

第2回富山県ドローン物流勉強会 県事業発表

KDDI株式会社

事業創造本部 ビジネス開発部 ドローン事業推進グループ

2022年3月8日

Tomorrow, Together





委託業務の概要

- (1) 名称：富山県中山間地域ドローン物流実証実験業務
- (2) 委託期間：令和3年9月8日から令和4年3月16日まで
- (3) 委託業務の内容
 - ①ドローン飛行ルート設計、調査検討
 - ②生活日用品のドローン配送飛行実証実験
 - ③ドローン物流を実用化した際の課題及び仕組み（将来的な構想またはビジネスモデル）の提案
 - ④調査報告書の作成及び勉強会での報告
 - ⑤業務完了報告書の提出

実施体制

- 本実証事業業務については、以下の実施体制で実施した。



業務の趣旨・目的

■ 本業務の目的

本県の中山間地域は、県土の保全等について重要な役割を担っている一方で、急速な人口減少に伴う集落の空洞化や、生活を支えるサービスの衰退等様々な課題を抱えている。中でも、公共交通機関の縮小・撤退と地域の卸売業・小売業者の減少は、日常の買い物が困難ないわゆる「買い物困難者」を発生させており、そうした地域課題を解決するための一手段としてドローンを活用した物流の構築が必要と考えている。今回、そのための実証実験を行うもの。



- ・ 弊社は、中山間地域の「買い物弱者」課題を抱える自治体との国内初のドローン配送サービスの構築/実装など、2017年以来ドローンに係る様々な構築/実証に取り組んで参りました。そのノウハウをもとに、以下をテーマに実証実験業務を行っております。

- ①降雪時期を考慮し、短期間で安全に対象ルート設計/実証実験を遂行する手法/計画
- ②ドローン物流による「地域課題解決」と共に「地元企業の活性化」や「住民のコミュニケーション活性化」に繋げるビジネスモデル案の進め方

実証エリア選定理由

県では、県内15市町村に候補地等のアンケート調査を実施し、現地調査や市町村へのヒアリングのうえ、レベル3飛行の実現可能性が高い南砺市平地域を実証実験地域に選定した。

■ 平地区の状況

<住民数（令和3年9月1日時点）>

- ・ 祖山地区：住民30名12世帯
- ・ 大崩島地区：住民28名8世帯
- ・ 東中江地区：住民37名17世帯

■ 移動/配達手段の現状

【日用品・食料品購入】

- ・ 祖山地区から一番近い食料品店（下梨地区）まで約13km（バス／車で25分程度）。
- ・ 買物支援サービス：2業者（とくし丸、JAとなみ野）による配達を実施。

県道が狭く、気象状況によっては配達が出来ない場合がある。

少子高齢化による配送業者の運転者不足が想定される。

【移動手段】

- ・ 祖山地区から下梨地区への移動手段としてバスがあるが定期便については平日で1便、土日祝は運休である。
- ・ 災害時には交通が遮断して生活物資の不足が懸念される。

電波調査飛行・現地調査

■ 電波調査飛行

<実施日>

2021年10月5日-6日

<実施者>

KDDI、プロドローン、県職員立合い

<調査内容>

- ・ ドローンが飛行する上空での4GLTE電波状況を把握することを目的に電波調査飛行を実施。
- ・ 想定飛行ルートの中で該当の個所を飛行し、位置情報と通信品質の測定結果から上空電波状況の評価を行う。
- ・ その他現地状況の調査ならびに祖山ダム施設の上空の飛行を避けるルートを調査する
- ・ 飛行中の安全については補助者を配置する等十分配慮して実施。

<調査飛行イメージ>



電波調査飛行・現地調査

■ 調査結果まとめ

- ・ 電波強度/電波干渉については特段の問題は無かったが、一部エリアについては映像伝送に遅延が生じる可能性がある。
別途、映像伝送状況の確認する飛行調査を追加実施する。
- ・ 東中江地区の着陸ポイント（平高齢者生活福祉センター「つつじ荘」）については、近隣に温泉施設がある為、
着陸ポイントとしての設定をしない。
- ・ 別途、着陸ポイント候補として、南砺市所有倉庫の使用を検討する。
- ・ 祖山ダム設備の上空の設備を避けるルートにて飛行ルートを作成完了。



映像伝送飛行調査

■映像伝送確認の飛行調査

<実施日>

2021年11月4日-5日

<実施者>

・ KDDI、プロドローン、県職員立合い

<調査内容>

- ・ 機体のLTE接続状況と映像伝送状況を映像品質設定の変更をしながら確認を行う。
- ・ 作成済みの飛行ルート（案）の精査
- ・ 補助者配置場所の確定（橋の補助者設置位置／必要人員数の確定）
- ・ 飛行式会場のレイアウト検討、配送物候補の重量測定

<使用機体>



PD6BType3C

機体重量	20.0kg (バッテリー含む)
耐風	12m/s
耐水	IP44相当 (防塵防滴)
全長	縦：約1,874mm 横：約2,060mm

<調査飛行イメージ>



映像伝送飛行調査

■ 調査結果まとめ

- ・ タブレットの映像伝送の確認は出来たが、一定のエリアで画像の遅延を確認。
- ・ 送信機はLTE接続が維持されている為、送信機から機体の遠隔操縦は可能。
- ・ 本調査結果から、実証内容については県と協議のうえ、電波環境が問題ないエリアはレベル3（目視外自律飛行）、電波環境に課題がある箇所についてはレベル2（目視内自律飛行）にて行うこととする。



ルート確定飛行調査

■ルート確定飛行調査

<実施日>

2021年11月18日-19日、25日

<実施者>

・ KDDI、プロドローン

<調査内容>

- ・ ルート①とルート②について安全に飛行完了する事を確認しルート確定させる
- ・ 飛行式当日と同様のスケジュールで飛行を行い、スケジュールに問題が無い事を確認する

<使用機体>

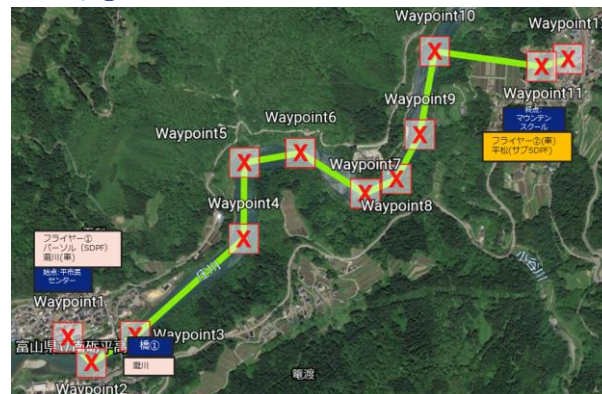
<調査飛行イメージ>



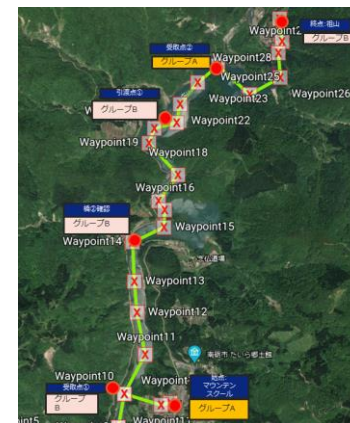
PD6BType3C

機体重量	20.0kg (バッテリー含む)
耐風	12m/s
耐水	IP44相当 (防塵防滴)
全長	縦：約1,874mm 横：約2,060mm

■ルート①



■ルート②



ルート確定飛行調査

■ 調査結果まとめ

- ・ 平市民センターからマウンテンスクール（距離3km）を荷物搭載3kgでの目視外自律飛行を実施。ルート並びにバッテリー残量含めて問題なく飛行完了。ルート確定とする。
- ・ マウンテンスクールから祖山（距離6km）を荷物搭載無しで目視内自律飛行を実施。ルートと速度を微修正を加えて飛行検証。バッテリー含めて問題なく飛行完了。ルート確定とする。
- ・ 飛行式スケジュールでの飛行について
時間通りに飛行を行い、スケジュールに問題が無い事を確認。



飛行ルート・飛行方法について

■ ルート①（南砺市平市民センター → たいらマウンテンスクール）



- ① 始点：南砺市平市民センター
人員配置：フライヤー、タブレット操作者、KDDI管理者
役割：KDDI管理者がフライヤーとも連携を行い、飛行準備状況・安全確認後に離陸地点でタブレット操作者が飛行開始指示。
- ② 南砺市平市民センター付近の橋に補助者を設置し、橋の交通状況を確認し、安全確認の上で飛行開始。
人員配置：補助者
- ③ 終点：たいらマウンテンスクール
人員配置：フライヤー、タブレット操作者、KDDI管理者
役割：着陸地点での安全な着陸に向けて機体の着陸状況確認。ルート②の飛行開始に向けたバッテリー交換、飛行設定の実施。

■ Waypoint1→12の順に飛行

■ 飛行距離：2,965m

飛行ルート・飛行方法について

■ ルート②（たいらマウンテンスクール → 旧祖山旧分校グラウンド）



■ Waypoint1→22の順に飛行

■ 飛行距離：5701m

- ① 始点：たいらマウンテンスクールスタート
人員配置：グループA（フライヤー、タブレット操作者、KDDI管理者）
役割：KDDI管理者がフライヤーとも連携を行い、飛行準備状況・安全確認後に離陸地点でタブレット操作者が飛行開始指示。
- ② 受取点①にてグループBが飛行確認後に追従開始
人員配置：グループB（フライヤー、タブレット操作者、KDDI管理者1名）
役割：目視内で追従飛行、機体の安全等を確認する。
- ③ 橋②の通過はグループBが追従しながら確認
- ④ 引渡点①にてグループBがグループAがドローン視認するまで見届ける
- ⑤ 受取点②にてグループAが引き受ける
- ⑥ 終点：旧祖山分校グラウンドにてグループBが引き受け着陸

無人航空機の飛行許可承認手続について

(1) 無人航空機の飛行に係る承認書

- ・ 承認事項 : 航空法第132条の2第1項第6号及び第7号
※目視外自律飛行（補助者なし）、人又は物件との距離30m未満での飛行
- ・ 無人航空機：プロドローン社製 PD6B-Type3C

(2) 無人航空機の飛行に係る承認書

- ・ 承認事項 : 航空法第132条の2第1項第6号及び第7号
※目視外自律飛行（補助者なし）、人又は物件との距離30m未満での飛行
- ・ 無人航空機：プロドローン社製 PD6B-Type3C
- ・ 「最大離陸重量25kg 以上の無人航空機の機能及び性能」の承認取得

道路使用許可について

■ 道路使用許可証①（飛行周知看板設置）

- ・ 道路使用の目的：住民の方などへ飛行を周知するため
- ・ 方法又は形態：立て看板の設置
- ・ 提出先：南砺警察署

■ 道路使用許可証②（無人航空機の緊急着陸）

- ・ 道路使用の目的：ドローンの緊急時の対応に備えるため
- ・ 方法又は形態：緊急時にドローンを道路へ着陸
- ・ 提出先：南砺警察署



飛行に当たっての関係者対応について

■ 関係者対応詳細

電波調査、映像伝送飛行調査、テスト飛行及び飛行式開催について関係者との調整を行った。

(1) 電波調査飛行（10/5、10/6）の説明

- ・ 県から電波調査飛行の計画、対応を県河川課へ説明。
- ・ 南砺市から各施設管理者（ドローン発着施設等）、各区長へ電波調査飛行についての連絡。
- ・ 県、KDDI(株)ホームページにおいて電波調査飛行の計画、対応を掲載。
- ・ 関西電力北陸支社へ県、KDDI(株)で訪問して計画、対応を説明。
- ・ ダム施設周辺を回避するルート飛行を検討すること。（対応し了解を得られる）
- ・ KDDI(株)から以下の関係者へ架電して計画、対応について説明を行った。
富山県南砺警察署、砺波地方消防組合消防本部、庄川沿岸漁業協同組合連合会
新五箇山温泉ゆ〜楽、たいらマウンテンスクール、平高齢者生活福祉センター「つつじ荘」

(2) 映像伝送飛行（11/4、11/5）、テスト飛行（11/18、11/19、11/25）、飛行式（11/26）の説明

以下の関係者を訪問して説明を行った。

- ・ 富山県南砺警察署、砺波地方消防組合消防本部、庄川沿岸漁業協同組合連合会
関西電力北陸支社用地グループ、各施設管理者、平地区内の各区長

飛行に当たっての関係者対応について

■ 関係者一覧

分類	関係者	飛行に向けた調整事項	日付
道路全体	富山県南砺警察署 (道路使用許可、事故時等連絡先)	・交通課 飛行周知看板設置、道路へのドローン緊急着陸のための道路使用許可書の提出 ・地域課 実証実験について計画、対応を説明	令和3年11月4日 県、KDDI縣が訪問し説明。 ・申請書は受理。実施についても了解される
全体	砺波地域消防組合消防本部 (事故時等連絡先)	・実証実験について計画、対応を説明	令和3年11月4日 県、KDDI縣が訪問し説明。 ・実施について了解される
住民	地域住民	・県の事業概要、実証実験については平地区区長会を通じて計画、対応を説明 ※平地区区長会（飛行ルート住民代表の集合体）等（区長20名及び平地域づくり協議会事務局員）	令和3年10月25日 県、KDDI縣から説明 ・実施について了解される ・平地区区長会への参加手配等は南砺市協力のもと実施（同席）
住民	東中江地区区長 (荷物受渡地区、メディア取材場所)	・実証実験について計画、対応を説明 ・地区住民への周知を依頼	令和3年11月15日 県、KDDI縣が訪問し説明。 ・訪問前に南砺市から事前説明。 ・実施について了解される
住民	祖山地区区長 (ゴール地区、メディア取材場所)	・実証実験について計画、対応を説明 ・地区住民への周知を依頼	令和3年11月15日 県、KDDI縣が訪問し説明。 ・訪問前に南砺市から事前説明。 ・実施について了解される
施設	関西電力北陸支社 (施設管理者)	・ダム施設周辺における飛行ルートの説明 ・電波調査時と同様の飛行ルート、対応を説明	令和3年10月25日 県、KDDI縣が訪問し説明。 ・電波調査結果の説明、電波調査時と同様のダム施設を避けたルート設計により飛行を了解される。
施設	南砺市役所平市民センター (施設管理者：南砺市所有)	・離発着地点としての使用の可否 ・飛行式会場の調整	南砺市から説明。 ・実施について了解される
施設	たいらマウンテンスクール (施設管理者)	・離発着地点としての使用の可否 ・飛行前の計画、対応を説明	令和3年11月15日 県、KDDI縣が訪問し説明 ・実施について了解される
施設	平高齢者生活福祉センターつづ荘（施設管理者）	・実証実験について計画、対応を説明	KDDI縣が説明（電話） ・実施について了解される
施設	新五箇山温泉ゆ〜楽 (施設管理者)	・実証実験について計画、対応を説明	KDDI縣が説明（電話） ・実施について了解される
施設	旧東中江小学校祖山分校グラウンド（施設管理者：南砺市所有地）	・離発着地点としての使用の可否 ・実証実験について計画、対応を説明	県が飛行計画を説明 ・実施について了解される
河川	富山県 (河川管理者)	・実証実験について計画、対応を説明 ・河川上空飛行の許可確認 ・緊急時の対応の確認	令和3年11月4日 県が飛行計画・対応を説明。 ・実施について了解される
河川	生川沿岸漁業協同組合連合会 (事故時等連絡先：釣り関係)	・実証実験について計画、対応を説明	令和3年11月4日 県、KDDI縣が訪問し説明。 ・実施について了解される
飛行	東邦航空運航部運行管理課 (庄川上空飛行関係者)	・ドクターヘリの発着地点がドローンのスタート地点と近く、同じ庄川上空を飛行するので衝突回避のため調整。実証実験について計画、対応を説明（富山ドクターヘリCSルーム）	令和3年11月2日 KDDI縣から飛行計画について説明。 ・連絡体制の確保、飛行前の事前連絡により了解される

実証内容について

■ 実証内容について

ルート①（レベル3）とルート②（レベル2）での実証実験を行う。

<実施日>

11月26日（木）

<ルート①>

■ 飛行ルート：南砺市平市民センターからたいらマウンテンスクール

- ・目視外自律飛行（レベル3）
- ・3kg以内の荷物の運搬を片道飛行
- ・飛行距離：約3km

<ルート②>

■ 飛行ルート：たいらマウンテンスクールから旧祖山分校グラウンド

- ・目視内自律飛行（レベル2）
- ・荷物の運搬は無しで片道の飛行
- ・飛行距離：約6km

<使用機体>

・PD6BType3C



機体重量	20.0kg(バッテリー含む)
耐風	12m/s
耐水	IP44相当(防塵防滴)
全長	縦：約1,874mm 横：約2,060mm

配送物候補	購入先	重さ (g)
五箇山豆腐	北口商店	475
卵	北口商店	636
コーヒー（粉ボトル）	北口商店	529
500ml清涼飲料水	北口商店	556
菓子パン	北口商店	129
フリーザーバッグ	シマヤ	114
歯ブラシ（1本）	シマヤ	16
ポケットティッシュ6個	シマヤ	98
ハンドソープ	シマヤ	330
厚手の手袋	シマヤ	76
合計		2959



飛行式の結果

■ 飛行式における記録写真



11/26午後に飛行式を実施、関係者挨拶の後、メディア向けに機体説明を行い、
荷物受け渡し地点において住民代表者へ荷物受け渡しの様子を公開した

飛行式の結果

■メディア露出状況について

日付	媒体	メディア	内容
11月26日	TV	NHK	ニュース「富山人」18:10～
11月26日	TV	NHK	ニュース「富山人」20:45～
11月26日	TV	富山テレビ	ライブBBT 18:24～ 県内初の実証実験 “ドローン”で中山間地に日用品配送
11月26日	TV	北日本放送	ニュースエブリイ 18:15 買い物手助けにドローン 五箇山で配送実験
11月26日	WEB	NHK	山間部でドローン配送の実証実験
11月26日	WEB	富山テレビ	買い物手助けにドローン 五箇山で配送実験
11月26日	WEB	北日本放送	県内初の実証実験 “ドローン”で中山間地に日用品配送
11月27日	新聞	富山新聞	ドローン山越え配達
11月27日	新聞	北日本新聞	豆腐・卵ドローン配送
11月27日	WEB	マイナビ	KDDI、富山県の中山間地域でドローンによる物資搬送の実証実験 TECH+ (mynavi.jp)
11月27日	WEB	Yahooニュース	KDDI、富山県の中山間地域でドローンを活用した物資搬送の実証実験 (Impress Watch) - Yahoo!ニュース
11月27日	WEB	msn	ドローン山越え配達 県、南砺・平で実証実験 3ヵ所に食品や生活用品 中山間地で活用探る
11月27日	WEB	ケータイwatch	KDDI、富山県の中山間地域でドローンを活用した物資搬送の実証実験 - ケータイ Watch (impress.co.jp)
11月26日	FMとやま		山間部でドローン配送の実証実験
11月27日	WEB	Yahooニュース (KNB)	県内初の実証実験 “ドローン”で中山間地に日用品配送
11月27日	WEB	Yahooニュース (北國新聞)	ドローン山越え配達
11月27日	WEB	CNET Japan	KDDI、富山県の中山間地域のドローン配送に成功
11月27日	WEB	nordot	ドローン山越え配達
12月6日	新聞	電波新聞	ドローン物資配送の実証
12月6日	新聞	読売新聞	日用品ドローンお届け
12月6日	WEB	読売新聞	日用品ドローンお届け

飛行式の結果

■ KDDIプレスリリースについて

<法人トピックス>

2021年11月19日

KDDI 株式会社

富山県の中山間地域におけるドローン物資搬送実証を実施

～スマートドローンの目視外飛行により買い物困難な地域の支援を目指す～

KDDIは、富山県からの業務委託により、モバイル通信を使用して目視外の自律飛行を実現するスマートドローン（注）を活用し、富山県南砺市平地域におけるドローン物資搬送の実証実験（以下 本実証実験）を2021年11月25日に実施します。

なお、本実証実験は、「富山県中山間地域ドローン物流実証実験業務」の一環として行うものであり、本実証実験ではKDDIのスマートドローンを活用し、富山県の中山間地域に適した物流の仕組みやビジネスモデルについて検討していきます。



<本実証実験のイメージ>

富山県の中山間地域では、急速な人口減少に伴う集落の空洞化や生活を支えるサービスの衰退などが住民の暮らしに深刻な影響を及ぼし、地域社会の存続さえもが危ぶまれています。特に、公共交通機関の縮小・撤退や、地域の卸売業・小売業者の減少により、将来的に日常生活を営む上で必要となる買い物が困難になる方（以下 買い物困難者）が発生するおそれがあります。

本実証実験では、買い物困難者が日常に必要な日用品や食料品の配送を想定し、スマートドローンの目視外の自律飛行により、片道8km程度の飛行および、最大3Kgの物資の搬送を実証し、効率的なドローン活用の有効性を検証します。

また、本実証実験を踏まえ富山県とドローンを活用したビジネスモデルの検討を行い、地元企業の活性化や住民のコミュニケーション活性化を推進していきます。

KDDIは、「どうすれば誰かの役に立てるのか」を大切に、今後もスマートドローンでお客さまの一つ一つの想いを叶えていきます。

詳細は別紙をご参照ください。

実証実験における成果

■ 実証における成果

成果	成果詳細
航空局の飛行申請について	9月初旬から検討開始し、9月中旬からの申請開始で11月中旬に飛行許可を取るというスケジュールだったが、過去の申請における弊社実績から期日内に補助者無し目視外自律飛行についての承認取得が完了出来た。
	上記申請に追加で「最大離陸重量25kg以上の無人航空機の機能及び性能」についても補助者無し目視外自律飛行での承認取得も完了し、使用機体の「PD6B-Type3C」についての性能評価を得るとともに、物資配送量についても3kg以上の輸送も検討可能となり有効性向上が見込める。
飛行ルート確定について	上空電波状況の把握、現地調査を踏まえて、住民や関係施設の理解を得た上での飛行ルートを作成完了した。
実証実験について	悪天候下（雨天）であったが、当初予定の時間通りの飛行を完了。2ルート（内1ルートは物資3kgの輸送）について安全に飛行する事を検証できた。
	地元南砺市が間に入り調整してくれたことで円滑に実証実験実施を行うことができた。 住民の方からも「ドローンで頼んでくれたら届けてくれるのは便利」「平地区で引き続きドローンの検討を進めてほしい」などの実証に対して好意的な意見を頂いている。
飛行式について	当社プレスリリースの発出ならびに飛行式全般の広報対応を実施した。 結果として、21個の記事（テレビ・新聞・WEB）での露出となり、効果的なPR対応を行う事が出来た。

実証実験における課題と対策

■ 実証を終えての課題と対策

課題	対策
市民センターから祖山地区への目視 外自律飛行での飛行ルート確定なら びに往復の荷物配送について	・機体側の設定調整での対応検討（通信速度が低い場合でのLTE接続維持） ・通信環境の改善検討
現地対応について	今後の実証ならびに実運用化を見据えて、地元業者のパートナーとしての参画を検討し、 現地対応を円滑に対応する必要がある。

■ 中山間地域で実施するうえでの課題と対策

課題	対策
事業運営開始に向けた収支改善につ いて	収支状況の改善に向けて下記の検討が必要となる。 【収益増の取組】 ・利用者増（使いやすさ・認知等の向上） ・利用回数増（サービスの料金設定等の工夫） ・商品価値増（商品の拡充、医薬品の配送など） ・機体性能向上（配送量可能量の増加や飛行距離の増加など） ・多用途利用（河川監視や災害時利用など） 【費用減の取組】 ・各種コスト減（操縦者の仕入価格の減少や機体の手配価格の減少など） ・制度/環境変更（必要な操縦者、補助者の削減、ドローンでの自宅配送など）

Tomorrow, Together

