

チャレンジふくしま「ロボット産業革命の地」創出事業



ロボット・ドローンの社会実装に向けた ユースケースの創出事業成果発表会

ドローンによる持続可能な医薬品配送モデルの創出

有限会社みはる調剤薬局 代表取締役

濱田 雅博

はまだ まさひろ

1.背景：田村市都路町における医療体制の現状

2.本プロジェクトでの実施内容

3.実験内容と成果

4.今後の発展



1.背景：田村市都路町における医療体制の現状



チャレンジふくしま「ロボット産業革命の地」創出事業
ドローンによる持続可能な医薬品配送モデルの創出

診療所が1つのみ

田村市立都路診療所のみ
で他に**病院はない**

標榜科目は2つのみ

内科と整形外科の2科のみ

整形外科は 週1午後のみ

内科は平日（週5）、整
形外科は水曜の午後のみ
の診療となっている

勤務医は派遣医師

勤務する医師は**すべて派遣
医師（非常勤医師）**であ
る

看護師不足

職員の看護師2名、会計
年度任用職員の看護師1
名と、臨時勤務のパート看
護師4名で運用

スタッフ不足

その他、診療放射線技師
（事務長兼務）、事務職
員、送迎バス運転手の3名
で運用



都路町唯一の診療所
田村市立都路診療所

1.背景：田村市都路町における医療体制の現状



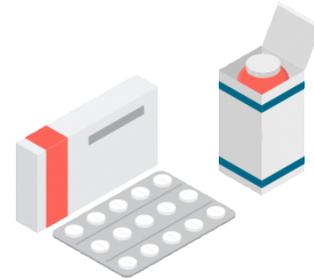
移動は送迎バスか 自家用車を利用



徒歩での移動が可能な患者は、都路診療所が運行する都路町内全域を網羅している送迎バスを利用（週4日運行・曜日により運行区域を変更）。

徒歩移動が困難な患者は、家族の運転する自家用車に同乗し、診療所を受診し、医薬品を受け取っている。

調剤業務は 院内処方が中心



調剤業務は院内処方が中心で看護師が担当しており、院外処方では月に20件程度である。

都路町内には調剤薬局が出店しておらず、患者や家族は自家用車で片道20分以上要して常葉町などにある薬局に向かい、薬を受取りに行っている。

初めての院外処方は 在庫確認が必須

初めて院外処方となる時は、すべての医薬品が調剤可能かをFAX送信して在庫の確認を行っている。



現状の配送の様子



課題

1

医療過疎地域＋薬剤師不在

現状、薬局は0件（診療所も1件のみ、病院は無し）という医療過疎地域となっている。

また、都路診療所は薬剤師が不在であり、服薬指導や服用状況確認などが十分に行えていない。

また、薬剤師不在のため、看護師がその業務を兼ねていることから、調剤業務に看護師が入ると、他の看護業務に支障を来す。



課題

2

薬剤が患者にわたるまでの障壁

調剤や薬剤の交付は対面が前提であり、薬剤をそもそも患者に届けられない限りは服薬指導や管理も難しい。

院外処方に移行し、医薬品の発注や在庫管理等の業務を軽減したいが、周囲に調剤薬局が出店されていないため、限られた患者のみが院外処方の適応が可能。また、車での配送は1日に訪問可能な患者の数に制限が出てしまう（非常に広範囲かつ薬局からの距離が遠いため）

厚生労働省の、【ドローンによる医薬品配送に関するガイドライン】に準拠した
ドローンでの配送を行うことでより多くの患者に薬の配送を行います
また、オンラインでの服薬指導と合わせ、

中山間地域におけるドローン医薬品配送のモデルプランの創出を目指します

2.本プロジェクトでの実施内容：業務実施手順



チャレンジふくしま「ロボット産業革命の地」創出事業
ドローンによる持続可能な医薬品配送モデルの創出

① 医薬品の準備



- ・電子処方箋の受領（メール・FAX）
- ・薬剤師による調剤
- ・配送するその他 医薬品等の準備

② 配送の準備



- ・薬剤師による配送の準備
- ・医薬品格納BOXにダイヤル錠をかけて配送の準備完了

③ ドローン運行準備



- ・離発着場に各2名ずつのドローン運行スタッフを配置
- ・運行航路上の道路横断する場所（10ヶ所）に警戒員を10名配置

④ ドローン航行



- ・設定済の航路に従って、自動航行
- ・離陸用プロポ保持者は車で追従し、安全を確保（プロポ2台使用）

⑤ ドローン到着



- ・配達場所・薬品投下場所に人が居る場合は、退避を依頼
- ・無事に物件投下したことを確認

⑥ 医薬品の受取



- ・ドローンからパラシュートで投下された医薬品格納BOXを回収

⑦ BOXの解除→服薬指導



- ・診療所から薬剤師へ電話、薬剤師は電話口にて本人ないしは家族であることを確認したうえで暗証番号を伝達
- ・医薬品格納BOXのダイヤル錠解除が出来ることを確認
- ・オンラインにて服用指導を実施

3. 実験内容と成果：役割分担



みはる調剤薬局

- ・全体コーディネート
- ・PJ推進（前ページ①②⑦）

当社は大正3年より地域の駆け込み寺として、『予防と治療』に携わり、病気を未然に防ぎ、また薬のいない身体づくりをして、より元気でいてもらうこと、それを我々の使命として、その想いを100年以上にわたってつないで参りました。

三春町、田村市、白河市にて薬局を5店舗とカフェを2店舗運営。2023年10月には、在宅介護支援住宅『多喜の家 アカネサス』をオープン。

県や市町村からの依頼としての食育セミナーや運動サロンでの支援活動をはじめ、学校薬剤師、介護認定審査会、自立支援型地域ケア会議、自治体の訪問服薬指導事業などにも、多数携わっています。



代表取締役 濱田雅博

- ・みはる調剤薬局（三春町）
- ・さくら調剤薬局（三春町）
- ・きよはし薬局（三春町）
- ・みはる調剤薬局おやま店（福島市）
- ・みはる調剤薬局ときわ店（田村市）
- ・カフェ・プリキヌ（三春町）



株式会社manisonias

- ・ドローンでの配送部分を担当（前ページ③④⑤⑥）
- ・医薬品配送用機体準備
- ・航路確認
- ・見張り位置確認

私たちはドローン技術を駆使し、災害への迅速な対応や環境を守る取り組み、地域の課題解決を通じ、誰もがいつでも安定を感じられる社会を築きます。

また技術革新によって、ただ便利だけでなく心から信頼できる未来のプラットフォームを実現し、次の世代へ安心と希望を届けます。「誰もが安心して暮らせる未来を創り出す」マニソニアスは地方からイノベーションを生み出して行きます。



代表取締役 橋本綾子

- ・無人航空機開発 / RTK基地局設置 / 無人航空機等の賃貸借業務
- ・無人航空機等の販売・保守管理 / 無人航空機の整備・物品の納品
- ・情報処理・プログラム開発・プログラム作成業務
- ・ドローンを用いた空撮事業

3.実験内容と成果：使用機材



DJI Matrice300 RTK



サイズ	展開状態、プロペラは除く：810 × 670 × 430 mm（長さ×幅×高さ）	RTK測位精度	RTKが有効でFIXステータス 1 cm + 1 ppm（水平方向） 1.5 cm + 1 ppm（垂直方向）
対角ホイールベース	895 mm	動作環境温度	-20°C～50°C
重量	約 3.6 kg（バッテリー非搭載時） 約 6.3 kg（TB60バッテリー2個搭載時）	最大飛行時間	55分
最大ペイロード	2.7kg	最大風圧抵抗	12m/s
最大離陸重量	9kg	バッテリー駆動時間	内蔵バッテリー：約2.5時間 内蔵バッテリー＋外部バッテリー：約4.5時間
動作周波数	日本国内は2.400～2.483 GHzのみ利用可	バッテリー動作環境温度	-20°C ～ 40°C

3. 実験内容と成果： 開発内容① 医薬品物流のための機体改造



チャレンジふくしま「ロボット産業革命の地」創出事業
ドローンによる持続可能な医薬品配送モデルの創出

DJI Matrice300 RTK



医薬品搭載キット（ダイヤル鍵付き）

市販品である DJI Matrice300RTKに、医薬品を運ぶための専用カプセルを付与。

※セキュリティ上の観点からロックを付けた、オリジナルのデリバリーBOXが必須※



ドローンへのカプセルの取り付けイメージ

<想定運用フロー>

- ① 薬剤師が専用BOXでロック
- ② 受け取り手が、受け取ったことを確認し薬局へ電話
- ③ 薬剤師は、電話口で本人確認を行いロック解除のための番号を伝達



3.実験内容と成果：開発内容② 運行管理システム



チャレンジふくしま「ロボット産業革命の地」創出事業
ドローンによる持続可能な医薬品配送モデルの創出

物流ドローンの自動航行に必要な運行管理システムの構築を行う。

ドローンの精密誘導はネットワークRTKシステムを用いているが、これは誘導精度を向上させる目的であり、RTKの補助システムとして気象情報・地形情報・地域情報を含む複数の情報を集約して、ドローンの運行リスクをさげる統合運用情報（UTM）を一元化するシステム開発を実施



3. 実験内容と成果 : 開発内容③可搬式ドローンポート及び移動式ドローンポート管理システム



チャレンジふくしま「ロボット産業革命の地」創出事業
ドローンによる持続可能な医薬品配送モデルの創出

統合運用情報(UTM)の一つとして、ドローンの離発着場所には移動可能な簡易式ドローンポートの設置を行い、リモート操作可能な監視カメラを配置して離発着場所及び周辺エリアのリアルタイム監視を可能とした。

併せて移動式ドローンポート管理システム（自動車に管制システム・監視システムモニター機能を搭載）して屋外での運用を可能とする。



3.実験内容と成果：実証実験地



チャレンジふくしま「ロボット産業革命の地」創出事業
ドローンによる持続可能な医薬品配送モデルの創出

出発地点：みはる調剤薬局 ときわ店（福島県田村市常葉町常葉中町73）

到着地点：都路診療所（福島県田村市都路町古道寺下50）



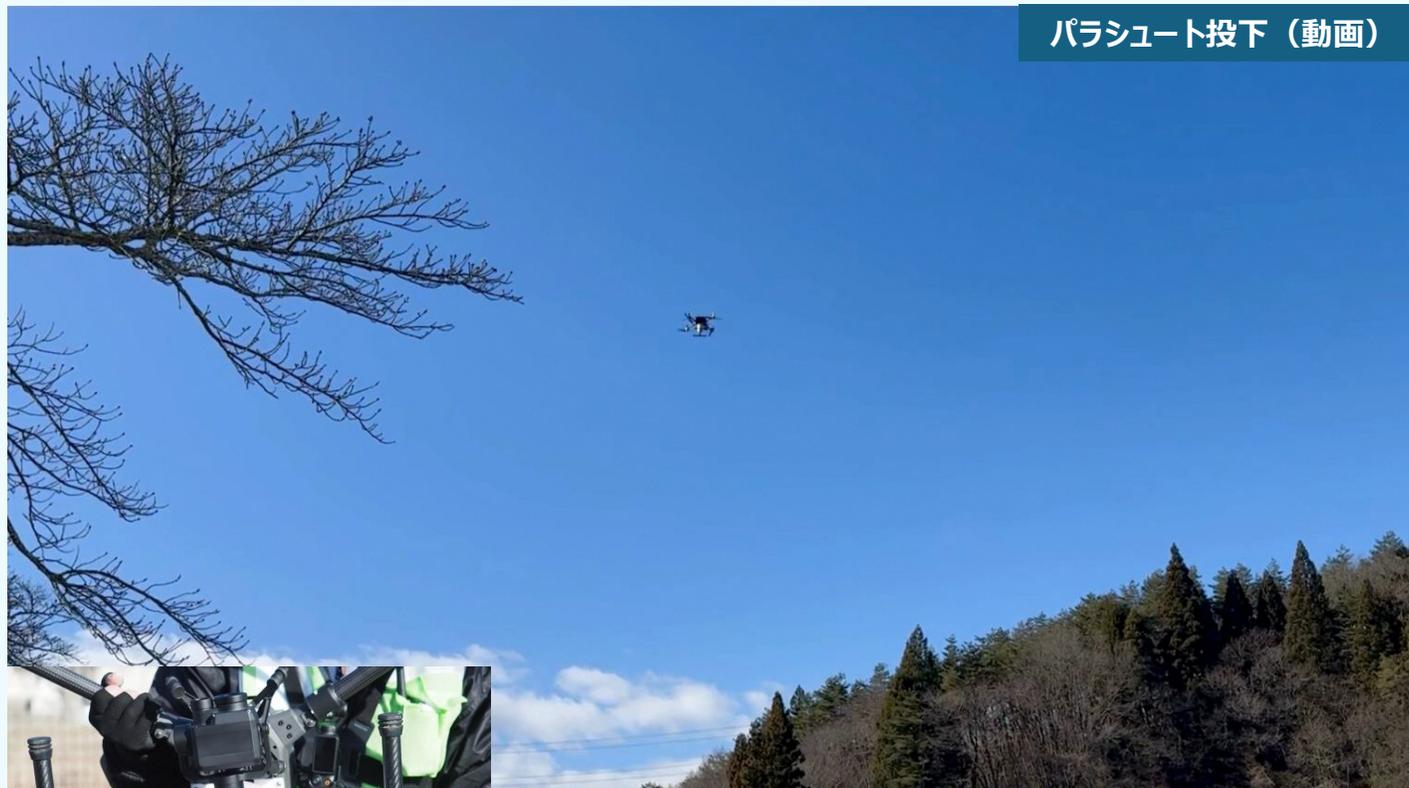
3.実験内容と成果：当日実験動画



チャレンジふくしま「ロボット産業革命の地」創出事業
ドローンによる持続可能な医薬品配送モデルの創出

医薬品投下時には、ポッドにパラシュートを付与して投下。

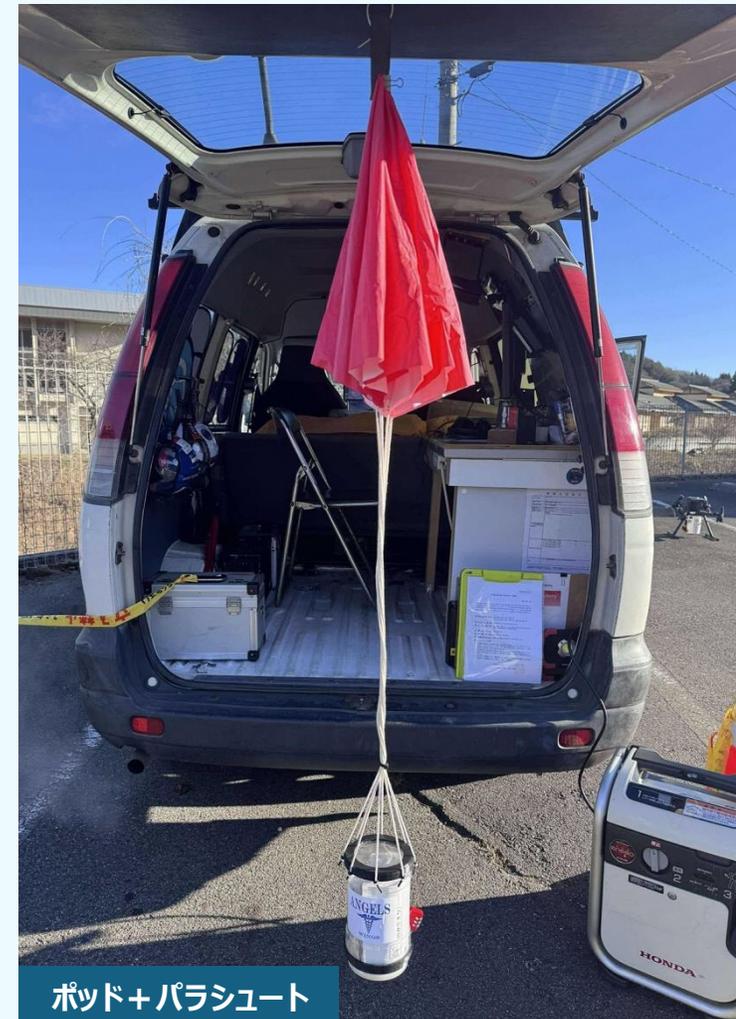
投下の衝撃を防ぐことと今後の運用での毎回着陸しないことによる効率性の観点より、パラシュート投下を実施。



パラシュート投下（動画）



ポッドを装着した状態



ポッド+パラシュート

3.実験内容と成果：結果



- ・中山間地域における直線14キロ伝送については成功
- ・パラシュート投下については、風の影響なども受けることから改良が必要
- ・マスコミではTV、新聞共に非常に多くの反響を頂く。



医薬品準備



医薬品搭載



離陸準備



空域管理・運航オペレーション



暗証番号確認



オンライン服薬指導



技術面

- ① 1回の配送で複数のお客様にデリバリー可能な**機体の開発**
- ② 医薬品搭載セル・パラシュートのエリア地区毎の**共用投下ポイントの整備と投下精度の向上**
- ③ 現行の航空法では柔軟な航路選定ができないので、**レベル3.5やレベル4申請のエリアごとの規制緩和**が課題
- ④ 配送距離の課題：ドローンの飛行性能的には片道20km程度は問題ないが、モニタリングする機材の電波到達距離が届かない。
LTE通信などで代替できるのだが実証実験エリア・山岳地帯ではLTE通信網が薄く、使用が出来ないので**地方上空LTE網の整備が必要**
- ⑤ 実施運用のスタッフは**離着陸含めて3名で行い、ドローン飛行時には1名の運用体制**にする必要がある（コスト面）

運用面

- ① 配送・輸送コストの負担者の問題：受益者の負担を1回あたり2000円（仮設定）として**需要があるのか？**
- ② お客様の利用頻度について：需要とコストのバランスを考慮して1回の配送で4件デリバリー可能なので、それに見合った需要が作れるのか？
- ③ 人材育成と専門職員の雇用：ドローン操縦者免許の取得や技術職員の雇用（ドローン+薬剤師）課題。
- ④ ランニングコストとドローン日常整備の問題：操縦免許取得と専門知識の実装は勉強で可能だが、**ドローンの機能性維持に必要なメンテナンス技術と整備知識を持った人材の確保が必要**であり、自社育成するのかが課題である。