

「航空機向け革新複合材共通基盤技術開発事業」基本計画

航空・宇宙部

1. 研究開発の目的・目標・内容

(1) 研究開発の目的

①政策的な重要性

経済産業省が策定した「航空機産業戦略」(2024年4月)には、各種取組を通じて、2035年頃に実用化が想定される次期単通路機市場へ確実に参入することで我が国の航空機産業は成長を遂げ、基幹製造産業としてさらなる発展を遂げる戦略を描いている。具体的には、世界の民間航空機の新規販売額は、単通路機が2016～2018年平均の8.6兆円/年から2041年には16.5兆円/年と、双通路機を超える成長が予測されている。

また、航空機の開発・製造能力および生産能力は、特定の国々が主要航空機の開発・製造を支えている状況にある。そのため、我が国の社会経済活動上の重要インフラとしての自律性を確保し、国際的な航空需要の成長の取り込み、そして安全保障の維持・強化の観点からも、航空産業は極めて重要な産業であり、官民が一体となってその発展を目指すことの意義は大きい。

更に、航空分野では2021年10月にはIATA(International Air Transport Association)、2022年10月にはICAO(International Civil Aviation Organization)において、2050年までにカーボンニュートラルの達成を目標とすることが国際的に合意されている。我が国も2022年7月、ICAOのハイレベル会合において、2050年までにカーボンニュートラルを達成することを公式に宣言している。

航空分野のカーボンニュートラルを達成するためには、SAF(Sustainable Aviation Fuel)導入や運航方式の改善を行うとともに、機体軽量化による燃費改善や革新的推進システム等の開発が重要である。

②我が国の状況

我が国の航空機産業は、2019年時点で年間売上高ベースで2兆円規模にまで発展してきているものの、欧米主要国と比較すると規模は小さく、依然として米国の10分の1程度の規模である。例えば、機体構造体事業は、ボーイング社の双通路機の開発への参画を中心に、サプライヤー(Tier1)として国際的に確かな地位を確立し成長してきた一方で、今後大きく拡大することが予想される単通路機市場への参画は限定的であった。

視点を変えれば、これまで既存の国際共同開発事業において確かな地位を築

いてきたところ、我が国航空機産業には今後も産業規模の拡大余地があり、更なる成長の可能性は大いにある。

③世界の取組状況

今後の機体、エンジン、装備品等の航空機構成要素の開発においては、信頼性・安全性を確保したうえで、燃費改善および環境適合性の向上が世界的に見ても共通の技術課題となっている。主要各国は、これらを構成する複合材料等の最先端技術に関する戦略的な研究開発を加速させつつある。

複合材料の研究開発に関しては、2035年頃に実用化が想定される次期単通路機の需要の大幅な増加が見込まれるため、現状の生産レートを飛躍的に向上させることが重要となっている。例えば、米国NASAはHiCAM (Hi-Rate Composite Aircraft Manufacturing) プロジェクトを開始し、複合材料の高レート製造の達成を目指している。

④本事業のねらい

2035年頃に実用化が想定される次期単通路機を製造するにあたっては、機体OEM (Original Equipment Manufacturer) から今までにないCFRP (Carbon Fiber Reinforced Plastics) の高レート生産の達成が求められており、これに応えるためには生産技術の開発や生産工程の自動化・効率化に向けた設備投資等が必要となっている。

本事業では、機体OEMが要求する高レート生産に対応した成形プロセスの最適化を実現するため、成形プロセス解析ツールの確立および認証等に必要な安全基準への適合性を証明するデータ取得に向けた基盤技術を整える。これにより、次期単通路機におけるCFRP適用箇所を拡大し、軽量化を図ることに伴って燃費改善 (CO₂削減) を促進することをねらいとする。

(2) 研究開発の目標

①アウトプット目標

本事業成果に基づく高レート成形のCFRPを次期単通路機へ適用するため、成形プロセス解析ツールの有効性を確認し、成形に関する材料認証共通データベースを構築する。

なお、具体的な達成目標については、別紙1の研究開発計画に記載する。

②アウトカム目標

本事業の成果を用い高レート成形のCFRPを実現することにより「航空機産業戦略」(2024年4月)にある、次期単通路機市場等における我が国の航空機産業のさらなる発展を促進する。

また、次期単通路機におけるCFRP適用箇所を拡大し、軽量化を図ることに伴って燃費改善 (CO₂削減) を促進する。

2035年において、本事業成果をベースに製造した高レート成形のCFRPおよび成形プロセスが機体OEMの認定を受け次期単通路機に搭載される。

2040年において、本事業開発成果を次期単通路機へ適用し機体軽量化を図るこ

とで、CO₂排出量を750万トン削減する。(月産80機の高レート生産を想定)

③アウトカム目標達成に向けての取組

国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構(以下「NEDO」という。)および研究開発実施者は、内外の技術開発動向、政策動向、市場動向等について調査し、技術の普及方策を分析・検討するとともに、技術推進委員会等において、研究開発の進捗管理や目標の見直しを行う等、細やかなマネジメントを実行することで、社会ニーズに合った研究開発を推進し、確実な実用化へと繋げる。

また、研究開発実施者は、プロジェクトの成果の普及促進を目的として、航空業界の主要企業をメンバーとする標準化戦略を検討する「新技術官民協議会」(事務局：国土交通省航空局、経済産業省製造産業局)の活用について検討する。

(3) 研究開発の内容

上記目標を達成するために、研究開発項目「CFRPの高レート成形プロセス解析および材料・生産技術開発」を行う。

具体的な開発内容は、別紙1の研究開発計画の通りとする。

本研究開発項目は、実用化まで長期間を要するハイリスクな基盤技術に対して、産学官の複数事業者が互いのノウハウ等を持ち寄り、協調して実施する事業であり、委託事業として実施する。

2. 研究開発の実施方式

(1) 研究開発の実施体制

NEDOはプロジェクトマネージャー(以下、「PMgr」という。)として、NEDO航空・宇宙部 山崎 亮を任命する。PMgrは、事業の成果・効果を最大化させるため、実務責任者として担当事業全体の進行を計画・管理し、事業遂行にかかる業務を統括する。

NEDOは公募により研究開発実施者を選定する。

研究開発実施者は、企業や大学等の研究機関等(以下、「団体」という。)のうち、原則として日本国内に研究開発拠点を有するものを対象とし、単独または複数で研究開発に参加するものとする。ただし、国外の団体の特別の研究開発能力や研究施設等の活用または国際標準獲得の観点から必要な場合は、当該の研究開発等に限り国外の団体と連携して実施することができるものとする。

なお、各実施者の研究開発能力を最大限に活用し、効率的かつ効果的に研究開発を推進する観点から、NEDOはプロジェクトリーダー(以下「PL」という。)を委嘱する。PLは、PMgrの指示の下、プロジェクトに参画する実施者の研究開発を主導する。

また、技術動向調査の結果及び各研究テーマの進捗を元とした事業化(出口)を見据えた開発戦略(全体の最終目標達成に向けた研究開発ロードマップを含む)を

構築し、効率的な研究開発・研究成果の実用化を目指す。

(2) 研究開発の運営管理

NEDOは、研究開発全体の管理、執行に責任を負い、研究開発の進捗のほか、外部環境の変化等を適時に把握し、必要な措置を講じるものとする。運営管理は、効率的かつ効果的な方法を取り入れることとし、次に掲げる事項を実施する。

① 研究開発の進捗把握・管理

PMgrは、PLや研究開発実施者と緊密に連携し、研究開発の進捗状況を把握する。また、外部有識者で構成する技術委員会を組織し、定期的に技術的評価を受け、目標達成の見通しを常に把握することに努める。

② 技術分野における動向の把握・分析

PMgrは、プロジェクトで取り組む技術分野について、内外の技術開発動向、政策動向、市場動向等について調査し技術の普及方策を分析、検討する。

3. 研究開発の実施期間

2025年度から2029年度までの5年間とする。

4. 評価に関する事項

NEDOは技術評価実施規定に基づき、技術的及び政策的観点から、研究開発の意義、目標達成度、成果の技術的意義並びに将来の産業への波及効果等について、プロジェクト評価を実施する。評価の時期は、中間評価を2027年度、終了時評価を2030年度とし、当該研究開発に係る技術動向、政策動向や当該研究開発の進捗状況等に応じて、前倒しする等、適宜見直すものとする。

また、中間評価結果を踏まえ必要に応じて研究開発の加速・縮小・中止等の見直しを迅速に行う。

5. その他重要事項

(1) 研究開発成果の取扱い

① 共通基盤技術の形成に資する成果の普及

研究開発実施者は、研究成果を広範に普及するよう努めるものとする。NEDOは、研究開発実施者による研究成果の広範な普及を促進する。

② 知的財産権の帰属、管理等取扱い

委託研究開発の成果に関わる知的財産権については、「国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構新エネルギー・産業技術業務方法書」第25条の規定等に基づき、原則として、すべて委託先に帰属させることとする。

③ 知財マネジメントに係る運用

本事業は、「NEDOプロジェクトにおける知財マネジメント基本方針」を適用する。

③ データマネジメントに係る運用

本事業は、「NEDOプロジェクトにおけるデータマネジメント基本方針」を適用する。

(2) 基本計画の変更

PMgrは、当該研究開発の進捗状況及びその評価結果、社会・経済的状況、国内外の研究開発動向、政策動向、研究開発費の確保状況等、プロジェクト内外の情勢変化を総合的に勘案し、必要に応じて目標達成に向けた改善策を検討し、達成目標、実施期間、実施体制等、プロジェクト基本計画を見直す等の対応を行う。

(3) 根拠法

本プロジェクトは国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構法第十五条第一号ニ及び第九号に基づき実施する。

(4) その他

本事業は、交付金インセンティブ制度を活用することとする。当該事業における具体的運用等は、公募を経て採択された実施者に提示する。また、本事業にかかる技術を支える人材の育成と人的交流の場を提供するため、NEDO特別講座を開設する。CFRPの高レート生産に対応した成形プロセスの最適化を実現するための解析ツールを活用するため、基礎理論を習得する講義や実際にツールを使用するワークショップを行うことにより、航空機産業におけるデジタル人材を育成し、本事業の社会実装を推進する。

6. 基本計画の改定履歴

(1) 2025年2月、制定

(2) 2026年2月

「5. その他重要事項(4) その他」に、NEDO特別講座開設について追記

(別紙1) 研究開発計画

研究開発項目：「CFRPの高レート成形プロセス解析および材料・生産技術開発」

1. 研究開発の必要性

近年、機体OEMからの高レート生産の要求がますます高まっている。現状のCFRP成形プロセスは開発者の経験に基づき最適化を模索している状況にあり時間を要している。CFRP生産において品質を維持しつつ成形プロセスを効率化するためには、成形プロセスのさらなる最適化を図る解析ツールの開発が求められる。解析ツールの開発には、物性的なアプローチも含めメカニズムを正確に把握し、必要なデータを収集するとともに、安全基準への適合を証明する論理を構築しながら推進する必要がある。

2. 研究開発の具体的内容

A) 高レート成形プロセス解析技術開発

CFRPの高レート成形プロセスのメカニズムを解析し、認証等に必要な安全基準への適合を証明する論理を構築するための高レート成形プロセス解析(シミュレーション)ツールを開発する。そのツールについては、CFRPの試作を通じて検証し有効性を確認する。

B) 適用性検討・生産技術開発

高レート成形プロセスにより、認証等に必要な安全基準への適合性を証明するデータを取得し成形に関する材料認証共通データベースを構築する。

3. 達成目標

【中間目標 (2027年度)】

- A) 高レート成形プロセス解析ツールを選定し開発する。(TRL 4以上)
- B) 高レート成形プロセスを構築し、材料認証等に向けたデータ取得を開始する。(TRL 3以上)

【最終目標 (2029年度)】

- A) 高レート成形プロセス解析ツールを検証し有効性を確認する。(TRL 6以上)
- B) 成形に関する材料認証共通データベースを構築する。(TRL 6以上)

<本事業のTRL (Technology Readiness Level : 技術成熟度) 定義>

TRL 1 : 製造プロセスモデル化に用いる基礎理論の把握

TRL 2 : 製造プロセスモデルに適用するパラメータの抽出

- TRL 3 : ラボモデル形状による成形プロセス解析ツールのシミュレーション実施と材料認証等に向けたデータ取得の開始
- TRL 4 : 成形プロセス解析ツールの選定完了およびシミュレーションとラボ試験の整合性確認
- TRL 5 : 実部材レベルの製造プロセスモデルを用いた成形プロセス解析ツールのシミュレーション実施
- TRL 6 : 実部材レベルの成形プロセス解析ツールの有効性確認と材料認証共通データベースの構築
- TRL 7 : 航空機部材製造プロセスへの成形プロセス解析ツール適用
- TRL 8 : 成形プロセス解析ツールを用いた実部材製造プロセスの最適化
- TRL 9 : 成形プロセス解析ツールを用いて製造プロセス設計した実部材の実機搭載

(別紙2) 研究開発スケジュール

