

令和7年度 地域社会DX推進パッケージ事業
(実証事業 先進無線システム活用タイプ)

フレイル予防・介護予防のための 非接触センシングとAIによるストレスケアソリューション 成果報告書

2026年3月6日

株式会社 広域高速ネット二九六

成果報告書 目次

I. 地域の課題と目指す姿

1. 地域の課題と目指す姿
2. これまでの取り組み状況と今後の実現ステップ
3. 過年度の実証内容と本年度の実証内容の差分
4. 実証の必要性
5. 成果 (アウトカム) 指標
ロジックツリー
成果 (アウトカム) 指標の設定:
本実証
成果 (アウトカム) 指標の設定:
実装・横展開

II. ソリューション

1. 活用ソリューション
ソリューションの概要
活用している先進技術
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
 - b. 設置場所・基地局等
 - c. 設備・機器等の概要
3. ソリューション等の採用理由
 - a. 他ソリューションに対する優位性・新規性
 - b. 無線通信技術の優位性
4. 期待効果/費用対効果
期待効果/資金計画_導入先
期待効果/資金計画_販売主体
期待効果の根拠_販売主体
費用対効果

III. 実証

1. 実証計画
 2. 検証ポイント・検証方法
 - a. 効果面
 - b. 技術面
 - c. 運営面
 - d. 展開先
 3. 実証スケジュール
 4. リスクと対応策
 5. PDCAの実施方法
 6. 実証の実施体制
- 実証
- 実証・実装・横展開

IV. 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)
2. 検証項目ごとの結果
3. 実装・横展開に向けた準備状況
4. 実装・横展開に向けた課題および対応策
5. (参考) 実証視察会
 - a. 概要
 - b. 質問事項と対応方針

V. 実装・横展開の計画

1. 実装の計画
 - a. 実装において今後目指す状態
 - b. 今後3年間で実施するアクション
 - c. 実装の体制
 - d. ソリューション (変更点)
2. 横展開の計画
 - a. 横展開の体制
 - b. ビジネスモデル
3. 期待効果/資金計画
 - a. 販売主体
 - b. 導入先
4. 資金計画

VI. 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
2. 成果報告会での指摘事項に対する反映状況

I 地域の課題と目指す姿

1 地域の課題と目指す姿

本事業の対象とする地域課題

対象者	内容
a	<ul style="list-style-type: none">自立型老人ホーム事業者サービス付き高齢者向け住宅サービス事業者 <p>高齢化が進み、老人ホームや高齢者向け住宅の需要は高まり続けているなか、介護業界は慢性的な人手不足となっている。要介護者1人あたりの人員配置基準が決まっているため、上記施設のようなでは、入居者全体の数から、自立者、要介護者の割合を想定し、人員配置を行っている。一般財団法人 日本老人福祉財団が運営している佐倉ゆうゆうの里では約3割の方が要介護者として、人員配置を実施している。この割合を減らすことで、より効率的な人員配置が可能となる。また、自立した入居者が増えることで、入居者自身ができることが多くなるため、職員の負荷軽減につながる。</p> <p>フレイル・介護予防には、食事、運動、こころのケアなどがある。このうち、こころの問題は手が行き届かないといった課題が存在している。環境的・心理的ストレスケアにより、生活満足度・自尊感情の向上し、更なるフレイル・介護予防効果が期待できる。</p> <p>従来型のシステムは、緊急対応のための仕組みであり、ストレスケアまで行き届かないため、平常時の小さな変化に気づき、効率的に職員による適切なケアを行ったり、高齢者自身がセルフケアを行う仕組みが求められている。</p>

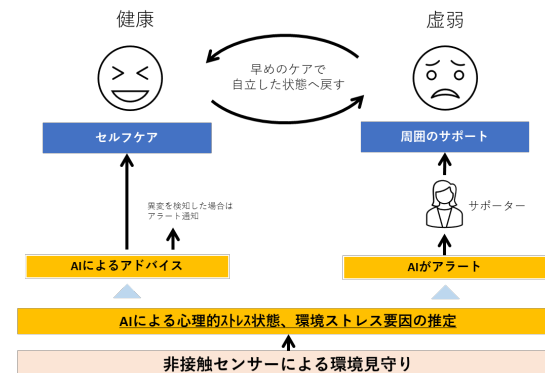
出典：公益財団法人長寿科学振興財団 フレイル予防・対策：基礎研究から臨床、そして地域へ

目指す姿

AIによるストレスケアソリューションにより、高齢者自身によるストレスマネジメントと、支援者による適切な支援が早期に届くことにより、職員の負担が軽減され、フレイル・介護予防につながり、健康寿命の延伸が実現されている。

- 室内のセンシングデータを伝送する広域で安価な地域通信環境の構築
- 非接触センシングとAIによる心理的、環境的ストレスのセルフケアソリューションの実現

非接触のセンシングとAIによって、心理的・環境ストレスのセルフケアを実現し、健康寿命の延伸へ



I 地域の課題と目指す姿

① 地域の課題と目指す姿

本事業の対象とする地域課題

対象者

内容

b 自治体

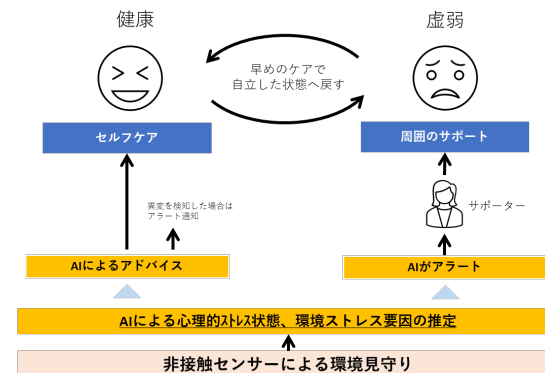
千葉県佐倉市の高齢化率は令和5年9月末時点で33.4%、令和22年には40.6%になることが見込まれている。高齢者の孤立による自殺防止や、健康寿命の延伸は、重要な地域課題となっている。そのため、介護予防の総合的な推進は重要施策に位置付けられている。（第9期 佐倉市高齢者福祉・介護計画）

目指す姿

AIによるストレスケアソリューションにより、高齢者自身によるストレスマネジメントと、支援者による適切な支援が早期に届くことにより、職員の負担が軽減され、フレイル・介護予防につながり、健康寿命の延伸が実現されている。

- 室内のセンシングデータを伝送する広域で安価な地域通信環境の構築
- 非接触センシングとAIによる心理的、環境的ストレスのセルフケアソリューションの実現

非接触のセンシングとAIによって、
心理的・環境ストレスのセルフケアを実現し、健康寿命の延伸へ



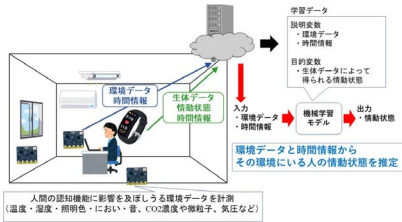
I 地域の課題と目指す姿

② これまでの取り組み状況と今後の実現ステップ

これまでの取り組み

2023

ベース技術開発



2024

共同研究 検討開始



千葉大学

- 室内環境データから、その環境内にいる人間の心の状態(情動状態)を推定するシステムを開発

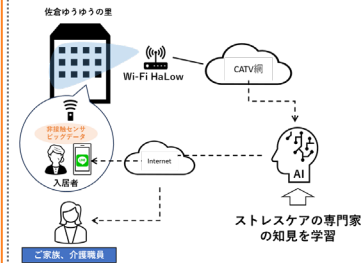
ケーブルネット296と千葉大学で共同研究に関する検討を開始

- 佐倉市における、健康寿命の延伸に関する課題を確認
- 課題解決の方策として、千葉大学研究成果の応用可能性を確認

目指す姿に向けた実現ステップ

2025

実証



佐倉ゆうゆうの里にて、Wi-Fi HaLowの通信環境を構築。安定した伝送及び拡張性について評価。実際の入居者及び職員の協力にて、ストレスケアの実証を実施、有効性、費用対効果を確認。実証にてゆうゆうの里、佐倉市に効果等について評価をいただき、実装につなげる。

2026

ベータ版実装計画



佐倉市内の老人ホーム、サービス付き高齢者住宅へのベータ版サービス実装へ

- 佐倉ゆうゆうの里での実装に向けた交渉・協議。
- 端末量産化開発
- 更なる機能強化、システム開発

CATV事業者へ実証成果の共有し、早期に全国展開を図る

一般の職場でも応用可能か、追加実証。(来年度の実証事業への応募も視野)

2027~202X

実装・横展開
(最終的なゴール)



CATV事業者を起点に、高齢化が顕著な地域での横展開。

- 佐倉市内の老人ホーム、サービス付き高齢者向け住宅へ実証成果共有し、地域内横展開
- 地域のCATV事業者を通じて、全国横展開
- 災害時の仮設住宅への提供
- 個別ニーズを確認し、カスタマイズを実施

過年度の実証内容と本年度の実証内容の差分

過年度の実証を通じ見えてきた／解決できなかった課題

令和7年度の実証で取り組む実証内容

過年度での実証無し



実証の必要性

実装する上での課題(今のままでは実装できない理由)

- 自立者が入居する部屋において、固定回線は利用率が高くなく、通信環境を構築するケースが多いことが想定される。居室数が多くなるとその通信コストが課題となるため、Wi-Fi HaLowによる効率的な伝送を想定。ストレス状態推定に必要なセンシングデータを、効率的に安定して伝送できるためのフィールド検証が必要となる。
- 既存のシステムでは、高齢者を対象としたストレス状態推定は行っていない。高齢者におけるストレス状態の可視化精度の検証が必要。
- 既存のシステムでは、可視化されたストレス状態について、そのケアについてフィードバックする機能がない。専門家（千葉大教授、精神科医）による知見を学習したシステムにより、フィードバックする機能を開発し、高齢者の方にモニター利用してもらい、効果を実証する必要がある。
- 加えて、個別性の高いストレスについて、より効果的なフィードバックの内容と方法を検討する
- 本ソリューションで利用するセンサーは独自センサーであり、実装・横展開のためには大量生産が必要で、かかるコストと価値とのバランスが課題。施設側の観点で、有効性及び費用対効果の検証が必要。



左記課題をクリアするために、実証事業を通じて検証すること

本ソリューションの導入による効果の大きさ及び技術面・オペレーション面での実現性を見立て、実装可否検証

技術面

- ✓ 実運用が可能かどうか、AIでの感情推定精度を検証（推定精度90%以上）
- ✓ 実運用が可能かどうか、システムやセンサデバイスの稼働性・安定性を検証
- ✓ Wi-Fi HaLowでの多数同時接続かつ高頻度通信の安定性を検証

効果面

- ✓ 本技術が高齢者のストレス管理にどの程度有用かを調査
- ✓ 本技術が職員が入居者の生活支援において、どの程度有用かを調査（負担軽減）

運営面

- ✓ 利用者の期待価格を下回るサービス価格の提供
- ✓ サービス提供・設備設置・運用等に関する費用負担検証
- ✓ 実装先での予算確保
- ✓ センサーコスト低廉化の実現可能性を検証。

展開先

- ✓ 本事例を共有し、ゆうゆうの里他地域施設、他事業者施設に需要があるかの調査（目標5施設以上）

3 成果 (アウトカム) 指標

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

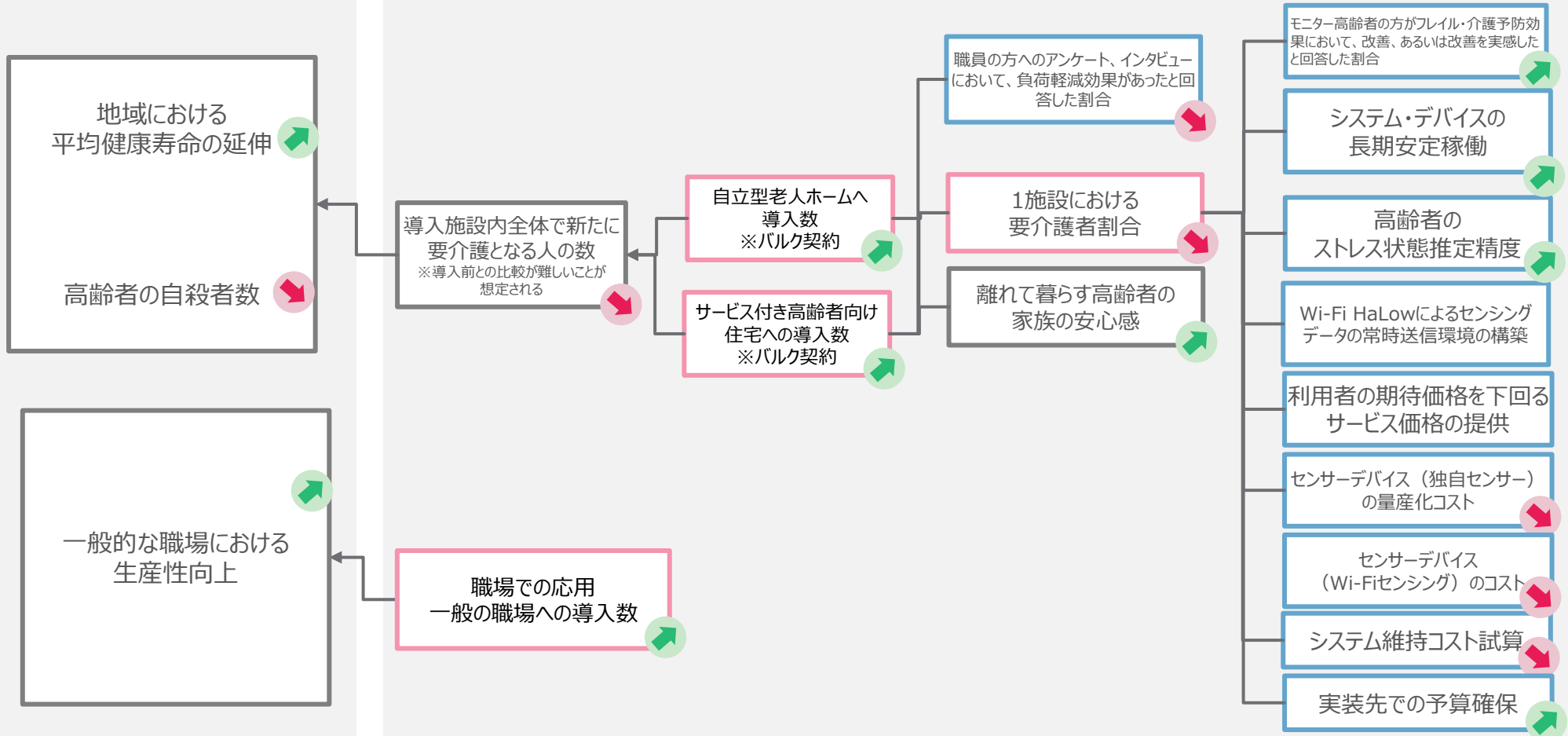
□ : 実装・横展開の成果指標
□ : 実証の成果指標

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

中間アウトカム



実証内容

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
モニター高齢者の方がフレイル・介護予防効果において、改善、あるいは改善を実感したと回答した割合	実証時に確認	7割以上の方が改善、あるいは改善を実感	フレイル評価スケールの前後比較を行って、統計的に有意に差があるか効果の有無を検討する。さらにアンケート調査から質的にも検討し、実用的な意義から7割以上（CSATの指標として望ましい値）と考えております。の方の改善を目標とする。	テストモニターへのアンケート調査（生活満足度・自尊感情チェック、フレイルチェック）
職員の方へのアンケート、インタビューにおいて、負荷軽減効果があったと回答した割合	現状の負荷状態は可視化されていない	7割以上の方が負荷軽減効果があったと実感	利用者のストレスケアが実現できることで、コミュニケーションが改善されるなど、職員の負荷軽減が見込まれる。短期的な評価となるため、目標を5割とおいた。人手不足の業界であるため、7割でも十分高い効果があると言える。	職員の方へのアンケート、インタビュー
高齢者のストレス状態推定精度	80%	90%以上	現時点で80%の精度を確認済。商用ツールの感情認識AIの推定精度は90%以上で高精度と位置付けられている。本実証の目的（高齢者のストレスケア）からして、商用化に向けた推定精度は高精度が求められる。 そのため、本実証ではセンサーデータを追加（Wi-Fiセンシング、ガスセンサー）し、精度向上を見込んでいく。	<ul style="list-style-type: none"> バイタルセンサの心拍から推定したデータと突合 テストモニターへのアンケート調査
システム・デバイスの長期安定稼働期間	長期稼働は未検証	最低2ヶ月間の実証期間を設定し、安定稼働を確認	本センサーは独自センサーであるため、安定稼働が保証されていない。製品として、誤作動があると、AIの精度にも影響するうえ、メンテナンスの手間が増えるとユーザーへの費用負担増につながるため、安定稼働が必須。	システムログ
Wi-Fi HaLowによるセンシングデータの常時送信環境の構築	未実証	室内センシングデータを10室から、Wi-Fi HaLowによる常時送信ができることを確認	建物等の遮蔽物によるロスの影響を確認するため、広範囲に10室程度へ設置。送信データについては、10台をベースに理論的な最大接続数を計算する。	通信ログ

実証内容

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
利用者の期待価格を下回るサービス価格の提供	未実証	利用者にアンケートを取り、「高すぎる」と回答した人の割合が2割未満	利用料 月2～3千円と想定し、価格の妥当性効果を実感した利用者にかかアンケートを取り、「高すぎる」と回答した人の割合が2割未満とすることを目標とした。	・利用者へアンケート
センサーデバイス（独自センサー）の量産化コスト	1台 25万円	開発費1,000万円以下 1台2万円以下	センサーが高額となると、導入コストが跳ね上がるため、量産化が必須。全体試算から、事業が成り立つ目標値を設定。	開発メーカーとの要件定義、概算見積
センサーデバイス（Wi-Fiセンシング）のコスト	初期費用 2万円/台 月額費用 2千円/台	初期費用 1万円/台 月額費用 1千円/台	提供価格想定 月額2～3千円が成り立つ目標値を設定。	開発メーカーへの交渉結果
システム維持コスト試算	-	月額50万以下	全体試算から、事業が成り立つ目標値を設定。	システム開発後に、データ量などを分析し、再試算
実装先における予算確保	-	実装的にて、初期費用、月額利用料に関する予算計画の目途がつく	補助金活用可否、実証結果を以て、施設における予算確保が可能かを確認する。	ゆうゆうの里にヒアリング

I 地域の課題と目指す姿

実証内容

成果 (アウトカム) 指標の設定: 実装・横展開

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
1施設における要介護者割合 ※ゆうゆうの里 (佐倉) をモデル	約3割	約2.5割 (仮)	ゆうゆうの里へヒアリング後、修正予定	ゆうゆうの里にて定期的に実施しているフレイルチェックの結果
自立型老人ホームへ導入数 ※バルク契約	0	800室	3年以内に累積黒字化を見込むには、サービス付き高齢者向け住宅と合計で1,300室以上の導入が必要となる。 民間老人ホーム 36,697室※ のうち約2.2%であり、実現可能な数字である。 ※ 2020 国土交通省サービス付き高齢者向け住宅に関する懇談会第5回資料より	導入居室数
サービス付き高齢者向け住宅への導入数 ※バルク契約	0	500室	3年以内に累積黒字化を見込むには、老人ホームと合計で1,300室以上の導入が必要となる。 サービス付き高齢者向け住宅 27,598室※ のうち約1.8%であり、実現可能な数字である。 ※ 2020 国土交通省サービス付き高齢者向け住宅に関する懇談会第5回資料より	導入居室数
職場での応用 一般の職場への導入数	0	10事業者	千葉県には209の大企業が存在 (2021年時点)。大企業であるほど、従業員満足度向上に力を入れている傾向があるため、千葉県内のストレスケア市場において、サービサーとして存在感を出せるよう、3年以内に千葉県内の大企業 5%への導入を目指す。 ※一般の職場への応用は、2026年に実証を計画。	契約事業者

II ソリューション

1 活用ソリューション

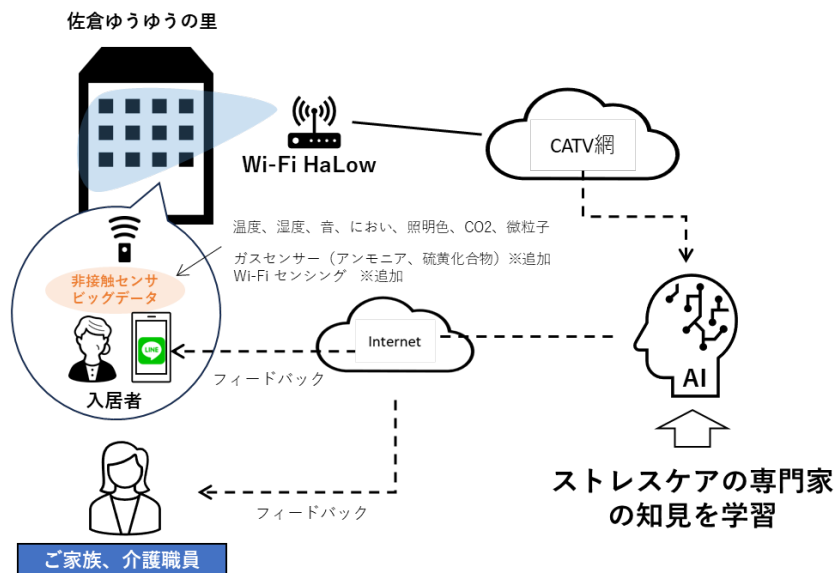
ソリューションの概要

ソリューションの概要

今後高齢化が進むことにより、高齢者向け住宅はこれまで以上に利用者が増えていくことが予想される。要介護者を減らすことは入居者のQoLを向上させ、職員の負荷軽減にもつながるため、健康維持が求められている。一般財団法人 日本老人福祉財団が運営している佐倉ゆうゆうの里では、現在、運動促進や入居者自身のセルフチェックによる介護リスク調査は行っているものの、真正性の問題、職員の手間、こころの問題は手が行き届かないといった課題が存在。

本ソリューションでは、室内の非接触センサーデータを収集し、AIにより客観的に入居者の状態を可視化する。さらに、以下のような効果が期待できる。

- ストレスケアの専門家の知見を学習したAIが利用者へフィードバックすることで、ストレスのセルフケアを促すため、職員の手間にならない
- AIによって見守られていることによる孤立感を軽減
- 小さな異変をAIが検知し、支援者へフィードバックすることで、早期に適切な支援を届ける



中間アウトカム (実証)

定量アウトカム

- 高齢者のフレイル・介護予防効果
- 高齢者のストレス状態推定精度
- 施設側が導入可能なサービス価格の実現
- センサーデバイスの量産化コスト
- 職員の負荷軽減

定性アウトカム

- システム・デバイスの長期安定稼働の確認
- 安価な地域通信環境の提供実現

中間アウトカムの実現に繋がるソリューションの価値

- センシングとAIにより、環境的ストレス要因が可視化されることにより、高齢者自身のストレスマネジメントが実現され、生活満足度が向上
- 心理的要因によるストレス対処について、AIがアドバイスすることにより、メンタルヘルスが安定し、自尊感情が向上

上記2つがフレイルにも大きく影響するため、フレイル予防につながる。

II ソリューション

① 活用ソリューション

活用している先進技術

概要

AI	AIによりストレス状態を可視化し、フィードバック情報を生成
IoT	温度、湿度、音、におい、照明色、CO2、微粒子、ガスセンサー（アンモニア、硫黄化合物）、Wi-Fiセンシング
ドローン	活用無し
ロボティクス	活用無し
自動運転	活用無し

AI技術に関する詳細情報

【使用している技術の概要（例：LLM、画像生成、自然言語処理など）】

機械学習・深層学習

【使用しているモデル・フレームワーク名（例：ChatGPT、Stable Diffusion、BERTなど）】

CNN-LSTM

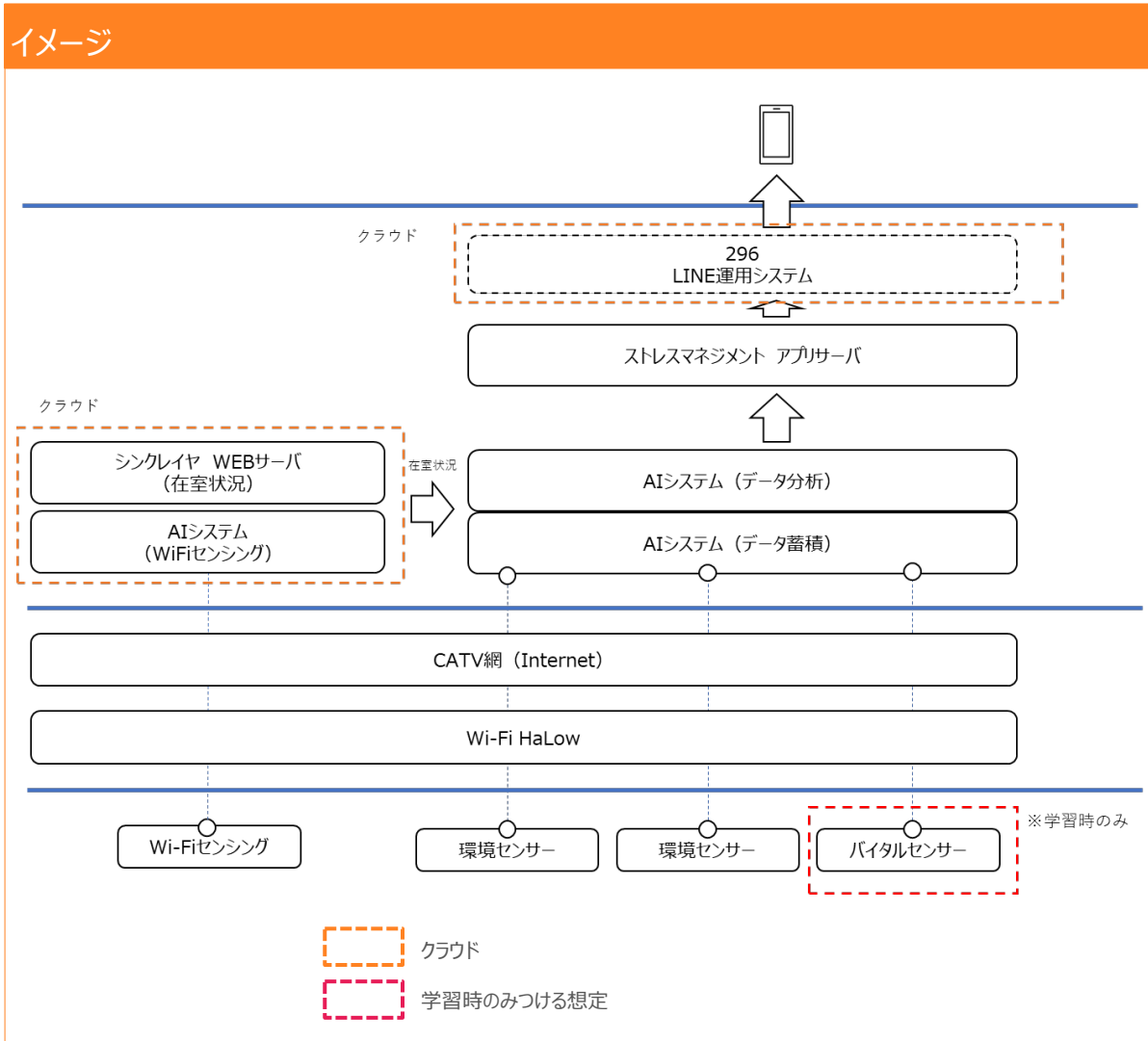
【データの取り扱いや学習環境（オンプレ/クラウド、ファインチューニングの有無など）】

実証段階ではオンプレミス実施。ファインチューニングなし。社会実装に向けてはファインチューニングありでのクラウドサービス型モデルも視野に入れている。

II 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



説明

【端末】

- Wi-Fiセンシング端末
- 環境センサー

【通信機】

- Wi-Fi HaLow (親、子)
- CATV端末 (ONU)

【クラウドサービス】

- Wi-Fiセンシングサーバ (シンクレイヤ社)
- LINE運用システム (ギブリー社)

II 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



説明

- ・写真右側の棟が自立者向けの居室となっている。
- ・実証では、電波伝搬調査を行い、設置場所候補1もしくは2のどちらかに設置。
- ・全棟カバーするには、建物遮蔽があるため複数台必要となると想定される。

II ソリューション

ネットワーク・システム構成

c. 設備・機器等の概要

a 名称	b 区分	c 型番	d 数量	e 開発供給計画認定実績の有無 ¹	f eが〇でない場合サプライチェーンリスク対応を含む十分なサイバーセキュリティ対策の内容	g 機能	h 設置形態(固定・可搬)	i 製造企業名称	j 本店(又は主たる事務所の所在地)
Wi-Fi HaLow端末	端末	AP-100AH	9	無		Wi-Fi HaLowの通信	固定	サイレックステクノロジー	日本
Wi-Fi sensor	端末	NSP100-JP	10	無		Wi-Fiセンシング機能を利用した生動検知	固定	NAMI.AI PTE.LTD	SINGAPORE
ONU	端末	AS-1000GNS3-2WJ	1	無		CATV通信端末	固定	三菱電機	日本
環境センサー	センサー端末	独自(型番無し)	10	無		複合センサー	固定	T&Hデザイン	福島県
バイタルセンサー	センサー端末	Polar H10 N	10	無		光学式心拍センサー(市販品)	可搬	Polar	フィンランド

1. e 開発供給計画認定実績の有無については、特定高度情報通信技術活用システムの開発供給及び導入の促進に関する法律（令和2年法律第37号）に基づく開発供給計画認定を受けた実績を有する事業者が開発供給した機器であるか否かにより判断すること。

3 ソリューション等の採用理由

a. 他ソリューションに対する優位性・新規性

ソリューション **非接触センシングシステム
AIによるストレス状態可視化及びフィードバック**

名称	他ソリューションに対する優位性の比較	他ソリューションに対する新規性の比較
<p>従来の高齢者向け見守りソリューション (見守りライフ/トータルケア)</p>	<p>既存の見守りソリューションは、</p> <ul style="list-style-type: none"> ・安否、緊急対応のための検知が目的 ・身体の見守り重視 ・緊急通報 <p>といった特徴があるが、こころのケア、フレイル予防という観点で不足している。</p> <p>本ソリューションでは、従来型の見守りに加え、日常生活の質、小さな異変、こころのケアまでを目的としている。</p> <p>また、非接触センシングデータを元にしており、カメラや装着式のバイタルセンサーに比べ、監視感が少なく、脱着のリスクが少ない。</p>	<p>本ソリューションは2023年に発表された千葉大学が開発した「室内環境データから、その環境内にいる人間の心の状態(情動状態)を推定するシステム」をベースにしており、社会実装の事例はない。さらに、AIにストレスケアの専門家（千葉大学医学研究院の教授（精神科医）及びストレスケア専門企業）の知見を学習させることで、新しい価値が生まれる。</p> <p>フレイル予防に着目した新しい見守りであり、これまでサポートが難しかった地域課題に資するソリューションと考えている。</p> <p>社会実装のためには、精度の検証、有用性確認等の実証が必須であり、本実証は社会実装に向けた大きな一歩となる。</p>

II ソリューション

3 ソリューション等の採用理由

b. 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	許認可の状況	他無線通信技術との比較	
Wi-Fi HaLow	<ul style="list-style-type: none"> • 広域でかつ多数のデバイスが同時接続可能 • リアルタイムに近いデータ通信が可能（数十KBのものを10秒に1回） • 個別契約不要で廉価に構築できること（個別契約不要） 	許認可不要	名称	比較結果
			LTE-M	本ソリューションでは、1回あたりの送信データは少ないものの、高頻度にデータを送る必要があるため、1か月の通信量が10GB程度になる。LTE-Mの場合、通信量の上限が設けられているため、非現実的。（上限がない場合は個別契約料金が高くなる）
			Sigfox ELTRES	送信間隔が最小で1分に一回であり、ペイロードサイズの上限が、十数バイトのため、今回のデータを送ることが難しい。
			LoRaWAN	データレートが976bps、最小送信間隔4.4秒であり、今回の要件には不適。
			LTE	個別SIM契約が必要で、10GB程度の通信容量の契約が必要となる。利用料を考えると、明らかにコスト高になる。

II ソリューション

④ 期待効果/資金計画_導入先

		2027年度	2028年度	2029年度
収益	①	384万	768万	760.8万
	②	900万	900万	—
費用	③	360万	720万	720万
	ランニング	360万	720万	720万
合計		1,260万円	1,620万円	720万円

資金調達方法	千葉県介護テクノロジー定着支援事業費補助金を想定 ※補助上限額があるため、複数年で導入	700万円	700万円	
	事業者または入居者の負担で調整中	560万円	920万円	720万円

投資の妥当性
(現時点見立て)

導入先
(支払元)

従来型の見守りは初期費用+数百円~2千円/月であり、通信費込で2千円/月を価格ターゲットとしている。本ソリューションは施設のコネクトにマッチしており、定性的な価値が大きいため、前向きなリアクションをいただいている。

妥当性を高めるための目標

目標

- 県の介護テクノロジー定着支援事業費補助金の対象サービス認定を受ければ、導入ハードルが大きく下がる。
- 本ソリューションが施設の付加価値と位置付けるできれば、施設全体の入居率向上に寄与するため、さらに収益効果も高くなる。

アクション

- 自治体の補助金活用の可能性については、2025年度内に佐倉市（コンソーシアムメンバー）、千葉県にヒアリングを実施。
- 本実証結果をゆうゆうの里（コンソーシアムメンバー）にて評価を実施。

II ソリューション

④ 期待効果の根拠_導入先

導入先 佐倉ゆうゆうの里

		項目	金額	算出の根拠	数量	計(金額)
効果	定量	人件費の削減	64万円/月	新たに要介護になる方が増えると介護職員の配置を見直す必要がある。逆に減らすことができれば、人件費抑制につながる。ゆうゆうの里では、年間約30名が要支援・要介護認定を受けており、そのうち2割の方（6名）の介護予防効果があったとし、実質64万円/人・月（千葉県介護職員2名の平均月給）の削減効果とした。	12ヶ月	768万円 ¹
	定性	健康寿命の延伸	—	健康寿命の延伸は、高齢者自身のQoLが向上し、一人一人の介護保険料の値上げを抑える効果が期待できる。	—	—
		家族の安心感	—	大切な家族がストレスケアにより、よい生活ができていることは離れて暮らす家族にも安心感を与える。	—	—
費用	イニシャル	初期費用	6万円/世帯	初期費用を6万円で想定しているため	150世帯	900万円 ²
	ランニング	利用料	60万円/月	月額千円/世帯で想定しており、0.2万円×300室 = 60万円	12か月	720万円 ³

II ソリューション

④ 期待効果/資金計画_販売主体

		2027年度	2028年度	2029年度
収益	① 利用料収益/部屋・月	368万円	1,332万円	2,020万円
	課金数 (部屋×月)	1,840	7,410	13,700
	① 初期費用収益/件	1,020万円	2,580万円	1,800万円
	新規契約部屋数	170	555	600
	① 代理販売売上		720万円	2,016万円
	代理店新規契約部屋数		125	300
	代理店課金数 (部屋×月)		750	425
合計		1,388万円	4,632万円	5,836万円
費用	② イニシャル	1,814万円	2,797万円	2,533万円
	③ ランニング/件	819万円	1,388万円	1,771万円
	合計	2,633万円	3,685万円	4,304万円

資金調達方法	量産開発の費用 (1,000万円) については、広域高速ネット二九六の自己資金、またはものづくり補助金を活用	1,000万円
	期間中に発生する赤字分は広域高速ネット二九六の自己資金にて対応	245万円

(現時点見立て)

投資の妥当性

販売主体

ゆうゆうの里は運営母体が複数地域で運営されており、1施設へ導入が進めば、横展開が容易となる。試算上450室へ導入されれば、単月黒字化が見込める。

AIシステムはクラウド構築することにより、イニシャルを抑え、スケーラブルに拡張できるため、リスクを抑えることができる。

さらに、サービス付き高齢者向け住宅や老人ホーム自体の需要は増加しているため、販売先が多数見込める。

妥当性を高めるための目標

目標

- ・ センサーの量産開発コストが大きな負担となるため、早期に複数メーカーに相談することや設計の見直しによるコストの削減を行う。
- ・ Wi-Fi HaLowの子機についても、組込モジュールを採用し、センサー筐体に組み込むことでさらに単価を下げることができる。
- ・ AIシステムを動かすクラウドの維持費は、データ量によって価格が大きく変動するため、保存するデータ量の削減方法を検討する。

アクション

- ・ 試作機を作り、早期に組込ベンダーと調整、協議を行う
- ・ 今回の実証でクラウド構築する際に必要となるデータ量を算出するとともに、保存期間などの要件を整理する。

II ソリューション

4 期待効果の根拠_販売主体

販売主体 株式会社 広域高速ネット二九六

		項目	金額	算出の根拠	数量	計(金額)
効果	定量	月額利用料	0.2万円/件	従来型のクラウド型の見守りサービス単価を基準に算出	1840	368万円 ¹
		初期費用	6万円/件	センサーの原価想定より算出	170	1,020万円
		代理販売売上	売上の80%	代理店手数料を2割と設定		720万円
	定性	社会貢献性	—	本ソリューションにより、地域の健康寿命の延伸に寄与し、地域全体の幸福につながる。	—	—
費用	イニシャル	クラウド構築費（インフラ）	120万円	クラウド構築ベンダー1人月費用（準委任を想定）	1式	1,814万円 ² 120万円
		センサー量産開発費	1,000万円	試作機をベースとした量産の概算見積より	1式	1,000万円
		通信機（親）	7万円	Wi-Fi HaLow現行価格	2台	14万円
		通信機（子）	1万円	組込により想定する単価	170台	170万円
		センサー	2万円	量産化による想定する単価	170台	340万円
		Wi-Fiセンシング	1万円	現在の定価が2万円、実証成果及び販売計画を示し交渉し、特約を締結する前提（現時点でコミットをいただいているものではありません）	170台	170万円
	ランニング	クラウド維持費	50万円/月	GoogleCloudで中規模なシステムを構築。保守費込の想定費用。	12か月	819万円 ³ 600万円
	Wi-Fiセンシングシステム利用料	0.1万円/件	シンクレイヤ社システム利用料	1,840件	184万円	
	ロイヤリティ（千葉大学）	利用料売上の5%	パテント料の一般的な相場より算出	売上に応じて	59.3万円	

1 実証計画

実証実施計画の概要

対象とする課題

- ストレス状態推定に必要なセンシングデータを安定して伝送する通信環境の検証
- 高齢者におけるストレス状態の可視化精度、高齢者のストレスケア効果の実証、センサーシステムの安定性の検証。
- 施設側の課題解決への有効性及び費用対効果の検証。

実証の概要

ゆうゆうの里敷地内にWi-Fi HaLowの通信環境を構築し、通信エリア内に入居している10名の入居者（対象者はゆうゆうの里施設長に推薦いただく予定）に協力いただき、2～3か月間リアルタイムのセンシングを行う。

- 電波測定を実施し、電波伝搬エリアを検証
- 一定期間バイタルセンサーと併用し、推定精度を検証
- 入居者に定期的なヒアリング、アンケートを実施し、効果検証
- 職員に定期的なアンケートを実施し、効果検証
- 実装後において、安定した稼働を確保するために、必要なシステム要件を確認し、かかるコストを机上試算

検証ポイント

効果面

- ✓ 高齢者のストレス管理により、フレイル・介護予防日してどの程度有用かを調査
- ✓ 本技術が職員の負荷軽減において、どの程度有用かを調査

技術面

- ✓ 実運用が可能かどうか、AIでの感情推定精度を検証（推定精度90%以上）
- ✓ 実運用が可能かどうか、システムやセンサデバイスの稼働性・安定性を検証
- ✓ Wi-Fi HaLowでの多数同時接続かつ高頻度通信の安定性を検証

運営面

- ✓ 実装可能なサービス内容の検証やサービス提供・設備設置・運用等に関する費用負担検証
- ✓ センサーコスト低廉化の実現可能性を検証。

展開先

- ✓ 本事例を共有し、ゆうゆうの里他地域施設、他事業者施設に需要があるかの調査（目標5施設以上）

Ⅲ実証

② 検証ポイント・検証方法

a. 効果面

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
非接触センシングとAIによるストレスケアソリューション	I 高齢者のフレイル・介護予防効果	7割以上の方が改善、あるいは改善を実感	テストモニターへのアンケート調査（生活満足度・自尊感情チェック、フレイルチェック）	7割以上の方が改善、あるいは改善を実感	フレイル評価スケールの前後比較を行って、統計的に有意に差があるか効果の有無を検討する。 さらにアンケート調査から質的にも検討し、実用的な意義から7割以上の方の改善を目標とする。 参考URL https://www.zendesk.co.jp/blog/customer-satisfaction-score/#
	II 職員の負荷軽減	7割以上の方が負荷軽減効果があったと実感	職員の方へのアンケート、インタビュー	7割以上の方が負荷軽減効果があったと実感	https://www.zendesk.co.jp/blog/customer-satisfaction-score/# 上記記事より設定

Ⅲ実証

② 検証ポイント・検証方法

b. 技術面

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
非接触センシングとAIによるストレスケアソリューション	I 高齢者のストレス状態推定精度	90%以上	<ul style="list-style-type: none"> バイタルセンサの心拍から推定したデータと突合 テストモニターへのアンケート調査 	85%以上	この推定精度が下がると、I のフレイル・介護予防効果にも影響があるため、8割後半から9割程度の精度が求められる。
	II 安定稼働	最低2ヶ月間の実証期間を設定し、安定稼働を確認			
Wi-Fi HaLow	I 安価な地域通信環境の提供実現	室内センシングデータを10室から常時送信ができることを確認	建物等の遮蔽物によるロスの影響を確認するため、広範囲に10室程度へ設置。送信データについては、10台をベースに理論的な最大接続数を計算する。	理論上、センシングデータを最大160台以上常時送信ができる	ゆうゆうの里では、1棟あたり70～80居室あり、親機2機で全域をカバーしたいため。

② 検証ポイント・検証方法

c. 運営面

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
非接触センシングとAIによるストレスケアソリューション	Ⅰ 実装可能なサービス内容、実現可能なサービス提供単価	利用者にアンケートを取り、「高すぎる」と回答した人の割合が2割未満	利用料 月2～3千円と想定し、価格の妥当性効果を実感した利用者にかかアンケートを取る。	利用者にアンケートを取り、「高すぎる」と回答した人の割合が2割未満	8割以上の方に価格の妥当性を認めてもらうことで、市場全体で安定的に受け入れてもらえる と推定できるため
	Ⅱ センサーデバイスの量産化コスト	開発費1,000万円以下 1台2万円以下	開発メーカーとの要件定義、概算見積	1台2万円以下	センサーが高額となると、導入コストが跳ね上がるため、量産化が必須。全体試算から、事業が成り立つ目標値を設定。
	Ⅲ Wi-Fiセンシングコスト	初期費用1万円/台、月額費用1千円/台	本実証の成果、販売計画を元に開発メーカーとの交渉を行い、実現可能か検証する	初期費用1万円/台、月額費用1千円/台	月額2～3千円が成り立つ目標値を設定。
	Ⅳ システム維持コスト	月額50万円以下	システム開発後に、データ量などを分析し、再試算	月額50万円以下	全体試算から、事業が成り立つ目標値を設定。

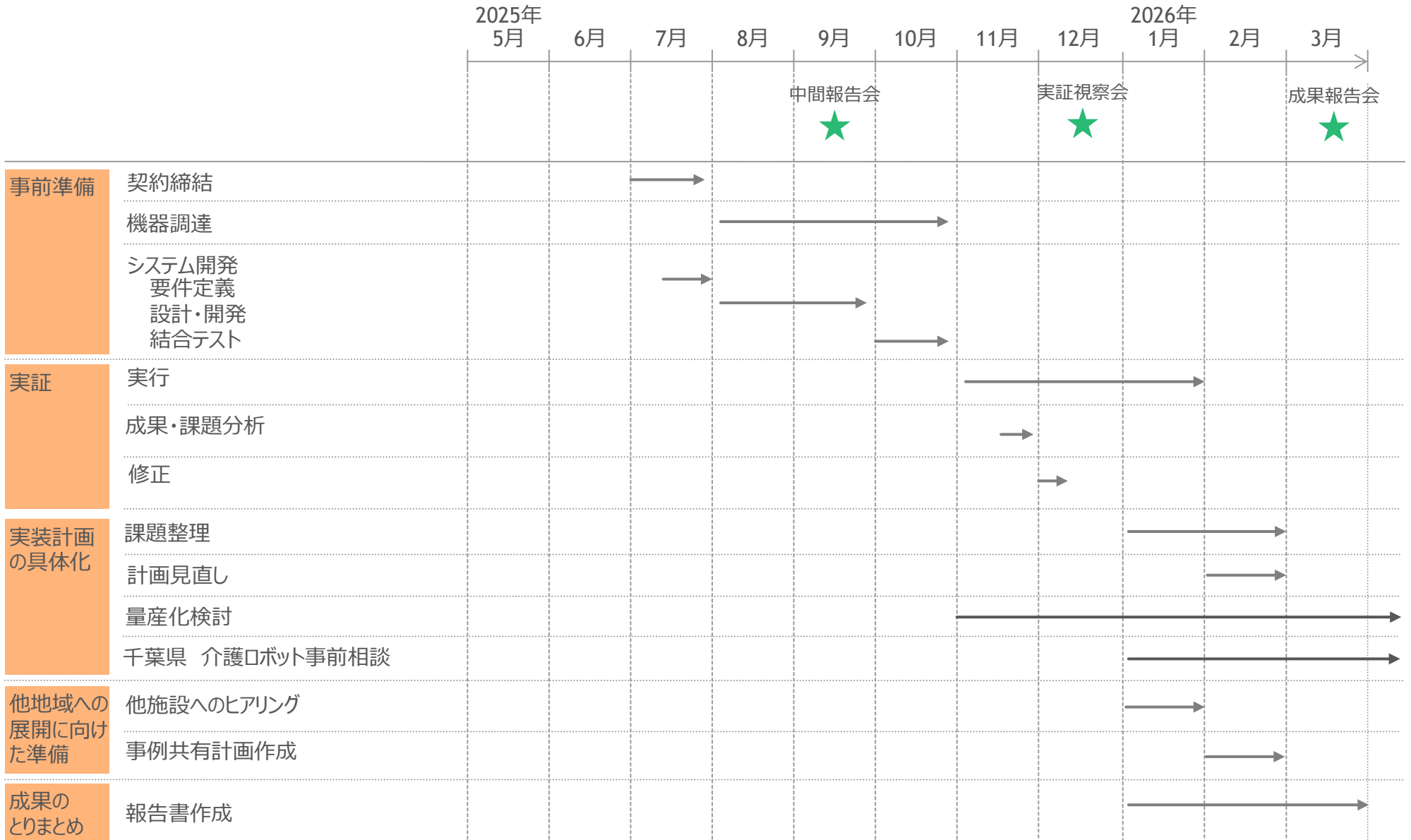
Ⅲ実証

② 検証ポイント・検証方法

d. 展開先

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
非接触センシングとAIによるストレスケアソリューション	① 需要調査	5施設以上	<ul style="list-style-type: none">・他の高齢者向け施設に需要があるかをヒアリングにより調査・企業の職場等への展開を見据え、従業員に対するストレスケア施策について調査を実施（文献もしくはヒアリング調査）	5施設以上	1施設あたりの居室数にもよるが、5施設以上の中規模以上施設で導入されれば、黒字化が見込める。 ただし、スケジュール上実証結果が出る前のヒアリングとなるため、あくまで想定通りの検証ができた場合の前提。

③ 実証スケジュール



④ リスクと対応策

リスク		対応策
項目	概要	
事前準備	<p>センサーの納入遅れ</p> <p>納期が2~3か月であり、発注が遅れると納入が遅れる可能性がある。</p>	<p>実証に欠かすことができないセンサーであるため、発注前にできることを準備し、再委託承認が下り次第、速やかに発注できるように準備を進める。</p>
実証	<p>協力者が集まらない</p> <p>モニター協力者が集まらず、十分なサンプルが取れない。</p>	<p>予め施設長を通じて、入居者へ説明していただき、協力者を推薦していただく形をとる。</p>
実装計画の具体化	<p>実証が計画通りに終わらない</p> <p>実証が計画通りに終わらないことにより、実装計画作成に着手できない</p>	<p>実証を計画通りに進めるため、定期的な進捗確認、課題管理を行う。</p>
他地域への展開に向けた準備	<p>ヒアリング先が見つからない</p> <p>ヒアリング協力をしていただける施設が見つからず、ヒアリングが開始できない</p>	<p>ヒアリング対象は、ゆうゆうの里を通じて紹介いただくのと、296社がすでに取引等がある施設を対象に行う。</p>
成果のとりまとめ	<p>実証が計画通りに終わらない</p> <p>実証が計画通りに終わらないことにより、実装計画作成に着手できない</p>	<p>実証を計画通りに進めるため、定期的な進捗確認、課題管理を行う。</p>

⑤ PDCAの実施方法

課題把握を実施する体制

通常時

【開発期間進捗報告】

- ・報告頻度：週次
- ・報告方法：メール
- ・対象：千葉大学、シンクレイヤ社、メンサポ社、296社
- ・報告内容：課題管理進捗、開発工程進捗

【実証期間進捗報告】

- ・報告頻度：隔週
- ・報告方法：メール
- ・対象：千葉大学、シンクレイヤ社、メンサポ社、296社
- ・報告内容：課題管理進捗、実証進捗

【全体会議】

- ・開催頻度：各月
- ・開催方法：対面またはオンライン
- ・参加者：千葉大学、シンクレイヤ社、メンサポ社、296社
ゆうゆうの里※、佐倉市※ ※必要に応じて参加
- ・会議内容：進捗共有、課題事項の協議

対策を立案・実行する体制

【調整会議】

課題に対する関係者調整を含む協議、対策方針の議論・決定

- 実施条件：進捗が予定よりも遅れた場合
- 頻度：事案発生から1週間以内
- 方法：対面またはオンライン
- メンバー：千葉大学、シンクレイヤ社、メンサポ社、296社

※全体会議にて確認された課題については、【調整会議】にて対応を協議し、タスクに落とし込む。

緊急時

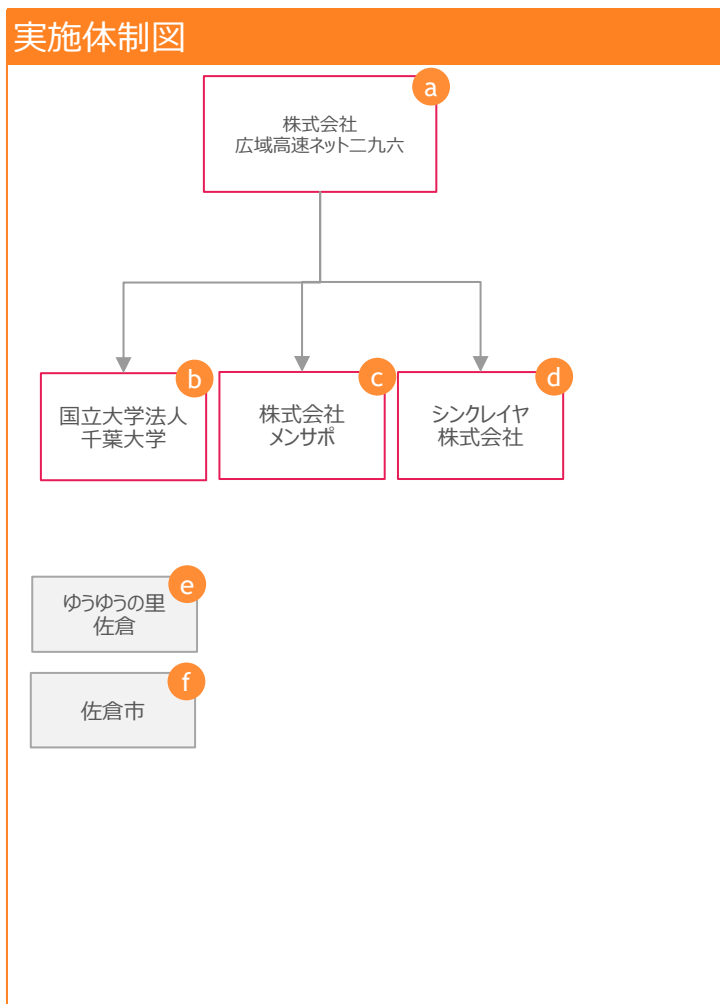
【臨時会議】

- 実施条件：全体進捗に影響を及ぼす問題が発生した場合
- 頻度：問題発生当日中
- 方法：メール、必要に応じてweb会議開催
- 体制：千葉大学、シンクレイヤ社、メンサポ社、296社

【緊急対策会議】

- 実施条件：臨時会議発生時
- 頻度：臨時会議後
- 方法：メール、必要に応じてweb会議開催
- 体制：千葉大学、シンクレイヤ社、メンサポ社、296社

6 実証の実施体制

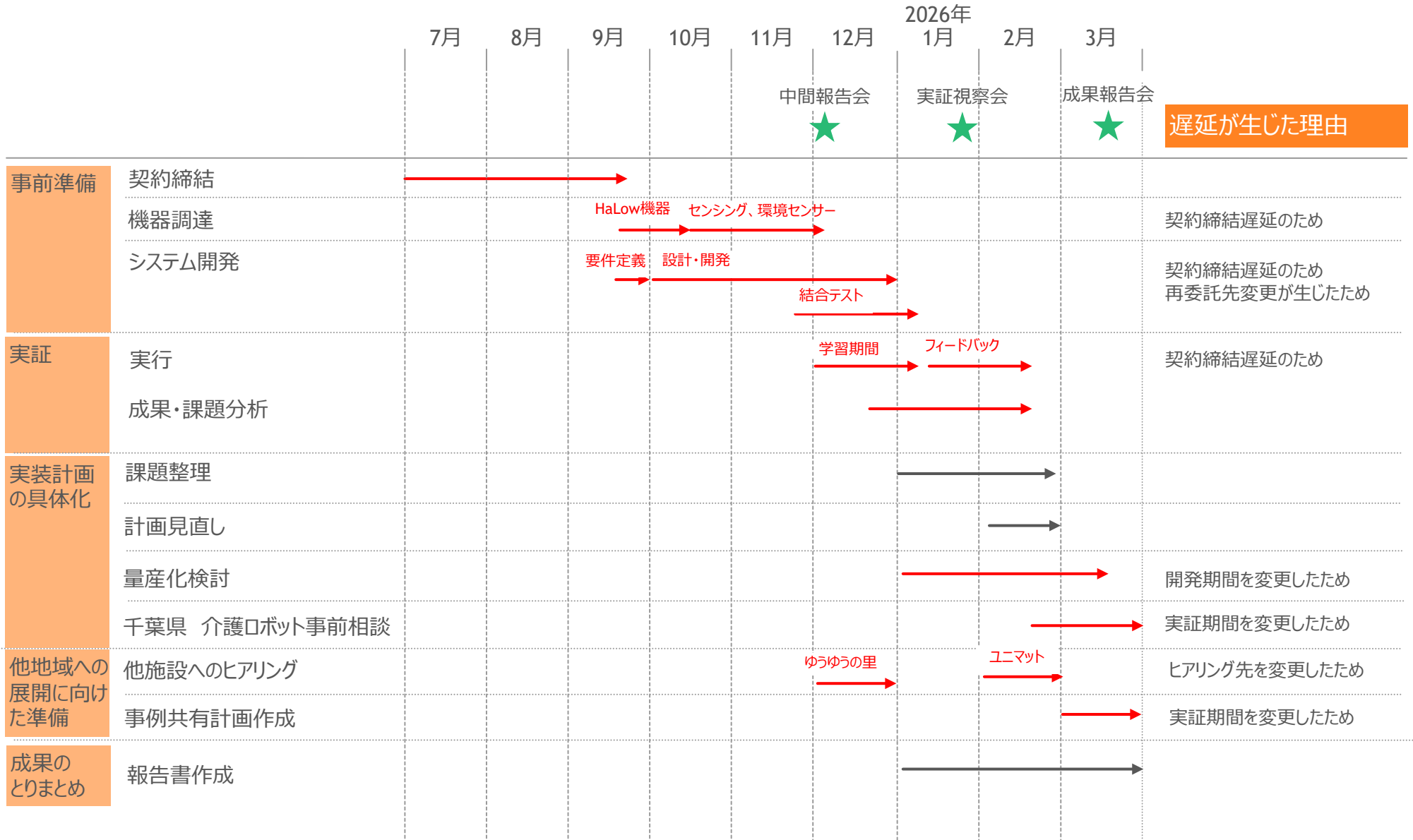


団体名	役割	リソース	担当部局/担当者
a 株式会社 広域高速ネット二九六	地域ICT事業者 プロジェクトの全体管理 通信環境構築 実証実験支援 LINE通知システム	2名×140時間 2名×20時間	企画部 村越、神山 他
b 国立大学法人 千葉大学	ストレス状態可視化システム開発 室内環境センサー制作 ストレスマネジメントアプリ開発	1名×218時間 (研究員) 1名×301時間 (事務)	情報学研究院 小室准教授、川本教授 医学研究院 清水教授 (精神科医)
c 株式会社 メンサポ	ストレスマネジメント AIアプリコンテンツ開発	2名 (労務費計上なし)	代表取締役社長 廣瀬 素久 取締役 河崎 智子
d シンクレイヤ株式会社	Wi-Fiセンシング担当	5名×70時間 2名×160時間 4名×40時間	取締役 福永 直也、 執行役員 橋本 幸広、 営業課長 山崎 大輔
e 佐倉ゆうゆうの里	実験協力、導入効果検証協力	1名 (労務費計上なし)	施設長 田中 寿之
f 佐倉市	自治体 オブザーバー	1名 (労務費計上なし)	高齢者福祉課長 村上 一郎

IV 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



IV 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. 効果面

ソリューション	検証ポイント		検証結果	考察
非接触センシングとAIによるストレスケアソリューション	項目	目標	検証は、千葉大学大学院医学研究院倫理審査委員会の承認後、被験者から書面での同意を得た上で、質問紙調査などの形で行った。介入前と介入後で、心理的ウェルビーイング、健康関連QOL、ストレス状態、気分状態、フレイルリスクに関するアンケートを実施し、介入前後での比較評価を行った。 【被験者背景】 独居で自立した生活を送る健康な高齢者10人（男性5人、女性5人）、平均年齢79.2（±2.0）歳 既往歴無しが6人、現病無しが4人であった。 【介入前の状態】 ・心理的ウェルビーイングを評価する WHO-5 の平均値は 16.80（SD = 4.08）であり、百分率換算では 67.80%（SD = 15.68）であった。同年代と比べて問題のない値であった。 ・健康関連QOLの指標である EQ-5D-5L indexの平均値は 0.91（SD = 0.10）であった。同年代よりも良い値で、60歳代と同じレベルのQOLといえた。 ・職業性ストレス簡易調査票Bのストレス反応の平均値は 47.10（SD = 14.22）であり、高ストレス状態ではなく、正常範囲であった。 ・気分状態を評価する POMS2 においては、総合的気分障害指標である TMD の平均値が 7.40（SD = 12.68）、T得点は 43.90（SD = 6.38）であり、同年代と比べて比較して気分の乱れが少なく、良好な心理状態にあったと解釈できた。 ・介護予防のための生活機能チェック の平均値は 2.10（SD = 1.52）で、自立良好な状態で、プレフレイル状態（4点以上）のリスクはなかった。 【介入後の状態】 ・心理的ウェルビーイングを評価する WHO-5 の平均値は 17.3（SD = 4.30）となり、有意差がないが、0.22のわずかな改善傾向を認めた。 ・心理的ウェルビーイングWHO-5の個々人の変化をみると、10人中、7人が改善、1人が不変、2人が悪化であった。	■目標精度に対する達成状況 心理的ウェルビーイング及び効果実感において、目標値を達成。
	高齢者のフレイル・介護予防効果	7割以上の方が改善、あるいは改善を実感	【被験者背景に関する考察】 今回は、最初の実証試験ということで、独居で自立した生活を送る高齢者10人を対象とした。そのため、心理的ウェルビーイングやQOLなど、介入前のベースラインの値が、非常に良好で、正常のストレス範囲で、フレイルのリスクも全くない健康な高齢者10人の参加となった。 近い将来、次回以降の実証試験では、介入前のベースラインの値に関して、心理的ウェルビーイングやQOLがもともと低く、高ストレスで、プレフレイル状態の高齢者を対象とし、心理的ウェルビーイングやQOLが高く改善することや、高ストレスから正常ストレスへ改善することを検討したい。 【介入前後の統計解析】 介入前後の各指標について対応のあるt検定を実施したが、各種健康関連指標に統計学的有意差は認められなかった。これは、ベースライン時点で各指標が全体的に比較的高水準にあったことによることが考えられた。 【心理的ウェルビーイングの個別データの考察】 個別データでは、 心理的ウェルビーイングWHO-5に限れば、改善量は小さいものの、改善方向への変化があった人は10名中、7名で、7割の改善を認めた。7割以上の方が改善といえる。	

② 検証項目ごとの結果

a. 効果面

ソリューション	検証ポイント		検証結果	考察
非接触センシングとAIによるストレスケアソリューション	項目	目標	<p>【主観的な質問と客観的なセンサーのストレスの関連】 心理的ウェルビーイングWHO-5が改善した7人は、センサーのストレススコアは、介入前後で悪化傾向であった。一方で、心理的ウェルビーイングWHO-5が不変の1人、悪化の2人は、センサーのストレススコアは、介入前後で改善傾向であった。 センサーの推定した主なストレス要因別にみると、心理的ウェルビーイングWHO-5が改善した7人のストレス要因は、心理的が3人、VOC (I)が2人、湿度 (高) が1人、温度 (高) が1人であった。心理的ウェルビーイングWHO-5が不変だった1人は、湿度 (低) であった。心理的ウェルビーイングWHO-5が悪化した2人は、1人が、温度 (高)、湿度 (高)、心理的の複合、もう一人が、気圧、CO2湿度 (低) の複合であった。 健康関連QOLの指標である EQ-5D-5L indexの平均値は 0.926 (SD=0.103) となり、有意差がないが、0.016のわずかな改善を認めた。個別にみると、EQ-5D-5L indexの改善は3人、不変が5人、悪化が2人であった。 QOL指標のEQ-5D-5L indexが改善した3人全員が、心理的ウェルビーイングWHO-5も改善していた。QOLと心理的ウェルビーイングがともに改善した3人のセンサーの推定した主なストレス要因別にみると、心理的が2人、VOC (I)が1人であった。 ・職業性ストレス簡易調査票Bのストレス反応の平均値は 46.7 (SD=8.69) であり、有意差がないが、4.7とわずかに増え、高ストレス状態ではなく、正常範囲であった。 ・気分状態を評価する POMS2 においては、総合的気分障害指標である TMD の平均値が 7.8 (SD=12.04)、T得点は 44.2 (SD=6.03) であり、有意差がないが、やや増えた。 ・介護予防のための生活機能チェック の平均値2.6 (SD=1.43) であり、有意差がないが、やや増えたが、自立良好な状態で、プレフレイル状態 (4点以上) のリスクはなかった。 【効果実感、満足度アンケート】参加者10名に「あなたはこのストレスのアドバイスで改善を実感しましたか？」というアンケートを実施。8名の方が「まあまあ実感した」、2名の方が「実感した」、2名の方が「実感しなかった」と回答。 満足度CSQ-8のアンケートでは、平均得点は16.7 (SD=4.32) であり、その中の「また、利用したいか」の質問については、5人がしたい、2人がまあまあしたい、3人がしたくないのため、7割がまあまあしたい以上であった。</p>	考察
	高齢者のフレイル・介護予防効果	7割以上の方が改善、あるいは改善を実感		<p>【主観的な質問と客観的なセンサーのストレス】 これまでの研究でも、主観的なストレスの改善と客観的なストレスの改善は一致しないことが知られているが、今回の検証でも、主観的に測定した心理的ウェルビーイングの改善と客観的に推定したセンサーのストレススコアの改善は一致していなかった。 このため、主観的なストレスだけでなく、センサーが推定する客観的なストレススコアを利用者にフィードバックする意義が考えられ、次回の実証では、センサーのストレススコアの数値の利用者へのフィードバックを行いたい。 QOLと心理的ウェルビーイングがともに改善した3人のセンサーの推定した主なストレス要因別にみると、心理的が2人、VOC (I)が1人であったことから、センサーが客観的に推定した心理的ストレスやVOC (I) のストレスがLINEのフィードバックにより、主観的に改善した可能性が示唆された。 【効果実感、満足度アンケート】ストレス状態の改善の実感は、「まあまあ実感した」以上が、8割であったため、7割以上の方が改善を実感した。また利用したいかの質問への回答も、まあまあしたい以上が7割であった。 満足度のCSQ-8は、医療のケアのための世界標準の尺度であるため、今回のLINEフィードバックの助言については、満足度がやや低かった。これは、医療ケアとしては、1日1回のLINEメッセージでの助言を受けるだけであることから、低い値であったと考えられた。 【まとめ】本結果は、目標値は達成できたものの、将来、さらに高ストレスでプレフレイル状態の高齢者を対象に含め、フィードバックにアドバイスだけでなく、ストレススコアの数値等を加え、3か月以上の長期での追加実証へ進むための貴重な科学的データを得ることができたと考える。</p>

IV 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. 効果面

入居者コメント

【ポジティブな意見】

「元気良く挨拶するなど、行動に変化にあった」

「部屋が乾燥していることがよくわかった。加湿器を買おうと思う。部屋の環境がストレスを与えていることがわかった。」

「部屋の空気に関するメッセージが多かった。環境以外の運動や睡眠などのフィードバックもあったとよかった。」

「定期的なチェックをするのはポケ防止によかった。これで終わってしまうのはさみしい気もする。」

「環境に変化があるときだけ通知したほうがいいのでは？変化がわかるのはよい。」

「どの程度ストレスを感じていたのか、レベルがわかるとよかった。」

「とても素晴らしい取り組みだと思う。メンタルヘルスに関するコンテンツが非常に参考になった。」

「ストレスを感じやすい方によりサービスだと思う。」

【ネガティブな意見】

「日頃元気なので、ストレスをためていない。そもそも部屋の環境でストレスを感じてる実感もない。」

「毎日同じような内容が続いて、変化がなく、飽きてしまった。」

「湿度が高いというメッセージが出たが、湿度計は40%を切っていて、高いはずがない。おかしいなと思うことがあった。」※温度についても同様の意見あり。

「毎日チェックしなければいけないのが、面倒だった。」

「スマホの操作が難しかった」

【その他】

「生体センサーが楽しかった。睡眠状態や活動についてのフィードバックもしてくれると飽きずに面白い。(参加者の多数の方からの意見。)」

「ストレスケアコンテンツが館内放送で放映されていたが、テレビがなくみれなかった」

「館内放送の放映時間がラジオ体操の時間と被っていて、よくなかった。」

考察

- ・ストレスを感じていない人より、ストレスを感じやすい方のほうが効果実感をしていただける可能性が高い
- ・フィードバックは日々の変化がわかるような内容となるような工夫が必要。(ストレススコアを入れる、環境測定値を入れるなど)
- ・生体センサーはつけてもらえることを前提に、睡眠状態や活動状態などについても、フィードバックすることで、ストレスの実感がない方でも変化を楽しむことができ、安心感を与えることができる。
- ・ストレスケアコンテンツは、テレビ以外の視聴手段 (スマホなど) を検討。

IV 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. 効果面

ソリューション	検証ポイント		検証結果	考察
	項目	目標		
非接触センシングとAIによるストレスケアソリューション	職員の負荷軽減	7割以上の方が負荷軽減効果があったと実感	<p>アンケートは、自立の入居者の業務に関係する職員4名に対して実施。</p> <ul style="list-style-type: none">・施設職員にとって、業務の役に立つと答えた方が3/4 (7.5割)。・負荷軽減につながるので、他の施設職員にも勧めたいという答えた方が4/4 (10割)。・入居者にポジティブな変化があったと感じた方が、4/4 (10割)。	<p>■目標に対する達成状況 目標値は達成。本システムが施設職員の負荷軽減効果があるという、示唆が得られた。</p> <p>【考察】 アンケートの結果は、機能改善、システムの安定稼働を期待したうえでのものである。 今回の実証では機器のトラブルも複数回発生し、逆に手間をかけてしまった。具体的な機能改善や実績面での要望を確認できたため、職員の視点からも追加実証の必要性が示された。</p>

IV 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. 効果面

職員コメント

【ポジティブな意見】

「環境を可視化できるのはよい。今回のモニターにはそういう人はいなかったが、環境に不満を持つ人は、施設への苦情になり、その対応が非常に難しい。多いのは臭いと騒音。精神的な問題が隠れていることもあるが、切り分けが非常に難しい。それが数値化されていけば、対応がしやすくなる。」

「ストレススコアが高い方と普段の暮らしぶりと一致している印象がある。ストレススコアが高い方に面談するなど利用していけると感じた。」

「経験ある職員は、入居者の小さな変化に敏感に気づけるが、そうでない職員には難しい。経験に頼るのは、限界があるため、そこが可視化されれば、より適切な支援が届けられる。」

「実際に通知が届き、そのアドバイスに沿って行動した。だから健常でいられているという実績を多くデータとして集められると良いと思った。」

「ストレスの原因やそれに応じたきめ細やかなアドバイスがより具体的になると使ってみたいと思うシステムになると思われる。」

「上手く機能し、入居者、職員に情報がフィードバックされるとすれば、職員の負荷軽減や入居者のストレス軽減につながる可能性があると思う。」

【ネガティブな意見】

「機器のトラブルが多かった。これでは職員の手間が増えてしまう。」

「仕組みがわかりづらく、入居者の方からの問い合わせに職員で答えられずに困ってしまった。」

「アドバイスが抽象的だった。皆さん具体的なデータを知りたいがっていた。」

「もっと具体的な数値など判ればアドバイスに沿った行動ができると意見をもらうことがあった。」

【その他】

「ストレスを抱えている人は実際一定数いる。そういった人たちに使ってもらって検証したほうがよいのではないか。」

「ストレスが高くない人には、問題ないですよ、安心して下さい、というメッセージが有効では？」

考察

- ・入居者の方も職員の方も、使っている人自身が納得できるフィードバックを求めている。(数値のような具体性、根拠などを再検討)
- ・環境の情報は可視化できたが、小さな変化をどうやって検知をすればよいか。ストレス状態から示唆が得られるかなど、今後有識者に相談していく。
- ・機器のトラブルについて、今回の検証によって課題が確認された。改善ポイントを整理する。
 - Wi-Fi HaLowのパラメータ最適化
 - ファーム更新対応
 - Wi-Fiセンシング端末の配置
- ・部屋の環境とストレスの程度をどこまでを理想とするか、今回の結果を踏まえて検証を行い、一定以下のストレス程度の方には、その結果(ストレスが低かったこと)をフィードバックする。

IV 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

b. 技術面

ソリューション	検証ポイント		検証結果	考察
	項目	目標		
非接触センシングとAIによるストレスケアソリューション	高齢者のストレス状態推定精度	90%以上	<ul style="list-style-type: none"> 検証方法 2026年1月から30日間の実測データを用い、温熱・空気質・光・音・臭気の多角的な環境指標を入力、心拍数由来のストレス度を正解ラベルとして検証する。解析にあたっては、生体データが安定して取得できた9名を解析対象とした。データセットは、30日間にわたり継続的に計測された生体データを用いている。識別アルゴリズムには勾配ブースティング決定木の一種である XGBoost を採用した。識別性能の指標として、正解率AccuracyおよびAUCを用いた。検証方法には交差検証を採用し、全データのうち25%、50%を学習用データとして、残りを検証用データとして割り当て、推定精度を評価した。結果を表1, 2に示す。 	<ul style="list-style-type: none"> 目標精度に対する達成状況 目標値を0.90に設定していたが、今回の実証実験において、AUC中央値は75%学習時で0.854、50%学習時で0.84となり、目標値に対しては約0.046~0.06ポイントの乖離が見られる結果となった。

表1: 学習データと検証データの比率 1:4 の場合の精度

統計量	正解率 (Accuracy)*1	AUC*2
平均値	0.782	0.874
中央値	0.801	0.854
最大値	0.847	0.93
最小値	0.726	0.836
標準偏差	0.042	0.032

表2: 学習データと検証データの比率 1:1 の場合の精度

統計量	正解率 (Accuracy)*1	AUC*2
平均値	0.747	0.849
中央値	0.757	0.84
最大値	0.832	0.92
最小値	0.681	0.803
標準偏差	0.048	0.038

【目標未達に関する要因分析】

目標値 (0.9以上の精度) に到達しなかった主な要因として、以下の2点が挙げられる。

- 実証実験中の気象条件の変化を統制することができなかったため、学習フェーズと検証フェーズでデータの分布に差異が生じた。この環境由来の非正常性が、モデルの汎化性能を制限し、精度低下を招いたものと考えられる。
- 日常生活における活動履歴の影響: 被験者がその日にどのような活動 (食事のタイミング、運動負荷、睡眠の質、ストレス負荷等) を行ったかという、個々のライフスタイルに依存するストレス変動を考慮したモデル構築に至らなかった。

【改善策】

季節ごとに学習モデルをアップデートすることで、精度をあげていく対策が考えられる。そのためには、自動化システム、検証プログラムの構築などが必要となる。

脚注

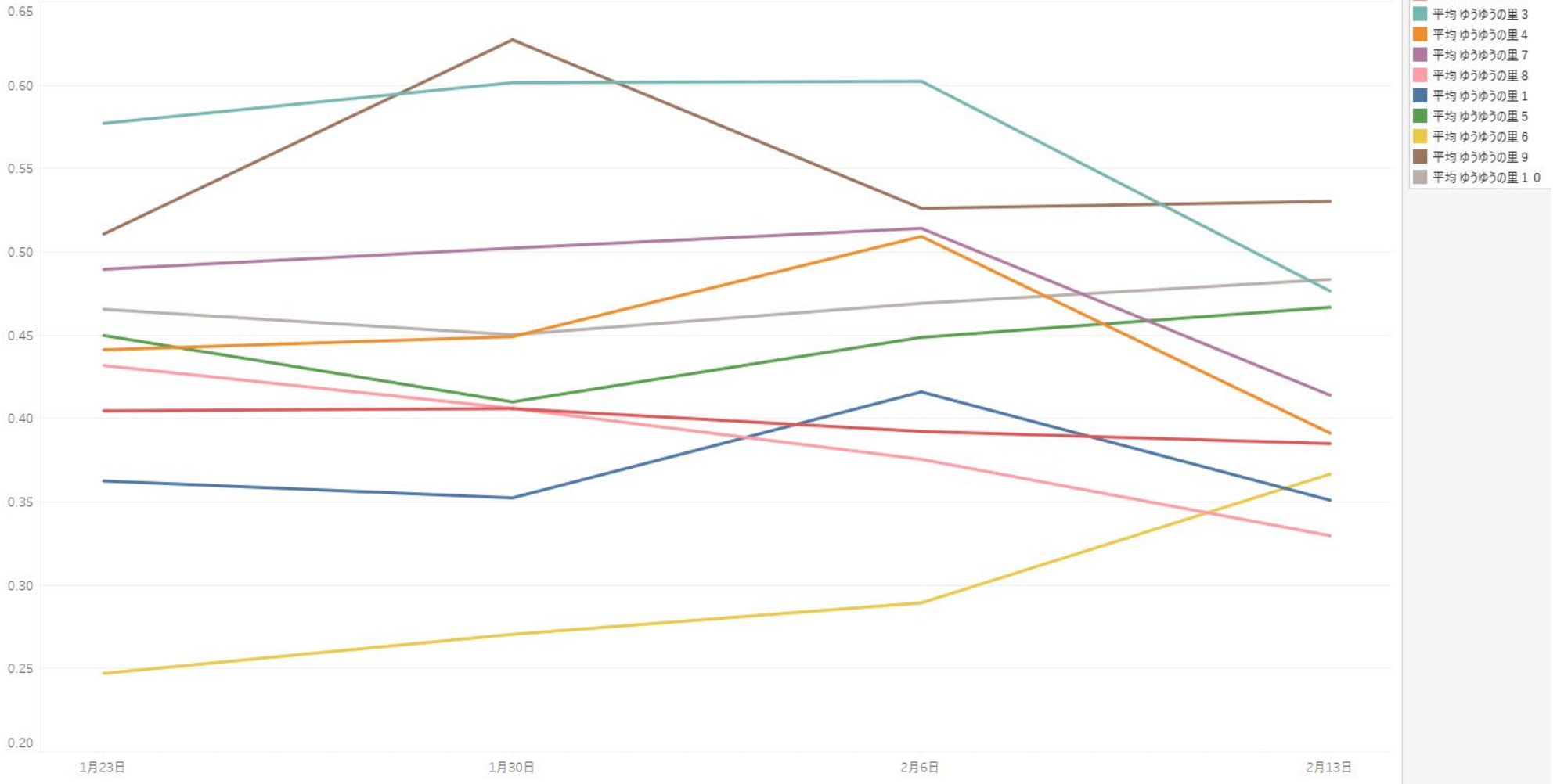
- *1 正解率 (Accuracy) : 全判定に対する「正解」の割合。直感的に理解しやすい指標であるが、陽性と陰性のデータ数に偏り (不均衡) がある場合、単に頻度の高いクラスを予測するだけで値が高くなる性質を持つため、解釈には注意を要する。
- *2 AUC (Area Under the Curve) : 判定の基準 (しきい値) を厳しくしたり緩くしたりした際の、モデルの見分け能力を総合的に評価した指標。判定の閾値を変化させた際、どの程度「真の陽性」と「偽の陽性」を分離できるかという、モデル自体の識別能力を表す。データ分布の偏りに影響されにくく、Accuracyよりも詳細かつ頑健な性能評価が可能である。最大値は1.0であり、0.5 (ランダム) を大きく上回るほど高性能。

IV 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

b. 技術面

ストレススコアの推移 ※ストレススコアは日々変動があるため、スコアを週平均したもの



研究レベルでは精度80%だったが、85%まで向上。(目標は90%)

IV 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

b. 技術面

No	変化	備考
1	元々かなり低いスコアだが、わずかに減少。(ほぼ横ばい)	ストレス要因の変化多い
2	わずかに減少。(ほぼ横ばい)	ストレス要因の変化ほぼなし (心理的要因が多い)
3	<u>大きく減少している。</u>	ストレス要因の変化あり (湿度要因が多い)
4	<u>減少している。</u>	ストレス要因の変化多い。
5	わずかに増加。(ほぼ横ばい)	ストレス要因変化なし (VOC)
6	元もかなり低いスコアだったが、増加。(増加後も低い状態)	ストレス要因ほぼ変化なし (VOCが多い)
7	<u>減少している。</u>	ストレス要因変化あり
8	<u>減少している。</u>	ストレス要因変化あり
9	わずかに増加。 ※心理的ストレスケアコンテンツを放映開始以降に限れば、減少。	ストレス要因ほぼ変化なし (心理的要因が多い)
10	わずかに増加。(ほぼ横ばい)	

ストレス要因に変化がある人は、減少傾向となることが確認された。

IV 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

b. 技術面

ソリューション	検証ポイント		検証結果	考察
	項目	目標		
非接触センシングとAIによるストレスケアソリューション	安定稼働	最低2ヶ月間の実証期間を設定し、安定稼働を確認	センサーデータの収集は12/15～2/17まで稼働。 推論→フィードバックまで稼働できたのは、1/16～2/17まで実施した。 システム自体は問題なく安定稼働した。	■ 目標に対する達成状況 目標は達成。 運用上の課題を確認。 【考察】 システムの安定稼働は確認できたが、センサーデータの取得エラー時の挙動や、管理画面の作り方で課題を確認。 ・センサーは一方通行の通信となり、死活監視ができないため、定期取得できない場合はアラート発報の仕組みが必要 ・施設ごとの管理機能など、横展開を見据えた機能改修について、課題を確認した。システム改修は横展開計画にて想定している。

IV 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

b. 技術面

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	安価な地域通信環境の提供実現	室内センシングデータを10室から常時送信ができることを確認	<p>【実績1】 10室中9室の、センサーデータの常時送信はほぼ問題なく実施できた。(一台は、建物遮蔽で圏外となるが多かったため、LTEホームルーターへ変更)</p> <p>【実績2】 Wi-Fiセンシング端末のファームアップデートが2/11に実施され、27台中8台はWi-Fi HaLow回線でアップデートが完了したが、残り19台は未完了となり、正常にデータ送信ができなくなった。</p>	<p>■ 目標に対する達成状況 未達成。 通常時のセンサー通信は問題ないことを確認。 Wi-Fiセンシング端末において、ファームアップデートがあると、基地局にDuty制限が発生し続け、センサーデータの送信が止まってしまう課題を確認。</p> <p>【未達成の要因①：電波伝搬の観点】 1箇所圏外になってしまったことは想定外であった。これは帯域幅を最小にしたことが原因として考えらる。この部屋は、基地局からもともと離れているうえ、建物の遮蔽が一部あった。1 MHzの帯域幅だったため、フェージングに耐えられず圏外となったと考えられる。室内にアンテナを置き、実運用する際は、帯域幅を4 MHzにするなどの工夫が必要。</p> <p>【未達成の要因②：Duty制限の観点】 (1) 送信するセンサーデータは、1部屋あたりWi-Fiセンシング3台と環境センサー1台の4台。 それぞれの通信量は、 ・Wi-Fiセンシング3台 最大750バイト (実証時15秒に1回) ・環境センサー1台 最大1200バイト (実証時1分に1回) 帯域幅 1 MHzにおいて、Duty制限が発生するデータ量は6秒あたり187.5キロバイトのため、デバイスや送信間隔を変更したとしても、問題なく送信できると考えられる。(想定内)</p>

IV 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

b. 技術面

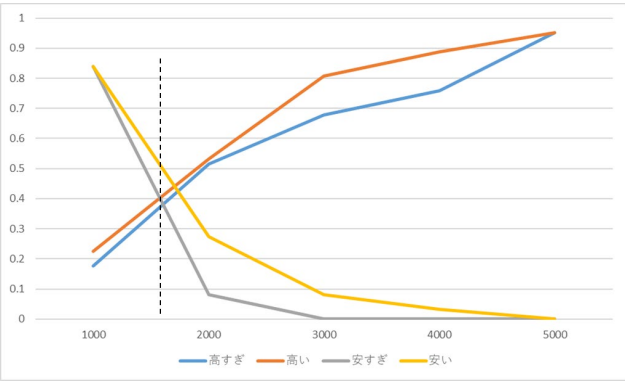
ソリューション	検証ポイント		検証結果	考察
	項目	目標		
Wi-Fi HaLow	安価な地域通信環境の提供実現	室内センシングデータを10室から常時送信ができることを確認		<p>(2) ファームのアップデート時は完了せず、更新がDuty制限が発生し続ける現象が確認された。アップデート実施を制御できれば、個別保守対応を考えていたが、Wi-Fiセンシングでは制御が不可であった。</p> <p>【未達成に対する改善策】</p> <ul style="list-style-type: none">・今後は、アップデート実施有無を制御できるか、通信が途切れた場合でも更新完了する製品を採用するなど改善が必要。・Wi-Fi HaLowで850MHz帯の利用が可能となれば、そもそも本課題は解消される

IV 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. 運用面

ソリューション	検証ポイント		検証結果	考察
	項目	目標		
非接触センシングとAIによるストレスケアソリューション	実装可能なサービス内容、実現可能なサービス提供単価	利用者にアンケートを取り、「高すぎる」と回答した人の割合が2割未満	<p>ゆうゆうの里入居者62名に対して、アンケートを実施。PSMによる許容価格調査を行った。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・実現可能な提供価格は2,480円であった。 ・2000円で高すぎるが51.6%、3000円以上で高すぎるが67.7%であった。 ・利用意向では、2,480円で利用したいが8%、条件次第で利用したいが58%であった。 ・許容価格帯の中央値は月額1,500円付近であった。 	<p>■ 目標に対する達成状況 目標値は未達成となった。 設定価格は高価格帯と認識される傾向を示したが、利用意向においては、“条件付きで利用したい”“利用したい”が64%であり、無料体験などを前提とすることで一定程度のニーズが確認できた。</p> <p>【未達成の要因と対策】 無料体験のニーズが高いのは、自由記述欄のコメントからも“興味はあるが、どこまで効果があるのか半信半疑”であるためと推測される。わかりやすいサービス内容とする工夫と、追加実証にて長期的なエビデンスを収集する必要性が確認された。</p> <p>一方で、商用化に向けては、施設運営上必要とされるサービスとなり得るため、施設一括導入を前提に利用料の全部または一部を施設にて負担するモデルも有効であると考えられる。</p>



IV 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. 運用面

ソリューション	検証ポイント		検証結果	考察
	項目	目標		
非接触センシングとAIによるストレスケアソリューション	センサーデバイスの量産化コスト	開発費1,000万円以下 1台2万円以下	<p>【現時点の概算】</p> <p>金型製作 10,000,000円 量産設計・試作 15,000,000円 量産後の一台単価 45,000円</p> <p>※環境センサーについては、千葉大学の先生ほか、他大学の先生も開発に関わっており、大量生産開発前に知財について大学内の整理が必要となった。(2026年度に実施)</p>	<p>■ 目標に対する達成状況 目標値は未達成となった。</p> <p>【未達成の要因と改善策】</p> <p>安定供給のための部品見直し、Wi-Fi HaLow利用を前提としたファームの見直しが必要で、想定よりもコストがかかることがわかった。今後、ストレスに影響が少ないセンサーをなくすなどの検討を行い、コスト削減するなどの工夫が必要。</p> <p>また、コスト削減が限定的だったとしても、フレイル予防機器のため、いくつかの補助金（AMED、NEDO、千葉県医療機器開発支援など）を活用できる。採択されれば、初期費用については、試算想定内の黒字化を実現できる。</p>

IV 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. 運用面

(参考資料)
開発補助事業

	千葉県医療機器等開発支援補助事業	介護テクノロジー社会実装のためのエビデンス構築事業【開発補助】	SBIR推進プログラム
主体	千葉県	AMED	NEDO
対象事業	製造販売業者等と連携した健康医療ものづくり製品（医療機器及び医療・健康・福祉・介護関連の機器等）の研究・製品開発	経済産業省・厚生労働省が定める「介護テクノロジー利用の重点分野」の定義に該当するテクノロジーを対象に、介護施設や在宅等の介護現場における生産性向上や、介護の質の向上、高齢者の自立に資するテクノロジーの改良及び開発を支援	国が設定した課題の解決に向けて、多段階選抜方式で支援。 R7では経済産業省が「高齢者の自立支援や介護者の負担軽減に資する福祉機器の開発」を課題として設定。
補助率	2/3以内	1/3～2/3	2/3
限度額	1,000万円/年	3,000万円/年	フェーズ1 2,000万円 フェーズ2 1億円
補助対象期間	2年以内	3年以内	最大2年以内
補助対象	千葉県内の中小企業 ちばメディカルネットワークに加入（または申込している）	中小企業、大企業および技術研究組合	<ul style="list-style-type: none"> 日本に登記されている中小企業等（法人） 原則設立15年以内の革新的な研究開発を行うスタートアップ等 別途定められている「資本金基準」又は「従業員基準」のいずれかの基準を満たす企業であって、みなし大企業に該当しない

IV 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

d. 展開先

ソリューション	検証ポイント		検証結果	考察
	項目	目標		
非接触センシングとAIによるストレスケアソリューション	需要調査	5施設以上	<p>効果面が重要なため、実証結果が出てからでないと、ヒアリングが難しかったため、3施設のヒアリングに留まった。</p> <ul style="list-style-type: none">・伊豆高原 ゆうゆうの里・湯河原 ゆうゆうの里・ユニマットプレシャス	<p>■ 目標に対する達成状況 目標値は未達成となった。</p> <p>【ヒアリング結果】 ゆうゆうの里伊豆高原、湯河原の2施設では、佐倉と同じ課題を確認。本ソリューションにおけるニーズを確認できた。 ユニマットグループのユニマットアクティブシニアライフ社では、健康な高齢者向けの分譲マンションを運営しているが、セルフケアによる健康意識の向上が期待でき、物件の付加価値となり得る、商品化に期待したい、といった前向きな意見を確認できた。</p> <p>【未達成の要因と改善策】 実証協力していただいているゆうゆうの里を除き、実証成果が出てからのほうが、より具体性の高いヒアリングができると判断し、実証を優先したため、スケジュール上、3施設に留まった。 2026年中に追加で2施設以上へヒアリングを実施予定。</p>

IV 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. 運用面

ソリューション	検証ポイント		検証結果	考察
	項目	目標		
非接触センシングとAIによるストレスケアソリューション	Wi-Fiセンシングコスト	初期費用1万円/台、月額費用1千円/台	端末価格 @20,000円→@6,000円 月額費用 @2,000円→@1,200円 ※ロット（90台）購入が条件となる	<p>■ 目標に対する達成状況</p> <p>目標値は未達成となった。 価格交渉により、単価を下げる事ができたものの、わずかに目標値に届かなかった</p> <p>【未達成の要因と対策】</p> <p>端末価格は下がったものの、1部屋1台の想定だったが、最低でも2台、部屋の構造によっては3台必要だということがわかった。これは、単純に想定時に確認不足であった。 施設一括導入であれば、ロット購入、ランニングについても更なる交渉が可能。（介護ロボット導入支援補助金活用も見込める）</p>
	システム維持コスト	月額50万円以下	以下、条件にて月額50万円以内で運用可能 <ul style="list-style-type: none"> ・最大施設数30施設 ・最大部屋数2600室 ・クラウドのオペレーションは当社で実施 ・ユーザー問い合わせ、一次障害切り分けを当社で実施 	<p>■ 目標に対する達成状況</p> <p>想定した価格内で運用可能であることがわかったため、目標値は達成。</p> <p>【考察】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ある程度までクラウドで運用可能だが、 ・クラウド運用について、マニュアル整備が必要。（想定内）

IV 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

まとめ

検証項目※【】は概要版記載番号	目標達成	本実証の成果	今後のアクション
高齢者のフレイル・介護予防効果【1】	達成	<ul style="list-style-type: none"> 利用者の効果実感、心理的ウェルビーイングWHO-5の改善傾向がみられるなど、心理面において意味のある変化を確認。 サンプルが低ストレス状態の方に偏ってしまったため、変化が限定的であった。サンプルサイズ、実証期間の拡大が必要であることがわかった。 	統計解析における有意差有無を確認するため、サンプルサイズ、実証期間を拡大した追加実証を行う。
職員の負荷軽減【2】	達成	<ul style="list-style-type: none"> 職員の方の業務に役に立つ、負荷軽減につながる事がわかった。 部屋のなかの小さな変化を可視化することが、更なるフレイル予防につながる事がわかった。 	部屋の中の小さな変化を、わかりやすく可視化するための機能改善を行う。
高齢者のストレス状態推定精度【3】	未達成	<ul style="list-style-type: none"> 研究レベルでは80%だった推定精度を85%まで向上することができた 	更なる精度向上のため、生体センサー併用ファインチューニングモデルを検討する。
安定稼働【4】	達成	<ul style="list-style-type: none"> 2ヶ月以上の運用に問題ないシステムを構築することができた 	イレギュラー時の挙動について要件を整理する。
安価な地域通信環境の提供実現【5】	未達成	<ul style="list-style-type: none"> Wi-Fi HaLowにおける建物内、建物間の電波伝搬特性について確認できた Duty制限の特性について確認できた。 	<ul style="list-style-type: none"> 本実証で得られた知見を今後の置局、運用設計に活かす。 850MHz帯の追加実証。
実装可能なサービス内容、実現可能なサービス提供単価	未達成	<ul style="list-style-type: none"> 一定の利用意向はあるものの、利用者に費用負担していただくモデルは難しいことがわかった。 	追加実証によるエビデンスの積み上げ。施設一括導入に向けた提案活動。
センサーデバイスの量産化コスト	未達成	<ul style="list-style-type: none"> 想定よりもコストがかかることがわかった フレイル予防分野の開発で活用できる補助金があることがわかった 	補助金活用を前提として、開発計画をたてる（公募スケジュール、要件などを調査）
需要調査	未達成	<ul style="list-style-type: none"> 3施設に対してヒアリングを実施。高齢者施設のほか、高齢者向け分譲マンションでもニーズが高いことがわかった。 	<ul style="list-style-type: none"> 追加実証と合わせて、さらに複数の施設へ需要調査を行う
Wi-Fiセンシングコスト	未達成	<ul style="list-style-type: none"> 目標には届かなかったものの、当初の価格よりも大幅なコスト削減ができた 	施設が活用できる導入補助金の対象サービスにする
システム維持コスト	達成	<ul style="list-style-type: none"> 想定通りの維持コストで運用できることを確認した 	運用マニュアルの整備

IV 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

実証によりわかった想定外の課題と最も苦労した点

最も苦労した点	どのように解決したか
最も苦労した点は、高齢者の方を対象として実証であったため、説明やトラブル時の対応など、きめ細やかな対応が必要であった点	<ul style="list-style-type: none"> • 職員の方とよくコミュニケーションを取り、問い合わせについてはできるだけその日のうちに対応するように心がけました。 • 電話で済まらず、できる限り訪問してお話を伺う機会を作るようにしました。
多忙な大学の先生方に実証のコア部分を担っていただいていたため、僭越ながら代表機関である当社がハンドリング及びフォローをさせていただいた	<ul style="list-style-type: none"> • 日頃から良好な関係を築くことを意識し、しっかりフォローをさせていただくことを心掛けた。

想定外の課題	どのように解決したか
Wi-Fi HaLowについて建物遮蔽の影響が想定よりも大きかった	屋外は事前電波測定で確認していましたが、室内までは測れなかったため、圏外となった1室については、急遽LTEルーターで対応。帯域幅の変更と設置位置の調整で、改善できるという知見を得た。
契約手続きの影響で実証開始が2ヶ月遅れた	予備期間をなくし、実証期間も1か月短縮することで対応しました。結果として、こころの状態改善変化の示唆を確認でき、次の追加実証へ進めるための科学的データを得ることができた。
就寝時に不在と判定されてしまう事象が発生した	ベンダーに相談し、急遽Wi-Fiセンシングの端末を2台→3台へ追加設置して、対応しました。Wi-Fiセンシング端末の配置ノウハウを得ることができた。
Wi-Fiセンシングのファーム更新で通信断が発生	全室へご訪問し、ファーム更新を手動で実施したが、この影響で最大2日間ほどストレス状態推定が正しく行われなかった。取得できたデータ量が非常に少ない場合は推定なしとするなど、機能改善が必要であることを確認。

IV 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

	アクション	結果	得られた示唆・考察
実装に 向けて	現場課題掘り下げ	<ul style="list-style-type: none"> ・フレイル予防のためには、入居者の小さな変化に気づくことが重要。そのためには、職員の経験が必要 ・部屋の環境変化は知りたいが、プライベート空間のため把握が難しい ・こころのケアまでは手が行き届かない 	<ul style="list-style-type: none"> ・部屋の環境を可視化し、誰でも小さな変化を気づける機能にニーズあり。人材育成の課題解決にもつながる ・こころの状態のセルフケアによりこころの状態が改善されれば、これまで行き届かなかった対応が入居自身で可能となる
	入居者のニーズ調査	<ul style="list-style-type: none"> ・ストレスを感じやすい人にはニーズあり ・ストレスを感じにくい人には、あまりニーズがなく、生体センサーのほうに関心があつた。生体センサーは、画面が小さくて見れない、スマホアプリも操作が難しいなどの不満がある。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ストレスを感じにくい人でも、生体センサーの情報と組み合わせで活動量や睡眠状態などをフィードバックすることで安心を与えるサービスにつながる。
	費用対効果検証	<ul style="list-style-type: none"> ・機器のトラブルが多く、入居者との調整、問い合わせ対応などで、かえって職員の負荷をかけてしまった 	<ul style="list-style-type: none"> ・ルーティンワークのような業務ではないため、短期間では負荷軽減効果の検証は難しかった。 ・長期的な検証が必要。
	量産化検討	金型製作 10,000,000円 量産設計・試作 15,000,000円 1台あたり 34,000円	活用可能な開発補助金制度を確認。 補助金活用により、資金調達が可能。
	Wi-Fiセンシング 費用交渉	端末価格 @20,000円→@6,000円 月額費用 @2,000円→@1,200円	ロット購入が前提となるため、介護テクノロジー導入補助金を活用した施設一括導入が現実的。
横展開に 向けて	ラビドール御宿ヒアリング	ゆうゆうの里 伊豆高原へのヒアリングへ変更 (2025/12/15に実施)	職員は、入居者の変化に気づくことが重要と考えている。部屋の状況変化も重要なポイントであり、実際に行かなくても部屋の状況が可視化され、環境変化に気づけるツールとして可能性を感じる。
	サンシティ柏ヒアリング	ゆうゆうの里 湯河原へのヒアリングへ変更 (2025/12/15に実施)	入居者の変化に気づき、一人一人に合わせたコミュニケーションが大切。この小さな変化に気づけるかどうかは職員の経験によるものとなってしまっている。部屋の状況を知りたいが、カメラはいやがる人が多いとのことで、本ソリューションに期待していただいた。
	エニマツプロレサス	株式会社ユニマツアクティブシニアライフヒアリング実施 (2026/3/5に実施)	セルフケアにより、自分の状態改善を実感でき、一人一人が健康意識を高めるというポイントは、高齢者向け住宅でもニーズが高い。分譲マンションであれば、初期費用や管理費に組み込むことも難しくないとと思われる。

IV 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

課題	対応策	対応する団体名	対応時期	
実装に向けて	<p>フレイル予防効果、ストレス要因分析の追加実証 (目標は30名規模、3か月) ※資金調達含む</p>	<p>今回の実証成果により、一定の示唆が得られたが、追加実証の必要性も明確となった。必要に応じて実施することとしていた追加実証を2026年に行う計画へ変更した。 3/11にゆうゆうの里施設長、職員の方へ今回の成果報告を実施し、成果について評価をいただき、2026年度に追加実証を行うということについては、すでに協力の確約を得ている。 ・今回の成果を踏まえ、千葉大学有識者と追加検証方法について再検討 ・サンプル数(30以上)、期間(3か月以上)を拡大し、改善度合いについて統計的有意差を確認 ・職員の負荷軽減について、施設職員と意見交換を行い、できる限り定量的な効果検証を行う</p>	<p>広域高速ネット二九六 千葉大学、メンサポ</p>	<p>2026年～2027年3月 ※資金調達含む</p>
	<p>センサー及びAIシステムの権利処理</p>	<p>千葉大学での権利関係を整理し、社会実装に向けた整理を行う</p>	<p>千葉大学</p>	<p>2026年3月～2026年6月</p>
	<p>センサーの大量生産開発コスト調達</p>	<p>NEDO・AMED・県などの補助金活用を検討</p>	<p>広域高速ネット二九六</p>	<p>2027年1～2027年6</p>
	<p>AIシステムの最適化、及びフィードバック機能改修 ※資金調達含む</p>	<p>今回の実証成果により、フィードバック機能の課題が浮き彫りとなった。 今回のプロトタイプをベースに、AIシステムの最適化及びフィードバック機能改善を行う。 -生体センサ併用モデル(追加) -地域AIサーバの検証(追加)</p>	<p>広域高速ネット二九六</p>	<p>2026年～2027年11月 ※資金調達含む</p>

IV 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

	課題	対応策	対応する団体名	対応時期
実装に 向けて	「あればいいね」を突破する	<ul style="list-style-type: none"> 利用者にとって「あればいいね」ではなく、「健康な状態を維持するために必要」とされるソリューションを目指した追加開発を実施します。 <ol style="list-style-type: none"> ①ストレススコアの見える化し、スコアの低い方には安心感を、高い方には改善を実感できるようにする。 ②生体センサー併用し、活動状況、睡眠状態も含めたフィードバック機能の開発を行う。 施設にとって「なくてはならない」ものとするため、部屋の環境変化を検知する機能改善を行う。 	広域高速ネット二九六	2026年～2027年 ※資金調達含む
	施設一括契約の予算化。単独では初期費用の予算化が難しい	介護テクノロジー導入補助金の対象機器に登録（テクノエイド協会へ事前相談済）	広域高速ネット二九六	2028年3月 ※商用化後に実施
	Wi-Fiセンシングのファームウェアのアップデート対応について、運用を整理	案1 Wi-Fiセンシングのアップデートが通信断が発生しても完了できるよう、製造メーカーに交渉を行う 案2 Wi-Fi HaLowの850MHzの実用化を待つ	広域高速ネット二九六 シンクレイヤ	2026年3月

IV 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

	課題	対応策	対応する団体名	対応時期
横展開に向けて	関係団体への周知広報	展示会への出展	広域高速ネット二九六	2027年2月 (Careshow) 2027年7月 (ケーブル技術ショー)
	ゆうゆうの里全体での導入に向けて、本部への提案が有効	2027年2月の研究発表会へのエントリーを相談	広域高速ネット二九六	2027年2月
	横展開に対応できるよう管理機能を追加	追加開発を実施する	広域高速ネット二九六	2027年12月
	補助金活用	TAISに登録し、介護ロボットの対象となる	広域高速ネット二九六	2028年3月
	センサーコストの低廉化	センサーの大量生産開発を行う	広域高速ネット二九六	2028年3月

IV 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

a. 概要

開催場所: 佐倉ゆうゆうの里

開催日時: 1/29

デモ項目	内容	備考
実証概要説明	<ul style="list-style-type: none">・実証の全体像、課題に関する説明・現時点のデータ推移に関する説明	
ゲストルームへ設置したセンサーの視察	<ul style="list-style-type: none">・ゲストルームへデモ機を設置し、その状態を見ていただいた	
Wi-Fi HaLow基地局の視察	<ul style="list-style-type: none">・屋上に設置しているため、安全面を考慮し、地上から見学	
施設全体の案内	<ul style="list-style-type: none">佐倉ゆうゆうの里で行われているフレイル予防対策などの説明	
心理的ストレスケアコンテンツの紹介	<ul style="list-style-type: none">入居者の方へ配布予定の冊子や動画の一部を視聴	

IV 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
ストレスレベルが出た後にLINEでアドバイスをするとのことだが、どのようなアドバイスがあるか？	センサーで収集しているのは、温度、湿度、気圧、CO2、微粒子、臭い、明るさなどです。それぞれの環境要因に対して、アドバイスがあります。例えば温度が高い、低いといった場合には、はエアコンの温度設定を見直しを促す、といった内容です。		
今回のソリューションを実証する前っていうのは、人工的に1個ずつ温度を拾ってアドバイスしていたということか？	部屋の環境に関しては、職員の方でそこまでケアするのは難しく、今まで行き届かなかった分野です。そこをデジタル技術を使うことで改善につなげ、更なるフレイル予防に貢献するものになります。		
データを1週間ではなかなかこう顕著な特徴はないと思うが、現時点で、どのような実績があるかわかっていることがあれば教えて頂きたい。	スコアだけを見ると、あまり変化がないように見えるかと思いますが、その要因は結構変動していますLINEによるフィードバックによって、なにか行動に活かされたか、を毎日記録に取っていただいているので、その対処した結果なのか、というところは、今後の検証でわかると思います。 また、環境は問題なく、心理的なストレスが疑われるという方が結構いらっしゃいました。これは、皮膚や口臭から出るストレスガスを検知している可能性があります。これは、環境センサーとは別に、検証のために手首に生体センサーをつけていただいていますので、この点についてもある程度検証ができると考えております。		

IV 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
LINEでのアドバイスは、リアルタイムなものだと思うが、ご高齢の方の中にはLINEをリアルタイムで見えていない方もいらっしゃるかもしれないがどのように対応されているか？	LINEの通知タイミングは、先生方とも色々相談しました。推論精度は時間が長ければ長いほど上がるということわかっていましたので、1日1回が妥当という結論になっております。協力者の方には、毎朝8時15分にメッセージを配信することを伝えておりますので、今のところは毎朝チェックしていただいている、という状況です。部屋の環境に関しては、職員の方でそこまでケアするのは難しく、今まで行き届かなかった分野です。そこをデジタル技術を使うことで改善につなげ、更なるフレイル予防に貢献するものになります。		
現在モニターが10名いらっしゃるということで、アドバイスも自動で生成されて返されていることは理解した。最終的なアドバイスを人海戦術で行うのかと思ったが、そこが自動化されることは想定されているか？	現状、アドバイスはパターンごとに事前に登録しており、生成までシステム化されております。ただ、そのフィードバックの内容自体は人が考えている状況です。		
14ページの資料（WiFi HaLow 基地局と送信機の設置状況）について、モニタリング対象の方は基地局を置いたうえでその範囲でモニターを募集されたのか？	想定では、2基地局で全棟カバー出来ると思っていたのですが、実際に設置してみると1基1棟が限界でしたので、結果2号棟と3号棟が対象となりました。		
作成した動画コンテンツは6番組で足りるのか？本来であれば10番組くらい作った方が本来は望ましかったのでは？	今回の状況としては、健康な方という括りなので今回は6番組（6個のスキーム）を厳選して制作しています。		

V 実装・横展開の計画

① 実装の計画

a. 実装において今後目指す状態

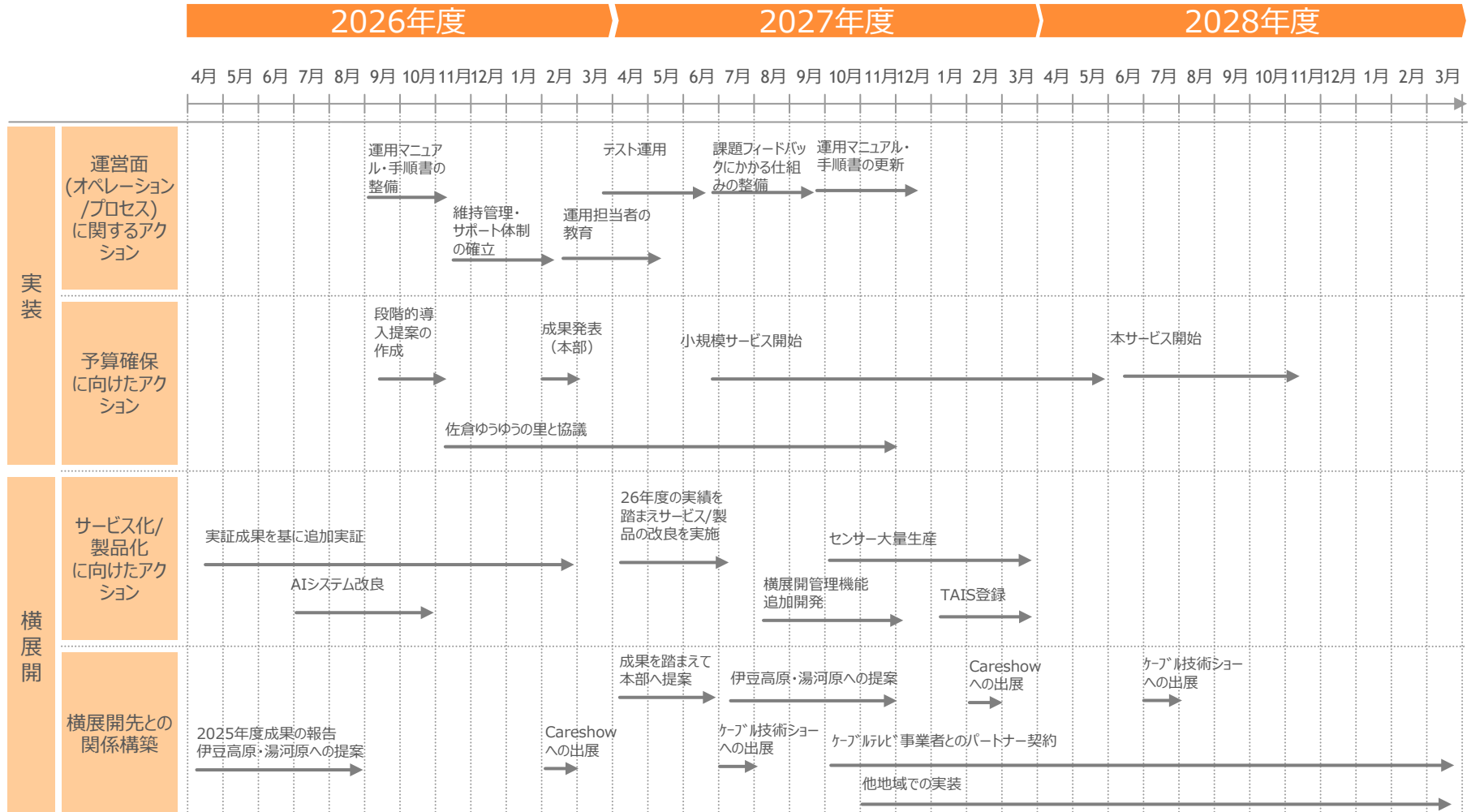
実装先 佐倉ゆうゆうの里

	2026年度		2027年度		2028年度	
	上期	下期	上期	下期	上期	下期
運用	運用課題の整理	運用要件の整理 コストの確定 運用マニュアルの整備	サービス提供可能 状態を作る	運用開始	サービス提供拡大	
予算		追加実証資金の確保	追加実証にて、精度の高い 費用対効果検証が完了			
			段階的導入の予算化			
体制	追加実証体制の構築	運用体制の構築		運用開始		運用体制見直し
ビジネスモデル		ビジネスモデル上の 課題整理	追加実証により課題の 対応が完了			

V 実装・横展開の計画

① 実装・横展開の計画

b. 今後3年間で実施するアクション



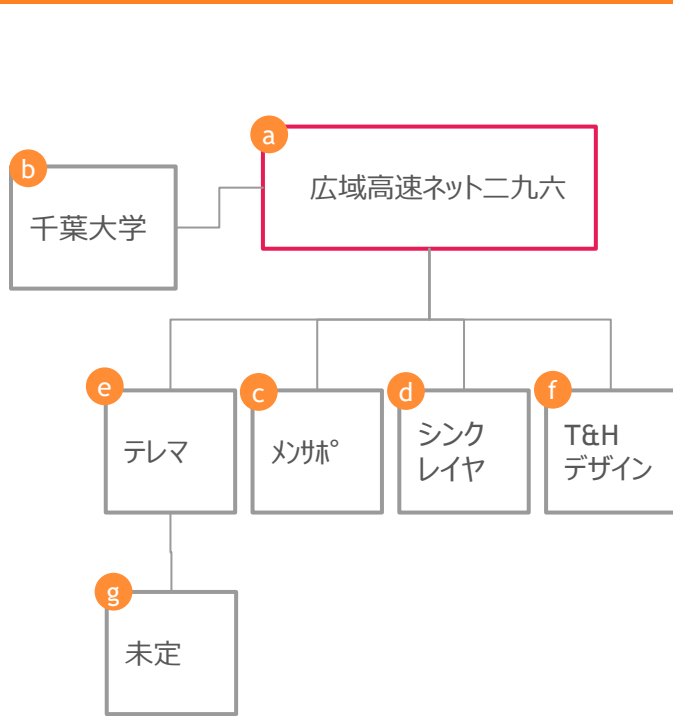
V 実装・横展開の計画

1 実装の計画

c. 実装の体制

□:実装の取組全体の責任団体

実施体制図

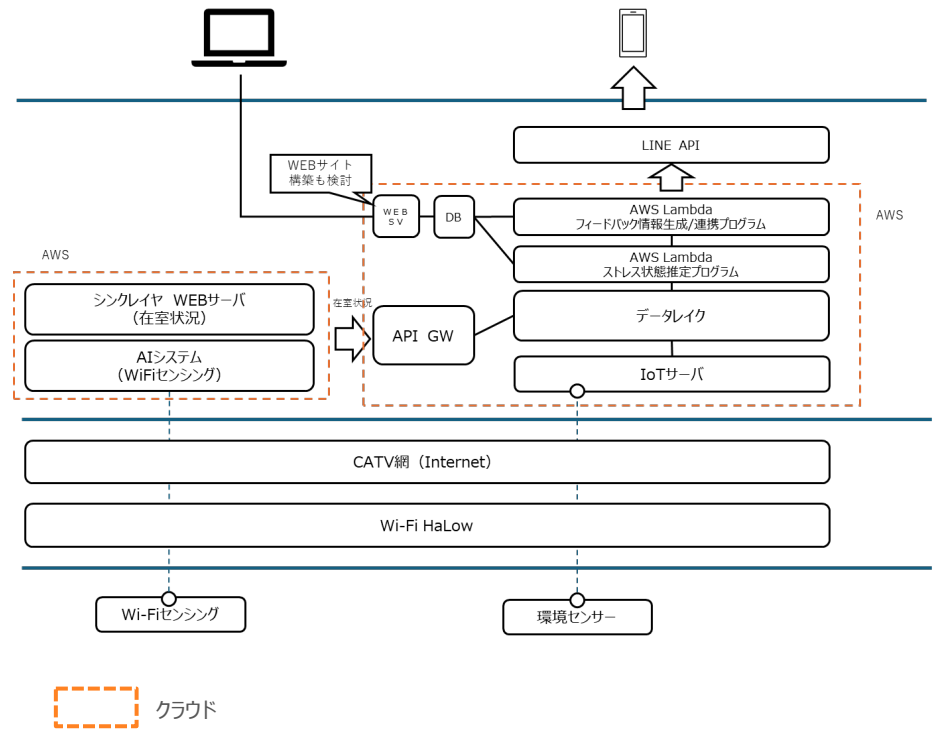
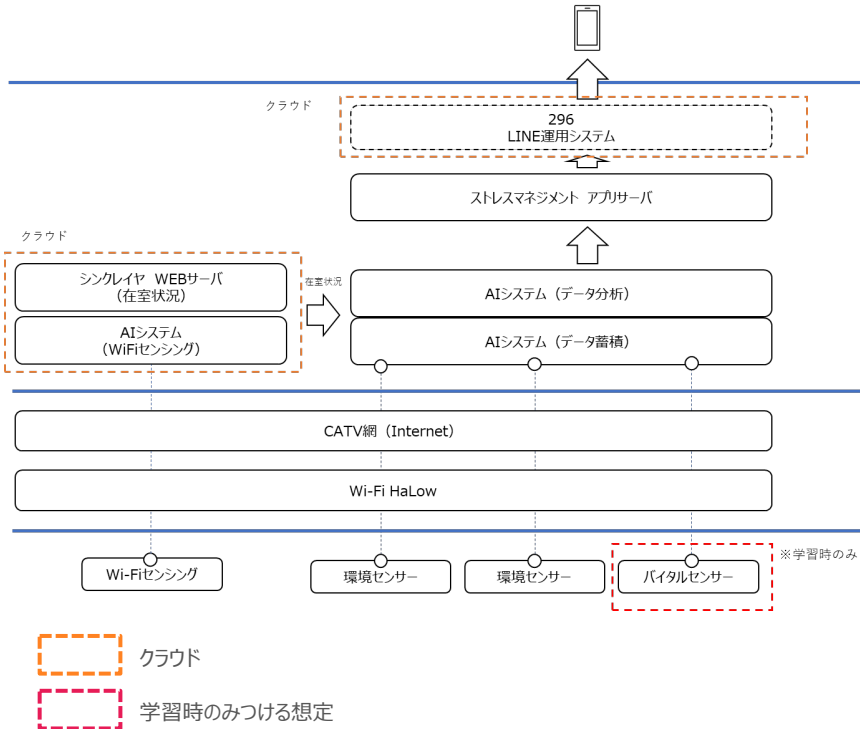


団体名	役割	リソース
a 広域高速ネット二九六	プロジェクトの全体管理 実装先への提案	2名
b 千葉大学	大学所有知財の商用化条件整理	3名
c メサホ	ストレスケアソリューション開発担当	2名
d シンクレイヤ	Wi-Fiセンシングソリューション担当	2名
e テレマ	クラウド環境構築	2名 + α ※状況により調整
f T&Hデザイン	センサー開発	未定 ※要件により調整
g 未定	AIシステムの構築	未定

V 実装・横展開の計画

① 実装の計画

d. ソリューションの概要(変更点)



(変更点)

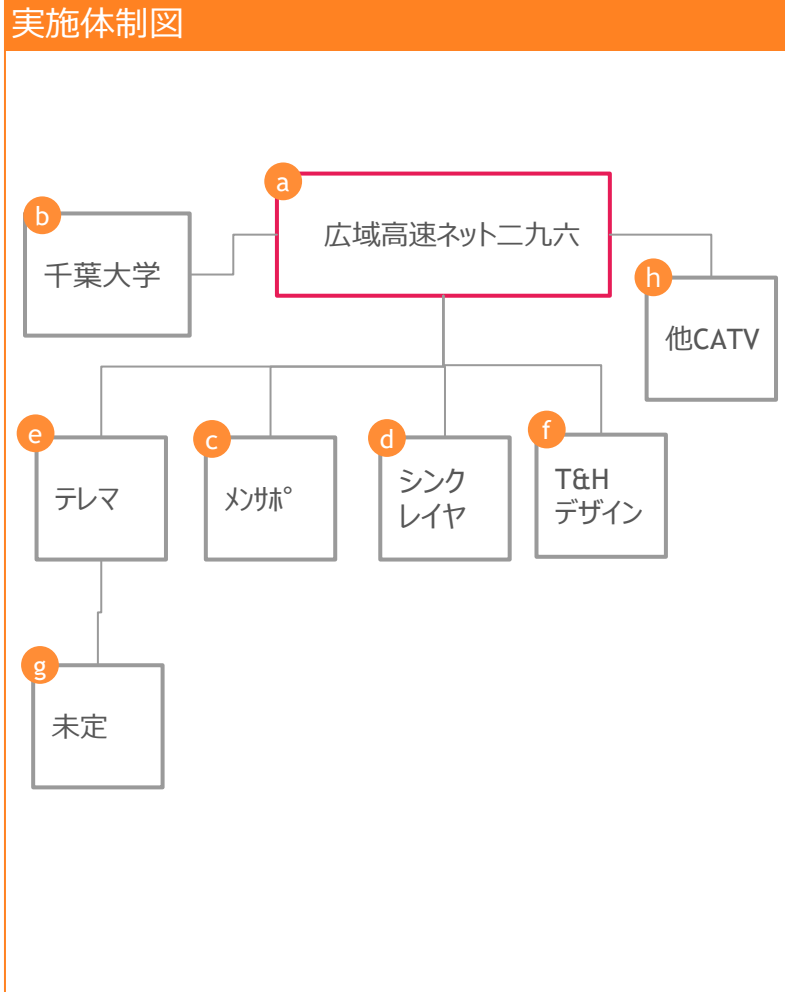
- ・ AIシステムの部分について設計により、具体化
- ・ 296LINE運用システムとの連携について再委託先のギブリー社脱退により、LINE公式APIへ連携先を変更
- ・ バイタルセンサーは、スマホからGoogleDriveへ保存する既存機能を活用。(ソリューション外となった)

V 実装・横展開の計画

② 横展開の計画

a. 横展開の体制

□ :実装の取組全体の責任団体



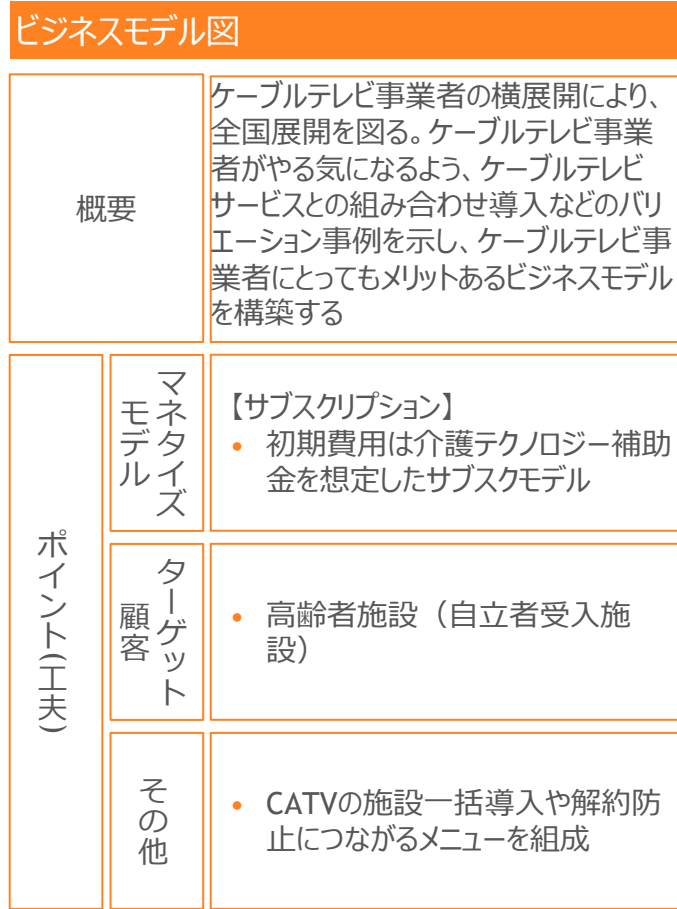
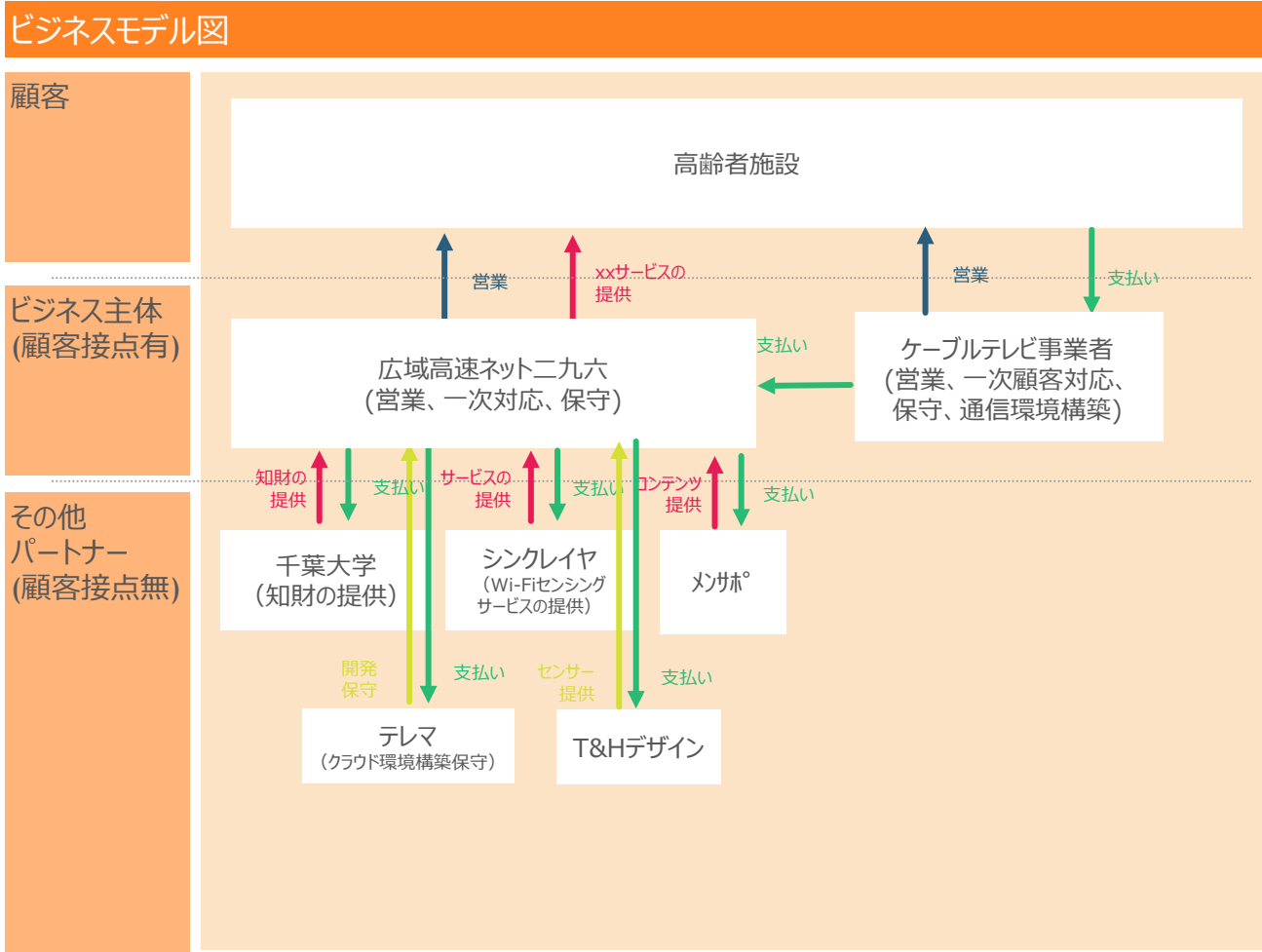
団体名	役割	リソース
a 広域高速ネット二九六	プロジェクトの全体管理 実装先への提案	2名
b 千葉大学	大学所有知財の商用化条件整理	3名
c ムサホ	ストレスケアソリューション開発担当	2名
d シンクレイヤ	Wi-Fiセンシングソリューション担当	2名
e テレマ	クラウド環境構築	2名 + α ※状況により調整
f T&Hデザイン	センサー開発	未定 ※要件により調整
g 未定	AIシステムの構築	未定
h 他CATV	千葉県エリア以外への販売代理、設置工事、保守	未定

V 実装・横展開の計画

② 横展開の計画

b. ビジネスモデル

- ← 商品・サービス
- ← 営業(顧客向け)
- ← お金
- ← その他(適宜記載)



③ 期待効果/資金計画

a. 販売主体

		2027年度	2028年度	2029年度
収益	① 利用料収益/部屋・月	456万円	1,651万円	2,504万円
	課金数 (部屋×月)	1,840	7,410	13,700
	① 初期費用収益/件	1,190万円	3,010万円	2,100万円
	新規契約部屋数	170	555	600
	代理販売売上		① 848万円	2,394万円
	代理店新規契約部屋数		125	300
	代理店課金数 (部屋×月)		750	425
合計		1,646万円	5,509万円	6,998万円
費用	② イニシャル	1,068万円	3,518万円	3,853万円
	③ ランニング/件	1,022万円	1,629万円	2,023万円
合計		2,090万円	5,147万円	5,876万円
資金調達方法	量産開発、システム改修の費用については、千葉県医療機器開発支援、AMED、NEDOなどの補助金活用	1,866万円		
	期間中に発生する赤字分は広域高速ネット二九六の自己資金にて対応	444万円		

投資の妥当性
(現時点見立て)

販売主体

ゆうゆうの里は運営母体が複数地域で運営されており、1施設へ導入が進めば、横展開が容易となる。試算上450室へ導入されれば、単月黒字化が見込める。
AIシステムはクラウド構築することにより、イニシャルを抑え、スケーラブルに拡張できるため、リスクを抑えることができる。
さらに、サービス付き高齢者向け住宅や老人ホーム自体の需要は増加しているため、販売先が多数見込める。

妥当性を高めるための目標

目標

- ・ センサーの量産開発コストが大きな負担となるため、早期に複数メーカーに相談することや設計の見直しによるコストの削減を行う。
- ・ Wi-Fi HaLowの子機についても、組込モジュールを採用し、センサー筐体に組み込むことでさらに単価を下げる事ができる。
- ・ AIシステムを動かすクラウドの維持費は、データ量によって価格が大きく変動するため、保存するデータ量の削減方法を検討する。

アクション

- ・ 試作機を作り、早期に組込ベンダーと調整、協議を行う
- ・ 今回の実証でクラウド構築する際に必要となるデータ量を算出するとともに、保存期間などの要件を整理する。
- ・ 2028年度にゆうゆうの里2施設（導入率28.5%）に導入することを想定。

II ソリューション

3 期待効果の根拠_販売主体

販売主体 株式会社 広域高速ネット二九六

		項目	金額	算出の根拠	数量	計(金額)
効果	定量	月額利用料	0.248万円/件	従来型のクラウド型の見守りサービス単価を基準に算出	1840	456万円 ¹
		初期費用	7万円/件	センサーの原価想定より算出	170	1,190万円
		代理販売売上	売上の80%	代理店手数料を2割と設定		848万円
	定性	社会貢献性	—	本ソリューションにより、地域の健康寿命の延伸に寄与し、地域全体の幸福につながる。	—	—
費用	イニシャル	通信機 (親)	7万円	Wi-Fi HaLow現行価格	2台	14万円
		通信機 (子)	1万円	組込により想定する単価	170台	170万円
		センサー	3.4万円	量産化による想定する単価	170台	578万円
		Wi-Fiセンシング	1.8万円	現在の定価が2万円、実証成果及び販売計画を示し交渉し、特約を締結する前提 (現時点でコミットをいただいているものではありません)	170台	306万円
ランニング	ランニング	システム改修及びセンサー量産開発費 ※減価償却	186万円/年	システム改修費300万円、センサー量産開発2,500万円のうち、補助金を除いた1/3を5年償却		1,022万円 ³ 186万円
		システム保守、維持費	50万円/月	ベンダー概算見積。	12か月	600万円
		Wi-Fiセンシング利用料	0.1万円/件	シンクレイヤ社システム利用料	1,840件	184万円
		ロイヤリティ (千葉大学)	利用料売上の5%	パテント料の一般的な相場より算出	売上に応じて	51.7万円

3 期待効果/資金計画

b. 導入先

		2027年度	2028年度	2029年度
収益		384万	768万	768万
費用	イニシャル	1,050万	1,050万	—
	ランニング/件	446万	892万	892万
合計		1,496万円	1,942万円	892万円
資金調達方法	千葉県の介護テクノロジー定着支援事業費補助金を想定 ※補助上限額があるため、複数年で導入	1,000万円	1,000万円	
	事業者または入居者の負担で調整中	62万円	174万円	131.2万円

各年度の費用小計に対して、経費を負担する主体を記載してください
(補助金等の記載も含む)

投資の妥当性 (現時点見立て)	導入先 (支払元)	従来型の見守りは初期費用+数百円～2千円/月であり、通信費込で2,480円/月を価格ターゲットとしている。本ソリューションは施設のコンセプトにマッチしており、定性的な価値が大きいいため、前向きなアクションをいただいている。
妥当性を高めるための目標	目標	<ul style="list-style-type: none"> 県の介護テクノロジー定着支援事業費補助金の対象サービス認定を受ければ、導入ハードルが大きくなる。 本ソリューションが施設の付加価値と位置付けるできれば、施設全体の入居率向上に寄与するため、さらに収益効果も高くなる。
	アクション	<ul style="list-style-type: none"> 介護テクノロジー定着支援事業費補助金の認定サービスの審査を行うテクノイド協会へ事前相談を実施。

II ソリューション

4 期待効果の根拠_導入先

b. 導入先

導入先 佐倉ゆうゆうの里

		項目	金額	算出の根拠	数量	計(金額)
効果	定量	人件費の削減	64万円/月	新たに要介護になる方が増えると介護職員の配置を見直す必要がある。逆に減らすことができれば、人件費抑制につながる。ゆうゆうの里では、年間約30名が要支援・要介護認定を受けており、そのうち2割の方（6名）の介護予防効果があったとし、実質64万円/人・月（千葉県介護職員2名の平均月給）の削減効果とした。今回の実証において、心理的フレイル予防効果について一定の示唆が得られた。 加えて、「早期面談で、問題が深刻になるまえに解決につながる」、「入居者の環境起因のトラブルや思い込みの解決につながる」など、自立者対応職員の負荷軽減につながる可能性があることがわかった。	12ヶ月	768万円 ¹
	定性	健康寿命の延伸	—	健康寿命の延伸は、高齢者自身のQoLが向上し、一人一人の介護保険料の値上げを抑える効果が期待できる。	—	—
		家族の安心感	—	大切な家族がストレスケアにより、よい生活ができていないことは離れて暮らす家族にも安心感を与える。	—	—
費用	イニシャル	初期費用	7万円/世帯	初期費用を7万円で想定しているため	150世帯	1,050万円 ²
	ランニング	利用料	60万円/月	月額2,480円/世帯で想定しており、0.248万円×300室 = 74.4万円	12か月	892万円 ³

4 資金計画

		2025年度	2026年度	2027年度	2028年度	2029年度
収益	利用料収益/部屋・月			456万円	1,651万円	2,504万円
	課金数 (部屋×月)			1,840	7,410	13,700
	初期費用収益/件			1,190万円	3,010万円	2,100万円
	新規契約部屋数			170	555	600
	代理販売売上				848万円	2,394万円
	代理店新規契約部屋数				125	300
	代理店課金数 (部屋×月)				750	425
合計				1,646万円	5,509万円	6,998万円
費用	イニシャル		5,000万円 (仮)	1,075万円	2,797万円	3,853万円
	ランニング			1,022万円	1,388万円	2,023万円
	実証費用	2,714万円				
	合計	2,714万円	5,000万円 (仮)	2,097万円	4,184万円	5,876万円
資金調達方法	AMED「介護テクノロジー社会実装のためのエビデンス構築事業【開発補助】」など			1,866万円		
	期間中に発生する赤字分は広域高速ネット二九六の自己資金にて対応			444万円		
	総務省地域社会DX推進パッケージ実証事業	2,714万円	5,000万円 (仮)			

VI 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

研究レベルでの精度基準と商用レベルで求められる精度基準が異なる。今回のソリューションの商用化に向けて、商用化に必要な精度目標を再設定したうえで、研究レベルのモデルと商用レベルの差分を埋めるための手法・計画を整理する

内容

商用化に向けて、ストレス推定精度目標を9割（研究時点8割）としておりました。さらに、生体センサーを継続して利用することを前提としたファインチューニングモデルについても、今後検討しております。

反映 ページ

P43

現在の実証計画で予定しているサンプル数ではモデルの安定性・汎用性を商用化観点で十分に検証できない恐れがあるため必要な実証規模・検証方法を商用化要件から逆算し、実装・横展開につながるレベルの検証が行えるよう計画を見直す

来年度は、AIモデルの変更 + サンプル数を30程度まで増やし、実証期間を3か月以上に設定した追加実証を計画いたします。

P57

実証過程では形式的なアンケートだけでなく、参加者のリアルな使用感や具体的なコメントを収集し、最終報告書に反映する

適宜、個別にヒアリングを実施し、リアルなコメントを収集しました。

P40、42

VI 指摘事項に対する反映状況

② 成果報告会での指摘事項に対する反映状況

指摘事項

反映状況

あれば好ましいという段階から突破すべく、ストレスに関して定量的な指標で示すことを今後検討するよう追記

内容

ストレスの定量的な指標の提示や、生体センサーから取得できる活動・睡眠態についてもフィードバックを返すといった機能改善を行うことで、「健康な状態を維持するために必要」とされるソリューションを目指します。
また、施設運営の面からも必要とされるものとするため、更なるエビデンス収集や職員の方の業務支援につながる機能改善を行います。

反映 ページ

40,54,55

機器のトラブルなどの想定外の事象とそれに対する対応策を盛り込む

今回の実証で得られた知見を実装に向けて活かしてまいります。
・Wi-Fi HaLowの建物間、建物内への電波伝搬特性（置局や設置）
・Wi-Fiセンシングの機器配置（1LDKなら1室3台を基準、ベッドを挟む配置）
・ファームアップデート対応（ファーム更新機能の確認や850MHz帯での実証）

48,54

モデルの精度向上のために単一システムに頼らない形でどのように最終的なシステムを構築するか検討する旨を追記

報告会では回答時にご説明不足でしたが、現時点でも85%の精度を確認しております。（研究レベルでは80%）。
更なる精度向上の対策として、ファインチューニングをできるモデルを検討しております。

54、57