

事業戦略ビジョン METI モニタリング

提案プロジェクト名：熱可塑複合材料による軽量構造の開発

提案者名：新明和工業株式会社

代表名：代表取締役社長 五十川 龍之

2022年8月25日

目次

1. 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）

- （0）新明和工業の事業体制
- （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

2. 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

3. 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

4. その他

- （1）想定されるリスク要因と対処方針

1. 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)

発表者： 新明和工業株式会社
取締役 副社長執行役員
(技術・サステナビリティ・DX担当)

石丸 寛二

1. イノベーション推進体制／（0）新明和工業の事業体制

5つの分野について事業を展開

				
航空機事業	特装車事業	流体事業	産機 システム事業	パーキング システム事業
世界で唯一 波高3mの外洋に 着水可能な 飛行艇を製造	ダンプトラックや 塵芥車、 テールゲートリフタ 国内シェア No.1	下水道用 マンホールポンプ 国内シェア No.1	当社の自動車向け 自動電線処理機の 1日当たりの加工本数は 世界最高水準	業界トップクラスの 拠点網 24時間365日体制で オペレーターがお客さま からの出動要請や 問い合わせに対応

1. イノベーション推進体制／（0）新明和工業の事業体制

新明和グループの理念

「受け継ぐこと」「変化すること」を明確にし実践することで、新たな100年の歴史を作る

社是

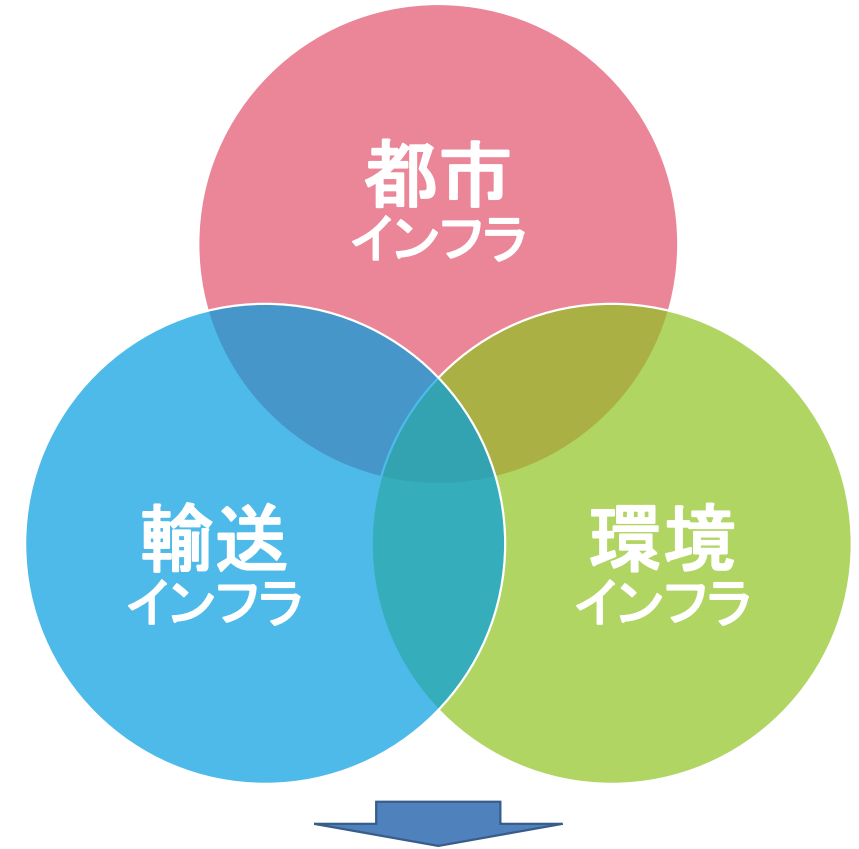
清潔 誠心 堅実 進取

経営理念

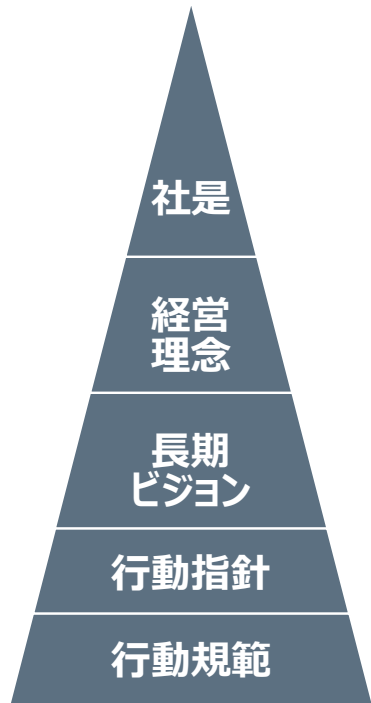
**新明和グループは、たゆまぬ技術革新で、
安心な社会と快適な暮らしを支え続け、
人々の幸せに貢献します。**

長期ビジョン

**グローバルな社会ニーズに応え、
都市・輸送・環境インフラの高度化に貢献する
価値共創カンパニーを目指します。**



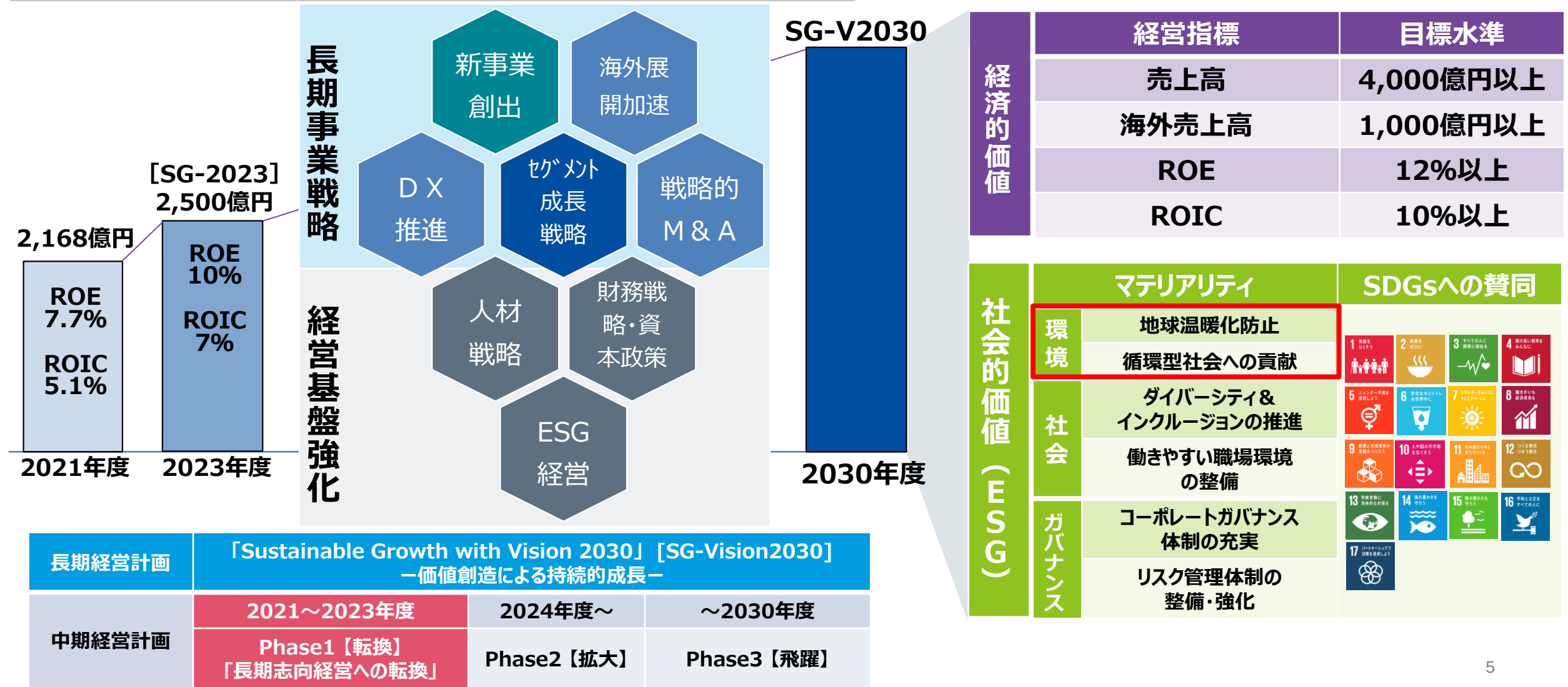
長期ビジョンの実現



1. イノベーション推進体制／（0）新明和工業の事業体制

長期経営計画 [SG-Vision2030]：戦略と目標

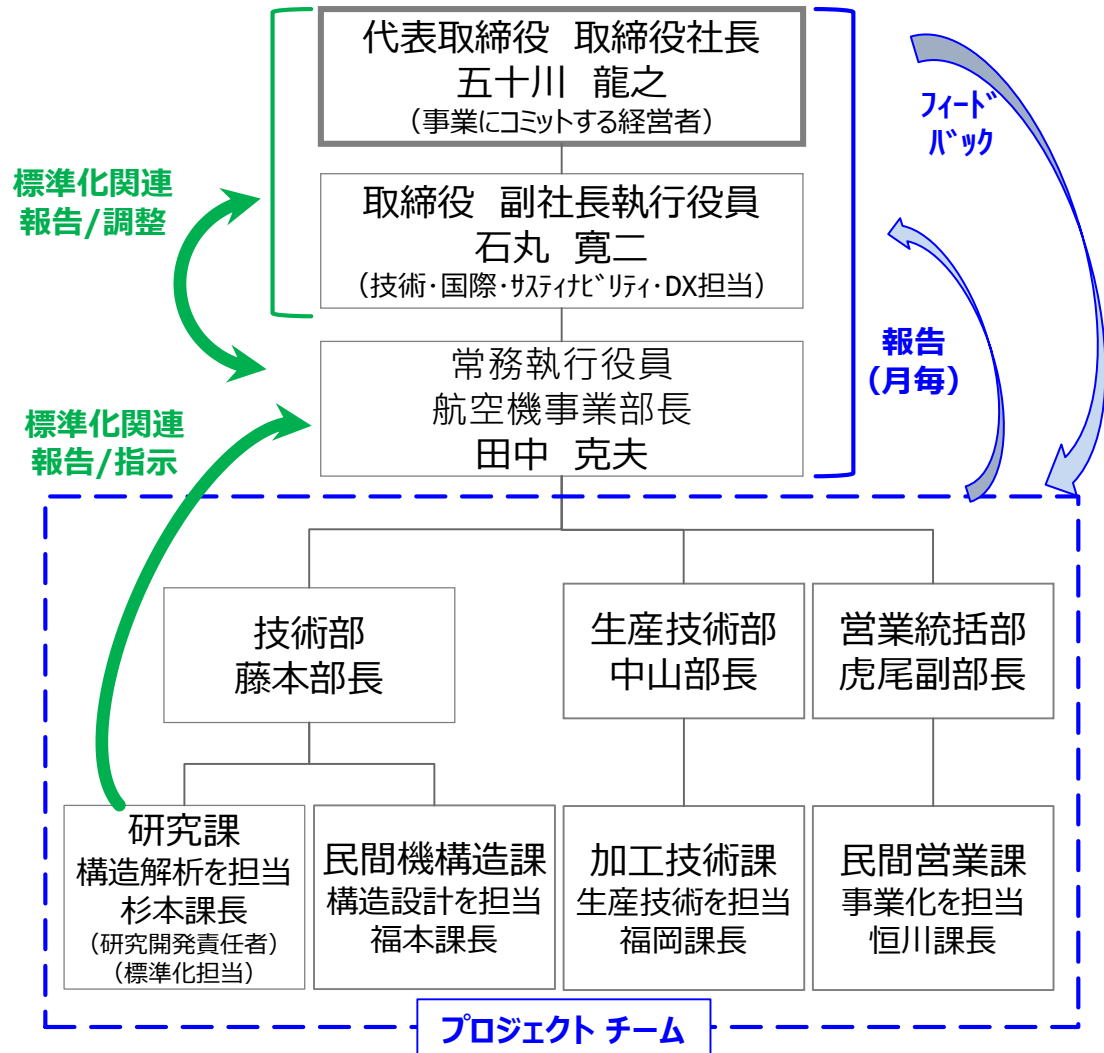
「長期事業戦略」と「経営基盤強化」の推進で経営目標を達成



1. 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
 - 技術部 杉本プロジェクトマネージャー・標準化を担当
(標準化実務は適宜担当課に展開)
- 担当課
 - 研究課：構造解析・試験評価を担当（専任1人、併任1人規模）
 - 民間機構造課：構造設計を担当（併任2人規模）
 - 加工技術課：生産技術を担当（専任1人、併任1人規模）
 - 民間営業課：契約を担当（専任1人、併任1人規模）
- 課長
 - 杉本課長：大型機全機強度試験、複合材料構造設計等の実績
 - 福本課長：複合材料構造設計（777/787）等の実績
 - 福岡課長：金属加工・溶接/金属接着技術開発の実績
 - 恒川課長：民間航空機部品の契約実績

部門間の連携方法

- 主たる関連部門からメンバーをアサインしてプロジェクトチームを編成
- 研究開発責任者はプロジェクトマネージャーとして全体統括を行う
- 毎週プロジェクトミーティングを開催し、進捗、問題点を確認し、適宜意思決定及び指示を行う
- 経営幹部に対し月例での報告を実施し、適宜フィードバックを受け、プロジェクトチームに展開する

1. 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

経営者等による当該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
 - 長期志向経営への転換
 - ・「長期ビジョン」に基づいた長期経営戦略策定
 - ・ESG課題の解決・改善とSDGsへの貢献
 - 新規事業開拓と新市場への挑戦
 - ・航空機事業における新たなビジネスモデルの創出
 - ・地球温暖化防止と循環型社会への貢献
 - ・環境に配慮した製品・サービスの開発と普及
 - 新しい企業価値を創造する人材・組織づくり
 - ・次世代人材育成プログラム（三品塾：新規開拓プログラム）
 - ・自前主義からの脱却と他社との協業・アライアンス
- 事業のモニタリング・管理
 - 事業報告とモニタリング
 - ・製品別・事業状況ヒアリング（毎月）
 - ・経営会議での研究開発状況報告（4半期毎）
 - ・研究開発会議（半期毎）
 - 顧客ヒアリングと技術動向調査
 - ・顧客面談の機会創出と展示会等への参加による動向調査
 - 事業のGO/NO GO判断
 - ・事業計画立案と取締役会への上程/承認（KPI:品質、コスト、納期）

長期ビジョンと長期経営計画

Sustainable Growth with Vision 2030（[SG-Vision2030]）

- 長期ビジョン
 - グローバルな社会ニーズに応え、都市・輸送・環境インフラの高度化に貢献する価値共創カンパニーを目指します。
- SG-Vision2030基本方針
 1. 「長期事業戦略」：2030年の社会未来像を描き、これを実現する事業施策を立案・実践
 2. 「経営基盤の強化」：長期事業戦略を支える「サステナビリティ経営」の実践でSDGsに貢献

コーポレート・ガバナンス

- 基本的な考え方：法令や社会的な規範・良識に基づいた企業活動を行うとともに、経営の透明性・合理性を確保しもって企業価値を持続的に向上させてゆくべく、コーポレート・ガバナンスシステムを構築・運用するとともに、それらのシステムの内容を検証し、改善を図っていきます。
- 事業運営：個別事業の運営に関する権限を執行役員に委譲し、意思決定の迅速化及び責任の明確化によるマネジメント機能の強化を図ります。
- 業務の適正：「社是」「経営理念」「行動指針」及び「行動規範」を共有し、法令や社会的規範を順守した企業活動を行います。

1. 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当該事業を位置づけ、広く情報発信

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
 - 国策としてのカーボンニュートラル推進に当たり、当社製品を活用したカーボンニュートラルに向けた取組を策定し、戦略を立案する。
- 事業戦略・事業計画の決議・変更
 - 当該研究開発計画に関連する事業計画に対しては、社の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。
 - 取締役会での決議によって開始した事業の進捗状況については、月例の経営会議において定期的にフォローし、事業環境の変化に応じて見直しを行う。
- 決議事項と本研究開発の関係
 - 取締役会において本研究開発が決議された際には、本研究開発が完了または中止の判断を行うまで優先度を上げて活動する。

ステークホルダーに対する公表・説明

- 情報開示の方法
 - 当該事業の採択後、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も検討の上、事業計画の内容を明示的に位置づける。
- ステークホルダーへの説明
 - 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、当社HP又はSNS等を媒体として情報発信する。

1. 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
 - 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、開発体制や手法等を見直し、追加的なリソース投入等を行う。
 - 追加的なリソースについては、部門（事業部）内、社内、外部の順で活用する。
 - 将来的にも継続した顧客となる既存OEMとのチャンネルを通じて、事業進捗状況を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す。
- 人材・設備・資金の投入方針
 - 技術員については、構造設計・解析を担う技術部から4名、複雑構造・一体成形の製造性確立を担う生産技術部から2名を確保する。
 - 開始当初においては、既存の土地・建屋、設備を活用し、当該事業並びに他の事業との関連で必要となる場合は新たな土地・建屋、設備の導入を行う。
 - 新たな土地・建屋及び生産設備については当該助成外で負担する。当該事業（研究開発）に使用する新たな設備は助成を活用する。
 - 当該事業は既存事業の将来にも極めて高い関連性を有しており、投資予算の範囲内で資源投入を継続する。

専門部署の設置

- 専門部署の設置
 - 事業部内に部門横断的なプロジェクトチームを設置し、プロジェクトマネージャーをアサイン。プロジェクトマネージャーと経営幹部との間で適宜報告/フィードバックを行い、機動的な意思決定を可能とする。
 - プロジェクトチームのメンバーにはOEMとの共同研究経験者（一部現在進行中）を配置することで、これまでの知見や経験を有効に活用する。
- 若手人材の育成
 - 航空機の開発サイクルは他産業と比べ長期的なものとなり、技術員が開発に参画できる機会が限定的であるため、カーボンニュートラル実現に向けた当該事業を活用し、若手人材の育成を図る。

2. 事業戦略・事業計画

発表者： 新明和工業株式会社
常務執行役員
航空機事業部長

田中 克夫

2. 事業戦略・事業計画／（1）産業構造変化に対する認識

脱炭素化の流れに沿った機材の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）

- ・ 欧米 OEM メーカーを中心に、機体・エンジンの軽量化・効率化に係る技術開発や、電動航空機に係る開発事業が複数実施中
- ・ 水素航空機に於いて、エアバス社の2035年市場投入発表に伴い、開発競争が激化(機体性能、形状、構造等が革新)

（経済面）

- ・ 航空機市場は、2024年に2019年水準まで回復し、その後約3%/年程度の持続的な成長見込
- ・ 単通路機に於いては、全運航数の7割の需要見込

（政策面）

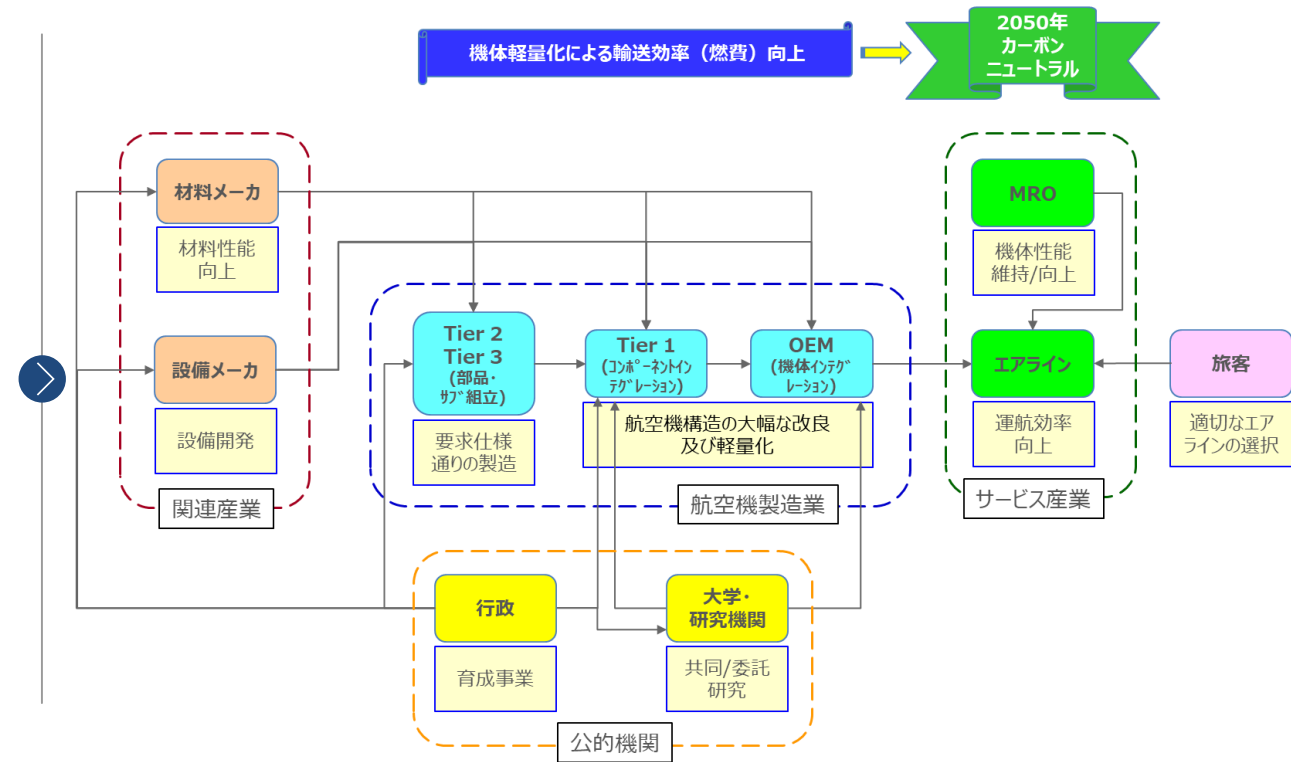
- ・ ICAO(国際民間航空機関)目標は①燃料効率の毎年 2%改善、②2020 年以降総排出量を増加させないと設定
- ・ また、2027 年以降、前述目標が未達成の場合、カーボンオフセット制度(CORSIA)利用を義務づけ

（技術面）

- ・ 水素航空機の実現化(推進系統、機体構造等)
- ・ 航空機構造の大幅な改良及び軽量化

- 市場機会：欧米OEMメ-カ-（ビジネスジェット機メ-カ-含む）の新規機体開発。ウクライナ侵攻とロシアへの経済制裁の発令／将来的な解除及びアフターコロナ時代における、グローバル経済並びに市場に対する好機とネガティブな変化が想定される。
- 社会・顧客・国民等に与えるインパクト：航空機輸送効率化（燃費向上）に伴うCO2大幅削減

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：

現在、弊社主力事業である航空機複合材構造製品及び技術を進展し、将来期待される水素航空機或いは電動航空機の実現及び脱炭素社会に貢献しつつ、今後の成長が見込まれる航空機市場に於いて、特に単通路機ビジネスへの参入及び拡大を図る。想定している海外航空機OEMのロシアへの航空機販売及びリース機数の規模は比較的小さく、回復してゆく航空機の市場機会におけるマイナス影響は小さいと考える。航空機需要の急速な回復を視野に入れ、また環境マクロトレンドの実現に貢献すべく、早期技術確立を目指す。11

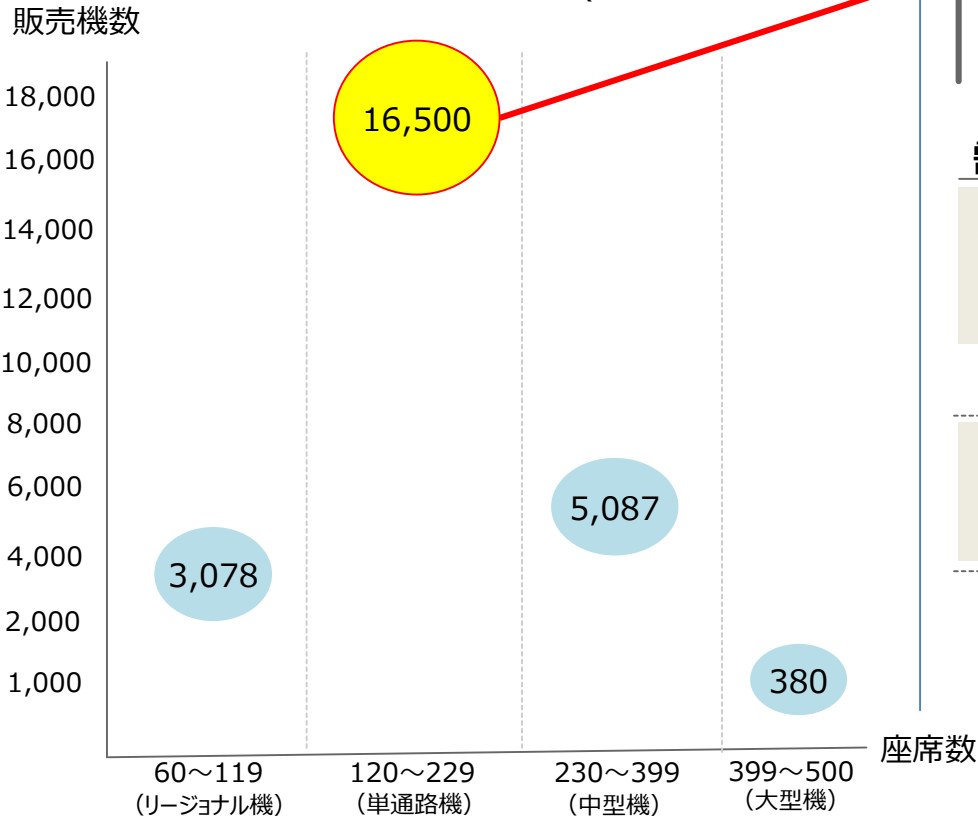
2. 事業戦略・事業計画／（2）市場のセグメント・ターゲット

民間機市場のうち単通路機をターゲットとして想定

◆ セグメント分析

最も成長率の高い市場のため単通路市場に注力

【セグメンテーション別需要予測（～2039年）】



◆ ターゲットの概要

市場概要と目標とするシェア・時期

- 単通路機市場は今後最も継続拡大するマーケットであり、海外OEMにおける新機種開発時（2030年代初頭EIS）に合わせて自社技術、製品の採用に向け尽力する。（長期間に渡り安定的な需要が見込まれる単通路機市場への進出は悲願である）

需要家	主なプレーヤー	消費量（2035年）	課題	想定ニーズ
旅客機 (エアライン)	エアバス社 ボーイング社	月産60機以上 月産60機以上	- ハイレート生産への対応 - ハイレート生産への対応	15,000機以上 15,000機以上
ビジネス ジェット機 (商社、企業他)	ビジネスジェットの主要OEMはガルフストリーム社、ボンルディア社、ダッソー社、テキストロン、エンブラエルで2020年～2039年までの新規需要は約15,000機であり、将来的にビジネスジェットOEMへの提案も検討する。			

将来的にエンブラエル社、ATR社等、リージョナルジェット、ターボプロップ機OEMへのアプローチも検討する。

* 単通路機市場への当該技術展開後、ビジネスジェット機、中型機、大型機等へのカテゴリへも展開が可能。

社会・顧客に対する提供価値

- 排出CO2の削減
 - 生産エネルギーの低減
 - 燃料効率の改善
 - 素材リサイクルの容易化
- 顧客にカーボンニュートラルに則した製品、サービスを選択できる価値の提供

独自の熱可塑複合材製コルゲートパネルを用いた構造（動翼）の研究開発を行い、航空機製造業において、機体の燃料効率向上に有効なコンポーネントをOEM（機体）メーカーに供給する。



2. 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）

運用者側との対話の機会を活用し、運用段階の検査・整備に関するルール形成を推進

本プロジェクトは、熱可塑複合材料を用いた「構造様式」の研究である。

複合材料の領域は材料、製造様式の発展が顕著で、機体OEMごとに独立した強度実証プロセスになる。

標準化の有効性が顕著に出るのは最終ユーザーでの運用段階にあると考えるため、対話の機会を活用し、運用者の利便性を考慮した標準化の可能性を追求する。

海外の標準化や規制の動向

（海外の標準化動向）

- 複合材料は、材料の発展が顕著で国際的な標準化には不向き
- 構造様式についても、強度実証のプロセスも含め機体ごとの規格となる傾向があり、国際的な標準化は難しい
- 運用者は複数のOEMの機体を運用する可能性があり、検査や整備のプロセスが標準化されているとメリットがある



標準化の可能性

- 運用段階での構造部位の検査方法や修理方法の標準化は有効
- 航空局が主催する軽量化・効率化WGへ参加を計画しており、その中で標準化の可能性を模索

標準化の取組内容（全事業期間通じて）

（例1）検査方法の確立

- 熱可塑複合材料の機体構造への適用は始まったばかりであり、構造健全性の検査方法については確立されていない（現時点は熱硬化複合材料の流用）
- 本研究の成果であるエルロン構造に対して行う検査の過程で強度実証に必要な検査方法について標準化の可能性を模索

（例2）民間認証

- 熱硬化複合材でも検査・整備方法はOEMごとに設定されているが、使用する機器については大きな差異がなく暗黙の標準化がされていると考えることが出来る
- 熱可塑複合材でも同様の流れを踏襲する可能性は高いが、近年のEVTOL機の高まりを考えると小規模OEMの増加が見込まれるため、国際的な認証が進む可能性があることから、本研究で得られた成果から提案を模索する

知財、その他規制等に関する取組方針・内容

- 本プロジェクトの基礎となる研究では特許出願準備を進めており、同様に新たに得られた技術については特許での保護を計画
- 特許出願に当たっては自社の知財担当による専門的な調査を行い、有効性の高い特許として出願できるようにする

2. 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）

運用者側との対話の機会を活用し、運用段階の検査・整備に関するルール形成を推進

製造・運用段階	電動化（参考）	水素航空機（参考）	軽量構造（熱可塑）
型式設定	新規システムのため標準化の余地大	水素の取扱について標準化の余地大	強度要求規定は材料・構造に対し不変
材料	—	—	材料の採用範囲が狭く、標準化されていない（熱硬化は機体ごとの規格）
製造・組立	—	—	製造方法の模索中であり、標準化されていない（熱硬化は機体ごとの規格）
検査	電動機器は従来と変わらないため、既存規格の範囲	水素の取扱について標準化の余地大	製造方法の模索中であり、標準化されていない（熱硬化は機体ごとの規格）
運用	電動機器は従来と変わらないため、既存規格の範囲	水素の取扱について標準化の余地大	強度要求規定は材料・構造に対し不変
維持・整備	新規システムのため標準化の余地大	水素の取扱について標準化の余地大	複数の機体を運用した場合、標準化されると運航会社の負担が減る（熱硬化ではメーカー規格）
破棄	—	—	熱硬化はリサイクルの問題を抱えており規格化されていないため、熱可塑複合材に対する期待が高まっている

まずは機体毎ごとに確立。そのうちに標準化の流れ



材料については、国内メーカーからの提案を受け、評価を開始



標準化に有効性あり



別途研究中

2. 事業戦略・事業計画／（4）経営資源・ポジショニング

海外OEM等との長年の実績を活かして、社会・顧客に対して付加価値技術/製品を提供

◆ 自社の強み、弱み（経営資源）

ターゲットに対する提供価値

- 胴体、主翼、動翼、システムインテグレーション等、機体全般に対する設計、製造ノウハウが豊富なため、今回提案する部位以外にも、将来的に新技術を応用した他製品（一般製品含）への波及、展開が可能。



自社の強み

- 長年に亘る海外OEMメーカーコンポーネント等の設計/製造実績
- 直近ではエアバス社と次世代単通路機への採用に向けた共同基礎研究を実施中。
- ボーイング社と、「製造・組立工程の自動化技術の開発、製造工程の自動化」等、共同研究、製品化の多数実績あり。

自社の弱み及び対応

- 経営規模等から考慮して自社単独での大規模研究の実施が費用面等から困難であり、助成制度等を積極的に活用させて頂きたい状況にある。
- 競合となり得る海外巨大企業に比べ、選択肢やリソース面で不利な状況を打破するため、新型機開発等の競争入札において可能な限り優位に立てるようターゲットとなるOEMメーカーへのロビー活動を展開する。

◆ 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
(現在)	• 海外OEMメーカー（ボーイング社、エアバス社、ガルフストリーム社、ボンバルディア社等）のコンポーネントについて設計/製造実績多数あり • 防衛省機のプライム・コントラクターとして、製品開発時の統括(システムインテグレーション等)実績あり	• 海外OEM • 防衛省	• 装備品メーカー、機械加工メーカー、部品メーカー、材料メーカー、治具メーカー等、多岐に渡る分野で多数関係構築あり • 特に部品コストへの影響が大きい熱可塑CFRP材料の調達価格に関しては、材料メーカーと将来材料単価等の協議を開始。	• 設計、製造、生産技術、生産管理、調達/購買、品質保証、プロダクトサポート、飛行試験、販売/契約履行等、多岐に渡るバリューチェーンを構築
				
(将来)	• 海外OEMメーカーとの関係を、現在実施中の共同研究、また新たな共同基礎研究等を通じて更に強固なものとして、新技術、新製品の展開を図る	• 海外OEMメーカーとの更なる基盤強化（新規コンポーネント受注拡大）	• 革新技术を有するサプライチェーンとの協業を実施 • 材料メーカーとの連携により競争力のある製品価格を提案	• 新業態参画におけるビジネスプランの立案、販売戦略構築等のリソースを、更に強化予定
競合A社	• 多様な機体構造部位の設計製造に対する技術を保有(ラダーやエレベーターに対する熱可塑技術含む)	• 主要2社含む多数の海外OEM(ティアワン)	• 多数の傘下企業、協業先、下請業者あり	• 技術力、経験、人材、財務面においても隙のない世界的企業
競合B社	• 多様な機体構造部位の設計製造に対する技術を保有	• 主要2社他海外OEM(ティアワン)	• 多数の下請業者あり	• 欧米各国で買収を繰り返し多数の製造拠点を保有

2. 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、2030年の事業化、2036年の投資回収を想定

投資計画

研究開発

技術実証
▼2024

事業化
▼

投資回収
▼

	2020年度	2021年度 (実績値)	…	2025年度	…	2030年度	…	2035年度	2035年度 までの合計	2036年度	計画の考え方・取組スケジュール等
売上高	-	-	…	-	…	2.0億円	…	48億円	141億円	48億円	・2024年には、研究技術を確認させ、各海外OEMへ当該技術を適用した中小型機向けのコンポーネントの採用を図り、2030年度には20機/年程度、2034年度には240機/年程度の販売実績を想定
原価	-	-	…	-	…	2.0億円	…	38億円	118億円	38億円	
研究開発費	-	0.03億円	…	0.4億円	…	-	…	-	10億円	-	・本研究開発費用：約3億円 ・各海外OEMとの共同開発費用：約7億円
設備投資費	-	-	…	1.1億円	…	-	…	-	10億円	-	・総額10億円の設備投資を想定
販売管理費	-	-	…	0.2億円	…	0.20億円	…	0.58億円	2億円	0.58億円	・2022年より各海外OEMへ本技術の共同開発を提案
営業利益	-	-	…	-	…	△0.20億円	…	9億円	21億円	9億円	
取組の段階	事業化可能性の検証	研究開発の開始	…	研究開発の終了	…	事業化	…	-	-	投資回収	
会社全体の売上高研究開発費比率	1.0%	1.1%	…	1.5%	…	2.0%	…	2.5%	-	-	
CO ₂ 削減効果	-	-	…	-	…	3トン	…	61トン	181トン		・弊社の販売予想機数に基づき算出

2036年度までの費用対効果
総投資額 22億円 ≤ 総収益額 30億円

2. 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	- 欧州では生産エネルギー、リサイクルの観点から熱可塑複合材料に対する期待が高い - 次世代機の研究においても熱可塑複合材製構造に対する要求が強く、弊社もすでにOEMとの共同研究に参画している - 弊社においても、独自に研究開発を継続して実施し、軽量/高品質の複合材製航空機部品の実現を目指し、ノウハウを蓄積してきた	- 熱可塑成形における装置はプレス設備と加熱/冷却成形金型であり、従来のオートクレーブのような大型加熱設備の投資は必要ない。プレス設備は大型化に対応したものが必要であるが、一般汎用設備としても利用できる加熱・冷却機能は、部品毎の成形金型に付与する - 熱可塑複合材料の成形および溶着プロセスでは、その温度管理/制御が必須であるが、自動化・システム化で対応でき、その結果として省人化・高レート生産の対応も可能となる	- 航空機主要構造部品の複雑形状、飛躍的軽量化開発に対応可能となるため、新規ターゲット製品を飛躍的に拡大 - フライング・モビリティ等、新業態への提案、アプローチを実施 - 当該技術は航空機以外の他産業（一般製品含）への波及効果も見込めるため、中小企業を含めた日本経済における産業ピラミッドの構造（裾野）拡大に寄与 - 自社他事業部門とも協力の上、マーケティング活動を実施予定
進捗状況	社会実装時に主導的な役割を果たすため、国土交通省航空局と標準化への取り組みを議論し、航空局が主催する軽量化・効率化WGへ参加	- 将来必要となる大型熱プレス設備/成形金型に関して、設備メーカーと費用規模や技術課題等の協議を開始 - 将来の製品コストへの影響度が大きい熱可塑材料の調達価格に関して、材料メーカーと協議を開始	ファーンボロー・エアショーでの、当該エルロンプロジェクト説明を出展し、プロジェクト参画を広く公開、売り込みを行った
国際競争上の優位性	✓ 全熱可塑性複合材料の構造様式を模索することにより、中・大型機構造においては競争力のある製品開発が可能	✓ 自動化の推進により人件費に依存しない製造が可能であり、国内生産での国際競争力の確保につながることが可能	✓ 熱可塑研究等においては、欧州OEM等との共同研究が進捗しており、製品化へ向けて海外競合他社をリードしている状況 ¹⁸

2. 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

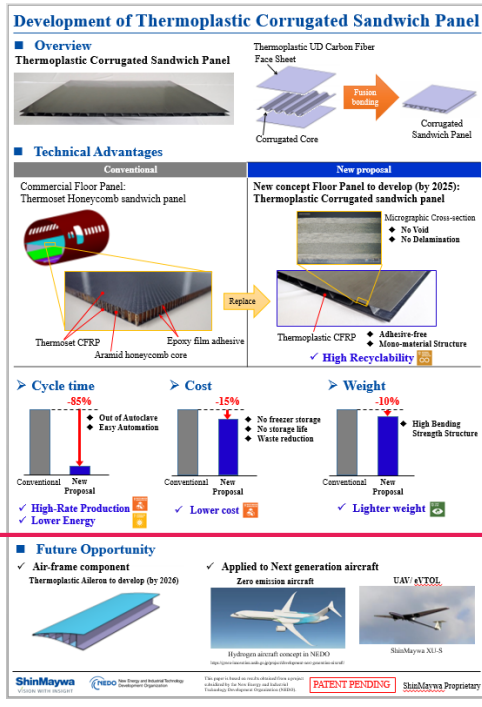
将来の社会実装を見据えて行う、事業化面の取組内容及び参考資料

海外OEMの将来航空機開発参入を見据えたアプローチ

欧米OEMに対して当該グリーンイノベーション事業での取り組みをアピールし、新規事業獲得に向けて「CFRTP Integral Structure」として、軽量・低コスト・リサイクル優位性を説明を行った。

新規顧客獲得に向けたアピール

フアンボロー・エアショー2022 展示ポスター



英国で開催されたエアショーにおいて、当該グリーンイノベーション事業で取り組んでいる「熱可塑複合材料による軽量構造の開発」事業から生まれる軽量・高効率な動翼構造を紹介する展示ポスターを公開、有力な欧米OEMにとどまらず新規参入も含め幅広く世界各国の航空機OEMへのアピールを実施。



グリーンイノベーション事業での取組について、一般公衆へも幅広く概要と社会実装プランを提供、新たな顧客獲得を目指す

2. 事業戦略・事業計画／（7）資金計画

国の支援に加えて、1.2億円規模の自己負担を予定

資金調達方針

	2021 年度 (実績値)	2022 年度	2023 年度	2024 年度	2025 年度	2025年度まで合計
事業全体の資金需要	3.2M円	63.7M円	137.4M円	62.5M円	41.2M円	308.0M円
うち研究開発投資	3.2M円	63.7M円	137.4M円	62.5M円	41.2M円	308.0M円
国費負担※ (委託又は補助)	1.6M円	38.3M円	82.4M円	37.5M円	25.0M円	184.8M円
自己負担 (A+B)	1.6M円	25.5M円	55.0M円	25.0M円	16.2M円	123.3M円
A：自己資金	1.6M円	25.5M円	55.0M円	25.0M円	16.2M円	123.3M円
B：外部調達	0M円	0M円	0M円	0M円	0M円	0M円

※インセンティブが全額支払われた場合

（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）

- 会社全体の現預金残高266億円(2022年3月末)の0.5%程度であり、会社全体に与える影響は軽微である。

3. 研究開発計画

発表者： 新明和工業株式会社
航空機事業部
技術部 プロジェクトマネージャー

杉本 直彦

3. 研究開発計画／（1）研究開発目標

アウトプット目標および目標達成のためのKPI

研究開発項目		アウトプット目標	
1. 熱可塑複合材を適用した大型一体成形エルロンの製作		金属構造エルロンに対し30%以上の重量軽減	
研究開発内容		KPI	KPI設定の考え方
① 大型構造物の溶着技術の確立		2000mm×700mmのボックス一体溶着が可能（溶着強度30MPa）	次世代単通路機で想定されるエルロンサイズの一体成形を可能とする必須技術である
② 3次元複曲面構造の成形技術の確立		エルロン構造に適する3次元複曲面構造の波板を成形できること（高さ150mm, 3山）	大型3次元複曲面の波板では厚板成形となると予想され、加えて大型治具となり成形難易度が高い
③ 外板および波板コアの板厚最適化に伴う高精度製造技術の確立		板厚変化部の位置公差±0.06inch、高品質（リンクルレス、ボイドレス）	板厚変化部の位置精度の低下と品質低下によっては、ダブルプライ等の補強が必要となってしまう。重量軽減のためには高精度製造技術の確立は不可欠である

3. 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

	KPI	現状	達成レベル	解決方法	実現可能性 (成功確率)
1 大型構造物の溶着技術の確立	2000mm×700mmのボックス一体溶着ができること 溶着強度：30MPa以上	サンプル試作 (提案時TRL3→現状TRL3)	実大制作 (TRL6)	✓ 大型・厚板化に対して、 - 事前要素試験による最適溶着条件の探索・確立する - 熱特性のばらつきを抑える - 余熱制御 - 加熱・加圧の自動化	難易度：中 (60%)
2 3次元複曲面構造の成形技術の確立	エルロン構造に適する3次元複曲面構造の波板を成形できること (高さ150mm, 波形3山)	同一断面 (提案時TRL2→現状TRL2)	3次元断面 (TRL6)	✓ 熱解析による製造方法の予測評価 - 最適成形加熱/冷却条件 - 合わせ成形型の公差設計 ✓ 治具設計技術による内部リンクル低減 ✓ 構造成立性及び成形性を考慮した波板コア形状の検討	難易度：高 (40%)
3 外板および波板コアの板厚最適化に伴う高精度製造技術の確立	板厚変化部の位置公差 ±0.06inch、高品質（リンクルレス、ボイドレス）	机上検討 (提案時TRL2→現状TRL2)	実大制作 (TRL6)	✓ 事前要素試験による部材のステップ部と治具の位置合わせ精度の検証 - 部材や治具の端部形状 - 部材や治具の配置精度 - 成形/溶着条件 ✓ 軽減孔の適用	難易度：高 (30%)

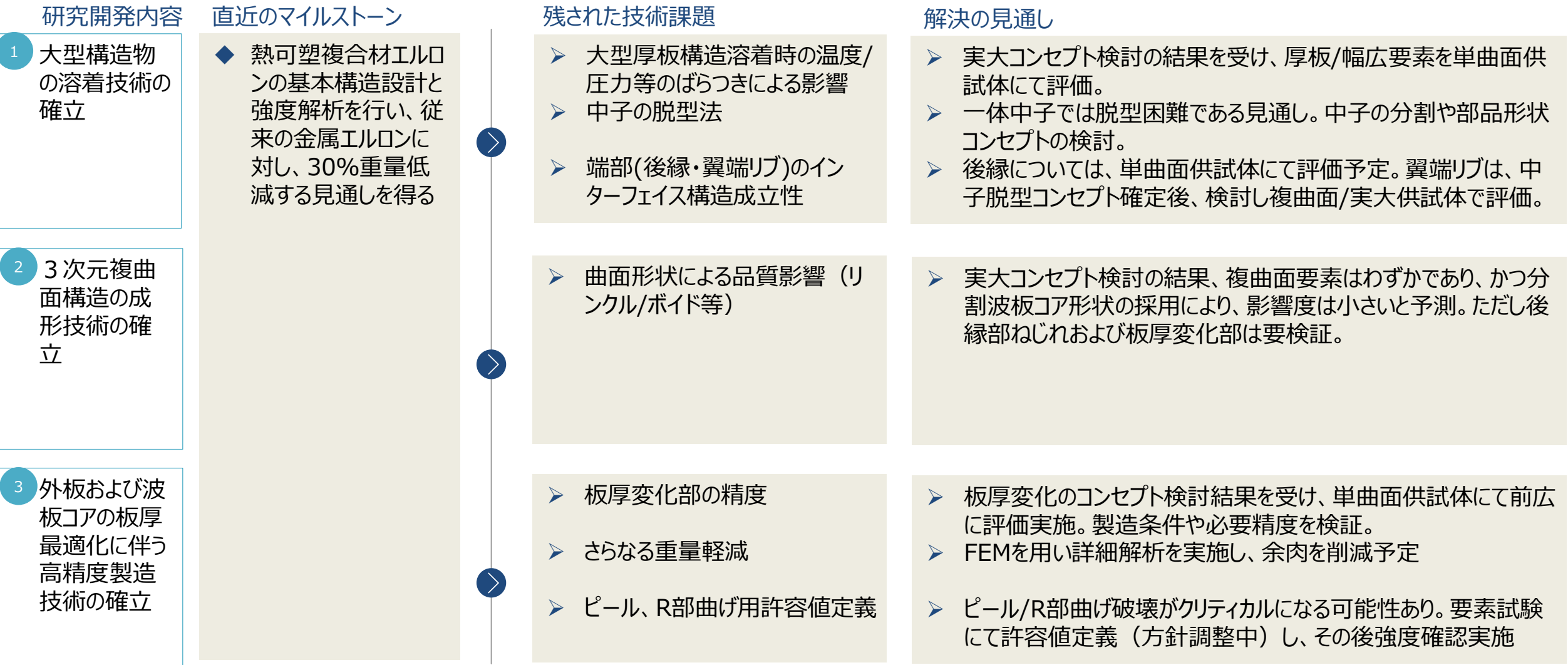
3. 研究開発計画／（2）研究開発内容（これまでの取組）

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（前回からの）開発進捗	進捗度
1 大型構造物の溶着技術の確立	◆ 熱可塑複合材エルロンの基本構造設計と強度解析を行い、従来の金属エルロンに対し、30%重量低減する見通しを得る	✓ エルロンコンセプト形状を決定（翼曲率/スパー高さ/後縁高さ） ✓ 中子脱型性の調査完了。課題抽出し、解決案検討中 ✓ 実大エルロンコンセプト検討結果を受け、事前試験として単曲面供試体にて評価する技術要素の検討実施	○ （理由） ✓ 予定通り進捗のため
2 3次元複曲面構造の成形技術の確立		✓ 波板コアのコンセプト形状を決定 ✓ 実大エルロンコンセプト検討結果を受け、事前試験として単曲面供試体にて評価する技術要素の検討実施	○ （理由） ✓ 予定通り進捗のため
3 外板および波板コアの板厚最適化に伴う高精度製造技術の確立		✓ 外板及び波板コアの積層構成/波板コア形状決定 ✓ 重量低減効果の算出（低減率少ないので軽減孔は現状未適用） ✓ 実大エルロンコンセプト検討結果を受け、板厚変化要素が構造効率性及び成形性へ及ぼす影響度を考慮し、単曲面供試体にて前広に評価することとし、技術評価要素の検討実施	○ （理由） ✓ 予定通り進捗のため

3. 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

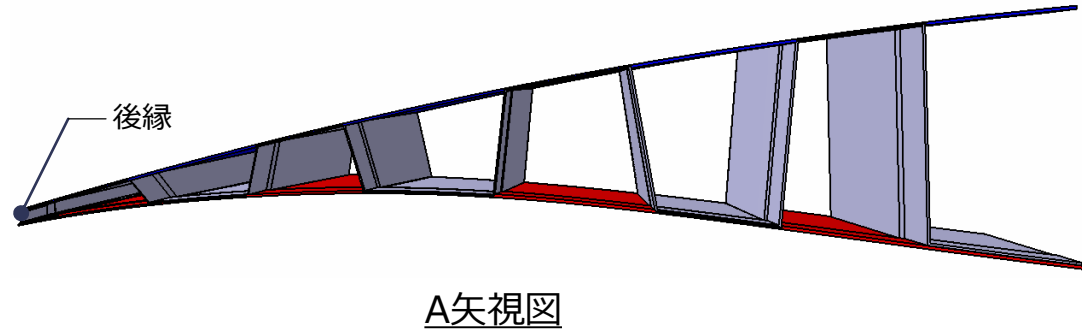
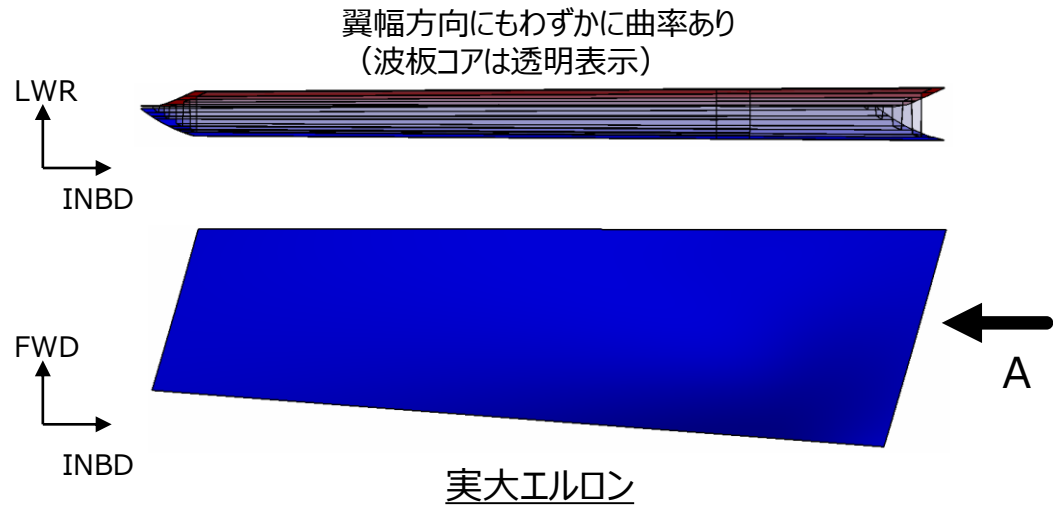


3. 研究開発計画／（2）研究開発内容

実大エルロンコンセプト検討（研究項目：①②③）

形状コンセプト

次世代単通路機体を想定し、外形状を定義



重量軽減効果

- 重量比較のベースとする金属構造エルロンと同じ荷重条件で強度解析を実施中
- 各部材の板厚を翼幅方向/翼弦方向にコントロールすることで目標（重量軽減率30%）を達成の見込み

3. 研究開発計画／（2）研究開発内容

単曲面供試体（研究項目：①②③）

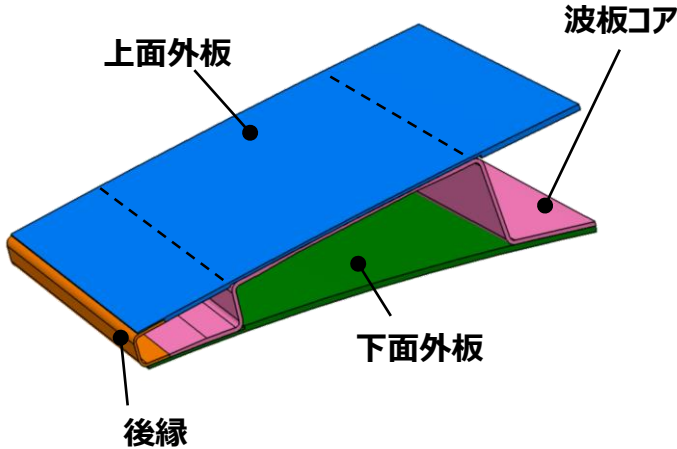
目的

実大エルロンにおける設計/製造要素を検証するため、単曲面供試体を製作し質評価を実施する。
また、その結果を実大エルロンの設計/製造条件へフィードバックする。

評価項目

NO.	主な技術要素	主な品質リスク
(1)	厚肉の溶着	溶着温度不足による接合不良
(2)	幅広の溶着	溶着温度不足による接合不良
(3)	曲面エルロン形状の溶着	加圧力不足によるボイド/リンクル、樹脂欠損
(4)	板厚変化を有するコアの成形/溶着	プライ端部位置ズレや加圧力不足によるボイド/リンクル、樹脂欠損/表面くぼみ
(5)	コア/チャネルの端部同士のスプライス	部品端部位置ズレや加圧力不足によるボイド/リンクル、樹脂欠損/表面くぼみ
(6)	板厚変化を有する外板の成形/溶着	プライ端部位置ズレや加圧力不足によるボイド/リンクル、樹脂欠損/表面くぼみ

形状概要

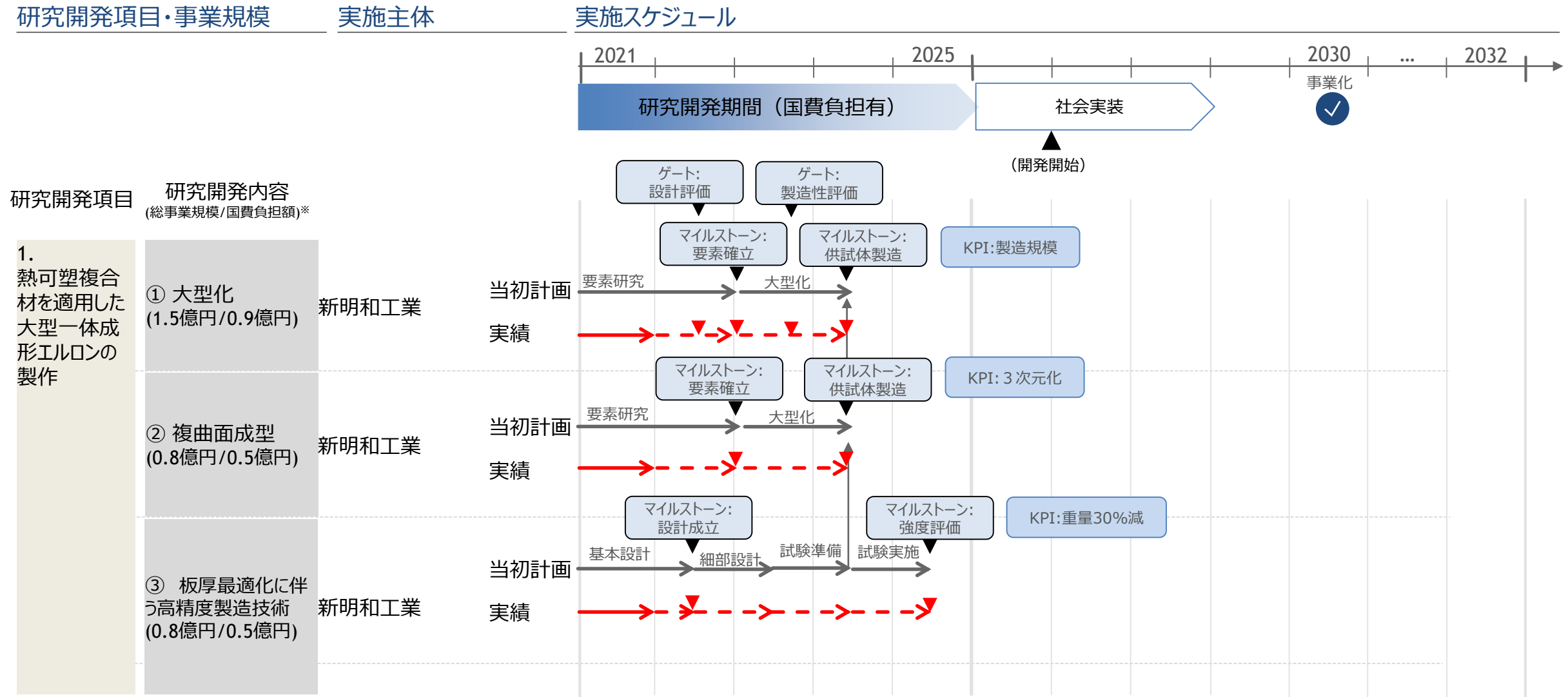


品質評価手法

外観検査/寸法計測、超音波探傷試験、断面観察、
結晶化度計測、機械強度試験等

3. 研究開発計画／（3）実施スケジュール

研究開発実現のためのスケジュール



※総事業規模は、実施者の自己負担も含めた総投資額、国費負担額はNEDOからの委託費・補助金の額（インセンティブが全額支払われた場合）

▼ :ステージゲート審査

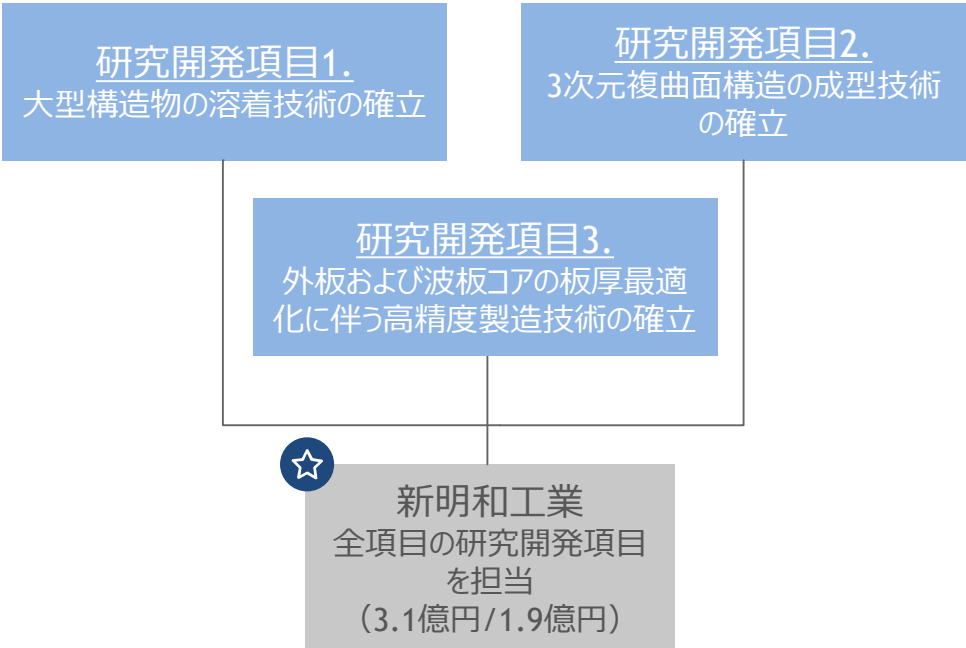
28

3. 研究開発計画／（4）研究開発体制

研究開発実施体制と役割分担

実施体制図

※金額は、総事業費/国費負担額



※インセンティブが全額支払われた場合

各主体の役割と連携方法

各主体の役割

- 研究開発は、新明和工業が1社で行う

研究開発における連携方法（共同提案者間の連携）

- 連携予定なし

共同提案者以外の本プロジェクトにおける他実施者等との連携

- 連携予定なし

中小・ベンチャー企業の参画

- 参画予定なし

3. 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. 熱可塑複合材を適用した大型一体成形エルロンの製作	1 大型構造物の溶着技術の確立	プレス＋同時加熱技術（既存）	→ 大型プレスによる溶着組立 → 複数積層板の同時溶着 ・ 生産時エネルギーの削減 ・ 疲労、損傷許容性の向上 ・ ファスナレスによる部品点数低減 整備工数削減
	2 3次元複曲面構造の成形技術の確立	3次元構造に対する成型技術 - 中子を用いた溶着組立を3次元構造に適用	→ 組立構造適用による重量効率向上 → 複雑形状に対する適用
	3 板厚最適化に伴う高精度製造技術	- 積層枚数が変化した積層板の溶着 - 積層枚数が変化する積層板の曲げ加工 - 部分加熱による溶着	→ 高い構造効率（重量軽減）

4. その他

発表者： 新明和工業株式会社
航空機事業部
技術部 プロジェクトマネージャー

杉本 直彦

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、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

- 製品化対象機体の開発中断のリスク
→ 熱可塑複合材による３次元構造の溶着組立は汎用性の高い技術であるため、特定の製品に特化した研究開発ではなく、他機種、他部位への適用が可能な技術が入手できるように、取得データの汎用化を目指す

社会実装（経済社会）におけるリスクと対応

- OEMの新機種開発プロジェクト中断によるリスク
→ 可能な限り広く複数のOEMに対して当該技術の優位性をアピールし、一極集中を避け分散した出口戦略を取る
- 炭素繊維熱可塑複合材料費高騰のリスク
→ 使用量の大幅な増加により材料費が高騰したり、また、逆に、マーケット予想に反し熱可塑材料の使用量が伸びず、材料単価の下落がみられないなど、経済社会に影響を受ける可能性があるが、重量・強度について最適な構造を選定し、材料使用量の極小化を図り、影響を最小限にとどめる
- 炭素繊維リサイクル普及低迷のリスク
→ リサイクル炭素繊維の利用が進まず、リサイクル事業の採算が見込めない場合、炭素繊維の循環が途切れる可能性があり、リサイクル業者との協業などを視野に入れた開発を目指す

その他（自然災害等）のリスクと対応

- 南海トラフ地震によるリスク
→ 弊社主要工場の刷新について検討中
地震による津波被害も想定した対策について検討を推進中



- 事業中止の判断基準：
当該事業における採算性が見通しが立たない場合においては、事業中止の判断を行う