

令和3年度スマートアイランド実証調査の概要

- 離島は四方を海などに囲まれ本土から隔絶されているため、人の移動や物流への制約などの条件不利性を背景にした様々な課題を有しています。このため国土交通省では、令和2年度より「スマートアイランド実証調査事業」を行い、ICTなどの新技術を有する民間企業・団体と離島地域とが協力してそれらの課題解決に取り組んでいます。
- 令和3年度は、介護や見守りの負担軽減、定期航路に左右されない流通・物流の確保、島民や観光客向けの買い物支援や島内交通の維持、地域防災の効率化等の課題に対し、センサーや高精細画像転送といったICT技術、グリーンスロモビリティや小型無人ヘリといった新たな移動技術等を活用して、課題解決に向けた実証を行いました。

令和3年度実証調査の例

介護・見守り／教育

島の課題

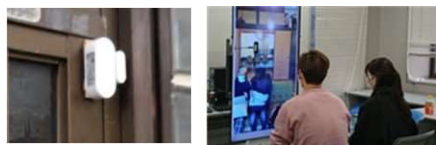
- ・介護人材の不足
- ・地域の高齢者見守り機能が低下
- ・子供たちの島外との交流機会が限定的

実証内容

- ・センサー技術を活用した介護業務や見守り活動の効率化
- ・ICTなど遠隔技術を活用した大学生等とオンライン交流



ベッド上の状態の見える化（介護）



ドアセンサー（見守り） 本土の大学生と子供たちの交流

流通／買い物支援

島の課題

- ・欠航により島外から買い付けが困難
- ・公共交通がなく、住民や観光客の買い物が困難

実証内容

- ・せり市を本土へオンライン配信
- ・島内の商店へ注文から配達までを一元化するシステム



オンラインせり市のイメージ



注文から配達までを一元化

島内交通／物流

島の課題

- ・免許返納後の高齢者の行動範囲が限定的
- ・定期航路による物流網は即時性に劣る

実証内容

- ・個人で自由に移動できるパワースクーターの活用
- ・ドローンより遠距離かつ重量物の運搬が可能な小型無人ヘリの活用



パワースクーター



無人ヘリによる物資輸送

災害／鳥獣・密漁対策

島の課題

- ・地域防災や鳥獣対策を担う人材が不足、高齢化
- ・密漁船の高性能化し、監視体制の見直しが必要

実証内容

- ・危険斜面へ傾斜計や監視カメラ、鳥獣罨へのセンサー設置
- ・遠距離かつ重量物の運搬が可能な小型無人ヘリの活用



災害危険箇所を遠隔監視



鳥獣罨に設置したセンサーからアプリへ通知

令和3年度スマートアイランド実証調査の主な結果

介護・見守り／教育

- 高齢化により介護の重要性が高まる中、介護人材が不足。人口減少により地域の高齢者見守り機能が低下し、特定の人に負担が集中
⇒ **センサー技術を活用した介護業務や見守り活動の効率化を検証**
- 離島は教育にとって魅力的なところである一方、物理的な制約もあり身近な先輩等、将来のロールモデルになるような人々との交流が困難
⇒ **ICTなど遠隔技術を活用して普段接することの少ない大学生等とオンライン交流を実施し、効果を検証**

<介護>
中ノ島
(島根県海士町)

●介護現場へベッドセンサー等を導入
●ICT機器による介護職員の負担軽減を検証

(実証事項)

○ベッドセンサーを導入しリアルタイムで介護対象者のバイタル(呼吸数・心拍数)を確認できる状態を実現し、介護職員の心理的負担が軽減するかを検証
○覚醒状態のアラート発生時に排泄予知機器を使用して、排泄に伴う転倒リスクの高い行動であることを把握できるかを検証

(実証結果)

○ベッドセンサー導入により**夜勤中の職員の心理的負担が軽減**されることを確認、職員からの継続利用への意向も強い
○一方、見回り回数の減少といった身体的負担の軽減までは至らず
○排泄予知機器の装着作業等の多さや要介護者による機器の取外しに対して改善の必要性を確認



介護職員の業務量分析
(夜勤時の負担が大きい)

ベッド上の状態見える化

(今後の課題)

○身体的負担の軽減に向け、**介護職員からの更なる信頼性向上**が必要
○排泄予知器に代わって、室内カメラ等の代用機器の活用を検討
○ベッドセンサーが計測するバイタル種類の追加による**性能高度化**が必要

<見守り>
男木島
(香川県高松市)

●高齢者の住宅へ開閉センサーを導入
●高齢者の活動量を可視化、共有

(実証事項)

○LPWAネットワークを導入し、ドアに設置したIoTセンサーで高齢者の活動量を計測
○同時にボランティアや診療所スタッフの協力のもと目視による高齢者の行動も観察、結果をアプリへ入力し、両者の情報を関係者間で共有

(実証結果)

○**ドアセンサーの異常値から高齢者の異変を検知**
○センサーの作動数と目視回数の合計ポイントから、高齢者の活動量が可視化され医療・福祉関係者とデータに基づく情報共有が可能



ドア開閉が異常な数値を記録。
専門家の個別訪問へ

地域福祉ネットワーク会議にて
見守り情報の共有

目視による見守り状況の把握

(今後の課題)

○**島外に住む家族へ伝達**する方法や内容の検討が必要
○島全体が参加する見守りシステムの構築に向け、**簡易な入力手段の開発**が必要

<教育>
男木島
(香川県高松市)

●遠隔交流システムを導入(島-本土)
●地元大学と連携した支援組織を立ち上げ
●交流による効果検証

(実証事項)

○香川大学の学生を中心とした支援組織を立ち上げ、子供たちとオンラインを中心としたワークショップ形式の交流を実施
計30回の交流を通じた子供たちの変化を自己評価項目で検証
○本土の小学校と目的を設定しない交流を毎朝30分程度実施



大学生とのワークショップ形式の交流

小学生同志の交流

(実証結果)

○大学生と交流を重ねていくにつれ、**一方通行の交流から双方向の交流が実現**
・10回程度から大学生と子供たちとの関係性・信頼性が構築
・20回程度から交流の質が向上、大学生からのサポートがスムーズになったり子供たちの積極性が向上
○東京からの専門家によるオンライン配信と、大学生による現地での里山学習を組み合わせることで、遠隔での体験型学習が実現
○小学生同志の交流では、教師が意図しないような子供らしい**自然な交流が実現**

(今後の課題)

○保護者が期待するレベルの交流内容にするには、**大学生のモチベーション向上**に対する仕掛けづくりが必要
○**大学生組織の継続的な運営**に向け、大学と子供たちの自由時間とのスムーズな調整といったロジ面の改善も重要

主な評価ポイント

●介護・見守り分野へのセンサー**技術導入**による業務効率化は十分可能
●教育分野へのICT導入は省コストで島外との交流を可能とするほか、**高度な教育内容**を離島に居住しながら受けられる可能性を示唆

主な共通課題と今後の展開

●介護・見守りに関しては、多くの地域や関係者に使用されるよう、**機器の性能向上や操作性を向上**
●教育に関しては、**大学生が継続して島に関わりを持ち続ける**ような仕掛けづくり

- 島内でのせり市における取引機会が定期船の欠航で失われたり、現金決済が主流の離島では消費動向に関するデータ蓄積が出来ない
⇒ **せり市のオンライン配信や島内電子通貨によるデータベース構築の可能性を検証**
- 公共交通が無いため、島内での住民や観光客の買い物が困難
⇒ **島内の商店に対する注文から配達までを一元化するシステムを導入し、その有効性を検証**

<流通>
福江島など
(長崎県五島市)

●LTEを活用した高速通信システムを導入
●牛のせり市をリアルタイムオンライン配信

(実証事項)

○五島牛のせり市における牛の画像をオンラインで配信、画質と即時性を検証

(実証結果)

○光回線通信でFHD画質の映像を、**時差0.3秒でオンライン配信可能**
○購買者へアンケートから、**約7割から牛の品質評価を配信映像だけで判断可能と評価**。せりにおけるオンライン映像配信が有効であることを確認

(今後の課題)

○**僅かなタイムラグでも応札機会を逃してしまう可能性**があるため、タイムスタンプを付与し応札タイミングの比較をせり終了時点で行うなどの工夫が必要


オンラインせり市のイメージ



<流通>
佐渡島
(新潟県佐渡市)

●電子地域通貨やタクシー配車システムを活用
●島内の移動や消費活動をデータベース化

(実証事項)

○島内電子通貨(だっちゃコイン)による購買行動データベース構築による消費行動分析の可能性を検証
○クラウド型タクシー配車システムを導入し、複数社が共同配車の実証運行を行い、業務効率化の効果を検証

(実証結果)

○地域通貨を流通させることで、**属性情報に基づく消費行動が可視化**
○配車システムを運用することで、横断的な配車指示が円滑に行われるとともに、**観光客の行動分析にも活用可能**


島外民と島民の消費行動
3社の車両をモニタリング
タクシー配車実績のヒートマップ

●赤は観光客の消費が多い
●青は移住先として若者が多く集まる
●オレンジは島民の消費活動が盛ん

(今後の課題)

○地域通貨の利用をポイントの付与などによって増やし、属性情報を蓄積して**データベースの情報精度を高める**ことが必要
○**データベースの分析に向けた大学等との連携強化**が必要

<買い物支援>
飛島
(山形県酒田市)

●注文から配達までを一元化するシステム
●島民・観光客向け●商品ニーズや事業性を検証

(実証事項)

○タブレットやスマホでオンライン注文を行い、日用品やお弁当等の販売から配達までのシステムを検証
○利用促進及び更なるサービス向上を目指し、システムのニーズ調査も合わせて実施

(実証結果)

○システムを活用したサービス提供(期間:1カ月)の結果、**採算性の確保が可能**であることを確認
＜利用実績＞
アプリ登録者:60名、利用者:21名(島民10名、観光客11名)、売上額:35,450円、総注文数:52、配達時間:10分～15分
＜実証実験を元にした試算＞
コストは約15万円/月(人件費12万含)で、繁忙期(5月～9月)は月平均15万円の黒字、閑散期(10月～3月)は6万円の赤字で、1年間で約30万円の利益と算出

(今後の課題)

○事業継続するためには利用者増、客単価増が必須。**メニュー需要分析や配送料のサブスク等、仕組みの検討**が必要
○更なる経費削減のため**自走式ロボットによる配送の検討**


注文から配達までをオンラインで一元化

主な評価ポイント

- 欠航等のリスクに左右されない取引体制の確立が可能、島内の消費データを蓄積することで、各地域に合った経済対策や活性化対策の検討が可能
- 消費者にとって利便性の高い配達システムの導入により、**小規模な離島でも十分採算が取れる買い物支援が可能**

主な共通課題と今後の展開

- せり市については**応札時のタイムラグへの対応等の運用改善**を行い、パッケージ化を図る、消費データベースについては**地域ごとの戦略的な活用方策を検討**
- 買い物支援については、**配送方法の改善等**を図りつつ、他の離島地域への展開を検討

- 道路が狭く人口規模も小さいことからバス・タクシーといった公共交通が維持できない離島では、高齢者の行動範囲や観光客の周遊が限定
⇒ **個人で自由に移動できるパワースクーターや観光客も含めて乗合で移動するグリーンスローモビリティ(グリスロ)の活用を検証**
- 本土との物流において、定期航路に頼らざるを得ないことで即時性が求められる生鮮品の出荷などが不利
⇒ **ドローンより遠距離かつ重量物の運搬が可能な小型無人ヘリの活用を検証**

<島内交通>
佐久島
(愛知県西尾市)

● 1人乗り電動パワースクーター
● 主に島民向けを想定 ● 自動運転あり
● 現在バス、タクシーなし

- (実証事項)**
- 高齢者のモニターが日常生活をパワースクーター(免許返納後も運転可)で移動し、行動変容や移動上の課題を検証
 - **自動運転機能と安全機能を備えたパワースクーターを使って、公道上の規定ルートを走行**
- (実証結果)**
- 原付バイクや自転車がパワースクーターに置き換わっても、**外出頻度は変わらず、現状の生活行動の維持を確認**
 - 集落から島内の主要目的地まで1～1.5kmの範囲にあり、パワースクーターでの移動に適した生活圏であることを確認
 - 集落の狭い道路、坂道でも通行が可能であり、通行に支障がなく、島内を自由に移動可能
 - 一方、公道上における自動運転については、一部に安全性への不安を感じるとの声もあった



- (今後の課題)**
- パワースクーターの普及に向けた貸出や購入補助等の制度、自動運転に適した環境構築が必要
 - 公道上における自動運転に関しては、**安全性に対する技術的な課題(衝突防止機能)と心理的な抵抗感の解消が課題**

主な評価ポイント

● 島内交通において、自由度の高いパワースクーターにより高齢者の活動範囲が維持、GSMIについてはオンデマンド型とすることで利用が促進

● 無人ヘリによる鮮魚物流は、**バイヤーも一定の付加価値を評価**

<島内交通>
似島
(広島県広島市)

● 4人乗り及び7人乗りグリスロ
● 島民・観光客向け ● 定時運行とオンデマンド運行 ● 現在バス、タクシーなし

- (実証事項)**
- **定時定路線及びデマンドによる試験運行**
 - 島民アンケートによる経路や時間帯を検討
 - 高齢者や観光客が使いやすいワンプッシュ配車システムを開発
- (実証結果)**
- 2か月間の走行実証の結果、延べ414名[島内266名、島外148名]の利用実績に加え、**島民の約7割が今後導入すべきと回答、島外利用者の満足度も高く、地域交通や観光コンテンツとしての有効性・可能性を確認**
 - 定時定路線型とデマンド型の利用状況を比較すると、定時定路線型2.7人/4h、デマンド型が3.8人/4hであり、デマンド型運行の優位性を確認
 - 想定運賃(200円/回)のみでの黒字化は困難な状況



- (今後の課題)**
- グリスロの必要性は理解されているものの島民にとっては馴染みがないため、利用に踏み切れなかった傾向も確認
 - 運賃収入のみでの事業化に向けては、**地域ボランティアの活用や安価なシステム導入等による運営形態の検討が必要**

主な共通課題と今後の展開

● 島内交通については、一層の高齢化を見込んだ**自動運転に向けた環境整備や運営形態の再検討によって事業化を検討**

● 無人ヘリについては、**他用途での活用も含めて採算性を改善**

<物流>
中通島
(長崎県新上五島町)

● 本土-離島間(50km)物流
● 無人ヘリ(最大積載35kg)
● 目視外無人飛行(レベル3)

- (実証事項)**
- 本土-離島間(片道50km強)の無人ヘリによる輸送(鮮魚・弁当)を、LTE通信の使用や既存物流網の活用によりコスト削減を図ったうえで、都内への販売、都内からの仕入れを行い、事業性の検証を実施
- 無人ヘリの輸送価値をどれほど販売価格に転嫁できるか(消費者の受容価格を調査)
- (実証結果)**
- バイヤーを対象とした価格需要調査を踏まえ、販売価格は、仕入れ価格に対し、**鮮魚は最大20%程、弁当は通常価格より15%程のプレミアを付けて販売し、完売**
- 安価なLTE通信の利用や作業工程、人員配置の見直しによりコスト削減を図ってきているが、本物流スキームのみでの事業化は困難(1往復あたり約4万円の赤字)



- (今後の課題)**
- **単価の高い産品(養殖マグロや医療品など)を高頻度で適時輸送できるスキームを構築するとともに、多用途での活用も検討する必要。**

令和3年度スマートアイランド実証調査の主な結果

災害／鳥獣・密漁対策

<災害>
八丈島
(東京都八丈町)

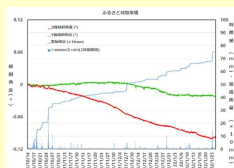
- 傾斜計や雨量計、定点カメラを導入
- 遠隔での災害検知に関する技術検証

(現状の課題)

- 多雨(年間降水量3,200mm)による土砂災害の危険性、南海トラフ地震による想定津波高が18m超など、災害発生リスクが高い。
- 地域防災の担い手が不足しており、防災体制、監視体制の迅速化・効率化が必要

(実証事項)

- 島内に雨量計を網羅的に設置し、地区毎の災害危険度を把握
- 土砂災害懸念個所に傾斜計を設置し、地山の動きや現地状況を検出
- 定点カメラ設置により津波高潮台風時の海からのリスクを常時把握



(実証結果)

- 雨量計の各地区への設置により、地区毎に降雨時間帯が異なることが明らかになり、きめ細かな災害対応が可能
- 傾斜計が土砂災害危険個所の動きの傾向をとらえ、初動の判断に有効なことを確認
- リアル画像の取得が上記データを補完し、判断に極めて有効

(課題と今後の展開)

- システム運用のために必要な知識やスキルを役場内で整理、伝達していく必要
- 運用コストを明確にし、それに見合う活用方策を検討し、横展開に向けパッケージ化を図る

<鳥獣対策>
福江島など
(長崎県五島市)

- 鳥獣罠の遠隔監視システムの導入
- 見回りの負担軽減を検証

(現状の課題)

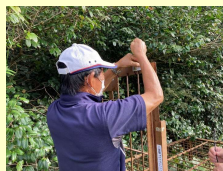
- 鳥獣対策の実施により被害は減少しつつあるが、ボランティア捕獲隊の高齢化が進み、今後効率的な鳥獣対策が必要
- 山間部では通信環境が整っていないエリアが残されており、罠の遠隔監視などの効率化が難しい状況

(実証事項)

- 通信圏外地域に仮設基地局を設置し、LPWA通信とLINEを組み合わせた罠の遠隔監視システムを運用。使い勝手/正確性等実用性があるかを検証
- 携帯通信圏外を含む30か所でセンサー付きの罠を設置・運用。実証期間中は従来のような定期的な見回りを行わず、LINEアプリを活用した見回りを実施

(実証結果)

- これまで、ボランティア1人あたり罠を10か所程度、10キロ超広範囲に渡って管理し、年間約300時間を見回りに割いていたが、これを不要とすることが可能
- アプリにより捕獲情報が共有されることで、効果的な住民等への注意喚起も可能



(課題と今後の展開)

- 罠の運用はボランティアで行われている場合が多く、見回り時間がコストとして換算されていないため、メリットの説明に工夫が必要
- センサーを活用した簡易的な仕組みのため、誤報や本物のアラートとの判断ノウハウの普及が必要

<密漁対策>
中通島
(長崎県新上五島町)

- 無人ヘリによる密漁監視を導入
- 監視機能の向上や事業性を検証

(現状の課題)

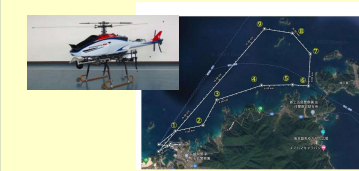
- 密漁船の高性能化に対応するため監視体制の強化が求められており、自治体、漁協と連携した広域密漁監視体制の構築が必要

(実証事項)

- 現在船舶で実施している運用スキームを無人ヘリコプターに置き換えて実施
- 密漁者が現れる可能性が高いエリアを、広域に漏らすことなく監視
- 位置情報と映像を漁協関係者が即時確認することで、効率的な通報が可能となることを検証

(実証結果)

- 船舶での監視は1.5-2時間程度要するが、無人ヘリにより45分程度で完了、1回あたりの費用も約4万円から3万円弱へと削減が可能
- 大型監視船で確認出来ないような奥まったエリアについても上空から広範囲視野のカメラで監視が可能



(課題と今後の展開)

- 視界不良時や夜間の監視活動に備え、レーザー、赤外線カメラ等の導入を図る
- 無人ヘリの稼働率を向上させ、事業として安定的に運営していくために物資の運送等の多用途での活用が必要