

「脱炭素化に向けた次世代航空機実用化開発調査事業」 (終了時評価)

2024年度 単年実施

事業の説明 (公開版)

2025年 9月19日

国立研究開発法人 新エネルギー・産業技術総合開発機構

航空・宇宙部 次世代装備品チーム

1. 事業の必要性

◆事業実施の背景と事業の目的

●調査事業立案の背景

世界の産業動向と環境の変化に応じ、我が国の航空機産業が優位としている技術を伸展しつつ、そのリソースを集約して、国際的な連携体制の下、**完成機事業に向けた主体的・継続的な振興計画策定**が必要となっている。

●事業の目的

産業構造審議会 航空機産業小委員会により策定された**航空機産業戦略**(令和6年4月)に我が国の航空機産業が完成機事業へ参画することを目指した**完成機事業創出ロードマップ**が示されている。このロードマップを基に、開発動向の調査・課題設定と技術開発への投資効果についての評価を実施し、振興計画各プロジェクトに対する**詳細実施項目**を検討する。

◆政策的位置付け

●航空機産業戦略にて策定したロードマップをもとに詳細実施項目の検討を行い、GX 実現に向けた基本方針(令和5年2月 閣議決定)の「GX経済移行債」による航空機産業投資政策の計画を支援・具体化する。

1. 事業の必要性

◆ NEDO が関与する意義

① 早期の対応と事業開始が可能となる点

完成機事業参画に向けたロードマップを具現化するために、GX経済移行債関連事業の課題建てを令和7年度中に実施することが喫緊の遂行項目となり、広く航空業界関係者への意見収集等による調査も必要となった。

これに対しNEDOは、政策実現のための事業採択や委託・助成事業の遂行管理の機能を持ち、**早急な対応が可能**となる利点を持つ。

② 航空機産業に対する知見の保持

NEDOはすでに複数の次期・次世代航空機に関連する研究開発ならびに市場動向や技術動向の調査を並行して実施しており、ある程度**関連情報の集積**がある。

③ 公平な立場からの管理実施能力

これら保有する知見を基礎として、NEDOが政策策定機関および研究開発の現状から距離を保って、**公平な立場から本調査事業をマネジメント**する意義を有する。

④ 既存のNEDO事業とロードマップとの関係性を整理

既存NEDO交付金/基金事業の進捗情報共有や産業戦略との関係性や新規プロジェクトとの区分けを明確にし、**全体ロードマップとの整合性**について提言が可能である。

1. 事業の必要性

◆事業の目標

●アウトプット目標

- ① **国内で開発した機能・システムを機体に統合し、認証を得る能力を醸成するための課題と方策を調査する**

目標設定の背景/必要性：

（日本の航空機産業の業界内立ち位置を変化させるため）

・システム構成部品の製造者（現在）

⇒・システムインテグレータ・Super Tier1(GX経済移行債事業実施後)

⇒・機体OEM事業への参画（2040年以降の最終目的）

1. 事業の必要性

● アウトプット目標

- ② カーボンニュートラルを促進する諸技術における効果を分析・整理し、我が国航空機産業のGXに向けた投資効果を評価する。

目標設定の背景/必要性：

（産業政策 立案に際し、以下の情報が必要となり、この需要を満たすため）

- ・脱炭素効果の定量的な解析値明確化
⇒ 日本の航空機産業戦略が2050年CNに沿ったものであること、その蓋然性を示す情報
- ・GX経済移行債事業等で支援する新規事業の拡大規模予想値の具体化、明確化
⇒ 現状(年間売上高2兆円規模) ⇒ 年間6兆円以上(2035年以降)の産業発展見通し

1. 事業の必要性

● アウトプット目標

③ ロードマップに基づく各プロジェクトの詳細実施項目を検討する。

目標設定の背景/必要性：

(航空機産業戦略および産構審小委員会で確認された産業振興ロードマップの具現化対応として、**産業支援策の選別と投資予算規模の具体化**を検討するため)



支援策の選別対象 母集団としては、航空機産業戦略(R6年4月)の内、以下の赤枠の大項目が該当

(航空機産業の意義)

(我が国航空機産業の現状と目指すべき方向性)

(産業構造の創出)

- a. 自国で開発した技術・システムを機体へインテグレーションする能力の獲得・蓄積
- b. ボリュームゾーンにおける成長
- c. 環境新技術を応用した新たな市場における成長

(産業基盤の強化)

- a. サプライチェーン強靱化 (国内・海外)
- b. 人材確保・育成
- c. 環境の構築 (DXを前提とした航空機ライフサイクルプロセス/試験・実証インフラの整備)
- d. エコシステムの拡大 (AAM向け事業拡大等)

(航空機産業戦略の迅速かつ着実な実行)

1. 事業の必要性

本事業で具体化する、“インテグレーション能力”は以下項目の達成を目標としている。

- ① 機体およびエンジンへの個別新技術を搭載するための研究・開発
（機体とのインターフェースを含む）
- ② 機体搭載にあたっての認証基準への対応、試験/実証方法論の確立
- ③ OEMとの共同開発機会の模索と連携体制の樹立

→ これらの目標を達成して、本邦航空機産業 製造者が従来の部品供給者の立場から進化して“システムインテグレータ”としての事業構成を実現することを最終目的とする。

2. 事業の効率性

◆ 枠組み・実施計画

・実施期間：2024年度

調査項目①：機体Integration/認証取得 能力醸成の課題・方策調査

調査項目②：CN諸技術効果の分析とGX経済移行債事業への投資効果 評価

調査項目③：ロードマップに基づく各プロジェクトの詳細実施項目の検討

	2023年度	2024年度				2025年度		
	第4四半期	第1四半期	第2四半期	第3四半期	第4四半期	第1四半期	第2四半期	第3四半期
		(公募)(採択)(契約) — ▲ — ▲ — ▲						
調査項目①				中間報告	最終報告	報告書提出	報告書公表	終了時評価
調査項目②								
調査項目③								

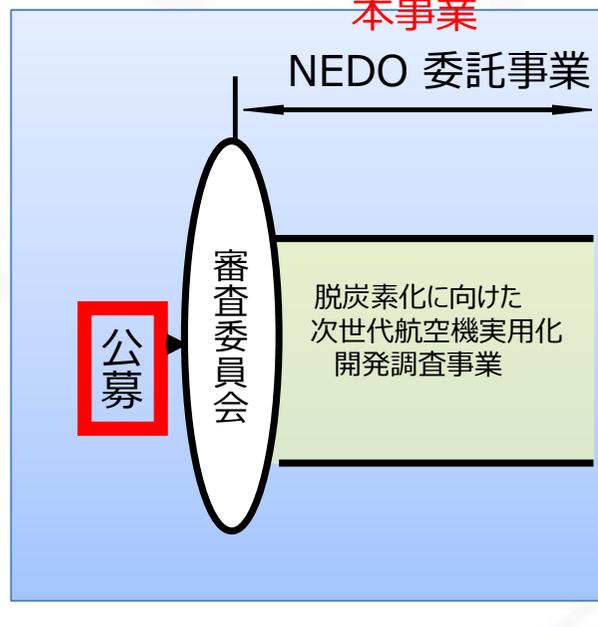
※ ▲ 公募プロセス

2. 事業の効率性

◆ 枠組み・実施計画

実施期間： (2024年度)

本事業



(2025～2028*～2030年度**)

後続の事業

経済産業省 補助金事業（GX経済移行債）

「脱炭素成長型経済構造移行推進対策費補助金
（次期航空機開発等支援事業）」

- (1) 次期機体主要構造体開発・高レート生産技術実証*
- (2) 次期エンジンアーキテクチャ技術実証*
- (3) 国内エンジン MRO 拠点強化支援**

単年度事業に伴う事業効率化 取組み

- (1) 初期対応の充実（6月:採択通知直後のキックオフ会議開催/9月:中間報告/2月:最終コメントとりまとめ）
- (2) 外部組織からの意見収集（業界団体/アカデミアから広く、複数回にわたり意見をヒアリング実施）

2. 事業の効率性

◆実施体制

航空機武器産業課

NEDO

協議

委託

ボストン・コンサルティンググループ・合同会社

調査実施

◆事業費用

426百万円（2024年度）

2. 事業の効率性

◆実施の効果（費用対効果）

●航空機産業戦略に沿って、我が国の航空機産業を1.8兆円(2019年) から2030年に3兆円規模に拡張するため、GX経済移行債 次期航空機助成事業(総額868億円) の策定に向け方向性を示した。

●以下の調査結果を事業実施の効果として得ることができた。

- 1.詳細実施項目の検討およびその検討結果を踏まえたGX経済移行債を財源とする後続事業の決定
- 2.これまで前例のなかったCO₂およびその他削減効果の一覧化
- 3.カーボンニュートラル技術の課題や海外企業の進ちよく状況等一覧化
および我が国技術優位性項目についての検討と結果総括

3. 事業の有効性

◆事業項目ごとの目標と達成状況

事業項目	目標	成果	達成度	今後の課題と解決方針
① 開発機能を機体に統合し、認証を得るための課題調査	a. カーボンニュートラルを達成する次世代航空機に求められる各 技術方式 につき、課題を総括する	脱炭素技術の全体像、各成熟度、開発における現状と課題、実用化に向けた タイムライン見立て などの検討を実施	○	世界の再生エネルギー応用技術開発の動向変化や機体OEMの新機材開発計画の改定に応じて、 タイムライン見立ての見直し が必要
	b. 我が国が海外機体メーカーと国際共同開発で担うる優位な開発技術の予測と 市場獲得範囲 を調査し、今後 研究開発が必要となる項目を明確化 する	脱炭素技術の導入に際しての 優先順位 の考え方整理し、機体導入・使用者としての エアライン側需要への適合性分析 を実施	○	エアライン需要を測る術としてCASK（Cost per Available Seat Kilometer）パラメータへの置換を行う方法を採用 但し、結果は従来化石燃料機材に対する新技術のCASK相対評価に留まるため、この評価が エアライン側 にどう受容されるのか追跡は必要
	c. システムインテグレータ としての国際共同開発やMRO事業等、完成機事業への参画に向けて必要となる事業を実施していく際に求められる 能力獲得 のために必要な支援課題を調査する	必要事業として、機体/エンジン/MRO事業を抽出し、 課題および全体構造の検討 を実施 システムインテグレータを目指すベンチマークとして、製造工程の最終組立ラインに関する調査を実施	◎	提唱した4要素（①高次部品事業の強化/②機体運用効率の最適化/③MRO事業の拡張/④機体リース事業の強化）の推進が、本邦企業のシステムインテグレータ化へ結実する 因果関係 をより具体化することが課題

3. 事業の有効性

事業項目	目標	成果	達成度	今後の課題と解決方針
② カーボンニュートラルを促進する諸技術の効果分析と我が国航空機産業のGXに向けた投資効果の評価	a. ①で選出した新技術による CO2 排出削減効果、およびカーボンニュートラル代替燃料を、SAF/水素燃料/合成燃料に分けて、航空機運用全サイクルにわたる CO2 排出削減効果の定量的分析 を行う	各脱炭素技術、代替燃料の脱炭素効果やCO ₂ 以外の排出物における環境への影響度調査を実施し、航空機の ライフサイクル全体でCO₂削減が可能な要素検討 各技術において経済合理性が成り立つ技術の絞り込みを実施	◎	SAF製法の経時的変化と各脱炭素効果に対して異なる仮定が導入されており、今後のSAF製造の現状変化に合わせ、上記 仮定の妥当性を再確認 しながら、将来のSAF脱炭素効果の修正を行って予測確度を高める
	b. カーボンニュートラル代替燃料供給に必要となる国内外の インフラ、空港施設の整備検討 状況について調査する 燃料供給量及び価格等も考慮しながら、国内エアラインによる 運航でのCO₂削減効果 が、ICAOによる目標、および国内 CO ₂ 削減目標のそれぞれに対して寄与できる度合いを分析する	技術ロードマップの全体像やインフラ整備の想定を踏まえ絞り込んだ技術について、さらに海外企業と比較し、日本に 優位性がある分野の検討 を実施 エアラインの取り組み主導で国が掲げるカーボンニュートラル目標が未達の場合、政府はどのような施策を 追加的に取り組む必要があるのか について検討実施	○	SAF/新機材更新だけでは2050年CNが実現できないことが再確認された。その他新技術の振興によるCO ₂ 削減量のより 正確な予測と実現確度情報の更新 が必要
	c. CO₂ 以外の排出物 による環境影響調査を行う	窒素酸化物/飛行機雲/巻雲 による環境への影響と新技術の開発動向や世界の政策導入事例について総括	○	NEDO先導研究等で航空機起因のCO ₂ 以外気候影響要素を今後検討する際に基礎となる情報として活用する

3. 事業の有効性

事業項目	目標	成果	達成度	今後の課題と解決方針
<p>③ ロードマップに基づく各プロジェクトの詳細実施項目の検討</p>	<p>a. 調査項目①、②の結果を踏まえ、完成機事業創出ロードマップに対する詳細実施項目（必要投資額を含む）を明確化し、当該分野における関係有識者に共有できる資料を作成</p>	<p>次世代航空機の技術に関して、主に欧州・米国の研究機関や機体OEM、エンジンOEMへのインタビューを通じて、カーボンニュートラル技術の幅出しを網羅的に実施社会実装の可能性が高い技術方式をターゲットした上で、対象技術の研究開発主体のピックアップを行い、機体構造、エンジン、サブシステムの分野より、将来の活用が期待される22の技術を特定特定した技術について、全体像、技術成熟度、現状と課題をまとめた上で、さらにグローバルで開発が進む次世代航空機向け技術は、ハイブリッド電動、水素燃料、水素燃料、高度複合材（軽量化・効率化）、SAFの5つの方式にまとめ報告資料に記載</p>	○	<p>重要項目として選択した5つの方式は、GX経済移行債事業/GI事業等の支援が既に開始されているが、これらの進捗・結果がロードマップ全体の観点から再び位置づけられ、確認される必要がある</p>
	<p>b. 航空機メーカー、試験機関、学識経験者、エアライン等と調査手法の検討、調査結果の報告、分析、提言の方法などについてヒアリングを行う。全体の方針策定に際して、必要に応じて提言者間の議論や意見交換ができる場を設定し、委員会運営を行う。また、本委員会を運営するにあたり、委員手続き、資料作成、とりまとめ、事務作業を行う。</p>	<p>航空機産業戦略や完成機事業創出ロードマップ検討会報告書等を基に、部品/機体リース/効率的機体運航/MRO事業からなる四位一体構想を我が国航空産業政策の将来方向性として提言し、最終報告と関係有識者との共有を行った</p>	○	-

3. 事業の有効性

◆各個別事業項目の成果と意義：アウトプット目標①“インテグレーション能力獲得”に対して

- 以下3要素を一体的に運用して、高次に集約化した産業形態に進展する方針を策定 公開版資料 8章

①高次部品事業の強化 ⇒ ・新型**単通路機用エンジン開発**への参画(次世代GTF/オープンロータ開発)

・次期主要構造開発/**高レート生産技術**の開発

②機体運用効率の最適化⇒ ・整備情報の**デジタルデータ化**と**ライフサイクル**での運用効率増強・機体価値向上

③MRO事業の拡張 ⇒ ・定例整備の他に**改修**などの機材性能付加を実施する事業の増進

・新形式にも対応した**エンジン整備**事業の拡張

・**レトロフィット作業**知見の蓄積・**機体の運用効率**や品質管理能力を増強

→次の日本発 **機体OEM再興**に向けて開発能力・**インテグレーション能力基盤**を醸成

3. 事業の有効性

◆各個別事業項目の成果と意義：アウトプット目標②“CNおよび投資効果”に対して

● 我が国の航空機産業全体でのCO2削減効果を予想

公開版資料 4章

削減レバー別の脱炭素効果と総排出量見立て (万t)

(XX%): 削減割合



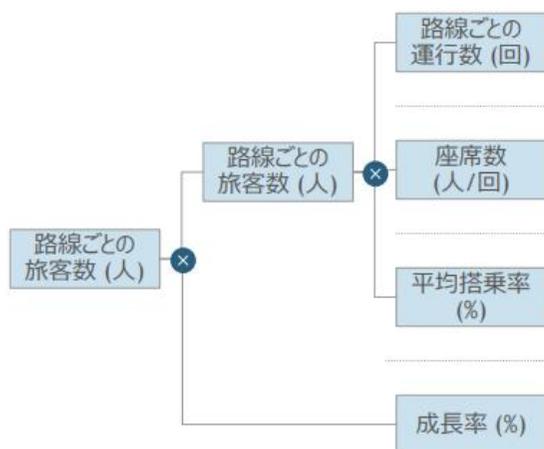
3. 事業の有効性

CO2削減量 算出ロジック概要

(機材)

1. 旅客増数(およびCO2排出増量) の予測

計算ロジック



前提

OAGデータベースより、各路線ごとの運行数と各機種の座席数を集計

国内線は航空輸送統計調査、その他路線はIATA (International Air Transport Association) データベースの数値を採用

国内線は政府統計をベースにモーダルシフトの影響を考慮し、各路線ごとに成長率を仮定。国際線はIATAデータベースの各地域のGDP成長率を仮定 (中国の成長は停滞が見込まれることから除外)

- 国内線の成長率: 2.1%
- 国際線の成長率: 3.9%

Source: Cirium,OAG

9

3. 事業の有効性

CO2削減量 算出ロジック概要

(機材)

2. 新機材への置換えによる効果算出

ご参考) 2035年まではEIS済みの最新機体への置換え、2035年以降は派生型・新型機への置換えが進むことによる脱炭素効果を算出

単通路/双通路機の置き換えによる脱炭素効果

	現状			-2035			2035-2050			総排出量に対する脱炭素効果割合				
	機種	距離(km)	割合	置換先の機種	置換割合	一機あたり脱炭素効果	置換先の機種	置換割合	一機あたり脱炭素効果	2028	2035	2040	2045	2050
国際線 (総運行距離に占める割合 45%)	B787	175,508,607	30%	-(2011年納入)	0%	0%	787X	60%	20% ³	0%	1%	2%	3%	4%
	B777	52,400,777	9%	777X	40%	20% ²	777X	60%	20% ²	0%	1%	1%	1%	2%
	B767	18,587,176	3%	A321XLR	40%	30% ²	A321XLR	60%	30% ²	0%	0%	1%	1%	1%
	B737	2,875,793	0%	737MAX	40%	11% ¹	737NEXT	56%	45% ^{1,3}	0%	0%	0%	0%	0%
	A320	9,042,048	2%	A320neo	40%	15% ¹	水素燃焼	4%	100%	0%	0%	0%	0%	0%
	A320neo	2,060,274	0%	-(2017年納入)	0%	0%	A320NEXT	56%	47% ^{1,3}	0%	0%	0%	0%	1%
	A321	2,934,862	0%	A321neo	40%	30% ¹	水素燃焼	4%	100%	0%	0%	0%	0%	0%
	A320NEXT						A320NEXT	56%	38% ³	0%	0%	0%	0%	0%
	A321neo						水素燃焼	4%	100%	0%	0%	0%	0%	0%
	A320NEXT						A320NEXT	56%	56% ³	0%	0%	0%	0%	0%
国内線 (総運行距離に占める割合 45%)	B787	20,760,392	3%	-(2011年納入)	0%	0%	787X	60%	20% ³	0%	0%	0%	0%	0%
	B777	11,444,694	2%	777X	40%	20% ²	777X	60%	20% ²	0%	0%	0%	0%	0%
	B767	25,414,373	4%	A321XLR	40%	30% ²	A321XLR	60%	30% ²	0%	1%	1%	1%	1%
	B737	123,703,791	21%	737MAX	40%	21% ¹	737NEXT	56%	51% ^{1,3}	1%	3%	5%	6%	8%
	A320	44,404,011	7%	A320neo	40%	20% ¹	水素燃焼	4%	100%	0%	0%	0%	0%	0%
	A320neo	4,736,360	1%	-(2017年納入)	0%	0%	A320NEXT	56%	38% ³	0%	0%	0%	0%	0%
	A321	18,916,503	3%	A321neo	40%	30% ¹	水素燃焼	4%	100%	0%	0%	0%	0%	0%
	A320NEXT						A320NEXT	56%	56% ³	0%	1%	1%	1%	1%
	A321neo	2,252,413	0%	-(2017年納入)	0%	0%	水素燃焼	4%	100%	0%	0%	0%	0%	0%
	A320NEXT						A320NEXT	56%	38% ³	0%	0%	0%	0%	0%
A350	13,727,163	2%	-(2024年納入)	0%	0%	787X	60%	20% ³	0%	0%	0%	0%	0%	
合計 ⁴									3%	9%	13%	17%	23%	

2050年までに現行運用機体が最新機/派生型・新型機に置き換わると仮定。
置き換え先は航続距離・席数から置換えが可能と想定される機種を選定

3. 事業の有効性

CO2削減量 算出ロジック概要

(燃料)

[SAFの種類ごとの導入割合] x [SAFごとのCO2排出削減効果]にて算出

	CO2削減割合	SAF導入量(万kL)						SAF導入割合					SAFによるCO2削減割合					
		2023	2028	2035	2040	2045	2050	2028	2035	2040	2045	2050	2028	2035	2040	2045	2050	
必要燃料量	-	893	1,036	1,278	1,489	1,738	2,033	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
SAF供給量	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
HEFA	53%	64	181	271	289	282	289	17%	21%	19%	16%	14%	9%	11%	10%	9%	8%	
FT	82%	0	4	127	202	222	218	0%	10%	14%	13%	11%	0%	8%	11%	10%	9%	
ATJ	41%	0	4	165	322	377	368	0%	13%	22%	20%	5%	0%	5%	9%	8%	2%	
PtL	94%	0	4	130	406	883	1425	0%	10%	27%	51%	70%	0%	10%	26%	48%	66%	
合計		64	193	694	1219	1764	2300	19%	54%	82%	100%	100%	10%	34%	56%	75%	84%	

3. 事業の有効性

CO2削減量 算出ロジック概要

(OPによる削減)

ICAO LTAGにより、各年に削減効果が期待される機体運用改善寄与率から計算

項目	概要	CO2削減効果						
		2020	2028	2030	2035	2040	2045	2050
a	APUシャットダウン	Pre-Conditioned AirとGroundpowerunitの活用によるAPUシャットダウン						
b	性能維持のためのメンテナンス改修	適切なメンテナンスと改修を実施し、航空機の性能と安全性を維持						
c	フォーメーションフライト	2機以上の航空機が近接飛行することで、片方の航空機の空気抵抗を減少						
d	イン・トレイル	航空交通管制（ATS）監視サービスが利用できない空域にて他の航空機から位置情報を取得し高度調整を						
e	手続き（ITP）	することで効率的な飛行ルートを飛行						
e	重量の最小化	軽量のユニットロードデバイス（ULD）の使用や、軽量シートの使用						
f	最到着機間の最適化された滑走路配分支援ツールおよび天候依存の間隔削減	到着機の最適な滑走路配分と天候依存の間隔削減を支援するツールにより、滑走路の効率的な利用と間隔の最適化						
g	滑走路まで電動タグ着引	空機を滑走路まで搬送を半自立式トラクターで牽引することでエンジンを停止させる						
h	幾何高度計とRVSMフェーズ2	幾何学的高度測定と高度計装備の改良（RVSMフェーズ2）によりより正確な高度測定と高度計間隔の削減						
i	航空燃料管理システム	システムにより飛行計画、燃料購入、燃料使用の追跡、効率的な燃料使用を支援						
j	追加燃料の削減	飛行機が安全に目的地に到達できるよう必要な燃料量を最適化						
k	出発機間の最適化された間隔配分および天候依存の間隔削減の支援	出発機の最適な間隔配分と天候依存の間隔削減を支援により、出発機の効率的な運航を実現						
l	世界の航空交通マネジメント	全世界的な航空交通流管理システムにより航空交通の流通を最適化し、遅延を減少						
m	ダイナミック・セクター化	長距離飛行における需要と能力のバランスを目的として飛行中の速度調整を含む場合がある						
		航空交通管理（ATM）において、リアルタイムで空域のセクター（管理領域）を柔軟に調整し、航空機遅延を最小化						

3. 事業の有効性

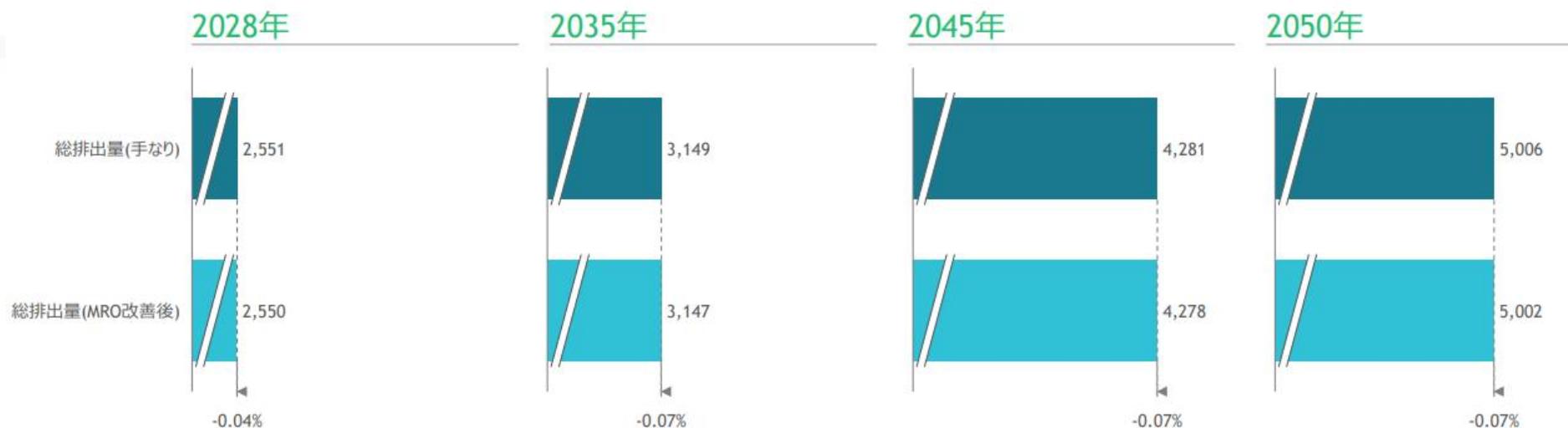
CO2削減量 算出ロジック概要

(MROによる削減)

国内に集約されたMROによる整備・改修事業によりFerry Logistic面の改善値から計算

[運行距離] × [CO2排出量/運行距離] × [輸送回数]にて算出

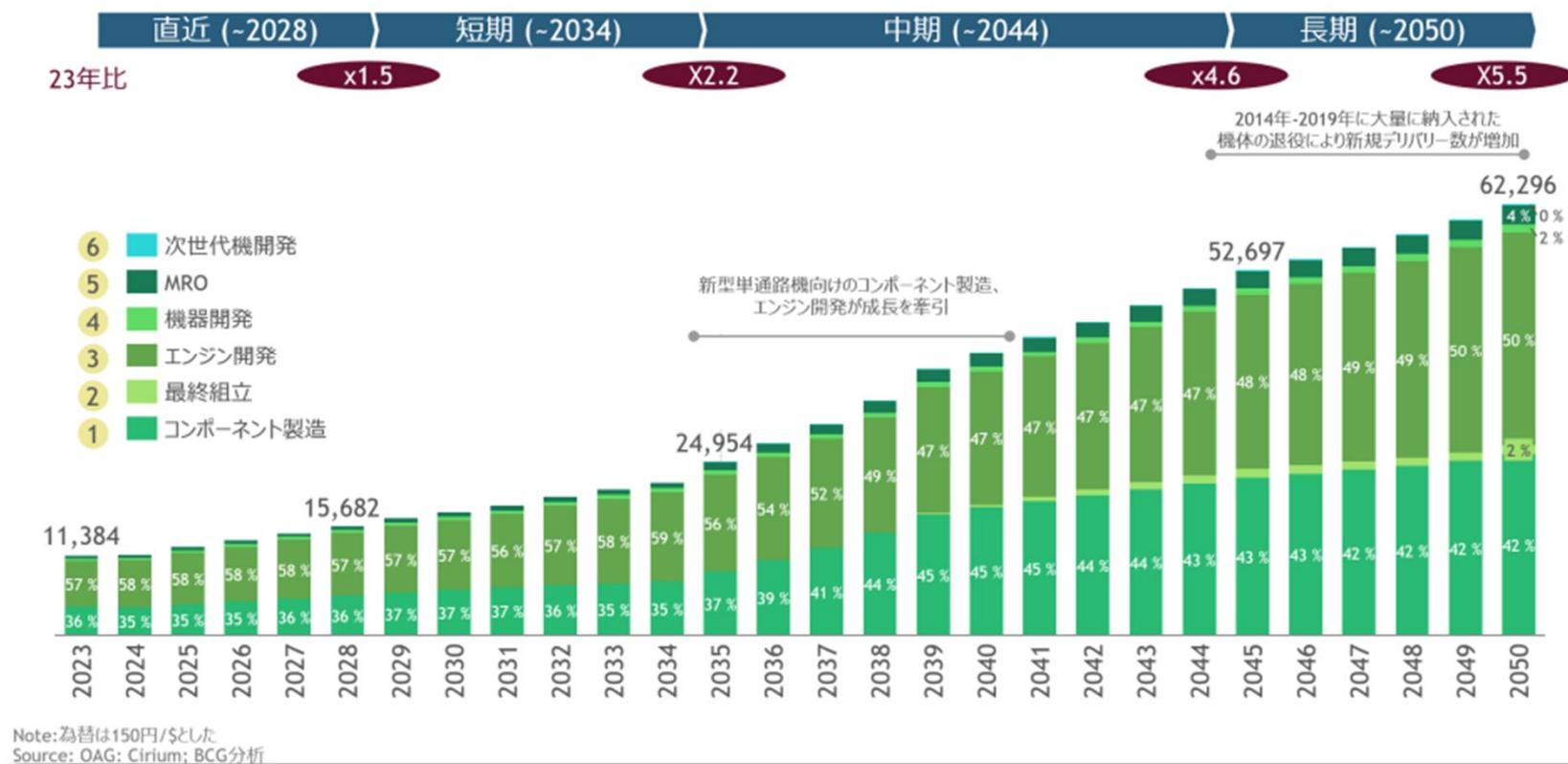
- MRO実施のための輸送に使用する機材と輸送距離、輸送回数から現行のCO2排出量を算出
- 旅客需要の増加に伴い、MROのための輸送回数が増えると仮定し、将来のMROによるCO2排出量を算出



3. 事業の有効性

● 我が国の航空機産業全体での事業規模を予想

航空機産業の事業規模推移サマリ (億円)



3. 事業の有効性

◆各個別事業項目の成果と意義：アウトプット目標③ “ロードマップの具体化”に対して

● 脱炭素技術の全体像 開示

公開版資料 2章 2.1節

次世代航空機を対象とした脱炭素技術方式の22候補を選出し、現在の世界開発動向におけるTRL（技術成熟度）

および燃料削減量期待値を評価

⇒ ・航空機用技術による

CN量の定量解析は初出

・今後のCN効果算定の基礎

	#	技術	概要	TRL	燃料削減量
機体構造 (胴体/ 主翼)	1	高度複合材料 (セラミック含む)	炭素繊維に樹脂を含浸させたプリプレグを、加熱・加圧条件下で成形加工	6-8	8-10%
	2	3Dプリンタ向け材料	3Dプリンタにより複数部品を1つの構造体に置き換え一括造形	9	1-5%
	3	形状記憶合金	負荷により変形した形状が加熱により元の形状に回復する形状記憶効果を利用	6-8	1-5%
	4	ブレンデッドウイングボディ (BWB)	翼と胴体部が一体型となった機体構造	4-5	15-20%
	5	トラス支持翼	ピン接続した部材の三角形の骨組 (トラス構造) で主翼を支持する補助翼	4-5	1-5%
	6	層流翼	空気が翼表面に沿って滑らかに流れるように設計された翼	1-3	5-10%
	7	ダブルバブル構造	2つの独立した円/楕円形の構造断面を横方向に重ねた機体構造	1-3	10-15%
	8	境界層吸い込み (BLI)	機体胴体部にエンジン本体を埋め込んだ機体構造	1-3	5-10%
エンジン	9	超高バイパス比ターボファン	ターボファンの直径を拡大しバイパス比を増加させることで燃費向上、騒音低減	4-5	10-15%
	10	Water Enhanced Turbofan	排気ガス中の水分をエンジンの燃焼室等に噴射して燃焼温度を下げ燃費を改善	1-3	5-20%
	11	SAF	バイオマス、廃棄物、合成プロセスを利用した炭素再利用燃料	6-8	8-10% ²
	12	アンモニア燃料	アンモニア燃焼/アンモニア燃料電池を使用した推進システム	1-3	100%
	13	オープンローター	同軸配置した2組のプロペラを逆回転駆動させるエンジン	4-5	10-20%
	14	完全電動	充放電が可能である二次電池の電気エネルギーを動力源とする航空機	6-8	100%
	15	ハイブリッド電気	内燃機関と電動機のハイブリッド動力源を搭載した航空機	1-3	20-30%
	16	水素燃料電池	液体水素を燃料とする電池を搭載した航空機	1-3 ¹	100%
	17	水素燃焼	液体水素を燃料とする内燃機関を搭載した航空機	1-3	100%
サブシステム (装備品、アビオニクス)	18	航空電子機器 (アビオニクス)	航空機飛行に使用される電子機器 (通信機器、飛行制御システム等)	5-7	1-2%
	19	AIシステム	航空電子機器にAIを搭載し、自律飛行や自動化の改善を目指す	1-3	1-5%
	20	突風緩和システム	急激な風速変化時に機体加速度変化を抑える制御システム	1-3	1-5%
	21	航空機ヘルスマモニタリング	航空機・設備の状態を監視し、故障前に状態に応じてメンテナンスを実施	4-5	1-5%
	22	電動タクシー	飛行機の離陸時や整備時に、エンジンや飛行機を牽引する車を使わず自立走行	6-7	2-4%

1: リージナル機/単通路機を対象としたTRL 2: 10%混合を想定
Source: エキスパートインタビュー、BCG分析

3. 事業の有効性

脱炭素技術方式 各技術の実用化時期と主なプレイヤー

成果報告書 該当Page	Item No.	技術項目 題	実用化時期	主なプレイヤー
41	1	高度複合材料/セラミック複合材	～2030年	Boeing/Airbus ENG OEM 材料・繊維メーカー
43	2	3D プリンタ向け材料	2025年以降	機体構造メーカー 素材メーカー
45	3	形状記憶合金	～2035年	NASA/Boeing(実証実験)
47	4	ブレンデッドウィングボディ	2030年頃	Boeing/Airbus
50	5	トラス支持翼	2030年頃	Boeing
52	6	層流翼	2030年頃	Boeing/Airbus
54	7	ダブルバブル構造	2035年頃	NASA/AFC
56	8	境界層吸い込み	2030～2035年頃	NASA/Bauhaus Luftfahrt/JAXA
58	9	超高バイパス比ターボファン	～2030年	Boeing/Airbus/GE/RR/IHI
60	10	Water Enhanced Turbofan	2030年頃	Horizon Europe/Bauhaus Luftfahrt/MTU
62	11	SAF	2025年以降 (GFT/ATJ) 2040年以降(PtL/Net Zero Oil)	各 燃料製造供給会社
64	12	アンモニア燃料	2040年代	NASA/Univ of Central Florida/PW
66	13	オープンローター	2035年以降	NASA/Safran/GE/RR
70	14	完全電動	2025年～2030年	小型航空機メーカー/eVTOLメーカー
72	15	ハイブリッド電動	2025年頃	ATR/Heart Aerospace/ZunumAero
75	16	水素燃料電池	2030年頃	Airbus/ZeroAvia
78	17	水素燃焼	2045年以降	Airbus
80	18	航空電子機器	～2030年	Boeing/Airbus/Thales/Safran/Honeywell等
82	19	AIシステム	～2035年	Collins等
84	20	突風緩和システム	2030年頃	NASA
86	21	航空機ヘルスマニタリング	～2030年	Boeing/Airbus/Honeywell/Lufthansa Technik/Collins/RR等
88	22	電動タクシー	～2026年	Boeing/Qantas/Lufthansa等

3. 事業の有効性

CO2削減効果量(%) 設定の根拠

ご参考) 新技術導入によるCO2排出量削減効果

- ハイブリッド電機の応用先はハイブリッド電動搭載機種（Liバッテリー + 燃料電池）のみを想定しているが、これは妥当でしょうか？
- 新型単通路機にはオープンロータ以外、GTF進展型の貢献は？

機体	CO2削減効果	削減効果のソース	搭載機種					
			派生型 双通路機	新型 単通路機	完全電動 (Li-ion)	完全電動 (燃料電池)	ハイブリッド* 電動 (Li-ion)	ハイブリッド* 電動 (燃料電池)
機体	BWB	15-20%	弊社ホワイトペーパー (OEMと議論済み)					
	トラス支持翼	10-20%						
	ダブルバブル構造	10-15%						
	層流	20-30%						
	突発緩和システム	10-20%						
エンジン	オープンローター	15-20%	IATA technical roadmap					
	水素燃焼	100%	EU report					
	ハイブリッド電気	15-22.5%	Purdue univ					
	完全電動	100%	IATA Fly Net Zero					
	高度複合材料	1-3%	弊社ホワイトペーパー (OEMと議論済み)					
	形状記憶合金	1-5%						
	高度航空電子機器	1-2%						
	3Dプリント	1-5%						
	セラミック複合材	8-10%						
	超高バース比ターボファン ¹	10-15%						
	境界層吸い込み	8-10%						
アビオニクス/機器	ヘルスマニタリング	-	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	電動タキシー	1-2%	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	AIシステム(自律飛行)	-	✓	✓	✓	✓	✓	✓

1: 次世代GTF含む

Source: IATA technical roadmap, IATA Fly Net Zero WAYPOINT 2050 second edition, purdue univ, ICCT, EU 「Hydrogen-powered aviation」、デスクトップサーチ、BCG分析

3. 事業の有効性

● 日本の航空機産業が取り組むべき、脱炭素技術の選択

公開版資料 2章 2.2節

グローバルで開発が進む次世代航空機向け技術は5つの方式と想定

TRL4-5 小型機		TRL 3 コンセプト段階			TRL 6- デモ段階	
ハイブリッド電動 従来のクロシン燃焼エンジンと電動推進システムの組み合わせ小型機では実用の兆しもある 主な課題 <ul style="list-style-type: none"> 推進系統（バッテリー、モーター）のエネルギー密度と出力密度の向上 軽量・小型化した上で、航空機が運航する厳しい環境での安全性、耐久性、信頼性の確保 実装時期：2025年頃	水素燃焼 既存のジェットエンジン技術を活用できるが、燃焼器部分と燃料系統全体の再設計が必要 主な課題 <ul style="list-style-type: none"> 水素の燃焼特性に応じたエンジン設計 極低温での燃料貯蔵と分配系統の設計 上記を統合し、重心位置や空気力学特性を考慮した機体設計 実装時期：2035年頃	水素燃料電池 地上交通向けは実用化済み 航空向けには短・中距離向けに注目されている 主な課題 <ul style="list-style-type: none"> 電動と水素燃焼双方の課題を併せ持つ 水素燃料の貯蔵と分配系統の設計 推進系統のエネルギー密度と出力密度の向上 実装時期：2030年頃	高度複合材（軽量化・効率化） 航空機の更なる軽量化や生産性の向上（ハイレート生産）に向けた研究がされている 主な課題 <ul style="list-style-type: none"> 航空使用に資するための耐荷重性・耐震性・耐久性の向上 成形性が高くリサイクルが容易な熱可塑性複合材の実用化 実装時期：2030年頃	SAF クロシンとの互換性が高く、既存のエンジンやインフラの活用が可能 主な課題 <ul style="list-style-type: none"> 大規模生産のためのコスト削減と原料確保 化学組成の違いによる航空機への影響の検証 実装時期：一部実装済み		
TRL=4,5のBWB、超高バイパス比ターボファン、オープンローターはOEM主導の開発に参画する方向						

TRLおよび燃料削減量期待値から、5つの技術方式に対象を絞り込んだ

3. 事業の有効性

ロードマップ・(産業構造創出)

● ロードマップ項目の詳細化と優先付け

赤字表示：開発の優先度高アイテム

a. 日本の優位技術 ⇒機体統合につなげる分野	b. ポリュームゾーンでの活用技術 (近未来での需要：現行機派生機/新単通路機)	c. 環境に配慮した新技術 ⇒航空機への応用が可能な分野
①高度複合材料/セラミック複合材	⑨超高バイパス比ターボファン	④ブレンディッド・ウイング・ボディ
②3Dプリンタ向け材料	⑩Water Enhanced Turbofan	⑤トラス支持翼
③形状記憶合金	⑪SAF	⑥層流翼
⑮ハイブリッド電動	⑬オープンローター	⑦ダブルバブル構造
⑯水素燃料電池	⑮ハイブリッド電動	⑧境界層吸込み
	⑱航空電子機器	⑫アンモニア燃料
	⑲AIシステム(DXを含む)	⑭完全電動
	⑳突風緩和システム	⑰水素燃料電池
	㉑航空機ヘルスマニタリング	⑰水素燃焼
	㉒電動タクシー	

3. 事業の有効性

ロードマップ・(産業基盤の強化)

- a. 環境の構築（DXを前提とした航空機ライフサイクルプロセス/試験・実証インフラの整備）
重要項目として選定した ⑭AIシステム(DXを含む) にて検討

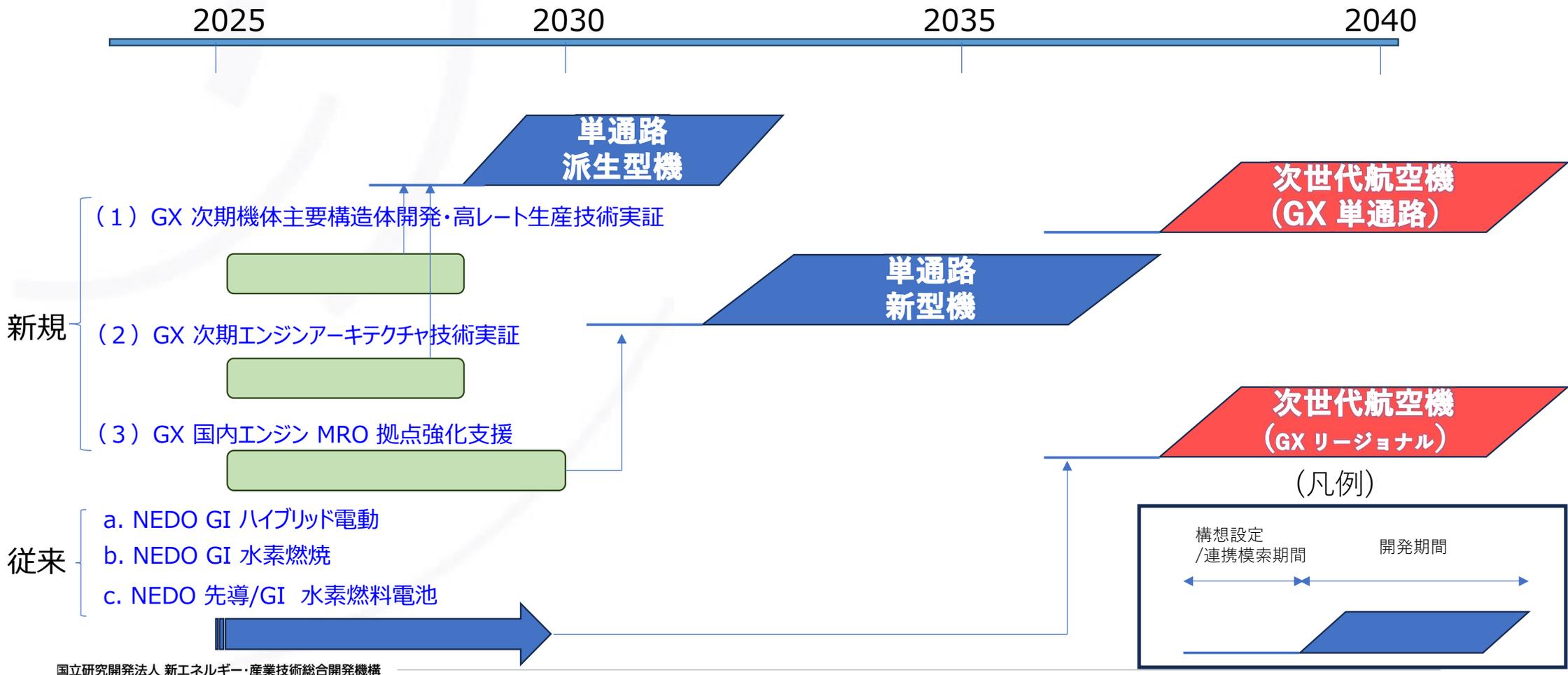
設計/製造： 設計・製造・認証プロセスのDX化 (MBD/CBAの促進)

運用/整備： **国内MRO 拠点の拡充**による、DX推進のための運用データの獲得
(航空機の整備・部品・技術管理統合システムの導入拡充)

サプライチェーン： デジタルツインを活用した生産管理、リアルタイムでの部品需要予測
(整備部門と連携した部品発注/AIによる需要予測と自動補充/在庫管理/拠点ベンダー対応)

GX経済移行債事業対象:

3. 事業の有効性



3. 事業の有効性

◆成果の普及

- 本事業の成果に基づき、令和7年度「脱炭素成長型経済構造移行推進対策費補助金（次期航空機開発等支援事業）」で実施する、以下の事業内容を経済産業省にて策定した
 - （1）次期機体主要構造体開発・高レート生産技術実証
 - （2）次期エンジンアーキテクチャ技術実証
 - （3）国内エンジン MRO 拠点強化支援

◆波及効果

- 補助金事業（3～5か年）およびGI基金事業、関連交付金事業を実施して、我が国の航空機産業が、
 - a. 次期航空機開発プロジェクトでインテグレーション能力
 - b. MRO 拠点の整備を含む航空機に係る各種維持機能（Maintenance（整備）、Repair（修理）、Overhaul（分解・点検等）を一貫した事業実施能力を獲得する効果が期待される。