

神奈川工科大学研究ブランディング事業

前期報告書

2018 年度～2020 年度



神奈川県立神奈川工科大学研究ブランディング事業前期事業報告の発行にあたって

神奈川県立神奈川工科大学学長 小宮 一三

神奈川県立神奈川工科大学は、2018年度(平成30年度)文部科学省の私立大学研究ブランディング事業(テーマ名:先進的研究を活用し、全国のモデルとなる先進高齢者支援システムの開発と社会展開)が採択され、今日まで鋭意事業を推進してきました。

本報告は、事業計画の3年目の節目にあたる現在までの進捗と今後の計画について取りまとめたものであります。主な計画概要、要素技術進行状況、地域コンソシアムの形成等各論については、以下の各章で詳述いたしますので、本欄では、本事業の背景と事業骨子について述べたいと思います。

我国は世界有数の長寿国であり、高齢者支援は大きな課題であります。支援には様々な切り口がありますが、本事業では健康寿命と平均寿命の差に着目しています。我国では、この差は男性で約8年(平均寿命81歳)、女性で約12年(平均寿命87歳)であり、まだまだ開きがあるのが現実です。この差を縮めることは高齢者が心身ともに元気な期間を延ばすことにつながります。神奈川県においても未病という言葉で表現しています。本事業は一言でいえば先進技術を活用し健康寿命を延ばそうとするものです。

次に本事業の骨子を簡単に説明しますと、超高齢化が進む神奈川県において、本学が有する先進研究と実学教育の実績をもとに高齢者の「健康」「安心」「生きがい」を包括的多面的に支援する神奈川県立高齢者支援システム(KSCS: Kanagawa Smart Care System)を実現します。本システムでは本学の工学系、情報系、健康・生命系、看護系を結集し、AI・IoT・ロボットの先端技術を活用したプラットフォーム(KSC-P)を構築するとともに、地域企業、神奈川県、厚木市、ユーザーと連携する地域コンソシアム(KSC-C)を形成し、支援技術、サービス等の利用実験を行います。これらを神奈川県、厚木市の政策、地域の新産業創出、実践的な人材育成につなげていきます。これら一連の活動をステークホルダーと共有し、神奈川県に根差した先進工科教育研究大学としての位置づけを保持しつつ、全国に先駆けた先進高齢者支援地域づくりに貢献する大学としてのブランドを確立します。推進にあたっては、学長のもと全学的な事業推進体制を構築し、研究並びにブランディング戦略を推進しています。また実施に当たっては、学外の評価委員により研究評価、事業評価を受ける体制を確立しています。

昨年研究ブランディングシンポジウム2020を開催し、2年間の状況報告、今後の計画について議論いただきました。これから事業は後半となり、地域コンソシアム形成、社会実装が中心課題となります。本事業関係者一同一層の成果を上げるよう努力してまいりますので、ご支援ご協力のほどお願いいたします。

目次

1. はじめに.....	3
2. 取り組み状況(主なイベント)	5
(1) 先進 IT・ロボット推進協議会 2019 年 6 月 7 日	5
(2) キックオフ連絡会 2019 年 6 月 7 日.....	5
(3) 第 1 回研究ブランディングシンポジウム 2019 年 11 月 30 日	6
(4) 先進IT・ロボット推進協議会(コロナウイルス感染防止のため実施見合わせ).....	7
(5) 研究ブランディング事業 2020 年度コンソシアムキックオフミーティング:2020 年 5 月 27 日(オンライン開催) 7	
(6) 第 2 回研究ブランディングシンポジウム :2020 年 11 月 28 日 (オンライン開催).....	7
3. 事業の概要.....	8
(1) 要素技術の概要.....	8
1) IoT スマートハウスによる高度見守り技術 (ホームエレクトロニクス開発学科 一色正男教授、ホームエ レクトロニクス開発学科 杉村博准教授)	8
2) 地域連携による高齢者の健康支援技術 (ロボット・メカトロニクス学科 高橋勝美教授).....	10
3) 生活習慣の改善を促すロボットシステム技術 (ロボット・メカトロニクス学科 兵頭和人教授).....	12
4) 危険予知運転支援技術 (自動車システム開発工学科 井上秀雄教授).....	14
(2) プラットフォームと統合サービス (情報工学科 松本一教教授、看護学科 金子直美准教授、ホーム エレクトロニクス開発学科 杉村博准教授)	17
(3) コンソシアムの形成.....	19
1) 地域アドバイザー制度	19
2) 地域アドバイザー活動の成果.....	20
3) 地域アドバイザー参加者より「地域アドバイザー活動に対する感想と今後の展望」.....	20
4) 自治体との連携.....	20
5) 企業連携.....	21
6) 高校との連携.....	21
4. まとめと今後の計画	22

1. はじめに

文部科学省の私立大学支援事業の一環として募集された研究ブランディング事業に応募し平成30年度に採択された。この事業はタイプ A(社会展開型)とタイプ B(世界展開型)がある。本学は建学の精神に教育・研究を通じて地域社会との連携強化に努めることを謳っており、タイプ A に応募した。応募件数は 157 校で、採択されたのは 20 校であった。

本学は従来地域との連携を重視するとともに、研究においては、人を中心に、情報系、環境・エネルギー系、健康・生命科学系の研究を重点的に推進してきている。「社会のニーズや課題解決に資する先進研究の推進」を方針として「環境・エネルギー」「情報」「健康・医療」の3重点分野に15の研究所・センターを設置している。

一方、近年我国では急速に高齢化が進み、特に神奈川県は全国でも高齢化の進展が激しい地域の一つである。神奈川県では、「最先端医療・最新技術の追求」と「未病の改善」という2つのアプローチでこれからの超高齢化社会を乗り越える“ヘルスケア・ニューフロンティア”、という政策を進めている。この政策の根幹は個々の高齢者が「健康」、「安心」、「生きがい」を持った生活を送れるよう支援することにある。

このような状況を鑑み、本事業では、高齢化社会の課題解決先進県である神奈川県において、本学が有する先進研究と実学教育の実績をもとに高齢者の「健康」「安心」「生きがい」を包括的多面的に支援する神奈川高齢支援システム(KSCS:Kanagawa Smart Care System)を実現する。本システムでは、本学の工学系、情報系、医療・生命系、看護系を結集し、AI・IoT・ロボットの先端技術を活用した「スマート・ケア・プラットフォーム(KSC-P:Kanagawa Smart Care- Platform)」を構築する。

本事業に関連する主な研究例を示すと、

- ・スマートロボティクス研究開発センター:高齢者の行動支援をするパートナーロボットの研究、パワーアシストハンドはさがみ産業ロボット特区における商品化第1号に登録
- ・スマートハウス研究センター:家庭省電力技術
HEMS(Home Energy Management System)の標準化、
IoT (Internet of Things)活用した安心生活環境の研究
- ・先進自動車研究所:人工知能(AI)を活用した高齢者の安全運転支援の研究
- ・健康福祉支援開発センター:高齢者のロコモ診断、生きがいに関する研究
- ・先進AI研究所:先進的なAIの応用研究、学外AI研究の連携

等である。以上のように本学は研究面において、AI、IoT、ロボット等先端技術を活用した豊富な研究実績を有している。



図 1-1 重点研究分野

更に地域企業、神奈川県、ユーザと地域連携する「スマート・ケア・コンソシアム(KSC-C:Kanagawa Smart Care-Consortium)」を形成し、支援技術、サービス等の地域利用実験を行う。これらを神奈川県の高齢者支援政策、地域の新産業の創出、実践的な人材育成などにつなげていく。これら一連の活動を各種ステークホルダーと共有し、神奈川県に根差した先進工科教育研究大学としての位置づけを保持しつつ、全国に先駆けた先進高齢者支援地域づくりに貢献する大学としてのブランドを確立する。

研究ブランディング事業では、2019年度にこれまで個別に開発していた要素技術を KSC-P で統合し、2020年度に KSC-C を形成し、特に地域の高齢者からなる地域アドバイザーを中心にニーズの明確化に取り組んでいる。

研究ブランディング事業全体の体系について図 1-2 に示す。

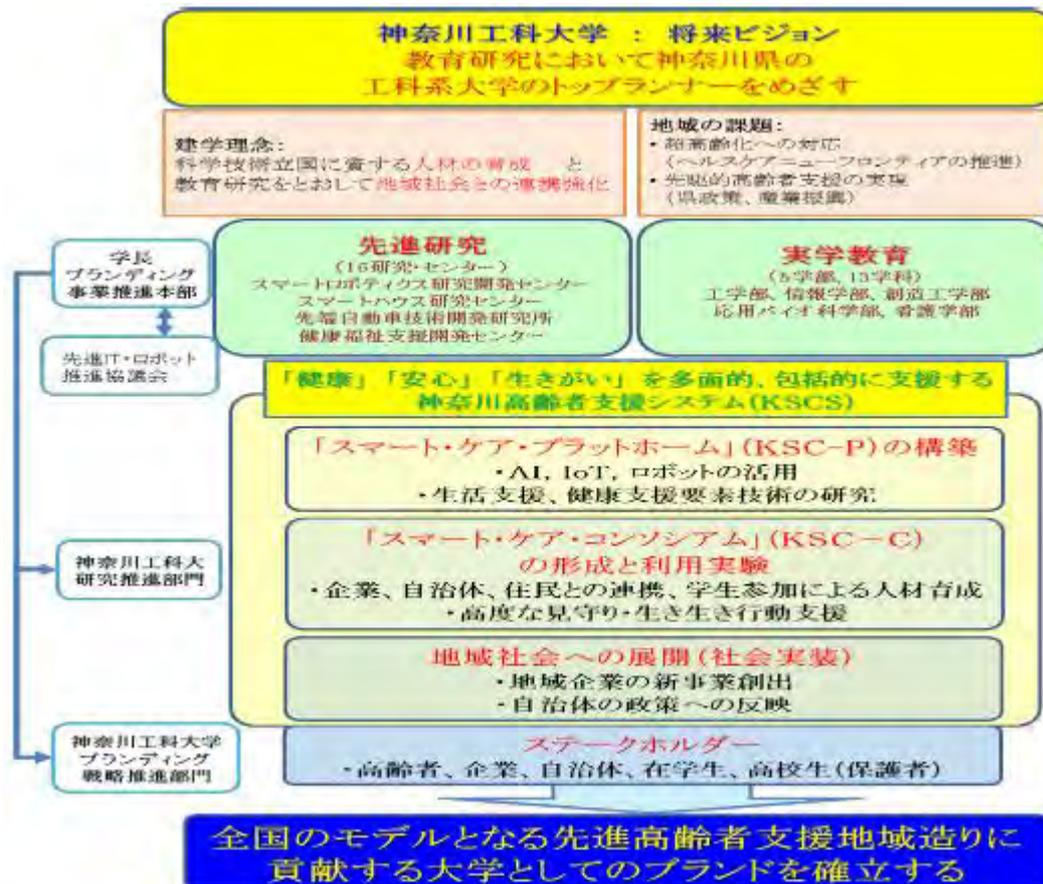


図 1-2 研究ブランディング事業全体の体系

本報告書では、これまでの活動の概要について述べる。

2. 取り組み状況(主なイベント)

2018年度に応募し、採択通知を受領したのが2019年2月であったため、初年度は実効的に従来の研究体制として進めており、2019年6月に文部科学省の支援事業としての研究ブランディング事業として体制を再構築し、キックオフを実施した。

(1) 先進IT・ロボット推進協議会 2019年6月7日

要素技術の見学会(HEMS認証支援センター、ドライブシミュレーター、運転中の脳活性化、ロコモ診断等)を実施するとともに、初年度の事業計画について方向性を議論した。委員から以下のコメントがあった。

- 大学の先生とバラックから始めてちゃんとしたものを作りたい
- 設計書が出てくれば何でも作れる。そのようなものが具体的に出てくるとありがたい。喜んで協力する。
- 先進的技術を組み合わせてサービスを実現する事がポイントになる。

(2) キックオフ連絡会 2019年6月7日

キックオフミーティングにおいては、コンソシアムメンバー(自治体、地域企業、地域住民、大学関係者)で核となるキーパーソンを招き、研究ブランディング事業の概要、今後の計画、それぞれのフェーズにおいてそれぞれのキーパーソンに依頼する事項を共有し、事業推進に向けての意識合わせを実施した。具体的には以下の内容で進行した。

1) 学長からの研究ブランディング事業の概要、推進体制、全体のスケジュールについての説明。

- 文科省の補助事業は計画策定時5年間として募集されており、採択時に一律3年間に短縮されたものの、学内において本事業は5年間で実施すること
- 当初3年目に予定していた、プラットフォームの構築を2年目に前倒したこと
- プラットホームを活用したコンソシアム活動を3年目に実施すること

として、参加しているコンソシアムの核メンバーに今後の協力を依頼した。

2) 研究ブランディング事業推進本部事務局長から、具体的な要素技術の連携の例を示すことで本事業が社会実装されたときに高齢者の生活支援がどのようなものになるか、サービスイメージを共有した。また、本事業の全体計画について、KSCS全体のスケジュールと共に研究推進部門、ブランディング戦略推進部門毎に責任者を明示し、ブレイクダウンした計画を示した。

3) 体制図に基づいて参加者の役割を確認するとともに、今後連携していくメンバーを紹介し、今後の取組みについて当事者としての意識を共有した。体制は、研究ブランディング事業推進本部と外部評価委員からなる。研究ブランディング事業推進本部は以下の組織からなっている。

- 幹事会:研究ブランディング事業全体について大学としての方針を検討する。
- 先進IT・ロボット推進協議会:全体の進め方について議論する。メンバーは本学の教員に加え、自治体、商工会議所からなる。
- 研究推進部門:要素技術のブラッシュアップとそれらを統合するプラットフォームを構築し、コンソシアムのメンバーがサービス評価、システム評価等を実施する。

- 関連研究所／センター、関連学部:全学的な取り組みとして、本事業に関係する技術を有する研究所、研究センター、学部が連携する。
- ブランディング戦略部門:研究ブランディング事業で推進する研究を通して大学のブランドを向上させる為の広報活動を多面的に展開する。
- 地域活動部門:地域住民、自治体、地域企業が必要に応じて連携し、社会実装を推進する。

外部評価委員は、以下の委員会からなる

- 研究評価委員:研究面での進め方を評価する
- 事業評価部門:ブランディング戦略を評価する

(3) 第1回研究ブランディングシンポジウム 2019年11月30日

「KAIT 研究ブランディングシンポジウム 2019」と題して本学にてシンポジウムを開催した。午前中に見学会、午後にシンポジウムという構成にし、企業、地域住民の方並びに、大学関係者等154名の参加者を得た。

主な内容は以下の通りである。

- 1) 主催者挨拶:小宮学長からシンポジウムの開催に際しての挨拶
- 2) 来賓挨拶:

神奈川県 黒岩知事 (当日は別の公務があり、事前に録画されたビデオメッセージにて)

厚木市 小林市長

- 3) 基調講演:NTT の篠原会長による基調講演

「Society5.0時代のICTの役割と大学への期待」と題し、我国の情報技術の最新動向、研究における創発的研究や異分野連携の重要性、本事業への期待等示唆に富むお話をいただいた。

- 4) 研究状況の紹介:研究推進部門から各要素技術と統合サービスの紹介

- ・ 「プラットフォームと統合サービス」

情報工学科 松本一教教授

- ・ 「健康寿命延伸のためのロコモ評価」

ロボット・メカトロニクス学科 高橋勝美教授

- ・ 「高度見守り(QOL向上を目指して)」

ホームエレクトロニクス学科 一色正男教授

- ・ 「危険予知運転支援」

自動車システム開発工学科 井上秀雄教授

ボットメカトロニクス学科 高橋勝美教授

- ・ 「生活習慣の改善を促すコミュニケーションロボット」

ロボット・メカトロニクス学科 兵頭和人教授

- 5) パネル討論:「先進 ICT を活用した高齢者瀬克支援のあり方」と題し、青森大学の見城美枝子副学長コーディネーターとして開催した。行政、企業、社会への影響等の立場から活発な議論がなされた。パネリストは以下の通り。

神奈川県産業労働局産業部産業振興課	遠藤 昇 課長
公益社団法人かながわ福祉サービス振興会	瀬戸 恒彦 理事長
産業能率大学	川野邊 誠 教授
厚木商工会議所	中村 幹夫 会頭
NTT 東日本 IoT サービス推進担当	渡辺 憲一 部長

パネル討論では、今後目指す社会実装には産官学に加えて、高齢者と高齢者を支える家族、地域の連携が重要であること、高齢者に寄り添う先進 ICT の必要性などとともに、今後のコンソシアムへの期待が述べられた。

- (4) 先進IT・ロボット推進協議会(コロナウイルス感染防止のため実施見合わせ)

2020年度の計画について議論するため、先進IT・ロボット推進協議会を開催した。3月23日開催の予定で進めていたが、新型コロナウイルス感染症による緊急事態宣言発出を受け、2020年度実施計画をメール照会するに留めた。

- (5) 研究ブランディング事業 2020年度コンソシアムキックオフミーティング:2020年5月27日(オンライン開催)

2020年度の活動の中心となる、自治体、企業、地域住民等からなるコンソシアム(KSC-C)のキックオフを開催。新型コロナウイルス感染症対応のためオンラインで開催した。2019年度の活動報告を実施するとともに、世界的な感染症流行の影響で流動的であるとしながらも、コンソシアムを中心とする2020年度の計画を紹介した。

今後の事業展開の予定や、新規企業の参加条件・募集内容等について意見交換を実施した。

- (6) 第2回研究ブランディングシンポジウム :2020年11月28日(オンライン開催)

本学の全学的シンポジウムをオンラインで開催する初めての試みであった。学長の挨拶、基調講演からなる全体会議の後、個別の要素技術並びにコンソシアムの活動紹介からなる複数のセッションに分かれて取り組み説明と議論を行い、その後再度全体会議で議論する形態とした。シンポジウムのネット配信においては、教員指導の下、情報ネットワーク・コミュニケーション学科に所属する学生が参加し、高速通信環境の整備とシンポジウム当日のZOOM配信の運用を円滑に進めた。

一般参加者を含め約140名の参加を得た。具体的なプログラムは以下のとおり。

基調講演 小宮一三学長

報告と討論(5セッションに分かれ実施)

- 1) コンソシアムの形成・ブランディング戦略 井藤晴久機構教授、石田裕昭企画入学課部長
- 2) 生活習慣の改善を促すロボットシステム 兵頭和人ロボット・メカトロニクス学科教授
- 3) 地域連携による高齢者の健康支援 高橋勝美ロボット・メカトロニクス学科教授

4) IoT スマートハウスで高度見守り 一色正男ホームエレクトロニクス開発学科教授、杉村博ホームエレクトロニクス開発学科准教授

5) プラットフォームと統合サービス 松本一教情報工学科教授、金子直美看護学科准教授

セッション別討論後、参加者全員により、課題や今後の方向性に関する意見交換が行われ、

- ・ コロナ禍での高齢者支援は期待が大きい、
- ・ 高校生の参加を含めた地域への拡がりに期待する、
- ・ データの扱いも注意が必要で今後の研究課題にする、

等、議論がなされた。

3. 事業の概要

(1) 要素技術の概要

1) IoT スマートハウスによる高度見守り技術 (ホームエレクトロニクス開発学科 一色正男教授、ホームエレクトロニクス開発学科 杉村博准教授)

① 目的

本項では、生活者の生活に密着した住宅内での生活者情報取得とその利用について検討している。特に、独居老人などの高度見守りサービスとしての利用を考える。生活の見守りセンサーとして特に、家電製品など生活利用機器を生活センサーとして利用することで、直接的センサー監視感覚をなくす手法を導入する。また、利用状況を細かく解析することで、生活の見える化を実施し、その見えた生活を生活者へフォードバックすることで、生活改善と生活の行動変容を提案することで、健康な未来を築けるような新しい高度高齢者見守りサービスの確立と提供を目的としている。図 3-1 に健康フォードバックの概要を示す。

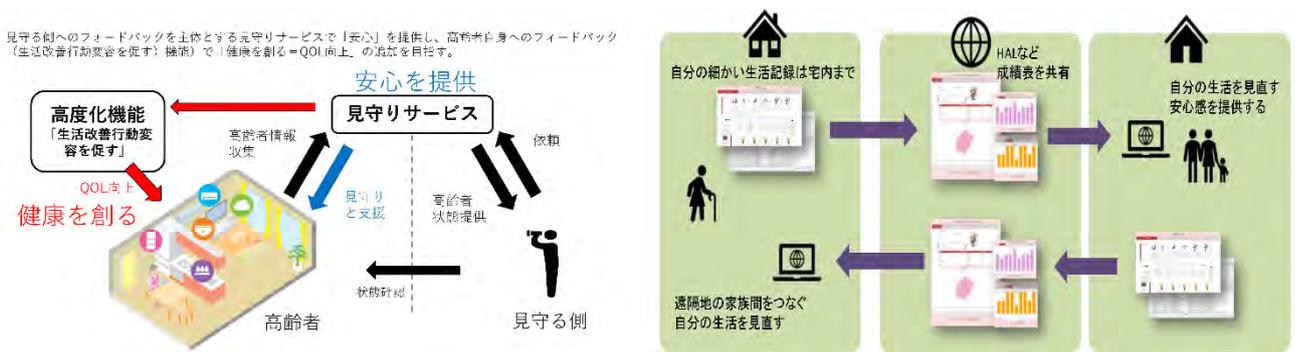


図 3-1 高度高齢者見守りサービスの目的 (左) サービスモデル (右) 利用シーン例

② 概要

最近増えてきた IoT スマートハウスを利用した、IoT 家電や IoT 設備を導入した住宅での IoT 機器による生活見守りを実現する。図 3-2 へシステム全体図、図 3-3 へ整備した IoT ライ

フモデルルームを示す (<https://www.youtube.com/watch?v=L-hwoFl8Q7g&t=4s>)。また、成果の実社会実装を考え、データ収集ロガーの一般公開、データ解析手法としての HAL および HIM の公開、フォードバック手法の公開などを実施し、実社会実装を実施できるように設計推進している。

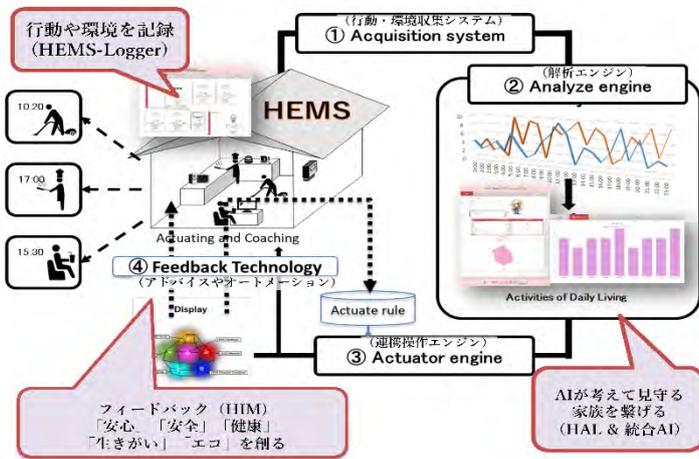


図 3-2 システム全体図



図 3-3 整備した IoT ライフモデルルーム

③ 研究課題と研究状況

1) HAL (Home-Life Assessment List)(生活評価表)

健康寿命の延伸に寄与するシステムは長期的に生活を観察し、日常生活に改善すべき要因があれば行動変容を起こさせるためのアドバイスを提供する。このためにはコミュニケーションロボットや家電製品の操作等によって収集される生活情報から有用なアドバイスを生成する必要があり、また、アドバイスが有効に機能しているかを検証する必要がある。そこで、家電機器等からの生活情報を解析し評価指標になるようなアルゴリズム (HAL) を設計開始した。図 3-4 へ現状の解析内容の例を示す。今後、さらなる実生活者データにより改善向上していくものである。アドバイスは、この HAL の結果とその日々の変化を見て作成していくものとして設計している。



Home-life Assessment List = 生活評価表

- 大項目として、6項目用意
- ・衣類の状態
 - ・食事の状態
 - ・住宅の状態
 - ・体の健康
 - ・心の健康や社会とのつながり(絆)
 - ・エコ度

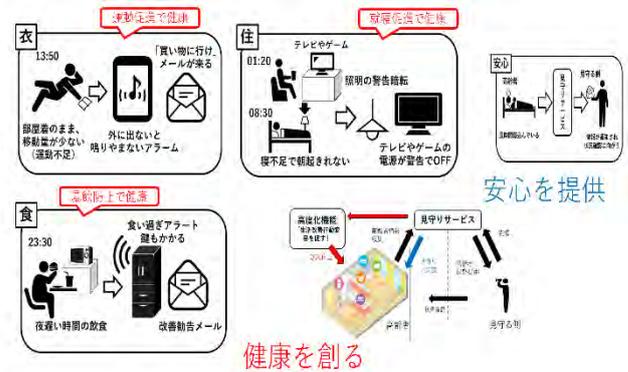


図 3-4 HAL のお客さまへのレポート例

図 3-5 HIM の例

2) HIM＝行動変容による健康促進アイデアの確保

アドバイスの基盤として、行動変容を与えるアイデアをHIMとしてフォーマット化し、汎用動作仕様として集める設計をする。HIMの例を図3-5へ示す。これらのHALとHIMは仕様として整理して標準化することで一般住宅での実装容易化を図る計画である。

3) データロガーの設計と普及

一般住宅での実装を考慮して、スマートハウスの基盤標準ECHONET Lite規格を利用したIoT機器からの生活利用情報等を汎用的に収集できるデータロガーを設計している(図3-6)。特に、中小住宅メーカなどでの利用を考慮して公開していく計画である。収集データを解析してHAL、HIMなどへのインターフェースも利用できるものとして提供していくことで、高齢者の健康向上に貢献していきたい。



図3-6 データロガーの動作例

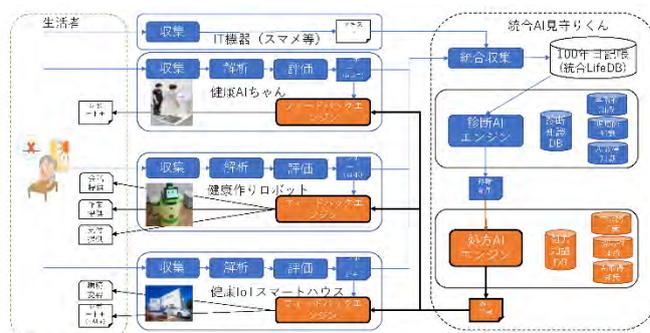


図3-7 ブランディングでの統合全体図

④ ブランディング事業との関係(システム連携における位置づけ)

IoTスマートハウスのデータでは、家庭内の生活データしか取れない。個人の健康データによる状態把握(ロコモ)や、会話などでのコミュニケーションによる心の状態把握などの個人情報連携が重要であり、相互にデータ交換できる仕組みと判断が求められている。そこで、統合AI見守りシステムへHAL情報を共有しより良い生活アドバイスを出せるように連携設計する(図3-7)。

2) 地域連携による高齢者の健康支援技術 (ロボット・メカトロニクス学科 高橋勝美教授)

① 目的

本事業の目的は、「健幸 ai ちゃん」を用いて、運動機能の見える化を行い、データから高齢者自らが健康増進や自立機能維持を目指す日常生活習慣を獲得させ、最終的には医療費の削減、介護給付費の削減の一助になることである。

② 概要

本事業は、運動器の機能評価(ロコモ評価)機器「健幸 ai ちゃん」を、組織連携、民間企業連携および地域連携によって連携施設に設置し、組織と連携して幅広い体力水準

の高齢者運動機能データを測定する。高齢者データベース(KSC-P)には、運動機能データに加え、生きがい調査データも加わる。

③ 研究課題と研究状況

幅広い体力水準の高齢者の運動機能データを測定するために、以下に示す組織間連携を構築した(図 3-8)。



図 3-8 構築された組織間連携先

KSC-Pに加えるデータは、コロナの影響によって、各組織での測定が進まなかったのが現実である。そこで、本学のロコモサポートセンターにおいて、コロナ禍におけるスポーツ施設のガイドラインに則って、ブランディング事業の測定会を実施した。参加者は、48歳から83歳の男女29名(平均年齢; 68.6 ± 8.7 歳、男性11名、女性18名)である。「健幸 ai ちゃん」によって得られたデータは、参加者にフィードバックするとともに、「健幸 ai ちゃん」クラウドにも保存され、KSC-Pのデータベースと連結し利用可能な状態となった。以下は、「健幸 ai ちゃん」から得られたデータを加齢による変化として図示した。「健幸 ai ちゃん」から得られた運動機能や認知機能は加齢とともに低下する傾向がみられたが、被験者数の問題もあり、運動機能の結果には統計的な有意性は得られていない。また、生きがい調査結果では、加齢とともに生きがい度が上がる傾向がみられたが、統計的に有意性はなく、また、バラツキも大きくなっている(図 3-9)。

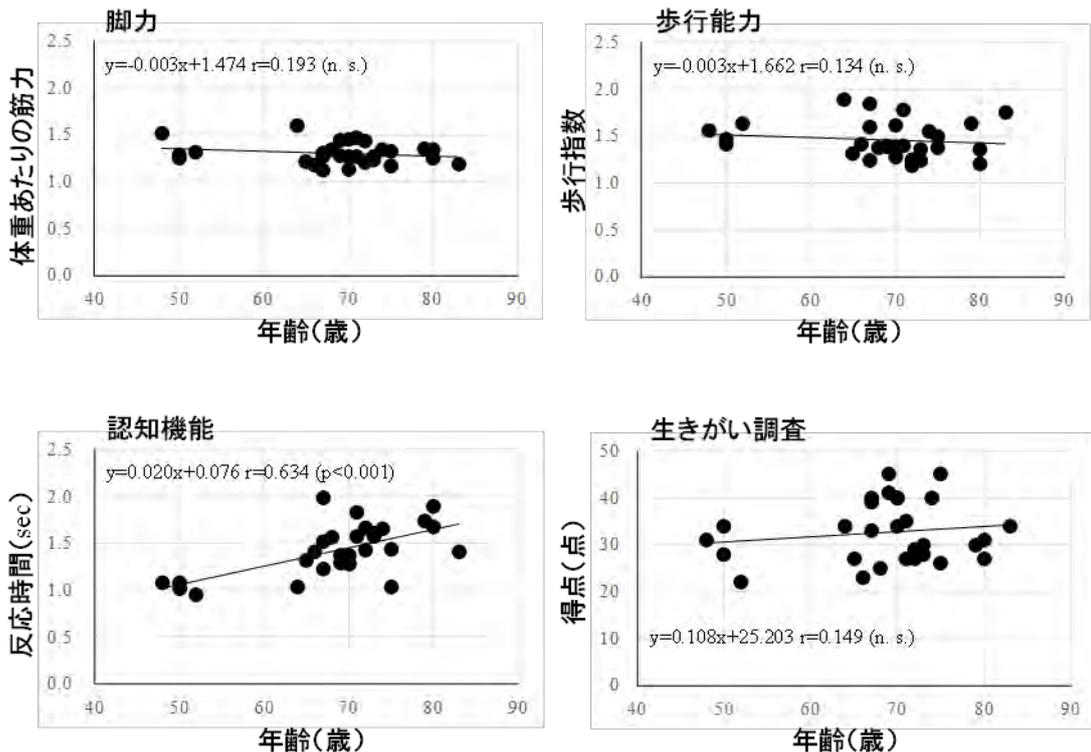


図2 加齢に伴う運動機能と生きがい度の変化

④ ブランディング事業との関係(システム連携における位置づけ)

本事業で得られる運動機能や生きがいデータは、日常生活習慣の状態を反映している結果である。すなわち、活動的な生活を送っていることができれば、運動機能や生きがいデータは高くなると推測される。ブランディング事業のロボットやIoT技術から得られる生活習慣データと関連して分析することが重要である。

3) 生活習慣の改善を促すロボットシステム技術 (ロボット・メカトロニクス学科 兵頭和人教授)

① 目的

高齢者の健康増進および介護予防において継続的に健康状態を把握し、適度な運動を行うことは有効である。しかし、自発的に健康状態の把握・運動を継続することは難しい。

本研究では日常生活の中で手軽に高齢者の健康状態の把握を行い、健康を維持するために楽しく身体を動かせるように働きかけるために①会話やふれあいを通じて健康状態を把握する機能、②運動やコミュニケーションを促す機能、③情報ハブ機能、④自己診断機能を有する見守りロボット・システムの開発を行うことを目的とする。

② 概要

本研究ではバイタルサインの計測や適度な運動を促すための働きかけを行うために、以下の機能を有する健康管理および見守りロボット・システムの開発を行った。

1) 会話やふれあいを通じて健康状態を把握する機能

2> 運動やコミュニケーションを促す機能

開発したロボットの外観と主な仕様は以下のとおりである(図 3-10、表 3-1)。



図 3-10 ロボットの外観

表 3-1 主な仕様

外形・重量	幅:250[mm]、高さ:360[mm]、奥行き:200[mm]、 重量:1[kg]
自由度	8:腕 3 自由度×2、首 2 自由度
センサの種類	ドップラーセンサ;心拍、活動量の推定
検出内容	脈波伝搬時間計測センサ:血圧の推定、脈拍の計測 深度センサ:利用者との距離及びスケルトン情報

③ 研究課題と研究状況

1> 会話やふれあいを通じて健康状態を把握する機能

見守りシステムの問題(監視されている嫌悪感)を軽減し、継続的なバイタルデータの計測を行うために、触れ合いを通じて血圧、脈拍、体温などのデータを計測する機能を有するロボットを開発した。

特に、血圧はカフを用いる煩わしさを排除するために脈波伝搬時間を用いた推定システムを開発した。

2> 運動やコミュニケーションを促す機能

活動量を把握するために深度センサから得たデータとドップラーセンサから得たデータを統合し移動量及び立ち上がり回数を算出するシステムを開発した。

また、適度な運動を継続して行うために、一定時間以上静止していた場合には、運動(体操)を促す機能を実装した。

さらに、音楽による心身の健康を改善するために、利用者が歌い聞かせた情報からリズムを推定するシステムの開発を行った。

④ ブランディング事業との関係(システム連携における位置づけ)

高齢者の活動量などのデータを継続的に計測し統合 PF へ提供する機能および家電製品や定期的なロコモ診断の結果を統合 PT で解析した結果を利用者にフィードバック(音声/身振り)機能を提供している。

4) 危険予知運転支援技術

(自動車システム開発工学科 井上秀雄教授)

① 目的

運転支援・自動運転において、熟練ドライバのような「かもしれない運転」を実現する、交通環境文脈認識～潜在的リスク予測～予防的制御(減速等)といった先読み運転を実現するコンテキストセンシングシステムに関する研究(図 3-11)。本知能化技術により、高齢者の運転に安全・安心を齎すことに貢献する。



図 3-11. A framework for driving risk prediction

② 概要

ヒヤリハットデータを基にしたデータ駆動型 AI(JST_S イノベプロジェクト研究)を基に、歩行者・自転車の飛出しインシデントの目的変数(SCT; Safety Cushion Time)に対し、走行環境文脈リスクを13項目の説明変数に分類(表 3-2)し、リスク値を算出する重回帰式を提示した((1),(2)式, 図 3-12)。更に、カメラ、LiDAR 等の周辺認識技術や地図などの外部情報を用いて走行環境文脈パラメータをリアルタイムに認識し、データ駆動 AI より得られた重回帰式を用いてリスク値を算出するコンテキストセンシングシステムの必要要件(表 3-3, 図 3-13)と構成(図 3-14)を明確にした。

表 3-2 Driving environment risk factors

Context properties	type	Definition
Static properties	Area type	Residential area/Urban and business area/Rural area/Other
	Road type	Other/One way/Both way
	Sidewalk type	
	Intersection type	Other/ T and Y types/ 4 type/ More/ Straight
	Road width	Lanes: other/ 1/ 2/ 3/ 4/ 5 over
	Crosswalk	Without/ With
Dynamic properties	Parked vehicle	0-2/3-5/More
	Pedestrian	0-2/3-9/More
	Traffic	0-2/3-9/More
	Leading vehicle	Without/ With
	Other properties	Time
	Weather	Sunny and cloudy/Rain and Snow
	Age of pedestrian	Unknown/Elderly/Mature/Young/Child

$$SCT = \frac{\left\{ (D_{car}(t^*) + D_{ped}(t^*)) + \frac{V_{car}^2(t^*)}{2a_{max}} \right\}}{V_{car}(t^*)} - \tau \quad (1)$$

$$Total-SCT = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \beta_3 X_3 + \beta_4 X_4 + \dots + \beta_{13} X_{13} \quad (2)$$

$$Total-SCT = \beta_0 + \underbrace{\text{Driving behavior}}_{\text{controllable}} + \underbrace{\text{Driving Context}}_{\text{Risk scenario}}$$

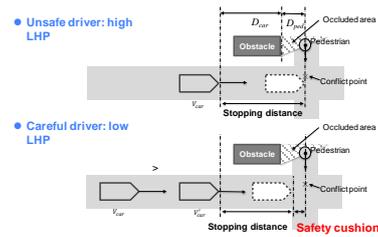


図 3-12. Safety cushion time

表 3-3 Data acquisition requirements

危険因子	説明	取得先
Area type	地域(住宅地、市街地、農地等)	国土交通省、国土地理院WEB API
Road type	通行区分(両側通行、一方通行等)	【調査要】 公官庁WEB API
Sidewalk type	歩道形状	○ 但し、cond.1~4判定は難しいので、まずは路側帯有無判定のみとする
Intersection type	交差点形状	【調査要】 地図情報WEB APIで取得した画像のパターン認識
Road width	車線数	○ 白線認識
Cross walk	横断歩道(有無)	○ 白線認識+ロジック
Parked vehicle	駐車車両(有無)	○ 車両認識
Pedestrian	歩行者数	○ 人認識
Traffic	交通量	○ 人認識
Leading vehicle	先行車両(有無)	○ 人認識
Time	時間帯	GNSS(又はKAIT NMIDB アンテーション情報)
Weather	天候	気象庁WEB API
Age	歩行者年齢	【調査要】 MS Face API



Pedestrians



Parked vehicles

図 3-13. Example of risk factor acquisition in image recognition

システム構成案は、画像認識処理の計算負荷とLiDAR点群処理の計算負荷を考慮し、画像認識処理とLiDAR点群処理およびメイン処理を別ノードで実行する構成とした(図3-14)。

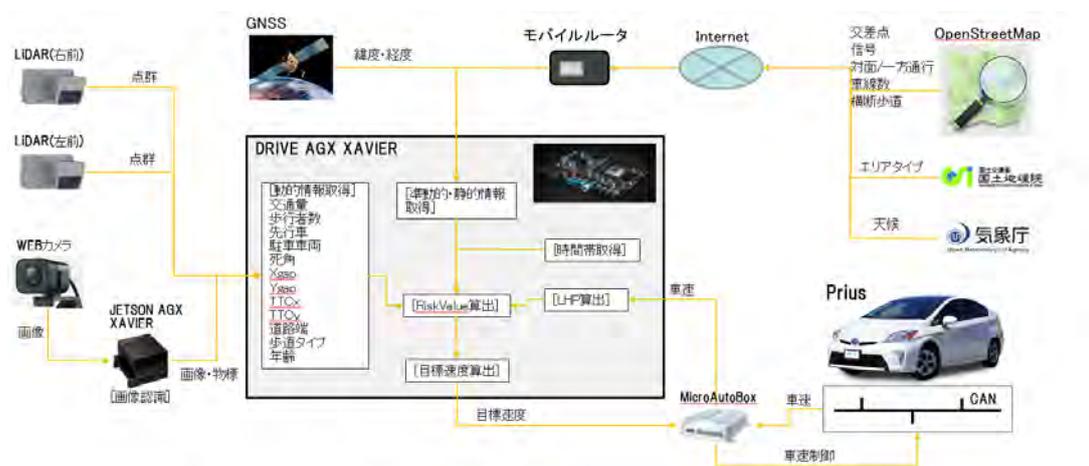


図 3-14 Context-sensing vehicle control system configuration

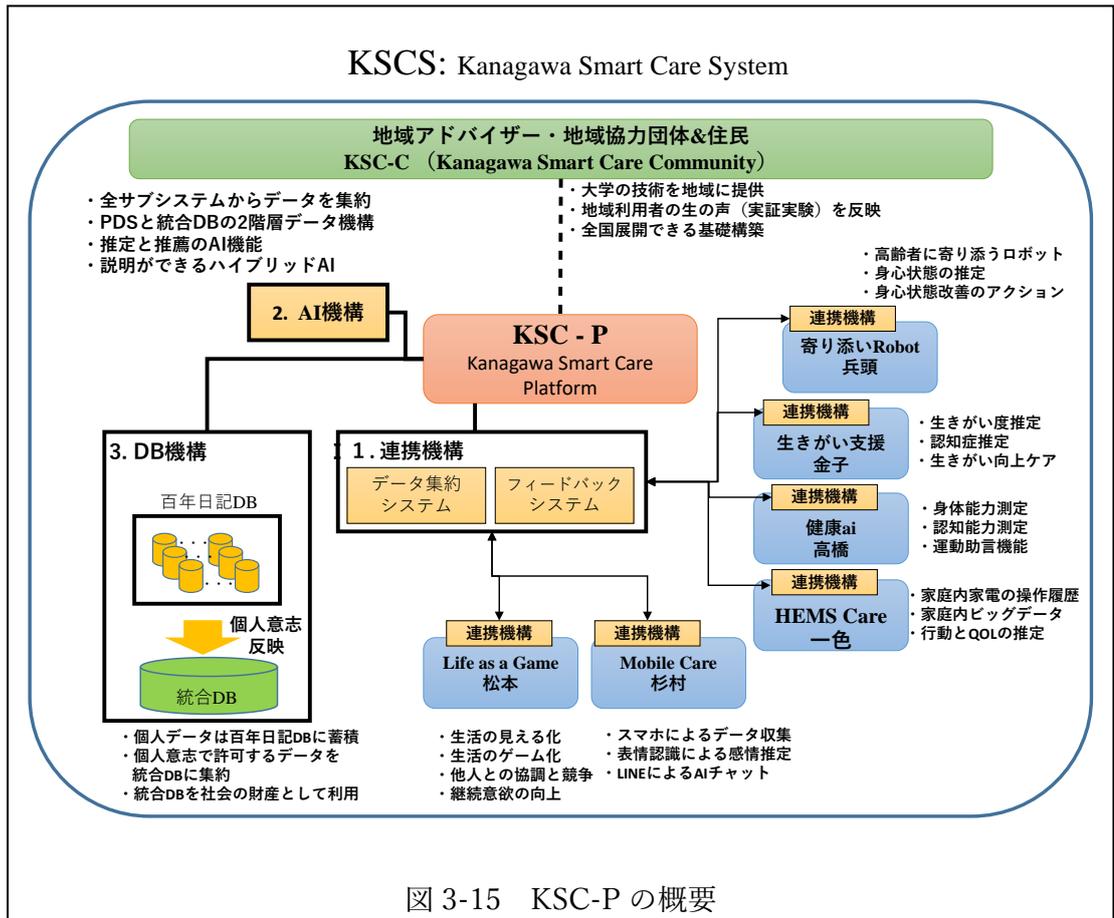
③ 2021 年度ブランディング事業への反映

本システムを実車に実装しコンテキストセンシングを公道で評価していく。認識能力が衰えた高齢者でも熟練ドライバーのように安全・安心に自動車を運転することが期待でき、高齢者の豊かな地域社会参加に繋がってゆくことをめざす。

(2) プラットフォームと統合サービス (情報工学科 松本一教教授、看護学科 金子直美准教授、ホームエレクトロニクス開発学科 杉村博准教授)

1) 全体構想

統合プラットフォームをKSC-P(Kanagawa Smart Care Platform)とよぶ。図 3-15 に KSC-P の概要を示す。ただし、この図中には、将来の構想ではあるが、まだ開発に着手していない部分も含まれている。図中に示すように、KSC-P は(1)連携機構、(2)AI 機構、(3)DB 機構を主要な要素として構成されている。これら 3 つの部分について以下に説明する。



2) 連携機構とDB 機構

各サブシステムからのデータを集約する機能と、集約したデータにもとづいて AI 機構での判定結果にもとづいて、各サブシステムにフィードバックを返す機能を持つ。フィードバック部分については設計を進めている段階であるが、データ集約機能の部分については実装を完了している。図 2 にデータ収集部分の設計概念図を示す。図中でも簡単に示しているが、各サブシステムは独立性が高いために、共通の個人識別子は存在しない。そこで KSC-P では、個人の LINE ID を使ってデータを集約するようにしている。このために LINE が提供する OAuth の機能を使って、安全性を確保するようにしている。

収集されたデータは個人毎に管理される DB に蓄積される。この個人毎の DB は、長期間に渡り、各サブシステムが収集する多様なデータを蓄積する。人生 100 年時代を想定する本事業においては、将来的に数十年に渡って個人データを蓄積することも想定している。そこで個人毎の DB を 100 年日記と名付けており、Personal Data Store (PDS) と類似の発想にもとづいて構築してい

る。100年日記のデータのうち、個人の許可が与えられた部分は、統合DBへと集約される。統合DB中のデータは、本KSCの利用者全体のために活用されることになる。

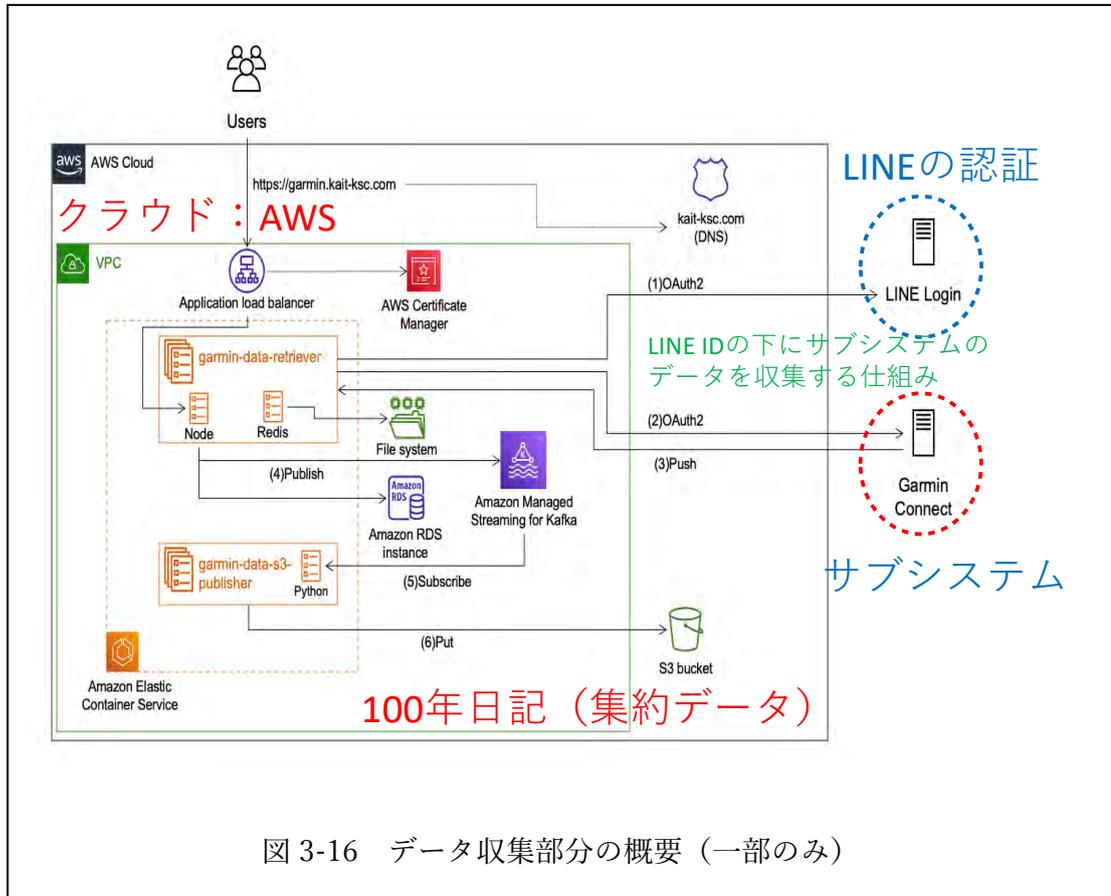
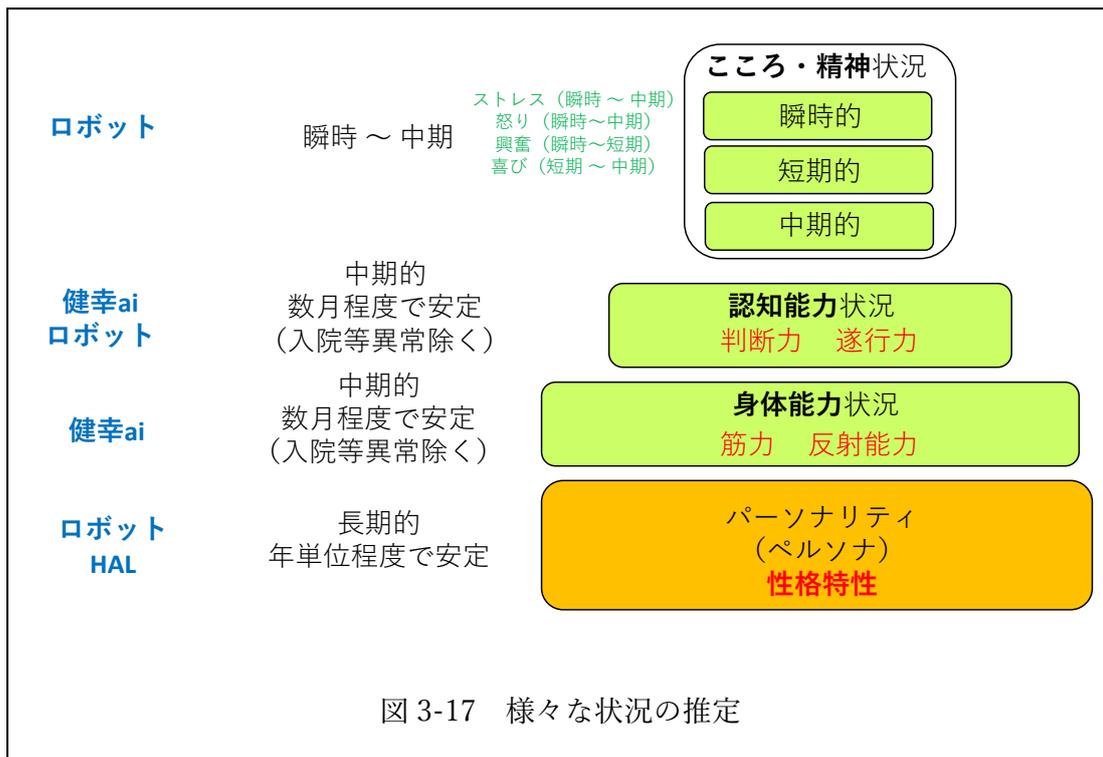


図 3-16 データ収集部分の概要 (一部のみ)

3) AI 機構

AI 機能の概要を図 3-17 に示す。人間の状況は極めて短い時間で変動するものもあれば、長時間安定して変化が少ないものもある。図 3 では、上に行くほど短時間で変化する状況であることを示しており、最も上にある「ころ・精神状況」では、例えば自動車運転中に刻々と変化するストレスであったり、怒りや興奮などの感情であったりする。逆に一番下に位置しているパーソナリティとは、個人の性格的な特性のうち、長期間安定しているものを意味している。このような変動の時間的長さが異なる状況を AI で推定する機構を設計している。



(3) コンソシアムの形成

1) 地域アドバイザー制度

社会実装では、KSCSの利用者となる高齢者のニーズに合ったサービスを提供することが重要である。このため、コンソシアムキックオフで構築したコンソシアムの内、地域の高齢者の協力を得て、「地域アドバイザー」を組織化した。高齢者が必要とするサービスを高齢者自らが一人称で考えてもらい、潜在的なニーズに関する示唆を得ることを目的としている。地域アドバイザーは15名の60代～80代(多くは70代)の男女からなる。具体的な取り組み内容は以下の通り。

① 地域アドバイザー説明会

2020年7月8日実施。研究ブランディング事業全体や地域アドバイザー活動についての説明会を行った。地域アドバイザーは地域活動の中核となる方々で構成されており、活発な意見・質問を頂いた。連絡は主としてICT機器を使用し、新型コロナウイルス感染症対策としてZOOMを活用するため、機器に不慣れな方を対象としたZOOMレクチャーを開催した。

② 第1回実証実験:地域アドバイザーアンケート

2020年9月14日実施。KSCSやAIの概要について資料及び口頭で説明し、紙面によるアンケートにご回答頂いた。新型コロナウイルス対応により、説明会は現地による説明会をZOOMで同時中継する形で会場に来られない人に参加して貰った。

③ 第2回実証実験:KSC-P デモ環境体験会

2020年11月4日実施。神奈川工科大学構内で、KSC-Pのデモ環境(コミュニケーションロボット、健幸aiちゃんポータブル、IoTスマートハウス)を体験して頂いた。後日、グループインタビュー、紙面によるアンケートを行い、実際にデモ環境に触れた上での感想・ご意見を収集し

た。新型コロナウイルス対応のため、参加者は少人数の3グループに分かれて各体験会場を巡る形で開催した。

④ 第3回実証実験:さがみロボット実証実験支援事業

2021年2月9日～12日実施。神奈川県主催するさがみロボット実証実験支援事業の支援を受け、KSC-P構成要素の中からコミュニケーションロボットに焦点を当てた実証実験を行った。新型コロナウイルス対応によりオンライン開催となったが、コミュニケーションロボットの動作の様子をリアルタイムに視聴して頂き、ロボット、KSCS全体に対するニーズや否定的な要素の特定を試みた。少人数でのオンラインでのグループディスカッションや、紙面によるアンケートを併用し、より多面的な意見の収集を図った。

2) 地域アドバイザー活動の成果

① 高齢者のニーズとKSCSへの要求仕様

KSCSの主要機能は、「健康」、「安心・安全」、「生きがい」の3要素に関する生活支援である。協力頂いている高齢者の方々の中で特に強いニーズとして挙げられたのが、①持続的かつ医療機関とも連携可能な健康管理システム、②体調の急変の際など緊急時に外部に通知する機能、③生活・人生をサポートする相棒としての機能を持つロボットであった。生活における各種情報を取得し、有用なアドバイスを返すKSCSの仕組みについて、早期実現を求める声が多い半面、情報の多くは個人情報に該当し、取り扱いには慎重さが求められる。技術的に秘匿可能とするのは勿論のこと、心理的に情報取得に対する抵抗感を払しょくする方法としては、①取得するデータの開示②取得されるデータを選択可能とすることを求める声が多数を占めた。

3) 地域アドバイザー参加者より「地域アドバイザー活動に対する感想と今後の展望」

厚木市荻野自治会連絡協議会 副会長 奥脇篤仁氏

2年前、荻野地区の自治会連絡協議会で副会長を仰せつかり、そのもとで地域福祉推進事業委員会の副会長に就任しました。様々に行われている事業で、どこまで自分にできるかを問いかけながらお手伝いさせていただいていたおりに、会長である横岩氏から「神奈川工科大学地域アドバイザーとして参加してみないか?」とお声がけいただきました。学校案内からブランディング事業としての内容を理解し、先生方そして学生さんたちが活動されていることが魅力的に映り、直ぐに参加させていただく事にしました。何度か大学にもお邪魔させて頂き、様々な活動に年寄りが勝手な意見を発言したことに真摯に受けて頂き、話しているうちに「仲間意識」も芽生え、今は次のお声がけがいつなのか、どんなびっくりする事が提案されるか楽しみな活動になっています。行く先、足元も不自由になる年齢が見えてきた今ではこのような研究を行って頂いている皆様には頭が下がります。そして、実現される内容が厚木を出発点として日本のスタンダードになることを望んでいます。引き続きのご支援を、お願い致します。

4) 自治体との連携

① さがみロボット産業特区

さがみロボット産業特区とは、「生活支援ロボットの实用化を通じた県民生活の安全・安心の確保及び地域経済の活性化」のため、ロボットの開発・実証実験の促進、普及啓発や関連産業の集積促進を行う神奈川県の取り組みである。今年度、さがみロボット産業特区の施策として公募された「さがみロボット実証実験支援事業」の後期採択を受け、KSCSの要素技術

であるコミュニケーションロボットの実証実験およびテクニカルショーヨコハマの県のブースでの展示、宣伝を行った※1。

※1: 新型コロナウイルス感染症に伴う緊急事態宣言発出の為オンライン開催。

② 愛川町との連携

2020年9月29日(火)に愛川町と本学との間で包括連携に関する協定を締結した。愛川町は、本学にとって近隣地区であり、愛川町から見て最も近い大学となる。愛川町と本学が「教育・研究」等に係る連携を強化することは、町の発展にもつながり、本学にとっては研究面での協力を得られるとともに、高校生の進学先として検討しやすくなることも期待できる。特に研究面では、先進高齢者支援システムに係る連携を推進していくこととなっており、具体的には愛川町が本事業の地域健康診断システムを導入する方向で進めていくこととなった。

5) 企業連携

① 健幸aiちゃん連携企業

先進技術プロジェクトによって、株式会社 Q'sfix と運動器評価(ロコモ評価)が可能な「KAIT スマート運動器チェックシステム」を構築した。ロコモ評価の地域への普及を目指して、小スペースでセルフチェックが可能な測定機器を一体化させた「健幸 ai ちゃん」を開発し、研究ブランディング事業の測定内容に仕様を合わせ、KSC-P を構築するためにデータ収集のための組織・地域間連携を構築した。また、「健幸 ai ちゃん」の本学基幹施設となるロコモサポートセンターを企画・運営し、ロコモ評価測定の実施、運動指導の提供およびその介入結果のための測定を行うために、地元のスポーツクラブである一般社団法人スポーツミームと事業委託契約を締結した。

② IoT関連企業(積水ハイム等)

積水化学工業株式会社(積水ハイム)とは、HEMS 住宅での実データ借用契約を締結し、実住宅でのデータ解析検討を共同で実施した。データは膨大であるが、高齢者の在宅不在はわかるが、生活改善につながるデータは少なく現状では活用検討には適さないことがわかった。しかし、シンポジウムで紹介した「HAL(生活評価指標)をHEMS データから推定提供する技術開発に着手したこと」については、大変興味を持っていただき来年度以降の研究推進を連携したい旨を頂戴した。今後の推進への励みになり、共同研究テーマとして契約締結にしていきたい。

6) 高校との連携

高校生が本事業を通して今後の高齢化社会に向けた見識を深め世代間で情報を共有するため、高校等への本事業紹介パンフレットを配布、オープンキャンパスに参加した高校生への紹介を行ってきたが、2020年度は本事業に係る高校生組織の構築に向けた対応を進めた。具体的には、第一の対応として、高大連携協定校中心に研究ブランディング事業シンポジウム2020の案内を行い、神奈川県内の高校4校16名の高校生が参加した。参加した高校生を中心に高校生組織を具体化させるため、高大連携講座を設置することとした。高大連携講座の具体的な内容は2021年3月に固め、高校生の参加をさらに広めるための活動を進めていく。具体的には講座名を「シニアハピネスの実現に向けて」とし、本事業に関連するテーマで年間4～5回の講座を開設、本学教職員や学生、地域の高齢者との接点を深めていくこととする。

4. まとめと今後の計画

以上、研究ブランディング事業の採択後から2020年度までの取組みについて述べた。研究ブランディング事業(タイプA)では、研究を通して地域に貢献する大学として、ステークホルダーに広く取組みを知ってもらい、共感してもらい、協業して大学のブランド力を向上させる事が重要である。

学長主導の下、社会課題解決のために、個別に研究を進めてきた要素技術を有機的に連携させ、社会実装まで推進する取組みの各プロセスにおいて、研究を進展させるとともに、並行してマスメディアやシンポジウムを通して情報発信を繰り返した。2019年はプラットフォームの構築、2020年度はコンソシアムの構築と利用実験(1)を進めた。コンソシアムの中でも特にエンドユーザーとなる高齢者の方のニーズを具体的に把握するために地域アドバイザーを形成し、KSC-Pを体験いただいてグループインタビューを開催するなどした。情報発信によって、近隣自治体との連携も進み、また、高校との連携も生まれてきた。一方で企業とは、高齢者のニーズが明らかになった今後本格的に連携を進め、社会実装に向けた取組みを進めることとする。そのフェーズにおいても個々のケースでニーズを深掘りするために地域アドバイザーとの連携を図る。

更に、今後急速に高齢化が進む社会にあり、高校生が高齢者の課題を理解するために地域アドバイザーの方と情報交換するなどの取組みも実施し、世代を超えた支援の在り方についても可能性を検討したい。

2021年度からの2年間は社会実装に取り組むフェーズで、2021年度は利用実験(2)を進める。研究としての機能の実現・確認だけでなく、企業共同で社会実装する事で、先進高齢者支援システムで地域に貢献する大学というブランドと共に、実用化まで対応する大学としてのブランドも広めていきたい。