

2021 年度実施方針

ロボット・A I 部

1. 件 名

「安全安心なドローン基盤技術開発」

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 1 5 条第 2 号、第 3 号及び第 9 号

3. 背景及び目的・目標

ドローンは、「空の産業革命」とも言われる新たな可能性を有する技術であり、既に農業散布、空撮、測量、インフラの点検等の場で広く活用されはじめている。既存の手段では困難であった、迅速で場所を選ばない物の輸送や、空からの画期的な映像取得等が可能となるため、人手不足や少子高齢化といった社会課題の解決や、新たな付加価値の創造を実現する産業ツールとして期待されている。さらに災害時においては、車や人が進入しにくい地域などでも、広範囲を短時間で巡回するドローンからの映像によって、素早く正確な情報に基づいた被災状況調査が可能となり、よりの確な判断をする事が可能となる。加えて、火災時には、赤外線技術を用いた空撮によって、火災発生地点の所在や被災者の有無を特定することが可能となる。このようにより迅速で正確な災害や火災への対応にも、ドローンの更なる用途拡大が期待される。

このような中、政府では「安心と成長の未来を拓く総合経済対策（2019 年 12 月 5 日閣議決定）」において、災害が激甚化する中で国民の安全・安心を確保するため国土強靱化の推進や Society5.0 を実現する具体的な政策として、「災害対応等の用途拡大に向けたドローンの基盤技術開発」や「社会課題の解決に資する先端技術の社会実装・普及」を掲げている。

また、サイバーセキュリティ戦略（2018 年 7 月 27 日 閣議決定）においては、国民が安全で安心して暮らせる社会の実現に向けて、国民・社会を守るための取組の一つとして、ドローンについては、「サイバー攻撃による不正操作によって、人命に影響を及ぼす恐れがあるため、かかる事態が生じないよう対策の推進」が掲げられており、多様な主体が連携して、多層的なサイバーセキュリティを確保することが求められている。

そのため、本事業では、災害対応、インフラ点検、監視・捜索等の政府調達をはじめとする分野でのドローンの利活用拡大に資するため、安全性や信頼性を確保しつつ、ドローンの標準機体設計・開発やフライトコントローラーの標準基盤設計・開発を行い、主要部品の高性能化やドローン機体等の量産化に向けた取組を支援することで、我が国のドローン産業の競争力を強化すると共に、関連するビジネスエコシステムの醸成を図る。

3. 1 本事業の開発対象

今日のドローンは、「飛行するための機構（機体、送信機、飛行を支援するアプリケーション）」と「飛行の目的を達成するための機構（カメラなど）」に加え、「ドローン

で取得したデータに付加価値を与えるソフトウェア」や「運航管理システム」などのソフトウェアやシステムと一体として提供され、価値が向上している。本事業においては、「飛行するための機構（機体、送信機、飛行を支援するアプリケーション）」及び「飛行の目的を達成する機構（カメラ）」を開発対象とするが、「ドローンで取得したデータに付加価値を与えるソフトウェア」や「運航管理システム」との連携性や機能拡張性も意識した開発がされることが求められる。なお、機体はフライトコントローラーにより自律制御されるマルチコプタータイプを想定する。また、飛行を支援するアプリケーションはテレメトリ情報の確認、機体の各種パラメーターの設定、自動飛行の設定などが可能なアプリケーションを想定する。

3. 2 事業目標

[委託事業]

研究開発項目①「政府調達向けを想定したドローンの標準機体設計・開発及びフライトコントローラー標準基盤設計・開発」

最終目標（2021年度）

- ・ 高い飛行性能・操縦性、セキュリティを実現するドローンの標準機体設計・開発及びフライトコントローラー標準基盤設計・開発を行い、実装・検証を行った上で、機体本体と各主要部品のインターフェース仕様並びにフライトコントローラーのAPIを公開する。

[助成事業（助成率：1/2もしくは2/3以内）]

研究開発項目②「ドローン主要部品設計・開発支援並びに量産等体制構築支援」

最終目標（2021年度）

- ・ 研究開発項目①で策定される標準仕様を満たす、より高性能な主要部品を設計・開発し、量産からサポートに渡る体制構築強化を図り、事業終了後早期に政府調達をはじめとする市場への参入を実現する。

4. 実施内容及び進捗（達成）状況

プロジェクトマネージャーにNEDO ロボット・AI部 田邊栄一を任命して、プロジェクトの進行全体を企画・管理し、その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 2020年度（委託）事業内容

研究開発項目①「政府調達向けを想定したドローンの標準機体設計・開発及びフライトコントローラー標準基盤設計・開発」

「ドローンの標準機体設計・開発」及び「フライトコントローラー標準基盤設計・開発」においては、市場シェアの高いドローンのベンチマークに加えて、災害対応、インフラ点検、監視・捜索等におけるユーザーの声をヒアリングで収集し、目標とする要求仕様を策定した。（実施体制：株式会社自律制御システム研究所）

その上で策定した要求仕様に基づき、ドローンの機体本体及びクラウドサービスの構成モジュールが具備すべき性能・機能の基本設計を行い、以下のドローン機を順次作製することで、段階的に機能・性能を向上していくアジャイル開発に着手した。（実施体制：株式会社自律制御システム研究所、ヤマハ発動機株式会社、株式会社NTTドコモ）

- ・ デザインプロトタイプ：原理検証を行うために、主に市販品の集合体として組み立て、市場ニーズに即した飛行ができるか、また製品仕様では定めきれ

られていない顧客の操作性等を検討するための原理試作品

- 0次試作機：策定した仕様に基づき、基本的にはすべて新規開発する部品のエンジニアリングサンプル品の集合体として組み立て、飛行やインタフェース、通信確認を検証するための機体
- 1次試作機：0次試作機での課題を反映し、新規開発する部品の集合体として組み立てた、全ての機能の単独・システム評価を行うための機体

また、「高いセキュリティを実現する技術開発・実装」においては、一般財団法人「重要生活機器連携セキュリティ協議会」におけるIoT機器共通のセキュリティ11要件に範を取り、ユースケースやシステム構成に応じたセキュリティリスクを評価すると共に、機体から発信する情報に対するなりすましや改ざんのリスクを抽出し、対策を検討することで、機体間通信モジュールのセキュリティ確保のためのデバイス情報認証方式等に対しての設計を進めている。(実施体制：株式会社自律制御システム研究所、株式会社NTTドコモ)

4.2 2020年度(助成)事業内容

研究開発項目②「ドローンの主要部品設計・開発支援並びに量産等体制構築支援」

「より高性能な主要部品の設計・開発」においては、主要部品である、高密度バッテリー及び高トルクを生み出すモーター、安定飛行を実現する為のESC(Electric Speed Controller)等を開発を行い、順次評価を行っている。(実施体制：ヤマハ発動機株式会社)

カメラの開発においては、災害時の対応や、農林業における植物育成状況調査等におけるユーザーの声を反映し、オプション品として可視光カメラと赤外線カメラを併設するデュアルカメラ、およびNDVI(Normalized Difference Vegetation Index)対応のマルチスペクトルカメラの開発に着手すると共に、ジンバルの設計においては、これら3種のカメラが1つのジンバルで交換可能とする共通化設計を行った。(実施体制：株式会社ザクティ)

プロペラの開発においては、流体力学その他の高度シミュレーションを行った後に、機体の実装されるモーター/ECSを使っての動作確認によって、安価な樹脂素材を用いながらも高浮力で高強度、低騒音のプロペラを実現できる見通しが得られた。(実施体制：株式会社先端力学シミュレーション研究所)

「量産からサポートに渡る体制構築」においては、サプライチェーンリスクの最少化などをはかった。(実施体制：株式会社自律制御システム研究所、ヤマハ発動機株式会社)

4.3 実績推移

	2020年度	
	委託	助成
一般勘定(百万円)	866	251
特許出願数(件)	0	0
論文発表数(報)	0	0
学会発表数(件)	0	0
フォーラムなど(件)	0	0

5. 事業内容

本事業においては、以下に記す委託事業及び助成事業を実施する。

なお、開発に当たっては、「空の産業革命に向けたロードマップ2019」で定められている、有人地帯で目視外飛行するレベル4の将来像を見据え、運航管理システムとの連携や機体安全基準への適合等が今後求められていく可能性に留意する。

また本事業の推進に当たっては、プロジェクトマネージャーにNEDO ロボット・AI部 田邊栄一を任命して、プロジェクトの進行全体を企画・管理し、その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。

5.1 2021年度（委託）事業内容

研究開発項目①「政府調達向けを想定したドローンの標準機体設計・開発及びフライトコントローラー標準基盤設計・開発」

政府調達向けを想定して、高い飛行性能・操縦性、セキュリティを実現するドローンの標準機体設計・開発及びフライトコントローラー標準基盤設計・開発を実施する。性能検証のために関係省庁等と連携し、試作機を用いてエラー情報などのフィードバックを踏まえて性能をブラッシュアップしていく、アジャイル開発を行う。

・ ドローンの標準機体設計・開発

高性能な空撮機能を実現する、小型で使いやすいドローンの標準機体設計・開発を実施する。基本的には以下の仕様を想定する。

なお、事業終了時には、機体本体と各主要部品のインターフェース仕様を公開する。

- 総重量は1kg～2kg
- 最大飛行時間は30分以上
- Waypoint 指示等による自動飛行が可能
- 標準カメラや高解像度カメラ(1インチ20Mpixel以上のCMOSセンサーなど)、赤外線カメラなどに交換可能で、ズームレンズなどのバリエーションにも対応可能
- 専用の送信機により操作可能であること。なお、操作モードは任意に選択可能であること
- 一定の防水性・防塵性を有していること
- プロペラガードが装着可能など、対人・対物障害防止策がとられていること

・ フライトコントローラー標準基盤設計・開発

高い飛行性能・操縦性を実現する、フライトコントローラーの標準基盤設計・開発を実施する。また、開発したフライトコントローラーに対応する「飛行を支援するアプリケーション」の設計・開発を実施する。基本的には、以下の仕様を想定する。

なお、開発したフライトコントローラーのAPIは公開することを条件とする。

＜フライトコントローラー＞

- 高い飛行性能（最大風圧抵抗10m/s程度の耐風性能、垂直方向±0.1m/水平方向±0.3m程度のホバリング精度）を実現できること
- リモートID機能について、ASTM等の国際情勢を勘案し、対応可能なこと
- LTE通信によるコントロール及びテレメトリ通信に対応可能なこと
- 自律飛行モードとATTIモードを飛行中でも任意に選択できること
- フライトログの詳細データはセキュリティロックが掛かる一方で、セキュリ

ティキーがあれば利用者がメーカーを介さずにCSV形式などで取得及び解読、解析可能であること

<飛行を支援するアプリケーション>

- テレメトリ情報が確認できること
- 機体の各種パラメーターの設定が可能なこと
- 自動飛行する際の飛行ルート設定を範囲指定により自動で設定、又は地図上で手動で設定できること
- 機体の状態、設定項目、周囲の状態の確認、遵法事項の確認などが予めアナウンスされること

・ **高いセキュリティを実現する技術開発・実装**

第三者からのサイバー攻撃に対するセキュリティや、データ漏えいリスクへの対処など、ドローンの安全性や信頼性を確保するため、以下の点について技術開発・実装を実施する。

- なりすまし等による機体の乗っ取りに対する耐性
- フライトログデータや空撮データなど、機体内に保存及び機体から転送されるデータに対するセキュリティ
- メーカー及び第3者パーティによるデータアクセスについて、ユーザーが管理可能であること
- その他セキュリティ管理が図られていること
- 政府機関が定めるサイバーセキュリティ基本法及び関連規則等に則ったシステム開発とすること

5.2 2021年度（助成）事業内容

研究開発項目②「ドローンの主要部品設計・開発支援並びに量産等体制構築支援」

本事業では、研究開発項目①「政府調達向けを想定したドローンの標準機体設計・開発及びフライトコントローラー標準基盤設計・開発」で開発された標準機体の仕様を満たす主要部品について、より高性能な機能を実現するための設計・開発を支援する。併せて、標準機体の仕様を満たすドローン機体等の量産等体制構築を支援する。

・ **より高性能を実現する主要部品設計・開発支援**

具体的には以下の機能の高性能化に向けた設計・開発を支援する。

- 飛行の長時間化・省エネ化（例：バッテリー、モーター、ESC）
- 空撮機能の高性能化（例：ジンバル、カメラ、映像伝送）
- 低騒音性（例：プロペラ）

・ **量産等体制構築支援**

本事業終了後早期に政府調達をはじめとする市場への参入を実現するため、研究開発項目①で開発された標準機体及び仕様を満たす主要部品の量産体制の構築を支援する。

また、災害対応などのクリティカルな用途を考慮すると、国内に迅速に保守・サポートをする体制や交換部品の供給体制が確保されていることが望ましく、ドローン機体や主要部品に係るQCDがそのライフサイクルに渡って担保できて初めて、安全・安心な運用が可能となることから、保守の体制構築も支援する。

5.3 事業期間

本事業は2021年度をもって完了する。

5.4 事業規模

一般勘定 総額1,608百万円

事業規模等については変動があり得る。

6. その他重要事項

6.1 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、技術評価実施規程に基づき、プロジェクト評価を実施する。事後評価を2021年度下期以降に実施する。

6.2 運営・管理

NEDO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、実施体制等を見直す等の対応を行う。

6.3 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」に従って実施する。
(委託事業のみ)

6.4 データマネジメントにかかる運用

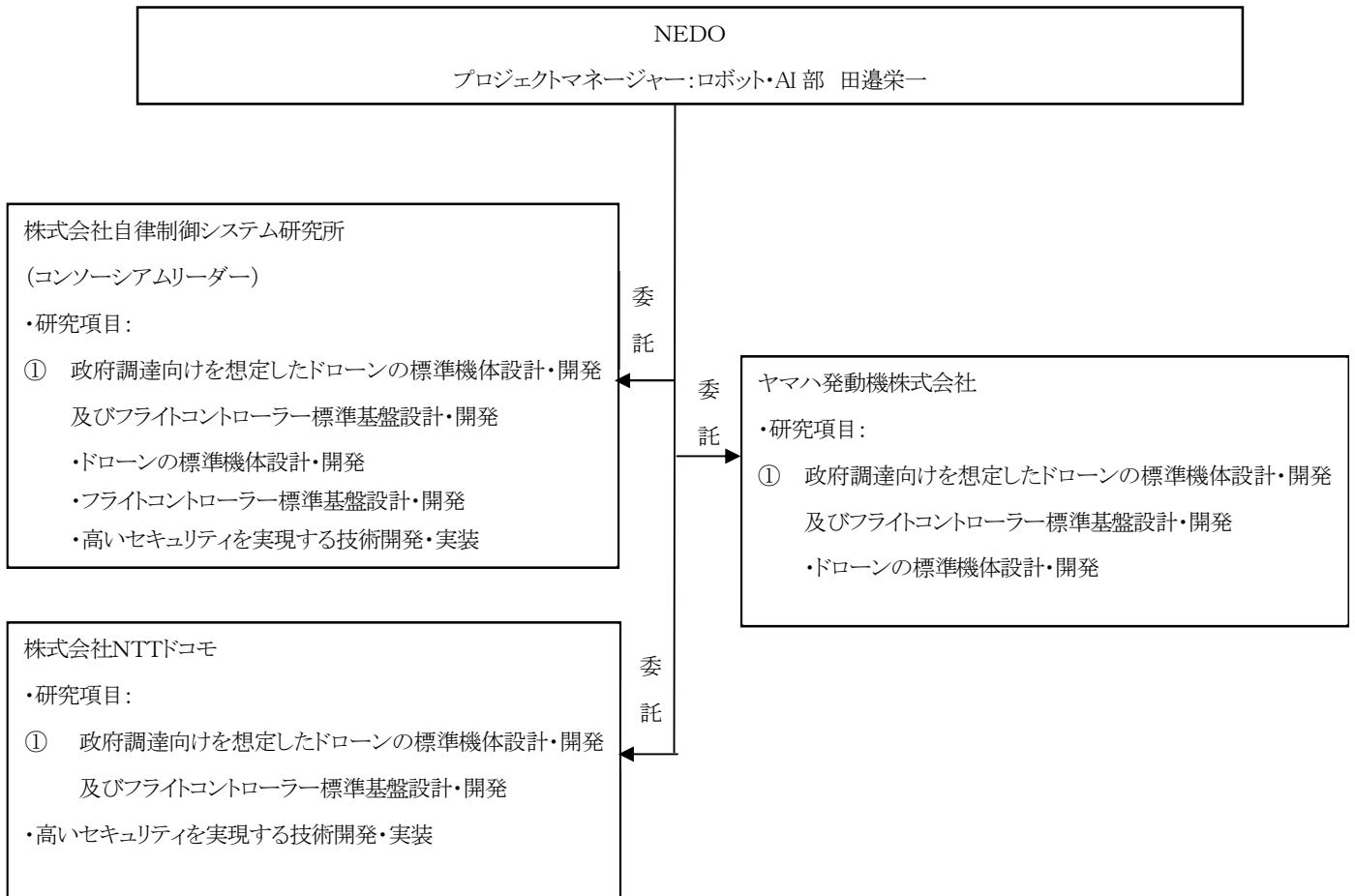
「NEDOプロジェクトにおけるデータマネジメントに係る基本方針」に従ってプロジェクトを実施する。(委託事業のみ)

7. 実施方針の改定履歴

(1) 2021年2月 制定

(別紙) 事業実施体制の全体図

研究開発項目①「政府調達向けを想定したドローンの標準機体設計・開発
及びフライトコントローラー標準基盤設計・開発」



研究開発項目②「ドローンの主要部品設計・開発支援並びに量産等体制構築支援」

