

2025年度実施方針

航空・宇宙部

1. 件 名:

航空機エンジン向け材料開発・評価システム基盤整備事業

2. 根拠法

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二及び第三号

3. 背景及び目的・目標

3. 1 背景

我が国の航空機産業は、民間航空機の機体構造・エンジンの国際共同開発事業を中心に産業規模を拡大させてきた。近年、航空機産業においても燃費性能を重視した、より性能の良い航空機・エンジンの製造が求められ、その結果、技術獲得競争がより激化している。

このような中、我が国航空機産業の競争力を強化していくためには、基礎開発だけでなく応用開発、特に量産段階における生産性向上を目指した部品や製品一体の製造技術向上や、環境性能の向上に資する材料や要素技術の開発が不可欠となっている。航空機エンジンに注目した場合、燃費向上に資する高圧タービン技術等、我が国が今後優位性を獲得可能な重要技術を開発するべきである。更に材料分野に目を転じると航空機エンジン材料の軽量化、耐熱性・耐久性向上を目指した新たな材料の開発が重要である。加えて、航空機産業では最終製品として求められる安全性・信頼性の高さゆえ、材料の段階から厳しい認証基準等が求められる。

我が国の航空機エンジン産業は国際共同開発への参画を通じて事業規模を拡大してきた（日本企業の参画例：Trent 1000、GEnX-1Bの約15%、PW1100G-JMの約23%）。

他方、我が国として航空機エンジン産業を更に成長させるためには、技術革新で優位性を維持、拡大することが必要であるほか、航空機エンジン設計段階から開発に携わり欧米OEMメーカーの戦略的パートナーとなっていくことが不可欠である。

3. 2 目的・目標

航空機の燃費改善、環境適合性向上の要請に応えるため、航空機エンジン向けに高機能材料を開発し、さらにその材料の部品製造、量産化のための加工技術プロセス（特に鍛造プロセスに焦点を当てる）の効率化、高度化を図っていく。また、関連企業や研究機関等と連携し、航空機用エンジンに関する材料データ蓄積及び強度評価、性能評価等のデータベースを

整備する。これらによって、川下である部素材産業及び加工・製造産業の連携により、航空機エンジン産業の国際競争力強化を目指す。

[助成事業(助成率:1/2)]

研究開発項目①「革新的エンジン部品製造プロセス開発」

【中間目標(2023 年度)】

経済合理性を担保した国内における航空エンジン部品(ディスク部分)の鍛造プロセス候補を決定する。

【最終目標(2025 年度)】

経済合理性を担保した国内における航空エンジン部品(ディスク部分)の鍛造プロセスを確立する。また、確立した製造プロセスにより、部品試作・評価を行う。

[委託事業、助成事業(助成率:1/2 又は 2/3)]

研究開発項目②「革新的合金探索手法の開発」

事業開始から 3 年目までの【フェーズ A:システム開発】では、自動合成システム、自動分析システム、これらを繋ぎ合わせてデータを取得可能なシステムを構築する。また、事業開始から 4 年目以降の 2 年間の【フェーズ B:合金探索】は、フェーズ A で構築したシステムをもとに合金探索のためのデータ取得を行う。

【中間目標(フェーズ A 終了時点)】

- ・ 自動合成システムと複数の分析システムを順次組み合わせて一日当たり 20 サンプル以上のデータを取得可能なシステムを構築する。
- ・ 元素を選択し、金属組織像、結晶構造(X 線結晶構造)などのバルク評価特性データを検索により取得できるソフトウェア(代表的な金属 6 種)を開発する。バルク特性と条件レシピとの相関関係は、アンサンブル機械学習などを用いた境界領域手法を組み込むこととする。

【最終目標(フェーズ B 終了時点)】

- ・ 1 日当たり 100 実験・評価データセットを自動的に取得可能な高速システムを開発することで、年間 20,000 セットのデータを取得可能とし、従来の 1/10 の材料開発期間および開発コスト 1/100 を達成する。
- ・ 本データを用いて本事業で開発したコンビナトリアル・バルク創製技術を用いて、軽量・耐熱性に優れたハイエントロピー合金材料を 2 つ以上開発することを目標とする。
- ・ 元素を選択し、金属組織像、結晶構造(X 線結晶構造)などのバルク評価特性データを検索により取得できるソフトウェア(代表的な金属 20 種)を開発する。
- ・ ハイエントロピー合金のためのユーザインターフェースを構築し、ユーザが元素間の関係を得やすくするための多元系材料に対応した可視化ソフトウェアを開発する。

[委託事業]

研究開発項目③「航空機エンジン用評価システム基盤整備」

【中間目標(2023 年度)】

国内エンジンメーカーにおいて、1 部材以上での活用(部材に使用する認定材料の選定)を可能とするデータベースの構築を中間目標とする。

【最終目標(2025 年度)】

国内エンジンメーカーにおいて、3 部材以上での活用(部材に使用する認定材料の選定まで実施)を可能とするデータベースの構築を目標とする。

4. 実施内容及び進捗(達成)状況

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 飯山 和堯 を任命して、プロジェクトの進行全体を企画・管理し、プロジェクトに求められる技術的成果及び政策的効果を最大化させた。

国立大学法人東京大学大学院工学系研究科 教授 榎 学 氏をプロジェクトリーダー(以下、「PL」という。)とし、以下の研究開発を実施した。

4. 1 2024 年度実施内容

(1)研究開発項目①「革新的エンジン部品製造プロセス開発」(助成)

(実施体制:(株)プロテリアル)

研究項目① 抵抗式金型加熱システムの製作および検証

2023 年度実施した抵抗式金型加熱システムの検証試験で製作した被加工材の評価を完了させ、金属組織、引張特性ともに 2025 年度終了時の到達目標として掲げた目標値を満足することを確認した。

金型/素材温度の都度監視を可能とする温度計測機能の精度向上を図るため、小規模実験でのデータ集積を通じて、熱画像カメラ測温精度に影響を及ぼす要素の調査を進めた。測定精度に影響があると考えられる 13 因子を挙げ、それぞれの影響を評価し、データを集積した。その内の 9 因子については評価の結果、影響が小さいことを確認した。残りの4因子に影響を及ぼす主要因があると想定し、継続評価する。

研究項目③ 誘導式金型加熱システムによる製品相当素材の試作・評価(1)

2023 年度実施した誘導式金型加熱システムの検証試験で製作した被加工材の評価を完了させ、金属組織、引張特性ともに 2025 年度終了時の到達目標として掲げた目標値を満足することを確認した。

研究項目④ 誘導式金型加熱システムによる製品相当素材の試作・評価(2・3)

研究項目③とは異なる製品相当素材を対象に金型を製作して、試作を実施し、想定通りの形状の被加工材を得た。

溶体化熱処理後の冷却について、機械加工での変形抑制を考慮した冷却方法で現状評価を実施した。評価項目の一つである高温引張特性はいずれも目標値を満足したものの、従来の冷却方法と比較し、一部特性がやや低いことを確認したことから、変更した冷却方法について設備の現状把握・改善の検討を開始した。

(2) 研究開発項目② 「革新的合金探索手法の開発」(助成)

(実施体制: JX 金属㈱、JRCM、共同研究先: AIST)

研究項目 A 自動化システムの評価・改良/バルク創成工程、研磨工程の並列化(担当: JRCM、AIST)

フェーズ A で開発したコンビナトリアル・バルク創製プロセスと評価プロセス連結統合システムのスループット時間やコスト計算を行い、問題点を把握して設計を見直し自動化・効率化を進めた。2024 年度はバルク創製工程と研磨工程を 2 台体制にすることによりシステム全体の処理速度を向上させた。

研究項目 B 軽量・耐熱性に優れたハイレントロピー合金の開発(担当: JX 金属㈱)

研究項目 B-1 ハイレントロピー合金の原料粉末の開発(担当: JX 金属㈱)

研究項目 B-1-1 ハイレントロピー合金設計のためのレーザ DED に適した原料粉末の開発

ハイレントロピー合金設計のベースデータ蓄積のため、高融点金属を含む、レーザ DED に適した 2～3 元系合金粉末を開発した。

研究項目 B-1-2 ハイレントロピー合金用の原料粉末の開発

B-1-1 で最適化した合金粉末をベースとして、5 元系以上の元素から構成されたハイレントロピー合金用原料粉末の開発に着手した。

研究項目 B-2 航空機エンジンへの適用を目指したハイレントロピー合金の開発

研究項目 B-2-1 コンビナトリアル合金探索・評価システムを活用したデータ蓄積・合金設計

作製した合金粉末を用いて、コンビナトリアル合金探索システムによりバルク試料を作製した。バルク試料に対して、ハイレントロピー合金材料開発のための、各種合金組成のバルク特性データをハイスループットに評価し、合金設計のベースとなるデータを取得・蓄積した。取得・蓄積したデータをもとに合金設計を行い、4 元系合金に第5および第6元素を添加した合金系から構成される組成を探索した。

研究項目 B-2-2 航空機エンジンへの適用を目指したハイレントロピー合金材料の開発

研究項目 B-2-1 より探索した5種類以上から構成される合金に対して、組織観察、微小試験による強度測定、1300℃までの強度試験(降伏強度、硬さ)を実施した。

研究項目 C バルク評価特性データ検索用ソフトウェアの開発(担当: JRCM、AIST)

フェーズAで産総研が開発したソフトウェアを改良し、ハイレントロピー合金開発のための必要な情報を検索により獲得したり、ユーザが元素間の関係等を得やすくするなど、ユーザが理解しやすい、使いやすいインターフェースソフトウェアの開発を行った。

80 件の文献データをデータベース化した。

研究項目 D ハイレントロピー合金開発 のためのユーザーインターフェースの構築(担当: JRCM、AIST)

調査した結果得られたデータ事例や実験で得られたデータなどをサーバで管理し、必要に応じてデータ活用を望むユーザへ提供する仕組みを構築した。

(3) 研究開発項目③「航空機エンジン用評価システム基盤整備」(委託)

(実施体制: NIMS、(株)IHI、川崎重工業(株)、三菱重工航空エンジン(株)、(株)本田技術研究所、(株)共和プリサスマニファクチャリング、再委託先: JAXA、横浜国立大学)

研究項目① 特性予測・変形機構解明と材料データベースの構築(担当: NIMS)

対象材料の疲労特性、き裂進展、クリープ疲労特性等の評価を行い、微細組織観察により高温変形挙動の機構解明と特性予測技術の高度化を開始した。また各参画機関で特性評価を行った試験片の組織解析を行った。データベースソフトウェアの運用を行い、各参画機関から格納されたデータによりデータベースを構築した。

研究項目① -1 材料のエンジン性能効果検証(担当: NIMS-再委託先: JAXA)

2023 年度までに検討したエンジン性能予測モデルを用い、2024 年度は、開発している国産耐熱合金をエンジンに適用した際の燃料消費量等性能のケーススタディを行った。

研究項目① -2 タービンディスクの疲労破壊統計に関する研究

(担当: NIMS-再委託先: 横浜国立大学)

使用可能な様々な材料組織・欠陥観察データに対してステレオロジーを適用し、これらの 3 次元空間分布データの取得と確率密度関数近似法の構築に取り組んだ。また、2023 年度に確立した統計学に基づく欠陥分布生成方法を用い、粒界+介在物の両方の分布が考慮された解析モデルを構築し、疲労寿命統計解析を実施した。次

に、NEDO 共通試験片形状モデルに対する疲労寿命予測の解析を行うため、任意の要素サイズや形状に対応できるように解析スキームをバージョンアップした。NIMS 担当者と協働して是正を重ね、組織情報と関連付けた破壊統計（疲労寿命のばらつき）予測技術としての基盤を確立した。

研究項目② 次世代単結晶材料の製造性・耐環境性及び特性評価（担当：(株)IHI）

TMS-238 について、インゴット製造を実施し、試験素材の製造、参画機関への提供を行った。比較材の CMSX-4 等の単結晶鋳物との製造性の評価及び鋳造欠陥の強度影響評価として、単結晶鋳物で発生する鋳造欠陥を再現するため、鋳造シミュレーションを用いて鋳造方案を検討し、試験片の製造を行うとともに、参画機関と協力して、特性評価および材料スペックの仮設定を実施した。また、耐酸化コーティングの影響評価を行うため、TMS-238 および比較材である CMSX-4・CMSX-4PLUS に最適なコーティング液および施工条件の検討を行ない、使用中に不具合が発生するリスクに関する検証データの取得評価に着手した。更に、製品模擬形状の設計および金型製造を行い、製造性確認の準備を完了した。また一連の取得データについて、共用データベースへの集約を行い、データベース構築を進めた。

研究項目③ 次世代単結晶材料の材料特性評価（担当：川崎重工業(株)）

国内共同利用が可能な材料データベースの構築に向けて、取得した材料データを用いて NIMS に導入されたデータベース管理システムへデータ入力を試行した。

TMS-238 について、データベースに必要な材料特性を取得するために各種評価試験を実施した。また比較材である CMSX-4 ならびに CMSX-4PLUS について、2023 年度に引き続いて各種評価試験を実施し、TMS-238 との比較評価を実施した。

研究項目④ 次世代ディスク・単結晶材の特性評価（担当：三菱重工航空エンジン(株)）

データベース構造検討について運用基本事項を決定した。また、NIMS 保有のデータベースへのアクセス環境の整備、および整備した環境でのデータ入力を試行した。

ディスク材料データベース構築/ブレード材料データベース構築/データ比較・検証について、ディスク材料 TMW-4M3、ブレード材料 TMS-238 の特性データの追加取得及び特性評価を継続実施した。また比較材として鍛造合金 AD730、IN718DA と単結晶合金 CMSX-4 の各特性データの継続取得及び特性の比較評価を継続実施した。また、ディスク部材評価のため基本材料特性の整理および供試体形状設計を実施した。また、ブレード材料の部材製造性評価に向け比較材を使用した動翼鋳造検証を行うと共に実製品製造プロセス相当となる動翼鋳造検証を行う為の治具製造を進めた。また 2023 年度に製造されたインゴットから仕上げ鍛造まで実施した。

研究項目⑤ 次世代ディスク材の特性評価(担当:株本田技術研究所)

・次世代 C&W ディスク材の特性評価

TMW-4M3 合金について、トリプルメルト材・ダブルメルト材について、昨年度より継続して引張特性、疲労特性、クリープ特性を検証した。また、引張試験において、特定温度で特異な特性を示す現象について、熱電対固定の耐熱紐起因であることを解析により特定し、試験条件を更新した。また、部品を模擬したディスク形状試験片にてスピン試験を開始した。

・次世代 P/M ディスク材の特性評価

粉末冶金(P/M)材の特性データベース構築に必要な粉末清浄評価のための介在物分離装置の構築推進を継続した。分離装置にてトラップした介在物を分析するための自動 SEM/EDS の設備導入を完了し、分析手法検討に着手した。また、支給素材については、定量的に品質を把握するために超音波探傷データを取得し、機械的特性の検証を開始した。

研究項目⑥ 次世代ディスク材の製造(担当:株共和プリサイズマニファクチャリング)

・粉末鍛造ディスク材の製造と製造仕様策定

追加で調達したマスターインゴットからディスク用粉末の製造を行い、粉末 HIP を経てビレット製造までを完了させた。金敷を製作し、ビレットのアップセット鍛造の準備を行った。また、粉末の高品質化のため、コンタミ発生要因を参画事業者とともに検討し、コンタミ要因となる酸化物を除去する対策などを施し、追加で粉末製造を行うとともに、低コスト化のため、外注先での量産化技術検討に着手した。参画する航空機エンジンメーカーと協議し、当該年度で得られた知見を反映した製造仕様書(暫定版)を策定した。

4.2 実績推移

	2021年度	2022年度	
	委託	委託	助成
実績額推移 需給勘定(百万円)	455(実績) (NEDO)	1,198(実績) (NEDO)	76(実績) (NEDO)
特許出願件数(件)	0	0	-
論文発表数(報)	6	3	-
フォーラム等(件)	2	3	-

	2023年度		2024年度	
	委託	助成	委託	助成
実績額推移 需給勘定(百万円)	1,148(実績) (NEDO)	115(実績) (NEDO)	1,177(実績) (NEDO)	23(実績) (NEDO)
特許出願件数(件)	0	－	0	－
論文発表数(報)	6	－	3	－
フォーラム等(件)	2	－	3	－

5. 事業内容

NEDO は PMgr として、NEDO 航空・宇宙部 飯山 和堯 を任命して、プロジェクトの進行全体を企画・管理し、プロジェクトに求められる技術的成果及び政策的効果を最大化させる。

国立大学法人東京大学大学院工学系研究科 教授 榎 学 氏を PL とし、以下の研究開発を実施する。実施体制は、別紙を参照のこと。

5. 1 2025 年度(助成)事業内容

(1) 研究開発項目①「革新的エンジン部品製造プロセスの開発」(助成)

(実施体制:(株)プロテリアル)

研究項目① 抵抗式金型加熱システムの製作および検証

構築した抵抗式金型加熱システムに設置した金型/素材温度の都度監視を可能とする温度計測機能の精度を向上する。測定精度に影響があると考えられる因子の評価とデータ集積を継続し、計測機器の調整を含む改良をおこなう。

研究項目④ 誘導式金型加熱システムによる製品相当素材の試作・評価(2)・(3)

研究項目③とは異なる製品相当素材を対象とする、2024 年度に熱間鍛造試作で得られた被加工材の特性評価を実施する。構築した誘導式金型加熱システムによる試作実績を増すことで、適用製品範囲の拡張性を確認する。

不可避的製造パラメータのバラつきを加味した試作・評価をおこない、量産プロセスとしての好適範囲を探求する。

(2) 研究開発項目②「革新的合金探索手法の開発」(助成)

(実施体制: JX 金属株、JRCM、共同研究先: AIST)

研究項目 A 自動化システムの評価・改良/バルク創成工程、研磨工程の並列化(担当: JRCM、AIST)

コンビナトリアル・バルク創製プロセスと評価プロセス連結統合システムを見直し、更なる自動化・効率化・最適化を進める。これらの取り組みにより 1 日 100 セット、年間 20,000 セットの実験・評価データの取得、材料開発期間を 1/10、コストを 1/100 を達成する。

研究項目 B 軽量・耐熱性に優れたハイレントロピー合金の開発(担当: JX 金属株)

研究項目 B-1 ハイレントロピー合金の原料粉末の開発(担当: JX 金属株)

研究項目 B-1-1 ハイレントロピー合金設計のためのレーザ DED に適した原料粉末の開発
ハイレントロピー合金設計のベースデータ蓄積のため、高融点金属を含む、レーザ DED に適した 2~3 元系合金粉末を開発(2024 年度時点で達成済)。

研究項目 B-1-2 ハイレントロピー合金用の原料粉末の開発

B-1-1 で最適化した合金粉末をベースとして、高融点金属を含む、5 元系以上の元素から構成されたハイレントロピー合金用の原料粉末を開発する。

研究項目 B-2 航空機エンジンへの適用を目指したハイレントロピー合金の開発

研究項目 B-2-1 コンビナトリアル合金探索・評価システムを活用したデータ蓄積・合金設計
作製した合金粉末を用いて、コンビナトリアル合金探索システムによってバルク試料を作製する。作製した試料は、ハイスループットに評価し、ハイレントロピー合金材料開発のための、合金設計のベースとなる各種合金組成のバルク特性データを取得・蓄積する。取得・蓄積したデータをもとに、合金設計を行い、5種類以上から構成される合金組成を最適化する。

研究項目 B-2-2 航空機エンジンへの適用を目指したハイレントロピー合金材料の開発

研究項目 B-2-1 によって探索した5種類以上から構成される合金に対して、高温物性測定として強度試験・温度特性・相変態挙動等を明らかにする。高温強度に優れた合金に対しては、クリープ試験を実施し、軽量・耐熱性に優れた新しいハイレントロピー合金を 2 つ以上開発する。

研究項目 C バルク評価特性データ検索用ソフトウェアの開発(担当: JRCM、AIST)

元素を選択し、金属組織増、結晶構造(X 線結晶構造)などのバルク評価特性データを検索により取得できるソフトウェア(代表的な金属 20 種)を開発した。

また、新たに 80 件の論文データを入力し、データベースを充実させ、2024 年度及び 2025 年度の 2 年間で合計 160 件の論文データをデータベース化する。

研究項目 D ハイレントロピー合金開発のためのユーザーインターフェースの構築(担当: JRCM、AIST)

ハイレントロピー合金のために構築したユーザーインターフェースの更なる改良を進めるとともに、ユーザーが元素間の関係を得やすくするための多元系材料に対応した可視化ソフトウェアを開発する。

5. 2 2025 年度(委託)事業内容

(1) 研究開発項目③「航空機エンジン用評価システム基盤整備」(委託)

(実施体制: NIMS、(株)IHI、川崎重工業(株)、三菱重工航空エンジン(株)、(株)本田技術研究所、(株)共和プリサイズマニファクチャリング 再委託先: JAXA、横浜国立大学)

研究項目① 特性予測・変形機構解明と材料データベースの構築(担当: NIMS)

2024 年度に引き続き、対象材料の疲労特性、き裂進展、クリープ疲労特性等の評価を行い、微細組織観察により高温変形挙動の機構解明と特性予測技術の高度化を行う。また各参画機関で特性評価を行った試験片の組織解析を行う。データベースソフトウェアの運用を行い、各参画機関から格納されたデータによりデータベースを構築する。

研究項目① -1 材料のエンジン性能効果検証(担当: NIMS-再委託先: JAXA)

開発している国産耐熱合金をエンジンに適用した際の燃料消費量等性能について、2024 年度までに検討したケーススタディに基づき、2025 年度は開発材料のエンジン性能効果を評価する。

研究項目① -2 タービンディスクの疲労破壊統計に関する研究

(担当: NIMS-再委託先: 横浜国立大学)

前年度までに構築した解析スキームならびに対象超合金の材料・組織観察結果を用い、NEDO 共通試験片形状モデルでの疲労寿命統計の解析を行うとともに疲労試験結果との比較を行う。次に、実機模擬形状品(タービンディスク等)でのケーススタディを実施し、寿命、寿命分布、破壊起点、き裂長さ、危険体積の解析に取り組む。以上について、NIMSと協働して是正を重ね、組織情報と関連付けた破壊統計(疲労寿命のばらつき)予測技術としての基盤を確立する。また、得られた研究成果について、学会発表や論文発表を実施する。

研究項目② 次世代単結晶材料の製造性・耐環境性及び特性評価(担当: (株)IHI)

模擬形状での製造を行い、製造性確認を実施する。2024 年度に作製した鑄造欠陥入り試験片素材を用いて、強度への影響評価を行うとともに、欠陥の発生精度向上のための鑄造方案の更なる改善も実施していく。TMS-238 および比較材である CMSX-4 および CMSX-4PLUS の耐酸化コーティングの影響評価を行い、使用中に不具合が発生す

るリスクに関する検証データを取得する。また一連の取得データについて、共用データベースへの集約を行い、データベース構築を行う。

研究項目③ 次世代単結晶材料の材料特性評価(担当:川崎重工業(株))

国内共同利用が可能な材料データベースの構築に向けて、取得した材料データについて NIMS に導入されたデータベース管理システムへの入力を開始する。

TMS-238 について、データベースに必要な材料特性を取得するために各種評価試験を実施する。また比較材である CMSX-4 ならびに CMSX-4PLUS について、2023 年度に引き続いて TMS-238 と同様の各種評価試験を実施する。

国内共同利用が可能な材料データベースの構築に向けて、NIMS に導入されたデータベース管理システムへこれまで取得した材料データの入力を実施する。

2024 年度に引き続いて TMS-238 についてデータベースに必要な材料特性を取得するために各種評価試験を実施するとともに、材料の仕様要求(材料スペック)の仮設定を行う。また比較材である CMSX-4 について各種評価試験を実施し、TMS-238 との比較評価を実施する。

研究項目④ 次世代ディスク・単結晶材の特性評価(担当:三菱重工航空エンジン(株))

データベース構造検討について、追加取得したデータの NIMS 保有のデータベースへの蓄積を継続する。ディスク材料データベース構築では、ディスク材料 TMW-4M3 の特性評価を継続実施すると共に部材評価を行う。ブレード材料データベース構築では、ブレード材料 TMS-238 の特性評価を継続実施すると共に部材製造性評価を行う。比較材評価においては、鍛造合金および単結晶合金の特性の比較評価を継続実施する。また 2024 年度鍛造された素材の検査までを行いディスク素材に仕上げる。

研究項目⑤ 次世代ディスク材の特性評価(担当:(株)本田技術研究所)

・次世代 C&W ディスク材の特性評価

これまで継続して検証してきた各種溶解材の機械的特性検証を完了し、材料スペックへ反映、AMS レベルのスペック整理を完了させるとともに、データベースへのデータ格納を完了する。また、前年度に作成されたディスクを模擬した試験片にてスピン試験を完了し、比較材に対する優位性を検証する。

・次世代 P/M ディスク材の特性評価

構築した介在物分離装置、分析装置(SEM/EDS)を用いて、開発材に混入する可能性のある介在物を同定する。解析した粉末を用いて製造したディスク材については、非破壊検査にて内部欠陥を定量的に評価した後に、各種特性を検証し、データベースへのデータ格納を完了する。

研究項目⑥ 次世代ディスク材の製造(担当:(株)共和プリサイズマニファクチャリング)

・粉末鍛造ディスク材の製造と製造仕様策定

コンタミ要因の解明検討を継続し、コンタミ低減策を反映し粉末製造と効果検証を行う。24年度に製造したビレットについてアップセット鍛造を行い、ディスク形状として航空機エンジンメーカーに供給する。金敷は鍛造後に組織観察などで耐久性を検証する。低コスト化のため、外注により量産が可能な大型機で粉末試作を行い、製造した粉末からのディスク製造を行い、航空機エンジンメーカーに供給する。また、参画する航空機エンジンメーカーと協議し、量産に対応した製造仕様書を策定する。

6. その他重要事項

(1) 評価の方法

NEDOは、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2023年度に実施済みで、終了時評価を2026年度に実施する。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。

(2) 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、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推進委員会等を組織し、様々な観点から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 ステージゲート方式の実施

研究開発項目②フェーズBについては、2024年度にステージゲート審査を実施し、審査を通過した場合に2025年度までの交付期間へと延長する。

(3) 関係省庁の施策との連携体制の構築

NEDO が実施する「革新的新構造材料等研究開発」や内閣府が実施する「戦略的イノベーション創造プログラム:統合型材料開発システムによるマテリアル革命」の実施体制と緊密に

連携する。

(4)複数年度契約の実施

研究開発項目①については、2022 年度から 2025 年度までの 4 年間とする。研究開発項目②については【フェーズ A】を 2021 年度から 2023 年度までの 3 年間、【フェーズ B】は実施体制構築に当たっては公募を実施し、2024 年度の単年度交付を行い、ステージゲート審査を通過した場合に、2025 年度までの 2 年間の交付とする。研究開発項目③については、2021 年度から 2025 年度までの 5 年間とする。

(5)知財マネジメントに係る運用

委託事業である研究開発項目②【フェーズA】、③については、「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。

(6)データマネジメントに係る運用

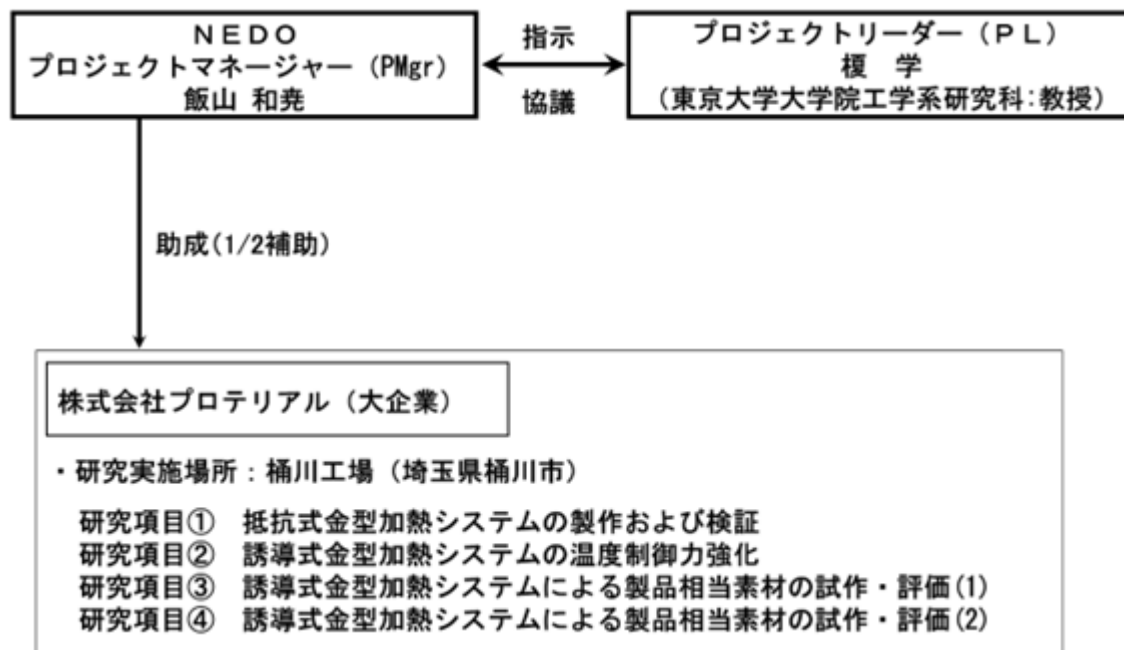
委託事業である研究開発項目②【フェーズA】、③については、「NEDOプロジェクトにおけるデータマネジメント基本方針(委託者指定データを指定しない場合)」を適用する。

7. 実施方針の改定履歴

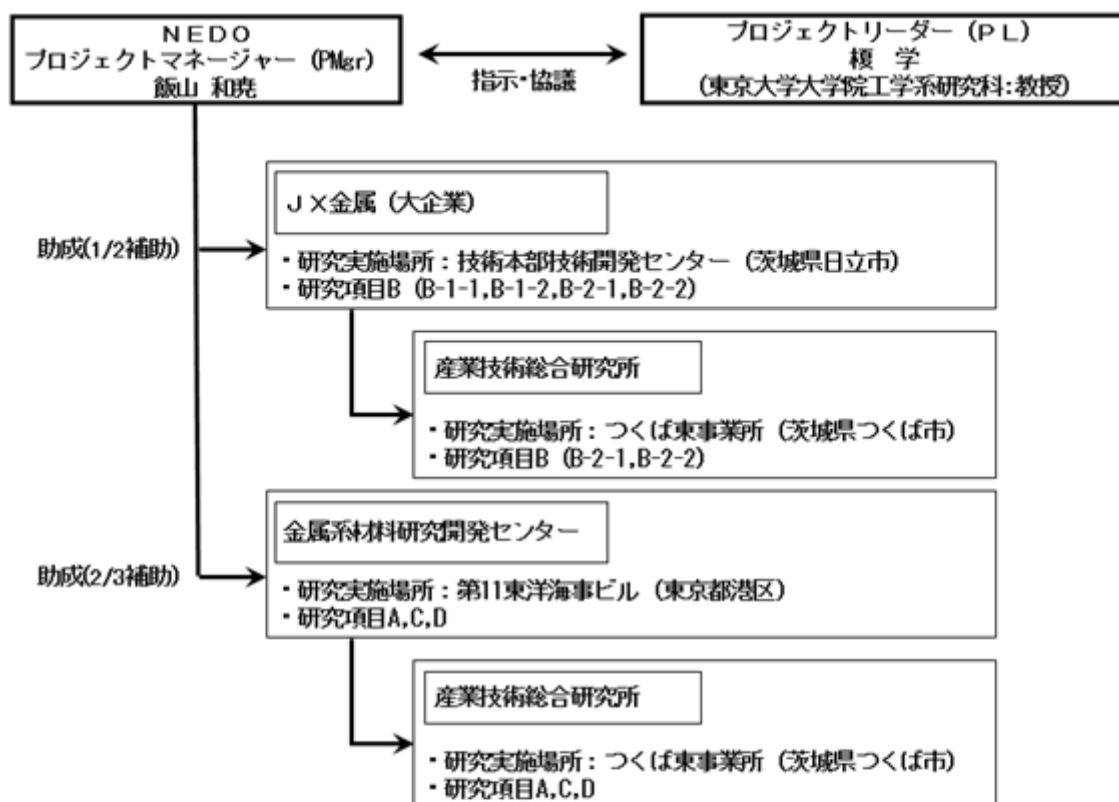
(1)2025年3月、制定

(別紙) 事業実施体制図

研究開発項目①「革新的エンジン部品製造プロセス開発」



研究開発項目②「革新的合金探索手法の開発」【フェーズ B】



研究項目A: 自動化システムの評価・改良/バルク創成工程、研磨工程の並列化

研究項目B: 軽量・耐熱性に優れたハイレントロピー合金の開発

研究項目B-1: ハイレントロピー合金の原料粉末の開発

研究項目B-1-1: ハイレントロピー合金設計のためのレーザDEDに適した原料粉末の開発

研究項目B-1-2: ハイレントロピー合金用の原料粉末の開発

研究項目B-2: 航空機エンジンへの適用を目指したハイレントロピー合金の開発

研究項目B-2-1: コンビナトリアル合金探索・評価システムを活用したデータ蓄積・合金設計

研究項目B-2-2: 航空機エンジンへの適用を目指したハイレントロピー合金材料の開発

研究項目C: バルク評価特性データ検索用ソフトウェアの開発

研究項目D: ハイレントロピー合金開発のためのユーザーインターフェースの構築

研究開発項目③「航空機エンジン用評価システム基盤整備」

