

# ドローン実証実験の課題と展望（H30年度時点）

分類	実証実験での課題	社会実装に向けた取組
事業課題	受発注システムの自動化（想定するユーザーはスマートフォンやタブレットに慣れていない）	高齢者が自ら使用できるUIによる受発注システム・荷物受取方法の実装
運航課題	山間部飛行の場合、電波状況が悪いため、飛行ルートの吟味が必須 安全な飛行環境を確保するため、天候上の制約（例：降雨なし、風速5m/s未満）が大きい	社会実装に適した飛行ルートの設定（電波の比較的よいエリアなど安定飛行できるルートの発掘） 実運用で想定される気象条件での様々なパターンでの飛行検証の実施
技術課題	長距離化・高重量化・多頻度運航に耐える機体安全性の検証、自動メンテナンス方法の確立 通信インフラの弱い区域での安全性確保（複数の電波帯域による冗長化など）や誘導支援技術の高度化 様々な生活物資配送ニーズを満たす輸送能力の増強（複数機体の運行管理）	運航者が機体堅牢性を保証できる試験方法の開発（ドローンアナライザによる耐久試験） 安定性の高い携帯電話通信（LTE・5G）の積極的な活用と活用コストの低下 同一ルートを複数機、複数回運航させるドローン航路の開発・検証（総ペイロードの増加）
人材・コスト課題	ドローンを飛行させるために多数の人材確保（運航管理、パイロット、現場確認等）が必要 重量物配送できる機体の製造には、部品コストが割高になるため、導入コストも上昇 陸上輸送に比べ、ドローン輸送は運航するために必要な人手が多いため、ランニングコストが高い	機体・運行管理システムの機能向上（自動車と同じ人員で運航できるシステムへ） 普及帯であるペイロード2～5kgの機体の有効活用 遠隔監視を実現するための段階的な運航要員の削減 専門人材でなくとも扱える装置・システムへの改善（ドローンポート整備等）

# 実証課題を踏まえて、リスタート

## 離島での買物・物流課題解決 (津久見市無垢島)

定期船の便数が少なく、水曜日には運休となる離島での物流手段としてのドローン実装にチャレンジ



【津久見-無垢島航路】  
 料金：大人880円、小人440円  
 月・金・土：1日1往復  
 火・木・日祝：1日2往復  
 水：運休

＜H30年度運航実績＞  
 乗船人員：3,298人  
 配送貨物数：5,124個  
 年間運航費：約1000万円

## 津久見市無垢島への離島航路

- ◆ 無垢島の島内人口は35人。過疎高齢化が進行し、最も若い年齢層であっても50代後半と高齢化率は77%に達する。
- ◆ 島への唯一の交通手段である定期船は津久見市が運営。船員の担い手不足から平成26年度から減便し、原則1日1便に。
- ◆ 島内には商店や診療所が存在せず、生活物資は約30分の船便を利用して津久見まで行く必要がある。
- ◆ 島には水源がなく、船は飲料水運搬や急病人輸送も担うライフライン。一方で船体の老朽化、メンテナンス等維持費が課題

## 【地域データ】大分県津久見市

人口：17,055人 面積：79.5km<sup>2</sup>  
 2つの有人離島と2つの半島部を抱える地域  
 <無垢島> 人口：35人 (高齢化率：77%)



## 【R元年度】一般用医薬品等を沖合16kmにある離島まで長距離海上配送

島民からの注文による荷物配送を行うとともに、地域に根差したドローン物流ソリューションの実現に向けて5つの検証を実施 (①②③⑤は全国初)

- ①ドローンを配送手段とする薬局の開設 (そうごう薬局津久見店)
- ②ドローンポート付き荷物収納BOXの運用開始
- ③D I D地区から沖合16kmの離島への長距離海上配送
- ④商品受付の負担を軽減する自動電話受発注システム
- ⑤U T Mでドローン飛行情報をリアルタイムで共有・見える化



実証実験動画

実施場所：津久見市無垢島

実施期間：R2.3.2~3.21

飛行距離：16km (片道)

配送重量：3kg (一般薬等)

＜規制対応＞

- ・航空法：補助者あり目視外飛行
- ・電波法：携帯電話の上空利用



＜事業体制＞



①商品注文



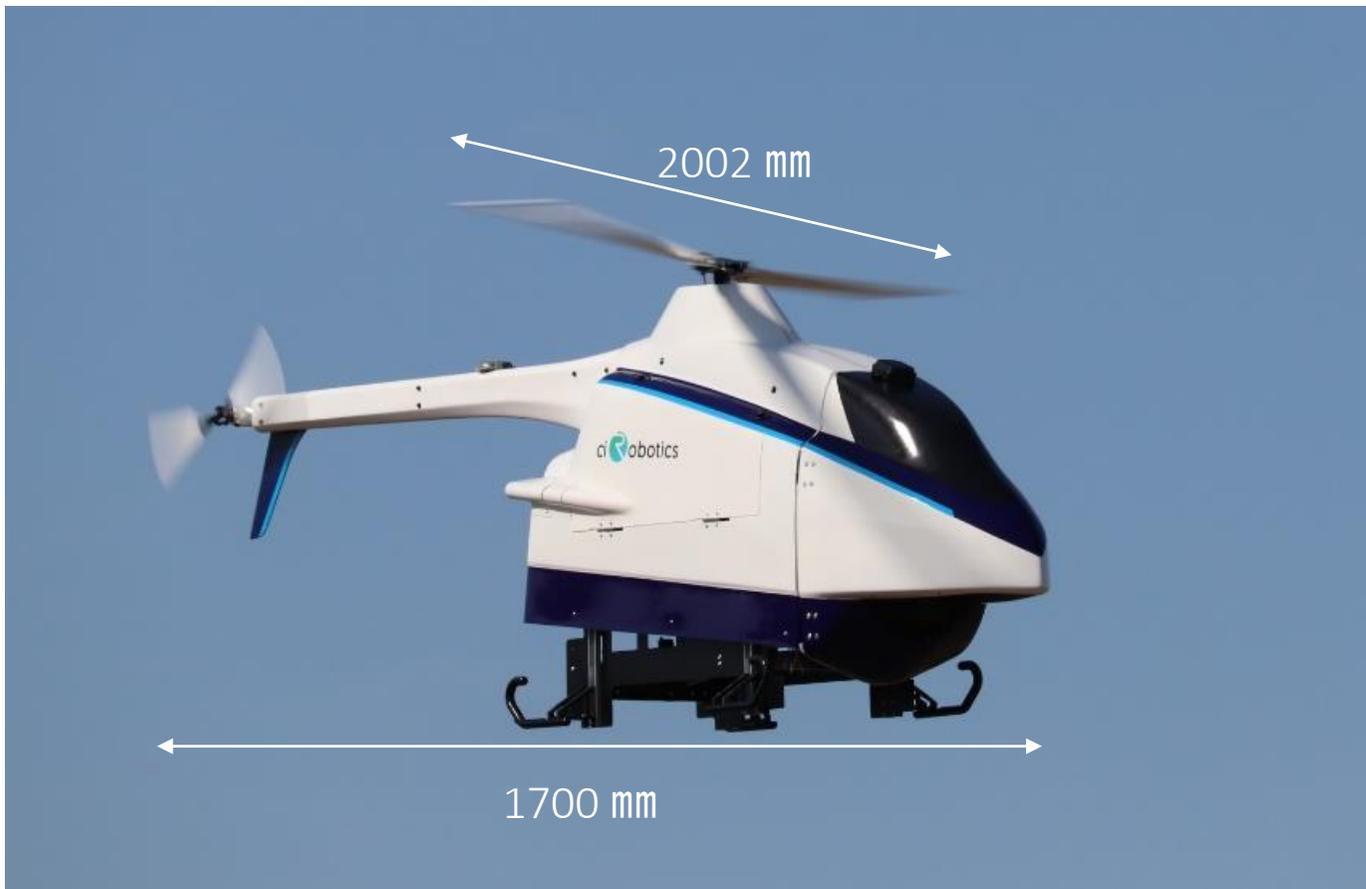
②受注・荷造り



③ドローンフライト



④荷物収納



基本仕様	
重量	7kg (積載物含まず)
最高速度	108km /h
飛行可能風速	14m /s
電波到達距離	2.0km (2.4GHz帯通信) サービスエリア内 (LTE通信)
最大離陸重量	24.9kg
最大使用可能時間	100分 (無積載・無負荷)
運用方法	
飛行時間	15分 (津久見～無垢島 間)
飛行高度	対地高度 (海拔) 60m

ciRobotics株式会社 製造番号1990508027



## ドローンポート付き荷物収納BOX

幅 約3.5m

長さ 約4.5m

## 遠隔からの監視

気象観測機器  
(風向、風速、雨量、  
気温、気圧)

監視カメラ

構内柱

高さ  
約80cm

非常停止

## 遠隔での制御

運航管理



インターネット  
(docomo LTE回線)

ルーター  
(LTEユビキタス  
モジュール搭載)

スピーカー (max87dB@1m)

回転灯 (φ100mm)

荷物収納BOX(4個)

利用者

本人の受取確認  
(ICカード認証)

ドローンとの離隔距離確保

# 超高齢化に直面する離島が抱える 物流・買物課題をドローンで解決

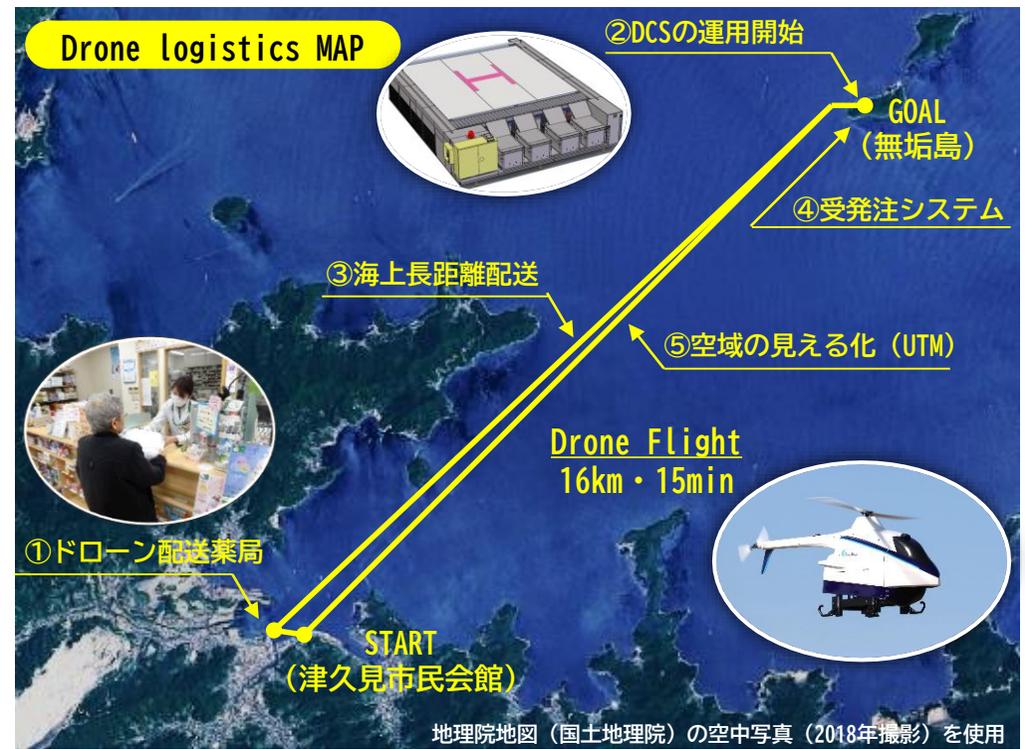
【実施期間】※天候不良のため、予定を延長  
令和2年3月2日(月)～3月22日(日) 21日間

【飛行日時】  
 第1回：令和2年3月 2日(月) 10:00～16:00  
 第2回：令和2年3月 6日(金) 10:00～16:00  
 第3回：令和2年3月 9日(月) 10:00～16:00  
 第4回：令和2年3月19日(木) 10:00～14:00  
 ※令和2年3月19日はマスコミ関係者に限り実証実験を公開します。

【飛行計画】  
 飛行空域：津久見市大字津久見浦～津久見市大字長目  
 ルート①：津久見市民会館→JFおおいた津久見支店裏駐車場  
 ルート②：JFおおいた津久見支店裏→津久見市無垢島  
 ルート③：津久見市無垢島→津久見市民会館  
 使用機体：ciDroneSR(製造者：ciRobotics株式会社)

【実証実験概要】  
 ・1日数フライト、1回あたり5kg以内の荷物を配送  
 ・実際にドローンを飛行させ、物流事業の様々な課題を検証  
 ・配送物は総合メディカル社のヘルスケア用品、一般用医薬品

【実証実験での検証内容】  
 ①ドローン配送薬局の開設  
 ②ドローンポート付き荷物収納BOXの運用開始  
 ③D I D地区から沖合16kmの離島への長距離海上配送  
 ④商品受付の負担を軽減する自動電話受発注システム  
 ⑤UTMでドローン飛行情報をリアルタイムで共有・見える化

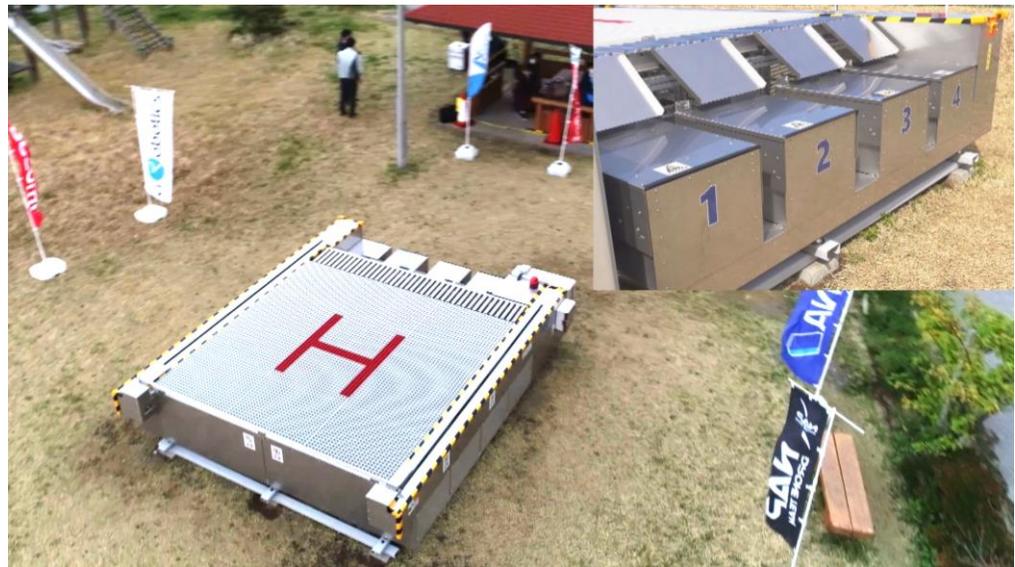


【実施体制】実証実験には県内企業3社が参画

企業・団体名	業務内容	検証内容
ciRobotics(株)	事業統括、機体開発、運航管理、許認可対応	①②③
モバイルクリエイト(株)	機体制御装置、GCS・受発注システム開発	①②③④⑤
エステイケイテクノロジー(株)	ドローンポート開発	②
(株)NTTドコモ	LTE通信、OTA試験、電波監視、許認可対応	③
(株)NTTデータ九州	airpalette <sup>R</sup> UTM提供、UTM運用支援	⑤
ANAホールディングス(株)	運航管理、運航サポート、要員教育・訓練	③
総合メディカル(株)	配送資材提供、実証店舗協力	①④
(株)プロダクションナップ	運航管理、運航サポート、要員教育・訓練	③
津久見市	地元調整、住民連携	
大分県	事業企画・運営、許認可庁との連絡調整	



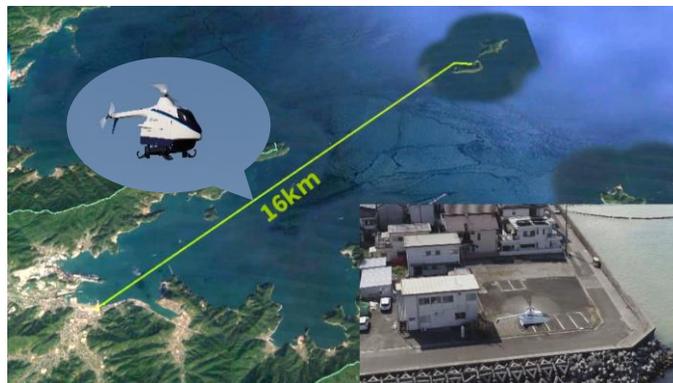
①ドローンを配送手段とする薬局の開設



②ドローンポート付荷物収納BOXの運用



③商品受付の負担を軽減する  
自動電話注文

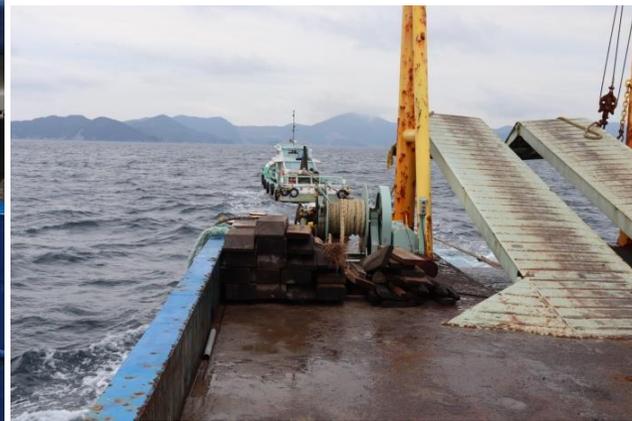


④離島への長距離海上配送



⑤ドローン飛行情報を  
リアルタイムで見える化













プロジェクトチームメンバー集合写真



各社による事業内容説明



①電話注文



②受注・荷造り



③注文商品



④機体チェック



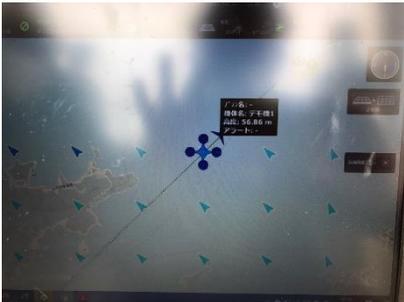
⑤商品積込



⑥フライト



⑦飛行システム



⑧UTM連携



⑨ポート着陸



⑩商品受取



11 住み続けられる  
まちづくりを



9 産業と技術革新の  
基盤をつくらう



## 地元メーカー主導

- 社会実装に向けた技術開発と環境整備を両軸で展開
- 実証結果を機体開発や運用基準への迅速にフィードバック
- 地域に根差した事業者ならではの持続可能性の確保

## 地域の課題解決

- 日常の移動に困難を抱える地域での買い物・医療課題への貢献
- 生鮮食料品～一般医薬品まで幅広い商品ラインナップ
- 荷主・島民の双方が安全安心に使える配送・受取方法の構築



3 すべての人に  
健康と福祉を



## 継続的な運航と検証の実施 産学官の緊密な連携による事業体制

## 省人化の追求

- バッテリー交換を要しない往復32km飛行の実現
- ドローンポート付荷物収納BOX（DCS）による非対面非接触での荷物の授受
- 高齢者に受け入れられやすい電話での音声受発注システムの採用

## 多様なパートナー

- 離島物流実現に不可欠な様々な事業者等の参画・協力
- 実施事業者間の連携による運航マニュアルの洗練や事案対処
- 「UTM Viewer」による運航情報の外部公開・連携の実証



17 パートナーシップで  
目標を達成しよう

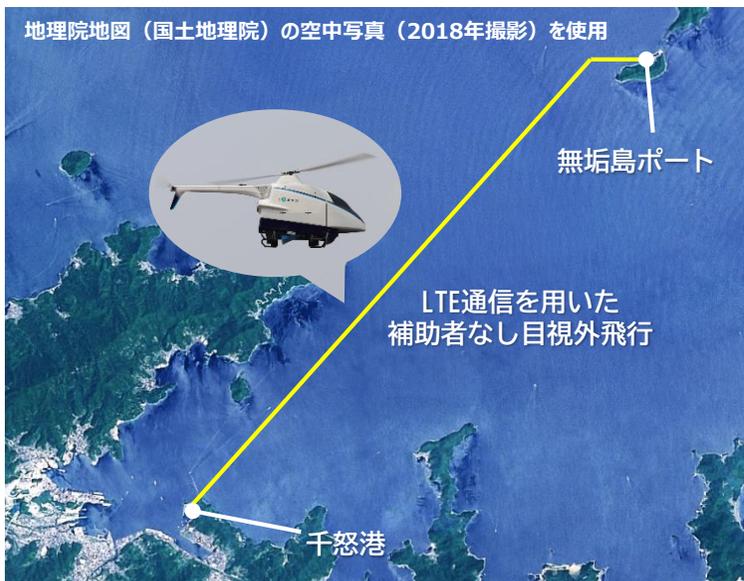


# 令和2年8月実証実験 補助者なし目視外飛行による無垢島への往復飛行の実現

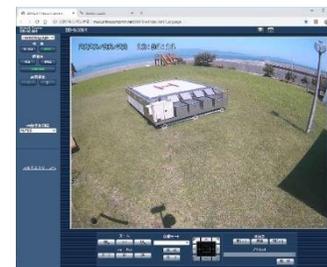
実施期間：令和2年8月3日（月）～7日（金）  
飛行区間：大分県津久見市千怒港～長目大字無垢島  
備考：航空法・補助者なし目視外飛行承認済  
電波法・実用化試験局免許取得済

<実施内容>計4回フライト  
令和2年8月3日（月）10時～14時  
・補助者なし目視外飛行の実施  
・バッテリー消費状況テスト  
・千怒崎－無垢島間の往復飛行

令和2年8月7日（金）10時～14時  
・補助者なし目視外飛行の実施  
・千怒崎－無垢島間の往復飛行  
・ドローン運航管理体制の確立



地上からの機体・周辺状況のモニタリング

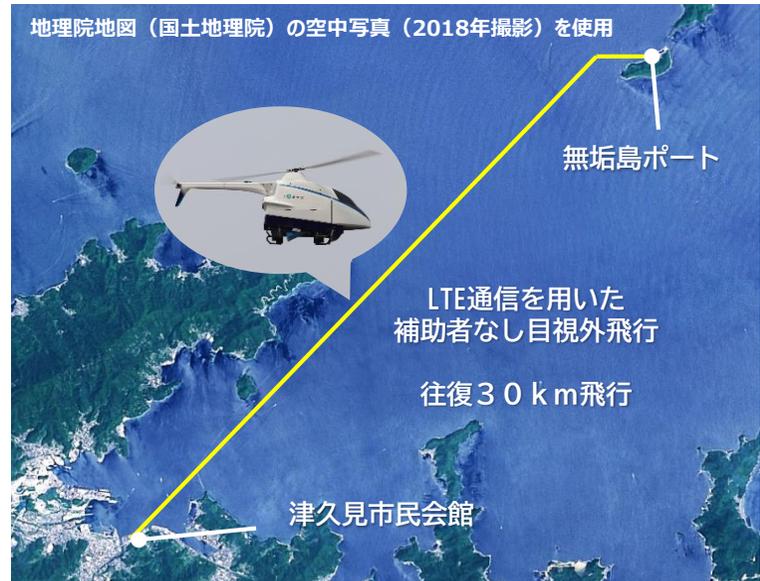


ドローンポートによる安全管理業務の遠隔化

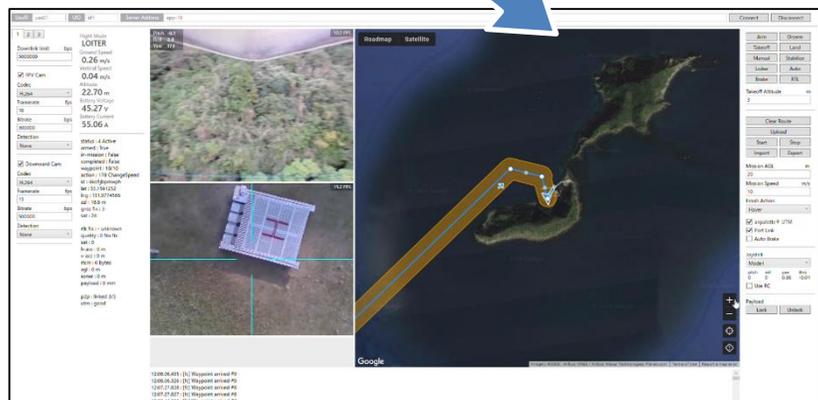


# 令和2年11月実証実験 30kmの離島間往復飛行と生鮮食品の配送検証を実施

- <実施期間>  
令和2年11月9日(月)～16日(月)
- <飛行区間>  
大分県津久見市千怒港～長目大字無垢島
- <許可可>  
航空法：補助者なし目視外飛行承認済  
電波法：実用化試験局免許取得済
- <実施内容>
  - ・補助者なし目視外飛行(往復30km)
  - ・離島特有の強風下での運用テスト
  - ・新たなGCSによる運航管理
  - ・UTMSによる複数機体の同時管理
  - ・生鮮食品等の配送検証(荷崩れ、温度変化)
  - ・ドローンポートとの自動連携(機体接近で警報)



新型GCSへの刷新  
使いやすいUIへ



様々な商品を搭載し、輸送品質を確認

ポート不使用



ポート使用



飛行等による荷崩れの影響は軽微で、10℃前後での保冷輸送まで確認

# 令和3年3月実証実験 離島物流の定期運航

## <実施期間>

令和3年3月15日(月)～24(水)

## <飛行区間>

大分県津久見市大字津久見浦～長目大字無垢島

## <許認可>

航空法：補助者なし目視外飛行承認済

電波法：実用化試験局免許取得済

## <実施内容>

- ・電話注文システムで島民から注文のあった商品を配送
- ・1日4回のドローン物流の定期運航

## <シナリオ>

- 9:00-10:00 買い物注文  
無垢島公民館から電話システムで注文  
(コープつくみ店の商品)
- 10:30-11:10 第1便飛行(受取時間:11:00～)
- 12:30-13:10 第2便飛行(受取時間:13:00～)
- 14:00-14:40 第3便飛行(受取時間:14:30～)
- 15:30-16:10 第4便飛行(受取時間:16:00～)

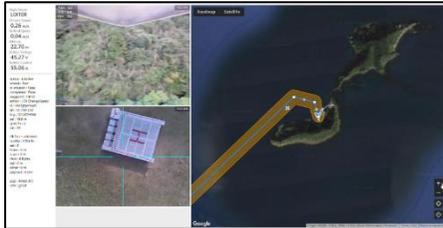
津久見市民会館－無垢島間 16km

飛行速度：15m/s、飛行時間(片道)：17min、島滞在時間：6min



## 離島への新たな輸配送手段として、ドローン物流システムは実装済

①補助者なし目視外飛行の達成  
運航実績の積み重ねによる安全検証



②往復32kmの実現  
シングルロータードローンの改良



③ドローンポートの機能実装  
離発着地点の安全管理業務の遠隔化



## 社会実装に向けては、事業採算性の構築、運航体制整備などが課題

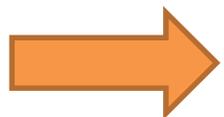
①電話による自動受付システム  
サービス運用面での仕組みづくり



②島民の受容性向上  
地域・住民に合わせた使い方の追求



③地元店舗の協力  
日用品～医薬品までの提供体制



島民へのサービス実証を通じて課題解決 & 社会実装を加速化

# ドローンで地域課題解決を



大 分 県