

令和6年度 地域デジタル基盤活用推進事業 (実証事業)

Wi-Fi HaLowを活用した自助・共助の実現と地域コミュニティ力の強化 成果報告書

2025年3月14日

富士通株式会社
(代表機関名)

成果報告書 目次

I. 地域の現状と課題認識		
1. 地域の現状	…P2	
2. 地域の抱えている課題	…P3	
3. これまでの取組状況	…P4	
II. 目指す姿		
1. 将来的な目指す姿	…P5	
2. 目指す姿に向けたステップと実証の位置づけ	…P6	
3. 成果 (アウトカム) 指標	…P7	
a. ロジックツリー	…P7	
b. 成果 (アウトカム) 指標の設定	…P8	
III. ソリューション		
1. ソリューションの概要	…P13	
2. ネットワーク・システム構成		
a. ネットワーク・システム構成図	…P14	
b. 設置場所・基地局等	…P15	
c. 設備・機器等の概要	…P16	
d. 許認可等の状況	…P17	
3. ソリューション等の採用理由		
a. 地域課題への有効性	…P18	
b. ソリューションの先進性・新規性、 実装横展開のしやすさ	…P20	
c. 無線通信技術の優位性	…P21	
4. 費用対効果		
a. ソリューションの費用対効果	…P22	
b. 導入・運用コスト引き下げの工夫	…P29	
IV. 実施計画		
1. 計画概要	…P30	
2. 検証項目・方法	…P31	
a. 効果検証	…P31	実証
b. 技術検証	…P32	
c. 運用検証	…P33	
3. スケジュール	…P34	
4. リスクと対応策	…P35	
5. PDCAの実施方法	…P36	実証・実装・ 横展開
6. 実施体制	…P37	
V. 結果・考察 (実証結果と実装・横展開に向けた準備)		
1. スケジュール (実績)	…P39	
2. 検証項目ごとの結果	…P40	
3. 実装・横展開に向けた準備状況	…P47	
4. 実装・横展開に向けた課題および対応策	…P49	
5. (参考) 実証視察会		
a. 概要	…P50	
b. 質問事項と対応方針	…P51	
VI. 実装・横展開の計画		
1. 実装の計画		
a. 実装に向けた具体的計画	…P52	
b. 実装の体制	…P53	
c. ソリューション(変更点)	…P54	
2. 横展開の計画		
a. 横展開に向けた具体的計画	…P59	
b. 横展開の体制	…P60	
c. ビジネスモデル	…P61	
d. 投資の妥当性	…P62	
3. 資金計画	…P64	
VII. 指摘事項に対する反映状況		
1. 実証過程での指摘事項に対する反映状況	…P65	
2. 書面審査での指摘事項に対する反映状況	…P66	

① 地域の現状



旭化成株式会社を中心とする化学工業や、農林水産業などの多彩な産業を有し、人口約11万5千人の中核都市。

総数 人口

114,935人 (2024年5月)

構成

0～14歳:	13,667人
15～64歳:	60,572人
65歳～:	40,696人

主要産業

化学工業、農林水産業

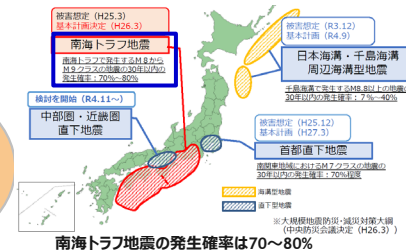
地域の現状の詳細

内容

A 気候変動や地震災害による災害リスクの増大

- 南海トラフ地震の発生確率の増加により被災リスクが高まっている。
- 延岡市は、南海トラフ地震防災対策推進地域指定市町村（以下、「指定市町村」）に指定されており、防災対策に取り組んでいる。

南海トラフ大地震の
発生確率
(令和5年時点)
70~80%

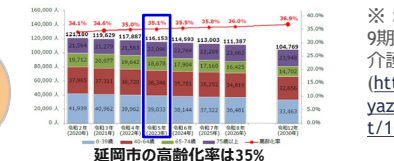


※：内閣府（防災担当）「南海トラフ巨大地震対策検討ワーキンググループにおける検討状況について」より
(https://www.bousai.go.jp/jishin/nankai/taisaku_wg_02/pdf/wg_02kentojokyo1-11.pdf)

B 地域住民の高齢化

- 延岡市の65歳以上の高齢者割合は、全国平均より6%高く（下位45%^(*)）、自助・共助の仕組みづくりを高齢者が行っている。

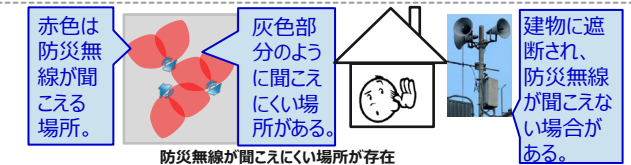
延岡市
人口の
35%



※：延岡市「ハートフルプラン 21 第 9 期延岡市高齢者保健福祉計画・介護保険事業計画【案】」より
(<https://www.city.nobeoka.miyazaki.jp/uploaded/attachment/16803.pdf>)

C 地域情報や防災情報の確実な伝達

- 市町村防災行政無線（以下、「防災無線」）が聞こえにくい場所が存在し、地域住民に対する情報伝達手法に問題がある。



D 個別避難計画の策定が進んでいない

- 延岡市全体の策定対象者は約4,000人であり、現在の策定率が1.0%のため、個別避難計画策定を100%とするための対策が求められている。



※：左記は富士通にて作成
※：ご参考、内閣府(防災担当)「令和3年度個別避難計画作成モデル事業 成果発表会 資料6 (延岡市)」
(https://www.bousai.go.jp/taisaku/hisaisayagyousei/pdf/r3modelseika_6.pdf)

被災時の状況把握

- 自治体職員は、被災地の状況を現場に行くことで確認している。遠隔地の被災地の状況をリアルタイムで把握する手段が無い。



※：延岡市 台風14号における災害対応等に関する検証委員会「令和4年台風14号対応検証報告書」より
(<https://www.city.nobeoka.miyazaki.jp/uploaded/attachment/14877.pdf>)

水害発生後の危険地域に向かう消防隊員の様子

I 地域の現状と課題認識

2 地域の抱えている課題

課題	
対象者	内容
a 延岡市北緑ヶ丘地区 ・住民	・地域住民は、津波の時間毎における浸水状況が公開されていないため、避難ルートの時間毎の浸水深や、避難の方向がわからない。複雑な地形（海側の標高が高く、内陸側の河川の標高が低いなど）から、避難ルートの選定が難しい※。 ※津波到達まで17分（避難準備5分、避難時間12分を想定） ・全国の指定市町村数は1都13県139市町村であり、これら多くの地域において同様の課題を抱えている。
b 延岡市北緑ヶ丘地区 ・高齢者 ・避難行動要支援者（*）	・高齢者は、デジタルを活用した避難誘導のための情報（津波到達時間及び浸水箇所、安全な避難ルートの情報）を入手することが、困難な場合がある（デジタルデバイドの解消）。 ・津波到達までの17分にて、避難ルートと避難支援の実施判断が必要。
c 延岡市北緑ヶ丘地区 ・高齢者 ・避難行動要支援者	・地域住民は、悪天候及び室内で防災無線の情報入手しづらい※1とがあり、公助の観点では、室内で情報を入手可能とするために、防災ラジオの普及※2を進めている。一方、公助の観点では、自主防災組織と住民間の伝達手段が不足している。 ※1 延岡市北緑ヶ丘地区の区長、及び民生委員からのヒアリングに基づく。 ※2 R4年度末時点では353人、R7の目標値は1000人。
d 延岡市北緑ヶ丘地区 ・住民 延岡市役所 ・総合福祉課の職員 ・民生委員	・災害対策基本法により「個別避難計画の作成」が自治体の努力義務である。一方、避難行動要支援者を含む地域住民の理解が広がらず、安全な避難ルートが確認できていないため、作成が進んでいない。避難行動要支援者（40人）の災害時における早期避難を支援するため、個別避難計画の策定を加速させる必要がある。
e 延岡市役所 ・危機管理課の職員 ・総合福祉課の職員 ・消防本部警防課の職員	・危機管理課、総合福祉課、消防本部警備課の職員が、遠隔で状況を把握する手段が無いため、避難準備の想定時間である5分間にて、災害時の津波発生や津波遡上状況を安全に把握するのが困難※。 ※市役所から北緑ヶ丘地区まで約4kmあるため5分間での把握が困難。

イメージ



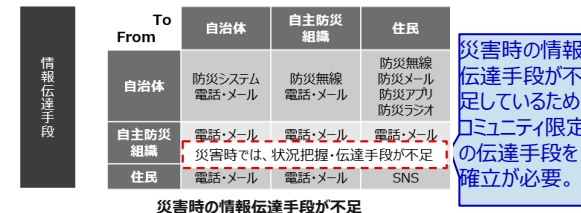
※：富士通にて作成

実証エリアにおける津波浸水リスク

個別施策			すべての世代にやさしいデジタル化の推進				
施策名			概要				
区分	市	県内順位	国が目指す「誰一人取り残さない、人に優しいデジタル化」の実現に向け、民間事業者と連携したシニア世代対象のスマホ教室やデジタル相談会を開催することで、デジタル活用に関する知識や相談ができる機会を提供するなど、デジタル化に関する不安を軽減し、誰もが安心してデジタルデバイドの解消を図ります。				
スマホ教室及びデジタル相談会の開催			令和3年度	令和4年度	令和5年度	令和6年度	令和7年度
担当課	情報政策課		スマホ教室（1回1名・1回1時間）の実施				

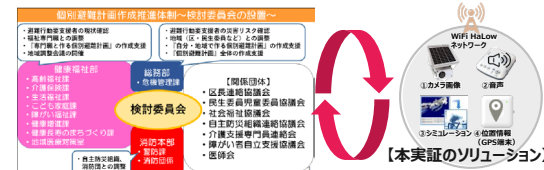
※：延岡市「延岡市情報政策推進計画【アクションプラン】」より
(<https://www.city.nobeoka.miyazaki.jp/upload/attachment/7371.pdf>)

シニア世代のデジタルデバイドの解消が急務



※：富士通にて作成

災害時の情報伝達手段が不足



※：内閣府(防災担当)「令和3年度個別避難計画(作成モデル)事業 成果発表会 資料6 (延岡市)」を基に作成
(https://www.bousai.go.jp/taisaku/hisaisyagyousei/pdf/r3modelseika_6.pdf)

地域一体となった策定の取組にデジタル技術を加えて策定を加速



※：Google mapを基に作成

* 延岡市「避難行動要支援者支援制度のお知らせ」によると「自力で避難が難しい高齢者や障がい者の方など」である。： <https://www.city.nobeoka.miyazaki.jp/soshiki/15/3326.html>

I 地域の現状と課題認識

③ これまでの取組状況

～2018年度

～2021年度

2022～2023年度

2023年度

防災に関する 取組の推進 (第6次延岡 市長期総合 計画より)

取組概要

■ 情報伝達体制の整備

- 近年の激甚化災害に対応すべく、迅速かつ正確に情報を伝達するため、防災無線の整備を推進

■ 防災無線を設置

- 延岡市が、市内に115箇所の防災無線を設置（2014～2018年度）した。
- 警報、避難情報、J-ALERT等を発信。



- 地域住民へ、音声による情報発信が可能となった。

第6次延岡市長期総合計画（2015年度～2025年度）

■ 災害時要配慮者への支援

- 個別避難計画の作成に向けた取組を推進

■ 情報伝達体制の整備

- 迅速かつ正確に伝達するため、多様な手段として防災アプリ導入を推進

■ 避難行動要支援者の支援を検討

- 個別避難計画の策定を推進した。東京大学大学院片田敏孝特任教授が参画し、「延岡市個別避難計画策定検討委員会（以下、検討委員会）」を設置した。

■ 防災情報アプリ「防災のべおか」の導入

- 地域住民へ災害情報を発信できる仕組みを構築した。



- 部局職員間（防災×福祉）の相互理解と課題認識の共有を実現した。
- 検討委員会に参画した地域へ、個別避難計画策定の必要性の周知を行った。

■ 災害に強いまちづくり

- ハザードマップ等を活用し、防災講話や防災訓練を推進し、市民の防災力向上を推進

■ ハザード情報を更新

- 指定緊急避難場所やハザードマップ（土砂災害、洪水、津波）を更新した。
- 公開型GIS（のべおかeマップ）を整備し、地域住民へ公開した。



- 各種ハザードマップを、公開型GISへ搭載したことにより、地域住民がLINEやHPにて、確認が可能となった。

■ 地域のデジタル化の基盤整備

- 市内全体で高速・大容量通信を推進
- また、携帯電話等の圏外エリアの解消に向け必要な対応を推進

■ 市独自のネットワーク「延岡市 NerveNet(ナーブネット)」を構築

- 主要な避難所や交通結節点で通信がいつでもできるよう、市独自のネットワーク構築及び運用を開始した（R6.3～）。



- 市独自のネットワーク設備の導入（主要な避難所及び交通結節点の20箇所）により、キャリア回線がすべて断絶した場合でも、インターネット環境が利用可能となった。

成果

見えてきた 課題

【課題a】（P2.現状のcに対応） 防災無線の情報が届きづらい場所への情報伝達手段の確立

- 悪天候及び屋内の場合、防災無線の情報が届きにくい。
- 地域コミュニティ力の強化のため、地域情報を伝達する仕組みの確立が必要である。

【課題b】（P2.現状のb,dに対応） 避難行動要支援者の早期避難支援

- 津波到達までの17分にて、避難行動要支援者の把握と避難ルート、避難支援の実施判断が必要である。
- 早期避難の実現に向け、個別避難計画作成の加速が必要である。

【課題c】（P2.現状のaに対応） 地域住民の避難行動の変容

- 災害リスクの増大に伴い、地域住民が避難のタイミングや避難範囲、ルート、避難方法を決めるためには、周囲の詳細な災害リスクの把握が必要である。

【課題d】（P2.現状のeに対応） 目視できない場所の情報収集方法

- リアルタイムに情報を収集する仕組みが必要である。

【課題e】（P2.現状のaに対応） キャリアに依存しないネットワーク構築

- 災害リスクの増大に伴い、能登半島地震の際、キャリアネットワークが利用できなかった点を踏まえ、住民の利便性とレジリエンスの向上のため、主要な避難所等に整備しているNerveNetの有効活用を検討する。

事業名

※費用は、延岡市の事業費である。

■ 都市防災総合推進事業（国土交通省）
費用：594,700千円

■ 個別避難計画作成モデル事業（内閣府）
費用：3,667千円

■ 防災情報一斉送信システム構築業務（延岡市）
費用：5,885千円

■ 都市防災総合推進事業（国土交通省）
費用：37,080千円

■ 安心と温もりの市民参加型GISクラウドサービス構築事業（内閣府）
費用：106,469千円

■ 平時・災害時共通 住民・関係人口との相互コミュニケーションによるwell-beingの実現事業（内閣府）
費用：198,902千円

① 将来的に目指す姿

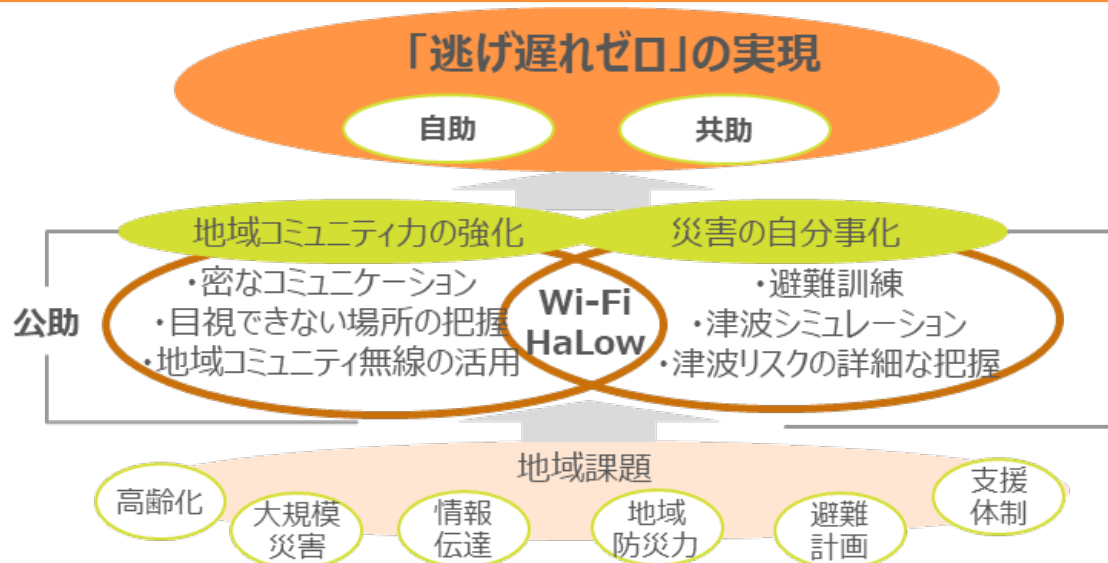
みんなで決めて、みんなで逃げる、 地域住民主体の防災による「逃げ遅れゼロ」の実現

● 地域コミュニティ力の強化

延岡市は、第6次延岡市長期総合計画にて「みんなで決めて、みんなで逃げる住民主体の防災」を掲げており、共助の実現を目指している。この実現に向け、声掛けなど密なコミュニケーションが常時行われている地域コミュニティの形成が必要である。そこで、自主防災組織と地域住民が、Wi-Fi HaLow（以下、「11ah」）を活用し、平時から目視できない場所(遠隔地)の状況把握（子どもの見守り・インフラ監視）や、地域コミュニティ無線の活用（不審者情報の提供、ごみ収集車の通過情報等）による住民間のコミュニケーションを推進し、災害時に、地域住民間の声掛けなどが活発に行われる共助が実現され「逃げ遅れゼロ」の実現を目指す。

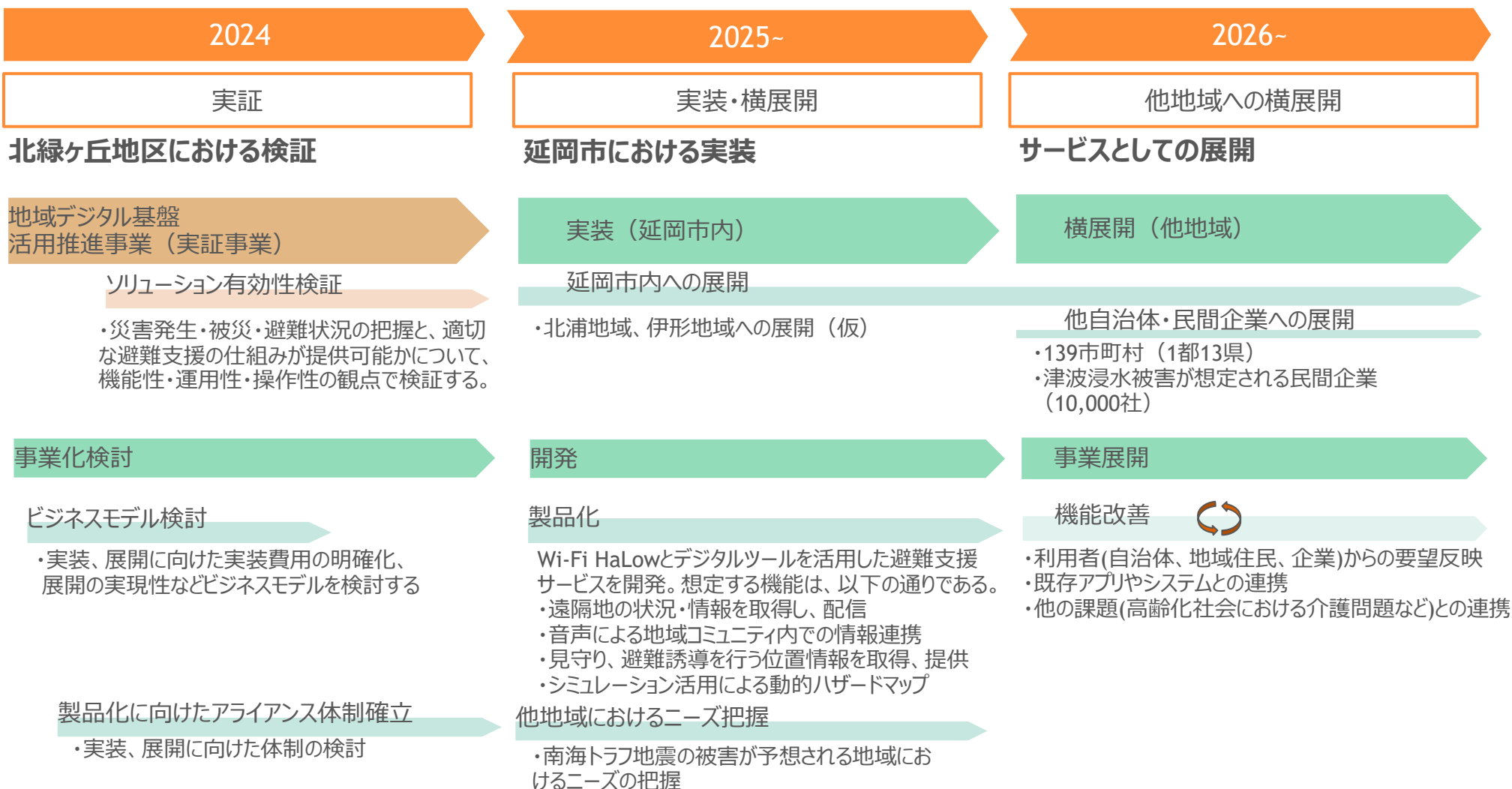
● 自助・共助の仕組みづくりと災害の自分事化

詳細な津波リスクを把握するため11ahを活用し、地域住民が動的ハザードマップを使用した避難訓練を実施する。地域コミュニティ力の強化により、自助・共助の仕組みづくりを加速化し、住民一人一人が災害の危険性と、災害発生時において避難する重要性を強く認識できている状態を目指す。



Ⅱ 目指す姿

② 目指す姿に向けたステップと実証の位置づけ



II 目指す姿

③ 成果 (アウトカム) 指標

a. ロジックツリー

①実装・横展開、②実証の成果 (アウトカム) 指標として
定量的かつ今後測定していく指標を色枠でハイライト

□ : 実装・横展開の成果指標

□ : 実証の成果指標

目標の方向性 (増減) は矢印で記載すること



最終アウトカム

逃げ遅れゼロの実現
(被害の最小化)

中間アウトカム

避難行動が定着されて
おり災害時に自ら判断し
避難できた人数 (割合)

共助の仕組みが活用され
避難できた人数 (割合)

実装・展開先数
(ソリューションの効果
が波及する人口カバー率)

本ソリューションを平時でも
活用している割合

地域における避難行動計画を
立案している人数(割合)

避難行動の実践回数
(デジタル避難訓練回数/頻度)

事前告知なしで地域コミュニティから
リアルタイムに避難行動に資する情報
を伝達し、避難できる人数 (割合)

事前告知なしでGPS端末により
避難支援の実施可否の判断が
できる人数 (割合)

ソリューション実装費用の明確化

実装・展開先候補数

地域コミュニティ情報共有頻度
(割合)

マイタイムラインの作成・更新した
人数 (割合)

シミュレーションによって、避難ルート
を設定できること

避難訓練において、地域住民が
被災状況を把握し、規定時間
以内に避難を完了できている割合

カメラ画像にて(目視できない)
遠隔地の避難に資する
被災状況を常に把握できること

IP告知端末にて地域独自の
被災・避難状況を地域住民に
伝え、地域住民は避難に資する
情報を得られること

本ソリューションを考慮した
個別避難計画の作成・更新

避難支援等関係者が避難行動
要支援者の位置を速やかに把握
し、避難支援を実施し、津波到達
までに避難を完了できている割合

必要機能の明確化と課題の整理

11ahネットワークの有効性確立
(同時接続数、通信安定性)

下記想定機能の充足度と課題の整理
・カメラ画像による遠隔地情報の取得と
伝送ができること
・IP告知端末を活用し音声による
情報周知(遠隔地)ができること。
・GPS端末による位置情報連携による
避難支援
・避難計画立案支援のための
高精細津波シミュレーション
(時間毎の浸水領域提供)

II 目指す姿

③ 成果 (アウトカム) 指標

b. 成果 (アウトカム) 指標の設定: 実装・横展開

※成果指標の目標値は、延岡市の3つの地域に実装する値にて設定。

成果 (アウトカム) 指標	現状値	目標値	目標値設定の考え方	測定方法
本ソリューションを平時でも活用している割合	— ※現状は週2回程度、コミュニティセンターが活用されている。	50%	地域におけるコミュニティセンターの活用回数である平均週2回程度を基準として、平時に本ソリューションを活用する割合として半分程度を目標値として設定（週1回程度）	地域住民へ本ソリューションを活用頻度にかかるアンケート調査により、活用している割合を測定
地域コミュニティ情報共有頻度（割合）	—	50%	地域におけるコミュニティセンターの活用回数である平均週2回程度を基準として、IP告知端末による情報共有に使用する割合として半分程度を目標値として設定（週1回程度）	地域住民へIP告知端末活用頻度にかかるアンケート調査により、活用している割合を測定
地域における避難行動計画を立案している人数(割合)	—	14.3%以上	地域住民の避難ルートが把握でき、避難計画作成・更新が延岡市が目標とする個別避難計画策定率14.3%（全国平均以上）を達成することを目標値として設定	避難行動計画（マイタイムライン・個別避難計画）を集計した人数を集計
避難行動の実践回数（デジタル避難訓練回数）	実施していない 又は年1回	展開地区主催の避難訓練が1回/年以上実施されること	延岡市が定める避難訓練のKPIに寄与するため、避難行動の実践回数1回/年以上と設定 ※第2期延岡新時代創生総合戦略 KPI管理表より （延岡市全体での避難訓練： R4・・・74回⇒R7・・・100回）	自治体実践回数を確認し集計

II 目指す姿

③ 成果 (アウトカム) 指標

b. 成果 (アウトカム) 指標の設定: 実装・横展開

※成果指標の目標値は、延岡市の3つの地域に実装する値にて設定。

成果 (アウトカム) 指標	現状値	目標値	目標値設定の考え方	測定方法
事前告知なしで地域コミュニティからリアルタイムに避難行動に資する情報を伝達し、避難できる人数(割合)	—	80%	実装、横展開地域における、過去の避難訓練で設定した避難時間にて、避難出来た人数の割合を基準として、本ソリューションを活用した上、避難時間内で避難が可能となった人数の割合で設定	避難訓練時に時間内に避難できた人数（割合）を測定
GPS端末により避難支援の実施可否の判断ができる人数（割合）	—	80%	現在はアナログによる確認手法で避難しているが、本ソリューション活用することで、GPS端末を保有する避難行動要支援者を対象として、遠隔から避難支援の実施可否の判断が可能となった人数割合を目標値として設定	避難支援の実施可否の判断ができる人数（割合）を測定
実装・展開先数(ソリューションの効果が波及する人口カバー率)	— —	3件 95.96%	本ソリューションを実装・展開先数を延岡市内3箇所と設定 11ahのカバレッジエリア内にて、必要な場所にIP告知端末・カメラ端末を設置、位置情報端末を必要な人へ配布することを想定し、浸水想定区域内における、11ahのカバレッジエリア内（最大半径1km）の地域住民に波及効果があると仮定し、人口カバー率を設定 ※該当地区の波及効果のある人口カバー率（最大限人口をカバーできる範囲として設定） ・北緑ヶ丘地区：100% ・伊形地区：96.6% ・北浦地区：91.3% ⇒平均で95.96%	本ソリューションを実装・展開先の数を集計

Ⅱ 目指す姿

③ 成果 (アウトカム) 指標

b. 成果 (アウトカム) 指標の設定: 本実証

成果 (アウトカム) 指標	現状値	目標値	目標値設定の考え方	測定方法
マイタイムラインの作成・更新した人数（割合）	—	避難訓練参加者の50%	避難訓練に参加した地域住民が、設定した避難ルートをもとに意識が醸成され、マイタイムラインを作成・更新に寄与できる人数の割合を50%と設定	マイタイムラインの作成、更新した数を集計
シミュレーションによって、避難ルートを設定できること	—	避難ルートを設定した人の割合が50%	避難訓練参加者の地域住民がシミュレーションによって、津波に遭遇する可能性が低い場所を理解し、安全な避難ルートを設定できる人数の割合を50%と設定	シミュレーションによって、避難ルートを設定した数を集計
地域住民が被災状況を把握し、津波到達時間内に、避難を完了できている割合	—	100%	以下の2項目の合計値を設定 ・津波到達までの17分以内に、避難訓練の参加者である地域住民が避難を完了している割合 ・避難の完了が難しい地域住民については、17分に避難できなかった課題と17分以内に避難できる対策が明確となった割合	アプリケーションのログから地域住民の位置情報を取得し、17分以内に避難できているか解析を行う。

II 目指す姿

③ 成果 (アウトカム) 指標

b. 成果 (アウトカム) 指標の設定: 本実証

成果 (アウトカム) 指標	現状値	目標値	目標値設定の考え方	測定方法
カメラ画像にて(目視できない)遠隔地の避難に資する被災状況を常に把握できること	実施できていない ※区長は遠隔地の状況をリアルタイムに把握できていない(ヒアリングより)	満足度(※)として「アンケート調査の4段階評価」のうち評価が3以上の割合が80%以上 ※満足度とは、常に状況把握(避難支援)に資する情報として有効であるかどうかのこと	自主防災組織が遠隔地の被災状況をカメラ画像を通し、常に明瞭な画像(※)にて状況把握(避難支援)に資する情報として有効であるか満足度として設定 ※明瞭な画像とは、遠隔地の地域の状況を、避難に資する情報として判断することができる画像のこと (想定アンケート) (例) 状況把握に資する情報として有効であるか 4:大変満足、3:満足、2:やや不満、1:不満	自主防災組織にアンケート調査を実施し、状況把握(避難支援)に資する明瞭な画像かつ、継続的に情報入手できたかを4段階にて評価した結果を満足度として集計
IP告知端末にて地域独自の被災・避難状況を地域住民に伝え、地域住民は避難に資する情報を得られること	実施できていない ※気密性のある室内にいる場合、防災無線の音声が届かづらい(ヒアリングより)	満足度(※)として「アンケート調査の4段階評価」のうち評価が3以上の割合が80%以上 ※満足度とは、避難に資する情報として有効であるかどうかのこと	地域コミュニティセンターにいる地域住民が、自主防災組織や区長から発信する情報において「地域に関する被災・避難情報を入手でき、既存防災行政無線と比較し、避難に資する情報として有効かどうか」を満足度として設定 (例) 避難に資する情報として有効であるか 4:大変満足、3:満足、2:やや不満、1:不満	地域住民にアンケート調査を実施し、入手した情報が避難に資する情報として有効であるかを4段階にて評価した結果を満足度として集計
本ソリューションを考慮した個別避難計画の作成・更新	1.0%	50%	北緑ヶ丘地区の避難行動要支援者の半数が避難訓練に参加の上、個別避難計画の策定に着手した人数の割合を設定 ※避難支援に専門職等が関わる場合、数回の訪問や関係者との調整が必要であり、数カ月期間を要するため、着手することを目標値として設定。	個別避難計画作成に着手した人数を集計
避難支援等関係者が避難行動要支援者の位置を速やかに把握し、避難支援を実施し、津波到達までに避難を完了できた割合	—	100%	以下の2項目の合計値を設定 ・津波到達までの17分以内に、避難訓練の参加者である避難支援等関係者が避難を完了している割合・避難の完了が難しい避難支援等関係者については、17分に避難できなかった課題と17分以内に避難できる対策が明確となった割合	避難訓練実施後、避難行動要支援者及び避難支援等関係者の位置情報を取得することにより、17分以内に避難支援の実施判断と避難支援を行い、避難場所へ移動できているか解析を行う。

Ⅱ 目指す姿

③ 成果 (アウトカム) 指標

b. 成果 (アウトカム) 指標の設定: 本実証

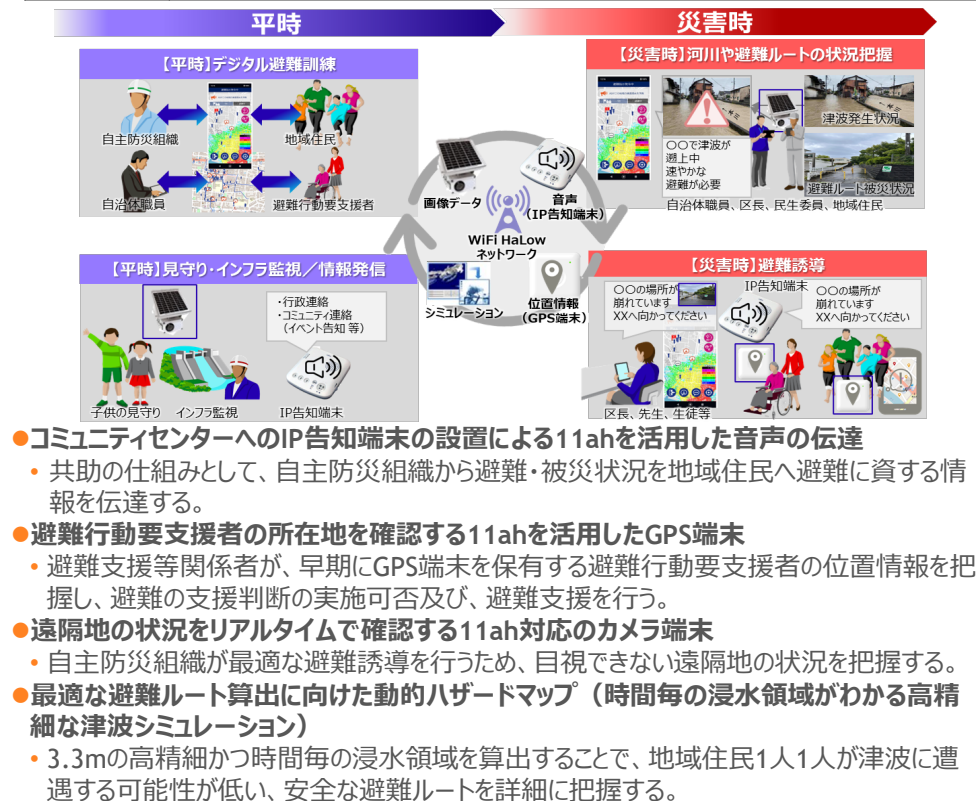
成果 (アウトカム) 指標	現状値	目標値	目標値設定の考え方	測定方法
必要機能の明確化と課題の整理	—	遅延なく以下の数値を達成 ・カメラ端末： 1分以内 ・IP告知端末： 10秒以内 ・GPS端末： 1分以内 ・シミュレーション： 3.3mの精度で1分毎の浸水域が算出できていること	本ソリューションにおける下記機能がすべて実現されることを確認する。 ・カメラ画像から遠隔地の状況を常に確認できる必要があるため、取得と伝送が1分以内にできること ・IP告知端末から情報の伝達が避難準備時間の5分以内にできる必要があるため、10秒以内に音声を送信できること ・GPS端末により避難行動等要支援者等の位置を確認し、避難支援の実施可否判断が5分以内にできる必要があるため、1分以内に位置情報の伝送ができること ・避難計画立案支援に必要な情報を高精細津波シミュレーションにより算出できること。(津波の到達時刻、津波の遡上状況、時間毎の浸水深)	機器を設置場所に設置し、通信ログ、アプリケーション等から結果を測定
11ahネットワークの有効性確立 (同時接続数、通信安定性)	—	■ 同時接続数 ・アクセスポイント2台に対し、カメラ端末2台、音声端末1台、位置情報端末40台のアクセスができる ■ 通信安定性 ・11ahによる通信による情報取得漏れが20分間ないこと	■ 同時接続数 ・北緑ヶ丘地区に設置するアクセスポイントに対し、各種端末が同時接続できるかどうか ■ 通信安定性 ・11ahにて音声の通信、複数のカメラ画像の定期送信、位置情報の取得漏れがない時間を、避難完了時間の17分間において安定した通信ができることを加味し、20分を目標値として設定	■ 同時接続数 通信ログや通信結果から通信の可否を測定 ■ 通信安定性 通信ログから通信の可否を測定
実装・展開先候補数	—	3件	次年度以降に本ソリューションを実装、横展開する候補先の数（延岡市内3箇所）	本ソリューションを紹介し、実装に向けた協議を実施した件数

Ⅲソリューション

①ソリューションの概要

ソリューションの概要

「目視できない場所の情報収集」と「位置情報・音声による避難誘導」	
対象者	自主防災組織、地域住民、避難行動要支援者、自治体職員
目的	「みんなで決めて、みんなで逃げる、地域住民主体の防災」による「逃げ遅れゼロ」の実現を目指すため、本ソリューションを活用し、地域住民間の密なコミュニケーションによる「 地域コミュニティの強化 」を推進し、地域住民の「 自助・共助の仕組みづくりと災害の自分事化 」を図ることを目的とする。



- **コミュニティセンターへのIP告知端末の設置による11ahを活用した音声の伝達**
 - ・ 共助の仕組みとして、自主防災組織から避難・被災状況を地域住民へ避難に資する情報を伝達する。
- **避難行動要支援者の所在地を確認する11ahを活用したGPS端末**
 - ・ 避難支援等関係者が、早期にGPS端末を保有する避難行動要支援者の位置情報を把握し、避難の支援判断の実施可否及び、避難支援を行う。
- **遠隔地の状況をリアルタイムで確認する11ah対応のカメラ端末**
 - ・ 自主防災組織が最適な避難誘導を行うため、目視できない遠隔地の状況を把握する。
- **最適な避難ルート算出に向けた動的ハザードマップ（時間毎の浸水領域がわかる高精細な津波シミュレーション）**
 - ・ 3.3mの高精細かつ時間毎の浸水領域を算出することで、地域住民1人1人が津波に遭遇する可能性が低い、安全な避難ルートを詳細に把握する。

※災害時のみの活用でなく、平時より、コミュニティ無線及び、見守り／インフラ監視への活用により、地域コミュニティの強化に貢献する。

中間アウトカム (実証)

定量アウトカム

- ・ マイタイムラインの作成・更新した人数（割合）（50%）↑
- ・ シミュレーションによって、避難ルートを設定できること（アンケート調査の4段階評価のうち評価が3以上の割合が80%以上）↑
- ・ 地域住民が被災状況を把握し、津波到達時間内に、避難を完了できている割合（100%）↑
- ・ （目視できない）遠隔地の被災状況を把握できること（アンケート調査の4段階評価のうち評価が3以上の割合が80%以上）↑
- ・ 被災・避難状況を地域住民へ伝えられること（アンケート調査の4段階評価のうち評価が3以上の割合が80%以上）↑
- ・ 避難支援等関係者が避難行動要支援者の位置を速やかに把握し、避難支援を実施し、津波到達までに避難を完了できている割合（100%）↑
- ・ 必要機能の明確化と課題の整理ができること↑
- ・ 11ahネットワークの有効性確立（接続ができる、11ahによる通信による情報取得漏れが20分間ないこと）↑
- ・ 実装・展開先候補数（3件）↑

定性アウトカム

- ・ 地域住民の安全な避難のルートを把握
- ・ 地域住民間の密なコミュニケーションによる地域コミュニティの強化
- ・ 11ahによる「画像データ・音声データ・位置情報」の安定した通信

中間アウトカムの実現に繋がるソリューションの価値

- **平時から防災意識の向上による早期避難の実現**
 - ・ 高精細なシミュレーションを活用した動的ハザードマップから、詳細な災害リスクと避難ルートを可視化し、実災害を想定した再現性のあるデジタル避難訓練を実施することにより、被害低減に向けた**地域住民の避難行動の理解向上と個別避難計画の策定の加速化**に繋がり、早期避難行動が可能となる。
- **災害時における地域住民主体の自助・共助**
 - ・ 11ahを活用した津波の遡上状況や避難ルートの被災状況の**リアルタイムな把握**と、安全確保できた地域住民が、逃げ遅れの地域住民に対し、地域コミュニティ単位へ**音声で被災・避難情報の伝達**、避難行動要支援者の**位置情報をリアルタイムかつ正確に把握し、音声から避難誘導**することで、早期避難支援が可能となることにより、地域住民が主体となった自助・公助が実現し、災害時の被害低減が可能となる。

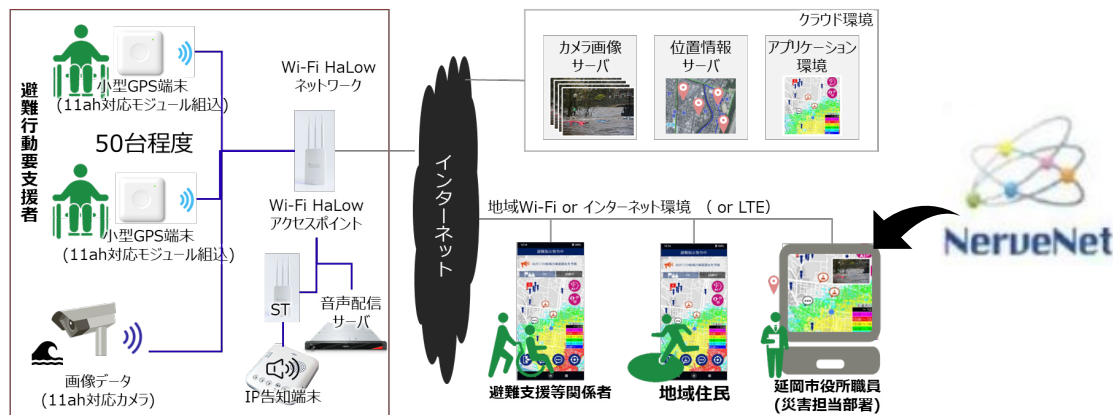
Ⅲソリューション

② ネットワーク・システム構成

a. ネットワーク・システム構成図

イメージ

<主要機器・無線通信技術等の通信インフラ>



<受益者等のステークホルダー、運用主体、展開先>



※音声発信は、安全確保できた区長や自主防災組織
避難場所となる県立延岡工業高校と延岡市立南中学校の先生及び生徒を想定

説明

本ソリューションでは、11ahネットワーク環境とインターネット環境(or地域Wi-Fi)を構築し、下記機器を活用する。

[11ahネットワーク環境]

画像データ(11ah対応カメラ)は、河川や避難ルート等に設置する小型カメラが取得したデータであり、定期的に撮像しインターネット側に送信する機能を持つ。災害発生時の津波の遡上状況および避難ルート等の被災状況(平時はインフラ監視や見守りなど遠隔地の状況)を確認する際に活用する。

IP告知端末は、コミュニティセンターといった地域住民が集まる場所に設置する小型の音声端末であり、11ahネットワーク上で音声を送受信する機能を持つ。平時は地域独自の情報伝達(コミュニティ無線)を担い、災害時は、自主防災組織等から地域住民に避難情報を音声で周知する際に活用する。

小型GPS端末(11ah対応モジュール組込)は、本実証では避難行動要支援者に配布する小型の位置情報通知端末であり、特別な操作をせずにGPSを活用して自身の位置を取得し、避難支援等関係者に通知する。

[インターネット側環境]

アプリケーション環境は、高精細な津波シミュレーション結果と地域住民の位置を表示するためのGISソフトウェア環境であり、避難支援や避難状況を確認する際に活用する。

Ⅲソリューション

② ネットワーク・システム構成

b. 設置場所・基地局等

イメージ



Wi-Fi HaLowのエリアカバレッジ

説明

避難訓練実施範囲である北緑ヶ丘地区を網羅するため、Wi-Fi HaLowの特徴である広範囲の伝送（最大1km程度）を活かし、避難場所である南中学校及び延岡工業高校にアクセスポイントを設置する。

② ネットワーク・システム構成

c. 設備・機器等の概要

機器リスト

別添資料 調達機器リストを参照

② ネットワーク・システム構成

d. 許認可等の状況

許認可の種類	現在の状況	今後の計画/スケジュール
11ahはエリア構築に際し、 <u>許認可は不要</u> である。利用する通信技術に関し、本実証で活用する。	許認可は不要	—
技術基準適合認定	本事業にて使用する、以下の端末は、技術基準適合認定を取得済である。 • アクセスポイント、カメラ端末 • IP告知端末 • 小型GPS端末 ※小型GPS端末は、技術基準適合認定を取得済の11ah通信モジュールを利用する。	—

③ソリューション等の採用理由

a. 地域課題への有効性

ソリューション Wi-Fi HaLowとデジタルツールを活用した避難支援

対象の課題

課題a：防災無線の情報が届きにくい場面が存在（悪天候及び屋内）する
自主防災組織と住民間の情報伝達の手段が不足している

課題b：津波到達までの短時間にて、避難行動要支援者の避難支援の実施判断が困難である

課題c：地域住民は複雑な地形特性により、避難のタイミングや避難ルートの選定が困難である

課題d：災害時における津波発生や津波遡上状況をリアルタイムかつ安全に把握することが困難である

課題e：キャリア回線の不通を想定した副回線の通信エリアが限定的である

課題解決への有効性

課題a：本ソリューションにおけるIP告知端末(地域住民が平時でも活用する屋内を想定)と位置情報端末と画像データを活用することで、公助のみならず共助の観点での地域内独自の情報を地域コミュニティ内で共有することができるため、これまで不足していた地域の情報伝達手段の確立に貢献でき、地域コミュニティの強化に効果的である。

課題b：個別避難計画と本ソリューションを活用し、個別最適な避難方法やタイミングの検討、計画内容の実効性を確保することで、「避難方法と避難支援の開始時間」が明確となり、早期の避難支援の実施判断と避難支援が可能となるため有効である。

課題c：高精細なシミュレーションを活用した再現性の高いデジタル避難訓練を実施することで、地域住民1人1人が津波に遭遇する可能性が低い、安全な避難ルートを把握し、避難計画に反映することができるため、有効である。

課題d：リアルタイムに遠隔地の状況・情報を取得、配信することにより、延岡市職員や地域コミュニティは、現地へ行くことなく、状況把握が可能となるため有効である。

課題e：災害時、キャリア回線が不通した場合においても、本ソリューションはキャリアの副回線として広域の利用が可能となるため有効である。

③ソリューション等の採用理由

a. 地域課題への有効性

ソリューション

Wi-Fi HaLowとデジタルツールを活用した避難支援

他ソリューションに対する優位性

名称	比較
IP告知端末と防災無線との比較	■地域コミュニティ限定の情報発信 本ソリューションで利用する11ahを活用したIP告知端末は、公民館などの室内に設置し、地域コミュニティの情報を自主防災組織や区長が効果的に地域住民へ伝達する。なお、本ソリューションは既存の防災無線の代替手段ではなく、音声が届きにくい場所を補完する新たな手段として展開が可能である。 防災無線は、室内での聴取が困難な場合がある。また、室内への情報伝達を可能にする戸別受信機、防災ラジオは、市内全域の情報を発信する機器のため、自主防災組織や区長が地域コミュニティの情報を発信することができない。

他ソリューションに対する優位性

名称	比較
11ahに対応した監視カメラと河川監視カメラとの比較	■コスト 本ソリューションは11ahを使用することで、通信費が発生しないため、ランニングコストが優位である。 既存の監視カメラは、LTE回線を利用して、クラウドへ画像を伝送するため、通信費とクラウド使用料が発生する。 例) コスト比較（5台導入の場合） ○イニシャルコスト ・11ah：¥1,000,000.- ・LTE：¥3,000,000.- ○ランニングコスト ・11ah：¥0.- ・LTE：¥10,000.-/月

他ソリューションに対する優位性

名称	比較
高精細な津波シミュレーションと津波ハザードマップとの比較	■詳細な災害リスクの把握 現行のハザードマップの場合、危険箇所と避難所の把握は可能であるが、地域の時系列での浸水状況を把握できない。本ソリューションは高精細シミュレーション（10mメッシュ→3.3mメッシュ）を基にした動的ハザードマップにより、時系列での浸水範囲が可視化されることで、地域住民1人1人が津波に遭遇する可能性が低い、安全な避難ルートを詳細に把握することができるため優位である。

③ソリューション等の採用理由

b. ソリューションの先進性・新規性、実装横展開のしやすさ

対象の課題	先進性・新規性	実装・横展開のしやすさ
課題a：防災無線の情報が届きにくい場面が存在する自主防災組織と住民間の情報伝達の手段が不足している	・ [新規性] これまでに事例のない11ahを利用した音声伝送による防災無線を補完する仕組みである点。 ・ [先進性] 高コストな防災無線の整備と比較し、<u>約1/3の低コストであるため、容易に整備が可能となる点。</u>	・ <u>南海トラフ地震特別強化地域への横展開・実装</u>
課題b：津波到達までの短時間にて、避難行動要支援者の避難支援の実施判断が困難である	・ [新規性] LTE／Wi-Fi／Bluetoothを使用した位置情報を可視化するサービスはある一方、<u>11ahを使用したサービスは見当たらない点。</u> ・ [先進性] 子どもや避難行動要支援者の位置情報を活用した、地域住民による避難誘導を実施可能となる点（デジタル・ディバイド対策）。	139の指定市町村や拠点有する民間企業は、地域住民や従業員が、津波到達までに避難できる取組を求められているため、ニーズが重なる当該地域への横展開が可能と考える。 ■横展開に向けた他自治体の想定※ ・延岡市内：北浦地域、伊形地域 ・宮崎県内：宮崎市、高鍋町 ・宮崎県外：高知県高知市、土佐市、南国市、徳島県徳島市、阿南市、和歌山県和歌山市、三重県伊勢市、静岡県静岡市他
課題c：地域住民は複雑な地形特性により、避難のタイミングや避難ルートを選定が困難である	・ [新規性] 平時から地域住民が近隣の浸水範囲を把握し、防災対策や災害時の避難行動を理解するため、従来のハザードマップより、<u>高精細（10mメッシュ→3.3mメッシュ）なシミュレーション</u>を用いることで、詳細な避難行動の検討が可能となる点。 ・ [先進性] 平時からシミュレーションをもとにしたデジタル避難訓練により、地域住民が<u>災害と避難行動を理解</u>できることで、個別避難計画の策定が加速化する点。	・ <u>11ahの特徴を活かした実装のしやすさ</u> 特徴である広範囲への伝送、可搬性の高さ、耐災害性、低コストでの導入を可能とするため、容易に実装が可能である。
課題d：災害時における津波発生や津波遡上状況をリアルタイムかつ安全に把握することが困難である	・ [先進性] 現地に行くことなく、リアルタイムかつ安全に遠隔地の状況を確認が可能となる点。	・ <u>延岡市による取り組み</u>
課題e：キャリア回線の不通を想定した副回線の通信エリアが限定的である	・ [新規性] 延岡市に導入されているNerveNetと将来的に連携することにより耐災害性の向上となる点。	同様の課題やニーズを有する地域への展開を念頭に、宮崎県や周辺自治体の防災部門と、情報共有や連携を継続している。

ソリューション Wi-Fi HaLowとデジタルツールを活用した避難支援

③ソリューション等の採用理由

c. 無線通信技術の優位性

通信技術	ソリューション実現の要件を満たす通信技術の特徴
Wi-Fi HaLow	広い通信エリア - 通信エリアが1kmであるため、他の無線通信技術と比べ少ないアクセスポイントの設置でエリアの構築実現が可能である。 可搬性の高さ - 設置場所が自由に選択可能である。 低コストにて導入が可能 - 低コストで構築・運用が可能である。 設置に伴う免許が不要 - 設置に伴う免許が不要のため、容易に導入可能である。 耐災害性の高さ - キャリアに依存しない耐災害性のあるネットワークの実現が可能である。

他無線通信技術との比較

名称	比較結果		
- ローカル5G - Wi-Fi 6E	本ソリューションは、平時と災害時における利用と、自治体や民間企業への導入を目指していることから、エリア構築が容易、かつ低コストに導入できなければ、横展開に繋がらない。実装を想定し、Wi-Fi HaLowを選定した。		
	Wi-Fi HaLow	ローカル5G	Wi-Fi6E
通信範囲 (エリアサイズ)	○ 1km程度	△ 100m～200m程度	△ 100m程度
可搬性	○	△	○
免許の有無	○ 不要	△ 必要	○ 不要
コスト 上段：導入 下段：運用	○ 5万円/台 0円/年間	△ 2,000万円/台 200万円/年間	○ 7万円/台 7000円/年間

- 本ソリューションとPS-LTEとの位置づけ

- 耐災害性ネットワークという観点にて、PS-LTEはキャリア回線の強化、Wi-Fi HaLowは通信手段の副回線という位置づけであり、今後の連携を検討
- PS-LTEは、国、地方自治体、警察、消防等の公的機関の活用が想定されており、本ソリューションは、自主防災組織や住民間のコミュニティでの活用を想定している。
- 今後、PS-LTEが普及された際に、災害時の情報共有の仕組みとして、本ソリューションとの連携を推進する

4 費用対効果

a. 費用対効果 (1/7)

項目		2024年度	2025年度	2026年度	合計	
スケジュール						
効果	定量 (収益)	- 類似ソリューションからの削減効果 ＜見守りによる犯罪軽減＞ ＜見守りによる人件費削減＞ ＜インフラ監視の人件費削減＞ - 死者数の軽減(災害) - 被害額の軽減(災害)	実証期間のため、 未記載	- イニシャル費用390万円/地区減 ＜刑法に係る犯罪件数最大4割減＞ ＜1,240万円／年の削減＞ ＜301万円／年の削減＞ 212人の軽減 38.7億円の削減	- イニシャル費用390万円/地区減 ＜刑法に係る犯罪件数最大4割減＞ ＜6,200万円／年の削減＞ ＜1,230万円／年の削減＞ 960人の軽減 58.32億円の削減 ※10地域（1地域の人口と設置場所は北浦地域と伊形地域相当を想定）	2,333,586万円
	計 (定量 収益)			388,931万円※2	1,944,655万円	2,333,586万円
	定量 (収益以外) + 定性	- 地域コミュニティの活性化 - 津波到達予想時刻までの避難者数の増加		- 地域住民間の避難支援の機会創出 - 延岡市内（北浦地域、伊形地域）における最新の災害情報の認知率の増加	- 地域コミュニティ情報の発信増加 - 導入地域における最新の災害情報の認知率の増加	
費用	イニシャル	カメラ端末一式 IP告知端末一式 位置情報端末一式 アプリケーション開発 ネットワーク構築 避難計画策定支援 (個別避難計画策定、訓練、効果検証) その他 間接経費	実証期間のため、 未記載	100万円（5台／地区） 250万円（5台／地区） 200万円（50台／地区） 100万円（／地区） 250万円（／地区） 400万円（／地区） (津波シミュレーション) 50万円 100万円	100万円（5台／地区） 250万円（5台／地区） 100万円（50台／地区） 50万円（／地区） 250万円（／地区） 100万円（／地区） (津波シミュレーション) 0万円 0万円	【2025年度】 1,450万円／地区 【2026年度】 912万円／地区
	ランニング	クラウド利用料 通信料 保守費		12万円 0円（NervNet連携） 100万円	12万円 0万円（NervNet連携） 50万円 - サブスクリプションモデルとしての展開。	【2025年度】 112万円／地区 【2026年度】 62万円／地区
	計	－		3,124万円／2地区	9,120万円／10地区	12,244万円

※2本ソリューションを平時で利用した場合の効果を <> にて記載しております。

Ⅲソリューション

④ 費用対効果

a. 費用対効果 (2/7)

項目

算定の根拠

- 類似ソリューションからの削減効果

- 各機能毎の類似ソリューションとの費用を比較（イニシャルコスト・ランニングコスト）
 - イニシャルコスト：390万円の削減、ランニングコスト：318万円削減

効果

定量(収益)

費用算出条件

場面

- ・平時の費用対効果を想定
- ・実装時を想定

対象面積

- ・1km²（延岡市伊形地区）

数量根拠

- ネットワーク
 - ・Wi-Fi HaLow：3台
 - ・ローカル5G：1台
 - ・Wi-Fi/6E：5台
 - ・StarLink：10台
- 音声端末
 - ・台数：5台
- カメラ
 - ・台数：5台
- 音声端末
 - ・台数：5台
- ※設置費、検証費を含みます。
- ※間接費、その他経費は含みません。

その他

- 以下の内容にて、比較しています。
- ・キャリア回線（LTE）
- ・河川監視カメラ
- ・コミュニティ無線
- ・GPS見守り端末
- ・ハザードマップ作成 ・アプリケーション構築

イニシャルコスト

1.ネットワーク構築					
採用	項目	数量	単位	単価	金額(税込)
○	WiFi-HaLow（3台想定）	1	式	2,500,000	2,500,000
	キャリア回線（LTE）（月額3,000×12か月）	50	回線	36,000	1,800,000
	ローカル5G	1	台	20,000,000	20,000,000
	WiFi/6E（5台想定）	1	式	3,000,000	3,000,000
	starlink（10台想定）	1	式	3,200,000	3,200,000
					-700,000
2.画像データ取得(カメラ)					
採用	項目	数量	単位	単価	金額(税込)
○	WiFi-HaLow対応カメラ	5	台	200,000	1,000,000
	河川監視カメラ(河川監視カメラ実績参照)	5	台	400,000	2,000,000
					-1,000,000
3.音声端末					
採用	項目	数量	単位	単価	金額(税込)
○	IP告知端末（親機1台+端末5台）	1	式	2,500,000	2,500,000
	防災行政無線(拡声子局1台)+戸別受信機（5台） （基礎自治体様実績参照）	1	式	6,250,000	6,250,000
	コミュニティ無線(無線1台+スピーカー5台) （基礎自治体様実績参照）	1	式	3,000,000	3,000,000
	防災ラジオ(家庭用)	5	台	15,400	77,000
					2,423,000
4.GPS端末					
採用	項目	数量	単位	単価	金額(税込)
○	WiFi-HaLow対応GPS端末	50	台	40,000	2,000,000
	GPS見守り端末(他社様参照)	50	台	22,000	1,100,000
					900,000
5.シミュレーション、アプリケーション構築					
採用	項目	数量	単位	単価	金額(税込)
○	シミュレーション及びアプリケーション構築	1	式	5,000,000	5,000,000
	ハザードマップ作成及びアプリケーション構築 （基礎自治体様実績参照）	1	式	9,000,000	9,000,000
					-4,000,000

ランニングコスト

1.ネットワーク通信費					
採用	項目	数量	単位	単価	金額(税込)
○	WiFi-HaLow	12	カ月	0	0
	キャリア回線（LTE）（月額¥3,000×50回線）	12	カ月	150,000	1,800,000
	ローカル5G	12	カ月	170,000	2,040,000
	WiFi/6E（月額7,200×5台）	12	カ月	36,000	432,000
	starlink（月額6,600×10台）	12	カ月	66,000	792,000
					-792,000
2.画像データ取得(カメラ)					
採用	項目	数量	単位	単価	金額(税込)
○	WiFi-HaLow対応カメラ	1	年間	0	0
	河川監視カメラ(国土交通省様実績参照)	1	年間	300,000	300,000
					-300,000
3.音声端末					
採用	項目	数量	単位	単価	金額(税込)
○	IP告知システム+IP告知端末	1	年間	0	0
	防災行政無線（5万円/箇所×5台） （基礎自治体様実績参照）	1	年間	250,000	250,000
	コミュニティ無線(基礎自治体様実績参照)	1	年間	100,000	100,000
	防災ラジオ(家庭用)	1	年間	0	0
					-100,000
4.GPS端末					
採用	項目	数量	単位	単価	金額(税込)
○	WiFi-HaLow対応GPS端末	50	台	0	0
	GPS見守り端末(他社様参照)	50	台	22,000	1,100,000
					-1,100,000
5.アプリケーション運用保守					
採用	項目	数量	単位	単価	金額(税込)
○	アプリケーション運用保守料	1	式	1,120,000	1,120,000
	アプリケーション運用保守料 （基礎自治体様実績参照）	1	式	1,000,000	1,000,000
					120,000

本ソリューション

¥13,000,000.-

類似ソリューション

¥16,900,000.-

¥3,900,000.-の削減

本ソリューション

¥1,120,000.-

類似ソリューション

¥4,300,000.-

年間¥3,180,000.-の削減

※類似ソリューションは、本ソリューションにて導入する機能と類似する機能を保有するソリューションを指します。

④ 費用対効果

a. 費用対効果 (3/7)

		項目	算定の根拠
効果	定量 (収益)	- 見守りによる犯罪軽減 - 見守りによる人件費削減 - インフラ監視の人件費削減 - 死者数の軽減(災害) - 被害額の軽減(災害)	- 画像による見守りの取り組みにより、犯罪件数4割減少実績あり（兵庫県加古川市） - 実装時：4割減 - 人件費軽減：124万円（4時間／日×1,550円／時間×200日（授業日数））／人 - 実装時：1,240万円/年(124万円×10台)削減 - 人件費軽減：年間44.6万円／箇所（144日（月12回×12か月）） - 実装時：246万円/年（44.6万円×10箇所）削減 - 被害者数軽減：人口の3%が南海トラフにより亡くなる可能性有、ソフト対策により8割減少と推計 - 実装時：212人（265人-53人）軽減 （伊形北浦地区の人口：8,847人、想定死者数265人、ソフト対策想定死者数：53人） - 被害金額の軽減：津波避難の迅速化により生産・サービス低下による被害額は、3割減少する試算 - 実装時：38.7億円（129.1億円×30%）削減 ※算定の根拠の考え方については、P26、P27をご参照ください。
	定量 (収益以外)	津波到達予想時刻までの避難者数の増加	北緑ヶ丘地区、延岡市内（北浦地域、伊形地域）、導入地域における最新の災害情報の認知と避難行動の理解をした人数の増加から、津波到達予想時刻までに避難できる人数が増加すると推定

④ 費用対効果

a. 費用対効果 (4/7)

		項目	算定の根拠
費用	イニシャル	カメラ端末一式	Wi-Fi HaLow カメラ端末として国内優一導入実績のある古野電気株式会社を採用。カメラ設置費用などの人件費を加えた費用として算出
		IP告知端末一式	Wi-Fi HaLowを活用したIP告知端末の開発を検討しているTOA株式会社を採用。IP告知端末設置などの人件費を加えた費用として算出。
		位置情報端末一式	GPSトラッカー端末を活用したサービス展開、また、Wi-Fi HaLowを活用したGPSトラッカーの新規開発を柔軟に対応できる株式会社IoT Bankを採用。Wi-Fi HaLow対応のGPSトラッカーの開発、端末料金として算出している。また、新規開発のため、予備端末を含んでいる。
		アプリケーション開発	津波シミュレーションを活用した避難訓練の支援アプリの開発実績のある富士通Japan株式会社を採用。UIのアクセシビリティ対応として、導入実績があるKaizenPlatform株式会社を採用。
		ネットワーク構築 避難計画策定支援 (個別避難計画策定、訓練、効果検証)	- Wi-Fi HaLowのエリア構築、802.11ah推進協議会へ参画している富士通株式会社で推進 - 川崎市における避難訓練の実績を有する富士通株式会社にて推進。延岡市危機管理課、総合福祉課と連携し、避難訓練に関わる、準備作業、避難訓練、結果分析等を実施する。
		その他 間接経費	- 交通費及び印刷費として計上 - 一般管理費として計上
	ランニング	クラウド利用料 通信料	- 避難支援アプリのクラウド利用料として計上 - Wi-Fi HaLowと通信するインターネット網の通信費用として計上

4 費用対効果

a. 費用対効果 (5/7)※補足スライド

		項目	算定の根拠
効果	定量(収益)	見守りによる犯罪軽減	- 画像による見守りの取り組みにより、犯罪件数4割減少実績あり（兵庫県加古川市） - 実装時：4割減
		見守りによる人件費削減	- 人件費軽減：124万円（4時間／日×1,550円／時間×200日（授業日数））／人 - 実装時：1,240万円／年(124万円×10台)削減
		インフラ監視の人件費削減	- 人件費軽減：年間44.6万円／箇所（144日（月12回×12か月）） - 実装時：246万円／年（44.6万円×10箇所）削減
		見守りによる効果（犯罪の減少・人件費の削減） インフラ監視による効果（人件費の削減）	
考え方		○犯罪の減少 画像による見守りの取り組みにより、刑法に係る犯罪件数を4割減少した実績がある。※1 ○人件費の軽減 見守りに必要な警備員の人件費※2：1,550円／時間 年間に必要な人件費：124万円／人 （4時間／日×1,550円／時間×200日（授業日数））	○インフラ監視を委託（警備員）した場合の比較 ・インフラ監視（画像データ）：20万円／台（構築）、0円（運用） ※インフラ監視を委託（警備員）した場合の比較条件 ・移動時間+巡回時間=2時間想定 ・3日に1回の巡回頻度を想定（道路巡回の基準を参考※3） ・巡回に必要な警備員（委託）の人件費※2：1,550円／時間 ・年間の人件費：44.6万円／箇所（144日（月12回×12か月））
費用対効果(実証)		○犯罪の減少 北緑ヶ丘地区の1人当たりのカメラ台数：0.002台／人 加古川市の1人当たりのカメラ台数：0.006台／人 犯罪件数の減少(費用対効果)：1.3割減(4割×0.002/0.006) ○人件費の軽減 人件費の削減(費用対効果)：248万円／年(124万円×2台)	○北緑ヶ丘地区における費用対効果 ・インフラ監視（画像データ）：20万円×2台=40万円 ・警備員の巡回：44.6万円×2箇所=89.3万円 人件費の削減(費用対効果)：49.3万円／年
費用対効果(実装)		○犯罪の減少 伊形地区／北浦地区では設置場所の工夫（高台への設置など）により、加古川市のカメラカバー範囲を実現する。 犯罪件数の減少(費用対効果)：4割減 ○人件費の軽減 人件費の削減(費用対効果)：1,240万円／年(124万円×10台)	○伊形／北浦地区における費用対効果 インフラ監視（画像データ）：20万円×10台=200万円 警備員の巡回：44.6万円×10箇所=446万円 人件費の削減(費用対効果)：246万円／年

※1：加古川市「見守りカメラについて」より（<https://www.city.kakogawa.lg.jp/soshikikarasagasu/shiminbu/shiminseikatsuanshinka/ICT/mimamori.html>）

※2：宮崎県「公共工事設計労務単価（基準額）」より令和6年度の交通誘導員Bの額をもとに算出（[miyazaki.pdf \(mko-kikaku.com\)](https://www.miyazaki.go.jp/mko-kikaku.com)）

※3：国土交通省「維持管理基準の概要」より（https://www.mlit.go.jp/road/ir/ir-council/road_maintenance/pdf/40.pdf）

④ 費用対効果

a. 費用対効果 (6/7)※補足スライド

		項目	算定の根拠
効果	定量(収益)	死者数の軽減(災害)	- 被害者数軽減：人口の3%が南海トラフにより亡くなる可能性有、ソフト対策により8割減少と推計 - 実装時：212人（265人-53人）軽減 （伊形北浦地区の人口：8,847人、想定死者数265人、ソフト対策想定死者数：53人）
		被害額の軽減(災害)	- 被害金額の軽減：津波避難の迅速化により生産・サービス低下による被害額は、3割減少する試算 - 実装時：38.7億円（129.1億円×30%）削減
	考え方	被害者数の軽減	
		被害金額の軽減	
費用対効果(実証)	考え方	ソフト対策（早期避難と呼びかけ）（自助・共助）が地域住民の避難を迅速化し、死者数は8割減少すると推計される。※1	
	費用対効果(実証)	延岡市の想定死者数：3,300人（人口の約3%）※2 北緑ヶ丘地区の人口：834人 想定死者数：25人（834人×0.03） ソフト対策による想定死者数：5人（25人×0.2） 死者数の軽減（費用対効果）：20人（25人－5人）	
	費用対効果(実装)	延岡市の想定死者数：3,300人（人口の約3%）※2 伊形／北浦地区の人口：8,847人 想定死者数：265人（834人×0.03） ソフト対策による想定死者数：53人（265人×0.2） 死者数の軽減（費用対効果）：212人（265人－53人）	
		津波避難の迅速化等を行うことによって、生産・サービス低下による被害額は、3割程度減少するものと試算される。※1	
		宮崎県が生産・サービス低下による想定被害額：9,000億円※3 被害額に影響がある宮崎県における想定被害者数：33,000人※2 一人当たりの想定被害額：0.27億円／人（9000人÷33,000人） 延岡市における想定被害者数：6,100人（人口の約5.4%）※2 北緑ヶ丘地区における想定被害者数：45人（836人×0.054） 生産・サービス低下による想定被害額：12.2億円（45人×0.27） 被害金額の低減（費用対効果）：3.7億円（12.2億円×0.3）	
		宮崎県が生産・サービス低下による想定被害額：9,000億円※3 被害額に影響がある宮崎県における想定被害者数：33,000人※2 一人当たりの想定被害額：0.27億円／人（9000人÷33,000人） 延岡市における想定被害者数：6,100人（人口の約5.4%）※2 伊形／北浦地区における想定被害者数：478人（8,847人×0.054） 生産・サービス低下による想定被害額：129.1億円（478人×0.27） 被害金額の低減（費用対効果）：38.7億円（129.1億円×0.3）	

※1：内閣府「南海トラフの巨大地震被害想定（第一次報告および第二次報告概要）」より（https://www.bousai.go.jp/kohou/kouhoubousai/h25/71/news_01.html）

※2：延岡市「県における南海トラフ巨大地震等に伴う被害想定について」より（<https://www.city.nobeoka.miyazaki.jp/soshiki/15/3382.html>）

※3：宮崎県「宮崎県地震・津波及び被害の想定について」より（https://www.pref.miyazaki.lg.jp/documents/4579/4579_20200318114609-1.pdf）

4 費用対効果

a. 費用対効果 (7/7)

項目		スケジュール	
		2025年度	2026年度
効果 計 (定量)	—	388,931万円 ※延岡市内の2地域（北浦地域、伊形地域）を想定	1,944,655万円 ※延岡市内及び延岡市以外の10地域を想定 ※1地域当たりの人口と機器設置台数は北浦・伊形地域相当を想定
	定性	- 地域コミュニティの活性化 - 災害の自分事化の推進 - 地域住民間の避難支援の機会創出 - 延岡市内（北浦地域、伊形地域）における最新の災害情報の認知率の増加	- 地域住民間の避難支援の機会創出 - 導入地域における最新の災害情報の認知率の増加
費用計		—	1,562万円／地区 912万円／地区



合理性・妥当性

・ イニシャルコストとランニングコストを合わせると1,562万円／地区であるが、人によるインフラ監視や見守り監視との比較により、本ソリューションの実装時において**年間1,486万円（P26参照）の人件費削減**が見込める。また、災害時の利用により、ソフト対策（自助・共助）が地域住民の避難を迅速化し、**死者数が8割減（※1）**すると推計される。地域全体として、津波避難の迅速化等を行うことにより、生産・サービス低下による被害額が3割程度の減少（※1）が見込まれる。そのため、**38.7億円の削減効果**が見込める想定であり、費用対効果が十分に得ることが可能である。2026年度においては、10地域に拡大することを目指し、人件費の削減と、被害額の減少の合計で**194.4億円の削減効果**が見込める想定である。

※1：内閣府「南海トラフの巨大地震被害想定（第一次報告および第二次報告概要）」より（https://www.bousai.go.jp/kohou/kouhoubousai/h25/71/news_01.html）

④ 費用対効果

b. 導入・運用コスト引き下げの工夫【実装時】

		項目	引下げの工夫内容	コスト削減効果 (見込み額)	実行タイミング	実行主体/担当者
費用	イニシャル	アプリケーション 構築費	実証結果を踏まえ、機器開発・アプリケーション 開発の要件変更等により、コスト低減の余地を 検討	検討中	実証完了後	
	ランニング	運用保守費	実証結果を踏まえ、機器開発・アプリケーション 開発の要件変更等により、コスト低減の余地を 検討	検討中	実証完了後	

1 計画概要

実証実施の前提

目的

11ahを活用し、「**目視できない場所の、画像データによるリアルタイムな情報収集**」、「**音声と位置情報把握による避難誘導**」により、地域住民主体の防災による「逃げ遅れゼロ」（津波到達までの17分間での避難）を実現可能か検証を行う。

- 本ソリューションを使用した、デジタル避難訓練により津波到達までの17分間にて、避難完了が可能か検証を実施
- 11ah環境内での「画像データの送信」、「音声データの送受信」、「位置情報の送信」の通信可否と安定性を検証
- 設置場所、台数、実施体制、各種機器の操作性について、実装時の運用が可能か検証を実施

アウトカム

- マイタイムラインの作成・更新した人数（割合）（50%）↑
- シミュレーションによって、避難ルートを設定できること（アンケート調査の4段階評価のうち評価が3以上の割合が80%以上）↑
- 地域住民が被災状況を把握し、津波到達時間内に、避難を完了できている割合（100%）↑
- （目視できない）遠隔地の被災状況を把握できること（アンケート調査の4段階評価のうち評価が3以上の割合が80%以上）↑
- 被災・避難状況を地域住民へ伝えられること（アンケート調査の4段階評価のうち評価が3以上の割合が80%以上）↑
- 本ソリューションを考慮した個別避難計画の作成・更新（50%）↑
- 避難支援等関係者が避難行動要支援者の位置を速やかに把握し、避難支援を実施し、津波到達までに避難を完了できている割合（100%）↑
- 必要機能の明確化と課題の整理ができること↑
- 11ahネットワークの有効性確立（接続ができる、11ahによる通信による情報取得漏れが20分間ないこと）↑
- 実装・展開先候補数（3件）↑

検証ポイント

効果

- 地域住民、避難行動要支援者の避難行動を検証
高精細な津波シミュレーションを活用し、地域住民1人1人が津波に遭遇する可能性が低い、安全な避難ルートを把握することで、自らの避難行動や避難行動要支援者の支援に繋げることが可能か、地域住民の評価により検証する。
- 津波到達までの17分にて、避難完了が可能か検証を実施
地域住民がデジタル避難訓練にて画像データによるリアルタイムな状況監視、IP告知端末による音声情報の伝達、避難行動要支援者の位置情報を活用し、津波到達までの17分以内に避難完了が可能か検証を行う。

技術

- 通信の安定性の検証
11ahネットワーク上で、カメラ端末・音声・位置情報の情報を伝送するため、実証地域における通信の安定性の検証を行う。

運用

- 同時接続数の検証
11ahネットワークに接続する、カメラ端末・音声端末・位置情報端末の同時接続による稼働・運用面の検証を行う。
- 設置場所、台数、機能性・操作感の検証
実装を視野に入れた検証を行う。
 - 各種機器の設置場所の妥当性
 - 各種機器の台数の妥当性
 - 各種機器の機能性、操作感

2 検証項目・方法

a. 効果検証

ソリューション	検証ポイント		検証方法	実装化の要件	
	項目	目標		要件	要件の妥当性の根拠
Wi-Fi HaLowとデジタルツールを活用した避難支援	I 地域住民、避難行動要支援者の避難行動を検証	・本ソリューションを考慮した避難計画の作成・更新	・高精細な津波シミュレーションを活用し、地域住民1人1人が津波に遭遇する可能性が低い、安全な避難ルートを把握することで、自らの避難行動や避難行動要支援者の支援に繋げることが可能か、 <u>地域住民向けのアンケートを実施し</u> 評価・検証する。	・地域住民の避難ルートが把握でき、避難計画作成・更新が延岡市が目標とする個別避難計画策定率14.3%を達成すること。	・全国平均の個別避難計画策定率（14.3%）※1よりも高い目標値を設定し、計画策定の加速に寄与できることを確認できるため。（横展開時の効果基準となるため）
	津波到達までの17分にて、避難完了が可能か検証を実施	・津波到達までの17分以内に、地域住民の避難が完了していること。		・避難訓練時に17分以内に避難が完了できること。 ・避難が完了しなかった地域住民においては、行動ログを分析することにより課題と対策が明確に提示できること。	・避難要件(延岡市の津波到達時間17分)を満たす避難の実行が確認できるため ・避難が完了できない場合、行動ログより自助・公助・共助の観点で課題が可視化され、必要な対策を講じることが出来るため（課題の可視化にも価値があるため）
			デジタル避難訓練実施時には、参加者の行動ログを取得・分析することで、想定する津波到達の17分間までに避難が完了したかを確認する。また、17分以上の避難時間を必要とした住民に対しては、行動ログを分析することにより、課題と対策を明確する。		

※1：全国の個別避難計画策定率（<https://www.yomiuri.co.jp/national/20240303-OYT1T50078/>）より

② 検証項目・方法

b. 技術検証

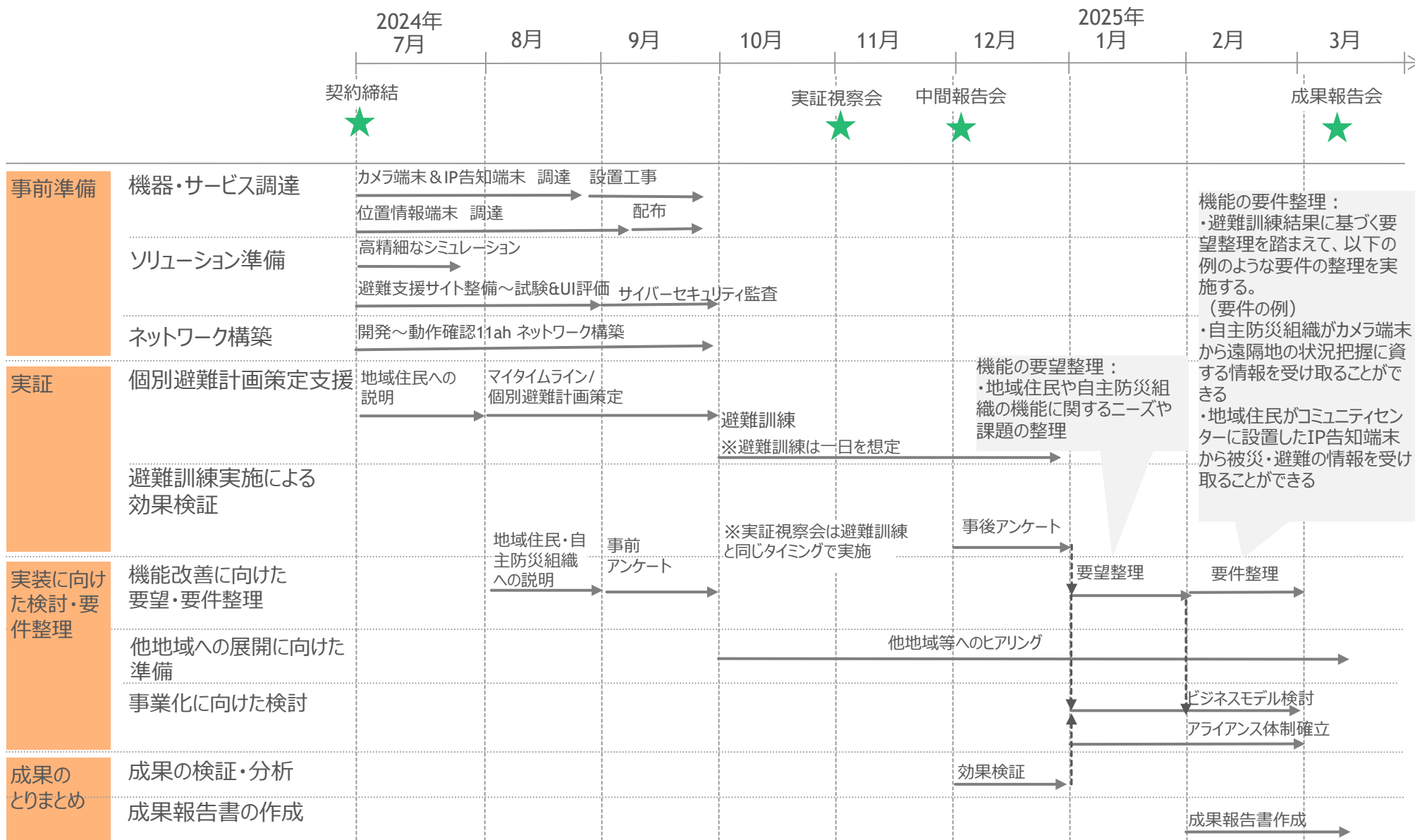
ソリューション	検証ポイント		検証方法	実装化の要件	
	項目	目標		要件	要件の妥当性の根拠
Wi-Fi HaLowとデジタルツールを活用した避難支援	Ⅰ 通信の安定性の検証	① 11ahにて音声の通信ができること ② 11ahにて複数のカメラ画像の定期送信ができること ③ 11ahにて、1km範囲での位置情報を取得できること	実証場所に設置し、11ahネットワーク上で、カメラ端末・音声・位置情報の情報を伝送が可能か、通信ログや通信結果を確認することで、通信の可否を確認する。	① 音声通信ができ、被災状況伝達などコミュニケーションができること。 ② カメラ画像を取得し、遠隔地の状況を把握できること。 ③ 11ahの有効範囲内にて、GPS端末により、位置情報を取得できること。	・画像データや音声、位置情報が問題なく、地域住民の避難時に情報を伝送することができたか、アンケートにて調査 ・画像データの品質、音声品質、位置情報の正確性を評価
	Ⅱ 同時接続の件数	アクセスポイント2台に対し、カメラ端末2台、音声端末1台、位置情報端末40台のアクセスが可能であること	11ahネットワークに接続する、カメラ端末・音声端末・位置情報端末が同時接続が可能か、通信ログや通信結果を確認することで、通信の可否を確認する。	アクセスポイント2台に対し、カメラ端末2台、音声端末1台、位置情報端末40台のアクセスが可能であるか	・実証時に計画した接続数が実現できることを確認する。 ・実証地域においては、位置情報取得の対象者は40名であり、本検証により実装に向けた実現性を確認できるため

② 検証項目・方法

c. 運用検証

ソリューション	検証ポイント		検証方法	実装化の要件	
	項目	目標		要件	要件の妥当性の根拠
Wi-Fi HaLowとデジタルツールを活用した避難支援	① 設置場所、台数、機能性・操作感の検証	①想定する設置場所が妥当であること	実装を視野に入れた検証を行う。 ①各種機器の設置場所の妥当性 ・アクセスポイント：想定する設置場所において、実証範囲全域で通信に問題がないことを検証 ②各種機器の台数の妥当性 ・アクセスポイント：範囲や各種機器の接続台数に対し、問題なく運用できるか検証 ③各種機器の機能性、操作感 ・事前の操作説明会にて実際の操作をレクチャーし、避難訓練時に問題なく操作が可能であるか検証	①②実証範囲全域で11ah通信が可能であること。 ③機能性、操作感 ・ツール活用の手順が確立されており、利用者が問題なく活用できること。 また、実装に向けた課題がある場合、その課題が明確かつ、実現可能であること。	・実装時の場所の確定ができる ・展開時においては、要件として定義できるため ・必要時、活用できる環境を整えるため
		②アクセスポイントの台数に過不足がないこと ③機能性、操作感 ・想定した人員が音声通信を活用し、コミュニティ活動の活性化および共助に資する情報を発信できること ・避難行動要支援者の位置情報を容易に把握でき、避難等関係者による避難支援が行えること			

③ スケジュール



④ リスクと対応策

リスク			対応策
項目		概要	
事前準備	各種端末の納入の遅れ	各種端末の調達が9月中旬までに実施予定であるが、納入が遅れる可能性がある。	避難訓練の実施期間を3か月の内の1日としており、十分な期間を取ることで、全体スケジュールへの影響を削減する。
	天候等による実証の遅れ	天候不順により、予定日に避難訓練実証が出来ない可能性がある。	
実証			避難訓練の実施日について予備日を設けることにより、全体スケジュールへの影響を削減する。

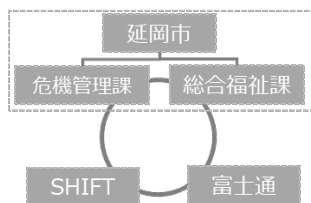
5 PDCAの実施方法

通常時

課題把握を実施する体制

①全体進捗会議

体制

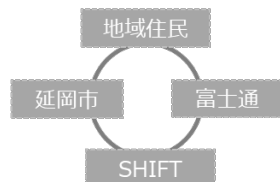


内容

- 協議目的・内容
 - 準備・実証の状況確認
 - 地域住民への調整状況の確認
 - 課題事項の共有と各課題の対策状況の確認
 - 実装・横展開に向けた検討
- 開催時期
 - 隔週（第2週目、第4週目）
- 会議方法
 - オンライン

②地域住民との意見交換

体制



内容

- 協議目的・内容
 - 地域住民への本事業の説明
 - 計画策定の支援
 - ソリューションの機能性、操作性の確認
 - 地域住民からのフィードバック
- 開催時期
 - 本事業開始時
 - 個別避難計画・マイタイムライン策定時
 - 避難訓練実施前、実施後
- 会議方法
 - 対面もしくはオンライン

③ベンダー進捗報告

体制



内容

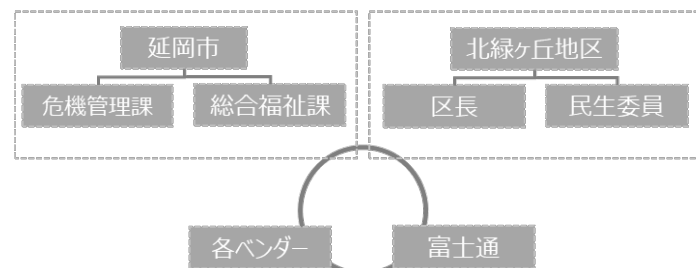
- 協議目的・内容
 - 準備・実証の状況確認
 - 課題事項の共有と各課題の対策状況の確認
- 開催時期
 - 週次（土・日・祝日を除く）
- 会議方法
 - オンライン

緊急時

対策を立案・実行する体制

方策方針の議論・決定（※）

体制



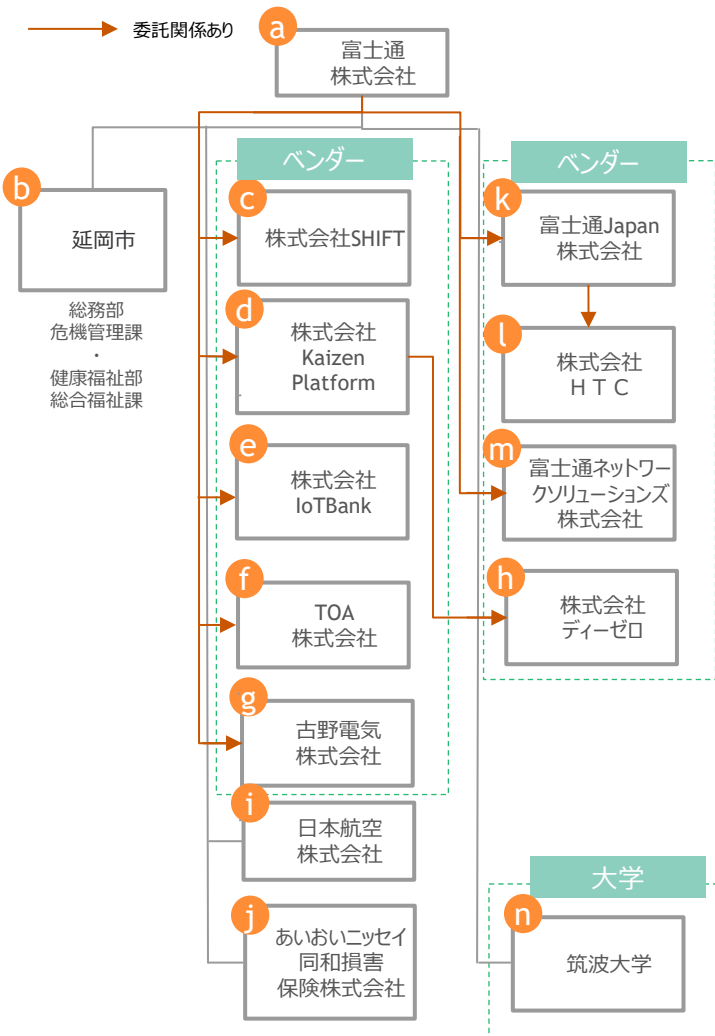
内容

- 実施条件
 - 随時（進捗遅延などでマイルストーンに間に合わない事案が発生した場合）
- 協議目的・内容
 - 問題の状況確認
 - 対策方針（案）の検討と決定
- 開催時期
 - 問題発生時から1週間以内
- 会議方法
 - オンライン（場合により、対面）

※ 緊急時における実施条件は、「全体進捗に重大な影響を及ぼす問題が生じた場合」とし、実施条件以外は上記に準ずるものとする。

6 実施体制 (1/2)

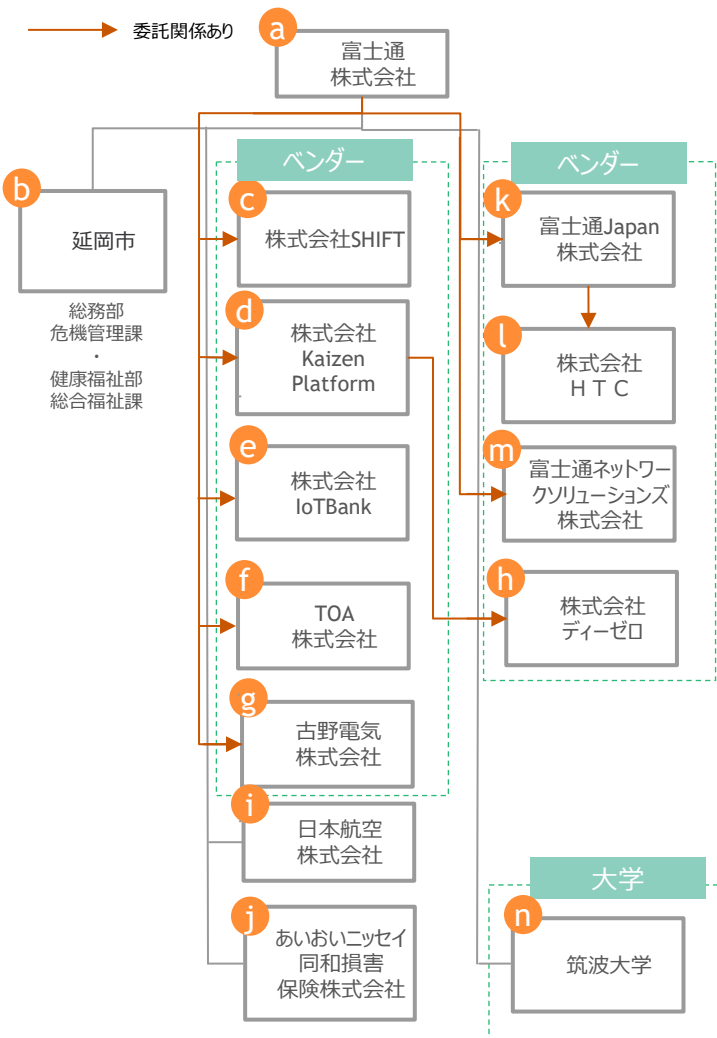
実施体制図



団体名	役割	リソース	担当部局/担当者
a 富士通株式会社	- プロジェクトの全体統括 - アプリ準備、NW構築 - 個別避難策定策定支援 - 避難訓練支援 - 実装・横展開検討	7名	【TC事業部】 齋藤シニアマネージャー、國信 【P&S ITS Dev.】 土屋マネージャー、遊佐 【ネットワークサービス事業部】 生方シニアマネージャー 【SM）Manufac. CoE事業部】 吉野マネージャー 【エンタープライズアプリDiv.】 Li
b 延岡市	- 実証場所の提供 - 個別避難計画策定 - 避難訓練の企画・実施 - 実装・横展開の計画	7名	読谷山市長、小泉副市長 【総務部危機管理課】 高橋課長、兒玉係長、渡邊 【健康福祉部総合福祉課】 矢野課長、磯田課長補佐、深田、川西
c 株式会社SHIFT	- 自治体窓口 - 効果検証	2名	【DX&戦略プロジェクト本部】 篠原プリンシパル 【銀行・公共営業グループ】 鈴木
d 株式会社Kaizen Platform	アクセシビリティ分析の進行管理	1名	太田
e 株式会社IoTBank ※スタートアップ	11ah GPS測位サービスの提供	3名	岡田部長、天野担当部長、鈴木
f TOA株式会社	IP告知端末利用に係る技術支援	3名	【グローバル開発本部】 菅瀬課長、宮脇 【ソリューション営業本部】 石井
g 古野電気株式会社	カメラ端末利用に係る技術支援	2名	【システム機器事業部】 下浦担当課長、内形
h 株式会社ディーゼロ	アクセシビリティ分析の実施	3名	今里 【プランニング部】 坂井 【テクニカルデザイン部】 平尾
i 日本航空株式会社	避難訓練への協力	1名	【宮崎支店】 原山
j あいおいニッセイ同和損害保険株式会社	- 避難訓練支援 - 現地対応支援	4名	【マーケット開発部】 河合、篠原、渡辺 【宮崎支店 地域戦略室】 佐古田

6 実施体制 (2/2)

実施体制図

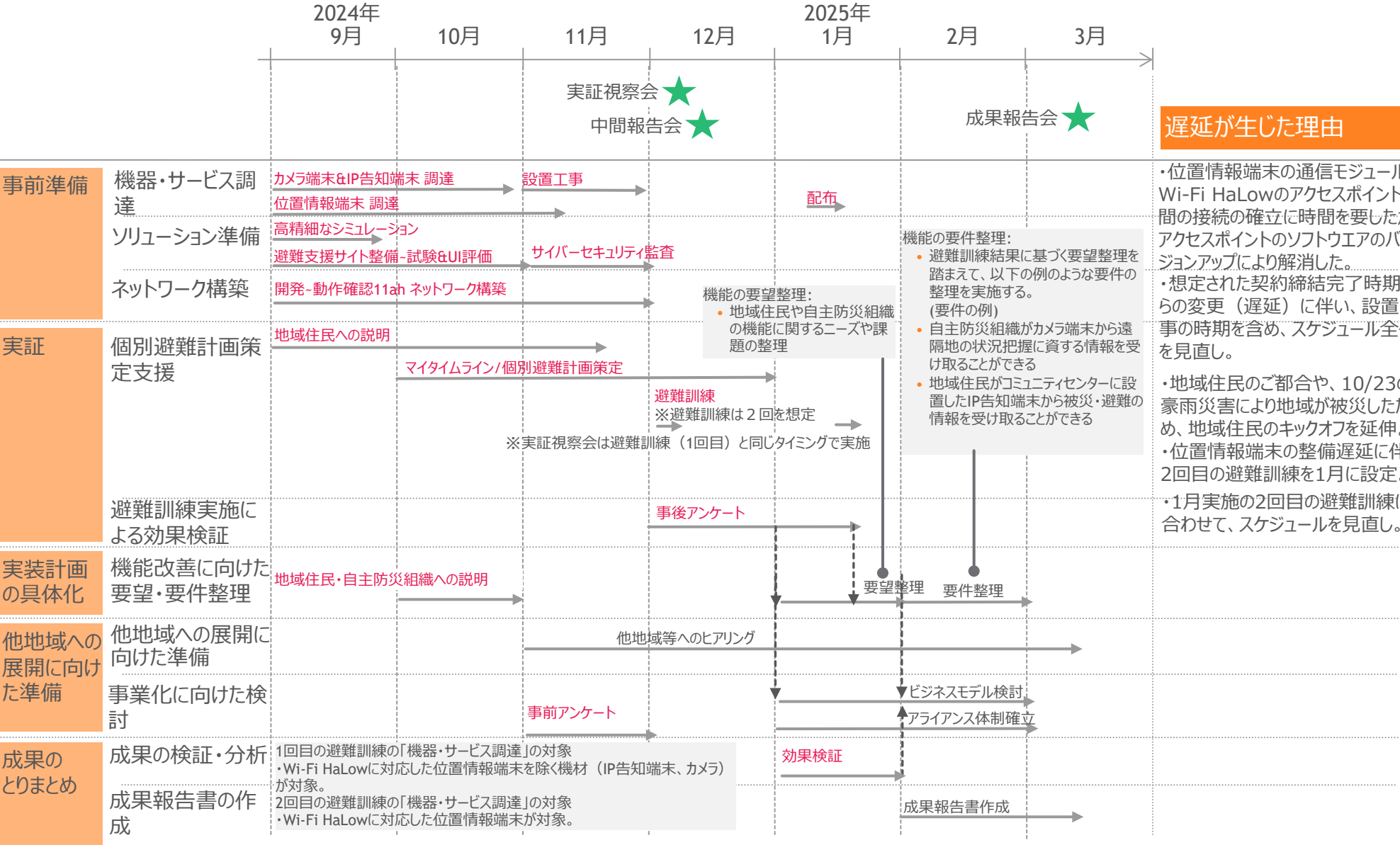


団体名	役割	リソース	担当部局/担当者
k 富士通Japan株式会社	・アプリ整備の進行管理及びアプリ整備	3名	【社会ネットワークソリューション事業部】 重田シニアマネージャー、高木、吉原
l 株式会社H T C	・アプリ整備の詳細検討から試験	1名	【第二開発部】 内和田
m 富士通ネットワークソリューションズ株式会社	・11ahのNW環境の構築、及び試験	4名	【西日本インテグレーション統括部システム部】 根岸、橋本、秋吉 【次世代ワイヤレスネットワーク部】 中林
n 国立大学法人筑波大学	・避難行動に係わる行動変容要因分析 ・学術的知見の提供	1名	【システム情報工学研究群（リスク・レジリエンス）】 上田

V 実証結果・考察 (実証結果と実装・横展開に向けた準備)

① スケジュール(実績)

赤字: 当初の計画から変更になった箇所



V 実証結果・考察 (実証結果と実装・横展開に向けた準備)

② 検証項目ごとの結果

a. 効果検証

ソリューション	検証ポイント		検証結果	考察
	項目	目標		
Wi-Fi HaLowとデジタルツールを活用した避難支援	地域住民、避難行動要支援者の避難行動を検証	・本ソリューションを考慮した避難計画の作成・更新	・実装化の要件「延岡市が目標とする個別避難計画策定率14.3%」を超える割合である40%の割合で避難計画の策定を達成。北緑ヶ丘地区全体の避難行動要支援者は30人であり、内12人が個別避難計画を策定したことから40%となる。 ・成果 (アウトカム) 指標「マイタイムライン・個別避難計画の策定着手率: 50%(本実証におけるデジタル避難訓練参加者が対象)」について、 ーマイタイムラインは、避難訓練参加者の62.5%がマイタイムライン記載内容の理解が進んでおり達成。避難訓練時に取得したアンケート結果より、「避難場所」、「経路」を【よく理解している】と回答した参加者が25人いたため、避難訓練参加者全体40人に対し、割合は62.5%となった。なお、避難訓練参加者全体の45%である18人の地域住民においては、避難訓練前にワークショップを開催し、マイタイムラインを策定頂いた。 ー個別避難計画は、参加者の60%に作成頂き達成。避難訓練の対象地域である北緑ヶ丘地区の南側において、避難行動要支援者は20人おり、その半数である10人の内、6人が本実証を通じて個別避難計画を策定した。	・避難訓練だけでなく、自治体と連携した避難計画策定のワークショップ開催は、アンケートの結果より、参加された住民全員の避難計画作成に結びつけることができ有益であった。 ・自助・共助の観点でも8割以上の住民が有益であると回答。

2 検証項目ごとの結果

a. 効果検証

ソリューション	検証ポイント		検証結果	考察
	項目	目標		
Wi-Fi HaLowとデジタルツールを活用した避難支援	津波到達までの17分にて、避難完了が可能か検証を実施	・津波到達までの17分以内に、地域住民の避難が完了していること。	・1回目の避難訓練：33人／34人 = 97% ・2回目の避難訓練：6組／6組 = 100%	・1回目の避難訓練では、全体の回答者数40人のうち、規定時間内に避難できた参加者が33人、できなかった参加者が1人、未回答が6人であった。2回目の避難訓練では、全体回答者数6組のうち、規定時間内で避難できた参加者は6組であった。 ・災害時には、訓練時とは異なる避難所へ避難する住民がいるものの、避難に向けた準備、避難時の自身の行動を訓練を介して、経験することができるため、自分事化の観点で有益である。
			1回目の避難訓練で逃げ遅れた1名は、自宅が地理的に離れており、同じ緑ヶ丘区でも自宅から近い延岡工業高校を避難場所としていた住民であり、理由は明確である。以上より、実装化の要件「避難訓練時に17分以内で避難が完了できること」は100%達成した。	

規定時間(17分)以内に避難できた

1 回目の避難訓練結果
(アンケートより)

規定時間(17分)以内に避難できた(n=6)

2 回目の避難訓練結果
(アンケートより)

2 検証項目ごとの結果

b. 技術検証

ソリューション	検証ポイント		検証結果	考察
	項目	目標		
Wi-Fi HaLowとデジタルツールを活用した避難支援	I 通信の安定性の検証	① 11ahにて音声の通信ができること	①11ahにおいて音声は、聞き取りづらいなどの品質に問題はなし。また、訓練期間の17分間において途切れなく、音声通信ができた。従って、実装化の要件「音声通信ができ、被災状況伝達などコミュニケーションができること。」は達成した。 ②2台のカメラ画像を1分間隔で送信するができた。実装化の要件「カメラ画像を取得し、遠隔地の状況を把握できること。」は達成した。 ③延岡市北緑ヶ丘区のような市街地では、位置情報端末での11ahの電波の取得は、約490mの範囲で取得することができたため、実装化の要件「11ahの有効範囲内にて、GPS端末により、位置情報を取得できること。」は未達成となる。なお、11ahのアクセスポイント端末では約600mの範囲で、11ahの電波を受信することができた。	①今回の構成では、連続して発話すると11ahの送信時間制限(Duty比10%)による影響が出たため、音声送信において以下の制限を設けた。 ・音声は10秒以内とする。 ・間隔は1分以上空ける。 また、使用する音声のCODEC（圧縮方式）を容量の小さい設定に変更する事により使用量の低減を行った。 ②カメラ画像は低画像モードで実施。津波の遡上、避難状況は確認できた。横展開において精細な画像（高解像度）が必要になる場合、11ahのDuty制限や設置台数の検証が必要となる。 ③位置情報端末のアンテナは小型で内蔵されているため、11ahのアクセスポイント端末よりも受信範囲が狭くなる傾向となった。また、一部、建物の影になるエリアにおいては11ahの電波を受信できなく、位置情報を取得することができなかった。
		② 11ahにて複数のカメラ画像の定期送信ができること		
	II 同時接続の件数	③ 11ahにて、1km範囲での位置情報を取得できること	①11ahにおいて音声は、聞き取りづらいなどの品質に問題はなし。また、訓練期間の17分間において途切れなく、音声通信ができた。従って、実装化の要件「音声通信ができ、被災状況伝達などコミュニケーションができること。」は達成した。 ②2台のカメラ画像を1分間隔で送信するができた。実装化の要件「カメラ画像を取得し、遠隔地の状況を把握できること。」は達成した。 ③延岡市北緑ヶ丘区のような市街地では、位置情報端末での11ahの電波の取得は、約490mの範囲で取得することができたため、実装化の要件「11ahの有効範囲内にて、GPS端末により、位置情報を取得できること。」は未達成となる。なお、11ahのアクセスポイント端末では約600mの範囲で、11ahの電波を受信することができた。	①今回の構成では、連続して発話すると11ahの送信時間制限(Duty比10%)による影響が出たため、音声送信において以下の制限を設けた。 ・音声は10秒以内とする。 ・間隔は1分以上空ける。 また、使用する音声のCODEC（圧縮方式）を容量の小さい設定に変更する事により使用量の低減を行った。 ②カメラ画像は低画像モードで実施。津波の遡上、避難状況は確認できた。横展開において精細な画像（高解像度）が必要になる場合、11ahのDuty制限や設置台数の検証が必要となる。 ③位置情報端末のアンテナは小型で内蔵されているため、11ahのアクセスポイント端末よりも受信範囲が狭くなる傾向となった。また、一部、建物の影になるエリアにおいては11ahの電波を受信できなく、位置情報を取得することができなかった。
		アクセスポイント2台に対し、カメラ端末2台、音声端末1台、位置情報端末40台のアクセスが可能であること		
			・チャンネル帯域幅1MHz（位置情報）、チャンネル帯域幅2Mhz（カメラ画像、音声）の2つの11ahのネットワーク構成において目標を達成した。 ・チャンネル帯域幅1MHz（位置情報、カメラ画像、音声）のネットワーク構成では未達成であった。	・チャンネル帯域幅1MHz（位置情報、カメラ画像、音声）のネットワーク構成では、伝送帯域の不足および11ahの送信時間制限(Duty比10%)により、データ伝送の失敗および遅延が発生した。そのため、チャンネル帯域幅1MHz（位置情報）、チャンネル帯域幅2Mhz（カメラ画像、音声）の2つの11ahのネットワーク構成にすることで目標を達成している。実装・横展開において、本実証結果を参考にし各端末の要求台数からアクセスポイント数の検証が必要である。

V 実証結果・考察 (実証結果と実装・横展開に向けた準備)

② 検証項目ごとの結果

c. 運用検証

ソリューション	検証ポイント		検証結果	考察
	項目	目標		
Wi-Fi HaLowとデジタルツールを活用した避難支援	I 設置場所、台数、機能性・操作感の検証	① 想定する設置場所が妥当であること	① 当初想定する設置場所を変更することで、実装化の要件「実証範囲全域で11ah通信が可能であること。」は達成。 <当初想定> ・南中学校 3F 多目的室 ・延岡工業高校 3F 会議室 <変更後> ・南中学校 3F 多目的室 ・浜の山団地屋上(6F相当) <変更した理由> ・住民との調整により、避難所を延岡工業高校と南中学校の2か所から南中学校のみに変更したため、延岡工業高校 3F 会議室を候補から外した。 ・11ahのアクセスポイントが南中学校のみだと、高い建物により通信経路が遮断されたため、実証範囲内で通信ができるよう、浜の山団地屋上(6F相当)を新たな設置場所とした。	<設置台数> ・延岡市北緑ヶ丘区のような市街地において、11ahの通信範囲は約600mの範囲で通信が可能である。これは、他の通信技術（Wi-Fi 6Eなど）よりも広く、設置台数を抑えることができるため、コストメリットがある。 ・11ahのエリア構築において以下の観点を考慮する必要がある。 - 遮蔽物による通信遮断の考慮 （高い場所で全方位で開けた場所、通信経路に建物がある場合はマルチホップの仕組みを設ける） - 天候や災害の影響を受けない対策 （防水対策、強固な設置対策） - 電源対策
		② アクセスポイントの台数に過不足がないこと	② 当初想定する設置台数を2台から4台へ増加することで実装化の要件「実証範囲全域で11ah通信が可能であること。」は達成。 <当初想定> ・南中学校 3F 多目的室(1台) ・延岡工業高校 3F 会議室(1台) <変更後> ・南中学校 3F 多目的室(2台) ・浜の山団地屋上(6F相当)(2台) <変更した理由> ・40台の位置情報、2台のカメラ画像、1台の音声端末の情報伝達を達成するには、2台だと不足していたため。	<アクセスポイントの台数> ・本実証の構成（位置情報端末：40台、カメラ：2台、IP告知端末：1台）の構成では、4台必要であった。これは、11ahのDuty制約により制限されるためである。

V 実証結果・考察 (実証結果と実装・横展開に向けた準備)

② 検証項目ごとの結果

c. 運用検証

凡例

クリティカルな課題(解決しないと実装・横展開できない)

クリティカルではないが、解決が望まれる課題(解決しなくても実装・横展開可能だが、解決した方が効果は高まる/コストが下がる 等)

ソリューション	検証ポイント		検証結果	考察
	項目	目標		
Wi-Fi HaLowとデジタルツールを活用した避難支援	I 設置場所、台数、機能性・操作感の検証	③機能性、操作感 ・想定した人員が音声通信を活用し、コミュニティ活動の活性化および共助に資する情報を発信できること	③実装化の要件「ツール活用の手順が確立されており、利用者が問題なく活用できること」は達成。	<津波シミュレーション> ・津波浸水範囲・深さ確認機能の使用感については、回答者の約73.1%が浸水の状況を簡単に把握できると回答。住民自身が設定した避難経路の確認に活用でき災害の自分ごと化につなげることができた。 改善点としては、避難経路の表示や避難方向を表示することが挙げられており、実装・横展開に向けて反映していく。 <カメラ画像> ・カメラ画像によって被害状況は、回答者の約83.3%が把握できると回答。一方、被災者の状況は、回答者の約58.3%が回答している。被災者を把握するには解像度が高い画像が必要である。カメラの設置場所の妥当性は、回答者の約41.7%が「見直す必要がある」と回答している。被災・避難者の状況を把握するうえで効果的な場所（例えば、避難所内など）の検討が必要である。 <IP告知端末> ・回答者の約83.3%が防災行政無線と比べ聞き取りやすく、情報が迅速に得られると回答があった。本実証では、地域住民が集まりやすい公民館に設置しているが、横展開・実装において地域の特性にあった効果的な場所を選定する必要がある。また、スピーカが避難所に設置（固定）されていた。より迅速に伝えるためには、スマートフォンから伝えられるような仕組みの検討が必要である。
		③機能性、操作感 ・想定した人員が音声通信を活用し、コミュニティ活動の活性化および共助に資する情報を発信できること	<機能の総合評価> ・津波シミュレーション、カメラ画像、IP告知端末、位置情報端末の機能は、アンケート結果より、半数以上が「かなり有益である」と回答。 時系列毎の津波浸水範囲・深さ確認できる機能(n=24) カメラ画像を確認できる機能(n=14) 音声情報による地域独自の情報伝達できる機能(n=6) 避難に際して支援を必要とされる方の位置を表示できる機能(n=7)	

V 実証結果・考察 (実証結果と実装・横展開に向けた準備)

② 検証項目ごとの結果

c. 運用検証

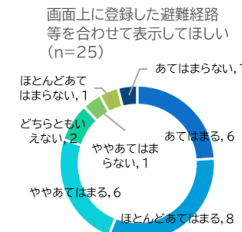
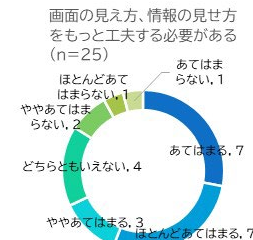
凡例

クリティカルな課題(解決しないと実装・横展開できない)

クリティカルではないが、解決が望まれる課題(解決しなくても実装・横展開可能だが、解決した方が効果は高まる/コストが下がる 等)

ソリューション	検証ポイント	検証結果	考察
	項目	目標	
Wi-Fi HaLowとデジタルツールを活用した避難支援	I 設置場所、台数、機能性・操作感の検証	③機能性、操作感 ・想定した人員が音声通信を活用し、コミュニティ活動の活性化および共助に資する情報を発信できること	<位置情報端末> ・回答者の約85.7%が位置情報機能が有益であると回答。一方で、Wi-Fi HaLowの通信の安定性の課題（③検証項目ごとの結果 b.技術検証の通信の安定性の検証を参照）により、位置情報を通信できない場所も存在する。実装・横展開においては他の通信方式（例えば、LTEなど）も視野に入れて検討を進める。 <操作性> ・画面の見え方、情報の見え方について、回答者の約68.0%が「もっと工夫が必要である」と回答。高齢者にも利用しやすいよう文字の大きさや色合いを改善する必要がある。 ・避難支援アプリは、QRコードを用いてログインするよう手順の簡略化を図ったものの、QRコードの読み取りがわからない、スマホにQRコード読み取り機能が具備されていないなどの問題が判明した。操作説明会を通して問題なく利用できたが、手軽に利用できるための仕組みの実装が課題であった。
		・避難行動要支援者の位置情報を容易に把握でき、避難等関係者による避難支援が行えること	

<操作性>



③ 実装・横展開に向けた準備状況

アクション	結果	得られた示唆・考察
機能改善に向けた要望・要件整理	・実証KPI確認結果からの改善内容の整理と延岡市・地域住民へのヒアリングを実施し、アプリ機能改善として、追加機能(自身の位置とシミュレーション結果の距離表示等)を特定。 ・ITリテラシーの観点から、アクセシビリティ対応を整理	・実際に住民が活用した際に、ITリテラシーの問題が浮き彫りになった。実装に向けては、必要機能の開発とともに、アクセシビリティ対応を進め、アプリ説明会などリテラシー向上施策も併せて実施する必要がある。
事業化に向けた検討	・延岡市様での実装に向けた調整を進めていたが、実証完了時期との関係で、FY25当初予算計上は見送りとなった。 ・ソリューション構成を再検討し、販売単位を整理。	・延岡市様との協議にて、導入基準（①延岡市の防災に対して、どの程度寄与するか②段階的なソリューションの導入可否③既存の防災への取組との連携可否④導入コスト（特に、運用費））が明確となったため、引き続き上記の観点で協議を実施する。 ・実証ソリューションの中でも地域課題に合わせた実装優先度があるため、段階的な導入を可能とするなど柔軟性の高いソリューション形態が必要。
11ah対応の位置情報端末の実用性検討	・今回活用したGPS端末は、すでに商用化されている規格に沿った端末とした。その場合、11ahを受信するアンテナを内蔵しているが、本実証で活用するシーン(ポケットに入れる、何かにぶら下げる)においては、アンテナの位置により、11ahの受信感度が低くなるため、抜本的な改善が必要。 ・既存11ah対応モジュールにおいて、ネットワークを確立する際の通信が、複数台同時に行われると11ahのDuty制限となり、数十台の同時接続が困難となる。	・規格外の端末開発やアンテナの改善などを考慮すると端末価格が大幅に増加し、導入に向けて現実的ではない。 ・当初想定していた複数台接続が問題なく実現しないと、運用に耐えることができない。抜本的なモジュールの改善もしくはDuty制限の改善が実現しない限り商用化は困難。 - 以上より、11ah対応を前提とせず、LTE回線も含め、位置情報を活用した避難支援ソリューションを検討する

実装に
向けて

V 実証結果・考察 (実証結果と実装・横展開に向けた準備)

③ 実装・横展開に向けた準備状況

横展開に
向けて

アクション	結果	得られた示唆・考察
宮崎県内における展開の検討	・避難訓練において、延岡市他地域の区長を招待し、ソリューションの必要性について理解頂いた。 ・宮崎市、串間市において、本実証の成果の紹介および導入に向けた検討を推進。	・導入に向け、必要性については理解頂いたが、予算確保に向けた財源の検討およびROIの妥当性について、ストーリーが必要。 ・財源については、第2世代交付金の活用も視野に入れ、広く議論するとともに、平時利用の提案も進めROI妥当性を自治体と検討する。
他県他自治体における展開の検討	・社内の地域担当者に紹介し、当社ネットワークを活用した事例紹介を推進。 ・社内外展示会への参加を進め、取組の広報活動を推進。	・他県においても財源の課題があるため、第2世代交付金の活用も視野に入れ、広く議論するとともに、平時利用の提案も進めROI妥当性を自治体と検討する。 ・現状は、延岡市様との取組であるため自治体向けソリューションとしているが、企業向けのBCP対応にも展開できるため、市場投入期間を短くするためにも、民間企業向けの提案機会の獲得も推進すべきである。

V 実証結果・考察 (実証結果と実装・横展開に向けた準備)

④ 実装・横展開に向けた課題および対応策

凡例

クリティカルな課題(解決しないと実装・横展開できない)

クリティカルではないが、解決が望まれる課題(解決しなくても実装・横展開可能だが、解決した方が効果は高まる/コストが下がる 等)

	課題	対応策	実現可能性 ¹⁾	対応する団体名	対応時期
実装に 向けて	導入判断基準の明確化とその 具体化	延岡市との協議の結果、下記観点であることを確認 ・延岡市の防災に対して、どの程度寄与するか ・段階的なソリューションの導入可否 ・既存の防災への取組との連携可否 ・導入コスト（特に、運用費） 上記の観点で、引き続き、延岡市と協議を進める。	中	富士通株式会社	FY2025/ 上期
	平時利用ユースケースの洗い出し(ROIの向上施策)	・防災活用だけではなく、インフラ監視など特に個別製品化が先行する11ah対応カメラの活用を中心に提案を推進	—	富士通株式会社 古野電機株式会社	FY2025～
	地域住民への理解促進	・本実証導入に向けた住民理解の促進、および、提供価値の検証のために、地域との対話・調整を推進 ・ITリテラシー向上施策との連携を推進	—	延岡市	FY2025～
	機能改善	・アクセシビリティ対応および機能追加も含め、アプリケーションを強化する。また、使い方などのITリテラシー強化については、延岡市様等自治体での取組みと連携する。	—	富士通株式会社	FY2026～
	販売単位の見直し	・すべてのソリューション実装が前提ではなく、シミュレーションを軸として提供できるよう整理する。	高	富士通株式会社	FY2025～
	位置情報把握のためのLTE回線も含めたソリューション	・今後の実装・横展開においては、LTEを活用する位置情報端末をベースにソリューション展開する。	—	富士通株式会社	FY2025～

1. 高: 実現可能性80%以上：ほぼ確実に実現できる状況であり、大きな障害が発生しない限り、現在想定している対応策で問題なく達成可能。
中: 実現可能性50%程度：想定外の課題が発生する可能性があり、対応策の有効性も未知数な部分があるため、成功と失敗の確率が拮抗している。
低: 実現可能性20%程度：対応策の具体化が進んでおらず、課題も多いため、現時点では実現に向けた道筋が明確でない状態

V 実証結果・考察 (実証結果と実装・横展開に向けた準備)

④ 実装・横展開に向けた課題および対応策

凡例

クリティカルな課題(解決しないと実装・横展開できない)

クリティカルではないが、解決が望まれる課題(解決しなくても実装・横展開可能だが、解決した方が効果は高まる/コストが下がる 等)

課題	対応策	実現可能性 ¹⁾	対応する団体名	対応時期
ニーズ収集	・自治体、民間企業へのヒアリングを踏まえ、課題を収集し、提案機会を収集	低	富士通株式会社	FY2025～
商品化の推進 (SaaS)	・収集したニーズを踏まえ、ビジネス検証を実施。最低でも10自治体・民間以上の導入が見込まれる場合に、横展開に向けた商品化を推進	—	富士通株式会社	FY2026
保守・拡販体制の確立	・ビジネス展開において、現地対応体制・顧客数が増加した際の保守体制構築に向けた社内調整を推進	中	富士通株式会社	FY2025/下期

横展開に向けて

1. 高: 実現可能性80%以上: ほぼ確実に実現できる状況であり、大きな障害が発生しない限り、現在想定している対応策で問題なく達成可能。
 中: 実現可能性50%程度: 想定外の課題が発生する可能性があり、対応策の有効性も未知数な部分があるため、成功と失敗の確率が拮抗している。
 低: 実現可能性20%程度: 対応策の具体化が進んでおらず、課題も多いため、現時点では実現に向けた道筋が明確でない状態

5 (参考) 実証視察会

a. 概要

開催場所:宮崎県延岡市 延岡市立南中学校

開催日時: 2024年12月3日 13:30～15:30

デモ項目	内容	備考
地域住民が参加する避難訓練にて、本実証におけるソリューションの動作等のご確認	・避難支援アプリにて、住民の皆様の避難状況を確認して頂いた。 ・区長が避難状況およびカメラ画像を確認し、音声により災害情報・避難情報を伝達する想定運用についてご確認頂いた。	－
北緑ヶ丘区長、及び延岡市との意見交換	北緑ヶ丘区長、及び延岡市と、避難支援ツールの効果や今回の実証内容の有効性について、意見交換を実施した。	－

V 実証結果・考察 (実証結果と実装・横展開に向けた準備)

5 (参考) 実証視察会

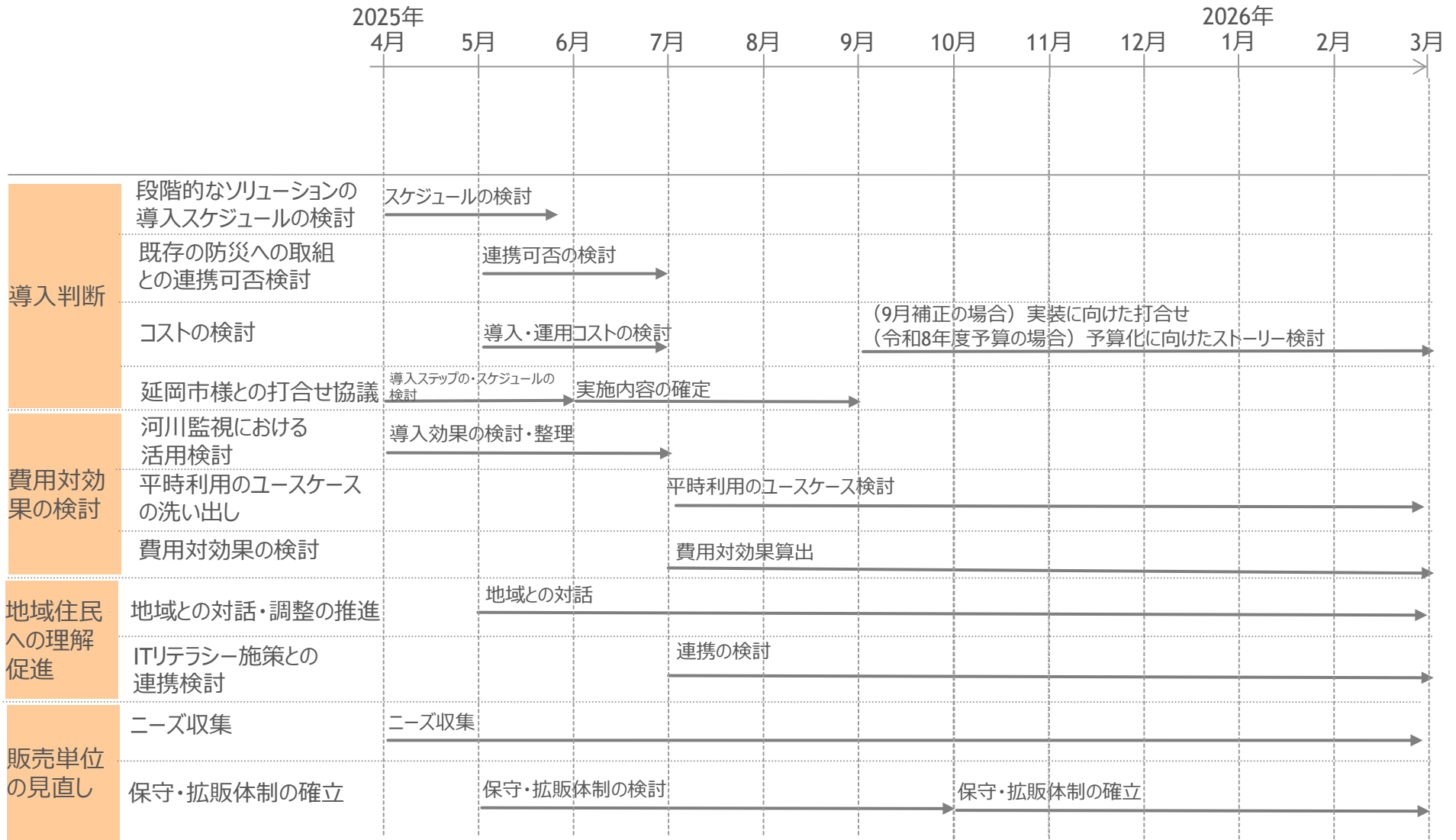
b. 質問事項と対応方針

質問事項	回答内容	アクション	
		内容	期限
実装における価格について	価格については、実証結果に基づいた必要な機能と、実装・横展開における費用感を踏まえ検討する。 その上で、必要に応じて競争的資金の獲得などを検討する。あくまでも、課題に対する価値の大きさを確定するため、ニーズ収集を優先する。	・ニーズ収集	FY2025～
Wi-Fi HaLowのメンテナンスについて	アクセスポイントとしては、3か所設置しており、特に屋外に設置する場合の検証は、実装時に必要である。併せて、メンテナンス実施の体制なども、展開を考慮し今後検討する。	・保守・拡販体制の確立	FY2025/下期
災害時にキャリア回線が利用できない場合の対応について	災害発生時にキャリアが使えない場合、Wi-Fi HaLowも同様に通信できない可能性がある。そのため、今後、延岡市が整備するナープネットとの連携などを視野に入れ、平時・災害時利用について調整・提案を推進する	・既存の防災への取組との連携可否が観点となっているため、Nervnetとの連携も含め検討する	FY2025～
災害情報の入力について	災害時の情報は誰でも入力することができ、虚偽の情報が入力される可能性がある。そのリスクを含め、住民理解の促進など、ITリテラシーの観点で検討を推進する。	・地域住民への理解促進	FY2025～
情報漏洩リスクについて (迷惑メールが増加する中、住民が誤ってクリックしてしまい、GPS情報を通じて位置情報が漏洩するリスクに不安感がある)	一般的なセキュリティに関する対策は実施したうえで、操作説明も含めたITリテラシー向上に向けた講話(デジタル活用支援推進事業)などとも連携することを検討する。	・地域住民への理解促進	FY2025～

VI 実装・横展開の計画

① 実装の計画

a. 実装に向けた具体的計画



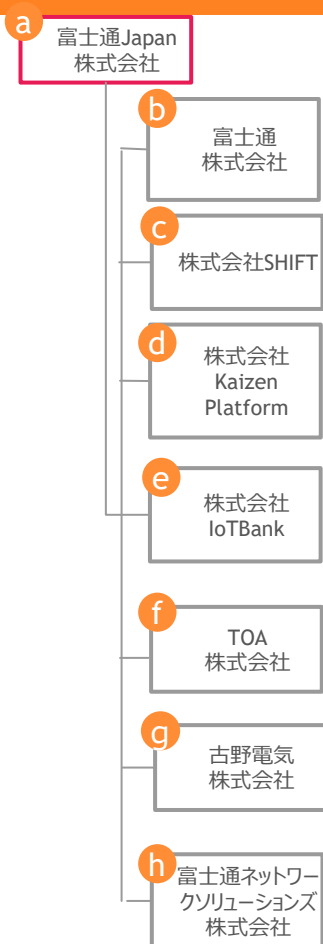
VI 実装・横展開の計画

① 実装の計画

b. 実装の体制

a :実装の取組全体の責任団体

実施体制図



団体名	役割	リソース
a 富士通Japan 株式会社	プロジェクトの全体管理 アプリケーション初期設定 避難支援サービスの提供	3名
b 富士通株式会社	津波シミュレーション作成	2名
c 株式会社SHIFT	品質管理、効果検証支援	1名
d 株式会社 Kaizen Platform	アプリケーションのアクセシビリティ対応	1名
e 株式会社IoTBank	位置情報端末の提供	1名
f TOA株式会社	IP告知端末の提供	1名
g 古野電気株式会社	カメラ端末の提供	1名
h 富士通ネットワークソリューションズ 株式会社	ネットワーク構築	2名

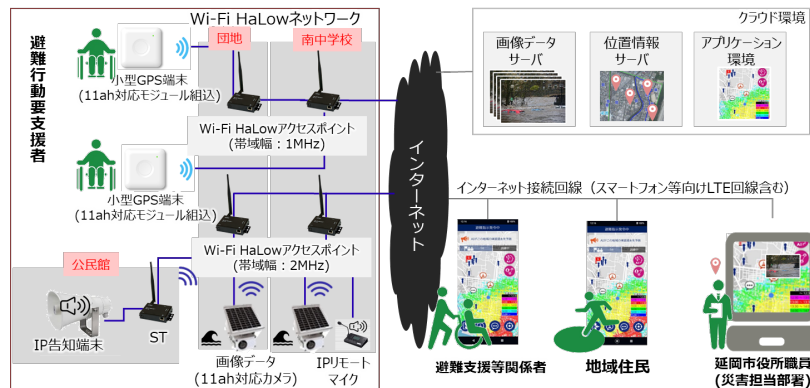
VI 実装・横展開の計画

① 実装の計画

c. ソリューション(変更点) -ネットワーク・システム構成図

イメージ

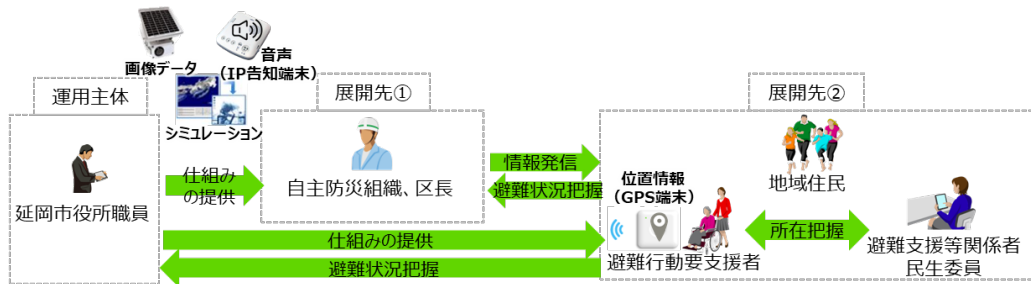
<主要機器・無線通信技術等の通信インフラ>



※実施計画書からの変更は次の通り。Wi-Fi HaLowアクセスポイントの台数を4台に変更。また、小型GPS端末に接続するアクセスポイントの帯域幅は1MHz、それ以外の機材に接続するものは2MHzに変更。さらに、音声について、配信サーバから、実際に使用したIPリモートマイクに変更、カメラは2台に修正。なお、アクセスポイントのDuty設定は60秒とした（Duty比10%においては6秒となる）。

※構成は、実装時の要件に応じて変更する場合がある。

<受益者等のステークホルダー、運用主体、展開先>



※音声発信は、安全確保できた区長や自主防災組織
避難場所となる県立延岡工業高校と延岡市立南中学校の先生及び生徒を想定

説明

本ソリューションでは、11ahネットワーク環境とインターネット環境(or地域Wi-Fi)を構築し、下記機器を活用する。

[11ahネットワーク環境]

画像データ(11ah対応カメラ)は、河川や避難ルート等に設置する小型カメラが取得したデータであり、定期的に撮像しインターネット側に送信する機能を持つ。災害発生時の津波の遡上状況および避難ルート等の被災状況(平時はインフラ監視や見守りなど遠隔地の状況)を確認する際に活用する。

IP告知端末は、コミュニティセンターといった地域住民が集まる場所に設置する小型の音声端末であり、11ahネットワーク上で音声を送受信する機能を持つ。平時は地域独自の情報伝達(コミュニティ無線)を担い、災害時は、自主防災組織等から地域住民に避難情報を音声で周知する際に活用する。

小型GPS端末(11ah対応モジュール組込)は、本実証では避難行動要支援者に配布する小型の位置情報通知端末であり、特別な操作をせずにGPSを活用して自身の位置を取得し、避難支援等関係者に通知する。

※GPSは実装時の要件に応じLTEも視野に入れる。

[インターネット側環境]

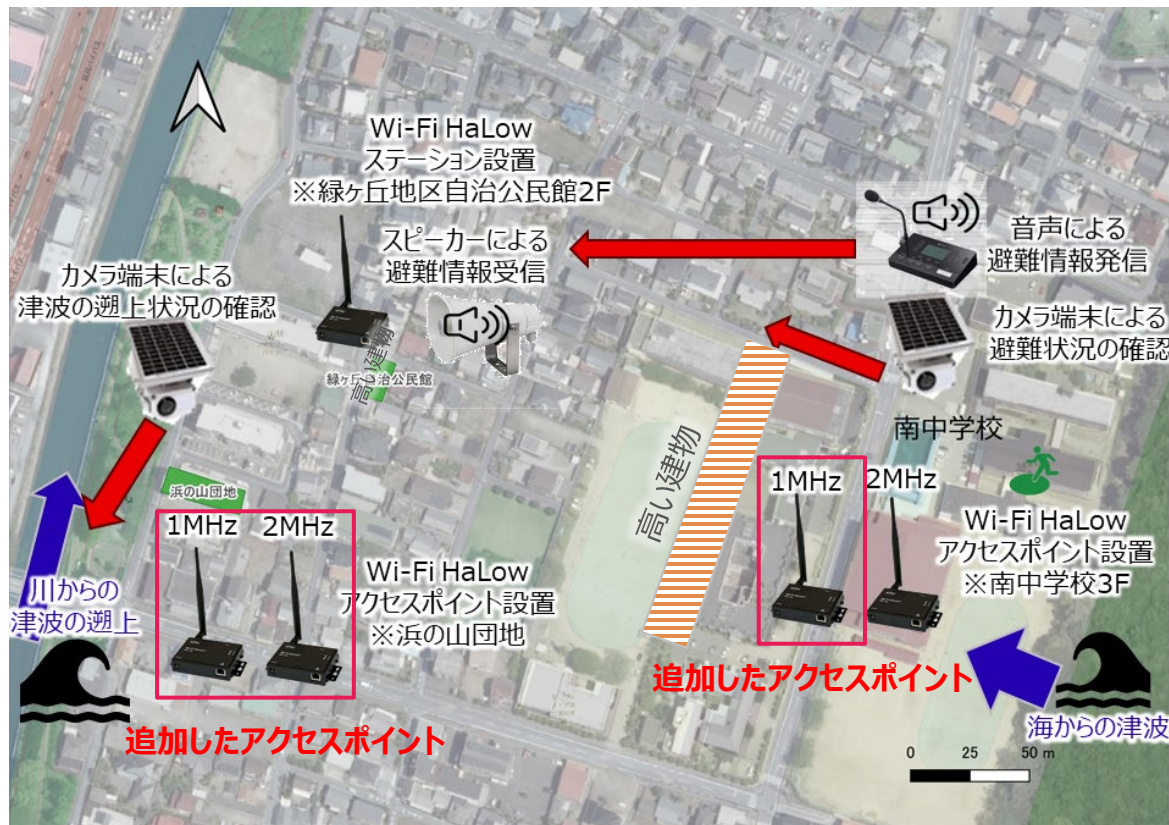
アプリケーション環境は、高精細な津波シミュレーション結果と地域住民の位置を表示するためのGISソフトウェア環境であり、避難支援や避難状況を確認する際に活用する。

VI 実装・横展開の計画

① 実装の計画

c. ソリューション(変更点) - 設置場所・基地局等

イメージ



説明

避難訓練実施範囲である北緑ヶ丘地区を網羅するため、Wi-Fi HaLowの特徴である広範囲の伝送（最大1km程度）を活かし、避難場所である南中学校及び延岡工業高校にアクセスポイントを設置する。

本実証は、延岡市、及び地域住民との調整の結果、南中学校を避難場所としたため、北緑ヶ丘地区の南側を対象として避難訓練を実施した。当初計画では、南中学校3階多目的室とスピーカーを設置する公民館の計2台のネットワーク機器を設置する予定だった。しかし、南中学校の前に高い建物（ウルスラ学園）があったため、【南中学校から公民館】および【高い建物の西側】の見通しを確保できなかった。そのため、浜の山団地屋上にネットワークを中継する機器を追加し、さらに、カメラ端末およびスピーカーとは異なるネットワーク帯域幅（1MHz帯）を使用する位置情報端末用の機器を2台追加設置した。結果、最終的なネットワーク機器の台数は5台となった。

VI 実装・横展開の計画

1 実装の計画

c. ソリューション(変更点) -費用対効果 (1/7)

項目		2024年度	2025年度	2026年度	合計
スケジュール					
効果	定量 (収益)	実証期間のため、 未記載	- イニシャル費用390万円/地区減 <刑法に係る犯罪件数最大4割減> <1,240万円/年の削減> <246万円/年の削減> 212人の軽減 38.7億円の削減	- イニシャル費用390万円/地区減 <刑法に係る犯罪件数最大4割減> <3,720万円/年の削減> <903万円/年の削減> 636人の軽減 116.1億円の削減 ※3地域（1地域の人口と設置場所は北浦地域と伊形地域規模を想定）	1,554,109万円
	計 (定量 収益)		388,486万円※2	1,165,623万円	1,554,109万円
	定量 (収益以外) + 定性		- 地域住民間の避難支援の機会創出 - 延岡市内（北浦地域、伊形地域）における最新の災害情報の認知率の増加	- 地域コミュニティ情報の発信増加 - 導入地域における最新の災害情報の認知率の増加	
費用	イニシャル	実証期間のため、 未記載	88万円 5台 440万円 55万円 5台 275万円 1.1万円 50台 55万円 550万円 1式 550万円 550万円 1式 550万円 550万円 50km² 550万円 (50km²当たり) 330万円 1式 330万円 330万円 1式 330万円 3,080万円 1団体 3,080万円	88万円 5台 440万円 55万円 5台 275万円 1.1万円 50台 55万円 550万円 1式 550万円 550万円 1式 550万円 550万円 50km² 550万円 (50km²当たり) 330万円 1式 330万円 330万円 1式 330万円 3,080万円 3団体 9,240万円	【2025年度】 3,080万円/1団体 【2026年度】 9,240万円/3団体
	ランニング			27.5万円 12か月 330万円 1万円 12か月×5台 60万円 0万円 12か月 0万円 0.11万円 12か月×50台 66万円 110万円 1式 110万円 566万円 1団体 566万円	【2026年度】 566万円/団体
	計		3,080万円/1団体	9,768万円/4団体	12,848万円

※2本ソリューションを平時で利用した場合の効果を<>にて記載しております。

1 実装の計画

c. ソリューション(変更点) -費用対効果 (7/7)

項目		スケジュール	
		2025年度	2026年度
効果 計 (定量)	—	388,931万円 ※延岡市内の1団体（2地域（北浦地域、伊形地域））を想定	1,944,655万円 ※延岡市内及び延岡市以外の3団体を想定 ※1地域当たりの人口と機器設置台数は北浦・伊形地域相当を想定
	定性	- 地域コミュニティの活性化 - 災害の自分事化の推進 - 延岡市内（北浦地域、伊形地域）における最新の災害情報の認知率の増加	- 地域住民間の避難支援の機会創出 - 導入地域における最新の災害情報の認知率の増加
費用計		3,080万円（イニシャル）／団体	3,080万円（イニシャル）／団体 566万円（ランニング）／団体



合理性・妥当性

・ イニシャルコストで3,080万円（イニシャル）／団体、ランニングコストで566万円（ランニング）／団体であるが、人によるインフラ監視や見守り監視との比較により、本ソリューションの実装時において**年間1,486万円（P26参照）の人件費削減**が見込める。また、災害時の利用により、ソフト対策（自助・共助）が地域住民の避難を迅速化し、**死者数が8割減（※1）**すると推計される。地域全体として、津波避難の迅速化等を行うことにより、生産・サービス低下による被害額が3割程度の減少（※1）が見込まれる。そのため、**38.7億円の削減効果**が見込める想定であり、費用対効果が十分に得ることが可能である。2026年度においては、**3地域に拡大**することを目標とし、人件費の削減と、被害額の減少の合計で**116.5億円の削減効果**が見込める想定である。

※1：内閣府「南海トラフの巨大地震被害想定（第一次報告および第二次報告概要）」より（https://www.bousai.go.jp/kohou/kouhoubousai/h25/71/news_01.html）

VI 実装・横展開の計画

② 横展開の計画

a. 横展開に向けた具体的計画



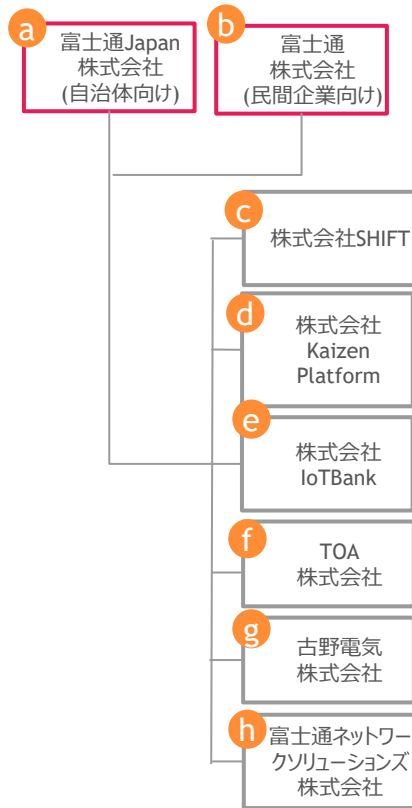
VI 実装・横展開の計画

② 横展開の計画

b. 横展開の体制

□ :実装の取組全体の責任団体

実施体制図

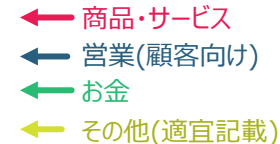


団体名	役割	リソース
a 富士通Japan 株式会社	プロジェクトの全体管理【基礎自治体の場合】 アプリケーション初期設定 避難支援サービスの提供【基礎自治体の場合】	3名
b 富士通株式会社	プロジェクトの全体管理【民間企業の場合】 津波シミュレーション作成 避難支援サービスの提供【民間企業の場合】	2名
c 株式会社SHIFT	品質管理、効果検証支援	1名
d 株式会社 Kaizen Platform	アプリケーションのアクセシビリティ対応	1名
e 株式会社IoTBank	位置情報端末の提供	1名
f TOA株式会社	IP告知端末の提供	1名
g 古野電気株式会社	カメラ端末の提供	1名
富士通ネットワークソリューションズ 株式会社	ネットワーク構築	2名

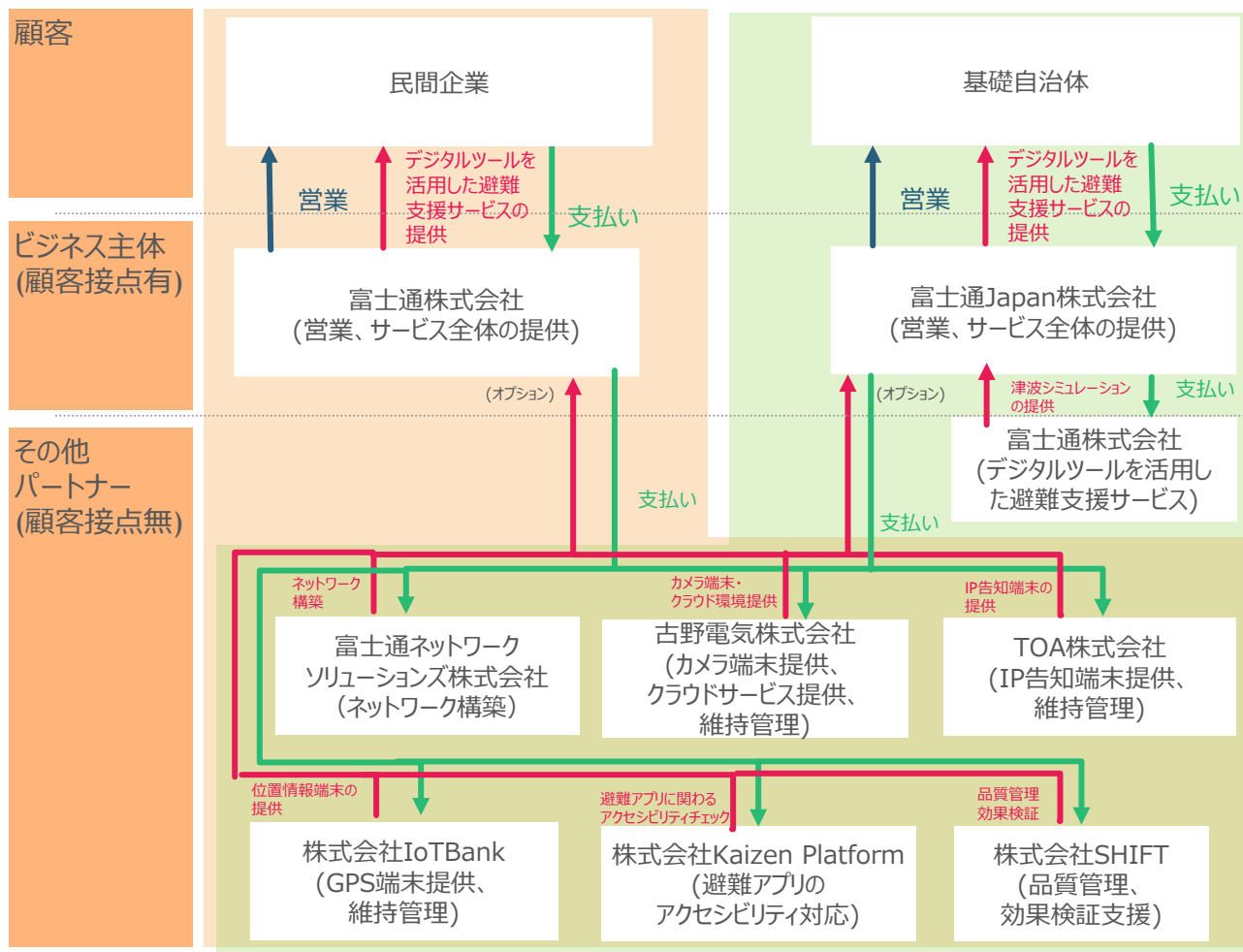
VI 実装・横展開の計画

② 横展開の計画

c. ビジネスモデル



ビジネスモデル図



ビジネスモデル図

概要		■ サービス名 デジタルツールを活用した防災力強化を目指した避難支援サービス ■ 提供するサービス - 標準：避難誘導支援SaaS (津波シミュレーション・避難アプリ) - オプション：カメラ端末、IP告知端末、位置情報端末
ポイント(工夫)	マネタイズモデル	津波シミュレーションサービスを軸としたサブスクリプションモデルとする。
	ターゲット顧客	- 津波被害が想定される基礎自治体 - 津波浸水想定区域に事業拠点を有する民間企業
	その他	- 拡販においては、富士通株式会社及び富士通Japan株式会社にて実施を計画 - 各団体の課題に対し、必要に応じて、カメラ端末やIP告知端末、位置情報端末を展開する。

VI 実装・横展開の計画

② 横展開の計画

d. 投資の妥当性(顧客視点)

		項目	金額	数量	計(金額)
効果	定量	- 類似ソリューションからの削減効果 <見守りによる犯罪軽減> <見守りによる人件費削減> <インフラ監視の人件費削減> - 死者数の軽減(災害) - 被害額の軽減(災害)	- イニシャル費用390万円/地区減 <刑法に係る犯罪件数最大4割減> <1,240万円/年の削減> <301万円/年の削減> 212人の軽減 38.7億円の削減	2地区 — 12か月 12か月 —	780万円 — 1,240万円 301万円 — 38.7億円
	定性	- 地域コミュニティの活性化 - 津波到達予想時刻までの避難者数の増加	- 地域住民間の避難支援の機会創出 - 最新の災害情報の認知率の増加	— —	— —
費用	イニシャル	- カメラ端末 - IP告知端末の提供 - 位置情報端末の提供 - アプリケーション初期設定 - ネットワーク構築 (11ah) - 津波シミュレーション作成 - 品質管理、効果検証支援 - 全体システム構築費	88万円 55万円 1.1万円 550万円 550万円 550万円 (50km²当たり) 330万円 330万円	5台 5台 50台 1式 1式 50km ² 1式 1式	440万円 275万円 55万円 550万円 550万円 550万円 330万円 330万円
		・ 合計			3,080万円
		※最小価格 (標準サービス) ・ アプリケーション初期設定 ・ 津波シミュレーション作成 ・ 合計 ※設置にかかる工事費は含みません。 ※現場調整費、交通費は含みません。	550万円 550万円 (50km²当たり)	1式 50km ²	550万円 550万円 1,100万円
	ランニング	- 避難支援サービス利用料 - カメラ画像クラウドサービス利用料 - 通信料 (11ah) - 位置情報端末 (LTE) - ネットワーク運用保守費	27.5万円 1万円 0万円 0.11万円 110万円	12か月 12か月×5台 12か月 12か月×50台 1式	330万円 60万円 0万円 66万円 110万円
		・ 合計			566万円
		※最小価格 (標準サービス) ・ 避難支援サービス利用料 ・ 合計	27.5万円	12か月	330万円 330万円
実装経費 計				3,646万円	

顧客

基礎自治体

投資の妥当性
(現時点見立て)

導入先
(支払元)

- 実証の結果、地域防災力の強化には効果的（特にアプリケーション及び津波シミュレーション）であり、また、全国的な地震リスクの増加により、ビジネス機会があると考えている。
- 費用対効果をより向上させるため、平時の見守りやインフラ監視に係る費用を考慮することで、導入可能性を高められることが、ヒアリングで判明している。
- 一方で、イニシャルコストは補助金や交付金などが期待できるが、ランニングコストは自治体負担となるため、コスト面で課題となっている。



妥当性を高めるための目標

目標

- ランニングコストの低減
- 費用対効果の向上

アクション

- ランニングコストの低減においては、既存の防災事業との連携を推進し、全体ライフサイクルコストの最適化を提案推進する
- 費用対効果の向上は、一部推進しているがカメラ活用によるインフラ監視を中心に、平時からの活用による価値向上を図る。また、その他ユースケースを模索し、アウトカムに繋がるような提案を推進する

VI 実装・横展開の計画

② 横展開の計画

d. 投資の妥当性(ビジネス主体視点)

ビジネス主体 富士通株式会社

		項目	金額	数量	計(金額)
効果	定量	- 類似ソリューションからの削減効果 <見守りによる犯罪軽減> <見守りによる人件費削減> <インフラ監視の人件費削減> - 死者数の軽減(災害) - 被害額の軽減(災害)	- イニシャル費用390万円/地区減 <刑法に係る犯罪件数最大4割減> <1,240万円/年の削減> <301万円/年の削減> 212人の軽減 38.7億円の削減	2地区 — 12か月 12か月 —	780万円 — 1,240万円 301万円 — 38.7億円
	定性	- 地域コミュニティの活性化 - 津波到達予想時刻までの避難者数の増加	- 地域住民間の避難支援の機会創出 - 最新の災害情報の認知率の増加		
費用	イニシャル	- カメラ端末 - IP告知端末の提供 - 位置情報端末の提供 - アプリケーション初期設定 - ネットワーク構築 (11ah) - 津波シミュレーション作成 - 品質管理、効果検証支援 - 全体システム構築費 - 合計 ※最小価格 (標準サービス) - アプリケーション初期設定 - 津波シミュレーション作成 - 合計 ※設置にかかる工事費は含みません。 ※現場調整費、交通費は含みません。	88万円 55万円 1.1万円 550万円 550万円 550万円 (50km²当たり) 330万円 330万円 550万円 550万円 (50km²当たり)	5台 5台 50台 1式 1式 50km ² 1式 1式 1式 50km ² 	440万円 275万円 55万円 550万円 550万円 550万円 330万円 330万円 3,080万円 550万円 550万円 1,100万円
	ランニング	- 避難支援サービス利用料 - カメラ画像クラウドサービス利用料 - 通信料 (11ah) - 位置情報端末 (LTE) - ネットワーク運用保守費 - 合計 ※最小価格 (標準サービス) - 避難支援サービス利用料 - 合計	27.5万円 1万円 0万円 0.11万円 110万円 27.5万円	12か月 12か月×5台 12か月 12か月×50台 1式 12か月	330万円 60万円 0万円 66万円 110万円 330万円
	実装経費 計				3,646万円

投資の妥当性
(現時点見立て)

導入先
(支払元)

- ターゲット先である津波による被害を受ける自治体や民間企業は多いため、延岡市と同様の課題をもつ自治体は多いと考える。
- 展開については、利益率が高いSaaSでの商品化を目指す。ただし、自己投資および維持費用を考慮すると、導入先が最低でも10団体程度必要であると考えている。
- SaaSでの商品化までは、個別に構築を進め、実績の獲得を優先的に進める。

妥当性を高めるための目標

目標

- FY27のSaaSによる商品化を目指すため、ニーズ収集による導入候補先の増加を目標とする (FY26までに10団体以上)。

アクション

- 宮崎県内の自治体・民間企業でのニーズ収集と防災課題への施策提案
- 南海トラフ地震防災対策推進地域 (139市町村)、地震防災対策推進地域 (北海道・三陸沖後発地震注意情報) の対象沿岸部に属する自治体、民間企業へのニーズ収集と施策の提案

3 資金計画

		2025年度	2026年度
費用	イニシャル	3,080万円（1団体）	9,240万円（3団体）
	ランニング	—	566万円（1団体）
	小計	3,080万円（1団体）	9,768万円（3団体）
資金 調達 方法	自治体・企業 災害対策費予算 ・ハザードマップ作成 ・個別避難計画策定 ・防災情報伝達システム整備 ・BCP	1,540万円	4,620万円（3自治体） 566万円（1自治体）
	・補助金、 交付金 ・内閣府：新しい地方経済・生活 環境創生交付金 ・国土交通省：防災安全交付金	1,540万円	4,620万円（3自治体）
	・自社投資	—	2,000万円 ※2027年度の全国展開に向けたサービス開発

VII 指摘事項に対する反映状況

① 実証過程での指摘事項に対する反映状況

指摘事項	反映状況	反映 ページ
	内容	
延岡市様側への購買決定要因・予算獲得の裏付けとなるポイントの確認	延岡市との協議の結果、下記観点であることを確認しました。 ・延岡市の防災に対して、どの程度寄与するか ・段階的なソリューションの導入可否 ・既存の防災への取組との連携可否 ・導入コスト（特に、運用費）	P52、P54
将来的な横展開を見据えた際、費用対効果を出すための平時の利用用途・活用の幅の検討	カメラ画像を活用した河川の状況、樋門・樋管のインフラ施設の監視の検討（延岡市）、観光地におけるカメラ画像を活用した混雑状況の確認の検討（宮崎市）の観点で検討中	P54、P58、P65

VII 指摘事項に対する反映状況

② 書面審査での指摘事項に対する反映状況

指摘事項	反映状況	反映 ページ
本実証のソリューションは、市民教育を通じて地域社会の理解が進むことで、予算化の可能性が高まるのではないかと。災害に対する事前の取り組みとして非常に有益だと感じる。 また、防災は地域社会の一人一人が自助の考え方を理解することが重要であり、今回の取り組みはそのためにより重要である。住民へ戦略的に理解を促すことで、自助・共助が強化されると思われる。	弊社も同様の認識であり、P55の実装に向けた課題において、「地域住民への理解促進」を挙げさせていただいております。	—
複数台の接続が確立できない点は、機器の実装に関わる問題である。従って、「802.11ah推進協議会」にて報告し、誤った機器の実装を防ぐよう注意喚起していただきたい。	承知しました。本実証の活動とは別の枠組みとして、「802.11ah推進協議会」の窓口である弊社ネットワーク部門に情報を共有させていただきます。	—
実装・横展開のスケジュールは、現在のWi-Fi HaLowの規格だけでなく、850MHz帯の規格も考慮しているのか。本ソリューションは、住民の安全性にも関わるため、安定的な通信が不可欠と考える。	現在は、現状のWi-Fi HaLowの規格で実装・横展開を推進しております。今後、850MHz帯が活用可能になった場合には、合わせて活用したいと考えております。	—
延岡市への訴求に当たっては、市民の防災意識を高めるツールとしての重要性について強調されたい。	承知しました。弊社も同様の認識であり、P55の実装に向けた課題において、「地域住民への理解促進」を挙げさせていただいております。また、延岡市と引き続き協議を進める過程でもお伝えしたいと考えております。	—

VII 指摘事項に対する反映状況

② 書面審査での指摘事項に対する反映状況

指摘事項

11ahのDuty制限の影響は実証にどのくらいあったのか？

当初記述されていた1kmの伝送距離は確保できていないように思われるがその原因の分析はできているか？

反映状況

内容

音声と位置情報については、Duty制限による影響が見られましたが、以下の対策を講じることで、実証への影響を最小限に抑えました。

- ・音声：連続して発話するとDuty制限の影響が出たため、短い言葉で発話するとともに、発話間隔を開けるようにしました。また、使用する音声のCODEC（圧縮方式）を容量の小さい設定に変更する事により使用量の低減を行いました。
- ・位置情報：端末台数が増加すると、データ伝送の失敗や遅延といったDuty制限の影響が見られたため、カメラ・音声と位置情報のチャネル帯域幅を分けたネットワーク構成としました。

※カメラについては、必要十分な低解像モードを使用することで、影響はありませんでした。

以下の原因と分析しています。

- ・今回の実証場所は学校や家屋が多く存在する市街地であり、建造物に遮蔽され、伝送距離が確保できないため。

※なお、本実証以外では920MHz帯の使用は無く、電波環境は良好であったことを確認済みです。

高低差や家屋のある市街地での実施は計画段階での前提であり、高台の中学校や高い建造物の屋上にアクセスポイントを設置し、防災利用を想定した11ahの伝送距離の実力値を確認することを意図しておりました。今回、見通しの良い場所にアクセスポイントを設置しましたが、家屋や建造物による影響が想定以上に大きかったことが、本実証を通じて明らかになりました。

反映 ページ

P49

—