

戦略的創造研究推進事業
(社会技術研究開発)
研究開発実施終了報告書

「人と情報のエコシステム」

研究開発領域

「過信と不信のプロセス分析に基づく見守り AI と介護現場との共進化支援」

研究開発期間 平成 30 年 10 月～令和 4 年 3 月

北村光司

(産業技術総合研究所、主任研究員)

目次

| | |
|---|-----------|
| 1. プロジェクトの達成目標 | 3 |
| 1-1. プロジェクトの背景 | 3 |
| 1-2. プロジェクトの達成目標 | 4 |
| 2. 研究開発の実施内容 | 4 |
| 2-1. 実施項目およびその全体像 | 4 |
| 2-2. 実施内容..... | 5 |
| 3. 研究開発成果 | 16 |
| 3-1. 目標の達成状況..... | 16 |
| 3-2. 研究開発成果 | 17 |
| 3-3. 今後の成果の活用・展開に向けた状況 | 18 |
| 4. 領域目標達成への貢献 | 18 |
| 5. 研究開発の実施体制 | 19 |
| 5-1. 研究開発実施体制の構成図 | 19 |
| 5-2. 研究開発実施者..... | 19 |
| 6. 研究開発成果の発表・発信状況、アウトリーチ活動など | 20 |
| 6-1. 社会に向けた情報発信状況、アウトリーチ活動など | 20 |
| 6-2. 論文発表..... | 20 |
| 6-3. 口頭発表（国際学会発表及び主要な国内学会発表） | 20 |
| 6-4. 新聞/TV 報道・投稿、受賞など | 21 |
| 6-5. 特許出願..... | 21 |

1. プロジェクトの達成目標

1-1. プロジェクトの背景

情報技術と人のなじみが取れた社会とは、情報技術と人が互いの役割や限界を理解し合い、不信も過信もすることなく、目的に対して効果的に協業できる関係性を構築可能な社会であると考えている。情報技術の中でもとりわけ AI 技術は、近年の技術の発展が目覚ましく、様々な社会課題解決への応用が期待されている。しかし、AI 技術は産業現場などでの活用などは進んできているが、日常生活に影響を与える部分では、まだ活用が十分に進んでいない。その背景には、日常生活の多様性から、AI 技術が効果的に機能する役割が不明確であることと、AI 技術が実現可能な機能に対して人が過剰に期待する過信や、不必要に不備のみに着目するような不信があり、現時点での互いの適切なかわり方が分かりにくい状態である。日常生活で AI 技術が果たせる役割としては、現在人が行っていることを完全に代替するまでには至らない場合が多く、使えない技術と判断されたり、まだ使えない技術として社会実装に至らないケースがある。しかしながら、その時点で実現できている機能であっても、活用の仕方を変えることで十分に有用な技術となり得たり、AI 技術の大幅な機能拡張まで実施せずとも人の役に立つ技術となり得ることがある。これらは、AI 技術と人の適切な理解が不足しており、適切な役割分担のデザインすることができていないことに起因する。

本プロジェクトでは、まだ AI 技術がほとんど活用されておらず、AI 技術が果たせる役割も不明確な状況にある介護施設という具体的な対象を取り上げ、AI 技術の導入を進めながら、人と AI 技術の変容に関する調査を実施した。このような調査は、具体的な対象に対して、具体的な技術を扱いながら調査を進めなければ、漠然とした調査となり、適切な知見を得ることが難しい。本プロジェクトでは、介護施設という、社会的な課題を持つフィールドを対象に具体的に進める点に意義がある。また、人と AI 技術の変容の調査だけでなく、調査結果を分析したり、活用するための変容プロセスの記述方法を構築する点も重要である。具体的なフィールドを扱いながら、他分野にも適用可能な方法論として確立を目指す。また、介護のように対人のサービスを提供する際に活用する AI 技術は、対象となる被介護者の安全性に影響を与える可能性も考えられるため、介護施設や医療機関で発生した事故によって生じた訴訟事例の整理・検討を行い、人の AI 技術が協業する際に生じ得るリスクのポイントとそれへの対応についても検討を行う点も重要である。

以上の取り組みを通して、情報技術と人が互いの役割や限界を理解し合い、不信も過信もすることなく、目的に対して効果的に協業できる関係性を構築することにつながる方法論やシステムの構築を目指す。

1-2. プロジェクトの達成目標

本プロジェクトでは、介護施設を対象に、AI 技術を中心とした情報技術を実際に活用しながら、現場と情報技術の関係性の変遷やその変化が生み出された要因を明らかにし、情報技術の効果的な活用が促進されることを目指す。また、その取り組みを通して、情報技術と人が、目的に対して、効果的に機能を発揮できるように、適切な関係性を構築するための条件やプロセスを知見として整理し、他の対象にも適用可能にすることを旨とする。

そのために、AI 技術を含む情報技術が導入されていない段階での、情報技術に対する考えの調査を行い、その後、介護業務に影響を及ぼす情報技術を導入し、段階的に活用状態や情報技術に対する考え方の変容などを調査する。その過程で生じた課題やリスクを整理するとともに、それらを解決する手段を検討する。その上で、人の理解を促す情報提供や教育、情報技術の機能やフィードバック方法の変更、人と情報技術の連携方法や連携場面の変更などを実施し、それによる効果を検証する。これらの情報技術と人の関係性の変容を繰り返し、互いに理解を深め、介護という目的に合わせて効果的な協業の在り方を検討する。また、その変容プロセスや要因を記述して整理することで、情報技術と人がなじんだ状態を生み出すのに必要な条件やプロセスを知見として創出することを旨とする。

2. 研究開発の実施内容

2-1. 実施項目およびその全体像

本プロジェクトでは、実施項目として、以下の 8 点を挙げている。

- ・ 介護ケア支援のための AI 技術の開発と改良
- ・ AI 技術に対する現場の考え方の事前調査
- ・ AI 技術の導入と活用
- ・ AI 技術の導入による現場の考え方や活用方法の変容調査
- ・ AI 技術の導入による課題・リスクの現場での調査
- ・ 介護現場で起きた訴訟事例の分析・整理
- ・ AI 技術の導入による課題・リスクの法律・制度面での検討
- ・ AI 技術と人の変容プロセスの分析

これらは、互いに関係性が強いものがあり、分離して記載することが難しいことから、実施項目を以下の 4 点に整理して記載する。

- ・ 実施項目①：介護ケア支援のための AI 技術の開発と導入・活用を通じた改良
- ・ 実施項目②：AI 技術に対する現場の考え方・課題や活用方法の変容に関する調査
- ・ 実施項目③：訴訟事例の分析などを踏まえた AI 技術の導入による課題・リスクの法律・制度面での検討

などのフィードバックとの関係性については、実施項目②でまとめて報告する。開発・改良したシステムは、以下の通りである。

- ・ RGBD カメラを用いた個人ごとの歩行速度計測システムの開発
介護施設の廊下などのエリアの天井に設置した RGBD カメラを用いて、顔認識による個人識別と、姿勢データを用いた歩行速度を計測可能なシステムを開発し、初期導入用の AI システムとした。
- ・ RGBD カメラを用いた個人ごとの歩行速度計測システムの改良
個人ごとのデータをデータベースとして記録し、個々の歩行速度データや一定期間の平均歩行速度をグラフとして可視化する機能を開発した。また、歩行速度の低下の原因を把握可能なように、歩行速度を算出した対象データに対応する RGB 画像を閲覧可能にした。

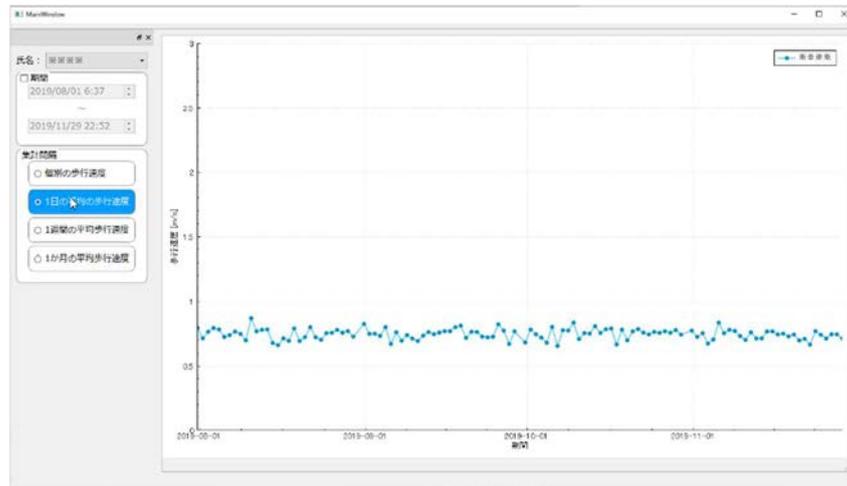


図1 日ごとの平均歩行速度

- 靴型センサを用いた移動経路・活動量計測システムの改良

これまでに、靴の中に発信機を入れ、廊下などの環境側に受信機を設置することで、どの受信機の近くを通ったのか、を記録することによって移動経路を記録するシステムを開発してきている（図 2）。これを現場に導入する際に、1日あたりの歩行距離を算出して可視化したり、移動経路のパターンを分析可能な機能（図 3）を開発した。

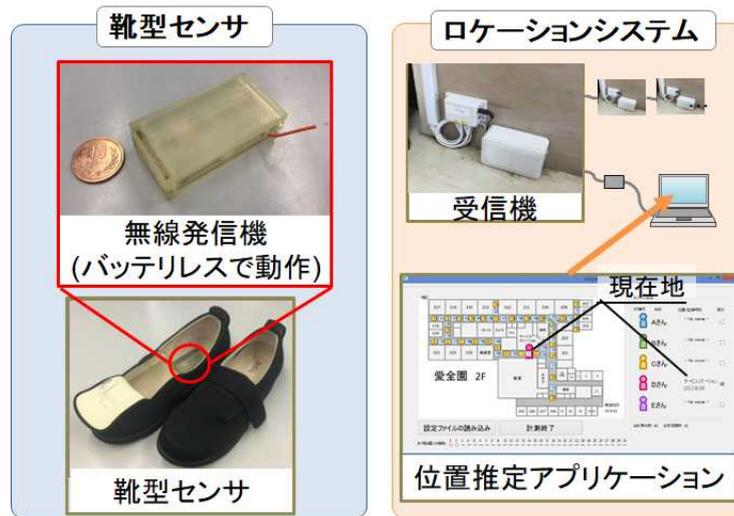


図 2 靴型ロケーションセンサシステム



図 3 移動経路パターンの抽出結果例

- RGBD カメラを用いた立ち上がり動作分析システムの開発

RGBD カメラから得られる姿勢データを用いて、椅子やベッドなど異なる物体からの立ち上がり動作に関して、正規化して分類し、提示するシステムを開発した。個人の立ち上がり変化だけでなく、高齢者の特性と立ち上がり方の関

係を分類して可視化する機能を開発した (図 4)。

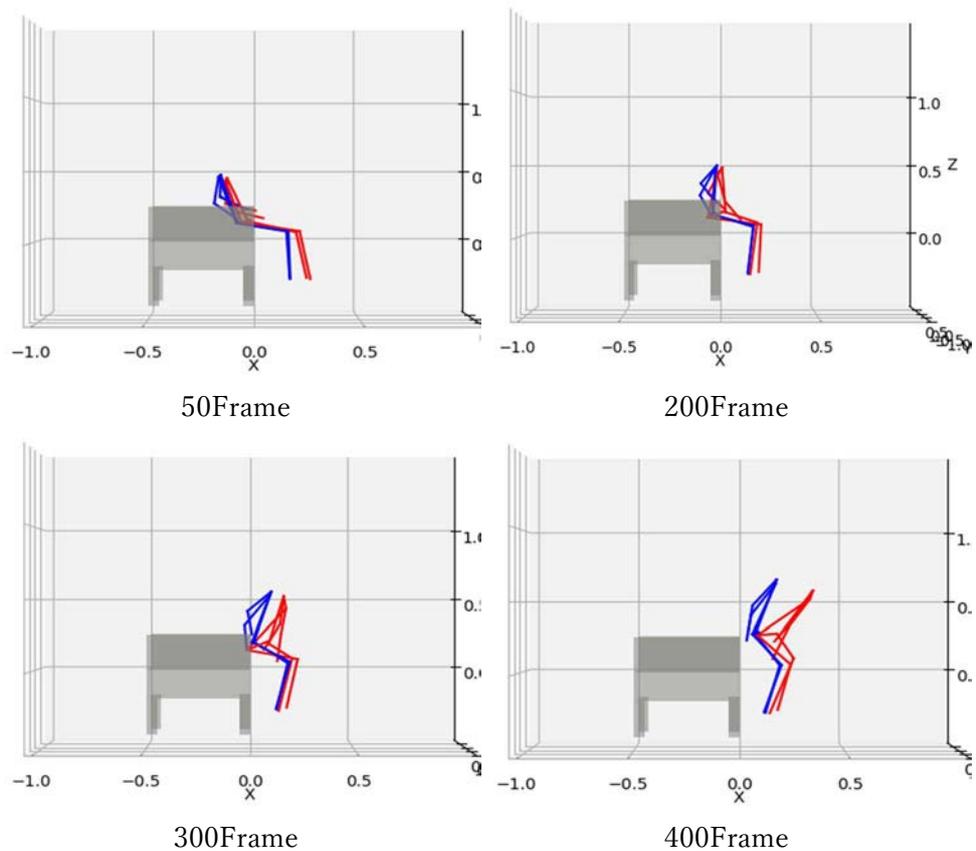


図 4 時空間的に正規化された立ち上がり動作の姿勢データ

- ・ RGBD カメラを用いた居室内での生活状況把握システムの開発
居室は、介護スタッフから死角となる時間帯が長く、どのような行動を取っているのかを把握することが難しい。そこで、RGBD カメラから得られる姿勢データと環境の 3 次元点群データを用いて、モノとのインタラクションの観点でどのような行動や移動を行っているのかを自動的に認識し、その結果を 1 時間ごとに何回発生したかグラフで表示するシステムを開発した。一例を図 5 に示す。

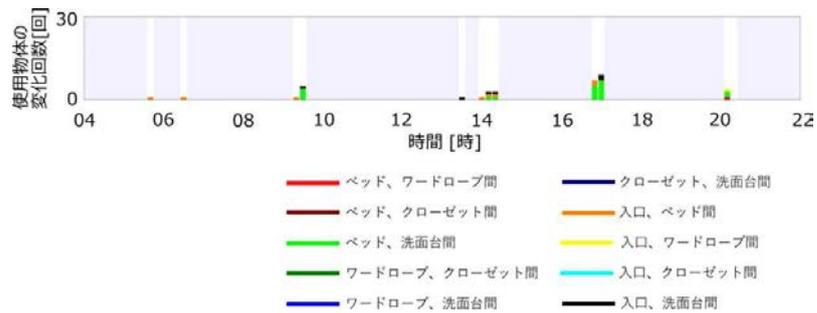


図5 介護施設の居室内での物体間の移動回数

(4) 特記事項：精度の高いデータが得られる RGBD カメラに変更して、現場で活用しやすいシステムにしていく予定であったが、新型コロナの影響により、部外者の介護施設の訪問ができなくなり、カメラの変更を実施することができなかった。また、生活状況把握システムについても、現場への導入が難しい状況であったため、現場で取得したデータをもとに得られた結果をフィードバックすることで調査を行った。

- ・ 実施項目②：AI 技術に対する現場の考え方・課題や活用方法の変容に関する調査
 - (1) 目的：AI 技術に対する現場の考え方・課題や活用方法の変容に関する調査を行い、AI 技術の開発や改良へとつなげるとともに、変容のきっかけについて収集する。
 - (2) 内容・方法・活動：具体的な AI 技術の導入を進めながら、ヒアリングを行い、AI 技術に関する考え方や活用方法に関する変容について調査を行う。
 - (3) 結果：まず、介護現場で AI 技術を活用することに対する考え方についてヒアリングを行った。その結果、以下の意見が得られた。
 - ・ AI についてはテレビなどで知っているが、介護現場との関わりという観点では何をしてくれるのか分からない。
 - ・ AI 技術が発展していると聞くので、介護現場でも役立つと期待している。
 - ・ AI 技術は難しそうなので、使いこなせる気がしない。
 - ・ AI 技術が出したデータや予測結果によって、今の業務がどのように変わるのか分からない。人が不要になるのか。

次に初期導入 AI 技術として、RGBD カメラを用いた個人ごとの歩行速度計測システムを開発し、導入した。まず初期段階のヒアリング結果として、以下の意見が得られた。

- ・ AI によって、人の姿勢が自動で認識され、データとして残るのは面白い。
- ・ 廊下をいつ・何回、どのくらいの速度で歩いているのかなどが分かって面白い。

- ・ 歩行速度の変化などがデータで分かるので、健康状態の変化なども分かりそう。
- ・ 歩行速度のデータを実際の業務にどのように活かすのかはまだよく分からない。

歩行速度計測システム導入からしばらく経過した後のヒアリング結果として、以下の意見が得られた。

- ・ 歩行速度が低下しているデータがあったが、その高齢者は特に健康状態の変化などはなく、理由が分からなかった。
- ・ 歩行速度のデータから、活動量や健康状態を把握するヒントになりそうであるものの、詳しいことが分からない。
- ・ 歩行の回数や速度がこのように自然に計測できるのであれば、施設内全体でどのように活動しているも分かるのではないか。移動経路や徘徊行動も分かると良い。このシステムを施設全体に設置するとなると、プライバシーの問題なども気にする必要がある。

これらの意見を踏まえ、歩行速度のデータだけを提示するのではなく、それぞれの歩行時の様子を動画像でも確認できる機能を拡張した。機能拡張後のシステムについてヒアリングを行った結果として、以下の意見が得られた。

- ・ 歩行速度が低下しているデータがあった場合に、実際の様子を動画として確認できると、なぜ歩行速度が低下しているのかが把握でき、安心できる。
- ・ 歩行速度が遅くなっている原因として、途中でスタッフと会い、話しながら歩いているためであるとか、AI の認識ミスでデータが間違っている、といったことが分かった方が安心。
- ・ 気になるデータについて、動画として確認できると、バランスを崩しそうになっている様子も確認でき、その原因が靴にありそうであることも分かり、事故予防にも活用できそう。
- ・ 動画で確認できるようになったことは良いが、全てチェックするわけにもいかないなので、AI にもっと頑張ってもらいたい。
- ・ 歩行速度の変化データから、直ぐにケアプランを変えるとといったことは現状では考えにくい、何らかの気づきにつながる可能性はあるが、その他の情報と合わせて人が判断して、ケアプランの検討に活かす方が適切。

また、AI システムで歩行速度を計測できることを体感したことで得られた、施設内全体での動きもデータで把握したい、という要望に対応し、プライバシーにも配慮するため、これまでに開発を進めてきた靴型センサを用いた移動経路・活動量計測システムの導入も行った。このシステムについても、ヒアリングを行った結果として、以下の意見が得られた。

- ・ 施設全体で、いつ、どこを通っているのかが把握でき、今までよく分からなかった 1 日を通して生活状況がデータから分かってきた。
- ・ 1 日の移動距離などの活動量をデータで把握することができていなかったが、グラフなどでぱっと確認できるため、活動量が低下している方への声掛けなどに活かすことができそう。
- ・ まだ少ししか試していなく、実際の歩行距離などは不明なため、結果があっているのかが分からない。もうしばらく様子を見たい。
- ・ 移動経路のパターン分けも見られるので、食堂への移動などのように目的をもった移動以外に、どんな動きをしているのかが分かって良い。意外と行ったり来たりしていることや、意味なく 1 週回っているだけなどの動きがあることも分かった。プライバシーの問題もあり難しいが、映像もあると何をしているのかも分かって良さそう。
- ・ 歩行や移動については、システムで把握できることが分かってきたが、あまり歩行に変化が無い人やそもそもあまり歩かない人については、活用が難しい。椅子からの立ち上がりなど、身体機能の変化が出やすい動作についても変化などが分かると良い。

靴型センサシステムについては、概ね好意的な意見が聞かれた。カメラなどと組合せることで具体的な状況が把握できると良い、といった意見もあったが、プライバシーやコストの観点から、その方向での機能拡張は実施しなかった。

歩行や移動について、様々なデータが得られ、そこからの気づきが得られる体験を通して、移動以外の場面での AI 技術への期待に関する意見が得られた。そこで、RGBD カメラを用いた立ち上がり動作分析システムを開発した。このシステムについても、ヒアリングを行った。

- ・ 立ち上がる時の動きの違いはあまり考えたことがなかったので、実際にデータで見えると面白い。
- ・ 立ち上がり時にバランスを崩して、転倒しそうになる状況は起きがちであるが、個人の立ち上がり方の違いが分かることで、どのような支援が必要なのか、どのような誘導をしたら良いのか、といったことのヒントが得られそう。
- ・ 食堂で複数人を見ている状況で、1 人のケアをしている際に、別の方が立ち上がろうとしてバランスを崩すことがあるので、立ち上がりそうなことをお知らせしてくれたら嬉しい。
- ・ 椅子からの立ち上がりやベッドからの立ち上がりなど、何から立ち上がるのかによっても動きが変わるので、個人とモノに合わせて理解して、介助などに活かすことはなかなか難しい。
- ・ このような人の動きを分析できるのであれば、特に死角となる居室内で

どんな動きをしているのか、何をやっているのかを 1 日単位等でも良いのでざっと把握できるとケアに役立つ。現状は、ほとんど把握できていない。

食堂での立ち上がりの検知については、具体的で喫緊の課題であるため、機能の拡張を行った。頭の上下変化から立ち上がりを検知するといったことは可能であるが、立ち上がり前の準備動作などの検知については、実際の食堂ではテーブルによって下半身は隠れてしまったり、他の高齢者と重なってしまい、適切に全身の動きのデータを取得できないため、実現が難しく、導入に至らなかった。

居室内での生活状況の把握は、現状はほとんどできておらず、生活状況の変化を把握しにくい、という課題に関する意見が得られたことから、生活状況把握システムの開発を行った。このシステムについては、新型コロナの感染拡大の状況から、現場への導入が難しい状況であったため、現場で取得したデータをもとに得られた結果をフィードバックすることで、ヒアリングを行った。

- ・ 居室内での状況はほとんど分かっていないため、移動回数や動作の回数などが分かるだけでも、参考になる。
- ・ 日ごとの生活状況の変化なども分かると、生活パターンの乱れや認知症の変化なども把握できそう。
- ・ 新規に入所された方などは、どんな状態なのかを把握することが難しいが、このようなシステムを使ってデータで把握できると、生活パターンや必要なケアなどの検討に役立つ。

日ごとの生活状況の変化の把握については、時間帯ごとの移動・動作の回数を特徴量として類似度計算し、パターン分類した結果を提示する機能を拡張した。これにより、顕著に異なるパターンの日が見つかり、認知症に特有の繰り返し行動（引き出しの開け閉めなど）が特に多い日であることが分かった。

現状では、限られたデータを用いたフィードバックによる調査のため、新型コロナの感染状況が落ち着いたタイミングで、継続的なデータ収集とフィードバックによる調査を実施したいと考えている。

- (4) 特記事項：当初は、アンケート用紙を用いて、定期的に考え方の調査を実施する予定であったが、新型コロナの影響による介護施設での業務内容の変化があり、アンケート用紙を用いた調査が難しくなったため、オンライン会議を通じたヒアリングの形で実施した。

- ・ 実施項目③：訴訟事例の分析などを踏まえた AI 技術の導入による課題・リスクの法律・制度面での検討
- (1) 目的：AI 技術を現場で活用する際に懸念がある責任問題などの法的な課題について

て検討を行うことを目的とする。

- (2) 内容・方法・活動：介護現場で発生した過去の訴訟事例を調査し、判決結果などについて検討を行う。介護現場に導入したシステムに関して、責任問題などの課題が生じた場合には、その点について課題や対応策を検討する。
- (3) 結果：介護現場や医療機関で起きた訴訟事例の調査を行い、問題点のポイントと AI 技術の利用との関係性についての整理方法を検討した。裁判での判断のポイントとなった点は以下の点である。
 - ・ 事故を予見可能であったか
 - ・ 可能な安全対策を講じていたか
 - ・ 事故発生後に可能な対応を行っていたか
 - ・ 高齢者の心身機能の状態とそれに応じた適切な介護が行われていたか
 - ・ 介護者が適切な介護を実施可能な状況・体制となっていたか
 - ・ 実施していた介護業務と発生したリスクの因果関係があるか
 - ・ 機器について適切な説明をしていたか
 - ・ 機器を適用する対象者が適切か
 - ・ 使用方法が対象者に対して適切か
 - ・ 介護ケアの仕方や機器を変更した場合に発生するリスクの予見と、それに対する適切な対処を行っていたか
 - ・ 機器から得られた結果をもとに、人が提供するサービスが適切に実施できたか

これらのことから、AI 技術を介護現場に適切に導入していくためには、提供する介護サービスに関わる要素とそれから構成されるサービス全体に関して、使用に関する適切な理解、実施体制、リスクの予見と対策を事前に検討する必要がある。具体的には、高齢者、介護者、介護事業者、AI システム、AI システム開発者、介護ケアに使用する機器、環境といった、介護サービスの全体像に対して、互いの理解、リスク予見と対策を検討する必要がある。検討点について、整理したものを図 6 に示す。AI システム開発者は、AI システムを開発しただけで終わりではなく、そのシステムがどのように活用され、それによってどのようなリスクが生じ得るのか、といったことまで検討し、情報提供や説明をしていくことが求められる。また、AI システムを現場で活用する介護事業者・介護者などは、AI システムの効果と限界を適切に理解した上で、活用方法や体制づくりを検討する必要がある。これらの準備をしておくことで、互いの理解と合意形成がなされ、必要以上に訴訟リスクを懸念して、AI システムの導入が進まない、といったことや、誤った活用によるリスクの発生を避けることができると考えられる。

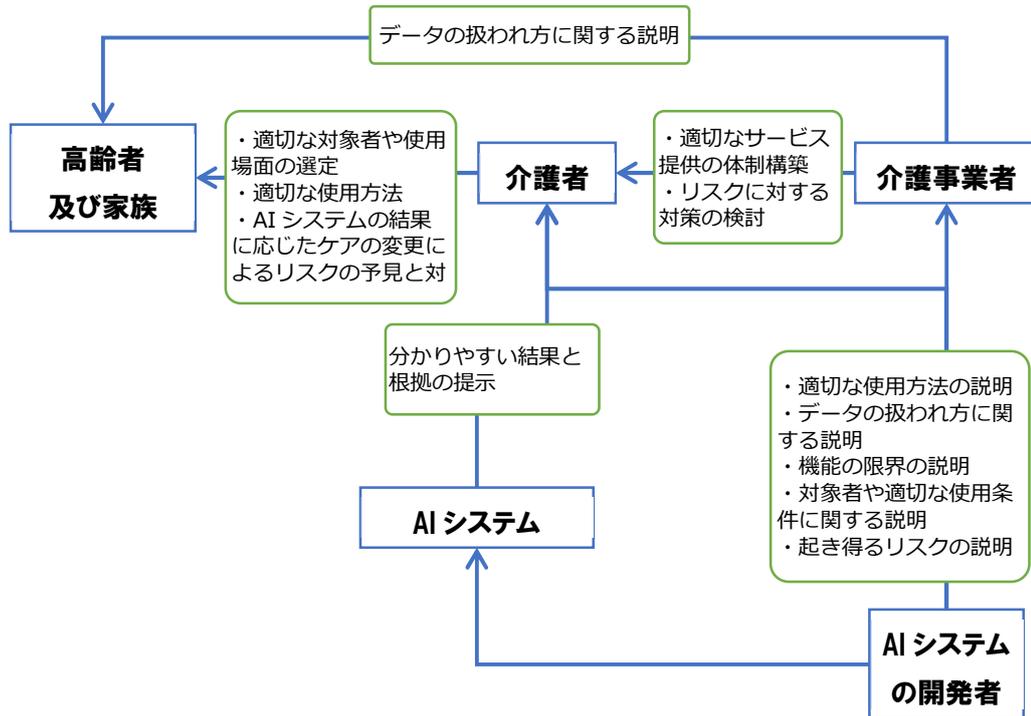


図 6 介護現場での AI システム活用における検討点

- ・ 実施項目④：AI 技術と人の変容プロセスの整理
 - (1) 目的：AI 技術と人の考え方の変容プロセスに関して、整理方法を含めて検討し、今後の活用を踏まえた整理を行うことを目的とする。
 - (2) 内容・方法・活動：実施項目①、②の結果をもとに、AI システムと人の変容プロセスの記述方法を検討し、整理を行う。
 - (3) 結果：AI システムと人の考え方について、グラフ構造で記述する方法を構築した。AI システムについては、AI システムとその機能をノードで記述した。人の考え方については、AI システムやその機能に対する考え方をノードで記述し、その種別（過信、不信、適度な理解、ポジティブな反応）をエッジで記述し、考え方の対象と結ぶことで記述した。また、考え方が生まれたたり、変容のきっかけとなったイベント（AI システムの体験、機能の限界の理解、出力根拠の理解、役立った体験）に関してもノードで記述して結ぶことで、考え方の変容とその理由について整理可能なようにした。また、人の考え方と AI システムの変容の時系列的な変化も扱えるように、時系列変化ポイントを表すノードで記述することとした。

初期の歩行速度計測システムに対する考え方を記述したものを図 7 に、現場での意見を踏まえて機能拡張したシステムに対する考え方を記述したものを図 8 に、それらの一連の流れを記述したものを図 9 に示す。このように、AI システムとそ

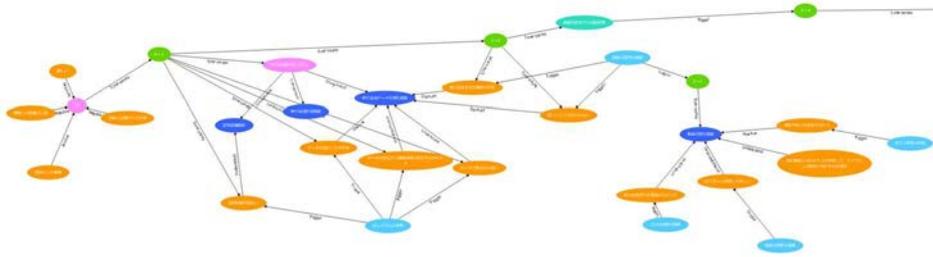


図9 考え方の変容と AI システムの変容のプロセス記述の一例

介護施設のような、まだ AI 技術があまり導入されておらず、また AI 技術が果たせる役割も不明確な対象に関しては、現場も AI 技術開発者も、AI 技術に必要な機能や要件を定義することが現時点では難しい。そのため、現場導入を試験的に行いながら、介護施設側は AI 技術がどんなことができるのかの理解を深め、AI 技術開発者側は現場での活用のされ方や課題を把握しながらシステムの改良や機能拡張を行う、といったプロセスを経て、互いの役割を整理した上で実際に活用していく必要がある。特に AI 技術開発者側は、機能の説明、結果の見せ方やデータの扱い方などを、その場の対象者に合わせて変えていく必要があるため、システムの機能やインターフェースを手早く変えて構築できるようなプラットフォームを準備しておく必要があると考えられる。

3. 研究開発成果

3-1. 目標の達成状況

介護施設という具体的なフィールドを対象に、その場で活用可能な AI システムの開発とそれに対する人の考え方の調査、また考え方の変容に応じた AI システムの改良といった循環を継続的に実施することができた。AI システムに関しては、歩行速度計測システムの開発、靴型センサを用いた移動経路・活動量計測システムの改良、立ち上がり動作分析システムの開発、居室内での生活状況把握システムの開発を行い、現場への導入や現場へのフィードバックによる、現場の考え方の変容調査を実施した。人の考え方と AI システムの変容を記述するためのグラフ構造を用いた記述方法を構築した。その記述方法を用いて、調査データの整理を行い、人の考え方と AI システムの変容が起きたきっかけを整理することができた。この記述方法は、介護施設や AI 技術に特化したものではないため、環境変化と人の考え方の変容に関連する、様々な対象に適用可能な記述方法である。

また、過去の訴訟事例を元に検討することで、介護現場で AI システムを活用する場合には、各ステークホルダーが事前に準備しておくべきこと、互いに理解をしておくべきことな

どについて整理を行った。介護施設を想定した整理を行ったが、実際には AI システム開発者、サービス提供者、サービスの受益者といったステークホルダーがいる場合に広く適用可能な観点で整理を行った。

以上の通り、目標として挙げた内容について、ある程度達成することができた。しかしながら、新型コロナウイルスの感染拡大の影響が大きく、調査回数の減少、センサやシステム改良の制限などが発生したため、当初想定したほど十分なデータを収集することが難しく、多くの知見を生み出せたとは言い難い。

3-2. 研究開発成果

(1)内容

介護施設という具体的なフィールドを対象に、①現場と協創した AI システムの開発、②人の考え方と AI システムの変容の調査・記述方法の構築、③介護現場での AI 技術の活用を想定した訴訟リスクにつながるポイントの整理とその対応の整理を行った。

①については、実際に介護現場への導入を行ったシステムとなっており、活用方法を含めて他の介護施設への展開なども考えられ、これによって、介護者の負担軽減や被介護者が適切なケアを受けることにつながる。介護施設での AI システムに関しては、ベッド上の見守りなどに限定されており、導入も十分に進んでいるとは言い難い状況である。データにもとづいて被介護者の状態を適切に把握する試みはほとんどない。

②については、まず、人の考え方と AI システムの変容のプロセスの事例として、AI システム開発が、事前に現場で起きる反応を把握することに役立つ。また、介護現場でも、AI システムに関して起き得る過信や不信を事前に把握することに役立つ。

③については、様々なパターンの実際の訴訟事例を元に検討して、訴訟リスクが生じ得るポイントとそれへの対応について、各ステークホルダーについて整理したものである。これは、AI システム開発者、介護施設、被介護者にとって、事前に検討すべき点を整理することにつながり、互いの理解と合意につながる。また、整理したポイントは介護施設や AI システムに特化した内容ではないため、広く一般に応用可能である。

(2)活用・展開

現場での調査体制の構築ができており、その調査結果の整理方法についてはソフトウェアとして開発し、記録したデータはデータベースで管理可能な仕組みとなっており、継続的な調査・実践の基盤が構築できている。介護施設以外に、保育施設などとの連携体制もあり、保育施設向けの AI 技術の開発も別途行っていることから、保育施設を対象とした同種の取り組みに本成果を適用し、技術の展開と汎用性の検証を実施可能な体制となっている。

また、介護施設と連携した福祉機器の開発支援に関するプロジェクトも立ち上がり、福祉機器の開発や改良のための検証や評価を実施するため、そこでも本成果を適用し、新規

性のある福祉機器の適切な活用方法や改良に資する情報の収集などへと展開を進めたい。また、本プロジェクトで開発した生活状況の把握システムは、物体とのインタラクションの観点で分析が可能のため、福祉機器の介護施設での評価に応用する予定である。

3-3. 今後の成果の活用・展開に向けた状況

本プロジェクトでは、介護現場での人と AI システムの在り方を対象にして研究を実施してきたが、調査の観点や整理方法、訴訟リスクに関する整理点などは、新たなシステムや制度などが社会実装される際にも活用可能であると考えられ、今後、AI 技術や IoT 技術のさらなる社会実装や、昨今の新型コロナウイルスの影響で急速に浸透しているオンラインシステム、今後の展開が期待されるメタバースなど、生活や仕事の仕方がこれまでとは大きく変化することが想定される。そのような社会では、必要となる方向性であると考えており、今後も取り組みを継続し、データの充ち、技術の深化を目指す。

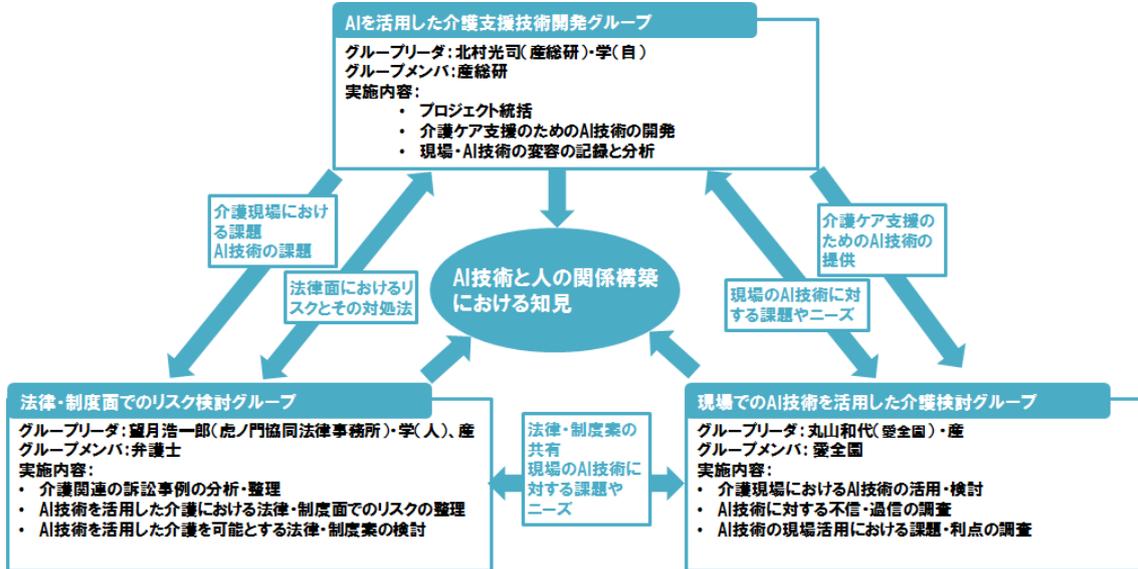
4. 領域目標達成への貢献

本提案は、介護という具体的な課題を対象として、AI 技術と人の適切な関係を構築する上で必要な互いの理解や変容の過程を整理し、適切な関係を構築するのに必要な条件やプロセスを知見として創出することを目指すものである。また、その過程で発生したリスクや効果についても整理し、リスクや効果の予測に関する知見の創出も行う。これらの知見は、介護現場に限らず、新たに AI を始めとした情報技術を導入する現場で共通して活用可能であると考えている。現場で起き得るリスクや課題を事前に想定・把握したり、適切な理解の深め方のプロセスをイメージすることができ、人と AI 技術の適切な関係のデザインに役立つと考えている。また、人と AI 技術の適切な関係を構築する上で、互いが如何に共進化するのかを、その要因を含めて整理することで、共進化を生み出すデザインを含めた現場導入支援技術へと展開させられる可能性がある。

本プロジェクトの成果は、介護現場という具体的な場面を対象に、新たな情報技術が導入された場合に、正負両面の変化の具体事例を収集し、さらにきっかけとなった要因と変化の関係性を整理するための記述方法を確立した。また、具体的な訴訟事例を元に、情報技術の現場導入時に起き得るリスクのポイントやそれへの対応をステークホルダーごとに整理を行った。個々のデータやシステムは介護施設に特化した内容であるが、整理方法や記述方法は他分野にも適用可能な基盤として整備できたと考えている。

5. 研究開発の実施体制

5-1. 研究開発実施体制の構成図



5-2. 研究開発実施者

(1) AI を活用した介護支援技術開発グループ（リーダー氏名：北村光司）

役割：介護ケア支援のための AI 技術の開発、現場・AI 技術の変容の記録と分析

| 氏名 | フリガナ | 所属機関 | 所属部署 | 役職（身分） |
|-------|---------|-----------|-----------------|--------|
| 北村光司 | キタムラコウジ | 産業技術総合研究所 | 人工知能研究センター | 主任研究員 |
| 大野美喜子 | オオノミキコ | 産業技術総合研究所 | 人工知能研究センター | 研究員 |
| 西田佳史 | ニシダヨシフミ | 東京工業大学 | エンジニアリングデザインコース | 教授 |

(2) 現場での AI 技術を活用した介護検討グループ（リーダー氏名：丸山和代）

役割：介護現場における AI 技術に対する不信・過信の調査と活用方法の検討

| 氏名 | フリガナ | 所属機関 | 所属部署 | 役職（身分） |
|------|---------|------|------|--------|
| 丸山和代 | マルヤマカズヨ | 愛全園 | | 園長 |

(3) 法律・制度面でのリスク検討グループ（リーダー氏名：望月浩一郎）

役割：介護関連の訴訟事例の分析、AI 技術を活用した介護における法律・制度の検討

| 氏名 | フリガナ | 所属機関 | 所属部署 | 役職（身分） |
|-------|------------|------------|------|--------|
| 望月浩一郎 | モチヅキコウイチロウ | 虎ノ門協同法律事務所 | | 弁護士 |

6. 研究開発成果の発表・発信状況、アウトリーチ活動など

・ 基調講演

Koji Kitamura, Yoshifumi Nishida " Living Intelligence for Cognitive, Connective, and Collaborative Lives: A New Approach to Safe, Active, and Healthy Lives," 2nd International Conference Europe Middle East & North Africa Information Systems and Technologies to support Learning, 2018

6-1. 社会に向けた情報発信状況、アウトリーチ活動など

6-1-1. プロジェクトで主催したイベント（シンポジウム・ワークショップなど）

6-1-2. 書籍、DVD など論文以外に発行したもの

6-1-3. ウェブメディア開設・運営

6-1-4. 学会以外のシンポジウムなどでの招へい講演 など

6-2. 論文発表

6-2-1. 査読付き（ 1 件）

(1) Yusuke Miyazaki, Kei Hirano, Koji Kitamura, Yoshifumi Nishida, Analysis of Relationship between Natural Standing Behavior of Elderly People and a Class of Standing Aids in a Living Space, Sensors 2022, 22(3), 1178, Feb. 2022

6-2-2. 査読なし（ 0 件）

6-3. 口頭発表（国際学会発表及び主要な国内学会発表）

6-3-1. 招待講演（国内会議 0 件、国際会議 0 件）

.

6-3-2. 口頭発表（国内会議 2 件、国際会議 2 件）

(1) Kei Hirano, Kohei Shoda, Koji Kitamura, Yusuke Miyazaki, Yoshifumi Nishida, " A Behavior Normalization Method to Enable Comparative Understanding of the Elderly's Interaction with Consumer Products using a Behavior Video Database ," the 9th International Conference on Current and Future Trends of Information and Communication Technologies in Healthcare (ICTH-2019)), 2019

(2) Kazuya Takahashi, Koji Kitamura, Yoshifumi Nishida, Hiroshi Mizoguchi,

"Battery-less shoe-type wearable location sensor system for monitoring people with dementia," the 13th International Conference on Sensing Technology, 2019

- (3) 山本 晃平, 北村 光司, 山本征孝, 竹村 裕、RGBDカメラを用いた介護施設の居室内における高齢者の生活状況分析手法の開発、第39回日本ロボット学会学術講演会、オンライン、2021年9月9日
- (4) 山本 晃平, 北村 光司, 山本征孝, 竹村 裕、RGBDカメラを用いた介護施設の居室内における高齢者の生活状況の把握、日本転倒予防学会 第8回学術集会、愛知県、2021年10月24日

6-3-3. ポスター発表 (国内会議 0 件、国際会議 0 件)

6-4. 新聞/TV 報道・投稿、受賞など

6-4-1. 新聞/TV 報道・投稿

6-4-2. 受賞

(1) Kazuya Takahashi, Koji Kitamura, Yoshifumi Nishida, Hiroshi Mizoguchi、ICST2019 Best paper award、Battery-less shoe-type wearable location sensor system for monitoring people with dementia、2019年12月4日

6-4-3. その他

6-5. 特許出願

6-5-1. 国内出願 (0 件)

6-5-2. 海外出願 (0 件)