul style="list-style-type: none">軟包装材用接着剤開発技術ヒドロキシポリウレタン樹脂の合成と用途展開グラビアコーティング技術（パイロットコーター）エポキシやアクリルとの併用検討とそれらユーザーとの構築済みの検討基盤	→ <ul style="list-style-type: none">ヒドロキシポリウレタンとして特許多数保有用途展開に対しての幅広い窓口と検討体制を有する

当社ヒドロキシポリウレタン樹脂 (HPU®) 事業とその問題点 需要拡大の可能性



(課題)
環状カーボネートの製造工程がやや複雑であり、大量生産に不適。既存のポリウレタン系材料(例:MDI)と比較しコスト面で同レベルに達していない。

既存ポリウレタンと差別化できる機能性ポリウレタンとしてHPUの用途開発中
・ガスバリア性コート剤
・特殊用途用接着剤

環状カーボネートの生産コストを下げる革新的な製造方法が開発ができれば飛躍的に使用量を伸ばす事が可能

エポキシ樹脂の一部置き換え
ウレタン樹脂の架橋剤

汎用ポリウレタン市場への展開
(イソシアネートを使用しないウレタン)

本事業における大日精化工業との協業

解決すべき課題

<研究開発①②③>

- ・環状カーボネート化合物の生産コスト低減
- ・生産工程の環境負荷低減

解決手段

- ・超臨界CO₂を原材料兼反応溶剤とする
- ・非溶解型触媒を使用

浮間合成(株)

A.連続生産プロセスの実現



- ・新規な触媒設計開発
- ・超臨界CO₂を有機溶剤のように使用する新規な生産フローを設計する。

<研究開発④>

- ・環状カーボネート化合物の応用用途の開発

解決手段

- ・ポリウレタン(PU)代替用途開発
- ・エポキシ代替用途開発

大日精化工業(株)

B.今後急伸するESG製品市場への展開

- ・素材の持つ新規な機能性の追求
(+これまでのHPU開発で得た知見の活用)
- ・PU製品開発で培った樹脂設計技術の応用

<パッケージング>
ガスバリア材/接着剤
<オートモーティブ>
内装材/外装材

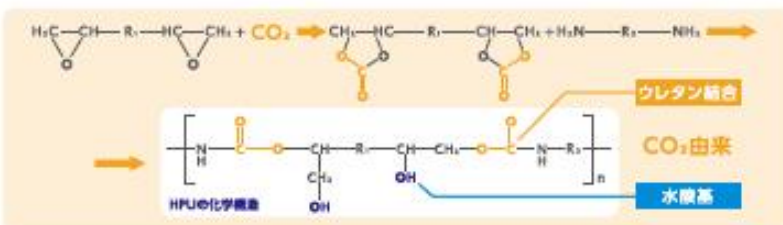
CO₂固定化材料の工業利用によるCO₂削減

大日精化工業(株) ヒドロキシポリウレタン (HPU) の製品イメージ

CO₂を原料にした機能性ウレタン樹脂(HPU)

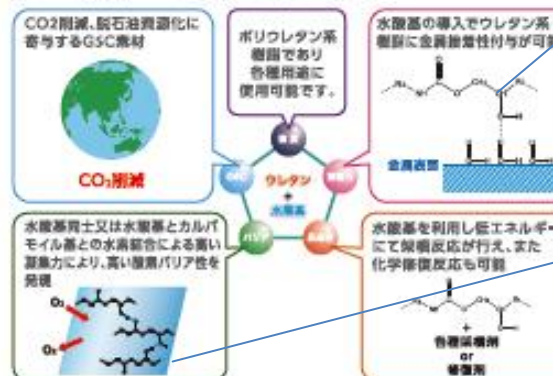
ヒドロキシポリウレタン樹脂(HPU)とは？

- ①新規ウレタン系樹脂
 - ②二酸化炭素固定樹脂
- 二酸化炭素を使用して製造される新調化学樹脂を有するウレタン系樹脂
 - 化学構造中に二酸化炭素に由来するウレタン結合と共に水酸基が存在することが特長
 - 下記反応によりHPUを工業的に製造する技術を開発



特長

HPUはウレタン結合を有する樹脂ですが、水酸基の存在により従来のウレタン系樹脂にはない特性を有しています。



接着剤
(包装材料 電池
用部材など)

ガスバリア剤
(食品包装など)

応用例

無溶劑HPU

HPU-A シリーズ



形態	ペレット、塊状
用途	各種成形材料 添加剤 樹脂改質材

溶液HPU

HPU-B/HPU-C シリーズ



形態	樹脂溶液(固形分~40%) 溶剤(MEK, THF, PGME, EtAC)
用途	各種バインダー 接着剤 バリア性コーティング剤

水系HPU

HPU-W シリーズ



形態	水分散体
用途	バリアコート 各種添加剤

本事業の大日精化工業(株)での位置づけ

P26 大日精化工業(株)コーポレートレポート2021より

機会分析と戦略

各実行部門での活動内容は環境委員会、全社安全衛生委員会にて監督・監査し、監査の状況を取締役会、監査役会に対して報告を行い、その結果を両委員会にフィードバックしています。

リスク分類	想定機会	戦略(以下の製品の開発と販売の促進)
2℃シナリオ	脱炭素化に貢献する製品の需要拡大 ● 車両のEV化、自動運転化の促進 ● 車両の軽量化促進 ● 電力インフラの需要拡大	● 二次電池向け製品 ● 車両向けワイヤーハーネス関連製品 ● 車両の軽量化に寄与する製品 ● 太陽電池向け製品 ● CO ₂ を原料とするポリウレタン樹脂
	サーキュラーエコノミーに向けた需要変化 ● プラスチック資源リサイクルが加速 ● バイオマス由来の製品需要が拡大	● 軟包装材向け脱墨型インキ ● バイオマス由来原料の樹脂パウダー ● バイオマス由来原料のインキ、接着剤
4℃シナリオ	気温上昇による生活様式、需給構造の変化 ● 暑さ対策のための建築物の仕様変更 ● 飲料容器需要の拡大	● 建築物の空調の省エネ向け遮熱塗料 ● 飲料用軟包装向けインキ関連製品
	激甚自然災害に備えたインフラ強化事業の拡大に向けた製品の需要拡大 ● 電力・通信インフラの更新需要が拡大 ● 建築物の改修工事需要の拡大	● 高速大容量通信線向け被覆材用着色剤 ● 建築外装材向け高耐候性塗料用色材 ● 高強度・高耐久繊維向け着色剤

P11

ESG貢献製品の例1

CO₂を原材料に用いたヒドロキシポリウレタン樹脂 【HPUシリーズ】

二酸化炭素を原材料に使用し、主鎖に水酸基を持つことを特徴とする新規ウレタン樹脂で、当社が日本で初めて工業化に成功しました。従来のポリウレタン樹脂に比べ、酸素バリア性や金属密着性が高く、低エネルギーで架橋が容易に行え、硬化後の物性にも優れており、グラビアインキやガスバリア性コーティング剤に应用することにより、優れた機能性と二酸化炭素排出量の抑制を両立しています。

第17回
グリーン・サステナブル
ケミストリー奨励賞 受賞



JACI様より第17回グリーン・サステナブル ケミストリー賞(GSC賞) 奨励賞を頂きました。(2018年)



近年、地球温暖化の防止策としてCO₂排出量削減が大きな課題となっている。化学産業界においては植物由来成分を使用する素材開発が積極的に進められている。一方で、当問題への別のアプローチとして、CO₂を直接原材料として使用していくことも重要な技術課題であると考えている。当社はCO₂を原材料の一部に使用し合成されるヒドロキシポリウレタン樹脂(以下、HPU)に着目し、その工業製品化を検討してきた。HPUの合成は古くから報告されている。まずエポキシ化合物とCO₂から環状カーボネート化合物をつくり、次にこれとジアミン化合物との重付加反応によりHPUは合成される。当社はこの双方のプロセス開発を検討し、「CO₂の効率的な反応手法」及び「HPUの高分子量化手法」を独自に確立、2015年にパイロットプラントでの生産を可能とした。

しかしながら、初期に試作したHPUは既存のポリウレタン樹脂(以下、PU)と比較し硬脆く、有機溶剤への溶解性が悪いなど非常に使いにくいものであった。これはHPUが水酸基を有することによるデメリットである一方で、そのメリットとして低温架橋特性、ガスバリア性、金属密着性などがPUに比較して優れていることが分かった。当社はこれら特性を活かす新たな分子設計を行い、それぞれの特性を向上させたHPU試作品シリーズを開発した。製品化への最大の課題は溶解性の改善であった。当社はこの改善手段として「PUと共重合する技術」「水に分散する技術」の2手法を確立することにより、HPUはPUのように使用することが可能となった。この技術開発が環境対応型グラビアインキやガスバリア性コーティング剤といった機能性製品にも応用され、2016年に開発製品として発表した。今後は機能性を有した環境対応製品としてHPUとその応用製品を拡販していく計画であり、CO₂排出量の削減に貢献していきたいと考えている。



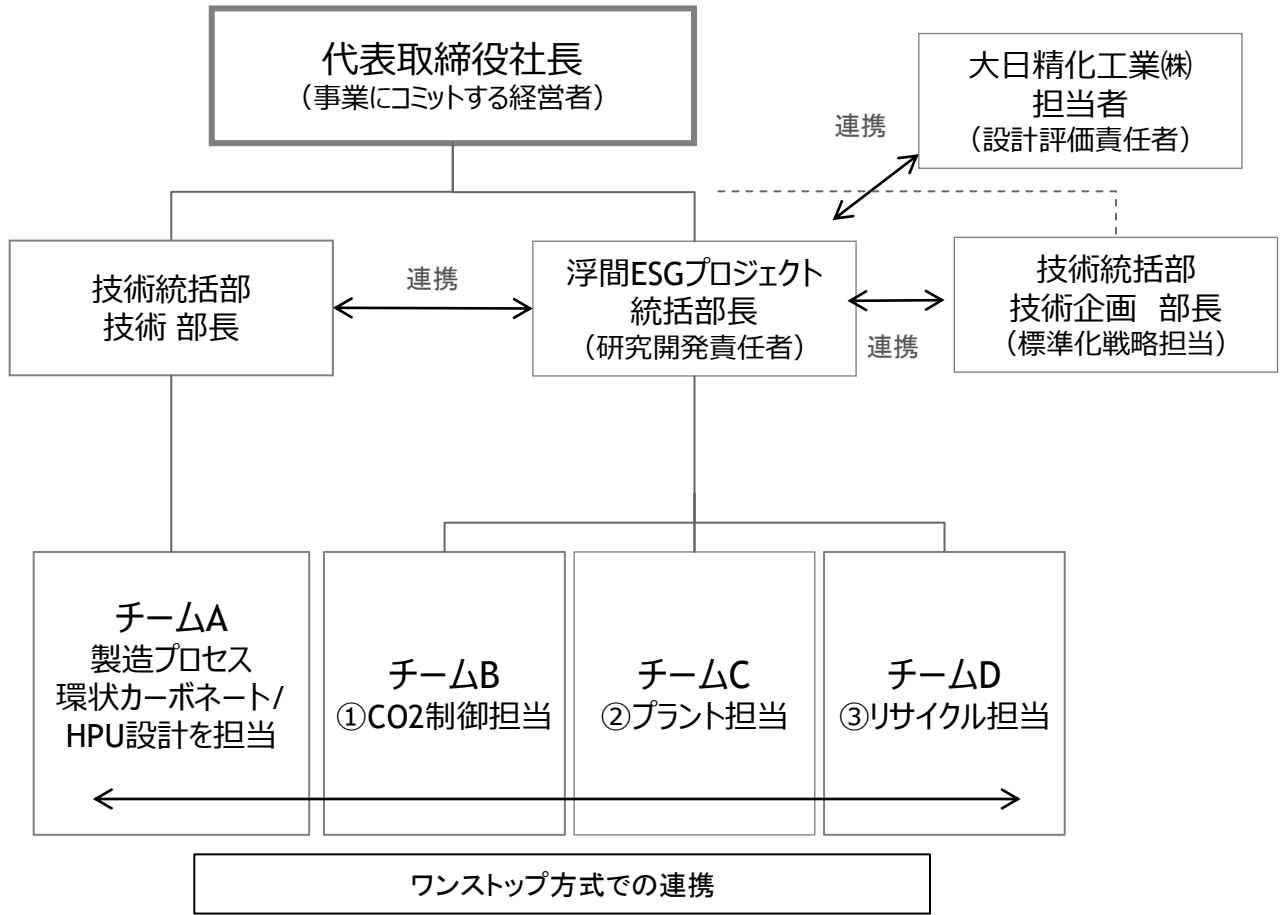
3. イノベーション推進体制

(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

経営者のコミットメントの下、専門部署に複数チームを設置

浮間合成組織内体制図（大日精化工業(株)含む）



浮間合成組織内の役割分担（大日精化工業(株)含む）

研究開発責任者と担当部署

- 研究開発責任者
 - 部長：本プロジェクト推進を担当
- 担当チーム
 - チームA：環状カーボネート/HPU設計を担当
 - チームB：①CO2制御を担当
 - チームC：②プラント設計を担当
 - チームD：③リサイクルを担当
 - 大日精化工業(株)：HPUのアプリケーション評価を担当

標準化戦略担当

技術企画 部長 標準化戦略 知財戦略を統括する

部門間の連携方法

- ワンストップ方式（入口から出口まで連携）でコミュニケーションを図る
- 技術KI、MOTなどのツールを活用で知的生産性向上
- 定期報告会（4半期ごと上層部への報告会）

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

経営者等によるHPUの事業や環境テーマ事業への関与の方針

経営者等による具体的な施策・活動方針

- 経営者のリーダーシップ
 - サステナブル社会実現に向けた取組み
カーボンニュートラルに関わる産業構造変革の仮説や
自社のHPU・CO₂ケミストリー、バイオマス、
水系や無溶剤の製品開発方針を社内外に示している
IR資料である中期経営計画の資料中でCO₂を利用した製品を取り上げてた
 - CO₂発生量の削減・エネルギー削減を推進
経営者が、社内外の幅広いステークホルダーに対して、
再生エネの採用や自社太陽光発電等のESG投資を
積極的に展開していることを示している
 - 環境方針・環境マネジメントを推進
経営層が、ガバナンスイノベーションやイノベーションマネジメントシステム※
を理解し、社内教育、社内外コミュニケーションなどイノベーションなどを施行
全社でISO14001を取得しており2022年度も継続運用中
- 事業のモニタリング・管理
 - 専門・事業部会議、中期重要テーマ会議
経営層が四半期ごとに事業進捗を把握するための仕組みを構築すると共に、
経営層の時間の内、20%程度を当該業務に施行する
 - エネルギー会議
経営層が、事業の進め方・内容に対して適切なタイミングで指示を出す
 - パートナー戦略・環境マネジメント
事業の進捗を判断するにあたり、社内外から幅広い意見を取り入れる
 - 事業化戦略会議・プロジェクト
経営者による4半期ごとの進捗確認を実施（2022年度は3回目まで実施済み）

経営者等の評価・報酬への反映

- 人事考課制度を導入
環境事業の進捗状況が、経営者や担当役員・担当管理職等の評価や
報酬の一部に反映されている

事業の継続性確保の取組

- 経営層の人材育成
経営層が交代する場合にも事業が継続して実施されるよう、
後継者の育成・選別等の際に当該事業を関連づける等、
着実な引き継ぎや、外部コンサルなどのアドバイスなどを実施している

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

経営戦略の中核においてHPU事業を位置づけ、広く情報発信

取締役会や専門会議での討議

- カーボンニュートラルに向けた全社戦略
 - ESG貢献製品の開発を推進
当該分野の範囲を超えたカーボンニュートラルに向けた取組
又はイノベーション推進体制整備等について
全社戦略を策定している
- 事業戦略・事業計画の決議・変更
 - ESG投資検討委員会
2050年カーボンニュートラルの実現に向けて、研究開発計画に
関連する事業戦略又は事業計画に対する取り組みに対し協議を実施
 - 専門会議
事業の進捗状況を経営者等の重要な意思決定の場において
定期的にフォローし、事業環境の変化等に応じて見直しを実施
 - 事業部会議
事業について決議された内容を社内の関連部署に広く周知を実施
- 決議事項と研究開発計画の関係
 - HPU事業化計画
上記で決議された事業戦略・事業計画において、
研究開発計画が不可欠な要素として、優先度高く位置づけている

ステークホルダーに対する公表・説明

- 情報開示の方法
 - コーポレートレポート（大日精化）
中期経営計画等のIR資料・統合報告書、CSR報告書等において、
TCFD等のフレームワークも活用し、事業戦略・事業計画の内容を
明示的に位置づけている
9月に2022年版を発表、トップメッセージの中でHPUに言及あり
 - GSC賞奨励賞
「CO2を原材料に用いたヒドロキシポリウレタン樹脂の量産化と応用製品化」
（研究開発計画の概要をプレスリリース等により対外公表）
- ステークホルダーへの説明
 - 会社説明会、中期経営計画説明会
事業の将来の見通し・リスクを投資家や金融機関等の
ステークホルダーに対して、説明
 - 2022年6月 決算説明資料中に研究開発製品として紹介
 - 2022年10月 東京PACK2022にグラビアインキ関連製品をパネル展示を行った
 - 2023年2月 新機能材料展出展2023にHPUとしてパネル展示を行った
 - ガスバリア性能などを有する材料で衣食住に貢献
Society 5.0・事業の効果（社会的価値等）を、
国民生活のメリットに重点を置いて、幅広く情報発信

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

- 実施体制の柔軟性の確保
 - 浮間ESGプロジェクト
事業の進捗状況や事業環境の変化を踏まえ、必要に応じて、開発体制や手法等の見直し、追加的なリソース投入等を行う準備・体制（現場への権限委譲等）がある
 - アウトソーシングの活用
社内や部門内の経営資源に拘らず、目標達成に必要であれば、パートナー企業や産学共同先などを検討
大学教授とのディスカッションを定期的を実施した。
 - 振返り会
定期的に技術KI手法に基づき、プロトタイプを潜在顧客に提供することでフィードバックを得て、アジャイルに方針を見直しを実施
- 人材・設備・資金の投入方針
 - HPU事業化プロジェクト
プラント設計、CO₂・エネルギー管理可能な人材を生産技術・工務部門から兼務で参加すると共に、短期的な経営指標に左右されず、資源投入を継続
 - カーボネート製造プラント・HPU製造プラント
サンプルワーク用に既存のパイロットプラント設備による試作を実施した。
 - 化学品登録
国費負担以外で、化学品登録に対して
3,000万円程度の資金を投入
上市候補製品の安全性試験データの収集を開始した。

専門部署の設置

- 専門部署の設置
 - 浮間ESGプロジェクト
機動的な意思決定を可能とする組織構造・権限設定を行っており、経営者直轄の専門プロジェクトを発足
 - 事業部会議（基本戦略の確認）
事業環境の変化に合わせて、産業アーキテクチャや自社のビジネスモデルを検証する体制を構築
営業部門と技術部門による年二回の社内会議を実施した。
- 若手人材の育成
 - 未来会、自慢会など
将来のエネルギー・産業構造転換を見据え、当該産業分野を中長期的に担う若手人材に対して育成機会を提供
 - 高分子学会、色材学会、日本画像学会や、各種展示会への参加
学会やアクセラレーションプログラム等の機会を通じて、アカデミアの若手研究者やスタートアップ企業との共同研究を推進

4. その他

4. その他／（１）想定されるリスク要因と対処方針

リスクに対して十分な対策を講じるが、大幅なコスト増等の事態に陥った場合には事業中止も検討

研究開発（技術）におけるリスクと対応

- 実機導入の大幅なコスト増によるリスク
→代替方法の検討や
超臨界CO2の使用を断念する
- 海外の他社にてさらなる有力な脱炭素の代替方法が発見・事業化される
→国内での事業化における産業的・経済的な波及効果と社会的な意義を再度確認

社会実装（経済社会）におけるリスクと対応

- 脱炭素に代わる新たな価値基準が設定される
→ エコという価値基準は不変と考えられるため
その観点での評価を主軸として検討する
- 車両業界のサプライチェーンが日本ではなく、海外を主軸として構築される
→ 用途開発におけるスピードダウンは避けられず、CO2削減効果の発現が後ろ倒しとなる

その他（自然災害等）のリスクと対応

- 大きな地震や火山の噴火・津波によるリスク
→ プラント設置個所の候補地を
これらのリスクを想定した場所に設置する
- 資材の輸入等に関わる貿易摩擦が生じ、プラントが設置できない、もしくは用途開発が滞る
→用途開発におけるスピードダウンは避けられず、CO2削減効果の発現が後ろ倒しとなる



- 事業中止の判断基準：
脱炭素に代わる新たな価値基準が世界的に設定された際に、エコの観点でも効果が小さいと判断
貿易摩擦等でプラント設置が滞った際に、長期的な解決が見込まれない
海外で同じ技術がさらなる大スケールで実施され、コスト面やサプライチェーンの観点でも国内で実施する価値が見いだせない