

1. 件名： 航空機用先進システム実用化プロジェクト

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15条第2号、及び第15条第9号

3. 背景及び目的・目標

航空機産業は、最先端の技術が適用される典型的な研究開発集約型の産業、かつ極めて広い裾野を有する総合産業であり、極限までの安全性・信頼性が求められ、厳しい品質管理が要求される。また今後、旅客需要は世界的に大きく伸び、今後20年で約2倍になることが想定されている。

一方、2020年代半ば以降に市場投入予定の次世代航空機は、2020年代に開発が開始される想定であるが、次世代航空機には更なる安全性・環境適合性・経済性が求められている。そのため、これらのニーズに対応した航空機用先進システムを開発し、我が国の技術が次世代航空機に早期に導入可能な体制を構築しておく必要がある。

そこで本プロジェクトでは、航空機の安全性・環境適合性・経済性といった社会のニーズに対応した、軽量・低コストかつ安全性の高い先進的な航空機用システムを開発することを目的に、以下の研究開発を実施する。

[委託事業]

研究開発項目①：次世代エンジン熱制御システム研究開発

研究開発項目②：次世代降着システム研究開発

研究開発項目③：次世代コックピットディスプレイ研究開発

研究開発項目④：次世代空調システム研究開発

研究開発項目⑤：次世代飛行制御/操縦システム研究開発

研究開発項目⑥：次世代自動飛行システム研究開発

研究開発項目⑦：次世代エンジン電動化システム研究開発

研究開発項目⑧：次世代電動推進システム研究開発

上記、研究開発を実施するに当たり、以下の最終目標・中間目標を達成するものとする。

最終目標（研究開発項目①③④⑤⑥⑦：2019年度、研究開発項目②：2020年7月31日、研究開発項目⑧：2023年度）

航空機用先進システムのプロトタイプモデルを製作し、地上又は飛行環境下で従来のシステムよりも優れた性能・機能等を有することを実証する。

中間目標（研究開発項目①～⑦：2017年度、研究開発項目⑧：2021年度）

航空機用先進システムのプロトタイプモデルを製作し、実験室環境下で従来のシステムよりも優れた性能・機能等を有するかどうかを検証する。

4. 実施内容及び進捗（達成）状況

2015年度はプロジェクトマネージャーにNEDO ロボット・機械システム部 井澤 俊和、2016年度はNEDO ロボット・AI部 平林 弘行、2017年度は嶋田 諭を任命して、プロジェクトの進行全体の企画・管理や、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。

4. 1 2018年度委託事業内容

研究開発項目①「次世代エンジン熱制御システム研究開発」

（実施体制：住友精密工業株式会社－再委託 国立大学法人東京大学）

2017年度に行ったオイルクーラー（HFCOC）の性能試験で確認された課題について改善検討を行った。流量調節バルブ（OFCV）については、重量目標を達成するべく構成品の削除、材料変更、小型化等の検討を行った。また、オイルクーラー及び流量調節バルブを構成要素とする熱制御システムに関して、試作品の設計及び性能計算プログラムの開発を行った。

研究開発項目②「次世代降着システム研究開発」

（実施体制：住友精密工業株式会社－再委託 多摩川精機株式会社）

[脚揚降システム]

システムとしての更なる重量軽減に向け、配置の最適化を通じて電気配線や構成部品点数の削減を図り、試作及び評価を開始した。電動アップロックについては2017年度中に重量、信頼性、コスト等において既存のシステムに対して優位な形態の検討が完了したため、更なる小型軽量化検討を進めた。また、D0-178C（ソフトウェア認証）に適合したCo-simulation（複数のシミュレーションを同時に行う連成解析）及びソースコードの自動生成等、MBD（モデルベース開発）プロセスの整備を行った。

[電動タキシングシステム]

インホイール・モータの小型軽量化及び高出力化に向け、2017年度までは要素レベルでの最適化検討を行ってきた。2018年度はこれまで行ってきた要素レベルでの検討結果に加え、モータ冷却方式やタキシングにおける制御則・制御パラメータの検討結果を考慮し、プロトタイプ設計・製作を行った。

研究開発項目③「次世代コックピットディスプレイ研究開発」

（実施体制：横河電機株式会社）

2018年度から2019年度にかけて行う評価に向け、コックピット形状のディスプレイモジュールのプロトタイプ設計及び製作を行った。また、開発の進捗状況に応じて、D0254 認証取得に向け、これまでに実施したSOI # 1での指摘事項へ対応し、完了要件を確認した。

研究開発項目④「次世代空調システム研究開発」

（実施体制：株式会社島津製作所－再委託 国立大学法人名古屋大学）

[二相流体熱輸送システム]

Active Pump方式及びPassive Pump方式について、2017年度までの試験評価結果をもとに、実機搭載を想定した仕様のプロトタイプシステム及び各種試験装置・治具等の設計・製作を行った。

[スマート軸流ファン]

2017年度までに得られた開発成果をもとに、2018年度は機体メーカー等の空調システムに対するニーズ調査を行い、実機搭載を想定した仕様の具体化及び技術課題の抽出を行った。

研究開発項目⑤「次世代飛行制御/操縦システム研究開発」

(実施体制：東京航空計器株式会社)

[ピトー管]

2017年度に実施した着氷試験で抽出した課題について、その解決方法の妥当性を確認し、量産タイプのピトー管の設計に反映した。

[モータコントローラ]

2017年度に製作したテストベンチを用い、発熱等の温度環境を考慮したモータコントローラの設計に必要なデータを取得し、部品選定及び回路設計を行った。なお、本テーマについては、外部有識者の意見を踏まえて事業化計画等の再検討を2018年度中に行った。

[操縦バックアップシステム]

構成要素となるハードウェア及びソフトウェアの製作を完了し、2019年度に実施予定の統合評価に向けてプロトタイプを製作した。なお、本テーマについては、外部有識者の意見を踏まえて事業化計画等の再検討を2018年度中に行った。

研究開発項目⑥「次世代自動飛行システム研究開発」

(実施体制：株式会社リコー、国立大学法人東京大学—再委託 三菱スペース・ソフトウェア株式会社、国立研究開発法人宇宙航空研究開発機構、国立研究開発法人海上・湾港・航空技術研究所 電子航法研究所)

[GPS/ILS 異常時の自動着陸システム]

2017年度までに行った予備飛行試験と原理確認に基づき画像処理システムの試作改良品を製作し、2019年度の最終試験に向けた予備飛行試験を行った。

[舵面故障時の飛行維持システム]

2017年度までに行った予備飛行試験と原理確認に基づき画像処理システム及び飛行制御アルゴリズムの試作改良品を製作し、シミュレーションを含め、2019年度の最終試験に向けた予備飛行試験を行った。

研究開発項目⑦「次世代エンジン電動化システム研究開発」

(実施体制：株式会社IHI—再委託 住友精化株式会社、住友精密工業株式会社、株式会社島津製作所、株式会社日立ソリューションズ)

[高耐熱電動機]

2017年度に得られた評価試験結果をもとに、高温になる搭載部の環境及びエンジン熱構造に適合する高耐熱発電機のプロトタイプモデルに関する設計・解析を実施した。

[効率の良い排熱システム]

2017年度までに行ったエンジン電動化システム、エンジン排熱システム及び空調連携排熱システムの系統設計をもとに、機体電動化システム及びエンジン電動化システムの解析・評価等を実施した。また、エンジン電動化システム実現のための制御、通信、ソフトウェアについて、課題の抽出と認証取得に向けた基盤整備を行った。

4. 2 実績推移

	2015 年度	2016 年度	2017 年度	2018 年度
実績額推移				
①一般勘定（百万円）	340	331	365	340
②需給勘定（百万円）	0	100	114	142
特許出願件数（件）	3	4	0	7
論文発表数（報）	0	1	5	9
フォーラム等（件）	2	3	3	2

5. 事業内容

プロジェクトマネージャーにNEDO ロボット・AI 部 嶋田 諭を任命して、プロジェクトの進行全体の企画・管理や、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。

なお、実施体制については、別紙を参照のこと。

5. 1 2019 年度委託事業内容

研究開発項目①～⑦については最終目標に、研究開発項目⑧については中間目標達成に向けて以下のとおり実施する。

研究開発項目①「次世代エンジン熱制御システム研究開発」

（実施体制：住友精密工業株式会社－再委託 国立大学法人東京大学）

ASACOC のエンジン搭載モデル及び HFCOC の改良試作品の評価試験により各オイルクーラーの実エンジン搭載性を実証する。また熱交換器の高効率化、低抵抗化のために ASAOC のヒートシンク伝熱特性を CFD 解析にて解明する。OFCV について試作品の圧力損失/耐圧/破壊圧力/疲労耐久/火災等の試験を行い定めた評価基準を満たすことを検証、また製造工程の最適化を実施する。

研究開発項目②「次世代降着システム研究開発」

（実施体制：住友精密工業株式会社－再委託 多摩川精機株式会社）

[脚揚降システム]

2018 年度までに達成した質量軽減に加え、新形態システムの設計・製造・評価、D0178-C 対応やモデルベース開発プロセスの活用・環境整備を進め、システムレベルで要求性能（最終目標）が確保されることを確認する。

[電動タキシングシステム]

インホイール・モータ試作品により、機能試験を実施。また 2018 年度に引き続き、電動タキシングにおける電動モータ制御方式の検討を進め、制御方法・制御パラメータを確立する。

研究開発項目③「次世代コックピットディスプレイ研究開発」

（実施体制：横河電機株式会社）

コックピット形状のディスプレイモジュールのプロトタイプ設計及び製作を行い、評価を行う。また、開発の進捗状況に応じて、D0254 認証取得に向け、これまでに実施した SOI # 1 での指摘事項へ対応し、完了要件を確認する。

研究開発項目④「次世代空調システム研究開発」

(実施体制：株式会社島津製作所)

[二相流体熱輸送システム]

プロトタイプシステムの試験を実施し、航空機搭載環境における制御性や耐環境性の評価により、技術課題を解決する。

[スマート軸流ファン]

前年度に続き、プロトタイプ品の設定仕様の変更を実施し、設計仕様検討を完了する。

研究開発項目⑤「次世代飛行制御/操縦システム研究開発」(実施体制：東京航空計器株式会社)

【ピトー管】

2018年度までに実施した耐久試験、着氷試験等の結果から、より高い性能を得るための新素材ピトー管の設計・製作を行う。

【モータコントローラ】

2018年度に設計した実機温度環境下での耐久性を考慮したモータコントローラの製作と評価を行う。また競業他社状況等の市場調査を行う。

【操縦バックアップシステム】

2018年度に製作したシステムの動作確認およびピトー管・モータコントローラを連結した機能評価を行う。また競業他社状況等の市場調査を行う。

研究開発項目⑥「次世代自動飛行システム研究開発」

(実施体制：株式会社リコー、国立大学法人東京大学一再委託 三菱スペース・ソフトウェア株式会社、国立研究開発法人宇宙航空研究開発機構、国立研究開発法人海上・湾港・航空技術研究所 電子航法研究所)

[GPS/ILS 異常時の自動着陸システム]

2018年度までに構築した航法装置異常時の誤差モデルを用いて最終飛行試験を行い、実機による自動着陸の検証を行う。

[舵面故障時の飛行維持システム]

2018年度までに構築した画像処理システムおよび耐故障制御アルゴリズムによる安定飛行の維持を地上試験により検証する。

研究開発項目⑦「次世代エンジン電動化システム研究開発」

(実施体制：株式会社 IHI一再委託 住友精化株式会社、住友精密工業株式会社、株式会社島津製作所、株式会社日立ソリューションズ)

[高耐熱電動機]

2018年度に実施した解析・設計に基づくプロトタイプ電動機を試作し、作動試験、動作解析を行い目標仕様での評価を行う。

[効率の良い排熱システム]

2018年度に実施した電力システム設計で構築した機体・エンジンサーマルモデルを用いて機体・エンジン電動化システムの解析と評価を行う。また、エンジン電動化システム認証取得に関する課題の抽出を行う。

研究開発項目⑧「次世代電動推進システム研究開発」

[高効率かつ高出力電動推進システム]

(実施体制：国立大学法人九州大学、国立研究開発法人産業技術総合研究所、SuperOx Japan合同会社、太陽日酸株式会社一再委託 富士電機株式会社、国立大学法人名古屋大学、学校法人成蹊大学、国立大学法人鹿児島大学、学校法人福岡工業大学、昭和電線ケーブルシステム株式会社)

航空機電気推進システムを構成する、高効率かつ大出力密度モータや線材等に関する各要素の基盤技術開発を行う。

[軽量蓄電池]

(実施体制：株式会社G Sユアサー再委託 学校法人関西大学)

実機適用レベルのエネルギー密度を実現する要素技術として電極、電解質などの構成要素やCMU(Cell Management Unit)、BMU(Battery Management Unit)などの制御ユニット、モジュール構造、パック構造などの基本仕様開発を行う。

5. 2 2019年度事業規模

①一般勘定 277 百万円

②需給勘定 840 百万円

ただし、事業規模については変動があり得る。

6. 事業の実施方式

6. 1 公募

(1) 掲載する媒体

「NEDO ホームページ」及び「e-Rad ポータルサイト」で行う他、新聞、雑誌等に掲載する。

(2) 公募開始前の事前周知

公募開始の1か月前にNEDO ホームページで行う。本事業は、e-Rad 対象事業であり、e-Rad 参加の案内も併せて行う。

(3) 公募時期・公募回数

2019年3月に1回行う。

(4) 公募期間

原則30日間とする。

(5) 公募説明会

NEDO 本部で1回開催する。

6. 2 採択方法

(1) 審査方法

e-Rad システムへの応募基本情報の登録は必須とする。

実施者の選定・審査は、公募要領に合致する応募を対象にNEDO が設置する審査委員会（外部有識者で構成）で行う。審査委員会（非公開）での、提案書の内容について外部専門家（学識経験者、産業界の経験者等）を活用して行う評価（技術評価及び事業化評価）の結果を参考にし、本事業の

目的の達成に有効と認められる実施者を選定した後、NEDO はその結果を踏まえて実施者を決定する。

申請者に対して、必要に応じてヒアリング等を実施する。

審査委員会は非公開のため、審査経過に関する問合せには応じない。

(2) 公募締切から採択決定までの審査等の期間

45 日間以内とする。

(3) 採択結果の通知

採択結果については、NEDO から申請者に通知する。なお不採択の場合は、その明確な理由を添えて通知する。

(4) 採択結果の公表

採択案件については、申請者の名称、研究開発テーマの名称・概要を公表する。

7. その他重要事項

(1) 運営・管理

NEDO は、研究開発内容の妥当性を確保するため、社会・経済的状況、国内外の研究開発動向、政策動向、プロジェクト基本計画の変更、評価結果、研究開発費の確保状況、当該研究開発の進捗状況等を総合的に勘案し、達成目標、実施期間、研究開発体制等、基本計画の見直しを弾力的に行うものとする。また、3 項に記載した研究開発項目①～⑧の技術的成果及び政策的効果を最大化させるために、海外の最新の研究開発動向に応じて、柔軟に研究開発スケジュールを見直すこととする。さらに、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、技術評価実施規程に基づき、研究開発項目①から⑦に関しては 2017 年度に中間評価を実施し、研究開発項目⑧に関しては 2021 年度に中間評価をする。研究開発項目①から⑦に関しては、2018 年度以降の研究開発継続可否について検討するため、ステージゲート審査を実施した。研究開発項目⑧に関しても必要に応じて、ステージゲート方式を適用する。

なお、プロジェクトで取り組む技術分野について、必要に応じ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する。調査に当たっては効率化の観点から、本プロジェクトにおいて委託事業として実施する。

また、航空機用先進システムの開発を通じて、我が国で開発した技術の認証を円滑に取得するために必要な関係機関との連携体制等を検討する。

(2) 複数年度契約の実施

研究開発項目①③④⑤⑥⑦について、2018 年度～2019 年度、研究開発項目②について、2018 年度～2020 年 7 月 31 日の複数年度契約を行った。また、研究開発項目⑧については、原則 2019 年度～2021 年度の複数年度契約を行う。

(3) 知財マネジメントにかかる運用

「NEDO プロジェクトにおける知財マネジメント基本方針」に従ってプロジェクトを実施する。

(4) データマネジメントに係る運用

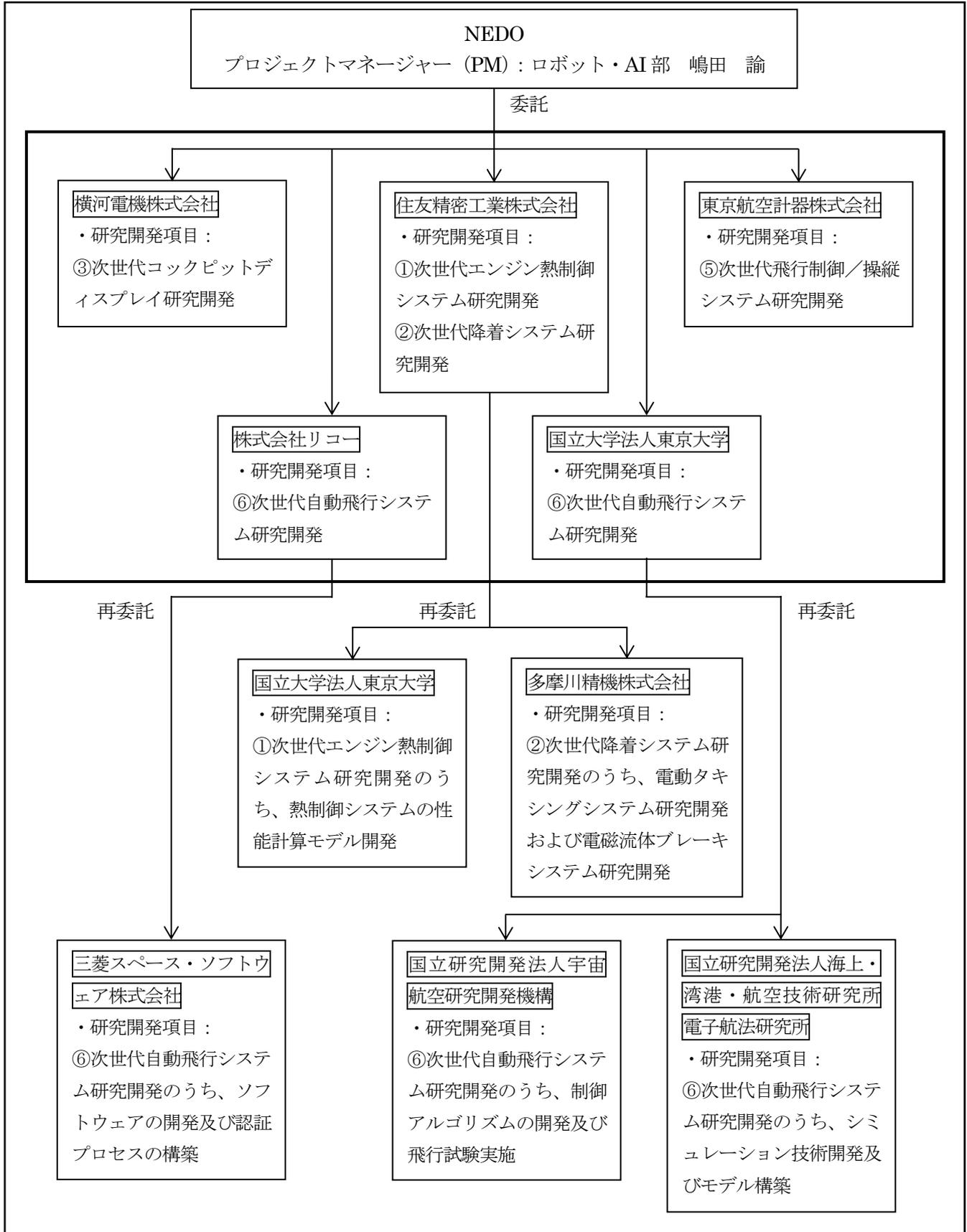
【NEDO プロジェクトにおけるデータマネジメント基本方針（委託者指定データを指定しない場合）】
に従ってプロジェクトを実施する。ただし、研究開発項目⑧に限る。

8. 実施方針の改訂履歴

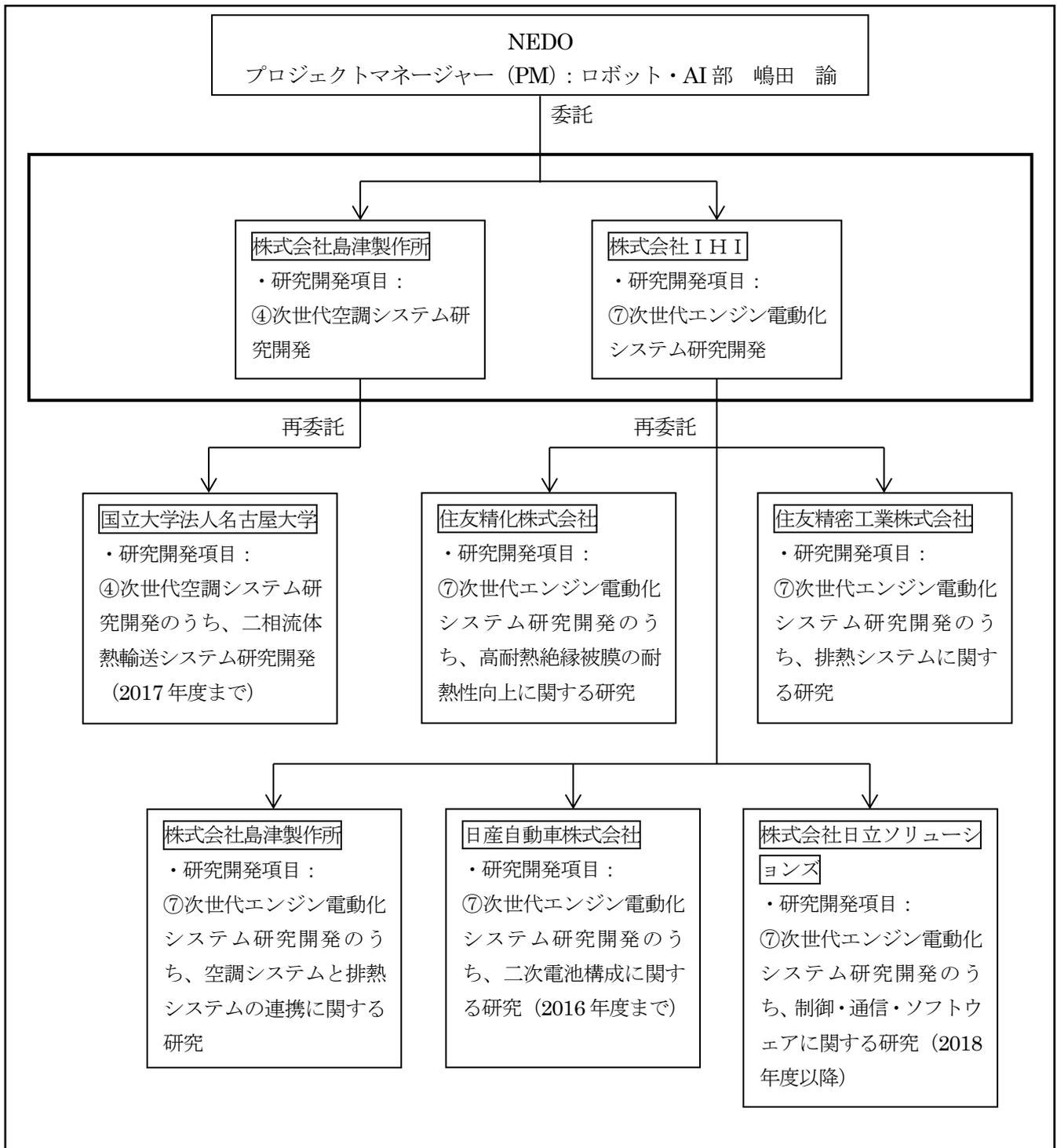
- (1) 2019年3月、制定。
- (2) 2019年7月、改訂。「⑧次世代電動推進システム研究開発」の体制図追加。
- (3) 2019年11月、改訂。「②次世代降着システム研究開発」の契約期間を2020年7月31日までに延長。
- (4) 2020年1月、改訂。文言修正

(別紙) 事業実施体制の全体図

「航空機用先進システム実用化プロジェクト」実施体制（一般勘定；研究開発項目①②③⑤⑥）



「航空機用先進システム実用化プロジェクト」実施体制（需給勘定；研究開発項目④⑦）



「航空機用先進システム実用化プロジェクト」実施体制（需給勘定；研究開発項目⑧）

