

第31回 グリーンイノベーションプロジェクト部会 産業構造転換分野WG発表資料

実施プロジェクト名：

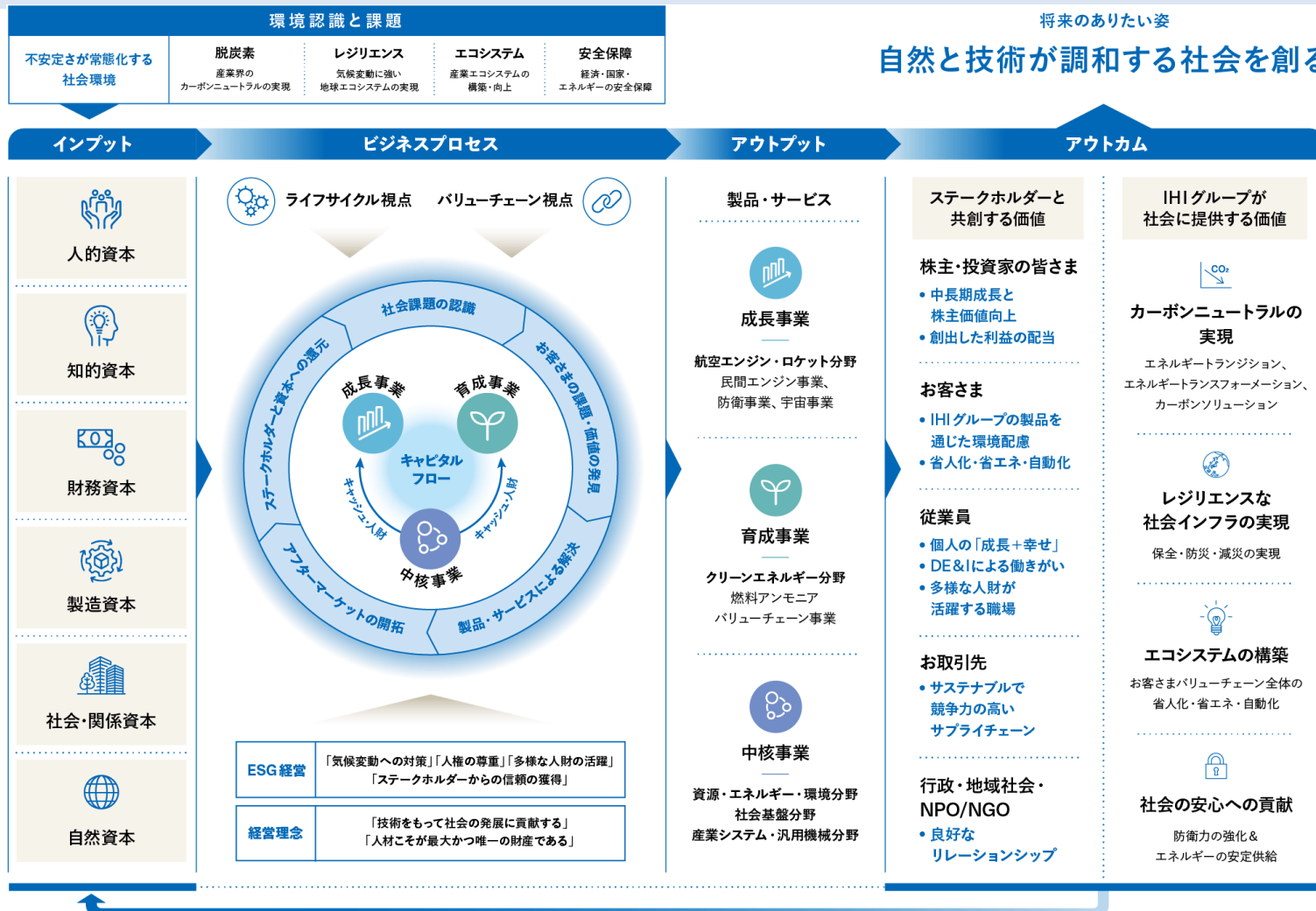
「次世代航空機の開発／液体水素燃料を用いた燃料電池電動推進システムとコア技術開発／水素燃料電池電動推進システム技術開発」

実施者名：株式会社IHIエアロスペース（幹事会社）、代表名：代表取締役社長 並木 文春

株式会社IHIの脱炭素に向けた取り組み

IHIグループ サステナビリティ方針

IHIグループは、取り巻く社会環境の変化を踏まえ、長期視点で持続可能な社会の実現に貢献する「**ありたい姿**」の実現に向けて、社会とお客さまの課題に真正面から取り組み、**新たな価値を創造**していきます



ESG 経営

「気候変動への対策」「人権の尊重」「多様な人材の活躍」
「ステークホルダーからの信頼の獲得」

経営理念

「技術をもって社会の発展に貢献する」
「人材こそが最大かつ唯一の財産である」

IHIカーボンニュートラル2050

2021年度に発表した「IHI ESG STORYBOOK」で **IHIカーボンニュートラル2050** を宣言



気候変動への対策

https://www.ihi.co.jp/sustainable/sustainability_management/policy/

IHIカーボンニュートラル2050

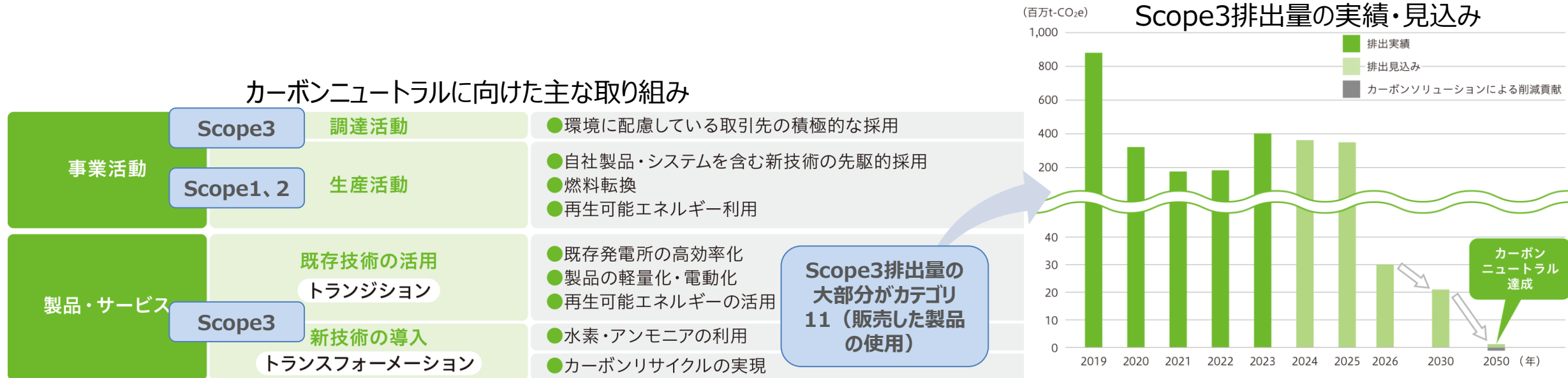
IHIグループは、2050年までに、
バリューチェーン全体でカーボンニュートラルを実現する

カーボンニュートラルに向けた主な取組み

事業活動	調達活動	環境に配慮している取引先の積極的な採用
	生産活動	自社製品・システムを含む新技術の先駆的採用
		燃料転換
		再生可能エネルギー利用
製品・サービス	既存技術の活用 トランジション	既存発電所の高効率化
		製品の軽量化・電動化
		再生可能エネルギーの活用
	新技術の導入 トランスフォーメーション	水素・アンモニアの利用
		カーボンリサイクルの実現

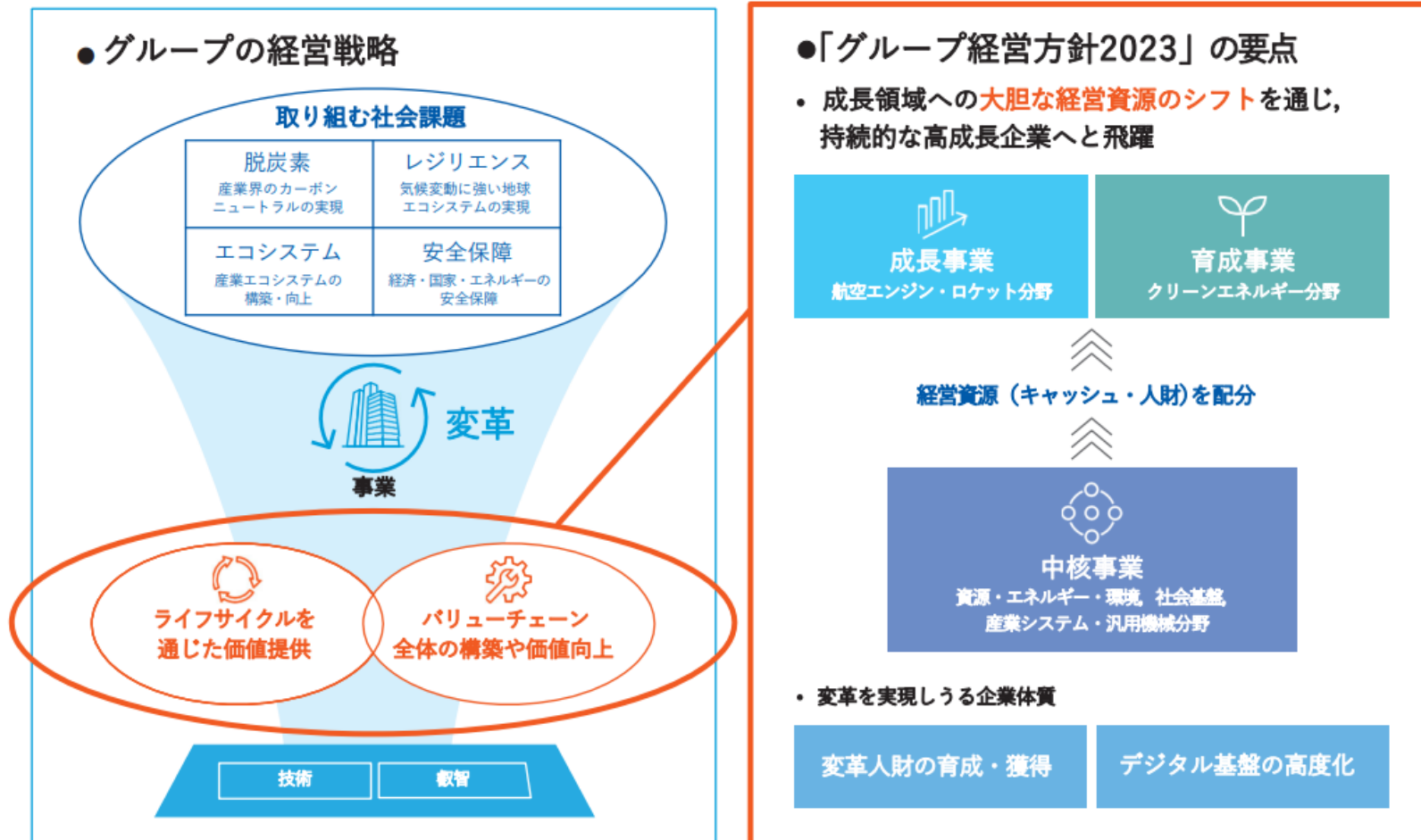
IHIカーボンニュートラル2050

- IHIグループは、2023年4月にGXリーグに参画 
- 2023～2025年度を対象とした「IHIグループ環境活動2023」で、省エネ法に沿って削減目標を設定し、活動状況をHP上に公開 <https://www.ihi.co.jp/sustainable/environmental/climatechange/>
- Scope3排出量削減ロードマップにおいて、カテゴリ11(販売した製品の使用)の取組内容に、エネルギー消費の効率化として「**従来形態航空エンジンの改良**」「**革新形態航空エンジンの開発・市場投入**」を掲げる



IHIグループのESG経営と「グループ経営方針 2023」

「グループ経営方針2023」で、 「成長・育成事業」へ経営資源の大胆なシフトによる事業ポートフォリオの変革を推進



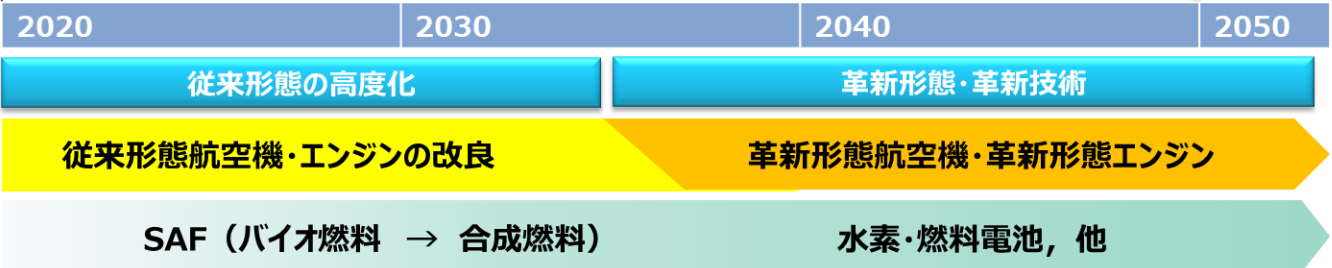
IHIグループのESG経営と「グループ経営方針 2023」

差別化された独自の軽量化技術、電動化技術の開発や水素燃料の適用に加え、SAF合成燃料の開発と事業化に向けた取組みを強化することで、環境に優しく、経済的な航空機におけるカーボンニュートラルの実現を目指している

民間エンジン事業
次世代推進
システムに向けて



* : セラミクス基複合材料 (CMC : Ceramic Matrix Composites)



カーボンニュートラル
(CO2実質排出量ゼロ)

*1 <https://www.prattwhitney.com/en/newsroom/news/2022/10/04/pw-gtf-advantage-tm-flight-testing-starts-on-airbus-a320neo-aircraft>
*2 <https://hydrogen.aero/press-releases/universal-hydrogen-successfully-completes-first-flight-of-hydrogen-regional-airliner/>
*3 https://www.cfmaeroengines.com/wp-content/uploads/2021/07/CFM_RISE_Whitepaper_Media.pdf
*4 <https://blog.geaerospace.com/product/the-future-of-flight-engine-maker-unveils-new-technology-development-program-to-cut-co2-emissions-by-20/>
*5 <https://www.mtu.de/newsroom/press/press-archive/press-archive-detail/clean-aviation-switch-project-to-advance-hybrid-electric-and-water-enhanced-turbofan-technologies/>
*6 <https://www.boeing.jp/%E3%83%9B%E3%83%BC%E3%82%A4%E3%83%B3%E3%82%AF%E7%A4%BE%E7%B4%B9%E4%B8%B9%E3%82%B5%E3%82%B9%E3%83%86%E3%83%8A%E3%83%93%E3%83%AA%E3%83%86%E3%82%A3.page.page>
*7 <https://www.airbus.com/sites/g/files/jlbta136/files/2021-06/Full%20Report-Airbus-SE-Annual-Report-2020.pdf>

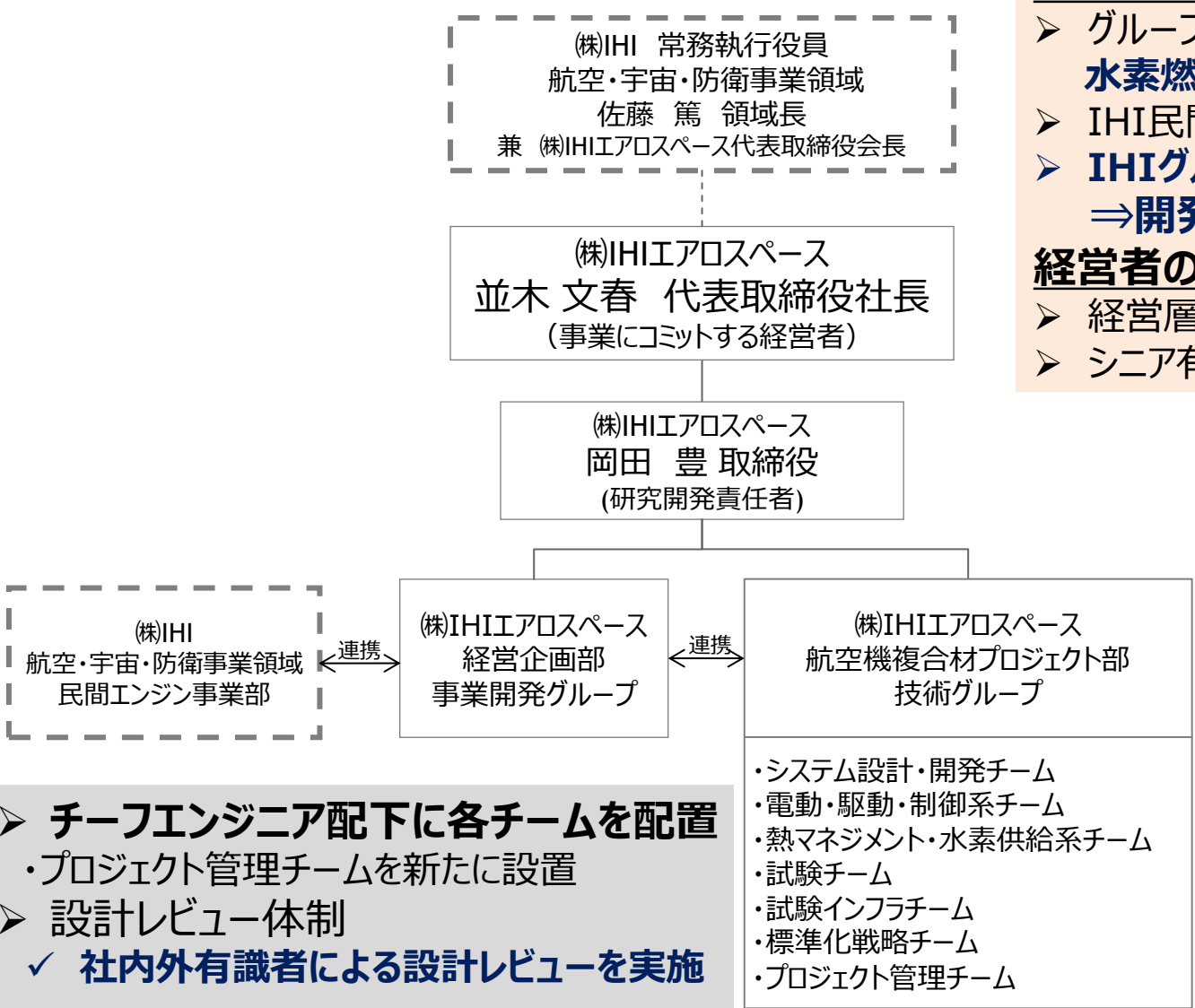
IHIエアロスペースの事業構成

「IHI AEROSPACE CO., LTD. Corporate Profile, 代表よりメッセージ」より



3. イノベーション推進体制／
（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
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



経営者のリーダーシップ

- グループ経営方針で航空エンジンを成長事業と位置付け、電動化や水素燃料の適用等によるカーボンニュートラルの実現を推進
- IHI民間エンジン事業部配下に「次世代プロジェクト部」創設(2025年度)
- IHIグループ内のリソースシフトによる開発体制を強化
⇒開発体制の構築

経営者の事業への関与

- 経営層の定期的なマネージメントレビューによる実施状況のフォロー
- シニア有識者レビューによる実施状況の妥当性検証

知財戦略体制

- 研究開発体制の構築に向けて、事業部門、技術研究部門、知財部門と連携し、知財戦略策定を図る
- オープン・クローズ戦略の基本的方針

	オープン	クローズ	考え方
推進システムのハンドリング、運航に必要なルール・レギュレーション	●		標準化による市場拡大を目指す。
推進システムのコア技術、及び独自技術		●	Background IP として自社にて保有し、参入障壁とする。

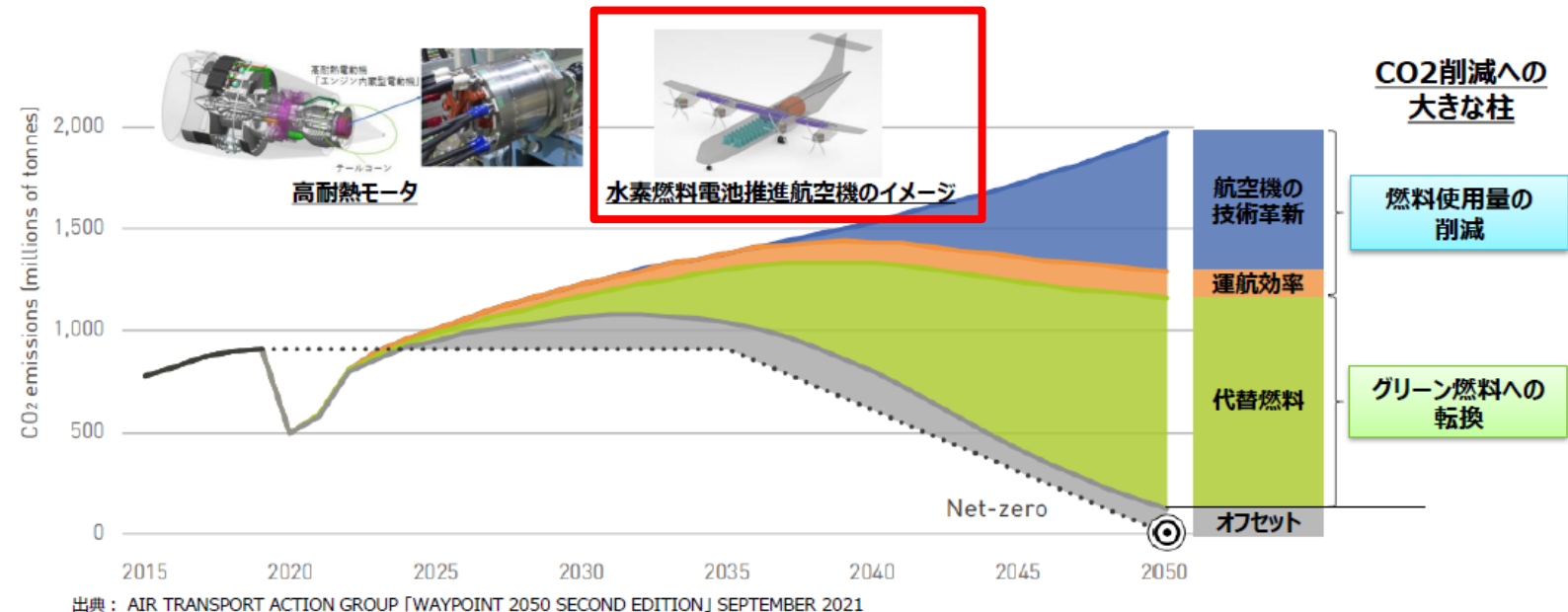
- チーフエンジニア配下に各チームを配置
 - ・プロジェクト管理チームを新たに設置
- 設計レビュー体制
 - ✓ 社内外有識者による設計レビューを実施

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

経営戦略の中核に航空機電動化事業を位置づけ、企業価値向上とステークホルダーとの対話を推進

航空機電動化、および水素FC推進システム開発事業への取り組みを積極的に発信

- ✓ 2024年10月23日：株式会社IHI 事業領域説明会 航空・宇宙・防衛事業領域
「IHIグループで培った技術シーズを活用し、新たな推進システム、電力・熱マネジメントシステム開発をリード」



グリーンイノベーション基金を活用した研究開発

- <電動化>
- ① 高耐熱モータ：エンジン内蔵型電動機，
 - ② ガス軸受モータ：電動ターボ機械，電動プロア
 - ③ 電力・熱マネジメントシステム

*1 Fuel Cell：燃料電池

- <水素FC推進>
- 液体水素タンク／水素FC*1燃料供給系，FC

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

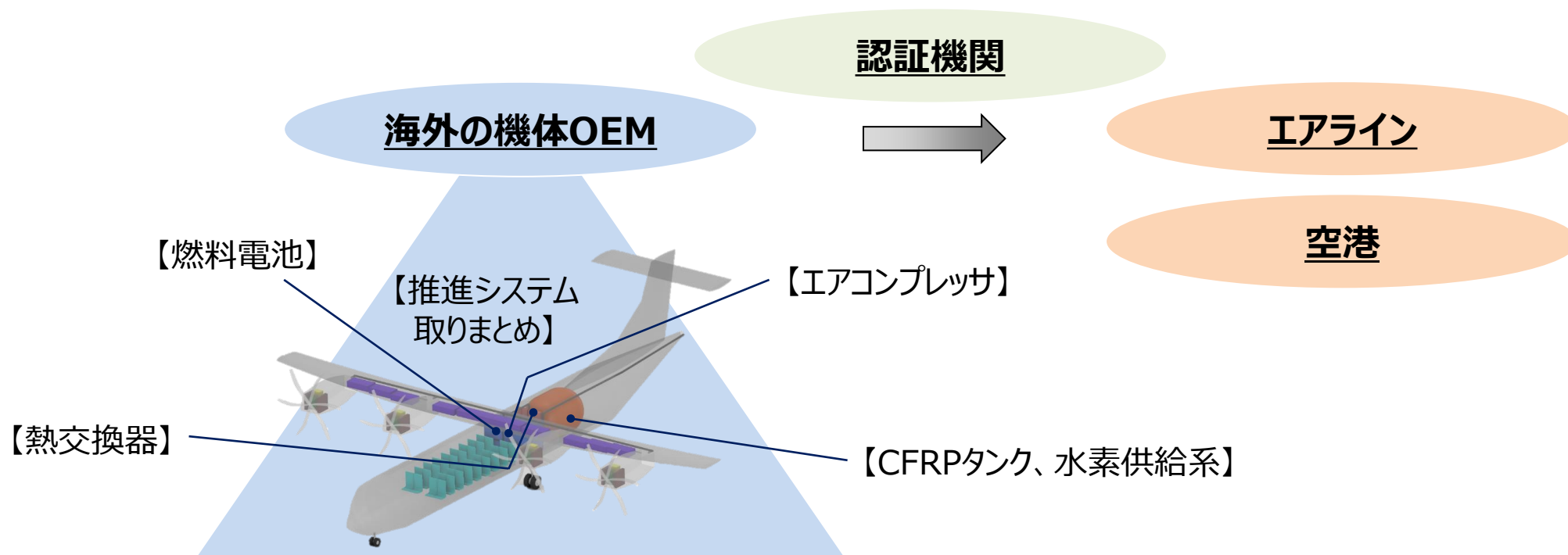
研究開発体制の構築に向けた取り組み

【国内連携】

- 他のモビリティで実績を有する国内企業の参画・連携による研究開発体制の構築に向けて、**システム開発における協調**を継続
- 将来の水素推進システムの認証に向けて、国土交通省航空局、空港等と**水素利用に関する協議**を実施
- 国内エアラインと**オペレーション、運用安全に関する協議**を実施

【海外連携】

- 海外の機体OEMと、**連携に繋がる可能性のある議論**を実施



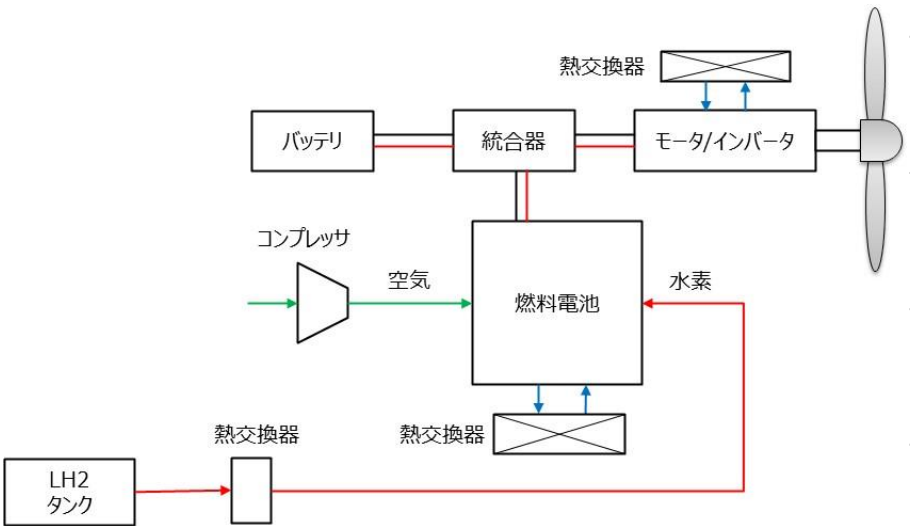
2. 研究開発計画／（2）研究開発内容

研究開発の概要・スケジュール

事業目標

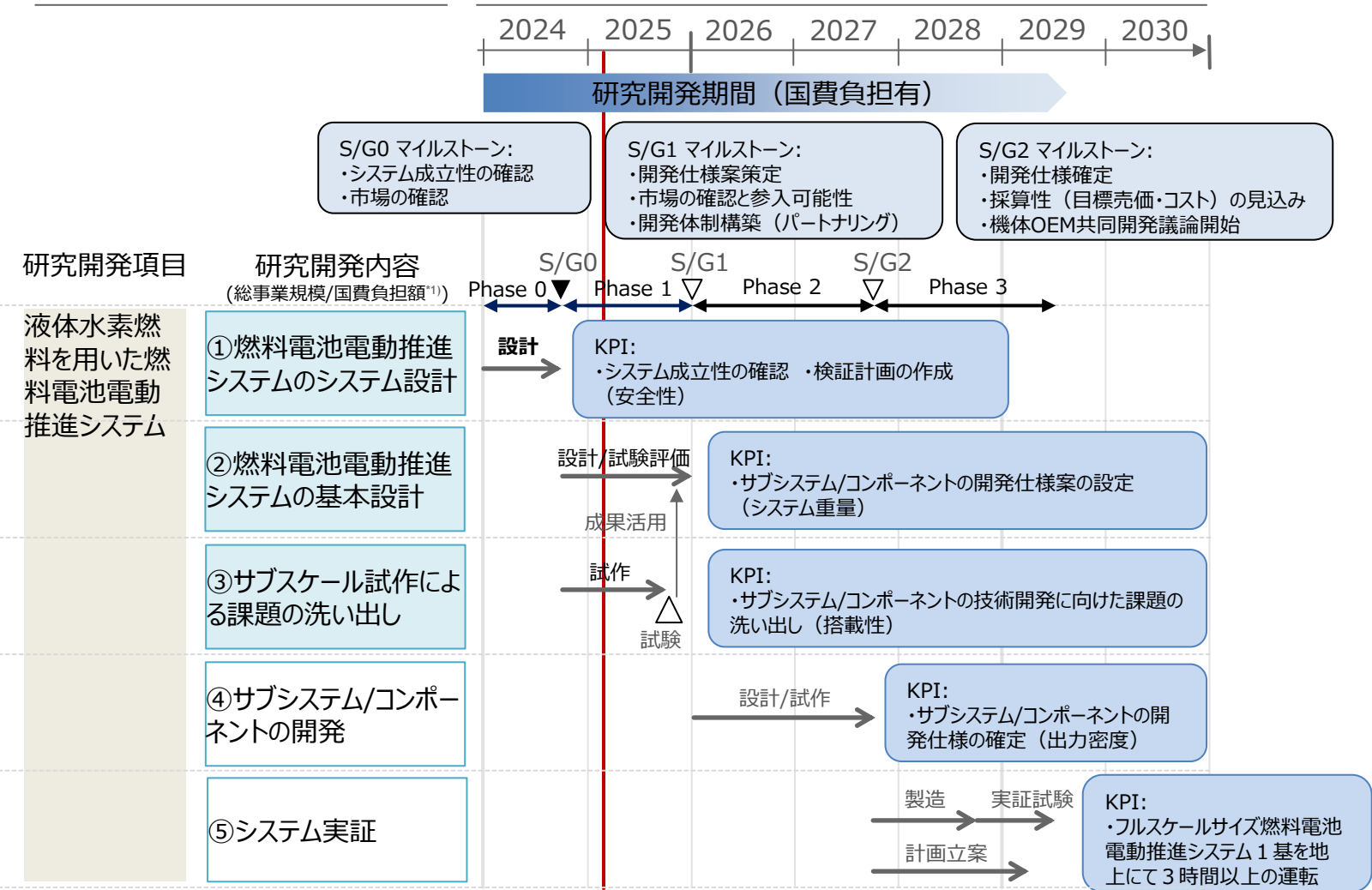
液体水素を用いた 4 MW級の燃料電池電動推進システムとしてTRL6以上を確立

- ・座席数40席以上で1フライトあたりの航続可能時間：3時間以上
- ・巡航高度20,000フィート程度で航続距離が500nm以上の実証



研究開発項目・事業規模

実施スケジュール



2. 研究開発計画／（2）研究開発内容

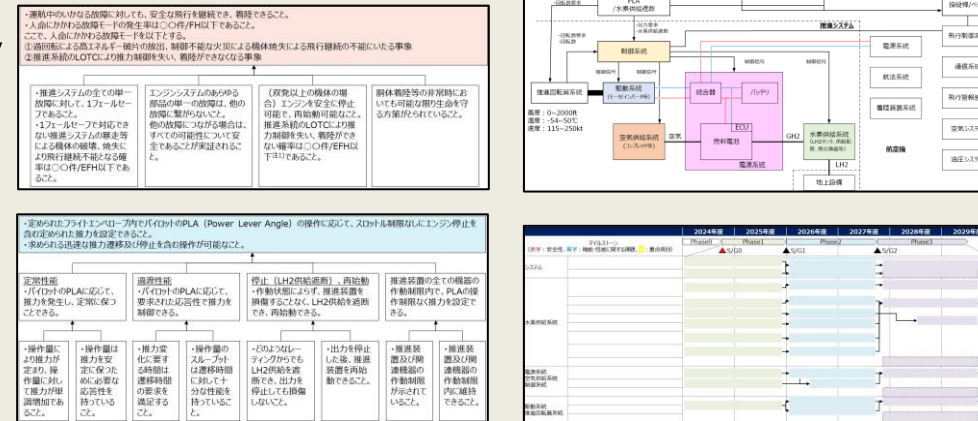
研究開発の進捗度

マイルストーン

- 1 燃料電池電動推進システムのシステム設計（Phase0）
 - 2 燃料電池電動推進システムの基本設計（Phase1）
 - 3 サブスケール試作による課題の洗い出し（Phase1）
 - 4 サブシステム/コンポーネントの開発（Phase2）
 - 5 システム実証（Phase3）
- ・システム要件の設定
 - ・システムの立案（安全性）
 - ・技術課題の抽出と検証計画の作成
 - ・細部機能/性能要求を満足するサブシステム/コンポーネントの立案
 - ・開発仕様書の策定（システム重量）
 - ・開発体制の構築
 - ・サブシステム/コンポーネントの技術開発に向けた課題の洗い出し（搭載性）
 - ・試験、解析による開発仕様書の検証
 - ・サブシステム/コンポーネントの開発仕様書の確定（出力密度）
 - ・システム実証試験計画の立案
 - ・目標売価・コストに基づく採算性
 - ・フルスケールサイズ燃料電池電動推進システム1基を地上にて3時間以上の運転

これまでの主な開発進捗

- ・機能/性能、安全、オペレーション、耐環境性に関する**システム要件の仮定を完了**。
- ・仮定したシステム要件を満足するために**必要な機能分析およびアーキテクチャ設計を実施**。
- ・システム分析の検討結果を踏まえ、**技術課題の抽出と検証計画を作成**。



- ・サブスケール試作により、技術開発に向けた**課題の洗い出し**を実施中。
- ・開発体制の構築に向けて、**パートナー候補企業との対話**を実施中。

進捗度

- 国内エアラインと**オペレーション、運用安全に関する協議**を実施
- システム開発における**協調を継続**
- 海外のOEMと、**連携に繋がる可能性のある議論**を実施
- 水素利用に関する**協議**を実施

前回WG(2023.10.10)における「次世代航空機の開発」プロジェクトに関する意見への対応

No.	前WGにおけるご意見(各実施企業等：共通)	対応
1	各社がプロジェクトを推進するに当たっては、技術開発マターに留めずに、自社の強みを念頭においた取引先開拓・事業開発はもとより、知財戦略や標準化戦略を含め全社マターとして取り組むことでスピードとスケールを重視した、社会実装につながる取組とすること。	本事業での取り組みをもとに、海外のOEMと、連携に繋がる可能性のある議論を継続的に実施しているところです。知財戦略については事業部門、技術研究部門、知財部門と連携し、知財戦略の策定を行っております。
2	海外OEMやスタートアップの動向について、より具体的に現状把握に努めること。	海外のOEMとの直接対話に加え、各学会・シンポジウムの参加、等による情報収集に努めております。
3	OEMメーカーとの関係を構築する上では、技術だけでなくOEMメーカーの持つ社会構想への理解に加え、サプライチェーン、エンジニアリングチェーン、規制及び認証などの様々な視点から検討した事業構想を深めることが必要。仮に技術で推す場合には、競争力を発揮するために、前倒しによる事業計画の見直しを含め、圧倒的な開発スピードを目指すこと。	ご意見の観点に加え、OEMメーカー等の経営方針の理解、地政学的観点を踏まえた事業戦略、等も勘案の上、様々なステークホルダーとの対話、関係構築を進めて参ります。また、昨今の欧米での次世代機に対する運航開始時期見通しの後ろ倒しの情報も入る中、我が国並びに当社としては早期に技術確立を図ることで事業機会の確度をより高めることに繋がる、との考えのもと、当事業を推進して参ります。
4	常に国際的な競争と協業を視野に収めて、機動的に目標設定を見直すことやリソースを重点投入するなどして、プロジェクトの成功に最大限の注力をする。将来的な需要の成長性やビジネス面での協力の可能性なども念頭に、ターゲットとするOEMメーカーやリソースを投入する技術の多様化・複線化、勝ちパターンを実現するための標準化戦略など、複数の戦略シナリオを持って取り組むこと。	本事業の取り組みにおいて、主要とする最初のターゲットは次世代リージョナル機である一方、航空機産業界の動向を見極めながら出口戦略の柔軟性を確保することを方針の一つとして掲げております。海外のOEMとの直接対話を含む直接的、間接的情報収集のもと、一つの出口に固執しない柔軟な戦略シナリオを検討して参ります。
5	さらには、どの様な状況が顕在化した場合には、事業の中止を含む見直しを行うのかという点も、よりクリアに整理するよう常に努めること。	左記、承知致しました。技術開発、社会実装および、その他の観点で中止を含めた事業計画変更の見極めを行い、ステージゲート審査等の機会を通じて判断して参ります。
6	各社の研究開発を後押しできるよう、情報をプロジェクト内で集約するとともに、航空機産業界各社のもつ技術構想を共有して、一丸となってOEMメーカーやコンポーネントメーカー等も巻き込んだサプライチェーン全体において対話するなど、企業間の連携をもっと進めること。	本事業は、航空機産業に限らず国内他産業を含めた開発実績を有する各社様と連携し、開発に取り組んでいるところです。各社の強みを活かした推進システムの実現に向けて、パートナー企業との対話を通じて、企業間の連携の上で機体OEMへの提案を進めて参ります。
7	新しい材料や構造に対する長期的な性能・劣化評価を十分実施して、高い耐久性と安全性を有することを示すこと。	水素供給系統の長期的な健全性として極低温による疲労挙動把握等を実施することで、安全性に関する評価を実施していきます。

IHI

Realize your dreams