

町内人口の200倍(年間80万人)の観光客が訪れる防災道の駅指定の「道の駅すさみ」、高台移転が完了した「すさみ町防災センター」を中心に、南海トラフ大地震による災害下において、救命救助ヘリ運航に対するドローン回避検証し、法令順守しつつ事故を防ぎながら共存運用が可能であることを目指す。また、現地で人の手が介入しないドローン航行及び複数台ドローンが安全・効率的に運用可能か検証し、大規模災害時の迅速な運用手法を確立する。

■対象区域の概要

- ・名称:和歌山県すさみ町
- ・面積:174.45km²
- ・人口:3,477人
- (令和6年12月末時点)



■都市の課題

○南海トラフ大地震等への対応

- ・能登半島地震発生時にヘリ優先運用にてドローン航行規制が実施されたことを受け、ドローン活用排他を避けること
- ・補助作業員のドローン保管場所までの駆け付けと準備時間の短縮と効率化
- ・津波発生後に、津波警報解除まで高台避難を伝達する危険作業の低減と伝達作業の効率化と省人化
- ・南海トラフ地震発生時に想定される津波による第一次緊急輸送道路である国道42号線の通行不可と孤立避難所の発生に伴う物資輸送の危険作業低減と効率化
- ・孤立避難所への物資輸送における効率化及び避難者への的確な情報提供

■解決方法

○実証する技術の説明

・ヘリ接近時におけるドローン回避行動パターンの実証
遠隔操作で模擬の接近検知からドローン回避まで実証



・ドローンポートで自動離着陸の可否を実証
補助作業員なしの遠隔操作による自動離着陸を実証

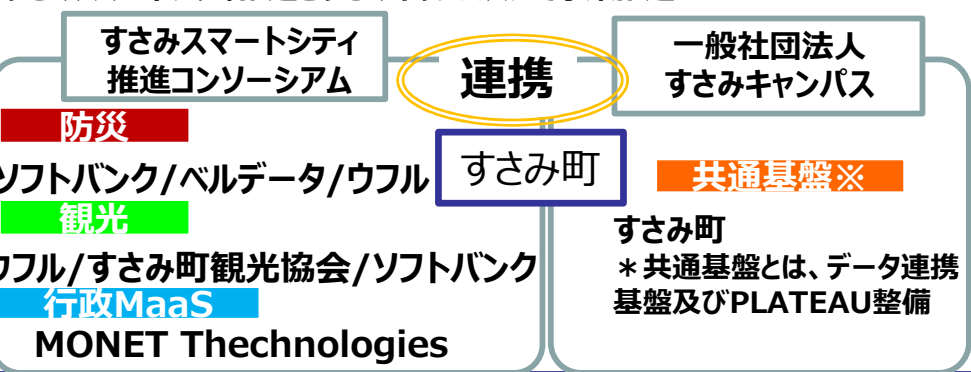


・複数ドローン遠隔制御技術の確立
遠隔で1チームオペレータによる複数ドローンの自動離着陸/航行/着陸が安全に実施可能か実証



■運営体制

すさみスマートシティ推進とすさみキャンパスにて事業推進



■KPI(目標)

KPI	基準値 (R5.6末)	目標値(R6年度末)
ヘリ接近に伴うドローン回避行動に要する時間	計測前	遠隔回避行動を5分以内に完了
補助者なしでのドローンポート運用試験	計測前	不安全行動※ 0件 ※ドローンポートを活用し補助者無しでのドローン離着陸を想定した実証実験時に、作業員及び周辺の一般人に安全に支障をきたす行為や事象
ドローン緊急回避行動の遠隔運用、航路設定手法、ドローンポート補助者無し、運用マニュアル整備	計測前	新規作成
放送・点検ドローンの複数台同時遠隔操作における効率化	遠隔運用者4名	遠隔運用者2名
地元住民が災害から安心安全だと感じる割合(防災分野)	60%以上 n>40	70%以上 n>40

■本実行計画の概要

令和6年度：LTE※1無電波区間での地上から衛星通信によるバックアップ通信を確保したドローン航行、遠隔操作での複数台ドローン航行、ドローンポート運用検討、有人ヘリ運航時の回避手段の検討、における実証実験の推進

令和7年度：LTE無電波区間でのドローンが直接衛星通信する航行手法、防災ドローン（第一種型式認証※2を受けた無人航空機）、における実証実験の推進。道の駅すさみでの防災ドローン実装。データ連携基盤や防災観光ポータル^{※1}の商用開発

令和8年度以降：防災ドローンの商用サービス開始と運用開始

※1 LTE (Long-Term Evolution) は第4世代(4G)のモバイル通信規格

※2 レベル4飛行と言われる立入管理措置を講ずることなく行う特定飛行を目的とした無人航空機

＜防災課題＞ 孤立集落発生 長期化する災害対応

＜地域経済の課題＞ 企業誘致/ワーケーション推進

＜物流課題＞ きめ細かい物流網構築困難

＜観光課題＞ 観光客への災害発生時の対応

重要起点

解決策 平時と有事でシステムを共有するエコシステム

道の駅すさみ

※防災道の駅認定



防災センター

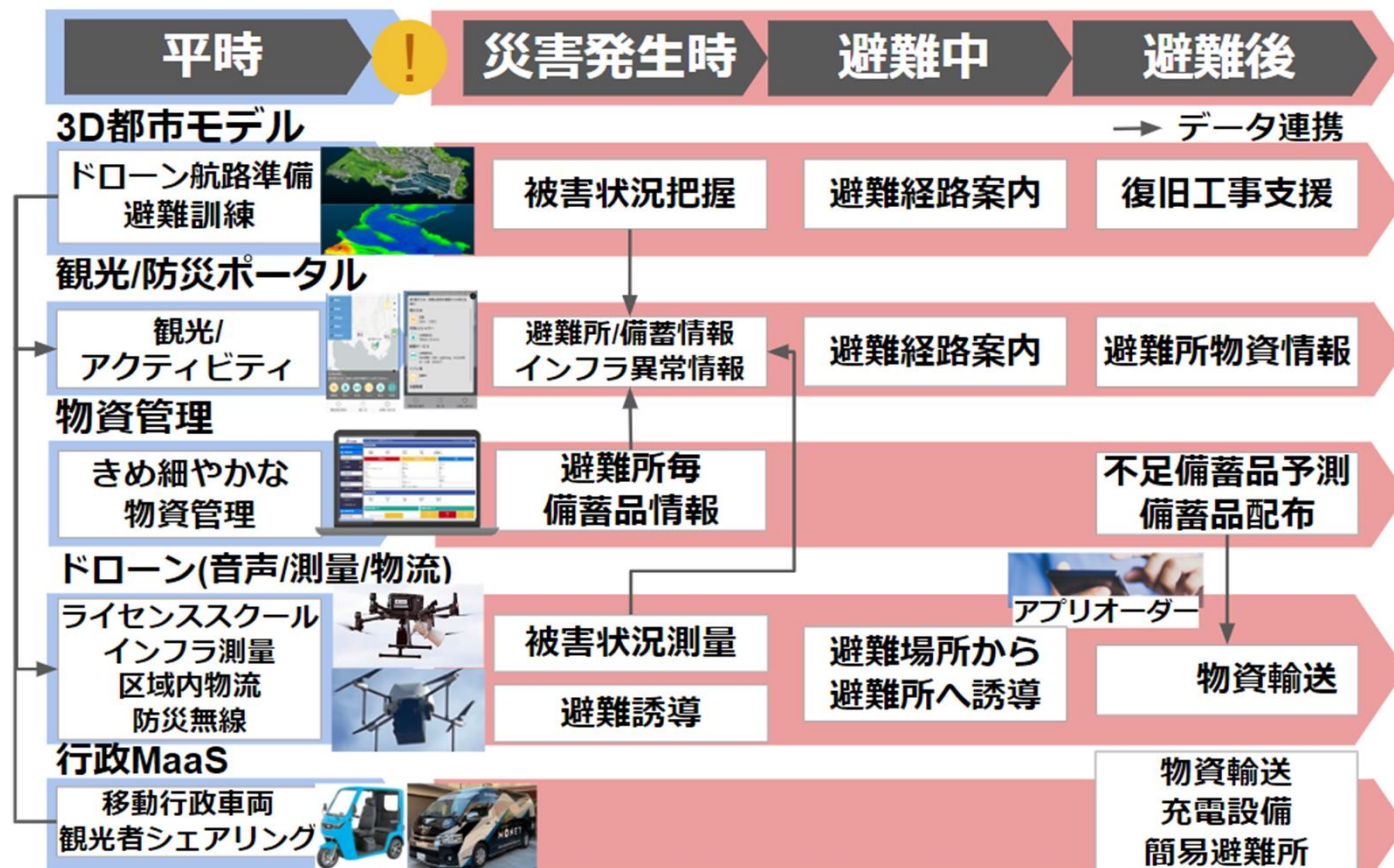
観光案内所



出典：すさみ町役場HP
出典：すさみ町観光協会HP



低軌道衛星通信による通信確保



■ 実証実験概要

- ①：能登半島地震発生時にヘリ優先運用にてドローン航行規制が実施されたことから、救命救助のためヘリとドローンが共存可能な運用方法を事故なく検証が必要と考え、ヘリ接近時を想定し、放送・点検ドローンが30m以下飛行/緊急着陸の衝突回避行動航行を実施。遠隔操作で模擬の接近検知からドローン回避までの捜査・回避に必要な時間を複数回計測しPLATEAUを用いた3次元地図内に可視化した上で、有識者と運用者にて安全を担保可能な運用方法を検証。
- ②：防災道の駅すさみにドローンポートを設置し、放送・点検ドローンが現地補助者の手を介せず遠隔操作による自動離着陸可能であることを複数回検証。
- ③：地震および津波発災直後に遠隔から1チームオペレーターにて複数ドローン自動離着/航行/着陸が安全に実施可能か検証。

■ 実証実験の内容

内容①：ヘリ接近に伴うドローン回避行動の時間を計測し、遠隔回避行動を5分以内に完了が可能か検証。また、ドローン緊急回避行動の遠隔運用と航路設定手法を一般化し、有識者との意見交換会で検証。

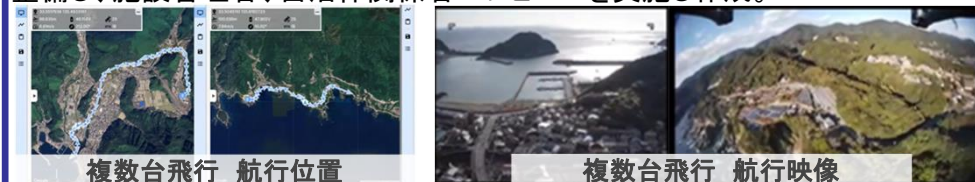


内容②：被災地での補助作業員準備時間によりドローン稼働開始が遅れるリスク回避のため、遠隔からのドローンポートを用いたドローン航行を検証。また、運用マニュアルを整備し、自治体関係者へレビューを実施し作成。



ドローンポート 展開時 ドローンポート 収納時 運用マニュアル

内容③：遠隔から1チームオペレーターにて複数ドローン自動離着/航行/着陸が安全に実施可能か検証。また、ドローン複数台遠隔操作運航の運用マニュアルを整備し、施設管理者、自治体関係者へレビューを実施し作成。



内容④：ドローン活用における住民の安心安全なまちづくりを感じる効果検証。



■ 実証実験で得られた成果・知見

①-1.ヘリ接近を想定した訓練では、着陸20分前に自治体へ通知後、自治体から災害対策本部及びドローン運行管理者へ着陸10分前までに通知、ヘリ接近5分前までにドローン着陸が必要。1km毎の航路沿いに緊急着陸地点を設定し、緊急指令受領後に最も近い緊急着陸地点または離着陸地点を判断し、最短距離(直線)で緊急着陸地点上空まで移動し上空30mまで降下(4分未満)、着陸(5分未満)が可能であり、ヘリ接近5分前には緊急行動を完了。

①-2. 最短距離(直線)で緊急着陸地点へ移動するため、**横断禁止である線路への急接近が発生**



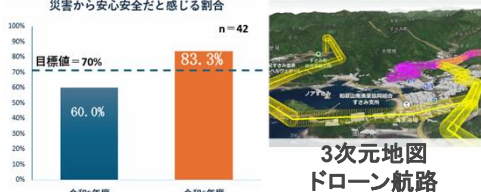
②.道の駅すさみへドローンポートを設置する事で、災害発生後の現地補助者の準備作業を災害発生前に完了可能となり、離陸時の現地補助者を0名に削減、また離陸まで約27分時間短縮。知見を含めたマニュアルを整備。



③. 2エリアにて遠隔操作2名1チームがドローン2台での点検実施運用体制を確立し、従来の4名体制から2名分を効率化。知見を含めたマニュアルを整備。



④.住民アンケートから「地元住民が災害から安心安全だと感じる割合(防災分野)」が60%から**83.3%へ向上**。防災意識の向上は実証実験で活用した**3次元地図、ドローンポート**が主要因



■今後の取組

- ・緊急回避行動を想定した緊急着陸地点を、避難場所・避難所等のハザードマップ上で被害が少ないと予想される地点を検討し、ドローン航路上1km間隔を目安に設定する。
- ・緊急着陸地点においては、平時からの周知や人や車の進入を回避する安全対策を実施する。
- ・緊急回避行動は、線路や国道など状況に応じた航路を手動で作成、または長期的には、AIを用いて禁止区域を避け最短距離で移動する航路作成の技術を検討する。
- ・ドローンの連続運用を補助者無しを想定し、ドローンポート内のバッテリー交換自動化や点検自動化を検討し、現地作業の更なる削減を検討する。
- ・ドローン運用台数の増加に対して、AIによる危険因子発見とアラーム化、同時着陸回避の運用ルールを設定し、遠隔操縦者によるドローン異常確認の見逃しを防止。
- ・ドローンによる点検データを近隣市町や自衛隊へ共有し、地域全体で被害状況を早期把握する仕組みづくりを行う。

■実証実験で得られた課題

無人航空機との共存

課題①：緊急回避行動におけるルート設定の調整

緊急回避行動では、緊急着陸地点に最短距離で移動する手法を採用したため、航路上に横断禁止である線路への急接近が発生した点。

ドローンポート運用の改善

課題②：ドローンポートの長時間連続での補助者無し運用

- ・上空を旋回する大型の鳥や直射日光等によるドローンカメラ画像では確認が難しい周囲の安全状況確認方法を確立すること。
- ・ドローンポートでの点検・放送ドローンの長時間繰り返しの運用に向けたバッテリー交換に補助者が必要になること。

複数台飛行における監視の効率化

課題③：台数増加によるドローン監視の限界

- ・同時に着陸動作に対応する場合に人や車の侵入時に知や対応が遅れる可能性があること。
- ・機体が3台以上に増加すると人の目による確認では安全性の担保が難しい場合が想定されること。

防災対策エリアの拡大

課題④：近隣市町への拡大

生活圏が重なっている近隣市町や防災道の駅にて連携が想定される自衛隊等の関係機と関係状況早期把握するため点検データを共有方法を検討すること。

■今後の取組：スケジュール

令和7年度から江住地区での官民連携した災害時の点検・放送ドローンの共同整備を実装開始とし、引き続き実装に向けた課題解決への取り組みとすみ町全体での放送・点検・物流ドローン、PLATEAU運行管理システム、遠隔操作システム、ドローンポート、等の実装を令和8年度以降に予定している。

今後の取組 課題	令和7年度	令和8年度	令和9年度 以降
課題① 無人航空機との 共存	【実装化】 ・緊急着陸地点設定、安全対策、手動緊急航路作成 【実証】 ・AIを用いて禁止区域を避け最短距離で移動する緊急航路作成	【実装化】 ・緊急着陸地点設定、安全対策、手動緊急航路作成 【実証】 ・AIを用いて禁止区域を避け最短距離で移動する緊急航路作成と遠隔運用システム連携	【実装化】 ・緊急回避行動を自動化した遠隔運用システム
課題② ドローンポート 運用の改善	【実証】 ・ドローンポート高機能化（電源、カメラ、センサー）	【実装化】 ・ドローンポート高機能化 【実証】 ・バッテリー交換自動化	【実装化】 ・ドローンポート完全自動化
課題③ 複数台飛行に おける監視効率化	【実装化】 ・同時着陸回避における航路作成	【実装化】 ・同時着陸回避における航路作成 【実証】 ・監視映像解析AI及び遠隔操作システム連携によるアラーム化	【実装化】 ・同時着陸回避における航路作成 【実証】 ・監視映像解析AI及び遠隔操作システム連携によるアラーム化
課題④ 防災対策エリア 拡大	【実証】 ・複数自治体や自衛隊でのドローン点検共有	【実装化】 ・複数自治体や自衛隊でのドローン点検共有	【実装化】 ・継続