

平成31年2月28日

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	凸版印刷（株）
共同実施団体	大和ハウス工業（株）、奈良県立医科大学、（株）MICIN、（株）エクスレイヤ ー、三木市、（一社）三木市生涯活躍のまち推進機構
実証事業名	IoT×サテライト拠点による「生涯活躍」推進事業
実証地域	兵庫県 三木市 緑が丘地区・青山地区
対象分野	医療・福祉
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。
実施期間	平成30年7月～平成31年2月

1. 事業概要

少子高齢化が進む三木市ではサテライト拠点を核とした地域活性化施策を実施している。特に疾病の中で医療費に占める割合が最も高い「高血圧性疾患」対策が最重要課題（日本全体でも高血圧性疾患は65歳以上の医療費に占める割合が最高。）。

本事業は、血圧に影響する情報（脈拍・BMI・活動量・温度・気圧・服薬状況等）を網羅的かつ継続的に収集し、医学的エビデンスに基づき分析し、サテライト拠点での保健指導やオンライン健康相談等に活用することで、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。

2. IoT サービスを活用して克服すべき地域課題（問題点）

市の人口は、2015年から2025年の10年間で8.7%減少。高齢者人口は5.7%増加し、高齢化率は35.5%となる見込。前期高齢者は24.6%減少するが、後期高齢者は42.9%と大幅に増加するため、健康寿命を延伸し、医療費等の急激な増大の抑制が必要。

本実証事業では、三木市の国民健康保険の医療費でウェイトが高く、前期高齢者の患者をボリュームゾーンとする「高血圧症」の重篤化防止施策を重点地域課題とする。

（1）地域課題の背景

日本の高度経済成長期以降、全国各地で約3,000箇所の住宅団地が開発されたが、同時期に同世代が入居したことから、街開きから40年以上が経過した団地では、急速に少子高齢化や人口減少が起これ、地区の高齢化、空き家、生活利便性の低下やコミュニティの弱体化等が社会的な問題となっている。

三木市の緑が丘地区においても、1971年に街開きされた戸建住宅団地であり、高齢化率は約40%と三木市で最も高齢化が進んでいる。隣接する青山地区は1975年の街開きのため緑が丘地区に比べやや若い（高齢化率約22%）、2030年には緑が丘地区と同様に急速な高齢化を迎える地区である。緑が丘地区でも同様に空き家・空き地が増加しているが、地域に居住する住民の約9割は住み続けることを希望している。しかしながら、高齢化による体調悪化により介護が必要となり施設等への移転を余儀なくされることが空き家を発生させる要因となっており、これを解決するため、団地再生の取り組みとして「健康増進」を重要なテーマに掲げている。

三木市の人口推計では、2025年～2030年にはこの地域の住民のボリュームゾーンが75～84歳にシフトし、何も手を打たなければ地域の活力は大幅に低下することが予想される。そこで街としての活力を維持するため、多くの世代がともに支え合い住み続けられることのできる多世代循環型のまちづくりが求められている。このような中、三木市では「くらしの豊かさを実感し、いつまでも住み続けたいまち」づくりを推進し、人口減少に歯止めをかけ、まちの将来の展望を拓くため、中長期的な視点を考慮し2020年・2030年を目標年次とする「三木市創生計画 人口ビジョン・総合戦略」を策定し、「若者が働きやすい、働きがいのあるしごとを創る」「若者が魅力を感じるまち・住まいを創る」「人口減少・高齢社会に対応して生活の質を高める」といった3つの体系を掲げ施策を実施している。総合戦略に基づき、2016年には緑が丘地区について「生涯活躍のまち構想」を策定し内閣府の地域再生計画の認定を受け、現在、モデル的に多世代循環型のまちづくりとして団地再生に取り組んでいる。団地再生では、「高齢者が健康に住み続けられる街」、「若年層が継続的に流入し、住み続ける街」を目指し、郊外型住宅団地の弱みを克服する施策として、「健康増進」「地域互助」「移動支援」「子育て支援」「新しい働き方」「住み替え」などについて具体的なサービス提供に取り組んでいる。

一方で、高齢化の進展に伴う医療費などの社会保障関係費の急激な増大によって、市の財政が圧迫され、上記施策に十分な予算が充てられていないという問題がある。（2015年決算では、一般会計から国民健康保険・後期高齢者医療・介護保険の各会計へ繰り入れた総額は約21億円で市税の約18.5%を占める。）三木市の人口推計では、2015年を基準にすると、2025年までに総人口は8.7%の減少となる一方で、高齢者人口は5.7%増加し、高齢化率は35.5%になると見込まれる。高齢者人口のうち、前期高齢者は24.6%減少するが、後期高齢者は42.9%増加し、2025年には後期高齢者が総人口の21.5%を占めることになり今後、さらに市の財政が圧迫されることが想定される。

本実証事業は、IoTを活用することで、団地再生の取り組みのひとつである「高齢者の健康年齢の延伸」と三木市

の課題である「医療費等の抑制」の両面を解決できるシステムを構築することを目的としており、このシステムを活用して、生活利便性の向上やコミュニティの強化など、本実証事業以外の課題解決にも展開を図るものである。

（２）本実証事業で克服すべき地域課題

本実証事業では、三木市の国民健康保険の中で最も医療費が高く、高血圧性疾患の患者数が増加している点（※１）を地域課題と位置付け、高齢者の増加（特に後期高齢者の増加）に対し、IoTを活用した重篤化の防止、健康寿命の延伸を目指す。

三木市における国民健康保険加入者のうち高血圧症患者のボリュームゾーンは 65 歳～74 歳で全体の 77%を占める。「全国の年齢階級別 1 人当たり医療費は、年齢とともに高くなり、70 歳代までは外来の割合が高いが、80 歳代になると入院の割合が高くなる（※２）」ことから、早期にボリュームゾーンに対する重篤化防止が必要である。

現在、高血圧症患者の 90%以上はその原因がはっきりと分かっていないといわれている。

本実証事業は、通信機能を有する血圧計、体組成計、活動量計等のバイタルセンサーをはじめとする様々な IoT デバイスを活用することで患者の日常生活データ（食事・運動・服薬等）と血圧を含めたバイタルデータを継続的かつ正確に取得し、医師による健康相談（オンラインまたは対面）活用することで患者一人ひとりに寄り添った適切な対策を行うと共に、既存の IoT オンライン健康相談における各種課題高齢者の通信環境や IoT との親和性等）を「MBT LINK・IoT ライト」や「サテライト」に常駐するコンシェルジュ等の新技術・サービスを用いることで解決するものである。

※１ 三木市「国民健康保険データヘルス計画（第 1 期）」平成 28 年 3 月 6-1）医療全体の状況

※２ 厚生労働省保険局「医療給付実態調査報告」

（３）地域課題解決の社会的意義

本実証事業の地域課題である、高血圧性疾患の患者数増加対策は、全国の自治体・地域が共通して抱える我が国の重要地域課題である。

三木市同様に我が国全体でも、65 歳以上の高齢者の医療費のうち最も多くの 32.6%を占めているのが、高血圧とその結果である病気（高血圧・虚血性心疾患・脳血管疾患等）の治療費であるといわれている（厚生労働省「日本人と高血圧」<https://archive.fo/RHvJ> 参照）。

さらに、高血圧性疾患の割合は男性 34.6%、女性で 24.8%であり、日本人の約 3 人に 1 人が高血圧性疾患であることも明らかとなっている（平成 28 年 国民健康・栄養調査参照）。

併せて、実証地域である緑が丘地区・青山地区は、三木市の人口約 78,000 人のうち、約 20%が居住しており三木市内の代表的な住宅地であること、高齢化が他と比較して先行して進む地域であることから三木市にとって本実証事業を全市展開するうえで最適な場所であるとともに、高齢化が進展する日本の近未来を先取りした縮図であり他市へ展開できるモデルケースとして最適な場所であるといえる。

このように、高血圧性疾患を切り口とした医療費問題への対策は、三木市のみならず、全国の自治体・地域が共通して抱える重要地域課題であり、その解決に資するリファレンスモデルの構築は永く将来にわたって社会的意義を有する取り組みであるといえる。

3. 地域課題の解決に資する IoT サービス

本 IoT サービスは、その原因の 90%以上が不明確であるといわれている高血圧症患者に対し、通信機能を有する血圧計、体組成計、活動量計、環境センサー・情報発信機器等の IoT デバイスを活用することで、脈拍・BMI・活動量・温度・気圧・服薬状況等の血圧に影響すると思われる要素を網羅的かつ継続的に取得し、医学的エビデンスに基づき分析を行うことで、高血圧性疾患の原因を特定する。

その結果を医師の診療や保健指導等に活用して適切な対策を実施する共に、継続的な対策が実施できるよう患者の特性や地域の特性を鑑み、医師によるオンライン健康相談や三木市が運営するサテライトオフィスにおけるフォロー等、患者一人ひとりに寄り添った高血圧性疾患対策を行うものである。これは三木市医師会や三木市との連携によって既存の IoT 高血圧症患者対策サービスが抱える各種課題を解決する新サービスである。

(1) IoT サービスの詳細

① データ収集

(ア) 対象とするモニター

サテライトの利用が必要なことから、緑が丘地区および青山地区等近隣の居住者の中から三木市における高血圧症患者の年代別比率に合わせて考慮した該当年代より「80名」程度を抽出・選定する。

モニターは最高血圧 140mmであることを要件とする。

そのうち、まだ治療をはじめていない、もしくは治療を中断したモニターについては、病院や特定健診受診の勧奨を行う。

すでに治療している者は、実証事業に参加するモデルクリニックをかかりつけ医としていることを要件とし、可能であれば、医師の判断によりオンライン健康相談システムを利用する。

モニターに関しては緑が丘地区サテライトにて健康ステーションを既にオープンしており来訪者を中心にモニター募集をスタートする。

(イ) 収集するデータの種類

高血圧症患者であるモニターが自分の血圧の状況を知り、三木市保健師（月 2 回）からのアドバイスを受けるために、高血圧に関連するデータを収集。（アドバイス例：減塩を意識し、外食を控えたり、夜の遅い時間に食事をするのを避けるなど、栄養を意識した自宅での食事を推奨する等、指導する）

※コンシェルジュは週 6 日滞在し、測定結果の登録作業等を行う。モニターは 2 週に 1 回を目途に訪問し、アドバイスを受ける。

※保健師は月に 2 回サテライト訪問、1 回あたり 2～3 名の相談に応じる。（所要時間は 1 名あたり約 30 分程度。5 カ月で計 20 名と換算）モニターから特に重要と判断したモニターに焦点をしばり、サテライトで面談を実施する。

体重：高血圧症は体格指数（BMI）の高さに関連していることが多いため、体重及び BMI データの変化を見える化することで、モニター自身の体格の客観的数値を検討するために収集する。

血圧：日常の決まった時間に測定することで、一過性の数字か否かを判断できること。また、血圧データを見える化し、血圧変化の傾向の情報を本人へ渡すとともに、保健師がアドバイスをを行う時の参考にする。また、診療（遠隔または対面）する場合は、医師の診療の補足情報として利用する。

脈拍：血圧測定と同時にデータを収集。血圧データとの関係を分析し、本人へ情報を渡すとともに、保健師がアドバイスをを行う時の参考にする。また、健康相談（オンラインまたは対面）する場合は、医師の診療の補足情報として利用する。

気圧：毎日測定している血圧データとの関係を分析し、モニターが気圧にどのような影響を受けるのかの傾向を

知るために収集し、本人へ情報を渡すとともに、コンシェルジュがアドバイスを行う時の参考にする。また、健康相談（オンラインまたは対面）する場合は、医師の診療の補足情報として利用する。

温度：血圧測定時の温度環境を測定し、血圧データとの関係を分析し、モニターが温度にどのような影響を受けるのかの傾向を知るために収集し、本人へ情報を渡すとともに、コンシェルジュがアドバイスを行う時の参考にする。また健康相談（オンラインまたは対面）する場合は、医師の診療の補足情報として利用する。

活動量：毎日測定している血圧データとの関係を分析し、モニターが活動量にどのような影響を受けるのかの傾向をみるために収集し、本人へ情報を渡すとともに、コンシェルジュや保健師がアドバイスを行う時の参考にする。また、健康相談（オンラインまたは対面）する場合は、医師の診療の補足情報として利用する。オンライン・対面と共に医師との面談に使用。オンライン時はMICIN社のクロンでコミュニケーションしながら診療の補足情報を事前配布のタブレットで普段を確認する。対面でも同様に診療時、タブレットで普段の状況を確認することに利用する。

服薬状況：病院への受診により、服薬が必要であるか状況を確認。服薬アラート変更。

以下の事項は、モニターの健康基礎データとして、モニター登録時のアンケートにより取得している。

質問項目		回答
1	現在、たばこを吸っている	①はい ②いいえ
2	お酒（清酒、焼酎、ビール、洋酒など）を飲む頻度	①毎日 ②時々 ③ほとんど飲まない
3	飲酒日の1日当たりの飲酒量 清酒1合（180ml）の目安：ビール中瓶1本（約500ml）、 焼酎35度（80ml）、ウイスキーダブル杯（60ml）、 ワイン2杯（240ml）	①1合未満 ②1～2合未満 ③2～3合未満 ④3合以上
4	20歳の時の体重から10kg以上増加している	①はい ②いいえ
5	人と比較して食べる速度が速い	①はい ②いいえ
6	就寝前の2時間以内に夕食をとることが週に3回以上ある	①はい ②いいえ
7	夕食後に間食（3食以外の夜食）をとることが週に3回以上ある	①はい ②いいえ
8	1回30分以上の軽く汗をかく運動を週2日以上、1年以上実施している	①はい ②いいえ
9	日常生活において歩行又は同等の身体活動を1日1時間以上実施している	①はい ②いいえ
10	ほぼ同じ年齢の同性と比較して歩く速度が速い	①はい ②いいえ

(ウ) 使用する IoT デバイス

IoT ライト：スマホや携帯の非所有の高齢者や自宅に通信ネットワークがない方、ICT リテラシーが低い方でも、今回の IoT ライトは、AC 電源をいれるだけで、生活のリズムを壊すことなく注意喚起やお知らせメッセージを自宅に確実に、届けることが可能。その為、モニターは、能動的なメール等の操作がなく、日常生活で繰り返しの服薬アラートやサテライト来訪誘導メッセージなどの受け取ることによる行動変容が期待できる。

MBT-LINK：自宅にある健康データ測定機器の情報を Bluetooth でペアリングを行うことで、データを保存サーバーへ転送。

環境センサー：血圧測定時に、モニター所在地の気圧と温度の測定が可能。

活動量計：奈良県立医科大学のシステムとのデータ連携がすでにある A&D 製を使用。

血圧計：奈良県立医科大学のシステムとのデータ連携がすでにある A&D 製を使用。

体組成計：奈良県立医科大学のシステムとのデータ連携がすでにある A&D 製を使用。



(エ) データ収集を円滑化するための仕組み

サテライト

- ・高血圧症のボリュームゾーンである高齢者は、IoT との親和性に課題があることから、サテライトに常駐するコンシェルジュがデータ収集の支援を実施する。
- ・サテライトは交流やイベントの場であり、健康データ測定やアドバイスを受けることが、地域コミュニティの参加に繋がり、来ること自体が「楽しみ」となるため、測定の継続が期待される。
- ・サテライトに来ることが運動機会となり、活動量を上げることに寄与する。

② データの蓄積・分析

(ア) 使用する通信

データ流通の確実性を担保するため、安定性の高い通信方法を選択する方針にそって、以下の方式によって通信を実施する。

- 各種センサーとゲートウェイ (MBT-LINK) 間の通信は、Bluetooth で実施する。
- ゲートウェイ (MBT-LINK) と各種データベース等の外部サーバー間の通信は、LTE によって実施する。

(イ) データを蓄積するクラウド

本実証事業においては、必要なデータが複数の専門的事業者（大学、病院等を含む）に分散・蓄積されている状況を、「IoT サービスプラットフォーム」において ID 交換 (ID エクスチェンジ) と ID に応じた最適メッセージの自動配信機能を運用してオペレーションする手法を実証し、各種データや最適メッセージデータは、以下のクラウドサーバーに蓄積する。

- 各種バイタルセンサーデータおよび環境センサーデータは、奈良県立医科大学のクラウドサーバーに蓄積

センサーで取得した各種バイタルデータおよび環境データは、下記のフォーマットでデータベース化されている。

【作成したデータベースのフォーマットイメージ】

■日次の血圧データ（月別集計）

最高血压										11月												12月											
ID	年齢	性別	身長	体重	BPM	前測後前測	前測後後前測	心拍	脈率	高血圧分類(10/15mm)	1日	2日	3日	4日	5日	6日	7日	8日	9日	10日	11日	12日											
No.1	56	男性	168	78	27.64	x	x	②	③	正常高血圧	116	123	113	114	110	113	104	115	114	108	112	113											
No.2	72	男性	162	71.3	27.17	○	○	②	③	正常高血圧	142	131	141	140	136	130	151	130				139											
No.3	75	男性	171	69.5	23.77	x	x	②	③	1度高血圧 (軽度)	142	136	148	155	131	136	142	148			153	145											
No.4	68	男性	169	68	23.81	○	○	②	③	1度高血圧 (軽度)	143	139	131	123	136	144	130	134	125	140	118	128											
No.5	73	男性	170	60	20.76	x	x	②	③	正常高血圧	150	143	119	115	121	120	128	127	126	120	122	123											
No.6	59	男性	173	76	25.39	○	○	①	③	正常高血圧		148	144	134	126	124	132																
No.7	67	女性	155	52.8	21.98	x	x	②	③	正常高血圧	116	108	122	118	122	126	122	120	116	116	128												
No.8	66	女性	157	49	19.88	○	○	②	③	正常高血圧	140	145	138	134	132	116	127	126	136	128	143	138											
No.9	65	男性	169	79	27.99	○	○	②	③	1度高血圧 (中等度)	132	149	130	128	128	133	127	136	120	116	135	128											
No.10	70	男性	168	73	25.56	○	○	②	③	正常高血圧	149			158	145			120	152			136											
No.11	69	男性	168	76	26.93	○	○	①	①	正常高血圧	133	138	135	137	139	123	129	140	129	132													
No.12	73	男性	170	55	19.03	○	○	②	③	正常高血圧	123	121	125	136	122	123	111	113	121	117	114	123											
No.13	75	男性	172	87	29.41	○	○	②	③	正常高血圧	132	127	115		132	164	111	124	143		135	128											
No.14	75	女性	155	56	23.31	x		②	③	正常高血圧	144		126	112	120							136											
No.15	52	女性	154	64	26.99	x		②	③	1度高血圧 (軽度)					140			134															
No.16	67	男性	170	75	25.95	○	○	②	③	正常高血圧					139																		
No.17	64	男性	165	71	26.08	○	○	②	③	正常高血圧	134	131	134	127	126	131	126	136		143	117	120											
No.18	55	女性	153	78	33.32	○	○	②	③	正常高血圧	144																						
No.19	69	女性	153	57	24.35	○	○	②	③	正常高血圧																							
No.20	74	男性	162	64	24.39	○	○	②	③	正常高血圧	134	144	132	128	124	131	138	129	127	132	120	133											
No.21	72	女性	149	57	25.67	x	x	②	③	正常高血圧																							
No.22	64	女性	143	52	25.43	x	x	②	③	正常高血圧	143	166	130	131	120	144	148		117	139	142	133											
No.23	74	男性	160	57.3	22.38	○	○	②	③	正常高血圧	144	142	134	145	137	144	139	140	130	137	120	133											
No.24	66	女性	153	54	13.07	x	x	②	③	正常高血圧			104	x	118	119	125	107				116											
No.25	67	男性	173	64	21.38	○	○	②	③	正常高血圧	108	112			123			132	107	108	120	120											
No.26	68	男性	170	82.5	28.55	○	○	①	①	正常高血圧	168	166	149	154	138	132	140	145	154	137	168	164											
No.27	72	女性	155	47	19.56	○	○	②	③	正常高血圧			112	111	111	111	109	115	115	114	116	120											
No.28	48	女性	160	56	21.88	x	x	②	③	正常高血圧	140	135										155											
No.29	72	女性	149	64.2	28.92	○	○	②	③	正常高血圧	120	125	123	134	131	144	136	124	125	137	142	135											
No.30	75	男性	171	75	25.65	○	○	②	③	正常高血圧	125	125	122	118	122	128	126	130	125	131	145	126											
No.31	56	女性	151	63	25.26	○	○	②	③	正常高血圧	130	126	135	137	128	121	130	124	131	127	131												
No.32	70	男性	165	55.6	20.42	○	○	②	③	正常高血圧	106	120	112	117	125	116	115	109	118	99	120	110											
No.33	72	男性	166	61.5	22.32	○	○	②	③	正常高血圧																							
No.34	75	女性	147	57	26.38	○	○	②	③	正常高血圧																							
No.35	72	女性	155	49	20.40	x	○	②	③	1度高血圧 (軽度)	184	183	168	163	167	167	169	155	148	153	141	155											
No.36	68	男性	169	78	27.31	○	○	②	③	正常高血圧	112	113	110	108	115	111	110	114	120	119	118	124											
No.37	74	男性	164	59	21.94	○	○	②	③	正常高血圧	128	118	120	117	118	115	109	119	119	117	113	118											
No.38	74	男性	160	58	22.66	○	○	②	③	正常高血圧	150	131	133	133	125	150	158	143	118	133	127												
No.39	67	男性	177	62	19.79	x	○	②	③	正常高血圧			123			129	105			119													
No.40	73	女性	158	58	23.23	○	○	②	③	正常高血圧	114	112			121	115		103	113		114	114											
No.41	74	男性	169	60	21.01	○	○	②	③	1度高血圧 (中等度)	158	159	167	156	128	141	140	151	144	133	156	150											
No.42	70	女性	161	59	22.76	○	○	②	③	正常高血圧		124	104	116	120	119	116	112		132													
No.43	68	女性	161	64.5	24.88	x	x	②	③	1度高血圧 (軽度)				134	121			114	147			143											
No.44	74	男性	170	73	25.26	○	○	②	③	1度高血圧 (軽度)	157	150	148		140		121	125	140		146	120											
No.45	67	男性	171	75	25.65	x	x	②	③	1度高血圧 (軽度)				178	170	156	169	153	135	168	161	154											
No.46	67	女性	158	76	30.44	○	○	②	③	正常高血圧	124	134	137	151	120	131	119	143	129	142	125												
No.47	75	男性	163	56	21.08	○	○	②	③	正常高血圧	151	144	127	143	136	128	125	142	120	120													
No.48	72	女性	146	51	23.93	○	○	②	③	1度高血圧 (軽度)	123	131	109	130	124	115	118	144	125	130	136	140											
No.49	40	男性	175	60	19.59	x	○	①	③	正常高血圧		114	118				120	128	121	119	118												
No.50	71	女性	155	49.3	20.52	○	○	②	③	正常高血圧	113	107	112	110		131	14	122	111	116	118												
No.51	66	男性	166	64.3	24.43	○	○	②	③	正常高血圧	131	129	152	141	119	127	130	141	137	136	140	125											
No.52	72	女性	147	43	19.90	○	○	②	③	正常高血圧			141	136		129																	
No.53	69	女性	155	51	21.23	x	○	②	③	1度高血圧 (中等度)	129	136	149	150	148	122	151	156		154	155	169											
No.54	58	女性	151	71	24.90	x	x	②	③	正常高血圧	121		121		123	122	145	121				118											
No.55	67	男性	170	68	23.53	x	○	②	③	1度高血圧 (軽度)					145																		
No.56	56	女性	158	45	18.03	x	○	②	③	正常高血圧	140	160	146			128	139	140	146	131	123	153											
No.57	70	女性	151	56	24.56	x	x	②	③	1度高血圧 (軽度)				118		128	142	122	112		149	141											
No.58	55	女性	163	54	20.83	x	○	②	③	正常高血圧				118		122						139											
No.59	74	男性	161	66	25.46	x	○	②	③	正常高血圧	151	144	145	145	167	117	138	155	140	134	156	150											
No.60	61	男性				○	○	②	③	正常高血圧		156	144	104	152	151	128	132	160	124	146	129											

■フィードバックコメントデータ

[illegible]

■初動の問診データ

タイプ	ID	性別	ニックネーム	モニ タ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	⑥のコメント	⑨のコメント					
①	No.1	男	kotatu1	x x	2	3	1	1	2	2	1	2	2	1		x	x	x	x	O	x	x	x	x	O	x	x	x	x			
③	No.2	男	marine	O		2	3	1	1	1	2	2	1	2	2		x	O	x	O	x	x	-	O	x	x	O	x	x			
①	No.3	男	kyochan	x x	2	1	1	1	1	1	2	2	1	1	1		x	O	x	x	O	x	x	x	O	x	x	x	O	x	x	
③	No.4	男	Y.K	x O	2	1	2	1	2	2	2	1	1	1		x	x	x	O	x	O	x	x	x	O	x	x	x	O	x	x	
①	No.5	男	H.I	x x	2	3	1	2	1	2	1	1	1	1																		
③	No.6	男	E.I	O		1	3	1	2	1	2	2	1	1	2																	
③	No.7	女	ウサギ	x x	2	1	2	2	2	1	2	1	1	1																		
①	No.8	女	m o m o	O		2	3	1	2	1	2	2	1	1	1		x	x	x	x	O	-	O	x	x	x	x	O	x	x	x	ウォーキングの時間を増やした。
③	No.9	男	S.O009	O		2	1	2	1	2	2	2	2	2	1		x	x	x	O	x	O	x	-	O	x	x	O	x	x		
③	No.10	男	K.Y	O		2	1	2	1	2	2	2	2	2																		
③	No.11	男	R.M	O		1	1	3	1	2	1	2	1	2	2		x	x	x	O	x	O	x	-	O	x	x	x	O	x		
③	No.12	男	S.E	O		2	1	2	2	2	1	2	2	1	1		x	x	x	O	x	O	x	-	O	x	x	x	O	x		
③	No.13	男	N.M	O		2	1	1	1	1	2	2	2	1	1																	
①	No.14	女	yae chan	x	2	3	1	1	1	2	2	1	2	1		x	x	x	O	x	O	x	x	O	x	x	x	O	x			
③	No.15	女	ゆかさん	x	2	3	1	1	2	2	1	2	2	2		x	x	x	O	x	x	O	x	O	x	x	x	O	x			少し歩く量が増えた。
③	No.16	男	2675	O		2	3	1	1	1	1	2	1	1	2		x	x	O	x	x	O	x	-	O	x	x	O	x			
①	No.17	男	ワッチ	O		2	1	1	1	1	2	2	2	1	1		x	x	x	O	x	O	x	-	x	x	x	O	x	x	x	
③	No.18	女	T.M	O		2	2	1	2	2	1	2	2	2																		
①	No.19	女	トヨバーバー	O		2	2	1	2	2	2	1	1	1	2		x	x	x	O	x	O	x	-	O	x	x	O	x	O	x	
③	No.20	男	1025	O		2	1	1	2	2	2	2	1	1	2		x	x	x	O	x	O	x	-	O	x	x	O	x			
③	No.21	女	クルミ	x x	2	3	1	1	1	2	2	1	2	1		x	x	O	x	x	x	O	x	x	x	O	x	x	x			歩数を意識するようになった。
③	No.22	男	S.T	x x	2	3	1	1	1	1	2	1	1	2		x	x	x	O	x	O	x	x	O	x	O	x	x	x			

■アンケート集計データ

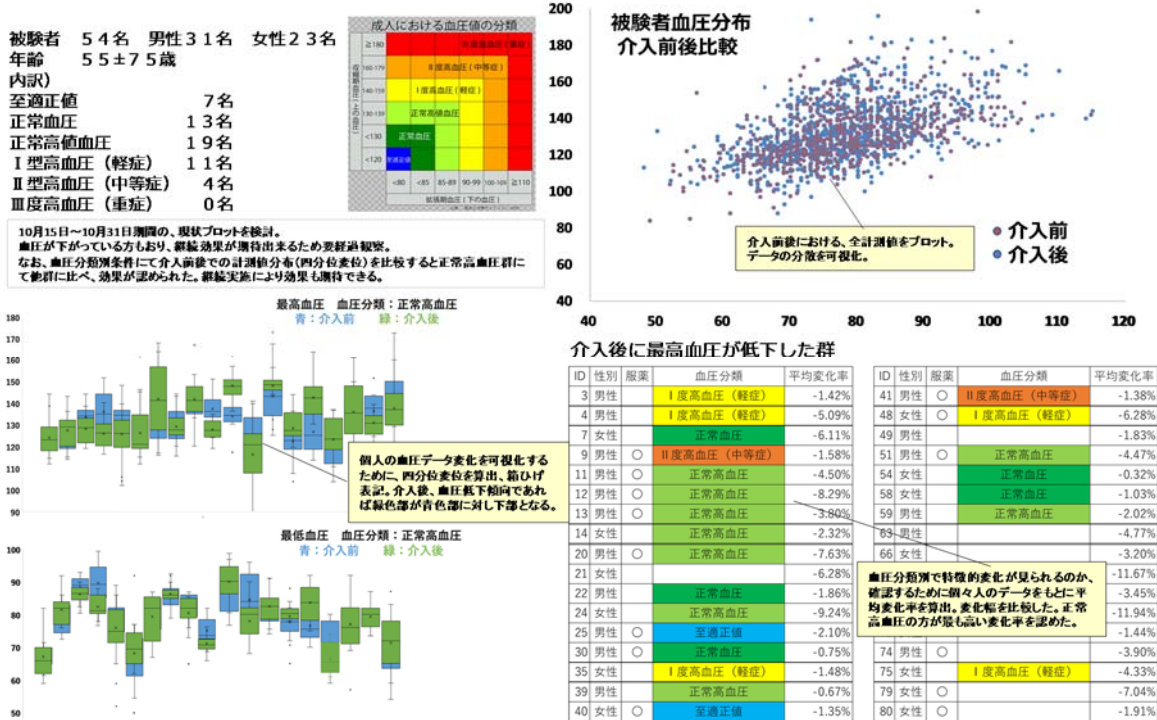
[illegible]

(ウ) 蓄積したデータの分析方法

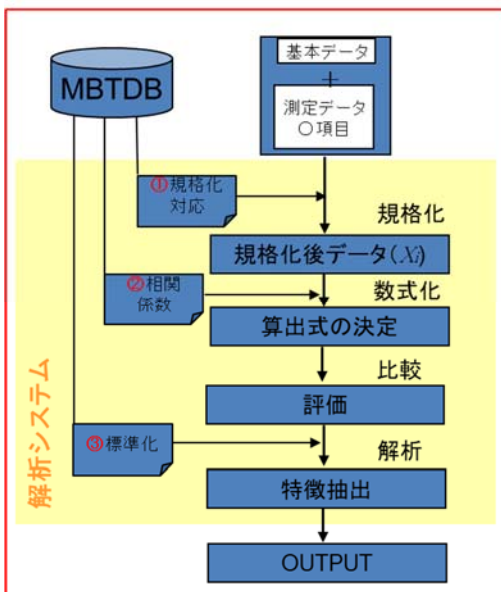
分析は、奈良県立医科大学と連携して実施し、その結果は、市民モニターフィードバックする。市民モニターについては、原則として、サテライトにおいてコンシェルジュより説明した。

以下に、奈良県立医科大学の知見に基づき開発・実施した分析手法等のエッセンスを提示する。

【データの分析結果の見える化に関わる手法の開発 (イメージ例)】



【データの分析ロジックの開発・設定】



測定データより、気圧を含む変数を含む関数(アルゴリズム)よりBBSを算出、過去の研究から得られている注意を要する値を超えているか否かを判断(特徴抽出)。それをもとに、かつ計測された環境情報に基づきコメントマトリックスよりコメント配信。類似サービスはなく、上記アプローチがない場合は、下記コメント付与は不可能

BBS以上...気圧変化に注意、
外出、服薬、運動注意すべきとコメント
BBS同等...急激な変化によっては注意
無理し過ぎないようにコメント
BBS以下...出掛け日和、心配なし、外出促すコメント

●コメントマトリックス

●人の基礎代謝特徴から1年を8区分

区分	期間
①	寒冷期(12月)
②	寒冷期(1月)
③	寒冷期(2月)
④	寒冷期(3月)
⑤	寒冷期(4月)
⑥	寒冷期(5月)
⑦	寒冷期(6月)
⑧	寒冷期(7月)
⑨	寒冷期(8月)
⑩	寒冷期(9月)
⑪	寒冷期(10月)
⑫	寒冷期(11月)
⑬	寒冷期(12月)

BBS = $\sum_{i=1}^n r_i \cdot q_i$

例)変数3つのケース

算出式

$$BBS = \frac{r_1 \cdot q_1}{1 + \exp(-\frac{q_1 - \bar{q}_1}{\sigma_1})} + \frac{r_2 \cdot q_2}{1 + \exp(-\frac{q_2 - \bar{q}_2}{\sigma_2})} + \frac{r_3 \cdot q_3}{1 + \exp(-\frac{q_3 - \bar{q}_3}{\sigma_3})}$$

変数(いくつあっても良い)
 $x_i = W_i, T C_i, F_i (i=1.2.3 \dots \dots \dots)$
 $x_i = \frac{x_i - \bar{x}_i}{\sigma_i}$

＜分析ロジックの補足説明＞

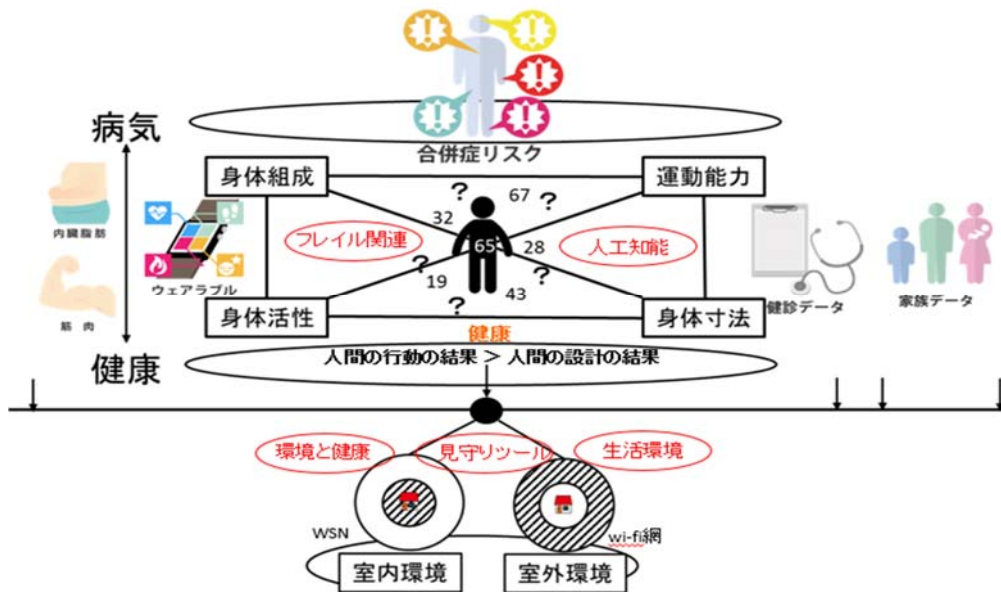
過去実施の研究：全国四か所（80×4）、1年間実施の研究(成果発表：DIA2016※1)、および生気象学会メンバ、

気象予報士、その他論文などの知見をもとに大量データによる“生体情報×環境情報”のクロス評価を実施。相関解析や重み解析など統計的処理を行い、不要項目を特定、計測項目の絞り込みを行い、その絞り込んだ項目、重み（測定値を標準化した後、各データの分布 q を考慮した上で下記 BBS (Body Biometeorology Score) に基づき重み r を算出）を含む④オリジナルのアルゴリズムを確立した。

それに基づき、コメントを配信する。

また、得られた情報より、不足および摂取すべき栄養素を推定し、個に相応しい摂取すべき栄養を含む、複数の推奨メニューを提案（健康レシピサービス）、さらに、個の活動量に応じた運動に関する最適な指導コメントを提供している。

【「環境データ×バイタルデータ」の有効性についてのエビデンスの設定】



＜「環境データ×バイタルデータ」の有効性の検討と検証＞

本プロジェクトでは高血圧の方を対象とした高血圧性疾患対策を検討し、様々なアプローチにて少しでも健康な状態へ戻すことを目的とした。

健康とは、人間の行動の結果であり、人間の設計の結果ではなく、健康状態はDNAの結果よりも、行動による影響を大きく受ける。人間は時間軸に対し、生活する場を都度変え、例えば幼少期から成長するにつれ、通学、通勤、様々な地で生活を送る。決して年、月単位ではない、時間単位でも常に環境は変わっている。すなわち、人を取り巻く環境はその時々変わり、身体はその影響を受けている。そのため、仮に同じバイタルであっても、生活する場、時期が異なれば環境、気象条件により個への身体負担、身体活性は異なると考えられる。

そこで、本プロジェクトでは収集する生体情報（バイタルサインデータ）に加え、生活環境下にて得られる環境データの集積を行い、総合的にバイタルデータとのクロス評価を行った。共同研究者である奈良医大MBT研究所では添付の分析ロジックにて、過去のデータに基づき、計測項目が与えるバイタルへ与える影響を調べ、それぞれの計測項目の重みを算出し、自然環境の中で暴露される環境情報下での変化についての適応を検討し、見えざる身体メカニズムの数式化を試みている。その結果、気圧、最高気温、日射の順位にバイタルへ及ぼす影響が大きいことを確認した。

なお、過去の研究で用いた項目を下記に示す。

環境項目：最低気温、最高気温、気圧、湿度、日射、風速、降水量、室温、部屋内湿度、気温

バイタル項目：体重、BMI、体温、最高血圧、最低血圧、心拍、ストレス（自律神経系活動値）

本プロジェクトではその結果に基づき、気圧、気温を含む環境情報の計測を行った。

ここで身体と気圧について解説する。

＜身体と気圧の関連性について＞

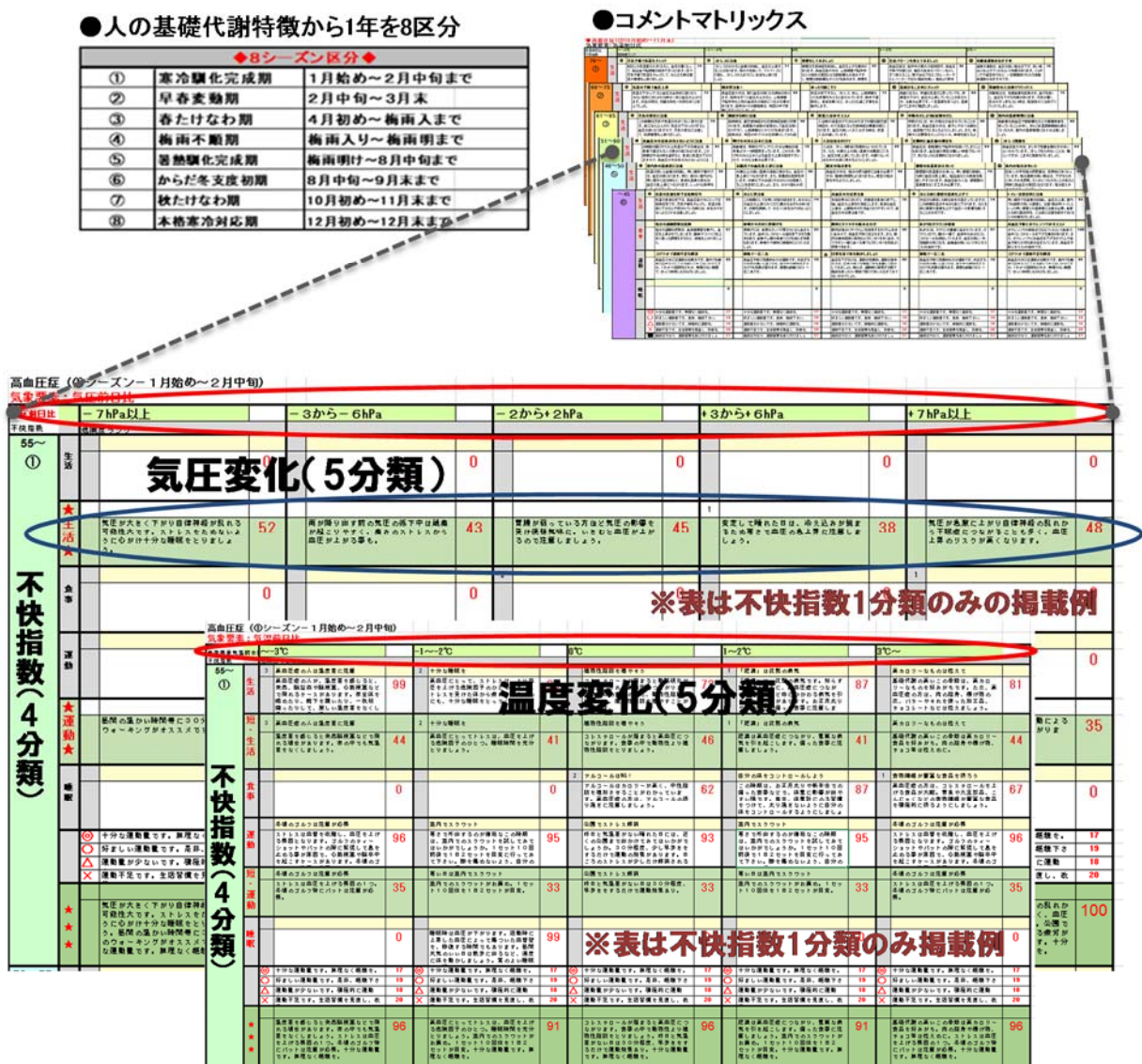
我々は内耳のリンパ液の変動により気圧を感じとっていると言われている。内耳には内リンパ液と外リンパ液があり、外リンパにて気圧変動を感じ、内リンパ液に伝わり、神経を通じ情報は脳へとつながる。そして、視床

下部から自律神経を通じ、それら情報は身体、臓器、器官へ伝わり、身体は適当、順化、分化していく。外リンパの感受性は人に異なるため、気圧に対するバイタルへの対応は人それぞれ異なると考えられる。例えば、気圧が下がる（天気悪化）と交感神経優位になり、ストレス、痛みなど慢性痛など発生する。気圧が下がりきると（雨が降り始める時など）、身体は適合し交感神経は安定し痛みはおさまる。

自律神経は交感神経と副交感神経からなり、交感神経とともに副交感神経も変動する。交感神経がストレス、緊張に反応するのに対し、副交感神経はリラクスの指標として知られ、副交感神経優位になることで眠くなるなど二つの神経は異なる生理反応を導く。天候変化、特に気圧変化により、頭痛、片頭痛、関節痛、浮腫などの個人差の強い症状が出る事が知られている。これは上記結果を裏付けるものであり、本プロジェクトで着目している気圧、その変動が及ぼす身体変化への影響は大きいと考えられ、個々人が自分の状態（特徴）を把握し早期対応することが求められる。

本プロジェクトでは気象変化を把握し身体への影響、対応策を事前にレコメンドすることを試みた。

【「環境データ×バイタルデータ」分析結果のモニターへのフィードバック（コメント例）】



コメントの生成・配信にあたっては、過去の研究データに基づき、下の左表に示す手順にて分析および評価を実施し、その結果、バイタルへ及ぼす気象要因として特に気圧、温度の影響が大きいことが明らかになった。（過去に示した他参考論文にも記載）

本実証では「気圧」「気温」に着目し、「コメント配信サービス」にそれら指標への対応も実施した。下記に一例を

示す。

気圧変化5分類（下記参照）および不快指数4分類との関係から最適コメント配信、温度変化においても同様、温度変化5分類（下記参照）、不快指数4分類にて対応した。

【気圧変化に関するコメント例】

高血圧症（①シーズン～1月始め～2月中旬）									
気象要素：気圧前日比									
気圧前日比	-7hPa以上	-3から-6hPa	-2から+2hPa	+3から+6hPa	+7hPa以上				
予後指数	気象リスク								
55～ ①									
生活	0	0	0	0	0	0			
★生活★	52	両が降り出す前の気圧の低下中は風速が穏こしやすい。寒みのストレスから血圧が上がる事も。	43	1	45	実定して睡れたちは、冷え込みが起きるため寒さで血圧の上昇に注意しよう。	38	気圧が急激に上がり自律神経の乱れから不眠症につながることも多く、血圧上昇のリスクが高くなります。	48
食事	0	2	0	0	0	1	0	0	0
運動	0	0	0	0	0	0	0	0	0
★運動★	30	寒さで外出するのが億劫なこの時期は、室内でのスクワットを試してみよう。	38	38	この時期の運動は、日差しがある時間帯を選んで行いましょう。	29	公園で散歩する等、適度な運動による疲労が睡眠不足の解消につながる。	35	
睡眠	0	0	0	0	0	0	0	0	0
◎	十分な運動量です。無理なく継続を。	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎
△	好ましい運動量です。是非、継続下さい。	△	△	△	△	△	△	△	△
×	運動量が少ないです。積極的に運動	×	×	×	×	×	×	×	×
★	運動不足です。生活習慣を見直し、改善	★	★	★	★	★	★	★	★
★	99	両が降り出す前の気圧の低下中は風速が穏こしやすい。寒みのストレスから血圧が上がる事も。寒さで外出するからこの時期は、室内でのスクワットを試してみよう。十分な運動量です。無理なく継続を。	98	100	実定して睡れたちは、冷え込みが起きるため寒さで血圧の上昇に注意しよう。十分な運動量です。無理なく継続を。	84	気圧が急激に上がり自律神経の乱れから不眠症につながることも多く、血圧上昇のリスクが高くなります。公園で散歩する等、適度な運動による疲労が睡眠不足の解消につながる。	100	

【気温変化に関するコメント例】

高血圧症（①シーズン～1月始め～2月中旬）									
気象要素：気温前日比									
気温前日比	-3℃	-1～-2℃	0℃	1～2℃	3℃～				
55～	気温前日比								
①									
生活	99	68	72	87	81				
短・生活	44	41	46	41	44				
食事	0	0	62	87	67				
運動	96	95	93	95	96				
短・運動	35	33	33	33	35				
睡眠	0	99	0	0	0				
◎	◎	◎	◎	◎	◎				
△	△	△	△	△	△				
×	×	×	×	×	×				
★	96	91	96	91	96				
★									

③ データの活用

(ア) 受診勧奨

治療が必要であるにもかかわらず、治療をしていない高血圧症の患者が、自宅で測定したデータを自動で蓄積し（サテライトでは、測定したデータを手動入力）、そのデータを見える化したものを保健師が呼び出し確認してアドバイスの機会をつくることで、病院の受診や特定健診受診の勧奨を行う。

(イ) 対面診療

現状の高血圧症の診療においては、患者本人が日々の血圧データを記録し持参する必要があるが、患者の負担となっていることや、記録が不十分なため服薬指導ができないといった課題があるが、本サービスは、患者が自宅で測定した結果を自動で蓄積し、対面診療の際に活用する。
さらに、血圧データ以外のバイタルデータや活動量を提供することにより服薬だけに頼らない治療指導が可能となる。

(ウ) オンライン健康相談

対面診療と同様に、患者本人が日々の血圧データを記録し持参する必要があるが、遠隔診療においては持参できないため医師が参照できる仕組みが必要であるが、本サービスであれば、患者（特に高齢者）に負担をかけない方法でこの課題を解決することができる。
なお、血圧データ以外の活用については、対面診療と同様な効果がある。

(エ) 日常生活の改善：服薬・運動・食事

定期的に受診し処方されている薬がある患者のうち、4割程度の患者が残薬の発生を経験しているという実態がある※1が、本サービスは、サテライトで取得した各自の服薬情報に応じて、自宅に設置したIoTライトによりアラートメッセージを発信することで確実な服薬を促すことができる。

高血圧症における運動は血圧降下に有効であるが、運動により一時的に血圧が上昇するリスクがあることから、かかりつけ医の指導を基本としながら、血圧上昇の一因と思われる気象条件の変化（気圧の変化）が大きい時間帯や注意喚起メッセージをスマホやIoTライトを通知することで運動支援を行う。

血圧に影響を及ぼす可能性のある因子（既往症、体調、季節、気象条件など）のデータを活用し、身体への負担が軽減される健康レシピを提供し、食事改善の勧奨を行う。

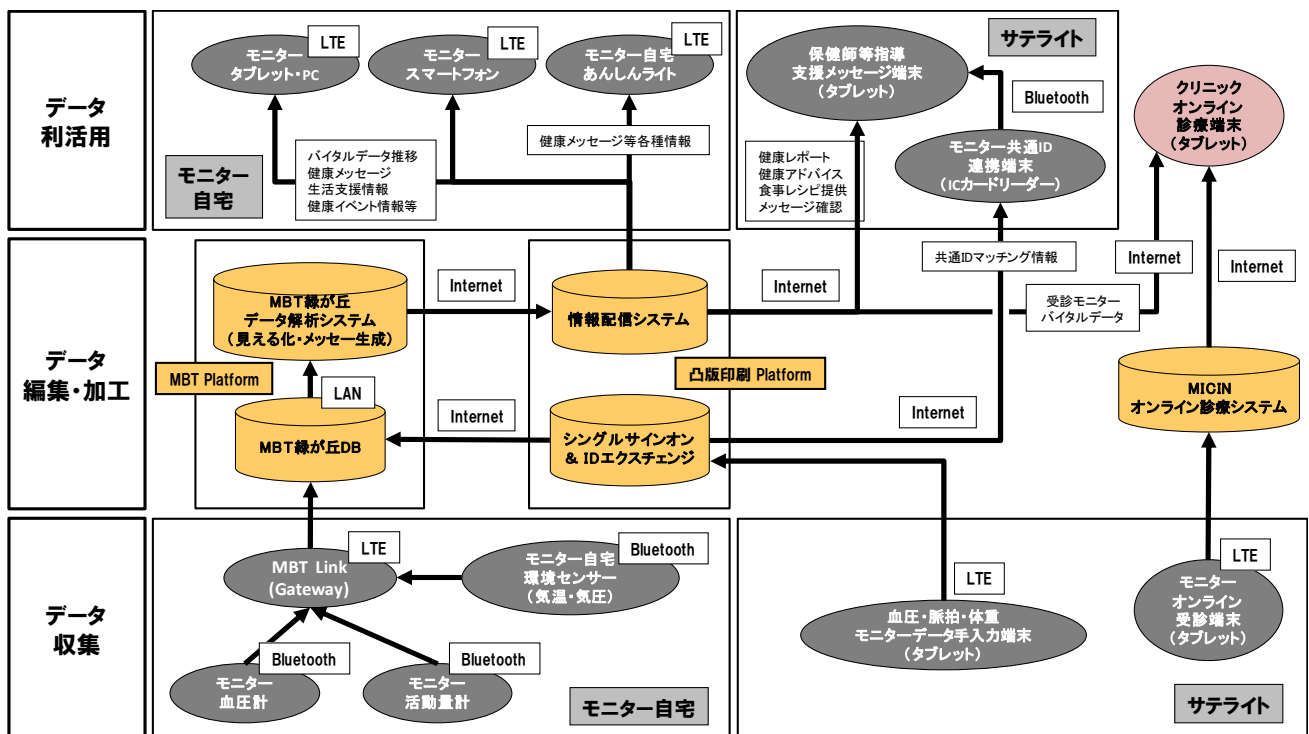
※1 平成29年度厚生労働省医療課委託調査（薬局の機能に係る実態調査）

【取得したデータの種類と活用方法等の全体像の整理】

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
三木在住被験者	・血圧	①血圧計	①min2回/日 計：60人135日分 (他、サテライト1回/週、計：20人20日分)	生体情報×環境情報のクロス評価を実施、生体情報のみならず環境情報も加味した個別適合したコメントを配信。環境情報など地域性を考慮することで、従来以上に個々により寄った行動変容、生活改善効果が期待出来る。
	・心拍			血圧計測時に得られ数値であり、スポット情報であるが蓄積することで、モニターの概リズム把握に活用できる。数値単体としてではなく、他血圧変動との相関評価に活用することで、健康指導に活用。
	・活動量	②ウェアラブル加速度センサー	②1回(総活動量)/日 計：60人135日分	常時モニタリングによる1日の総活動量の蓄積を行い、高血圧者の血圧変動に与える影響を評価し、健康指導に活用する。
三木在住被験者の住居環境	・気圧	③環境センサ	③1回/90秒、960回/日、 5760 plot/日 計：60人135日分	環境情報として、生体情報×環境情報のクロス評価に活用。 気圧変動の血圧への影響を把握することで、適正な健康指導や、適切な服用薬量の検討等に活用することが出来る。 ※気圧が血圧に影響を及ぼす研究資料 ・Hypertens Res. 2008 Mar;31(3):569-74. ・Effects of Blood Pressure of middle and elderly persons by atmosphere pressure ・第60回日本体力医学会中国・四国地方会、 ・http://www.seikatsusyukanbyo.com/calendar/2007/000306.php 他、※別添資料あり
	・気温			気温および湿度によって不快指数の算出し、 血圧に影響を与える要素のひとつであるストレスを計測。 環境情報として健康指導に活用。
	・湿度			気温および湿度によって不快指数の算出し、血圧に影響を与える要素のひとつであるストレスを計測。 環境情報として健康指導に活用。
	・照度			血圧に影響を与える要素のひとつであるストレスに影響するものとして、照度を計測。 環境情報として健康指導に活用。
	・UV			血圧に影響を与える要素のひとつであるストレスに影響するものとして、UVを計測。 環境情報として健康指導に活用。
	・騒音			血圧に影響を与える要素のひとつであるストレスに影響するものとして、騒音を計測。 環境情報として健康指導に活用。

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
三木在住被験者	・性別	モニター登録アンケート	実証期間中 計：80人 1回	基本情報。保健指導や医師による診察に活用。
	・年齢	モニター登録アンケート	実証期間中 計：80人 1回	基本情報。保健指導や医師による診察に活用。
	・身長	モニター登録アンケート	実証期間中 計：80人 1回	基本情報。保健指導や医師による診察に活用。
	・体重	モニター登録アンケート 実証終了時	実証期間中 計：80人 2回	保健指導や医師による診察に活用。また行動変容の指標として計測。 ※可能なモニターに限定
	・地区	モニター登録アンケート	実証期間中 計：80人 1回	基本情報。保健指導や医師による診察に活用。
	・家族構成	モニター登録アンケート	実証期間中 計：80人 1回	基本情報。保健指導や医師による診察に活用。
	・通院有無	モニター登録アンケート	実証期間中 計：80人 2回	保健指導や医師による診察に活用。また行動変容の指標として計測。
	・服薬有無	モニター登録アンケート	実証期間中 計：80人 2回	保健指導や医師による診察に活用。また行動変容の指標として計測。
	・担当医院	モニター登録アンケート	実証期間中 計：80人 2回	オンライン再診や保健指導に活用。
	・喫煙	モニター登録アンケート	実証期間中 計：80人 1回	基本情報。保健指導や医師による診察に活用。
	・食事&飲酒	モニター登録アンケート 実証終了時	実証期間中 計：80人 随時	保健指導や医師による診察に活用。また行動変容の指標として計測。
	・運動習慣	モニター登録アンケート 実証終了時	実証期間中 計：80人 2回	保健指導や医師による診察に活用。また行動変容の指標として計測。

【データの取得から活用までの一連のシステム構成】



(2) 具体的な実証手順と実証期間

上述した「地域課題の解決に資するIoT サービス」を実証するために行った、具体的な実施手順以下の通り。
(詳細は、後述の実施スケジュールを参照)

なお、データの取得については、10月～2月の5か月間にわたって実施した。

7月～8月：市民モニターの高血圧に関わる既往症の調査

実証に使用する各種システムの企画・仕様設計、構築・整備

実証に使用するポータル等のUI関連企画・制作

実証に使用する設備・機器等の仕様精査・調達

実証拠点（サテライト）の設備・備品の設置

サテライトへのコンシェルジュの配備および教育

実証事業への参加プロモーション（緑が丘・青山地区住民を中心とした三木市民、モデルクリニックを対象として）

事業運営会議の組成およびタスクフォースの編成

実証事業運営事務局の編成と立ち上げ

プロジェクトマネジメントの開始

9月：実証事業に関わる住民説明会、他ステークホルダーへの説明・実施調整

実証事業の実施スタート（9月については実証運用の試行期間として位置付ける）

10月～2月：実証事業（サービス）の本格運用＝データの取得期間

サテライトを活用した諸活動の企画・実施

事業運営会議およびタスクフォースの開催

2月：実証成果の分析・評価、成果報告書のとりまとめ

(3) 本実証事業における IoT サービスの有効性

本事業の有効性としては、①医療費の中でも最も割合が高く、前期高齢者がボリュームゾーンとなっており重篤化対策が急がれる高血圧症患者をテーマにしていること。②IoT とサテライトを併用することで、医療受診や健康診断を含めた行動変容が難しいといわれる高血圧症患者に効果的な対策を実施できること。③市の協力が得られており、行政の取り組みや病院の診療との連携が図れること。が挙げられる。

(4) 本 IoT サービスの新規性

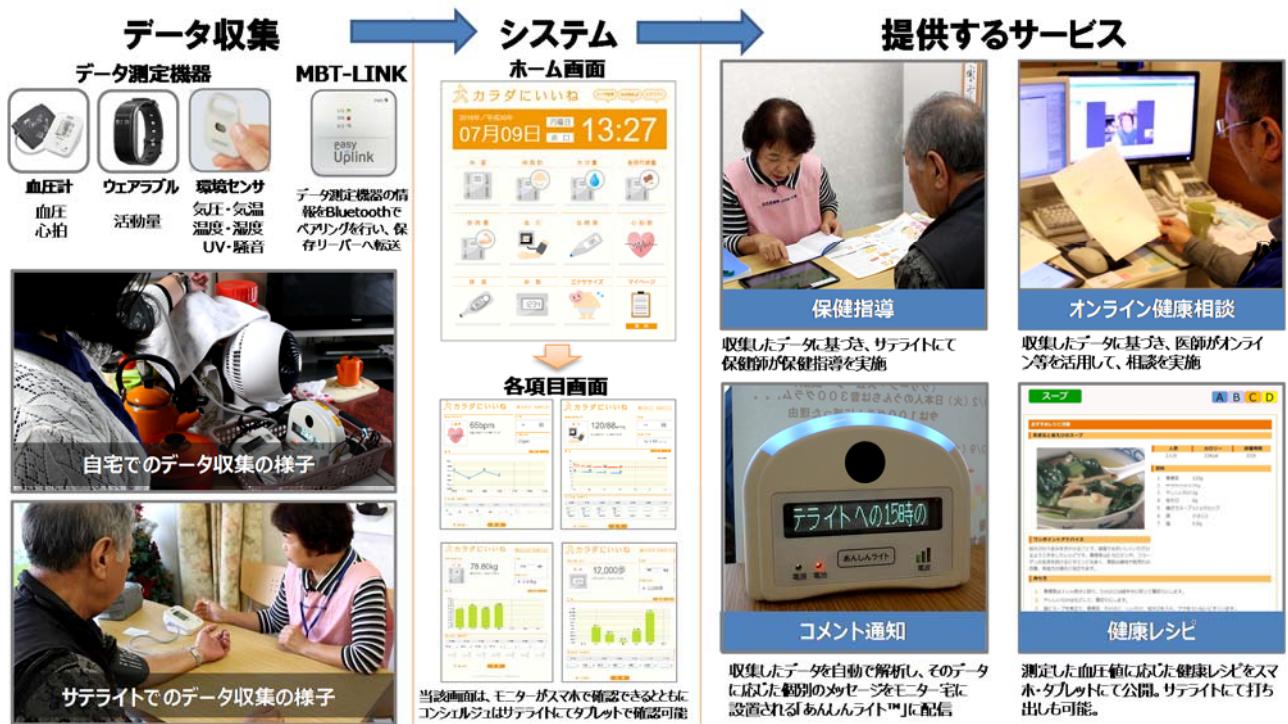
本事業の新規性としては、①IoT を活用することで、バイタル・生活習慣・運動・食事・服薬・天候など血圧に影響すると思われる要素を幅広く網羅して高血圧症患者対策を行うこと。②サテライトを活用することで、高齢者とIoT の親和性の担保、IoT のみでは実現できない受診勧奨や行動変容を可能としていること。併せて高齢者の外出機会を創出し、意識せずに運動につながれること。③市と連携することで、利用が低迷している特定健診の受診やオンライン健康相談の導入による継続治療などあらゆる住民にとって利用しやすいサービスとなっていることが挙げられる。

(5) データ分析・活用の主要な留意点

本 IoT サービスは、特に、以下の諸点においてデータ分析・活用の留意点とした

- 高血圧症については生活習慣が大きく影響しているといわれているが、日常の生活習慣のデータが蓄積されていないため、個人の自覚による行動変容に委ねられている現状である。本 IoT サービスでは、各自の生活習慣を蓄積するとともに、天候や室温にも着目し各自の血圧変動と関連付けてデータ分析することで、患者一人ひとりに寄り添った適切な高血圧症対策の提供を可能としている。
- 現在、高血圧症患者は、血圧手帳以外は継続的な健康データの把握ができておらず、受診継続や行動変容のモチベーションが持続しにくいという課題がある。このため、住まいの身近に設置されたサテライトにおいて、各自の健康データの見える化やコンシェルジュによる勧奨を実施することにより、健康へのモチベーションの向上を図るとともにサテライトに来ることで意識せずに運動につながる仕組みとしている。

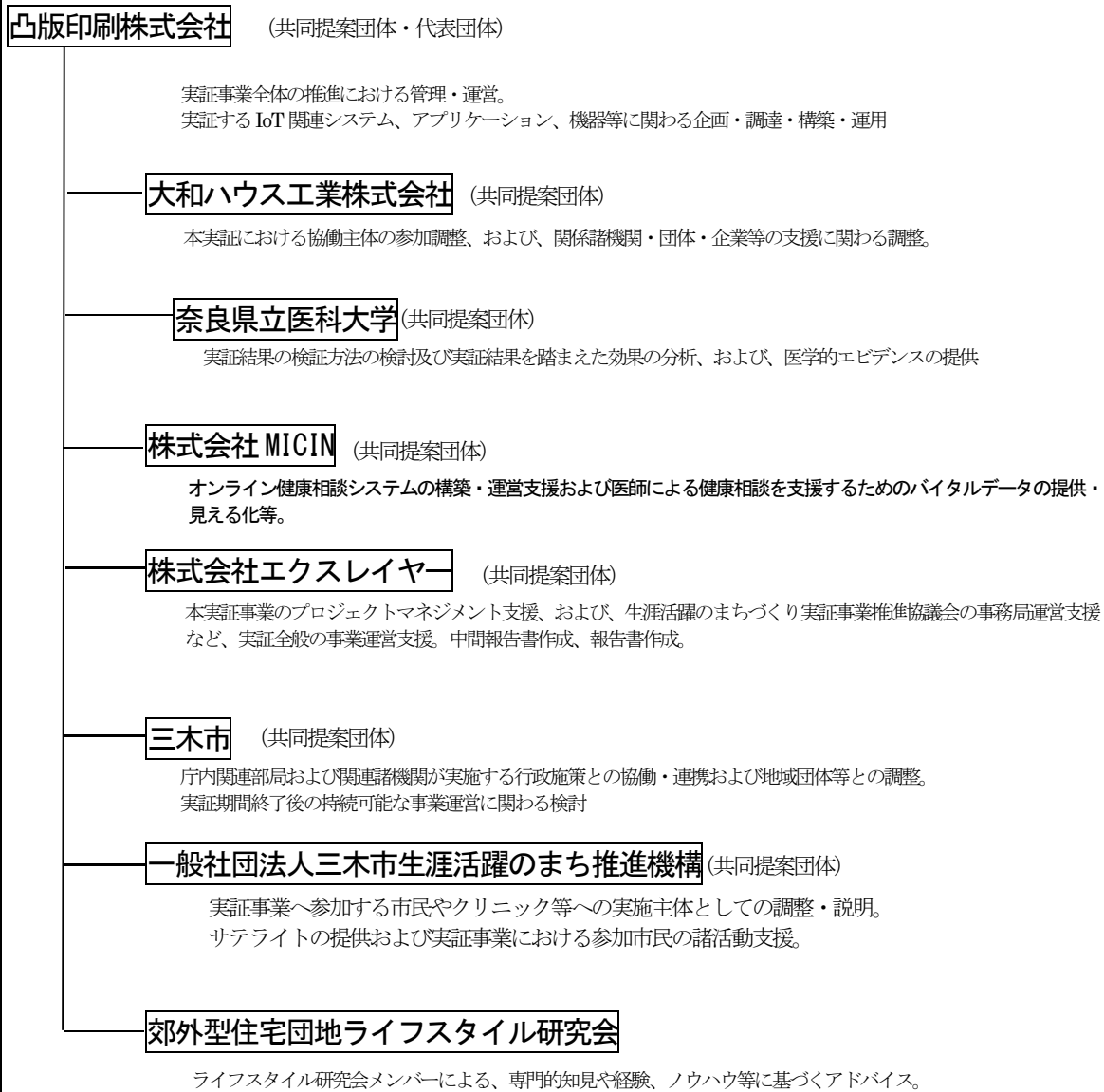
【実証の様子】



(6) 委託事業の実施体制

(ア) 事業推進体制

1. 実施体制

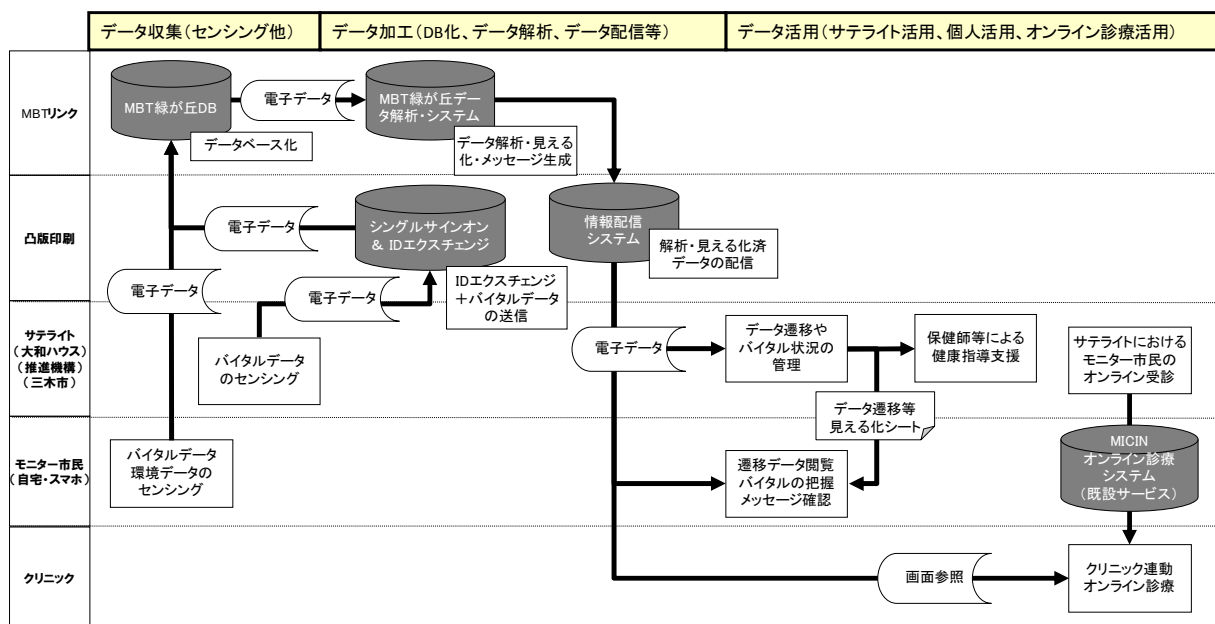


(イ) 本実証事業の実施における協働主体の主たる役割

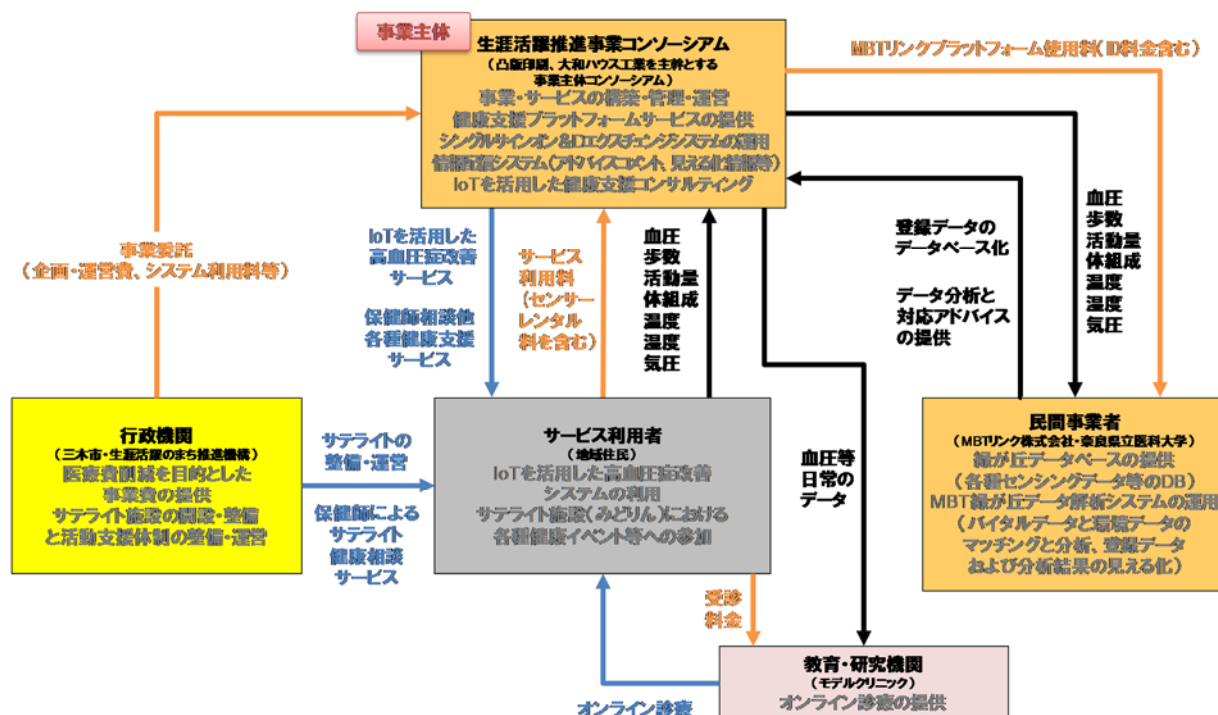
- 凸版印刷株式会社（コンソーシアム代表団体）
実証事業全体の推進における計画策定、および実施管理・運営
実証する IoT 関連システム、アプリケーション、機器等に関わる企画・調達・構築・運用等。
実証に資するイベント等の企画・実施
- 大和ハウス工業株式会社
実証事業全体の推進における計画策定、および本実証における協働主体の参加調整。
関係諸機関・団体・企業等の支援に関わる調整。
- 奈良県立医科大学
実証におけるデータ取得・分析等のフィールドワークに関わる支援。
医学的知見に基づく、実証内容の監修・アドバイス、および、実証成果に対する分析・評価と適切なエビデンスの提供。
- 株式会社 MICIN
オンライン健康相談システムの構築・運営支援および医師による診療を支援するためのバイタルデータの提供・見える化等。
- 株式会社エクスレイヤー
本実証事業のプロジェクトマネジメント支援、および、生涯活躍のまちづくり実証事業推進協議会の事務局運営支援など、実証全般の事業運営支援。中間報告書、報告書の作成。
- 三木市
庁内関連部局および関連諸機関が実施する行政施策との協働・連携。
地域団体等との調整。
実証期間終了後の持続可能な事業運営に関わる検討。
- 一般社団法人 三木市生涯活躍のまち推進機構（以下「推進機構」）
実証事業へ参加する市民やクリニック等への実施主体としての調整・説明。
サテライトの提供。
実証事業における参加市民の諸活動支援。
- 郊外型住宅団地ライフスタイル研究会（以下「ライフスタイル研究会」）
ライフスタイル研究会メンバーによる、専門的知見や経験、ノウハウ等に基づくアドバイス。

(ウ) 実証事業の実施主体・実証項目間の関係性の整理

【「業務フローモデル」から見た実証実施主体間の関係性】



【「ビジネスモデル」から見た実証実施主体間の関係性】



4. 地域課題解決による実証成果

(1) 高血圧症の緩和・緩解・完治に関わる実証成果

【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い。適切な治療を行わない場合、脳出血や心筋梗塞等の重大な合併症を引き起こす恐れがあるが、治療継続率は 45% と低い。

※平成 28 年 3 月 三木市国民健康保険 データヘルス計画を参照

※公益財団法人 大阪府保健医療財団 大阪がん循環器病予防センター

汎用性の高い行動変容プログラム 高血圧対策を参照

http://www.osaka-ganjun.jp/effort/cvd/commissioned/files/25_04_02.pdf

本実証で集まったモニターの治療継続率は 50 人/80 人=62.5%。実証前に想定していた 45% よりは高いが、向上する必要がある。

【目標】

IoT サービス・サテライト・遠隔診療棟を活用した適切かつ継続的な対策で、モニターの治療継続率 80% 以上を目指す。

【実証成果】

(1) 効果検証の内容

- ・実証前から治療を受けている 50 名…服薬を継続しているかどうか
- ・実証前に治療を受けていない 30 名…高血圧症重症化を防ぐ行動変移を行ったか

(2) 効果検証の方法

- ・モニターへのヒアリング調査
- ・モニターへのアンケート実施

(3) 分析結果

本実証を通して健康に対する意識が向上し、下記の変化が確認できた。

治療を継続している人	50 人	50/80=62.5%
服薬を開始した人	2 人	53/80=66.3%
病院に行った人	1 人	54/80=67.5%
保健師相談を受けた人	3 人	57/80=71.3%
運動を始めた人	8 人	64/80=81.3%

【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) と低く、住民の健康に対する意識が低い。

※兵庫県健康福祉部社会福祉局医療保険課

https://web.pref.hyogo.lg.jp/kf07/documents/3_4.pdf

本実証で集まったモニターの特定健診受診率は 41 人/74 人=55.4% (※6 名は社会保険加入者のため対象外)。実証前に想定していた 23.4% よりは高いが、更なる受診率の向上が必要。

【目標】

今回の実証では、既に 55.4% (41 名/74 名) のモニターが特定健診を受診していたため、更なる向上を目指して同等の割合分増の $55.4 \times 30.0 / 23.4 = 71.0\%$ に改善することを目指す。

(※80 名中 6 名が社会保険加入者であり、計算から除外している。)

【実証成果】

(1) 効果検証の内容

- ・実証前に特定健診を受けていない33名…特定健診を受診したか、
特定健診に代わる健診を受診したか

(2) 効果検証の方法

- ・モニターへのヒアリング調査
- ・特定健診受診の勧奨 00

(3) 分析結果

本実証を通して健康に対する意識が向上し、下記の変化が確認できた。

特定健診受診した人 5人 $46/74=62.1\%$

病院で健診を受けた人 7人 $53/74=71.6\%$

【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。

今後重症化によりさらに医療費が高騰し、市の医療財政を圧迫することが見込まれている。

※平成28年3月 三木市国民健康保険 データヘルス計画を参照

【長期目標】

（実証開始前）

重症化予防を図り、市の医療財政を2030年まで年間2.3億円縮減することを目指す。

（元々の考え方） ※実施計画書記載

高血圧症重症化予防による医療コストの削減

治療継続率を高め、合併症発症等の重症化予防を図る事で、市の医療財政を2030年までに年間2.3億円縮減することを目指す。

※「①平成28年3月三木市国民健康保険データヘルス計画」「②公益財団法人大阪府保健医療財団大阪がん循環器病予防センター汎用性の高い行動変容プログラム高血圧対策」から算出

①より、40～74歳の国保対象者：22057人、うち、高血圧症患者数：5176人
40～74歳の全対象者：39342人

②より、軽症・中等症、重症高血圧患者の血圧値割合は96%、4%
軽症・中等症、重症高血圧患者で治療中割合(男女平均)は40%、46%
軽症・中等症、重症高血圧患者の脳卒中発症率は24%、62%

①②より、治療していない軽症・中等症の高血圧患者数は

$5176人 \times 96\% \times (60\% \div 40\%) = 7453人$

全てが重症化すると仮定すると脳卒中患者の増加数は

$7453人 \times 62\% = 4620人$

継続治療率を45%⇒80%に改善すると重症高血圧患者は1680人削減できる。 $(4620人 \div 55\% \times 20\% = 1680人)$

重症高血圧患者が脳梗塞（レセプト1件当たり点数13,749点）とすると、

$1680人 \times 13,749点 \times 10円/点 = 2.3億円/年の削減が期待できる。$

上記の通り、実施計画書作成時点では、重症高血圧患者が治療を継続することで脳梗塞発症を防げるという観点で医療費削減の試算を行っていた。しかし、この試算方法では、高血圧症患者が心筋梗塞、狭心症、脳出血、腎臓病等の重大合併症を引き起こす可能性を考慮できていない。また、治療を継続している人が必ずしも血圧が下がるわけではないことから、継続率で計算するよりも今回の実証により最高血圧が低下したモニター割合で計算したほうがより実態に近いと考えられる。したがって、①「介入前後における最高血圧値の低下/維持の分析結果」②「国立社会保障・人口問題研究所 男女・年齢（5歳）階級別データ「日本の地域別将来推計人口」（平成30（2018）年推計）」③「成人病の軽症と重症の医療費比較」④「三木市レセプト分析シート」⑤「平成28年3月三木市国民健康保険データヘルス計画」から算出を行う。

【実証成果】

高血圧症重症化予防による医療コストの削減

- ①「介入前後における最高血圧値の低下/維持の分析結果」
- ②「地域イノベーション戦略支援プログラム ～無意識生体計測&検査によるヘルスケアシステムの開発～ 成人病の軽症と重症の医療費比較」
- ③「三木市レセプト分析シート」
- ④「平成 28 年 3 月三木市国民健康保険データヘルス計画」

《今回の実証（母数 80 人）》

- ①より、今回実証における軽・中・重症の患者数と改善率、改善者数は以下の通り

・軽症 11 人、中等症 4 人、重症 0 人、未定 26 人
未定を各分類の人数に応じて振り分けると、軽・中・重症の患者数は
→軽症 16 人、中等症 6 人、重症 0 人

また、改善率（4 カ月）は軽症 54.5%、中等症 50%

→患者数に改善率を掛け合わせると

軽症 9 人、中等症 3 人、重症 0 人

※実証における最高血圧改善値に基づく上記患者は一分類改善が見込まれる。

- ②より、一分類改善に伴う年間医療費削減額/人は

軽症 145,000 円/人、中等症 150,000 円/人となる。

以上より、患者数×医療費/人を計算すると、

$$9 \text{ 人} \times 145,000 \text{ 円/人} + 3 \text{ 名} \times 150,000 \text{ 円/人} \\ = 1,755,000 \text{ 円}$$

《緑が丘全体（母数 683 人）》

- ③より、緑が丘の高血圧患者数は 683 人

今回の実証の割合を当てはめると、患者数は

→軽症 77 人、中等症 26 人となる。

今回の実証より、患者数×医療費/人を計算すると

$$77 \text{ 人} \times 145,000 \text{ 円/人} + 26 \text{ 人} \times 150,000 \text{ 円/人} \\ = 15,065,000 \text{ 円}$$

《青山全体（母数 238 人）》

- ③より、青山の高血圧患者数は 238 人

今回の実証の割合を当てはめると、患者数は

→軽症 27 人、中等症 9 人となる。

今回の実証より、患者数×医療費/人を計算すると

$$27 \text{ 人} \times 145,000 \text{ 円/人} + 9 \text{ 人} \times 150,000 \text{ 円/人} \\ = 5,265,000 \text{ 円}$$

《三木市国保全体（母数 5176 人）》

- ④より、三木市国保の高血圧患者数は 5176 人

今回の実証の割合を当てはめると、患者数は

→軽症 582 人、中等症 194 人となる。

今回の実証より、患者数×医療費/人を計算すると

$$582 \text{ 人} \times 145,000 \text{ 円/人} + 194 \text{ 人} \times 150,000 \text{ 円/人} \\ = 113,490,000 \text{ 円}$$

【奈良県立医科大学 梅田教授による分析所見】

<総括>

血圧は季節により変動し、一般的に夏場に下降、冬場に上昇する。

季節による血圧変動を季節変動と呼ぶ。血圧の変動には季節変動のほかに、1日の中での変動（日内変動）、1週間の中での変動（週内変動）などがある。

季節変動が起こる主な原因は気温であり、気温が高いと血管が拡張し血圧は低下する。冬場は気温が低いため、自律神経の中でも交感神経の働きが活発になり、血管を収縮させ、血圧を上昇させることにより体温を維持しようとする。冬場は塩分の多い食事をとることが多く、体内に水分が貯まりやすいことや、運動量が減って体重が増加しやすいことも血圧が上昇する原因と考えられる。※参考データ）北海道に住んでいる男性100名の冬場の血圧値は夏場に比べ、収縮期血圧で6mmHg、拡張期血圧で4mmHg高かったとの報告がある。

本実証の血圧値の情報取得は、10月中旬から2月中旬まで実施されており、比較的穏やかな季節から間もなく寒冷期に入り、多くの期間を血圧が上昇する寒い環境の中で実施された。

このような環境条件の中で、本実証モニターにおいては「被験者80名の41.25%（33名）」の血圧低下の効果を獲得し、血圧維持者を含めると「45%（36名）」が血圧の上昇を回避したという成果を得ることができた。

また、特に症状の重い分類の高血圧症モニター（Ⅱ度高血圧（中等症）およびⅠ度高血圧（軽症））の改善率が、介入3カ月後（1月中旬）以降に伸長してきており、重傷者ほど効果が現れやすい傾向があるとも考えられる。

実際の改善率としては、実証終了時点での数値として、中等症の方（平均）で-21.19%、軽症の方（平均）で-7.87%であった。

<分析所見>

- 本実証参加者において、血圧低下人数割合が大きかったのは高血圧分類のⅠ型高血圧（軽症）、Ⅱ型高血圧（中等症）であり、いずれも50%以上であった。全体低下変化率は中等症の方が最も大きく、介入後の実証期間全体（約4か月間）で-7.512%であった。月毎の低下人数割合においても同様の傾向を認めた。
- 1か月経過毎における介入後の平均低下率においては、平均低下率および低下人数割合同様、高血圧分類のⅠ型高血圧（軽症）、Ⅱ型高血圧（中等症）の方ほど高い変化率を認めた。次に正常高血圧群、正常高血圧群の順に高い変化率を示した。本PJにおいては高血圧群の中でも、よりリスクの大きい高い血圧群の方ほど低下したことが分かった。
- 平均低下率および低下人数割合の時系列データより、月毎に各々の変化幅は異なるがいずれの月においても低下傾向を認めた。これより、継続による更なる効果が期待される。
- 血圧値に変化を認めない（＝変化率1%以下とした）維持群においては、人数は少ないが正常高血圧、正常血圧群に10%前後の変化傾向を認めた。それ以外の群では維持人数は少なく、本実証においては血圧変化において低下か上昇かの二極化が認められた。
- 継続による低下傾向が認められる一方で変化においては二極化傾向にあることが分かった。上昇群から、その方らの性格、行動パターンなど評価し特徴抽出出来れば、今後、低下しにくい群候補に対しては予めより強い指導を行う、本人へ自覚させるなど対処出来る可能性が高い。
- また、低下群においても同様に、特徴抽出することで、個の特徴に相応したより効果的な血圧制御/管理法の確立が行えると考えられた。

(2) 外出頻度の低い高齢者の地域活動参加に関わる実証成果

【地域課題】

外出頻度の低い高齢者の外出回数

特段の事情や用事がない限り、原則として毎日サテライトを訪問し、バイタルチェック等を受けることを習慣化させる。

【実証成果】

サテライトにて測定するモニター20名に対して、最低週1回は訪問してもらいバイタルチェック等を受けることを習慣化させた。また、実証期間中に緑が丘地区において、実証モニターを含めた地域住民を対象として体験型の健康促進イベントを開催し、外出機会を増やすだけでなく健康増進の重要性も周知できた。

(3) 医療費・介護費等社会保障関係費の縮減傾向予測

【地域課題】

国民健康保険は65歳～74歳の割合が38.9%と健保組合(3.0%)と比べ著しく高いため、1人当たり年間医療費は35.0万円と健保組合(14.9万円)の約2.3倍となっている。(厚生労働省保険局国民健康保険課説明資料 H30.1.30)

三木市の国民健康保険は65歳～74歳の割合が47.9%と全国平均の38.9%を大きく上回っており、国民健康保険の1人当たり年間医療費は38.7万円と全国平均の35万円より高額な状況。

【実証成果】

今回の実証で33名/80名の血圧数値が低下し、40～74歳の緑が丘地区・青山地区の国民保健対象者のうち高血圧症患者にあたる28.89%に対して、重篤化防止のアプローチを実施したところ、年間の市の削減額として113,490,000円削減できると想定している。

したがって、三木市の国民保健対象者数は17,071人なので、1人あたり6,648円/人・年の削減を予測する。

(4) 実証地域における成果事例

(ア) 保健指導

【実証成果】

1) 実施状況

保健師が月に2回サテライト訪問、1回あたり30分の相談を実施。

12/20にオンライン保健師相談実施。

参加モニターは、10月 1人、11月 3人、12月 2人、
1月 2人、2月 1人の計9名。

2) 保健師の意見

- ・普段は治療を受ける場でしか指導できないが、サテライトの場や私生活の場などでも指導できるようになることはとてもいい。
- ・本実証のようなサービスがあると誰でも気軽に参加しやすくなると思う。もっと多くの方が利用できるようにしていきたい。
- ・オンラインでの健康相談については、対面の方がその人の内面まで分かってくるので指導しやすいが、病気で家から動けない人、外出できない人等にとっては便利だと思う。ただし、高齢者の方へスマホやタブレットなどの機器の使い方の教育は必要になると思う。

(イ) オンライン健康相談

【実証成果】

1) 実証までのスケジュール

- | | |
|-------------|--------------------------------|
| ①1/7～11 | 対象モニター選定 |
| | ・ かかりつけクリニックヒアリング |
| | ・ オンライン健康相談の実施協力要請 |
| ②1/16 | 対象クリニック事業内容説明 |
| ③1/18 | クリニック オンライン健康相談システム「curon」導入説明 |
| ④1/23、29、31 | モニター オンライン健康相談システム「curon」導入説明 |
| ⑤2/5 | オンライン健康相談実施 |

2) 医師の意見

(システム面)

- ・ ネット環境やシステム面での不具合はなく、写りも綺麗で問題なく実施できた。

(オンライン導入するメリット)

- ・ 緊急時に救急車呼ぶ判断を自分で出来ない患者が多く、とりあえず不安だからという理由で救急車を呼び、点滴だけして帰ってきたという話をたまにきく。そのような場合に、無駄な医療費を削減するために、オンライン健康相談にて様態を確認できたりすれば役に立つと思う。

(IoT サービスを使って出来ること)

- ・ 医者や看護師でない地域の方々でも、救急車を呼ぶ手前の見守りシステムとして利用できると思う。例えば、24 時間体制でかけつけ、IoT サービスで蓄積した日ごろの血圧測定結果などを救急車を呼ぶその人の判断材料としたりする。そうしたセイフティネットが住民同士であれば、救急車の稼働率も減り、医療費も削減できると思う。病気の手前で IoT サービスや健幸倶楽部など使えないかな、と思っている。地域の高齢者の安心度合いを高めたい。
- ・ そのために、日ごろから定期的なイベントとかで顔合わせておいて、気軽に相談できる関係づくりが大事。 緊急時の体制だけ整えても、そのつながりががないと機能しない。

3) 対象モニターの意見

(システム面)

- ・ アプリの設定は高齢者の方だと難しく感じるかもしれない。サポートしてもらえないとできない。
- ・ スマホ画面でもきれいに映っており、音声も不備なく聞こえた。
- ・ スマホだと画面が小さいのでタブレットで接続できるとよい。

(その他意見)

- ・ オンラインでつながってしまえば楽。利用する人数が増えてくると患者側にも医師側にもメリットが出てくると思う。
- ・ 高齢者にとってはシステムの利用が難しいので、スマホを使える家族が予約できると利用が増えるかもしれない。
- ・ 普段診察を聞けない家族も同席して医師の話を聞けるかもしれない。

(5) 残された課題等および今後の対処方針

(ウェアラブル)

【残された課題等】

操作説明について、口頭だけでは理解できない。

【今後の対処方針】

イラスト付きの説明書を作成し対応する。

(あんしんライト)

【残された課題等】

- ・コメント内容がマンネリ化している傾向にある。有益な情報があまりない。
- ・遠くに住む息子や娘に今日も元気であることを知らせるようなみまもり機能を望む声がある。

【今後の対処方針】

配信コメントの充実と適切なコメント配信の精度向上等については、奈良県立医科大学との連動で。コメントのバリエーションを増やすことにより、センサーデータの分析結果にマッチングしたコメント提供を行っていく。
遠隔見守りについては、あんしんライトの次期開発等にて機能の実装等の検討を行っていく。

(サテライトの活用促進)

【残された課題等】

データが見られるだけでなく、それに対して具体的にどうすればいいかを示してほしいという要望が多い。

また、例えば服薬を日常習慣化したモニターの場合は、服薬開始後数日間の変化を確認するためにサテライトに来院するといったモチベーションを持っているといった意見も多い。

【今後の対処方針】

健康関連のイベント等アクティビティなど、サテライトでしか確認できないサービスを提供するなどサテライトに来院する習慣をつけることで、効果的な健康相談等の利用者を増やしていく。

(月次データ配布)

【残された課題等】

運営者自身は測定結果に対して医学的なコメントはできないため、2週間1回サテライトで実施される保健師相談の勧奨を行ったが、相談者は想定人数まで達しなかった。

【今後の対処方針】

- ・データを渡す際に本人に会えない場合は、電話等で接触をはかることで様子を伺ったり定期的にフォローをいれていく。
- ・サテライトでは、取得したデータを渡すだけでなく、前月との比較やどの状況のときに変化が生じているかといった傾向などの保健師のアドバイスをそえることで、より有効的な活用ができる仕組みを運用する。

(オンライン健康相談)

【残された課題等】

- ・アプリの設定は高齢者の方には説明書だけでは理解できないことが多いため、ICT 機器の操作にはサポート役が必要。
- ・オンライン健康相談において本 IoT サービスを有効活用のために、医師が日々の変化を確認できることが望ましい。

【今後の対処方針】

- ・アプリ設定等の操作については、サテライトにおいて適宜対応を行う方向。
- ・かかりつけ医等が、市民の日々の健康状態（血圧等）を把握するために、医師側にタブレットの設置を推奨していく。

（６）マスメディアへの掲載実績

マスメディアへの掲載実績については、以下の通りである。

2月15日、凸版印刷、大和ハウスのプレスリリース実施。

※尚、次ページにプレスリリースを掲出する

2019 年 2 月 15 日

凸版印刷株式会社

凸版印刷、IoT を活用して高血圧症の重症化を予防 患者のデータを IoT で自動収集・解析し、最適なメッセージを個別配信、 健康意識の向上につなげる実証実験を実施

凸版印刷株式会社（本社：東京都千代田区、代表取締役社長：金子眞吾、以下 凸版印刷）は、高血圧症の重症化予防を目的に、IoT を活用して患者一人ひとりに寄り添った継続的かつ最適な対策実施を目指す実証実験（以下 本実証）を 2018 年 8 月より実施しています。

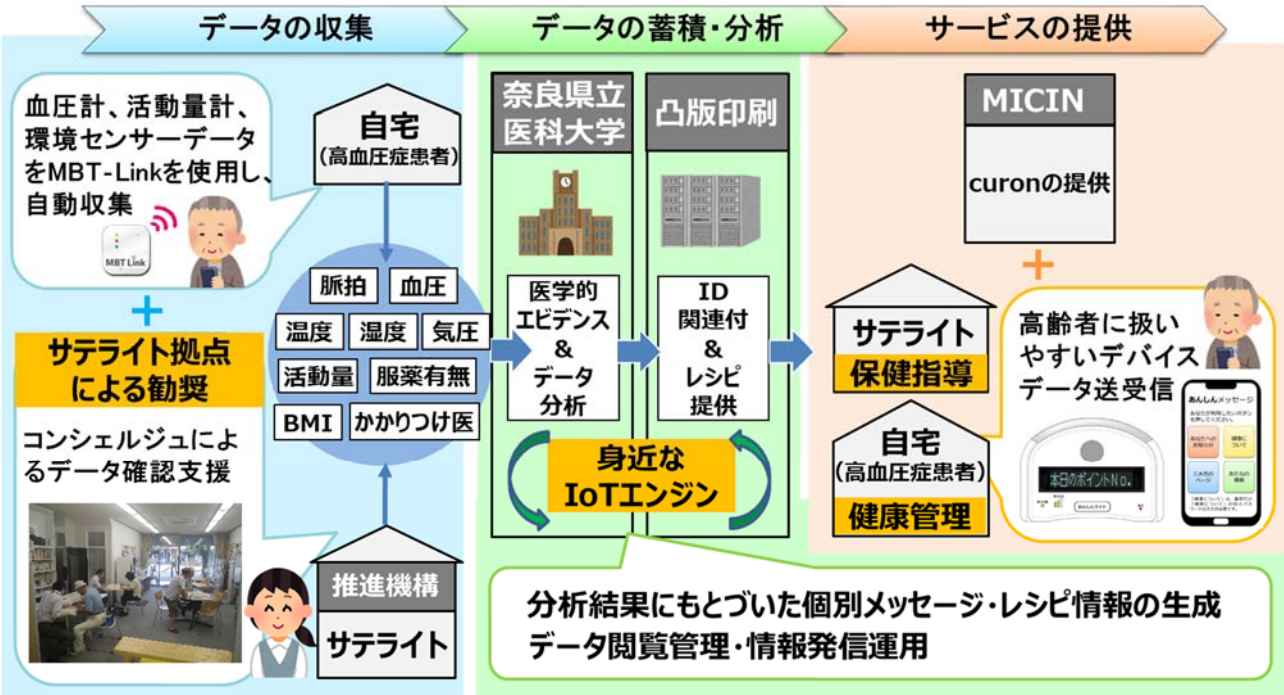


実証実験の様子

© Toppan Printing Co., Ltd.

本実証は、兵庫県三木市（以下 三木市）のニュータウン地域である緑が丘地区・青山地区に居住する高血圧症患者など約 60 名に対し、通信機能を有する血圧計、活動量計、環境センサー・情報通信機器などの IoT デバイスを配布。脈拍、血圧、活動量他、温度、湿度、気圧など血圧の上昇等に影響を与えると思われるデータを自動で収集・解析し、そのデータに応じた個別のメッセージをモニター宅に設置される「あんしんライト™」やスマートフォンなどに配信。その結果を元に、三木市生涯活躍のまち推進機構が運営する地域のコミュニティ拠点（以下 サテライト拠点）での保健指導への活用などの有用性について検証します。患者一人ひとりに寄り添った適切かつ継続的な対策を実施できるため、病状の重症化予防のほか、健康意識の向上による行動変容も期待できます。

なお、本実証は三木市、一般社団法人 三木市生涯活躍のまち推進機構（所在地：兵庫県三木市、理事長：岩崎正勝、以下 まち推進機構）、大和ハウス工業株式会社（本社：大阪府大阪市、代表取締役社長：芳井敬一、以下 大和ハウス工業）、奈良県立医科大学 MBT 研究所（所在地：奈良県橿原市、研究所長：細井裕司）、株式会社 MICIN（本社：東京都千代田区、代表取締役：原聖吾、以下 MICIN）と共同で、取り組んでおり、「IoT×サテライト拠点による『生涯活躍』推進事業」として、総務省が推進する「IoT サービス創出支援事業」に採択されています。



本実証の実施スキームイメージ
© Toppan Printing Co., Ltd.

■ 本実証実施の背景

高度経済成長期以降、全国各地で約 3,000 か所以上の住宅団地が開発されましたが、街開きから 40 年以上が経過した団地では、少子高齢化や人口減少による急速なコミュニティの弱体化が社会問題になっています。また、本実証を実施する三木市のニュータウン地域である緑が丘地区は、1971 年に街開きされた戸建て住宅団地であり、高齢化率は約 40%と三木市で最も高齢化が進んでいる地域で、健康寿命の延伸が喫緊の課題になっています。

今回、凸版印刷は全国の自治体・地域が共通して抱えるこの課題の解決に資する推進モデルの構築をはかるべく、本実証を実施するに至りました。

■ 本実証の詳細

名称	IoT×サテライト拠点による「生涯活躍」推進事業
実施期間	2018 年 8 月～2019 年 2 月まで（予定）
実施地域	兵庫県三木市 緑が丘地区・青山地区
対象者	・緑が丘地区および青山地区など近隣の居住者の中から 80 名程度

	・最高血圧が 140mm 以上の高血圧症患者
実施概要	当該地区に居住する高血圧症患者に対し、バイタルデータなどを自動で収集できる IoT 機器を配布。そのデータを解析し、データに応じた個別メッセージを配信や、サテライト拠点を活用したコミュニケーションの活性化を図ることで重症化予防や健康意識の醸成をサポートする
収集するデータ	血圧、脈拍、活動量、温度、湿度、気圧 他 BMI、服薬有無、喫煙有無、かかりつけ医など
使用する IoT デバイス	情報収集：MBT Link（※1）、血圧計、活動量計、体重計、環境センサー 情報配信：「あんしんライト™」、タブレット端末、スマートフォン

■ 本実証における各社の役割

三木市	実証地域の提供、行政・地域団体との調整
凸版印刷	実証事業全体の計画策定・実施管理・運営、収集データによるメッセージ発信
まち推進機構	サテライト拠点の運営
大和ハウス工業	実証事業全体の計画策定、参加団体間の調整、サテライト拠点の運営サポート
奈良県立医科大学	実証におけるデータ取得・分析など、医学的知見に基づく監修・支援
MICIN	curon（クロン）（※2）の提供

■ 「あんしんライト™」について

凸版印刷の提供する、緊急情報や自治体等からのお知らせを LED による発光、音、文字情報、音読の 4 つの機能で報知し、住民の受信状態を確認することが可能な戸別情報送受信機です。本実証では、高血圧症患者に対する健康アドバイスを配信するデバイスとして「あんしんライト™」を活用しました。

今後、本来の機能であるスマートフォンを保持していない高齢者への災害時の緊急情報はもちろん、自治体からのイベントや催事のお知らせなどの送受信、またセンシング情報を活用した子どもの登下校時の見守りや高齢者の生活状況の把握など、見守り・双方向のコミュニケーションを支援するサービスを広く展開していきます。

※1 MBT Link

奈良県立医科大学ベンチャー MBT リンク社が提供する、IoT を活用した健康管理・見守りサービス実現のためのゲートウェイ装置です。大学内 MBT 研究所と個人宅をネットワーク回線でつないでいます。

※2 curon

MICIN が提供するオンライン健康相談サービスです。予約・問診・チャット・決済・配送などの機能を備え、医師と患者がビデオ通話を通じてオンライン健康相談が可能となるシステムです。

* 「あんしんライト」は凸版印刷株式会社、株式会社アイズ、伯東株式会社が3社共同で特許出願準備中です。

* 本ニュースリリースに記載された商品・サービス名は各社の商標または登録商標です。

* 本ニュースリリースに記載された内容は発表日現在のものです。その後予告なしに変更されることがあります。

凸版印刷プレスリリースは以上

【掲載記事：化学工業日報 2019. 2. 20 付】

『高血圧 IoT を使い重傷化予防 凸版印刷、兵庫で実証実験』

高血圧 IoT 使い重症化予防
凸版印刷、兵庫で実証実験

凸版印刷は、あらゆるモノがネットにつながるIoTを使い、高血圧症の重症化を予防するシステムの開発を目指す。患者のデータをIoTで自動収集・解析して最適なメッセージを個別に配信。兵庫県内で健康意識の醸成をサポートする実証実験に取り組む。患者一人ひとりに寄り添う継続的で最適な対策が実施できるとみて、将来のサービ

展開につなげていく。兵庫県三木市の緑が丘地区・青山地区に居住する高血圧症患者など約60人を対象に、通信機能を持つ血圧計や活動量計などのデバイス配布。脈拍や血圧をはじめ、温度や湿度など血圧の上昇に影響を与え、と思われるデータを自動で収集・解析し、そのデータに応じた個別のメッセージをスマートフォンなどに配

信する。
その結果をもとに、地域のコミュニティ拠点で保健指導への活用といった使い方で有用性について検証するという。実証実験のようす

実験は奈良県立医科大学MBT研究所（奈良県橿原市）などと共同で、すでに2018年8月から進めている。
高度経済成長期に開発された住宅団地の一部では、少子高齢化や人口減によるコミュニティの弱体化が社会問題になっている。緑が丘地区は高齢化率が約40%と三木市内で最も高く、健康寿命の延伸が喫緊の課題になっている。

15



報道関係各位

News Letter

2019年2月15日

大和ハウス工業株式会社
大阪市北区梅田3-3-5
代表取締役社長 芳井敬一

■ Re ニュータウンプロジェクト第一弾

三木市「緑が丘ネオポリス」において郊外型住宅団地再生のための実証実験を開始します

大和ハウス工業株式会社（本社：大阪市、社長：芳井敬一）は、兵庫県三木市の「緑が丘ネオポリス」において、郊外型住宅団地ライフスタイル研究会※1ならびに三木市（市長：仲田一彦）、緑が丘町まちづくり協議会（会長：井上輝美）、一般社団法人三木市生涯活躍のまち推進機構（理事長：岩崎正勝）と協同で「産・官・学・民」連携による既存住宅団地の再生事業に取り組んでいますが、このたび、郊外型住宅団地再生のため、4つの実証実験を行うこととなりました。

今回の実証実験では、高齢化率約40%のオールドタウンと化した「緑が丘ネオポリス」において、高齢化する地域住民および新たに流入する住民が安心して快適に過ごせる多世代循環型コミュニティを形成するために、現状の課題を抽出し、問題解決に向け改善策を講じるものです。

4つの実証実験では、団地再生に必要な4つのサービスプラットフォーム（移動・人材・IoT・活動拠点）の構築と6つのサービス（移動配達・子育て・健康増進・新たな働き方・地域互助・住み替え）をパッケージングして街を再生する日本初の試みとなります。

本実証実験で得た知見や成果については今後、高度経済成長期に開発したニュータウンで同様の課題を抱える当社の大規模戸建住宅団地「ネオポリス」※2において展開していきます。

※1. 幹事企業として当社、凸版印刷株式会社、株式会社クラウドワークス。その他民間企業として、スポーツクラブNAS株式会社、東京海上日動火災保険株式会社、豊田通商株式会社、キユーピー株式会社、イオンリテール株式会社、生活協同組合コープこうべ、神姫バス株式会社、神姫ゾーンバス株式会社、神戸電鉄株式会社、株式会社ライフビジネスウェザー。行政機関として三木市、三木市社会福祉協議会、国土交通政策研究所。学校法人として関西学院大学、関西国際大学、創志学園。地域住民団体として緑が丘町まちづくり協議会、一般社団法人三木市生涯活躍のまち推進機構、サンロード商店街振興組合の総勢22社・団体が加盟。

※2. 当社が開発した大規模戸建住宅団地。ギリシャ語の“neo”（new）とギリシャ語の古代都市国家“Polis”とを組み合わせた造語。



【自動運転のようす】



【クラウドソーシングのようす】



【活動拠点のサテライト拠点】



【ウェアラブルデバイス装着のようす】

●ポイント ～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～

- | | |
|---------|---------------------------------------|
| 1. 移動 | 自動運転によるコミュニティ内移動サービス（移動・配達支援） |
| 2. 人材 | クラウドソーシングと高齢者・障がい者の就業環境整備（新たな働き方） |
| 3. IoT | 高血圧症の重症化を予防（健康増進） |
| 4. 活動拠点 | サテライト拠点整備と移住の場を整備（子育て・地域互助・移住・住み替え促進） |

■郊外型住宅団地「緑が丘ネオポリス」再生の背景

当社が 1967 年に開発・造成した「緑が丘ネオポリス」は、現在、1971 年の入居開始から半世紀が近くが経過し、高齢化率約 40%のオールタウンとなり、人口減少や空き家や空き地の増加等、様々な社会課題が山積し、その課題解決に向けた取り組みが必要な状況となっています。

この現状を打開するべく、兵庫県三木市は 2014 年 4 月、当社と団地再生に関する協議を開始し、2014 年 8 月、内閣府より「特定地域再生計画策定事業」に選定され、団地再生における課題抽出を行いました。その後 2015 年 8 月、三木市が民間事業者と呼びかけ産・官・学・民協働の「郊外型住宅団地ライフスタイル研究会」を設立、現在も再生事業に取り組んでいます。参加企業・団体は、互いの持つ技術やノウハウ等を交流・融合させ、日本のオールタウンが抱える課題解決に向けて団地再生に取り組んでいます。

そして今回、Re ニュータウンプロジェクトの第一弾として、4 つの実証実験（1）自動運転車両によるコミュニティ内移動サービス、（2）クラウドソーシングと高齢者・障がい者の就業環境整備、（3）高血圧症の重症化を予防、（4）サテライト拠点整備と移住の場を整備するための実証実験を行うこととなりました。



【現在の緑が丘ネオポリス内の商店街と住宅街】

1. 移動 自動運転によるコミュニティ内移動サービス（移動・配達支援）

（1）市街地公道での自動運転によるコミュニティ内移動サービス

当社は、日本工営株式会社と共同で 2019 年 2 月 16 日（土）から 2 月 22 日（金）までの期間、「緑が丘ネオポリス」および隣接する「松が丘ネオポリス」の一部エリアにおいて、市街地公道での自動運転によるコミュニティ内移動サービスの実証実験を実施します。

本実証実験は、国の「戦略的イノベーション創造プログラム（SIP）自動運転（システムとサービスの拡張）」のプロジェクトの 1 つとして国土交通省・内閣府が行う取り組みに基づき実施します。

実証内容は、予め設定された自動運転走行区間（約 2.6km の範囲内）の沿線住民を対象者（30 名）にした自動運転によるコミュニティ内移動サービスです。

モニターとなる利用者は、電話または WEB アプリで事前にサービスを利用したい日時・出発地・目的地を入力・予約し、自宅から約 1km～2km（ワンマイル）程度の短距離にある公民館・自治会館・クリニック・スーパーを行き来できるようにしました。

自動運転に使用する車両は、市街地公道での自動運転のために開発されたソフトウェア「Autoware」を搭載し、事前に計測した「高精度 3 次元地図（ADASmap）」を組み合わせ、自動走行システムで運行します。



（２）将来の自動運転サービスのイメージ

現在、自家用車等で公共施設や生活利便施設を利用されている高齢者の方々は、いずれ運転免許証返納等の時期が訪れ、徒歩での移動となり、さらに外出が困難な状況に陥ることも予想されます。

また、現在地域内を循環する公共交通機関のバス路線は利用が伸び悩んでおり、今後バス運行の見直しが行われることも考えられます。

そこで「緑が丘ネオポリス」では、戸建住宅団地での新たな移動手段として自動運転を活用した公共交通サービスの実現に向け検証と課題整理を行い、本サービスを早期に実現することを計画しています。

運用イメージは、複数の町丁目で形成する「コミュニティエリア」ごとに自動運転車両を共同所有し、各住居から地域拠点施設を結ぶ交通サービスとして運用していくことを検討しています。

このような自動運転送迎サービスを実用化し、日本全国で普及・拡大していくことで、高齢者の移動難民を防ぎ、地域に住み続けられるサステナブルなまちづくりを目指します。

■実際に自動運転する車両



2. 人材 クラウドソーシングと高齢者・障がい者の就業環境整備（新たな働き方）

（１）時間や場所に縛られない職場環境の創出

当社ならびに三木市が運営する一般社団法人三木市生涯活躍のまち推進機構では、ICT^{※3}の活用により場所や時間にとらわれず郊外型の住宅団地でも働ける「クラウドソーシング」^{※4}の職場環境の整備の実証実験を行います。

実験内容は、「クラウドソーシング」の就労場所として自宅はもちろん、「緑が丘ネオポリス」内にコワーキング^{※5}が可能なサテライト拠点を設置する予定です。将来的には就労者である子育て世代のワーカーが仕事と子育てを両立できるよう、サテライト拠点にキッズコーナーを併設し、NPO 法人と連携して運営するなど子育てスペースの機能を充実させていきます。

本業務は、クラウドサービス業界最大手の株式会社クラウドワークスが全国の企業から業務を斡旋し、簡単なテープ起こしやデータ作成等の簡易業務をワーカーに提供します。また、将来的には業務範囲もグラフィックデザインなど、より専門的な業務も請け負います。

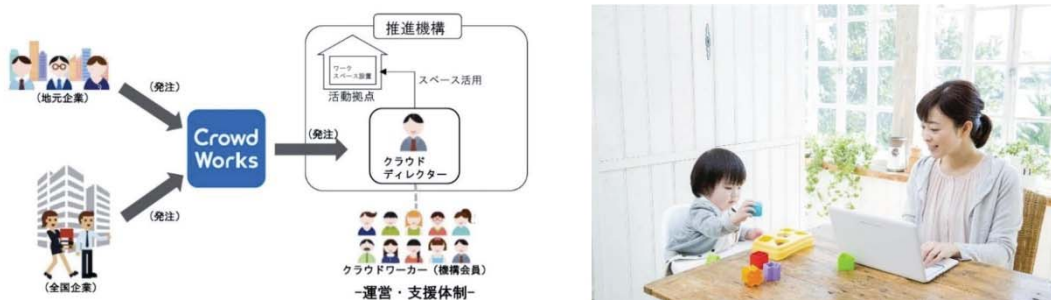
2019 年 6 月からの運用開始に向け、4 月までにワーカーを束ねるクラウドディレクター（世話役）を全国から募集・育成します。6 月からは実際に働くクラウドワーカーを約 20 名～30 名募集。試験運用を重ねて 2019 年度中に本格的な事業開始を目指します。

このような街に新たな付加価値を付けることで、新たな若年層を「緑が丘ネオポリス」に流入させていきます。

※3. Information and Communication Technology の略。IT＝情報技術に通信コミュニケーションの重要性を加味した言葉です。

※4. Crowd（群衆）と Sourcing（業務委託）の造語で、企業側はネットを介して外注でき、受注側である働き手は時間や場所に拘束されずに働くことができる新たな仕事のスタイルのこと。

※5. 事務所スペースや会議室、打ち合わせスペースなどを共有しながら独立した仕事を行う共働ワークスタイルです。



【「緑が丘ネオポリス」で導入する「クラウドソーシング」のイメージ図】

（２）高齢者や障がい者の就労環境を創出

当社ならびに大和ハウスグループの大和リース株式会社、一般社団法人三木市生涯活躍のまち推進機構は、「緑が丘ネオポリス」にお住まいの高齢者や障がい者が永続的に就業できる環境の創出に取り組みます。

具体的には、「緑が丘ネオポリス」に隣接する「松が丘ネオポリス」の当社社有地に延床面積約 400 ㎡のビニールハウスを設置し、2019 年度（予定）から高齢者や障がい者が胡蝶蘭の栽培に従事できるようにするものです。そこで育てた胡蝶蘭は、当社の戸建住宅や賃貸住宅、分譲マンションのオーナー様へ贈呈する予定です。

また、そこで働く高齢者や障がい者の方々が安全・安心して働ける環境の場の創出に努めるべく、就業者全員にウェアラブルデバイス^{※6}を装着していただき、心拍数を集計する実証実験を行います。

実証実験では、就業中に熱中症等にならないよう、就業前に血圧・体温を計測するとともに、就業中もウェアラブルデバイスを装着した就業者の心拍情報や就業場所の気温・湿度などの情報が奈良県立医科大学 MBT 研究所^{※7}に送信され、暑熱ストレスの危険度を解析、その結果に基づき状況報告や注意喚起をタブレット端末やスマートフォン経由で現場管理者へ情報を送信。職場の安全管理につなげます。また後日、モニタリングした就業者のバイタルデータ（心拍等の情報）の結果については、保健師の健康相談会や筋力・体重測定会などの健康チェックを行う機会を設け、そこで働く方々の健康増進につなげていきます。

このような高齢者や障がい者の新たな職場環境を創出することで、「緑が丘ネオポリス」で住まう方々の「生きがい」を創出し、心の健康と健康寿命の延伸に寄与していきます。

※6. 身体に装着して利用できる端末（デバイス）。アプリと連動して心拍数など健康状態を記録できるもの。

※7. 少子高齢化を快適に暮らすことができるまちづくりの実現を目指して、奈良県立医科大学が持つ医学的知見やノウハウを全て産業に投入することによって、産業創生を行うとともに地方創生に寄与するもので、その理念を達成するために設立。金融機関や民間企業の活力を導入して、医師・医学者と企業との連携を促し、新産業創生・まちづくりを進めている研究所。



【ウェアラブルデバイス】

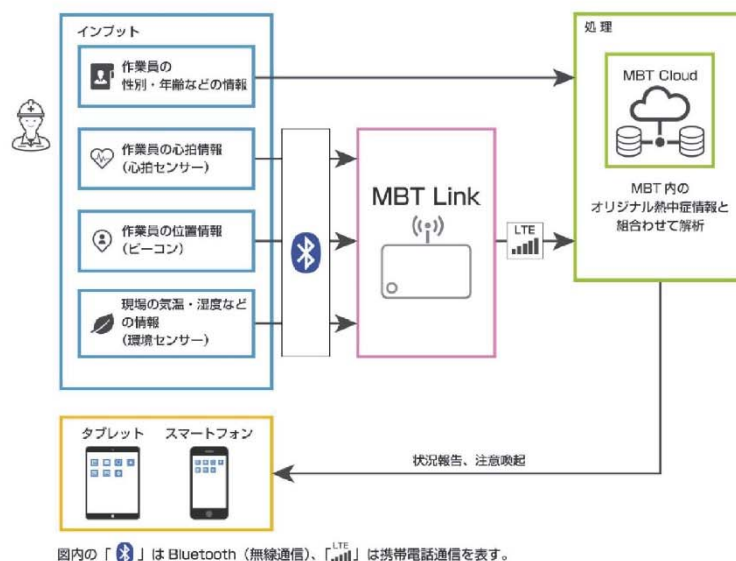


【栽培予定の胡蝶蘭】



【就労場所のビニールハウス】

■暑熱対策システムのイメージ



3. IoT 高血圧症の重症化を予防（健康増進）

（1）患者のデータを IoT で自動収集・解析し最適なメッセージを個別配信

凸版印刷株式会社ならびに三木市、一般社団法人三木市生涯活躍のまち推進機構、奈良県立医科大学、株式会社 MICIN、当社は、「緑が丘ネオポリス」にお住いの高血圧症患者に対して通信機能を有する血圧計、活動量計、環境センサー・情報発信機器などの IoT デバイス（ウェアラブルデバイス）を配布し、脈拍、血圧、活動量のほか、温度・湿度、気圧など血圧の増減に影響を与えられるデータを自動で収集。奈良県立医科大学 MBT 研究所による解析を経て、最適な個別のメッセージをモニター（緑が丘ネオポリスの住民利用者：80 名）にタブレット端末やスマートフォン、「あんしんライトTM」※8 に配信します。

また、モニターは定期的にサテライト拠点でコンシェルジュによる生活のアドバイスも受けることができます。高血圧症の重症化予防のほか、健康意識の向上による行動変容も期待できます。

将来的には、全国の自治体・地域が共通して抱えるこの地域課題の解決に資する推進モデルを、広めていく予定です。

なお、本実証実験は、総務省の「IoT サービス創出支援事業」を活用して実施します。

※8. 凸版印刷が提供する緊急情報や自治体などのお知らせを音声や文字で報知し、住民の受信状態を把握できる個別送受信機。



【あんしんライトTM】



【自宅でのデータ収集のようす】



【保健指導のようす】

4. 活動拠点 サテライト拠点整備と移住の場を整備（子育て・地域互助・移住・住み替え促進）

（1）多世代循環型コミュニティの形成

2015 年 8 月に設立した「郊外型住宅団地ライフスタイル研究会」では、多世代循環型コミュニティの形成の場として地域のきずなを育む拠点を整備する実証実験を行うこととなりました。

その第一弾として 2017 年 4 月、「緑が丘ネオポリス」のサンロード商店街に地域互助・たまり場・相談窓口としての機能を持つ多世代交流施設「みどりん（一般社団法人三木市生涯活躍のまち推進機構）」を設置しました。

「みどりん」では、自治組織としての機能を持つ緑が丘町まちづくり協議会、老人クラブ、地域の民生委員、児童委員、子ども会、商店街振興組合と情報共有し、多世代間の交流スペースとして、また健康サービスの場として利用されています。

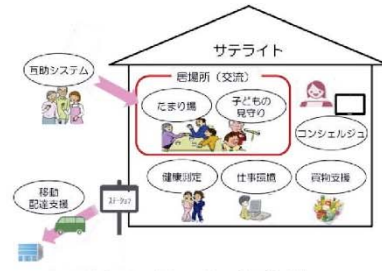
将来的には、地域互助・たまり場・相談窓口としての機能を持たせたサテライト拠点を数カ所設置し、子どもの見守りから「クラウドソーシング」の就労場所としても利用していく予定です。



【多世代交流施設「みどりん」】



【みどりんでの住民間の交流ようす】



【サテライトのサービス内容】

（２）移住・住み替えの促進

大和ハウスグループでは、2018年1月より戸建住宅や分譲マンションの売買仲介・買取再販・リノベーション・リフォームなどの住宅ストック事業を強化するため「Livness（リブネス）」の統一ブランドで事業を展開しています。

当社が手がけた「緑が丘ネオポリス」内には、不動産の購入から売却、買取などの相談窓口として、地域に密着した大和ハウスグループの日本住宅流通株式会社三木緑が丘店があり、「Livness」事業を推進しています。

今回当社では、高齢者の住民に対して人居から半世紀近く経ち、住みにくくなった戸建住宅から高齢者向け住宅等へ住み替えを促し、その空いた戸建住宅をリフォームして新たな若年層に入居していただく仕組みを新たに構築することとなりました。

2019年度（予定）には「緑が丘ネオポリス」に隣接する「松が丘ネオポリス」の当社社有地に、高齢者のライフスタイルにあわせて戸建平屋住宅やサービス付き高齢者向け住宅、コミュニティサポート住宅※9、高齢者用コレクティブハウス※10等の住宅を整備。加えて、住み替えに必要な各種ファイナンススキーム（資産コンサルティング、住み替え資金調達、不動産活用コンサルティング）を提案することで、同じ町内での移住を促進させ、Re ニュータウンを実現させます。

※9. 居住者がコミュニティを形成し生活することで、自立した生活を送りつつ、必要な部分を互いに支え合う住宅。スタッフを配置し、コミュニティ形成の円滑化や相互扶助の負担を軽減するもの。

※10. 団地内の住民が既存のコミュニティを変えることなく、お互いの介護負担を軽減しながら相互扶助していく住宅。



【Livness のロゴマーク】



【日本住宅流通 三木緑が丘店】

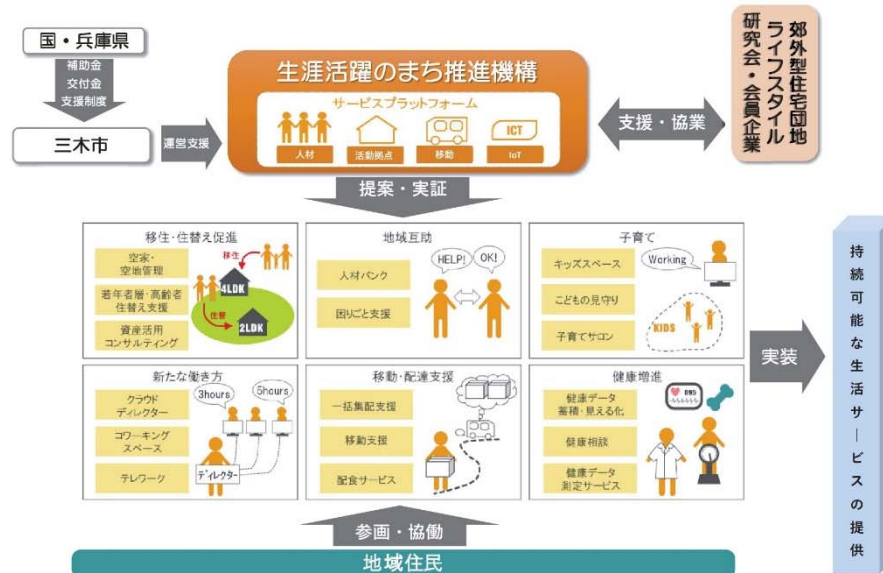


【移住のイメージ】

5. 今後について

当社は、兵庫県三木市の「緑が丘ネオポリス」において培った郊外型戸建住宅団地再生に関する知見を先導的モデルとしてプラットフォーム（基盤）を整備し、同様の課題を抱える全国のニュータウンに展開。将来は高齢化を迎える海外でも展開していきます。

■「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



●「緑が丘ネオポリス」

所在地：兵庫県三木市（神戸から電車で1時間）
 開発面積：約441,650坪（約136ha：東京ドーム約31個分）
 総区画数：約3,400区画
 高齢化率：39.9%（2018年9月末）
 人口動態：約11,500人（1982年）⇒約9,100人（2018年9月末）
 備考：大和ハウス工業が1967年3月、神戸電気鉄道株式会社から用地約24万坪を譲り受け、さらに地元の地権者から約10万坪を譲り受け開発・造成した住宅団地。1971年の入居開始から既に半世紀近くが経過し、かつては団塊世代、団塊ジュニア世代が住むベッドタウンだったが、子どもは大都市へ移り住み、高齢化率が約40%となるオールドタウンと化した。



【開発当初の緑が丘ネオポリス鳥瞰図】

別添資料（実証実験概要）

戦略的イノベーション創造プログラム（SIP）自動運転（システムとサービスの拡張）「ニュータウン地域における自動運転による移動サービス実用化に向けた環境整備に係る調査」に係る実施体制」

採 扱 日 : 2018 年 12 月 18 日
公募主体 : 国立研究開発法人 新エネルギー・産業技術総合開発機構（NEDO）
実証期間 : 2019 年 2 月 16 日（土）～2 月 22 日（金）9:00～17:00
走行区間 : 兵庫県三木市緑が丘町東 1 丁目～4 丁目を通る 3 パターンのルート（約 2.6km）
運用方法 : Web 予約アプリ、電話での完全予約制によるデマンド運行
運行車両 : トヨタエスティマをベースとした自動運転車両 1 台
 （定員 4 名：ドライバーとオペレーター、モニター 2 名が乗車）
走行方法 : 自動走行レベル 2 で走行。自動走行車両の前方には先導車両を走行。
 ルート周辺のモニターの自宅へのアプローチや緊急時にはドライバーが運転。
事 業 者 : 日本工営㈱、大和ハウス工業㈱
事業協力者 : 豊田通商㈱、（一社）三木市生涯活躍のまち推進機構、アイサンテクノロジー㈱、
 コガソフトウェア㈱、神姫バス㈱、生活協同組合コープこうべ、関西学院大学、
 玉野総合コンサルタント㈱
※本実証実験は国の「戦略的イノベーション創造プログラム（SIP）自動運転（システムとサービスの拡張）」のプロジェクトの 1 つとして国土交通省・内閣府が行う取り組みに基づき実施します。

「平成 30 年度スマートウェルネス住宅等推進モデル事業 住宅団地再生部門」

採 扱 日 : 2018 年 11 月 29 日
公募主体 : 国土交通省
実証期間 : 2019 年 1 月～2021 年 3 月末
事 業 者 : 大和ハウス工業㈱、（一社）三木市生涯活躍のまち推進機構
事業協力者 : ㈱クラウドワークス、生活協同組合コープこうべ、大和リース㈱

「IoT×サテライト拠点による『生涯活躍』推進事業 医療・福祉」

委 託 日 : 2018 年 7 月 17 日
選 定 者 : 総務省
実証期間 : 2018 年 8 月～2019 年 2 月末
対 象 者 : 「緑が丘ネオポリス」および隣接する「松が丘ネオポリス」にお住いの居住者の中から約 80 名、最高血圧が 140mm 以上の高血圧症患者を対象
実施概要 : 高血圧症患者に対してバイタルデータなど自動収集できる IoT 機器
 （ウェアラブルアラブルデバイス）を配布し、そのデータを奈良県立医科大学
 MBT 研究所で解析。データに応じた個別メッセージを配信し、健康管理に役立て
 重症化予防や健康意識の醸成を図るもの
取集データ : 血圧、脈拍、活動量、温度、湿度、気圧、その他 BMI、服薬有無、喫煙有無、
 かかりつけ医など
IoT デバイス : 情報収集 : MBT Link[※]、血圧計、活動量計、体重計、環境センサー
 情報配信 : 「あんしんライトTM」、タブレット端末、スマートフォン
 ※MBT Link は、奈良県立医科大学ベンチャー MBT リンク社が提供する、IoT を活用した健康管理・見守り
 サービス実現のためのゲートウェイ装置。奈良県立医科大学 MBT 研究所とモニター宅をネットワーク回線
 でつないでいます。
事 業 者 : 三木市、（一社）三木市生涯活躍のまち推進機構、凸版印刷㈱、㈱MICIN
 大和ハウス工業㈱
 ※大和ハウス工業は緑が丘ネオポリスの住民に対してモニターの斡旋等を行ったものです。

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つ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

5. 実施スケジュール

実証項目	平成 30 年度							
	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月	1 月	2 月
<u>ア) IoT を活用した「診療」のナビゲーションに関する実証</u> 1. 市民モニターの高血圧に関わる既往症等の調査（基礎データ整備） 2. IoT を活用した「診療」ナビゲーションサービスの構築・実証運用 2-1. 血圧等の登録・見える化システム 2-2. 遠隔診療システム	調査に関する住民説明 調査結果のとりまとめ							
<u>イ) IoT を活用した「服薬」のナビゲーションに関する実証</u> 3. IoT を活用した「服薬」ナビゲーションサービスの構築・実証運用 3-1. 服薬誘導システム	3-1 MBT システムとの連携構築等 3-1 テスト運用・改修等				3-1 実証モニター市民への服薬誘導 3-1 日常的な血圧測定等の行動変容や日常習慣の変容等の観察		3-1 実証結果の分析・評価	
<u>ウ) IoT を活用した「運動」のナビゲーションに関する実証</u> 4. IoT を活用した「運動」ナビゲーションサービスの構築・実証運用 4-1. 気候変動と連動した運動調整支援システム 4-2. 活動量登録システム	4-1 MBT システムとの連携構築等 4-1 テスト運用・改修等			4-1 実証モニター市民への注意喚起アラートの発信 4-2 MBT システムとの連携構築等 4-2 テスト運用・改修等	4-2 実証モニター市民の歩数等運動量データ登録 4-2 サテライトにおける日常的な運動等の指導 4-2 運動に関わる日常習慣の変容等の観察		4-1 実証結果の分析・評価 4-2 実証結果の分析・評価	

実証項目	平成 30 年度							
	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月	1 月	2 月
エ) IoT を活用した「食事」のナビゲーションに関する実証								
5. IoT を活用した「食事」ナビゲーションサービスの構築・実証運用								
5-1. 健康レシピシステム								
6. 上記実証に使用する IoT システムの構築・実証運用								
6-1. 「MBT LINK」システムの整備・実証運用								
6-2. 「IoT ライト」システムの整備・実証運用								
6-3. 当初予定変更のため削除								
6-4. ID 交換システム (ID エクステンジシステム)の改修・実証運用								
6-5. 上記の各種システムを稼働する「IoT サービスプラットフォーム」の企画・構築・実証運用								
6-6. 上記のシステム、ネットワークを運用する設備・機器の調達・実証運用								
6-7. モニター・管理者等が利用する UI・UX の企画・制作・実証運用								

実証項目	平成 30 年度							
	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月	1 月	2 月
7. サテライトの整備および 運営・プロデュース								
7-1. 実証拠点設備・備品設置								
7-2. コンシェルジュの配備 および教育								
7-3. サテライトを使用したイベント等 の企画・実施								
8. 実証実施の体制整備								
8-1. 実証参加プロモーションの企画・ 実施								
8-2. 実証参加市民モニターの動員と参 加手順								
8-3. 実証参加モデルクリニックの選定 と参加手順								
9. 実証事業推進体制（各種会議体）の 構築・運営								
9-1. 「事業運営会議」の組成と実施								
9-2. 運営会議内「タスクフォース」の 編成・運営								
9-3. 実証事業運営事務局の設置・運営								
9-4. プロジェクトマネジメント								
10. 成果報告書のとりまとめ								

6. 明確化されたルール等（法令、条例、ガイドライン、規格等）

実証事業終了後の事業運営フェーズにおいては、以下の3点の規定やガイドライン等の設定が必要になると考えている。

規定やガイドライン等は、後述する「今後御スケジュール」に沿って、事業化の作業過程において検討・策定していくものとする。

ルール等① 個人情報保護規定

本事業は個人の基礎的な属性情報（氏名、性別、年齢、住所、連絡先等）、および、病歴、既往症、日々のバイタルデータ等のセンシティブな医療関連情報を取得・保持し、運用するシステムを含むものであるため、当該情報の保護については厳重な対応が必要となる。

したがって、個人情報の保護については、ユーザーに十分な信頼と安心を持っていただける規定の整備を行うこととする。

規定の整備にあたっては、厚生労働省「医療情報システムの安全管理に関するガイドライン」、総務省「ASP・SaaSガイドライン」、経済産業省「医療情報受託ガイドライン」等を精査し、実証事業後の事業化フェーズへの移行期間において、十分な検討を行い整備を進めていくものとする。

ルール等② サービスに使用する IC カード等の通信規格等に関するガイドライン

本事業は、各自治体や地域、事業者単位での共通 ID を基盤として、電子的サービスを安全かつ効果的・効率的に行っていくものであり、そのために IC カードおよび IC モジュール有する端末を使用してサービスの提供を行っていくことになる。

できるだけリーズナブルな料金でユーザーにサービスを提供していくことを考慮すると、本サービスに対応する通信規格として一定の統一性を求めることが望ましいことから、通信規格に関わる社会動向や技術動向を精査しつつ、普及展開フェーズまでの準備過程で十分な検討を加え、規格の特定を行っていくこととする。

なお、現行システムは、NFC および FeliCa への対応が可能となっている。

ルール等③ サービスレベルの合意（SLA: Service Level Agreement）

本事業の諸サービスは、クラウド上のシステムを運用して提供する仕組みが中核を担うものであるため、通信障害が発生した場合等を想定し、ダウンタイムの上限の規定やサービスの遅延などでサービス品質が低下するなどした場合のペナルティの取り決めなどを取りまとめて、利用者との合意を形成する必要があると考える。

ただし、本事業のサービスは、電気通信事業者のような通信テクノロジーを中心に扱うものではなく、医療関連を含めたコンテンツの流通を取り扱うことが主軸の通信サービス事業であることから、サービスレベルの維持等に関しては独自の思想や基準を設定する必要がある。

したがって本ルールについても、先進事例等をリサーチしつつ、普及展開フェーズまでの準備過程で十分な検討を加えていくこととする。

7. 実証事業の所感等

【気づき、課題および解決策等】

①本事業の周知と市民参加者動員の効果的方法

(気づき・課題等)

計画当初は、事業の意義等の説明を行い、無料で IoT 機器を提供すれば一定数の市民モニターが集まると想定していたが、本事業ではセンシティブな個人情報を取り扱うため、信頼関係なくして目標数のモニターを確保することができなかった。そこで、まちづくり協議会長や自治会長等地域で高い信頼感を持つ方々にご協力頂いて住民に声がけすることで、市民のモニター参加が飛躍的に加速した。

本事業では、信頼感の高い人材を起点とした口コミで伝播が利用者確保において必要なプロセスであると認識した。

(解決策)

実証終了後の事業拡大に向けては、住民への直接のアプローチのみならず、自治会長等を通じた間接的なアプローチを同時に行うことで、利用者の増加を目指していく。

②事業に関わるメンバーにおける高血圧症に関わる基礎的な医学領域の知識の必要性

(気づき・課題等)

医学的知見のないアドバイザーやスタッフも、高血圧症の基礎知識（血圧値の分類、分類ごとに注意すべき疾患、高血圧症の成因、高血圧症の派生リスクなど）を習得した後は、モニターの方々への接し方や日常的な計測の必要性等についての説得力が格段に増した。

(解決策)

本事業の普及展開に向け、収集したデータを最大限活用するために必要な高血圧症基礎知識や留意事項をまとめたマニュアル等に整理し、新たに事業に従事するメンバー誰もが最適な助言を実施できるような仕組みを構築する。

③機器・システムなどの想定外の不具合への対応

(気づき・課題等)

商用の汎用的なセンサーと本事業で構築したプラットフォームの連携において、想定外の不具合が数件発生し、少数事案でもそれらの対応に思わぬ時間を要した。具体的には、センサーとルーター間の Bluetooth による通信が他センサーと混信するという測定場所の環境に起因する不具合の解消や、センサーの個体不良の原因特定への対応であった。

環境起因による不具合は、測定機器の設置場所の変更や使用方法の改善で、個体不良はセンサー自体の交換で対応。

(解決策)

不具合と解決策をノウハウとして蓄積すると共に事業展開において必要な保守体制について整理し、マニュアル化していく。

【安定した事業運営のためのビジネスモデルや収益スキームの検討】

事業収益モデルとして、概ね3～5年間の中期的スパンで以下の3つの収益構造の確立を検討していく。

＜収益モデル1＞ 受益者負担による『サブスクリプションモデル』

＜収益モデル2＞ 普及展開対象の自治体や関連団体等からの『事業・業務委託/PFI モデル』

＜収益モデル3＞ 高血圧症患者属性を自社の商品・サービスのターゲット市場とする企業・団体等への『マーケティング支援モデル』

→収益モデル1の「受益者」として、直接サービスを受ける住民、自治体や地域行政機関、企業等の事業者や従業員を顧客ターゲットとして設定。

将来的には、高血圧症の改善にニーズを持つ個人のユーザーまで市場化の対象を拡張することを目指す。

8. 実証事業終了後の計画等

(1) 本格事業化の前提条件の設定

本サービスを自律的かつ持続可能な事業として、自治体等行政機関の資金拠出に依存することなく運営して行くためには、本サービスを利用する市民等のユーザーの受益者負担による収益構造(＝サブスクリプション事業モデル)を構築する必要がある。この受益者負担の場合、ユーザーのニーズとマッチしたサブスクリプション料金(月次の定額)の設定が必要となるが、そのためには、一定以上の利用者数を獲得してスケールメリットを創出することが大きな前提条件になる。

しかし、現行の本サービスの仕組みとしては、ネットワークゲートウェイとして機能する機器である「MBT リンク」の購入が前提となるが、このような特殊機器の新規購入が本サービス提供の条件となった場合、本サービスの普及展開はMBT リンクの売れ行きに依存してしまうことになり、結果として速やかな普及展開には制約がかかるリスクが高い。同時に、このリスクは、本サービスの事業化を実行する事業者としての経営リスクとなる。

このリスクを解消するために、MBT リンク株式会社および奈良医大 MBT 研究所では、すでに十分な普及が実現している(＝現時点で、本サービスの巨大な潜在ユーザーが存在する)スマートフォンをMBT リンクの代替機能として利用する「MBT パーソナル」の企画・開発を進めている。

以上の考え方と本サービスをとりまく事業環境から、本コンソーシアムは、スムーズな普及展開による事業性の成立を実現しうる「MBT パーソナル」のリリースと軌を一にして、本格事業化のフェーズにステップアップする段取りを検討する。また、そのために、本コンソーシアム構成メンバーは、MBT リンク株式会社の企画・開発を支援していくものとする。

尚、「MBT パーソナル」を使用したサービスは、本実証事業において実証した機能と成果と同等のクオリティを有するものである

(2) 実証終了後の IoT サービス

実証終了後の IoT サービスは、以下のステップを踏みながら、概ね3年間のタイムラインの中で本格事業化に向けた準備を進めていく。

ステップ①：現行実証事業における市民モニターへの継続的なサービス提供

【サービス開始時期】平成31年4月～

- 現在、実証事業に参加している「緑が丘地区」「青山地区」の住民80人については、できる限り離脱者を出すことなく、平成31年3月以降も、継続してサービスの提供を行っていく。
※ただし、現行の MBT リンク（ネットワークゲートウェイ機能）を使用したサービスは、上記の【本格事業化の前提条件の設定】で述べた「MBT パーソナル」への使用システムの移行までは休止する。
- 具体的に実施する継続サービスは、推進機構が運営する「サテライト」において実施している「保健師相談」等の健康管理・増進サービスとし、個々人の健康増進や症状改善等に関連する生活習慣などの行動変容の持続について細やかに対応し、丁寧に見守っていく。
※現行でモニター市民が所持しているセンサーは、希望するモニター市民には継続的な利用を推奨し、推進機構を中心に健康に関わるさらなる行動変容を実現すべく支援していく。
- 平成31年4月より、平成32年度以降の本サービスの三木市全域への普及展開を目指した予算措置に関し、コンソーシアム内の民間事業者と三木市との交渉・調整を開始する。
※具体的には、フレイル予防事業などの市の施策の受託など、上述した収益モデルの組合せ実施により運営の自立化を図る。

ステップ②：緑が丘農業事業従事市民へのサービス提供

【サービス開始時期】平成31年10月～

- 国土交通省の事業（スマートウェルネス事業）において、緑が丘地区に新設する農業施設で農業に従事する地域住民を最終的に30名程度募集する。その30名を対象に、本 IoT サービスの成果を応用した行動変容の指導やナビゲーションを提供する。
※上記の指導やナビゲーションについては、スマートウェルネス事業において協働する奈良医大および MBT リンク株式会社と連携し、その手法を企画・構築する。
- ステップ②から参加する農業事業への従事市民を対象としたサービスは、「労働時間中」におけるデータの取得と解析、結果のフィードバックを主眼として実施する。

ステップ③：三木市全域へのサービスを提供、および、三木市以外の地域へのサービス展開

【サービス開始時期（想定）】平成33年10月～

※サービスの開始時期は、「MBT パーソナル」の開発状況等によって変動する。

- 1年間の準備期間（ステップ①）を経て、「MBT パーソナルの推進状況」を見きわめつつ、早ければ平成32年度中から、緑が丘、青山地区においてスマホをコアとした「MBT パーソナル」を使用した本サービスを再開する。

●平成33年度には、サービス対象を三木市全域拡張していくとともに、三木市以外の地域や自治体等への本サービスの横展開について、実効性のある事業計画の検討、さらに、地域や自治体等への意向調査を実施していく。

●それに先立ち平成32年度には、横展開のモデル地域・自治体を選定時、具体的な提案営業を実施する。

→これにより、平成33年度予算において本サービスの導入予算を確保する。

ただし、地域・自治体等の委託費等だけではなく、市民等の利用者の受益者負担によって収益を得る事業スキームを実行することを原則とする。

●平成33年度は、上半期をサービス開始に向けた準備等の期間とし、平成33年10月以降に本サービスを開始する段取りを想定している。

★本サービスの普及展開は、前述したように、スマートフォンをコアにしたシステムとネットワークの構築、および、誰もが本サービスを容易な操作でスムーズに利用することのできるアプリケーションの開発が「鍵」となる。

このため、三木市全域へのサービスエリア拡張、および、さらなる広域へのサービスの普及展開は、サービス開始時期が変動することに留意して事業化の準備を進めていく。

(3) 本 IoT サービスの中・長期的な取り組み

前述した「(1) 本格事業化の前提条件の設定」を基軸的な考え方とし、本 IoT サービスの中・長期的な取り組みを以下の方向で検討・準備する。

【他自治体・地域等が本実証事業と同等の規模（80ユーザー）で展開する場合の数駅見込み】

○本報告書「4. 地域課題解決による実証成果」において詳述した通り、本実証による医療費削減試算は、1,760,000円/年となる。

(被験者80名：軽症10人／中症48人／重症22人)

○次に、他の自治体・地域が、同数の住民にサービスを提供すると仮定した場合、インシャルコストおよびランニングコストは以下のような試算となる。

⇒インシャルコスト：約6,000,000円

<概ねの内訳>

◇バイタルセンサー（血圧計、活動量計等）、環境センサー（温度計、湿度計、気圧計等）の購入コスト

50,000円/一式×80式＝4,000,000円

◇データベース構築・IDエクスチェンジシステム改修等一式 1,000,000円

◇当該自治体・地域等のサービス認証サイト構築等一式 500,000円

◇本サービス導入のための運営等指導および業務管理費等一式 500,000円

⇒ランニングコスト：約1,760,000円/年（人件費、施設費は含まない）

＜概ねの内訳＞

◇サービス利用料月額 1,500円/人月×80人×12カ月
=1,440,000円/年

※ユーザー1人あたりのサービス利用料2,000円は、以下のロジックで算定。

6,000,000円（イニシャルコスト）×0.02（リース料率相当）
=120,000円（5年リースの1カ月当たりのリース料金）

120,000円÷80人=1,500円

（ユーザー一人当たりの月額投資コストに相当）

◇ID ライセンス料 300円/人月×80人×12カ月=288,000円/年

※ID ライセンス料は、本事業の ID エクスチェンジシステム利用料等を想定

○結果的に、80ユーザー規模で、運用コストは医療費等の社会保障関係費の縮減額とほぼ同等の結果となる。

【自治体・地域全域でのサービスを展開した時の収益見込み（M市における参考例）】

○自治体プロフィール：国保被保険者数 約5,200人／人口は約78,000人

○サービスの提供対象となる高血圧症者数 約780人（概ね、軽症582人、中等症194人）
と試算

※上記人数は、今回の実証日においてサービスの対象者となる比率の実績を基に算出。

○本報告書「4. 地域課題解決による実証成果」において詳述した通り、当該自治体レベルの規模の本事業の展開により、医療費削減試算は、113,490,000円/年となる。

○M市が、同市の高血圧症患者にサービスを提供する場合の費用は

⇒イニシャルコスト：約35,100,000円

＜概ねの内訳＞

◇バイタルセンサー（血圧計、活動量計等）、環境センサー（温度計、湿度計、気圧計等）の購入コスト

40,000円/一式×780式=31,200,000円

◇データベース構築・ID エクスチェンジシステム改修等一式 2,000,000円

◇当該自治体・地域等のサービス認証サイト構築等一式 1,000,000円

◇本サービス導入のための運営等指導および業務管理費等一式 900,000円

⇒ランニングコスト：約11,232,000円/年

＜概ねの内訳＞

◇サービス利用料月額 900円/人月×780人×12カ月
=8,424,000円/年

※ユーザー1人あたりのサービス利用料900円は、以下のロジックで算定。

$$\begin{aligned}
 & 35,100,000 \text{円 (イニシャルコスト)} \times 0.02 \text{ (リース料率相当)} \\
 & = 702,000 \text{円 (5年リースの1カ月当たりのリース料金)} \\
 & 702,000 \text{円} \div 780 \text{人} = 900 \text{円} \\
 & \text{(ユーザー一人当たりの月額投資コストに相当)}
 \end{aligned}$$

◇ID ライセンス料 300円/人月×780人×12カ月=2,808,000円/年

※ID ライセンス料は、本事業の ID エクスチェンジシステム利用料等を想定

○結果的に、780ユーザー規模になれば、年間1億円を超える医療費等の社会保障関係費の縮減(113,490,000円/年－11,232,000円/年)となり、次項で後述する、縮減額を算定基礎とした歩合モデルの実行が可能となり、事業収益性を確保できるようになる。

【サービス対象の拡張を前提とした中・長期的展開における事業目論見】

○3本の矢となる収益構造の確立

事業収益モデルとして、概ね3～5年間の中期的スパンで以下の3つの収益構造の確立を検討していく。

<収益モデル1> 受益者(市民等サービスユーザー)の自己負担による

『サブスクリプションモデル』

<収益モデル2> 高血圧関連医療費等の縮減金額を算定基礎とした自治体や企業(企業健保)等からの 『歩合モデル』

<収益モデル3> 高血圧症患者属性を自社の商品・サービスのターゲット市場とする
企業・団体等への『マーケティング支援モデル』

○獲得する顧客規模の目標

「サブスクリプションモデル」でサービスの提供対象となる顧客数は、長期的(概ね事業開始5年以上のタイムラインを経た後に全国の高血圧症患者数の3%(約30万人)獲得を目標設定。

○「サブスクリプションモデル」の事業領域の安定運平に向けて

「サブスクリプションモデル」の事業領域においては、「30万IDへのサービス提供」ベースで投資対効果性は均衡し、事業運営は中期的スパンで安定化することを想定。

○他の2つのモデルの稼働によってさらなる安定的な事業構造を確立

「歩合モデル」と「マーケティング支援モデル」による売上については、上記の中期的収支が均衡することで運営組織の次世代展開のシードマネーとなり、当該の余剰資金により既設サービスの品質向上や新サービスの構築、サービス利用料の値下げ、さらに、新たな事業領域の開発展開等に投資を行っていくことを目指す。

(3) 普及展開等

実証終了後の普及展開については、概ね、以下のフレームで実施していく。

○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。

○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。

○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・団体等への営業を展開。

⇒具体的なイメージ例としては、大和ハウス工業が展開している団地・ニュータウン等

※展開における留意点：各種センサーおよび通信費用は、サブスクリプション料金とは別に受益者が購入ないしリース・レンタルする必要があるため、負荷の少ない仕組みの検討が必要となる。

(4) 今後のスケジュール

実証モニター市民のうち希望者へのサービス提供

実証項目	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) 緑が丘地区における継続展開						
①実証モニター市民における希望者へのサービス提供 (サテライトでの保健師相談等)						
②三木市との業務委託や予算化等に関わる調整						
イ) 緑が丘農業従事市民(農業市民)へのサービス展開						
①農業市民向けサービスのシステムやコンテンツ等のカスタマイズ						
②農業従事市民へのサービス提供						
ウ) 三木市全体へのサービス展開						
①三木市におけるサービス展開に係る市の事業予算拠出調整						
②三木市民向けサービスのシステムやコンテンツ等のカスタマイズ						
③三木市民向けサービス提供						
エ) 三木市外の地域・自治体等への横展開						
①横展開の実施計画等の検討 (営業・システム・サービス等)						
②横展開営業活動の実施						
③サービス提供準備 (システム・コンテンツ制作等)						
④当該地域・自治体等への提供						
オ) コンソーシアム会議の開催	★	★	★	★	★	★
カ) MBT パーソナル推進支援						