

事業戦略ビジョン

実施プロジェクト名：熱可塑複合材料による軽量構造の開発

実施者名：新明和工業株式会社

代表名：代表取締役社長 五十川 龍之

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. 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. 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2030年台後半に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）

- ・ 航空機市場の回復は、2023年半ばには2019年水準に回復、2024年累計で2019年の3.8%増となる
- ・ 単通路機に於いては、全運航数の7割の需要見込

（政策面）

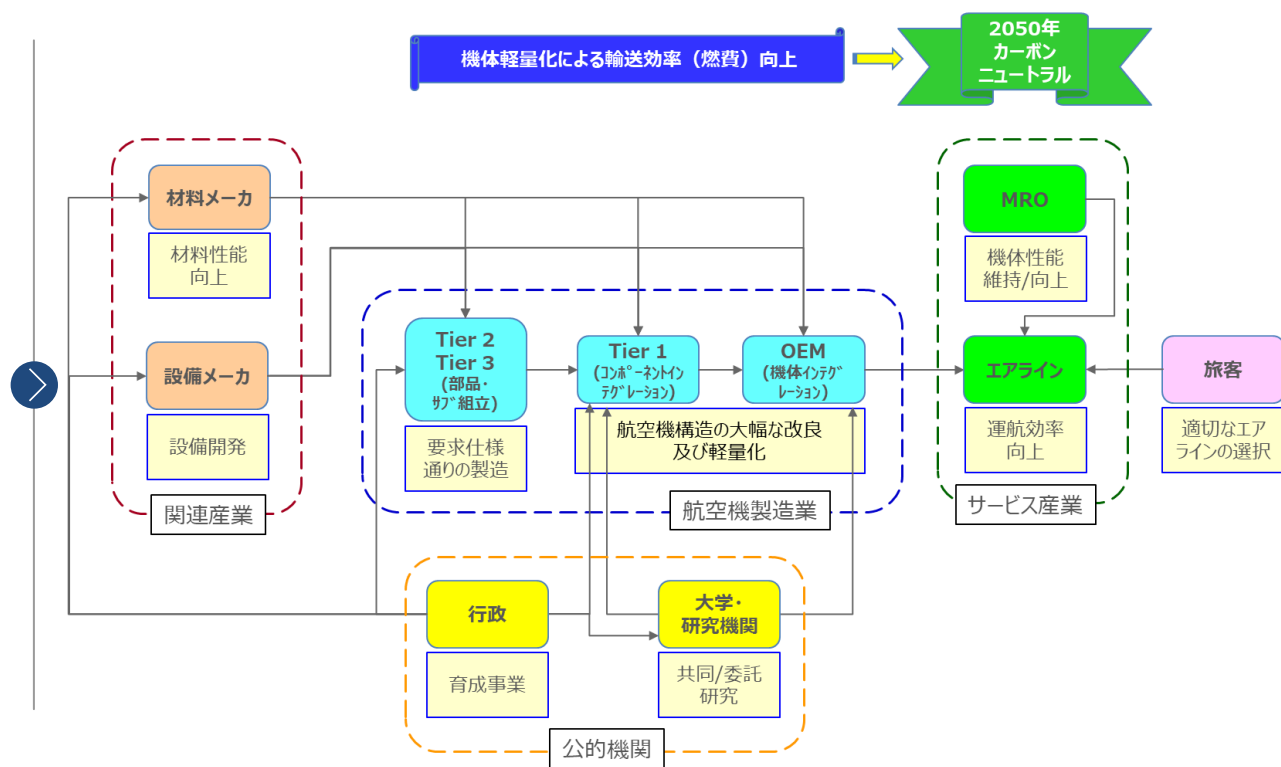
- ・ ICAO(国際民間航空機関)目標は①燃料効率の毎年 2%改善、②2020年以降総排出量を増加させないと設定
- ・ また、2027年以降、前述目標が未達成の場合、カーボンオフセット制度(CORSIA)利用を義務づけ

（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メーカー（ビジネスジェット機メーカー含む）の新規機体開発。
旅客需要は回復してきているが、コロナ期間に受けたダメージが回復しきれておらず機体供給も追いつかず、新規機体開発開始が後ろ倒しせざるをえない状況である。
この機会を参入可能性を高める準備期間ととらえ、技術力の向上を図る。
- 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。 3

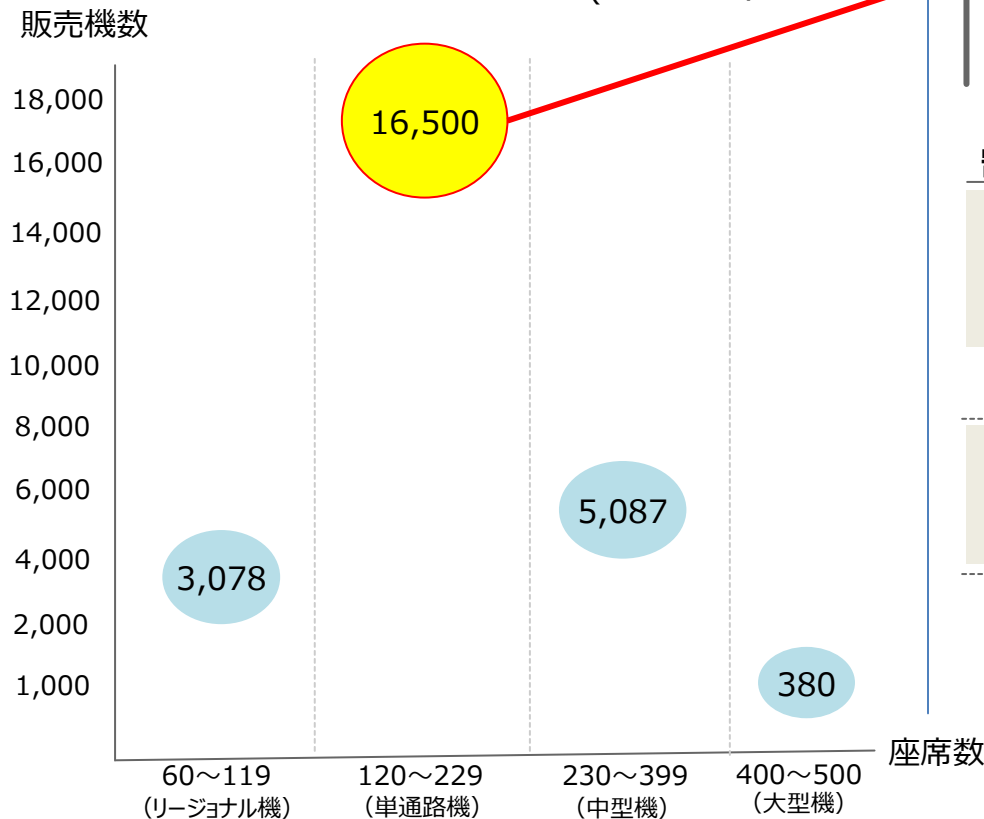
1. 事業戦略・事業計画／（2）市場のセグメント・ターゲット

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	月産60機以上	・ ハイレート生産への対応	・ 15,000機以上
	ボーイング社	月産60機以上	・ ハイレート生産への対応	・ 15,000機以上
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。				
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。			

* 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
カテゴリーへも展開が可能。

1. 事業戦略・事業計画／（3）提供価値・ビジネスモデル

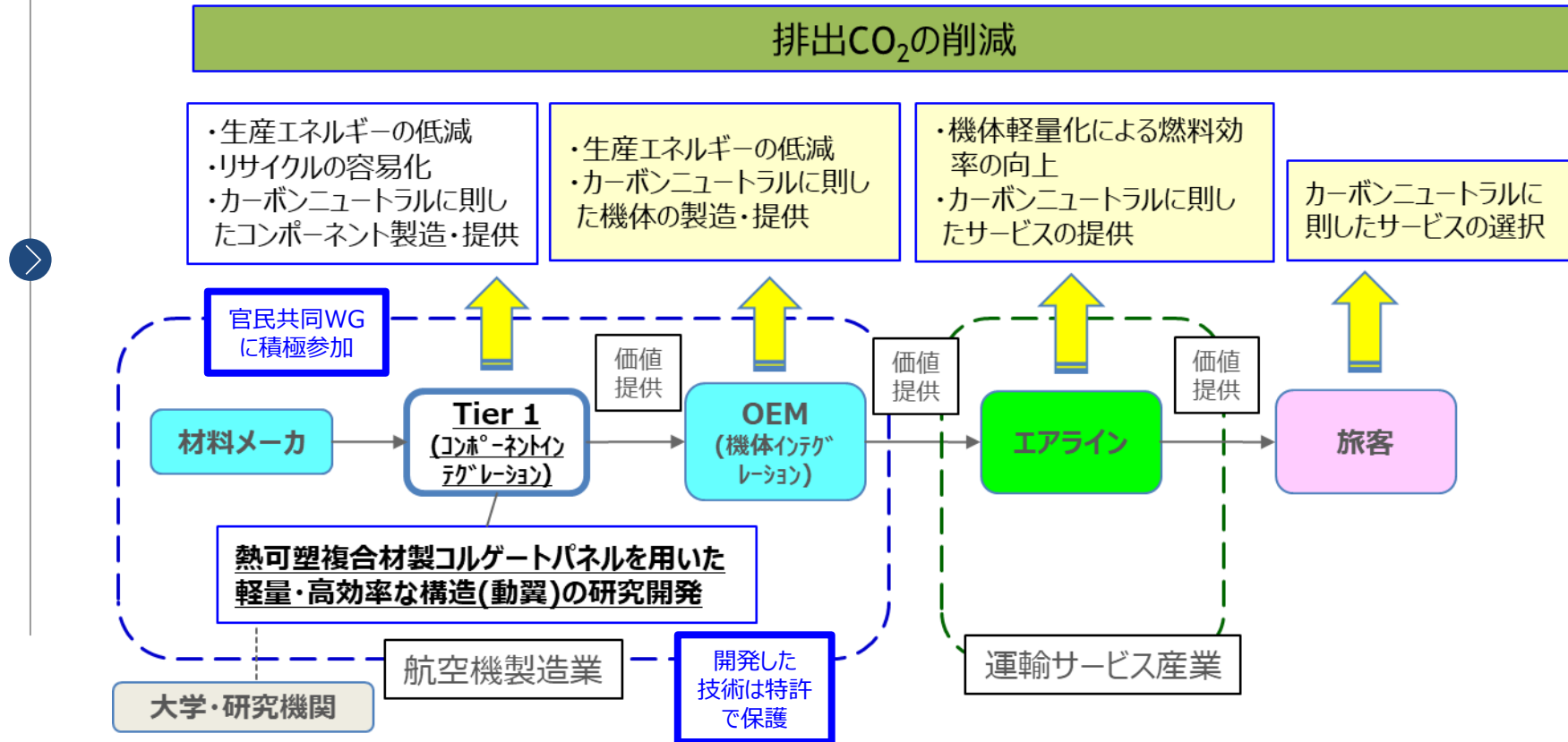
熱可塑複合材技術を用いて軽量・高効率な構造（動翼）製品を提供する事業を創出

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

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

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。



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）

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

本研究事業は、熱可塑複合材料を用いた「構造様式」の研究である。

構造部材の開発における戦略は「素材」「構造様式(設計手法・生産手法)」「運用」の3つに区分されるが、その中で以下の戦略に従い、国際競争力を高める活動を行う。

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

- 素材領域
航空局主催の国内協議団体準備WG等で標準化を希望する素材企業に積極的にアプローチし、日本としての競争力向上に貢献
- 構造様式領域
クローズ戦略を採用し、同様の構造様式を他者に採用されないようにすることで、競争力向上を図る
- 運用領域
本研究事業後半で実施する実大供試体の製造及び検査の中で得られる知見から、運用領域である検査や修理について標準化が有効であると考えられる領域を見出し提案する

国内外の動向・自社のルール形成(標準化等)の取組状況

(海外の標準化動向)

- 複合材料構造は、構造様式の発展が顕著
- 構造様式については機体ごとに独自であり、知財で保護する傾向。
- 前後のプロセスである素材、検査・修理は技術が未成熟であるため、標準化への余地があると推定

(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)

- 構造様式、製造法については知財にて保護を推進
- 素材については航空局主催のWGで製造業者として貢献
- 検査・修理については来年度に計画している実大供試体の製造・検査工程で情報を収集し、標準化できる要素を追及する。また、途中状況についてはWGで共有し、より高度な標準化を目指す

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）

標準化戦略

- 本研究事業での実大供試体作成の中で課題を見出す
- 見出した課題について、標準化に向けた国内協議団体（設立準備中）を活用し、提案内容のブラッシュアップを実施
- 素材領域については必要に応じてWGの中で協力体制を確立

知財戦略

- 構造様式について特許出願を計画中
- 製造方法については、実大構造供試体製造の進捗を見ながら必要に応じて提案実施
- そのほか、他産業を含む水平展開についても、必要に応じて出願

1. 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)	<ul style="list-style-type: none">• 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	<ul style="list-style-type: none">• 海外OEM• 防衛省	<ul style="list-style-type: none">• 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。	<ul style="list-style-type: none">• 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)	<ul style="list-style-type: none">• 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	<ul style="list-style-type: none">• 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）	<ul style="list-style-type: none">• 革新技術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	<ul style="list-style-type: none">• 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
競合他社 (英国GKN社)	<ul style="list-style-type: none">• 既にガルフストリーム社G650に熱可塑材製ラダー及びエレベーターを実装済み(従来材比25%重量軽減を実現)	<ul style="list-style-type: none">• 主要2社含む多数の海外OEM（ティアワン）	<ul style="list-style-type: none">• 多数の傘下企業、協業先、下請業者あり	<ul style="list-style-type: none">• 豊富な技術力、経験、人材、多数の製造拠点と高い国際競争力を保有
	<ul style="list-style-type: none">• 米国ジョビー社が開発中のeVTOL「エアタクシー」向け熱可塑材製FCSの設計製造込み供給契約を締結			

※ eVTOL: Electric Vertical Take-Off and Landing aircraft (電動垂直離着陸機)

FCS: Flight Control Surface (動翼)

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、2035年の事業化、2043年の投資回収を想定

研究開発

事業化

投資回収

	2021年度	...	2025年度	...	2035年度	...	2040年度	2040年度 までの合計	2043年度
売上高								約200億円	
研究開発費			約3億円 (本事業の支援期間)				約7億円 (本事業の支援期間後)		
取組の段階	GI基金 研究開発 の開始	...	GI基金 研究開発 の終了	...	事業化	...	社会実装に向けた 各海外OEMとの共同開発		投資回収
CO ₂ 削減効果	-	...	-	...	3トン		61トン	181トン	

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">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	<ul style="list-style-type: none">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	<ul style="list-style-type: none">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	<ul style="list-style-type: none">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、また国際標準化戦略・方針検討のための団体設立に向けたWGにも参加。重量軽減に加え、将来の部品コスト/生産性についても、見積もり精度向上を図る。	<ul style="list-style-type: none">金型やプレス等の装置技術は、社外の専門業者と連携しながら研究を進めており、新技術の調査も進めながら、課題解決を図る。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	<ul style="list-style-type: none">欧米各国OEM各社へ取り組みを説明し、軽量・低コスト・リサイクル優位性アピールを行っている国際エアショーでの、当該エルロンの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、継続して売り込みを行うnanotech 2023から継続して出展しており、国内においてもアピールを行った
国際競争上の優位性	<ul style="list-style-type: none">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	<ul style="list-style-type: none">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	<ul style="list-style-type: none">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⁹

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

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①

・ 海外OEMの将来航空機開発参入を見据えたアプローチ

欧米各国OEM各社に向けて当該グリーンイノベーション事業での取り組みを説明、軽量・低コスト・リサイクル優位性をアピールした。

右資料は、2024年5月時の説明資料（代表例）。

OEMとしては、これまでに米国5社、仏国1社、独国3社、西国1社にアピール済み、今後も継続予定。

Executive Business Review – 2024 Spring

Thermoplastic CFRP Aileron

This presentation is based on results obtained from a project subsidized by the New Energy and Industrial Technology Development Organization (NEDO).

ShinMaywa
VISION WITH INSIGHT

■ Overview

- Thermoplastic lightweight aileron is being developed for future single aisle aircraft in 2035.
- Manufacturing concept is Out of Autoclave (OoA) by heat and cool press molding.

Weight Reduction

30% weight reduction from metal one

- Applying high-end thermoplastic CFRP from PAEK family matrix.
- No fastener, fay seal and adhesive due to integral structure from press molding.

High production rate

85% less cycle time form conventional one

- Short manufacturing time by OoA from press molding.
- Omitting assembly time by no fastener and fay seal from integral structure.

Eco-friendly

75% less energy consumption from conventional one and high recyclability

- Low power consumption technology by OoA from press molding.
- High recyclability due to thermoplastic CFRP only configuration (Mono-material structure and adhesive free).

■ Latest Achievement

- Double-Curved sample panels have been manufactured.
- Next full-scale demonstrator will be manufactured by 2025 Spring.

Closed box structure by simultaneous welding of ribs



Double-Curved sample panel

Welding for complex ply drop-off skin and multi-spar



Cross section



There is no void and delamination



Upper/Lower Skins
Multi-spar

Full-scale demonstrator (2000 x 700 x 150 mm)

Copyright ©2024 ShinMaywa Industries, Ltd. All Rights Reserved.

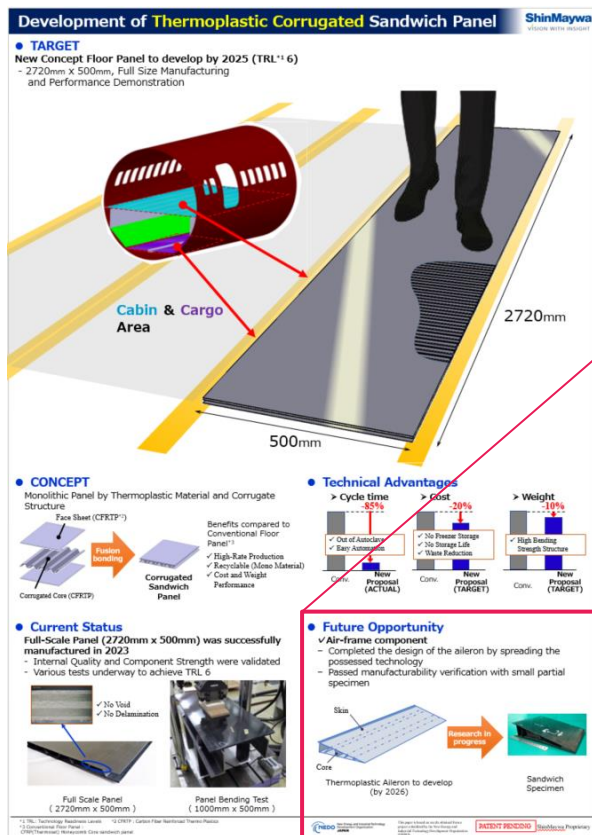
1. 事業戦略・事業計画／（6）研究開発・設備投資・マーケティング計画

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②

新規顧客獲得に向けたアピール

2024年7月に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。

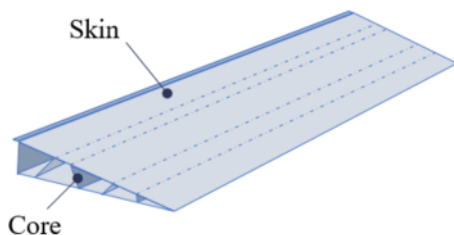
ファンボロー・エアショー2024展示ポスター



Future Opportunity

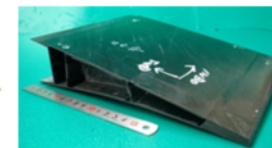
✓ Air-frame component

- Completed the design of the aileron by spreading the possessed technology
- Passed manufacturability verification with small partial specimen



Thermoplastic Aileron to develop (by 2026)

Research in progress



Sandwich Specimen



This paper is based on results obtained from a project subsidized by the New Energy and Industrial Technology Development Organization (NEDO).

PATENT PENDING

ShinMaywa Proprietary

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

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

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③

・ 国内に向けたアピール

日本国内で開催される 国際ナノテクノロジー 総合展 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し、幅広く日本国内に向けて活動のアピールを実施。

下資料は、nanotech 2025 出展時の展示パネルおよび当社ブースの様子。

NEDO モビリティ08

**次世代航空機の開発
熱可塑複合材料を用いた軽量補助翼の開発**
Development of Next-Generation Aircraft
Lightweight Aileron Using Thermoplastic Composites

航空機/熱可塑複合材/SDGs
Aircraft/Thermoplastic CFRP/SDGs

新明和工業(株)

研究開発の概要

- 熱可塑複合材を用いた航空機部品の検討が活発
高レート/低コスト生産性に加えて、軽量化による燃料効率の向上および排出ガスの削減やリサイクル性の観点から、熱可塑複合材の適用検討が世界的に進められています。
- 熱可塑複合材による波板サンドイッチ構造を用いた軽量補助翼の研究を開始
主翼の後縁外側に取り付けられる補助翼「エルロン」について、当社が保有する既存の波板サンドイッチパネルバネル成型技術を活用して開発しています。熱可塑複合材による一体成型技術を用いることで、現在の金属製品と比較して30%以上の重量軽減が可能となります。

研究開発コンセプト
Concept of research and development

● 実大サイズ熱可塑エルロン(2000 mm x 700 mm)の製造開始
・ 上記保有技術を活かして、エルロンの詳細設計を行い、重量削減効果を検証
・ 小形部分試験体(200mm x 200mm)により製造性確認し、内部品質は良好
・ 現在、実大サイズ熱可塑エルロン(2000 mm x 700 mm)の製造開始

● 今後の展望
2025年に実大試験体の製造による技術実証を予定しています。

来場者へ向けて
2025年頃に投入予定の次世代航空機・主翼部品への実装を推進し、2050年カーボンニュートラルへ貢献します。

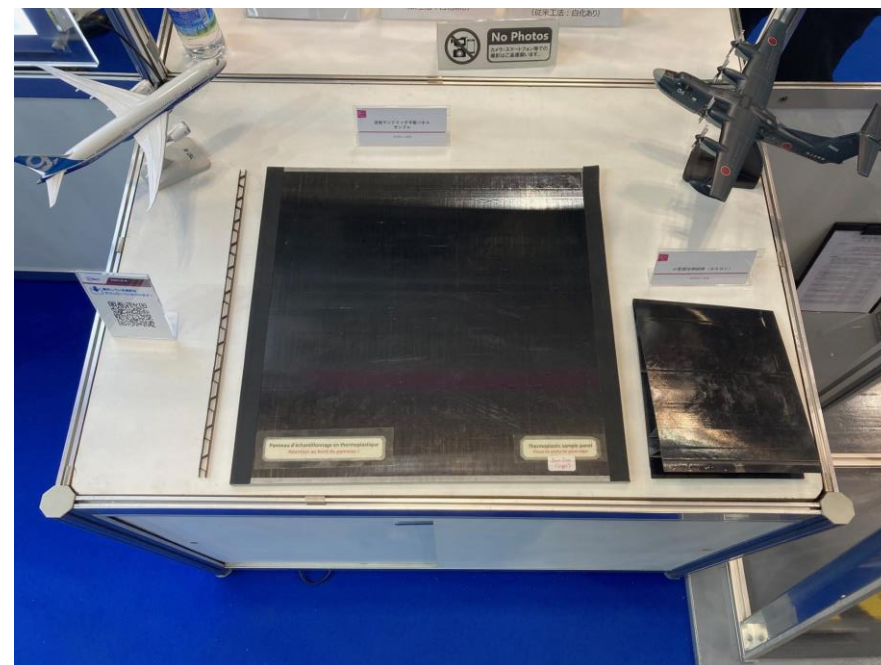
関連サイト紹介

● 新明和工業株式会社
<https://www.shinmaywa.co.jp/>

NEDOプロジェクト名: グリーンイノベーション事業/次世代航空機の開発
新明和工業株式会社 航空機事業部 技術開発課 佐藤 啓彦
E: mail.sugimoto@shinmaywa.co.jp Tel: 078-412-9114



nanotech 2025 当社ブースの様子



nanotech 2025 展示物

1. 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	2022 年度	2023 年度	2024 年度	2025 年度	2035年度まで
事業全体の資金需要	約3億円					本事業期間にて研究開発目標及びTRL6を達成した後、社会実装に向けた各海外OEMとの共同開発(含むOEM要望による仕様調整に伴う追加研究等)及び必要に応じた設備への投資を実施する予定。
うち研究開発投資	約3億円					
国費負担 (補助率50%)	約1.5億円 約1.8億円 ※					
自己負担	約1.5億円 約1.2億円 ※					

※インセンティブが全額支払われた場合

2. 研究開発計画

2. 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, 複数山）	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±1.5mm、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

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

	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	・実大供試体初回試作完了（提案時TRL3→TRL5到達） ⇔ 実大製作（TRL6）	✓ 大型・厚板化に対して、 <ul style="list-style-type: none">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<ul style="list-style-type: none">余熱制御加熱・加圧の自動化	難易度：中 （提案時60%→現状90%） 実大エルロン供試体の初回試作完了により上昇。詳細は次ページの開発進捗を参照。
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, 複数山）	・実大供試体初回試作完了（提案時TRL3→TRL5到達） ⇔ 3次元断面（TRL6）	✓ 熱解析による製造方法の予測評価 <ul style="list-style-type: none">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→中 （提案時40%→現状90%） 実大エルロン供試体の初回試作完了により上昇。詳細は次ページの開発進捗を参照。
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±1.5mm、高品質（リンクルレス、ボイドレス）	・実大供試体初回試作完了（提案時TRL3→TRL5到達） ⇔ 実大製作（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 <ul style="list-style-type: none">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 （提案時30%→現状80%） 実大エルロン供試体の初回試作完了により上昇。詳細は次ページの開発進捗を参照。

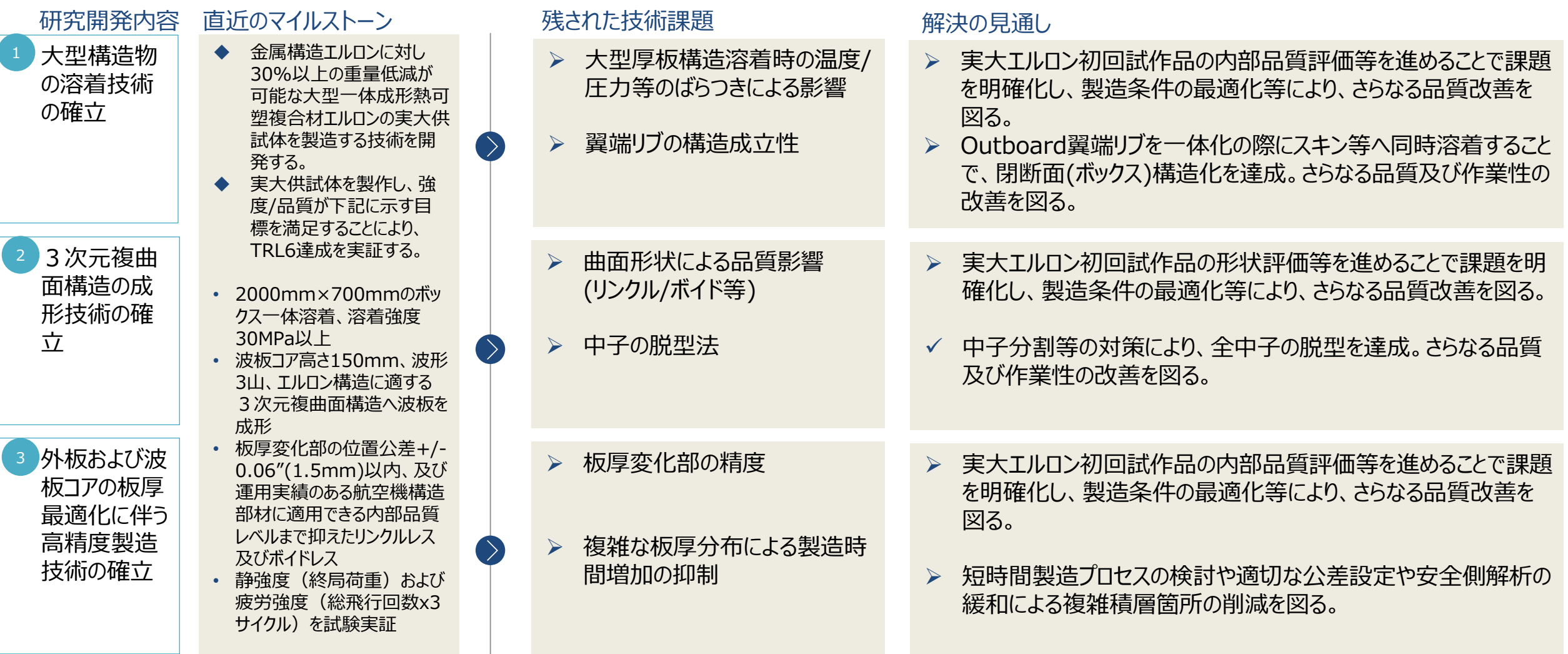
2. 研究開発計画／（2）研究開発内容（これまでの取組）

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（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	<ul style="list-style-type: none">◆ 金属構造エルロンに対し30%以上の重量低減が可能な大型一体成形熱可塑複合材エルロンの実大供試体を製造する技術を開発する。◆ 実大供試体を製作し、強度/品質が下記に示す目標を満足することにより、TRL6達成を実証する。	<ul style="list-style-type: none">✓ 2500mm×700mmの一体溶着により、実大エルロン供試体の初回試作が完了、内部品質評価中。✓ Outboard翼端リブを一体化の際にスキン等へ同時溶着することで、閉断面(ボックス)構造化を達成。内部品質評価中。	<p>○ (理由)</p> <p>✓ 予定通り進捗のため</p>
2 3次元複曲面構造の成形技術の確立	<ul style="list-style-type: none">• 2000mm×700mmのボックス一体溶着、溶着強度30MPa以上• 波板コア高さ150mm、波形3山、エルロン構造に適する3次元複曲面構造へ波板を成形• 板厚変化部の位置公差+/-0.06"(1.5mm)以内、及び運用実績のある航空機構造部材に適用できる内部品質レベルまで抑えたリンクレス及びボイドレス• 静強度（終局荷重）および疲労強度（総飛行回数x3サイクル）を試験実証	<ul style="list-style-type: none">✓ 波板コア高さ最大150mmの3次元複曲面構造を有する実大エルロン供試体の初回試作が完了、形状評価中。✓ 中子分割等の対策により、全中子の脱型を達成。さらなる品質及び作業性の改善を図る。	<p>○ (理由)</p> <p>✓ 予定通り進捗のため</p>
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		<ul style="list-style-type: none">✓ 実大サイズにおいても、板厚変化部の位置公差+/-1.5mm以内での裁断/積層を達成し、初回試作が完了、内部品質評価中。✓ さらに、ボイド/リンクル抑制のためフィラーヌードル等の対策を実大サイズにおいても実施、内部品質評価中。	<p>○ (理由)</p> <p>✓ 予定通り進捗のため</p>

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

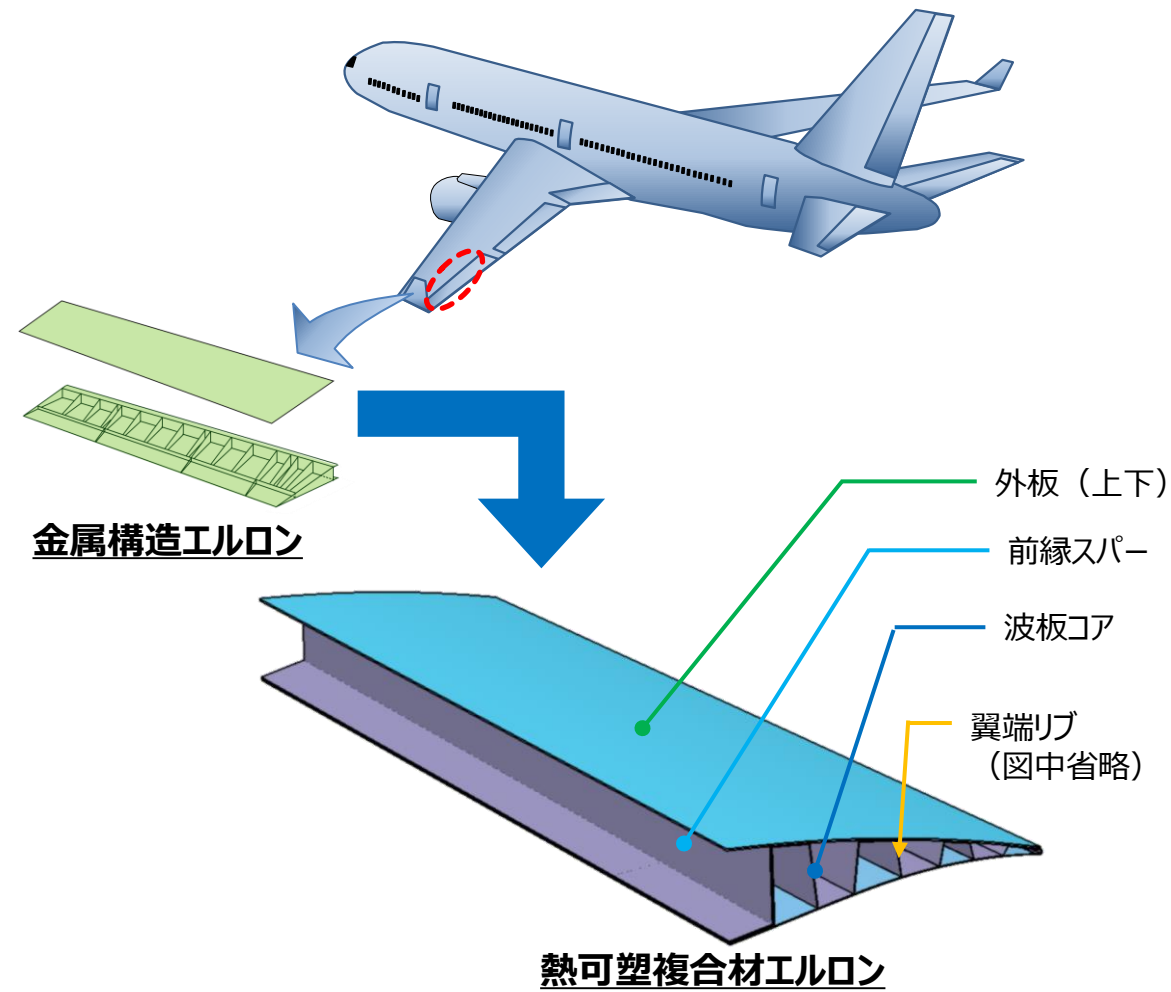


2. 研究開発計画／（2）研究開発内容

実大エルロンコンセプト概要（研究項目：①②③）

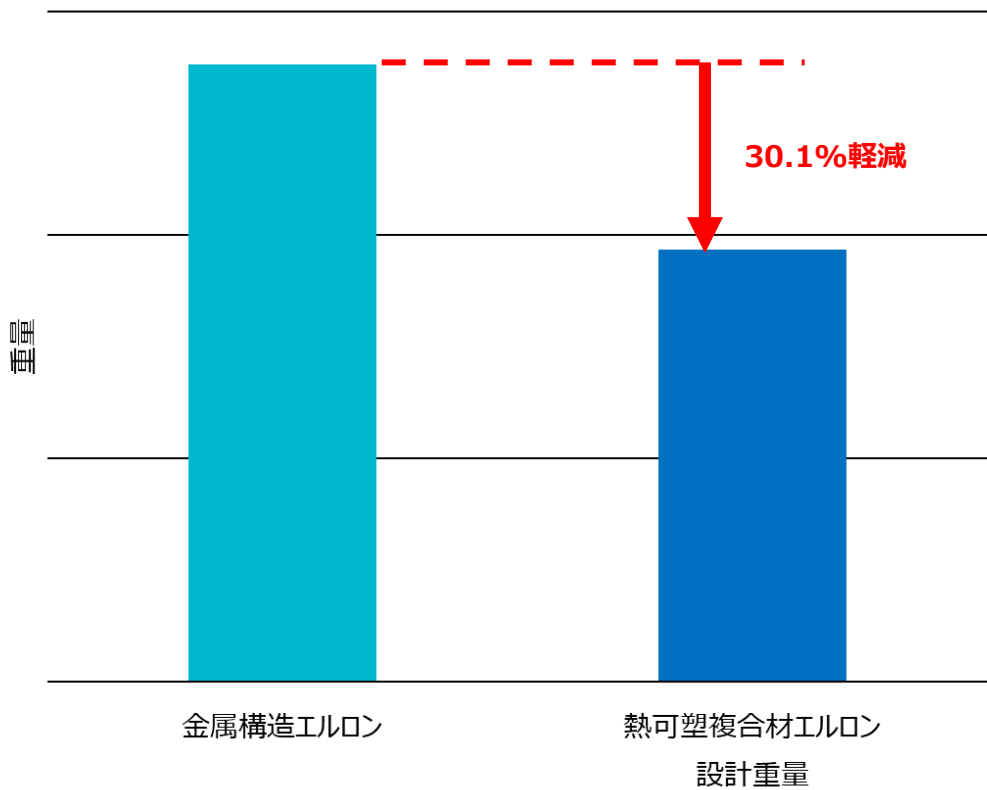
形状コンセプト

次世代単通路機体を想定し、エルロン形状を定義



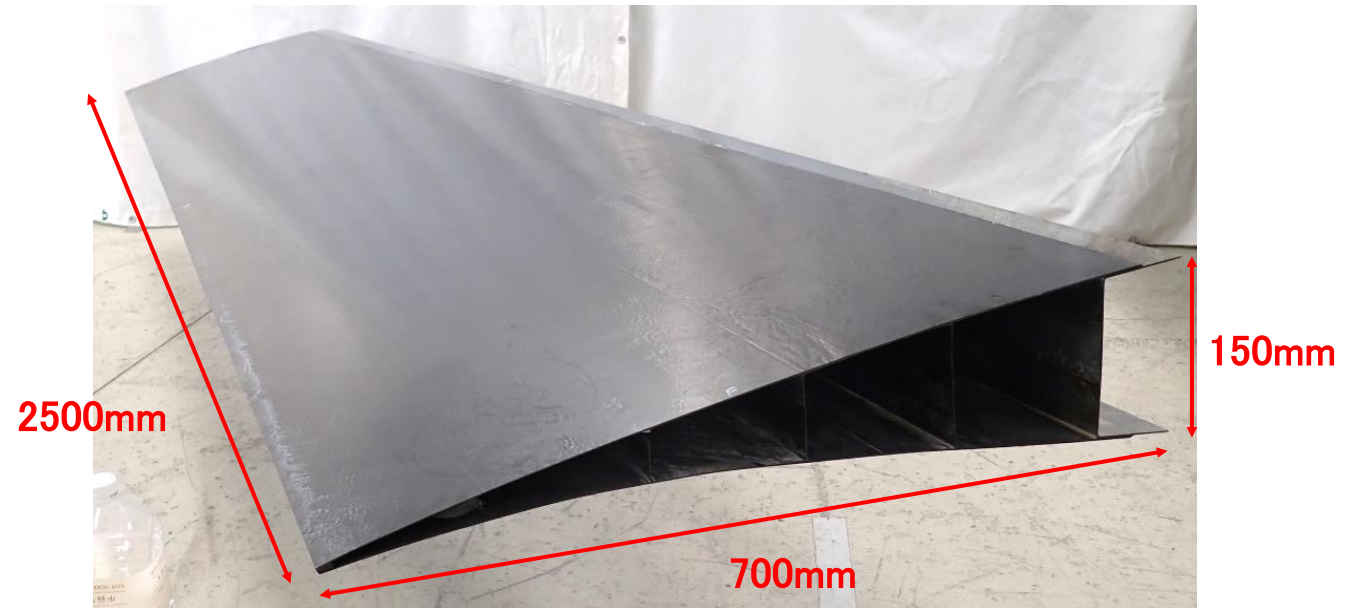
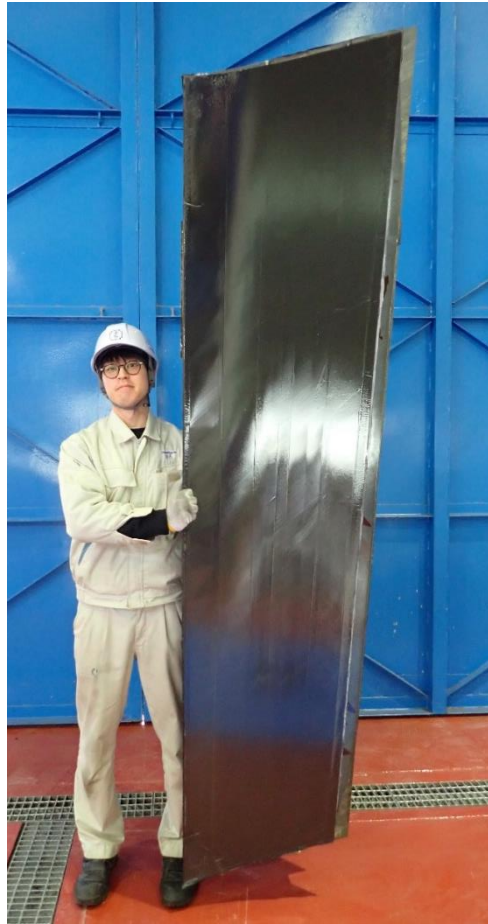
重量

目標重量（金属構造エルロンに対し30%以上の重量軽減）達成
（試作した実大供試体#1の熱可塑構成部において、設計重量通りの結果が得られた）



2. 研究開発計画／（2）研究開発内容

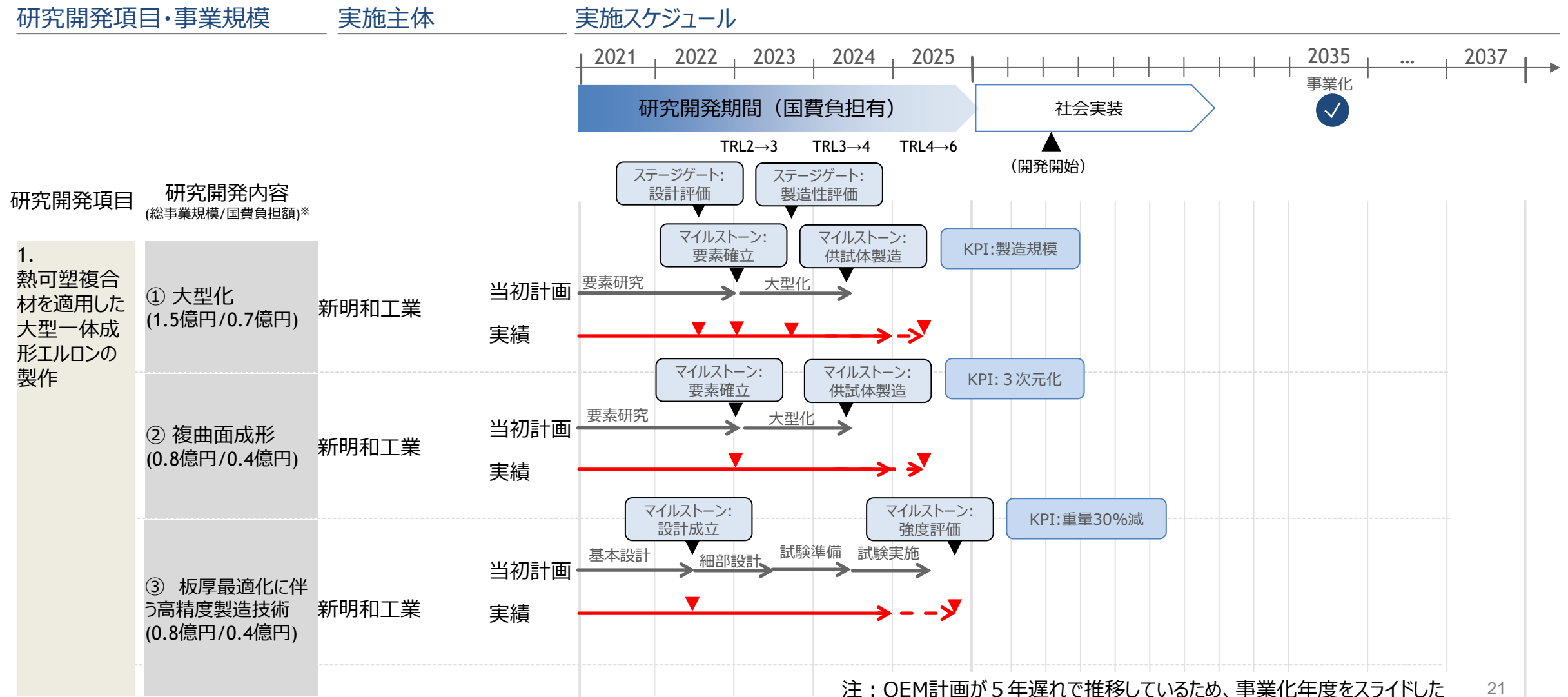
実大エルロン供試体の初回試作の概要（研究項目：①②③）



実大エルロン供試体の初回試作完了。形状評価/内部品質評価中。

2. 研究開発計画／（3）実施スケジュール

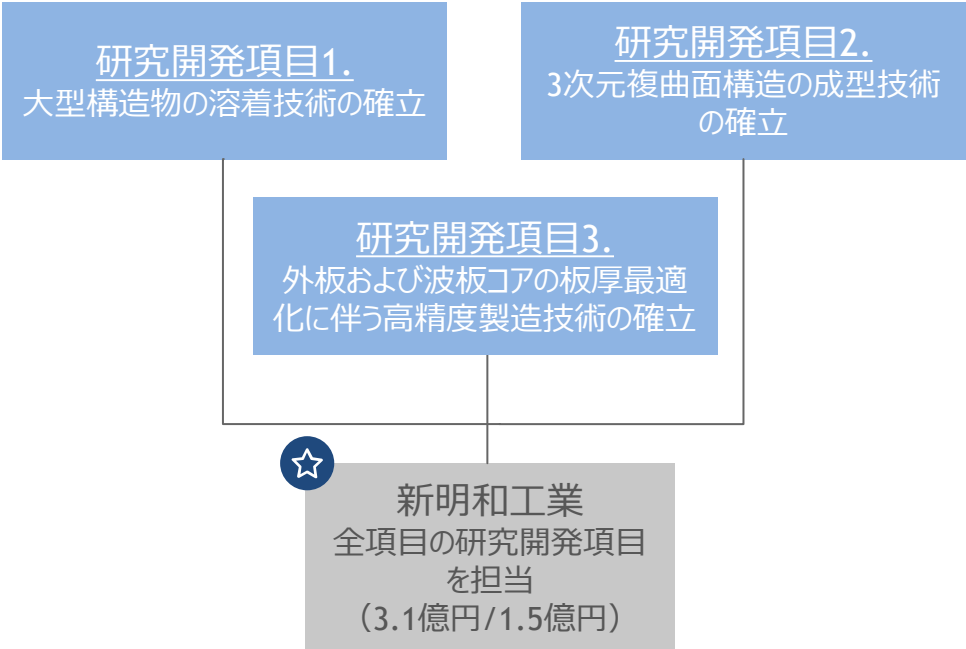
研究開発実現のためのスケジュール



2. 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



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

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
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	<ul style="list-style-type: none">プレス＋同時加熱技術（既存）	<div>→</div> <ul style="list-style-type: none">大型プレスによる溶着組立 <div>→</div> <ul style="list-style-type: none">中子を活用した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	<ul style="list-style-type: none">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	<div>→</div> <ul style="list-style-type: none">組立構造適用による重量効率向上 <div>→</div> <ul style="list-style-type: none">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	<ul style="list-style-type: none">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	<div>→</div> <ul style="list-style-type: none">高い構造効率（重量軽減）

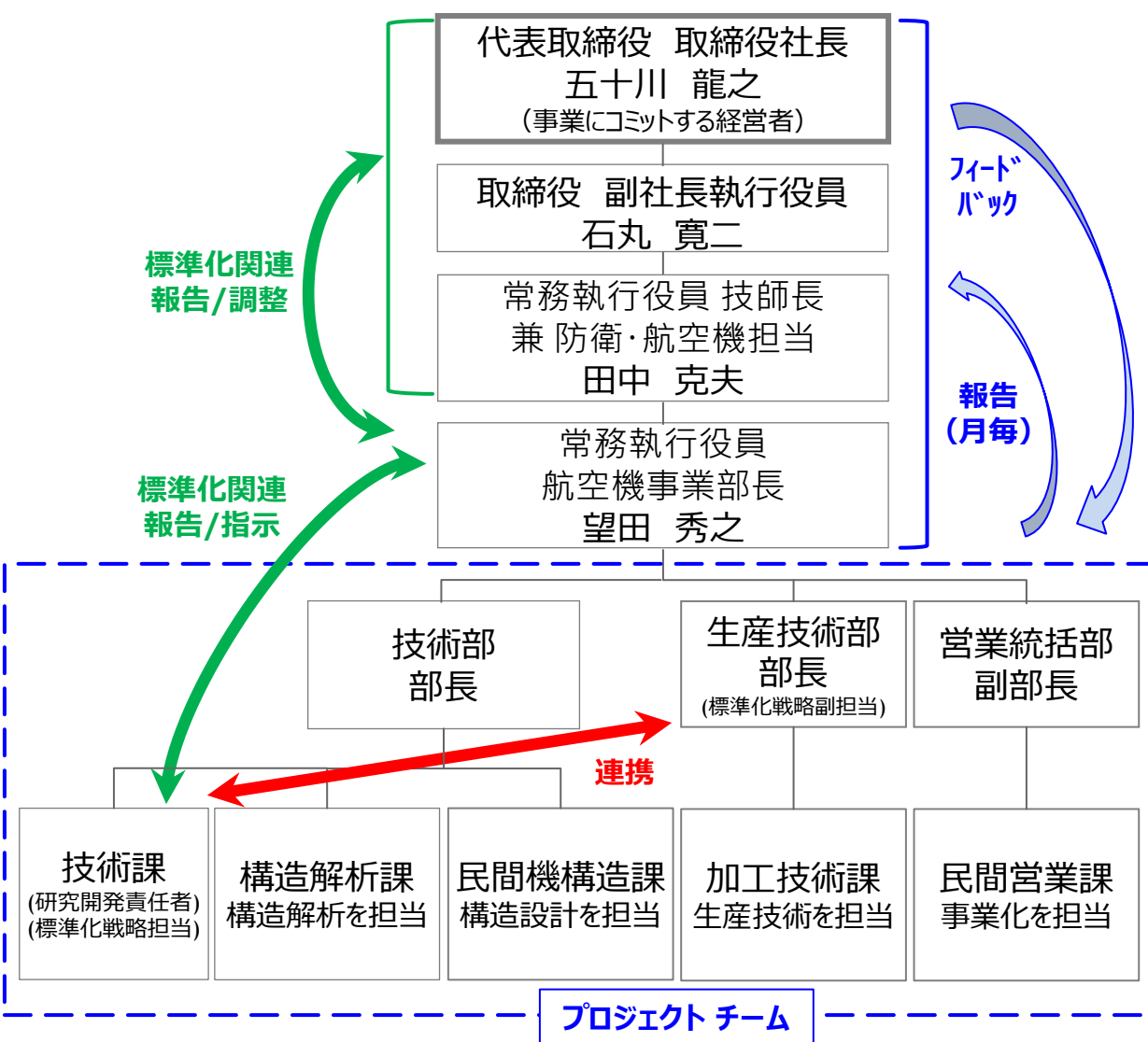
3. イノベーション推進体制

(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
 - 技術部 技術課 杉本プロジェクト マネージャー
 - 社会実装/標準化戦略担当
 - 技術部 技術課 杉本プロジェクト マネージャー : 標準化戦略担当
 - 生産技術部 部長 : 標準化戦略副担当
 - 担当課
 - 構造解析課 : 構造解析・試験評価を担当
 - 民間機構造課 : 構造設計を担当
 - 加工技術課 : 生産技術を担当
 - 民間営業課 : 契約を担当

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 (2021年8月プロジェクトマネージャー指名、プロジェクトチーム結成)
- 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
- 毎週実施のプロジェクト ミーティングにて、進捗確認、意思決定及び指示を行う
- 経営幹部に対し月例報告を実施し、適宜フィードバックを受ける

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。

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当該事業を位置づけ、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
 - 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
 - 2021年9月の取締役会に上程、承認済。2022年3月に本社経営会議にて事業進捗状況の説明を実施。2023年以降、毎年3月に次年度計画について説明、承認を受ける。以降、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。

ステークホルダーとの対話、情報開示

- 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。
- 広報実績
 - 2021年11月9日 新明和工業（株）HP
「NEDO「グリーンイノベーション基金事業/次世代航空機の開発プロジェクト」に当社が応募した「大型一体成形エルロンの研究開発」が採択される」を掲載。
 - 2022年7月18日～22日 ファンボローエアショー（英国）
2023年6月19日～25日 パリエアショー（仏国）
2024年7月22日～26日 ファンボローエアショー（英国）
 - 2023年2月1日～3日 nanotech 2023 国際ナノテクノロジー（東京）
2024年1月31日～2月2日 nanotech 2024 国際ナノテクノロジー（東京）
2025年1月29日～31日 nanotech 2025 国際ナノテクノロジー（東京）
NEDOブースでの展示を実施

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

温室効果ガス排出削減のための取組状況

- 全社としての活動
新明和グループとして環境保全基本理念を設定し、理念のもとに環境保全行動方針、環境マネジメント体制を整備し、温室効果ガス排出削減活動に取り組む。

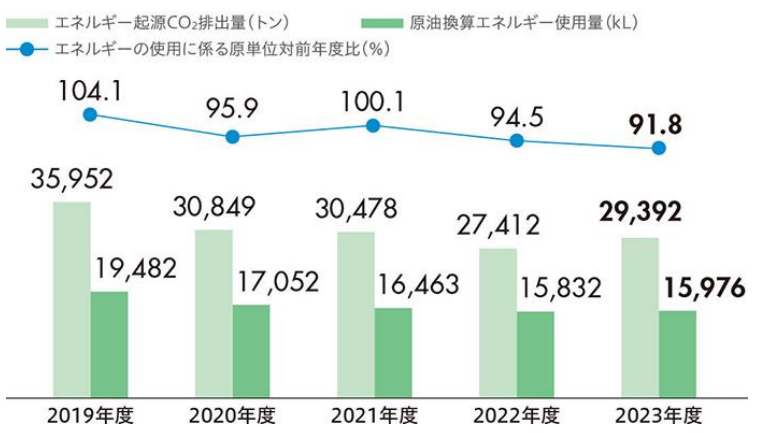
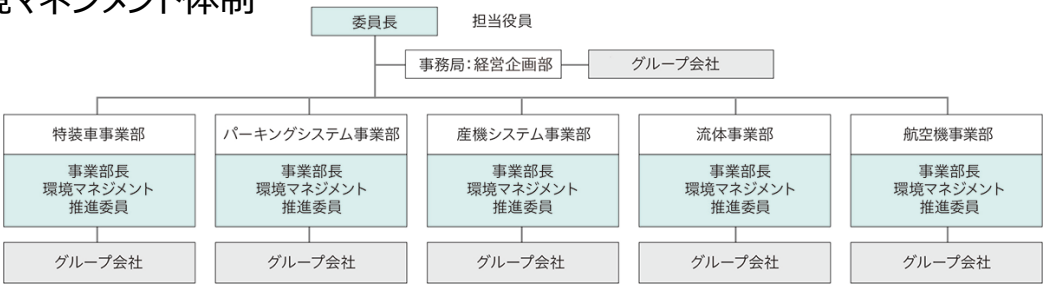
○環境保全基本理念
新明和グループは、「サステナビリティ経営方針」に基づき、企業活動の全てのプロセスで環境に配慮した行動に努め、地球温暖化防止と循環型社会に貢献するとともに、環境負荷低減に資する製品開発やサービスの提供を通じて、社会課題の解決と持続的発展に努めます。

○環境負荷低減目標と実績
地球温暖化防止に対しては、1980年代から化石燃料（天然資源）の有効利用を目的として、長年、工場を主体に取り組んできました。
また、2022年度からは、新たに「2030年度のCO2排出総量を38%削減（2017年度比）」という目標を定め、この達成を志向した施策を実践しています。

- 本事業としての活動
本事業の中核である「航空機構造への熱可塑複合材料の適用」により、現在の主要構造である熱硬化複合材料に対して以下の削減効果を期待し、研究を推進しております。
 - ①高レート生産性
 - ②製造時消費エネルギーの効率性
 - ③リサイクル性（本事業は全社の積み上げ目標に含めていないため、事業化した場合は追加の削減成果となる）

詳細はP.10参照

○環境マネジメント体制



CO2排出量／エネルギー使用量とCO2排出量原単位の推移

出展：新明和工業（株）HP

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

- 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
 - 技術員については、作業の進捗に応じて人員追加を実施し、構造設計・解析を担う技術部からは7名（開始当初より3名増）、複雑構造・一体成形の製造性確立を担う生産技術部からは4名（開始当初より2名増）を確保する。
 - 事業の進捗に伴い、手狭となった研究エリアを拡張し、今後の事業に必要な規模を確保
 - 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。
- 機動的な経営資源投入、実施体制の柔軟性確保
 - 外部企業の有効活用
プレス機等の加工設備について、コスト優位性から外部業者のレンタルを活用を想定（他事業において有効性を確認）
 - 外部知識の有効活用
日本航空株式会社との「新事業開発における戦略的連携協定」を締結し、今後運用サイドとの情報交流がしやすい環境を構築
 - OEMとの研究チャンネルの維持
従来チャンネルでの提案と別に、別事業にて実施しているOEMとの共同研究において良好な関係を維持し、本事業に対する印象向上に努める

専門部署の設置と人材育成

- 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（含む標準化戦略人材）
 - 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、増員対象に若手技術者を積極的に活用し、若手人材の育成を図る。
 - 標準化戦略担当だけが標準化に関する事業を推進するのではなく、設計・製造技術開発の中で常に「標準化」意識するよう定例会で意識づけを行い、必要に応じて社外の情報収集にも主体的に活動させる。

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、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
- 航空機以外の分野にも働きかけを行い、より広範囲の需要掘り起こしを行う
(熱硬化型に対して使用可能温度が高い、耐衝撃性が高い、修理が容易な特性を活用)

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