

事業戦略ビジョン

実施プロジェクト名：高層建築物等の木造化に資する等方性大断面部材の開発

実施者名：セイホク株式会社（幹事企業）
代表名：代表取締役社長 井上篤博

コンソーシアム内実施者：西北プライウッド株式会社
：国立研究開発法人
森林研究・整備機構 森林総合研究所
※ 再委託先除く

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
- (2) 市場のセグメント・ターゲット（補足資料）
- (3) 提供価値・ビジネスモデル
- (3) 提供価値・ビジネスモデル（標準化の取組等）
- (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（補足資料）
- (1) 研究開発目標
- (2) 研究開発内容（全体像）
- (2) 研究開発内容（これまでの取組）
- (2) 研究開発内容（今後の取組）
- (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) 展示会への参加

0. コンソーシアム内における各主体の役割分担

セイホク株式会社

共同研究開発

実施する研究開発の内容

- 有識者委員会設置運営
 - 等方性大断面部材の製造要素技術開発
 - 防腐性能付与技術開発
- 等を担当

社会実装に向けた取組内容

- 部材のニーズと使用方法を把握
 - 層構成、厚単板の切削、乾燥、面内接着、積層接着、製品裁断等の加工方法等を検討し製造要素技術を開発
 - 20種類以上の層構成と厚みの異なる試験体の作製
 - AQ認証に基づく防腐性能K3相当を達成
- 等を担当

西北プライウッド株式会社

共同研究開発

実施する研究開発の内容

- 等方性大断面部材の実証連続製造工程を構築し連続製造技術を確立
 - 個別工程を合理化し製造プロセス全体の最適化
- 等を担当

社会実装に向けた取組内容

- 開発された等方性大断面部材の製造要素技術を基に機械装置の選定、開発案を提示し機械装置の基本設計を立案
 - 実大試験体作製
 - 目標設定した製造コストの達成や消費エネルギーの低減、CO2排出量削減に向け個別工程を合理化させ連続製造工程の最適化
- 等を担当

国立研究開発法人 森林研究・整備機構 森林総合研究所

実施する研究開発の内容

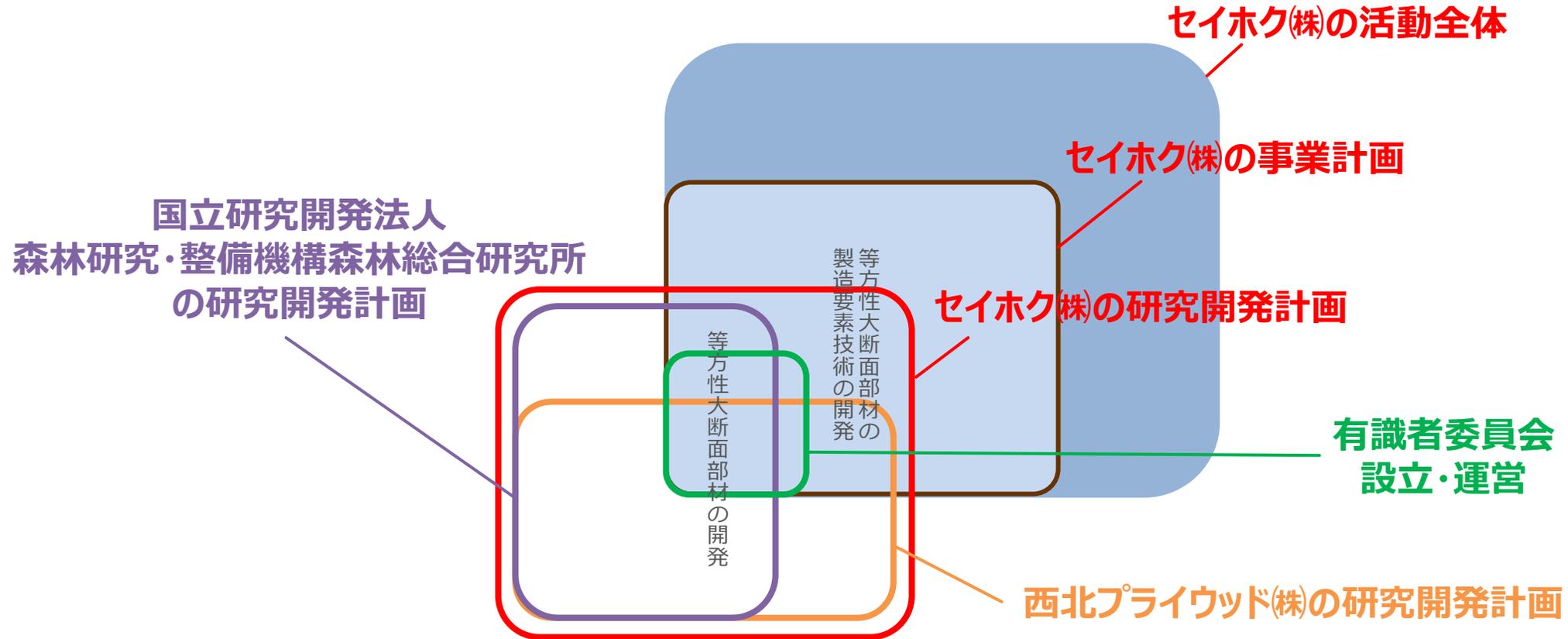
- JAS、ISOに位置付けるための客観的な材料物性評価及び構造性能評価
 - 建築基準法告示に向けた一般的設計法の提案
 - 耐火性能付与技術の開発
 - 環境優位性評価・マニュアル作成
- 等を担当

社会実装に向けた取組内容

- 性能評価及び管理手法の立案
 - 設計用の性能データベースの構築
 - 開発した部材の日本農林規格案及び設計法案の提示
 - 2時間耐火性能を達成
 - LCA実施に向け項目の検討、情報収集を行い実施
- 等を担当

(実施プロジェクトの目的：森林吸収量の回復とHWPの増加のための新たな木材需要の創出) の実現

(参考) 事業計画・研究開発計画の関係性



2社1機構のコンソーシアムによる研究開発計画
高層建築物等の木造化に資する等方性大断面部材の開発

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

森林及び木材における炭素の長期・大量貯蔵（ネガティブエミッション）への期待を背景に、関連産業の急拡大を予想。

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)
 - SDGSやESG投資の観点から建築物の木造化・木質化の潮流。
 - 木材産業に期待される『木材による炭素の長期・大量貯蔵』や林産業に期待される『CO2等の吸収・固定』が見直しされている。
- (経済面)
 - 国産材需要の拡大を図ることにより、人工林の若返りに寄与し林業全体の活性化に繋がると期待できる。
 - 当該研究開発新部材「等方性大断面部材」の輸出が見込まれる。
- (政策面)
 - 国の政策として木材利用促進法が都市(まち)の木造化推進法に改正され、対象建築物が『公共建築物』から『一般建築物』へと拡大された。
- (技術面)
 - 上記法改正に伴い、独自工法が開発され個別認定による中高層木造建築物が施工されている。
 - 等方性大断面部材を構造部材として使用するための工法に関する技術的基準（一般設計法）を立案することで、更に木造建築物への利用が見込まれ『木材による炭素の長期・大量貯蔵』に期待できる。

- 市場機会：
 - 上記マクロトレンドから、使いやすい木質部材を提供することにより需要が増えカーボンニュートラルの実現に貢献すると予測。
- 社会・顧客・国民等に与えるインパクト：
 - 上記建造物に適した木質部材を開発・供給することで、中高層建築物等の木造化が進み、さらに森林再生が活性化することで二酸化炭素の固定・吸収量が増大する。また、高付加価値化したHWPの海外輸出量の増加が見込まれる。

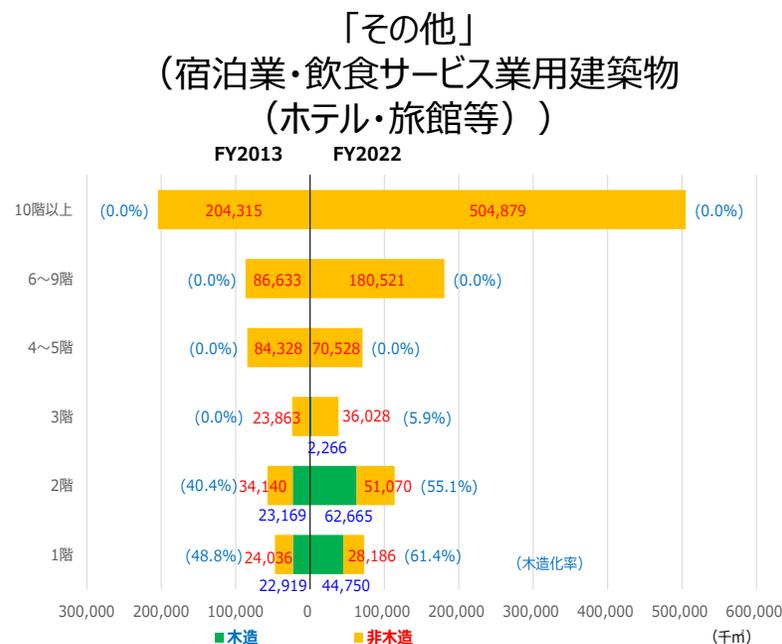
カーボンニュートラル社会における産業アーキテクチャ



- 当該変化に対する経営ビジョン：
 - ・弊社企業理念（地球環境の保護と住環境の充実を目指して『5つの誓い』）に基づき、当該部材を開発し新たな事業に取組み普及させ総合木材加工事業者として持続的に事業拡大を目指す。
 - ・持続的な事業拡大を図ることにより、木質部材の需要を拡大し国産材原木の需要拡大と繋げ、循環型林業（ビジネスモデル）を構築し、CO2吸収や炭素貯蔵を図りカーボンニュートラルの実現に貢献。

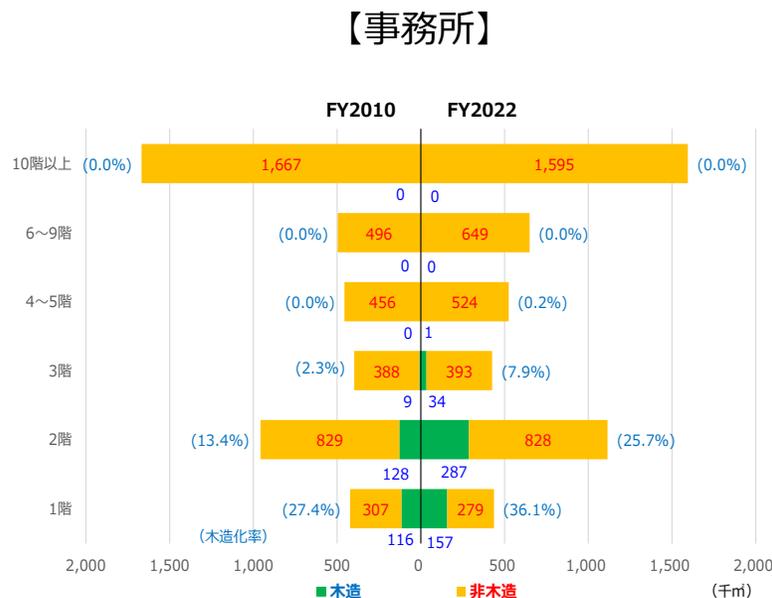
1. 事業戦略・事業計画 / (2) 市場のセグメント・ターゲット

市場調査（セグメント分析）結果：主要建築物の階層別市場動向（2023年度市場調査結果）



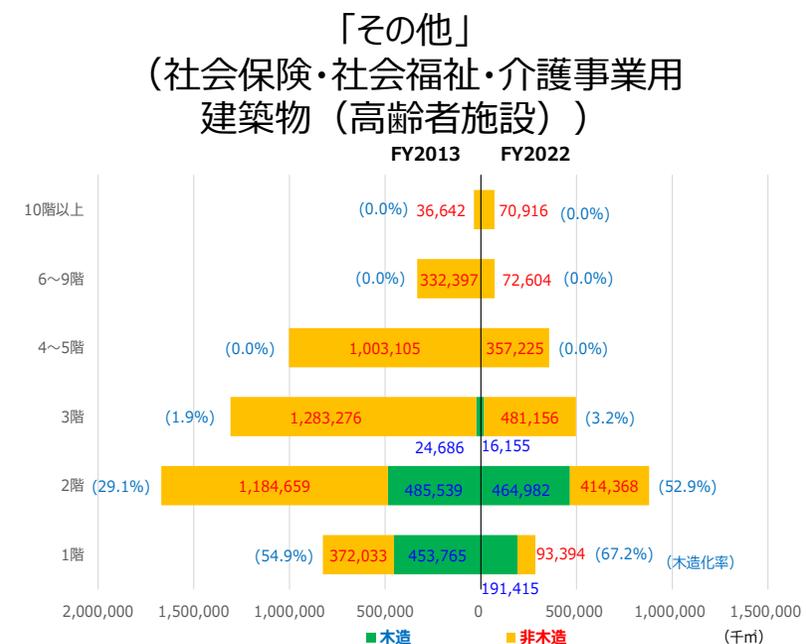
- 高層セグメントにおいて今後の成長が期待される有望市場。
- 「その他」に含まれる「宿泊業用建築物」について、高層はホテル、低層は旅館がメインと思われる。
- インバウンド需要は今後も継続が期待。
- 三菱地所が札幌に国内初高層ハイブリッド木造ホテル「ザ ロイヤルパーク キャンパス 札幌大通公園」を開業（2021年）する動きもみられる。

※ 分析について、木促法施行元年の2010年度のデータがないため、便宜上、2013年度と直近年度の2022年度を比較



- 高層セグメントにおいて今後の成長が期待される有望市場。
- 木造化は低層が主。木造化（率）については、3階建て以下において、増加傾向。木造化の有望市場として注目。2010年の木促法施行により、庁舎等の公共建築物における木造化の進行が民間にも徐々に浸透しつつある。
- 今後は、非木造 → 木造化に期待。

※ 分析について、木促法施行元年の2010年度と直近年度の2022年度を比較



- 「その他」（社会保険・社会福祉・介護事業用建築物（高齢者施設））の市場はマイナス成長であるが規模は大きい。また、2040年度に向けて拡大傾向にあることからプラス成長が見込める。
- 階層別にみると、3階建て以下の構成比が7割超と高いが大規模建築物の実績が多くある。

※ 分析について、木促法施行元年の2010年度のデータがないため、便宜上、2013年度と直近年度の2022年度を比較

建築市場のうち木造率の低い中高層建築物や低層非住宅をターゲットとして想定

ターゲットの概要

市場概要と目標とするシェア・時期

- 市場調査において建築用途別に有望市場を把握。

－有望市場の建築市場予測（床面積）－

千㎡

建 築 用 途	2022年度	2030年度	2040年度	2050年度
その他/宿泊業・飲食業用建築物 (ホテル・旅館等)	1,216	2,400	2,590	2,780
事務所	4,746	4,610	4,080	3,620
その他/医療・福祉用建築物 (高齢者施設)	2,273	3,630	4,340	2,400
合 計	8,235	10,640	11,010	8,800

- 社会実装初年度には、15,000㎡/年の販売を計画していることから、上記建築用途の床に270mmの等方性大断面部材を使用した場合のシェアは、約0.5%であるが、2034年度にはフル生産を計画していることから約2%のシェアと予測している。(2024.11現在)

需要家	総合建設業	建設業
主なプレイヤー	A社	B社
消費量 (2031年)	10,000m ³	5,000m ³
課 題	<ul style="list-style-type: none"> 木質建材の高コスト 建築関係法令における高い要求レベル 設計・施工者の対応力不足 労働力不足 	
想定ニーズ	<ul style="list-style-type: none"> 他構造建築物以下の低コスト 建築基準法を満たす性能部材 規格化・標準化された部材 一般的設計法の提案 (設計マニュアル) 	

1. 事業戦略・事業計画 / (3) 提供価値・ビジネスモデル

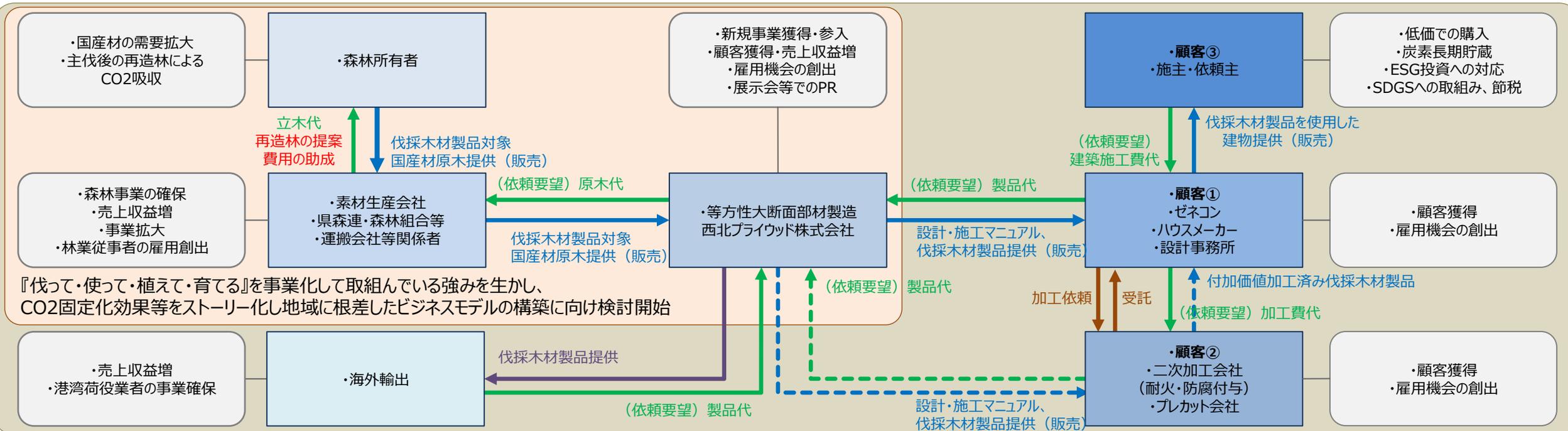
合板製造技術を用いてネガティブエミッションに貢献し得る軽量で強靱な部材・新工法を提供する事業を創出/拡大

社会・顧客に対する提供価値

- カーボンニュートラルに貢献**
 - 伐採木材製品における炭素貯蔵利用増
 - 再造林によるCO2等の吸収量増（再造林支援推進）
 - CO2排出量が少ない製品（製造時、輸送時、施工過程）
- 工法の選択肢拡大**
 - 設計の自由度拡大
 - 設計の容易さ（時間の削減、短縮による設計コスト低減）
 - 施工作業の簡略化、工期短縮による建築コスト削減
 - 標準化（JAS規格等）された製品による申請の簡略化
- 経済的価値**
 - 既存の建築部材、工法に対して価格競争力のある製品、サービス

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

- 高層建築物の木造化に資する等方性大断面部材の「**製造要素技術を開発**」し、2030年度末までに「**連続製造技術を確立**」する。
- 普及に向けて「**規格化・告示化のための性能評価と設計法を提案**」し等方性大断面部材を国内外へ販売し収益を確保する。
- 国産伐採木材製品の需要を拡大することで、川上から川下の関係者、輸出による支流（港湾荷役業者、船舶会社等）への経済波及効果をもたらす。
- 販売先以外に森林所有者、素材生産会社、輸出に携わる関係各社等に展示会等を通じて情報を発信し広くPRを行う。（2024年度2回参加。今後は2回/年予定）



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 (1)

標準化戦略の前提となる市場導入に向けての取組方針・考え方

- 建築コスト低減化
建築費用が低減でき、他工法より価格競争力のある
等方性大断面部材を使用した新工法を目指す。
 - 部材製造コストの低減化 (部材サイズの標準化等)
 - 一般的設計法の案の提示 (設計方法の標準化等)
 - 設計・施工者向けの設計・施工マニュアル作成配布 (設計の自由度拡大、設計の容易さ、作業時間削減、短縮による設計コスト減)
 - 工法に関する技術的基準の立案
 - 高層建築物や大規模木造建築物の設計法の提案 (工期短縮による建築コスト削減)
 - 日本農林規格案の提示 (標準化製品の提供)

- 防腐・耐火性能付与
 - 防腐・耐火性能付与技術を確立することにより使用用途が増える。

上記項目に取組み、性能の担保、部材使用時の手間 (計算や申請に係る時間) の省略、作業の簡略化による時間の短縮をすることで設計・施工コスト削減に寄与し使いやすい部材の提供、工法の立案を目指す。

- 海外展開
 - 輸出先 (国) 毎の木造中高層建築及びこれらに使用される技術及び部材に関する特許の出願動向や需要の状況を調査し等方性大断面部材の輸出を実現すべく探る。(但し、候補先の法規制、港湾設備、現地での輸送等について調査を行うことが必須と理解。)
 - 輸出を得意としている関係先のヒアリングやネット情報等で調査中。
 - JETRO (日本貿易振興機構) 及びINPIT (工業所有権情報・研修館) の外部からの指導も受けながら進める。

国内外の動向・自社のルール形成(標準化等)の取組状況

(国内外の標準化や規制の動向)

- 木質部材の技術的基準はJAS法 (正式名称: 日本農林規格等に関する法律) において規定されている。
現状、等方性大断面部材を対象とするJAS規格はないことから、建築基準法上利用可能とするためには、JAS規格において製造基準・性能基準を規定する必要がある。
- 建築物を建設する際は「建築基準法」で技術的基準などが定められている。
- 建築物木造化の推進
「脱炭素社会の実現に資する等のための建築物等における木材利用の促進に関する法律」の対象が公共建築物から建築物一般に拡大。
- 設計・施工会社の独自工法による建築
各々の建築会社が独自に認定を取得し設計・施工が行われている。

海外の状況

- 諸外国においても2050年カーボンニュートラルに向けた取り組みを行っており、そのうちのひとつとして建築物の木造化が促進されている。
- 日本の合法木材、日本農林規格、建築基準法と同様な規格等が各国で整備されている。

(市場導入に向けた自社による標準化、知財、規制対応等に関する取組み)

- 標準化に向けた取組み
- 2028年度末までに行なうこと
 - 一般的設計法の立案
 - 二時間耐火性能確立
 - 温熱性能評価方法の提案
 - JAS規格化に向けた接着性能評価法の提案
 - JAS規格化に向けた接着剤仕様の提案
 - JAS規格化に向けた材料強度性能評価法の提案
 - JAS規格化に向けた簡便な品質管理手法の提案
 - JAS規格基準値設定に向けた接着条件の提案
- 2030年度末までに行なうこと
 - 大規模・高層木造建築物の工法に関する技術的基準立案
 - 設計・施工者向け設計・施工マニュアル完成
 - 大規模木造建築物設計法の提案
 - 高層木造建築物設計法の提案
 - 防腐処理技術の確立

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 (2)

研究成果はオープンにする項目とクローズにする項目を仕分けし戦略的に標準化を行う。

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) のイメージ



- 等方性大断面部材の基本仕様 (製造基準) をJAS化
- 一般的設計法の提案
- 設計・施工マニュアルの作成

JAS化等により製品の規格化・使用方法の提示をすることで、使用環境を整え普及を目指す。

- 等方性大断面部材製造技術 (特許申請含む)
- 性能付与技術 (特許申請含む)

製品仕様を満たすための製造方法は多様にあるため、製造技術等は他社の進出を遅らせ、初期の顧客を集める手段の一つと認識し、状況に応じ製造技術の見直しを行う。

「オープン化」や「クローズ化」(特許申請含む) について適切に行う

1. 事業戦略・事業計画 / (4) 経営資源・ポジショニング

合板・単板積層材の製造技術や知見を活かして、社会・顧客に対し「カーボンニュートラルへの貢献」、
「工法の選択肢拡大」、「経済性」といった価値を提供。また、健全な森林づくりに向けて収益を還元。

自社の強み、弱み（経営資源）

ターゲットに対する提供価値

- 伐採木材製品の提供
- 工法の選択肢拡大
- 一般的設計法の提案による設計コスト削減
- JAS製品の提供（標準化製品）
- ローコスト化製品の提供



自社の強み

- 合板、単板積層材、直交集成板、木質切削板などの多くの木質建材の製造技術と知識を保有
- 品質と技術力に対する信用を経て信頼関係構築
- 地産地消に対応すべき小ロット生産も可能
- 規模は小さいが「伐って・使って・植えて・育てる」を事業化し取り組んでいる ➡ 社会啓発モデル等について検討構築開始
- 山元への還元（再造林費用の補助事業）

自社の弱み及び対応

- 研究施設が不十分で単独での大規模試験等が出来ない
 - 公的機関等の研究所とのコンソーシアムおよび再委託により研究開発体制を構築、工法の選択肢拡大
- 建築に関する知見者がいないため単独での開発が行えない
 - 公的機関等の研究所とのコンソーシアムおよび再委託、有識者委員会設置により研究開発体制を構築、工法の選択肢拡大
- マーケティング力不足
 - メーカーの育成（敏感に最新情報や変化を捉え分析できるよう育成）

競合との比較

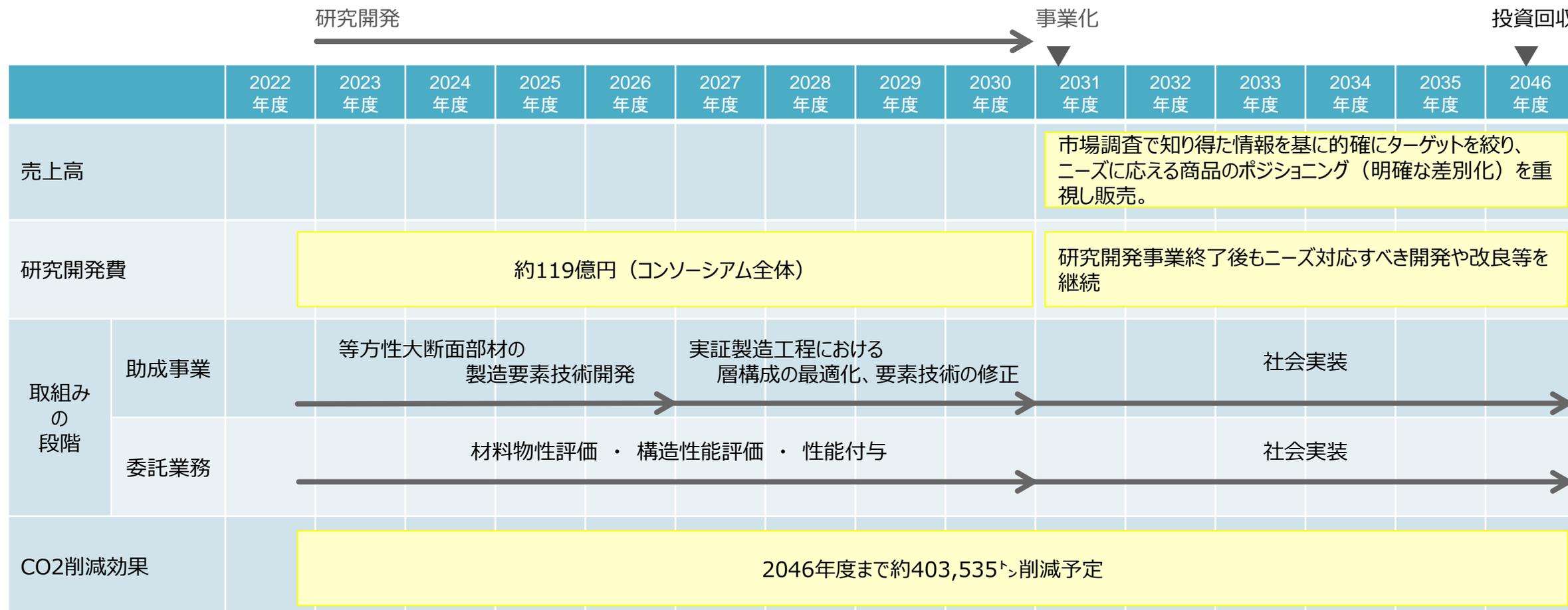
	技術	顧客基盤	サプライチェーン	その他経営資源
自社 (現在)	<ul style="list-style-type: none"> 厚み144mm×長さ3030mm×幅1220mmの超厚合板の試験生産及び超厚合板厚み50mm品JAS認定取得済み 	<ul style="list-style-type: none"> 多種多様の幅広い顧客を保有 	<ul style="list-style-type: none"> 素材生産業者、機械メーカー、設備業者等関係構築継続 原料の安定確保に向け協議会等の定期開催継続 	<ul style="list-style-type: none"> あらゆるところに国産材合板を提供しながら競争優位の戦略を提唱しバリューチェーンの構築 関係機関と連携を図り知見を得て顧客に還元
(将来)	<ul style="list-style-type: none"> 多方面からの助言を得ながら新技術、新製品のさらなる展開を図る 	<ul style="list-style-type: none"> ビジネスエコシステムを構築しビジネス環境の変化に対応 	<ul style="list-style-type: none"> 原木消費量増（林業の活性化） 価値ある製品の提供 	<ul style="list-style-type: none"> 新業態におけるビジネスプラン・販売戦略の構築を行い更なる継続強化
競合A社	<ul style="list-style-type: none"> 製造技術、施工マニュアルが確立され建築関係者にも認知されている 	<ul style="list-style-type: none"> 幅広い顧客基盤を保有している 	<ul style="list-style-type: none"> 組織化等の整備され今後は大きなサプライチェーンが構築されつつある 	<ul style="list-style-type: none"> 部門別に社外の意見を取入れ対策を講じて新しい技術を得ている
競合B社	<ul style="list-style-type: none"> 中高層建築物において高い建築技術を持ち低予算での施工を可能としている 	<ul style="list-style-type: none"> 中高層・大規模建築物に関してほぼ顧客を保有している状況 	<ul style="list-style-type: none"> 多岐にわたる構築がされている 	<ul style="list-style-type: none"> 数多くの知的財産を保有

1. 事業戦略・事業計画 / (5) 事業計画の全体像

研究開発期間を経て、2031年頃の事業化、2046年頃の投資回収を想定

投資計画

- ▶ 2031年度に事業化開始、2046年度に投資回収予定。
- ▶ 2030年度の研究開発事業終了後もニーズ対応すべき開発や改良等を継続。



※ 設備投資費は除く

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

- 有識者委員会の指導・助言の下、部材の仕様、目標性能値設定、製造要素技術開発、一般的設計法の立案、大規模木造建築及び高層建築への適合性の評価を行う。
- 実証連続製造工程において層構成の最適化及び製造要素技術の修正を行う。
- 研究開発の一部を再委託することにより各方面の専門分野の助力を得る。
- 輸出先（国）毎の木造中高層建築及びこれらに使用される技術及び部材に関する特許の出願動向や需要の状況を調査し等方性大断面部材の輸出の可能性を探る。
- 他事業との連携を図り、指導を受け、情報の共有。

- 製造要素技術の開発時は既存設備を活用して試験体を作製することで設備投資費を抑制する。
- 製造要素技術により設備内容が変わる可能性があるため、実証連続製造工程の立案時には複数の立案を検討する。
- 日本国内において海外メーカーの機械導入調査、性能、保守点検等及び開発実績について聞き取り調査。
- 国際木工機械展等での実機確認。

- 有識者委員会の指導・助言の下で市場調査を行い、等方性大断面部材に対するニーズと使用方法を把握する。
- 展示会等に積極的に参加し顧客となる関係者の集客に努め、有効的に活用し、進捗状況に応じて使用方法の設計・施工マニュアル等とセットで商品PRを行う。
- 伐採木材製品によるCO2排出削減、炭素固定効果と共に開発部材の有効性を発信。
- 市場調査を基に有望な国での展示会等への参加を行う。
- 既存生産部材の合板やLVLの輸出を手掛かりに等方性大断面部材の輸出を実現すべく探る。

進捗状況

- 有識者委員より指導・助言を受け各課題に取り組んでいる。
- 44種類の層構成を検討し試験体作製提供開始。必要に応じた試験体作製提供。
- 課題（項目）別WGに参加頂き的確な助言等を頂き進めている。
- 輸出を得意としている関係先にヒアリング等を行い調査、情報の収集。

- 製造要素技術の修正や社会実装を踏まえて、簡易設備を製作し新たな層構成の試験体作製開始。
- 製造要素技術の進捗と共に、可能性のある機械の性能、対応可能領域等についてメーカー毎にヒアリング調査。
- 他社で導入されている類似機械等のヒアリング及び動作確認。

- 有識者委員より指導・助言を受け各課題に取り組んでいる。
- 新部材のPR、有効性等については、研究開発の進捗に応じて行う予定。
- 展示会への出展は2024年度 11月12日出展
- 輸出を得意としている関係先にヒアリング等を行い調査、情報の収集。

国際競争上の優位性

- 現在、一般的に使用されている木質部材は国内外問わず異方性の部材であるが、当該研究開発部材は『等方性大断面』の部材であり、実現すると性能的に特徴を持った世界初の木質部材となり、特に競合する木質大断面部材は無く優位性は高いと考える。
- 輸出先に応じた規格等の整備を行うことにより優位性が持てる。
- 日本産スギは海外において認知されており、性能付与製品は東南アジアに市場に優位。

- 既存の国産合板製造機械は海外に輸出されていることから性能的に信用信頼があると言える。その機械メーカー等の技術や協力を得ながら製造ラインの構築を考えている。
- 工場設備の自動化等については多業種にわたり海外の方が進んでいると思われる。能動的な情報収集、機械メーカーとの協業により、作業効率の良い製造工程が出来ると考えている。

- 輸出を行う場合は為替の外的要因の影響を受け易く現状では取扱い易い環境と言える。国産材原木を活用することで安定した製造価格となり優位性は高いと考えている。（但し、原木及び原料等の外的因子を除く）
- JAS規格に基づく高い品質をISO等の国際規格に位置付けることで海外市場への展開を図ることが可能と考えている。
- 耐久性・耐火性を付与した部材は海外市場に適した製品であると考えている。

1. 事業戦略・事業計画 / (7) 資金計画

修正後

国の支援に加えて、約67億円規模の自己負担を予定

		2022年度	2023年度	2024年度	2025年度	2026年度	2027年度	2028年度	2029年度	2030年度	2031年度	2032年度	2033年度	2034年度	2035年度	
事業全体の資金需要		約119億円 (コンソーシアム全体)										当該研究開発事業終了後も ニーズ対応すべき開発や改良等を継続				
うち研究開発投資		約119億円 (コンソーシアム全体)														
国費負担	助成事業	約36億円 (コンソーシアム全体)														
	委託業務	約16億円 (コンソーシアム全体)														
自己負担		約67億円 (コンソーシアム全体)														

※ 消費税抜き インセンティブが全額支払われた場合

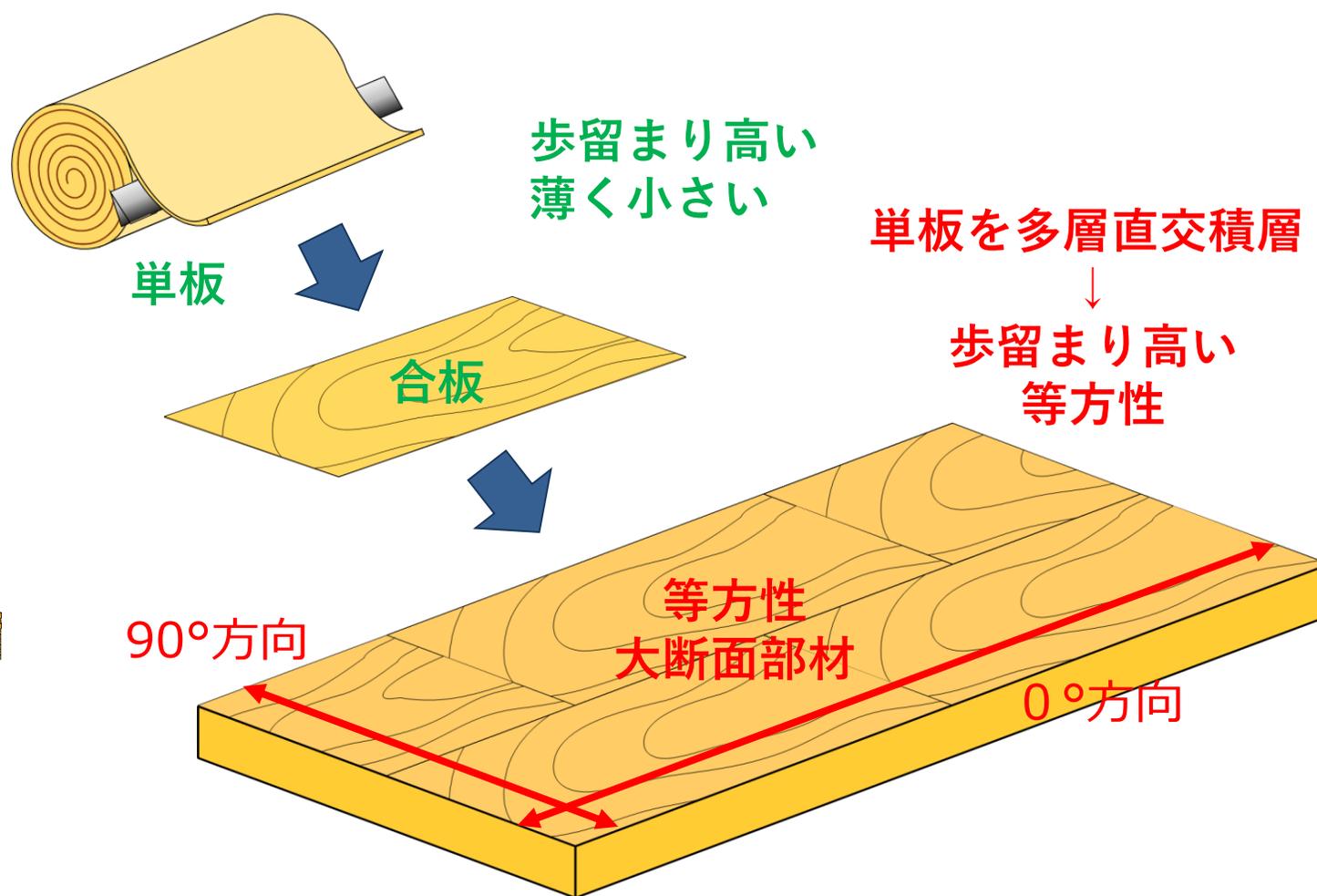
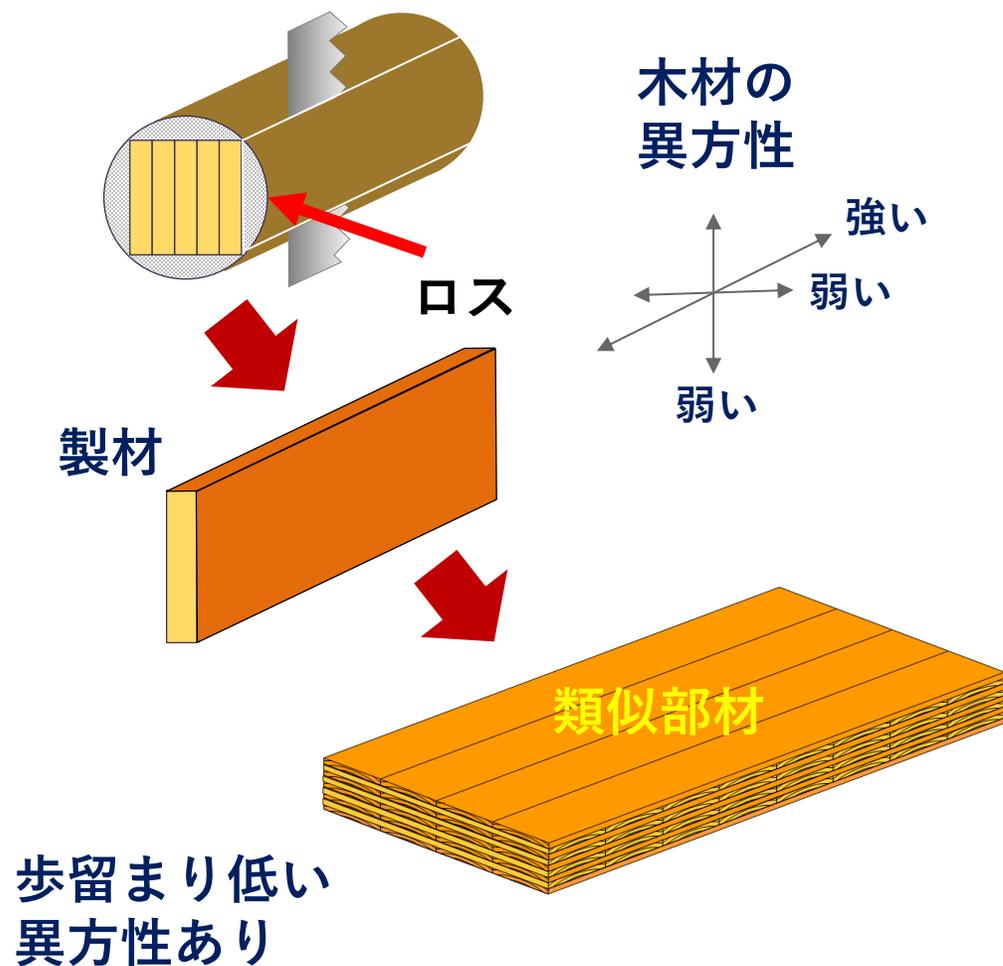
2. 研究開発計画

【補足資料】等方性大断面部材のコンセプト

◆ 等方性の定義：対象とする性能項目について、面内の二方向（0°方向及び90°方向）における強度性能値の差異が20%以下であること。

原木を繊維方向に鋸びき

大根の桂剥きのように原木を剥く



2. 研究開発計画 / (1) 研究開発目標

等方性大断面部材という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

高層建築物等の木造化に資する等方性大断面部材の開発

研究開発内容

- 1 等方性大断面部材の製造要素技術の開発
- 2 等方性大断面部材の連続製造技術の確立
- 3 等方性大断面部材の規格化・告示化のための性能評価と設計法の提案

アウトプット目標

市場調査において把握した要求性能・ニーズに対応し得る新木質部材『等方性大断面部材』を提案。
(建物用途別の床用積載荷重：
宿泊業・飲食サービス2,900N/m² 事務所2,900N/m² 高齢者施設1,800N/m²)

KPI

国産材を原料として支点間距離8m、最大厚み300mmの等方性大断面部材を製造コスト●●万円/m²で製造するための要素技術を確立。(但し、建築基準法85条に基づく床用積載荷重1,800N/m²以上負担可能な断面構成)

国産材を原料として支点間距離8m、最大厚み300mmの等方性大断面部材を製造コスト●●万円/m²で連続製造する技術を確立。

国産材を原料として支点間距離8m、耐火2時間の等方性大断面部材を開発。

開発した部材を用いた日本農林規格案・一般的設計法の案を提示。

KPI設定の考え方

国産材を原料として等方性や要求される強度性能等を満たし、製造コスト目標値を設定し製造要素技術の開発をする。

国産材を原料として等方性や要求される強度性能等を満たし、製造コスト目標値を設定し連続製造工程を確立する。

開発した部材の普及には、木造ビルの一般的要件である支点間距離、耐火性能を実現することが必要。

木造ビルの普及には、材料の品質の明示、設計・施工方法の一般化が重要であり、JAS規格案及び一般的設計法の提示は社会実装に不可欠。

2. 研究開発計画 / (2) 研究開発内容 (全体像)

各KPIの目標達成に必要な解決方法

研究開発内容	KPI	現状	達成レベル	解決方法	実現可能性 (成功確率)
1 等方性大断面部材の製造要素技術の開発	国産材を原料として支点間距離8m、最大厚み 300mm の等方性大断面部材を製造コスト●●万円/m ² で製造するための要素技術を確立。(但し、建築基準法85条に基づく床用積載荷重1,800N/m ² 以上負担可能な断面構成)	試作品による概念実証 (提案時TRL3 →現状TRL3)	製造要素技術の確立 (TRL5)	<ul style="list-style-type: none"> 有識者委員会より助言・指導を受ける プロトタイプの実験体作製 <ul style="list-style-type: none"> 樹種構成や切削単板及び挽板等の厚み構成や組合わせを検討する。 層構成と厚さの異なる20種類以上の試験体作製。(縦継ぎ含む) 既存設備で可能なサイズの試験体を作製し性能評価を受け確認。 等方性の実証ができるまで試行を繰り返す 	同一樹種でも強度のバラツキがあることから、試作毎に等方性や強度のバラツキがあると推測され試作↔試験の繰り返しが予想されるが、理論上は実現可能性が高い (85%)
2 等方性大断面部材の連続製造技術の確立	国産材を原料として支点間距離8m、最大厚み 300mm の等方性大断面部材を製造コスト●●万円/m ² で連続製造する技術を確立。	技術コンセプトの策定 (提案時TRL2 →現状TRL2)	製造実証工程の構築 (TRL7)	<ul style="list-style-type: none"> 合板及び単板積層材等の製造ラインの応用。 機械装置の把握及び選定、開発案を提示し基本設計立案。 <ul style="list-style-type: none"> 研究開発内容①・③から助言を受ける 既存の概念にとらわれることなく検証・構築し最適化。 <ul style="list-style-type: none"> 能動的な情報収集、機械メーカーとの協業 	部材の表面積が大きくなることから機械開発にて相応の改良を要するものの実現可能性は高い (75%)
3 等方性大断面部材の規格化・告示化のための性能評価と設計法の提案	国産材を原料として支点間距離 8 m、耐火2時間の等方性大断面部材を開発	性能要件の技術要素の把握 (提案時TRL2 →現状TRL2)	目標性能の試作品による達成 (TRL5)	<ul style="list-style-type: none"> 製造条件と担保可能な性能水準の関係を解明 <ul style="list-style-type: none"> 試験体の性能を評価し研究開発内容①、②にフィードバック 実大試作品の性能を評価し標準的製造条件を同定 	集成材・LVL・CLT等の材料に従事した者が多数参画するため実現可能性は高い (80%)
	開発した部材の日本農林規格(案)、開発した部材を用いた一般的設計法の案を提示	規格・設計法案技術要素の把握(提案時TRL3→現状TRL3)	一般的設計法案の提示 (TRL5)	<ul style="list-style-type: none"> 設計用パラメーターの同定と性能データの収集 <ul style="list-style-type: none"> 設計用性能データを収集し研究開発内容①、②にフィードバック 確定した最適製造条件による実大試作品の設計用性能データベースを構築 	規格・設計法立案に従事した者が参画する。新規部材が対象であり検討事項は多いが、実現可能性は高い (70%)

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は、全体的に計画通りに進捗。

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 等方性大断面部材の製造要素技術の開発	層構成と厚さの異なる試験体20種類以上の作製 (2024年度)	<ul style="list-style-type: none"> ・試作品検証結果に基づき、製造要素技術を見直しを行い左記20種類以上に対し、44種類の層構成を導出し44種類の層構成の異なる試験体作製完了。 	○ 層構成と厚さの異なる試験体を44種類作製。
2 等方性大断面部材の連続製造技術の確立	支点間距離8mの実大試作品の完成。実大試作品製造コスト●●/m ³ 達成 (2026年度)	<ul style="list-style-type: none"> ・実証連続製造工程の立案に向け各機械メーカーと打合せ。機械装置の調査、把握、仮選定、素案立案。 ・2025年度より実証連続製造工程設備設置開始予定。 	○ 製造要素技術案に対応可能な機械装置や設備の情報収集ができています。
3 等方性大断面部材の規格化・告示化のための性能評価と設計法の提案	建築基準法施行令第85条の規定に基づく床用積載荷重1,800N/m ² 以上を負担可能な断面構成の確立 (2024年度)	<ul style="list-style-type: none"> ・異なる層構成および厚さにおける強度性能の実験的把握を一部終了。シミュレーション技術を開発しながら層構成を変化させた場合の強度性能の変化について検討を継続。 ・ステージゲートまでに標準的単板構成を導出し、研究開発内容①、②にフィードバックし、製造要素技術、連続製造技術の最適化を図る。 ・2時間耐火性能のマイルストーン(2028年度)を一部前倒して達成。 	◎ 強度性能に関するマイルストーンの達成が十分可能。防耐火性能に関する2028年度マイルストーンを一部前倒し達成。
	設計用性能データベース構築に必要なパラメータの特定 (2026年度)	<ul style="list-style-type: none"> ・研究開発内容①、②と協力しながら、異なる単板構成における各種強度性能を実験的に把握しつつあり、設計に影響を与えうるパラメータの特定を実施。 ・ステージゲートまでにパラメータの特定を終え、研究開発内容①、②にフィードバックする。 	○ データベース構築に必要なパラメータ特定に関するマイルストーンの達成が十分可能と予測される。

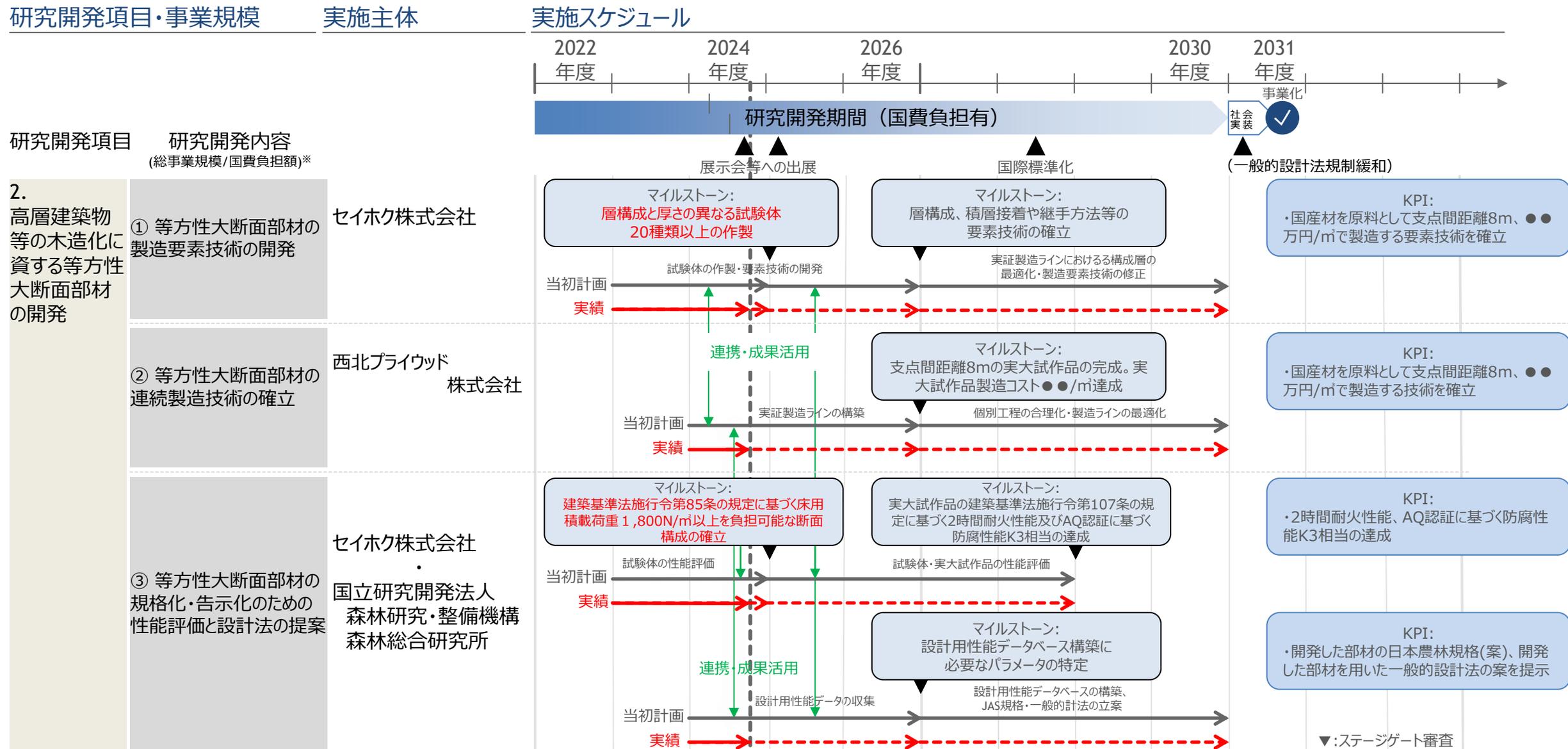
2. 研究開発計画 / (2) 研究開発内容 (今後の取組)

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 等方性大断面部材の製造要素技術の開発	層構成と厚さの異なる試験体20種類以上の作製 (2024年度)	<ul style="list-style-type: none"> 導出済みで未完了の試験体 (5種類) の完了。 製造要素技術の最終整理。 開発した製造要素技術の連続製造工程への反映。 	<ul style="list-style-type: none"> 44種類は2025年1月に完了。 製造要素技術については現在整理中。 連続製造工程への反映については、製造工程立案時等に参加。
2 等方性大断面部材の連続製造技術の確立	支点間距離8mの実大試作品の完成。実大試作品製造コスト●●/㎡達成 (2026年度)	<ul style="list-style-type: none"> 研究開発内容①で開発された製造要素技術を実証製造工程への反映 	<ul style="list-style-type: none"> 研究開発内容①の研究開発へ参加し、シミュレーション (または、イメージーション) や事前調査や類似機械等の動作確認等、情報収集を行い把握することにより対応可能と考えている。 研究開発内容①及び③からの指導等を仰ぐ。
3 等方性大断面部材の規格化・告示化のための性能評価と設計法の提案	建築基準法施行令第85条の規定に基づく床用積載荷重 1,800N/㎡以上を負担可能な断面構成の確立 (2024年度)	<ul style="list-style-type: none"> マイルストーン達成のために導出した標準的層構成および厚さの研究開発内容①、②へのフィードバック 	研究開発内容①から提供される20種類以上の層構成と厚さの異なる試験体について強度性能の実験的に把握。マイルストーン達成のための標準的層構成および厚さを提案し、研究開発内容①、②に反映が可能。
	設計用性能データベース構築に必要なパラメータの特定 (2026年度)	<ul style="list-style-type: none"> 設計用性能データベース構築のため、特定した性能に影響を及ぼす主要なパラメータの研究開発内容①、②へのフィードバック 	研究開発内容①から提供される20種類以上の層構成と厚さの異なる試験体について強度性能の実験的に把握パラメータ毎に整理することで寄与率の高い主要なパラメータを特定し、研究開発内容①、②に反映が可能。

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

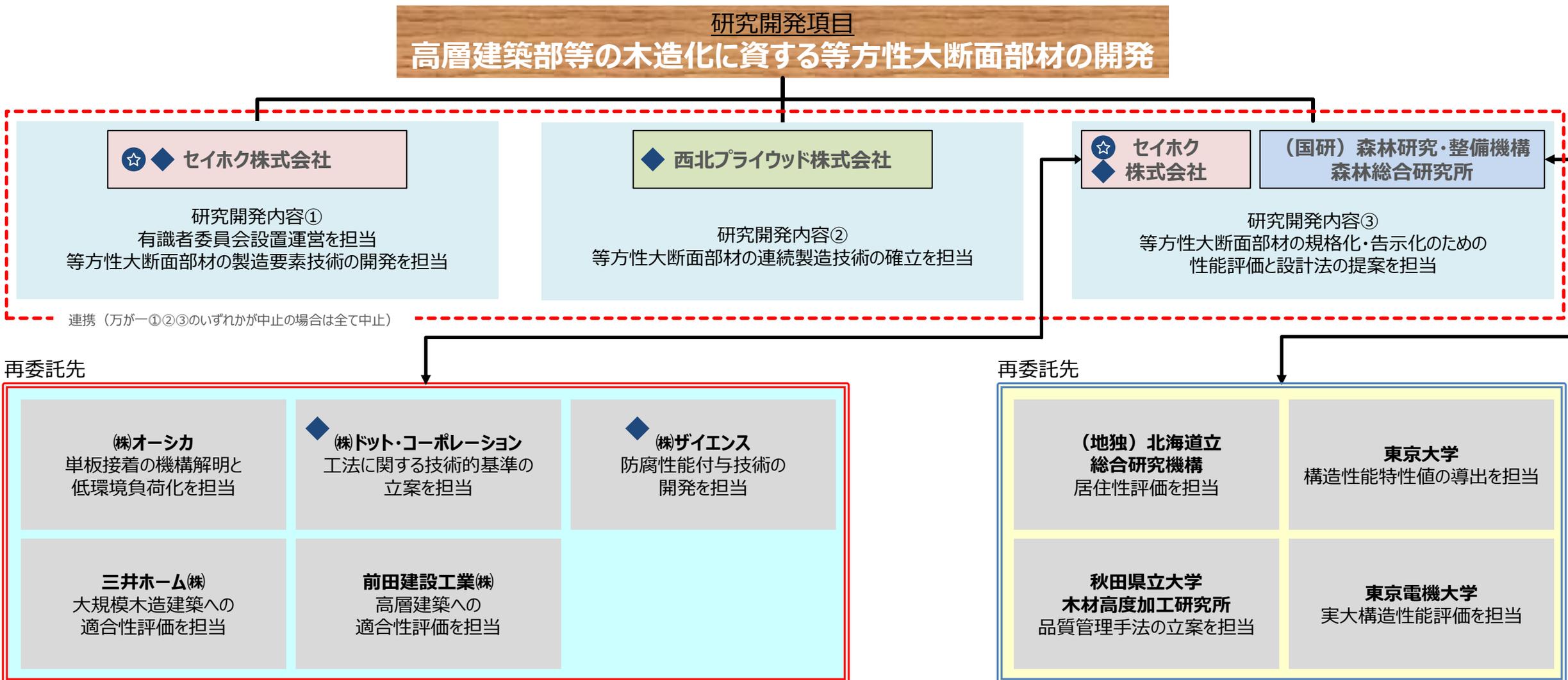


▼:ステージゲート審査

2. 研究開発計画 / (4) 研究開発体制

各主体の特長を生かす研究開発実施体制と役割分担

実施体制図



2. 研究開発計画 / (4) 研究開発体制

各主体の特長を生かす役割分担と連携方法

各主体の役割と連携方法

各主体の役割

- 研究開発項目 2「高層建築物等の木造化に資する等方性大断面部材の開発」の全体の取りまとめはセイホク(株)が行う。
- セイホク(株)は、有識者委員会を設置し運営を行う。ここで知り得た情報や知識を、西北プライウッド(株)及び国立研究開発法人森林研究・整備機構 森林総合研究所と共有し研究開発に反映させる。
- セイホク(株)は既存の技術や知識を活かし、また、大望を抱き新しい知識や技術を取入れ等方性大断面部材の実証製造工程化に向け製造要素技術の開発を担当する。
- 西北プライウッド(株)は、自社既存建屋内に既成概念に拘ることなく実証製造工程を構築し、等方性大断面部材の連続製造技術の確立を担当する。
- セイホク(株)、国立研究開発法人森林研究・整備機構 森林総合研究所は、JAS、ISOに位置付けるための客観的な性能評価を行うとともに、建築基準法告示に向けた一般的設計法の提案を行う。併せて防腐・防耐火性能付与など付加要素技術の開発を分担する。
- セイホク(株)、国立研究開発法人森林研究・整備機構 森林総合研究所は、研究開発内容③の一部を研究機関、大学、企業に再委託する。

研究開発における連携方法（共同実施者間の連携）

- 各研究課題の責任者は毎月及び必要に応じて進捗状況や内容について研究開発責任者へ報告し、受けた報告内容を各研究開発責任者へ伝え共同実施者間で情報を共有する。
- セイホク(株)・西北プライウッド(株)・(国研)森林研究 整備機構 森林総合研究所は事業期間中、毎年複数回の合同打合せを実施する。
- ①②の研究開発実施主体は、③の研究開発実施主体に性能評価に必要な試験体を提供する。
- 国立研究開発法人森林研究・整備機構 森林総合研究所は、セイホク(株)・西北プライウッド(株)に対し性能評価に基づく技術的アドバイスを行う。

共同実施者以外の本プロジェクトにおける他実施者等との連携

- 研究の進捗に合わせ、共同実施者は再委託先と綿密に打合せを行い、状況に応じて柔軟に分担内容を見直しながら研究遂行にあたる。

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
2. 高層建築物等の木造化に資する等方性大断面部材の開発	<p>1 等方性大断面部材の製造要素技術の開発</p>	<ul style="list-style-type: none"> 合板・単板積層材・直交集成板・木質切削板の製造要素技術 製品サイズに応じた長さの国産材原木の仕入れソース 	<ul style="list-style-type: none"> → 長年にわたる多種の木質素材製造知識及び技術の蓄積 → 原料価格及び使用量の安定化 (原料の安定購入による林業従事者へ間接的に安定した労働の場を提供することが出来る)
	<p>2 等方性大断面部材の連続製造技術の確立</p>	<ul style="list-style-type: none"> 合板・単板積層材・直交集成板・木質切削板の連続製造工程の構築経験と実績 	<ul style="list-style-type: none"> → 自動化や無人化による少人数生産体制の構築 <ul style="list-style-type: none"> - 労働力の省力化（低労働化） - 生産効率の向上（コスト低減） - 多方面の機械メーカー等との関係構築
	<p>3 等方性大断面部材の規格化・告示化のための性能評価と設計法の提案</p>	<ul style="list-style-type: none"> 集成材・直交集成板（CLT）等の性能評価技術 JAS規格・ISO規格の作成に関する経験 	<ul style="list-style-type: none"> → 過去に木質材料の性能評価を実施したノウハウを豊富に有する → 国内・国外規格の立案に参画 特に委員長としての取り纏め実績も豊富に持つ

3. イノベーション推進体制

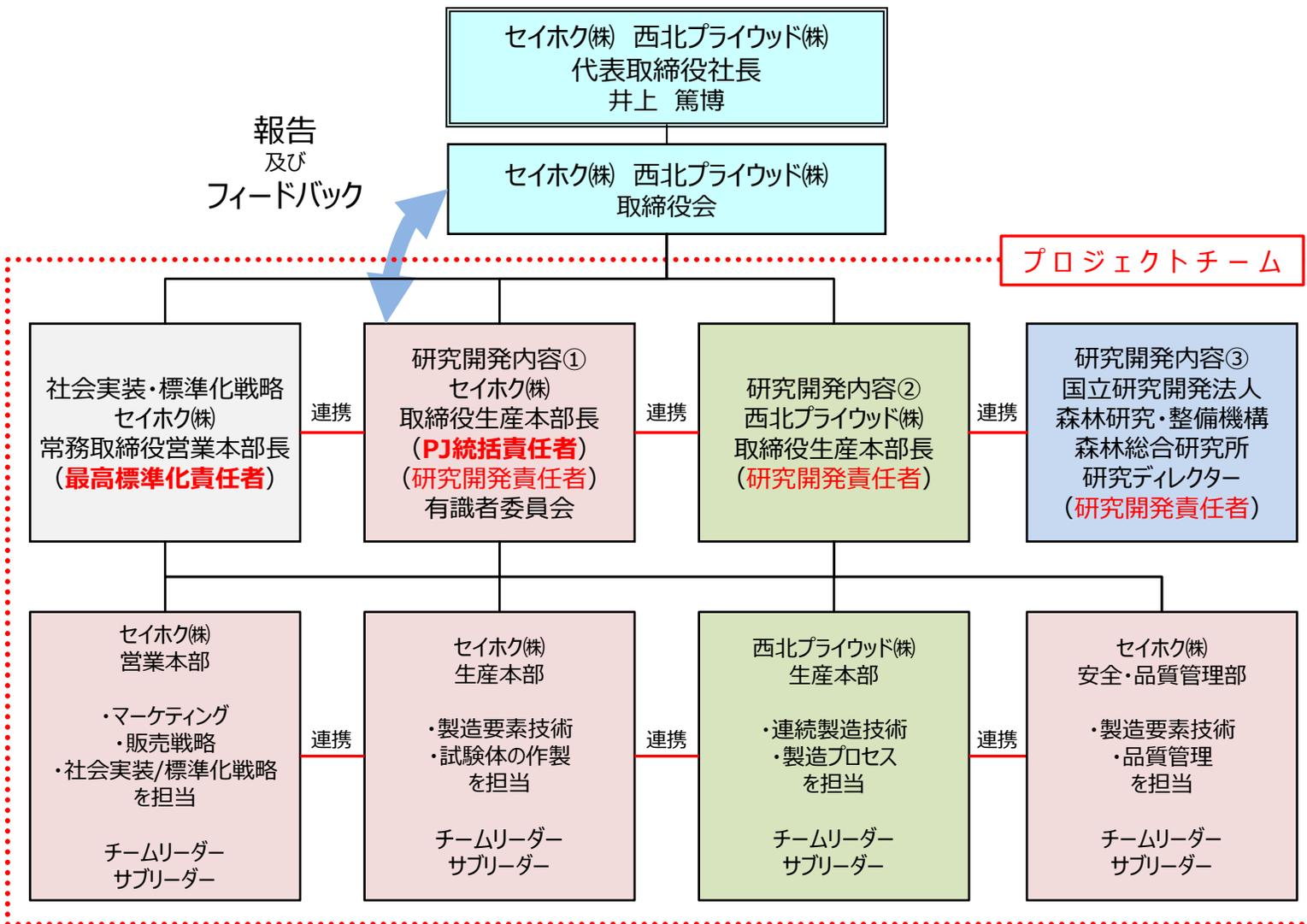
(経営のコミットメントを示すマネジメントシート)

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

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
 - 各担当機関に研究開発責任者を配置
- プロジェクト統括責任者を配置
- 社会実装/標準化戦略担当（営業本部内に設置）
 - 社会実装・最高標準化戦略責任者を新たに配置
 - 社会実装/標準化戦略担当者を新たに配置（2人）
- 担当チーム
 - 各担当チームにチームリーダー1名 サブリーダー1名を任命
 - セイホク(株) 営業本部
 - マーケティング、販売戦略（輸出含む）、社会実装、標準化戦略担当
 - セイホク(株) 生産本部
 - 製造要素技術、試験体の作製を担当
 - セイホク(株) 安全・品質管理部
 - 製造要素技術、品質管理を担当
 - 西北プライウッド(株) 生産本部
 - 連続製造技術、実大試験体の作製を担当

部門間の連携方法

- 各研究開発責任者はチーム全体を把握するため適宜連携を図る
- 担当チームのチームリーダーやサブリーダーは各部門と技術・知識・情報等を共有する
- プロジェクトミーティングの開催、及びメール等を活用し、進捗、問題点等を確認し、適宜処置を行う
- 月次会議及び必要に応じ打合せを行い各チームに展開する

経営者等による 高層建築物等の木造化に資する等方性大断面部材の開発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
 - 有識者委員会設置運営。
 - 当該事業から生み出される新部材は弊社既存事業と類似しているが、SDGsの目標達成やカーボンニュートラル実現に向け長期経営戦略の一環に当該事業を位置づけて研究開発に取り組む。
 - 地球環境の保護と住環境の充実を目指して資源循環の社会を次の世代に伝えるために5つの誓いを掲げて事業を行っており、カーボンニュートラル実現に向けて貢献するためにも、部材の開発 → 活用 が重要と考えている。
 - 新しい企業価値を創造する人材・組織づくりを行う為にも、当該研究開発を活用し強靱な人材・強固な組織づくりを進める。(能力バランスの均等化を目的とした多能工の育成継続。)
 - 問題点を指摘しやすい企業風土の醸成に努めている。
- 事業のモニタリング・管理
 - 研究開発責任者は研究開発を統括するため、各研究課題に責任者を設け進捗の確認を行う。また、各研究開発責任者は打合せを毎月及び必要に応じて行い報告を受ける。
 - プロジェクトミーティング等の報告を受けフィードバック。
取締役会にて決議しプロジェクトチームにフィードバック
 - 事業化の判断・技術・市場・顧客動向調査。
機械メーカー及び顧客（ゼネコン・デベロッパー等）からのヒアリング
機械開発や製造ライン構築及び中長期での採算性
開発部材の販売（普及）見込み予測
 - 当該事業を長期経営戦略の一環に位置づけしていることから、取締役会にて各担当責任者から報告を受け確認。(継続)

経営者等の評価・報酬への反映

- 当該事業の進捗及び成果等について、昇進・昇格・賞与等に反映させる。また、当該研究開発は、難易度が高くトライアンドエラーの繰り返しや場合により中止になることも想定されることから、研究開発の過程等も加味した評価とする。
- 研究開発責任者、チームリーダー、サブリーダーからのヒアリングにより当該研究開発への取り組みや成果を反映させている。

事業の継続性確保の取組

- コンソーシアム内で連携を取り部門横断的なプロジェクトチームを立上げ研究開発責任者、チームリーダー、サブリーダー（組織内体制図参照）を任じることにより不測の事態が発生しても対応が可能と考えている。また、経営層が交代する場合でもスムーズな引継ぎがされ、事業の進捗に影響を及ぼす事は無く継続性が確保出来ると考えている。
- 当該研究開発に関する打合せ時は議事録を纏め関係者へ情報共有し周知している。

経営戦略の中核において、高層建築物等の木造化に資する等方性大断面部材の開発事業を位置づけ、企業価値向上とステークホルダーとの対話を推進

取締役会コーポレート・ガバナンスとの関係

- カーボンニュートラルに向けた全社戦略
 - 企業理念である、「5つの誓い」をベースに地球、人、動植物、気候、環境など「SDGs」に関するあらゆることに配慮しながら、事業に取り組みSDGsの目標達成（2030年）に貢献する企業として活動を続け、工場立地都市宮城県石巻市において「SDGsパートナー」登録を行っている。
 - カーボンニュートラル実現に大きく貢献するために、日本合板工業組合連合会のキャッチフレーズ「GO（合板）!700!」に賛同し合板用材700万㎡の国産材を利用した合板等の伐採木材製品をより多くの方にご利用していただけるように取り組んでいる。
 - 国産材（資源）を活用し、炭素の貯蔵量増、再造林によるCO2等の吸収量増に貢献するため継続し取り組む。
- 経営戦略への位置づけ、事業戦略・事業計画の決議・変更
 - 本研究開発を経営戦略の中核に位置付け優先度を上げて活動。
 - 当該研究開発計画に関連する事業計画に対しては、規定に則り必要となる場合において取締役会での決議を図る。
 - 当該事業について、取締役会の議題の1つとする。事業の進捗状況等を確認し把握し、事業環境の変化に応じて見直しを含め、プロジェクトチームにフィードバック。
 - 実施計画書を基に必要なに応じてフォローする取組みを構築。
- コーポレートガバナンスとの関連付け
 - 株主総会の場で本事業の経営戦略や事業計画及び進捗について報告を行い、選任、評価を受けて報酬に反映される。

ステークホルダーに対する公表・説明

- 中長期的な企業価値向上に関する情報開示
 - 中期経営計画等のIR資料において、TCFD等のフレームワークの活用を検討し事業計画の内容を明示的に位置づける。
 - 業界紙等で発表することにより、ステークホルダーへの説明がスムーズに行えると考えていることから内容により対外公表を考えている。

2024年度

 - 当該研究開発の進捗内容や今後の予定等について中間報告説明予定。
- 企業価値向上とステークホルダーへの対話
 - SDGsの目標達成やカーボンニュートラル実現に向け、貢献項目、事業採算性等見通しについて状況に応じて情報発信を行う。
 - 機械メーカーや設備業者等や原木供給事業者（素材生産業者）、顧客へ研究開発の進捗に応じて説明を行い賛同を得る。
 - 社会実装に向け、タイミングを見ながらカーボンニュートラルに貢献し得る部材であることなど詳細について販売活動の一環としてHPや展示会、業界紙等で広く広告予定。

（2024.11.7～8 大阪、2024.12.11～13 東京 展示会参加。

2024年度

 - 取引先 当該事業と係る取引先等へ説明し協業継続。
従業員 部門会議などで説明し周知。
研究開発の進捗に応じて関係者へ適宜情報開示、
追加説明を行っている。

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

- 全社事業ポートフォリオにおける本事業への人材・設備・資金の投入方針
 - 各既存事業において経験豊富な責任者を中心に各部門毎にチームリーダーを決めるが、横断的に行うために幅広く経験している者や各部門で知識や技術を有している社員中心に取り組む。
 - 大きな設備、資金の投入は2025年度及び2026年度を計画している。また、実施計画の大幅な変更がない限り、当初の計画通り、設備・資金の投入を行う。（実証連続製造工程構築）
 - 各既存事業において経験豊富な責任者を中心に各部門毎にチームリーダー、サブリーダーを配置し、横断的に行い幅広く経験している者や各部門で知識や技術を有している社員中心に取り組む。
 - 実証連続製造工程の構築は、西北プライウッド(株)既存建屋内に行う予定である。（2026年度末迄）
 - 資金全体需要の内、約65%の自己負担を予定しているが、現時点では大きな投資は行っていない。
- 機動的な経営資源投入、実施体制の柔軟性確保
 - 原則的に研究開発責任者に権限委譲し当該研究開発を遂行する。但し、内容により取締役会にて検討し決議することもあり得る。
 - 外部リソースを活用する前に社内を優先とするが、状況に応じて外部リソースも活用する。（当該事業において現時点では未活用）
 - 市場調査を基に要求される強度性能を満たした実大試験体を顧客に提供し助言を得て研究開発に素早く反映させ社会実装時に活かす。

専門部署の設置と人材育成

- 専門部署の設置
 - 部門横断的にするためにプロジェクトチームを立上げ研究開発責任者、チームリーダー、サブリーダー（組織内体制図参照）を任命し、適宜報告を受けフィードバックを行い機動的な意思決定を可能とした。
 - 取締役会において、毎月当該事業の環境変化に対する見直しを行う。
- 人材育成(含む標準化戦略人材)
 - マルチスキル（多能工）を目的とした人材育成に取り組み12年が経過。
 - 経験値と適正力のバランスを考慮した配置を行う事で更なるスキルアップを求めて人材育成を継続的に行う。

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、 機械開発の見通し及び採算性が見込めない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

- 製造機械設備の開発中止によるリスク
→ 製造要素技術と連続製造工程を繋ぎ合わせるために、既存の製造技術や知識、既存の機械メーカーに拘ることなく、（海外の機械メーカーも含め）各方面からの提案を受け実証連続製造工程の構築を行う。

社会実装（経済社会）におけるリスクと対応

- 等方性大断面部材の原料高騰のリスク
→ 他分野も含めた原木需要量の大幅な増加により原材料費の高騰や、素材生産量の低下による原料価格高騰（後の値戻しが見込めない等）、経済社会に影響を受ける可能性があるが、原木安定需給協議会の強化、自社直営の素材生産事業の活用、歩留り向上などコスト低減に努め影響を最小限に留める。
- 等方性大断面部材の普及低迷のリスク
→ 建築物の木造化は現状より減ることは考えられないが当該部材のニーズの低迷は考えられる。社会実装時を視野に入れ普及に向けた展示会参加、ヒアリング調査を通じた当該部材の宣伝等販売推進活動等を行う。

その他（自然災害等）のリスクと対応

- 地震等自然災害によるリスク
→ 自然災害による事業の操業停止等を経験しているが、製造機械の構築や規格及び設計法等の整備がされていれば、同場所での再建や内陸部等に場所を変えて行うことは可能と考えている。



- 事業中止の判断基準：
当該事業における機械開発の見通し及び国内外における需要や採算性が見込めない場合は事業中止の判断を行う。

【補足資料】展示会を通じて等方性大断面部材を周知、要望等の情報収集2024年度参加概要

出展目的： グリーンイノベーション基金事業を通じてカーボンニュートラルの実現に向けた本課題の取り組み、成果を国内外へ幅広く情報を発信し等方性大断面部材の周知を図る。

－ 非住宅木造建築フェア（関西展） －

日 時：2024年11月7日～8日

会 場：インテックス大阪2号館

総合展来場者数：7,198名

ブース来場者数：97名

アンケート数：33件

展示物：①等方性大断面部材（プロトタイプ）

- ②パネル 5枚 (1) NEDOグリーンイノベーション事業について説明
- (2) 等方性大断面部材の事業概要について説明
- (3) 等方性大断面部材の使用例について説明
- (4) セイホク企業理念
- (5) セイホク5つの誓い

・等方性大断面部材の周知

展示部材（プロトタイプ）や説明パネルを用いて、デベロッパー、設計事務所、ゼネコン、ハウスメーカー等へ等方性大断面部材について説明、周知し、理解を頂く。また、設計に指定される木質部材に必要な強度やサイズに対する要望等を伺い収集して研究開発に繋げ反映させる。

－ 建物の脱炭素EXPO －

日 時：2024年12月11日～13日

会 場：東京ビックサイト

総合展来場者数：34,059名

ブース来場者数：159名

アンケート数：46件



・建物の脱炭素EXPO展示品