

モニタリング資料

実施プロジェクト名：建築廃材等未利用資源を活用したSAF用2Gバイオエタノール生産実証事業

実施者名：大興製紙株式会社
代表者名：代表取締役社長 塩川 好久

目次

0. コンソーシアム内における各主体の役割分担

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

製紙業の需要等の変化により同じパルプを原料としたエタノール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）：木質原料のマテリアル利用への転換が必須

- ・ 製紙業の衰退による地方経済のシュリンク
- ・ 売電事業継続のため輸入チップを利用したパルプ製造となっていることの問題点。
- ・ 脱炭素の為に化石燃料の利用の抑制→SAFへの期待・社会要請
- ・ 食糧安保体制の維持の為にタンパク質の自給率上昇が必要→酵素生産時の糸状菌の飼料化、食品化

（経済面）：生産物である2Gエタノールの購買要因が増加

- ・ 国産ニートSAFの需要アップ。特にニートSAFとしては1000万KL/Y（2030年時点の国際線・国内線合計）のうち100万KL/Yが必須である。
- ・ 国産ニートSAFにATJ技術を用いることで50万KL/Yの生産が可能。この時のエタノール全量を海外からの輸入エタノールで賄うことは危険があり可能な限り国産2Gエタノールの導入が必要
- ・ 副産物であるメタノールや飼料などの需要増

（政策面）

- ・ SAFとして10%の混合(2030年)の目標達成が急務
- ・ SAFとして利用するためのCORSIA認証の取得が可能となった
- ・ 国連フードサミットでの提言（廃物の飼料食品への有効活用・余剰再エネでの生産）

（技術面）

- ・ 糖化に適したパルプの製造が可能
- ・ 酵素自製技術・酵素回収技術の利用
- ・ GHG削減率アップのための再生可能エネルギーの有効活用
- ・ 廃菌体の飼料化・食品化

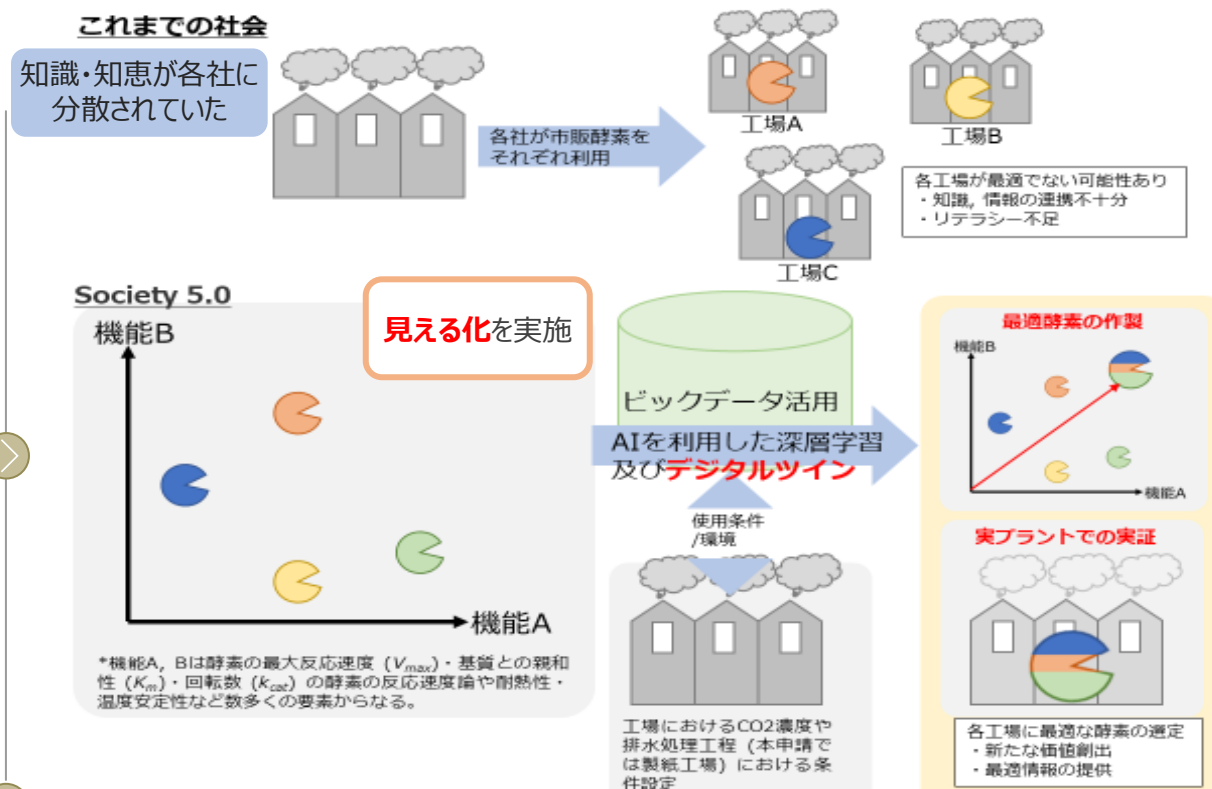
● 市場機会

安価で幅広く使用可能な2Gエタノール向けパルプの生産

● 社会・顧客・国民等に与えるインパクト

- ・ 製紙業にとらわれないパルプ製造が可能になり事業計画の幅が広がる。
- ・ 発酵産業の発展への期待
- ・ 分散型工業地帯の再構築→大都市の人口一極集中を抑制

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

製紙工場のメリットをフル活用した事業形態ヘシフト

- ・ 現在のパルプ生産量の1/3をSAF用ヘシフト
- ・ 新規設備導入（酸素漂白・メタノール回収）、研究開発（CO2固定）
- ・ 新しい製品群（2G糖・メタノール・エタノール・飼料・食品・CO2固定によるクレジット販売など）

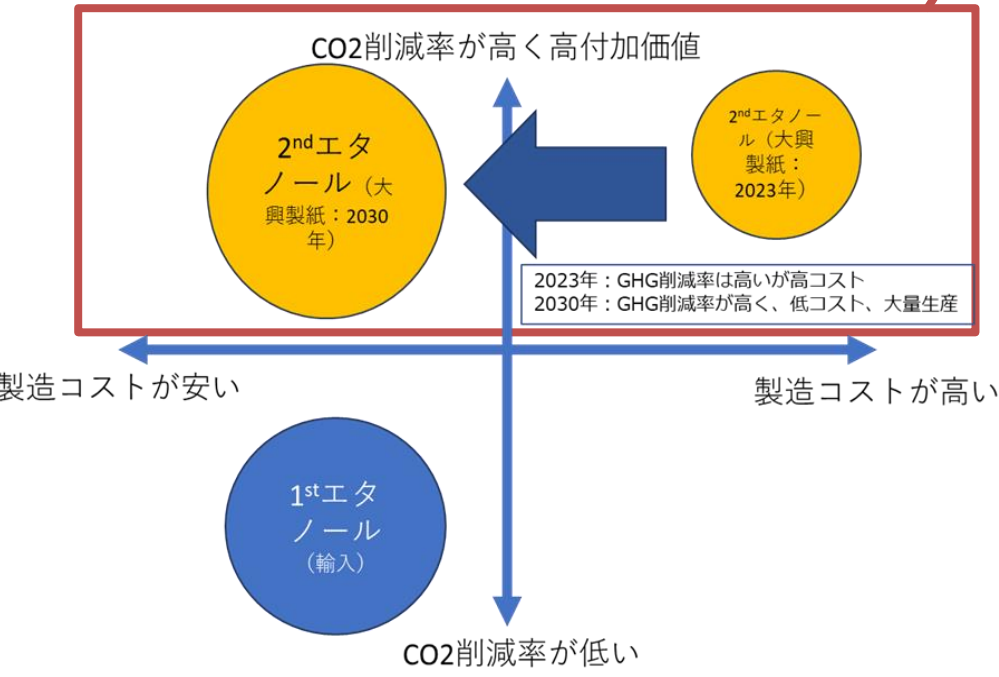
1. 事業戦略・事業計画／（2）市場のセグメント・ターゲット

SAF用2Gエタノールをターゲットとして想定

セグメント分析

SAF用2Gエタノールは日本国内で商用生産が行われておらず、国内市場がない。
(大興製紙株式会社では年間で2万KL/Yの2 Gエタノールを生産予定)

一方、スウェーデンでは年間約1万KLの2 Gエタノールが生産されている。2028年度時点の2 Gエタノールの製造原価は、大興製紙の見通しでは、スウェーデンと比較しても十分競争力がある。



ターゲットの概要

市場概要と目標とするシェア・時期

- 2027年以降にバイオエタノールの需要のうち数万KL部分を提案事業にて獲得予定。
- 2028年度時点での2Gエタノール製造原価は海外の市場価格を参考にする。
- 2030年時点で2028年度比減の製造原価を目指す。

需要家	主なプレーヤー	消費量 (年)	課題	想定ニーズ
石油精製業	A社 B社	75万KL (2027) 75万KL (2030)	1 Gエタノールがメイン - GHG削減率は55%程度 - SAF用エタノールの規格が未定	2 Gエタノールは非可食原料 - GHG削減率が高く購買意欲が高い
化成品製造業	C社 D社 E社 F社	10万KL (2027) 不明 不明 不明	樹脂用の2 Gエタノール規格が未定	- GHG削減率の高さ - 非可食由来
ガソリン製造販売業	G社	未定		- GHG削減率の高さ - 非可食由来

1. 事業戦略・事業計画／（3）提供価値・ビジネスモデル

バイオ技術を用いてGHG削減効果の高い製品・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

- GHG削減率約100%の国産2GEタノールの生産
- ATJ技術を用いたニートSAF製造

- 副産物の利用により付加価値を上げる

1. 販売事業

- 炭酸塩
- エタノール
- メタノール
- 飼料

2. サービス事業

- CORSIA認証取得のコンサル

3. ライセンス販売事業

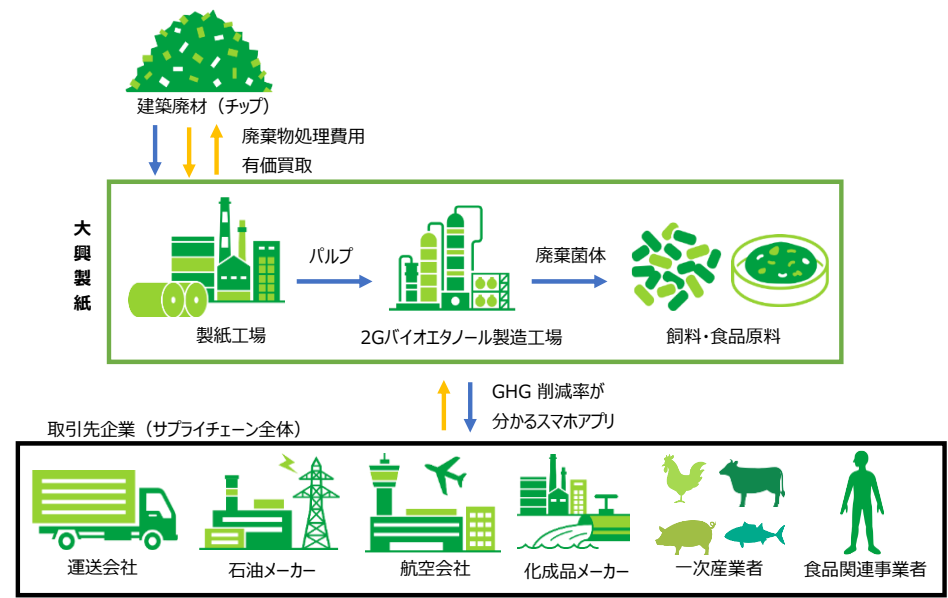
- 製品製造に関するノウハウ販売

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

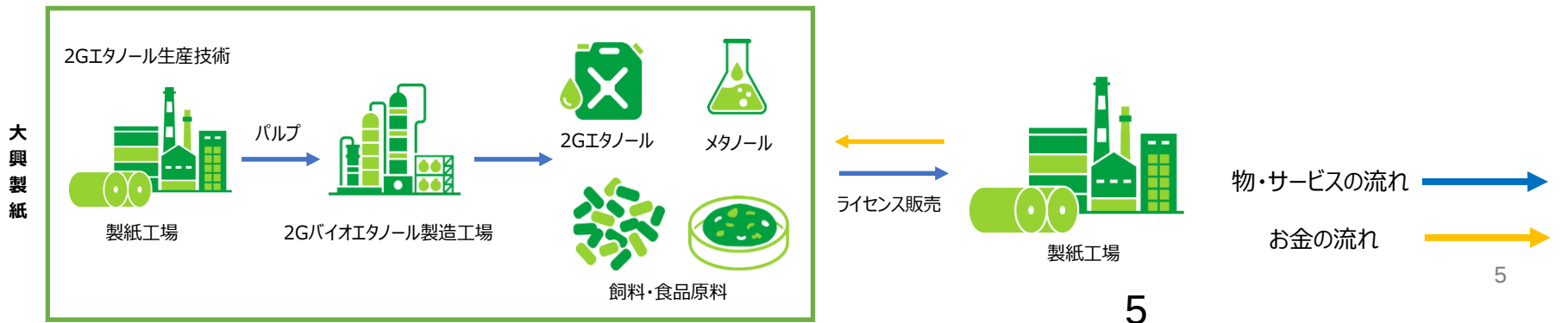
1. 販売事業



2. サービス事業



3. ライセンス販売事業



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）

CORSIA認証 標準化を活用し、FTG,ISCC等によるルール形成を推進

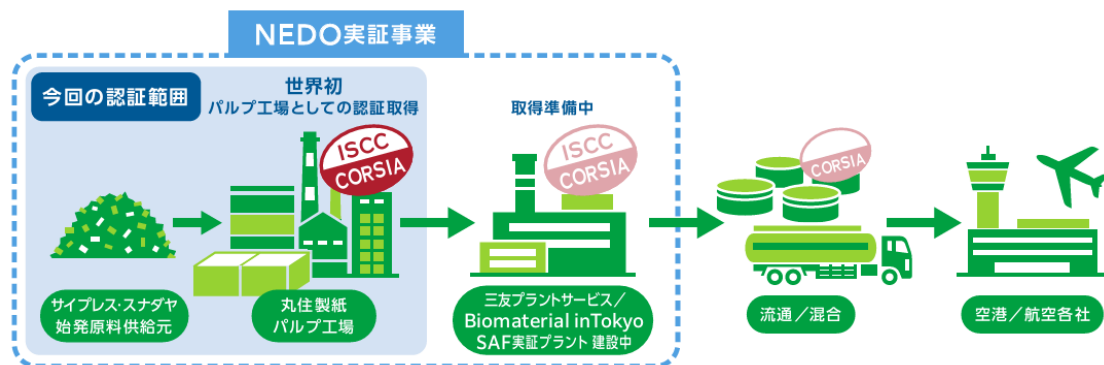
標準化を活用した事業化戦略（標準化戦略）の取組方針・考え方

- 排出CO2の低減の達成

CORSIA認証の取得

- (株)Biomaterial in Tokyoと連携し早期標準化を目指す

NEDO（再エネ部事業）では製紙工場におけるバイオリファイナリーの実施例として、丸住製紙におけるCORSIA原料（製材所粕）由来のクラフトパルプについてCORSIA認証を取得済み。現在はこのCORSIA認証取得済みのパルプを原料とした2GエタノールのCORSIA認証取得を目指している。



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）

- 国産材のCORSIA認証取得の遅れ
- 国内植林地由来の原木原料チップをCORSIA認証取得済みの材料として活用できないか模索中（林野庁・経産省）
- 2Gエタノール生産時の廃棄物の積極利用による2GエタノールのGHG削減率の向上を目指す動きが世界的に活発化

（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）

- 建築廃材の発生ポイント～工場内輸送にかかるGHG排出量の確認と改善
- 製材所粕の工場内導入に向けたGHG削減率の確認（Biomaterial in Tokyoとの共同事業）
- 2 Gエタノール生産時、酵素自製時の廃棄菌体の飼料化によるGHG削減率の検証中

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）

1. オープン戦略（標準化・ライセンス）

- 技術的蓄積と情報・ビックデータのライセンス**

製紙業他社がバイオリファイナリーを軸とする総合化学産業に転換する際、これら情報をライセンスとする方向。

- 酵素生産に関する遺伝子組み換え技術の知財集積**

工場特異性に関係がなく、汎用性の高い技術は積極的に出願し、オープン戦略化し知財集積を進める。

2. クローズ戦略（知財・ノウハウ管理）

- 廃菌体の飼料化・食品化に関する技術**

当面は大興製紙株式会社・レンゴー株式会社内で知財化を進める。

1. 事業戦略・事業計画／（4）経営資源・ポジショニング

パルプ・製紙工場のノウハウを活かして、社会・顧客に対してサステナブルな燃料という価値を提供

自社の強み、弱み（経営資源）

ターゲットに対する提供価値

- ①SAF用2Gエタノールを顧客に販売すること
 - ・ 非可食原料由来であること
 - ・ GHG削減率が担保されたSAFの販売（CORSIA認証）

自社の強み

- ①「建築廃材」「木材工場由来の端材」が原料
 - 既にCORSIA認証取得時の制度に登録済みの原料
- ②既存設備を生かせるため初期投資が少ない
 - パルプ製造を行っているため、パルプ化作業の問題はない
 - 産廃、一廃からの再生可能エネルギーの生産が可能
 - 工場内に排水設備が整備済

自社の弱み及び対応

- ・ 液体燃料の輸送と備蓄のノウハウの不足
 - 既に2Gエタノールを生産している他社へコンサルティングを依頼し対応

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) パルプ化・購入酵素 による糖化 ↓ (将来) 糖化用パルプ・酵素 自製・廃菌体利用	(現在) A社 B社 ↓ (将来) A社 B社	(現在) A社 B社 ↓ (将来) A社・B社 C社	(現在) ・ 原料収集 ・ H社と連携 ・ (株)bitsと連携 ↓ (将来) 上記に加え、 CORSIA認証取得予定
競合a社	・ パルプ化・購入酵素 による糖化	・ 不明	・ 不明	
競合b社	・ I社に外注	・ 不明	・ J社と連携	・ J社と連携

1. 事業戦略・事業計画／（5）事業計画の全体像

5年間の研究開発の後、2028年頃の事業化、数年後の投資回収を想定

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

取組方針

研究開発・実証

- クラフトパルプを原料とした糖化技術のライセンス化
- 自製酵素の国内（国際）販売、酵素自製技術のライセンス供与。国内酵素生産メーカー2社との技術連携
- 廃棄物有効利用に関する飼料化についてのライセンス・ノウハウの国内展開

設備投資

- 2Gエタノール生産システム・酵素自製技術についてはNEDO再エネ部事業（2000KL/Yの2Gエタノール生産技術）での知見を水平展開
- 現在、韓国で製造している部品の国内調達
- 蒸留塔は安価なインド製の利用
- 2Gエタノールの保管：田子の浦港の利用
- 2Gエタノールの輸送：田子の浦港から関東へのタンカーでの輸送模索中

マーケティング

- 製品の生産工程別のGHG排出量をスマホアプリで逐次確認できるオンラインシステムの導入→GHG削減率の逐次見える化
- 2Gエタノールの原料の見える化：例）どこどこ建設現場由来の建築廃材の利用、国産木材製材所由来の原料の見える化
- 国内航空会社との連携による2Gエタノール由来SAFに関する広報の充実

国際競争上の優位性

- CORSIA認証の早期取得によるSAF用2Gエタノールの市場優位性確保
- 酵素自製技術による酵素（セルラーゼ）の中国・東南アジアへの輸出による外貨獲得
- CORSIA認証取得のコンサルティングによる外貨獲得

- 2Gエタノールの輸送に関するGHG排出量の最小化による優位性確保
- 酵素自製技術の国際的ライセンス
- 原料→パルプ→2GエタノールまでのCORSIA認証取得による一気通貫パッケージのライセンス化

- スマホアプリの活用によるGHG削減率の見える化は国際的に同様の仕組みが利用できる。世界に先んじることでEUや中国、東南アジアでの流通や広告などの場面で利用可能である。オンライン化することで広告宣伝をアプリに搭載し広告料を得ることが可能

1. 事業戦略・事業計画／（7）資金計画

国の支援に加えて、数百億円規模の自己負担を予定

資金調達方針

単位：億円

	2023 年度	2024 年度	2025 年度	2026 年度	2027 年度	2028 年度	2029 年度	2030 年度	2030年度まで合計	事業全体の資金需要に 占める割合（%）
事業全体の資金需要	2023年度～2030年度まで 数百億円規模									100
うち研究開発投資	2023年度～2030年度まで 数十億円規模									22
国費負担※ （委託）	非公開									1.3
国費負担※ （助成）										28.1
A：自己資金										4.0
B：外部調達										66.6
自己負担 （A+B）										70.6

（資金調達方法）

- 親会社であるレンゴー(株)から調達
- （上記の自己負担が会社全体のキャッシュフローに与える影響）
- 特になし

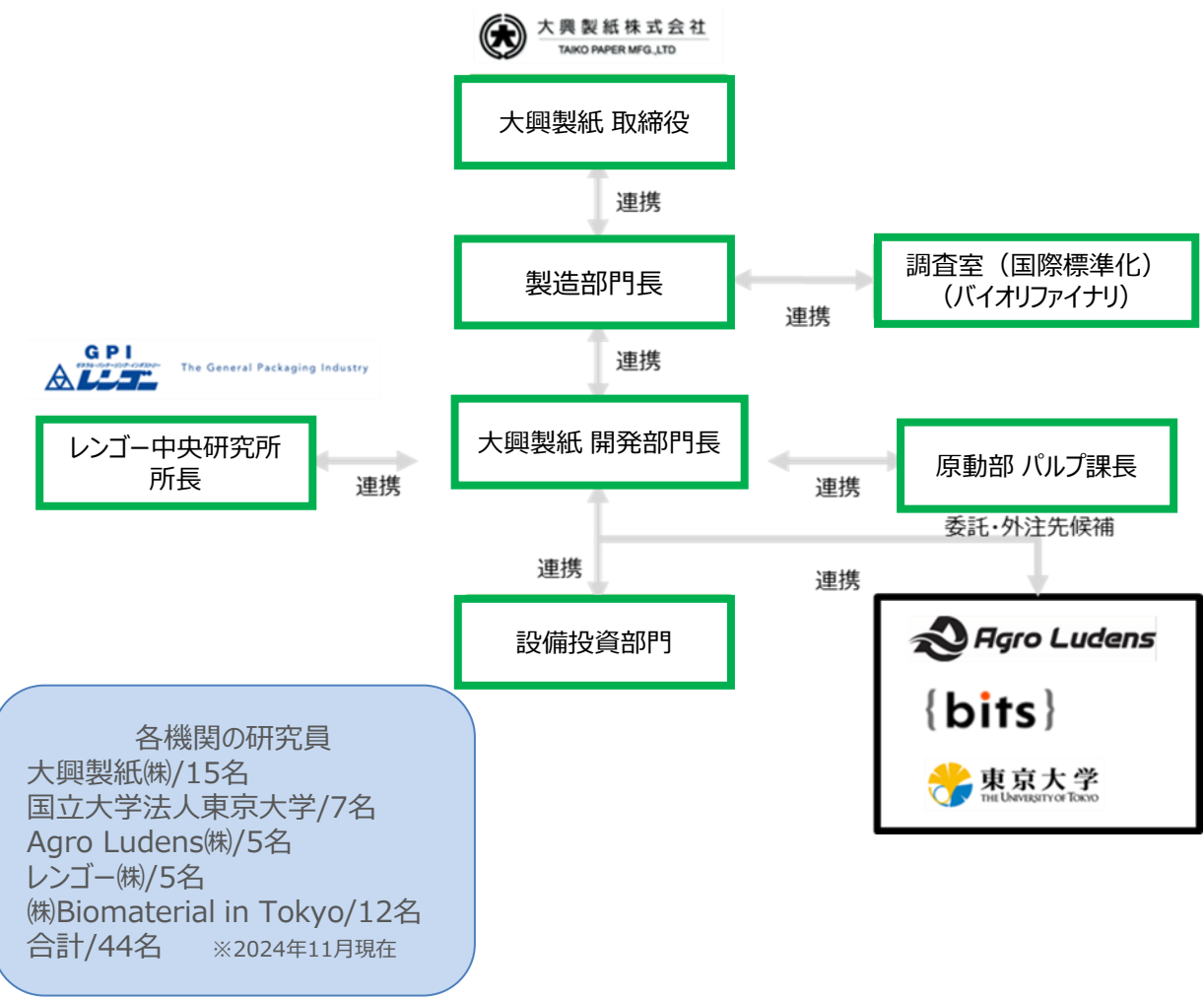
2. イノベーション推進体制

(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
 - 大興製紙 取締役：全体統括と財務を担当
- 担当チーム
 - 研究開発部門：研究全体を管理（専任2人、併任3人規模）
 - 設備投資部門：設備設計全体を管理（専任2人、併任1人規模）
 - 営業販売部門：製品販売原料購入を担当（専任1人、併任1人規模）
 - 国際標準化部門：調査室と連携（専任2人、取締役）
 - 製造部門：実機製造の管理
- チームリーダー（レンゴからの出向を想定）
 - チームリーダーA（研究）：遺伝子組み換え等の実績
 - チームリーダーB（設計・設備）：設備投資実施等の実績
 - チームリーダーC（国際認証）：海外勤務等の実績
- 標準化担当
 - 大興製紙 取締役

部門間の連携方法

- 毎週1回の全社web会議
- 報告用ドキュメントを共有サーバにすべて格納し、全員で確認できる仕組みを運用

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

- レンゴーグループとしてあらゆる活動に取り組む中で、特に環境分野において以下の活動を推進する。また、对外発表などを通じ社内外に発信する。

- **温室効果ガス排出量の削減**

「エコチャレンジ2030」にて、2030年度までに生産拠点における化石エネルギー起源CO2排出量を、2013年度比46%削減を目指す。

目標達成のために、下記のような活動に取り組む。

- 徹底した省エネルギー化
 - 石炭・重油ボイラの燃料転換
 - バイオマスボイラの新設
 - 太陽光発電などの再生可能エネルギーの導入促進

- **燃料転換の推進（ボイラ燃料の変換）**

1980年代より重油から都市ガスへの転換を進めている。

2005年以降、都市ガス配管の整備されていない地域において液化天然ガス（LNG）ガスへの転換を進めた。

燃料転換により2021年度におけるレンゴーグループの化石エネルギー投入量に占める石炭・重油のエネルギー比率を下げることに成功。

これからも燃料転換を積極的に進めるとともに、太陽光やバイオマスなどの再生可能エネルギーの利用拡大に取り組む。

- **事業のモニタリング・管理**

- **コーポレート・ガバナンス**

- 監査役設置会社として、経営の透明性の向上と経営監督機能の強化を図る。
監査役会と内部監査部門等が連携し、監査日程は監査体制の確保に努め、外部会監査人の適正な監査を確保している。
 - 取締役会以外に、原則として毎月1回以上、経営幹部会、社内役員会、部門連絡会等を開催し、迅速な意思決定と重要情報の共有会により、効率的な職務執行を行っている。

経営者等の評価・報酬への反映

- **評価**

- 長期的視点での事業性や社会貢献度で評価**

- 循環型社会情勢
 - 地球温暖化予防効果
 - グループ全体への影響度
 - 事業の進捗

- **報酬への反映**

- 事業部門責任者及び担当者の報酬へと反映予定**

事業の継続性確保の取組

社会とともに成長していくためには、ステークスホルダーの皆様との積極的なコミュニケーションが不可欠。相互の価値と情報を共有し課題を解決することで、確かな信頼関係を築き上げ、社会の期待に応えられる企業経営を目指す。

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**TCFDの提言・SDGsへの貢献・Vision115達成**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

取締役会等コーポレート・ガバナンスとの関係

● 経営戦略への位置づけ、事業戦略・事業計画の決議・変更

レンゴグループは、2021年12月、気候関連財務情報開示タスクフォース（Task Force on Climate-related Financial Disclosures）の提言への賛同を表明した。

気候変動への対応を重要な経営課題とし、「脱炭素社会の形成」に向け温室効果ガス排出量の削減を進めるとともに、TCFDの提言に沿った情報開示の充実にも取り組む。

・指標と目標

弊社グループは、2050年カーボンニュートラルの実現に向けて、2030年度までの中期目標を掲げている。省エネルギー化と再生可能エネルギーへの転換により温室効果ガス排出量の削減を推進している。

- － 長期ビジョン 2050年までに温室効果ガスの排出量を実質ゼロとすることに挑戦
- － 2030年度までに化石エネルギー起源CO2排出量を46%削減（2013年度比）

● コーポレートガバナンスとの関連付け

パッケージングを通じた社会的課題の解決を念頭に、社会の確固たる信用と信頼に足る企業であり続けるために、迅速かつ正確な情報開示に努め、健全で透明性の高い経営を目指す。「真理は現場にある」というレンゴグループの基本理念の下、権限の委譲、意思決定の迅速化を図りながら、現在の取締役・監査役制度をより一層強化することでコーポレート・ガバナンスのさらなる充実を図る。

ステークホルダーとの対話、情報開示

- 様々な機会を通じて、ステークホルダーの皆様との対話を推進する。

お客様	営業活動、CS活動	通年
	見学会、展示会	随時
	情報発信（WEB）/レポート発行（統合報告書他）	随時
株主	株主総会/決算説明会	年1回/年2回
	個別説明会	随時
	情報発信（WEB）/レポート発行（有価証券報告書他）	随時
お取引先	サプライヤーCSRアンケート	年1回
	意見交換会	随時
	レポート発行（統合報告書他）	年1回
地域・社会	社会貢献活動	随時
	NGO、NPO、自治体、近隣企業との意見交換や連携	随時
	採用活動	随時
	情報開示（WEB）/レポート発行（統合報告書他）	随時
従業員	労使協議会	随時
	人材の育成	通年
	グループ報の発行/レポートの発行	年4回/年1回
	通報窓口（内部通報制度）	随時

企業価値に関する指標との関連性－SDGsへの貢献・Vision115の達成－

環境

- ・再生可能エネルギーの利用拡大
- ・生分解性素材の開発・普及

社会

- ・雇用の創出
- ・利益の最大化
- ・流通現場の作業効率化に寄与する製品の提供
- ・ホワイト物流の推進

企業統治

- ・ステークホルダーへの配慮
- ・コーポレート・ガバナンス体制確立
- ・安心安全な労働環境の構築
- ・多様な人材が活躍できる企業体

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

・ 中長期改革としての取り組み

① バイオリファイナリーに関する基盤技術整備

・ グループ内への投資予定

- バイオリファイナリー事業推進に向け、グループ内研究所に対し年間数億円の投資を行う予定。

② 基盤技術の社会実装のための大量生産技術の確立と技術継承のための人材育成

・ 奨学金制度を準備

③ 上記①②の確立のための社内資源の効率的な運用

・ 必要に応じた他社、他大学との連携による資本の効率的運用を図る

- 国立大学法人東京大学との連携。
- 必要に応じた他大学や他社との積極的連携を進める。

専門部署の設置と人材育成

・ 専門部署の設置

① バイオリファイナリー調査室（設置予定）

- バイオリファイナリーの社会に与える影響を精査し、情報を新製品開発に応用することが主な調査目的。
- 社会環境の変革に伴うバイオ人材の確保のため大興製紙株式会社の社内体制をどのように変革していくかという事についても提言を行う。

② 事業推進委員会の設置

- 大学教授など、外部有識者から構成される事業推進委員会を設置した。
- 研究開発進捗内容の協議及び、事業全体の推進に向けた検討を目的とする。
- 年2回程度、委員会を開催する。

③ 知財管理部署

- レンゴー知財部との連携を図る。

④ バイオ技術に特化した弁理士と連携

・ 人材育成（人材確保・技術継承）

- 奨学金制度を準備