

News Release

2019.10.30

国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構
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
国立研究開発法人宇宙航空研究開発機構
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

一般のドローン事業者も参画したドローン運航管理システムの相互接続試験に成功 —29事業者が飛行試験を実施—

NEDOは、ドローンの運航管理システムの開発プロジェクトを推進しており、今般、NEDO、日本電気(株)、(株)NTTデータ、(株)日立製作所、(株)ゼンリン、(一財)日本気象協会、宇宙航空研究開発機構は、福島県、南相馬市、(公財)福島イノベーション・コースト構想推進機構の協力のもと、10月23日から24日に、「福島ロボットテストフィールド」(福島県南相馬市・浪江町)において、ドローン事業者29者が参加した、同一空域で複数事業者のドローンが安全に飛行するための運航管理システムとの相互接続試験を実施し、1時間1平方kmに100フライト以上のドローンの飛行試験に成功しました。

具体的には、福島ロボットテストフィールドの総合管制室に設置した複数のドローン事業者が情報共有するための運航管理統合機能のサーバーや、先般公開した運航管理システムのAPIおよびAPI接続支援サービスを利用して、ドローン運航管理システムの相互接続試験を実施しました。本試験には、NEDOプロジェクト参画の17事業者に加え、プロジェクトに参画していない一般のドローン事業者12社が参画しました。一般のドローン事業者が本試験に参加したことで、運航管理システムの実用性や相互接続に関するセキュリティー対策の有効性が実証できました。

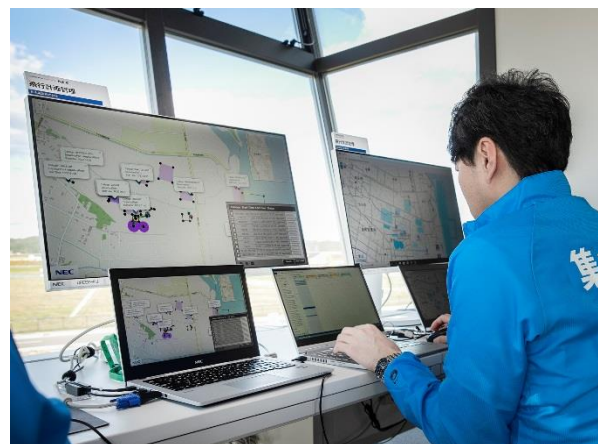


図1 相互接続試験の様子

1. 概要

国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構(NEDO)は、同一空域で複数事業者のドローンが安全に飛行するための運航管理システムの開発や、「福島ロボットテストフィールド^{※1}」(福島県南相馬市・浪江町)における運航管理システムの実証試験^{※2}などを実施するプロジェクト^{※3}を進めており、将来的には国際標準への提案を見据え、あらゆるドローン事業者が安心・安全にドローンを運航できる社会を目指しています。

運航管理システムでは、ドローン事業者が運用する「運航管理機能」が、「運航管理統合機能」および「情報提供機能」に接続することで、ドローンの飛行計画やリアルタイムの飛行状況、飛行禁止空域など空域の安全に関する情報などを、他のドローン事業者と共有することが可能となります。

先般、福島ロボットテストフィールドの総合管制室に、複数のドローン事業者が情報共有するための運航管理統合機能を提供するサーバーを設置し、2019年8月30日に稼働しました。また、運航管理システムのAPI(アプリケーション・プログラミング・インターフェース)^{※4}の利用規約の整備などを行いました。これにより、NEDOプロジェクトに参画していない一般のドローン事業者でも、APIを介して本サーバーに接続可能とした、運航管理システムとの相互接続試験の環境を構築しました。^{※5}

今般、NEDO、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、国立研究開発法人宇宙航空研究開発機構は、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の協力のもと、10月23日から24日に、福島ロボットテストフィールドにおいて、運航管理システムの相互接続試験を実施しました。

今回の接続試験ではNEDOプロジェクトに参加する17実施者のドローンと、NEDOプロジェクトに参加していない一般のドローン事業者12社が参画し、2020年代のドローンが普及し社会実装した将来を想定し、1時間1平方kmに100フライト以上のドローンの飛行試験を実施しました。一般のドローン事業者が本試験に参加したことで、運航管理システムの実用性や相互接続に関するセキュリティ対策の有効性が実証できました。

なお、この相互接続試験は、2017年11月22日にNEDOと福島県が締結したロボット・ドローンの実証等に関する協力協定^{※6}、および2019年4月10日にNEDOと南相馬市が締結した福島ロボットテストフィールド等を活用したロボット関連人材育成等に関する協力協定^{※7}に基づいて実施しました。

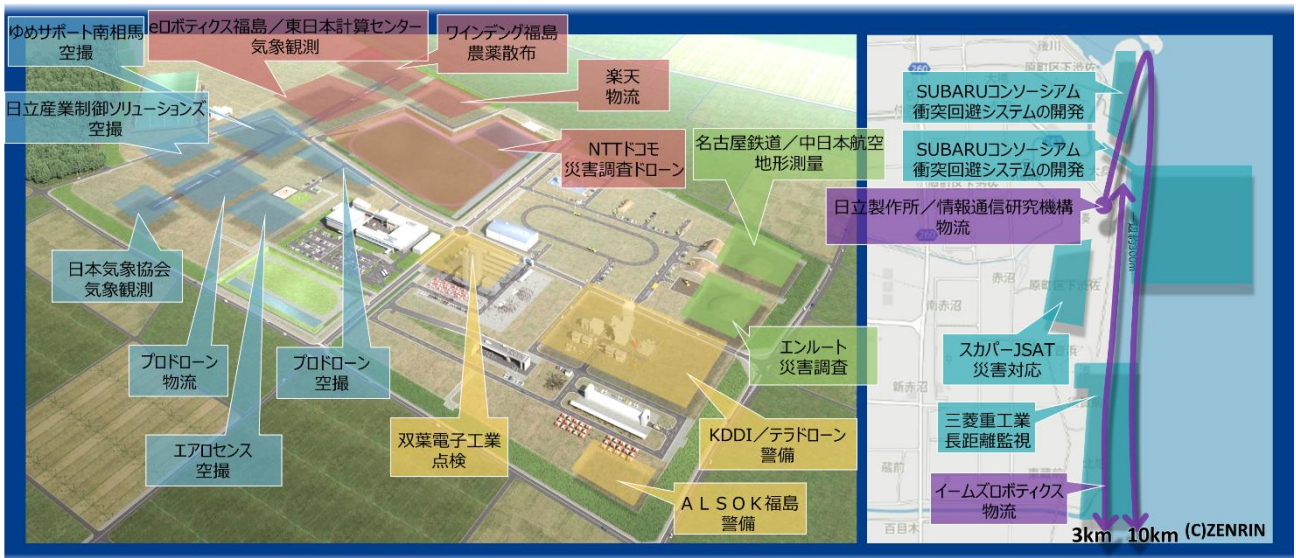


図2 飛行経路図(左:福島ロボットテストフィールドエリア、右:海岸エリア)

	2019年2月飛行試験 NEDOプロジェクト参画事業者にて 相互接続を実施	2019年10月飛行試験 ドローンビジネスを展開する複数の 一般企業と同時接続による相互接続を実施
試験参加者	4事業者 約80名参加	29事業者 約200名参加
ドローン 利用用途	4業務	21業務
フライト数	10フライト (約15分間)	146フライト (約60分間)
同時飛行数	10機	37機
飛行密度 (1機あたりが占有する面積)	50,000平方メートル (半径126mの円)	27,000平方メートル (半径92mの円)

図3 前回(2月)飛行試験との比較

2. 社会実装を目指した運航管理統合機能、情報提供機能の開発と評価

運航管理システムのうち、ドローン事業者により運用される「運航管理機能」は、「運航管理統合機能」が提供する複数のドローン事業者間で飛行計画(どの経路やエリアで飛行させるかの計画情報)や飛行状況(飛行させているドローンの位置、高度、速度などのリアルタイム情報)、空域情報(飛行禁止空域や地表

障害物などの空域の安全に関する情報)などの情報を共有するサービスを利用することで、同一空域で複数のドローン事業者がドローンを飛行させる場合でも相互の情報を共有することができ、安全にドローンを運用することが可能となります。また、「情報提供機能」が提供する地図情報、気象情報を利用しドローンを飛行させるのに必要な情報を入手できます。

今回実施した相互接続試験では、一般のドローン事業者が参加できるようにネットワークを介して運航管理統合機能と情報提供機能へ接続しました。そのため、ネットワークの安全性を向上させるため、ファイアウォールとIDS(侵入検知システム)を設置し、接続する事業者には認証キーを配布し、認証された事業者のみに接続を許可しました。また、複数ドローンによる気象観測、複数ドローンを隊列飛行させた物流など、複数のドローンを同時に運用するケースを想定した飛行計画や飛行状態の管理を可能にしました。そして、これらのドローンを安全に運用するための空域利用方法や運航ルールについて、運航管理シミュレーションによる検証・評価を行いました。

3. 一般のドローン事業者の参加による相互接続試験

今回の相互接続試験では、NEDOプロジェクトに参画していない一般のドローン事業者が参加しました。参加した一般のドローン事業者は以下です。(10飛行試験実施チーム、12事業者、23機)

事業者名	用途	機体数	特徴
有限会社ワインディング福島	農薬散布	1	長時間運用が可能
株式会社eロボティクス福島 株式会社東日本計算センター	気象観測	12	多数の機体の同期制御
名古屋鉄道株式会社 中日本航空株式会社	地形測量	1	レーザースキャナーによる高精度測量
エアロセンス株式会社	空撮	1	有線給電による長時間空撮
株式会社ゆめサポート南相馬	空撮	3	地域密着でのサービス提供
株式会社日立産業制御ソリューションズ	空撮	1	画像による航行ルート確認
三菱重工業株式会社	長距離監視	1	高耐久性と長時間運用
ALSOK福島株式会社	警備	2	有線給電による長時間警備
双葉電子工業株式会社	点検	1	通信塔/プラント点検
ANAホールディングス株式会社	物流	-	API接続による検証参加

(順不同)

相互接続試験に参加する一般の事業者向けには、APIへの接続を支援するサービスを提供しました。飛行計画の申請、承認/否認の結果確認をWebサービスとして提供し、インターネットブラウザで飛行するエリアと時間を申告することを可能としました。さらにドローンが飛行中に自分の位置や速度を運航管理システムへ報告するために機体に搭載する運航管理デバイスを提供しました。

今後も多くの一般の事業者が容易に相互接続試験に参加できるよう、より使いやすい環境の整備を進める計画です。

各事業者が相互接続試験で実施したドローンのサービス、機体については別紙に記載します。

4. プロジェクト実施者の個別技術に関する主な研究成果

今回の相互接続試験では、NEDOプロジェクトに参画している以下のドローン事業者が接続しました。
(11飛行試験実施チーム、17事業者、23機)

事業者名	用途	機体数	特徴
株式会社NTTドコモ	災害調査	4	LTEを用いた運航管理機能による相互接続支援
楽天株式会社	物流	2	拠点間配送
一般財団法人日本気象協会	気象観測	1	ドローン飛行高度の風速などの計測
KDDI株式会社／テラドローン株式会社	警備	4	LTEによる警備映像伝送
株式会社日立製作所 国立研究開発法人情報通信研究機構	物流	5	無線中継による長距離運用
株式会社SUBARU 日本無線株式会社 日本アビオニクス株式会社 三菱電機株式会社 株式会社自律制御システム研究所	衝突回避システムの開発	2	NEDOプロジェクトの別テーマで研究開発中の衝突回避技術を搭載したシステムと運航管理システムの接続確認
スカパーJSAT株式会社	災害対応	1	衛星通信機能の搭載
株式会社プロドローン	物流	1	大型機体による重量物搬送
	空撮	1	小型機体の運航管理システム接続
	シミュレーション	-	汎用シミュレーターの接続検証
株式会社エンルート	災害調査	1	三次元地形モデル作成
イームズロボティクス株式会社	物流	1	液体搬送に向けた振動計測
国立研究開発法人宇宙航空研究開発機構	シミュレーション	-	シミュレーションによる安全性などの評価

(順不同)

今回の相互接続試験における、個別技術に関する成果は以下です。

- スカパーJSAT(株)は、災害現場や地上通信環境が未整備な地域での目視外運航を想定した飛行試験を行い、通信衛星を経由して衛星ドローンの位置、飛行状態の把握、コントロールをリアルタイムで直接運航管理機能から実施できることを実証しました。
- (株)NTTドコモは、上空の携帯電話(LTE)回線を用いた運航管理機能を提供し、21飛行試験実施チームのうち7チームに対し運航管理統合機能のAPIの接続を支援しました。ドローンに搭載する運航管理デバイスは約60グラムと軽量であり、大型の産業用ドローンのみならず汎用的なドローンにも搭載が可能なものを実現しました。
- (株)日立製作所／情報通信研究機構は、複数ドローンの目視外長距離飛行を実現可能としたマルチホップ通信^{※8}を有する位置情報共有装置と多用途運航管理機能の開発を行い、運航管理統合機能、情報

提供機能と連携することにより、ドローンハイウェイの利用を想定した「郵送」のユースケースにおいて、安全かつ確実なドローンの運航管理が可能であることを実証しました。

- (株)SUBARU／日本無線(株)／日本アビオニクス(株)／三菱電機(株)／(株)自律制御システム研究所は、NEDO プロジェクトの別テーマで研究開発中の衝突回避技術を搭載したシステムが、運航管理システムと相互に接続できることを確認しました。これにより無人航空機の運航管理システムと衝突回避技術の統合に目途が付きました。
- 宇宙航空研究開発機構は、多数のドローンの飛行とその運航管理を模擬するシミュレーターを開発し、運航管理システムの設計・評価を行っています。今回の試験では、このシミュレーターの一部を運航管理システムに接続し、実際に飛行するドローンを相手に衝突を避ける方法と手順を検証しました。各事業者が相互接続試験で実施したドローンのサービス、機体については別紙に記載します。



図4 飛行状況管理画面

5. 今後の予定

今後、NEDO、日本電気(株)、(株)NTTデータ、(株)日立製作所、(株)ゼンリン、(一財)日本気象協会は、2020年2月まで、運航管理システムを運用し、一般のドローン事業者も含めた運航管理システムの機能検証を継続して実施する予定です。

【注釈】

※1 福島ロボットテストフィールド

物流、インフラ点検、大規模災害などに活用が期待される無人航空機、災害対応ロボット、水中探査ロボットといった陸・海・空のフィールドロボットを主な対象に、実際の使用環境を再現し、研究開発、実証試験、性能評価、操縦訓練を行うことができる研究開発拠点。福島県南相馬市と浪江町で2018年度から順次開所中。

※2 運航管理システムの実証試験

同一空域・複数ドローン事業者のための運航管理システムを実証(2019年3月1日ニュースリリース)

https://www.nedo.go.jp/news/press/AA5_101072.html

※3 プロジェクト

事業名: 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

実施期間: 2017年度～2021年度の5年間で予定

2019年度予算: 36億円

https://www.nedo.go.jp/activities/ZZJP2_100080.html

※4 API(アプリケーション・プログラミング・インターフェース)

プログラムやソフトウェアの機能を共有する仕組み。APIをインターネット上で公開することで、国内外の事業者 서비스에提供することができる。

※5 相互接続試験の環境の構築

同一空域・複数事業者のドローン運航管理システムとの相互接続試験の環境を構築(2019年10月3日ニュースリリース)

https://www.nedo.go.jp/news/press/AA5_101208.html

※6 ロボット・ドローンの実証等に関する協力協定

NEDOと福島県の連携を強化し、「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」において福島ロボットテストフィールドを積極的に活用することでロボット・ドローンの実用化を加速させ、福島イノベーション・コースト構想の推進とロボット・ドローン産業の活性化を図るべく、2017年11月22日に締結された協定。なお、協定の正式名称は「福島ロボットテストフィールドを活用したロボット・ドローンの実証等に関する国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構と福島県との協力協定」。

NEDOと福島県がロボット・ドローンの実証に関する協力協定を締結(2017年11月22日ニュースリリース)

https://www.nedo.go.jp/news/press/AA5_100877.html

※7 福島ロボットテストフィールド等を活用したロボット関連人材育成等に関する協力協定

NEDOと南相馬市が連携し、福島ロボットテストフィールドを活用したロボット関連人材育成講座やWorld Robot Summit 2020などのさまざまな機会を活用し、国内外の優秀な人材が集う環境を整備することにより、ロボット関連人材育成の推進、ロボット関連産業の活性化を図るべく、2019年4月10日に締結された協定。なお、協定の正式名称は「福島ロボットテストフィールド等を活用したロボット関連人材育成等に関する国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構と南相馬市との協力協定」。

NEDOと南相馬市がロボット関連人材育成などに関する協力協定を締結(2019年4月10日ニュースリリース)

https://www.nedo.go.jp/news/press/AA5_101100.html

※8 マルチホップ通信

データの中継機能を持った無線デバイスを使用し、直接通信が不可能な距離にある端末間で通信を行う技術。本実証では、遠方を飛行するドローンの無線機からの信号を、中継ドローンに搭載された無線機を中継することで遠距離通信を実現。

(別紙)

1. 一般のドローン事業者

農薬散布 (ワインディング福島)

タブレットの簡易操作による完全自動航行・自動散布機体です。マニュアル操作時には、オート離発着機能、AB間セミオート航行機能、農地の起伏に合わせて飛行する補助機能など、安全かつ手軽な機体を開発しました。



イームズロボティクス/エアロスプレイヤーAS5
(W1060×H300mm、15.9kg)



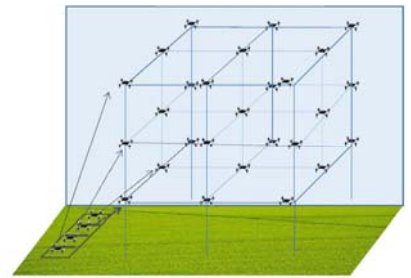
運用システム画面

気象観測 (東日本計算センター/eロボティクス福島)

ドローンを自律制御により隊列飛行をさせて、これらのドローンに搭載した各種計測装置により、メソスケール気象など従来は容易に取得することが出来なかった三次元空間情報を収集する画期的なシステムの開発を行っています。



eロボティクス福島・東日本計算センター/AC0401-01~12
(W730×H220mm、2.6kg)



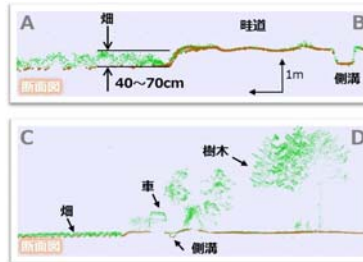
27機隊列飛行イメージ

地形測量 (名古屋鉄道/中日本航空)

NETIS登録 (GB-170020-A) されているレーザーキャナーを搭載した地形計測を行います。樹木の生い茂った状況でも地形を把握できるため、災害時の調査でも役立ちます。公共測量にも適用可能であり、名鉄ドローンアカデミーではUAVレーザー測量の講習も行っています。



中日本航空/TOKI
(W1400×H900mm、36kg)



運用イメージ



空撮 (エアロセンス)

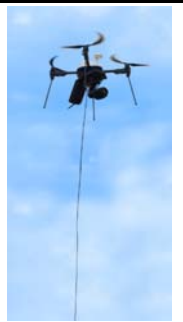
有線による安定した給電システムにより、長時間飛行が可能なエアロセンス製ドローンを用いて、光ファイバーで高精細な4K非圧縮映像を低遅延リアルタイム伝送し、最大30倍ズームで撮影した遠隔地のドローンの映像を地上で受け、更に延長光ケーブルで映像信号を数100m先 (最大1km) の管理室まで伝送しました。



エアロセンス/AS-MC03-W
(W517×H450mm、5.3kg)



AEROBO onAir 運用システム



空撮 (ゆめサポート南相馬)

南相馬市の産業支援機関として、安全安心なドローン運航に寄与することを目的にドローンフライヤー養成スクールを開校するとともに、空撮依頼にも数多く対応し、ドローン普及の推進に努めています。



DJI/Inspire2
(W427×H317mm、3.9kg)



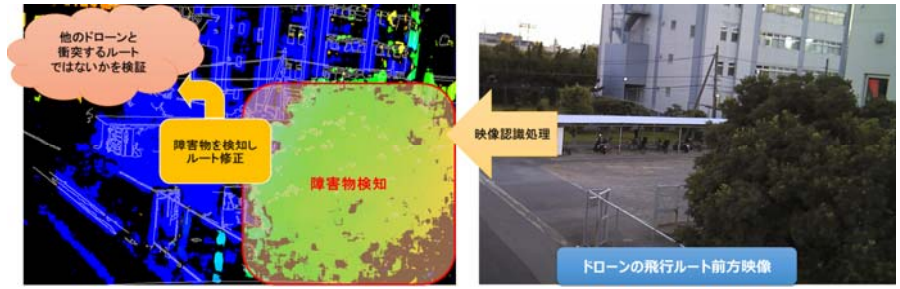
DJI/Phantom4 pro
(対角寸法 350mm、1.4kg)



ひまわり畑での乗馬体験イベント

空撮（日立産業制御ソリューションズ）

ドローンが周辺環境を認識するプラットフォームを開発しています。空撮した映像から物体を認識し、ドローンが飛行するルートでの安全確認を行います。運航管理システムとの連動により、飛行ルートの精度検証を行います。



認識による経路判断イメージ

長距離監視（三菱重工業）

海上などの長距離の監視にドローンを活用するためには耐久性が高く長時間の運用性能が必要となります。プロドローン製のシングルロータードローンを採用し、長距離監視用途のドローンの運航管理システムとの相互接続評価検証を行いました。



プロドローン／PDH-GS120
(W1800×D1800×H700mm、100kg)



警備（ALSOK福島）

警備の現場における、上空からの監視を目的としたドローンと、地上に設置した電源装置および映像受信装置を専用のケーブルで接続しており、長時間の飛行が可能な電力を供給しつつ、安定した映像を地上に配信することが可能です。



ALSOK福島／KD-05-AL
(W1800×H700mm、15kg)



有線ドローンを用いた広域監視システム

点検（双葉電子工業）

電波透過性に優れた特殊材料をメインプレートに採用した開発中の機体で、フライト時間はペイロード5kgを搭載時に30分程度です。自社製の920MHzテレメトリを搭載し、機体の動作性能・通信性能を検証するため参加します。



双葉電子工業／FMC-02
(W700×H400mm、3kg)



運用イメージ

物流（ANAホールディングス）

航空機運航の知見を活かし、小型無人機による物資輸送サービスを今後展開していく予定です。目視外飛行による離島間輸送などをこれまで実施しています。



(792 x 686mm x 526 mm、8.1kg)

2. NEDOプロジェクト参画の事業者

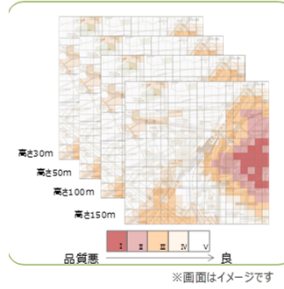
災害調査 (NTTドコモ)

上空の電波環境(携帯)を考慮した運航管理機能を開発しました。様々な機体に対応可能であり、今回の試験では自社を含む合計8事業者、14機のドローン飛行を管理しました。あわせて高速・大容量通信を活用したドローンからの高画質リアルタイム映像配信を実施しました。

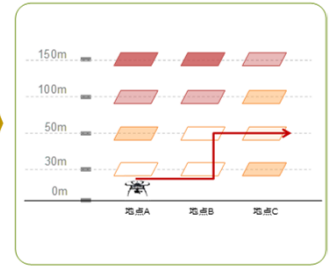


自律制御システム研究所/ACSL-PF1
(W1173×H542mm、6.4kg)

航行中のリスクを事前に把握



安全な航路設計



物流 (楽天)

ドローン運航者向けに、運航管理サービスのためのユーザーインターフェースを開発するとともに、APIを介した運航者との接続を実証しました。また、拠点間配送を想定した運航機能の検証を行いました。



楽天(株)ドローン専用機体「天空」
(W1173×H542mm、6.6kg)



荷物自動収納機能付ドローンポート

気象観測 (日本気象協会)

運航管理用の気象データを取得できる気象観測ドローンを開発しました。このドローンにより、飛行高度の風向風速・気温などの気象状況をリアルタイムに観測し、情報提供機能を通じて提供可能なシステムを構築しました。



日本気象協会/LAB6106-ReNA2
(W1230×H820mm、10.3kg)



気象観測ドローンの運用イメージ

警備 (KDDI/テラドローン)

4GLTEを活用したスマートドローンプラットフォームを活用し、ドローンによる警備を実施。広域をカバーする4GLTEネットワークと今回開発した運航管理システムの活用により、ドローンニーズが高い広域施設の警備を実現します。



KDDI/PD-4XA1
(W1300×D1050mm×H277mm、7.3kg)



ドローン警備イメージ

物流 (日立製作所/情報通信研究機構)

無人航空機間での位置情報を共有、中継を行う無線装置、及び該当装置と連携する多用途運航管理機能を開発しました。本実証では「郵送」の利用シーンにて、複数の無人航空機による見通し外10km以上の飛行において安全かつ確実な位置情報のトラッキングにより郵送が行われることを検証しました。



自律制御システム研究所/ACSL-PF1
(W1173×H483mm、6.2kg)



位置情報共有装置連携による多用途運航管理機能の飛行状況監視イメージ

衝突回避技術の研究開発 (SUBARU/日本無線/日本アビオニクス/三菱電機/自律制御システム研究所)

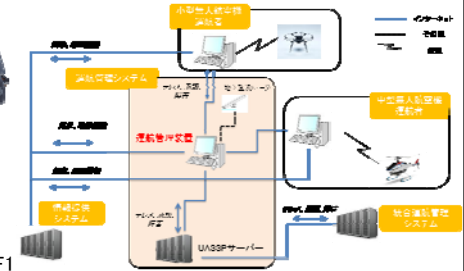
NEDOプロジェクトの別テーマで研究開発中の衝突回避技術を搭載したシステムが、ドローン運航管理システム(UTM)と相互に接続できることを確認しました。



ヤマハ発動機/Fazer R G2
(W3700×H1200mm、110kg)



自律制御システム研究所/PF1
(9kg)



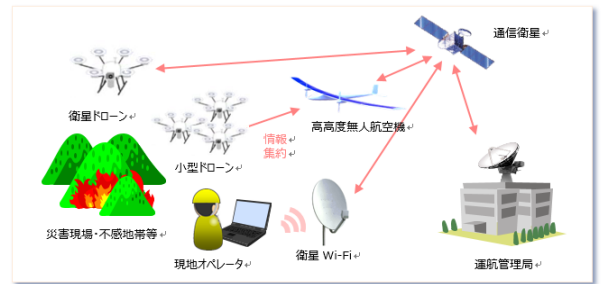
衝突回避システムと運航管理システムの接続

災害対応 (スカパーJSAT)

一般に、衛星通信装置は比較的大型であるため、マルチコプター型ドローンへの搭載は困難でしたが、今回新たに開発した小型軽量な衛星通信装置をドローンに搭載しました。地上通信網の不感エリア、非常災害時であっても通信が可能である為、山岳遭難救助活動や被災状況把握等への適用が期待されます。



スカパーJSAT/FH1440
(W1440×H720mm、17.1kg)



衛星ドローンを用いた将来ネットワークイメージ

撮影 (プロドローン)

PRODRONE-UTMreadyソフトウェアを開発し、コンピューティング能力の低い小型ドローンであってもシステムティックにUTMとの相互接続を可能としました。



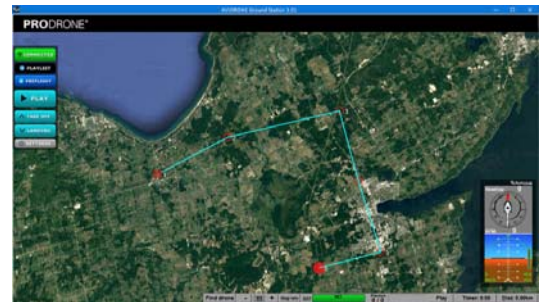
PRODRONE-UTMready画面

物流 (プロドローン)

目視外飛行を可能にする法制度と技術の充実、およびLTE通信の搭載により、物流市場の拡大が見込まれています。生活サポートの観点では数十kgの大きなペイロードと長距離運航可能で耐久性の高い機体、そして簡便な取り扱いが重要であり、そうした用途と市場に向けた標準機がPD-6Bです。



プロドローン/PD6B-type2.01
(W2000×D2000×H500mm、50kg)

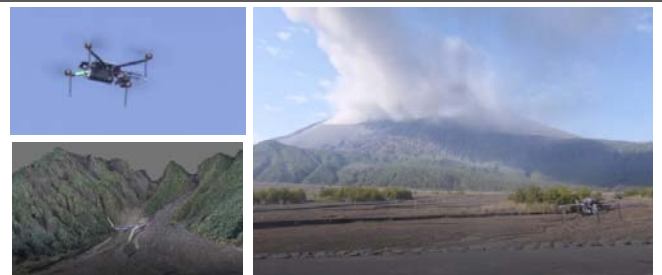


災害調査 (エンルート)

自動飛行機能で指定したエリアの撮影データを活用し、三次元地形モデル作成に適したドローン。多くの災害現場調査に導入され、国産フライトコントローラを搭載し安心・安全かつ高効率・高機能で機動性のある機体です。



エンルート/QC730
(W1189×H255mm、4.5kg)



運用イメージ(実証例: 桜島扇状地測量)

物流（イームズロボティクス）

トッパン・フォームズ株式会社と共同して、トッパン・フォームズ製保冷箱の中に液体と振動計、ジャイロセンサーを入れて、2km飛行中の振動と傾きを計測します。実際の血液を空中搬送する参考データを取得する事を目的として参加します。



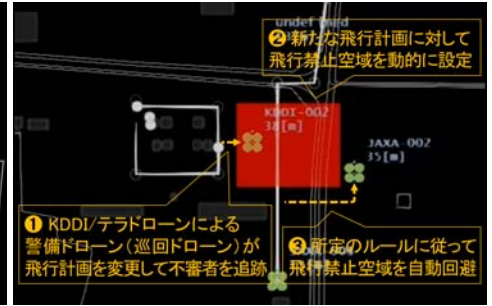
イームズロボティクス/イームズラボ製/LAB6106
(W1060×H600mm、13kg)



運用イメージ イームズロボティクス

シミュレーション（宇宙航空研究開発機構）

JAXAは、多数のドローンの飛行とその運航管理を模擬するシミュレーターを開発し、運航管理システムの設計・評価を行っています。今回の試験では、このシミュレーターの一部を運航管理システムに接続して運航ルールを検証しました。



このニュースリリース記載の情報(製品価格、製品仕様、サービスの内容、発売日、お問い合わせ先、URL 等)は、発表日現在の情報です。予告なしに変更され、検索日と情報が異なる可能性もありますので、あらかじめご了承ください。
