

空の産業革命に向けた政策の動向

製造産業局 産業機械課

2019年度～ 離島や山間部への荷物配送、被災状況調査等

2022年度～

都市の物流、警備等

利活用

レベル3 無人地帯※での目視外飛行（補助者なし）※ 山、海水域、河川、森林等

レベル1～2 目視内飛行（1 操縦 2 自動・自律）▶ 更なる利活用の拡大

有人地帯での目視外飛行（第三者上空）

レベル4 ▶ より高いレベルへ

2019（年度） : 2020 ~ 2021

空の産業革命に向けた総合的な検討

目視外・第三者上空飛行に関する制度の検討

- 機体の安全性確保（認証制度等）
- 操縦者・運航管理者の技能確保
- 運航管理に関するルール 等

所有者情報把握（機体の登録・識別）、被害者救済 等の検討

セキュリティの観点を含めて総合的な検討・制度整備等を推進

制度設計の基本方針の策定

基本方針に基づいた必要な制度整備等の推進

目視外飛行等の運用実績や事故情報の収集・分析

航空機、小型無人機相互間の空域のあり方の検討

機体の安全性・信頼性の評価手法の検討

- 飛行試験等 試験データ等

RTFの活用

国際標準化、国内規格化(ISO,JIS等)

福島ロボットテストフィールド(RTF) ● 全面開所

電波利用の環境整備 電波利用の在り方に関する調査検討等

携帯電話等の上空利用

国内制度等の整備 ▶ 新制度の運用

地域限定型「規制のサンドボックス」制度の創設、運用

ドローン情報基盤システム(DIPS)

- 飛行情報共有機能サービス開始
- 電子申請サービスの利便性向上

次期システムの要件検討 ▶ 次期システム整備

DIPSとUTMSの連携を検討

I 目視を代替する機能の実現 機体状態や周辺環境の把握と対応、電波の利用技術、その他の技術開発等

運航管理システム(UTMS)の開発・統合

飛行実証

API確立

UTMSの実装技術の確立・国際標準化

衝突回避技術の開発・統合

衝突回避技術の小型化・省電力化

福島RTFを活用して飛行試験等を行う

機体の自律化・知能化

遠隔からの機体識別と飛行位置把握

運航管理や衝突回避にも活用

無線システムの比較・評価検討 ▶ 実証・検証 ▶ 制度の方向性の検討 ▶ 国際標準化、国内規格化

II 第三者に対する安全性の確保 i 信頼性の確保（機体や通信の信頼性、耐環境性等） ii 危害の抑制（衝突安全性等）

環境整備

技術開発

レベル4を実現する
環境整備

レベル4を実現する
技術の確立

より高いレベルを支える
更に必要な環境整備等

- より高いレベルを支える制度設計の基本方針の策定
- 上記基本方針に基づいた必要な制度整備 等

レベル4のより高いレベルへ

- より人口密度の高い地域
- より重量のある機体
- 多くの機体の同時飛行
- 航空機、空飛ぶクルマと小型無人機の共存

高い安全性と利便性の
空の運航管理

- UTMSの本格的な社会実装
- 航空機、小型無人機相互間の安全確保と調和
- 国際標準との整合

高い安全性と信頼性の機体

- 落ちない・落ちて安全
- 高度な自律飛行

ロボット・ドローンが活躍する省エネルギー社会の実現プロジェクト

令和2年度予算案額 **40.0億円（36.0億円）**

事業の内容

事業目的・概要

- 物流やインフラ点検分野等の省エネルギー化の実現に向けて、例えば、次のようなロボット・ドローンの活躍が期待されています。
 - 小口輸送において、積載率の低いトラックに代わり即時配達を行い、再配達率を下げることでエネルギーの無駄を減らすドローン。
 - 既存インフラを長寿命化させ、大量の資源とエネルギーを消費する建替えを減らすための点検作業を支援するロボット・ドローン。
- そのため本事業では、物流やインフラ点検等の分野で活用できるロボット・ドローンの社会実装を世界に先駆けて進めるため、特定環境下における操作技量の測定手法や運航管理と衝突回避の技術開発を行います。
- また、開発されたロボット・ドローン技術やシステムの今後の国際標準化に向けた取組を併せて実施することで、世界の省エネに貢献するとともに、我が国発の省エネ製品・システムの市場創造・拡大を実現します。

成果目標

- 2022年（令和4年）の有人地帯での目視外飛行（レベル4）の実現を目指し、令和2年度は、福島ロボットテストフィールド等を活用した実証等を行い、ロボットやドローンの社会実装に向けた事業環境整備や国際標準の獲得を推進します。（事業期間：平成29年度～令和3年度）

条件（対象者、対象行為、補助率等）



※大企業1/2補助、中小企業2/3補助

事業イメージ

(1) 性能評価基準等の開発

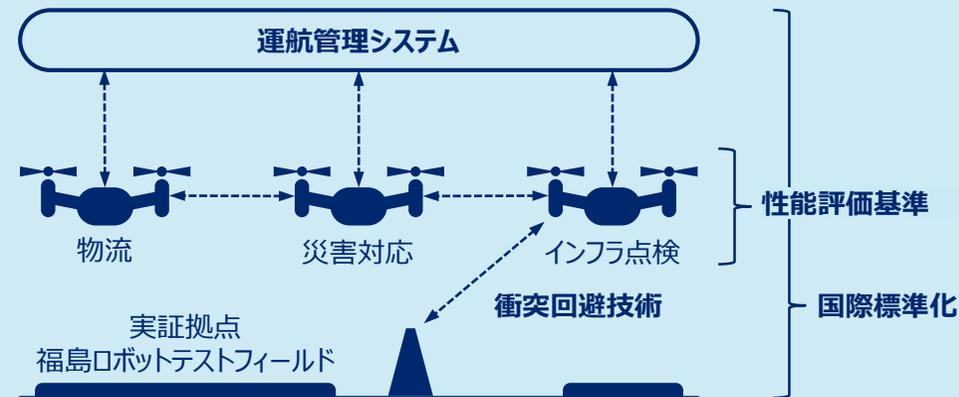
- 物流やインフラ点検等の各分野の特性に応じた操縦者の技量を評価する手法及び機体の性能評価基準や、その基準を満たすためのドローンの省エネルギー技術等の開発を行います。

(2) 運航管理と衝突回避の技術開発

- 同じ空域を飛行する多数のドローンの運航を管理するシステムの社会実装に向けた実証やデジタル基盤の構築、飛行する機体を遠隔から識別するための技術、他の機体や地上の建物等との衝突を回避する技術等の開発を行います。

(3) 国際標準化の推進

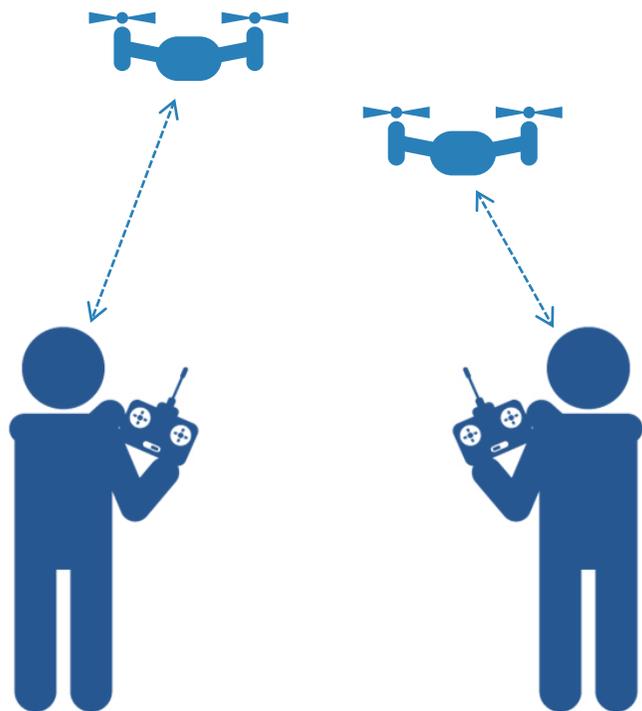
- 欧米の標準化動向の把握及び上記開発成果の海外発信を進め、今後の国際標準化活動につなげます。
- 技術開発スピードが速く、デファクトスタンダード獲得が鍵を握るロボットについては、世界の最新技術を日本に集め、日本発のルールで開発競争が加速する仕掛けを構築します（World Robot Summit等）。



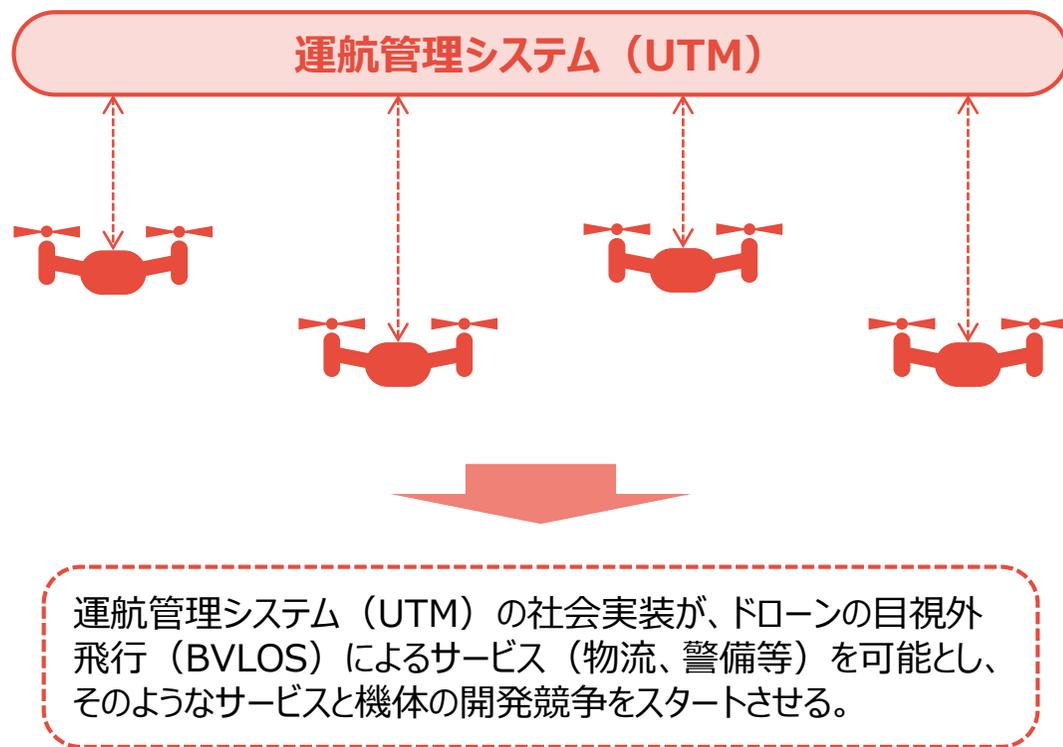
ドローンの目視外飛行に必要となる「運航管理システム」

- 目視外を飛行するドローンの産業は、製造もサービスも競争はこれから。その競争をスタートさせるのは、ドローンの目視外飛行に必要となる運航管理システムの社会インフラとしての実装。
- それを世界に先駆けて実現する国において、目視外を飛行するドローンの機体とサービスの開発競争が起こり、そこで育まれる企業が、「空の産業革命」後の世界市場を獲得する。

目視内 (VLOS)



目視外 (BVLOS)



ドローンの運航管理（UTM）システムの研究開発

- 多数のドローンが同時に飛行し活躍する社会を実現するための運航管理（UTM）システムの研究開発を、2017年度より3年間のプロジェクトとして開始。
- **JAXAを筆頭にUTMの全体設計を行い、物流や警備等にドローンを活用する民間企業等が運航管理に必要な各機能を分担して開発。** 福島浜通りで実験を行いながら、2022年までに社会実装させる。

1. 運航管理の全体設計：運航管理の各機能の役割を整理し、各システム間のインターフェースを開発する

宇宙航空研究機構 (JAXA) + 情報通信研究機構 (NICT)、産業技術総合研究所 (AIST)、国立情報学研究所 (NII)

2. 運航管理統合機能：各システムを統合し、空域の安全を確保するシステムを開発する

NEC、NTTデータ、日立製作所

3. 運航管理機能：各用途に適した運航管理を多様な通信で実現するシステムを開発する

a. 物流等 (携帯通信)

- ・ 楽天
- ・ NTTドコモ

b. 警備等 (携帯通信)

- ・ KDDI
- ・ テラドローン
- ・ セコム

c. 防災等 (衛星通信)

- ・ スカパーJSAT
- ・ JAXA
- ・ NICT
- ・ 東海大学

d. 災害対応等 (無人移動体画像 伝送システム等)

- ・ 日立製作所
- ・ NICT

4. 情報提供機能

運航管理に必要な地図や気象等の情報提供システムを開発する

a. 地図情報

- ・ ゼンリン

b. 気象情報

- ・ 日本気象協会

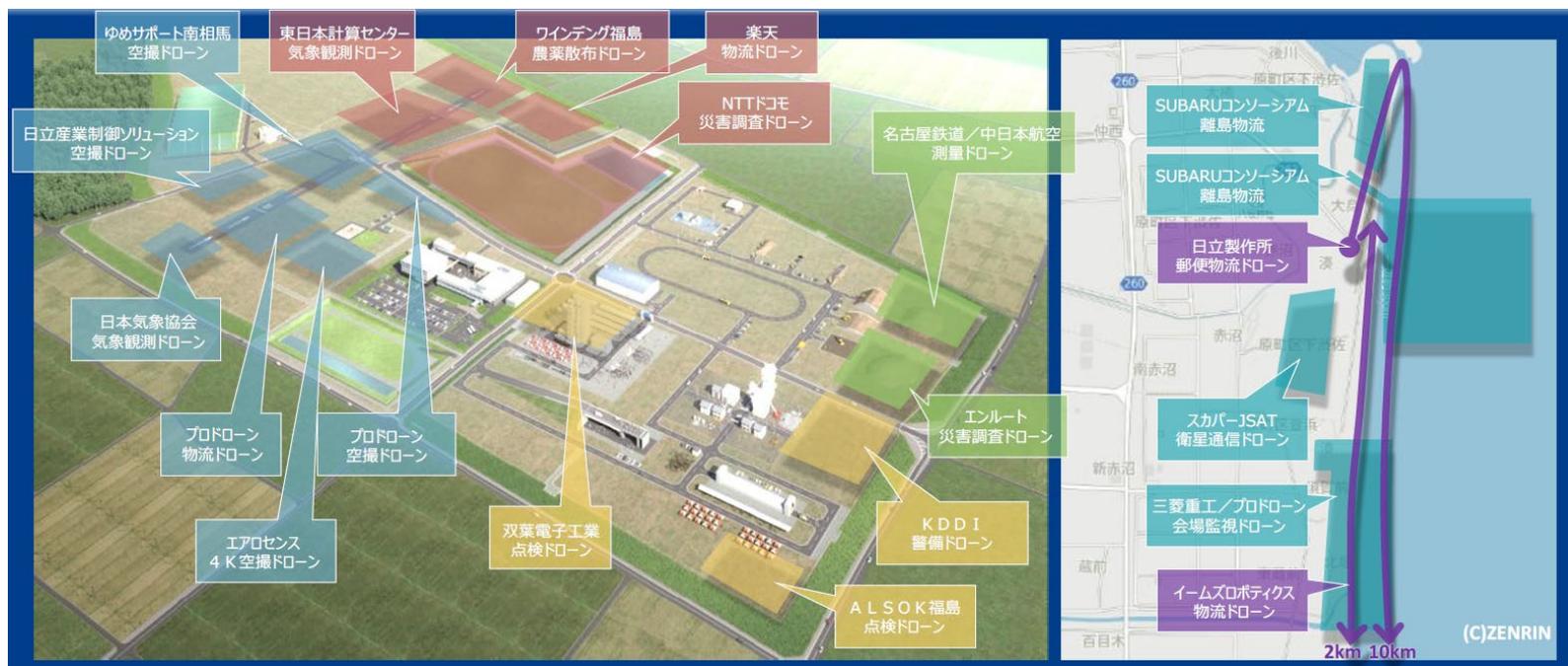
同一空域・複数ドローン事業者のためのUTM実証

- 福島ロボットテストフィールドにおいて、2020年代のドローンが社会実装した将来を想定し、UTMを活用して、1時間・1平方kmに、29の事業者、37基のドローンが100フライト以上の飛行試験を実施。
- 複数ドローンの飛行計画の調整および飛行中のリアルタイムでのドローン位置情報管理を、人の手を介さず自動的に実施。

日付： 令和元年10月23日

場所： 福島県南相馬市（福島ロボットテストフィールド）

実施者： 国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構、国立研究開発法人宇宙航空研究開発機構
日本電気株式会社、株式会社NTTデータ、株式会社日立製作所、株式会社ゼンリン、一般財団法人日本気象協会、福島県、南相馬市、公益財団法人福島イノベーション・コースト構想推進機構、その他接続事業者



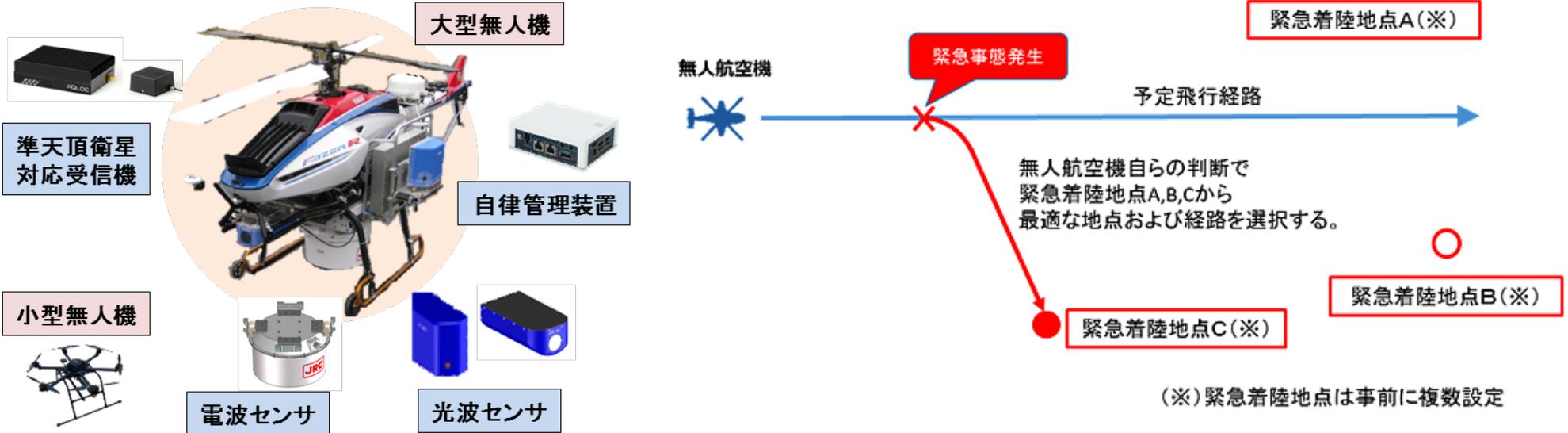
衝突回避システムの研究開発

- 無人航空機が地上及び空中の物件等を検知し、即時に当該物件等との衝突を回避し飛行する技術を開発。
- 2018年12月に福島ロボットテストフィールドにおいて、中型の無人航空機に搭載した衝突回避システムの探知性能試験を実施。
- 2019年7月に、相対速度100キロでの自律的な衝突回避試験を実施。
- 2019年12月に緊急時（故障や燃料減少、悪天候など）でも自律的に危険を回避できる技術の実証実験を実施

日付： 令和元年12月16～24日

場所： 愛知県豊川市、田原市（豊川市御津および田原市白浜を結ぶ三河湾海上）

実施者： 国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構、
株式会社SUBARU、日本無線株式会社
株式会社自律制御システム研究所



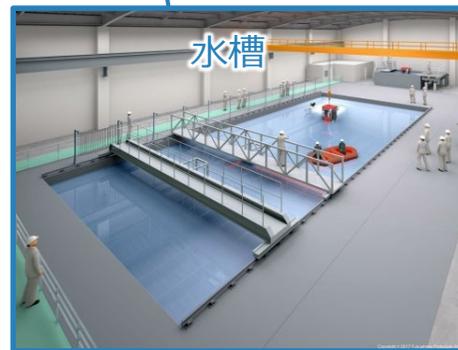
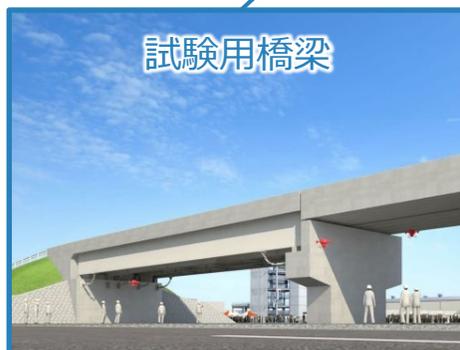
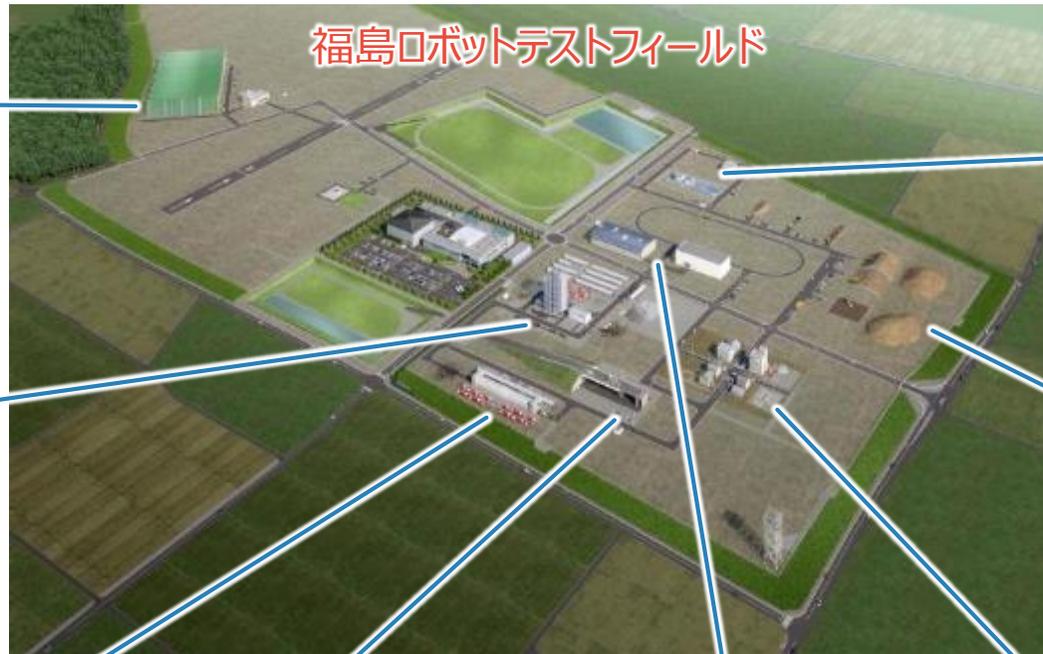
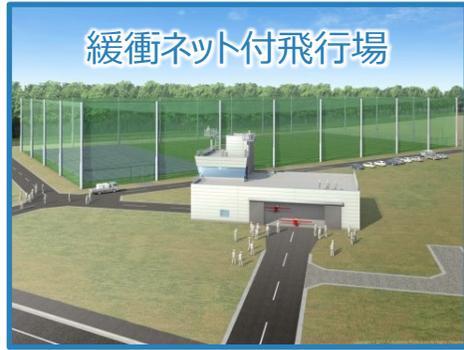
(出典) NEDOプレスリリース『世界初、無人航空機に搭載した衝突回避システムの探知性能試験を実施』
『無人飛行機が緊急時でも自律的に危機を回避できる技術を実証』

福島ロボットテストフィールドの整備と活用

- インフラ点検、災害対応、物流などの分野で使用されるロボット・ドローンの実験場（合計約50ha）として、平成28年度より南相馬市及び浪江町に整備を開始し、平成30年度より順次開所。
- その整備完了を待たず、2つの市町間 約13kmの空域を活用してドローンの実証実験を始めている。



福島ロボットテストフィールドの設備



ご清聴ありがとうございました。