# 試験・実証インフラ検討会 議論の取りまとめ

2024年3月

## 目次

1.	検討の背景および目的・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・2 頁
	1-1. 背景
	1-2. 目的及びアウトプット
	1-3. 体制及びスケジュール
2.	協調して整備する設備の判断基準 ・・・・・・・・・・・・・・・8頁
	2-1. 検討方針
	2-2. 試験・実証設備リスト
	2-3. 設備類型
	2-4. 技術類型
	2-5. スコアリングの概要と全体分析
	2-6. 我が国航空機産業の目指すべき方向性との整合
3.	協調して整備する設備における課題と対応策・・・・・・・・・・・・・20 頁
	3-1. 検討方法
	3-2. 課題と対応策
4.	まとめと <b>今後の予定</b> ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・27 頁
【参	考】
海外	ト設備調査リスト ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・31 頁
設備	第の評価項目およびスコアリング方法 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・32 頁

## 1. 検討の背景および目的

- 2. 協調して整備する設備の判断基準
- 3. 協調して整備する設備における課題と対応策
- 4. まとめと今後の予定

## 1-1. 背景

### 検討の背景

2014年に策定した「航空機産業戦略」のもと、官民ともに取組を推進してきたが、2050年カーボンニュートラル達成の目標合意や完成旅客機開発事業の中止等、**航空機産業を取り巻く環境は大きく変化**。こうした中、我が国として次の打ち手に関する共通認識を形成するため、「航空機産業戦略」を見直す必要がある。

### 小委員会開催と中間整理

上記を受け、産業構造審議会航空機宇宙産業小委員会(以下、小委員会)を本年度6~8月の間で計4回開催。小委員会においては、我が国航空機産業の今後の目指すべき方向性や、その方向性に向けて具体的に政策検討を進めるに当たり官民で共通認識を形成すべき事項について、検討課題として中間整理に取りまとめた。

### 中間整理を受けた取組

- ・「完成機事業への参画を目指したロードマップ策定の検討」
- 「試験実証インフラの検討」
- ・「政府支援の在り方の検討」

といった課題について個別に深掘りを行った上で、「航空機産業戦略」を改定。

## 1-1. 背景

- 検討会の位置づけ
  - 中間整理においては、我が国航空機産業の飛躍的成長を目指すための「新たな価値の獲得」、現在の強みを生かした持続的な挑戦を可能にする「収益基盤の構築」、それらの「成長を支える基盤」が必要とされている。
  - 「成長を支える基盤」の1つとして、研究開発や Maintenance, repair, overhaul (MRO) 等の大規模な 試験・実証インフラの産学官で連携した戦略的な整備に取り組む必要があるとしており、それを受けた検討課題として、試験・実証インフラ整備の方向性について官民で検討を行うべく、会議体を立ち上げるもの。
- 中間整理を受けた試験・実証インフラ整備に係る課題

#### 航空機宇宙産業小委員会 中間整理(抜粋)

5. 今後の検討課題

<試験・実証インフラの検討>

- 産学官で、第4章で示した取組の方向性を支えるために必要な研究開発に関する試験・実証インフラについて、 整備の方向性を検討する。また、MRO等に関する設備についても検討する。
- その際、競争領域/協調領域の考え方、整備の優先順位、完成機事業等で整備したインフラの活用等について議論する。



- **将来的なR&Dプロジェクトを見据えて、今後必要となる試験・実証設備の整理**が必要ではないか。
- ・ 実際の整備に当たっては、**国が支援するプロジェクト等において整備するもの/各社において整備するもの 等が存在**するが、それぞれが**我が国の航空機産業の成長につながるように、官民で合意された整備の方** 針が必要ではないか。

## 1-1. 背景

## ● 航空機産業を取り巻く環境の変化

年度	2016年	2023年
取り巻く環境	• 三菱リージョナルジェット (MRJ) の開発が進展し、 次世代/次々世代完成機を見据えた成長戦略 を議論	<ul> <li>完成旅客機の開発中止</li> <li>IATA, ICAOにおける2050年CN達成の目標</li> <li>開発期間の長期化に伴うDXの加速</li> <li>新型コロナウイルスの感染拡大、世界情勢の悪化</li> </ul>
方向性	<ul> <li>(設備整備の際に考えるべき戦略)</li> <li>国内に航空機開発基盤を構築する戦略(航空機開発基盤設備)</li> <li>国内に航空機開発基盤を構築する戦略(エンジン開発基盤設備)</li> <li>新しい技術を開発に適用する戦略</li> <li>国内装備品メーカを育成する戦略</li> </ul>	<ul> <li>新たな価値の獲得: インテグレーション能力の獲得と完成機事業への参画</li> <li>収益基盤の構築: MRO、構造体、エンジン事業、装備品、次世代エアモビリティ (AAM) 等の新興市場</li> <li>成長を支える基盤: 試験・実証インフラ、デジタル開発基盤、人材育成・獲得</li> </ul>
取り巻く環境や戦略のイメージ	出典:H26航空機  出典:H26航空機産業戦略	出典: ICAO/経産省
重要な 技術類型	N/A	<ul> <li>グリーン</li> <li>デジタル</li> <li>新興市場(AAM、小型機)</li> <li>インテグレーション</li> </ul>
出典	「国外の航空機開発及び航空機システム開発に関する動向調査」(NEDO, 航宇工第28-009号)	產業構造審議会 製造産業分科会 航空機宇宙機産 業小委員会 中間整理 5

## 1-2. 目的およびアウトプット

### ● 検討会の目的

産学官で、中間整理で示した取組の方向性(新たな価値の獲得、収益基盤の構築)を支えるために必要な研究開発に関する試験・実証インフラについて、整備の方向性を検討する。(中間整理より)

### ● 検討会のアウトプット

	備考	
① 実証機開発等に向けて	完成機 (SpaceJet) 事業で整備したインフラで活用できるものは含める。	
② 設備整備の考え方	②-1 協調して整備する設備の判断 基準	協調/競争領域の考え方に基づき、 整備先を検討する。
	②-2 協調して整備する設備における課題と対応策	

#### 対象範囲

- 旅客機の開発および関連する技術実証に必要な設備。
- ➤ MRO および AAM のみを対象とする設備は除外。(MROについては別途検討を実施。)
- 検討の前提とする調査
  - ▶ 「国外の航空機開発及び航空機システム開発に関する動向調査」 (2016年、NEDO、SJAC受託、航宇工第28-009号)

## 1-3. 体制およびスケジュール

### ● 検討会メンバー

• 航空機関係製造事業者、民間試験場:15社

業界団体:6団体

• 研究機関:4 機関

• 支援機関(試験場):1 機関

関係省庁:3省庁

• 事務局: JAXA航空技術部門、経済産業省製造産業局航空機武器宇宙産業課

### ● スケジュール

第1回 2023年11月13日 試験・実証インフラ検討会の進め方について

第2回 2023年12月19日 完成機事業創出ロードマップ検討会の検討状況について

航空機開発における試験について

協調して整備すべき設備の判断基準について

(第2回~第3回にかけて構成員のヒアリングを実施)

第3回 2024年1月26日 海外設備の調査について

設備のスコアリング及び協調設備の課題について

第4回 2024年2月20日 航空産業の発展にむけた活動 認証要求と開発作業について

協調して整備すべき設備の傾向及び課題と対応策について

検討会取りまとめ方針について

第5回 2024年3月14日 検討会取りまとめ (案) について

- 1. 検討の背景および目的
- 2. 協調して整備する設備の判断基準
- 3. 協調して整備する設備における課題と対応策
- 4. まとめと今後の予定

## 2-1. 検討方針

### ● 目的

• 研究開発プロジェクト等で設備整備を行う際に、**どのような方針(競争/協調領域の考え方)でどこに設置** するのが適切かを検討するための指針を示す。

### ● 方法

- 航空機産業戦略と設備整備の紐づけを行うことを考慮し、各設備に類型を付して議論した。
  - ▶ 技術類型: 我が国航空機産業の成長を実現する上で重要な技術を完成機事業創出ロードマップ検討会からのインプットおよび構成員からの意見を基に整理した。
  - ▶ 設備類型:航空機の開発フェーズに基づき必要となる設備を類型化した。
- 国内に協調して整備すべき設備を選定するための評価項目およびスコアリング方法を検討した。

### 論点の整理

- 判断基準となる項目の選定に当たっての論点を整理し、議論
- 「なぜそこ(国内、国研、試験場、大学、etc.)に、その設備を整備することが必要なのか」という観点から論点を議論

### 評価項目の選定(アウトプット②-1)

・ 国内に協調して整備すべき設備を選定するための判断基準となる評価項目を設定

### 試験・実証設備の評価と分析

- ・ 試験・実証設備リスト (アウトプット①) に対してスコアリング※を実施
- 国内に協調して整備すべき設備の傾向を分析

## 2-2. 試験・実証設備リスト (アウトプット①)

- 試験・実証設備リストの構成
  - 航空機(エンジン含む)の開発のために必要な設備に加え、新技術(電動化、水素化、軽量化・効率化) のために新たに必要な設備および完成機事業 (SpaceJet) で整備したインフラを追加・整理しリスト化。

### 航空機(エンジン含む)の開発に必要な試験・設備(2016年時点)

- 「国外の航空機開発及び航空機システム開発に関する動向調査」 (NEDO, 航宇工第28-009号) において作成された、航空機の開発において必要な試験および設備を系統ごとに整理したリスト (合計 167 項目)
  - ▶ 全機系統(地上、飛行、性能・特性、等):14 項目
  - > 機体構造·材料系統:11 項目
  - エンジン・推進系統:62 項目
  - ▶ 装備品系統、その他:80 項目

#### 新技術の開発・実証のための試験・設備

- 航空機の脱炭素化に向けた新技術官民協議会においてニーズとして挙がった開発用試験設備、実験機等(合計 10 項目)※
  - ▶ 電動化(推進系統、装備品系統):5項目
  - ▶ 水素化:3項目(うち1項目は電動化と共通)
  - ▶ 軽量化・効率化:4項目(うち1項目は電動化と共通)
  - ※ 出典:国土交通省、経済産業省 https://www.mlit.go.jp/koku/content/001594419.pdf

### 完成機事業 (Space Jet)で整備したインフラ

- SpaceJet (旧・MRJ) の開発・認証時に整備したインフラ(合計 9 項目)
  - 機体、Iron bird、リグ試験装置、等:9項目

## 2-3. 設備類型

### ● 技術類型分類の方針

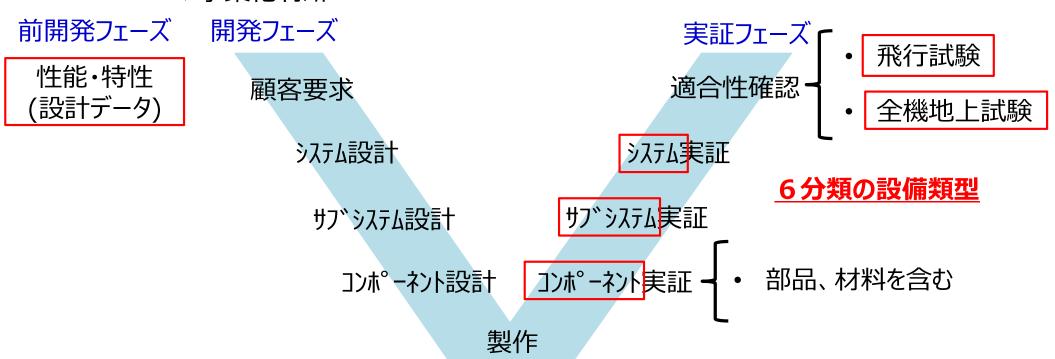
- 「中間整理」および「完成機事業創出ロードマップ検討会」の検討状況を基にすると、今後の旅客機開発に<u>重要な技術はグリーン・トランスフォーメーション(GX)およびデジタル・トランスフォーメーション(DX)</u>を実現するための技術であると考えられる。それらに加え、我が国が完成機事業への参画を目指すのであれば、<u>イン</u>テグレーション能力 (完成機システム技術) も必要である。
- 上記の大分類を基に、今後**我が国が獲得/維持すべきという観点で技術を類型化**し、小分類とした。
  - ➤ GX: 完成機事業創出ロードマップ検討会および航空機の脱炭素化に向けた新技術官民協議会からの検討状況のインプットに基づいて整理。
  - ▶ DX: 実試験との一致性を確認するための設備、さらにはシミュレーションによる試験代替を目指したシステムや現象のモデル化に必要な設備が必要との考えの下、航空機開発として必要な設備群で整理。

大分類	小分類	備考
グリーン・トランスフォー メーション( <b>GX</b> )	<ul> <li>推進-電動化(ハイブ・リット・含)</li> <li>推進-水素化(燃焼)</li> <li>推進-水素化(燃料電池)</li> <li>装備品-電動化</li> <li>構造/材料-軽量化</li> </ul>	
デジタル・トランスフォー メーション ( <b>DX</b> )	<ul><li>構造/材料</li><li>推進-ガスタービン</li><li>飛行性・空力</li><li>装備品</li></ul>	
完成機システム	<ul><li>全機設計能力※</li><li>全機認証能力</li></ul>	※ 全機空力設計(機体・推進統合を含む)および飛行システム(人間や外乱もシステムの一部とした運用技術)設計を含む

## 2-4. 技術類型

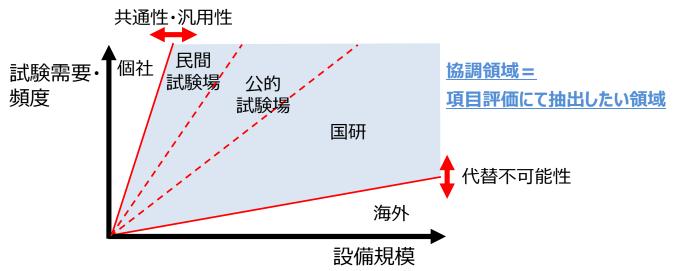
- 設備類型分類の方針
  - 航空機の開発フェーズに対応した試験に必要な設備(群)を設備類型とした。
  - 下記の大分類および小分類に基づき設備類型を整理した。
    - ▶ 大分類:前開発フェーズ、開発・実証フェーズ
    - ➤ 小分類: <u>Verification & Validation (V&V) に基づく試験規模</u>

## ▼事業化判断



- 国内に協調して整備すべき設備の判断基準:考え方(アウトプット②-1)
  - 以下の考え方に基づき「設備の産業戦略との整合性」を評価した。
    - ▶ 中間整理で示された「目指すべき方向性」である「新たな価値の獲得:完成機事業創出ロードマップや標準化戦略等」または「収益基盤の構築:国内企業の短中期的な事業競争力の向上」と整合する場合は、産業戦略上必要な設備である。
    - ➤ 試験・実証設備の産業戦略との整合性は最も重視されるべきであるため、合計スコアの算出では重み係数を乗じて評価した。
  - 以下の考え方に基づき「国内に協調して整備すべき設備」を評価した。
    - > **海外設備による代替不可能性が高い設備を国内に整備**する。
    - ▶ 協調設備は、共通性・汎用性が高い必要がある。また、特に試験頻度が低い設備および規模が大きい 設備に対して、協調的な整備への期待が大きい。
    - ▶ 協調設備の整備先については、試験需要・頻度と設備規模が重要な判断基準になると考えられるが、「協調して整備すべき設備の課題と対応策」を踏まえて検討する。

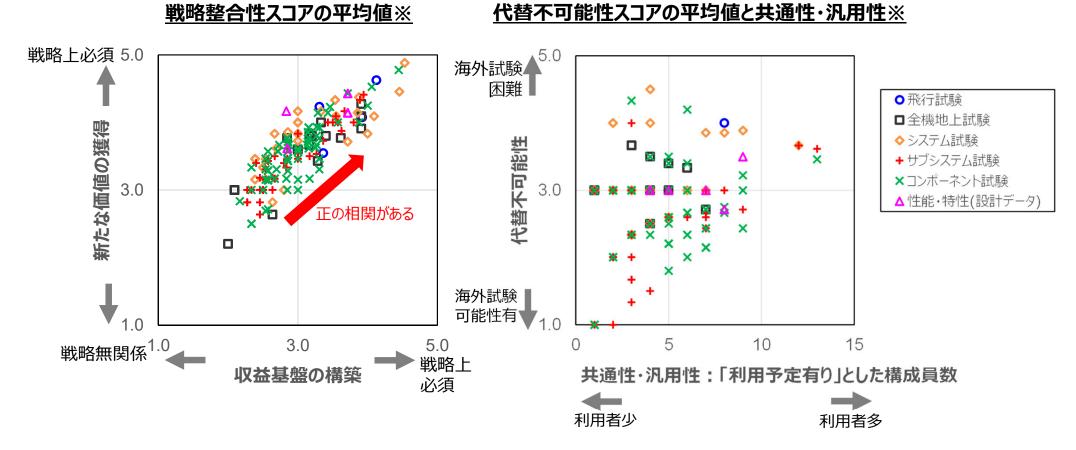
#### 設備整備先の判断基準のイメージ



- 国内に協調して整備すべき設備の判断基準:評価項目(<u>アウトプット②-1</u>)
  - 前頁の設備整備の考え方を基に「国内に協調して整備すべき設備」を選定するための評価項目を設定した。
  - アウトプット① 試験・実証設備リスト対して下記項目のスコアリングを実施し、集計・分析した。

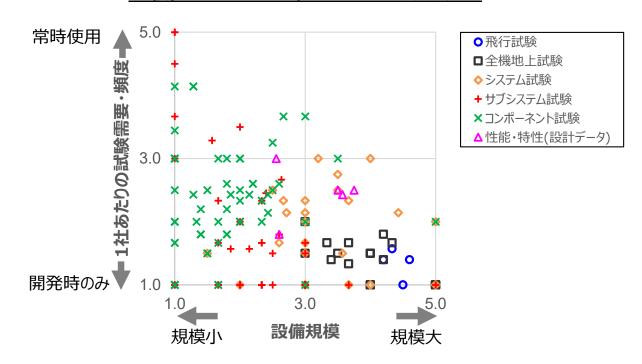
分類	項目	内容
戦略整合性	新たな価値の獲得	完成機事業創出ロードマップや標準化戦略等に整合していること
善 告 性	収益基盤の構築	国内企業の短中期的な事業競争力(開発期間、コスト、要素技術TRL向上・IP取得)の向上に資すること
	代替不可能性	海外設備借用の困難度(設備存在有無、海外への供用有無、技術秘匿性)が高いこと
基	共通性•汎用性	下記の可能性を評価すること ① 設備仕様共通化の可能性が高いこと ② 複数の技術類型の開発に必要であること
基 盤 性	試験需要•頻度	「現在の需要」×「戦略による需要増加」を評価すること
ΙΞ	設備規模	下記の程度を評価すること ① 導入・維持管理コスト ② インフラ/環境条件(電力、高圧ガス、敷地面積等) ③ 専門人材の獲得・維持

- アウトプット②-1を基にした設備スコアリング結果の分析(1/2)
  - 戦略整合性 : 「新たな価値の獲得」と「収益基盤の構築」との整合スコアは正の相関を示す。
  - 代替不可能性:**飛行試験、全機地上試験、システムレベル、サブシステムレベルの設備にも海外設備での** 代替不可能性が高いものがある。
  - 共通性・汎用性: **コンポーネントレベルに加え、サブシステムやシステムレベルの設備に対するニーズも高い**。



- アウトプット②-1を基にした設備スコアリング結果の分析(2/2)
  - 試験需要・頻度と設備規模:
    - > <u>コンポーネント、サブシステム、システム、全機試験の順に</u>、設備規模が増大し、かつ1社あたりの試験頻度が低下するため、**民間では設備を保有するリスクが大きくなる**。

#### 試験需要・頻度と設備規模の平均スコア※



## 2-6. 我が国航空機産業の目指すべき方向性との整合

● 小委員会「中間整理」にて示された方向性

### 4. 我が国航空機産業の目指すべき方向性

#### (1)新たな価値の獲得

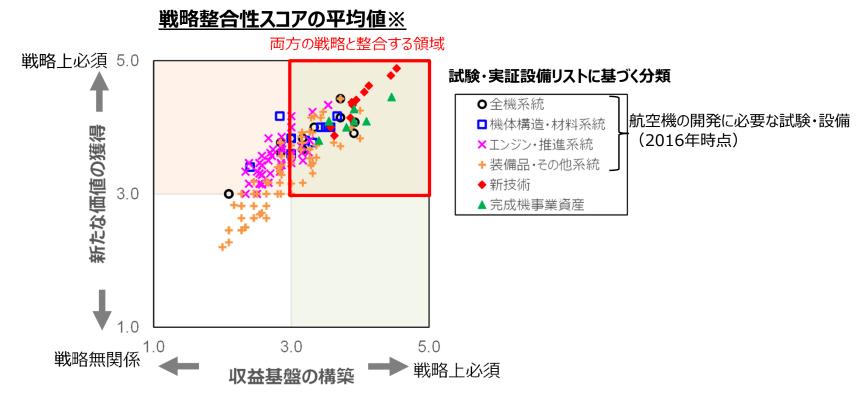
- ✓ 我が国航空機産業の飛躍的成長を実現する観点から、新たな価値獲得が重要。
- ✓ 主体的かつ継続的な成長を実現するためには完成機事業への参画が不可欠であり、これを目標として掲げるべき。その際、参画のためのインテグレーション能力の獲得が必要。
- ✓ 脱炭素化に向けて厳しい安全認証の中で新技術を航空機に導入するには、技術的難易度、事業リスクが高い。 これまで以上に体制のグローバル化が進む見込み。国内外、他産業との分野を超えた連携を検討することが重要。
- ✓ 開発投資のみならず、需要創出も見据えた戦略的なルールメイキングにも官民で積極的に取り組むことが不可欠。
- ✓ また、実証機開発等のプロジェクトを通じて、要素技術のフィージビリティを向上し、OEMとの協業による完成機事業への参画を可能とする体制を整える。これらの実現に向け、官民で共通認識を形成するためのロードマップを共有すべき。

#### (2) 収益基盤の確保

- ✓ 将来に向けた投資のため現在の強みを活かして産業規模の拡大を図り、産業全体の収益基盤を構築することが重要。
  - 欧米のサプライチェーンやMROで目詰まりを起こしている箇所の代替/多角化による事業拡大。
  - 単通路機において先端材料、製造技術・品質管理の強みを活かした構造体、エンジン事業の拡大。(例えば、生産自動化 や先端複合材の低コスト高レート生産による事業拡大等)
  - 装備品事業において、技術の変わり目を狙ってシステム化等、更なる高付加価値化を目指すことに加え、既存製品の強みを活かしたAAM等の新興市場への事業展開。
  - AAM等の新興市場において、市場拡大時での完成機事業を含めた製品開発や各地域での量産化体制及びサプライチェーン構築に当たっての事業参入。

## 2-6. 我が国航空機産業の目指すべき方向性との整合

- スコアリングから得られた今後の検討に向けての示唆 (1/2):戦略整合性
  - 各社の短中期的な事業戦略(「収益基盤の構築」)に必要な設備と「新たな価値の獲得」に必要な設備 は一致する。
  - ・ 両方の戦略と整合する領域には、新技術の開発・実証のための設備に加え、「航空機の開発に必要な設備 (2016年時点)」と「完成機事業で整備したインフラ」のうち新技術の技術類型(GXやDX)に当てはまる設備が含まれる(試験・実証設備リストを参照)。



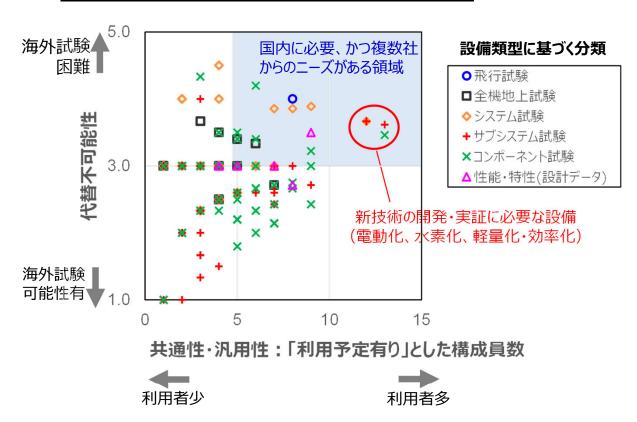
※ 本検討会でのスコアリングは「小委員会 中間整理」の方向性を基に行ったものである。

新技術に対応できる拡張性を確保することで、「収益基盤の構築」および「新たな価値の獲得」 の両方の戦略に整合する設備の整備(新規設備導入や既存設備更新)が可能。

## 2-6. 我が国航空機産業の目指すべき方向性との整合

- スコアリングから得られた今後の検討に向けての示唆 (2/2):代替不可能性と共通性・汎用性
  - ・ これまで国内に不足していたシステムレベルの設備 (完成機事業で整備したインフラ含む) や新技術のための サブシステムレベルの設備にも5社以上からのニーズがあり、かつ代替不可能性が高い設備が存在する。

#### 代替不可能性スコアの平均値と共通性・汎用性※



- ※ 本検討会でのスコアリングは「小委員会 中間整理」の方向性を基に行ったものである。
- システムレベルおよびサブシステムレベルを評価する設備の国内整備の検討が重要。

- 1. 検討の背景および目的
- 2. 協調して整備する設備の判断基準
- 3. 協調して整備する設備における課題と対応策
- 4. まとめと今後の予定

## 3-1. 検討方法

### ● 目的

- 以下に向けて、設備整備に先立って、**協調して整備する設備の課題を整理し、対応策を検討**した。
  - > 設備整備方針の具体化
  - ▶ 設備導入手段と導入先を検討する際に考慮すべき項目の検討
  - > 設備導入後の効果的な運用
- 検討の方法

### 課題の整理

- 検討会、アンケート、およびヒアリングを通して、協調して整備する設備の課題を列挙
- 構成員から提示された課題を分類し、整理

### シンクタンクによる調査

課題と対応策が検討されている海外文献、および海外設備の状況を調査し、検討会にインプット

### 対応策の検討

- 整理された課題について、海外における対応策も参考に、我が国航空機産業における対応策を議論
- 必要に応じて、各社へのヒアリングを実施

● 提起された協調して整備する設備における課題と対応策(全体像)

分類	タイトル	課題(検討会等で提起された課題を集約)
設備整備政策	政策	国の政策方針に合致する協調設備の整備の在り方の検討
	戦略	① 設備整備を含んだ戦略の検討
	仕様	<ul><li>2-1 設備仕様の設定方針</li><li>2-2 試験キャパシティの確保</li></ul>
設備導入·拡張	立地	3-1 設備立地の設定方針 3-2 立地による輸送費・出張費の地域格差
	導入費用	4 設備導入費用の獲得・助成方法
	導入先	5 設備導入先の選定方針
	費用	6 設備の維持・運用・更新のための費用獲得
	利用料	7 設備利用料の設定方針
維持運用	連携	8 設備間連携が不足
小正」りた上一口	更新	9-1 設備整備議論の継続性 9-2 既存設備の老朽化により競争力が低下
	運営主体	⑩ 効果的な運営のための運営主体
1.技工口, 李武	運用人材	⑪ 試験技術者・オペレータ・品質管理者の不足
人材不足·育成	設計人材	② 大型設備の設計人材の減少
情報セキュリティ・IP	情報セキュリティ	<ul><li>⑤ 情報セキュリティ、IP保護、秘密保全のための統一的な方法</li><li>⑥ 秘匿性の高い試験の試験場への情報開示と安全性確保が困難</li></ul>
保護・使用ルール	オープンクローズ戦略	⑤ 国としての試験ノウハウのオープンクローズ戦略が不明確
	利用ルール	● 利用ルール策定と公平性・透明性の担保 22

### 設備導入・更新に係る課題

タイ	トノ	し
----	----	---

### 課題

### 考え得る対応策

戦略
① 設備整備を含んだ戦略の検討
② -1 設備仕様の設定方針
② -2 試験キャパシティの確保
③ -1 設備立地の設定方針
③ -2 立地による輸送費・出張費の地域格差
導入費用
④ 設備導入費用の獲得・助成方法
⑤ 設備導入先の選定方針

- ・ 「完成機事業創出ロードマップ検討会」のロードマップ、「航空機の脱炭素化に向けた新技術官民協議会」における国際標準化戦略との連携
- 我が国航空機産業の競争力確保のために必要となる仕様の整理(海外設備比較、防衛用途対応、航空産業外利用、認定・認証、等)
- 安全性、集約化、アクセス性、周辺環境への影響、飛行試験との接続を検討
- ネットワークを活用した設備外からのリモートアクセスを検討
- 国や地方の予算等の活用
- 本検討会の結果を基に次年度以降に検討
- ・ 国内設備(個社設備を含む)の調査、共有
- 設備導入・更新に係る課題は上位の航空機産業戦略と密接に関係。
- 新規で整備する設備に加えて、**既存設備の改修も併せた検討**が重要。
- 開発フェーズ全体に必要な試験の質および量の両面を考慮した設備整備が重要。

## 維持運用に係る課題

夕.	1	<b> </b>	ル
			,,

#### 課題

考え得る対応策 (海外設備調査の情報は青字)

費用	6 設備の維持・運用・更新のための 費用獲得	•「利用料に含め
利用料	7 設備利用料の設定方針	• 課題6と共に核
連携	8 設備間連携の不足	<ul><li>運営・運用ノウ みを構築(係 Aeronautical</li></ul>
更新	<ul><li>9-1 設備整備議論の継続性</li><li>9-2 既存設備の老朽化による国際競争力の低下</li></ul>	<ul><li>ロードマップの 存設備の更新</li><li>既存設備の状</li></ul>
運営主体	⑩ 効果的な運営のための運営主体	<ul><li>産学官の役割</li><li>組みの検討(イ</li></ul>

- める」または「長期的に国が維持」
- 検討
- ウハウ共有や人材交流のための連携の枠組 例:米国の National Partnership for Testing, NPAT)
- )更新、規格・標準の新設・更新に基づく既 を実施
- :況の調査と対応の検討
- ||に応じて運営、資金分担ができるような枠 (例:米国ウィチタ州立大)
- 産学官で、設備のライフサイクル全体を考慮に入れた維持・運用に係る課題への対応が重要。
- 国内および海外の**既存設備の経験の共有と活用**が有効。

### 人材不足・育成に係る課題

タイトル課題

考え得る対応策

運用人材

試験技術者、オペレータ、品質管理 者の不足 • 試験場における人材育成方法の検討

• 民間メーカの設備人材OBの活用

• 協調設備運営の効率化と人材の最適配置

• 人材育成に対する国からの助成

設計人材

● 大型設備の設計人材の減少

● 人材不足の現状を把握し、設備利用者も含めて対策の検討が必要。

### 表(参考):設備人材の分類

人材分類	役割
設計者	• 設計·開発
試験技術者	<ul><li>試験要求に応じた試験方案の作成(設計)</li><li>供試体、試験機材の設計・製作</li><li>データ処理</li><li>設計者への助言</li></ul>
オペレータ	<ul><li>・ 試験設備の運転、計測オペレーション</li><li>・ 設備の維持管理</li></ul>
品質管理者	• 認証・認定に必要な品質管理等

## 情報セキュリティ・IP保護・使用ルールに係る課題

夕	1	N	

### 課題

### 考え得る対応策

情報だキュリティ	<ul><li>● 情報セキュリティ、IP保護、秘密保全のための統一的な方法</li><li>● 秘匿性の高い試験の試験場への情報開示と安全性確保が困難</li></ul>	•	要求と現状の差分の認識した上で以下を検討 データ保管領域の確保及びセキュアで迅速なデータ転送や データ抹消方法 中小企業やベンチャーなどの使い勝手も考慮した方法 データ交換用のプロトコル・アーキテクチャ
オーフ°ンクロース゛ 戦略	⑤ 国としての試験ノウハウのオープンクローズ戦略が不明確	•	国際標準化・規格化や学術研究に資する試験ノウハウや付随するデータは国内で共有 公開可能な試験データを共有できるプラットフォームを整備 公的機関が持つ知見を有効に活用できる仕組みを検討
利用ルール	・ 利用ルール策定と公平性・透明性の担保		

● <u>情報セキュリティ担保・利便性(ネットワークを活用したデータ転送等)、オープン・クロー</u> **ズ戦略などの相反する課題の対応策の検討**が重要。

- 1. 検討の背景および目的
- 2. 協調して整備する設備の判断基準
- 3. 協調して整備する設備における課題と対応策
- 4. まとめと今後の予定

## 4. まとめと今後の予定

#### まとめ

- 中間整理で示した取組の方向性(新たな価値の獲得、収益基盤の構築)を支えるために必要な研究開発 に関する試験・実証インフラについて、整備の方向性を検討した。
- 航空機開発に必要な試験・設備(2016年時点)、新技術の開発・実証のために必要な設備、完成機事業で整備したインフラを整理し、**試験・実証設備リスト(アウトプット①)を作成**した。
- ・ 協調して整備すべき設備を選定するための判断基準となる評価項目として、戦略整合性2項目および基盤性4項目を設定(アウトプット②-1) して試験・実証設備リストに挙げられた設備を評価し、現時点で協調設備となり得る候補を洗い出した。
- スコアリング結果の分析によると、中間整理における我が国航空機産業の目指すべき方向性である「新たな価値の獲得」と「収益基盤の構築」に必要な設備は大まかに一致した。また、国内に不足しているシステムや新技術のためのサブシステムレベルでの評価・実証を可能とする設備について複数の構成員からのニーズがあった。
- 検討会にて提起された協調して整備すべき設備の課題(アウトプット②-2)は、設備の導入・更新時に加え、 維持・運用および人材育成に係るものがある。また、各課題に対して下記の対応策案が提示された。
  - ▶ 設備導入・拡張:航空機産業戦略と設備整備は密接に関係、既存設備の改修、開発フェーズ全体に必要な試験の質と量を考慮した設備整備
  - ▶ 維持運用:産学官で設備のライフサイクル全体を考慮した課題への対応、既存設備の経験の共有・活用
  - 人材不足・育成:設備利用者も含めた対策の検討
  - ▶ 情報セキュリティ・IP保護・利用ルール:セキュリティと利便性、オープン・クローズ戦略など相反する課題への対応

## 4. まとめと今後の予定

### ● 今後の予定

- ・ 本検討会においては「試験・実証インフラの整備の方向性」として、**今後必要となる研究開発において整備する設備のうち、①協調設備として整備すべきものはどういった設備で、②それらを実際に整備する際にはどのような事項を議論する必要があるのか**を議論し、我が国航空機産業の成長に向けた**官民での設備の整備方針を定める**ことが目的であった。
- 一方で、今年度の検討会のアウトプットとしては、**今回定めた協調設備選定のための判断基準に基づき、各** 設備における現時点での評価を行うことで「協調設備となり得る候補」を洗い出し、「協調して整備すべき設 備の課題と対応策案」が提示された段階にある。
- 今後、これらの事項についてさらに具体化していく必要があることから、今年度のアウトプットを踏まえて、**来年度** 以降は以下の方向性で更に議論を深ぼっていく必要がある。
  - 実際の航空機産業戦略と照らし合わせて、技術類型、インテグレーション度合い、産官学のニーズ等を踏まえて、「協調設備となり得る候補」を精緻化するとともに、設備導入の進め方について検討を深める
  - ▶ 国家プロジェクト、安全基準の策定、国際標準化等の取組で直近の整備の可能性がある設備に対して 今回の検討結果を反映するための進め方の検討を深める

## 4. まとめと今後の予定

### ● 今後の予定

- なお、前項の議論の深ぼりを行っていくうえでは、今後の検討の方向性として、以下の点に留意しながら議論を 進めていく必要がある。
  - ▶ 設備導入の進め方についての検討にあたっては、</u>現状の国内設備をどこまで活用し得るのかについて、さらに深ぼって調査を行い、必要な設備・機能と現状設備との差分を見極めるべきである。
  - ▶ 戦略を踏まえて導入すべき設備を検討していく中では、どんな技術の、どこまでの範囲を、いつまでに獲得することを目指すのかによって、設備導入の優先順位や時間軸は異なる。(例えば、完成機事業の創出に向けてステップバイステップでインテグレーション能力を獲得するにあたって必要となるプロジェクトの時期と内容、GX、DXによる変革の進度等)
  - ▶ 上記のような複数の選択肢が考えられる中で、設備を整備していくためには各段階において必要度の高い 設備を見極めながら、ステップバイステップで整備を行っていくことが重要である。
  - ➤ それぞれの設備がいつまでに必要になるかという時間軸については、産業のみならず、完成機事業能力を国家として保持するための公的ニーズも踏まえた検討が必要となるため、これらを議論する場については整理していく必要がある。

## 【参考】 海外設備調査リスト

新技術官民協議会の技術WG参加企業へのヒアリング結果を基に、海外設備について調査。 必要な試験項目は従来の航空機と同じケースも多く、OEM等多くのメーカーは設備を保有。

技術類型	設備類型	次世代航空機開発において 必要と想定される試験設備	今回ベンチマーク対象とした試験設備	地域	設置年	取得している 認証
GX 推進-電動化	システム	二桁MWクラスの大電力発電機、 モータ・蓄電池のシステム試験装置	NASA Electric Aircraft Testbed (NEAT) Power Electronics and Machines Centre	US/UK	2016/2020	不明
GX 推進-電動化	サブシステム	HV電源装置	NASA Electric Aircraft Testbed (NEAT)	US	2016	不明
GX 推進-電動化	システム	電動推進機構検証(耐久性試験・振動) のための実証試験設備	-	_	-	-
GX 推進-水素化	システム	水素(極低温)燃料供給設備	FSE/GKN Aerospace/Fabrum Coventry University and FEV's Centre for Advanced Low-Carbon Systems (C-ALPS)	UK	2022/不明	不明
GX 推進-水素化	システム	GM (ギフォード・マクマホン) 型冷凍機などを 活用した極低温試験装置	_	_	-	_
GX 装備品-電動化	コンポーネント	高電圧対応EMI試験装置	BOEING TESTING SERVICES	US	不明	RTCA DO-160 MIL-461,462
GX 装備品-電動化 DX 装備品	コンポーネント	装備品の試験開発設備	Liebherr-Aerospace test center	FR	2021	不明
DX 装備品	コンポーネント	防爆試験装置	National Technical Systems	US	1961*	RTCA DO-160 MIL-810等
DX 装備品	コンポーネント	耐絶縁性評価装置	- (ただし装備品レベルは多数存在)	US	=-	-
DX 構造/材料	サブシステム	脚揚降用Rig試験装置	AIRBUS	UK	2010	不明
DX 構造/材料	コンポーネント	プレス装置	National Composites Centre/ University of Bristol	UK	2014	不明
DX 構造/材料	コンポーネント	自動積層装置	Premium Aerotec, GKN Aerospace	DE/UK	不明/2012	不明
DX 構造/材料	コンポーネント	非破壊検査装置	Avior	CA	2002	Nadcap
DX 構造/材料	全機地上試験	静的・動的荷重用アクチュエーター	NASA Flight Loads Laboratory (FLL)	US	不明	不明
完成機システム 飛行システム	全機地上試験	水/氷に対する耐久試験装置	マッキンリー極限気候研究所	US	1944	MIL-810等
完成機システム 飛行システム	全機地上試験	特に温度、高度等の環境試験設備	マッキンリー極限気候研究所	US	1944	MIL-810等
完成機システム 飛行システム	飛行試験	テストベッド機/実証機	AIRBUS、Lufthansa、DLR	FR/DE/DE	2025?/2022 /2023	_

出典:経済産業省「令和5年度標準活用加速化支援事業(航空機・装備品の環境新技術に関する国際標準化活動における優位性分析)31

## 【参考】設備の評価項目およびスコアリングの方法

● 協調して整備すべき設備を選定するための判断基準となる評価項目

分類	項目	内容	評価基準
戦略整合性	新たな価値の獲得	完成機事業創出ロードマップや標準化戦略等に整合していること	5: 目標を達成する上で必須の設備 3: 目標を達成する上で使用が望ましい設備 1: 目標と無関係
	収益基盤の構築	国内企業の短中期的な事業競争力(開発期間、コスト、要素技術TRL向上・IP取得)の向上に資すること	5: 各社の事業戦略を達成する上で、必須の設備 3: 各社の事業戦略を達成する上で、使用が望ましい 設備 1: 各社の事業戦略と無関係
基盤性	代替不可能性	海外設備借用の困難度(設備存在有無、海外への供用有無、技術秘匿性)が高いこと	5: 借用可能な海外設備が存在しない、または使用できない 3: 海外設備の借用は可能であるが、制約(開発コスト・期間増加、情報セキュリティ等)が生じる 1: 海外設備の借用が容易である、または試験以外の代替手段が存在する
	共通性·汎用性	下記の可能性を評価すること ① 設備仕様共通化の可能性が高いこと ② 複数の技術類型の開発に必要であること	構成員から使用予定の有無を評価し、集計して点数 化
	試験頻度	「現在の需要」×「戦略による需要増加」を評価すること	高: 常時 中: 年1~数回程度 低: 製品開発プログラム時のみ
	設備規模	下記の程度を評価すること ① 導入・維持管理コスト ② インフラ/環境条件(電力、高圧ガス、敷地面積等) ③ 専門人材の獲得・維持	大:数百億円規模 中:数十億円規模 小:それ以下 を基準として3項目を総合的に評価

## 【参考】 設備の評価項目およびスコアリングの方法

● 項目ごとの評価の考え方

### ① 戦略整合性の評価

- ・ 国などが予算を投じて整備すべき設備は産業戦略と整合していることが必須。
- 現時点での「新たな価値の獲得:完成機事業創出ロードマップや標準化戦略等」と「収益基盤の構築: 国内企業の短中期的な事業競争力の向上」と整合するかを各構成員が評価し、事務局が集計した。
- どちらかの戦略に整合していれば重要な設備であると考えられるため、それぞれのスコアを加算したものを「戦略整合性スコア」とした。

## ② 基盤性の評価

- 代替不可能性:「共通性・汎用性」で使用予定があると評価した設備について、各構成員が海外設備 利用の困難性を主観で評価(高・中・低)し、事務局が集計した。
- 共通性・汎用性: それぞれの設備について各構成員が利用予定有無を評価し、事務局が集計した。
- 試験頻度・需要:「共通性・汎用性」で使用予定があると評価した設備について、各構成員がどの程度の 頻度で使用するかを主観で評価(常時・年1~数回・それ以下)し、事務局が集計した。
- 設備規模:「共通性・汎用性」の使用予定があると評価した設備について、各構成員がどの程度の設備規模が必要かを主観で評価(大・中・小)し、事務局が集計した。