

モニタリング資料

実施プロジェクト名：第2世代バイオエタノール製造技術とバイオエタノール由来製品技術の開発

実施者名：ENEOS株式会社

代表名：代表取締役社長 社長執行役員 山口敦治

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. 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

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

社会的要請にもとづき「エネルギー・素材のトランジション」と「サーキュラーエコノミー」の実現においてバイオ産業が急拡大すると予想

バイオものづくりを踏まえたマクロトレンド認識

(社会面)

- 地球温暖化への懸念が高まり環境配慮型の商品・サービスへのニーズが高まる
- 食料と競合しないバイオマス資源の利活用が望まれている

(経済面)

- 気候変動対応が投資家の投資先選定基準として定着、各企業はより一層の情報開示が求められる
- 化石資源からの撤退・投資停止や、自社及びサプライチェーン全体の脱炭素化を図る企業が増加

(政策面)

- カーボンニュートラルに向けた産業戦略(グリーン成長戦略)策定
- 各国で炭素税や排出権取引などカーボンプライシングの導入拡大
- 2030年のSAF利用目標量として航空燃料消費量の10%を設定する方針
- サーキュラーエコノミー推進、プラスチック資源循環促進法の施行開始、国際的な拡大生産者責任 (EPR) 制度の広がり

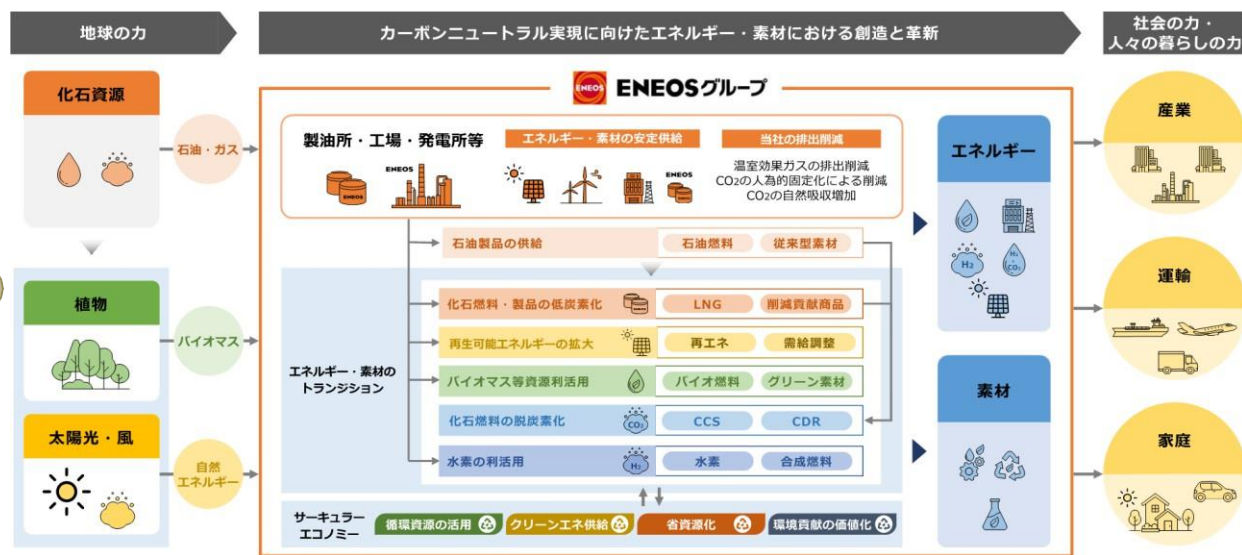
(技術面)

- CO2排出抑制に特化した低環境負荷型の生産/加工/処理技術の進歩
- バイオマス/未利用資源の利活用に資する技術の進展

- 市場機会：地球温暖化の抑制や環境負荷低減のためにカーボンニュートラル燃料、サステナブル化学品の普及が求められる

- 社会・顧客・国民等に与えるインパクト：国家目標である2050年カーボンニュートラル達成や、顧客企業の脱炭素化の取組みに貢献

バイオものづくり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：カーボンニュートラル基本計画を発表し、「エネルギー・トランジション」と「サーキュラーエコノミー」を推進することを宣言。エネルギー・トランジションの実現に向けて、再生可能エネルギー、SAF、合成燃料、水素、CCS、リサイクル等、当社が強みを有する事業領域に多角的に取り組むことを目指している

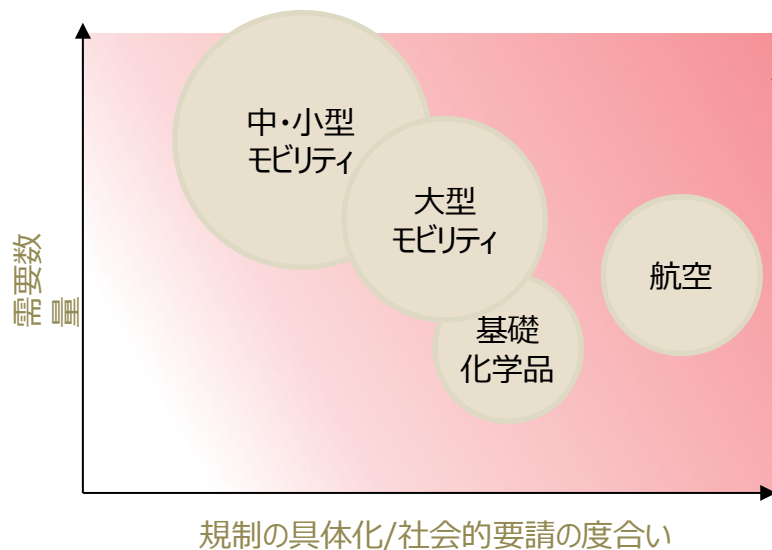
1. 事業戦略・事業計画 / (2) 市場のセグメント・ターゲット

燃料・基礎化学品市場を中心ターゲットとして想定

セグメント分析

- 需要数量（GHG排出量削減インパクト）と規制の具体化でより早期の低炭素化が望まれる、航空、モビリティ、基礎化学品(バイオエチレン等) の分野を主なターゲットに

(カーボンニュートラル燃料・化学品市場のセグメンテーション)



ターゲットの概要

市場概要と目標とするシェア・時期

- 航空：GX基本方針の目標として、2030年時点で本邦エアラインによる燃料使用量の10%をSAFへの置き換えを設定
- モビリティ：ガソリンへの直接混合も含めたバイオエタノール導入拡大を含めてバイオ燃料、合成燃料の供給拡大に向けた取り組みを推進
- 世界各国で環境負荷低減のため様々な規制/取組みがされ、プラスチックのリサイクル率向上や原料としてのバイオマス利用が促進。

各セグメント概要

セグメント		油種	需要	想定ニーズ
燃料	中・小型モビリティ	ガソリン	4,300 万kL	<ul style="list-style-type: none"> ● 燃料規格適合 ● 低コスト化
	大型モビリティ	軽油	3,200 万kL	<ul style="list-style-type: none"> ● 燃料規格適合 ● 低コスト化
	航空	ジェット燃料	1,300 万kL*	<ul style="list-style-type: none"> ● SAF認定 ● 燃料規格適合 ● 低コスト化
化学品	基礎化学品(プラスチック)	化学品	1,100 万kL	<ul style="list-style-type: none"> ● バイオマス由来原料 ● リサイクル由来原料 ● 低コスト化

*外航+内航の合計

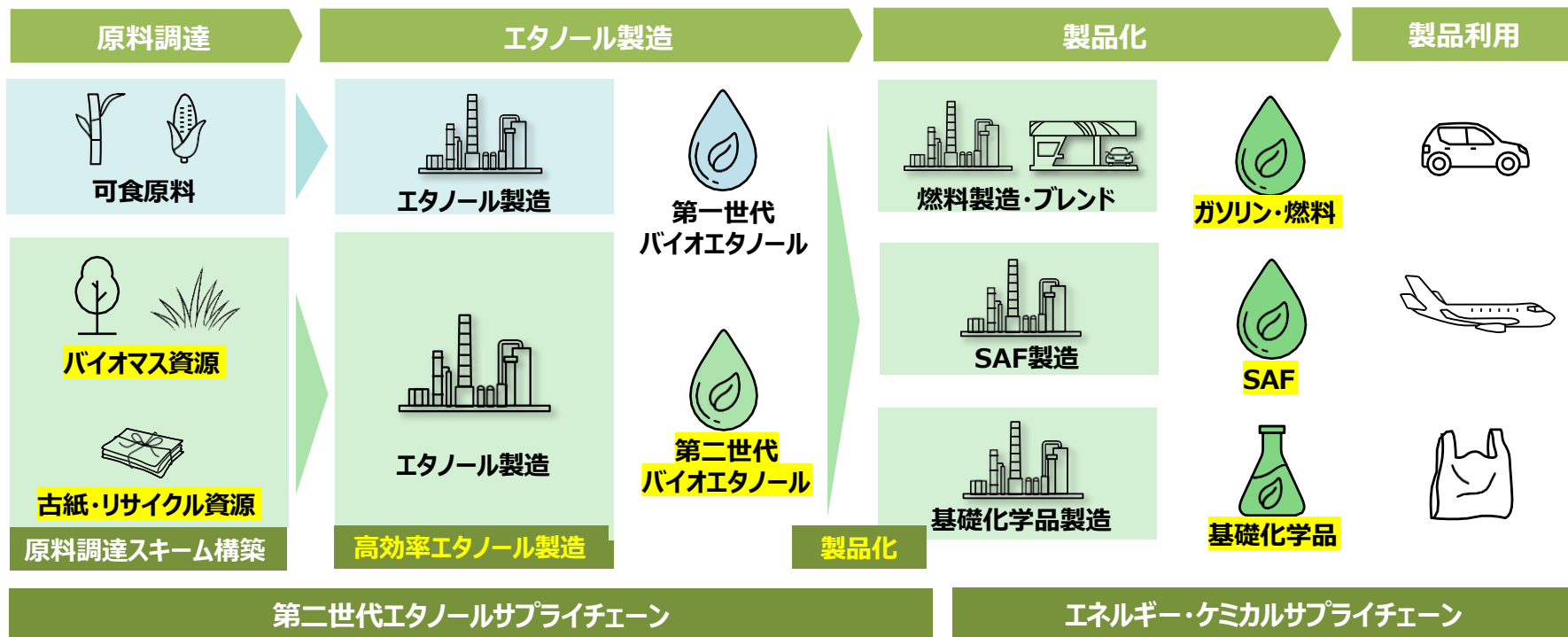
1. 事業戦略・事業計画 / (3) 提供価値・ビジネスモデル

バイオ関連技術を用いてカーボンニュートラル・再生可能な製品・サービスを提供する事業を創出/拡大

社会・顧客に対する提供価値

- CO2排出量の削減**
 - 早期のカーボンニュートラル実現のためにガソリンを含めた低炭素燃料の供給・展開
 - グローバルなニーズ・要請の強いSAF供給を推進
 - バイオマス/未利用資源を活用した循環型化学品製造によるCO2排出低減
- 循環型社会の形成**
 - バイオマス/未利用資源の活用促進による循環型社会の形成促進
 - リサイクル由来/バイオマス由来の循環型化学品の普及

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



ビジネスモデルの特徴・独自性

- 原料調達から製品製造までのサプライチェーン構築により、安定的なエタノール調達が可能
- 既存の石油・石油化学精製・貯蔵・輸送インフラを活用することで、コスト競争力を確保しつつ、従来事業からの段階的な移行が可能

ビジネスモデルの課題

- 安定的に調達可能な原料の探索と回収スキームの確立
- 第二世代バイオエタノールの利用推進のためのLCA評価法の確立と価値評価の仕組み構築、普及促進のための更なる施策

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)

市場導入 (事業化) しシェアを獲得するために、ルール形成 (標準化等) を検討・実施

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

- a) バイオマス/未利用資源からエタノール製造・利用までのCO₂削減効果を評価する仕組みの整備
 - ・原料調達を含む、製品のCO₂削減量について基準化
 - ・原料等の調達に際してのCO₂削減量の国際的取扱ルール整備
- b) 製品化のための性状規格・標準規格
 - ・国内/国際標準に準拠した燃料規格への適合
 - ・燃料化原料、化学品用途は製造工程に応じた性状管理
 - ・必要に応じて燃料規格・規制等の改正検討
- c) バイオマス/未利用資源の受入規格・管理方法の整備
 - ・エタノール化可能なバイオマス/未利用資源原料の受入規格の策定
 - ・原料受入規格を担保可能な調達・管理方法の整備と基準化

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)

- ・ エネルギー供給構造高度化法による非化石エネルギー源の利用促進
- ・ 持続可能な航空燃料 (SAF) の導入促進に向けた官民協議会発足
- ・ JET燃料の国際標準として、CORISIA認証ルール制定
- ・ EUにおけるバイオベースを含む代替プラスチックに関する指令
- ・ 日本においてバイオプラスチック導入ロードマップ策定

(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)

- ・ 製品別CFP算定・組織単位でのGHG排出量管理システム構築 (国内石油業界初) により顧客へのCFP情報提供と将来的な業界標準化を目指す
- ・ 主要製油所において国際認証を取得し、サステナブルな社会構築に貢献可能な製品を提供可能な体制を整備

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、2.(1)組織内の事業推進体制に記載)

非公開

1. 事業戦略・事業計画 / (4) 経営資源・ポジショニング

既存供給インフラを持つ強みを活かして、社会・顧客に対してカーボンニュートラル/サーキュラーエコノミーへの貢献という価値を提供

自社の強み、弱み (経営資源)

ターゲットに対する提供価値

- 各需要家に対して、低コストなカーボンニュートラル燃料を安全・安定に提供し、需要家の事業成長と脱炭素化の両立に貢献
- 化石資源由来材料に替わるバイオマス/未利用資源の活用促進による循環型社会の形成促進
- 我が国のカーボンニュートラルとサーキュラーエコノミー推進への貢献



自社の強み

- 既存の石油・石油化学の製造・貯蔵・輸送インフラを保有
- 石油燃料・化学品を取り扱う知見・ノウハウを保有
- 燃料・化学品製造技術、燃料設計等の製品化技術を保有

自社の弱み及び対応(ENEOS)

- バイオマス/未利用資源の収集ネットワークを持っていない、収集に関する知見に乏しい
- 石油精製と異なるバイオエタノール製造技術
- 資源収集の知見を有するパートナーとの連携によるサプライチェーンを構築し早期社会実装を目指す
- 本事業を通じてバイオエタノール製造技術を確立

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	<ul style="list-style-type: none"> バイオエタノール製造に関する基本技術を保有、効率向上に資する要素技術を開発 燃料・基礎化学品製造技術を保有 	<ul style="list-style-type: none"> 燃料・基礎化学品分野において国内有数の顧客基盤を保有 	<ul style="list-style-type: none"> 石油・石油化学の精製～販売までの自社サプライチェーンを保有 国内燃料油販売シェア50% (国内第1位) 国内有数の基礎化学品供給能力 	<ul style="list-style-type: none"> エネルギー供給における高いブランド認知度 国内石油・石油化学生産拠点11か所、原油処理能力174万バレル/日 製造・販売・研究開発に資する幅広い人材を保有
	<ul style="list-style-type: none"> 既存精製技術に加えて、バイオマス/未利用資源の収集・変換技術の獲得 	<ul style="list-style-type: none"> 顧客の脱炭素化を支援し、顧客基盤を維持・拡大 	<ul style="list-style-type: none"> 資源収集の知見を有するパートナーと連携し新たなサプライチェーンを構築 	<ul style="list-style-type: none"> 持続可能社会の実現に貢献、ブランド価値を強化 既存アセットを有効活用して事業推進

非公開

1. 事業戦略・事業計画 / (5) 事業計画の全体像

非公開

投資計画

非公開

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

- エタノール生産効率を改良したセルフクローニング酵母の育種
- 高効率エタノール製造プロセス開発
- エタノール原料化/製品化
 - SAF原料、ガソリン基材、化学品原料としての適合性検討
 - ATJ燃料処方技術の検討
- エタノールLCA評価手法の開発
- エタノールサプライチェーンの認証スキーム構築

- 想定される原料の調達性やロジスティクスを考慮した製造設備の立地を検討する
- より低CIを実現できるプロセススキームを検討する
- パイロットプラント運転試験を踏まえたCAPEX, OPEXを抑制する商用機的设计検討を行う

- 研究開発成果を積極的に公表して第二世代バイオエタノールの認知度、有用性を高める
- 関心がある企業・機関と利用、連携に関する情報交換を実施し、
- 第二世代バイオエタノールの利用拡大に向けたアドボカシーを行う

非公開

国際競争上の優位性

- 高効率な第二世代バイオエタノール製造技術としての酵母技術、プロセス技術を保有
- 本事業にて商用を見据えた高効率、コストダウン技術を確立し、さらなる競争優位性を実現

- 既存の石油・石油化学精製・貯蔵・輸送インフラを活用して国内流通における競争力を確保
- 原料調達や製造でアライアンスや協業も視野に低CIの国内事業としての事業体制を構築
- 開発技術を活用して安価な原料が期待される海外事業への展開

- 燃料、石油化学製品の供給・販売ネットワークを活用した事業展開
- 低コストかつ低CIを製品価値として事業者・ユーザーに訴求し他社優位性を確保

1. 事業戦略・事業計画 / (7) 資金計画

非公開

資金調達方針

非公開

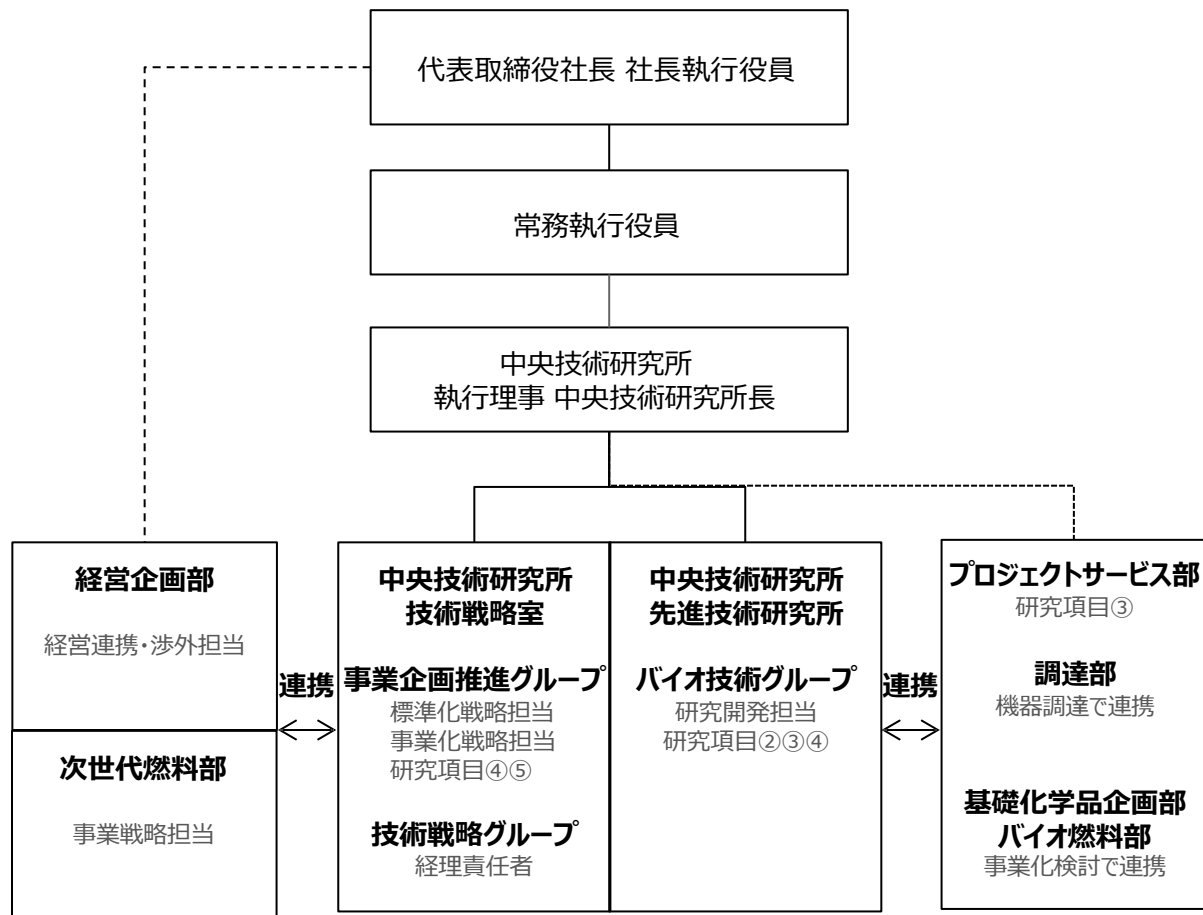
2. イノベーション推進体制

(経営のコミットメントを示すマネジメントシート)

2. 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

組織内体制図



組織内の役割分担

研究開発責任者と担当部署

- 研究開発責任者
 - バイオ技術グループ グループマネージャー：全体総括
- 担当グループ
 - バイオ技術グループ：②a,③,④
 - 事業企画推進グループ：④,⑤
 - プロジェクトサービス部：③(パイロットプラント設計・建設)
 - 次世代燃料部：事業戦略検討
 - バイオ燃料部、基礎化学品企画部：事業化検討で連携
 - 調達部：機器調達で連携
- チームリーダー
 - 研究開発責任者：石油精製技術検討等の実績
 - 業務管理者(委託)：石油精製・バイオ技術開発の実績
 - 経理責任者：研究開発技術戦略策定の実績

非公開

部門間の連携方法

- 技術開発を担う研究所と、事業部門を含む部門間の密な連携体制を構築
(総括：バイオ技術グループ)
- 関係各部部長レベルでの進捗報告
(次世代燃料部、プロジェクトサービス部、基礎化学品企画部、調達部)
- 定期的な経営会議での報告、議論
(経営企画部)

2. 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

経営者等によるバイオ燃料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
 - 当社は、2025年5月に第4次中期経営計画およびカーボンニュートラル基本計画の改訂に係る公表資料において、エネルギー・素材両分野のトランジションおよびサーキュラーエコノミーに資する取組みを推進することを発信している。
 - バイオエタノールについては、上記公表資料において、トランジションに向けた施策の一つとして明示している。
 - バイオエタノールの取組みについて、事業化に向けて2019年、2023年にそれぞれ発表するとともに、2025年7月にも実証試験を実施する旨を発表している。
 - 今後も、中期経営計画を含めあらゆる形で当該事業の重要性を社内外の幅広いステークホルダーへ発信する予定である
- 事業のモニタリング・管理
 - KPIを設定し、必要に応じて都度進捗を確認することに加え、経営会議において業務執行状況報告を実施し、PJ主管部門に対して進捗を確認する
 - 社外取締役を含む取締役会においても、業務執行状況報告を実施し、社外からの意見を幅広く取り入れる
 - 事業化に係る投資意思決定に際しては、内部収益率(IRR)、回収期間、正味現在価値(NPV)、投資金額等を参考として把握し、総合的に投資判断を行なう

2050年度カーボンニュートラルに向けた2040年度のありたい姿

エネルギー・素材のトランジション	化石燃料・製品の低炭素化	<ul style="list-style-type: none"> ■ LNG等トランジションを支える低炭素エネルギーの安定供給 ■ 削減貢献商品の普及を通じ、社会の低炭素化に貢献 	供給エネルギーのCI(炭素強度) ^{※2} (2020年度基準)	▲20~50%	削減貢献量 ^{※3} (エネルギー)	1,500万 ^ト -CO ₂ e~		
	再生可能エネルギーの拡大	<ul style="list-style-type: none"> ■ 再エネ電源開発と需給調整の有効活用による収益基盤の確立 						
	バイオマス等の資源利活用	<ul style="list-style-type: none"> ■ バイオ燃料・素材等を通じた低炭素石油製品の普及拡大 <ul style="list-style-type: none"> ● SAF^{※1}・エタノール混合ガソリン・メタノール・バイオケミカルの本格導入 					削減貢献量 ^{※3} (素材)	350万 ^ト -CO ₂ e~
	化石燃料の脱炭素化	<ul style="list-style-type: none"> ■ CCSバリューチェーンを構築し、収益化を実現 						
	水素の利活用	<ul style="list-style-type: none"> ■ 国内トップシェアの製造・供給体制を確立 ■ 合成燃料の商用プラント稼働(バイオ由来含む) 						
サーキュラーエコノミーの推進	循環資源の活用・省資源化	<ul style="list-style-type: none"> ■ 循環資源を活用した製品供給の拡大 ■ 素材・サービスを通じた省資源化への貢献 	グリーンケミカル比率 ^{※4}	~35%	グリーン潤滑油生産量	~20万kL		

※1 持続可能な航空燃料 ※2 供給エネルギーのCI(エネルギー供給量(MJ)あたりのCO₂排出量(g)の指標)については、今後SSB(サステナビリティ基準委員会)気候変動関連基準の適用を考慮の上、必要に応じて変更
 ※3 削減貢献量は、GXリーグの指針に基づき経済産業省の分野別技術ロードマップに整合する排出削減施策を対象に推算 ※4 ナフサクラッカー由来の製品生産量に対するグリーンケミカルの製品比率

経営者等の評価・報酬への反映

- 当社の役員報酬のうち、株式報酬には在庫影響を除いた営業利益、ROEなどの財務指標に加え温室効果ガス排出削減量を業績指標として採用している

事業の継続性確保の取組

- 「エネルギー・素材両分野のトランジション」と「サーキュラーエコノミー」を推進することを宣言し、ENEOSグループのエネルギートランジションに向けた取組みの一つとしてバイオエタノールを位置付けている

2. 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

経営戦略の中核にバイオ燃料事業を位置づけ、企業価値向上とステークホルダーとの対話を推進

取締役会等での議論

- カーボンニュートラルに向けた全社戦略
 - 2018年度に長期ビジョンを策定し、取締役会において決議（2019年5月に对外発信）
 - 上記において、将来のありたい姿の一つとして「低炭素・循環型社会への貢献」を提示
 - 2022年度よりG Xリーグに参画
 - カーボンニュートラル戦略部の設置（2022年4月）、バイオ燃料部の設置（2023年4月）
 - 2023年5月、当社グループのカーボンニュートラル基本計画を策定
 - 次世代燃料部の設置（2024年4月）
 - 2025年5月にカーボンニュートラル基本計画を改訂し、国や社会と共に温室効果ガスの排出削減を推進し、2040年度をめどに政府目標の73%削減および2050年度までの当社排出分のカーボンニュートラル実現に挑戦することを公表
- **事業戦略・事業計画への落とし込み**
 - 2025年度に第4次中期経営計画を策定し、取締役会において決議
 - エネルギートランジションに向けて、再生可能エネルギー、バイオ燃料・グリーン素材、合成燃料、水素、CCS等、当社が強みを有する事業領域に多角的に取り組むことを目指している
 - 併せて、カーボンニュートラル基本計画を改訂し、「エネルギー・素材両分野のトランジション」と「サーキュラーエコノミー」を推進することを宣言
 - 「当社の温室効果ガス排出削減を進めつつ「社会の温室効果ガス排出削減にも積極的に貢献」することを目指している

ステークホルダーとの対話、情報開示

- 情報開示の方法
 - 以下の通り情報を開示
 - 中期経営計画のIR資料
 - 統合報告書
 - ESG説明会
 - ニュースリリース
- ステークホルダーへの説明
 - 上記の開示方法等を通じて世間に情報発信する予定

企業価値に関する指標との関連性

- 企業価値向上に向けた取り組み
 - エネルギートランジションにあたり、バイオ燃料を主力エネルギー候補の一部と位置付けており、支援制度や戦略的パートナーシップを活用しながら、社会への供給開始に向けて推進する方針である
 - バイオエタノール等のバイオ燃料事業はエネルギートランジションに資する取り組みであり、これを前進させることで市場からの成長期待を高めて、PBR向上への貢献を目指す

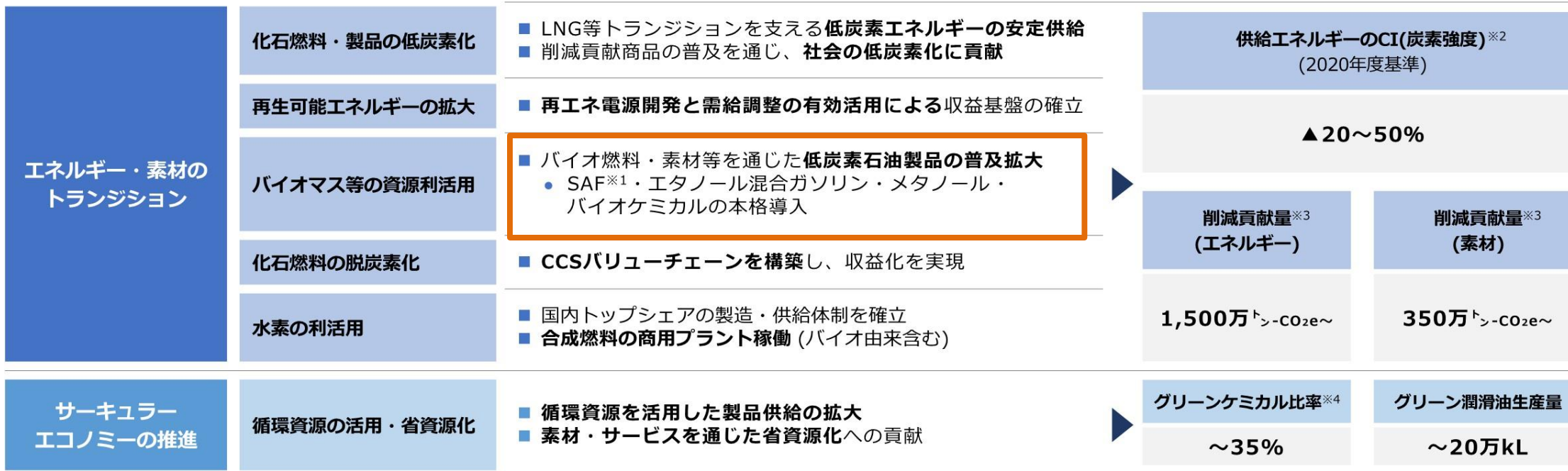
社会の温室効果ガス排出削減への貢献

社会からの要請に応えるため、トランジションとサーキュラーエコノミーに資するエネルギー・素材の供給をリードします。

社会の温室効果ガス
排出削減への貢献
(Scope3・削減貢献)

ENEOSグループは、2050年度カーボンニュートラル実現に向けて、社会における温室効果ガス排出削減の要請に応えるため、トランジションに必要なエネルギー・素材の供給をリードします。

2050年度カーボンニュートラルに向けた2040年度のありたい姿

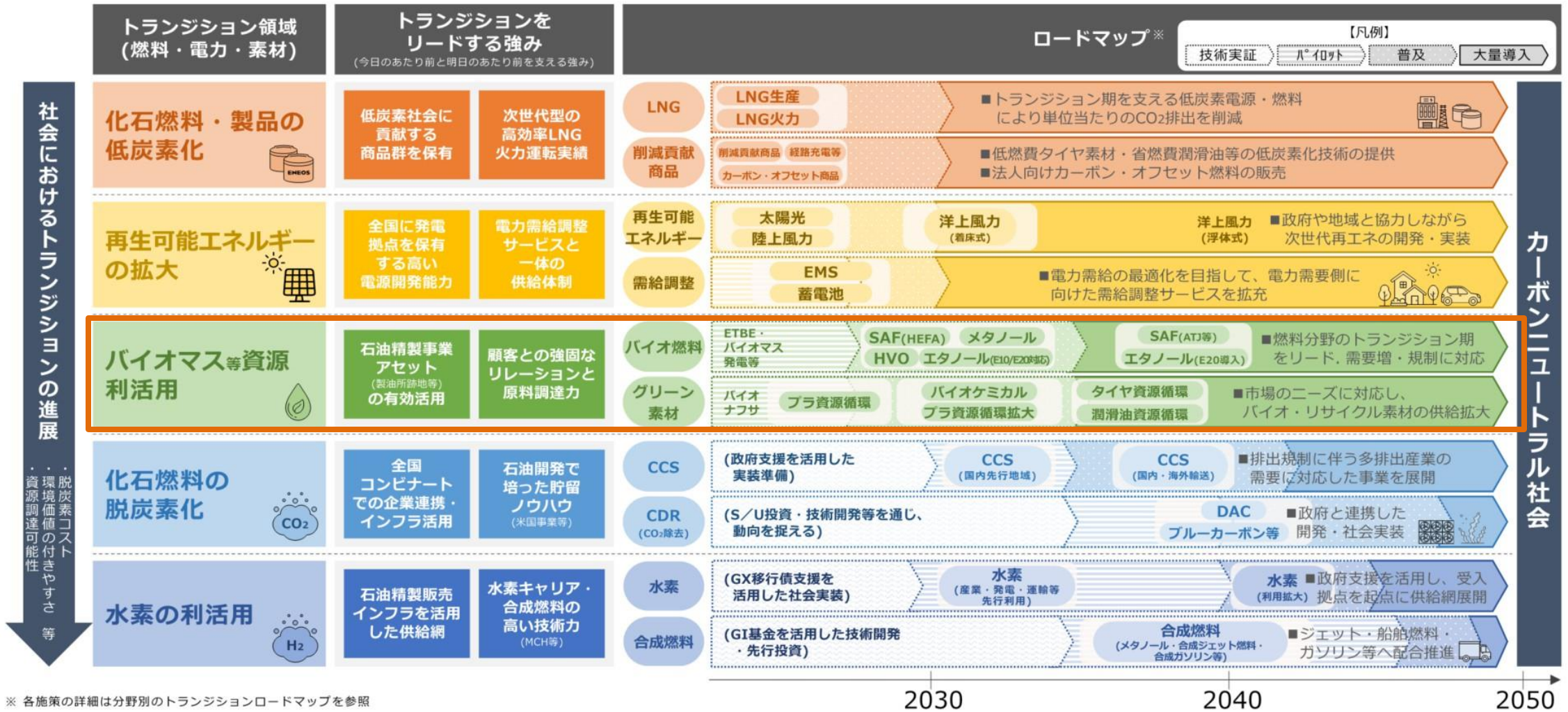


※1 持続可能な航空燃料 ※2 供給エネルギーのCI(エネルギー供給量(MJ)あたりのCO₂排出量(g)の指標)については、今後SSBJ(サステナビリティ基準委員会)気候変動関連基準の適用を考慮の上、必要に応じて変更

※3 削減貢献量は、GXリーグの指針に基づき経済産業省の分野別技術ロードマップに整合する排出削減施策を対象に推算 ※4 ナフサクラッカー由来の製品生産量に対するグリーンケミカルの製品比率

社会の温室効果ガス排出削減に向けたロードマップ

社会におけるトランジションの進展に応じて、当社の強みを活かし、エネルギー・素材を安定的に供給します。



※ 各施策の詳細は分野別のトランジションロードマップを参照

2. 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、社会実装、企業価値向上に繋ぐ組織体制を整備

経営資源の投入方針

- **本事業への人材・設備・資金の投入方針**
 - **一定の経営資源を継続的に投入**：「低炭素・循環型社会への貢献」を将来の当社のありたい姿として明確化し、それに資する事業の育成に一定の経営資源を継続的に投入する方針を中期経営計画などにおいて示している
 - **多様な専門人材を確保**：既存の石油・ガス・電力事業で培ったノウハウを有する社内の人材を活用し、バイオエタノールに関連する事業のサプライチェーン全般にわたり、資源開発、調達、需給、技術、製造、販売等の多様な専門人材を確保する
 - **既存石油インフラ活用によるコスト削減**：バイオエタノールに関連する国内流通については、製油所をはじめ当社が保有する既存の石油インフラを活用してコスト削減を図る。商用プラントを含め当該事業を実施する上で必要となる追加設備については、研究開発終了後に採算性を検討の上、資金を投入する
- **機動的な経営資源投入、実施体制の柔軟性確保**
 - **スピード感をもった意思決定や業務執行**：2020年6月のグループ運営体制変更を機に、全社的に大幅な権限移譲を進めており、事業部門によるスピード感をもった意思決定や業務執行可能な体制を構築している。また、リソースの追加等の権限を超えた意思決定が必要になった際は、期初・期中を問わず然るべきタイミングで経営会議にて審議・決定する
 - **外部リソースを積極的に活用**：革新技術/事業の創出にあたり、自前主義に拘ることなく、スタートアップや大学等を積極的に活用する体制を構築している

専門部署の設置と人材育成

- **専門部署の設置**
 - 中央技術研究所内の一グループに、当該技術開発を専門に行う人材を配置済。また、事業性検討を行う人材も社内確保済
 - 異なる部門間で横断的に検討し経営に答申する仕組みを通じて、既存事業との連携・アセットの活用等を行う体制を構築済
 - カーボンニュートラル戦略を推進する体制を強化するため、2022.4.1付で**カーボンニュートラル戦略部**を設置済
 - SAF・バイオ燃料供給体制の確立に集中するため、2023.4.1付で**バイオ燃料部**を設置済
 - カーボンニュートラル燃料にかかる中長期的な戦略や製造・供給体制の検討をさらに加速・推進させるため、2024.4.1付で**次世代燃料部**を設置済
- **人材育成**
 - 経験豊富な専門人材とともに、社内公募制度等を活用した若手人材を登用する等、適切な年齢構成の人員編成を行い、今後の脱炭素化に向かう十数年スパンの事業構造転換を念頭に、効率的かつ効果的な人材育成、ノウハウの伝承を実施している
 - 社会実装と並行し、別途、研究部門において、本件に関係する次世代の革新的な技術シーズの研究開発を実施するにあたり、学会やアクセラレーションプログラム等を活用し、アカデミアやスタートアップとのオープンイノベーションを推進している