

IoTサービス創出支援事業
平成30年度当初予算事業成果報告会資料
スマートIoT推進フォーラム 研究開発・社会実証プロジェクト部会
身近なIoTプロジェクト 第10回会合

平成30年度予算事業一覧

1

第一セッション

No	代表提案者	事業名	主な実施地域	主たる分野
1-1	コニカミノルタジャパン株式会社	離岸流立入検知による水難事故防止と安心・安全な海洋レジャーの町の実現	千葉県御宿町	防災
1-2	一般社団法人富士山チャレンジプラットフォーム	富士山登山における事前防災サービス創出事業	静岡県富士宮市他	防災
1-3	NPO法人POPOLO	安全が担保され生活困窮者が利用しやすいフードバンク体制の確立事業	静岡県島田市	都市・家庭
1-4	スマートシティたかまつ推進協議会	地域一体型バーチャルケアによる介護予防推進事業	香川県高松市	都市・家庭
1-5	株式会社シーイー・フォックス	被災地におけるIoTを活用した高齢者の命をつなぐ健康支援モデル事業	熊本県熊本市他	医療・福祉

第二セッション

No	代表提案者	事業名	主な実施地域	主たる分野
2-1	公益財団法人ハイパーネットワーク社会研究所	視覚障がい者の自律的外出支援サービス	大分県大分市他	医療・福祉
2-2	東京慈恵会医科大学	ウェアラブル血圧測定器と口腔ケアIoTによる脳卒中AI予防対策サービス事業	東京都港区	医療・福祉
2-3	凸版印刷株式会社	IoT×サテライト拠点による「生涯活躍」推進事業	兵庫県三木市	医療・福祉
2-4	広島駅弁当株式会社	高齢者の栄養改善・虚弱予防支援モデル事業(次世代型の医療・福祉連携システム構築)	広島県広島市	医療・福祉
2-5	株式会社テクノプロジェクト	IoTを活用した高齢者栄養支援のモデル創出	島根県松江市他	医療・福祉

第三セッション

No	代表提案者	事業名	主な実施地域	主たる分野
3-1	公益財団法人いしかわ農業総合支援機構	「匠の技」を活用したIoT技術指導モデルの展開事業	石川県かほく市	農林水産業
3-2	沖電気工業株式会社	水中音響活用による密漁対策IoTサービス	北海道増毛町	農林水産業
3-3	長崎大学	五島・マグロ養殖基地化を実現するIoTシステムの実証事業	長崎県五島市	農林水産業
3-4	富山県立大学	共有型とやまものづくりIoTプラットフォーム	富山県	シェアリングエコノミー・地域ビジネス

1-1

コニカミノルタジャパン株式会社

コニカミノルタジャパン株式会社

離岸流立入検知による水難事故防止と安心・安全な海洋レジャーの町の実現

提案者	千葉県御宿町、中央大学、日本ライフセービング協会、コニカミノルタジャパン株式会社
対象分野	防災
実施地域	千葉県御宿町 中央海水浴場
事業概要	➤ 日本の海岸線における水難事故の約 51%が離岸流によるものであり、この危険性の認識と離岸流への立入監視が水難事故防止への課題となっている。特に外海に面する海岸（本事業対象の千葉県御宿海岸等）では、離岸流の発生確率が高い。 ➤ 本事業では、海岸線に設置したIoT機器（カメラ画像）から離岸流発生場所を自動検知し、危険性を可視化した情報を海水浴場の人の動線上に配置したモニタに提供することで海岸利用客（以下遊泳客）の自主的事故防止を啓発すると共に、離岸流発生場所への遊泳客の立入を検知し、遊泳客の安全を守る監視救助者（以下ライフセーバー）のウェアラブル端末にリアルタイムで通知して迅速な救助につなげることで、安心・安全な海辺空間を構築する。

地域課題(問題点)

1. 水難事故の防止

外海に面する海岸において、離岸流事故を未然に防ぎ、安心・安全な海辺空間を創出する

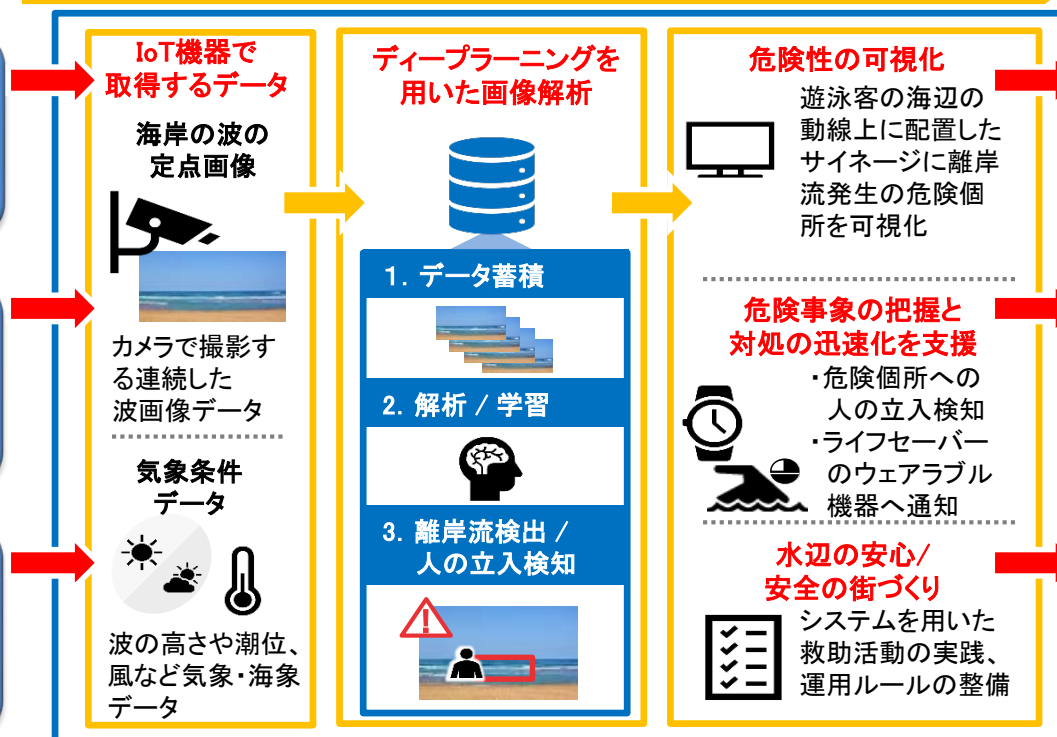
2. 早期救助・救命

離岸流に流された遊泳客は、重大な水難事故へ繋がる可能性が高く早期救助が求められる

3. 海辺の安心・安全

観光業の中心である夏季遊泳客の来訪者数の増加を図るため、安心・安全な海洋レジャーの町の実現を図る

地域課題解決に資するIoTサービス



実証成果(KPI)

1. 水難事故の防止

<設定KPI1>
水難事故発生数の50%削減
過去平均90件→45件
<成果>
2018年度夏季水難事故件数
2件(98%削減)

2. 早期救助・救命

<設定KPI2>
救助するまでの時間約4分短縮
(約7分→3分) (43%)
<成果>
救助するまでの時間約2.5分短縮
307s(約5分)→153s(約2.5分)(50%)
『ECに至る時間』内に短縮

3. 海辺の安心・安全

<KPI3>
2017年度夏季観光客数(60,600人)
比100%以上
<成果>
2018年度夏季観光客数
66,000人(前年比109%)

人命救助

街の活性化

離岸流立入検知による水難事故防止と安心・安全な海洋レジャーの町の実現

■ 実証地域の基本情報

地域名：千葉県夷隅郡御宿町

面積：24.86km²，人口：7,615人（2017年11月30日時点）

地域特性：千葉県房総半島東部（外房地域）に位置

夏季観光客数が毎年約3万人減少

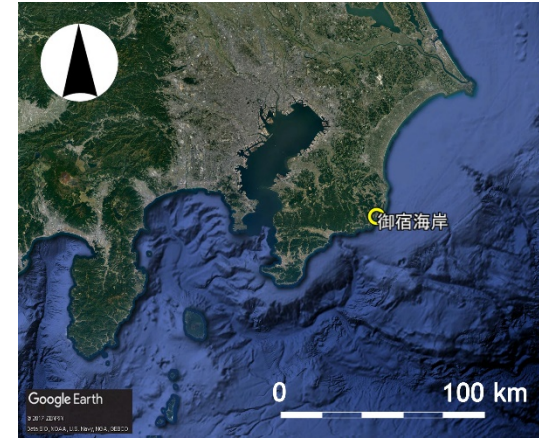
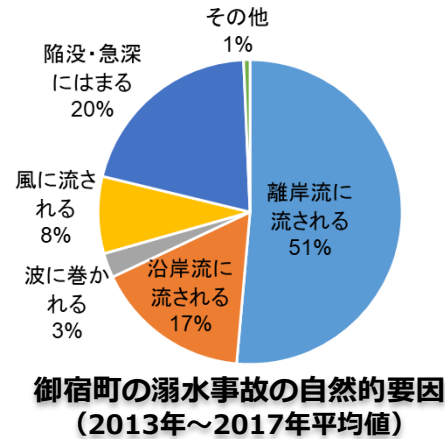
御宿町の溺水事故の51%が離岸流（※）に起因

実証場所：御宿町中央海水浴場

全長：約300m

ライフセーバー配置数：平均6～9名程度

離岸流により流された海水浴客数：約80名
（2013～2017年平均値）



【※離岸流とは】

海岸に打ち寄せた波が沖に戻ろうとする時に発生する強い流れのこと。
離岸流に流されると、知らずのうちに沖まで流されてしまうことがあるため注意が必要。
わが国の海水浴場における溺水事故の主要因である。

Google Earth

© 2017 ZENRIN
Data SIO, NOAA, U.S. Navy, NGA, GEBCO

0 100 m

コニカミノルタジャパン株式会社

離岸流立入検知による水難事故防止と安心・安全な海洋レジャーの町の実現

■ 活用するデータと状況

実証地（御宿中央海水浴場）：機器配置イメージ

デジタルサイネージ



IPカメラ 1



IPカメラ 2、3



機械学習用サーバ



コニカミノルタジャパン株式会社

離岸流立入検知による水難事故防止と安心・安全な海洋レジャーの町の実現

■ 実証地域の様子



海岸部 IP66対応ネットワークカメラ

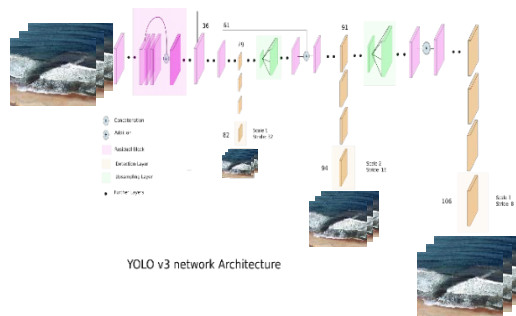
撮影したRGB画像から人のエッジを検知するように開発・改良



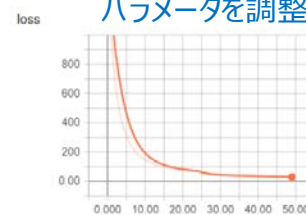
(実現時) リアルタイムカメラ映像を入力としてGPUマシン上に完成した両モデルにて処理を実行



連続画像データから離岸流の特徴である不規則な白波等を検知



学習結果を見ながらパラメータを調整



ストレージに蓄積



作成した専用ソフトにて撮影画像から離岸流発生箇所を有識者にてアノテーションを実施

アノテーションされた情報をもとに（画像の縦、横、チャンネル（グレースケール）、フレームサンプル）を4次元のテンソルとして、ディープラーニングのモデルに入力しパラメータを調整しながら学習モデルを生成

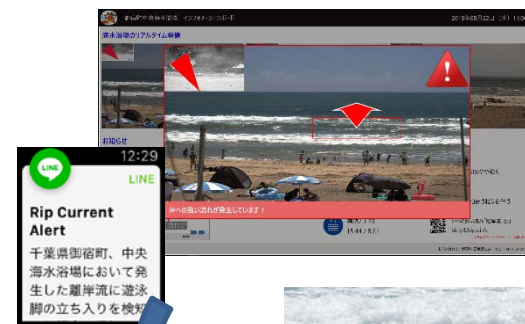
警備本部前 情報提供大型モニタに出力



通常時の表示



アラート時表示



通知を受け、ライフセーバーが迅速な救助を実施



コニカミノルタジャパン株式会社

離岸流立入検知による水難事故防止と安心・安全な海洋レジャーの町の実現

■ 実証事業の成果

地域課題解決に関するKPI

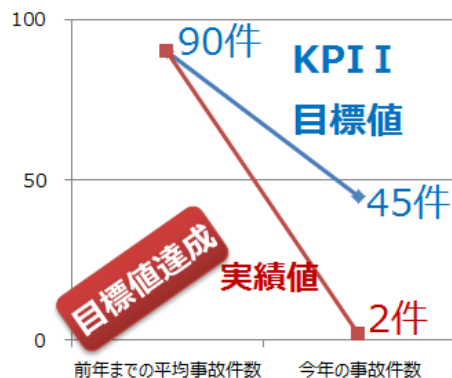
実証KPIⅠ：水難事故の防止

遊泳客への海岸の危険性の可視化

水難事故発生数の50%削減

救助件数：過去平均90件→45件

2019年度救助件数：2件



実証KPIⅡ：早期救助/救命の実現

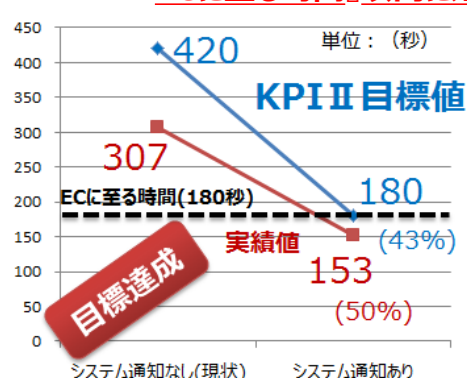
危険事象の把握と対処の迅速化

離岸流への人立入の通知により、

救助時間短縮：約7分→3分(43%)

救助時間短縮：約5分→2.5分(50%)

『ECに至る時間』以内に短縮



実証KPIⅢ：海辺の安心・安全

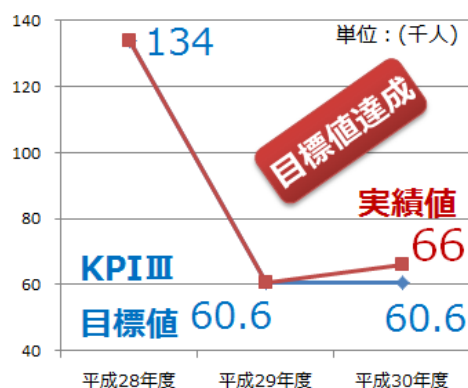
水辺の安心/安全の街づくり

遊泳客の再訪意向向上、観光客数の維持

観光客数減少抑止：

観光客数2017年度比100%以上

2019年度観光客数：前年比109%



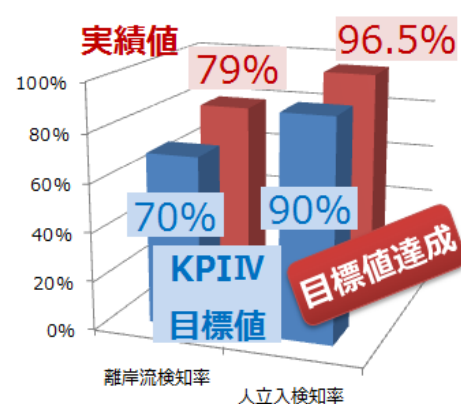
技術実証結果に関するKPI

実証KPIⅣ：離岸流の自動検知

離岸流検出モデルの確立

離岸流検知率：70% ⇒ 79%

人立入検知率：90% ⇒ 96.5%



夏季シーズンに同様のサービスをライフセーバーにて対応した場合より、**260万円**(試算値)の**コスト削減**を実現。

■ 今後の予定

新規展開：4年後に御宿海岸をあわせて5海岸に導入目標。

導入ノウハウの成熟を見極め、5年目以降複数海岸への導入を目指す。

⇒ 2019年度の導入海岸について事前現地確認の準備中

既導入拠点：継続利用支援の手順を検討しつつ、後続海岸での実証成果によるフィードバックを定期的に行う

⇒ 2019年度は御宿町の継続利用支援について調整中

1-2

一般社団法人富士山
チャレンジプラットフォーム

一般社団法人 富士山チャレンジプラットフォーム

富士登山における事前防災サービス創出事業

提案者	一般社団法人富士山チャレンジプラットフォーム、国立研究開発法人防災科学技術研究所、静岡大学(防災総合センター)、東京大学大学院(農学生命科学研究科)
対象分野	防災
実施地域	静岡県富士宮市、富士市、裾野市、御殿場市、小山町、山梨県富士吉田市、富士河口湖町、山中湖村、鳴沢村、忍野村
事業概要	- 世界文化遺産富士山は夏季開山期間中に25万人を超える登山者が集中し、災害対策や環境保全が重要課題となっている。 - 本事業では、「登山者動態データ」や「登山道3D地形データ」等を収集・分析し、有事には「適切な避難誘導、情報伝達、救助/救助・捜索活動等」、平時には「登山者集中緩和や世界文化遺産の保安全管理等」に活用し、安全・安心で楽しい登山を実現する。

地域課題(問題点)

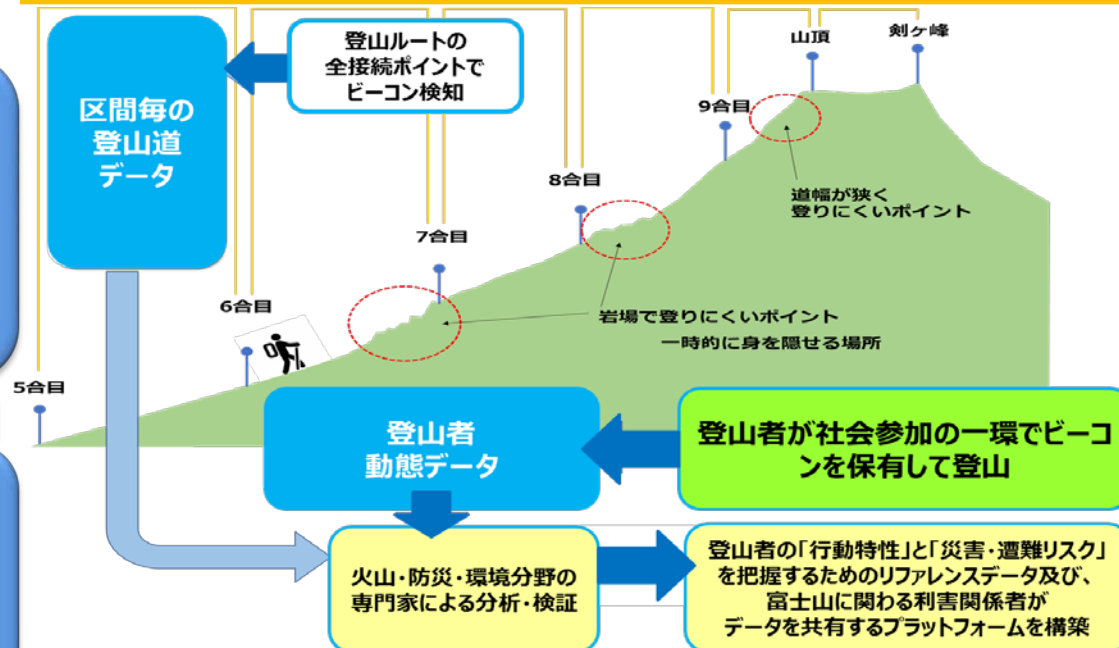
登山者所在の把握

夏期開山期間中(7月～9月上旬)に約25万人が登山する状況において登山者の位置・所在を把握・共有できる仕組みがなく、事前防災に活用反映できるリアルデータがない。

災害時の実態把握までの時間

登山者の行動をリアルタイムで把握できていないため、火山噴火等の災害時に、登山者数、位置分布を把握するのに時間を要する。(2014年御嶽山噴火時には登山者把握に3日間を要した)

地域課題解決に資するIoTサービス



富士登山リアルデータによる事前防災サービス

実証成果(KPI)

登山者所在の把握

Before KPI=0人

登山者数や所在位置を把握が困難

After KPI=14,672人

登山者数や分布状況を把握できる仕組みが整備される。

災害時の実態把握までの時間

Before KPI=3日間

登山者数や所在把握に時間を要する。

After KPI=4時間

※危険エリアは2時間
登山者数や分布状況を早期に把握できる仕組みが整備される。

一般社団法人 富士山チャレンジプラットフォーム

富士登山における事前防災サービス創出事業

10

■実証地域の基本情報

富士山地域 (約1,200km²)

静岡県：富士宮市, 富士市, 裾野市, 御殿場市, 小山町 **5市町**

山梨県：富士吉田市, 富士河口湖町, 鳴沢村, 山中湖村 **4市町村**

登山者情報 (2018年夏山シーズン：7/1～9/10)

累計登山者数：**208,161**人

日最大登山者数：**8,201**人 (8月13日)

遭難者数：約**50**名程度 (その多くは高山病の発症)

自然災害リスク

活火山：**1/50** 全国50箇所の24時間監視火山の一つ

噴火履歴：**1707年宝永大噴火**

約300年前に大きな噴火、
過去2000年間にも大きな噴火を繰り返す

日本最高標高の山：**3,776m**

高山病のリスクが最も高い高山環境



1707年の宝永山大噴火
(山腹からの噴火)



夏期シーズンの
御来光時の登山道混雑状況
(吉田口9合目付近)



一般社団法人 富士山チャレンジプラットフォーム

富士登山における事前防災サービス創出事業

11

■ 活用するデータと状況

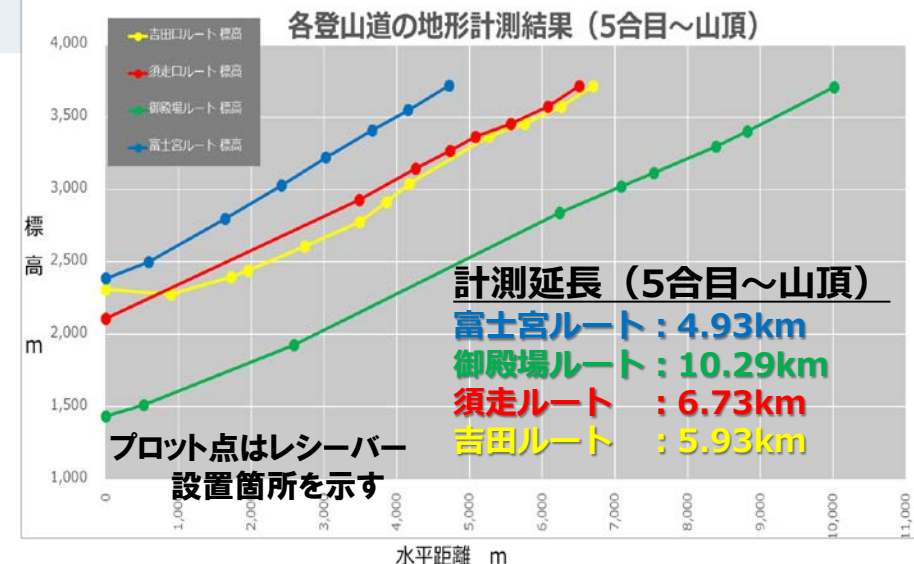
センシング対象	データの種類	データの収集手法	データの量	データの活用方法と効果
登山者動態	ポイント(定点)通過時刻	登山者(移動体)BLEビーコンとレシーバー (定点: 50 箇所)による通過検知 (ビーコンの信号発信間隔は1回/秒)	ビーコン配布: 14,672 名 検知数は数億データ、各IDの時系列データにフィルタリングして整理)	①災害発生時の登山者所在の把握 (KPI設定) ②登山道区間毎の所要時間の分布 ③ルート別、日別、時間帯毎の所要時間の分布 ④山頂での時間別登山者滞在人数 登山者行動特性分析⇒避難計画等へ反映 ポイント毎での周知情報⇒的確な避難情報提供
登山道地形	3次元地形点群データ	小型レーザー計測器による点群データの収集	登山道 4 ルート (富士宮・御殿場・須走・吉田) 計測延長: 27.88 km	各登山道の地形的特徴把握(距離、道幅、勾配、凹凸) 登山者動態データと登山道地形要因分析(分析は次年度以降)



登山者動態データ収集デバイス
＜BLEビーコン＞



登山道3D地形計測状況
＜レーザー計測器＞



一般社団法人 富士山チャレンジプラットフォーム

富士登山における事前防災サービス創出事業

■ 活用するデータと状況



一般社団法人 富士山チャレンジプラットフォーム

富士登山における事前防災サービス創出事業

13

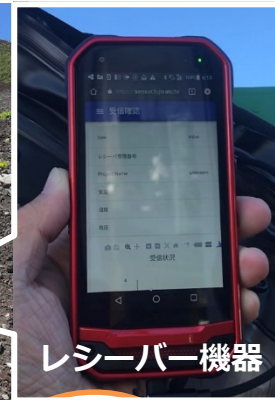
■ 実証地域の様子



ビーコン

)))

レシーバー



登山者向け周知情報

登山道混雑状況

ビーコン登録 混雑状況 混雑地図

2018/08/25 10:33
む30分間の累積値

円の色と大きさ
で人数を表現
赤: 200人以上
橙: 150人以上

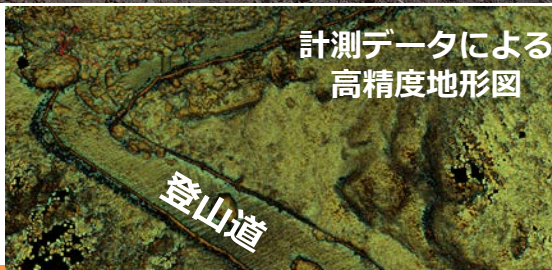


各地点の
通過時刻を
自動的に
記録

分析データ
山頂の時間別
滞在者数



全登山道・5合目
～山頂間を計測

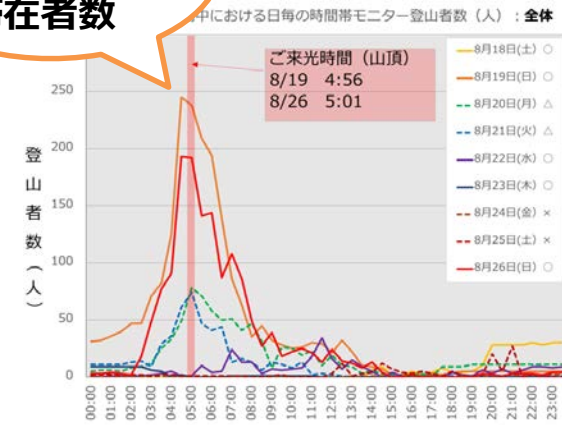


あなたの登山状況

ビーコン登録 混雑状況 混雑地図

ビーコン番号 1954

場所	通過時刻
吉田口登山道	
5合目 2298m	08/23 09:10
泉ヶ滝 2275m	08/23 09:37
6合目 2390m	08/23 09:56
6合目上 2607m	08/23 10:59
7合目下 2779m	08/24 18:56
7合目上 2907m	08/24 19:33
8合目 3033m	08/24 20:02
本8合目 3369m	08/24 21:59
須走口登山道	



一般社団法人 富士山チャレンジプラットフォーム 富士登山における事前防災サービス創出事業

14

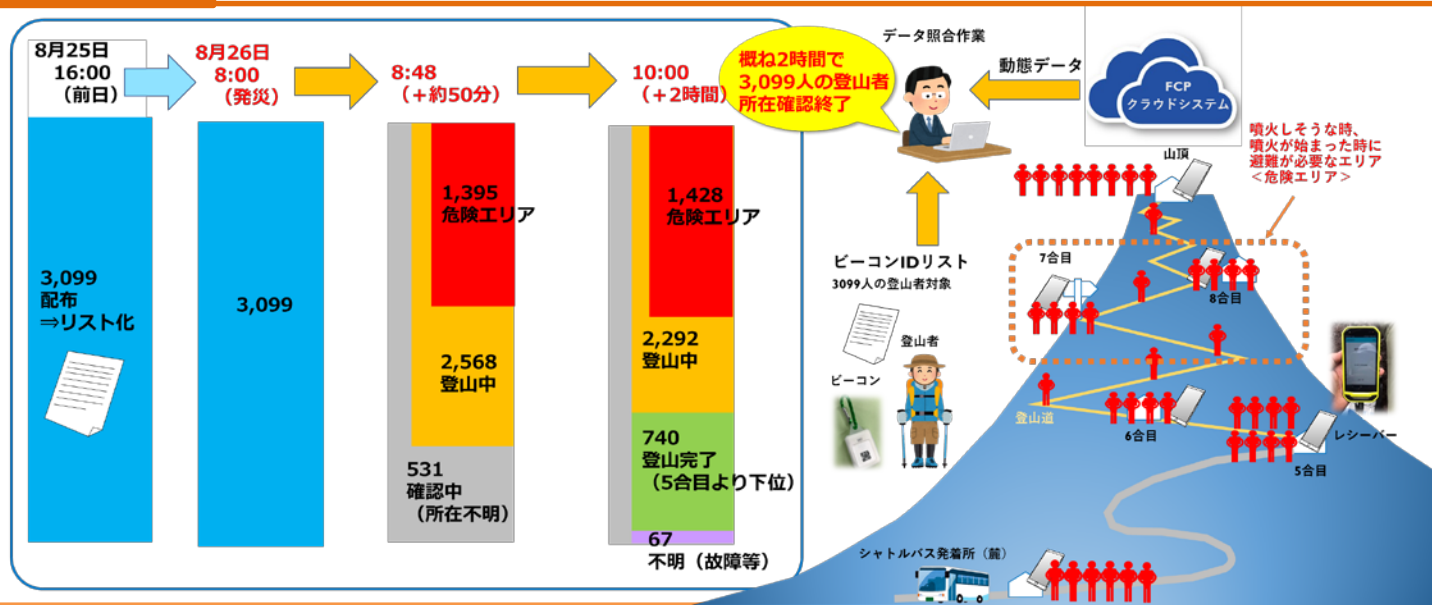
■ 実証事業の成果 (KPI)

Before

御嶽山噴火災害(2014)では登山者数の把握ができず、捜索に多大なコストを要した。
⇒ 関係機関に人海戦術で、約400人の登山者の把握に3日以上。

After

ビーコンを持った登山者数・位置を把握、把握に要する時間を大幅短縮した。
⇒ 約3,000人の登山者を概ね2時間以内に人数と位置の把握ができた。



登山者所在確認実験における時間経過の把握率

30分後：18%

1時間後：57%

2時間後：91%

4時間後：99%

■ 今後の予定

- ①御嶽山（長野県・岐阜県）での実証実験実施（9月紅葉シーズン頃）
- ②津波避難訓練でのシステム活用による避難行動可視化（伊豆市では3月に実施、他の地域での展開）
- ③データ利活用における包括協定の締結（富士山周辺自治体や民間企業など）
- ④富士山夏期シーズンでのプレサービス実施（調整中）

一般社団法人 富士山チャレンジプラットフォーム

富士登山における事前防災サービス創出事業

15

■ 費用対効果

① 富士山夏山シーズン全期間におけるサービス実装経費(概算)

- 条件：サービス期間：7月～9月第1週：70日間、 想定登山者数：200,000人
対象登山道：富士宮、御殿場、須走、吉田 4ルート
ビーコン機器：配布・回収による再利用



2014年9月の御嶽山噴火災害

物品費：ビーコン機材（追加）ほか	11,000,000円
人件費：現場対応・システム運営ほか	75,000,000円
その他：通信費、サーバ管理、現場管理経費	9,000,000円
合計	95,000,000円

※ビーコン渡し切りにした場合は、3.5～4億円/年程度

② 噴火災害での登山者捜索にかかる費用対効果(概算)

- 条件：登山者数と位置の把握に要した時間と捜索（作業）に従事した人員のコストで比較

【Before】 当該システムなし：御嶽山噴火（2014） 約400人

- ・ 登山者捜索に要した時間：3日（9/28～9/30）

- ・ 上記期間捜索従事者人数 3,740人（内閣府資料）

経費：人件費ほか **約2億円**

【After】 当該システムあり：実証期間における実験(8/26) 約3000人

- ・ 登山者捜索に要した時間：4時間

- ・ 上記期間作業従事者人数 30名

経費：システム費用+人件費 **約2千万円**

登山者数や現地条件が違うので単純な比較は難しいが、約**1/10**の経費で捜索が可能となる！

1-3 NPO法人POPOLO

NPO法人POPOLO

安全が担保され生活困窮者が利用しやすいフードバンク体制の確立事業

提案者	NPO法人POPOLO、良い広告株式会社、株式会社クロステクノロジー
対象分野	都市・家庭、医療・福祉
実施地域	静岡県島田市
事業概要	▶ フードバンク(※)の運営においては、現状、在庫管理や消費期限・安全性の確認等の事務作業が膨大。また若い世代のフードバンク利用数が少なく、特に若い女性の利用数が顕著に少ないという状況。 ▶ 本事業では、<u>寄贈食品の商品名、重量、賞味期限、アレルギー情報を、IoT・AIデバイスによってプラットフォーム上に自動登録・管理することで、効率的かつ適切な管理とアレルギー等に配慮した利用者への提供を実現し、ステークホルダーの拡大を図る。</u>またAIチャットボットによる相談窓口を設置することで、新規相談時の心理的障壁を低減し、若い世代の利用数増加を実現する。

地域課題(問題点)

フードバンクの効率性・信頼性

現在、食品寄贈者との紙面での手続きに3日間、在庫の手動登録に寄贈者1社あたり30分程度等、事務作業量が膨大。
また寄贈品の寄贈後の動きが十分把握できていない状態。

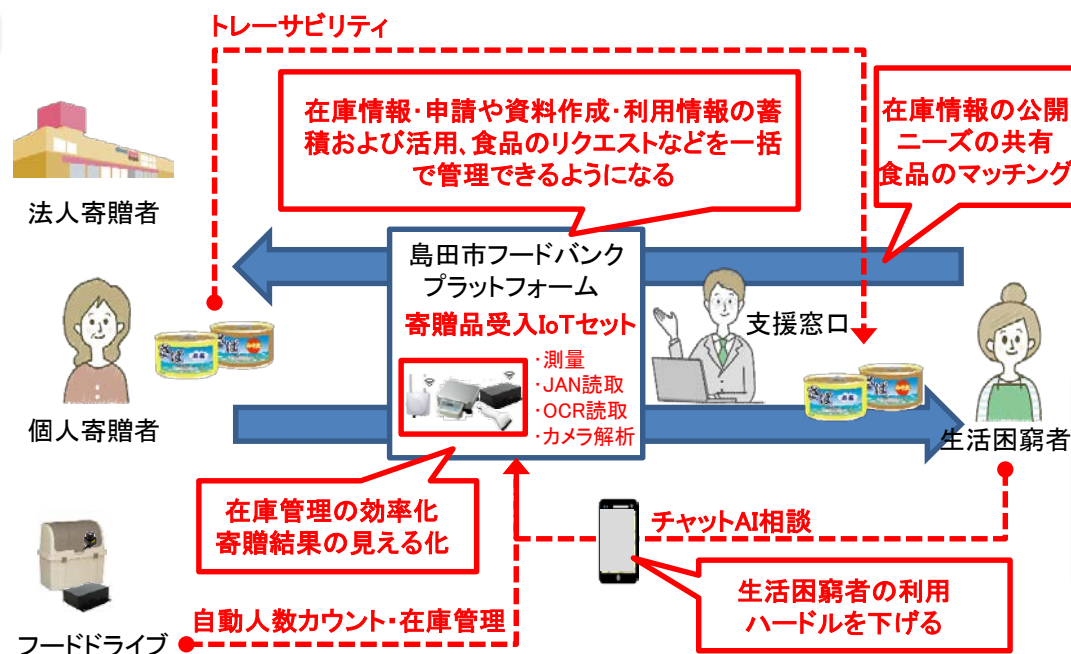
若年生活困窮者の新規相談

島田市において平成28年度の40歳代未満の女性の新規相談数の割合は全体の約9%であり、若年層(特に若い女性)の相談数が顕著に少ない。

利用実績(2017年度島田市)

年間寄贈数: 347世帯(28.9世帯/月)

地域課題解決に資するIoTサービス



実証成果(KPI)

フードバンクの効率性・信頼性

食品寄贈者からの在庫登録は1社あたり30分⇒2分に短縮。
手続きについても3日間⇒5時間程度に短縮された
また寄贈食品のトレーサビリティが実現し、信頼性が向上した。

若年生活困窮者の新規相談

若年層の新規相談時のハードルを改善し、40歳代未満の女性の新規相談件数は
約9%⇒19.5%にUP
若年層全体では
21.5%⇒32.9%にUP

利用実績(2018年度島田市)

年間寄贈数: 384世帯(32世帯/月)

(※)フードバンク: 食品企業の規格外品等、まだ食べられるにもかかわらず廃棄される食品(食品ロス)を削減するため、これらを引き取り生活困窮者や福祉施設等へ無料で提供する仕組み。

NPO法人POPOLO

安全が担保され生活困窮者が利用しやすいフードバンク体制の確立事業

■ 実証地域の基本情報

地域名：静岡県島田市

面積：315.70km² (静岡県内 占有率4.1%)

人口：98,737人 (2018年10月30日)

地域特性：静岡県のほぼ中央に位置

主産業：茶・製造(紙)

平成17年旧金谷町・平成20年4月旧川根町と合併

島田市全域
(②AIチャットボットの実証を実施、
③フードバンク事業運用・利用実績の実証を実施)



POPOLO島田事務所
(①寄贈品受け入れ用IoTセットの実証)



年間寄贈数：347世帯 (28.9世帯/月)
年間寄贈量：7.2t (600Kg/月)

しずてつストア島田東店
(④IoTフードドライブボックスの実証を実施)

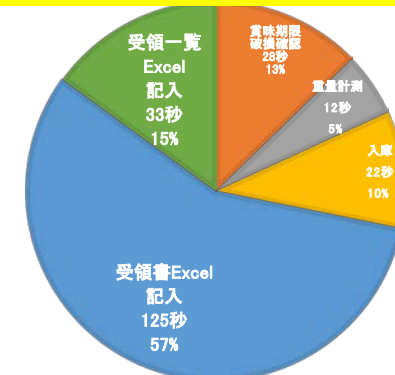


■ 地域課題

寄贈品受入の具体的な作業ごとの所要時間

※島田市でも活動するフードバンクふじのくにの調査による

フードバンク業務の効率性が悪い

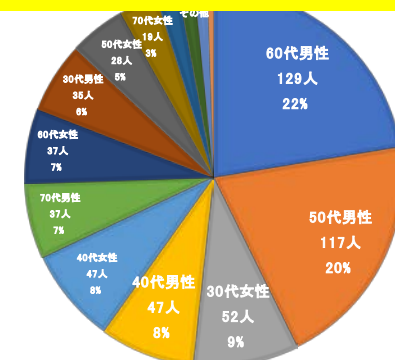


⇒Excel記入による事務処理が
処理時間の72%を占める

直近3年度(2015～2017年度)の食品受託者の世代・性別

※島田市でも活動するフードバンクふじのくにの調査による

若年生活困窮者の新規相談率が低い



⇒若年層の食品受託者が
相対的に少ない

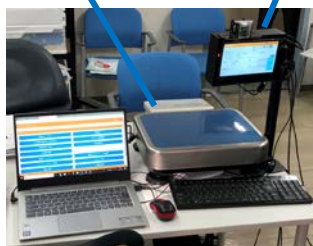
NPO法人POPOLO

安全が担保され生活困窮者が利用しやすいフードバンク体制の確立事業

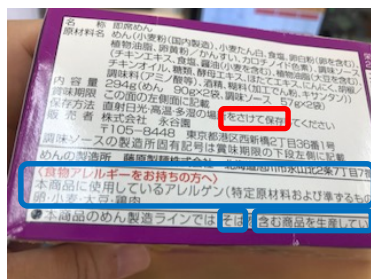
■ サービス概要

センサによるデータ収集

センサ① 秤 センサ② カメラ

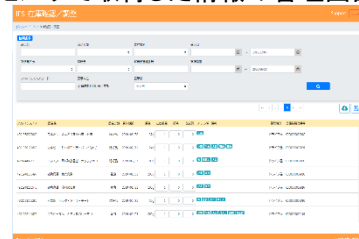


カメラを使った食料品のアレルギー情報の読み取りイメージ

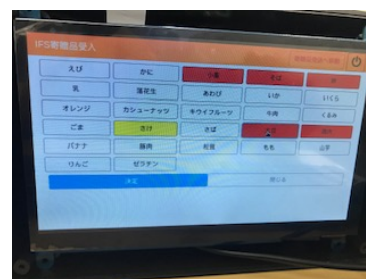


収集したデータのシステムへの集約

センサで取得した情報の管理画面



カメラを使って読み取ったアレルギー情報の管理イメージ



システムへ集約したデータの利活用

従来は手入力で作成していた受領書などの作成が自動化

受領書イメージ

平成 30年 12月 3日

No. A00000001210

受領書

品名	数量	入数	単位	重量 (g)
古民謡 豊洲産とうもろこし	200	20		6,000
アジカシ ハッピーターン	28	1		28
富士中食品工業 ぐらあじ糖からスープの素	50	1		50
フルボン えんどう豆のうましお餅	37	1		37
たけのこ サッポロポテトバーベQ	24	1		24
エスエス 自然栽培ピーマン	100	1		100
福岡県産 産地直産	200	1		200
福岡県産 産地直産	100	1		100
不二家 ミックアップ・ラッキー	30	1		30
エスエス食品 とろけるカレー	200	1		200
チッコマン 本醸造しょう油	1,200	1		1,200

実証内容①
寄贈品受け入れ用
IoTセットの実証

AIチャットボットを通して、対面よりも気軽にフードバンクへコンタクト

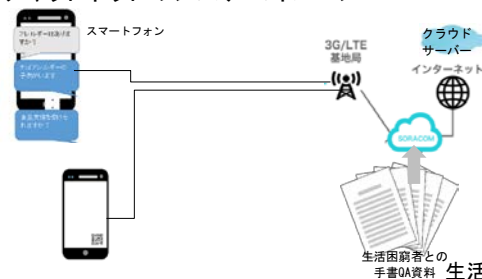
生活困窮者の支援に必要な情報をチャットボット上の会話を通して集約

フードバンクによる支援の実施

スマートフォン利用時のAIチャットボットの画面イメージ



AIチャットボットのシステムイメージ



従来は、心理的ハードルを乗り越えられずに相談できなかった生活困窮者についても接点を構築

実証内容②
AIチャットボットの実証

生活困窮者との
手書Q&A資料 生活困窮者とのやり取りに関するQ&A資料

NPO法人POPLO

安全が担保され生活困窮者が利用しやすいフードバンク体制の確立事業

現状のフードバンクにおける1日の仕事時間割合(約2名/日)とIoT+AIで省力化される時間

凡例

IoT+AI実証済(作業短縮済)

IoT+AI実証済(一部達成)

IoT導入対象外の作業

発送(出荷)

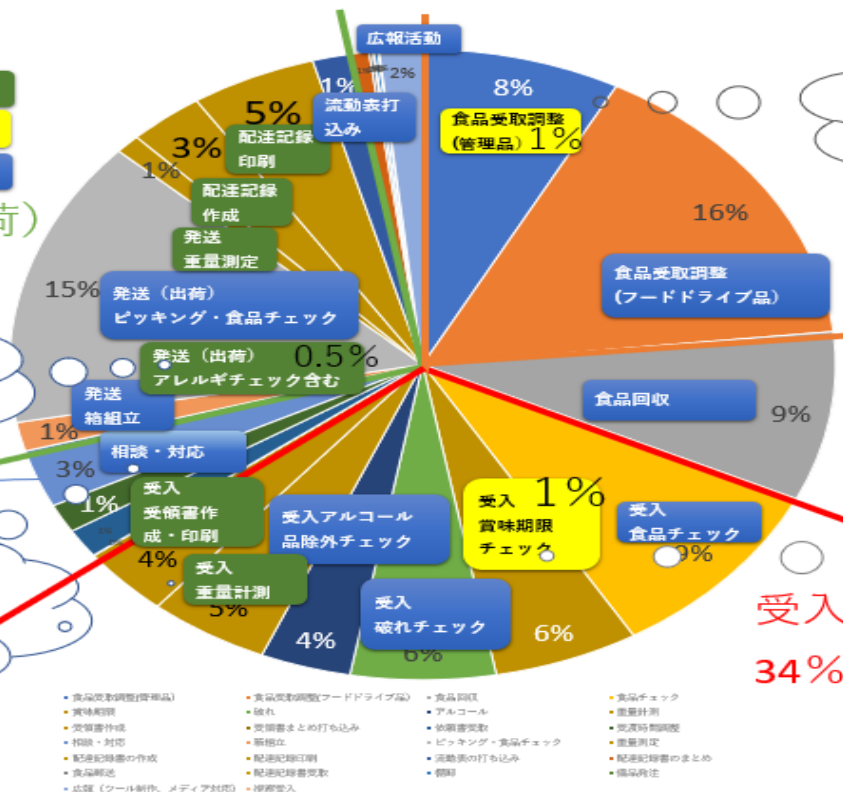
26%

食品アレルギー情報の
読み取り率は85%達成

相談・応対

3%
AIチャット2か月半で8名利用
(全て女性)
(但し、隣接地域の方を含む)

行政の協力有り



地元メーカー3社にWeb画面を導入して、食品受取調整(管理品)時間を1%短縮

食品受取調整

24%

食品回収

9%

賞味期限読み取り率36%
中間報告28%より8%UP
時間を1%短縮

受入
34%

出荷
このデータはフードバンクふじのくに、NPO法人POPLO様の
作業時間データをもとにしております。
注 このデータには視察受入業務は含んでおりません。

2割作業
効率UP↑

年間作業時間 IoT+AIで省力化後	総作業時間	250日	×	8時間	×	2名	=	4,000時間	実証終了時での短縮時間(率)
	受入時間	4,000時間	×	34%			=	960時間	→820時間短縮(20.5%)
	発送(出荷)時間	4,000時間	×	26%			=	660時間	→400時間短縮(10%)
	食品受取調整時間	4,000時間	×	24%			=	920時間	→380時間短縮(9.5%)
	食品回収時間	4,000時間	×	9%			=	360時間	→40時間短縮予定(1%)
	相談・応対時間	4,000時間	×	3%			=	120時間	一休日、夜間問わず利用有

NPO法人POPOLO

安全が担保され生活困窮者が利用しやすいフードバンク体制の確立事業

■ 実証事業の成果

◆ KPI 寄贈品受入・発送作業の効率化、若年女性の新規相談率のUP

寄贈品受入、発送(出荷)の作業時縮

	導入前(Before)	導入後(After)
フードバンク業務 時間全体に占める割合	約60%	約40%

企業より寄贈された食品の情報登録にかかる
時間が一企業あたり30分から2分に削減

20%作業
効率UP↑

40歳未満の女性困窮者の新規利用率

	導入前(Before)	導入後(After)
女性の若年層(40未満)の女 性困窮者の新規利用率	約9%	19.5%
若年層の新規相談件数に 占める割合の新規利用率	約21.5%	32.9%

約10%利用
率効率UP↑

◆ 費用対効果等

- ・本サービスの人件費削減効果: **年間 82万円**(人件費時給 1,000円 × 削減時間820時間)
- ・本サービスの初年度導入費用: **年間 56万円**、二年目以降費用: **年間 36万円**(予定)
- ・関係者ヒアリングによる希望価格帯: **年間50万円程度**

◆ 今後の予定

展開主体及び体制: NPO法人POPOLOを中心に、本実証コンソーシアムメンバーにて普及展開

- 展開先: 他フードバンク事業者、自治体、また、同じ、静岡県内の別の市町(複数)での展開を検討
- 展開方法: 現在のAZUREクラウドでのポータル契約を維持し、機能的な小改善を行いつつ、フードバンクネットワーク等を活用して、フードバンク団体との調整・案内、行政等への予算化に向けた働きかけを実施。
食品寄贈企業には、2018年12月にフードバンク等への寄贈費用等の全額損金算入が許可されたことを契機に展開。また、AIチャットボットについては、全国の困窮者に向けて行い、その他フードバンク事業者に連携することを検討。
- スケジュール 2019年度: 島田市以外の県内自治体でも実証実験を行い、さらなる実証精度向上を目指す
2020年度: 県外自治体での実証を行いつつ、県内2自治体への普及を目指す
2021年度: 県内外10自治体への普及展開を目指す

1-4

スマートシティたかまつ推進協議会

スマートシティたかまつ推進協議会

地域一体型バーチャルケアによる介護予防推進事業

提案者	スマートシティたかまつ推進協議会、香川県高松市、香川高等専門学校、株式会社ミトラ、日本電気株式会社
対象分野	都市・家庭、医療・福祉
実施地域	香川県高松市
事業概要	➢ 高松市では高齢化が進み、高齢者の安全確保や見守り体制の構築が必要。総世帯のうち高齢者のみの世帯は21.6%と高い。 ➢ 本事業では、IoTデバイスを活用し、バイタル情報(呼吸・心拍)、位置情報(徘徊対策)、加速度情報(転倒の有無)等の情報を収集し、高齢者の転倒や徘徊等の異常発生時に家族・民生委員・ケアマネジャー等に通知することで地域見守り体制を整備。 ➢ 収集したデータは、匿名化した上で高松市のFIWAREを活用したIoT共通プラットフォームに蓄積し、日時、天気、エリア等のデータと重ね合わせることで、アクシデントが生じやすい時間帯にアラートを発信し、事故予防を行う。

地域課題(問題点)

地域課題解決に資するIoTサービス

実証成果(KPI)

高齢者の安全確保

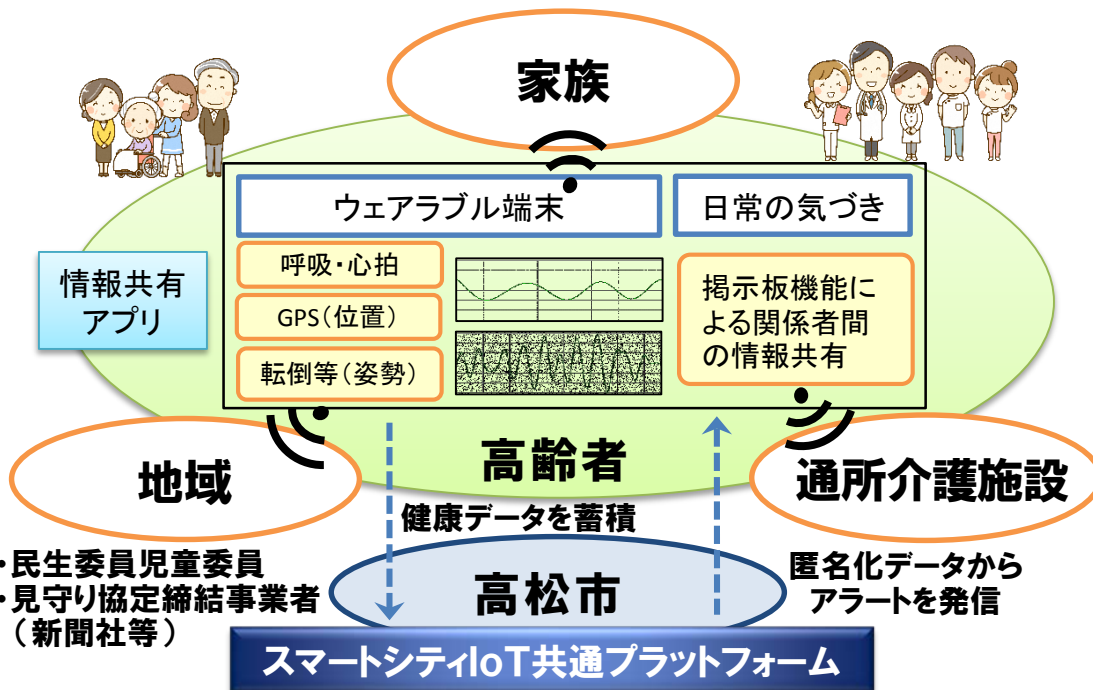
ひとり暮らし高齢者の増加等により、サービス付き高齢者向け住宅等での転倒事故等発生件数114件(年間)
○すぐに対応できていない割合50.9%(年間)

高齢者の事故予防

介護施設の人手不足等により、サービス付き高齢者向け住宅等での転倒事故等発生件数の増加
○114件(年間)

見守り体制の複層化

自治会加入率が6割程度と、地域でのつながりの希薄化が進行
○1日中誰からも見守られる機会のない人の増加(民生委員1人当たり、高齢者144人を担当している状況)



高齢者の安全確保

○転倒事故等発生時にすぐに対応できていない割合と時間の削減
【結果:62%】
10分以内に対応した割合

高齢者の事故予防

○介護施設等における転倒事故発生件数の削減
【結果:本実証での転倒は0件】
※引き続き検証を続ける予定
参考:本市全体での転倒は166件

見守り体制の複層化

○1日に地域の方々等に見守られる回数の増加
【結果:2.8人】
サ高住は3人、在宅は2.5人

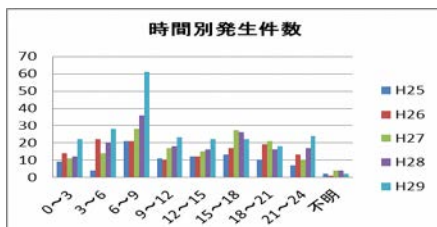
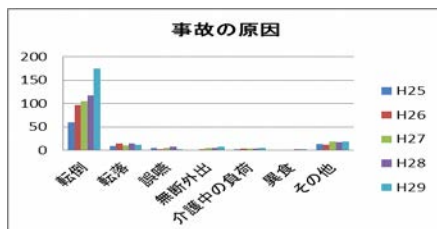
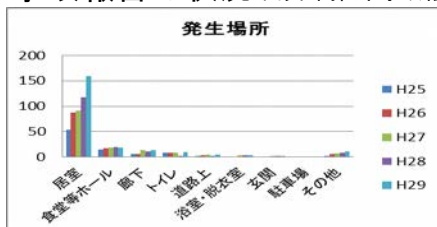
スマートシティたかまつ推進協議会

地域一体型バーチャルケアによる介護予防推進事業

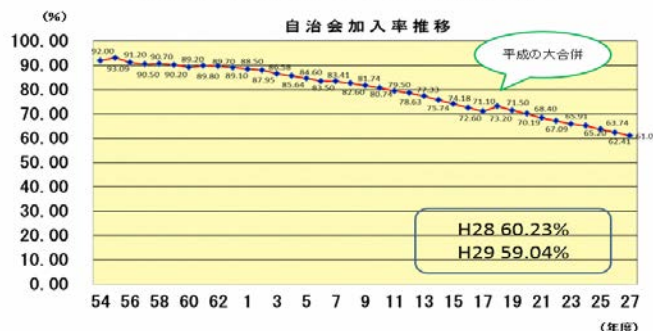
■ 実証地域の基本情報

地域名：香川県高松市
 面積：375.52km²
 人口：426,465人（2018年4月1日）
 65歳以上人口：116,009人（2018年4月1日）
 高齢化率：27.20%
 地域特性：香川県の県庁所在地。都市機能と田園風景がコンパクトに調和したまち

サービス付き高齢者向け住宅等の事故報告の状況 出典：高松市事故報告一覧



高松市における自治会加入率



※ 自治会加入率の長期的な低落傾向は、地域の人々や民生委員の見守りの範囲を狭めるなど、地域のつながりの希薄化の進行を表している。

実証実験場所

- 瓦町健康ステーション講座(瓦町)
(比較的健康な高齢者)
- デイサービスセンター(市内各所)
(介護保険の要支援・要介護認定者)
- サービス付き高齢者向け住宅(市内各所)
(介護保険法上、在宅と位置付けられている施設で、比較的健康な高齢者と介護保険の要支援・要介護認定者が生活している)
- 在宅高齢者(香西地区)
(在宅で生活する様々な身体等状況の高齢者)



スマートシティたかまつ推進協議会

地域一体型バーチャルケアによる介護予防推進事業

■ 活用するデータと状況

	センシング 対象	目的 (データの収集手法)	データの種類	データの活用方法と効果
①	学生による実証	ウェアラブル端末を装着し、決められた動き(歩く、走る、倒れる等)を測定	呼吸・心拍 姿勢(加速度) 緯度経度 【センサー以外】 身長、体重等の基本情報 測定前後の血圧、脈拍	様々な動きが可能な若者によるデモンストレーションの動きのデータをウェアラブル端末の基礎資料(正解データ)として用い、転倒と着座とのセンサーで得られるデータの違いなどを明確化。
②	高齢者が集まる場所での実証	ウェアラブル端末を装着し、体操教室(ヨガ等)やデイサービスにおける日常における動きを測定	呼吸・心拍 姿勢(加速度) 緯度経度 【センサー以外】 身長、体重等の基本情報 測定前後の血圧、脈拍 要支援、要介護度	学生の実証との呼吸や心拍等の違いを把握し、高齢者向けの状態判定を補正することにより利用(センサーによる高齢者の状態判定の精度向上)。
③	在宅高齢者による実証	高齢者にウェアラブル端末を貸し出して、日常における動きを測定 システム利用ログから転倒等の異常が発生した場合の対応時間	呼吸・心拍 姿勢(加速度) 緯度経度 アンケート(見守り者の負担軽減等)	高齢者の日常における装着を通じて、日常の状態判定に必要なデータの把握とAIによる転倒予測に活用(誤判定の改善等)。 家族・地域の見守り関係者や介護人材の負担軽減、転倒等の異常時の対応改善等の効果を実証。

スマートシティたかまつ推進協議会

地域一体型バーチャルケアによる介護予防推進事業

■ 実証事業の成果

1. 転倒が発生した際の早期対応

○在宅高齢者の実証で「転倒の可能性がある」と判定して 見守り支援者にメール通知された21件において、**62%が10分以内に対応**。

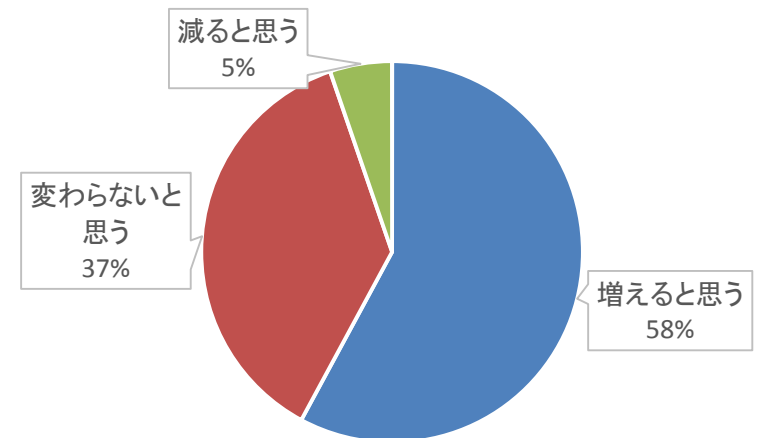
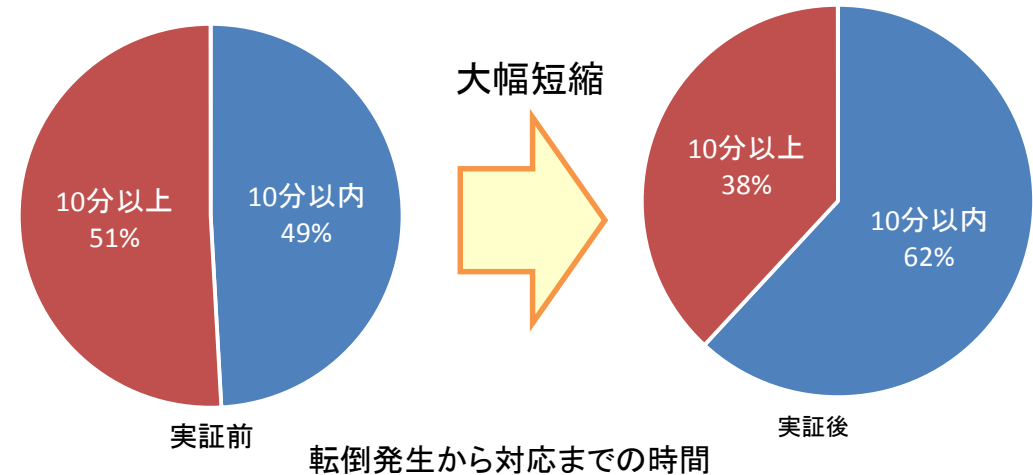
○ウェアラブル端末としてセンサーを体につけていることで自動的に通知される仕組みが、発見（気付く）までの時間の大幅短縮につながったと考える。

2. 見守り支援者の人数の増加

○日常的な声掛け等の予防や、徘徊等の事故発生時に対応を行う**見守り支援者は、サービス付き高齢者向け住宅では目標（平均3名）を達成**。

○在宅高齢者を見守る人達も高齢化しており、メール以外の通知方法等が課題となった。

	高齢者(人)	見守り支援者(人)	平均(人)
サービス付き 高齢者向け住宅	19	57	3
在宅高齢者	48	125	2.6



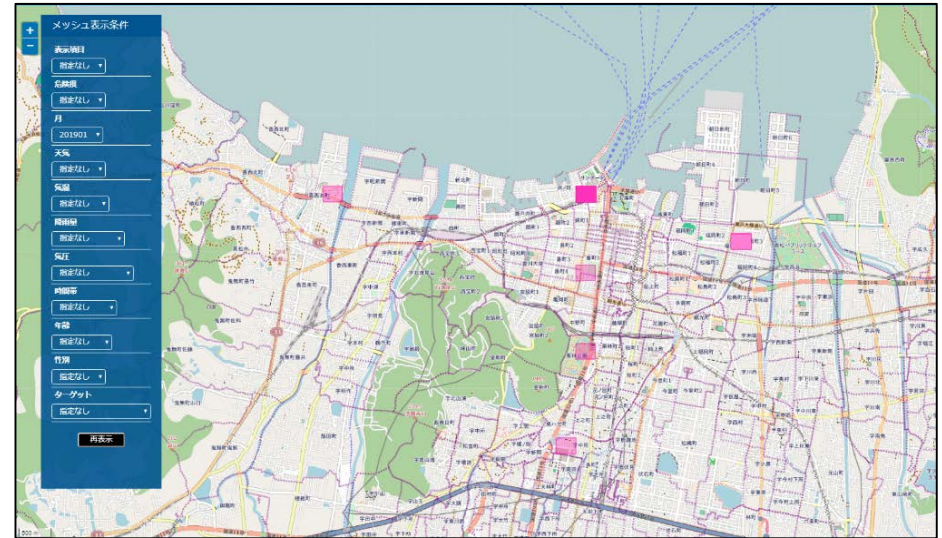
スマートシティたかまつ推進協議会 地域一体型バーチャルケアによる介護予防推進事業

■ その他の実証事業の成果

- 徘徊の模擬実証：発見・周知まで平均約18分



- IoT共通プラットフォームで統計データを可視化



■ 今後の予定

令和2年3月のサービス提供開始を目指し、平成31年度の上期においてウェアブル端末の改良及び本実証の検討事項を含めたサービスの見直しを予定している。その後、製造、販売の準備を進め、令和2年度から高松市を始めとした在宅高齢者や、既存の見守り事業の利用者への提供方法を検討していく(他地域への展開は令和2年度を計画)。

その他、データ利活用の提携先との検討は令和元年度下期からを予定しており、利用者への普及にあわせて実施を考えている。



これまでの取組からの改善点

- 転倒等の異常が自動的に通知される。
- 高齢者の家に入ることなく、安否が確認できる。
- 高齢者・見守り支援者の外出時にも見守り可能。
- スマホ等で複数の見守り支援者が同時に情報共有できる。
- IoT共通プラットフォームに蓄積したデータを基に介護予防を推進し、高齢者にやさしい安全・安心なまちづくりに活用できる。

スマートシティたかまつ推進協議会

地域一体型バーチャルケアによる介護予防推進事業

■ 令和2年3月のサービス提供開始予定

サービス提供準備	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月
機器の改良	→											
サービスの構築	→											
サービスの検証				→								
製造、販売準備						→						
サービス提供(高松市)												→

ベストタイプ



腹巻きタイプ



ウェアラブル端末については、本実証で使用したベストタイプに対して、実証実験参加者から高齢者に身近で装着しやすい機器の希望があり、現在、腹巻タイプ等への機器の改良を進めている。

左図の腹巻タイプについては、平成31年2月末から引き続き高松市内の高齢者に貸し出す等の実証を行っている。

1-5

株式会社シーイー・フォックス

株式会社シーイー・フォックス

被災地におけるIoTを活用した高齢者の命をつなぐ健康支援モデル事業

提案者	株式会社シーイー・フォックス、熊本県上益城郡益城町、熊本県阿蘇郡南阿蘇村 九州看護福祉大学、朝日野総合病院、グリーンコープ生活協同組合くまもと 公益財団法人・熊本YMCA
対象分野	医療・福祉
実施地域	熊本県上益城郡益城町、阿蘇郡西原村、熊本県阿蘇郡南阿蘇村
事業概要	➤ 熊本地震で被災した仮設住宅で暮らす高齢者に対しては、各市町村の生活支援相談員の人員不足により十分な生活・健康支援が行き届いていないのが現状(全110箇所の仮設住宅のうち看護師・保健師常駐は1箇所のみ)。 ➤ 本事業では、<u>仮設住宅で暮らす高齢者の日常生活の行動状態・体内水分量等の健康状態、室温や気温等の環境状態を測定し、個々の健康状態に応じた運動面・食事面に関する助言や医療機関への受診勧奨等を実施する。</u>

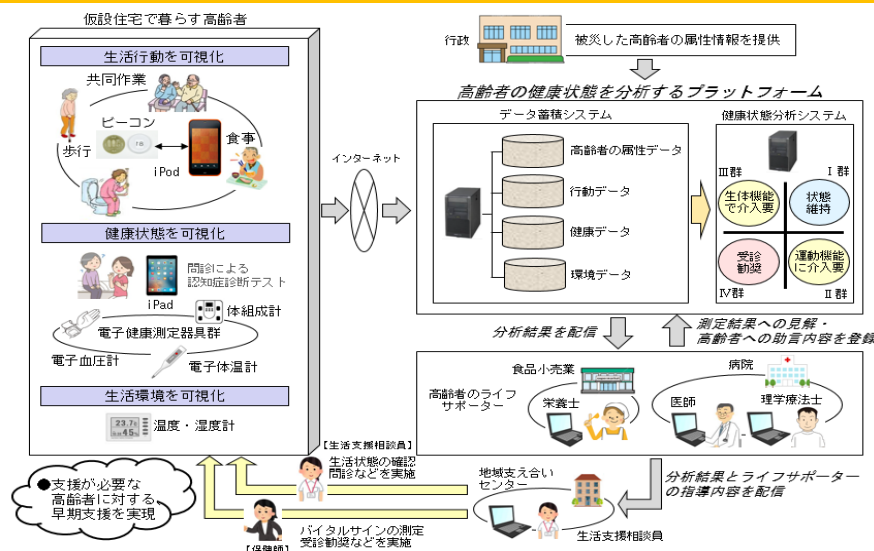
地域課題(問題点)

被災した高齢者の運動機能
運動機能面の介入が必要な高齢者が約5割

高齢者のバイタルサイン
生体機能面の介入が必要な高齢者が約2割

介入要否にかかる支援者の負荷
医師が介入の要否を判断、指導するために、約70時間が必要

地域課題解決に資するIoTサービス



実証成果(KPI)

被災した高齢者の運動機能
運動機能面の介入が必要な高齢者を約5割⇒約2割に低減

高齢者のバイタルサイン
生体機能面の介入が必要な高齢者を 約2割⇒約1割に低減

介入要否にかかる支援者の負荷
自動分析により、介入の要否の判断医師の作業時間を6割低減

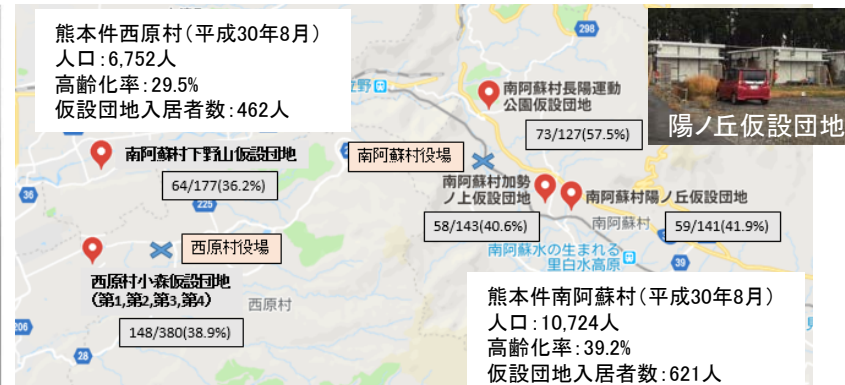
株式会社シーイー・フォックス

被災地におけるIoTを活用した高齢者の命をつなぐ健康支援モデル事業

■ 実証地域の基本情報

(凡例) a/b (C) : a-65歳以上の人数、b-仮設団地の入居者数(高齢化率) ○ 仮設団地

● 本事業での実証対象となる仮設団地



市町村	平成30年8月31日(仮設団地のみ)					
	人口	高齢者数 A	高齢化率(%)	非介護認定者	要介護認定者 B	要介護認定率(%) B/AX100
益城町	2,562	1,024	40.0	598	426	41.6
南阿蘇村	621	238	38.3	109	129	54.2
西原村	462	161	35.0	70	91	57.0

● 本実証の支援対象群

生活支援相談員(全6組12名)が仮設団地等で暮らす高齢者2,562名を巡回支援することは困難(益城町)。

介護認定者・障害者等を優先

65歳以上の非介護認定者への支援が後手

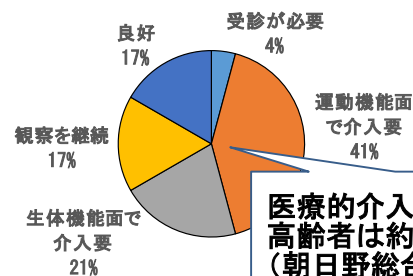
熊本県の孤独死数

(2018年12月1日現在)

年齢	孤独死数	非介護認定者	要介護認定者
65歳未満	10	10	0
65歳以上	16	12	4
合計	26	22	4

孤独死の約2割が65歳以上の非介護認定者

仮設住宅で暮らす65歳以上の非介護認定者の健康調査

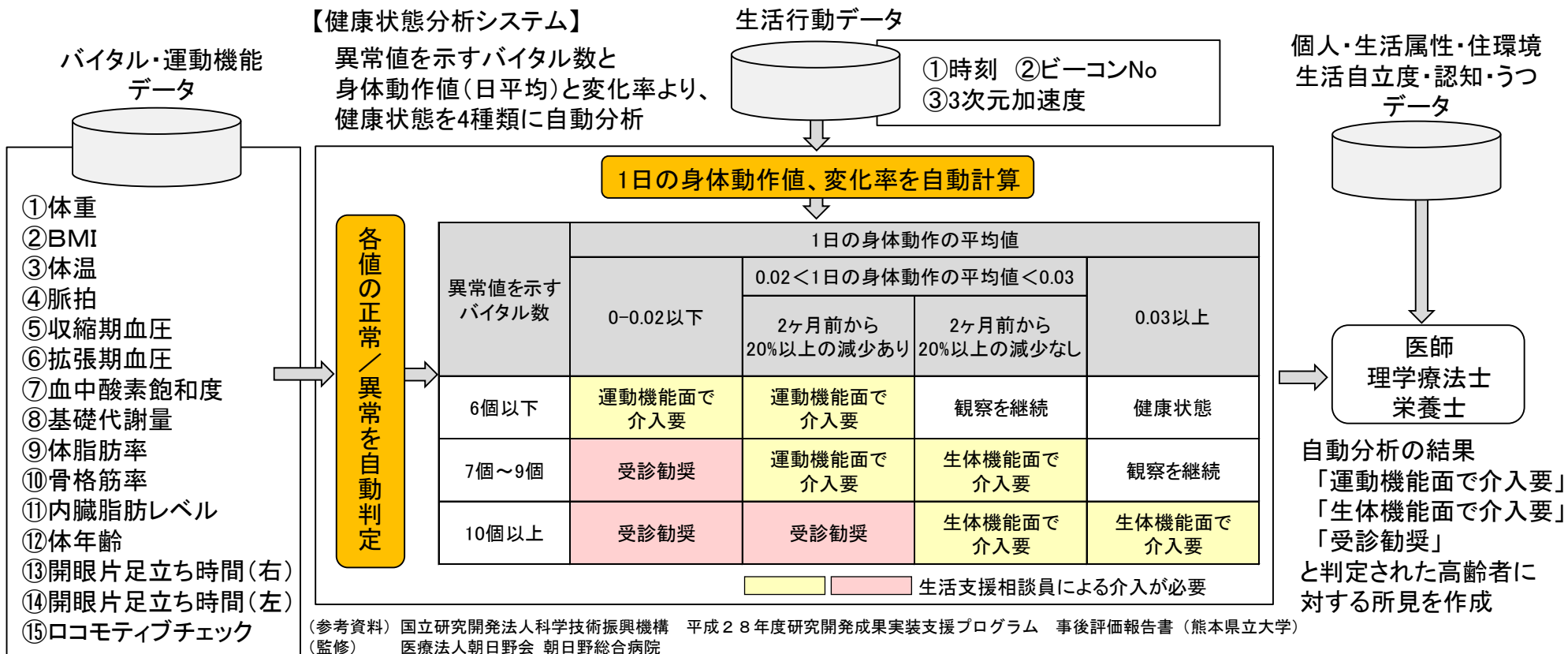


株式会社シーイー・フォックス

被災地におけるIoTを活用した高齢者の命をつなぐ健康支援モデル事業

■ 活用したデータと活用状況

対象は3条件を全て満たす高齢者 ①65歳以上 ②非要介護認定者 ③独居もしくは配偶者と2人で生活



分類	取得したデータ	取得頻度	取得方法
個人属性・生活属性・生活自立度・認知・うつ	氏名・生年月日・既往歴など17項目、睡眠・生活機能・口腔・栄養・視空間認知機能など14項目	1回(初期間診)	問診
生活行動	時刻・ビーコンID・3次元加速度など10項目	1回/秒	iPod(iPhone)
バイタル・運動機能	血圧・脈拍・血中酸素飽和度・BMI・開眼片足立ち時間(左右)・ロコモティブなど15項目	2回/週	バイタル測定器、問診
住環境	温度・湿度・照度の3項目	1回/分	温湿度センサー

株式会社シーイー・フォックス

被災地におけるIoTを活用した高齢者の命をつなぐ健康支援モデル事業

■ 実証地域の様子



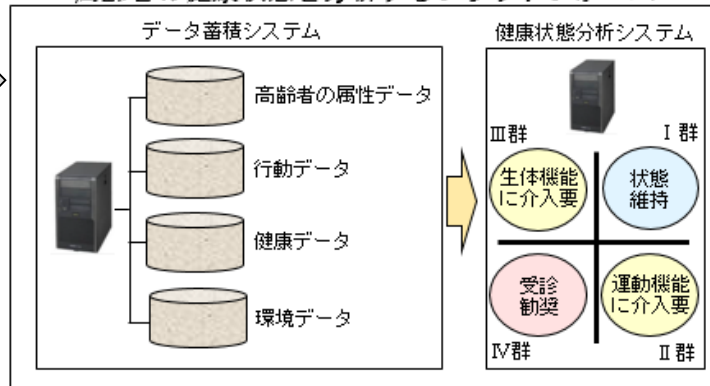
収集した行動データ・温湿度データは、インターネットを通じて、iPodから自動転送

運動機能面の介入が必要な高齢者



- 理学療法士(熊本リハビリテーション病院)による運動教室
- 西原村で開催している既存サービス(運動教室)にて実施

高齢者の健康状態を分析するプラットフォーム



収集したバイタルデータはインターネットを通じて、iPodから自動転送

栄養面の介入が必要な高齢者



- グリーンコープによる料理教室
- 益城町の既存サービスに無いため、本実証事業で開催

医師の所見を記載した健康レポート(1回/月)で高齢者に結果を説明

健康状態の改善事例【独居、70歳代、男性】

1日の身体動作値が0.18
片足立ち時間は左右ともに5秒

1万歩/日の散歩を自発的に実施
左右の片足立ち時間が20秒に改善
1日の身体動作値が平均0.32に増加

株式会社シーイー・フォックス

被災地におけるIoTを活用した高齢者の命をつなぐ健康支援モデル事業

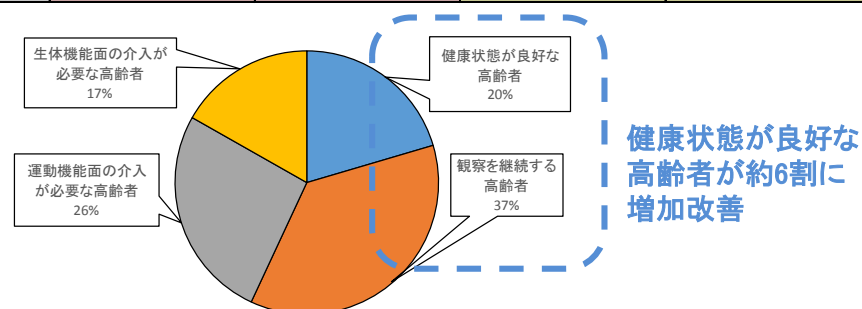
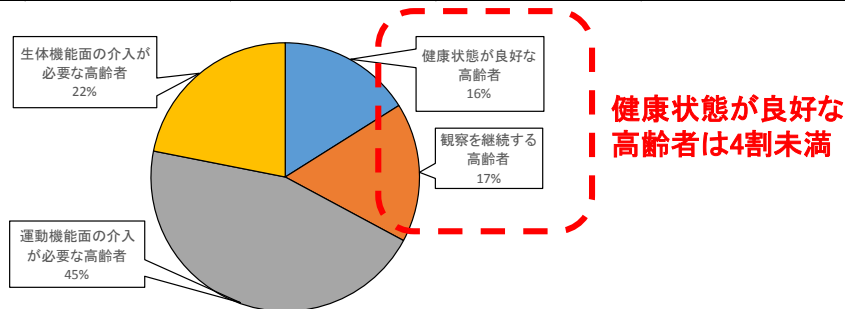
■ 実証事業の成果

【高齢者の初期の健康状態(2018年12月下旬)】

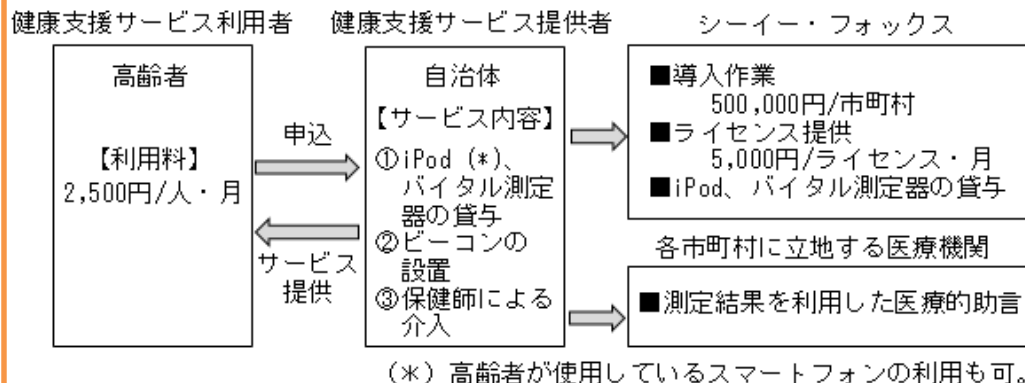
異常値を示す バイタル数	1日の身体動作の平均値			
	0-0.2以下	0.2<1日の身体動作の平均値<0.3		0.3以上
		2ヶ月前から 20%以上の減少あり	2ヶ月前から 20%以上の減少なし	
6個以下	運動機能面で 介入要 22名	運動機能面で 介入要 15名	観察を継続 14名	健康状態 22名
7個～9個	受診勧奨 0名	運動機能面で 介入要 25名	生体機能面で 介入要 19名	観察を継続9名
10個以上	受診勧奨 0名	受診勧奨 0名	生体機能面で 介入要 5名	生体機能面で 介入要 6名

【介入による高齢者の健康状態(2019年2月上旬)】

異常値を示す バイタル数	1日の身体動作の平均値			
	0-0.2以下	0.2<1日の身体動作の平均値<0.3		0.3以上
		2ヶ月前から 20%以上の減少あり	2ヶ月前から 20%以上の減少なし	
6個以下	運動機能面で 介入要 10名	運動機能面で 介入要 15名	観察を継続 35名	健康状態 28名
7個～9個	受診勧奨 0名	運動機能面で 介入要 11名	生体機能面で 介入要 14名	観察を継続 15名
10個以上	受診勧奨 0名	受診勧奨 0名	生体機能面で 介入要 3名	生体機能面で 介入要 6名



■ 「高齢者の健康支援サービス」の事業化と今後の予定



1 自治体の収益モデル

医師・栄養士・生活支援相談員が当該事業を実施した場合の人件費
約500万円/年

➡ 100名の高齢者に対して、200万円/年の経費で健康改善が可能

展開計画

【2019年度】 実証3自治体での導入

【2020年度】 熊本県内の他被災地、東北3県など他被災地へ展開

【2021年度】 一般家庭を対象とした全国への展開

販売提携に向け
日立製作所と協議中

- 利用する高齢者の増大に向け、医師・栄養士の人件費ゼロ化を目指しAIを利用した自動分析が必要不可欠
- NICT「データ連携・利活用による地域課題解決のための実証型研究開発」の採択を受け、2020年度までに確立予定

2-1

公益財団法人ハイパー ネットワーク社会研究所

(公財)ハイパーネットワーク社会研究所 視覚障がい者の自律的外出支援サービス

37

提案者	(公財)ハイパーネットワーク社会研究所、大分県、九州工業大学、 (株)オートバックスセブン、(株)富士通九州システムズ
対象分野	医療・福祉
実施地域	大分県大分市、大分県別府市
事業概要	視覚障がい者の外出時、目的地まで音声で最適なルートをナビするとともに、カメラで障害物を検知して警告を行う等、視覚障がい者の自律的移動を支援するサービス

地域課題(問題点)

週間外出回数

一週間あたりの平均外出回数は健常者が3.92回であるのに対し、視覚障がい者は2.27回と少ない

公的費用負担

一人当たりの同行援護費は54千円/月(H29年度大分市総費用額73百万)と高額。今後も増大予測される

災害時安否確認

災害時、家族や民生委員が視覚障がい者の安否確認。外出に対する不安感が高い。

地域課題解決に資するIoTサービス

移動支援サービス

映像による
障害物検知



3Dカメラ

音声による伝達

3M先、
自転車です。



ウェアラブル
スピーカ

進行方向の障害物



人、車
バイク
自転車等



杖GPS

見守りサービス

緊急コール



コールセンター

連絡



家族・親族・自治体等
位置情報

実証成果(KPI)

週間外出回数

安心感の向上により
外出回数は3.02回/週に増加
歩行速度向上(15%UP)
◆ 1.8Kmの歩行時間 30.5分⇒26分
◆ アンケートでは約7割が外出回数が増加すると回答

公的費用負担

本サービスの活用による
一人当たりの同行援護費用想定削減効果は
22千円/月(41%削減)

災害時安否確認

位置把握が可能となることで、
実施後アンケートにおける
「安心・満足度」は70%以上

■ 実証地域の課題

週間外出回数

一週間あたりの外出回数

健常者

3. 92回

視覚障がい者

2. 27回

健常者に比べて

▼1. 65回／週 少ない

出展：国土交通省「バリアフリーな街づくりに資する交通施設整備計画に関する調査」

公的費用負担

同行援護の利用実績

平成29年度	大分市	別府市
①利用者延べ数(一人1回/月)	1,328人	866
②請求額(公費負担額)	72百万円	29百万円
③利用者負担額	717千円	56千円
④総費用額 ②+③	73百万円	30百万円
⑤一人あたり公費負担/月 ②/①	54千円	33千円

同行援護

視覚障がい者外出に同行し、移動の援護、その他便宜を提供する公的サービス。

負担割合：利用者最大1割(月額上限あり)、
残り1/2国、1/4県、1/4市町村

災害時の安否確認

災害時、家族や民生委員が自由に動けない視覚障がい者の安否を確認。

⇒ 外出に対する不安感が高い。

(公財)ハイパーネットワーク社会研究所 視覚障がい者の自律的外出支援サービス

39

■ サービスの概要

カメラが認識し、音声で伝える対象物：**人、車、自転車、バイク、信号機**

カメラによるセンシングの範囲：正面から左右30度、上下45度、距離は0.7m～7m範囲を対象にセンシング

センシング対象・収集データ



マップデータ



移動支援ツール



検証の様子

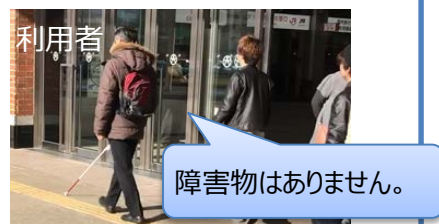
障害物（自転車）を検知した場合



信号を検知した場合



何も検知しない場合



■ 実証成果

実証の成果事例

安心感の向上による歩行速度の変化

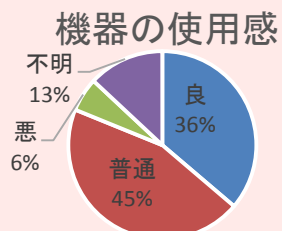
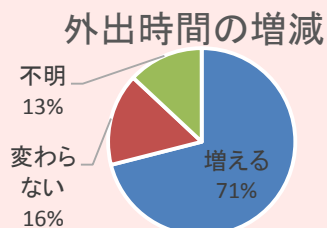
同一区間(片道1.8Km)システム有無で歩行比較

無:平均 30分39秒 → 有:平均 26分06秒

⇒歩行速度15%向上

外出意欲の高まり

検証後アンケート **71% 外出時間が増える**



実証の成果(KPI)

KPI1: 週間外出回数増加(見込み)

2.27回/週 ⇒ 3.02回/週

※非同行検証時において、検証者の経路履歴データにより試算

KPI2: 同行援護公的負担削減効果(見込み)

一人あたり**5.5万円/月 ⇒ 3.3万円/月 (41%減)**

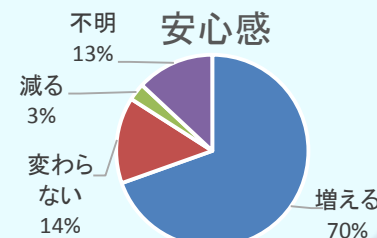
※2018年3月大分市の同行支援費用実績とアンケート結果で試算

⇒大分市では**約7,300万円 ⇒ 約3,000万円**

KPI3: 災害時の安心感

88%が不安 ⇒ 70%が安心感増える

※ 検証後アンケート



■ 今後の予定

- **移動支援サービス** (2019年:ハイパー研と九州工業大学で改良、2020年:オートバックスセブンからサービス提供予定)
購入の場合:導入費用20万円・月額利用料3,000円、レンタルの場合:月額利用料8,000円での提供を目指す。
参考:本サービス5年間利用時の総額は38万円。(比較:同行援護330万円 盲導犬225万円)
- **見守りサービス** (2019年8月サービスイン予定)
オートバックスセブンからサービス提供(利用者と直接契約) 利用料(予定):初期費1万円 月額500円

2-2

東京慈恵会医科大学

東京慈恵会医科大学

ウェアラブル血圧測定器と口腔ケアIoTによる脳卒中AI予防対策サービス事業

提案者	東京慈恵会医科大学、株式会社アルム、株式会社フィリップス・ジャパン
対象分野	医療・福祉
実施地域	東京都港区(東京慈恵会医科大学附属病院 入院患者向け臨床試験)
事業概要	➢ 脳卒中疾患は、死亡原因4位、寝たきりの原因1位であり今後の高齢化社会の日本において、患者数の増加は間違いない中、東京都は脳卒中による死亡人数が全国最多(2016年8719名)であり予防の取り組みが必須である。 ➢ 脳卒中の原因となる不整脈、高血圧、歯周病菌の発生を2つのIoT(血圧測定ウェアラブルデバイスと口腔ケア歯ブラシIoT)から得られるモニタリング情報からAI予防処置(心電図診断、薬物治療、手術、口腔ケア)に繋げて課題を解決する。

地域課題(問題点)

歯周病患者の減少

東京都は脳卒中の発症と関連がある歯周病患者数が**46000人**であり、脳卒中患者数と共に国内最大規模である

不整脈・高血圧発症の減少

不整脈や高血圧病から血栓を生成する心原性脳塞栓症が脳卒中の21.8%にあたり都内に脳卒中予備軍である高血圧患者が国内最多の**66000人**

脳卒中予防

脳卒中は、10年以内に51.3%が再発するとされ、**不整脈・高血圧治療や口腔ケア等の予防処置によりリスク低減**することの有用性が報告されている

地域課題解決に資するIoTサービス

IoTデバイスとパーソナルヘルスレコード(PHR)スマホアプリ



医療・ヘルスデータ収集基盤(AIモニターリング)



実証成果(KPI)

歯周病患者の減少

慈恵医大の脳卒中入院患者に口腔ケアIoTの臨床試験を行い、口腔ケアを行った患者の**歯周病菌数を52%減少**させた

不整脈・高血圧発症の減少

IoTから血圧等のAIモニターリングを行い、脳卒中リスクとなる血圧上昇を**28%削減**するとともに、家庭での不整脈(不規則脈波)の顕在化を行った

脳卒中予防

脳卒中予防として、**不整脈・高血圧治療や口腔ケア等の予防処置により、発症リスク低減**をおこなう。

■ 実証地域の課題

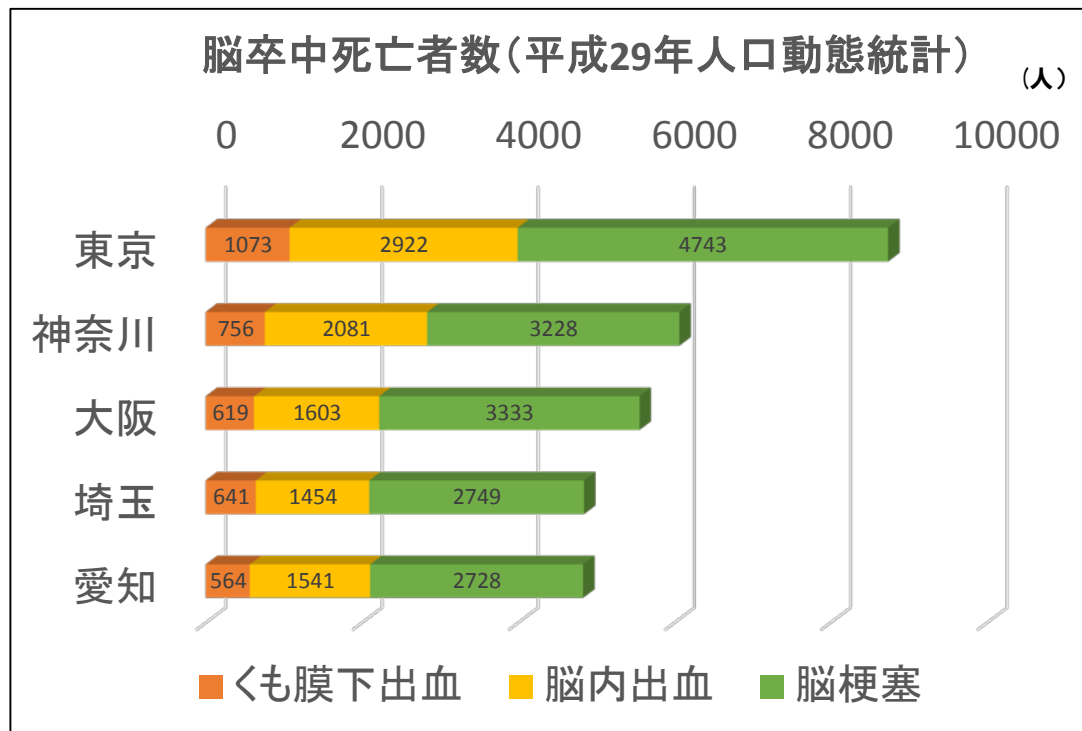
地域名: 東京都(全域)



慈恵医大病院

スマートフォンを病院で
いち早く導入し、病院
ICTで先進的に取り組む

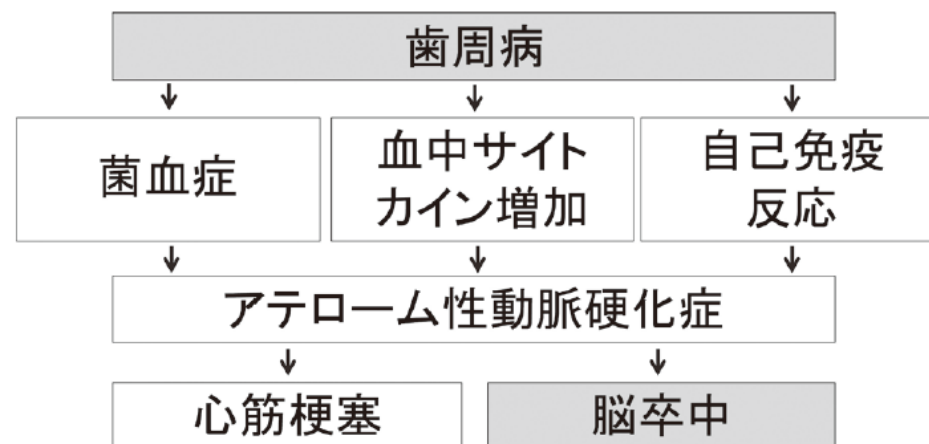
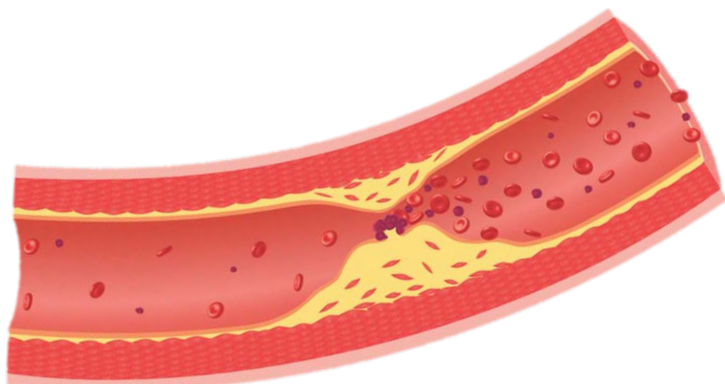
地域特性: 平成29年の人口動態統計では、
東京都で約9千人弱が脳卒中で死亡



脳卒中は一度起こすと再発率が格段に上昇するため、適切な再発予防が必須

歯周病と脳卒中の関係性について

慢性の弱い炎症は、アテローム性動脈硬化症の重要な要因



歯周病による慢性炎症

機序1: 細菌が直接循環器系組織に影響し、循環器疾患の発症や進行を促進する

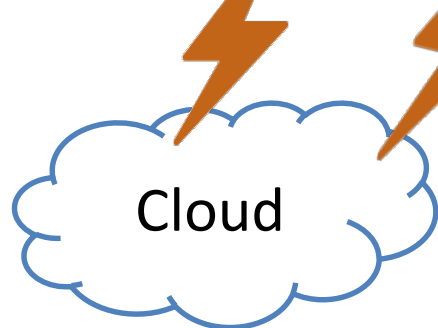
機序2: 全身的な炎症反応が歯周病と循環器疾患を結びつける

東京慈恵会医科大学 ウェアラブル血圧測定器と口腔ケアIoTによる脳卒中AI予防対策サービス事業

IoTサービスの概要

脳卒中患者の来院(入院 又は 外来)

参加同意取得、歯周病菌検査①、群分け



退院/外来後、自宅で1ヶ月間生活

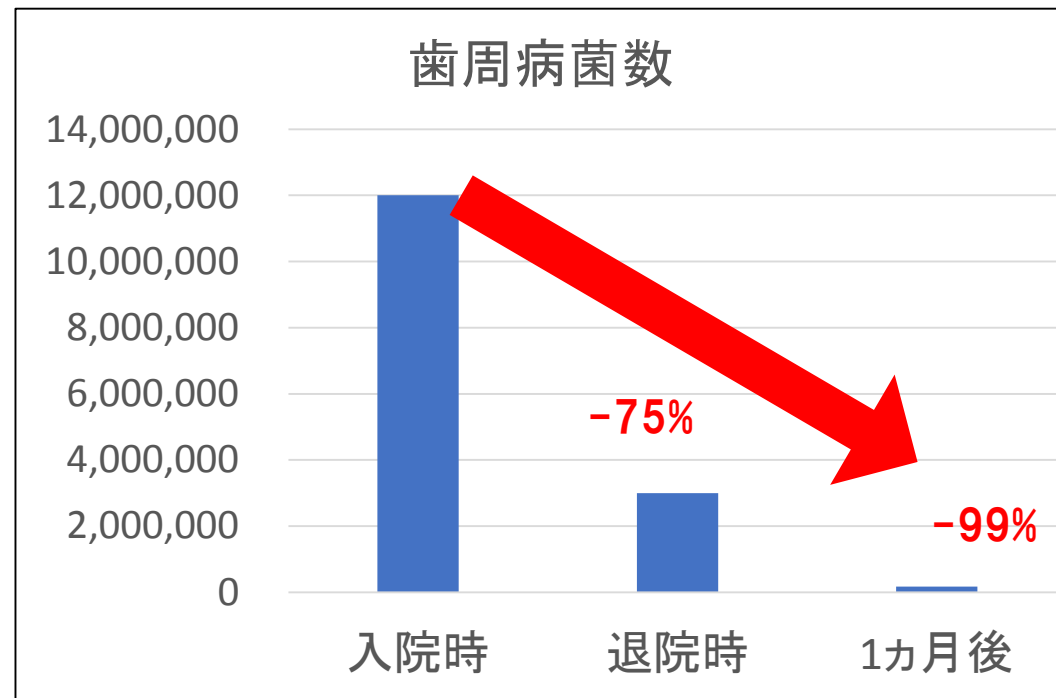
1ヵ月後の再受診

歯周病菌検査②、デバイス回収

ウェアラブル血圧測定器と口腔ケアIoTによる脳卒中AI予防対策サービス事業

■ 実証事業の様子

健康改善事例 50歳代・男性 脳梗塞で入院



歯磨きエリアと磨き具合

	右上	上前歯	左上	右下	下前歯	左下
Total	●	●	●	●	●	●
week 1	▲	▲	▲	▲	▲	▲
week 2	●	●	●	●	●	●
week 3	●	●	●	●	●	●

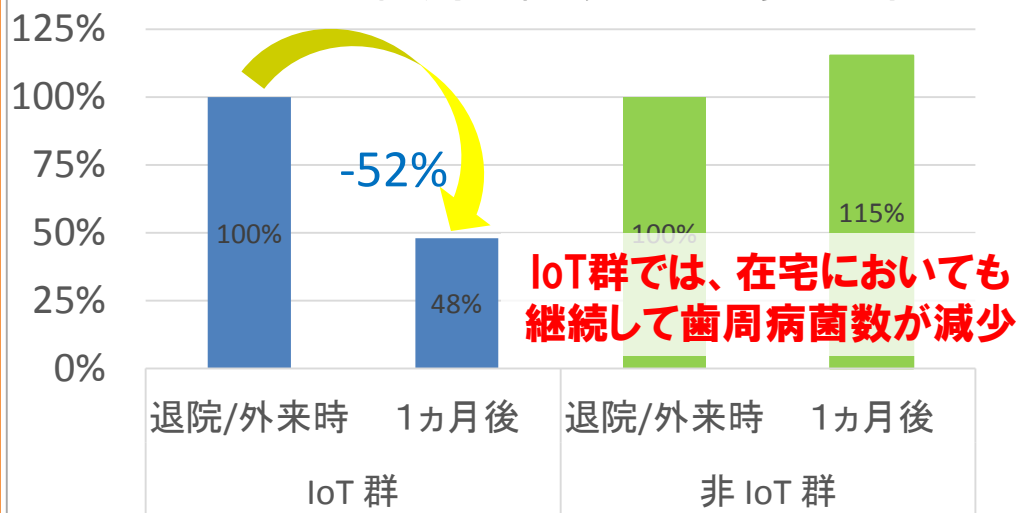
●よく磨けている(60%以上)
▲部分的に磨けている(1%以上60%未満)

ウェアラブル血圧測定器と口腔ケアIoTによる脳卒中AI予防対策サービス事業

■ 実証事業の成果

① 歯周病菌数の減少:

在宅での歯周病菌数平均の変化割合※



② 高血圧発症の減少:

IoT群では、血圧の上昇が抑制される傾向

非IoT群では、50%の患者で血圧低下

IoT群では、78%の患者で血圧低下

③ 不整脈の顕在化:

IoT群では、これまで病院では見えていなかった不整脈(不規則脈波)が顕在化

不整脈は重症となりやすい心原生脳梗塞のリスク因子であるため、早期の治療が重要

■ 今後の予定

地域包括ケアソリューション「Team」の販路を活用し付加サービスとして、要介護者向けサービスとして展開。歯ブラシのIoT化によって磨き残し等の減少及び口腔環境の改善が期待され、介護サービスにおける付加価値として訴求が可能に。

要介護者の多くは高齢者であり、公的な医療保険や介護保険はその財源管理を都道府県もしくは市町村で担っているため、本研究により臨床効果を明確にすることにより、保険の支払い上メリットが出る自治体を通じての予算化などを期待。

2-3

凸版印刷株式会社

凸版印刷株式会社

IoT×サテライト拠点による「生涯活躍」推進事業

提案者	凸版印刷株式会社、大和ハウス工業株式会社、奈良県立医科大学、株式会社MICIN、株式会社エクスレイヤー、三木市、一般社団法人三木市生涯活躍のまち推進機構
対象分野	医療・福祉
実施地域	兵庫県 三木市 緑が丘地区・青山地区
事業概要	本事業は、高齢化の進展を先取りする「緑が丘団地」において、最も罹患人数が多く、かつ医療費に占める比率が高い「高血圧性疾患」の緩和・緩解・完治をテーマとし、血圧、活動量、服薬状況、気圧等の血圧に影響するデータをIoTで網羅的かつ継続的に取得し、医学的エビデンスにもとづいた分析を行うことで、その結果をオンライン健康相談サービスを利用した保健指導などに活用し、患者一人ひとりに寄り添った適切かつ継続的な高血圧性疾患対策を行う事業である。

地域課題(問題点)

医療費等社会保障費の高騰

三木市の高血圧の医療費(外来)は4億円と高額
市の医療費の圧迫の見込み

高血圧症の重症化

疾病割合は高血圧症患者が最多、治療継続率45%※と低く、
重大な合併症を引き起こす恐れも
※国民健康保険の疾病大分類別順位による

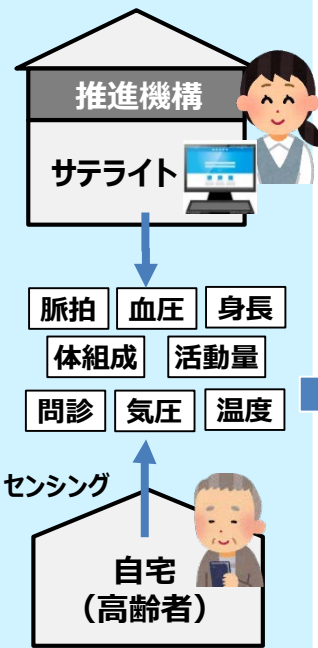
健康無関心層の増大

三木市の特定健診受診率は23.4%と低く、住民の健康に対する意識が低い

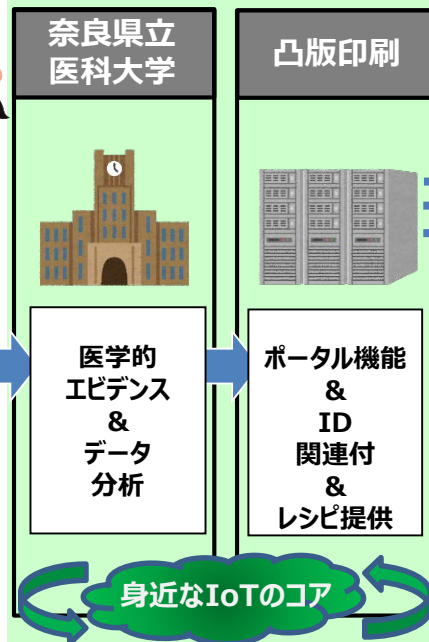
※出典：H28年度 国民健康保険加入者の受診率

地域課題解決に資するIoTサービス

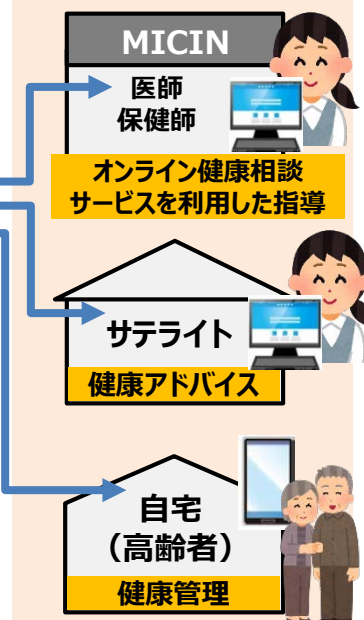
データの収集



データの蓄積・分析



サービスの提供



実証成果(KPI)

長期目標

高血圧症重症化予防による医療コスト※の削減

目標：2030年までに三木市において
年間医療費を約1.5億円削減
実績：モニター80名で176万円の削減効果
三木市では1.13億円の削減見込み
※三木市の国保特別会計の歳出額による

年度目標

適切かつ継続的な高血圧症対策の実施

目標：治療継続率 80%以上
平均血圧値 5mmHg以上低減
実績：治療継続率 64% ⇒ 80% 達成
平均血圧値 6mmHg低減 達成

年度目標

住民の健康意識の向上と行動変容

目標：モニターの特定健診受診率を
55.4%⇒71.0%に改善
実績：特定健診受診率71.6%達成
※40歳以上の特定健診受診者層対象とする

凸版印刷株式会社

IoT×サテライト拠点による「生涯活躍」推進事業

地域課題

【地域課題①】高血圧症の重症化

三木市の高血圧症患者の割合は23.5%(5176名)と疾病の中で最も高く、治療継続率は45%と低い。
(重症化リスク大!)

【地域課題②】健康無関心層の増大

平成28年度の兵庫県の特定健診比率34.1%に対し、三木市の受診率は23.4%(41市町村中40位)

【地域課題③】医療費等社会保障費の高騰

三木市(人口79,479人)のH26年度の高血圧の医療費(外来)は4億円と高額。重症化でさらに医療費が高騰。

項目	医療費合計(円)	高血圧の医療費(円)	高血圧/被保険者
三木市	1,692,784,680	413,044,800	5,176/22,057人
緑が丘	205,217,040	54,663,000	685/2,817人
青山	77,548,680	19,152,000	240/1,204人

※“医療費合計”は、高血圧症と併せ持つ疾患の合計費

【地域の基本情報】

地域名: 兵庫県三木市緑が丘地区・青山地区
面積: 307ha(緑が丘126ha 青山181ha)
人口: 15,005人(緑が丘9,112人 青山5,893人)
高齢化率: 33.6%(緑が丘40.57% 青山22.74%)

2018年9月30日時点

【地域特性】

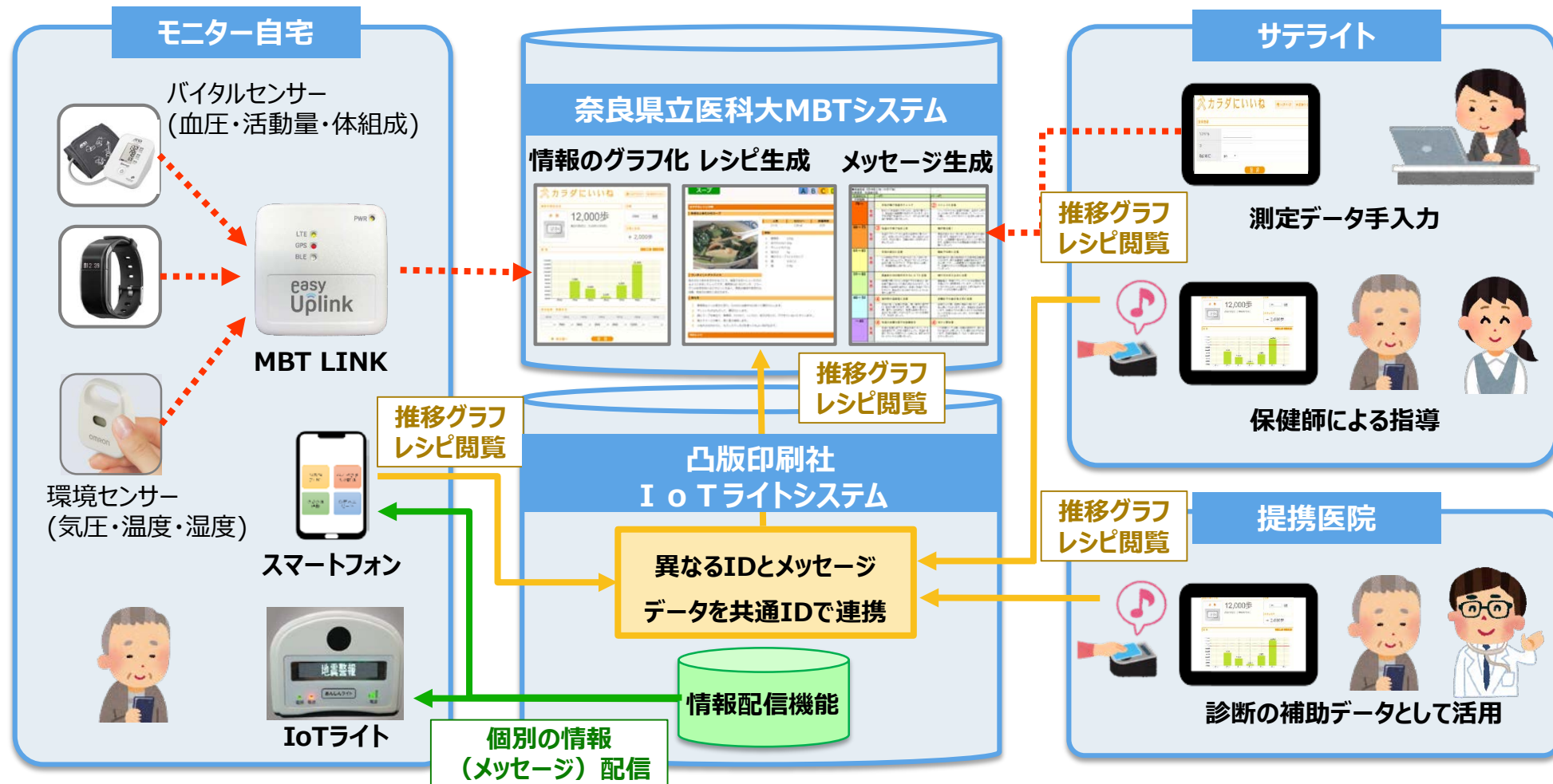
兵庫県の南部に位置。1971年に緑が丘、1985年に青山の戸建住宅団地が街開き。同時期に同世代が入居したことから、街開きから40年以上が経過した現在、急速に少子高齢化が進行。



凸版印刷株式会社

IoT×サテライト拠点による「生涯活躍」推進事業

■ IoTサービスの概要



凸版印刷株式会社

IoT×サテライト拠点による「生涯活躍」推進事業

■ 実証事業の様子

データ収集

データ測定機器



MBT-LINK



システム

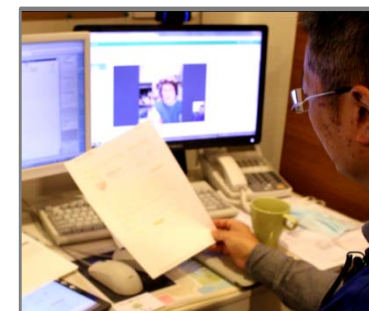
ホーム画面



各項目画面



提供するサービス



【本実証での成果例】

成功事例

66歳 女性
身長153cm 体重54kg BMI23.07
血圧分類 正常高血圧
低下率介入前後
-8.609%(最高血圧)

【成果を導いたアドバイス例】

起床時、室温が低いと血圧が急上昇。気象前に部屋を暖める工夫が必要。ストレスを受けると血圧は上昇。ストレスを和らげるためには有酸素運動がおすすめ。気温差が無い日は30分程度、早歩きをすることで運動効果あり。継続は力なり、運動習慣を見につけましょう。
既存サービスでは、高血圧の危険因子である肥満対策として、単なる適度な運動の推奨にとどまってしまう、疾病リスクをまねく場合あり。

【アドバイスの有効性(モニター市民の声)】

気温差に配慮することで、身体にストレスを与えず、効果的な運動を継続できて基礎体力がついてきた。

凸版印刷株式会社

IoT×サテライト拠点による「生涯活躍」推進事業

■ 実証事業の成果

【実証成果①】

実証期間である10月中旬～2月中旬の寒冷期は血管の収縮等により通常血圧が上昇する時期

当該期間において、被験者80名のうち、33名(41.3%)が血圧低下

血圧維持者を含めると 36名(45%)が血圧上昇を回避

※維持は変化率+1%以下を基準

【実証成果②】

本実証対象者80名における医療費削減効果見込み: 年間176万円

三木市全体に換算した場合の医療費削減効果見込み: 年間1.13億円

※2030年度には年間1.5億円削減目標

ユーザー80名規模(本実証と同規模)の場合のサービス運用の年間費用は約173万円で、概ね収支が均衡。
→サービス利用料として月額1,800円/人 見込み。

ユーザー780名規模(三木市における本サービスの提供対象となる高血圧症者の想定数)の場合のサービス運用の年間費用は、約1,120万円で、概ね1億円の削減。
→サービス利用料として月額1,200円/人 見込み。

【実証成果③】

治療継続率: 62.5%(50名/80名) → 80.0%(64名/80名) / 最高血圧平均値 6mmHg 低減 【目標達成】

【実証成果④】

モニターの特健診受診率: 55.4%(41名/74名) → 71.6%(53名/74名) 【目標達成】

■ 今後の予定

【三木市における継続・拡張運営および他自治体・地域・企業等への横展開】

①まず、今回の実証フィールドとなった「三木市緑が丘・青山地区」の全域に営業展開。

⇒緑が丘・青山地区の国保被保険者の高血圧患者数(本サービスの市場の母数)は、約920人と試算。

②その後、三木市全域に営業展開

⇒三木市の国保被保険者の高血圧症患者(本サービスの市場の母数)は、約5,200人と試算。

③三木市全域への営業展開と並行して、他の自治体、地域、企業・団体等への横展開営業を実施。

⇒具体的には、凸版印刷のクライアント企業や自治体等、および、大和ハウス工業が展開している団地・ニュータウン等

【3本の矢となる収益構造の確立】

『サブスクリプションモデル』『歩合モデル』『マーケティング支援モデル』の3つの収益モデルを確立して事業を安定化&発展

凸版印刷株式会社

IoT×サテライト拠点による「生涯活躍」推進事業

【三木市 仲田一彦市長 平成31年度 施政方針演説より】

い方や障害が原因で外へ働きに出ることが困難な方などへ、仕事の創出及び生きがいをづくりなどを提案します。更に、将来的には、国の進める「一億総活躍社会」に倣い、場所や時間にとらわれない在宅ワークの可能性なども研究してまいります。

世は人生100年時代であります。高齢者の健康寿命を更に延ばす取組にも力を入れていかなければなりません。モニターを募って、脈拍、血圧、服薬状況を採取し、温度や気圧などとともにビックデータとして蓄積し、それを分析することで、高血圧症予防に活かす取組が進行しています。それをオンラインによる保健指導につなげるなど、将来的な医療費の抑制と健康寿命の延伸に活用します。

また、政府は、狩猟社会、農耕社会、工業社会、情報社会に次ぐ第5の社会を意味する「^{ソサエティ}Society 5.0」社会の実現をめざしています。革新的な技術を様々な分野に展開し、あらゆる分野で、現在とは全く異なる社会を実現しようとするものです。

人口減少社会に立ち向かうべく、当市においても、企業と連携し、革新的技術を用いた実証実験にも積極的に取り組んでまいります。自動運転車両の走行実験が、市内で初めて行われました。2月13日から3日間の試験走行を経

**緑ヶ丘では、本実証事業を起点として
産学公民の連携・協働により様々な事業やサービスが始まろうとしています。**

■「緑が丘ネオポリス」で行う4つのサービスプラットフォームの構築と6つのサービスの提供



2-4

広島駅弁当株式会社

広島駅弁当株式会社

高齢者の栄養改善・虚弱予防支援モデル事業

提案者	広島駅弁当株式会社、広島県、広島市、広島大学病院、株式会社カナミックネットワーク
対象分野	医療・福祉
実施地域	広島県広島市
事業概要	➤ 高齢者が健康かつ安心して生活するためには低栄養状態（栄養障害や口腔機能障害）の対策やフレイル状態（嚥下障害や加齢性筋肉減弱症）の予防対策が非常に重要である。 ➤ 本事業では、主に高齢者施設を利用している高齢者を対象に、<u>栄養状態やフレイル状態をIoT体組成センサーや摂取食事の記録システムで把握し、配食サービスにつなげる等、高齢者一人ひとりに最適な支援を実施する。</u>

地域課題（問題点）

高齢者における状態把握の欠如

健康寿命延伸の重要な要素である、高齢者の低栄養状態やフレイル状態を効果的に把握する手段がない。

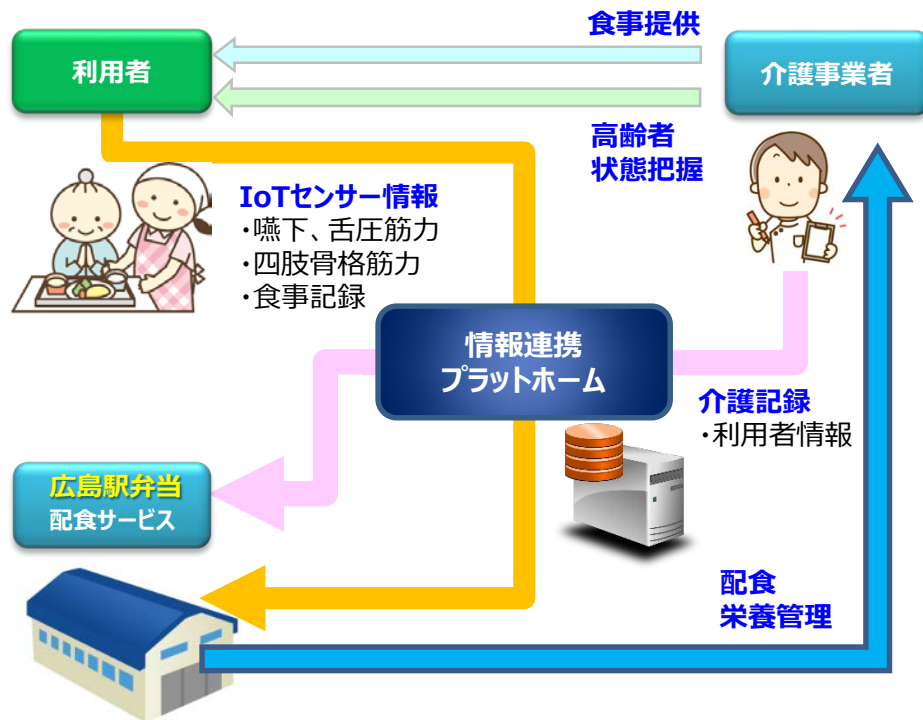
高齢者の低栄養状態の改善ならびに予防対策の欠如

平成28年国民健康・栄養調査では、高齢者（65歳以上）の低栄養傾向の割合は17.8%。

高齢者のフレイル状態の改善ならびに予防対策の欠如

フレイル状態の高齢者は約11.5%で、65～69歳の5.6%に対し、**80歳以上では34.9%**と加齢に伴い割合が高くなる。

地域課題解決に資するIoTサービス



実証成果（KPI）

高齢者における状態把握の実施

IoT機器を活用し、参加の地域高齢者300名全員（100%）の低栄養状態やフレイル状態を効果的に把握。

低栄養状態への改善ならびに予防対策の実施

高齢者が適切な食生活を行っているか摂取した食事を記録し、残した原因を特定することによる高齢者全員の低栄養状態の可視化を行い、適切な介入を実施し、**低栄養状態の高齢者の割合を20%削減。**

フレイル状態への改善ならびに予防対策の実施

高齢者全員のフレイル進行に関係するたんぱく質の摂取状態を測定し、フレイル予防に効果的な介入を実施し、**フレイル状態の高齢者の割合を15%削減。**

地域高齢者

食事の適切な介入

最適な食形態

実証担当者

測定

IoTセンサ

体組成センサー
嚥下センサー
舌圧センサー
握力計

問診 (EAT10)

血液検査

実証担当者

收集

IoTセンサーデータ

食事記録データ

蓄積

可視化

高齢者状態 グループ化

判定

《改善・維持の方》 食事形態を維持

《悪化の方》
たんぱく質強化食
継続摂取・
カロリー付加
(個別対応)

介入検討

グループ A

グループB

グループC

グループD

**低栄養
フレイル
サルコペニア
『指標に従い』
自動判定**

評価

フレイル

対象月	日付	体重減少把握				主観的疲労感	日常生活活動量現象	筋力低下(握力)kg		身体機能の低下(通常歩行速度)m/秒		判定
		数値	1カ月前からの減少率(%)	3カ月前からの減少率(%)	6カ月前からの減少率(%)			数値	初期値からの減少率(%)	数値	初期値からの減少率(%)	
2018年11月	07日	53.4kg	-	-	-	-	-	16.6kg	±0	-	-	注意

[評価とコメントへ](#)

栄養費状況

対象月	日付	BMI	体重				血清アルブミン値(g/dl)		食事摂取	栄養補給法	補薬	判定
		数値	前週からの減少率(%)	前期値からの減少率(%)	数値	1カ月前からの減少率(%)	3カ月前からの減少率(%)	6カ月前からの減少率(%)				
2018年11月	07日	24.05	±0	±0	53.4kg	-	-	-	-	-	-	所感なし

[評価とコメントへ](#)

評価

サルコペニア

対象月	日付	筋力		筋力低下(握力)kg		身体機能の低下(通常歩行速度)m/秒		判定
		数値	※初期値からの減少量	数値	※初期値からの減少量	数値	※初期値からの減少量	

■ 実証事業の成果

● 低栄養状態の高齢者の割合を20%削減する

実証開始時
41.45% 低栄養状態



実証終了時
34.97% 低栄養状態

15.61%
削減

【低栄養状態の高齢者を大幅に減少させることができた】

● フレイル状態の高齢者の割合を15%削減する

実証開始時
36.49% フレイル状態



実証終了時
33.88% フレイル状態

7.14%
削減

【フレイル状態の高齢者を減少させることができた】

■ 今後の予定

- 今回実施した食事を中心とした介入に、介護サービスや社会参加・運動を付加したモデルと結び付け、介護業務システムとの相乗効果を生み出し、全国に向けた普及促進を実施する。
- 配食提供時の付加サービス化し、高齢者の状態評価の必要性を提言するとともに普及活動を実施する。

広島駅弁当株式会社 高齢者の栄養改善・虚弱予防支援モデル事業

しまね栄養支援コンソーシアムとの連携による介護予防への取組可能性



食事

両取組を在宅高齢者へ!!



食事摂取量計

記録連携

栄養状態(分析・評価)

評価とコメント

評価日: 2018年12月

評価基準について

評価項目	評価基準	評価結果
フレイル	国立高齢者総合研究センター「高齢者のフレイルスクリーニング」	評価あり
栄養素	国立高齢者総合研究センター「高齢者の栄養状態評価」	評価あり
食生活・運動量	国立高齢者総合研究センター「高齢者の食生活・運動量評価」	評価あり
エネルギー消費量	国立高齢者総合研究センター「高齢者のエネルギー消費量評価」	評価あり
基礎代謝量	国立高齢者総合研究センター「高齢者の基礎代謝量評価」	評価あり
サルコペニア	AWOS「サルコペニアの評価」	評価あり

コメント

評価月	記入日	記入者	特記すべき事項	編集
2018年12月	01月04日 15:15	広島大学地域 医師 (医師)	6 A T 20にて「低下傾向」が認められる。B M I 低下し、筋肉量低下し、エネルギー消費量の低下が認められる(「低下傾向」の低下が認められる)。	コメントのコメント

フレイル

栄養減少状態

生活習慣

身体能力

高齢者状態評価

参照・評価

運動

社会参加

介護予防教室
集いの場
公民館
.....

適切な介入

ハイリスク
高齢者

栄養士による介入

【両コンソーシアムでの検討】

- ・IoTデータ項目共有・標準化
- ・IoTセンサー活用健康管理取組

本事業での
取組み範囲

2-5

株式会社テクノプロジェクト

株式会社テクノプロジェクト

IoTを活用した高齢者栄養支援のモデル創出

提案者	島根県健康福祉部、公立大学法人島根県立大学、出雲在宅栄養サポートチーム（在宅NST）、株式会社テクノプロジェクト
対象分野	医療・福祉
実施地域	島根県松江市、島根県出雲市、島根県邑南町
事業概要	➤ 高齢者の低栄養は合併症や入院期間長期化等のリスク要因であるが、十分な対策が講じられていない。日本の高齢者の17.9%が低栄養傾向となっており、高齢化率全国3位の島根県では身近な課題である。国民健康保険被保険者1人当たりの年間医療費が全国1位の島根県では医療費適正化の観点からも対策が望まれる。 ➤ 本事業では、<u>ウェアラブル端末等を活用した低栄養の「予防」、「医療・介護」の各サービスを提供し、限られた医療介護リソースで効率良く低栄養の課題を解決していく。医療費を適正化していくためには中長期的な事業継続が必要であるため、得られたデータを分析し、予防施策に活用する等持続可能なリファレンスモデルを創出する。</u>

地域課題（問題点）

在宅高齢者の栄養改善

在宅療養高齢者の72.7%が、栄養状態に問題あり。栄養状態を正しく把握し、適切な介入を行うことが必要。

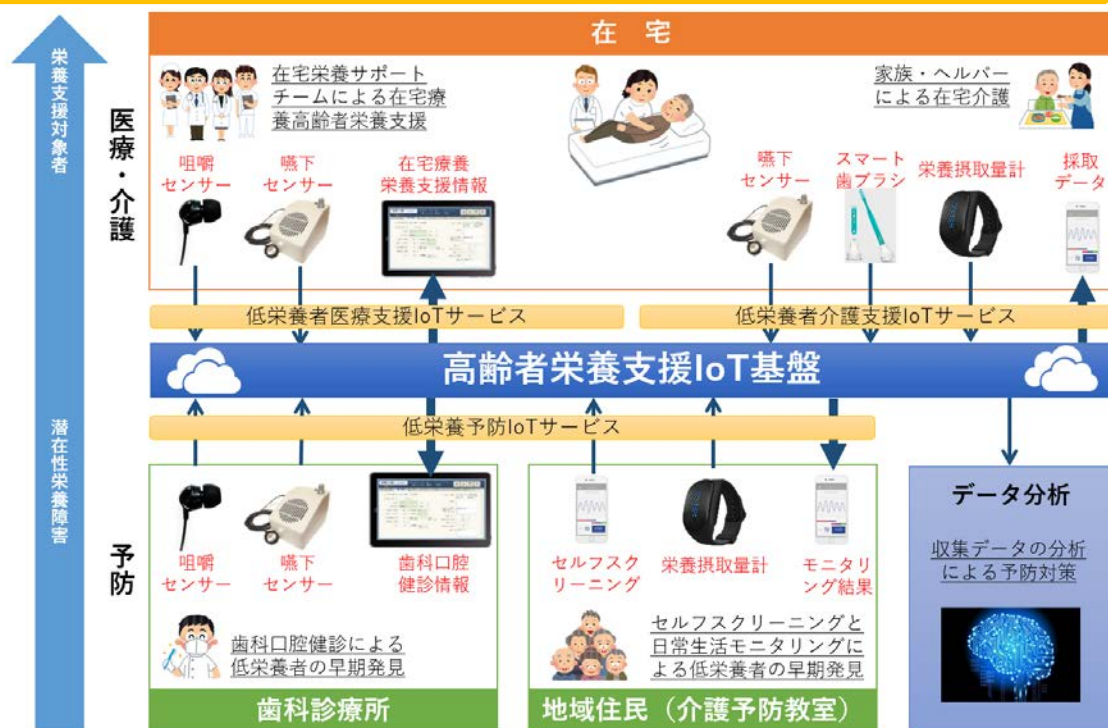
在宅高齢者の誤嚥防止

高齢者の肺炎の7割以上が誤嚥性肺炎。口腔機能が衰え、食事介助を受ける在宅高齢者は誤嚥性肺炎のリスクが高い。

低栄養高齢者の早期発見

過去の県内調査では高齢者の3割が低栄養または疑い者であり、これら疑い者を一般高齢者から早期に発見し介入することが重要。

地域課題解決に資するIoTサービス



実証成果（KPI）

在宅高齢者の栄養改善

経時的な栄養摂取状態把握が可能になったものの、1名のアルブミン値、トランスサイレチン値が低下した。

在宅高齢者の誤嚥防止

口腔ケアや介助の質向上は見られたものの、9.1%の被験者が誤嚥性肺炎で入院した。

低栄養高齢者の早期発見

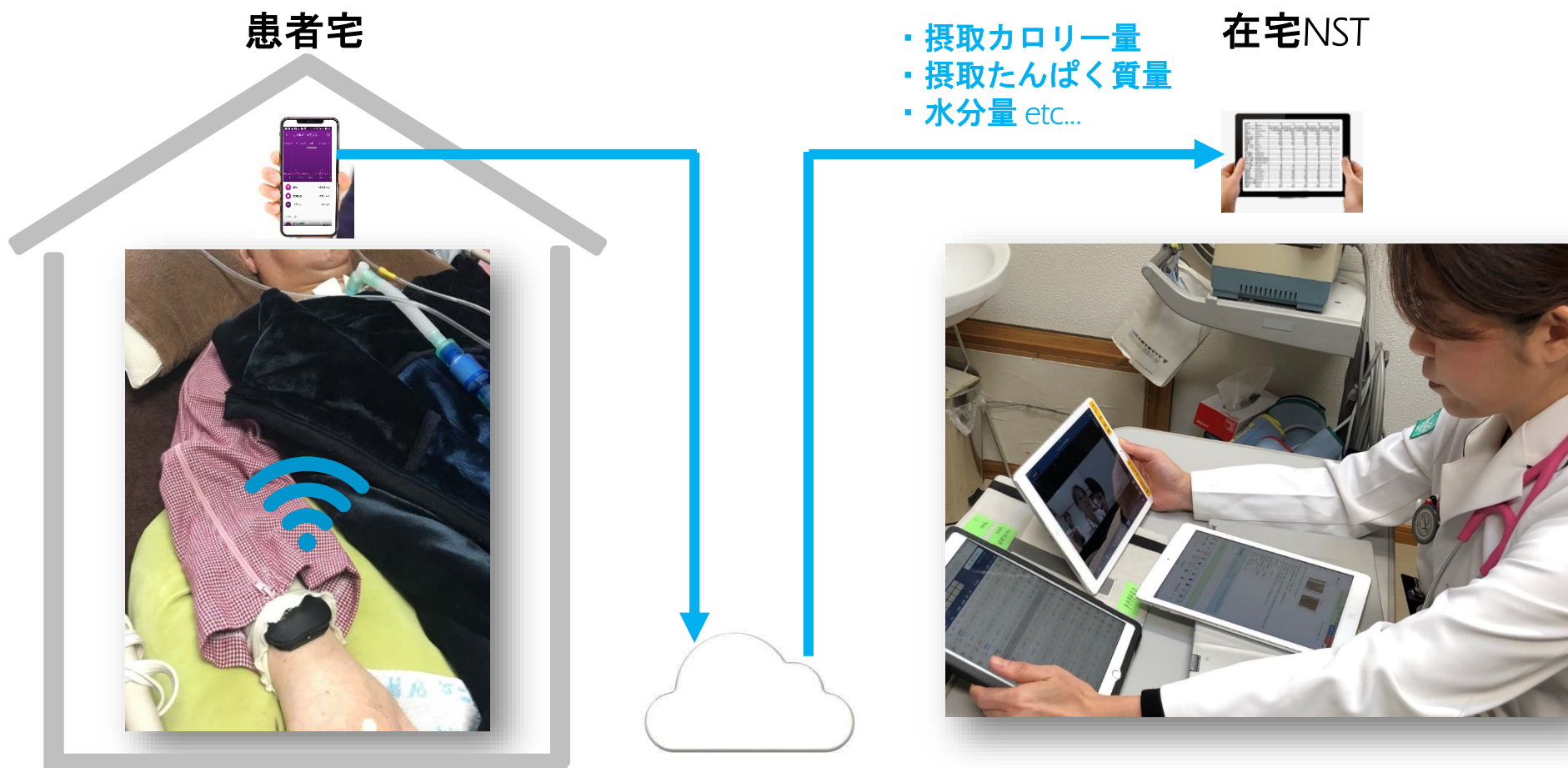
歯科診療所での低栄養リスク者発見率が26.7%向上した。介護予防教室で発見した低栄養疑い者のIoTデバイス装着前後でのアンケートポイントにはほぼ変化なかったが意識・行動変容は顕著であった。

株式会社テクノプロジェクト

IoTを活用した高齢者栄養支援のモデル創出

■実証事業の成果（医療介護における栄養ケアの質向上）

IoTデバイスを活用し、在宅患者の栄養状態がインターネットを通じて常に栄養サポートチームに共有されることで適切かつ効率的な栄養ケアを実現



株式会社テクノプロジェクト

IoTを活用した高齢者栄養支援のモデル創出

■実証事業の成果（予防に活用できる低栄養抽出AIモデルの構築）

IoTサービスを通じて収集したデータを活用し、栄養摂取量計の計測値から低栄養疑い者を抽出するAIモデルを構築

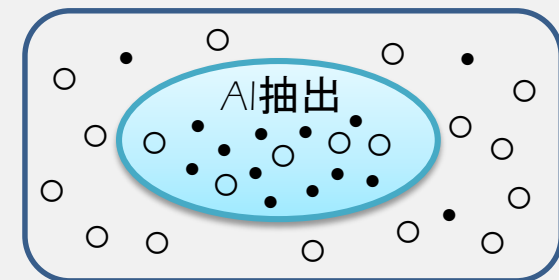
被験者データ



摂取たんぱく質の平均
 摂取脂質の平均
 消費脂質の平均
 水分状態の平均
 摂取カロリーの平均
 脱水レベルの平均
 消費炭水化物の平均
 睡眠時間の平均
 消費カロリーの平均
 セルフスクリーニングデータ



8割の再現率



○：正常
●：低栄養疑い者

N=33

本事業



今後の取組

さらなる低栄養疑い者の抽出へ



栄養摂取量計の装着 

株式会社テクノプロジェクト

IoTを活用した高齢者栄養支援のモデル創出

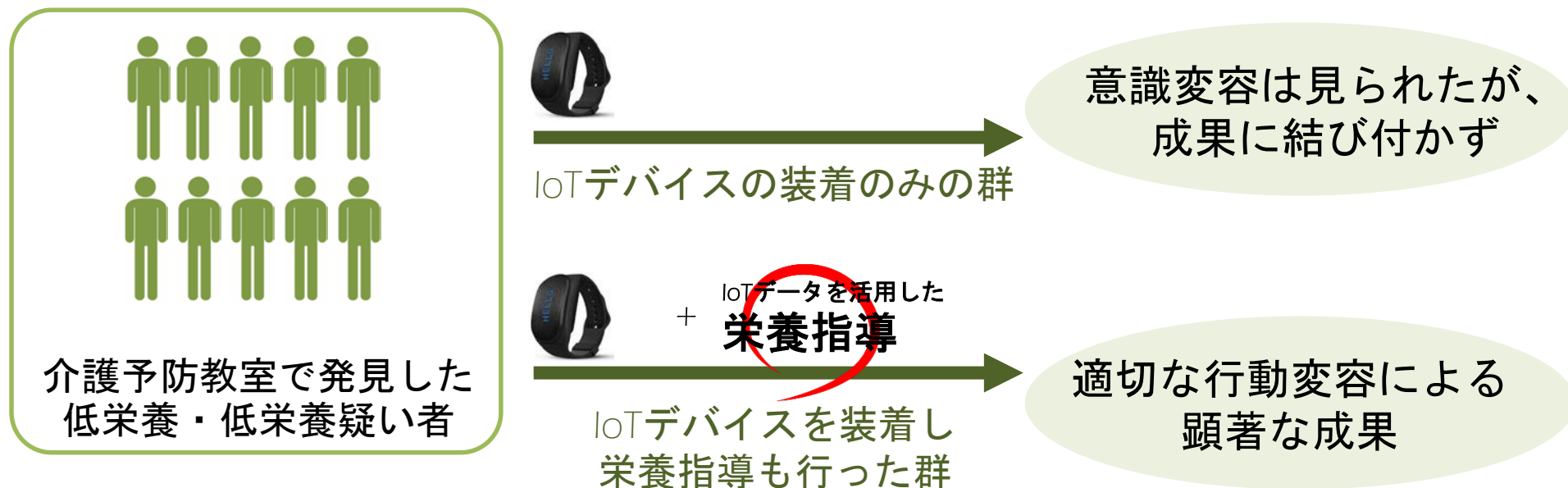
■実証事業の成果（まとめ）

フィールド	目標	成果
在宅 	医療/介護サービスの質向上と業務負荷軽減	IoTサービスによってデータを経時的に把握し、インターネットを通じて適切に情報共有できるようになったことで、栄養ケアの質向上と業務効率化が図られた 【質の向上：17.2%の改善効果】 【摂取栄養量の効率的な把握：62.5%の時間短縮】
歯科 	低栄養リスク者の早期発見	市井の後期高齢者の低栄養リスク者発見に効果を発揮 【発見率：10.0%→36.7%に向上】
介護予防教室 	低栄養疑い者に対する適切な早期介入	IoTサービスによるデータ採取と栄養指導を組み合わせることで、低栄養予防に向けた意識/行動変容を効果的にもたらした 【セルフスクリーニング結果：9.90pt→11.90ptに改善】

株式会社テクノプロジェクト

IoTを活用した高齢者栄養支援のモデル創出

■ 成果から得られたルール等への提言



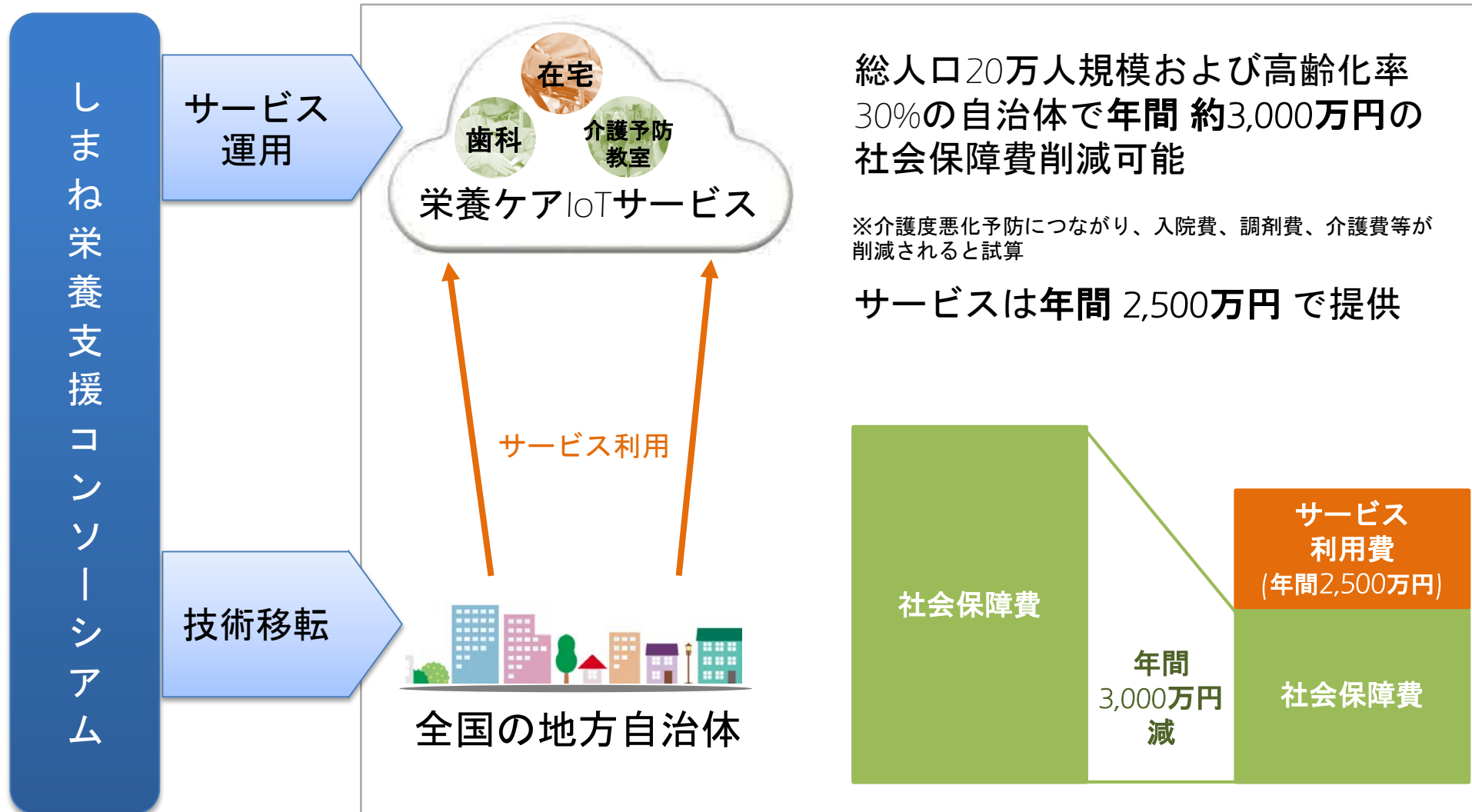
オンライン栄養指導を試行（本事業内）

成果	高齢者の来院や管理栄養士の訪問が不要
	指導品質問題なし
求めるルール等	栄養指導（予防）へのインセンティブ
	オンライン診療の規制緩和

株式会社テクノプロジェクト

IoTを活用した高齢者栄養支援のモデル創出

■今後の取り組み（普及展開）



株式会社テクノプロジェクト

IoTを活用した高齢者栄養支援のモデル創出

■他コンソーシアム（広島駅弁当株式会社）との連携

両コンソーシアムが活用する各種IoTデバイスから収集されるデータを相互に活用可能にすることを旨とし、『**項目標準化（案）**』を策定した。

高齢者が利用する各IoTデバイスから取得されるデータが、低栄養の評価等に活用可能かを整理。

各IoTデバイスから取得できるデータを
▶ 基に、データフォーマット等を標準化（下図は一部抜粋）。

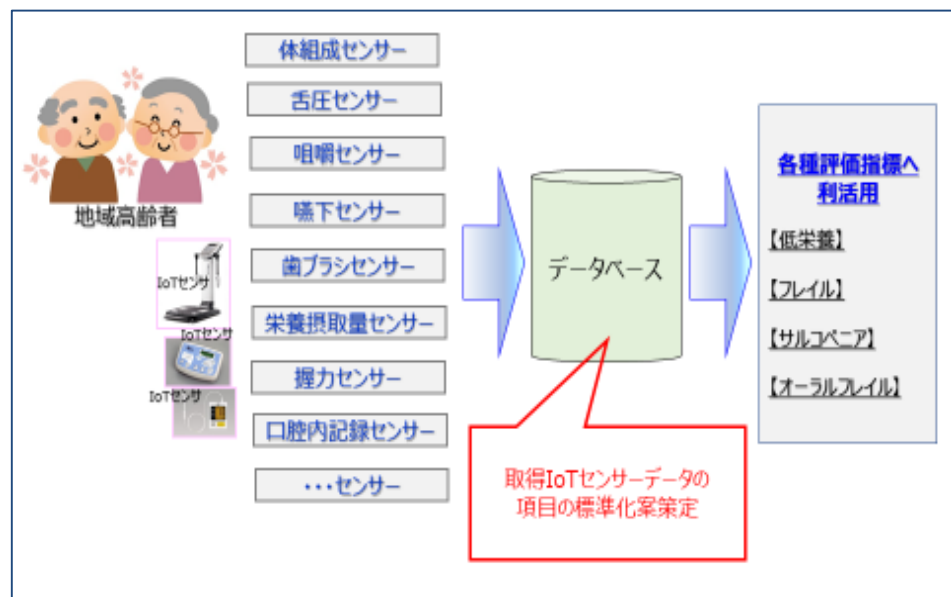


表1-1-1 項目標準化案

項目コード	大項目	中項目	小項目	データ種別	サイズ	フォーマット	記録内容例	備考	収集頻度	評価指標 低栄養	評価指標 フレイル	評価指標 サルコペニア	評価指標 オーラルフレイル
1	基本情報	データ作成日時	データ作成日時	日付	14	YYYYMMDDhhmmss	20181003122345	年月日時分秒					
2		事業所	施設種別名称	文字列			特別養老老人ホーム、サービス付高齢者住宅等、等						
3		事業所	法人名称	文字列			社会福祉法人広島県外協会						
4		事業所	施設名称	文字列			うみし楽 千田						
5		事業所	介護保険事業所番号	コード	10		3470107081						
6		本人ID	施設ID	文字列			施設にIoTサービスで使用中の本人ID						
7		本人ID	共通ID	文字列			医療介護連携で使用する本人ID						
8	体組成計	センサーID		文字列					体組成計				
9		測定日時	測定日時	日付	14	YYYYMMDDhhmmss	20181003122345	年月日時分秒	体組成計				
10		体組成	BMI	数値			20.3		体組成計				
11			体脂肪率	数値			23.3	%	体組成計				
12			筋肉量	数値			9.5	[kg]	体組成計				
13			筋肉量	数値			3.18	[kg]	体組成計				
14			体脂肪量	数値			14.3	[kg]	体組成計				
15			右腕脂肪量	数値			1.1	[kg]	体組成計				
16			左腕脂肪量	数値			1.2	[kg]	体組成計				
17			体幹脂肪量	数値			0.3	[kg]	体組成計				
18			右腕脂肪量	数値			2.8	[kg]	体組成計				
19			左腕脂肪量	数値			2.9	[kg]	体組成計				
20			体水分率	数値			23.3	[kg]	体組成計				
21			右腕水分率	数値			1.92	[L]	体組成計				
22			左腕水分率	数値			1.81	[L]	体組成計				
23			体幹水分率	数値			16.5	[L]	体組成計				
24			右腕水分率	数値			6.54	[L]	体組成計				
25			左腕水分率	数値			6.44	[L]	体組成計				
26			体幹水分率	数値			42.1	[kg]	体組成計				
27			右腕水分率	数値			2.47	[kg]	体組成計				

3-1

公益財団法人いしかわ 農業総合支援機構

公益財団法人いしかわ農業総合支援機構

「匠の技」を活用したIoT技術指導モデルの展開事業

提案者	石川県かほく市、(公財)いしかわ農業総合支援機構、石川県農林総合研究センター、NTTドコモ、キーウェアソリューションズ、慶應義塾大学
対象分野	農林水産業
実施地域	石川県かほく市
事業概要	➢ 石川県産ブランドブドウ「ルビーロマン」は、厳しい出荷基準等から高度な栽培技術が必要であるが、熟練者の技術の承継が進んでおらず、生産者の約6割は商品化率が50%未満(平成29年度)と低い状況。 ➢ 静岡県浜松市(三ヶ日・ミカン)で実施されている「匠の技」を活用した産地内共有・技能継承の仕組みをリファレンスモデルとし、これに石川県かほく市における地域課題の解決を加えた発展モデルの創出を行う。 【展開①】静岡県浜松市の取組をリファレンスとした学習支援システムの高度化と、新規就農者の学習環境の展開 【創出①】色再現性の高い高精細画像を活用した的確な遠隔技術指導の実証と収穫判断の最適化 【創出②】IoTを活用した圃場内のビッグデータ収集と、機械学習等による「匠の技」(作業判断等)の自動化の開発

地域課題(問題点)

商品化率の伸び悩み

出荷基準の厳しい「ルビーロマン」は栽培での熟練技術の承継が進んでおらず、商品化率は約5割の状況

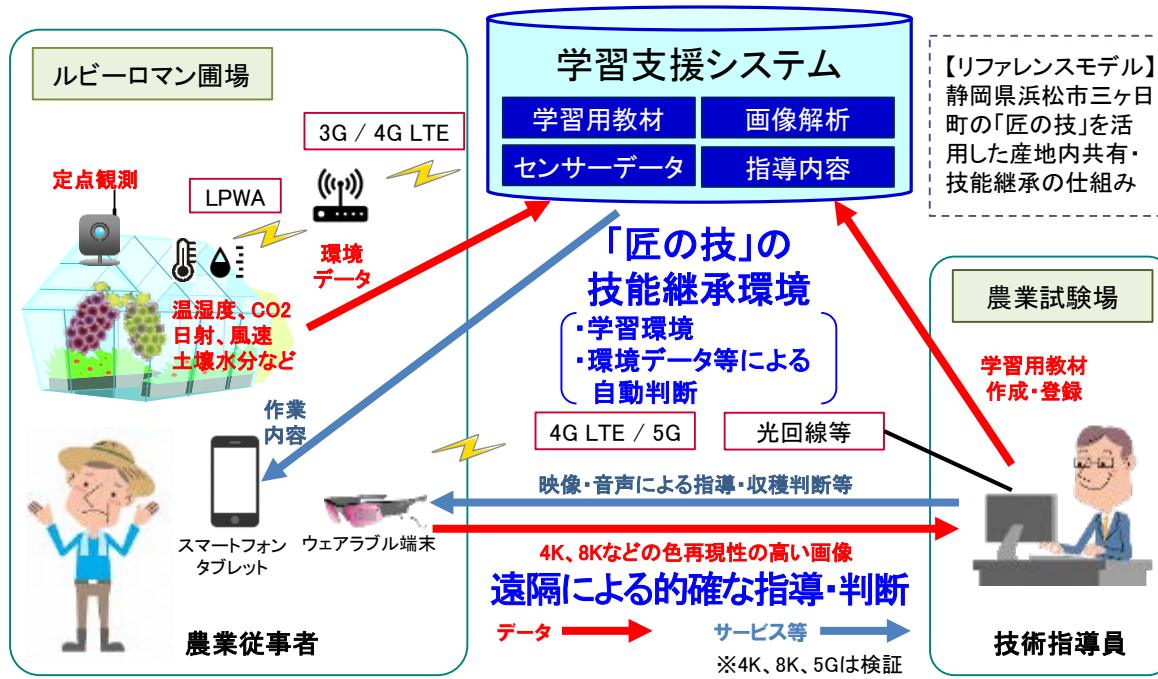
栽培技術の形式知化

高度な技術が求められる「ルビーロマン」栽培技術のほとんどが形式知化されていない(環境:0項目、作業:2作業)

技術指導の増加

生産地が広範囲にわたること等により、圃場での現地指導に限界(技術指導回数10回/生産者、技術指導に伴う平均移動時間45分)

地域課題解決に資するIoTサービス



実証成果(KPI)

商品化率の向上

粒の配置換え技術の形式知化により、「房型不良」が改善することで商品化率の4%向上が期待

栽培技術の形式知化

IoTデバイスにより圃場内のデータを収集・分析し「ルビーロマン」栽培技術の形式知化に成功(環境:3項目、作業:3作業)

技術指導の増加

遠隔指導環境の検証・整備により、技術指導の回数を向上(技術指導回数20回/生産者、技術指導に伴う平均移動時間23分)

公益財団法人いしかわ農業総合支援機構

「匠の技」を活用したIoT技術指導モデルの展開事業

■ 実証事業の成果

項 目	実施前	実施後	補 足	気付き
①商品化率の向上 かほく市内の学習支援システムの利用者数	0名	30名 (6割)	商品化率を下げている「房型不良」を救出する技術として、果粒の位置をずらす「配置換え作業」を学習でき、商品化率が向上	—
②栽培技術の形式知化 環境データの取得項目数	0項目	3項目	ほ場環境を適正にするため、棚下温度管理、日射強度、土壌水分含水率の3項目の形式知化及び指標化を実施	・LoRaの活用にあたって、樹木、建物などの障害物によるレベル減衰が大きいことから、アンテナの設置場所の十分な検討、並びにエリア調査が必要
形式知化した作業数	2作業	3作業	植物体に働きかける作業のうち、商品化率に影響が大きい「配置換え作業」を形式知化し、学習支援システムに追加	・形式知化した作業から作成した動画教材により、文章や写真では伝えきれない技術の定着が期待でき、生産者及び普及指導員から高評価
学習支援システムへの取込作業数	0作業	1作業	形式知化した「配置換え作業」に関して学習教材の作成を実施し、学習前後で正答率21%向上を確認	
③技術指導の増加 生産者あたりの技術指導回数	10回	20回	着色管理など遠隔指導ができる項目により指導回数を増加	・現在の技術でも遠隔指導が十分可能な作業もあり、今後の普及に期待
技術指導に伴う平均移動時間数（事務所⇔現場/回）	45分	23分	遠隔指導が可能になり移動時間が減少	・8Kによる精細画像が普及すれば、より指導可能範囲も広がる

公益財団法人いしかわ農業総合支援機構

「匠の技」を活用したIoT技術指導モデルの展開事業

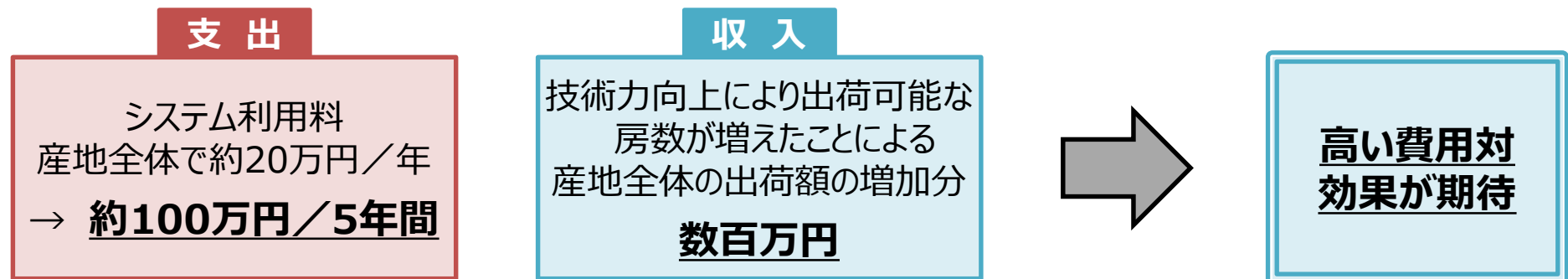
71

■ 今後の予定

サービスの種類	熟練技術の継承サービス	石川県内他品目への普及展開
運営体制	NECソリューションイノベータ(株)、 キーウェアソリューションズ(株)	石川県、(公財) いしかわ農業総合支援機構 等
事業内容	熟練技術の継承サービスの展開	本事業での実証成果の石川県内及び他の農産物 (梨「加賀しずく」など) への横展開
スケジュール	本事業終了後(平成31年度以降)	

■ 費用対効果

本事業の実施により、5年後の商品化率10%向上を実現できる場合、



加えて、システムの導入により生産者の技術力が高まることで、品質及び単価の向上が期待

公益財団法人いしかわ農業総合支援機構
「匠の技」を活用したIoT技術指導モデルの展開事業

72



Ruby Roman



3-2

沖電気工業株式会社

沖電気工業株式会社

水中音響活用による密漁対策IoTサービス

提案者	沖電気工業株式会社 矢口港湾建設株式会社 北海道増毛町
実施地域	北海道増毛町沿岸
事業概要	➤密漁者(ダイバー)の呼吸音や不審船のスクリュー音を水中音響技術で早期に発見し通報するIoTサービスを提供⇒密漁被害を低減

地域課題(問題点)

地域課題解決に資するIoTサービス

実証成果(KPI)

密漁による被害

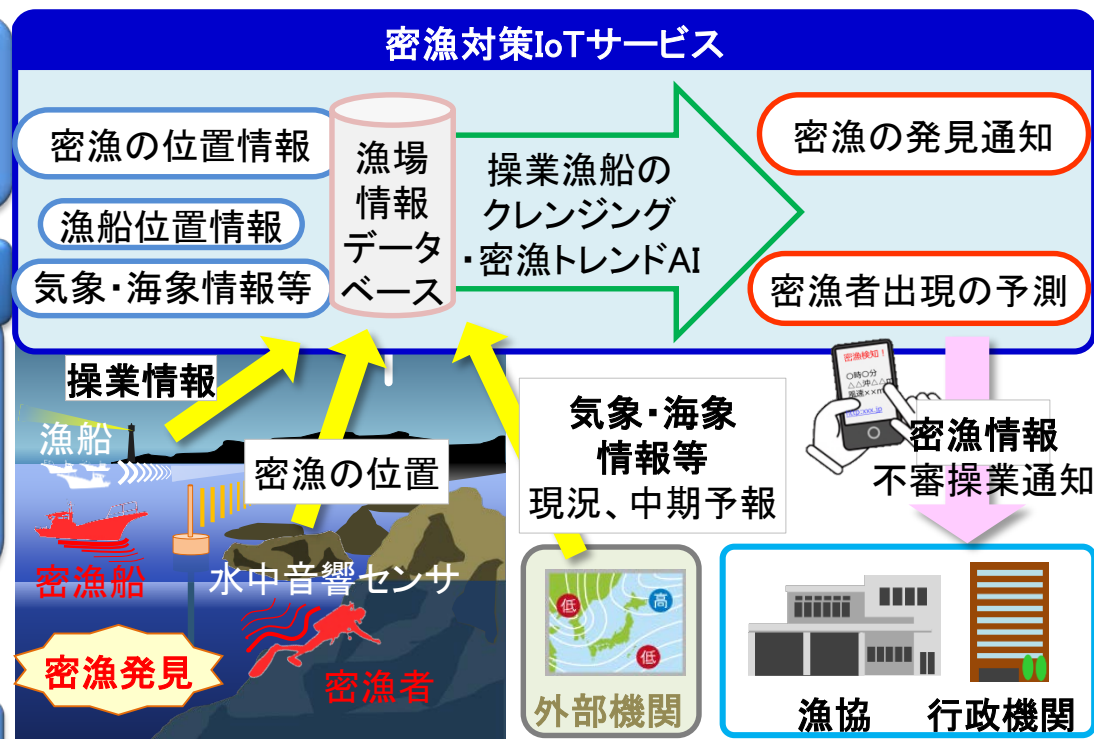
増毛町被害予想金額
年間約5,000万円

密漁者発見

監視カメラや目視
で実施
夜間無灯火の密漁船
やダイバーの発見困難

警備コストの負担

約1,400万円/年



密漁による被害

被害予想金額を
1,250万円以下
(75%減)に低減

密漁者発見

発見率90%以上
密漁船 521m(港外)
330m(港内)
ダイバー 60m(港外)
41m(港内)

警備コストの負担

300万円/年に低減

沖電気工業株式会社

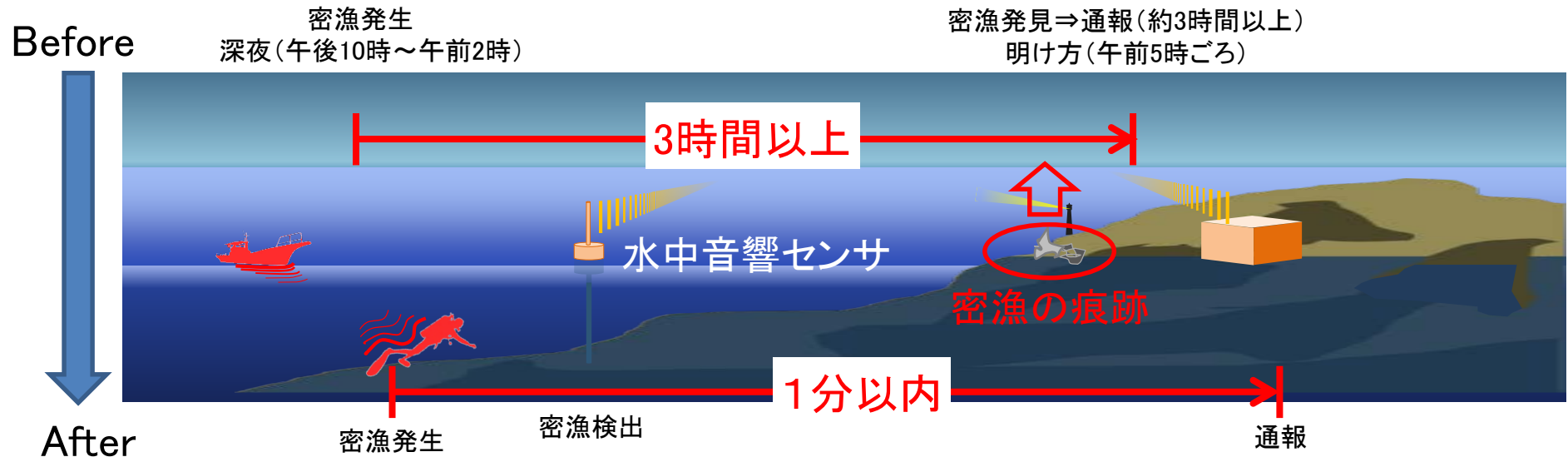
水中音響活用による密漁対策IoTサービス

75

■ 実証事業の成果

1. 荒天時や夜間でも確実に発見

(1) 通報までに掛かる時間の大幅な短縮



(2) 密漁者検出率の向上

Before

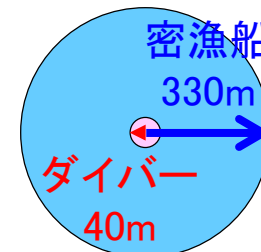
夜間無灯火の密漁船やダイバーは発見困難



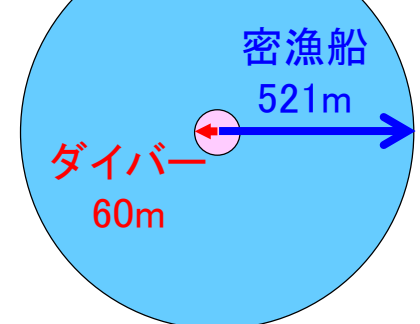
After

密漁船やダイバーを発見率90%以上で検出

探知距離(港内)



探知距離(港外)



商用サービスに向けて、検出能力の向上が必要

2. 被害予想金額を1,250万円以下(75%減)に低減

Before
約5,000万円/年



After(「サービス」事業開始後)
目標: 1,250万円以下(75%減)に低減

- ・増毛で夜間監視を(16:00～翌日10:00:18H)×5日
計90時間を実施し、密漁が発生しないことを確認
- ・商用サービスに向け、検出能力を向上(ダイバー検出能力約5倍^{*1})
した実証機を製作し、2019年夏に増毛にて再評価を実施予定

^{*1}漁協関係者及び有識者の意見・要望を勘案して設定

3. 密漁を発見・通知するシステムの導入により警備コストを200万円/年以下に低減

Before

約1.400万円/年

密漁監視員や密漁防止活動に関わる漁業協同組合職員の人件費など



After(商用サービス向け実証機検討時)

約300万円/年

水中音響センサーの保守整備(清掃、
バッテリー交換作業など)やクラウド
サービス利用料など

今後の見込み

約200万円/年

さらなる警備コスト
の低減を図る。



年間200万円のコストで、密漁被害額低減(75%減)を実現

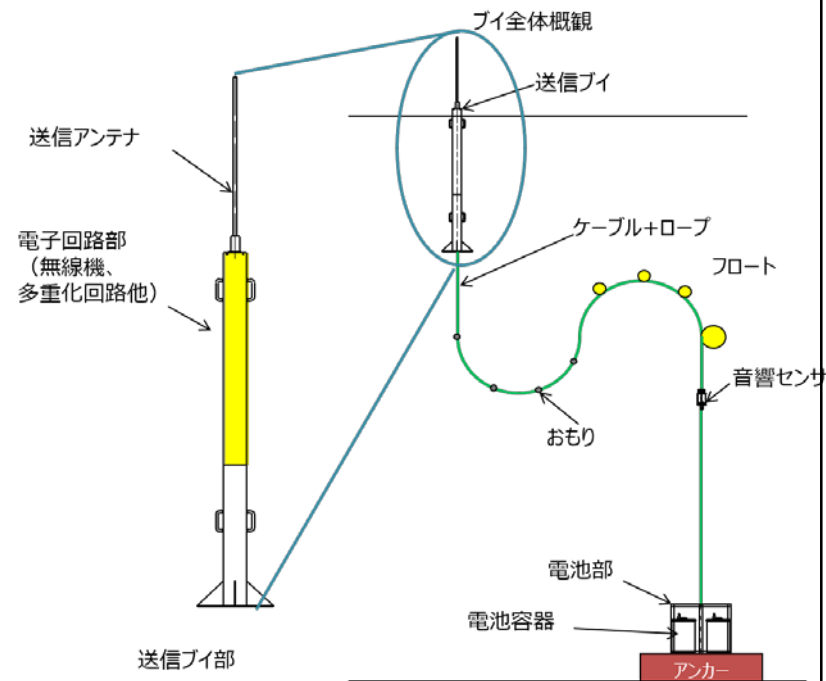
次年度以降：他地域への普及展開

想定される地域



今後の商用サービス向け実証機の概要

- ・ダイバー検知能力を約5倍に向上
- ・冬の荒天の海でも壊れないブイ構造に改善
- ・ナマコ漁場に適したブイ係留構造に改善



3-3 長崎大学

五島・マグロ養殖基地化を実現するIoTシステムの実証事業

提案者	長崎大学、佐世保工業高等専門学校、五島市、菱計装(株)、システムファイブ(株)、(公財)ながさき地域政策研究所、KDDI(株)
対象分野	農林水産業
実施地域	長崎県五島市玉之浦地区
事業概要	➤ 五島市では「マグロ養殖基地化」を目指しているが、赤潮対策が喫緊の課題となっている。クロマグロは通常の魚種に比べて赤潮に対し脆弱性が高く、既存のクロフィル計測では精度、時間的観点から対応が困難である。 ➤ ドローンによる多地点採水およびディープラーニングを用いた画像解析による有害プランクトンの判別、ドローンによる空中からの赤潮分布状況の把握、クラウド経由での漁業者への赤潮状況の早期通知を実施する。

地域課題（問題点）

検知タイムラグ

従来の方法では、採水～赤潮発生検知まで**半日程度**の時間を要するため、リアルタイムの対策ができず、赤潮被害は甚大なものとなっている。

赤潮対策の労力

赤潮を発見するための自主パトロールは**年間360時間**を費やしている。

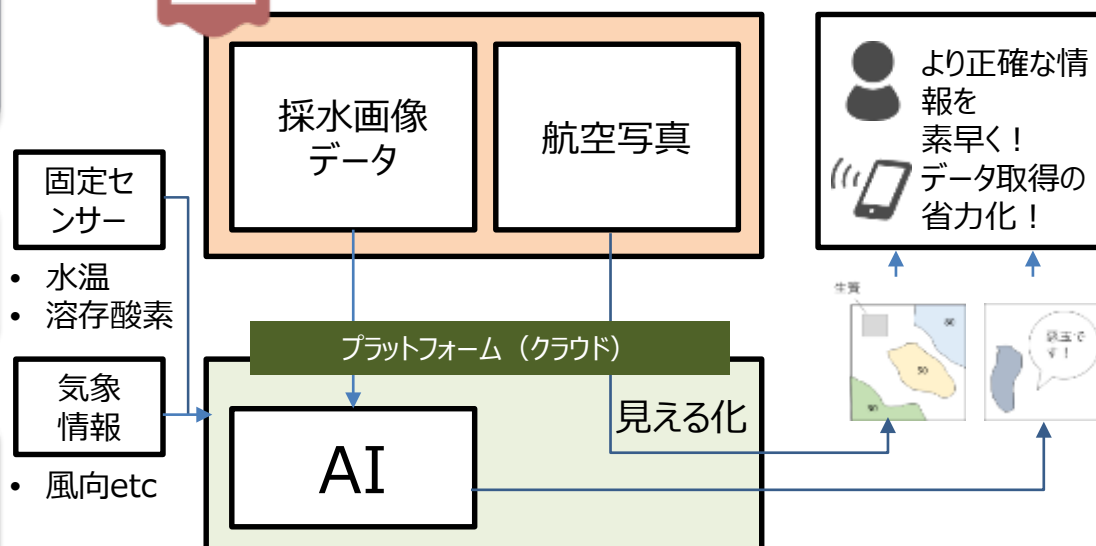
検鏡の労働時間

検鏡は現状人力で行っており、**年間100時間程度**を費やしている。

地域課題解決に資するIoTサービス

<ドローンの強み>

- ・ 多地点で、取れる。(センサーコスト低減)
- ・ 俯瞰して画像が取れる。



実証成果（KPI）

検知タイムラグ

採水～赤潮発生検知までの所用時間**10分20秒**を達成。時間短縮による、赤潮被害の削減に有効であることを確認。

赤潮対策の労力

パトロール時間を**年間360時間**から3分の1の**120時間**へ短縮可能であることを確認。

検鏡の労働時間

当該作業を原則画像解析で実施することにより、検査者がそのチェックを行うことで、**年間17時間程度**に低減可能であることを確認。

(※) 赤潮の検鏡：顕微鏡を利用して、プランクトン量など赤潮状態を検査・測定すること。

五島・マグロ養殖基地化を実現するIoTシステムの実証事業

■実証地域の基本情報

地域名：長崎県五島市（玉之浦地区） 主要養殖事業者：4社

当該地域ではマグロ、タイ、ブリ等の養殖が盛ん。中でもマグロは**推計生産額20億円前後/年**と主力。一方、マグロは赤潮に対し**通常魚種の10倍程度脆弱であり**、地元事業者で対策が求められている。
（過去2013年に2,400万円、2015年に2,000万円の赤潮被害が発生）



五島・マグロ養殖基地化を実現するIoTシステムの実証事業

■ 実証地域の様子

空撮用ドローン



採水用ドローン



採水

飛行データ

空撮画像



海面色比較

座標

検鏡



五島市玉之浦湾銭亀崎



Deep Learningによるプランクトン判別



リアルタイム通知

赤潮リアルタイム表示

航空写真

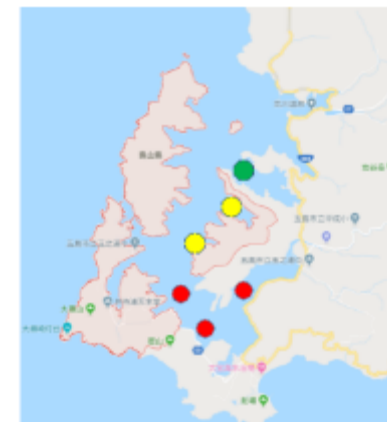
赤潮判別

県水質情報

地域選択

経電時

2018/09/21



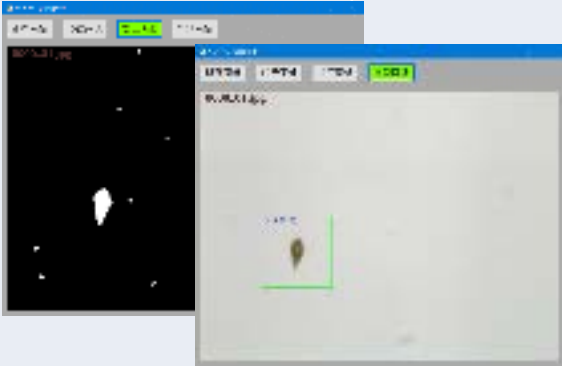
通知画面のイメージ



メールによる通知

五島・マグロ養殖基地化を実現するIoTシステムの実証事業

■活用するデータと状況

センシング対象	データの 種類	データの 収集手法	データの活用方法と効果
海面着色状況 	画像	ドローンによる空撮 	- 海面着色状況を色見標本と比較し赤潮発生の危険度を察知。 - 採水すべき海上スポット特定の精度を向上。 ⇒ 赤潮発生の可能性が高い<u>採水地点の絞り込みにより効率的な採水</u>が可能。
海水中の赤潮 プランクトン量 	画像	ドローンによる採水 (水深：1m、3m、5m) 顕微鏡による拡大 画像の取得 (有害プランクトン 5種)	- 赤潮プランクトン判別のためのディープラーニング学習用画像を取得、蓄積。 - ディープラーニング学習結果を用いて海水中の赤潮プランクトン量をリアルタイムで判別。 ⇒ 検鏡作業の<u>省力化と判定精度が向上</u>、採水から事業者通知までの<u>時間の大幅短縮</u>が可能。 (6時間→10.3分)

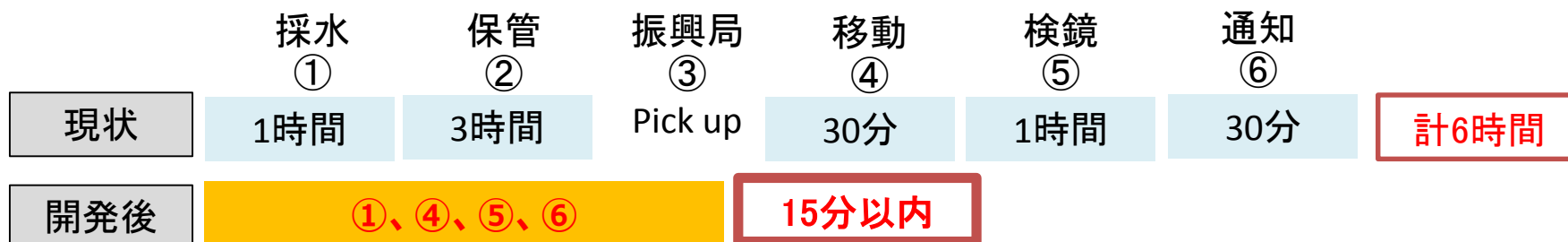
五島・マグロ養殖基地化を実現するIoTシステムの実証事業

■実証事業の成果

KPI(1) 採水～赤潮検知・通知 [現行] 半日 → **10.3分**

事業者通知までの時間を大幅削減

ドローンによる採水時間の短縮、振興局まで持ち帰ることなく検鏡ができ、その場で事業者のスマートフォンへ結果を届けことが可能。



KPI(2) 海域パトロール

[現行] 年間360時間 → **120時間**

航行速度、撮影範囲を向上

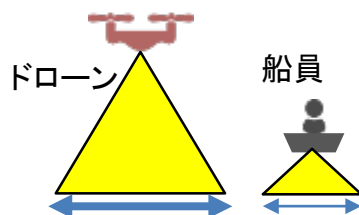
船と同じ範囲を同じ速度で巡回する場合、1/4以下へ時間を減らすことが可能。

高高度から一度に広範囲の撮影が可能

船 2時間 × 2名



ドローン 0.5時間 × 1名



KPI(3) 自主検鏡(人手労力)

[現行] 年間100時間 → **17時間**

着色地点のみ採水、検鏡サンプル数を削減

システム開発後は、偵察用ドローンによって広域の海面監視を実施。海面状態を判断して必要な地点だけで採水するため、サンプル数は、現状の555サンプルの1/3程度への減少が見込まれる。

① 移動時間: 現状50時間 → 5時間

② 検鏡時間: 50時間 → 12時間

五島・マグロ養殖基地化を実現するIoTシステムの実証事業

■費用対効果



■今後の予定

全国各地の漁業協同組合や養殖事業者、研究機関（水産試験場・栽培漁業センター）に対して、
「海水サンプリング画像収集サービス」、「有害赤潮リアルタイム判別サービス」、「リアルタイム通知サービス」
を提供することで養殖業における赤潮被害を削減と事業採算性の向上に貢献し、
2年後の商用化を目指す。

3-4

富山県立大学

富山県立大学

共有型とやまものづくりIoTプラットフォーム

提案者	富山県立大学、富山県、株式会社インテック、KDDI株式会社、富山県IoT推進コンソーシアム、(一社)富山県機電工業会、(一社)富山県アルミ産業協会、(一社)富山県繊維工業会、富山県プラスチック工業会
対象分野	シェアリングエコノミー・地域ビジネス
実施地域	富山県
事業概要	➤ 中小企業ではIoTシステムの導入ニーズが大きいにもかかわらず、導入コストが高いことや、中小企業に特有のニーズにマッチしたシステムが無いことを理由に、IoTシステムの導入が進んでいない状況。 ➤ 「共有型とやまものづくりIoTプラットフォーム」により複数企業で簡易的なIoTシステムを共同利用する仕組みを作り、中小企業におけるIoTシステムの導入を促し、生産性の拡大を実現。

地域課題(問題点)

IoTシステムの導入コスト

中小企業のニーズに合ったシンプルなIoTシステムが提供されておらず、専用機器などを利用すると売り上げの数%程度が必要となる場合がある。

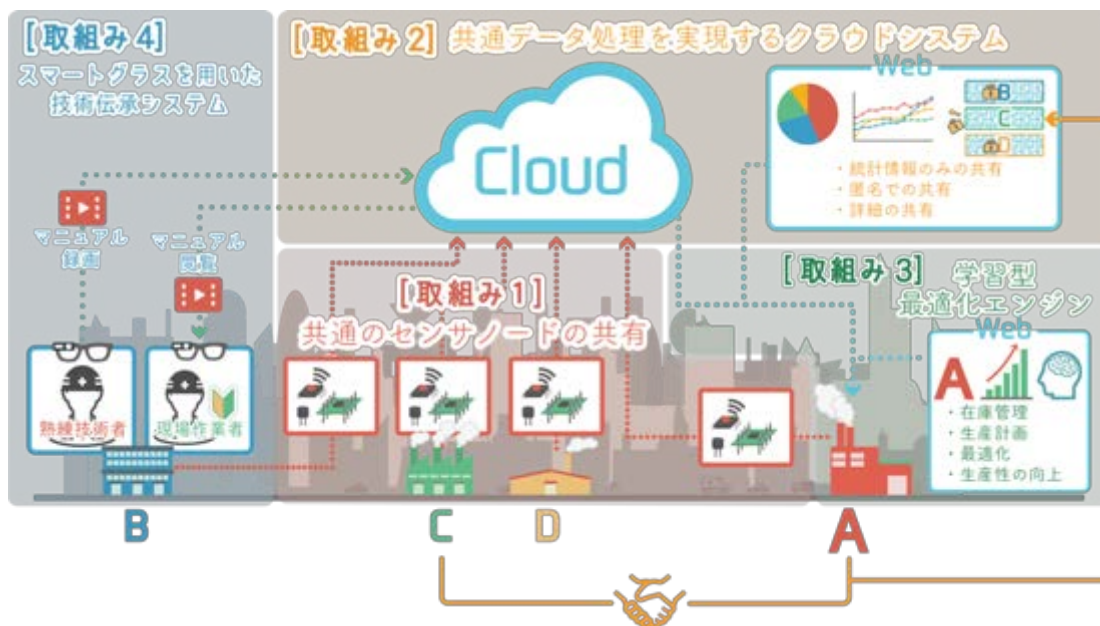
企業間の情報連携

IoTシステムを個別に導入すると企業間でデータを連携することができない。

中小企業での生産性の向上

IoTシステム導入のコストが高いため、IoTシステムの導入が増えない結果、中小企業においては生産性向上が進まない。

地域課題解決に資するIoTサービス



実証成果(KPI)

IoTシステムの導入コスト

IoTシステムの導入コストを削減することで、IoTシステム導入企業の年間負担コストをしさんで売上の0.1%もしくはIT投資全体の20%以下に抑えた。

企業間の情報連携

企業間の情報連携により、情報共有のための連絡回数を1日数回から、ほぼゼロとすることができた。

中小企業での生産性の向上

実証企業の稼働率を9.5%向上することができた。またチョコ停の回数等を記録することで要因が分析できた。

富山県立大学

共有型とやまものづくりIoTプラットフォーム

■ 実証地域の基本情報

地域名: 富山県

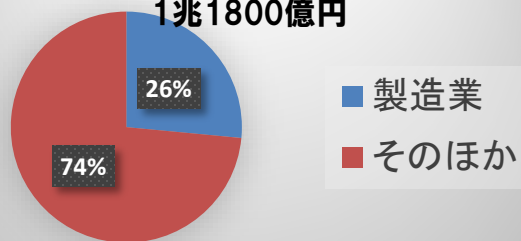
面積: 4248km²

人口: 105万人 (2018年10月1日)

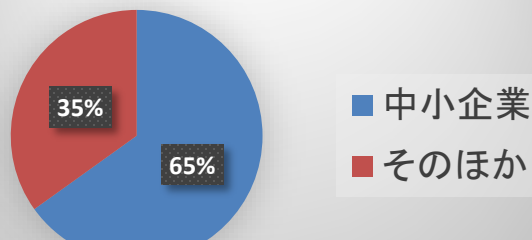
地域特性: 製造業を中心としたものづくり県

県内総生産

1兆1800億円



製造品出荷額



**県内総生産向上のためには
製造業の中小企業の効率化が不可欠**



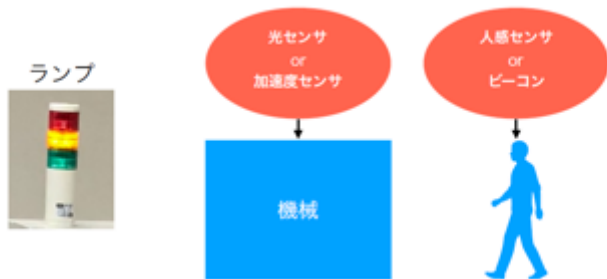
ユースケース1 稼働率を9.5%向上

機械の稼働状態

- ・ 光センサ → ランプから稼働状態を取得
- ・ 加速度センサ → プレス機などの振動から稼働状態を取得

作業員

- ・ 人感センサ → 作業員の作業開始・終了時間の取得
- ・ ビーコン → 上記人感センサと同様



加速度センサ (左) と光センサ (右)

ユースケース2

チョコ停の要因・傾向の分析 記録の簡易化、時間帯等の特徴把握

機械の稼働状態

- ・ 光センサ → ランプ
- ・ 加速度センサ → プレス機など振動を伴う機械

機械トラブルの種類

- ・ 光センサ → ボード
- ・ カメラ → 7セグ
- ・ スイッチ → 作業員が入力

作業員

- ・ 人感センサ → 作業員の作業開始・終了時間
- ・ ビーコン → 上記人感センサと同様(対応者が誰か取れる)



使用したスイッチ



工程間の仕掛滞留の分析 多能工化の評価・ジョブ投入最適化

ユースケース3,4

モノの位置、滞留時間

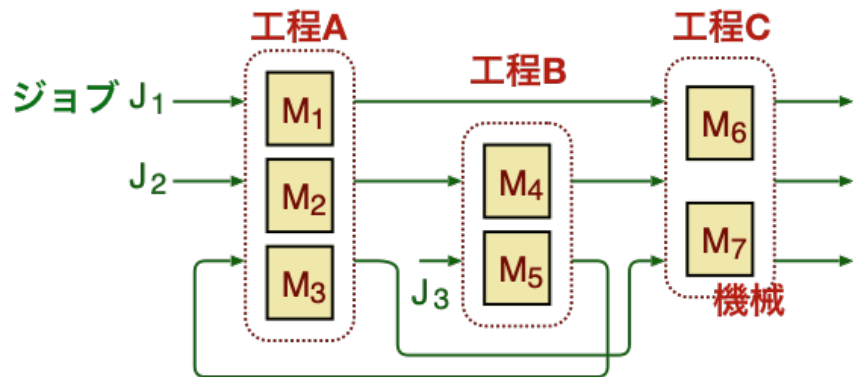
- ・ ビーコン発信機 → コンテナに取り付ける、コンテナの情報を発信
- ・ ビーコン受信機 → 各機械・移動経路に設置し、各コンテナの位置を受信



ラックにつけた
BLEビーコン

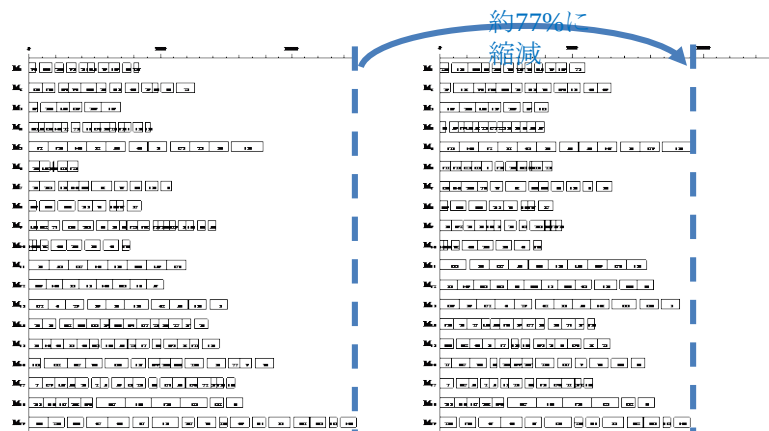
ユースケース6,7

納期を**23%短縮**



製造業における工程とジョブの関係

ジョブの投入順序によってボトルネックが発生



最適化前

最適化後

本取り組みによって最適化されたガントチャート

ユースケース5

学習にかかる時間を**60%削減**

ステップ	作業手順	全体像	ポイント	標準作業時間(S)
8	〇〇の外観検査	全1		
9	〇〇プレス加工			
10	加工面確認			
11	〇〇曲げ	全2	ポイント1	
12	〇〇検査			
13	〇〇修正			
14	〇〇修正後〇〇検査	全3		
15	穴あけ			
16	部品付け		ポイント2	

全体像では作業の全体の流れを伝える

ポイントでは作業の「コツ」を伝える

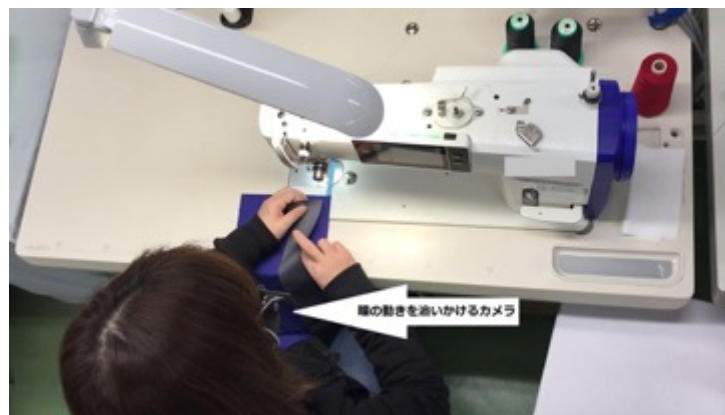
作業手順書を電子化してそのまゝ表示

作業手順書は随時メンテナンスする必要があるドキュメントである。常に整合性を取って動画マニュアルも変更する必要がある。そのために、重複は省く

デロップやオレーションを加えることで、特に注意すべきポイント等を明確化することができる。

デロップ

取り組み4の概要



実証の様子

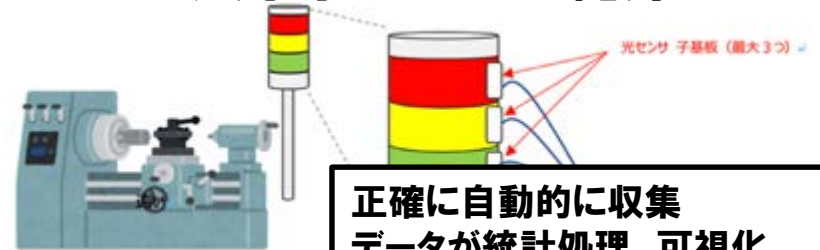
- 実証事業の成果
- 紙やアナログで行っていた稼働時間、段替えの回数や時間、モノや人の動きが正確に、かつ自動的に把握できるようになった
- 稼働時間について、ある実証企業では約6時間の稼働時間を、データを閲覧することによって、休憩時間を中心とした無人運転を開始することによって**7.5時間**とすることが可能となった。
- チョコ停については、原因等の分析により、改善方法が発見できた。
- オフラインではあるが、最適化エンジンによりスケジュールを効率化することで**納期を最大で23%改善**できることがわかった

Before: 現場のデータを紙で記録

不正確
手間がかかる
統計処理が面倒



After: 汎用的なセンサで記録



正確に自動的に収集
データが統計処理、可視化

■ 今後の予定

上記の通り、この後の収益モデルではローカルベンダーを中心としたアライアンスを組み進めていく。そうしたITベンダーが近県等のものづくり企業へサービスを拡大することで、他地域への展開が可能になると考えらえる。

一方で、ローカルITベンダーが大きく他地域にサービスを展開することは考えにくい。そのため、本事業のプラットフォームは、通信キャリア、全国的なITベンダーが参画して実現しているため、主としてこれらの事業者で富山県のこのモデルの横展開を実施する。

1年目: 富山県内におけるITベンダーのアライアンスと、これによる収益モデルの確立

2年目: プラットフォームプロバイダ(通信キャリア、大手ベンダー)による他地域への展開

3年目: 他地域での、富山県モデルの構築

富山県立大学

共有型とやまものづくりIoTプラットフォーム

■ 費用対効果について

初期導入
費用

①システム維持費の試算

クラウドの維持、年間メンテナンス:1000万円、
通信費:100万円程度
ハードウェアの補充や故障への対応:200万円
各社のコスト負担
この予算は30社程度での維持運用で、40万円
から50万円程度

②売り上げ3億円の小企業

利益率の0.3%向上で90万
円の利益増
10%の工程×30%の原価
×10%向上 = 0.3%

③売り上げ15億円の中企業

利益率の0.3%向上で450万円
の利益増
10%の工程×30%の原価×10%向
上 = 0.3%

実際に導入した場合の
各社の負担コスト
(上記①参照)

小企業の利益増
90万円
(上記②参照)

中企業の利益増
450万円
(上記③参照)

300万円/年

40~50万円/年

中小企業経営者が
IoTに投資できる金額
(実証期間中にヒアリング)

実際に導入した場合の各
社の負担コスト
(上記①参照)

40~50万円/年

90万円/年

450万円/年

導入後
の利益