

「航空機設計・製造模擬体験プログラムの構築」の成果について

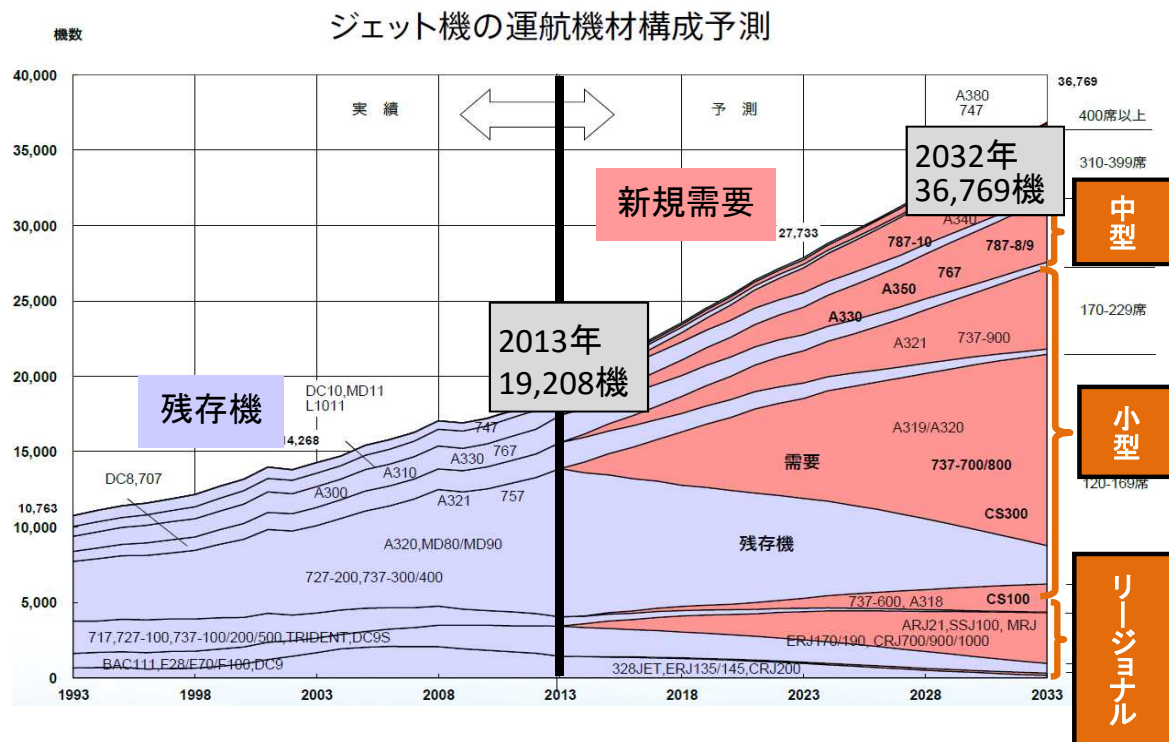
| | | | | | | | | |
|------|--------|--------------------|------|------------------------|------|---------------------|---------|---------|
| 実施体制 | 主管実施機関 | かかみがはら航空宇宙科学博物館 | 実施期間 | 平成27年度～平成29年度 (3年間) | 実施規模 | 予算総額 (契約額) 23.1 百万円 | | |
| | 代表者名 | 館長 長浦 淳公 | | | | 1年目 | 2年目 | 3年目 |
| | 共同実施機関 | 学校法人神野学園 中日本航空専門学校 | | | | 6.9 百万円 | 9.0 百万円 | 7.2 百万円 |

背景

- 東海地方は、国際共同開発航空機ボーイング787受注拡大、国産ジェット旅客機MRJ量産を機に、米国シアトル、仏国トゥールーズに並ぶ世界有数の航空宇宙産業集積地を目指しているが、生産拡大に対応するための、優れた人材の育成・確保が大きな課題となっている。
- 航空宇宙産業においては、高度な製造・評価技術、高い品質保証が求められるため、人材育成にはより多くの時間がかかる。
一方、日本経済をけん引する自動車産業に比べ就業希望者が少ない傾向があり、航空機や宇宙機器に触れる機会が少ないことが一因と考えられる。

全体目標

- 小中学生を対象とした航空機的设计から製造までを疑似体験できる「航空機設計・製造模擬体験プログラム」を構築し、このプログラムを活用することで航空機のしくみや構造を理解するとともに、航空機製造の疑似体験を行う。
また、疑似体験を通し航空機に興味を持った子どもに対し、実機を見学する他、作動や整備の作業を見学し、航空機に触れることで将来の航空機産業に資する人材を育む。



【出典】(一財)日本航空機開発協会(JADC) 民間航空機関連データベース

民間航空機市場規模 約26兆円 → 80兆円 (20年間の成長予測)

「航空機設計・製造模擬体験プログラムの構築」の成果について

全体概要

模型と実機を組み合わせることによる、効果的に航空機産業について学習できる小中学生向けの設計・製造模擬体験プログラムを構築するため「教育用模型と設計・製造模擬体験プログラム開発」、「実機見学カリキュラム開発」及び「モニター試験」を実施した。

このうち、かかみがはら航空宇宙科学博物館では「プロジェクトの総合的推進」及び「教育用航空機模型と設計・製造模擬体験プログラム開発」を、中日本航空専門学校では「教育用航空機模型と設計・製造模擬体験プログラム開発」及び「実機見学カリキュラム開発」を実施した。

(1) 教育用航空機模型と設計・製造模擬体験プログラム開発

「CADを想定した設計」、「設計したデータに基づく加工」、「加工された部品等を組み立てる製造」を主な流れとした小中学生が航空機製造の疑似体験をできるプログラムの開発を行った。

本プログラムでは、「設計から製造の模擬体験の対象とする航空機模型」と「CADを用いた設計を模擬体験するソフトウェア」の開発を行った。

(2) 実機見学カリキュラム開発

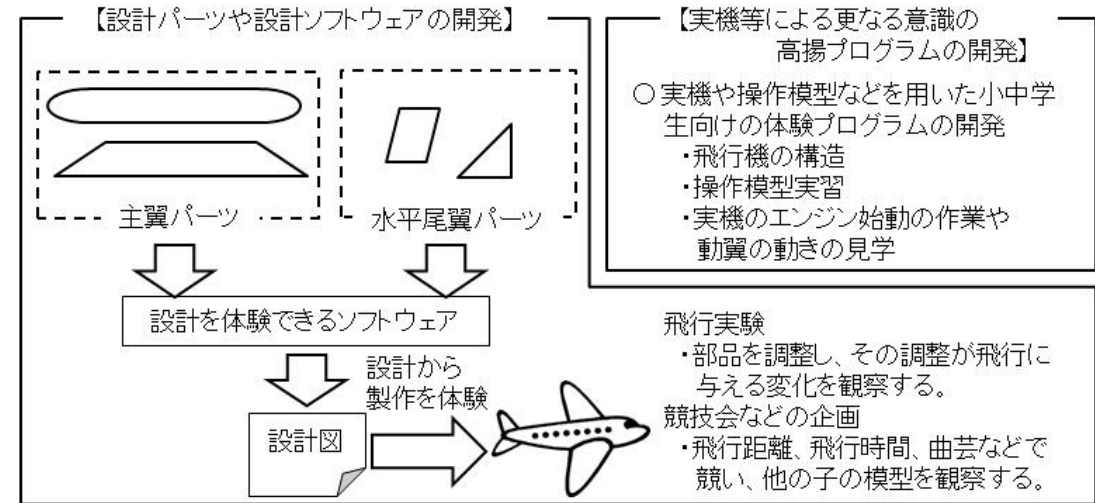
中日本航空専門学校やかかみがはら航空宇宙科学博物館が保有する実機や教材を活用し、小中学校の知識や決められた時間内で効率的に実機の構造や動きを学べるカリキュラムを開発した。

(3) モニター試験

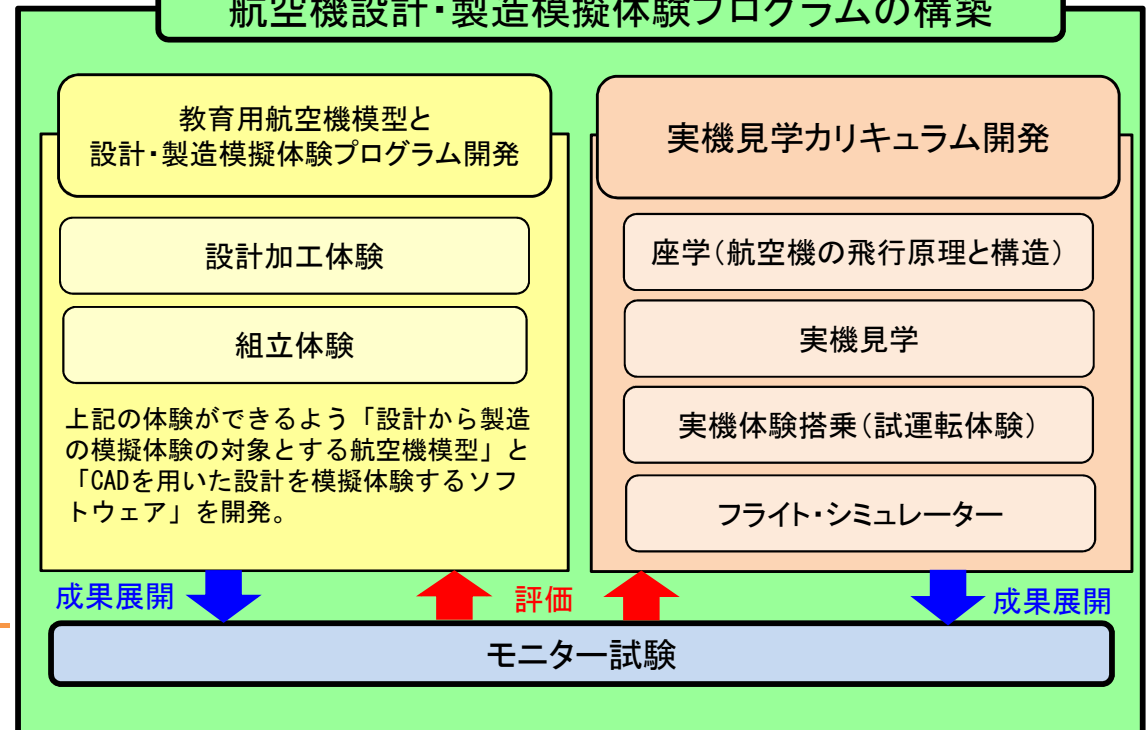
上記(1)、(2)で開発したプログラムを評価し、改善につなげるため、小中学生に対するモニター試験を行った。

「国民との科学・技術対話」の推進に関する取組

上記(3)モニター試験において、小中学生が広く研究に興味感心を持てるように、研究目的、研究内容、実生活との関連について、説明を実施した。



航空機設計・製造模擬体験プログラムの構築



①教育用航空機模型と設計・製造模擬体験プログラム開発

実施内容

「CADを想定した設計」、「設計したデータに基づく加工」、「加工された部品等を組み立てる製造」を主な流れとした小中学生が航空機製造の疑似体験をできるプログラムの開発を行った。

本プログラムでは、「設計から製造の模擬体験の対象とする航空機模型」と「CADを用いた設計を模擬体験するソフトウェア」の開発を行った。

なお、本プログラムを開発するにあたり、モニター試験での評価を受け、さまざまな改修を行った。



航空機の形状と飛行特性が相関された模型



航空機の構造を模した航空機全体又は一部の模型

設計から製造の模擬体験の対象とする航空機模型

- 設計から製造の模擬体験の対象とする航空機模型は2種類開発した。
- 1つ目は、飛行の原理を学習できる教材とするために、翼の形の選択や翼の調整が可能な紙飛行機である『航空機の形状と飛行特性が相関された航空機模型』を開発した。
- 2つ目は、航空機の構造を学習できる教材とするために、3Dプリンターでの出力を想定した『航空機の構成を模した航空機全体又は一部の模型』を開発した。
- 本航空機模型は、小中学生を対象とすることや効率的に学習できるようにするため、次のとおりとした。

①航空機の形状と飛行特性が相関された模型

- ・模型に用いる素材を検討した結果、加工しやすく切り貼りしても形が崩れにくいケント紙を素材として採用した。
- ・構成パーツおよび調整部分を検討した結果、航空機の主要部分である主翼、水平尾翼、胴体、垂直尾翼を構成パーツとし、上反角、キャンバーを調整部分とした。

②航空機の構造を模した航空機全体又は一部の模型

①の紙飛行機では理解できない航空機の構造について理解ができるよう、立体化した模型を検討し、その模型を設計、加工、組立てることにより製造工程を模擬体験できる立体模型の開発を行った。※模型は、航空機の一部の部位とすることも含め検討した。

- ・模型部位等の検討（一部の場合、実機見学を想定した模型部位の検討）

⇒検討の結果、「単に航空機のミニチュア作りでは意味が無いので、揚力・推力について理解を深められるような航空機部品を作る。」という方針になった。具体的に何を作るかを検討した結果、ジェットエンジンのフィンにもつながるものであり、航空機の揚力・推力について理解を深める上で最適な題材で、かつ、竹とんぼ状に棒に装着すれば実際にその効果を検証することができることから「プロペラ」を採用した。

①教育用航空機模型と設計・製造模擬体験プログラム開発

CADを用いた設計を模擬体験するソフトウェア

次に、これらの模型を設計・製作するための「CADを用いた設計を模擬体験するソフトウェア」である『飛行原理を学習できる紙飛行機製作ソフト』及び『航空機の構造を模した航空機全体又は一部の模型の設計・製作ソフト』の開発を行った。

開発にあたり、小中学生が有する知識にあわせた模擬設計内容とし、また小中学生の操作を想定した操作画面となるよう傾注した。

① 飛行原理を学習できる紙飛行機製作ソフト

次の特徴を有したソフトを開発した。

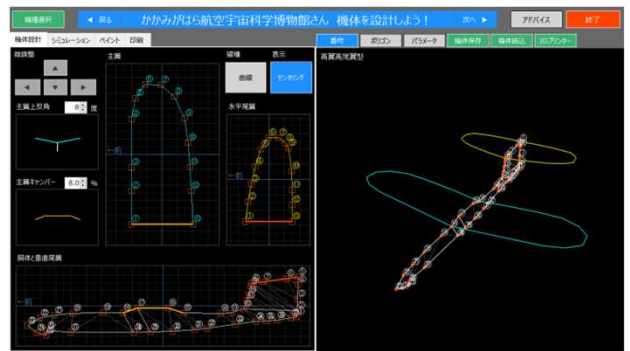
- 設計画面で機体の主翼、水平尾翼、胴体と垂直尾翼、上反角、キャンバーの形や大きさ、角度を調整することができる。
- 画面上で紙飛行機の立体画像を確認することができ、この立体画像を見ながら、自分の思い描く紙飛行機を設計していくことができる。
- シミュレーション機能により、PC画面上で飛行特性が確認できることから、さらに良い飛行ができるように機体設計画面に立ち戻って再調整をすることができる。この機能を活用して、様々な機体の設計・製作バリエーションを比較しながら体験し、飛行原理を学習することができる。
- 最終的にケント紙に印刷し、オリジナル紙飛行機を作成して飛ばすことができる。

② 航空機の構造を模した航空機全体又は一部の模型の設計・製作ソフト

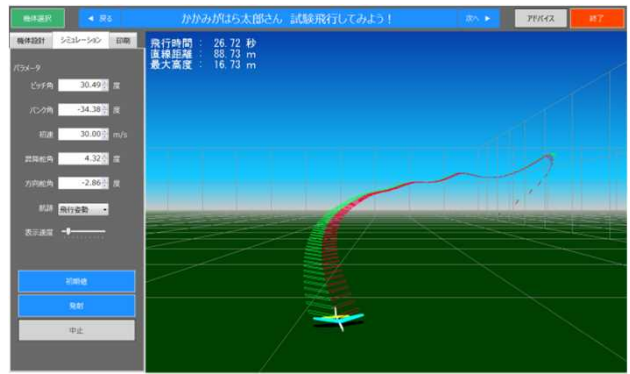
次の特徴を有したソフトを開発した。

- 航空機の主要部位のひとつである「プロペラ」の模型を設計でき、設計画面でプロペラの枚数、大きさ及び形状を調整することができる。
- 設計したプロペラは3Dプリンターで出力することができ、プラスチック状の棒を差し込むと竹とんぼのように飛ばすことができる。
- この飛行体験を通じて、プロペラの形状等が飛行にどのような影響を与えるかを学ぶことができる。

① 飛行原理を学習できる紙飛行機製作ソフト

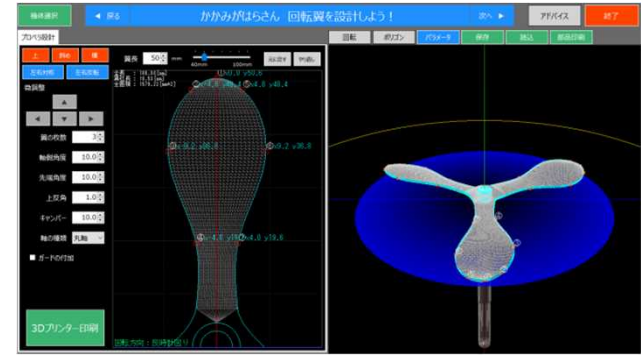


機体設計画面



シミュレーション飛行画面

② 航空機の構造を模した航空機全体又は一部の模型の設計・製作ソフト



設計画面

②実機見学カリキュラム開発

実施内容及び主な成果

中日本航空専門学校やかかみがはら航空宇宙科学博物館が保有する実機や教材を活用し、小中学校の知識や決められた時間内で効率的に実機の構造や動きを学べる「実機見学カリキュラム」の開発を行った。

なお、カリキュラムを開発するにあたり、モニター試験での評価を受け、さまざまな改修を行った。

実機見学カリキュラム

① 座学（航空機の飛行原理と構造）

「飛行機はなぜ飛ぶのか?」、「ヒコーキのエンジン」、「ヒコーキの構造」について学ぶことができる。
イラストを多用した教材利用、揚力を理解させるための実験、飛行機の材料の展示等、小中学生が興味を持てるように工夫をした。

② 実機見学

「翼の形状と動き」、「機体構造」、「エンジン」、「航空用燃料」、「操縦席」について、実機見学をしながら説明を受け、学ぶことができる。

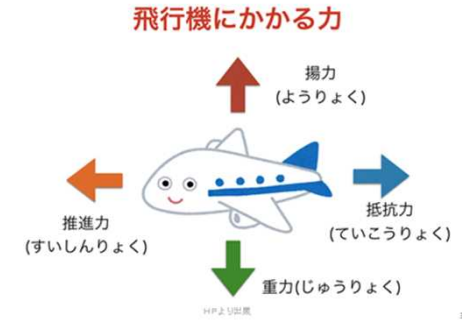
③ 実機体験搭乗（試運転体験）

実機の試運転体験を通じて、振動・音、計器の動きを体験させることにより、航空機に興味を持ってもらう。

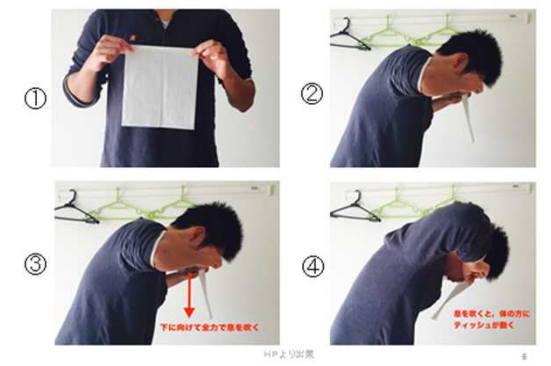
④ フライト・シミュレーター

大型機と小型機のシミュレーターを使用した操縦体験をさせることにより、子どもたちに大型機と小型機の違いを理解させるとともに、航空機に興味を持ってもらう。

ヒコーキにはどのような力がかかるの？



座学（航空機の飛行原理と構造）
イラストを多用した教材利用例



座学（航空機の飛行原理と構造）
揚力を理解させるための実験



実機見学（翼の形状と動き）



実機見学（エンジン）



実機体験搭乗（試運転体験）



フライトシミュレーター

③モニター試験

実施内容

「教育用航空機模型と設計・製造模擬体験プログラム」及び「実機見学カリキュラム」は小中学生が製造の基本知識、飛行の原理、航空機の構造を効果的に学習することを目指していることから、その評価に小中学生に対するモニター試験を実施することで、プログラム改善を行った。

(1) 開催実績

- ・H27年度（1回開催）：H28年2月27日
- ・H28年度（3回開催）：H28年8月7日、9月10日、11月15日
- ・H29年度（3回開催）：H29年8月3日、9月9日、11月4日

(2) 計画と実績の比較

| | 計 画 | 実 績 |
|--------|----------|-------------|
| 参加者合計数 | 200～280人 | 280人 |
| 開催数 | 5～7回 | 7回 |
| 各回参加者数 | 40人程度 | 40人 |
| 対象者 | 小中学生 | 小学5年生～中学3年生 |

主な成果

本モニター試験を通じて、計画時を上回る人数（280人）の小中学生を将来の航空機産業を担う人材として発掘し、事業を推進することができた。

「教育用航空機模型と設計・製造模擬体験プログラム」のモニター試験



「航空機の形状と飛行特性が関連された航空機模型」の加工体験



「航空機の構造を模した航空機全体又は一部の模型の設計・製作ソフト」を活用したCADを想定した設計体験

「実機見学カリキュラム」のモニター試験



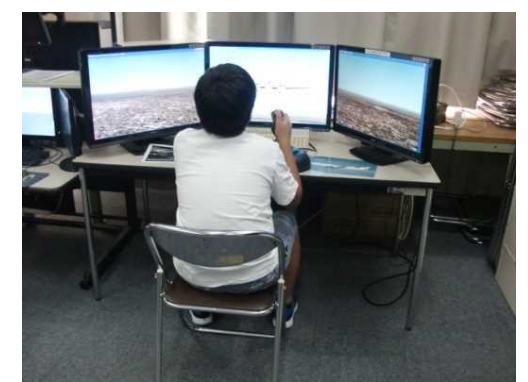
座学（航空機の飛行原理と構造）



実機見学



実機体験搭乗（試運転体験）



フライトシミュレーター

今後の成果展開

| これまで得られた成果 (特許出願や論文発表数等) | 特許出願 | 査読付き 投稿論文 | その他研究発表 | 実用化事業 | プレスリリース・取材対応 | 展示会出展 |
|-----------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| | 国内：0 国際：0 | 国内：0 国際：0 | 国内：0 国際：0 | 国内：7 国際：0 | 国内：3 国際：0 | 国内：0 国際：0 |
| 受賞・表彰リスト | | | — | | | |

成果展開の状況について

平成30年度以降も岐阜かかみがはら航空宇宙博物館《かかみがはら航空宇宙科学博物館のリニューアル後（平成30年3月24日～）の名称》及び中日本航空専門学校で、本課題で構築した「航空機設計・製造模擬体験プログラム」を活用した講座を継続して実施した。

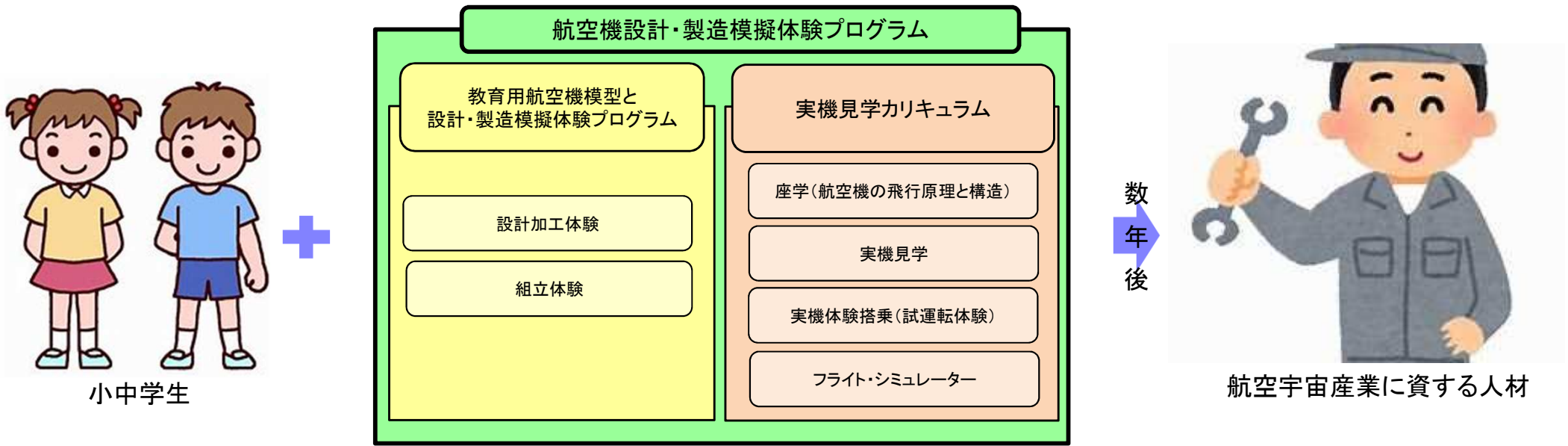
(1) 講座開催実績

H30年8月6日、9月8日、11月3日

今後の研究開発計画

今後、下記の計画を実施することにより、引き続き将来の航空機産業に資する人材を育む。

- 岐阜かかみがはら航空宇宙博物館及び中日本航空専門学校で、本課題で構築した「航空機設計・製造模擬体験プログラム」を活用した講座を継続して実施する。
- 岐阜かかみがはら航空宇宙博物館のアウトリーチとして、本課題で開発した「教育用航空機模型と設計・製造模擬体験プログラム」を活用した、岐阜県内小中学生向けの特別授業の実施を検討する。



事後評価票

平成30年3月末時点

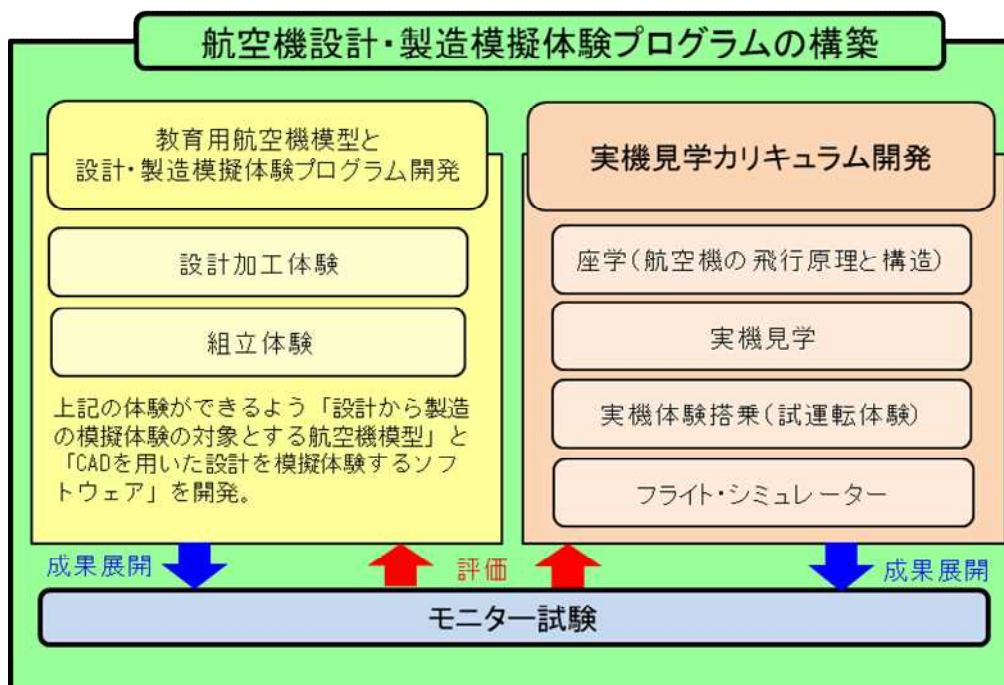
| | |
|---|--------------------------------------|
| 1. 課題名 | 航空機設計・製造模擬体験プログラムの構築 |
| 2. 主管実施機関・研究代表者 | かかみがはら航空宇宙科学博物館・ 長浦淳公 館長 (課題実施当時) |
| 3. 共同実施機関 | 学校法人神野学園 中日本航空専門学校 |
| 4. 実施期間 | 平成27年度～平成29年度 |
| 5. 総経費 | 23.1百万円 |
| 6. 課題の実施結果 | |
| (1) 課題の達成状況 | |
| 「所期の目標に対する達成度」 | |
| ◆ 所期の目標 | |
| 小中学生を対象とした航空機の設計から製造までを疑似体験可能な『航空機設計・製造模擬体験プログラム』を構築し、このプログラムを活用することで航空機のしくみや構造を理解するとともに、航空機製造の疑似体験を行う。また、疑似体験を通し航空機に興味を持った子どもに対し、実機を見学する他、作動や整備の作業を見学し、航空機に触れることで将来の航空機産業に資する人材を育む。 | |
| ◆ 達成度 | |
| ○ 航空機設計・製造模擬体験プログラムの構築 | |
| 当初計画のとおり実施することで、「教育用航空機模型と設計・製造模擬体験プログラム」及び「実機見学カリキュラム」を開発し、『航空機設計・製造模擬体験プログラム』を構築したため、所期の目標は達成した。 | |
| ● 当初計画 | |
| 航空機設計・製造模擬体験プログラムで使用する航空機模型の開発を行う。本課題では、2種類の航空機模型の開発を計画する。ひとつは、翼の形の選択や翼の調整が可能な航空機模型を開発し、飛行の原理を学習できる教材とする。もうひとつは、航空機を構成する代表的な部品により構成される立体的な航空機模型を開発し、航空機の設計から製造までを模擬体験し、航空機の構造を学習できる教材とする。それぞれの航空機模型を使用し、飛行の原理を理解し、設計から組立までを体験できるカリキュラムを構築する。また、中日本航空専門学校やかかみがはら航空 | |

宇宙科学博物館が保有する実機や教材を活用した、小中学生向けの体験カリキュラムを構築する。

模型と実機を組み合わせることによる、効果的に航空機産業について学習が可能となる小中学生向けの『航空機設計・製造模擬体験プログラム』を構築する。このプログラムの評価に小中学生に対するモニター試験を計画する。平成 27 年度は下半期で事業を実施するため、モニター試験は 1 回を想定しているが、平成 28、29 年度は夏休みを中心に 2～3 回の実施を計画する。また、最終的には 1 回のモニター試験で 40 人程度の人数が体験できるように航空機設計・製造模擬体験プログラムを調整していく計画である。

● 構築した『航空機設計・製造模擬体験プログラム』

「教育用航空機模型と設計・製造模擬体験プログラム」及び「実機見学カリキュラム」を開発し、『航空機設計・製造模擬体験プログラム』を構築した。



(1) 教育用航空機模型と設計・製造模擬体験プログラムの開発

CADを想定した設計、設計したデータに基づく加工、加工された部品等を組み立てる製造を主な流れとした小中学生が航空機製造の疑似体験をできるプログラムの開発を行った。本プログラムでは、「設計から製造の模擬体験の対象とする航空機模型」と「CADを用いた設計を模擬体験するソフトウェア」の開発を行った。なお、本プログラムを開発するにあたり、モニター試験での評価を受け、さまざまな改修を行った。

① 設計から製造の模擬体験の対象とする航空機模型

- ◇ 設計から製造の模擬体験の対象とする航空機模型は 2 種類開発した。
- ◇ 1 つ目は、飛行の原理を学習できる教材とするために、翼の形の選択や翼の調整が可能

な紙飛行機である『航空機の形状と飛行特性が相関された航空機模型』を開発した。

◇ 2つ目は、航空機の構造を学習できる教材とするために、3Dプリンターでの出力を想定した『航空機の構成を模した航空機全体又は一部の模型』を開発した。

◇ 本航空機模型は、小中学生を対象とすることや効率的に学習できるようにするため、次のとおりとした。

ア. 航空機の形状と飛行特性が相関された模型

- ・ 模型に用いる素材を検討した結果、加工しやすく切り貼りしても形が崩れにくいケント紙を素材として採用した。
- ・ 構成パーツおよび調整部分を検討した結果、航空機の主要部分である主翼、水平尾翼、胴体、垂直尾翼を構成パーツとし、上反角、キャンバーを調整部分とした。

イ. 航空機の構造を模した航空機全体又は一部の模型

ア. の紙飛行機では理解できない航空機の構造について理解ができるよう、立体化した模型を検討し、その模型を設計、加工、組立てることにより製造工程の模擬体験が可能となる立体模型の開発を行った。※模型は、航空機の一部の部位とすることも含め検討した。

- ・ 模型部位等の検討（一部の場合、実機見学を想定した模型部位の検討）

⇒ 検討の結果、「単に航空機のミニチュア作りでは意味が無いので、揚力・推力について理解を深められるような航空機部品を作る。」という方針となった。具体的には、ジェットエンジンのフィンにもつながるものであり、航空機の揚力・推力について理解を深める上で最適な題材で、かつ、竹とんぼ状に棒に装着すれば実際にその効果を検証することができることから「プロペラ」を採用した。

② CADを用いた設計を模擬体験するソフトウェア

次に、これらの模型を設計・製作するための「CADを用いた設計を模擬体験するソフトウェア」である『飛行原理を学習できる紙飛行機製作ソフト』及び『航空機の構造を模した航空機全体又は一部の模型の設計・製作ソフト』の開発を行った。

開発にあたり、小中学生が有する知識にあわせた模擬設計内容とし、また小中学生の操作を想定した操作画面となるよう傾注した。

【飛行原理を学習できる紙飛行機製作ソフト】

次の特徴を有したソフトを開発した。

- ◇ 設計画面で機体の主翼、水平尾翼、胴体と垂直尾翼、上反角、キャンバーの形や大きさ、角度を調整することができる。
- ◇ 画面上で紙飛行機の立体画像を確認することができ、この立体画像を見ながら、自分の思い描く紙飛行機を設計していくことができる。
- ◇ シミュレーション機能により、PC画面上で飛行特性が確認できることから、さらに良い飛行ができるように機体設計画面に立ち戻って再調整をすることができる。この機能を活

用して、様々な機体の設計・製作バリエーションを比較しながら体験し、飛行原理を学習することができる。

◇ 最終的にケント紙に印刷し、オリジナル紙飛行機を作成して飛ばすことができる。

【航空機の構造を模した航空機全体又は一部の模型の設計・製作ソフト】

次の特徴を有したソフトを開発した。

◇ 航空機の主要部位のひとつである「プロペラ」の模型を設計でき、設計画面でプロペラの枚数、大きさ及び形状を調整することができる。

◇ 設計したプロペラは3Dプリンターで出力することができ、プラスチック状の棒を差し込むと竹とんぼのように飛ばすことができる。

◇ この飛行体験を通じて、プロペラの形状等が飛行にどのような影響を与えるかを学ぶことができる。

(2) 実機見学カリキュラムの開発

中日本航空専門学校やかかみがはら航空宇宙科学博物館が保有する実機や教材を活用し、小中学校の知識や決められた時間内で効率的に実機の構造や動きを学べる「実機見学カリキュラム」の開発を行った。なお、カリキュラムを開発するにあたり、モニター試験での評価を受け、さまざまな改修を行った。

① 座学（航空機の飛行原理と構造）

「飛行機はなぜ飛ぶのか?」、「ヒコーキのエンジン」、「ヒコーキの構造」について学ぶことができる。イラストを多用した教材利用、揚力を理解させるための実験、飛行機の材料の展示等、小中学生が興味を持てるように工夫をした。

② 実機見学

「翼の形状と動き」、「機体構造」、「エンジン」、「航空用燃料」、「操縦席」について、実機見学をしながら説明を受け、学ぶことができる。

③ 実機体験搭乗（試運転体験）

実機の試運転体験を通じて、振動・音、計器の動きを体験させることにより、航空機に興味を持たせる。

④ フライト・シミュレーター

大型機と小型機のシミュレーターを使用した操縦体験をさせることにより、子どもたちに大型機と小型機の違いを理解させるとともに、航空機に興味を持たせる。

○ 将来の航空機産業に資する人材の育成

下記の表のとおり、「教育用航空機模型と設計・製造模擬体験プログラム」及び「実機見学カリキュラム」のモニター試験を通じて、計画時を上回る人数（280人）の小中学生を将来の航空機産業を担う人材として発掘し、事業を推進できたことから所期の目的は達成できた。

| | 計画時 | 実績 |
|----------------|-------------|-----------------|
| モニター試験参加者合計数 | 200～280 人程度 | 280 人 |
| モニター試験の開催回数 | 5～7 回 | 7 回 |
| モニター試験の各回の参加者数 | 40 人程度 | 40 人 |
| モニター試験の対象者 | 小中学生 | 小学 5 年生～中学 3 年生 |

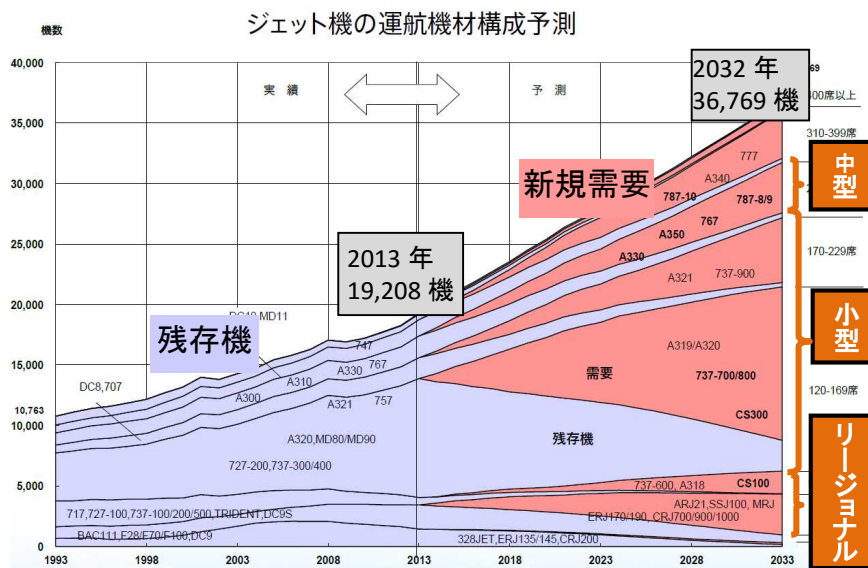
「必要性」

本課題は以下の観点から、十分な必要性が認められる。

○ 社会的・経済的意義（産業・経済活動の活性化・高度化、国際競争力の向上）

政府としては、「未来投資戦略 2018 ～ 「Society 5.0」「データ駆動型社会」への変革 ～（平成 30 年 6 月 15 日閣議決定）」にあるように、航空機産業の拡大を重要視している。また、かかみがはら航空宇宙科学博物館（以下「本博物館」という。）が所在する岐阜県各務原市を含む東海地方は、国際共同開発航空機ボーイング 787 受注拡大、国産ジェット旅客機 MRJ 量産を機に、米国シアトル、仏国トゥールーズに並ぶ世界有数の航空宇宙産業集積地を目指しているが、生産拡大への対応するための優れた人材の育成・確保が大きな課題となっている。航空宇宙産業において、高度な製造・評価技術、高い品質保証が求められるため、人材育成にはより多くの時間がかかるが、一方で、日本経済をけん引する自動車産業に比べ就業希望者が少ない傾向があり、これは航空機の実物に触れる機会が少ないことが一因と考えられる。

将来の夢を考え始める小中学生のうちに航空機の実物に触れる機会を与えることで、航空機産業の魅力を伝えることは、将来の航空機産業に資する人材の確保に非常に効果的であると考えられることから、本課題は将来における同産業の経済活動の活性化・高度化、国際競争力の向上につながるため、社会的・経済的意義が大きい。



【出典】（一財）日本航空機開発協会（JADC） 民間航空機関連データベース

民間航空機市場規模 約 26 兆円 → 80 兆円（20 年間の成長予測）

○ 国費を用いた研究開発としての意義（社会のニーズへの適合性）

政府としては、「未来投資戦略 2018 ～ 「Society 5.0」 「データ駆動型社会」 への変革 ～（平成 30 年 6 月 15 日閣議決定）」にあるように、航空機産業の拡大を重要視している。

また、本博物館が所在する岐阜県では「岐阜県成長・雇用戦略 2017（平成 29 年 3 月策定（改定）」）において「航空宇宙産業の製造品出荷額倍増プロジェクト」を最重要プロジェクトに位置付け、航空宇宙産業発展のため総合的な支援として、人材育成・確保の取組み充実を行うこととしている。

さらに、各務原市においても「しあわせ実感かかみがはら総合戦略（平成 27 年 10 月に策定（改定）」）で「人材育成」を施策の柱とし、航空機産業のさらなる活性化を目的に人材の高度化を支援することとしている。

国、県、市ともに航空宇宙産業拡大を重要視していることから、本課題は社会のニーズへ適合しており、国費を用いた研究開発としての意義は大きい。

「有効性」

本課題は以下の観点から、十分な有効性が認められる。

○ 人材の養成

「教育用航空機模型と設計・製造模擬体験プログラム」及び「実機見学カリキュラム」のモニター試験を通じて、将来の航空機産業を担う人材として 280 人を発掘し、事業を推進することができたことから、本課題は人材の養成に効果がある。

○ 直接・間接の成果・効果やその他の波及効果の内容

平成 30 年度以降も本課題の成果を活用した下記の事業を継続的に実施していくことで、将来の航空機産業に資する人材の育成へと波及している。

（1）平成 30 年度以降も継続して、岐阜かかみがはら航空宇宙博物館《かかみがはら航空宇宙科学博物館のリニューアル後（平成 30 年 3 月 24 日～）の名称》及び中日本航空専門学校で、本課題で構築した『航空機設計・製造模擬体験プログラム』を活用した講座を継続して実施する（予定）。

・ 講座開催回数（年間目標）：3 回

・ 将来の航空機産業を担う人材育成数（年間目標）：120 人

（2）平成 31 年度から継続して、岐阜かかみがはら航空宇宙博物館のアウトリーチとして、本課題で構築した「教育用航空機模型と設計・製造模擬体験プログラム」を活用した、岐阜県内小中学生向けの特別授業を実施する（予定）。

・ 特別授業実施回数（年間目標）：3 回

・ 将来の航空機産業を担う人材育成数（年間目標）：180 人

「効率性」

本課題は以下の観点から、十分な効率性が認められる。

○ 計画・実施体制の妥当性

下記の観点から、将来の航空機産業に資する人材を育む計画・実施体制として妥当である。

- ・本課題で開発した「教育用航空機模型と設計・製造模擬体験プログラム」及び「実機見学カリキュラム」は小中学生が製造の基本知識、飛行の原理、航空機の構造を効果的に学習することを目指していることから、その評価に小中学生に対する「モニター試験」を実施した。この「モニター試験」に併せてプログラムの構築を進めるため、計画的に実施した。
- ・主管実施機関は、日本有数の航空宇宙科学に関する博物館であり、航空機実機を多数（37機）所有していることから、航空機に触れる体験が可能である。また、従前より水ロケット製作体験教室等の体験型イベントを企画・実施していることから、モニター試験を確実に実施するノウハウを持っている。
- ・中日本航空専門学校は、航空機実機を多数（28機）所有していることから、航空機に触れる体験が可能である。また、国土交通大臣指定航空従事者養成施設指定校としての実績を有していることから、航空従事者養成に関するノウハウを持っている。
- ・主管実施機関と中日本航空専門学校とは、従前より協力関係にあることから、本課題を着実に推進し、統一的な成果を取りまとめることができた。

【参考】

本博物館における水ロケット製作体験教室参加者数

| 年度 | 開催日数 | 参加者数 |
|-------|------|------|
| H27年度 | 11日 | 417人 |
| H28年度 | 11日 | 454人 |
| H29年度 | 8日 | 141人 |

※平成29年度はリニューアル工事のため、会場の収容可能人数が減少し、また開催回数も減少した。

○ 研究開発の手段やアプローチの妥当性

下記の観点から、研究開発の手段やアプローチは妥当である。

- ・主管実施機関及び中日本航空専門学校は、航空機の実機を多数所有していることから、「教育用航空機模型と設計・製造模擬体験プログラム」及び「実機見学カリキュラム」を開発する手段として、適した施設である。
- ・主管実施機関は公営施設であることから、市教育委員会や県教育委員会と連携がとりやすい環境にあるため、本課題のターゲットである小中学生へのアプローチが可能であり、また本課題の実施内容・成果について、小中学生へ積極的に発信することができる。
- ・中日本航空専門学校は、国土交通大臣指定航空従事者養成施設指定校としての実績を有していることから、「教育用航空機模型と設計・製造模擬体験プログラム」及び「実機見学カリキュラム」を開発する手段として、適した施設である。

(2) 成果

「アウトプット」

下記のとおり成果を得ることができた。

| | |
|---------|--|
| 育成した人材像 | 将来の航空機産業に資する人材 |
| 育成数 | 280人 |
| 開発教育教材等 | ・教育用航空機模型（「航空機の形状と飛行特性が相関された模型」及び「航空機の構造を模した航空機全体又は一部の模型」） ・設計・製造模擬体験プログラム（「飛行原理を学習できる紙飛行機製作ソフト」及び「航空機の構造を模した航空機全体又は一部の模型の設計・製作ソフト」） ・実機見学カリキュラム |

「アウトカム」 （平成30年10月末時点）

本課題のモニター試験参加者募集に併せて、主管実施機関が平成30年3月24日にリニューアルオープンすることをPRすることができたこと、及び、構築した『航空機設計・製造模擬体験プログラム』を活用した体験講座を平成30年度も引き続き岐阜かかみがはら航空宇宙博物館等で実施したことなどの効果もあり、リニューアル後の来館者数がリニューアル前と比して大幅に増加した。主管実施機関は子どもたちに航空宇宙の魅力を伝えることにより、同産業への就業意欲を喚起、醸成させる施設でもあるため、本課題の波及効果としても、将来の航空宇宙産業の人材確保・育成につながった。

また、平成31年度からは、岐阜かかみがはら航空宇宙博物館のアウトリーチとして、構築した「教育用航空機模型と設計・製造模擬体験プログラム」を活用した岐阜県内小中学生向けの特別授業の実施を計画しており、将来の航空機産業に資する人材の育成へと波及していくことが期待される。

- 本課題の実施前と実施後と比較すると来館者数が3.7倍の223,111人の増加
 - ・本課題実施前（平成26年4月1日～平成26年10月31日）の来館者合計数：81,762人
 - ・本課題実施後（平成30年4月1日～平成30年10月31日）の来館者合計数：304,873人
- 構築した『航空機設計・製造模擬体験プログラム』を活用した講座開催
 - ・開催場所：岐阜かかみがはら航空宇宙博物館及び中日本航空専門学校
 - ・講座開催日：平成30年8月6日、9月8日、11月3日
 - ・将来の航空機産業を担う人材育成数：120人

※平成31年度以降も継続して講座を開催する予定。

- 「教育用航空機模型と設計・製造模擬体験プログラム」を活用した、岐阜県内小中学生向けの特別授業実施計画
 - ・開催場所：岐阜県内の小中学校
 - ・特別授業実施回数（年間目標）：3回

・将来の航空機産業を担う人材育成数（年間目標）：180人

※平成31年度から継続して特別事業を実施する予定。

【参考：過去5年の博物館来館者数】

| 年度 | 来館者数 | 備考 |
|-------------------|----------|--|
| 平成26年度 | 123,027人 | |
| 平成27年度 | 136,857人 | ・本課題1年目 |
| 平成28年度 | 96,686人 | ・本課題2年目 ・H28.9.26～H30.3.23（改築工事のため本館休館） ・H28.11.19～H29.11.13（収蔵庫展示） |
| 平成29年度 | 64,708人 | 本課題3年目 ・H28.9.26～H30.3.23（改築工事のため本館休館） ・H28.11.19～H29.11.13（収蔵庫展示） ・H30.3.24 リニューアルオープン |
| 平成30年度（4/1～10/31） | 304,873人 | |

（3）今後の展望

本課題で構築した「航空機設計・製造模擬体験プログラム」を活用し、平成30年度以降も、主管実施機関及び中日本航空専門学校において継続的な事業を実施することで、引き続き将来の航空機産業に資する人材育成・確保に繋げることが期待される。

これにより、国際共同開発航空機ボーイング787受注拡大、国産ジェット旅客機MRJ量産に対応し、各務原市を含む東海地方を米国シアトル、仏国トゥールーズに並ぶ世界有数の航空宇宙産業集積地とし、そのことを世界に発信することで日本の航空機産業の国際競争力を高め、同産業の経済活性化につなげることが期待される。

7. 評価点

A

評価を以下の5段階評価とする。

S) 優れた成果を挙げ、宇宙航空利用の促進に著しく貢献した。

A) 相応の成果を挙げ、宇宙航空利用の促進に貢献した。

B) 相応の成果を挙げ、宇宙航空利用の促進に貢献しているが、一部の成果は得られておらず、その合理的な理由が説明されていない。

C) 一部の成果を挙げているが、宇宙航空利用の明確な促進につなげていない。

D) 成果はほとんど得られていない。

8. 評価理由

本課題では、小中学生を対象とした航空機の設計から製造までを疑似体験できる航空機設計・製造疑似体験プログラム等を構築し、280名の受講生に対して実施することで、将来の航空機産業に資する人材育成に資するプログラムの構築を行った。また、本課題終了後にも、本プログラムを活用した

体験講座をリニューアルオープン後の主管実施機関で実施することで、継続的に人材育成に貢献している。

以上のことから、本課題は相応の成果を挙げ、宇宙航空利用の促進に貢献したと評価する。

今後は、追跡調査等により波及効果の把握に努め、その結果をもとに本課題の成果を活用した取組を継続・発展させるとともに、小中学校への普及を念頭に、県及び市町村教育委員会との連携により、本課題の成果を博物館のコンテンツとして一層発展させることを期待する。