

# 「安全安心なドローン基盤技術開発」（事後評価）

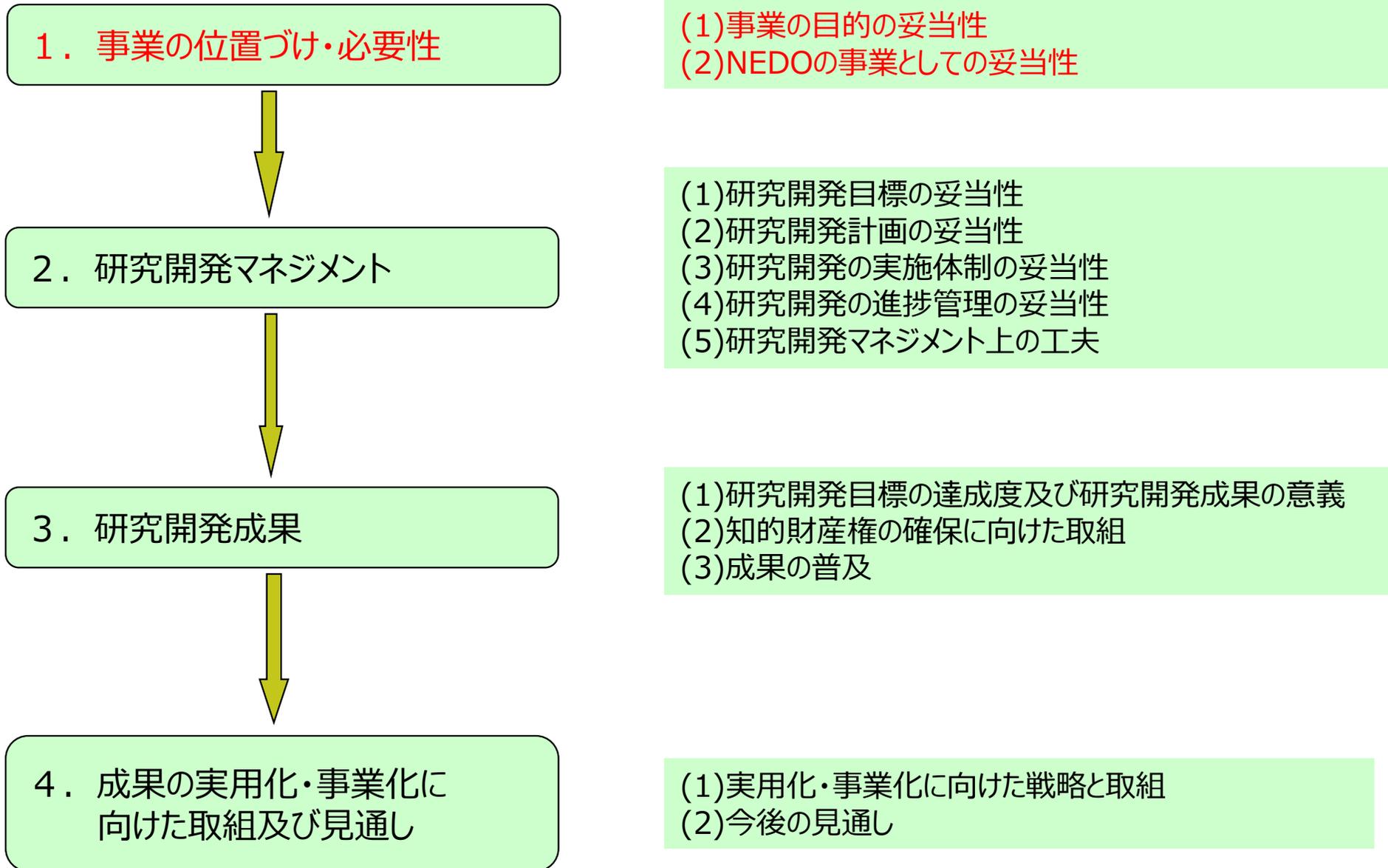
（2020年度～2021年度）

プロジェクトの概要 **（公開）**

NEDO

ロボット・AI部

2022年10月12日



## ◆本事業の概要

事業名：	安全安心なドローン基盤技術開発
事業期間：	2020年度～2021年度（委託は7月末まで、助成は11月末まで）
事業のねらい：	災害時の被災状況の調査や老朽化するインフラの点検、或いは監視や搜索など、政府・公共部門を始めとするドローンの業務ニーズに対応するために、安全性や信頼性を確保した標準ドローンを設計・開発し、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。
事業の目標：	(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 およびフライトコントローラー標準基盤設計・開発【委託】 (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【助成】
研究開発項目：	(1)-① 小型で扱いやすいドローンの標準機体設計・開発 (1)-② 高い飛行性能・操縦性、セキュリティを有するフライトコントローラーの標準基盤設計・開発、APIの公開 (1)-③ 高いセキュリティを実現する技術開発・実装 (2)-① より高性能を実現する主要部品の設計・開発 (2)-② 量産～サポート・廃棄に渡って安全安心な体制の設計・開発と構築
予算：	2020年度 10.1億円（8.7億円/委託、1.4億円/助成） 2021年度 5.7億円（1.2億円/委託、4.5億円/助成）
事業種別：	研究開発（委託、助成）

## ◆ 本事業の位置づけ

### ■ 技術・環境の変化

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、災害時には、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。**ドローンの更なる用途拡大が期待**されている。

### ■ 市場の状況

国内市場規模は2025年度には20年度比で3.5倍に成長する見通し。22年度は、「**有人地帯での目視外飛行（レベル4）**」が解禁され、市街地でもドローンの飛行が増えるとみられている。

**中国DJI社によるドローンが世界市場の70%以上を占める**と言われており、ほぼ寡占状況となっている。

### ■ 「安全安心なドローン」の必要性の高まり

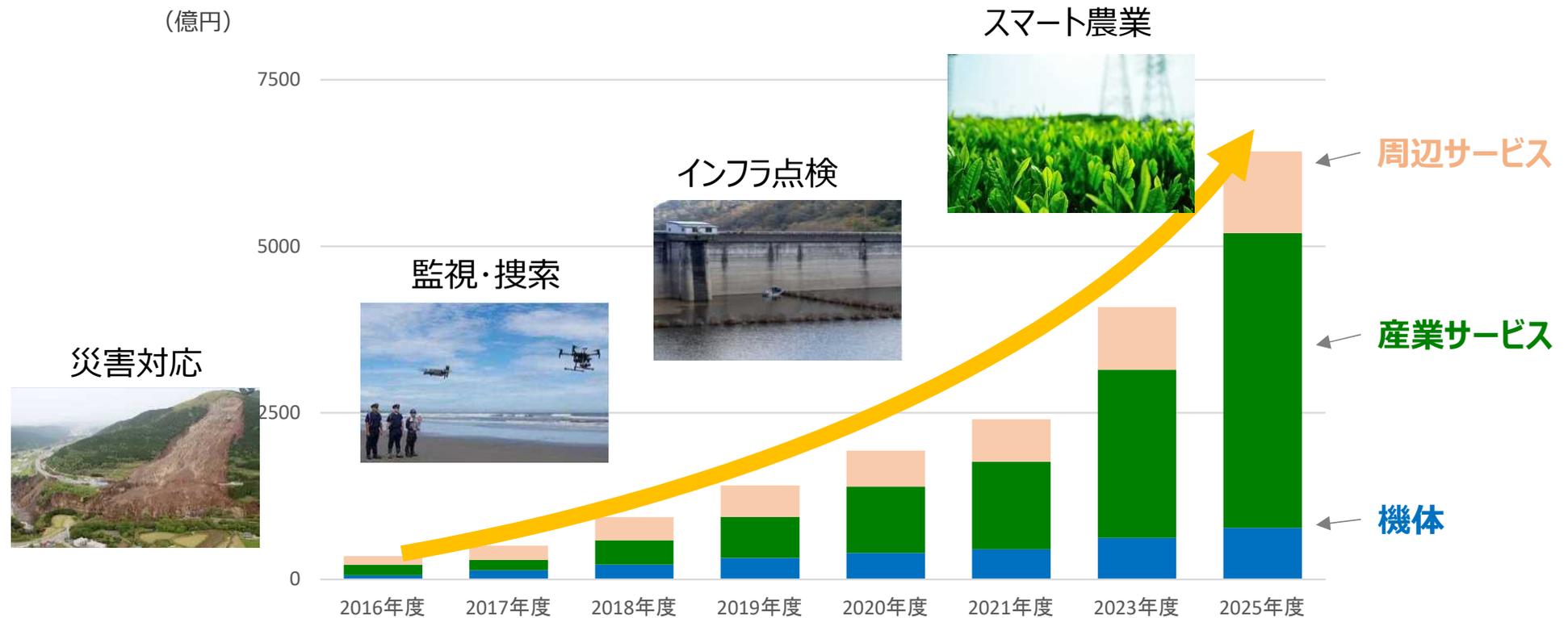
災害時の被災状況の調査や老朽化するインフラの点検、或いは監視や搜索など、政府・公共部門を始めとするドローンの業務ニーズに対応する、**安全安心な標準ドローンを設計・開発し、我が国のドローン産業の競争力を強化すると共に、関連するビジネスエコシステムの醸成を図る必要**がある。

### ■ 本事業の位置づけ

安全性や信頼性が確保、災害対応やインフラ点検、監視・搜索等の分野で活用できるドローンを対象に、**事業終了後早期に政府機関による調達をはじめとする市場への参入を目指し、ドローンの標準設計・開発やフライトコントローラーの標準基盤設計・開発を行うとともに、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。

◆ 社会背景と本事業実施の必要性

国内のドローンビジネス市場規模の予測 (事業開始時点)



1. ドローンの用途が飛躍的に拡大するに従い、データの重要性が増大。
2. 一方で世界市場のドローンの70%以上が中国製であり、産業用途にはセキュリティ上の懸念が生じる。
3. 国内市場に目を向けると、安全安心なドローンの選択肢が無く、スケールメリットが作用する本市場への単独企業での参入・事業の維持は困難。
4. H30年「IT調達に係る国の物品等又は役務の調達方針及び調達手続に関する申合せ」を踏まえ、2021年度政府調達への対応及び政府動向に追従しようとする民間事業者への対応が急務。

◆政策的位置づけ

**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)

第2章 取り組む施策

I. 災害からの復旧・復興と安全・安心の確保

3. 国民の安全・安心の確保

災害が激甚化する中、国民の命と財産を守るため、2. に加え、台風被害以外の分野でも、防災・減災、国土強靱化の取組を強力に進める。このため、先端技術の実装や気候変動への対応の観点も踏まえた各種施設の防災対策や、文化財の防火・防災対策、**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等を進める**。また、自衛隊、警察、消防の災害対応能力の強化、情報伝達体制の整備、防災意識の向上をはじめ、国と地方が一体となった防災・減災の取組を進める。さらに、格段に速度を増す安全保障環境の変化に対応するため、自衛隊の安定的な運用態勢を確保するほか、家畜疾病の発生予防・まん延防止に万全を期すなど、国民の安全・安心の確保に取り組む。

## ◆政策的位置づけ

### サイバーセキュリティ戦略 (2018年7月27日 閣議決定)

#### 4. 目的達成のための施策

##### 4.2. 国民が安全で安心して暮らせる社会の実現

国民が安全で安心して暮らせる社会を実現するためには、政府機関、地方公共団体、サイバー関連事業者、重要インフラ事業者、教育研究機関、そして国民一人一人に至るまで、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重要である。…

##### 4.2.1 国民・社会を守るための取組

サイバー空間の脅威の深刻化に伴い、多くの国民がサイバー犯罪に不安感を持つようになっており、社会全体におけるサイバーセキュリティへの危機意識は高まっている。このような状況を踏まえ、全ての主体が、自主的にセキュリティの意識を向上させ、主体的に取り組むとともに、連携して多層的にサイバーセキュリティを確保する状況を作り出していくことが不可欠である。

##### (1) 安全・安心なサイバー空間の利用環境の構築

サイバー犯罪・サイバー攻撃は複雑化・巧妙化しており、攻撃の種類も多種多様となっていることから、従来の受動的な対策だけでは対応しきれず、これまでよりも積極的な対策を行う必要がある。

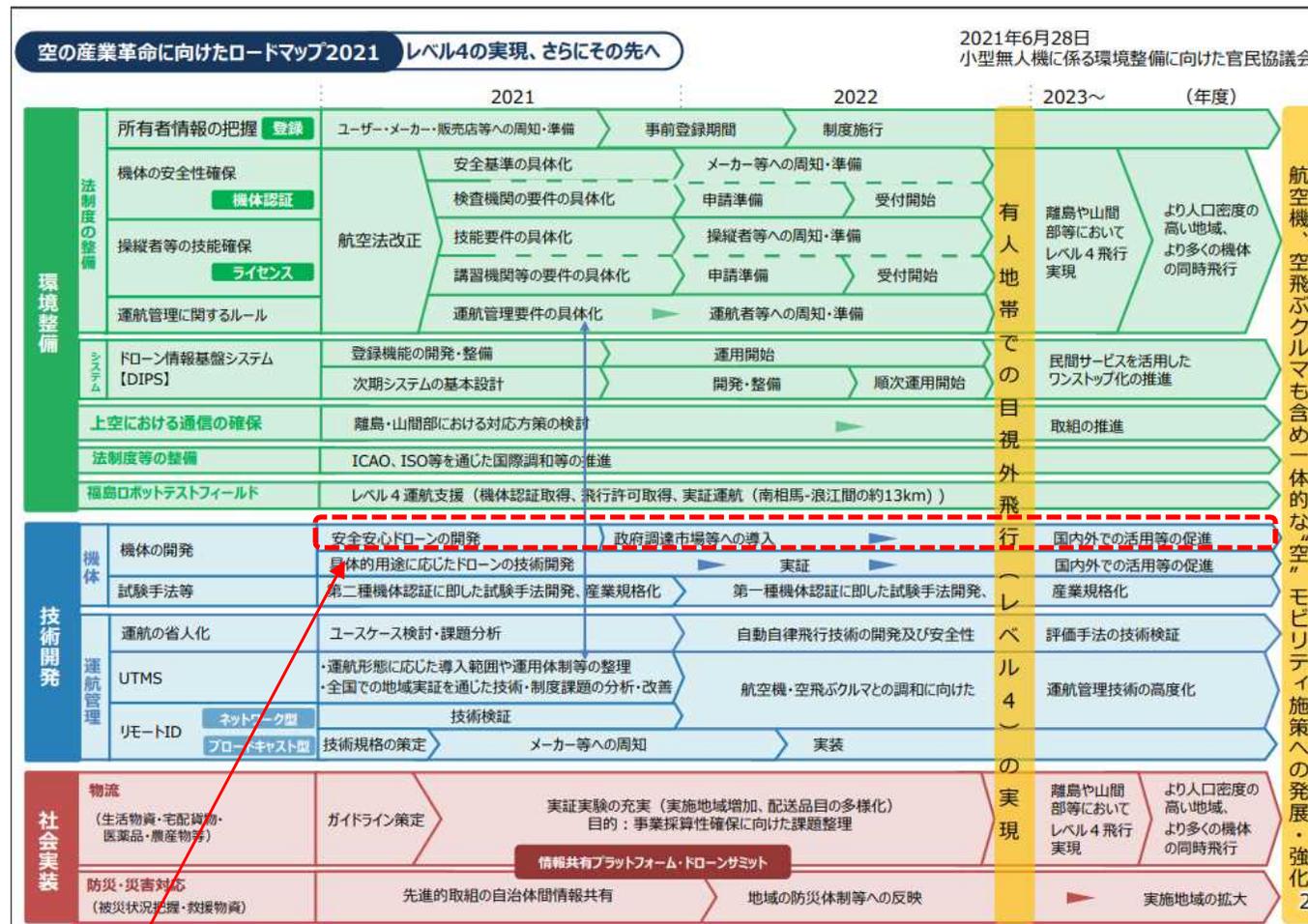
… また、自動運転車やドローンについては、サイバー攻撃を受けて不正操作された場合には人命に影響を及ぼすおそれがあるため、かかる事態が生じないよう対策を推進する。特に、自動運転車については、国際場裡において国際基準策定の議論が進められており、引き続き議論を主導していく。

# 1. 事業の位置付け・必要性 (1) 事業の目的の妥当性

## ◆政策的位置づけ

- 「空の産業革命に向けたロードマップ2021」において、「安全安心なドローン基盤技術開発」が位置づけられ、**政府調達市場等への投入や、国内外での活用等の促進が期待**されている。

### 「空の産業革命に向けたロードマップ2021」



「安全安心なドローン基盤技術開発」プロジェクト

## ◆政策との関連性

- 政府としても、2021年度以降、**サプライチェーンリスクの少ないドローン**の採用、及び情報の取り扱い性質を踏まえて、情報流出防止策を求めるなど、**セキュリティの高いドローンの必要性**は高まっていた状況。

### ドローンに関するセキュリティリスクへの対応について

#### 1. 背景

- ドローンの中には、スマートフォン等を介し外部データセンターとの飛行・撮影情報のやり取りや、プログラム更新を行う機種が存在。また、一般的に無線回線で機体を制御。

↓

- ユーザーが意図しないプログラム更新や飛行・撮影情報の外部漏洩、他人による機体制御乗っ取り等のリスクが指摘されている。

ドローンの運用システム（コネクテッド型）

```
graph LR; Drone[ドローン] -- "フライト情報  
撮影情報  
デバイス情報  
プログラム更新" --> DataCenter[データセンター]; GroundStation[地上機] -- "飛行指令" --> Drone;
```

#### 2. 対応（案）

以下の業務に用いられるドローンについては、来年度以降その新規調達に当たり、サプライチェーンリスクの少ない製品を採用すべく、「IT調達に係る国等の物品等又は役務の調達方針及び調達手続に関する申合せ（令和2年6月30日一部改正）」と同様の措置を講ずることとし、セキュリティ上のリスク及びユースケースに係る評価等について総合的に判断するため、必要に応じて内閣官房により助言を行うものとする。

**(1) 撮影データや飛行記録の窃取により、活動内容が推測され、公共の安全と秩序維持に関する業務の円滑な遂行に支障が生じるおそれがある業務**

- ① 我が国の防衛、② 領土・領海保全、③ 犯罪捜査・警備 等

**(2) 撮影データの窃取により、公共の安全と秩序維持等に支障が生じるおそれがある業務**

- ① 重要インフラの脆弱性に関する情報を収集する業務（点検等）
- ② その他機密性の高い情報を取り扱う業務（詳細な3D地図の作成のための測量業務）

**(3) ドローンの適時適切な飛行が妨げられることで、人命に直結する業務遂行に支障が生じるおそれがある業務**

- ・救難、救命等の緊急対応業務 等

なお、上記措置に加え、各省庁等においては、以下のドローンについて情報流出防止策を講ずる。

- ① 現在保有しているドローンのうち、上記（1）～（3）に使用しているもの（速やかな置き換えを進めることを前提とする）。
- ② 上記（1）～（3）以外の業務に使用するドローンのうち、取り扱う情報の機微性が高いもの。
- ③ 業務委託した民間企業等が使用するドローンであって、①又は②に該当するもの。

## ◆NEDOが関与する意義

### ■ 多層的なサイバーセキュリティ基盤の開発

政府調達に資するためには、カメラによる画像やフライトデータ等をセキュアに保存・通信し、クラウド上で運用するシステムまで、**複数事業者の協調なくしては実現できない多層的なサイバーセキュリティ技術**を開発する必要がある。

### ■ スタートアップの支援（SBIR）と実用化・事業化の垂直立ち上げ

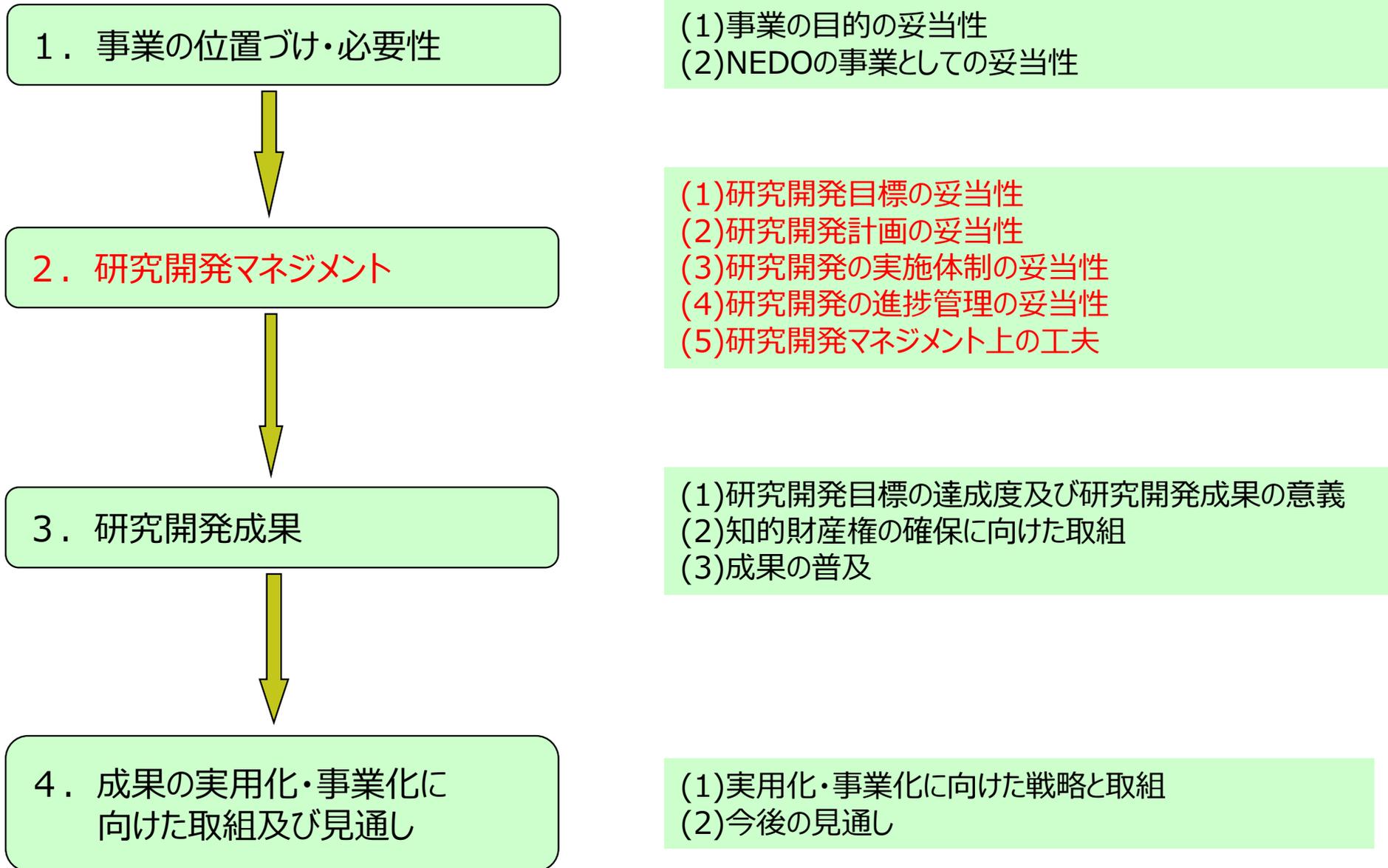
国内の小型ドローンメーカーはスタートアップに限られており、量産を可能とする体制や、実現のためのノウハウも十分ではない。

一方で、ドローンを災害対応やインフラ点検、監視・搜索等をはじめとする分野で利活用するためには、全国規模の保守・運用支援体制を構築する必要があり、**スタートアップの革新性と大企業が持つノウハウやビジネスインフラを融合して、ライフサイクルに渡って安全安心なビジネス基盤**を実現する必要がある。

### ■ 事業継続性への支援とビジネスエコシステムの醸成

本事業成果が事業化された後も、先行する海外事業者に伍して事業を継続するためには、短期間で機能・性能を向上できる、**アジャイル開発のためのプロセスや体制の構築、更にはノウハウの獲得**も必要となる。

これら実用化・事業化に際しての高いハードルを短期に克服し、国内のドローン産業を立ち上げ、社会実装するためには、**国家プロジェクトとしてNEDOが音頭を取り、高いポテンシャルを有する複数の企業を束ねて推進**する必要がある。



◆ 本事業の構成、研究開発目標と根拠

- 安全安心なドローンのコア技術開発を委託事業で、エコシステムの先駆けとなる高性能部品や周辺サービスを助成事業としながら、両者を密に連携させるハイブリッド方式の開発とした。

研究開発項目	研究開発目標	根拠
(1) 政府調達向けを想定したドローンの標準機体設計・開発およびフライトコントローラ標準基盤設計・開発【委託】	① 小型で扱いやすいドローンの標準機体設計・開発	災害対応等での様々なユースケースを想定して、市場の70%以上を占めるDJIと同等以上の機能・性能を実現しながらも扱いやすく、拡張性を備えた標準機体を実現する必要がある。
	② 高い飛行性能・操縦性、セキュリティを有するフライトコントローラの標準基盤設計・開発、APIの公開	政府調達を想定して、高い飛行性能・操縦性、セキュリティを実現する必要がある。 また、ビジネスエコシステムを醸成するためにも、故障した際の解析性に優れ、第三者が作成する付加価値アプリケーション等との連携も考慮したフライトコントローラが必要となる。
	③ 高いセキュリティを実現する技術開発・実装	画像やフライトデータ等の重要データの漏洩・盗難や機体の乗っ取り等を防止すると共に、取得した各種データを運用・再利用するクラウドシステムまで、ライフサイクルに渡っての多層的なサイバーセキュリティを実現する必要がある。
(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【助成】	① より高性能を実現する主要部品の設計・開発支援	研究開発項目(1)で開発される標準機体の仕様を満たす主要部品について、より高性能な主要機能部品を継続的に実現していく必要がある。
	② 量産等体制構築 生産～サポート・廃棄に渡って安全安心な体制の設計・開発と構築支援	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、国内に量産実績がない小型ドローン機体及び主要部品の生産ノウハウの獲得が必要となる。 また、災害対応等を考慮し、迅速にユーザーをサポートする体制や部品の供給体制、操縦者の教育や登録情報の保護等が必要であり、ドローンのライフサイクルに渡る支援ができて初めて、安全・安心な運用が可能となる。

## 2. 研究開発マネジメント (2) 研究開発計画の妥当性

### ◆研究開発のスケジュール

- 2度にわたる新型コロナウイルス感染症緊急事態宣言（2020年4月7日～5月25日、2021年1月7日～3月18日）の影響を受け、委託・助成それぞれの事業期間を2021年7月（委託）と同年11月（助成）まで延長した。

**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・開発およびフライトコントローラ標準基盤設計・開発【委託】

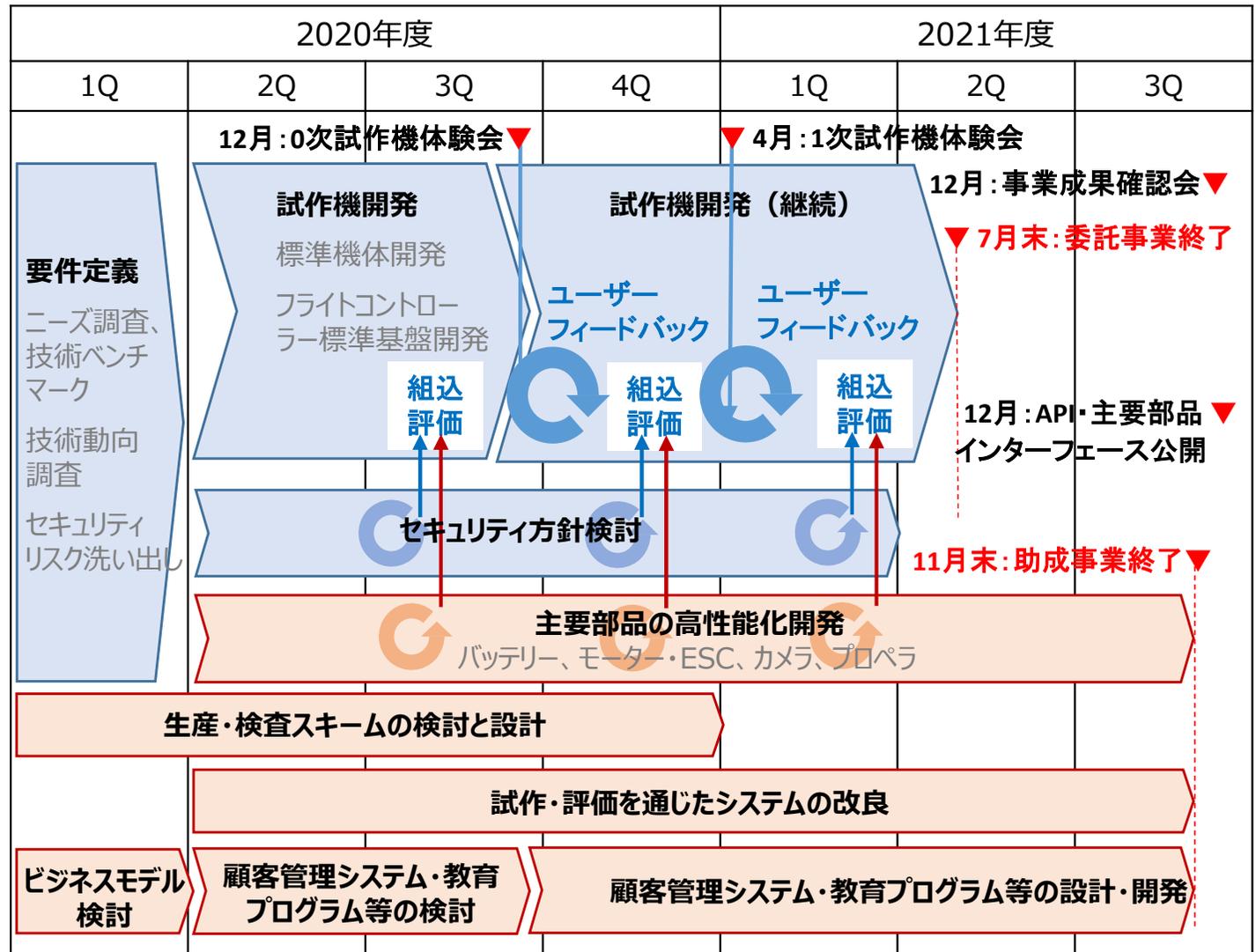
①小型で扱いやすいドローンの標準機体設計・開発  
②高い飛行性能・操縦性、セキュリティを有するフライトコントローラの標準基盤設計・開発

③高いセキュリティを実現する技術開発・実装

**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【助成】

①より高性能を実現する主要部品の設計・開発

②量産～サポート・廃棄に渡って安全安心な体制の設計・開発と構築



◆プロジェクト費用

- 新型コロナウイルス感染症緊急事態宣言の影響による事業期間延長に伴い、**2019年度補正予算を2021年度まで繰り越すことで、当初の予算内で実施した。**

(百万円)

研究開発項目	2020年度	2021年度
(1) 政府調達向けを想定したドローンの標準機体設計・開発およびフライトコントローラー標準基盤の設計・開発 【委託事業】	<b>866</b>	<b>118</b>
(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 【助成事業】	<b>146</b>	<b>456</b>
<b>合計</b>	<b>1,011</b>	<b>574</b>

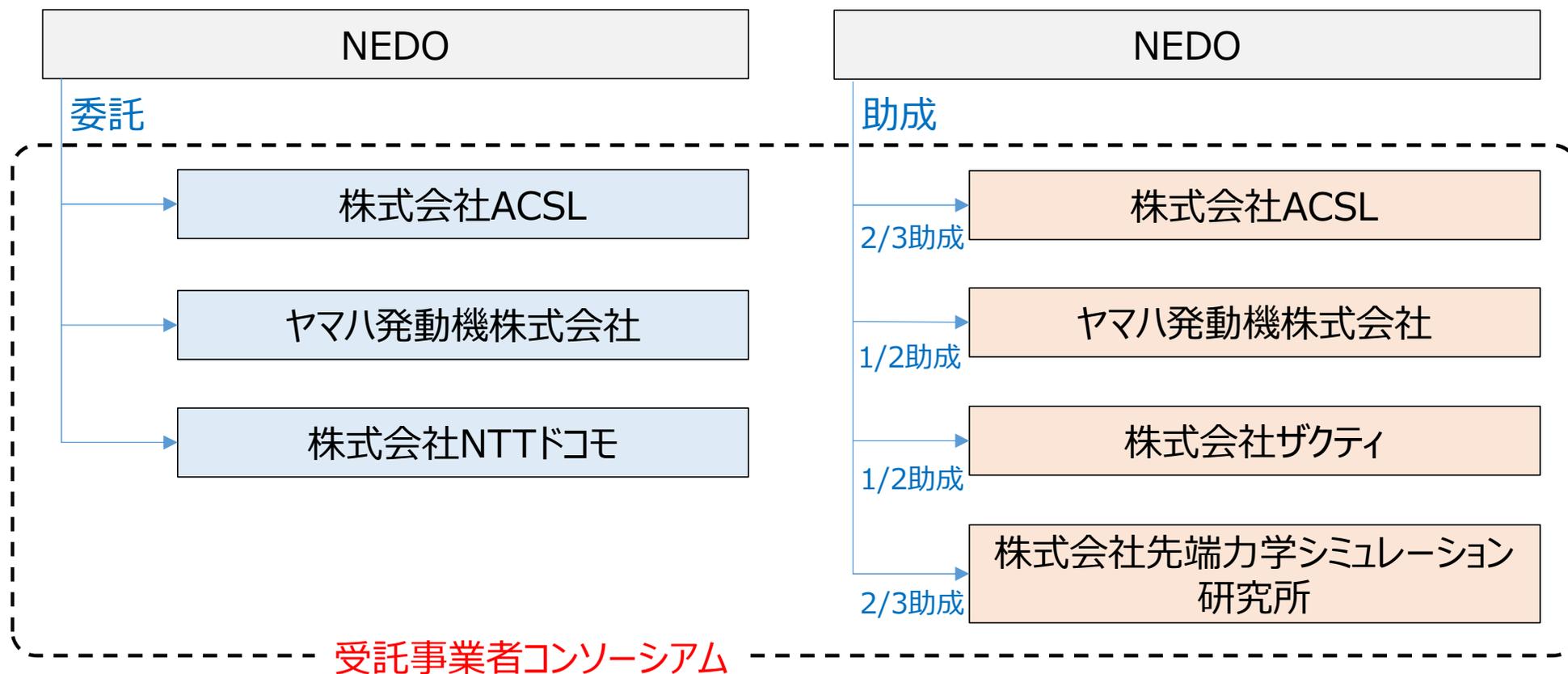
**総合計：1,585百万円**

◆実施体制

- 研究開発項目(1)【委託事業】と研究開発項目(2)【助成事業】は密に連携を図る必要があり、事業化を考慮して「**受託事業者コンソーシアム**」を組み、スケジュールを共有する並行開発とした。

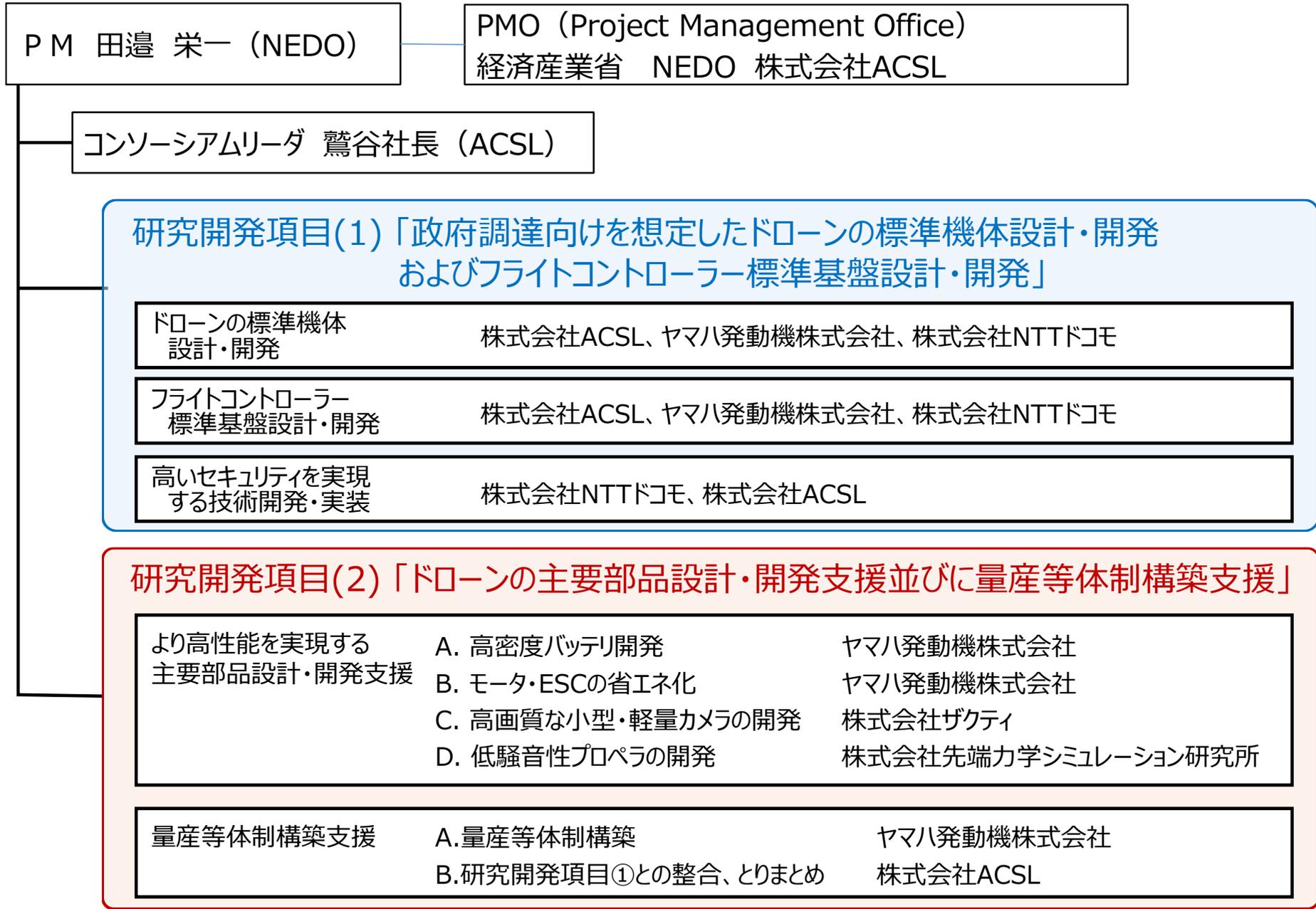
(1) 政府調達向けを想定したドローンの標準機体設計・開発 およびフライトコントローラー標準基盤設計・開発 【委託】

(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 【助成】



※ 助成比率は大企業は1/2で中小企業は2/3

◆推進体制



### ◆進捗管理

- 目標とするドローンの仕様を事業の一環で作りこむため、開発活動とガバナンス機能を独立させながら高度に協調させ、PMOミーティングとコンソーシアムミーティングを両輪として事業の進捗を管理した。

#### ■ プロジェクトマネジメントオフィス (PMO)

政府調達に資する安全安心なドローンの仕様づくりと、エコシステム醸成のための施策を主導し、日々の開発をガバナンスするためにNEDOが主管し、経済産業省担当者とコンソーシアムリーダーによって構成される。

また、NEDOと経済産業省が入ることで、開発過程で生じる仕様のトレードオフ検討においても、迅速に政府側の確認を取ることができる。

**PMOミーティング：** 1回/週リモートで開催することにより、要求仕様の絞り込み、上位レベルの課題の解決やユーザー体験会の企画・開催、ニュースリリースや記者会見などの広報活動を企画・推進する。

#### ■ コンソーシアムリーダー

ドローンの事業化を予定する(株)ACSLの鷲谷社長をコンソーシアムリーダーとして、PMOによるガバナンスの下で日々の開発を管理する。

また、受託事業者はお互いの協業経験が無い中で、事業終了後に成果を持ち寄ってドローンの商品化を行う必要があり、本事業の中で実用化・事業化に向けた強固な体制を構築する。

**コンソーシアムミーティング：** 1回/週の頻度でリモート開催し、初期のシステム設計やサブシステム間につながる技術課題の解決や、サブシステムを組み合わせて評価を行う際には、必要不可欠な成員で合宿を行う。

◆ 政府調達に資するドローン仕様の明確化

- 政府調達に資するドローンの仕様を策定するにあたり、**ベンチマークとなるドローンの製品仕様を基に参考仕様書を作成し、関係省庁や発電・送電企業等のニーズ調査を実施。**参考仕様書では技術的・コスト的な実現可能性は考慮せず、市販で提供されている各種性能・機能を集約する。

ニーズ調査の概要

調査日	2020年6月～7月
調査対象	関係省庁
調査方法	市場製品等の参考仕様書 利活用に関するアンケート Web会議によるインタビュー
調査内容	政府調達資する仕様 活用方法、活用環境

参考仕様書 (約50項目の一部)

項目	目標仕様
機体形式	4枚プロペラのマルチコプター (折り畳み式、シングルカメラは機体下に配置)
寸法	モーター軸 : 250 x 250mm 機体高さ : 80mm
重量	1.5kg程度
最大離陸重量	2kg未満
最大飛行時間	30分以上 (20分以上前にフェールセーフが作動するまでの時間)
最大飛行距離	電波 : 2.4GHz帯で免許不要で4km (P)
最大速度	対気速度50km/h
最大風圧抵抗	強風最大風速10 m/s
動作環境温度	-10℃から40℃ (ただし飛行時間等の制限あり)
防水防塵性	完成機体で最低IP43、目標IP44 (メンテナンス付きなど条件あり)
GPS/GNSS	みずびた対応のGNSS (サブメータ級)
GNSS測位モード	GNSS測位モード

- **組織単位で計20回以上のヒアリングにより、300件以上の定量的な要求と定性的な顧客の声を収集。**その後も試作実機の操作による体験会とWebベースの仕様確認会をとおして、よりきめの細かい要求を開発に反映した。

定量的な要求仕様の内容 (一部)

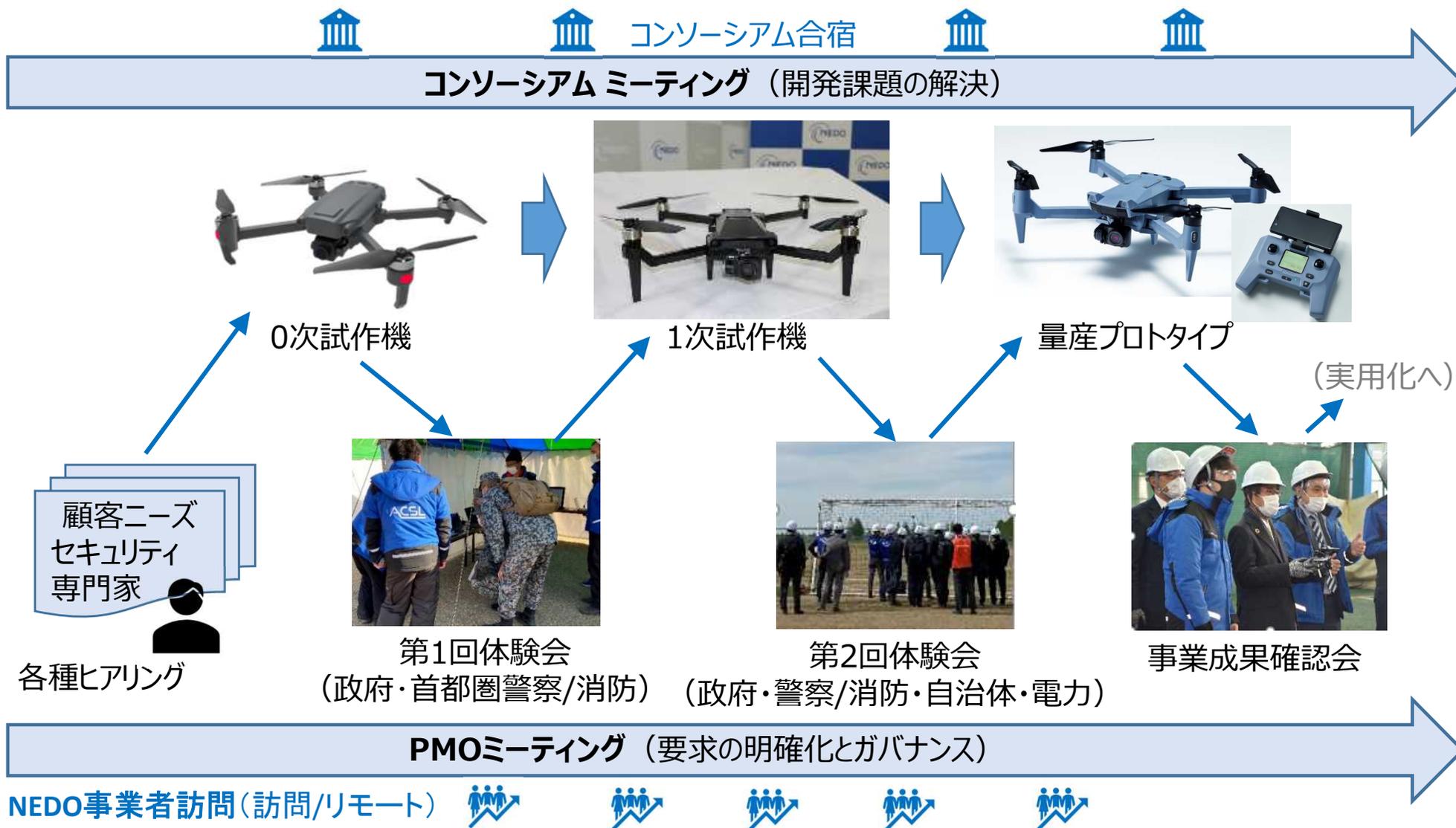
項目	要求内容	優先度	対応状況
機体形式	4枚プロペラのマルチコプター (折り畳み式、シングルカメラは機体下に配置)	必須	対応済み
寸法	モーター軸 : 250 x 250mm 機体高さ : 80mm	必須	対応済み
重量	1.5kg程度	必須	対応済み
最大離陸重量	2kg未満	必須	対応済み
最大飛行時間	30分以上 (20分以上前にフェールセーフが作動するまでの時間)	必須	対応済み
最大飛行距離	電波 : 2.4GHz帯で免許不要で4km (P)	必須	対応済み
最大速度	対気速度50km/h	必須	対応済み
最大風圧抵抗	強風最大風速10 m/s	必須	対応済み
動作環境温度	-10℃から40℃ (ただし飛行時間等の制限あり)	必須	対応済み
防水防塵性	完成機体で最低IP43、目標IP44 (メンテナンス付きなど条件あり)	必須	対応済み
GPS/GNSS	みずびた対応のGNSS (サブメータ級)	必須	対応済み
GNSS測位モード	GNSS測位モード	必須	対応済み

実際の活用シーンからくる定性的要求内容 (一部)

- 20200604 ■■■■■
- メインは実用対応、空撮ドローンとしての一般的な使い方が、一部のニーズは警用対応。
  - ✓ 実用対応としては上陸災害時の安全性確認、足を踏まない様々所での人の確認 (警戒区域) により状況と人の両方を見たい。人を追いかける事へのニーズは今のところない。
  - × 人や車を追いかけること (アラザイブトラック) の必要性を確認する質問に対して、
    - ・ 現状は目視確認で飛行距離は、3km、今後はより遠くから映像を飛ばす様にもしたい。
    - ・ 夜間も可能であれば対応したい。今は実現していない。
    - ・ 動作温度は飛行温度の範囲、冬場の山梨県も対応できれば良い。
    - ・ 耐風耐雪は定量的に言えないが飛行距離も対応できれば可。
    - ・ 耐水性は台機場にも対応できればBest。
    - ▶ 強風時はカメラに水滴が付き、可視性が落ちる可視性もある。
- 手動操作がメインだが自動もあるため、設定可能な自動飛行も必要。
  - ▶ ルート設定はDJI GO 経由のアプリで実行可能とする。
  - ▶ ルート設定では必ずしもルート機能が必要としない。(ネット接続時の方が高機能地域で設定が可能)
- ジオフェンスは重要。
  - ▶ ジオフェンスは0日おきのように、設定の不可視領域を予め設定できてほしい。出に無知の人やインパ

◆ ユーザ体験会によるアジャイル開発の実現

- ヒアリングや体験会におけるユーザーの生の声を開発に反映し、2段階の試作機によるユーザー確認を経て量産プロトタイプを開発。コンソーシアムミーティングで受託事業者間に渡る技術課題を解決しながら、PMOがユーザーの立場で仕様にガバナンスを掛けることで、実用に即したアジャイル開発を実現した。



◆0次試作機による第1回ユーザ体験会

- 政府省庁からのフィードバックを目的に、2020年12月16日～18日に「安全安心なドローン第1回体験会」を開催。延べ103名の参加者から出された約100件の追加要求に対し、**フィジビリティ確認後仕様に反映**し、対応内容は参加いただいた各省庁に2月上旬に回答し了解を得ている。

安全安心なドローン 基盤技術開発事業  
～試作機体験会～



**2020年12月16日(水)～18日(金)**  
 日時 10:30～12:00、12:45～14:15、14:30～16:00  
 対象 官公庁 様  
 会場 大宮けんぼグラウンド 1区画  
 右図のように1区画あり左下の1区画が会場となります  
 〒331-0065埼玉県さいたま市西区二ツ宮113-1  
 アクセス ■JR大宮駅西口より  
 高武バス 1番乗場「大宮駅西口」より(所要約20分)  
 <ららぽーと富士見 行き> または <馬場園地 行き> に乗  
 車し、「運動場前」で下車  
 ※時刻表は「ら」(馬)の表示があるバスのみ運動場前ま  
 で行きます。  
 または <二ツ宮 行き> に乗車し、「二ツ宮(終点)」で  
 下車、徒歩5分



NEDOの「安全安心なドローン基盤技術開発」事業により開発した  
ドローンの試作機体験会を実施いたします。

なお、開発状況に応じて、体験頂く試作機体の仕様は、最終仕様と異なる場合がございますので、ご了承ください。

会場全景



0次試作機飛行風景

フライト体験



1次試作機モックアップ (展示のみ)

クラウド体験



地上局体験



◆記者説明会等による「安全安心なドローン」の啓蒙

- **政府調達に限らず、産業用途での「安全安心なドローン」の認知向上**を目的に、2021年4月13日に「安全安心なドローン基盤技術開発に関する記者説明会」を開催し、NEDOプレスリリースを発信。
- NEDO分室での会場会見に19社、オンラインで9社が参加し、当日のNHKニュース「シブ5時」での放映(計4分) 他、**日経電子版や日経X-Tech、ドローンジャーナルなど10以上のメディアで報道**される。
- **NHKニュース「シブ5時」**では、“高セキュリティ”国産ドローンとして、政府の動向やソニー、NTT東日本といった民間企業の最新動向等を交えて報道されており、他社の記事でも前向きに伝えられた。

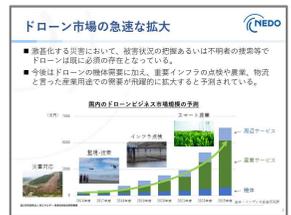
次第

会場会見参加社

説明資料 (抜粋)

「安全安心なドローン基盤技術開発」事業説明  
 NEDO 金谷統括  
 ACSL 鷲谷COO  
 ドローンへの期待と展望  
 METI 川上室長  
 グリッドスカイエイ 紙本CEO

NHK  
 日本経済新聞社  
 読売新聞社  
 毎日新聞  
 一般社団法人 共同通信社  
 Drone Tribune  
 インプレス ドローンジャーナル  
 日経BP 日経エレクトロニクス  
 日経BP 日経ビジネス  
 科学新聞社  
 日本電気協会新聞部  
 化学工業日報社  
 セキュリティ産業新聞  
 交通毎日新聞社  
 電波タイムズ社  
 日刊ケミカルニュース  
 アイティメディア BUILT  
 フリーランス 青山氏  
 フリーランス 丸山氏



ドローン基盤技術開発について (NEDO)

外観	主な仕様
1	1.7kg / 超小型機体 / IP43 (防塵・防滴) の小型機体ドローン
2	カメラウイングチップ型機体や標準機体A17と同等な機体仕様
3	飛行データ・撮影データの機体等に付随するセキュリティ対策
4	アジャイルな開発による、ユーザーフィードバックを取り入れた



オンライン会見参加社  
 日経BP 日経クロステック  
 アイティメディア MONOist  
 化学工業日報社  
 日刊工業新聞社  
 物流ニッポン新聞社  
 エンジニアリング・ジャーナル  
 エンジニアリングビジネス  
 電子デバイス産業新聞  
 加工技術研究会 コンバーテック  
 フリージャーナリスト山田氏

科学新聞社  
 日本電気協会新聞部  
 化学工業日報社  
 セキュリティ産業新聞  
 交通毎日新聞社  
 電波タイムズ社  
 日刊ケミカルニュース  
 アイティメディア BUILT  
 フリーランス 青山氏  
 フリーランス 丸山氏

会見風景

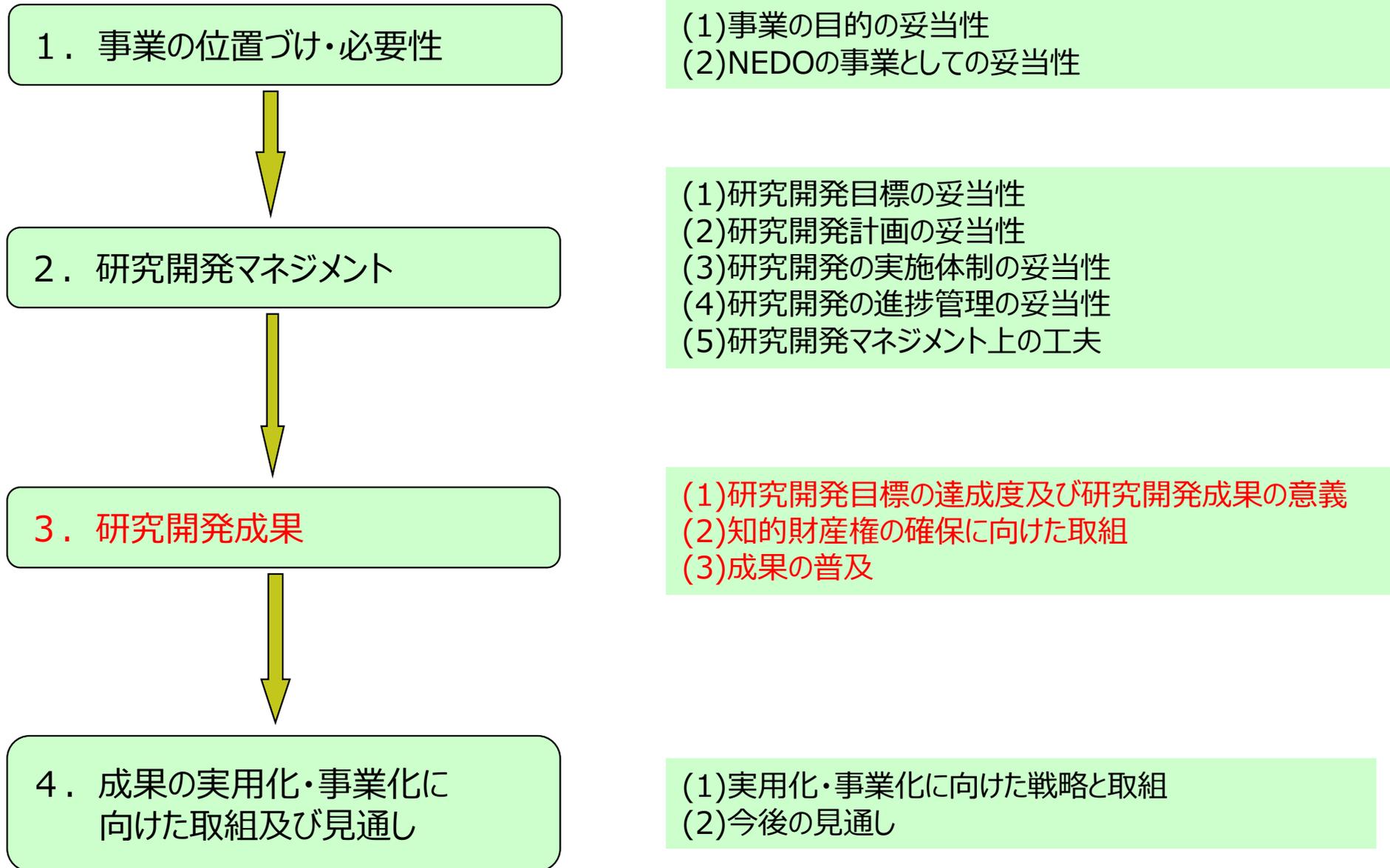


展示ブース風景



Web配信状況





### 3. 研究開発成果 (1) 研究開発目標の達成度及び研究開発成果の意義

#### ◆ 研究開発項目毎の目標と達成状況

■ 想定したベンチマークドローンの全ての仕様が達成されていることを量産プロトタイプで検証した。

実施方針における想定仕様	達成状況
<b>&lt;フライトコントローラー&gt;</b>	—
-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	○
<b>&lt;飛行を支援するアプリケーション&gt;</b>	—
-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	○

実施方針における想定仕様	達成状況
<b>&lt;高いセキュリティを実現する技術開発・実装&gt;</b>	—
-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	○
-メーカー及び第三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	○
<b>&lt;より高性能を実現する主要部品設計・開発支援&gt;</b>	—
-飛行の長時間化・省エネ化（バッテリー、モーター、ESC）	○
-空撮機能の高性能化（ジンバル、カメラ、映像伝送）	○
-低騒音性（プロペラ）	○
<b>&lt;量産等体制構築支援&gt;</b>	—
-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	○
-迅速に保守・サポートをする体制や交換部品の供給体制	○

### 3. 研究開発成果 (1) 研究開発目標の達成度及び研究開発成果の意義

#### ◆ 研究開発項目毎の目標と達成状況

##### ■ 本事業成果の集合体としてのドローンの主な仕様。

###### 機体

全長	アーム展開時：700mm 未満 x 700mm未満 アーム収納時：350mm 未満 x 200mm未満
高さ	200mm 未満
機体重量	2.0kg 未満 (取付装置、積載品及びバッテリー含む)
回転翼数	4 枚
インテリジェントバッテリー	標準：リチウムイオン 1 本
動作周波数	2.412~2.472 GHz
ホバリング精度 (ビジョンポジショニング使用時)	垂直方向：±0.1m 水平方向：±0.3m
ホバリング精度 (GNSS 使用時)	垂直方向：±2.0m 水平方向：±1.5m
最大上昇速度	3m/s 以上
最大下降速度	3m/s 以上
最大飛行速度 (無風時)	10m/s 以上
最大風圧抵抗	10m/s
最大飛行時間	30 分以上
保護等級	IP43 (カメラ、ジンバル搭載時)
GNSS	GPS+QZSS/SBAS+GLONASS+Galileo+BeiDou
動作環境温度	0~40°C
衝突回避	ビジョンシステム及び赤外線センサ
オプション品	LTE 通信モジュール

###### 画面無し送信機

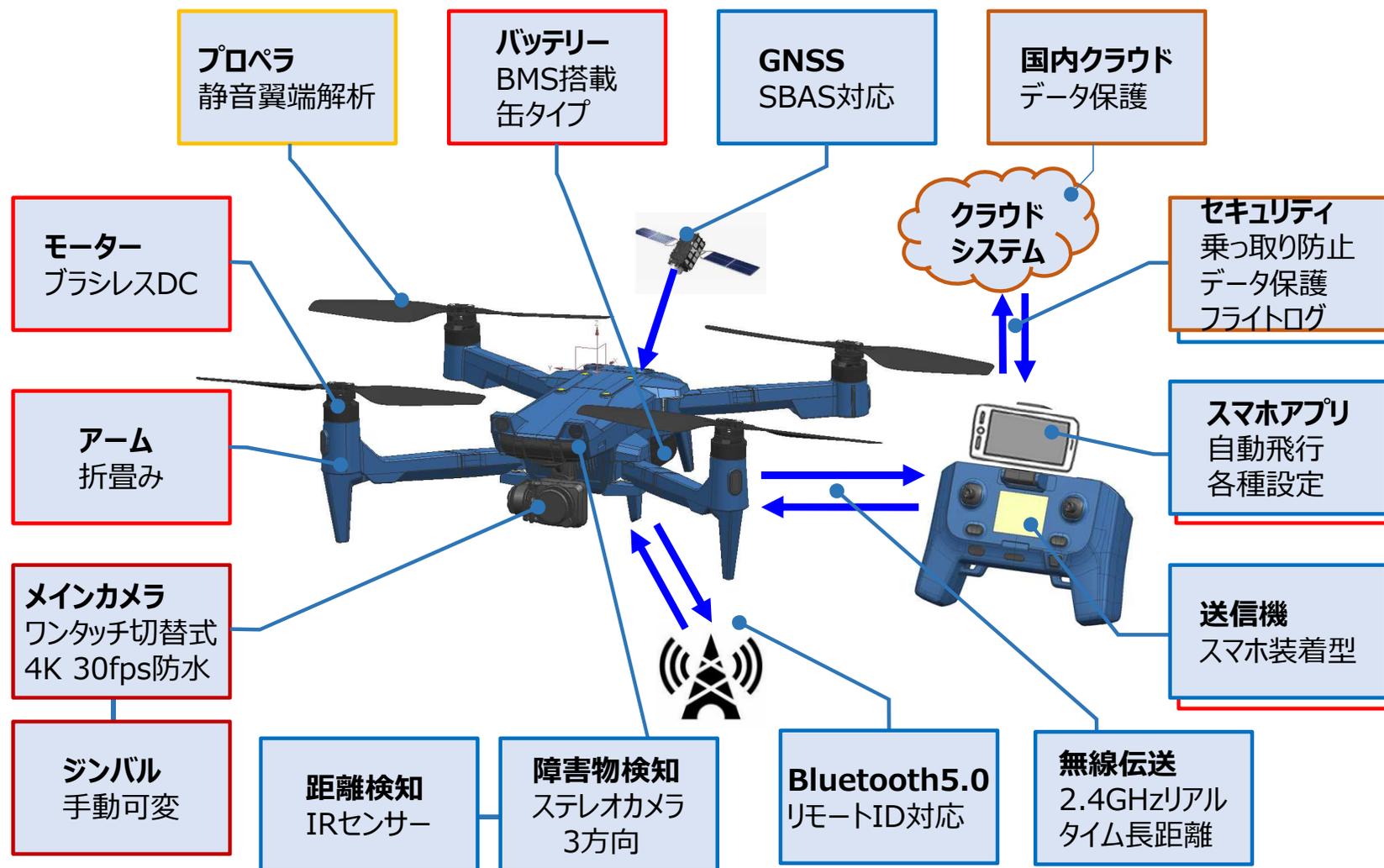
動作周波数	2.412~2.472 GHz
最大伝送距離 (障害物や電波干渉がない場合)	4km
バッテリー駆動時間	2 時間以上
動作環境温度	0~40°C
セキュリティ	AES 暗号化方式
以下、スマートフォンが搭載可能	
サイズ	5 inch
OS	Android OS
端子	USB-C

###### クラウドシステム

フライトログ管理	保存、参照、消去
フライト管理	フライト計画登録、編集、参照、消去
組織管理	組織権限管理、組織情報登録、編集、参照、消去
機材管理	機材登録 (機材番号、重量等)、編集、参照、消去
画像/動画管理	画像/動画の保存、参照、消去

◆プロジェクトとしての達成状況と成果の意義

- 研究開発項目(1)(2)の成果を合わせて、安全安心な小型空撮ドローンに必要となる全ての技術要素を確立し、標準機体実現のための各要素部品に組み込んだ量産プロトタイプを完成させ、事業終了後早期の実用化が可能であることを検証した。



#### ◆プロジェクトとしての達成状況と成果の意義

##### ■ 成果

- アジャイル開発により、高い飛行性能・操縦性・セキュリティを有する**フライトコントローラー**と、小型の扱いやすい安全安心な**ドローンの標準機体**を確立。
- 機体からクラウド、更にはソフトウェアアップデート等のライフサイクルに渡り、ISO15408に基づく分析と一貫した対策を実施し、**データの漏洩・機体乗っ取り等に対する多層的なセキュリティ**とデータセンシティブな部品に対する**国内もしくはホワイト国によるサプライチェーン**を実現。
- リチウムイオンバッテリー、ブラシレスモーター/ESC、静音プロペラ等の**主要部品を新規に国内で開発し、継続的なドローン性能の進化と、長期部品供給の安定性を確保**。
- 4K高精細カメラに加え、災害時の生存者捜索や夜間の害獣捜索のための遠赤外線カメラ、高級果樹や稲の育成状況を確認したりスギ花粉対策としての森林植生を調査するマルチスペクトルカメラ、高圧送電鉄塔の劣化点検用のズームカメラにより、**人間社会の安全安心にも貢献**。
- 2021年度中の実用化・事業化により、政府調達等に対して4か月間で**全国に約500セット**を納入。

##### ■ 波及効果（実績と期待）

- 公開したインターフェースによって、**受託事業者以外が本事業成果のフライトコントローラーへの統合を**発表。（2022年3月）
- 開発した4種のカメラ、リチウムイオンバッテリー、ブラシレスモーター/ESC、静音プロペラ等の**主要部品の他の小型ドローンへの転用**、さらには、**取得したノウハウの大型機開発等への転用**を期待。
- 2027年に約8,000億円と予測される**ドローン機体・サービス市場**に対し、**取得する画像やフライトデータの安全性を担保する基盤の必要性と実現例**を提供。

◆ 知的財産権に対する取組と成果の普及

■ 特許出願、研究発表・論文

特許に関しては実用化を前提として受託事業者が侵害調査を実施し、クリティカルと判断された特許に対しては、その対応策までをPMOで確認（詳細は非公開セッションで説明）。

■ 展示会への出展・ニュースリリースの発信

- 2021年4月「安全安心なドローン基盤技術開発に関する記者説明会」を開催。
- 2021年12月7日、(株)ACSLによる「ACSL国産ドローン新製品発表会」の開催に併せて受託事業者が商品化を発表し、NEDO・経済産業省もニュースリリースを発信。

NEDO・経済産業省・コンソーシアム各社からの12月7日付けニュースリリース

NEDO



経済産業省



(株)ACSL

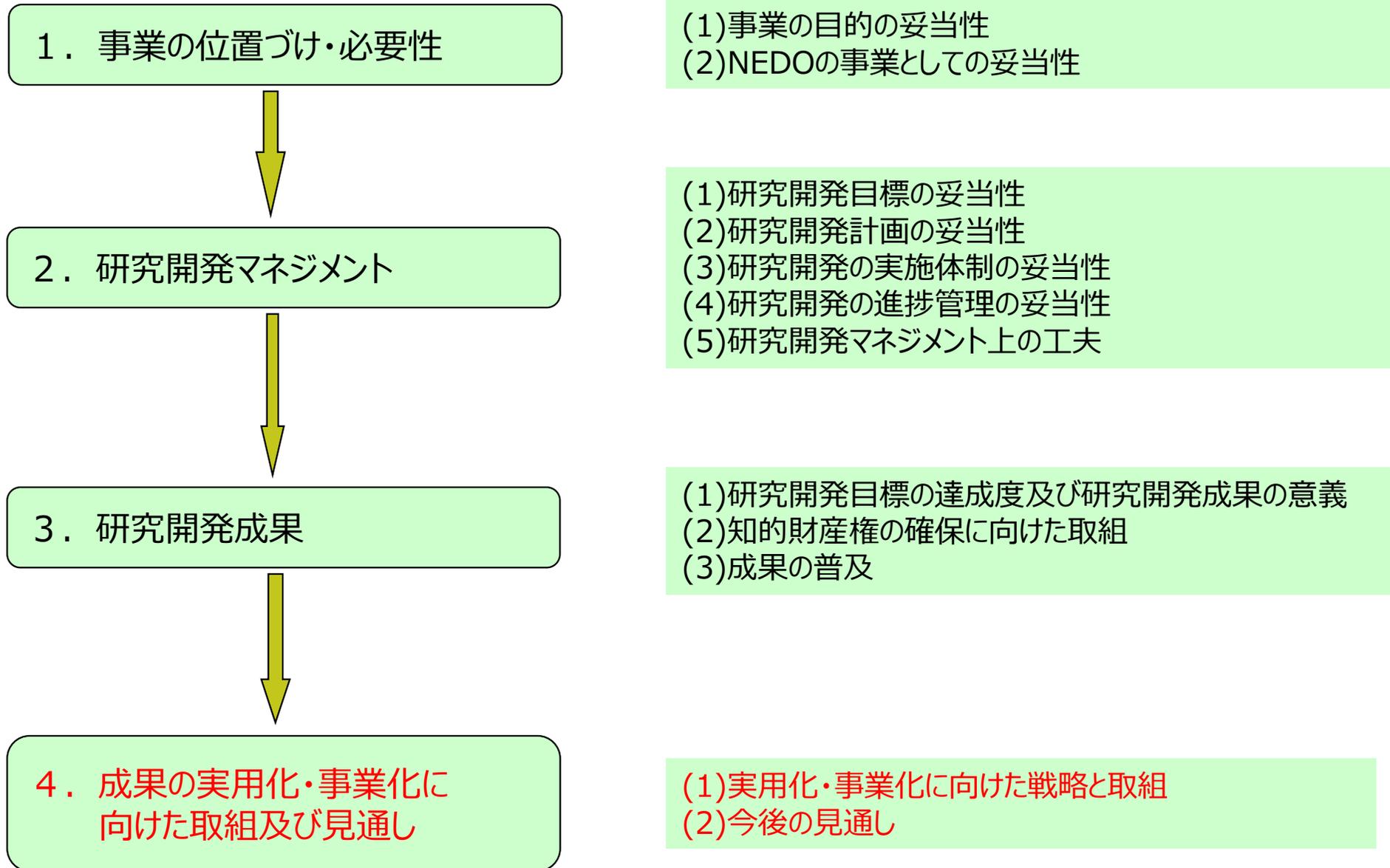


(株)NTTドコモ



(株)ザクティ





## ◆本プロジェクトにおける「実用化」「事業化」の考え方

### ■ 実用化・事業化の考え方

全受託事業者が成果を持ち寄り、早期に実用化・事業化を図る。

- ・ 実用化： 当該研究開発に係る試作品、サービス等の社会的利用(顧客へのサンプル提供等)が開始されること。
- ・ 事業化： 実用化に加え、当該研究開発に係る商品、製品、サービス等の販売や利用により、企業活動(売り上げ等)への貢献が見通せること。

## ◆本プロジェクトにおける「実用化」「事業化」の実績

### ■ 事業化実績

本事業の成果を基に、2021年12月7日 以下の商品群が受託事業者から発表（事業化）された。

- ① (株)ACSL： 小型空撮ドローン「SOTEN（蒼天）」
- ② (株)ザクティ： 「ジンバルカメラCX-GBシリーズ」
- ③ (株)NTTドコモ： 「セキュアフライトマネジメントクラウド」

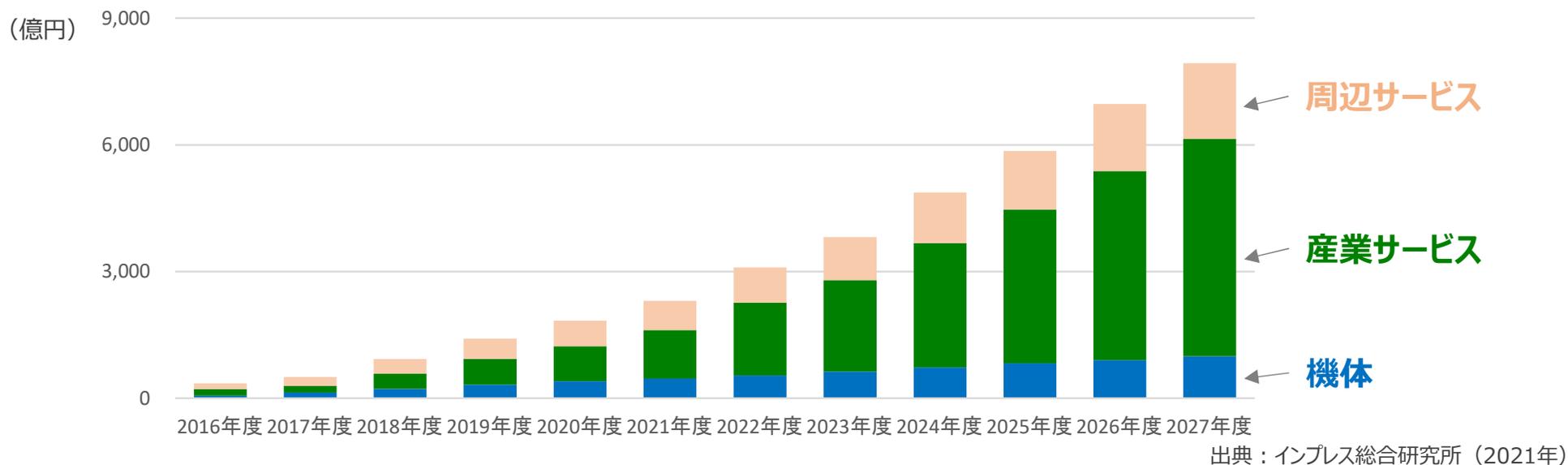
※ ヤマハ発動機(株)は(株)ACSLから「SOTEN（蒼天）」の製造を担当しており、(株)先端力学シミュレーション研究所はプロペラの設計データをヤマハ発動機(株)に提供している。

### ■ 今後への期待

政府機関内での置き換えや新規需要に加え、発電・送電や橋梁・建造物の点検といった民需での「安全安心なドローン」の需要拡大が見込まれており、政府調達や国内の市場のみならず、ドローン完成体あるいは主要部品の海外展開による更なる事業の拡大を期待している。

◆今後の見通し（費用対期待効果）

- 本事業の成果は、全受託事業者との協業により、株式会社ACSLによって**2021年度中に上市され、年度末までに約500セットが政府機関を始めとして受注・納品**されている。
- プロジェクト総費用15.9億円に対し、上市後も機能・性能を向上するアジャイル開発を継続することで、**2030年には国内の機体売り上げで300億円\*1**が期待される。  
 300億円\*1：(株)ACSLの公開資料「ACSL Accelerate 2022」より。小型空撮ドローン市場に対して、行政・民間市場を対象に顧客の細分化を進め、市場シェア25%の獲得を狙う。
- 更には、安全安心ドローンを使った**災害対応やインフラ点検、監視や搜索などの関連サービス市場が飛躍的に拡大**すること予測される。



2021年度のドローンビジネス市場規模は前年比25.4%増の2308億円。レベル4を契機にドローン活用がより促進され、2027年度は8000億円規模へ