

地方公共団体名： 長崎県五島市

○提案内容

(1) 実現したい島のビジョン・方向性	
<p>【メインテーマ】 ○民間事業者の参入によって、生活必需品・医療へのアクセスにおける島間格差の解消・緩和等をドローン物流によって実現する</p> <p>【内容】 五島市は11の有人島によって構成されている。福江島の人口は約3万4千人、その他の有人島の人口は1人～約2,000人とその規模と、商店有無、診療所有無、週一回の定期診療所がある島等、置かれた環境が異なる。それぞれ定期船が航行するが、買い物は福江島のスーパーから購入し、定期船で運んだり、買い物一つに多大な労力をかけ暮らす島の住民の姿がある。朝一の便で出かけていき夕方の便まで戻る手段がない島も存在する。医療では例えば血液検査が、週1回の診療のために医師が島を訪れ、採血された検体は夕方の定期船に載せられ福江島に運ばれ検査が実施される。このため、検査結果は当日には出ず、結果を基に行う診療は、1週間後の診療の際となる。血液検査結果が1時間後には判明し、医師が当日に検査結果を基に診断を下せる福江島の医療機関と比べるとその差は歴然である。主に生活必需品の買い物と、医療関連品の輸送のこの2つの輸送需要に物流ドローンの技術を用いることで、福江島で生活する市民同様の環境が二次離島の市民でも享受できるようになる。また、人口減少とともに定期航路維持の行政負担も大きく、頻度が減少、廃止となった航路もあり、代替手段があることで、さらには、災害時の緊急輸送手段としても活用することで、安心して生活できる離島を目指す。さらには、ICT等を活用した遠隔診療、オンライン服薬指導等が可能となったときに、二次離島の診療所において、ドローン物流と合わせることで、診療所在庫以外の薬を処方できるようになるなど、二次離島の医療の選択肢が広がり、さらなる医療水準の向上が可能となる。このように本市の二次離島部に住む住民および、福江島の陸路での市街地へのアクセスが遠い地域の生活を、空からの物資輸送においてより住みやすく、人が定住し続ける島を目指す。</p>	
(2) 新技術の導入により解決したい離島の課題	
<p>○買い物難民の解消 二次離島にスーパーマーケットがないため、これらの島の住民は、個人差はあるが、生活必需品の買い物をするにあたり、週に1回程度福江島まで定期船で移動し、1週間分の生活必需品を購入する生活スタイルの住民が多い。ただし、定期船の便数が限られるため、午前早い便で福江島に行き、帰りの便が夕方の便で戻る必要がある島もあるため、買い物に1日がかりとなる場合もある。また、海上が時化した場合は買い物に行くことはできないため、必要以上に多くの生活必需品をストックして生活している。これは、二次離島住民に限った問題ではなく、福江島に生活する住民の中でも、山間の集落や市街地まで陸路で離れた地域に住む市民にとっても同様の問題が発生する。さらには、高齢化が進んでいることもあり、買い物難民となっている市民もスーパーまで買い物に行くことは困難であるケースが多々ある。また、人口減少の影響から福江島と二次離島を結ぶ定期船の運行も、便数縮小や航路廃止となるケースも発生している。これが、ドローンの物流によって例えば注文から数時間で生活必需品が集落内に届けられることによって、二次離島をはじめとしたこれらの市民の生活必需品へのアクセスが、東京などの都市部のサービスと比しても遜色のない程度となり、現状の買い物に係る困難の解消が可能となる。</p> <p>○二次離島部等の医療水準の向上 二次離島の診療所にて採血を行った場合、その結果が得られるのは早くも翌日、診療所が週1回開所する場合には、1週間後、島によっては1か月後となる。その間は血液検査を基にした診断ができず、患者は診断に基づいた処置を受けるのが遅れてしまう。これは、診察当日採血後1時間程度で診断を受けることが可能な福江島の市民が受けられる医療水準との格差が非常に大きい。ドローンによる血液検体輸送を利用することで、当日出張診療中の医師が滞在する間に結果を送付しそれに基づいた診断が可能となる。また、二次離島の住民は、二次離島の診療所で診察することができない疾患については、福江島の病院に行き診察を受け、薬を3か月分等長期間に渡り処方されることがある。将来的にこれを遠隔診療、オンライン服薬指導と組み合わせ、処方薬配送することにより、二次離島にしながら慢性疾患の受診をすることができ、薬の受け取りも可能となる。福江島に住む市民にとっては当たり前のことが二次離島に住みながら可能となる。また、この方法によると、診察の頻度を上げることができ、より細やかな医療の提供が可能となる。さらには、2022年度以降の第三者上空飛行解禁後には、福江島の市街地から自動車でも1時間かかるような場所に住んでいる市民が恩恵を受けられるようになることも想定している。</p> <p>○運輸の人手不足の解消 運輸分野に限らず、市内では人材不足が発生している。人でなくともできる仕事をドローン等のロボットに置き換えていくことで、産業の維持を図る必要がある。</p> <p>○ドローンの災害時利用 近年の記録的な豪雨等による、道路寸断が起こった場合など、上記の平時でのドローンの物資輸送を、災害時にも活用できるよう検討を進める。</p>	<p style="text-align: center;">課題の分類</p> <p>下記のうち、該当するものを○で囲んでください。</p> <ul style="list-style-type: none"> 交通・モビリティ エネルギー 物流 防災 観光 教育 健康・医療 環境 産業 担い手確保・人材育成 その他

(3) 新技術の導入による課題解決の方向性(イメージでも可)

五島市では、実証事業を実施した結果、完全自律飛行をするドローンによる物流を事業者が社会実装するために、具体的には下記の技術課題が、参入の障壁となっていると考える。

○移動体通信(ドローンとのデータ通信)の品質とカバレッジの課題

物流用途のドローンを使用する場合、島間の輸送ではその飛行距離が長距離に及ぶため、ドローン操縦者の目視外を補助者なしで飛行する。航空法の要件に定める、飛行中のドローンと通信をし、機体映像とテレメトリ(機体位置)情報をオペレーターが常に受信する必要があるが、既に整備されている現行の通信技術では衛星通信および試験的な運用が行われている空のLTEに限られる。

この空のLTEおよび5Gが今後使用可能となることで、LTEおよび5Gのエリア内において、技術的にはドローンの飛行が可能となるが、LTEの電波強度は緯度・経度・高度や、その時々々の環境因子によって異なるため、飛行想定エリアのLTE強度をシミュレーションによってマッピングすることで、可視化し、これを基に飛行ルートの作成が可能となる。これによって、安定した空のLTEを活用できるようになり、より高い就航率で、より安全なドローンの運用が可能となると考える。

また、実用化においては運用コストの削減が必要となるが、これは移動体の通信についても同じことが言える。広範囲において通信可能かつ低コストで運用できる通信装置が必要であり、より実用的なものを選択する必要がある。

○飛行エリアの3Dマップを活用した飛行ルート設計

特に山間部や都市部を飛行する場合に飛行ルート上の障害物の把握は重要である。飛行ルート周辺の3Dマップに基づいた飛行ルート設計はより安全な飛行実施のために必要となると考える。

○狭い二次離島側での着陸精度担保の課題

二次離島は福江島と比べ、平坦で広い土地が少ない。このため、二次離島側で離着陸を実施する際に、ドローンには精度の高い着陸が求められるが、GNSSの測位データのみで着陸する場合、±3メートル程度の着陸位置の誤差が発生した。これは、二次離島側に着陸する上で小さな誤差である。実運用コストも考え、二次離島側には人員は配置せず、自動着陸し、荷物を切り離しまた福江島側に戻ってくる運用が必要となるが、着陸誤差を解消することが必要となる。このため、何らかの方法(例えば、基準局または準天頂衛星による補正信号の利用、マーカー認識ランディング等)を用いて機体の着陸精度を上げる必要がある。

○片道20kmの距離を往復できる機体の課題

荷物を搭載した状態で飛行してバッテリー交換をせず二次離島に荷物を運び戻ってくるのが可能な機体が離島でのドローン物流には必要である。本市においてもドローン物流の実証は、福江島から9km程度離れた二次離島側へ飛行後、復路便飛行時にはバッテリー交換を必要とした。この方法では、二次離島側に人員配置が必要となるため、11有人島の全てに実装していくのは人的コストを考えると難しい。さらには、厳しい風速条件、雨天対応などが可能である機体が実用化の最低条件と考える。

○ドローンポート設備の整備

離着陸時遠隔監視用カメラ・立入者管理用フェンスなど安全面で必要となるが、現時点ではこういった設備を導入している例は国内にはなく、明確な仕様はない。

(4) その他

本市では2018年度から五島市ドローンi-Landプロジェクトとして、内閣府地方創生推進交付金の採択を受け、ドローン物流の実証事業を実施している。本事業において、ドローン物流の実証を3期間実施してきた経験から、事業者が参入するための障壁が次第に明確になってきている。

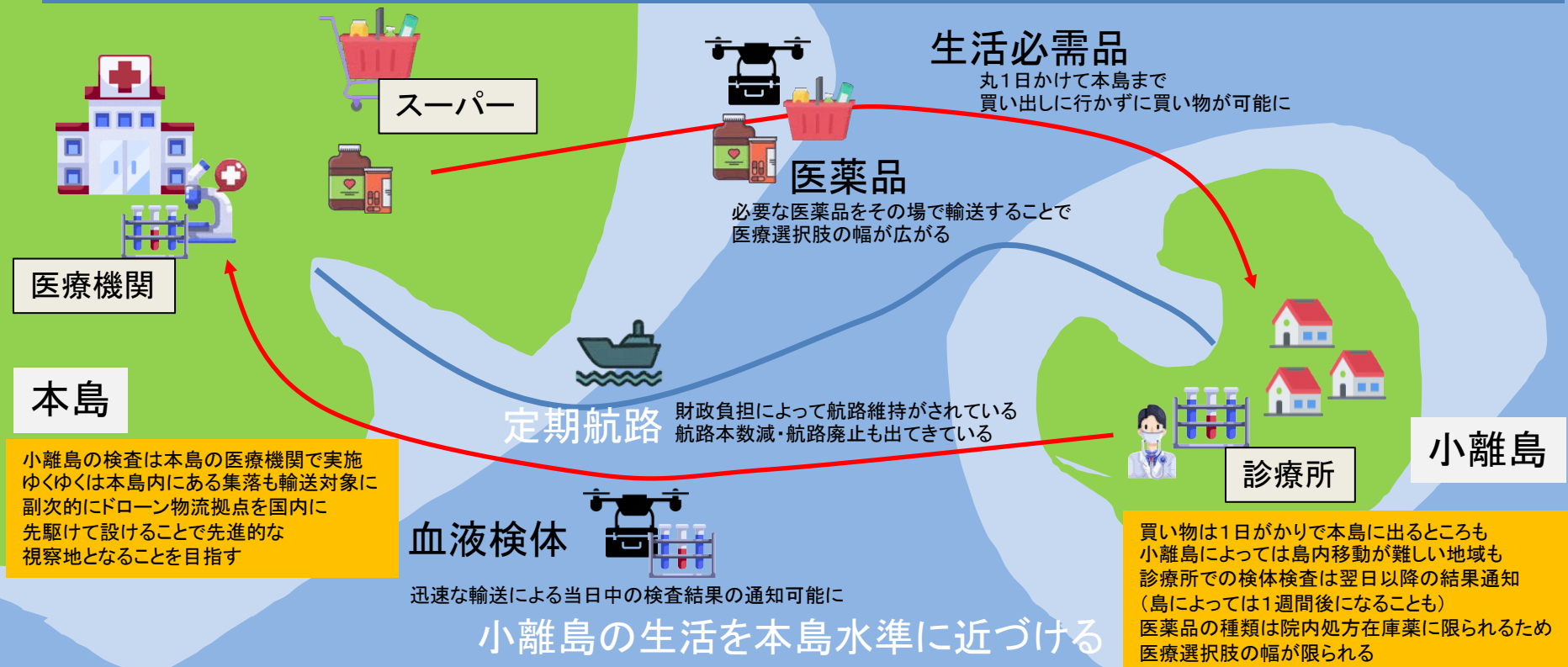
別途本市の目指す取り組みのポンチ絵を添付しておりますのでご確認ください。

※参考資料がある場合は適宜添付をお願いします。

○部局名・担当者・連絡先(電話及びメール)

部局名	担当者	連絡先(電話)	連絡先(メール)
地域振興部商工雇用政策課	濱本 翔	0959-72-7862	hamamoto@city.goto.lg.jp

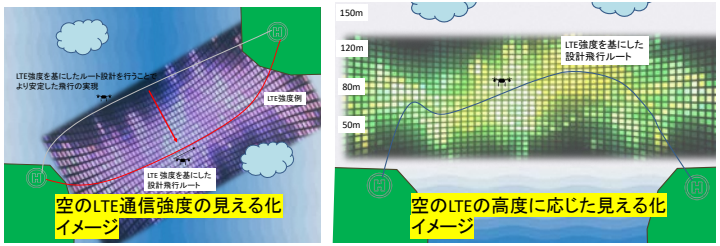
スマートアイランド・五島ドローン物流イメージ



小離島の生活を本島水準に近づける

ドローン物流実用化への技術課題

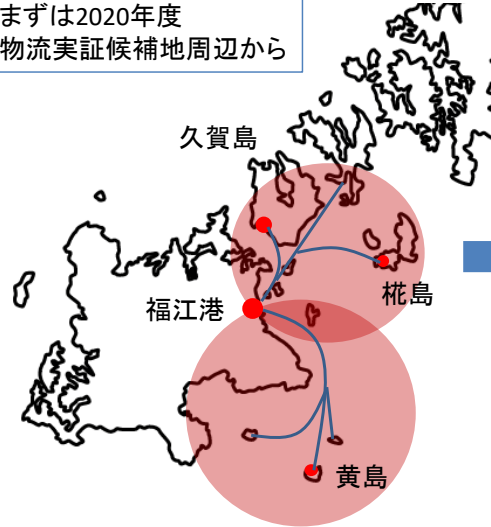
- 機体との通信途絶の回避
- 着陸精度の向上
- 飛行距離の向上
- ドローンポートの要件整理及び施設整備
- 無人機航空管制(UTM)の活用知見の蓄積



	本事業想定実証内容	コンソーシアム形成メンバー(想定)
R2	<ul style="list-style-type: none"> 空のLTE通信強度の見える化 通信強度を基に飛行ルートを設定 (場合によってはエリア調整・補完通信方式の検討) 着陸精度向上の検討と実証 設計した飛行ルートにて物流実証実施 	<ul style="list-style-type: none"> -五島市 -通信事業者 -ドローン物流運行事業者 -ドローン機体製造事業者 -着陸精度補正技術提供事業者
R3	<ul style="list-style-type: none"> ・医薬法令の調査および検討 ・オンライン診療等を交えた医療実証 	<ul style="list-style-type: none"> -医療従事者 -医療ICTシステム等提供事業者 -長崎県薬務行政室 -長崎県五島保健所

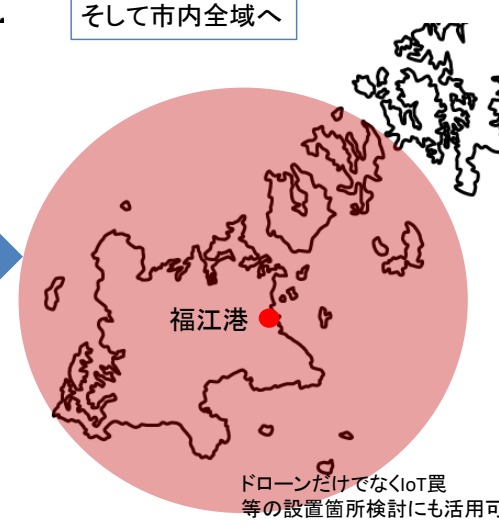
五島市内のLTE強度の見える化 ＝目視外フライトエリアの可視化

まずは2020年度
物流実証候補地周辺から



2020

そして市内全域へ



ドローンだけでなくIoT農
等の設置箇所検討にも活用可能

2021～

着陸精度改善の重要性

着陸精度の改善が完全自律飛行運用に向け必須

特に二次離島側の着陸ポイントは
狭いことが多く、より正確な着陸が必要



黄島着陸地点
最大で着陸地点の端までズレが生じた



赤島着陸地点

将来イメージ

上五島地域長崎本土間輸送の 実現を目指す

新上五島町、小値賀島など、および長崎本土を視野に入れ地域の医療品輸送などを行うことを目指す。

このためには100km以上飛行可能な機体が必要となってくる。

五島市
長崎市

100km

80km半径で
上五島全域を
カバー可能

100km半径