

平成 30 年度当初予算 IoT サービス創出支援事業 成果報告書

代表団体	広島駅弁当株式会社
共同実施団体	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
実証事業名	高齢者の栄養改善・虚弱予防支援モデル事業
実証地域	広島県広島市
対象分野	医療・福祉
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、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。
実施期間	平成 30 年 7 月～平成 31 年 2 月

1. 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の早期把握やフレイルの予防が非常に重要である。高齢者の 11.5%はフレイル状態にあり、食べ物を飲み込む嚥下筋低下を防ぐことや加齢に伴う筋力減少の進行を抑止することが重要である。これらを予防するには十分な量のたんぱく質を摂取することが効果的である。しかし、地域の高齢者個々人の状況を正確かつ詳細に把握できていることは少なく、高齢者へ必要な介入が実施できていない現状の課題がある。

本事業では、介護施設・高齢者施設を利用している高齢者を対象に、栄養状態（低栄養）やフレイル状態を各 IoT センサー（体組成 IoT センサー、嚥下 IoT センサー、舌圧 IoT センサー）および摂取食事の記録システムで把握し、配食サービスの喫食率向上につなげる等、高齢者一人ひとりに最適な支援を検討・実施する。

1) 低栄養状態の把握

体組成 IoT センサー、血液検査、食事摂取記録システムを利用し、高齢者の低栄養状態の把握をする。また高齢者の状態をモニタリングし、摂取している食形態が最適であるか評価する。

2) フレイル状態の把握

体組成 IoT センサー、嚥下 IoT センサー、舌圧 IoT センサー、食事摂取記録システムを利用し、高齢者のフレイル状態を把握する。また高齢者の状態をモニタリングし、摂取している食形態が最適であるかを評価する。

さらに、当 IoT サービス創出支援事業（平成 30 年度予算）に採択された No9 の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」事業）とともに、連携に伴う事業効果に関する検討もあわせて実施する。

【地域課題】

下記の地域課題を克服するために、IoT サービスを構築し、実証成果を達成すべくモデルを構築する。

1) 高齢者における状態把握（低栄養状態やフレイル状態）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の把握ができていない。

2) 高齢者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%と高い割合である。

3) 高齢者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傾向にある。

2. IoT サービスを活用して克服すべき地域課題（問題点）

日本では急速に超高齢社会が進展している。2010 年から 2030 年にかけて 75 歳以上の高齢者数は約 6 割増加し、全国で 2,200 万人を超えると見込まれている。そのため、医療および介護のサービス需要の増加は必至で医療従事者や介護従事者の不足、社会保障費増加に伴う医療・介護保険財政の圧迫、さらに、生産人口減少による労働力不足等さまざまな課題が山積している。その状況下で高齢者が健康に不安を感じながらも、安心して自分らしく社会参画しながら生活できる環境づくりや社会参加・地域参加による自立支援、健康な時から介護状態にならないようにする予防、介護状態になった場合でも介護状態が悪化しないよう維持・改善を目指す等多くの取り組みがなされている。

その状況下で高齢者の介護状態の悪化を抑止するためには栄養状態の把握やフレイルの状態の把握が非常に重要である。フレイル状態は、厚生労働省では「加齢とともに心身の活力（運動機能や認知機能等）が低下し、複数の慢性疾患・疾病等の影響によって、生活機能が阻害、心身の脆弱性が出現した状態」とされている。また、低栄養状態は、「食欲の低下や食事が思うように食べられない等により食事量が減少し、活動するために必要なエネルギーや体の組織をつくるたんぱく質が不足した状態」とされている。しかし、共に適切な介入や支援により、生活機能の維持や改善・向上が可能であるとされており、健康な状態と日常生活に支援が必要な介護状態の中間的な状態でもある。さらに、介護状態の高齢者の多くは、フレイル状態を経て要介護状態へ遷移すると考えられている。

【判定指標】

低栄養状態の評価

- ① BMI (18.5 未満)
- ② 体重減少把握(1～6 ヶ月における 3 kg 以上の体重減少)
- ③ 血清アルブミン値(3.5 g/dl 未満)
- ④ 食事摂取量(75%以下) ▶ 嚥下スクリーニングツールを活用する。

評価指標：上記①～④が該当することを低栄養状態として評価する。

フレイル状態の評価

- ① 体重減少(1～6 ヶ月における 3 kg 以上の体重減少)
- ② 主観的疲労感 ▶ 問診
- ③ 日常生活活動量減少 ▶ 問診
- ④ 握力低下(両手を 2 回ずつ測定し平均値で男性：26 kg・女性 18 kg 未満の場合)
- ⑤ 歩行速度の減弱(通常歩行速度：0.8m/秒)

評価指標：上記①～⑤のうち、3 項目以上が該当 ▶ 「フレイル」、1～2 項目が該当 ▶ 「プレフレイル」、該当がない ▶ 「健常」

サルコペニアの評価

- ① 筋肉量減少(基準 SMI：男性 7.0 以上・女性 5.7 以上)
- ② 筋力低下(握力) (両手を 2 回ずつ測定し平均値で男性：26 kg・女性 18 kg 未満の場合)
- ③ 身体機能の低下(歩行速度：通常歩行速度：0.8m/秒)

評価指標：上記① and ② or ③ が該当する場合、サルコペニアと評価する。

高齢者の約 11.5%はフレイル状態にあり、年齢を重ねるに従いその割合は増加する傾向にある。しかし、高齢者の栄養状態およびフレイル状態が正確に把握されていないのが現状である。特に、食べ物を飲み込む嚥下筋力低下(オーラルフレイル)を防ぐこと、筋肉が減少する加齢性筋肉減弱症（サルコペニア）の進行を止めることが重要で、それらを予防するための十分な量のたんぱく質の摂取が必要である。

国の施策では、厚生労働省が平成 25 年から推進する健康日本 21(第二次)で、高齢者の健康への目標にする項目として BMI $\leq$ 20 kg/m² の低栄養傾向にある高齢者の割合の増加抑制が取り上げられている。一般的には BMI $<$ 18.5 kg/m² が低栄養領域との判断基準とされているが、若干判断基準を大きくしていることから低栄養予防群への訴求も狙っているものと考えられる。さらに、低栄養状態はフレイル状態の一つの要素となり、フレイル予防をするためには低栄養予防も重要となり、低栄養状態がサルコペニアを引き起こし、負のフレイルティサイクルへの引き金になりかねない。現状、地域の高齢者個々人の状況を正確かつ詳細に把握できていることは少なく、高齢者へ必要な介入が実施できていない現状の課題がある。このような定量的に数値化する取り組みは全国で実施されておらず、新規性があるとする。なお、本事業では高齢者の“低栄養状態”および“フレイル状態”を IoT センサーならびに ICT を活用し状態を把握し、その状態により高齢者一人ひとりに最適な介入を実施することで“低栄養状態”ならびに“フレイル状態”を予防・改善することを目的とする。

実証地域でもある広島県広島市の人口は 119.36 万人、高齢者人口は 29.37 万人で高齢化率は 24.6%と高い割合となっている。そのうち、7,820 人（高齢者人口の 2.7%）が低栄養状態、69,662 人（高齢者人口の 23.9%）がフレイル状態における口腔機能リスクを有する高齢者、46,053 人（高齢者人口の 15.8%）がフレイル状態における運動機能リスクを有する高齢者となっている。さらに、65 歳以上のフレイル状態の高齢者は 11.5%であるが、フレイル状態の前段階であるプレフレイル状態およびプレフレイル状態の可能性ある予備軍を含めると 32.8%、低栄養状態の高齢者は 17.8%であるが、低栄養状態に近い予備軍を含めると 27.8%にもものぼる。また、健康寿命では、男性 71.97 歳（全国 72.05 歳）、女性 73.62 歳（全国 74.94 歳）、平均 72.80 歳（全国 73.50 歳）で女性は全国ワーストであり、健康寿命延伸への取組が急務となっている。

■ 実証地域の基本情報

広島県広島市
人口 119.36万人
高齢者人口 29.37万人
高齢化率 24.6%
面積 906.68km²

【実証施設名称】
社会福祉法人 広島常光福祉会 ケアハウスラポーレ東千田
実証参加人数:28名
＜男性1名（3.6%） / 女性27名（96.4%）＞

【実証施設名称】
社会福祉法人 広島常光福祉会 サンヒルズ広島
介護老人福祉施設 実証参加人数:76名
＜男性11名（14.5%） / 女性65名（85.5%）＞
デイサービスセンター 実証参加人数:23名
＜男性4名（17.4%） / 女性19名（82.6%）＞

【実証施設名称】
社会福祉法人 広島常光福祉会
広島原爆看護ホーム矢野おりづる園
実証参加人数:75名
＜男性6名（7.9%） / 女性69名（92.0%）＞

【実証施設名称】
株式会社 トリー
サービス付き高齢者向け住宅グレイスマン御幸
実証参加人数:10名
＜男性3名（30%） / 女性7名（70%）＞

【実証施設名称】
株式会社 エンデバー
サービス付き高齢者向け住宅エフォール吉島
実証参加人数:10名
＜男性3名（30%） / 女性7名（70%）＞

① 広島県は男女共に**健康寿命**が全国平均を大きく下回っている。特に、**女性は全国ワースト**であり、健康寿命延伸への取り組みが急務である。

都道府県別 健康寿命			
	男性	女性	平均
全国	72.05	74.94	73.50
中国地方	71.82	74.75	73.29
広島	71.97	73.62	72.80
鳥取	71.69	74.14	72.92
島根	71.71	75.74	73.73
岡山	71.54	75.09	73.32
山口	72.18	75.18	73.68

② 高齢者の**低栄養状態**や**フレイル状態**のデータに基づく**把握**が十分にできていない。

○ **フレイル状態**

▶ 65歳以上 **11.5%** ▶ **予備軍 32.8%**

○ **低栄養状態**

▶ 65歳以上 **17.8%** ▶ **予備軍 27.8%**

図 1.実証施設

3. 地域課題の解決に資する IoT サービス

本事業では広島市内の高齢者施設に入居もしくは施設を利用している高齢者を対象に「低栄養状態」と「フレイル状態」を各 IoT センサーおよび摂取食事の記録システムを活用し、取得・把握を行った。さらに、取得・把握したデータを情報連携プラットフォームに記録することにより、高齢者一人ひとりの状態を多職種多法人の専門職で共有し、高齢者の状況を把握することができ、そこに向けた最適な介護サービス介入の検討を行った。また、高齢者におけるコミュニケーション等の社会性の低下により栄養障害や口腔機能障害により、低栄養状態やサルコペニアが悪化し、生活機能低下へと導かれ負のスパイラルになるため、高齢者の低栄養状態の把握とフレイル状態の把握が重要である。その状態把握を行うため、各 IoT センサーにより取得した情報を蓄積・分析することで、栄養改善および虚弱状態の問題を解決する IoT サービス支援モデルを構築した。

さらに、実証事業では高齢者が測定可能な各 IoT センサーを基本全種類（Full Package）利用した。その上で、横展開を考慮し効果的な介入を行うことができる IoT センサーに絞り（Minimum Package）、かつ、費用対効果を最大になる IoT センサーの活用モデルを構築した。

なお、各 IoT センサーおよび摂取食事記録取得情報活用に関して、実証事業協力の利用者から個人情報利用の同意をいただき、取得データを評価・検討を実施した。

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
体組成IoTセンサー	体重、身長、BMI、SMI：骨格筋量指標部位別筋肉量、部位別体脂肪量、体脂肪率、体水分量タンパク質量、ミネラル量、内臓脂肪レベル、など	4週間ごと	【中間報告時】 154名分（254件のセンサーデータ取得） 【事業終了時】 154名分（536件のセンサーデータ取得）	高齢者の個々の状況に適した食事による介入を行った結果、低栄養状態やフレイル状態がどの程度、維持・改善に繋がることができたかを体組成IoTセンサー活用し測定した。また、取得したデータを客観的な指標にて自動的に高齢者の状態評価を行った。
食事記録システム	事前に登録されたメニューから摂取カロリー、摂取栄養素、食事種類など	毎日食事摂取ごと	【中間報告時】 222名分（53,199件の食事データ取得） 【事業終了時】 222名分（164,308件の食事データ取得）	提供される食事メニュー情報を登録し、実際に食べた食事摂取量を記録することで、高齢者一人ひとりの毎食ごとの栄養素、摂取カロリー等を自動的に算出し、最適な栄養管理・状況把握に結び付けるとともに客観的な指標にて自動的に高齢者の状態評価を行った。
嚥下IoTセンサー	オーラルディアドコネシス（バ・タ・カの発音速度により、舌、口唇、軟口蓋の運動速度や巧緻性を評価）	4週間ごと	【中間報告時】 99名分（726件のセンサーデータ取得） 【事業終了時】 99名分（1,341件のセンサーデータ取得）	高齢者の個々の状況に適した食事による介入を行った結果、低栄養状態やフレイル状態がどの程度、維持・改善に繋がることができたかを嚥下IoTセンサー、舌圧IoTセンサーを活用し測定した。また、取得したデータを客観的な指標にて自動的に高齢者の状態評価を行った。 特に、嚥下IoTセンサーや舌圧IoTセンサーはオーラルフレイルの状態把握に活用することが効果的であるため、フレイル状態になる初期段階としての関連性も評価を行った。
舌圧IoTセンサー	最大舌圧	4週間ごと	【中間報告時】 26名分（189件のセンサーデータ取得） 【事業終了時】 26名分（282件のセンサーデータ取得）	なお、高齢者の初期スクリーニングを行った結果、口腔記録IoTセンサーを有効に活用できる高齢者の該当が無かったため、取得データは0件となっている。

図 2. 各 IoT センサーおよび摂取食事の記録システムによるデータ収集情報

① 実証協力の地域高齢者の参加人数の遷移

1) 事業計画時

本事業計画時に広島市内の高齢者施設に入居もしくは施設を利用している高齢者を対象に事業の説明および採択後に協力をいただけるかを実証協力の各施設責任者にご説明し、協力を仰ぐとともに承諾をいただいた。その時点では、参加高齢者は 300 名の予定であった。

2) 事業採択後の事業協力承諾および個人情報取得・利用の同意説明時

本事業採択後、正式に各施設責任者より実証協力高齢者および家族へ改めて事業協力承諾および個人情報取得・利用の同意を説明した。最終的に承諾書・同意書にサインをいただいた参加高齢者は 300 名から 274 名となり 26 名の参加見送りが発生した。理由は、後述する「実証参加者の同意不承諾理由」によるものであった。

3) 実証開始前的高齢者の状態区分および初期スクリーニング実施時

実証事業を開始する前に、本事業で活用する各 IoT センサーにおいて、参加高齢者の基本動作および初期状態を把握する必要があるため、高齢者の状態・状況の把握を行った。その時点で、参加高齢者が 274 名から 222 名となり 52 名もの大幅な参加見送りが発生した。大幅な参加見送りが発生した主な理由として、

(I) 各 IoT センサーを活用した測定を「嚥下 IoT センサー、舌圧 IoT センサー、握力計」は 2 週間おき、「体組成 IoT センサー、問診（歩行速度含）」は 4 週間おきに、さらに、食事記録や服薬 IoT センサーは毎食時に測定・記録を行うことから、地域高齢者の肉体的負担・心身的負担が大きくなることが想定されると高齢者本人や高齢者家族が判断したケースが多かった。このケースが多く、全体の 90% 程度を占めた。

(II) 高齢者の状態に変化があり、介護度が上がり実証参加のリスクが高まったと判断したケース。

(III) (II)のケースが悪化し、入院されたケース。

(IV) お亡くなりになったケース。

(III) および (IV) のケースは、実証期間中における参加高齢者の減少理由となった。

4) 事業終了時

実証事業の終了時は、項 3) (III)および(IV)のケースによる若干名の減少があり、最終的には 213 名となった。実証期間中、新たな協力施設の追加も検討したが、実証期間が短かつ KPI を達成するに効果的な測定データを収集することが難しいと考えて、協力施設の追加は実施しなかった。

② 高齢者の状態・状況把握

本事業で活用する各 IoT センサーでは、「自立歩行」および「コミュニケーション」の基本動作が必要となるため、IoT センサーを活用した初期スクリーニングを実施する前の把握を行った。

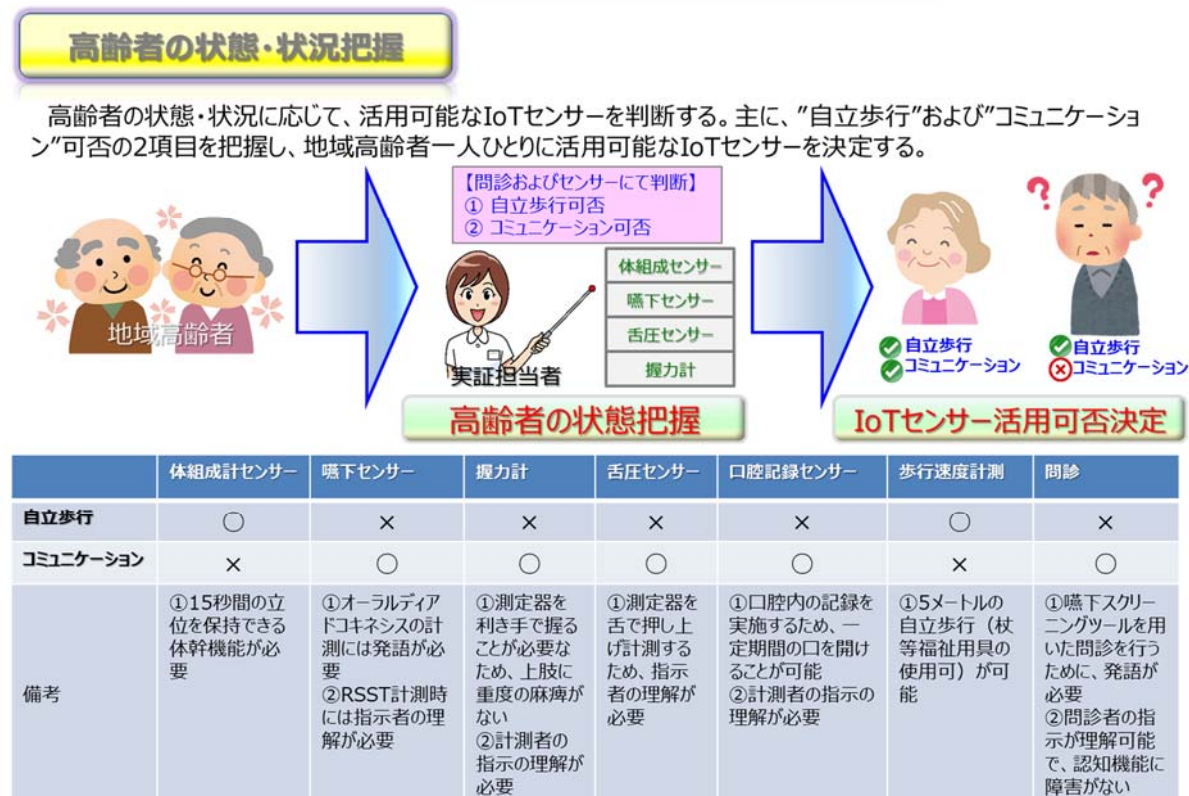
なお、評価を実施するにあたり、KPI をそれぞれ設定し、評価を行った。

① 実証参加の高齢者全員(100%)の低栄養状態・フレイル状態の把握を実施する。

② 実証開始時に実施した初期スクリーニングで把握した、低栄養状態の高齢者の割合を 20%削減させる。

- ③ 実証開始時に実施した初期スクリーニングで把握した、フレイル状態の高齢者の割合を 15%削減させる。

【手順】:高齢者の状態・状況把握（2018年8月）



※○：高齢者が自ら実施できる、×：高齢者が自ら実施できない

図 3. 高齢者の状態・状況把握（2018 年 8 月）手順

③ 高齢者の初期スクリーニング

実証協力高齢者 274 名の実証開始時の「低栄養状態」と「フレイル状態」をスクリーニングした。実証測定実務者の問診および血液検査情報による客観的評価手法を含め、高齢者一人ひとりに対して「低栄養状態」「フレイル状態」を可視化し、下記グループに分けを行った。

グループ A :

「低栄養状態」にある高齢者

グループ B :

「フレイル状態」にある高齢者

グループ C :

「低栄養状態」ではない高齢者

グループ D :

「フレイル状態」ではない高齢者

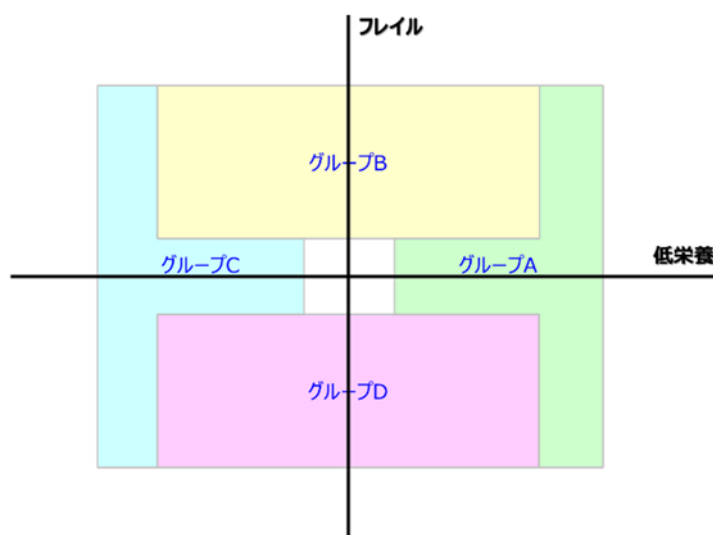


図 4.初期スクリーニング時の状態グルーピング

図 5 の① (緑領域) 全グループ共通に「体組成 IoT センサー」「嚥下 IoT センサー」「舌圧 IoT センサー」「握力計」を活用した測定・データ収集および専門職による定期的 (毎月) な状態把握ならびに評価を実施した。

② (赤領域) のグループ C かつグループ D の高齢者へは “予防” の観点から “現状維持” するための食事を中心とした介入を実施する。

また、③ (青領域) のグループ A もしくはグループ B およびグループ A かつグループ B の何れかの高齢者へは “維持・改善” に主眼をおきながらも現状

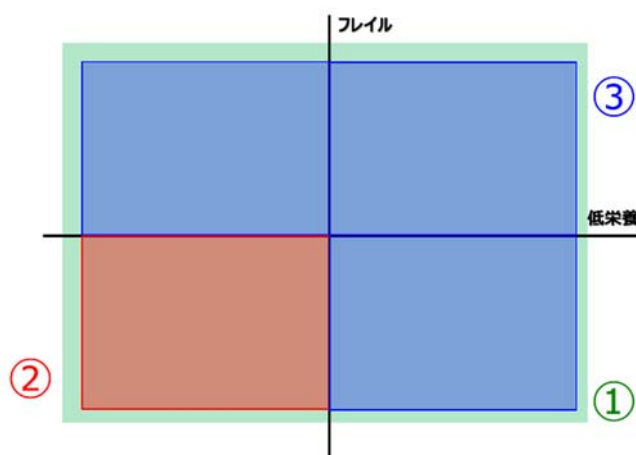


図 5.初期スクリーニング時の介入グルーピング

からの改善もしくは維持に向けた食事を中心とした介入を実施するとともに食事以外の適切な介入 (介護サービスや医療行為等) の検討・提言を高齢者の状態評価時に行う。さらに、栄養マネジメント指導・口腔機能マネジメント指導に結び付ける「嚥下 IoT センサー」「舌圧 IoT センサー」「握力計」の活用にも注力し、測定および評価を実施した。

一方、過度な「低栄養状態」「フレイル状態」の高齢者 (③) には、「服薬センサー」「口腔記録センサー」の活用による詳細な現状を把握するとともに、高齢者の約 8 割が有している何かしらの持病や疾病・疾患の治療のための薬の管理「服薬管理」を合わせて可視化を行い、重症化予防に向けた服薬管理の効果もあわせて評価を実施する検討を行った。しかし、本事業において対象の高齢者をスクリーニングすることができず、「服薬管理」および「口腔記録センサー」を活用することができなかったため、薬剤師および歯科医師、歯科衛生士による効果的な介入の検討および実施に結びつけることができなかった。

なお、実証開始時には、各 IoT センサーによる測定および食事記録は 222 名の実証協力高齢者から定期的な IoT センサーを活用したデータ測定および食事の提供を行い、実証を開始した。日々の高齢者の状況を介護サービス提供時に IoT センサーを活用し測定することで状態を把握することができる。その把握した状態を介護サービス提供のケアプラン検討や日々の食事提供などの介入に活用し、低

栄養状態を抑止・防止するためには経口による食事摂取が重要であるため、栄養ケアや口腔ケアが必要な高齢者には、管理栄養士や歯科衛生士、さらに、医師や歯科医師等の医療関係者へ情報を連携・共有することで、最適な介入に結び付けることが可能となる。高齢者一人ひとりに相応しい介入実施の判断支援にも本事業での取り組みを活用することが可能となる。

【手順】:初期スクリーニング（2018年8月～9月）

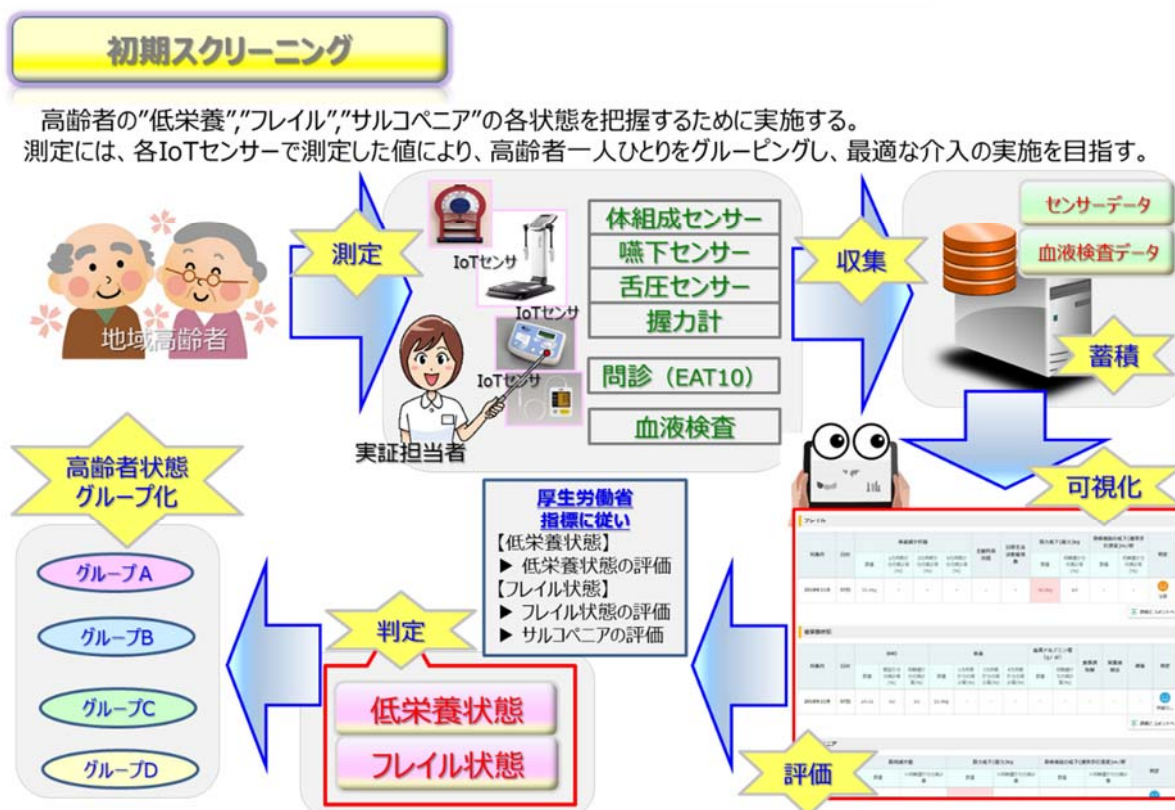


図 6. 高齢者の初期スクリーニング（2018 年 8 月～9 月）手順

③ フレイル状態の測定、サルコペニア状態の測定（実施タイミング:4 週間おき）

4 週間おきに「嚥下センサー」「舌圧センサー」「握力計」にて高齢者のフレイル状態把握のために測定を実施し、情報連携プラットフォームに記録した。

- 1) 実証担当者が各実証協力介護事業所へ嚥下機能センサー、舌圧センサー、握力計を測定日に持参。
- 2) 各 IoT センサーを活用し、実証協力高齢者の状態を把握するデータを測定。
※ 介護サービス提供の業務に影響を及ぼさない方法およびタイミングで測定。
- 3) 各 IoT センサーにて測定したデータを管理端末に蓄積。蓄積した各 IoT センサーデータを暗号化されたインターネット回線経由で情報連携プラットフォームへ蓄積。なお、握力計で測定したデータ、問診情報、血液検査情報は管理端末もしくはタブレットを活用し情報連携プラットフォームへ蓄積。

※なお、サルコペニアの測定は、フレイル状態の測定同様の IoT センサーを活用し実施。

④ 低栄養状態の測定（実施タイミング:4 週間おき）

4 週間おきに「体組成センサー」にて高齢者の低栄養状態把握のために測定を実施し、情報連携プラットフォームに記録した。

- 1) 実証担当者が各実証協力介護事業所へ体組成センサーを測定日に持参。
- 2) 各 IoT センサーを活用し、実証協力高齢者の状態を把握するデータを測定。
※ 介護サービス提供の業務に影響を及ぼさない方法およびタイミングで測定。
- 3) 各 IoT センサーにて測定したデータを管理端末に蓄積。蓄積した体組成データを暗号化されたインターネット回線経由で情報連携プラットフォームへ蓄積。なお、問診情報、血液検査情報は管理端末もしくはタブレットを利用し、情報連携プラットフォームへ蓄積。

【手順】:定期測定（2018年9月～2019年1月）

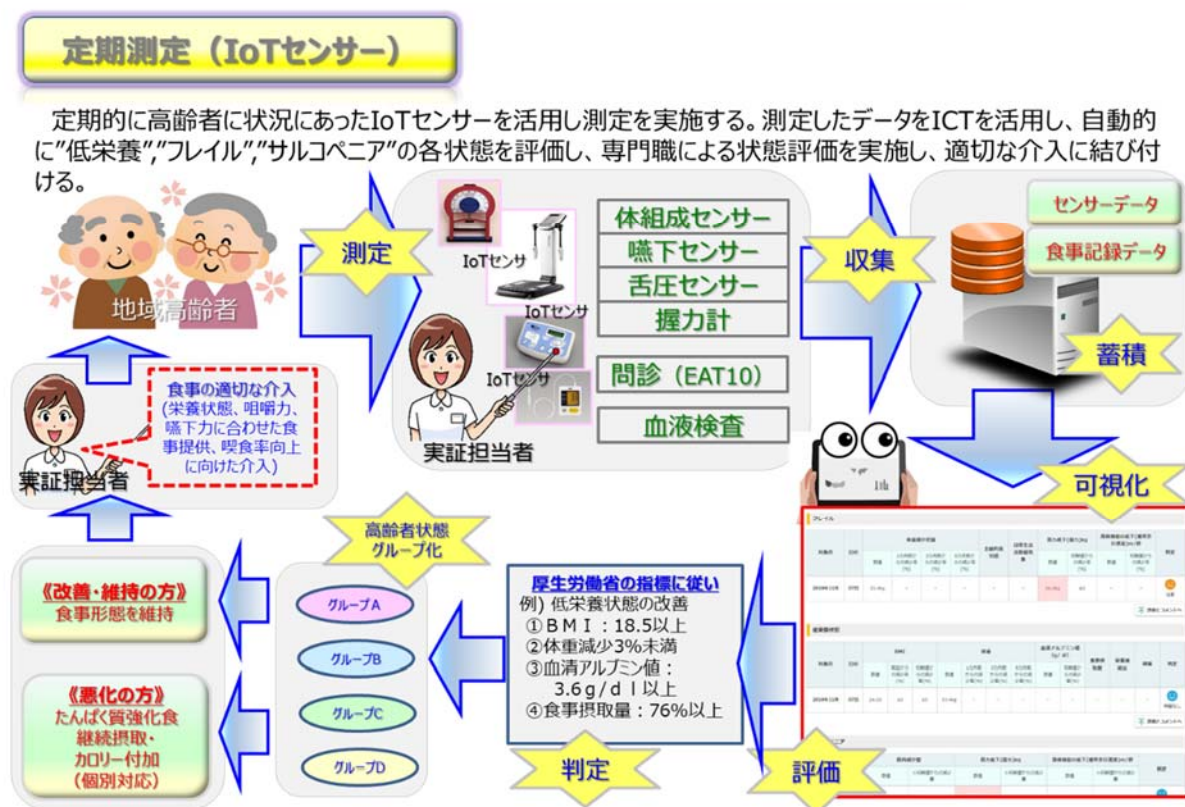
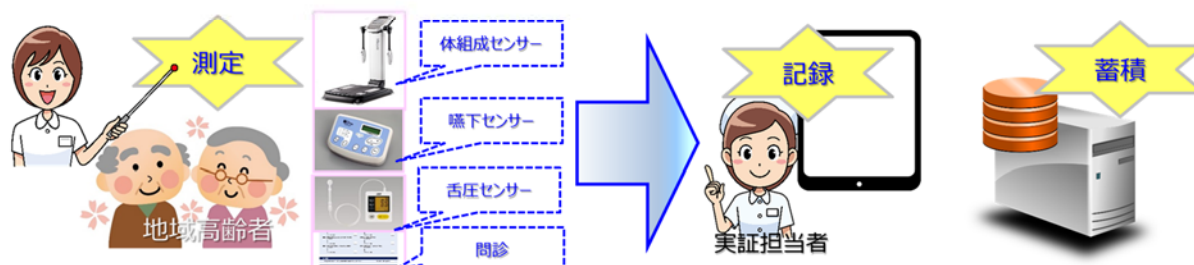


図7.定期測定（2018年9月～2019年1月）手順

【測定】:フレイル状態の測定（2018年9月～2019年1月）

フレイル状態の測定

フレイル状態の測定および評価を実施するにあたり、下記IoTセンサーを活用し測定ならびに評価を実施する。なお、高齢者の状況により使用IoTセンサーが異なる。



高齢者の身体状況		体組成センサー	嚥下センサー	舌圧センサー	握力	問診	歩行速度
自立歩行可能	コミュニケーション可能						
測定・実施周期		4週間	4週間	4週間	4週間	4週間	4週間
○	○	○	○	○	○	○	○
○	×	×	×	×	×	×	×
×	○	×	○	○	○	○	○
×	×	×	×	×	○	×	×

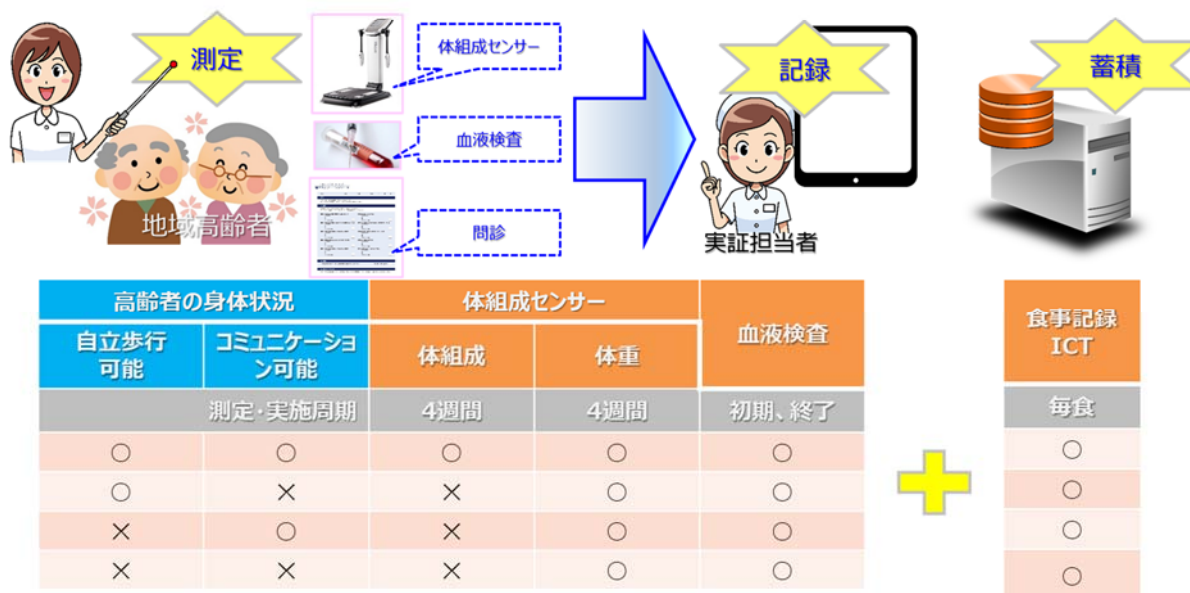
※○：高齢者が自らまたはスタッフが実施できる、×：高齢者が自ら実施できない

図 8. 高齢者のフレイル状態の測定（2018 年 9 月～2019 年 1 月）

【測定】:低栄養状態の測定（2018年9月～2019年1月）

低栄養状態の測定

低栄養状態の測定および評価を実施するにあたり、下記IoTセンサーを活用し測定ならびに評価を実施する。なお、高齢者の状況により使用IoTセンサーが異なる。

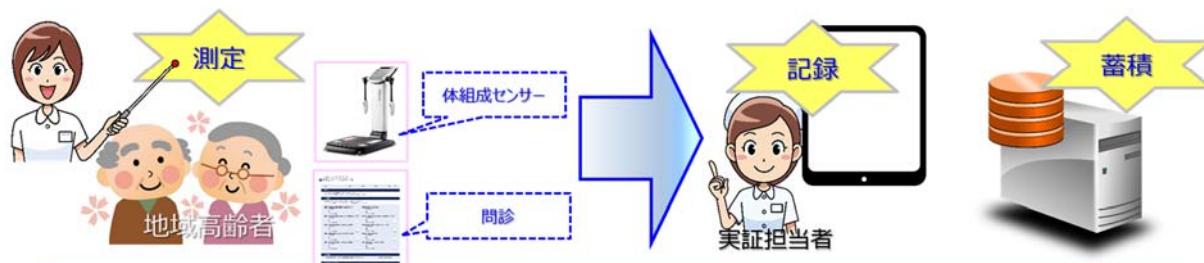


※○：高齢者が自ら、または、スタッフが実施できる、×：高齢者が自ら実施できない

図 9. 高齢者の低栄養状態の測定（2018 年 9 月～2019 年 1 月）

サルコペニア状態の測定

サルコペニア状態の測定および評価を実施するにあたり、下記IoTセンサーを活用し測定ならびに評価を実施する。なお、高齢者の状況により使用IoTセンサーが異なる。



高齢者の身体状況		体組成センサー	握力	歩行速度
自立歩行可能	コミュニケーション可能			
測定・実施周期		4週間	4週間	4週間
○	○	○	○	○
○	×	×	×	×
×	○	×	○	○
×	×	×	○	×

※○：高齢者が自ら又はスタッフが実施できる、×：高齢者が自ら実施できない

図 10. 高齢者のサルコペニア状態の測定（2018 年 9 月～2019 年 1 月）測定

⑤ 各介護施設での食事（配食）記録（実施タイミング:毎食時）

あらかじめ計画されている配食の献立メニューを食事記録システムに献立情報を流し込み、献立を軸に実証協力高齢者の食事記録を実施した。各高齢者が毎食ごとの“どの食材”を“どれだけ食べられた”のかを記録することにより、高齢者一人ひとりの摂取したエネルギー量、たんぱく質量、脂質量、食塩相当量を献立メニューをもとに自動的に詳細な数値を算出した。なお、食事記録は配食を提供している毎食の情報を記録し、情報共有プラットフォームに登録した。これにより、各高齢者が毎食ごとにどの程度の栄養素を摂取できているかを細かく把握し、この情報を管理栄養士や介護福祉士の専門職と共有することで、高齢者一人ひとりに相応しい介入に結びつけることができるとともに高齢者の状態把握を行い、重篤化・重症化する前の介入を実施・検討することが可能となる。本事業では広島大学病院監修により定義化し、高齢者一人ひとりの状況に応じた相応しい食形態提供の介入を実施した。

- 1) 実証担当者が各事業所へ配食する献立を食事記録システムへ登録。
- 2) 実証担当者が実証協力高齢者一人ひとりの食事摂取情報を情報連携プラットフォーム（食事記録システム）へ登録（栄養素は自動的に算出）。

※ 介護サービス提供の業務に影響を及ぼさない方法およびタイミングで測定。

なお、最適な食事摂取に関して、広島大学病院監修のもと、定義化した。

広島大学病院監修 定義『たんぱく質：70g/日、エネルギー：1,600kcal/日』

【たんぱく質 70g/日】高齢者の骨格筋におけるたんぱく質合成同化作用を増すためには成人以上にたんぱく質を摂取しなければならない。毎食良質なたんぱく質を 25g 程度摂取することが推奨されている。たんぱく質摂取量が少なくなると四肢骨格筋量の減少となりサルコペニア・フレイルティの原因となる。たんぱく質摂取量が増えることでサルコペニア予防となりフレイルティ診断のリスクが減少される。

《参考文献：厚生労働省『フレイルティ及びサルコペニア栄養の関係』》

【栄養成分】エネルギー1,600kcal/日

【食形態】やわらか・やわらかソフト・ソフト

《指標文献：日本摂食・嚥下リハビリテーション学会嚥下調整食分類 2013：コード 2～4》

※ 摂食率を上げるための行ったメニューの改善策

- ・タンパク質量を 45g/日から 70g/日に増量。(きな粉、豆腐の粉等を入れる)
- ・栄養成分量を 1,500 kcal/日から 1,600 kcal/日に増量
- ・硬い食材を柔らかい食材に変更、塩味をカバーするためにダシを活用することで旨味対応

3段階の食事形態



図 11. 高齢者向け食事メニュー

【手順】: 定期記録 (2018年9月～2019年2月)

定期記録 (食事記録: 毎食)

毎食、高齢者の食事摂取量をICT活用により記録し、毎食の喫食量を“主菜”、“副菜1”、“副菜2”、“汁”、“主食”を記録することで、“どの栄養素”を“どれだけの量”摂取したのかの詳細を把握する。



図 12. 定期記録 (2018 年 9 月～2019 年 1 月) 手順

⑥ 高齢者の事業終了時スクリーニング

実証協力高齢者 213 名の実証終了後時の「低栄養状態」と「フレイル状態」をスクリーニングした。実証測定実務者の問診および血液検査情報による客観的評価手法を含め、高齢者一人ひとりに対して「低栄養状態」「フレイル状態」を可視化し、事業開始前と比較を行い、KPI の評価を行った。

【手順】:終了時スクリーニング（2019年2月）

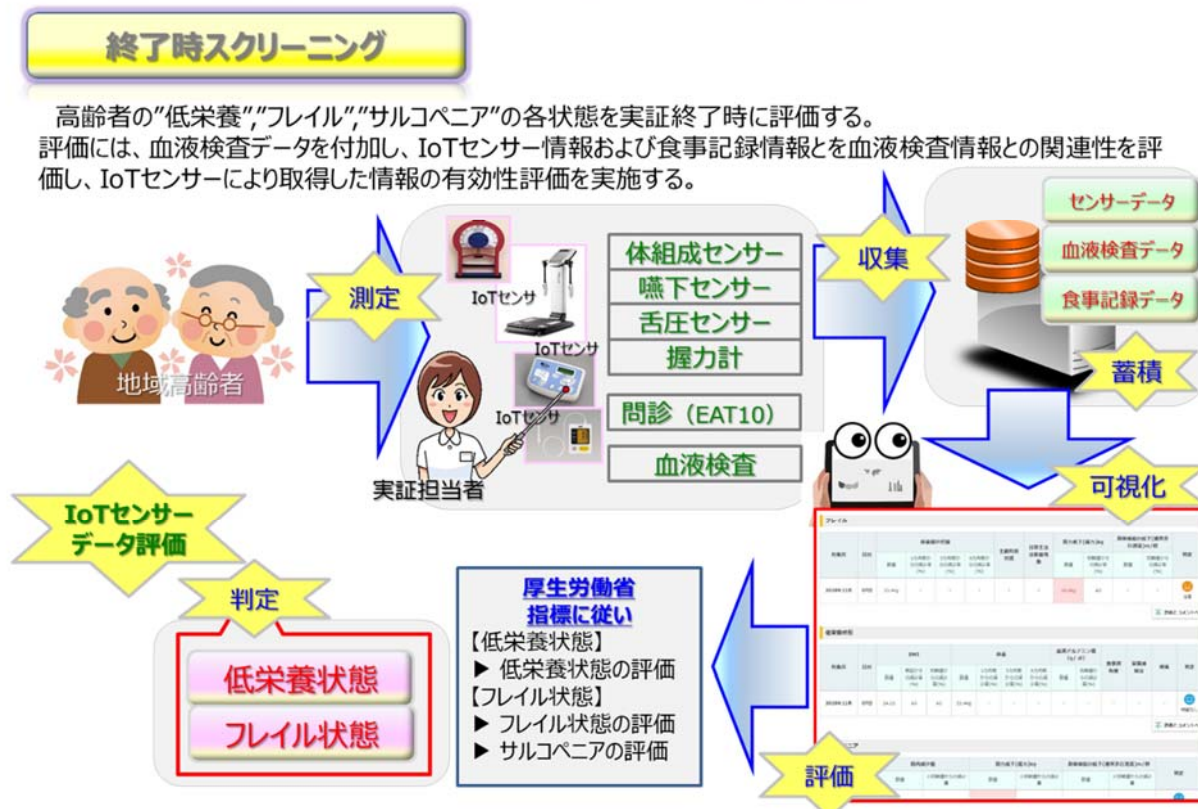


図 13. 高齢者の事業終了時スクリーニング（2019 年 2 月）手順

⑦ 高齢者の状態評価（実施タイミング:4 週間おき）

「嚥下 IoT センサー」「舌圧 IoT センサー」「体組成 IoT センサー」「握力計」および「食事記録情報」により、管理栄養士および医師等の専門職による高齢者一人ひとりの「低栄養状態」および「フレイル状態」を判断基準の指数をもとに評価を行った。総合的な評価を情報共有プラットフォームに登録し、適切な介入検討への活用とすべく実証協力高齢者一人ひとりの個別評価を行った。また、初期スクリーニングを行ったグループ A～D の高齢者がどのような状態に推移しているかを可視化し、介入の検討を行った。

【評価】:高齢者の状態評価（2018年10月～2019年2月）

高齢者の状態評価

- ① 実証協力地域高齢者の状態・状況を把握し、活用可能（測定）なIoTセンサーを決定する。
- ② 測定可能なIoTセンサーの測定データおよび血液検査データを統合的に可視化し、高齢者の“フレイル”“低栄養”“サルコペニア”の各状態を判定する。
- ③ 定期測定の各IoTセンサー情報と定期記録の食事記録情報を集約し、統合的に可視化する。
- ④ 毎月の高齢者一人ひとりの各状態を評価する。高齢者の状態評価にはICTシステムを活用し、“低栄養”“フレイル”“サルコペニア”状態を自動判定するとともに広島大学病院に当月状態評価と翌月の介入評価を実施する。
- ⑤ 事業終了時に各IoTセンサー情報と食事記録情報を統合的に評価するとともに終了時の血液検査データを取得し、事業全体の評価を実施する。IoTセンサーおよびICT記録情報による高齢者の状態評価手法の可能性を検討する。
- ⑥ IoTセンサーで取得した全センサーデータ（離散的なデータも含め）から高齢者の行動変容等の気づきならびに介入に結び付ける可能性をあわせて評価・検討する。

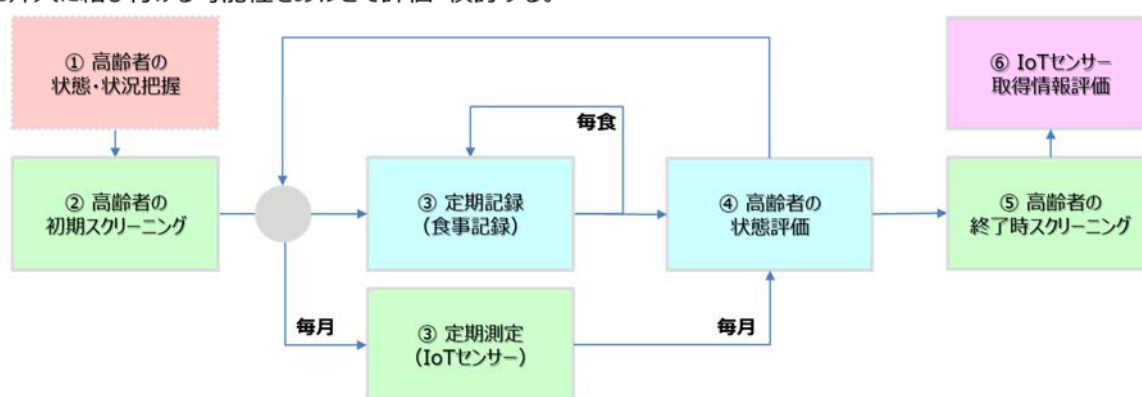


図 14. 高齢者の状態評価（2018 年 10 月～2019 年 2 月）

【指標】:フレイル、低栄養、サルコペニア 評価指標

評価指標

【判定指標】

低栄養状態の評価

- ① B M I (18.5未満)
 - ② 体重減少把握(1～6ヵ月における3kg以上の体重減少)
 - ③ 血清アルブミン値(3.5 g/d l 未満)
 - ④ 食事摂取量(75%以下) ▶ 嚥下スクリーニングツールを活用する。
- 評価指標：上記①～④が該当することを低栄養状態として評価する。

フレイル状態の評価

- ① 体重減少(1～6ヵ月における3kg以上の体重減少)
- ② 主観的疲労感 ▶ 問診
- ③ 日常生活活動量減少 ▶ 問診
- ④ 握力低下(両手を2回ずつ測定し平均値で男性：26kg・女性18kg未満の場合)
- ⑤ 歩行速度の減弱(通常歩行速度：0.8m/秒)

評価指標：上記①～⑤のうち、
3項目以上が該当▶「フレイル」
1～2項目が該当▶「プレフレイル」
該当がない▶「健常」

サルコペニアの評価

- ① 筋肉量減少(基準 S M I：男性7.0以上・女性5.7以上)
- ② 筋力低下(握力)(両手を2回ずつ測定し平均値で男性：26kg・女性18kg未満の場合)
- ③ 身体機能の低下(歩行速度：通常歩行速度：0.8m/秒)

評価指標：上記① and ② or ③ が該当する場合、サルコペニアと評価する。

図 15. 高齢者の状態評価指標

【実証構成】

各 IoT センサーを施設設置パソコンに Bluetooth 通信や USB・RS-232C 接続により取得情報を集約し、ICT クラウドシステム（情報連携プラットフォーム）に蓄積した。また、食事記録情報は ICT を活用し、毎食時に管理端末を活用し記録した。記録した情報は自動的に ICT クラウドシステムに登録される。

さらに、ICT クラウドシステムに記録・蓄積した各 IoT センサー情報および食事記録情報を統合し、評価システムにて高齢者の状態を自動判定する。判定した高齢者の状態を専門職による状態の評価を実施した。

なお、記録ならびに評価した情報は介護施設および関係者がタブレットやパソコンで閲覧することにより、高齢者への適切な介入へ結びつけた。

【構成】:IoTデータ取得、食事記録 システム構成

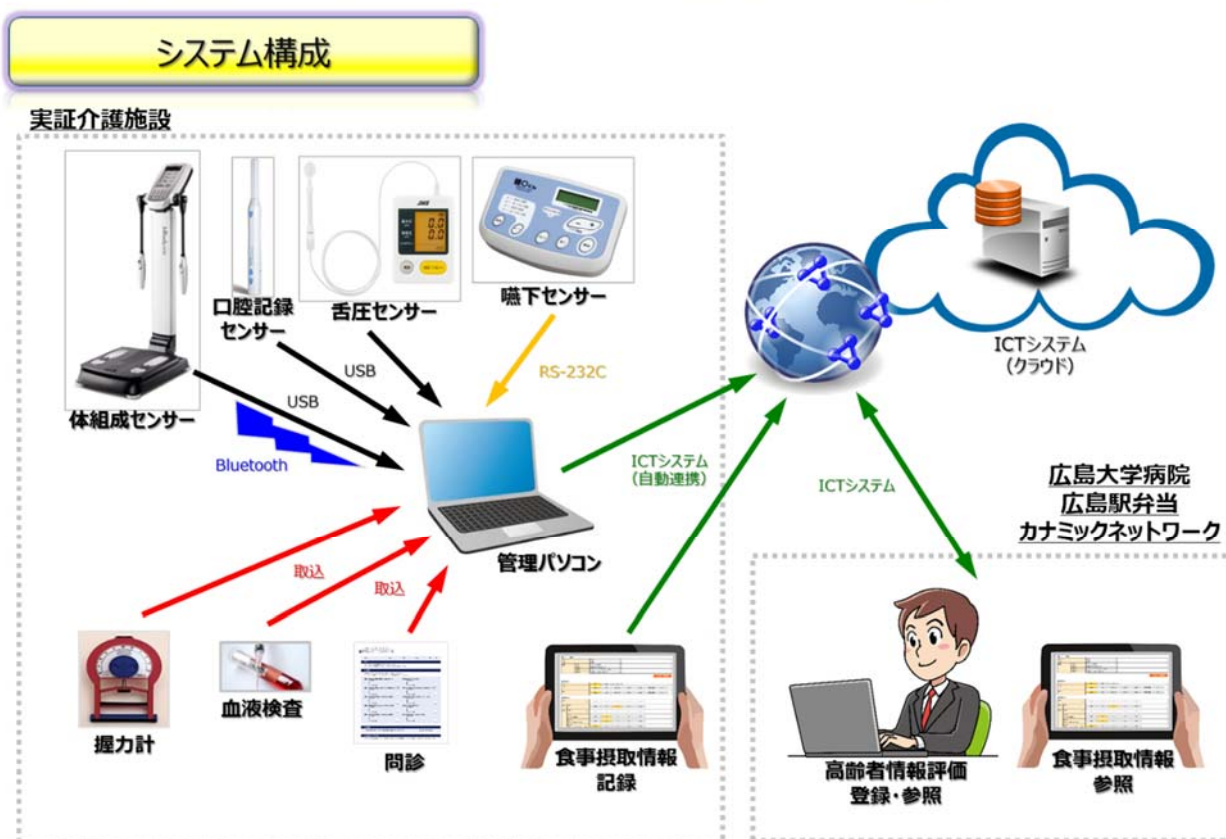


図 16. 事業実証システム構成

【実証体制】

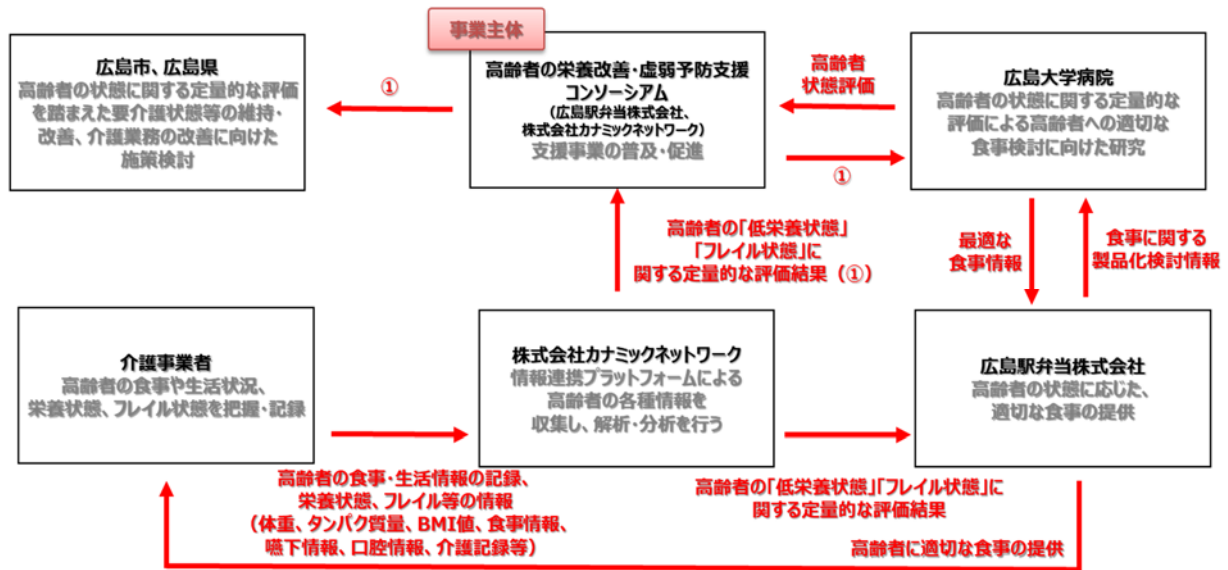


図 17. 実証体制

4. 地域課題解決による実証成果

【課題解決による成果】

地域課題に対して3つのKPIを設定した。そのKPIを評価するため、3章の手順に従い実証を行った。

- ① 実証参加の高齢者全員(100%)の低栄養状態・フレイル状態の把握を実施する。
- ② 実証開始時に実施した初期スクリーニングで把握した、低栄養状態の高齢者の割合を20%削減する。
- ③ 実証開始時に実施した初期スクリーニングで把握した、フレイル状態の高齢者の割合を15%削減する。

【実証成果概要】

- ① 本事業の計画（事業提案）時点で各介護施設に入居もしくは通われている300名の実証協力高齢者を対象に協力を要請し、概ね許諾をいただいた。

- ② 事業採択後、地域高齢者に正式に事業協力および個人情報取得・活用の同意を仰いだ結果、274名の実証協力の許諾をいただいた。



図 18.実証参加地域高齢者状態区分

- ③ 各IoTセンサーを活用した測定を行うにあたりIoTセンサーごとに高齢者の基本動作・行動が必要となるため、222名の実証協力高齢者の状態・状況判定基準（図19）に従いスクリーニング（図18）を行った。

	体組成計センサー	嚥下センサー	握力計	舌圧センサー	口腔記録センサー	歩行速度計測	問診
自立歩行	○	×	×	×	×	○	×
コミュニケーション	×	○	○	○	○	×	○
備考	①15秒間の立位を保持できる体幹機能が必要	①オーラルディアドコネシスの計測には発語が必要 ②RSST計測時には指示者の理解が必要	①測定器を利き手で握ることが必要のため、上肢に重度の麻痺がない ②計測者の指示の理解が必要	①測定器を舌で押し上げ計測するため、指示者の理解が必要	①口腔内の記録を実施するため、一定期間の口を開けることが可能 ②計測者の指示の理解が必要	①5メートルの自立歩行（杖等福祉用具の使用可）が可能	①嚥下スクリーニングツールを用いた問診を行うために、発語が必要 ②問診者の指示が理解可能で、認知機能に障害がない

※○：高齢者が自ら実施できる、×：高齢者が自ら実施できない

図 19.実証協力地域高齢者の状態・状況把握判定指標

- ④ 実証協力高齢者の状態・
状況把握判定基準に従い
スクリーニングを実施した
222 名の高齢者を“低栄
養”、“フレイル”の各状態を判
定する指標に従いスクリー
ニング（図 20）を行い、高齢
者の状態把握を行った。



図 20.初期スクリーニング時の高齢者状態

- ⑤ 実証協力高齢者に対して、定期的に各 IoT センサーを活用し、状態の測定を実施した。測定時に収集した IoT センサー情報を管理端末経由で、自動的に情報連携プラットフォームに蓄積した（図 21）。各 IoT センサーごとに測定したデータ数に大きな開きがあるが、これは測定したデータの活用方法が異なるためで、体組成 IoT センサーでは 1 回の測定で複数の項目を収集可能であるが、それ以外の IoT センサーは 3 回測定した平均値を評価データとして活用しているため、データ数が大きくなっている。なお、舌圧 IoT センサーは 3 回の測定を行っているが、測定対象者が少なかったため、データ数が少なくなっている。

※握力計により測定したデータは、管理端末に登録し、定期的に情報連携プラットフォームに蓄積した。

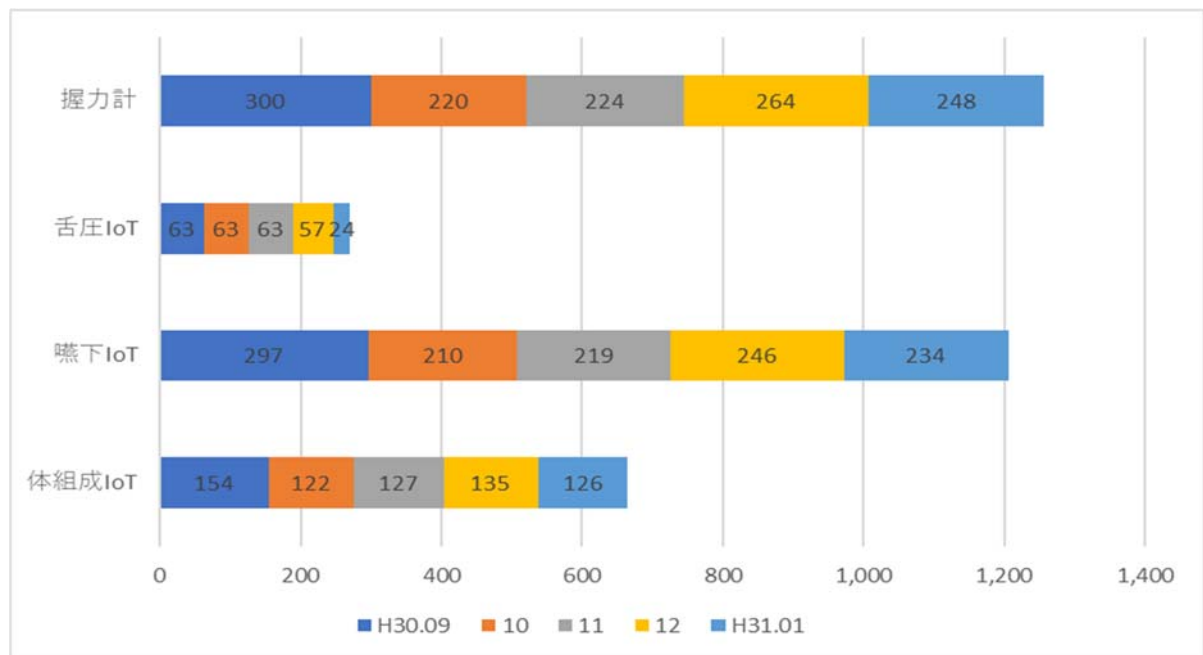


図 21.各 IoT センサーでの取得データ数

- ⑥ 実証協力高齢者が各介護施設で食べられている食事摂取量を毎食ごとに ICT システムを活用し、食事記録を取得した（図 23）。献立メニューはあらかじめ ICT システムに登録されているため、その場で食事摂取情報を入力することで、自動的にその時喫食した食事の“摂取カロリー”、“栄養素”、“たんぱく質量”、“塩分量”をその場で把握することができる（図 23、図 24）。その情報を介護従事者や専門職が確認することで、栄養マネジメントをその場で検討が可能となる情報を提供した。さらに、記録した情報は評価指標に従い、高齢者の状態を自動的に判断・評価を行う支援画面で一覧情報を確認可能とした。この食事記録データを活用し、たとえば、たんぱく質の摂取状況が増加しているのか、減少しているのか、変化がないのかを把握することができる（図 22）。データを分析し、近似直線を算出することで、摂取量が増加しているのであれば、適切な介入ができ高齢者としても食事の喫食率が上がっている、減少しているのであれば、介入が必要もしくは介入効果が現れていないため、介入方法の検討が必要と判断し、必要な多職種との連携を行い、適切な介入に向けた再検討を実施することの判断を実施することができる。また、管理栄養士としては、食事の詳細摂取情報を確認するすが現在少ないため、一覧表示された情報を閲覧することで、高齢者への適切な介入の検討を行うことが可能とする取組にもつながられる。なお、取得した各施設ごとの食事データ数は図 25 のとおりである。特別養護老人ホーム等では毎食の食事を施設内でご提供されているため、食事記録数が多くなっている。また、通所介護サービスやサービス付き高齢者向け住宅等では食事を住まわれている入居者や通って来られる利用者の方々が自由に選択できるため食事データ数が少なくなる傾向がある。データ数が少ないとしても図 23 のようなデータ分析を可能とすることで、高齢者の栄養摂取状況の把握を行うことができ、管理栄養士やケアマネジャー等による効果的な介入を行うことが可能となる。

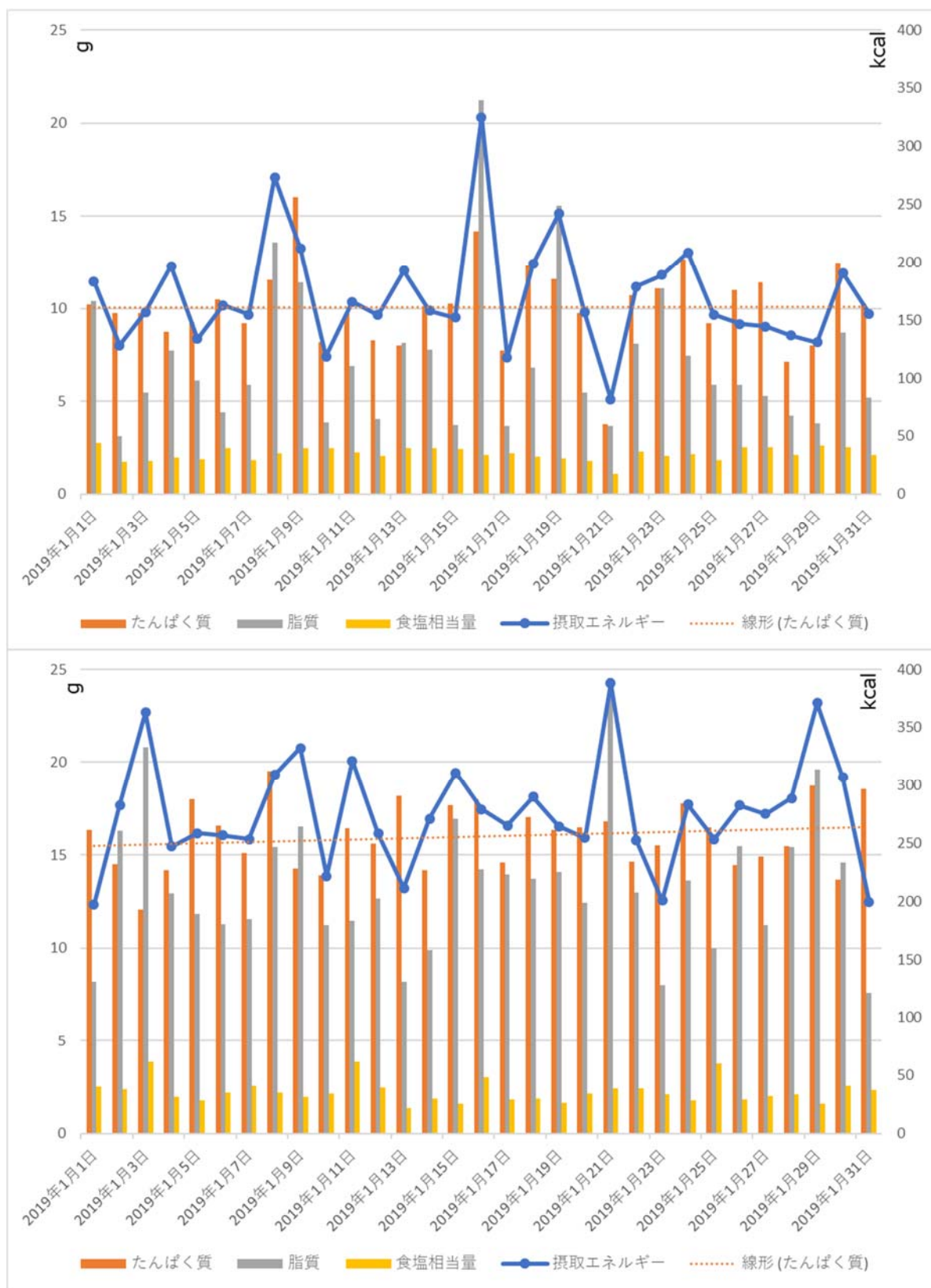


図 22.高齢者の食事摂取時の栄養素（たんぱく質、脂質、食塩相当量）、
摂取エネルギーおよびたんぱく質摂取平均値（上図:朝食、下図:夕食）

主食		全量	3/4	1/2	1/4	なし
	冷) キャベツと蒸し鶏のドレッシング和え	全量	3/4	1/2	1/4	なし
副食	高野豆腐の含め煮	全量	3/4	1/2	1/4	なし
	味噌汁(玉ねぎ・ねぎ)	全量	3/4	1/2	1/4	なし

摂取した栄養素	エネルギー: 152.6 kcal	たんぱく質: 10.39 g
	脂質: 6.24 g	食塩相当量: 2.24 g

図 23.食事摂取記録・摂取栄養自動計算記録画面

食事摂取状況							
日付	時間帯	主食	副食	摂取成分			
				エネルギー(kcal)	タンパク質(g)	脂質(g)	食塩相当量(g)
2018年12月31日	朝	全量	全量	199.9(kcal)	12.37g	8.9g	2.36g
	昼	なし	全量	502.38(kcal)	23.74g	14.91g	4.68g
	夜	なし	1/4	70.44(kcal)	4.26g	2.74g	0.66g
2018年12月30日	朝	全量	全量	177.84(kcal)	12.28g	7.94g	2.48g
	昼	全量	全量	380.71(kcal)	22.99g	17.31g	2.98g
	夜	全量	全量	269.72(kcal)	16.7g	10.83g	2.07g
2018年12月29日	朝	全量	全量	185.65(kcal)	11.28g	8.76g	2.33g
	昼	3/4	3/4	225.62(kcal)	15.1g	10.83g	2.14g
	夜	全量	3/4	257.81(kcal)	16.22g	13.94g	1.53g
2018年12月28日	朝	全量	全量	209.32(kcal)	9.71g	14.09g	1.81g
	昼	全量	全量	366.34(kcal)	24.24g	20.7g	2.89g
	夜	全量	全量	243.01(kcal)	15.23g	8.07g	3.18g
2018年12月27日	朝	全量	全量	162.47(kcal)	9.65g	7.84g	2.54g
	昼	全量	1/2	122.84(kcal)	9.84g	4.58g	1.4g
2018年12月26日	朝	全量	全量	183.91(kcal)	10.71g	7.13g	2.53g
	昼	全量	全量	370.14(kcal)	22.7g	16.84g	3.43g
	夜	全量	全量	196.16(kcal)	22.41g	8.35g	2.11g
2018年12月25日	朝	全量	全量	180.33(kcal)	14.04g	5.49g	1.79g
	昼	全量	全量	352.48(kcal)	14.84g	23.95g	2.74g
	夜	全量	全量	238.62(kcal)	20.08g	8.06g	2.42g
2018年12月24日	朝	全量	全量	179.5(kcal)	6.67g	9.96g	2.24g
	昼	全量	全量	308.56(kcal)	19.2g	12.95g	3.18g
	夜	全量	全量	281.21(kcal)	20.13g	13.98g	2.1g
2018年12月23日	朝	全量	全量	152.6(kcal)	10.39g	6.24g	2.24g
	昼	全量	全量	271.33(kcal)	21.55g	12.44g	2.05g
	夜	全量	全量	344.08(kcal)	21.98g	25.01g	2.44g

図 24.毎食ごとの食事摂取記録情報

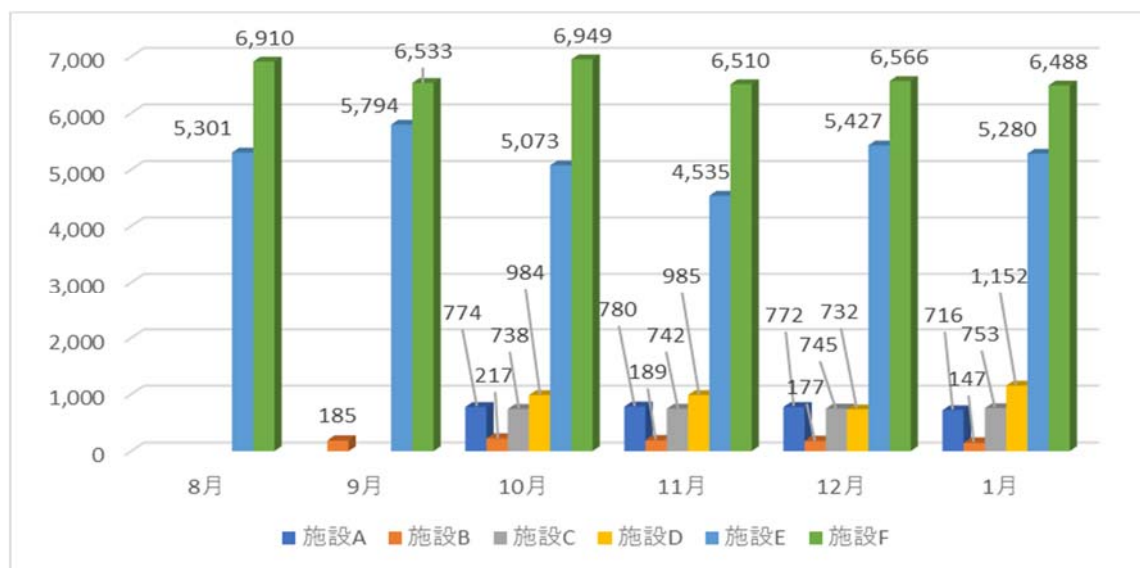


図 25.施設ごとで取得した食事記録データ数

- ⑦ 実証協力高齢者に対して、定期的に測定した各 IoT センサー情報や毎食の食事記録情報を蓄積したデータにおいて、判断指標に従い自動的に高齢者の状態評価を実施し、判定した状態によって三段階（正常:緑色、注意:黄色、問題あり:赤色）で可視化した（図 26）。



図 26.高齢者の自動状態評価支援画面

この評価支援により、対象高齢者自身がフレイルティサイクル（フレイル状態を構成する要素において、評価指標の項目が各々相関があり、相関し合い負のスパイラルに陥る）のどの部分に課題・問題があるのかを一目でわかるようになり、次回以降の介護サービスによる介入やアセスメント、ケアプラン等への反映、ベテランや新人等の経験やスキルに依存しない最適な介入の支援の手助けとなり得る。その際、医師や管理栄養士による評価コメントを高齢者一人ひとりに実施することで、可視化した評価結果と専門職による評価コメントを介護従事者や専門職との共有もあわせて可能とした。また、各 IoT センサーにて取得したデータを“低栄養状態”、“フレイル状態”、“サルコペニア状態”の評価指標に照らし合わせ、指標に従った評価を行い、状態を三段階で個別判定し、各状態の課題に対して適切な介入を迅速に実施可能とした（図 27）。

各 IoT センサー情報や食事記録情報を活用し、図 15 の指標をもとに自動的に高齢者の状態を評価することを可能とした。俗人的や経験で判断するのではなく、客観的なデータをもとに評価を行うことを可能とした。

コメント追加

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12月	04日	33.3kg	-	-	-	-	-	6.1kg	±0	-	-	⚠ 注意

[評価とコメントへ](#)

低栄養状態

対象月	日付	BMI			体重				血清アルブミン値(g/dl)		食事摂取量	栄養補給法	褥瘡	判定
		数値	前期からの減少率(%)	初期値からの減少率(%)	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(%)	数値	初期値からの減少率(%)				
2018年12月	04日	18.27	±0	±0	33.3kg	-	-	-	-	-	92.36%	-	-	⚠ 問題あり

[評価とコメントへ](#)

サルコペニア

対象月	日付	筋肉減少量		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	
2018年12月	04日	12.2	±0	6.1kg	±0	-	-	⚠ 問題あり

[評価とコメントへ](#)

図 27.各個別状態（低栄養、フレイル、サルコペニア）の評価

なお、“低栄養状態”、“フレイル状態”を改善するためにも食事の喫食率を向上させることも重要になるため、食事メニューや味付け（だしを活用する）、食べやすさ等の改善も行い喫食率を向上させることで、たんぱく質の摂取量も向上させる取り組みも行った。食事メニュー改善に対するアンケートを一部の実証協力施設で実施し、喫食率向上に向けた取り組みの効果検証も同時に実施した（図 28）。

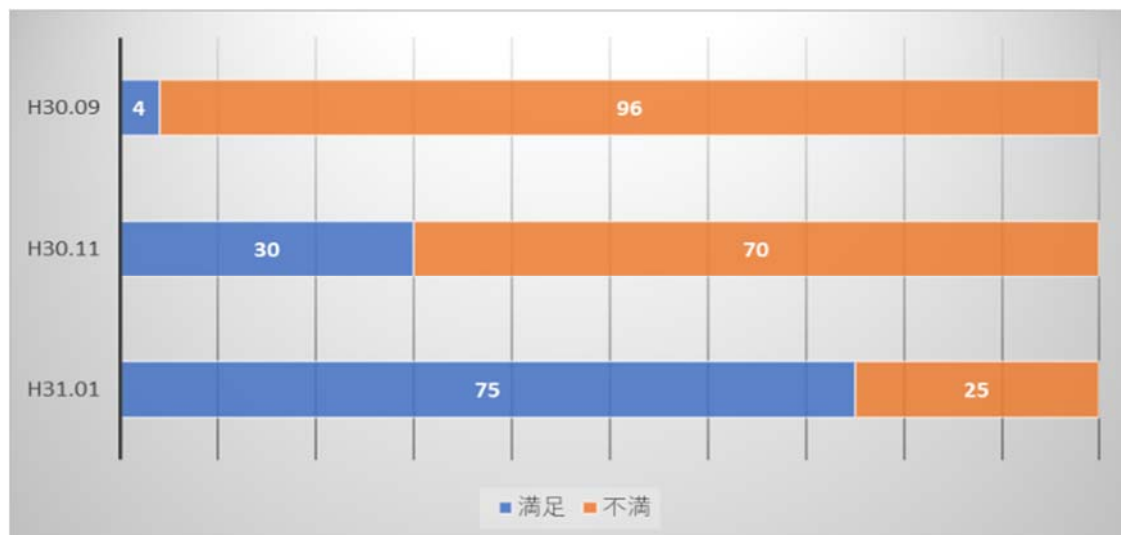


図 28.喫食率向上に向けた高齢者へのアンケート

- ⑧ 事業終了時には、実証協力高齢者に初期スクリーニング時同様に血液検査を行い、実証開始前後での生理学的な評価ならびに各 IoT センサーや ICT 記録情報をもとにした高齢者の状態評価との関係性評価を行った。なお、血液検査は医療行為を伴うため、主治医と相談の上、可能な地域高齢者のみを対象とし実施した。

【実証成果総評】

本事業において、実証協力高齢者の状態を各 IoT センサーおよび食事記録を活用し把握を行った。しかし、日々高齢者の状態は変化し、体調が優れない時や疾病・疾患により入院する場合があります。実証期間においても、実証参加の高齢者全員の測定が毎回行うことは叶わなかった。そのため、実証当初検討していたグループ（図 29、グループ A：「低栄養状態」にある高齢者、グループ B：「フレイル状態」にある高齢者、グループ C：「低栄養状態」ではない高齢者、グループ D：「フレイル状態」ではない高齢者）だけで集計を行った場合、計測を行うことができなかった高齢者の測定データが欠落することになり、そのデータを集計値に含めることは、各状態（「フレイル状態」や「低栄養状態」）にないデータとして扱うことになることから、新たに測定を実施できなかった（各 IoT センサーを活用したデータ測定を行うことができなかった）グループ（グループ Z）を設け集計することとした（図 30、図 31）。

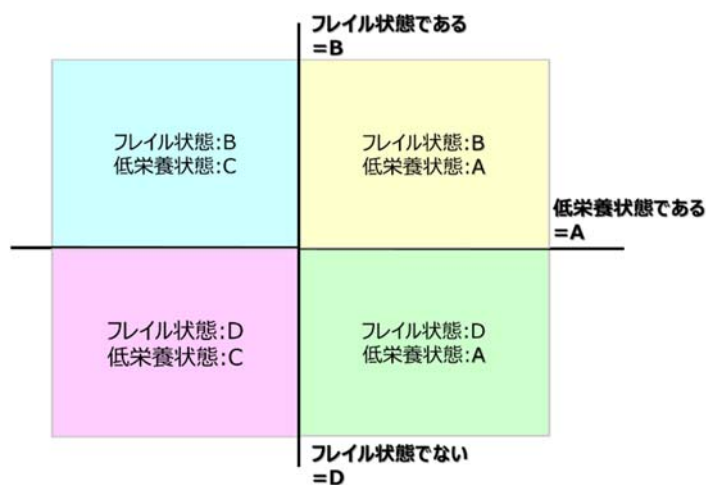


図 29.“低栄養状態”と“フレイル状態”の組合せ

図 30 および図 31 の組合せを集計の対象に含めることで、“低栄養状態”の高齢者および“フレイル状態”の高齢者で他方の状態（その状態なのかその状態ではないのか）が明確になっていない高齢者を集計対象に含めることが可能となる。なお、各 IoT センサー情報を取得することができず評価指標に従い高齢者の状態を評価することができない（“低栄養状態であるのか そうではないのか”、“フレイル状態であるのか そうではないのか”）図 32 の組合せパターンは集計（評価）対象から除外し、集計することとする。

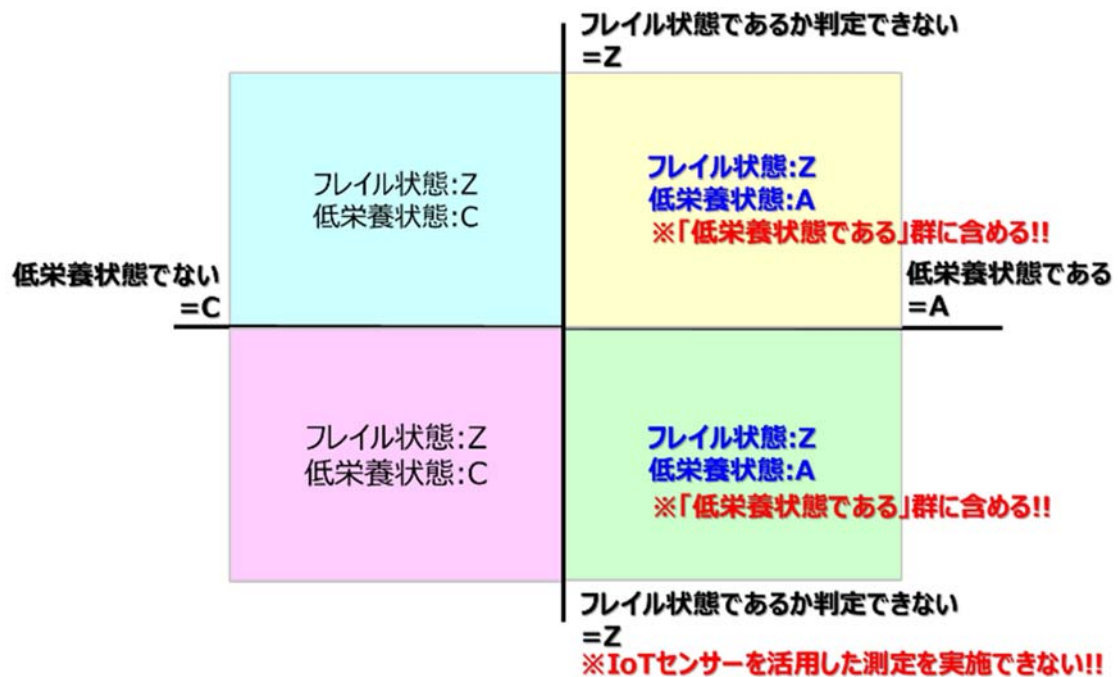


図 30.“フレイル状態”が判定できない場合組合せ



図 31.“低栄養状態”が判定できない場合組合せ

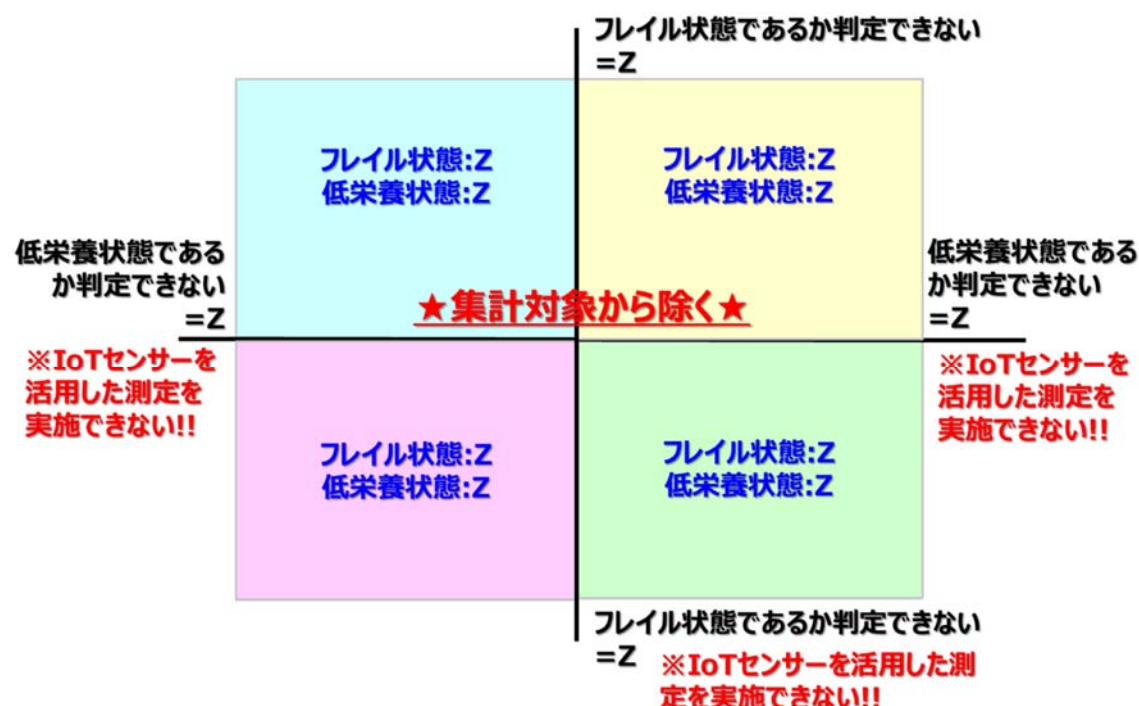


図 32.集計対象から除く組合せ

本事業において実証協力高齢者の介護度の分布は下記表 1 のとおりである。実証協力高齢者の介護度 3 以上が全体の 80%を占めるため、図 32 の状態の高齢者が多く、IoT センサーによる測定を行うことができなかった高齢者 30 名がその該当ケースと考えられる。また、測定結果により、各介護度ごとに活用可能な IoT センサーを検討した（◎：問題なく活用できる、○：活用できる（状況によって活用できない）、△：介護福祉士等のサポートや認知機能低下がない場合には限定的に活用できる、×：活用できない）。図 3 のように活用する各 IoT センサーでは、「自立歩行」および「コミュニケーション」の基本動作が必要となるため、その把握を実施し判断することが必要となる。その判断に介護度を参考に IoT センサー利用可否判断の支援を高齢者の疾病や疾患そのた状態を考慮する必要があるもの下記表をもとに判断することが可能と考える。

表 1.実証協力高齢者の介護度分布と利用可能 IoT センサー

要介護度	要支援		要介護				
	1	2	1	2	3	4	5
実証高齢者の分布	2.56%	5.13%	6.84%	5.13%	54.70%	14.10%	11.54%
体組成IoTセンサー	◎	◎	◎	◎	○	△	×
嚥下IoTセンサー	◎	◎	◎	○	○	△	×
舌圧IoTセンサー	◎	◎	◎	○	○	△	×
握力計	◎	◎	◎	◎	○	△	×
口腔記録センサー	◎	◎	◎	○	○	△	△
服薬IoTセンサー	◎	◎	◎	○	△	×	×

【KPI 評価:① 実証参加の高齢者全員(100%)の低栄養状態・フレイル状態の把握を実施する。】

実証協力高齢者のうち、実証の入り口となる各 IoT センサーを活用し、測定したデータをもとに“低栄養状態”や“フレイル状態”の「有無」を判定できた高齢者は 100%であり、最低限の把握としては KPI を概ね達成したと言える。

実証協力高齢者は、実証開始時 222 名であったが、実証終了時には 213 名へと 9 名減少した。要因として、高齢者の状態に変化があり、入院された場合やお亡くなりになった場合（打ち切り: censored）があった。また、それ以外に各 IoT センサーを活用した測定自体ができなくなる場合も発生（各 IoT センサーでは、「自立歩行」および「コミュニケーション」の基本動作が必要）し、状態評価を行う指標のデータを完全には測定できない実証参加高齢者も発生し、最終的に IoT センサーおよび食事記録情報を活用して指標に従った状態把握を行うことができた高齢者は 183 名（82%）となった。

各施設ならびに地域高齢者の方に事前に了承を得た対象者は 300 名であったが、事業開始後の事業同意および個人情報取得の問題、各 IoT センサーを活用した高齢者の状態把握を実施する場合の測定負荷からの協力中止が発生し、最終的には 222 名の実証協力となった。IoT センサーを活用した測定を行うにあたり、利用者の負荷を軽減する IoT センサーや方法、認知機能が低下した高齢者にもわかりやすいインフォームド・アセント手法の開発が求められると考えられる。

【KPI 評価:② 実証開始時に実施した初期スクリーニングで把握した、低栄養状態の高齢者の割合を20%削減する。】

実証協力高齢者の実証開始時と終了時の効果比較は下記のとおりである。

	実証開始時 [人]	割合 [%]		実証終了時 [人]	割合 [%]	減少率 [%]
AB + AD	19	8.56		14	7.65	10.61
AZ	73	32.88		50	27.32	16.91
小計	92	41.44		64	34.97	15.61
評価対象人数	222			183		

※AB=“低栄養状態である” かつ “フレイル状態である” の実証協力高齢者

※AD=“低栄養状態である” かつ “フレイル状態でない” の実証協力高齢者

※AZ=“低栄養状態である” かつ IoT センサーによる測定を実施できないためフレイル状態であるかないかを特定できない実証協力高齢者

実証協力高齢者のうち、各 IoT センサーを活用した測定を実施し、“フレイル状態”もしくは“低栄養状態”を評価可能な 183 名（評価対象人数）を対象に評価を行った。実証開始前と実証終了時の評価対象人数が異なるため、それぞれ評価対象人数に対する“AB+AD”、“AZ”およびその小計の割合を比較し、開始前と終了後の減少率を算出した。

実証期間が短期間であったにもかかわらず、“AB+AD”ならびに“AZ”ともに大幅に減少している。15%以上の低栄養状態の高齢者を改善させたことは、設定した KPI に近い水準を達成しており、大きな成果と考えられる。短期間で高齢者に重要な“食事”、“運動”、“社会参加”のうち“食事”に関して、高たんぱく食の提供と喫食率を上げる（完食に向けた取り組み）介入の成果がでたものと考えられる。

なお、“ZZ”を含んだ場合の参考値として、実証終了後の評価対象人数は 213 名となり実証開始時との比較では 27.50%の減少率となる。

【KPI 評価:③ 実証開始時に実施した初期スクリーニングで把握した、フレイル状態の高齢者の割合を15%削減する。】

実証協力高齢者の実証開始時と終了時の効果比較は下記のとおりである。

	実証開始時 [人]	割合 [%]		実証終了時 [人]	割合 [%]	減少率 [%]
AB + CB	80	36.04		54	29.51	18.11
ZB	1	0.45		8	4.37	-870.49
小計	81	36.49		62	33.88	7.14
評価対象人数	222			183		

※AB=“低栄養状態である” かつ “フレイル状態である” の実証協力高齢者

※CB=“低栄養状態でない” かつ “フレイル状態である” の実証協力高齢者

※ZB=“フレイル状態である” かつ IoT センサーによる測定を実施できないため低栄養状態であるかないかを特定できない実証協力高齢者

実証協力高齢者のうち、各 IoT センサーを活用した測定を実施し、“フレイル状態”もしくは“低栄養状態”を評価可能な 183 名（評価対象人数）を対象に評価を行った。実証開始前と実証終了時の評価対象人数が異なるため、それぞれ評価対象人数に対する“AB+CB”、“ZB”およびその小計の割合を比較し、開始前と終了後の減少率を算出した。

“AB+CB”は大幅に減少しているが、“ZB”は大幅に増大している。“ZB”の対象が少ないこともあり、若干名の増減で大きく数字が変化する。小計として、設定した KPI までには到達してはいないが減少している。短い実証期間での減少は、“フレイル状態”改善にも食事の介入、特に、広島大学病院監修のもと定義化した高たんぱく質を多く含んだ食事を摂取することは大いに効果がある結果を示すことはできたと考えられるが、“低栄養状態”改善までの効果を得ることはできなかった。要因として、本事業では食事を中心とした介入により、“低栄養状態”と“フレイル状態”の改善を目指すものであるが、“フレイル状態”の改善には食事の介入だけではなく、“運動”を含めた介入（介護サービスによるリハビリ等）の検討もあわせて実施し、経口から取り入れた栄養素を筋肉へ変えることが必要であったためではないかと考えられる。今後、介護施設の協力により、ケアプランや実施サービスとの連携を含め実証を行えることができれば、効果的な結果が得られるのではないかと考えられる。

なお、“ZZ”を含んだ場合の参考値として、実証終了後の評価対象人数は 213 名となり実証開始時との比較では 20.22%の減少率となる。

【各 IoT センサーデータ活用】

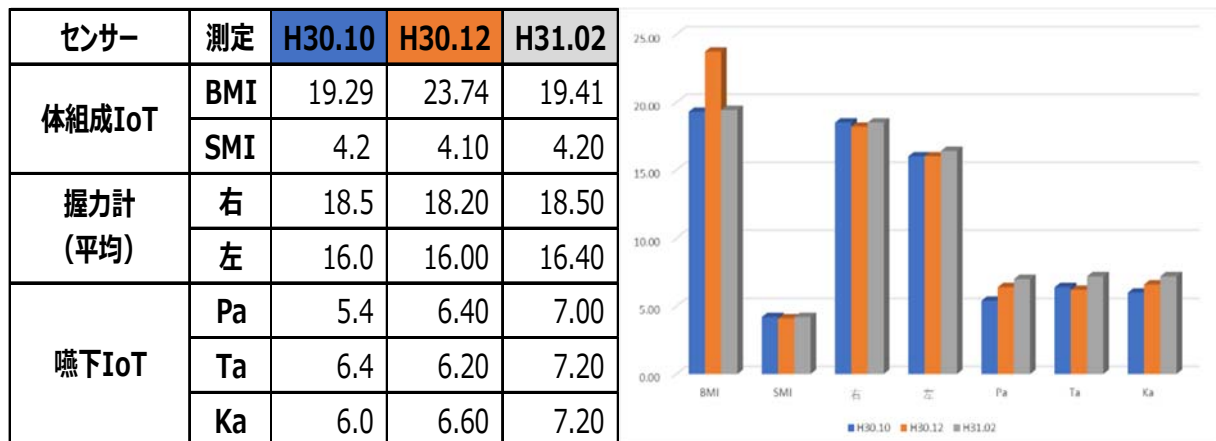
例 1) 客観的な評価を複数の IoT センサーで取得したデータを活用する

施設 F A さん	体組成 IoT		握力（平均値）[kg]		嚥下 IoT オーラルディアドコネシス[回]		
	BMI	SMI	右	左	Pa	Ta	Ka
H30.09	25.27	4.6	9.6	11.0	3.8	5.5	5.3
H30.11	25.36	5.2	10.9	9.6	5.4	5.6	5.8
H31.01	25.45	5.1	12.7	9.3	6.6	5.6	5.8

複数の IoT センサー情報を統合的に評価を行い、状態を評価する。

“BMI 改善、サルコペニア改善傾向、口腔機能はかなり改善した。”

例 2) 複数の IoT センサーで取得したデータから状況を把握する



体組成 IoT センサーや握力データのみでは高齢者の状態に大きな変化はないように見受けられるが、口腔機能状態が改善傾向にあるため、フレイル状態の改善が図られてきていることが推測できる。

【IoT センサー情報の取得価値・課題・将来像】

- ・将来的には測定対象者に共通した測定項目で、測定方法を簡素化し、IoT データの収集を遠隔操作を行うこと等の統一化が必要である。特に、オンライン診療での活用は大いに期待できる。
- ・医療機器や測定器メーカー、業務システムや業務装置との連携を図り、相互運用可能なインターフェースの開発等の開発が今後必要である。
- ・高齢者施設ごとで食事摂取記録や業務システムが統一化されていない現状があり、さまざま IoT センサーや ICT システム等保有するデータ交換・活用方法に関する技術要件や運用方法の統一が必要である。

- ・高齢者個々人の体組成を含めた状態把握が欠如している現状があり、本事業では IoT センサーの活用により、適切な介入の検討や今まで出来ていなかった高齢者の状態把握による可視化ができ、将来の活用の可能性が大いに期待できる。
- ・介護現場では高齢者の“定性的な情報”が多いため、IoT センサーを活用した数値化したデータの活用が大いに期待できる業種と考える。取得した IoT センサー情報を評価指標に照らし合わせることで、本事業で実施した自動的に判定する状態評価を行うことができ、医療関係者や介護関係者への業務効率や負担軽減等への支援に活用することが可能と考える。

【実証参加者の同意不承諾理由】

本事業を実施する際、実証協力施設入居の実証参加の地域高齢者に事業協力の承諾書および個人情報取得・活用の同意書に承諾いただき事業を実施した。しかし、本事業開始前の協力要請段階では参加に承諾いただいていた入居者の方々も事業開始後の正式な承諾を得る際、不承諾になるケースもあった。

下記、不承諾理由をいくつか挙げる。

- ・個人情報がどのように活用されるのか不安
- ・ご本人に事業の理解や意思の確定が困難
- ・認知機能の低下により本人同意が困難
- ・IoT センサーによる測定に「身体的な負担となることは避けて欲しい」とリスク回避を担保
- ・説明会を開催し、丁寧に説明を実施するも事業内容を理解できない
- ・日常生活動作的には自立できていても、認知機能の低下があるため判断が困難
- ・ペースメーカーを装着することになった
- ・自立度が高く施設にあまり居ない（寝るのみ）
- ・定期的な測定として、継続的な実施が面倒
- ・身体的に定期測定を毎回参加する自信がない
- ・認知機能低下があるため、センサー着用や活用した測定にリスクを感じる

施設における IoT センサーを活用した実証を行う場合において、認知機能が低下した高齢者にもわかりやすいインフォームド・アセント手法の開発が求められると考える。

なお、今後、介護サービスの一環として意味づける場合には、通常の介護サービス提供時の契約書に含めることで一括した同意を取得できると考えられる。

【本事業によって得られた成果】

IoT センサーデータと ICT 記録情報の各種計測・記録の数値をもとに、高齢者の“栄養状態”および“フレイル状態”を客観的に評価できたと考える。評価にあたり、客観的な評価指標活用システムを介することで、自動的に判定・評価することができ、高齢者の状態をひとめで把握することができた。さらに、介護現場での帳票・紙を利用した記録では、散在する情報を串刺しに閲覧・確認することが難しく、集計の手間を解消させ、取得した IoT センサーデータの効率的な活用を行うことができた。今回、IoT センサー情報を自動

収集し、ICT 記録情報と掛け合わせることで、指標に対する自動判定を行うことで、介護従事者等の専門職による評価に対する業務負荷の軽減を実現することができた。一方、食事の介入検討において、高齢者の状態に応じた食形態を提供、さらに、広島大学病院監修による、高たんぱく食を提供したことを IoT センサー活用にて状況変化を把握することの有用性を見出すことができた。

また、高齢者の評価に対して、血液検査の所見を付加することで、IoT センサーデータおよび ICT 記録情報から判定・評価した結果との相関を評価することができた。おおよそ、IoT センサーデータ等を活用した評価と血液検査結果との相関を確認することができ、介護事業者等の医療的行為を行わない場合には、IoT センサーデータと ICT 記録情報を活用し高齢者の状態評価を行うことで、高齢者の身体的な苦痛を伴わず、かつ、限られた専門職のリソースを活用した高齢者の状態把握を実施することができると考える。IoT センサーデータの収集・蓄積により、遠隔からも支援（将来的には遠隔医療に結び付けることが可能）を実施することが可能で、多職種多法人が関わった適切な介入や高齢者の状況に応じた時間を柔軟に活用することによる介入への可能性も成果として評価することができたと考える。このように IoT センサーで取得したデータを情報化し、見え化することにより、指標に沿った評価を自動的に行うことが可能となり、人材不足や離職が多い介護業界において、最適な介入を実施するひとつの指標を自動的に判定し支援に結びつけることができる。今回、自動的に判定した状態をそのまま活用する場合には、規制緩和が必要となるが、各実証施設の専門職に、高齢者ひとり一人に相応しい介入に役立てていただけるよう、評価結果を専門職間で共有し、介護サービス実施検討の支援に活用いただいた。

さらに、本事業では高齢者が測定可能な各 IoT センサーを基本全種類（Full Package）利用したが、事業後の横展開を考慮し効果的な介入を行うことができる IoT センサーに絞った（Minimum Package）、かつ、費用対効果を最大になる IoT センサーの活用モデルを構築した。

低栄養状態の判定：体組成 IoT センサー + 食事記録 + 介護記録

フレイル状態の判定：体組成 IoT センサー（or 握力計） + 食事記録 + 介護記録

サルコペニア状態の判定：体組成 IoT センサー（or 握力） + 食事記録 + 介護記録

上記構成では体組成 IoT センサーを中心とし、食事記録情報と介護記録情報を活用することで各指標に必要な情報を個別に収集しなくとも記録情報を活用することにより状態評価を実施することが可能と考えられる。

一方、他コンソーシアム（株式会社テクノプロジェクトによるしまね栄養支援コンソーシアム（以下、しまね栄養支援コンソーシアム事業））との連携に関して、実証内容を相互で連携することによる効果的な活用事例として下記を検討した。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）コンソーシアム（以下、当コンソーシアム）では「介護施設を中心とした事業」、しまね栄養支援コンソーシアム事業では「在宅患者や一般高齢者を中心とした事業」を行っている。そこで、しまね栄養支援コンソーシアム事業における「介護予防教室における低栄養予防 IoT サービス」の取組と当コンソーシアムの「高齢者の状態自動評価支援 ICT」の取組を組み合わせることで、ご自宅に住む自立した高齢者がご自宅で準備した食事を摂取した後に「栄養摂取量計」で測定したデータを「高齢者の状態自動評価支援 ICT」へデータを連携することで、毎食の高齢者が摂取した食事摂取情報（摂取カロリー、摂取水分量、たんぱく質、脂質、炭水化物）や日常生活情報（消費カロリー、消費水分量、など）をもとに栄養管理を行うことが可能となる。その情報を管理栄養士や既往がある場合には主治医等の医療関係者と共有すること

で、高齢者が重篤化・重症化する前に栄養介入を実施することが可能となると考えられる。自立した高齢者には可能な限り自立で生活を営み、必要に応じて介入を行う取組が可能と考えられる（図 33）。

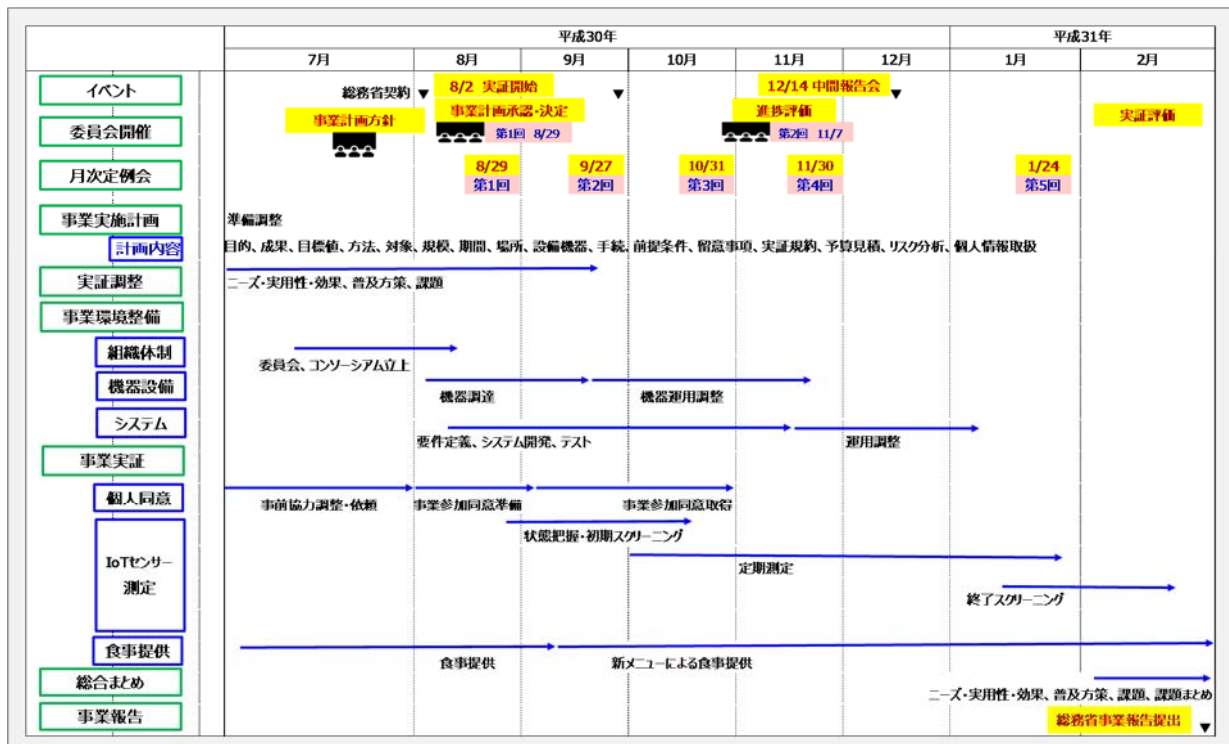


図 33.テクノプロジェクト事業と広島事業の連携検討例

【今後の展望】

本事業で IoT センサーデータや ICT 記録情報を活用し評価を行った高齢者に対して、特に改善が見られた事例を継続的に追跡することに意義があり、今回食事を中心とした介入を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、普及促進さらに展開につなげていくことが可能であると考え。さらに、IoT センサーデータや ICT 記録情報を継続的に取得することで、エビデンス性を高めることができ、IoT センサーの活用意義が増すことになると考えられる。

5. 実施スケジュール



6. 明確化されたルール等（法令、条例、ガイドライン、規格等）

【センサーデータ標準化に向けた医療介護分野での利用センサー項目の整備】

① IoT センサーおよび ICT 記録情報を活用した高齢者状態評価を自動的に実施する際の手続き

IoT センサーおよび ICT 記録情報を活用し、自動的に高齢者の状態を判定する（診断を支援、診療に活用できる情報）システムおよびプログラムは医薬品医療機器等法における医療機器に該当する可能性がある。医療・介護従事者の人員不足を補完するためにも、当事業で実施した IoT センサーや ICT を活用した高齢者の状態を自動的に判定し、介入の支援に結びつけるようなシステムの医療機器認定に関するグレーゾーンの明確化や手続きの簡素化・時短化を実施する必要があると考えられる。特に、IoT センサーメーカーの意図でデータ取得および出力を検討されており、連携を前提しているケースは少ない。さらに、他システムを行う場合には名寄せができない、同一データ項目（意味合いが同じ）でもデータの持ち方・桁数等のフォーマットがまちまちとなっている。この点を解決なしでは、連携には進むことは難しく、他システムと連携し、データを蓄積・統合的に活用するにはハードルが高いと考える。本事業でも名寄せが大きな課題となり、管理端末で集約し名寄せを行った後、情報連携プラットフォームにデータを蓄積することが大変であった。

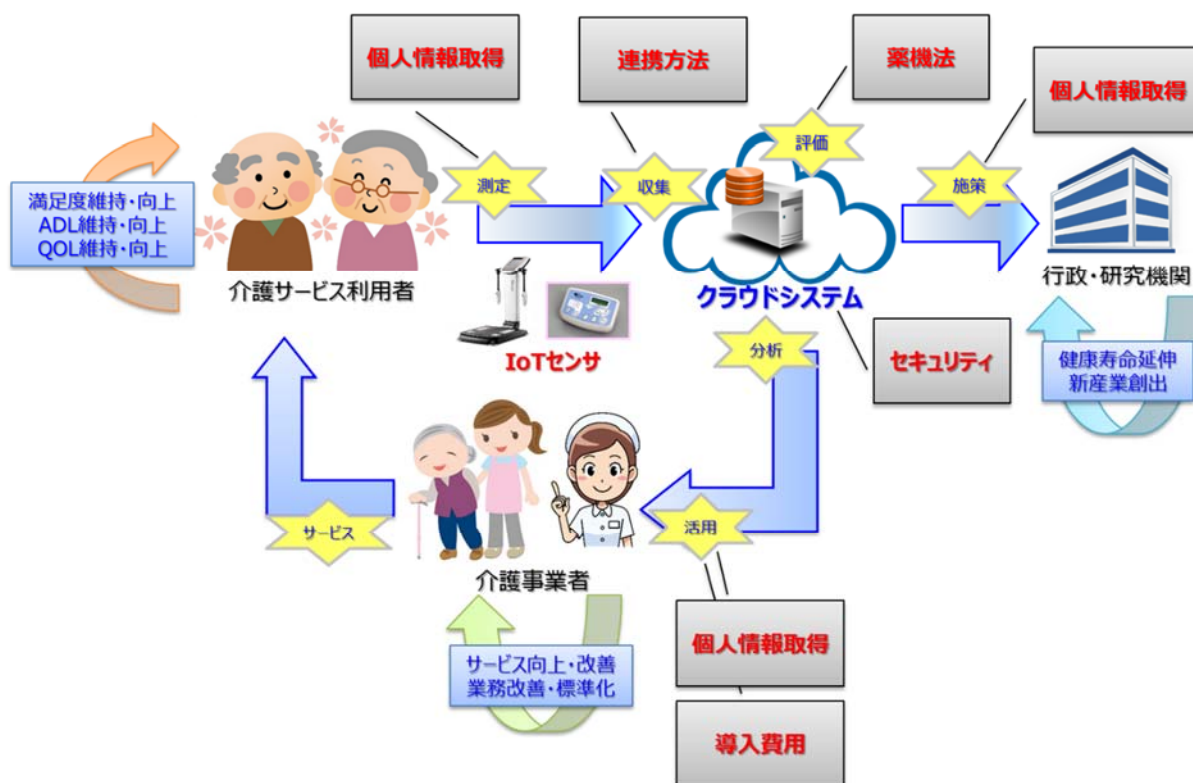


図 34.ルール化・制度化に必要な検討関連図

② センサーデータ標準化に向けた医療介護分野での利用センサー項目および連携方法の整備

市販されている IoT センサーは専用ソフトウェアや専用接続ケーブル、中継器等を利用する必要がある。その上で IoT センサーごとに専用ソフトウェアが異なるため、各々の専用ソフトウェアにデータを出力させ、データを抽出したのちにデータベース化せざるを得ない。その詳細を下表にまとめた。

このように、各 IoT センサーは想定業務や利用目的・用途が異なるため、データ取得やデータ送受信のタイミングや形式、データ交換方法・手順等が様々である。

表 2：様々な規格の IoT（本事業で両コンソーシアムが利用した IoT 機器より）

	センサー種類 製品名 メーカー名	IoT データ取得方法 (専用ソフトウェア)	IoT データ サーバー (データベース) 取込方法	データ レイアウト
テ ク ノ ブ ロ ジ	栄養摂取量計 GoBe2 Healbe 社	スマートフォン内のアプリ起動時に同期処理	Healbe 社サーバーの API 利用	IoT メーカー独自レイアウト
	スマート歯ブラシ G・U・M Play サンスター社	スマートフォン側の START 操作でリアルタイム同期	サンスター社サーバーのバッチ処理でデータ転送	IoT メーカー独自レイアウト
	咀嚼センサー カミカミ healthy eRCC 社	スマートフォン側の START 操作でリアルタイム同期	スマートフォン内の独自開発アプリでサーバー転送	IoT メーカー独自レイアウト
広 島 駅 弁 当	嚥下センサー ごっくんチェッカー ハッピーリス社	スマートフォン側の START 操作でリアルタイム同期	スマートフォン内の独自開発アプリでサーバー転送	IoT メーカー独自レイアウト
	体組成計 Inbody インボディ・ジャパン社	専用ソフトウェアで取得データを一括同期	取得データを独自開発アプリでサーバー転送	IoT メーカー独自レイアウト
	嚥下センサー 健口くん 竹井機器工業社	専用ソフトウェアで測定ごとにデータ同期	独自開発アプリでサーバー転送	IoT メーカー独自レイアウト
	舌圧センサー JMS 舌圧計 JMS 社	専用ソフトウェアで測定ごとにデータ同期	独自開発アプリでサーバー転送	IoT メーカー独自レイアウト
	口腔内カメラ 口腔記録カメラ アールエフ社	専用ソフトウェアで測定ごとにデータ同期	独自開発アプリでサーバー転送	IoT メーカー独自レイアウト

服薬カレンダー かれん リードエンジニアリング社	専用ソフトウェアで測定ごとに専用クラウドサーバへデータ同期	専用クラウドとクラウドサーバ間を連携	IoT メーカー独自レイアウト
--------------------------------	-------------------------------	--------------------	-----------------

そこで、「しほね栄養支援コンソーシアム」を実施した株式会社テクノプロジェクトと課題を共有し、今後の IoT データの利用拡大を踏まえ、取得した IoT データを交換し、相互に活用可能とするデータ項目標準化案を検討した。作成したデータ項目標準化案は、相互のコンソーシアムから各 IoT デバイスメーカーに働きかけを行い、IoT データの利用価値や利便性を高めるための具体的なデータ項目標準化を行う。なお、データフォーマットは XML 形式を前提としているため、IoT センサーから取得した項目のみをタグ化し、データ連携を行うことで効率的な連携を可能とした。

また、それぞれの IoT データについて、「低栄養」「フレイル」「サルコペニア」「オーラルフレイル」の評価指標としての利用可否、利用目的ごとのグルーピングなどを併せて整理している。

双方の事業において、事業の特性を考慮した連携例を 4 章【本事業によって得られた成果】に記載した。

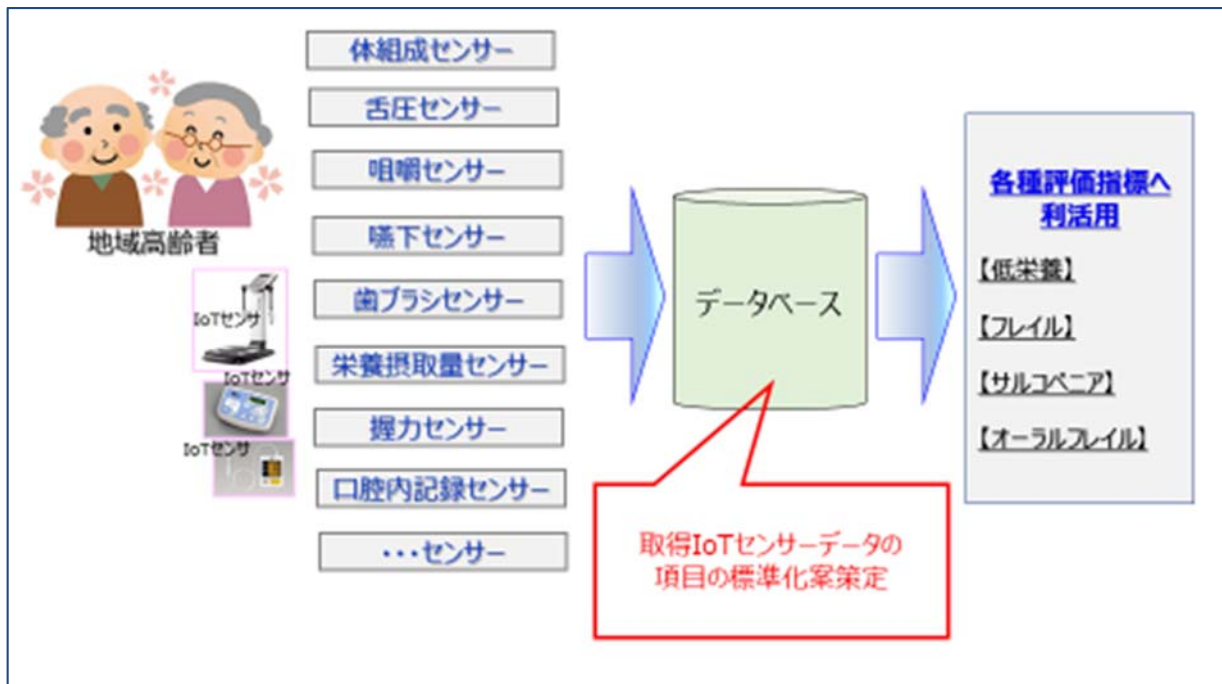


図 35. データ項目標準化イメージ

医療データ項目													2018.12.06版	
	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	収集情報	評価指標 収集量	評価指標 レベル	評価指標 サムツピニア	評価指標 オートムレベル
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				特別養護老人ホーム、 サービス付高齢者住宅(特定、等)						
3		事業所	法人名称	文字列				社会福祉法人広島東光福祉会						
4		事業所	施設名称	文字列				うぶーる東千田						
5		事業所	介護保険事業所番号	コード	10			3470107081						
6		本人ID	職員ID	文字列				既にIoTサービスで使用中の本人ID						
7		本人ID	介護ID	文字列				医療介護連携で使用する本人ID						
8		継続統計	センサーID		文字列					継続統計				
9			測定日時	測定日時	日付	14	YYYYMMDDhhmmss	20181003122345	年月日時分秒					
10		継続統計	BMI		数値			20.3		継続統計	●			
11			体脂肪率		数値			23.3	[%]	継続統計				
12			たんぱく質量		数値			9.5	[kg]	継続統計				
13			コレステロール		数値			3.18	[kg]	継続統計				
14			体脂肪質量		数値			14.3	[kg]	継続統計				
15			右腕脂肪質量		数値			1.1	[kg]	継続統計				
16			左腕脂肪質量		数値			1.2	[kg]	継続統計				
17			体幹脂肪質量		数値			8.3	[kg]	継続統計				
18			右腰部脂肪質量		数値			2.8	[kg]	継続統計				
19			左腰部脂肪質量		数値			2.9	[kg]	継続統計				
20			体水分量		数値			23.3	[kg]	継続統計				
21			右腕水分量		数値			1.92	[L]	継続統計				
22			左腕水分量		数値			1.81	[L]	継続統計				
23			体幹水分量		数値			16.5	[L]	継続統計				
24			右腰部水分量		数値			6.54	[L]	継続統計				
25			左腰部水分量		数値			6.44	[L]	継続統計				
26			筋肉量		数値			42.1	[kg]	継続統計				
27			右腕筋肉量		数値			2.47	[kg]	継続統計				

1/4

図 36. 株式会社テクノプロジェクトとのデータ連携項目標準化案

連携検討にあたり、各 IoT データの普及・促進の観点から IoT センサーと介護やヘルスケア業務システム等との連携を容易にする相互の接続性を考慮したデータ項目案としている。

また、将来的には、複数の IoT デバイスおよびヘルスケア業務システム等のデータを一括して連携可能とする共通プラットフォームが必要と考える。その際、連携時のデータ項目・構成は今回作成したトランザクションベースのデータ項目だけでなく、様々なヘルスケア業務システムでの活用を想定した、ディレクトリ構成のデータ格納を視野に入れた検討を行う。

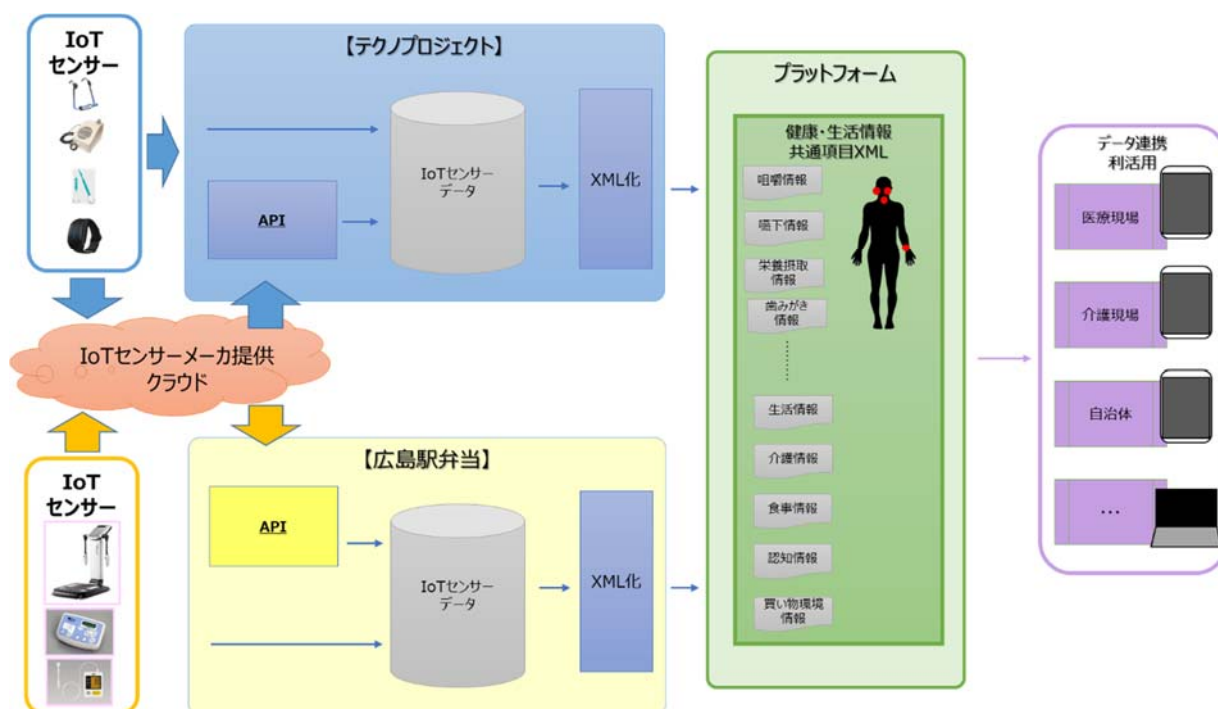


図 37. 将来的な共通プラットフォーム案

【医療介護分野での IoT 活用に関する個人情報保護と情報セキュリティのガイドラインの必要性】

平成 29 年 5 月 30 日に施行された改正個人情報保護法において、要配慮個人情報の取扱いに同意が必須となる一方、匿名加工情報の第三者提供が可能となるなど、個人の権利利益の保護と新産業創出に向けた利活用との適切なバランスが求められている。また、医療介護分野における IoT データには要配慮個人情報が含まれる場合があり、個人情報保護法及び医療情報システムの安全管理に関するガイドライン第 5.0 版に準拠することが求められる。本事業では対象者からオプトイン同意を取得しており、個人情報保護法は準拠している。一方、情報セキュリティについては、実用化に向けて、IoT 機器の端末認証、TLS1.2 による暗号化通信など、更なるセキュリティの徹底が求められる。これらの IoT 機器については、現行の仕様では端末認証や TLS の設定が難しいものもあるため、IoT 機器製造業界におけるセキュリティ強化の取組みが求められると考える。

【運営資金の確保】

介護施設において、介護サービスによる収入源では限られている（利用者の介護度による保険料および施設形態における包括報酬等）ため、業務改善・標準化による IoT センサー・ICT の活用方法（効率化による資金の捻出）、ヘルスケア REIT や成果を連動させたソーシャルインパクトボンドの活用等（投資しやすい環境の醸成）、介護サービス利用者へのインセンティブや付加価値、将来的にはデータを蓄積し、活用したエビデンスベースの科学的に介護を実施することによる報酬化等（科学的介護に対する報酬加算）への活用に向けた取り組みへの考え方の検討を実施した。

7. 実証事業の所感等

高齢者施設において、高齢者個々人の栄養状態に関して可視化がなされているケースは非常に少ない。今回、具体的に各 IoT センサーおよび ICT 記録システムを活用し、状態評価を行ったところ、予想以上に「低栄養状態」「フレイル状態」の高齢者が多い実情が判明した。また、高齢者の食事摂取で一番重要と考えられている栄養素である“たんぱく質”について、本事業では強化した食事を介入として高齢者に摂取いただき、各 IoT センサーにて高齢者の状態を測定ならびに ICT を活用し毎食時の食事の記録を行った。

従事者を介さずに自動記録を行うことで、“ケアレスミスを抑止・防止する”、“客観的に活用可能な正確な情報を取得・記録することができる”、“従事者のスキルに依存しない”などの効果を得ることができる。さらに、介護従事者のリソース不足を補完する“従事者の業務負担を軽減・削減する”なども同時に実現することができる。

しかし、介護施設では人員不足ならびに日常の業務が多忙により、詳細な記録業務を行っているケースは少ない。今回の事業にて効果があったケースでも、施設における加算確保や収入源確保に直接的に結びつくことがないと、導入は進みにくいと考えられる。介護事業所自体の効率化による財源の捻出やソーシャルインパクトボンド等を活用した投資しやすい環境の醸成もさることながら運営資金の確保に記載させて国としても科学的介護や自立支援介護など介護サービスの適正化や介護サービス利用者の自立に向けた取り組みを強化する方針がある中、本事業の取組が活用可能と考えている。

また、IoT センサーや ICT 記録情報を活用し、介護施設や行政機関等により様々な利用者や住民の情報を収集し、状態を可視化することで、リスクがある方を洗い出しすることができ、必要な方へ必要な介入の検討に活用することが可能であると考え（ポピュレーションアプローチからリスクアプローチへの連続性を持った介入の検討が可能）。

さらに、医療分野の研究開発に資するための匿名加工医療情報に関する法律が 2018 年 5 月 11 日施行され、増々医療や介護に係る情報の集約および活用が検討されるなか、本事業で実施した IoT センサー情報の活用もアウトカムデータの取得ならびに評価への活用として大いに可能性があると考えられる。本事業に於いて、事業の協力は良いが個人情報の取得ならびに活用に難色を示されるケースも多々あった。取得した個人情報を 3 省 3 ガイドライン(2018 年 9 月時点)に沿って、個人情報を保管・管理することを明示しても高齢者ならびに高齢者家族には理解ができない。ガイドラインに準拠していることとそれをどのように活用・運用しているのかを明確にした上で、利用者の安心・安全を担保し、納得いただくことの取り組みも重要と考えられる。

8. 実証事業終了後の計画等

(1) 実証終了後の IoT サービス

高齢者の「低栄養状態」「フレイル状態」を可視化し、一人ひとり相応しい「食事」、「介護サービス」、「運動・社会参加・活動」の各目線で最適な介入を提供するために可視化したデータを各介護事業者を活用いただく。また、各介護事業者が介護サービス利用者に提供する際の付加価値として収益を得るモデルとして事業後には横展開を図るとともに、行政等の施策や研究機関の研究事業に活用いただけるようデータ利活用ビジネスとしても収益を得る

また、本事業に協力いただいた広島市の介護保険利用者のうち、要支援 2 から要支援 1 へ、要支援 1 から介護保険対象外に対象者の 15%が本取組より改善されたと想定すると広島市の介護保険費用が ¥137,414,600 の削減効果（最大限度額費用）を見込むことが可能と考える。

※平成 29 年度 広島市 要支援 1：9,353 名、要支援 2：8,909 名

要支援 1 の 15%（1,397 名が介護保険利用外へ改善）、

要支援 2 の 15%（1,336 名が要支援 2 から要支援 1 へ改善）改善したとする。

【想定収入】

・利用者負担

付加価値サービスとして介護サービス利用者に提供するために 1 食ごとに食事提供者が課金。

・行政機関負担

行政機関がエビデンスベースの統計・集計データを行政施策に役立てるデータを提供。

・配食事業者収入

食事の管理（栄養素、摂取カロリー）や高齢者の状態評価（低栄養、フレイル）のレポートを介護サービス利用者ならびに介護施設に提供。

・介護事業者収入

介護サービス提供による加算を算定ならびに介護サービス利用者への付加価値として自費分を提供。

・システムベンダ収入

介護事業者への業務 ICT 提供によるシステム利用料および配食事業者へのシステム利用料による収益。

【想定コスト】

・システム運用コスト+事務局運営+システム機能エンハンス。

(2) 普及展開等

【展開主体・体制】

広島駅弁当が運営協議会を発足させ、行政、大学、医療関係者、介護関係者、ICT システムベンダ、配食事業者等の連携体制を構築し事業の横展開を図る。

【展開方法】

(3) 今後のスケジュールに従い、広島駅弁当が広島市（広島県）と連携し、予防施策を柱とした事業を実施するとともに、広島大学病院等の医療関係者や本事業に協力いただいた介護事業者と連携し普及・促進を図る。さらに、蓄積したデータを予防・自立への科学的裏付けデータを活用した、訴求を実施する。カンミネットワークにて広島県内ならびに県外への当事業で実施した IoT や ICT の活用に関する普及・促進を図る。

【展開先】

広島駅弁当が配食サービスの一環として、広島市を中心に展開し、広島県から西日本エリア、日本全国へ普及させるべく促進活動を実施する

【展開における留意点】

在宅への展開には利用いただく高齢者の意識改革も必要となるため、普及促進に向けた啓発活動も実施する。

(3) 今後のスケジュール

実施項目	平成 31 年度		平成 32 年度		平成 33 年度	
	4-9 月	10-3 月	4-9 月	10-3 月	4-9 月	10-3 月
ア) 広島市内外・広島県内へ展開						
広島駅弁当による行政への訴求	→					
行政による実施計画策定		→				
市内・市外・県内への実施			→			
他県への訴求						→
イ) 広島駅弁当サービスへの展開						→
効果的なユースケース検討	→					
サービスモデル検討		→				
業務モデル検討		→				
サービス・業務の実施			→			
普及促進に向けた取り組み						→
ウ) 広島駅弁当による運営協議会						→
運営協議会準備・検討			→			
運営協議会設立			→			
運営協議会による運営						→
効果的な IoT センサー活用ユース ケース事例作成						→
エ) 介護施設への普及活動						→
広島駅弁当普及活動準備	→					
広島市内の施設への普及活動						→
広島県内の施設への普及活動						→
中国地方の施設への普及活動						→
西日本エリアの施設への普及活動						→
全国の施設への普及活動						→