

過疎地域におけるドローン物流 ビジネス検討会用資料

令和3年5月27日(木)

福井県越前町

株式会社 A O I エネルギーソリューション

一般社団法人空の駅協議会

株式会社A.L.I.Technologies

越前町の概要①

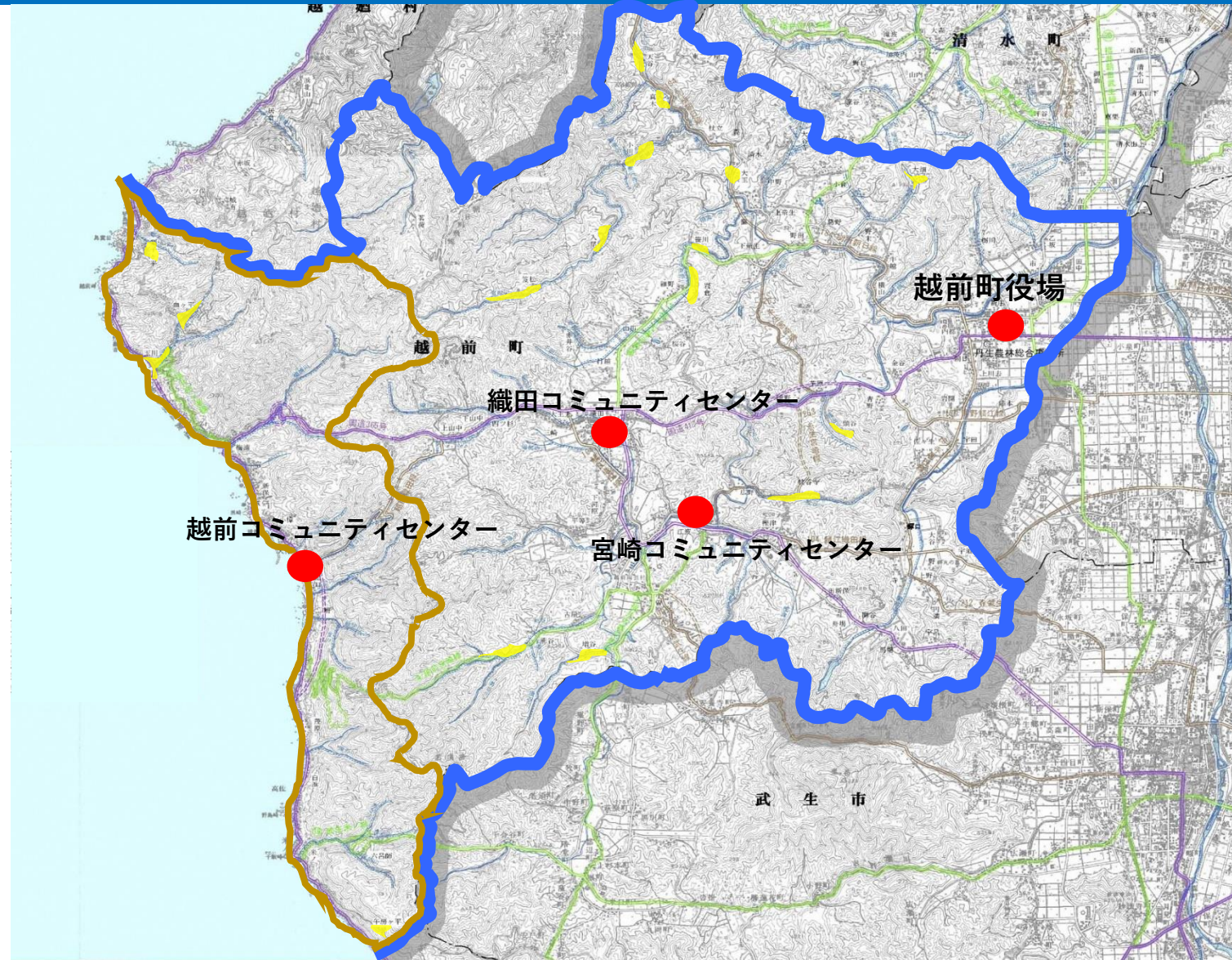
- 人口 20,862人
- 世帯数 7,255世帯 ※令和3年4月1日現在
- 高齢化率 34.2% ※令和3年4月1日現在
- 総面積 178.49km² (林野面積 54.02 km² 全体の30%)
- 特産品
越前がに、越前水仙、越前焼など



越前町の概要②

- ・平成17年2月に3町1村が合併
- ・旧朝日町に本庁舎を置き、旧宮崎村、旧越前町、旧織田町に各コミュニティセンターを設置。
- ・旧越前町が過疎地域の持続的発展の支援に関する特別措置法の一部過疎地域に指定。
- ・町内の集落数 135集落
 - ↳うち高齢化集落数 18集落

(令和3年4月1日現在)



地域の課題 ～ドローン物流検討のきっかけ～

①少子・高齢化

- ・ S60 26,128人からH27 21,538人まで継続的に減少
- ・ 全国的な傾向よりも早い段階で人口が減少

②地域の公共交通（コミュニティバス）の維持が困難

③中山間地域を中心に買い物弱者が増加

④ドライバー不足など地域への配送サービスの維持を危惧

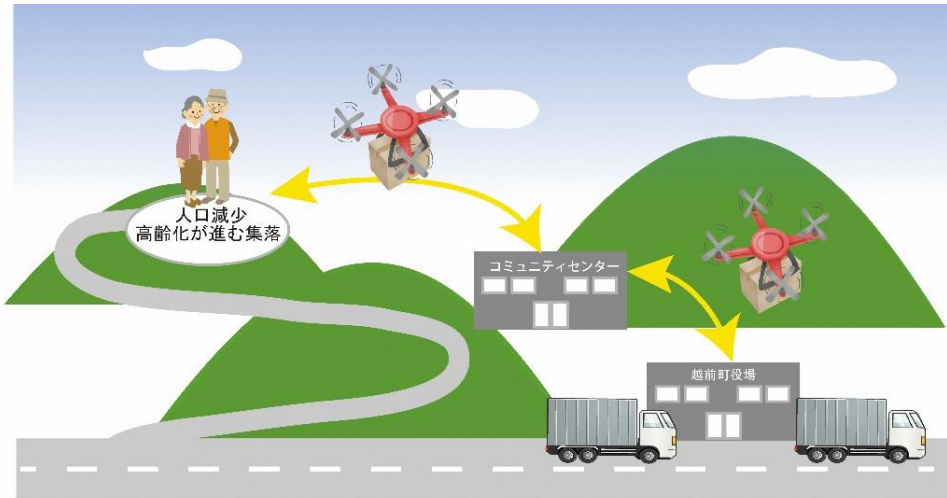


中山間地域や高齢化が進む集落の物流の確保が必要。

ドローン物流を検討

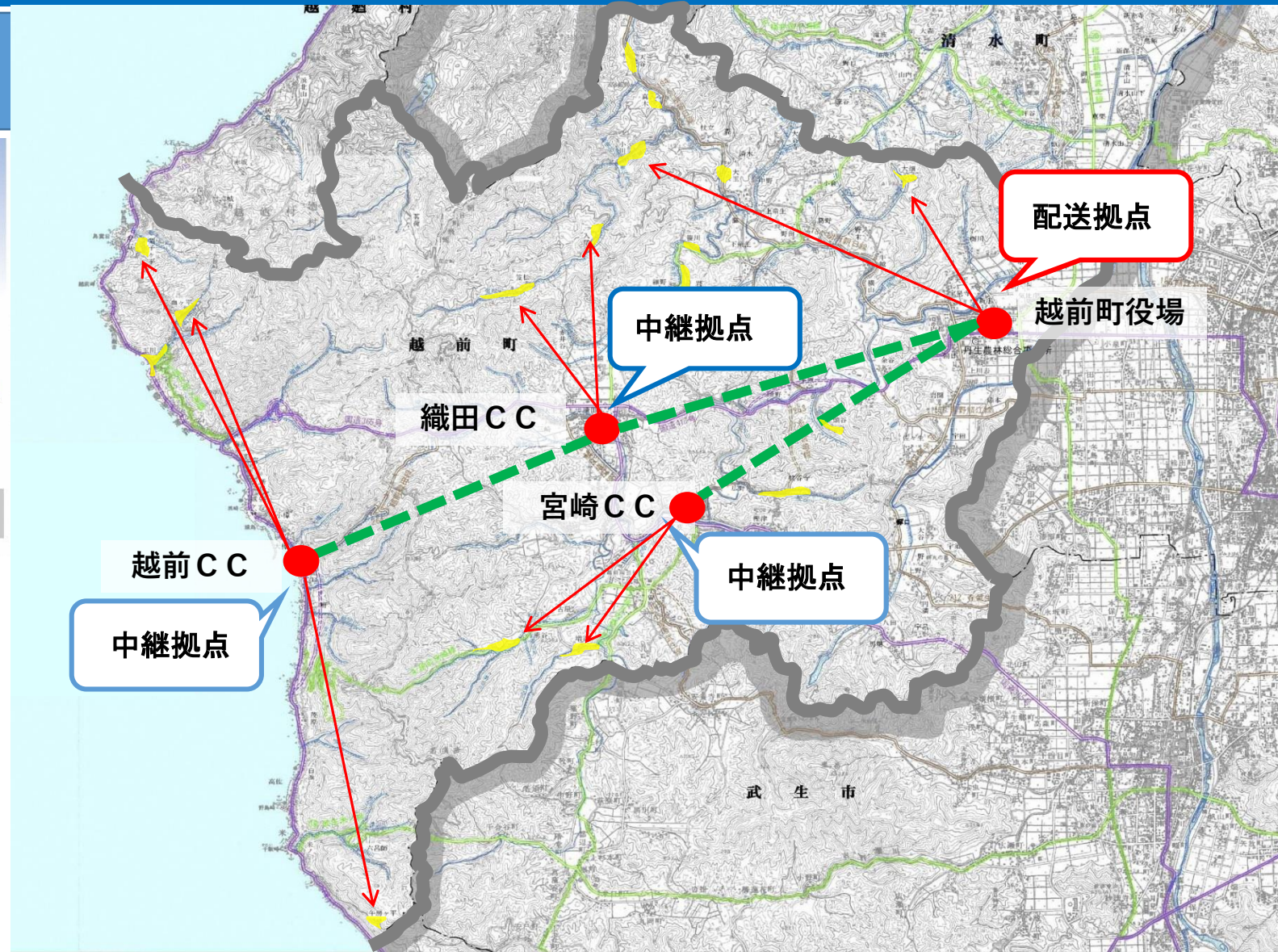
令和2年度の事業概要 ～実運用に向けた本町の取組み～

①定期航空路と拠点施設の整備 ～空の駅構想～



ドローンの運用課題の解消を目指して

- ① 航続距離の短さ→中継拠点を設け電池交換する
- ② 住民の不安→安全安心な定期航空路を飛行する
- ③ 安定した利用環境→離発着場所を公共施設とする
- ④ 運航コスト→電池交換等の作業を行政職員が担う
- ⑤ 災害時の利用→災害時の運用をベースにしている
- ⑥ 利活用の推進→拠点を調査等の飛行にも開放する



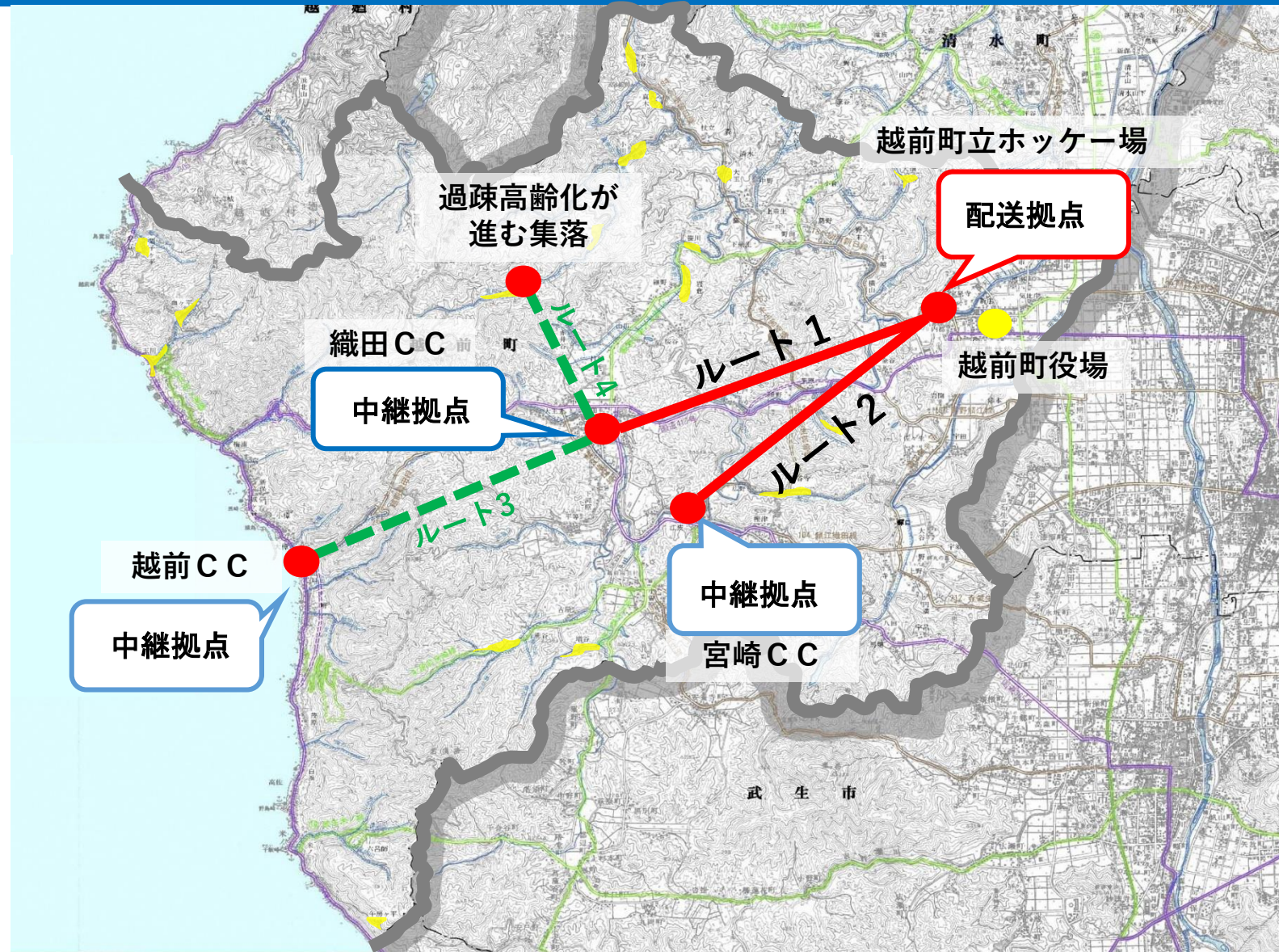
令和2年度の事業概要

～実運用に向けた本町の取組み～

②実証実験（飛行試験）の実施

【飛行試験スケジュール】

- 3月・4月 飛行ルート of 事前踏査
- 4月19日(月) 本番ルート事前飛行(ルート1)
- 4月20日(火) 本番ルート事前飛行(ルート2)
- 4月21日(水) 飛行試験(ルート1)
町立ホッケー場 ⇄ 宮崎C
天候：晴れ
距離：直線約6.8km(片道)
- 4月22日(木) 飛行試験(ルート2)
町立ホッケー場 ⇄ 織田C
天候：晴れ
距離：直線約6.1km(片道)



令和2年度の事業概要 ～実運用に向けた本町の取組み～

(1) 事前踏査（令和3年3月、令和3年4月の2回）

【踏査方法】

- ・ 徒歩・車で飛行ルートならびにその周辺を調査
- ・ 無線系統を持って地上並びに山岳付近踏査にて通信状態を調査
- ・ 小型機体を用いて、目視内飛行でルートを確認

【結果】

- ・ 緊急着陸ポイントの候補も想定通りで、トラブル時に地域住民への不安なく対処できることが分かった
- ・ 通信環境について非常に悪いことがわかり、通信環境の悪いルートは見送ることとした

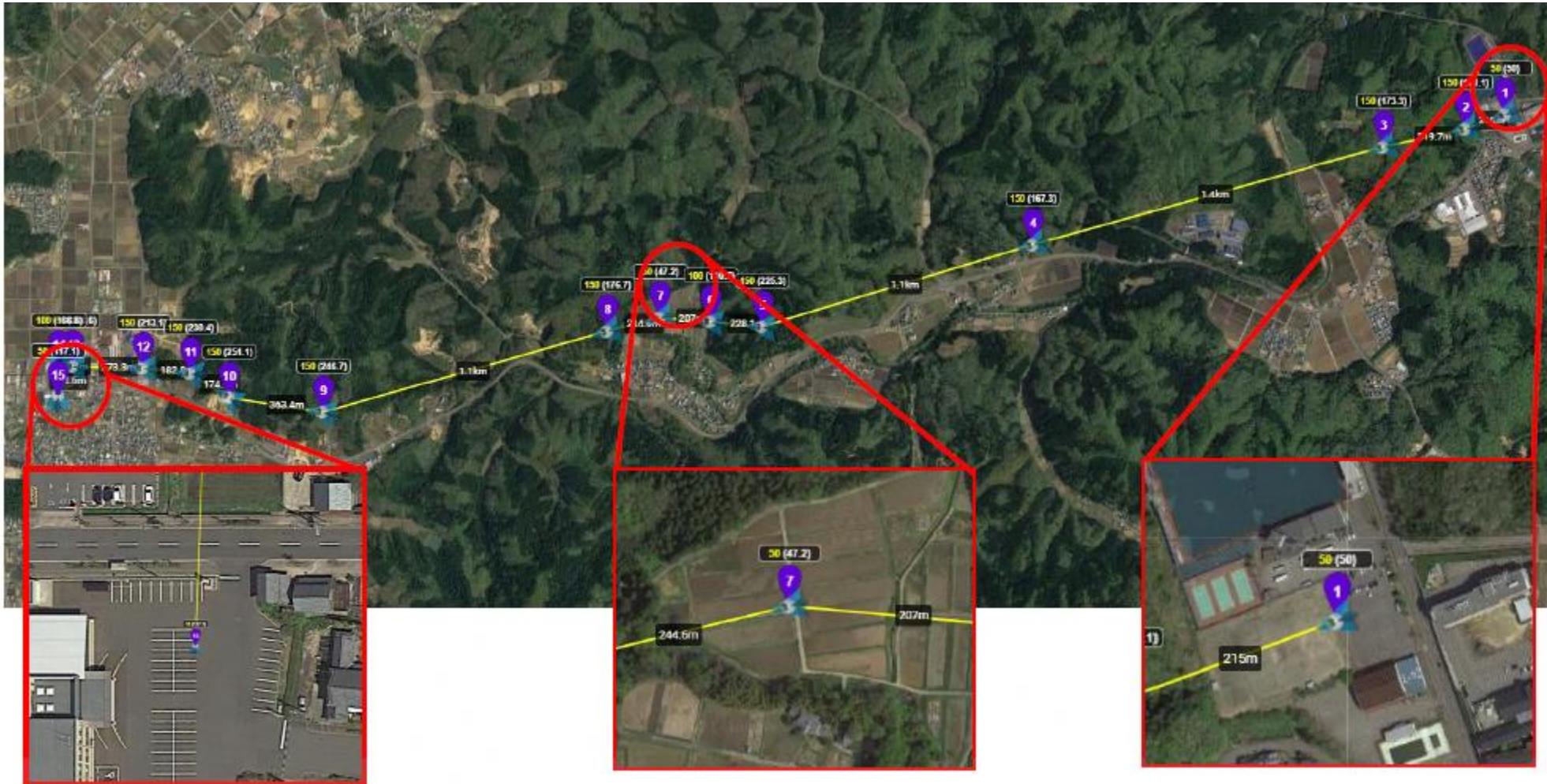
(2) 本番ルート事前飛行（本番飛行の前々日、および、前日に実施）

- ・ 本番で使用する機体を用いて、本番を想定した飛行を行った
- ・ 着陸地点、中継地点、オペレーションの最終確認を行った

令和2年度の事業概要

(3) 飛行試験

飛行ルート（一例） ルート2：越前町立ホッケー場 ⇔ 織田コミュニティセンター



令和2年度の事業概要

(3) 飛行試験

■飛行試験で使用した機体



名称	Logistic Drone
製造者	株式会社A.L.I. Technologies
重量	最大離陸重量 10kg
最高速度	60km/h
最高到達高度	150m
最大搭載可能重量	3.5kg
最大使用可能時間	25分(搭載重量1kg)

■飛行試験のユースケース

車が通行できる道路が崩落したことにより、集落が孤立状態となったことを想定し、緊急物資（約1kg）を配送拠点（越前町立ホッケー場）からドローンで中継拠点（宮崎、織田コミュニティセンター）まで輸送し、さらに中継拠点から孤立集落まで輸送。ただし、今回の飛行試験は、配送拠点から一部の中継拠点までの輸送のみ実施。

令和2年度の事業概要

(3) 飛行試験

■実施状況



▲職員研修



▲輸送した緊急物資(約1kg)



▲緊急物資(約1kg)を搭載した機体



▲職員による飛行前点検及び荷物の搭載



▲離陸(オペレーターによる操縦) (往路)



▲レベル3による飛行 (往路)

令和2年度の事業概要

(3) 飛行試験

■実施状況



▲オペレーターによる飛行状況の確認（車で追走）



▲中継地点でのバッテリー交換



▲中継拠点への着陸（オペレーターによる操縦）



▲職員による荷物の受取



▲離陸（オペレーターによる操縦）（復路）



▲レベル3による飛行（復路）

令和2年度の事業概要

(3) 飛行試験

■試験データ

4月21日 越前町立ホッケー場 ⇔ 宮崎コミュニティセンター

	ホッケー場⇒中継地点	中継地点⇒宮崎CC	宮崎CC ⇒ 中継地点	中継地点⇒ホッケー場
飛行距離 (km)	3.5	2.9	2.9	3.5
離陸	11:00	11:26	14:00	14:26
自動航行開始	11:01	11:27	14:01	14:27
着陸	11:17	11:40	14:13	14:42
飛行速度 (m/s)	5	5	5	5
飛行時間	0:17	0:14	0:13	0:16
機体重量 (kg)	8	8	8	8
荷物重量 (kg)	1	1	1	1
総重量 (kg)	9	9	9	9
風速 (m/s)	1.6	2.1	2.4	2.2
風向	北	北	北西	北
離陸時電圧 (v)	25.00	25.00	25.00	25.00
着陸時電圧 (v)	22.60	22.82	22.96	22.77
バッテリー残	15%	35%	44%	33%
消費電力 (v)	2.40	2.18	2.04	2.23
消費電力 (w)	384	349	326	357
仮想燃費 (W/kg*km)	12.19	13.37	12.49	11.33

令和2年度の事業概要

(3) 飛行試験

■試験データ

4月22日 越前町立ホッケー場 ⇔ 織田コミュニティセンター

	ホッケー場⇒中継地点	中継地点⇒織田CC	織田CC ⇒ 中継地点	中継地点⇒ホッケー場
飛行距離 (km)	3.3	2.5	2.5	3.3
離陸	11:00	11:28	14:00	14:26
自動航行開始	11:01	11:29	14:01	14:27
着陸	11:15	11:39	14:13	14:41
飛行速度 (m/s)	5	5	5	5
飛行時間	0:15	0:11	0:13	0:15
機体重量 (kg)	8	8	8	8
荷物重量 (kg)	1	1	1	1
総重量 (kg)	9	9	9	9
風速 (m/s)	1.7	1.1	2.1	2.3
風向	北北西	北北西	北	北
離陸時電圧 (v)	25.00	25.00	25.00	25.00
着陸時電圧 (v)	22.67	23.08	23.02	22.82
バッテリー残	15%	49%	45%	35%
消費電力 (v)	2.33	1.92	1.98	2.18
消費電力 (w)	373	307	317	349
仮想燃費 (W/kg*km)	12.56	13.64	14.09	11.75

ドローンの実用化に向けた課題

課題① 飛行オペレーションにかかる負担

- ・ 現状目視外補助者なしにかかる1フライトあたりのコストが高い
- ・ 飛行要件に対応した飛行の装備品、および、オペレーションの労務コスト
- ・ 飛行に向けた事前準備、主に飛行申請の手続き面の煩雑さ

課題② 地域特性等による電波障害

- ・ LTEの入らない地域でのルート設定が困難（電波がロストしにくいルートの設定）
- ・ ローカルLTE等による自営ネットワークの構築検討、コストが高騰
- ・ 電波が不安定な場所における防災無線等の活用（開局申請の手続きの煩雑さ）

課題③ 第三者上空、民地上空の飛行における安全性の担保

- ・ 越前町役場から離陸する際、民地上空を飛行する必要があったのでルート変更を行った
- ・ 民地上空を飛行する際の、リスクを低減するにあたり機体側の安全対策を検討する必要がある
- ・ 無人航空機飛行によって受容できるメリットの訴求等が難しい

令和3年度の取組み

■実用化計画のアップデート

令和2年度（繰越）で作成した計画に基づき社会実装に向けた課題解決を図るため、実証実験を実施し、より具体化した計画にアップデート

フェーズ1 中継拠点から高齢化集落までの航路設定

- ↳ LTE不通地域を迂回した安全な航路設定
- ↳ 防災無線電波利用の検討

フェーズ2 ラストワンマイルの仕組みづくり

- ↳ 集落まで配送された荷物の受渡し方法の検討

フェーズ3 多様なユースケースの検証

- ↳ 防災、物流、測量・調査分野など、多様なユースケースの検証を行い、利用頻度確保によるコスト削減を目指す。

フェーズ4 実用化計画のブラッシュアップ

フェーズ5 実用化計画に基づき運用開始（令和4年度以降）

ご清聴ありがとうございました。

福井県越前町

株式会社 A O I エネルギーソリューション

一般社団法人空の駅協議会

株式会社A.L.I.Technologies