

平成 29 年度  
介護ロボットのニーズ・シーズ連携協調協議会設置事業  
(認知症の見守り支援②)  
報告書

平成 30 年 3 月

さいたま商工会議所

## 《目 次》

1. 事業の目的と概要	3
1.1 事業の目的	3
1.2 実施方法と実施体制	3
2. 提案機器の概要	16
2.1 支援分野	16
2.2 介護業務上の課題の分析とその解決に必要なロボット等のニーズ	16
2.3 課題解決に向けたアイデア	18
3. 課題解決に向けた機器の提案	19
3.1 仮想ロボット等のラフスケッチ	19
3.2 仮想ロボット等の特徴・既存のロボットにない優位性	21
3.3 (参考) 類似する既存の技術	24
4. 課題解決した場合の効果およびその指標	33
4.1 当該機器の効果 (直接効果・間接効果)	33
4.2 効果の評価指標・測定方法	34
4.3 当該機器導入による介護現場の変化	35
5. 現場導入した場合のシミュレーション	36
5.1 シミュレーションの実施概要	36
6. 今年度のまとめ	37
6.1 今年度の実績	37
6.2 今年度の振り返り	37
7. 次年度以降の展開	38
8. 参考資料	41
8.1 協議会の記録 (議事録等)	41
8.2 ニーズ探索で実施したアンケートやヒアリング等の結果	53
8.3 シミュレーション計画・実施の詳細	129

# 1. 事業の目的と概要

## 1.1 事業の目的

我が国の高齢化は、世界に例を見ない速度で進行し、超高齢社会を迎えている。

そのような状況の下、介護従事者の人手不足が指摘されており、介護分野の人材確保や限られた人員体制での業務効率化が重要となってくる。

現在、介護現場におけるロボット技術の活用は進んでおらず、本格的な普及に至っていないのが現状である。

このため、介護施設において、解決すべき課題（ニーズ）を明確化し、それを解決するための技術（シーズ）、アイデア、知見等を結集し、介護従事者等の業務の効率化となる介護ロボットの提案を行い、開発・製品さらには介護施設への導入・普及に繋げることを目的とする。

## 1.2 実施方法と実施体制

### 1.2.1 実施方法

#### （1）協議会の設置

協議会の委員については、コーディネート及び事務局を担う当商工会議所をはじめ、高度な技術を有するものづくり人材、これまで当所と連携し取組んできた介護分野、工学的分野、医学的分野の高度な知見を有する人材、また介護現場のニーズ提供を担う介護施設、さらに最終的な製品化を見据えた介護ロボットメーカーを選定し、協議会設置を行う。

#### 《委員構成》

- |                              |                                |
|------------------------------|--------------------------------|
| ●介護施設                        | 特別養護老人ホーム、有料老人ホーム              |
| ●高度な技術を有するものづくり企業、介護ロボットメーカー | さいたま商工会議所の工業部会：担当副会頭、工業部会長     |
| ●介護機器販売メーカー                  |                                |
| ●介護分野の専門家                    | 浦和大学：総合福祉学部<br>浦和大学短期大学部：介護福祉科 |
| ●工学分野の専門家                    | 埼玉大学：大学院理工学研究科                 |
| ●医学分野の専門家                    | 慶應義塾大学：医学部                     |

## (2) 介護施設の実態調査

介護施設の会員事業所に対し、アンケート回答方式による調査を実施する。

アンケートの回答をいただいた介護施設に対し、必要に応じてヒアリングを実施する。

アンケート回答結果から、介護業務上の問題点の抽出及び分析、優先順位化し、解決すべき課題を明確化する。

## (3) 介護現場の課題解決策に向けたアイデアの集約・試作品の作製

介護現場の課題やニーズを明確にし、専門的知見を有する専門家の意見等も踏まえながら、介護従事者の業務効率化、被介護者のリスク軽減等から、介護従事者・被介護者相互のQOL向上に繋がる機器・システム開発を目指す。

## (4) 試作品の性能評価及び安全性、有用性評価

上記の2)において作製した試作品の性能や操作性、実用性等を調査する。

協議会構成メンバーの一員である介護施設にて、試作品を試験的に導入し、安全性や操作性、有用性の評価を行う。

また、試作品導入による新たな課題の掘り起こし等の調査も併せて行う。

## (5) 介護現場の課題分析に関する評価・仮想モデルの検証

介護現場の課題に基づく解決策を目標と捉え、その目的達成のための評価項目、指標等を設定し、協議会における有識者や現場経験者の指導・協力を得ながら、実証、評価・分析を行う。

評価項目と具体的な取組み	評価指標	計測手法	実施場所	実施時期
【目標1】生体情報等の正確なデータ蓄積と業務の効率化				
<u>(1) 介護従事者の介助軽減</u>  IoT 技術を活用し、食事・水分・排泄、生体情報等の正確な自動データによる業務の効率化に取組む	<u>満足度（精神的）</u>  現状と比較し、しっかりと課題の解決に繋がっている  <u>時間的削減効果</u>  導入することでの時間削減による業務効率に繋がっている	インタビュー法/ 質問紙法  <u>シミュレーション・実体験による実証</u>	介護施設  介護施設	9~10月  9~10月

	<u>身体・精神的な軽減</u> <u>効果</u> ：効率化による、身体等の負担軽減に繋がっている	インタビュー法/ 質問紙法	介護施設	9~10月
(2) 被介護者のQOL向上  業務効率化に伴う、被介護者にとってのQOL向上に繋がるよう取組む	<u>満足度（精神的）</u> 業務効率化の時間削減による効果	インタビュー法/	介護施設	9~10月
	倫理的視点 導入に伴う倫理的な問題はない	有識者による検証	介護施設	9~10月
(3) 開発機器における正確性・有用性  既存技術における開発機器の、安全性及び有用性を必須とする	<u>正確性</u> 使用時における正確性が担保されている	実体験による実証/有識者による検証	介護施設	9~10月
	<u>有用性</u> 使用時における操作性での負担等に問題ない	実体験による実証/有識者による検証	介護施設	9~10月
(4) 経営者の導入意欲  経営者の立場から、コストも含め、導入を実現する提案作成に取組む	<u>介護従事者・被介護者の満足度</u> 相互にとって満足な結果に繋がっている	上記の総合評価	介護施設	9~10月
	<u>仮想導入コスト・ランニングコスト</u> 導入することでの経営・財務等における問題はない	インタビュー法/ GCF法	介護施設	9~10月
【目標2】健康管理と疾病の予防・早期発見、認知行動の把握と情報の共有化				
(1) 被介護者の介助軽減  Mini ポットによる介	<u>満足度（精神的）</u> 現状と比較し、しっかりと課題の解決に繋がっている	インタビュー法/	介護施設	10~11月

護従事者の身体的、精神的負担軽減、時間短縮による効率化にも取組み	<u>時間的削減効果</u> 導入することでの時間削減による業務効率に繋がっている	シミュレーション・実体験による実証	介護施設	10~11月
	<u>身体・精神的な軽減効果</u> ：効率化による、身体等の負担軽減に繋がっている	インタビュー法/質問紙法		
(2) 被介護者のQOL向上  コミュニケーションをはじめ、疾病の早期発見や、認知行動の把握等による、特に精神的な負担軽減に取組む	<u>満足度（精神的）</u> 現状と比較し、しっかりと課題の解決に繋がっている	シミュレーション・実体験による実証	介護施設	10~11月
	<u>時間的な軽減効果</u> 導入することでの時間削減による業務効率に繋がっている	シミュレーション・実体験による実証	介護施設	10~11月
	<u>身体・精神的な軽減効果</u> ：効率化による、身体等の負担軽減に繋がっている	シミュレーション・実体験による実証	介護施設	10~11月
(3) 開発機器における安全性・有用性  既存技術における開発機器の、安全性及び有用性を必須とする	<u>安全性</u> 使用時における相互にとって安全性が担保されている	実体験による実証/有識者による検証	介護施設	10~11月
	<u>有用性</u> 使用時における操作性や準備段階での負担等に問題ない	実体験による実証/有識者による検証	介護施設	10~11月

<p><u>(4) 経営者の導入意欲</u></p> <p>経営者の立場から、コストも含め、導入を実現する提案作成に取組む</p>	<p><u>介護従事者・被介護者の満足度</u></p> <p>相互にとって満足な結果に繋がっている</p>	<p>上記の総合評価</p>	<p>介護施設</p>	<p>10~11月</p>
	<p><u>仮想導入コスト・ランニングコスト</u></p> <p>導入することでの経営・財務等における問題はない</p>	<p>インタビュー法</p>		

**【目標3】疾病・認知行動の予測と的確な対処方法に基づくやさしい見守り**

<p><u>(1) 被介護者の介助軽減</u></p> <p>人型ロボットによる介護従事者の身体的、精神的負担軽減、時間短縮による効率化にも取組み</p>	<p><u>満足度（精神的）</u></p> <p>現状と比較し、しっかりと課題の解決に繋がっている</p>	<p>インタビュー法/シミュレーション</p>	<p>介護施設</p>	<p>11~1月</p>
	<p><u>時間的削減効果</u></p> <p>導入することでの時間削減による業務効率に繋がっている</p>	<p>シミュレーション・実体験による実証</p>		
	<p><u>身体・精神的な軽減効果</u></p> <p>効率化による、身体等の負担軽減に繋がっている</p>	<p>インタビュー法/質問紙法</p>		
<p><u>(2) 被介護者のQOL向上</u></p> <p>加重が変更可能なリフトや自走による被介護者の負担のない装着や、歩行しやすさを追及する</p>	<p><u>満足度（精神的）</u></p> <p>現状と比較し、しっかりと課題の解決に繋がっている</p>	<p>シミュレーション・実体験による実証</p>	<p>介護施設</p>	<p>11~1月</p>
	<p><u>時間的な軽減効果</u></p> <p>導入することでの時間削減による業務効率に繋がっている</p>	<p>シミュレーション・実体験による実証</p>		

	<u>身体・精神的な軽減</u> <u>効果</u> ：効率化による、身体等の負担軽減に繋がっている	シミュレーション・実体験による実証	介護施設	11~1月
<u>(3) 開発機器における安全性・有用性</u>  既存技術における開発機器の、安全性及び有用性を必須とする	<u>安全性</u>  使用時における相互にとって安全性が担保されている	実体験による実証/有識者による検証	介護施設	11~1月
	<u>有用性</u>  使用時における操作性や準備段階での負担等に問題ない	実体験による実証/有識者による検証	介護施設	11~1月
<u>(4) 経営者の導入意欲</u>  経営者の立場から、コストも含め、導入を実現する提案作成に取組む	<u>介護従事者・被介護者の満足度</u>  相互にとって満足な結果に繋がっている	上記の総合評価	介護施設	11~1月
	<u>仮想導入コスト・ランニングコスト</u>  導入することでの経営・財務等における問題はない	インタビューフ/GCF法	介護施設	11~1月

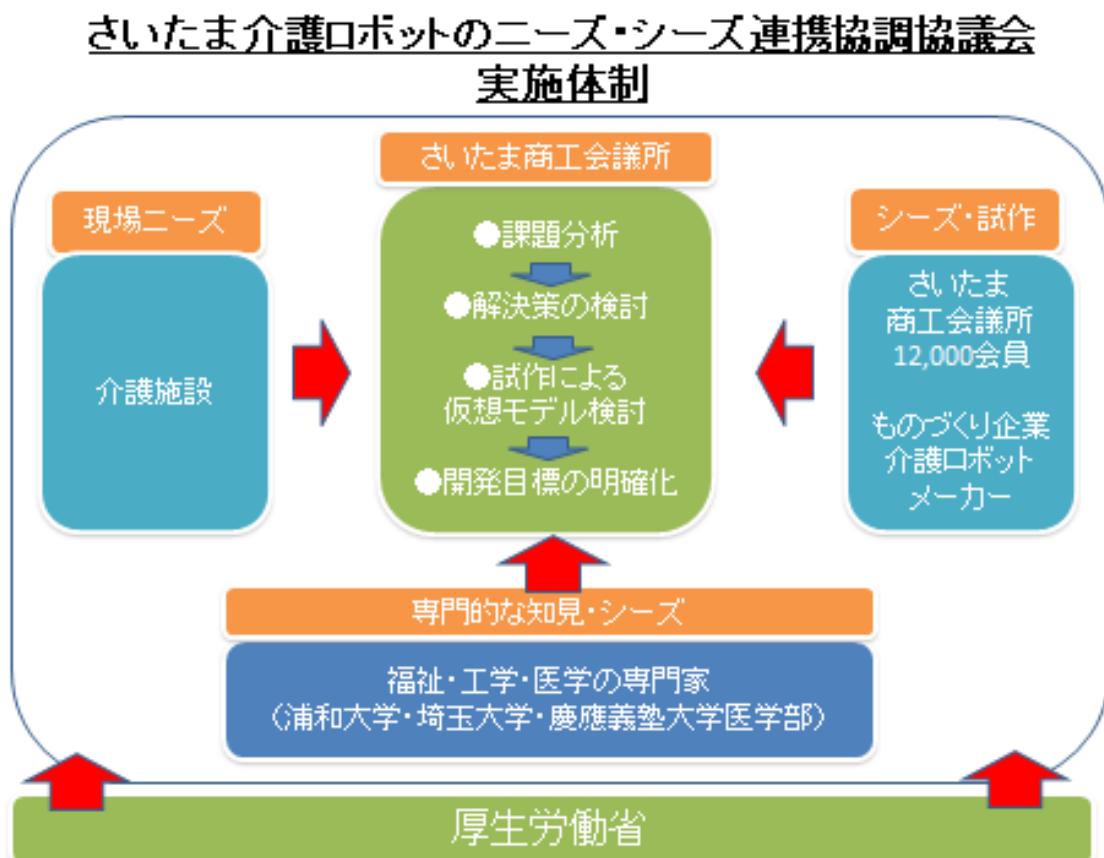
### 1.2.2 実施体制

表 1 協議会のメンバー構成

役割	氏名	所属・役職等
ニーズ側	中村 靖彦	アビリティーズ・ケアネット株式会社 第二総合事業部 部長
	佐藤 一仁	アビリティーズ・ケアネット株式会社 第二総合事業部 バリアフリー営業一課 課長

	岩崎 朋子	社会福祉法人浦和の里 理事長
	仲矢 杏子	社会福祉法人浦和福祉会 施設長
	澤田 孝文	株式会社ウイズネット 事業本部 事業管理部 部長
	小川 曜	株式会社和幸製作所 取締役副社長
	岡野 寛	株式会社渡辺製作所 通信配線事業部 部長
	永井 博	株式会社オプティマ 代表取締役社長
	依田 満	株式会社オプティマ 取締役
	鎌田 敏也	株式会社鎌田スプリング 代表取締役
アドバイザー	松嵜 久実	学校法人九里学園 浦和大学・浦和大学短期大学部 福祉教育センター長
	田中 康雄	学校法人九里学園 浦和大学 総合福祉学部 准教授
	藤田 卓仙	学校法人慶應義塾 慶應義塾大学医学部 精神・神経科学教室 特任助教
	綿貫 啓一	国立大学法人 埼玉大学 研究機構 副機構長
その他	小川 逸郎	さいたま商工会議所 副会頭
	渡辺 伸治	さいたま商工会議所 工業部会長
	伊藤 義夫	さいたま商工会議所 理事

図 1 実施体制



#### ※実施機関の役割

##### 【さいたま商工会議所】

設置をする協議会の事業管理・運営団体として、協議会のファシリテーターをはじめ、取りまとめ・分析、参画機関との調整・コーディネート等、当協議会事業運営の責任を担う。

##### 【介護施設】

介護施設における、現場のニーズ・課題の提供を行うとともに、その課題に対するアイデア提供、分析調査、試作品の評価、仮想モデル検討を行う。

##### 【ものづくり企業・介護ロボットメーカー】

介護施設の現場の課題解決のための技術・アイデア提供をはじめ、試作品の作製・導入を想定した分析、仮想モデル検討を行う。また、介護・福祉機器販売メーカーの視点での課題や問題点、販売の法規制等の提供を行う。

##### 【福祉・工学・医学の専門家】

介護・福祉・工学・医学分野の専門家として、法規制をはじめ国内外の該当分野における現状と課題とその解決策の提案、課題分析の手法、試作品の評価、仮想モデル検討を行う。

### 1.2.3 検討会の開催概要

表 2 協議会の実施概要

	項目	概要
第1回連携協調協議会	開催日時	平成29年6月12日(月) 13:30~14:45
	開催場所	さいたま商工会議所会館 4階 特別会議室
	出席者	15名 (協議会委員11名、事務局4名)
	議題	1) 実施内容及び今後のスケジュールについて 2) アンケート調査内容について 3) その他
	議論の概要	当事業の申請内容及び今後の取組み内容について、協議会メンバーに改めて共通認識を持っていただいた。また、課題・ニーズの抽出方法の1つであるアンケート調査票の内容について、ご協議をいただいた。
認知症勉強会	開催日時	平成29年9月1日(金) 18:00~19:30
	開催場所	大宮ソニックスティビル 8階 806会議室
	出席者	25名
	内容	テーマ:『認知症を正しく理解しよう』 講師:慶應義塾大学医学部 精神神経学教室 専任講師 田渕 肇 氏
	勉強会の概要	認知症の定義、発症の原因、代表的な認知症疾患、対応策等について、田渕先生にご講義いただいた。 ⇒ 代表的な治療法の1つに運動療法がある。 人との接点(コミュニケーション)を増やすことで進行防止に繋がる。 認知症患者の気持ちを最優先に考慮した介護が必要。 理想的には、認知症患者の行動た気持ちが予測できたら良い。
第2回連携協調協議会	開催日時	平成29年9月11日(月) 15:00~16:30
	開催場所	さいたま商工会議所会館 4階 特別会議室
	出席者	20名 (協議会委員13名、オブザーバー3名、事務局4名)
	議題	1) 認知症関連の既存製品調査について 2) 認知症について 3) 介護現場の課題について ①アンケート調査の結果 ②ヒアリング調査の結果 4) 課題解決策について

		<p>①アンケート調査の結果 ②ヒアリング調査の結果 5) 今後の取組みスケジュールについて 6) その他</p>
	議論の概要	<p>認知症関連の既存製品の事前調査結果について説明・報告をするとともに、認知症勉強会の内容をおさらいした。</p> <p>アンケート調査の簡易結果及びヒアリング調査の結果について説明し、調査結果を踏まえた課題解決策についてご協議いただいた。</p>
第1回ワーキンググループ	開催日時	平成29年10月23日（月）14:00～17:30
	開催場所	埼玉大学
	出席者	14名 (協議会委員7名、埼玉大学学生5名、事務局2名)
	議題	1) 介護施設への再ヒアリング結果の報告について 2) 課題解決策に向けたコンセプト案について 3) その他
	議論の概要	介護施設への再ヒアリング結果について、説明するとともに、その結果に基づき、課題解決策に向けたコンセプト案について、ご協議いただいた。
第2回ワーキンググループ	開催日時	平成29年11月17日（金）10:00～11:30
	開催場所	埼玉大学
	出席者	14名 (協議会委員7名、埼玉大学学生5名、事務局2名)
	議題	1) 厚労省実施状況プレゼン（11/2）について 2) 試作機作製と実証実験について 3) 今後の取組みスケジュールについて 4) その他
	議論の概要	コンセプト案に基づいた試作機へ付加する機能、また実証実験の実施を見据えた試作機の完成時期等、今後の取組みスケジュールについて、ご協議いただいた。
第3回連携協調協議会	開催日時	平成29年12月4日（月）15:00～16:30
	開催場所	さいたま商工会議所会館 4階 特別会議室
	出席者	20名 (協議会委員13名、オブザーバー4名、事務局3名)
	議題	1) 第2回協議会（9/11）以降の取組み状況について 2) ニーズ調査結果による課題及び解決策について 3) 試作機作製と実証実験について 4) 今後の取組みスケジュールについて 5) その他

	議論の概要	コンセプト案に基づいた試作機の作製・実証実験の役割分担、また実証実験の実施方法・評価基準について、ご協議いただいた。
第4回連携協調協議会	開催日時	平成30年3月5日（月）15:00～16:30
	開催場所	さいたま商工会議所会館 4階 特別会議室
	出席者	15名 (協議会委員10名、オブザーバー1名、事務局4名)
	議題	1) 今年度の活動状況について 2) 今後の取組みスケジュールについて 3) 課題解決に向けた最終コンセプト案について 4) その他
	議論の概要	当協議会のこれまでの活動状況を振り返るとともに、課題解決に向けた最終コンセプト案について、ご協議いただいた。 また実証実験の実施スケジュールについて、最終確認を行った。

## 1.2.4 ニーズ分析の方法及び結果概要

### (1) ニーズ分析の方法

#### 【アンケート調査】

- ・対象施設：さいたま商工会議所の福祉介護関連の事業所 70施設
- ・回答者：介護施設の経営者、介護従事者
- ・調査時期：平成29年8月中旬～9月上旬
- ・内容：(主な質問項目)
  - ①介護業務の一つである「管理業務」について
  - ②「認知症の見守り介助」について
  - ③介護ロボット・IoT技術の導入について

#### 【ヒアリング調査】

- ・対象施設：特別養護老人ホーム6件、老人保健施設3件、介護付き有料老人ホーム2件、グループホーム2件
- ・回答者：介護施設の経営者、介護従事者（現場責任者）
- ・調査時期：平成29年8月下旬～9月上旬
- ・内容：(主な質問内容)
  - ①介護現場における認知症の見守り方法について
  - ②認知症の被介護者の行動の特徴等について



- ③認知症で一番困る症状について
- ④機器導入に係るコスト等、施設内の基準について
- ※当ヒアリングは、介護福祉の専門的知見を有する浦和大学に委託した。

#### 【フォローアップ調査（再ヒアリング調査）】

- ・対象施設：特別養護老人ホーム1件、グループホーム1件
- ・回答者：介護施設の経営者、介護従事者（現場責任者）
- ・調査時期：平成29年9月～10月
- ・内容：上記のアンケート調査、ヒアリング調査の結果に基づく仮説の検証、ヒアリング



## (2) ニーズ分析の結果概要

### ■介護施設の種類別ニーズ・課題

いずれの介護施設においても、介護の根本とも言える『人間の尊厳を大切にする』という精神を重要視していることは、全施設の共通回答として多く見られたが、介護施設の種類により、現場の課題・ニーズが異なることが判明した。

以下の通りである。

#### 1) 老人保健施設

⇒ 他種類の介護施設と比べ、比較的要介護度の低い高齢者が多く入所していることもあり、在宅に向けた自立支援を推進している。そのため、転倒リスクが高く、見守り介助の負担が大きい。

#### 2) 介護付き有料老人ホーム

⇒ 自立歩行を困難とする被介護者が多く、徘徊等、1人で出歩くケースは少ない。

#### 3) グループホーム

⇒ 要介護度が軽度な被介護者が多く、見守り介助の負担は小さい。

#### 4) 特別養護老人ホーム

⇒ 要介護度が重度な被介護者が多く、円滑なコミュニケーションが困難である。

また、介護ロボットについては、介護施設の種類問わず、介護従事者の目が行き届かない場面等、人手が足りない場面において、介護従事者のフォローを担い、介護従事者の負担軽減に繋がるロボットであれば導入したい、という意見が多く見られた。

介護従事者に代わって、介助サービスの全てをロボットに任せることには抵抗があるとの回答が多く、その理由としては、ロボットに故障や誤作動が生じた場合には適切な介助が難しいこと、またロボットでは、人による温かみのある介助や、日々変化する認知症の被介護者の感情や体調等に対応し、適切なコミュニケーションや

対処の困難さが挙げられる。

その他詳細については、8. 参考資料の「8.2ニーズ探索で実施したアンケートやヒアリング等の結果」を参照。

## 2. 提案機器の概要

### 2.1 支援分野

#### (1) 支援分野

認知症の見守り支援

#### (2) 機器の名称

##### ①移動可能型見守りロボット

⇒ 介護施設内において、被介護者の無理な起き上がりや立ち上がり等の危険動作を見守るとともに、必要に応じて声掛けを行うことで、不用意な転倒の防止に繋げる。

##### ②介護従事者装着型見守りロボット

⇒ 介護従事者の日頃の介助の様子を記録・自動解析し、被介護者各人に最適な介助方法や介助中に潜むリスクを抽出することで、介護事故を防ぐとともに、被介護者の満足度の高い介助サービスの提供に繋げる。

## 2.2 介護業務上の課題の分析とその解決に必要なロボット等のニーズ

### (1) 介護業務上の課題分析

認知症の被介護者に見受けられる行動の特徴の一つに、自身が置かれている状況を忘れ、突然予想もしない行動に出ることがある。

例えば、自立歩行出来ないにも関わらず、夜間の就寝時に被介護者が一人でトイレに行こうとし、ベッドから起き上がり歩行を試みたり、食堂等において、ふいに椅子から立ち上がりうとする等といった行動が挙げられる。

このような被介護者の特有の行動には、被介護者自身にとっては何かしらの理由や原因があるとされているが、特に現場経験の浅い介護従事者にとってはその理解が難しく、大きなストレスの一因となっている。

この背景には、介護現場で働く介護従事者の間で被介護者の情報がしっかりと共有されていないという現状がある。

例えば、“被介護者Aさんが興奮している時には娘さんの話をすれば落ち着く”や“被介護者Bさんに食事介助する際は、ご飯とおかずを交互にあげなければ食べてくれない”等、被介護者各人それぞれに合った最適な介助方法があるが、それらの情報が施設全体で活かされていないのである。

介護現場における介護従事者的人材不足が主たる原因だが、一人の介護従事者が複数人の被介護者の見守り・介助を担当し、介護従事者間できちんと情報共有する余裕も無い程、日々

の介助サービスに追われている。

そのように、同時に複数人の介助が必要とされる時等、介護従事者の目の行き届かなくなる場面において、被介護者の転倒等の介護事故が多く発生しており、人に代わって365日24時間見守りが出来るロボットが求められている。



## (2) 課題解決に必要なロボット等のニーズ

上述の介護現場における課題のうち、ロボットにより解決が可能なニーズを以下に記す。

①介護従事者の目の行き届かない場面において、歩行や立位に不安のある被介護者が無理に歩行しようとし、センサの作動で居室へ駆け付けた時には、既に転倒しているケースが多い。

⇒ 介護従事者に代わって365日24時間、あらゆる場所において、被介護者を見守り、危険を検知した際には介護従事者へ即通知するとともに、必要に応じて被介護者へ呼び掛けし、介護従事者が駆け付けるまでの時間を稼ぐことが出来るロボットが求められている。

②認知症の特有な言動には、多様な要因があり、リスク回避が困難であるため、介護従事者・被介護者相互にとって、大きなストレスや介護事故の原因となっている。

⇒ 介助中における被介護者の反応や表情等の特徴を分析し、介助サービスの満足度や被介護者各人に合った最適な介助方法を、抽出できるロボット。また、あらかじめ登録された被介護者各人の最適な介助方法データ（例えば被介護者Aは娘さんの話をすれば落ち着く、被介護者Bは食事を飲み込む力が特に弱いので食事介助の際には要注意）を自動参照し、最適な介助方法や注意事項をリアルタイムに助言してくれるロボットが求められている。

## 2.3 課題解決に向けたアイデア

### ■アイデア・コンセプト

被介護者ひとりひとりの生活に、リスクの少ない介助サービスを提供することで、既述の課題である「①尊厳を守る」「②転倒防止」「③介護の見える化」の解決を図るシステムを構築し、新たな介護サービス像の確立を目指す。

### ■対象者

介護従事者及び被介護者

- ⇒ 既述の課題・ニーズ分析結果では、施設内の転倒リスクが高いことから、介護従事者の見守り介助に係る負担が大きいとされている。
- 被介護者にとっても、自身の行動の理解が得られないことから、大きなストレスとなっている。
- 介護従事者、被介護者それぞれが抱えている課題を、同時に解決することにより、相互のQOL向上に繋げることを目指す。

### ■想定する利用場面

夜間（就寝時）において被介護者がベッドから起き上がり、一人でトイレに行こうとする場面や、食堂にて複数の被介護者が食事をとっている際に、食事を終えた被介護者が、ふいに席から立ち上がろうとする場面等、昼夜を問わず、介護従事者の見守りの目が行き届かなくなってしまう場面を想定。

### ■解決策

人間の目に代わって、365日24時間、持続的に被介護者を見守ることが出来き、監視や拘束に該当しない適度かつ優しく見守る仕組みを構築する。

また、認知症の特有な行動には、被介護者本人にとって必ず何かしらの理由や原因があるが、現場経験の浅い介護従事者にとってはその理解が難しいため、その特有行動の対処に苦慮し、大きなストレスに繋がっていることから、被介護者各人の最適な介助方法等を施設内の介護従事者間で情報共有できる仕組みの構築を図る。

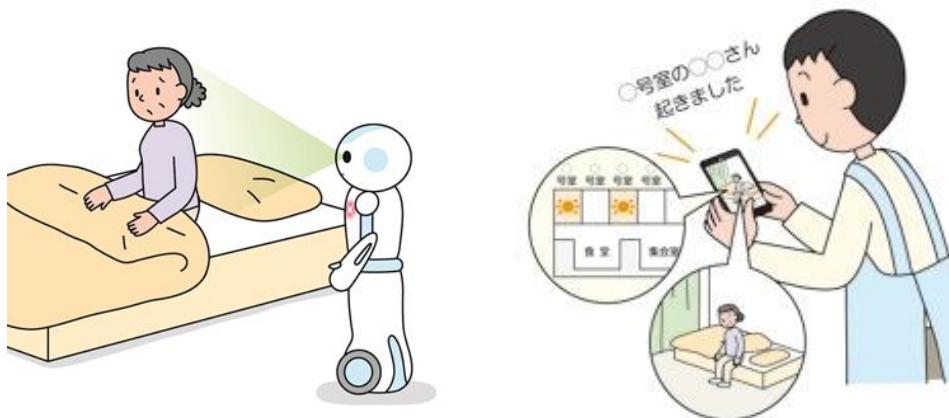
### 3. 課題解決に向けた機器の提案

#### 3.1 仮想ロボット等のラフスケッチ

##### ①移動可能型見守りロボット

被介護者の起き上がりを検知し、スマートフォンに自動通知。

通知を受けるとともに、居室内の様子をスマートフォン画面にて確認することができる。また、見守りロボットを介して会話も可能。

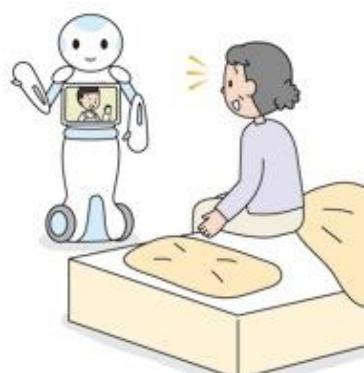


見守りロボットが自動走行することで、居室のみならず廊下や食堂等、施設内のあらゆる場所において、歩行や立位に不安のある被介護者の危険行動を検知し、介護従事者がすぐに応答できない場合等は、見守りロボットが代わりに呼び掛けを行う。

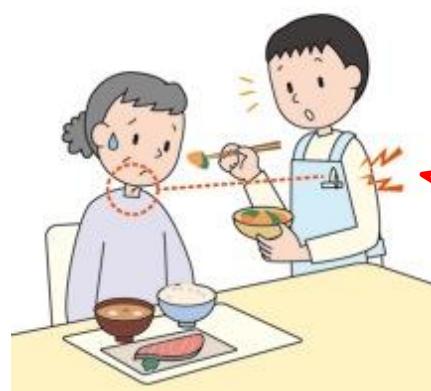


外部通信機能を有し、被介護者の家族や友人等との見守りロボットを介した面会が可能。

インフルエンザ感染時等、被介護者を居室内に拘束しなければならない場面においても、無線通信による会話や見守りが出来る。



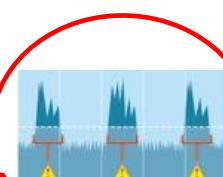
## ②介護従事者装着型見守りロボット



介護従事者が胸ポケット等に装着できるくらいの小型カメラ。

小型カメラに搭載された顔認証システムにより、被介護者の個人個人を特定。

趣味や嗜好物、最適な対処方法等、あらかじめ登録された被介護者各人の特記事項データを自動参照し、最適な介助方法や注意事項等をリアルタイムに助言してくれる。



日頃の介助サービスの様子を映像及び音声にて記録。

介助中における被介護者の表情を自動解析し、満足度を算出。

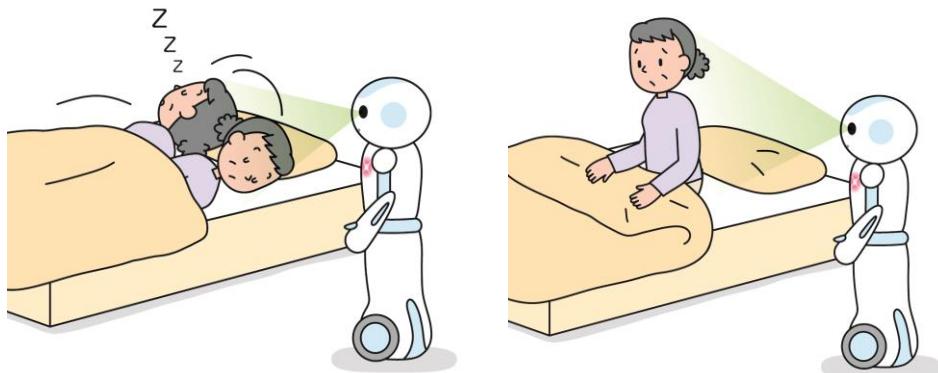
解析結果から被介護者各人の最適な介助方法を抽出。

### 3.2 仮想ロボット等の特徴・既存のロボットにない優位性

#### ①移動可能型見守りロボット

##### ●高精度な起き上がり検知機能

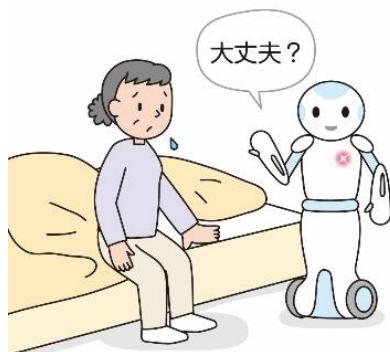
- ⇒ 起き上がり動作と日常動作との高精度な識別機能を有する。  
寝返り動作データの蓄積・分析から、起き上がり動作の事前予測を可能とする。  
(寝返り動作幅や回数等から、起き上がりタイミングを予測)



※既存の離床センサ等では誤検知による起き上がり通知が多く、限られた人員体制における効率的な巡回には結びついていない。

##### ●被介護者個々に適した会話機能

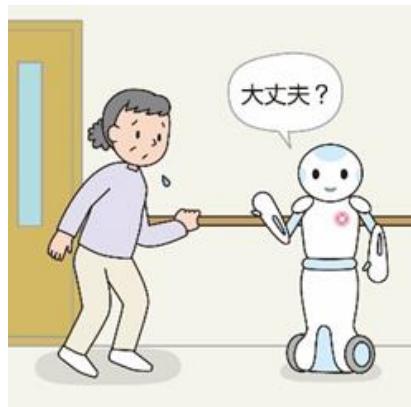
- ⇒ 起き上がりを検知及び通知とともに、介護従事者が居室に駆けつけるまでの間、被介護者個々に適した会話機能を有する。



※既存の見守り機器は、基本的な会話は可能だが、被介護者各人に見合った会話応対は不可。  
また、既存機器は起き上がり検知・通知のみで、介護従事者が居室に駆け付けるまでの間に、被介護者が転倒しているケースが多い。

### ●自走移動機能

⇒ 障害物の自動検知及び回避しながらの自立走行機能を有し、固定型カメラの死角になってしまう場所等、施設内のあらゆる場所の見守りをカバーできる。



※既存の固定型監視カメラでは、あくまでも定点観測でしかなく、死角になってしまふ場所もあるのが現状。

### ●外部とのコミュニケーション機能

⇒ インフルエンザ感染流行時等、やむを得ず被介護者を居室に拘束しなければならない場合や、感染予防のため外部との面会を拒絶する場合においても、見守りロボットを介した外部の家族とのコミュニケーションを可能とする等、適度な優しい見守りを実現。

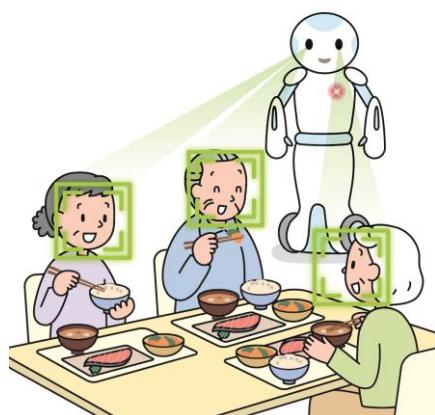


※新たな見守り・面会スタイルの確立。

### ●被介護者各人を識別する顔認証機能

⇒ 施設内の食堂等、被介護者が複数人いる場面においても、個人個人を識別する顔認証機能を有する。

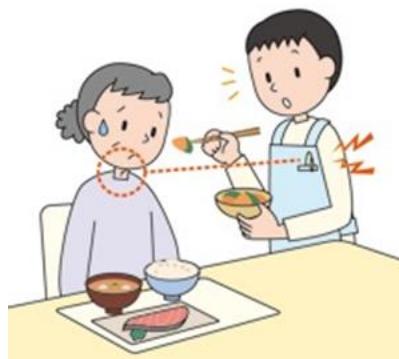
※対象者が動いていても顔位置を捉え、個人識別が可能。



## ②介護従事者装着型見守りロボット

### ●リスク検知機能

⇒ 移乗介助中等、日常の介助内に潜むリスクの分析を可能とし、介護従事者を支援することで介護事故の抑止に繋げることができる。

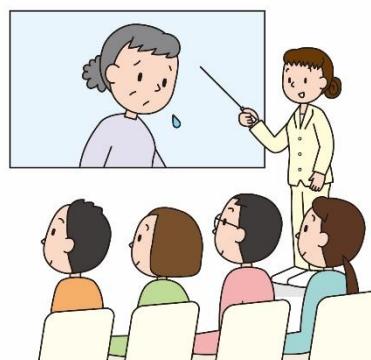
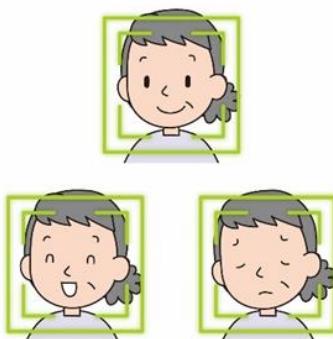


※他にも食事介助中における誤嚥のリスクを検知。

また、あらかじめ登録された被介護者各人の介助における特記事項データを自動参照し、最適な介助方法や注意事項をリアルタイムに助言してくれる。

### ●感情や満足度の解析機能

⇒ 顔認証技術により、被介護者の感情や介助サービスの満足度を自動解析し、適切な介助方法の抽出が出来る。



※感情や満足度の解析により、被介護者各人に適した介助方法を抽出。

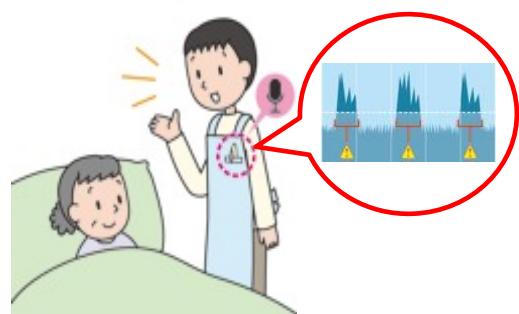
※施設内の介護従事者間において最適な介助方法の共有化を図ることが出来る。

### ●音声データの解析による自動記録機能

⇒ 声掛けしながら行う介助サービスを直ちに記録として保存し、介助記録の入力作業の省力化を可能とする。

※被介護者に不安を与えないように、介護従事者は『○○さん今からオムツを交換しますね』『今からお薬飲みますね』等、最初に声掛けをしてから介助サービスを行っている。

この音声データを読み取り、介助日誌に自動記録してくれる。



### 3.3 (参考) 類似する既存の技術

#### (1) 既存製品の調査

##### 1) 調査目的

既存製品の調査を行うことで、当協議会において開発する機器のコンセプトとの差別化をはじめ、現状におけるニーズの方向性を確認できることから、調査を行った。

なお、当調査については、当協議会委員であるアビリティーズ・ケアネット株式会社に依頼し、結果を得た。

##### 2) 調査結果

###### ①会話ロボット パルロ (<https://palro.jp/product>)

⇒ 丸みを帯びた見た目や愛らしい動作で、親しみやすくデザインになっている。ゲームやダンス、クイズ、レクリエーションの司会進行等、すでに介護現場で実際に活躍している。また、積極的に話しかけてくるため、コミュニケーションをとることで、認知症予防やボケ防止、うつ予防などの効果が期待されている。



###### ②NAO (<https://www.ald.softbankrobotics.com/ja/>)

⇒ 身長 58cm、二足歩行の大型人型で、丸く可愛さの際立つデザイン。支援ロボットとして驚異的な表現力を持ち、双方向の会話だけでなく、相手の気分を察知したり、家族全員の名前を覚える等、パーソナルな情報を把握することができる。

また、九九の学習補助など認知機能を刺激する機能を持つ。



###### ③うなずきかぼちゃん (<http://www.kabo-chan.com/comparison/>)

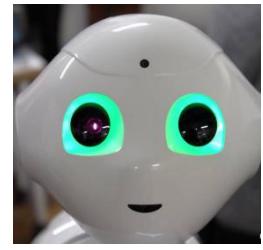
⇒ 小さな子どものような容姿の「スマイルサプリメントロボット」。ゆっくりはっきりしゃべるため、高齢者でも安心して会話ができる。

また、歌に合わせて体操をしたり、時間や季節を共に楽しむといった情緒ある行為が可能。会話を重ねると言葉が増える点も特徴。



#### ④ニンニン p e p p e r (<http://ninnin-project.com/>)

⇒ 上半身が人型のパーソナルロボット。会話に加え、感情認識、移動機能を備える。好奇心旺盛なロボットで、利用者の精神状態を認識して適応したり、自身の感情を伝えたりすることができる。



ニンニン Pepper は、認知症患者のサポートに特化したロボットアプリ。その名は「認認介護」に由来し、今後ますます増加することが想定される認知症患者への対応を目的として開発された。利用者との会話を通して見守りと介護サポートの役割を担いつつ、認知症の進行を抑制する効果が見込めるとされている。

#### ⑤パロ (<http://www.daiwahouse.co.jp/robot/paro/products/about.html>)

⇒ デザインは、タテゴトアザラシの赤ちゃん。

センサや人工知能で人間の五感を刺激する、癒やし系のロボット。

アニマルセラピーと同等の効果が得られ、世界



で最もセラピー効果があるロボットとしてギネス認定を受けている。

すでに介護や福祉の分野で導入されており、認知症患者の脳機能を改善する効果や認知症を予防する効果があることが分かっている。

#### ⑥PaPeRo petit (<http://jpn.nec.com/robot/information.html>)

⇒ クラウド連携型ロボットプラットフォームとして、カメラ、マイクなど内臓の小型の置き型ロボットと、専門家や家族と情報をシェアできるクラウドサービスの連携が特徴。見守り対話、センサー情報などをクラウドに集め、生活支援や健康相談に役立てることが可能。



#### ⑦ケアロボ (<http://www.technosjapan.jp/product/tascal/index.html#anchor01>)

⇒ 在宅ケア全般を担う、見守り介護ロボット。

徘徊センサーや見守りセンサーなど各種センサーが付属したロボットと、訪問介護や看護に対応した在宅高齢者ケアネットワークが特徴。

認知症患者を抱える家族などの多様なニーズに応える介護ロボット。



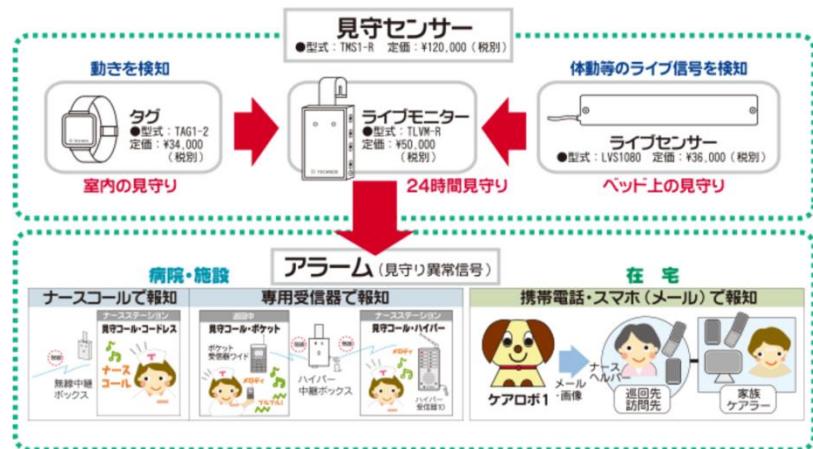
## ⑧LYKAON (<http://www.facial-lykaon.com/1p/>)

⇒ 顔認証徘徊防止システム LYKAON は、「顔認証」という従来にない検出方式を採用した徘徊対策専用のシステム。  
顔認証方式のため、検知は「対象人物の徘徊行動のみ」。  
従来の赤外線センサや離床マットのような誤検知の煩わしさは無し。  
スマートフォンとの連携により、離れた場所にいるスタッフや非番のスタッフとも迅速な情報共有が可能となる。



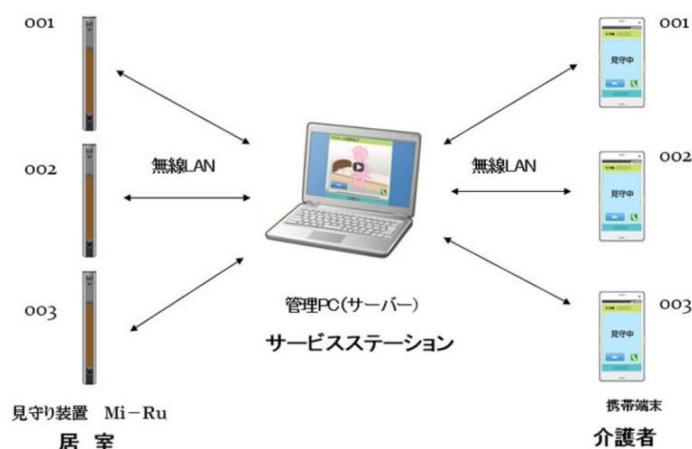
## ⑨見守りセンサ (<http://www.technosjapan.jp/product/tascal/index.html#anchor02>)

⇒ 生活時は「タグで動き」を、ベッド上では「ライブセンサーで体動等のライブ信号」を検知する事で、24 時間の見守り（安否確認）を可能にした。



## ⑩認知症高齢者の見守りシステム Mi-Ru ([http://www.yacelex.co.jp/mi-ru\\_shiyou.html](http://www.yacelex.co.jp/mi-ru_shiyou.html))

⇒ ワイエイシエレックスの見守りシステム・マルチ離床センサー対応型介護施設向け介護ロボット Mi-Ru(ミール)は、認知症の方や高齢者を 24 時間見守り支援できる。下記は介護施設向けの構成例と Mi-Ru (ミール) の仕様。  
認知症・高齢者の方の人数やスタッフの人数によりシステムの構成が変化。



⑪シルエット見守りセンサ (<http://www.daiwahouse.co.jp/robot/mimamori/>)

- ⇒ 居室から離れていてもシルエット画像による状況の確認が可能。
- 居室に入室する必要がなく、介護従事者・被介護者、双方の負担を軽減。
- また、履歴の保存により、従来のセンサでは難しかった「何が起こったのか？」の把握を実現し、介護従事者の負担が軽減される。



⑫A a m s (<http://www.biosilver.co.jp/product/>)

- ⇒ ベッドや布団から離れたところにいても、呼吸、心拍、体の動き、ベッドにいるかいないか、いつ離れたということを即時に知ることができるシステム。
- 独自の技術で開発した非接触・非拘束・非侵襲マット型センサ。
- 「寝るだけ」で心拍・呼吸・体動などをリアルタイムに感知。



⑬3次元電子マット式見守りシステム ([http://robotcare.jp/?page\\_id=188](http://robotcare.jp/?page_id=188))

- ⇒ 3次元の電子マットを用いて画像処理するため、ベット周辺の何処にでも設置が可能。
- 動体検知において、物品（布団）と人体とを区別することができるため、誤検出率の低減を図ることができる。
- 設置時のカメラアングル位置合わせは、ガイダンス（イラスト）にて容易に設置が可能。異常動作検知時には画像データが転送される。



⑭高齢者福祉施設向け 見守りベッドセンサーシステム(富士ソフト)

⇒ 高齢者福祉施設のベッドにおける要介護者・認知症の高齢者の安静、寝返り、起上り、離床、長期離床の5つの状態を的確に検知し、介護従事者に通報を行うと同時に、見守りロボットからの声掛けをおこない、一人で離床、移動すると転倒の恐れがあるまたは、徘徊の恐れがある被介護者の見守りを行う。

24 時間年中無休で稼働可能。

監視時間帯を自由に設定することができるが、本機器はアニマルセラピーなど動物が介在している環境では、正常に状態計測が行えないため、使用できない。



⑮エンジェル・アイ (<https://www.ipros.jp/product/detail/2000119729/>)

⇒ 本機器は要介護者側に設置したカメラ（センサー、釦等一式）と施設従業員（複数人の設定可能）の持つスマホ等の端末との間にて、次の機能を有する。

- ①映像を見ながら、双方向での会話（認知症の症状改善に期待）
- ②要介護者手元の釦スイッチにて従業員端末へメール送信&合図
- ③センサー内蔵により、要介護者のベッドから離れた/戻った等、端末で受取り可能
- ④設定により、端末から遠隔にて要介護者部屋のスイッチ制御が可能（例：電気の点灯等）
- ⑤カメラ一式と端末間との通信は無線wi-fiで設定するため、費用は安価。



⑯シルエット見守りセンサ (<https://www.king-tsushin.co.jp/products/silhouette/>)

⇒ 認知症の方やリハビリ中の方でベッドや布団から一人で移動すると、ケガの恐れがある方を見守ることを目的とするセンサ。

見守り中に発生した異常を、介護者へシルエット画像でお知らせ。

PC、スマートフォン、タブレット端末などでシルエット画像を専用アプリまたはメールにて確認。

履歴および異常が発生した際のシルエット画像を動画でSD保存。

「壁付設置」「自立設置」が可能、かつ容易に移動することも満たす。



⑯「いまイルモ」 (<https://www.imairumo.com/>)

⇒ 高性能な複数センサー搭載で日々のきめ細かい生活データの取得が可能。

スマートフォン、タブレット、PC 等を利用し、生活状況をいつでもどこでも閲覧可能。日々の安否、不在時確認、および熱中症予防の対策が可能。

複数人で対象者を見守り可能。施設などで複数の対象者の一元管理が可能。

センサー機器の組み合わせにより正確な人体検知も可能。

24時間365日のデータをセンターにて隨時に収集、蓄積



⑰体動検知マットによる見守り通報装置

([http://www.artdata.co.jp/it\\_product/it\\_pr\\_seitai.html](http://www.artdata.co.jp/it_product/it_pr_seitai.html))

⇒ 高齢者の生活習慣を柔らかい無拘束型体動検知マットで行い、普段と異なる変兆を受信サーバの 99 パターンの判断で通報する装置。

電話が敷けない施設やサービス付き高齢者住宅に居住する人へ適応する。

痴呆高齢者の部屋へ設置して、徘徊開始の予鈴として使用できる。

マットは防水仕様で、水滴があつても各装置は低電圧 (DC6V) の為、感電事故は起きない。希望で緊急呼び出しボタンを付けることができる。



⑯バイタルセンサを用いた施設型見守りシステム (構造計画研究所)

([http://www.kke.co.jp/news/pdf/2014/NewsRelease\\_AdultCareSystem.pdf](http://www.kke.co.jp/news/pdf/2014/NewsRelease_AdultCareSystem.pdf))

⇒ 生体情報を用いるため誤報が少ない。

⇒ 体に直接触れないため被介護者の負担がない。

⇒ ひとつのセンサで離床や寝返り、心拍や呼吸の低下が検知できる。

⇒ マットレスの下等に設置が可能で汚損の恐れがない。

⇒ 複数の被介護者の状況を視覚的に捉えることができる。



②ラムロックシステム mini (<http://www.ramrock.co.jp/ramrocksy/ram-mini/>)

⇒ 人間の目と同じように、徘徊等異常行動時のみを自動的に判断し、任意の携帯端末およびパソコン等に即座に通知出来、認識力に優れ誤報がほとんど無く、既存サービスの問題点をほとんど解決可能な見守り支援装置。

認知症により徘徊の恐れがある者、および身体が衰弱している者に対し、1年間365日、毎日24時間使用可能。

また、直接身体に装着するものではないため、使用者の負担になることは無い。



②楽チン見守り「ラクミ～マ」(株式会社スーパーリージョナル)

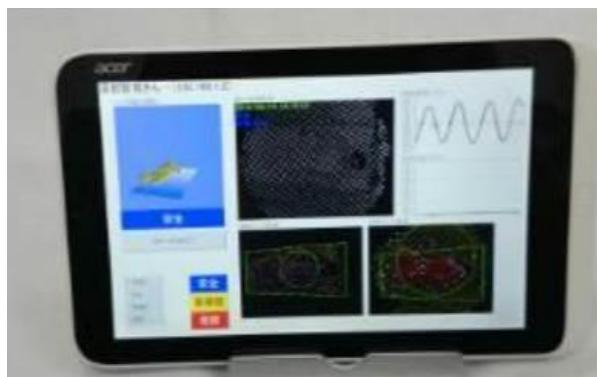
⇒ 赤外線距離センサを用い、「起き上がり」・「睡眠=ベッド内で横たわっている」・「はみだし=ベッド端にはみでている」・「入退室=カメラ視野内出入り」を検知。検知された日時情報と赤外線画像が自動的に管理パソコン内に保存され、被介護者の生活行動変化の気付きにも活用可能。介護記録システムを実装し、センサで検知された日時情報や赤外線画像と介護記録を一元的に管理、集計、共有することが出来る。



②認知症患者用非接触ベッド見守りシステム OWLSIGHT

([http://www.ideaquest4u.com/products/products01/p01\\_01/](http://www.ideaquest4u.com/products/products01/p01_01/))

⇒ 被介護者のベッド上での姿勢・動きを非接触で見守り、被介護者の転倒の恐れがある姿勢や離床をすばやく検知し、介護者に自動通報するシステム。  
天井や壁の高いところに取り付ける赤外光センサにより、見守りを実現するため、被介護者に非接触で拘束することはない。  
また、呼吸の様な小さな体動から、立つ、座るなどの大きな姿勢の変化まで検知可能な広いダイナミックレンジとインテリジェントな情報処理で、正確な通知を可能とする。



③眠り SCAN II (仮) (起きあがり検知搭載機種)

(<http://www.paramount.co.jp/learn/reductionworkburden/nemuriscan>)

⇒ 睡眠状態を把握するために、マットレスの下に敷いて人の体動を捉えることができる。  
幅 120cm 以下、厚み 16cm 以下のマットレスで使用可能。  
マットレスの下にシート型センサを置くのみで測定ができるため、負担無く長期間利用することが可能。  
無線 LAN 機能 (IEEE802.11b)を搭載。  
最大使用者体重 135kg。



④ルナナース (株式会社 日本アレフ)

⇒ ベッドにいる被介護者の状態を場面に応じて検知できる離床センサ。  
カメラの監視ではないため、被介護者のプライバシーを守ることができる。  
また、非接触タイプのため被介護者の寝心地に影響を与えず、音やノイズ等も無く、静かに見守るセンサ。



㉕その他、認知症老人徘徊感知機器、介護保険福祉用具貸与機器

(<http://www.techno-aids.or.jp/ServiceWelfareItemList.php>)

テクノエイド協会ホームページには、その他 310 件の認知症老人徘徊感知機器が紹介されている。

商品画像	介護保険種目	QAP	企業(メーカー)名 商品名 型番	希望小売価格	分類コード	TAISコード
	11: 認知症老人徘徊感知機器	-	竹中エンジニアリング株式会社 ワイヤレス徘徊お知らせお待ちくん設置型 愛信機セット HS-W	¥82,000	215190	00021-000008
	11: 認知症老人徘徊感知機器	-	竹中エンジニアリング株式会社 ワイヤレス徘徊お知らせいたいくん設置型愛信機セット ACW-S	¥160,000	215190	00021-000011
	11: 認知症老人徘徊感知機器	-	竹中エンジニアリング株式会社 ワイヤレス徘徊お知らせお待ちくん設置型 愛信機セット HS-W68	¥102,000	215190	00021-000024
	11: 認知症老人徘徊感知機器		竹中エンジニアリング株式会社 ワイヤレス徘徊お知らせお待ちくん設置型 愛信機セット HS-W68	¥102,000	215190	00021-000024

(参考資料)

ロボット介護推進プロジェクト補助対象機器一覧平成 26 年 7 月 29 日現在  
(公益財団法人テクノエイド協会)

<http://www.techno-aids.or.jp/robocare/catalog.pdf>

認知症ネット

<https://info.ninchisho.net/archives/6761>

公益財団法人テクノエイド協会 福祉用具情報システム  
(福祉用具貸与、認知症老人徘徊感知機器)

2017 年 7 月調査

## 4. 課題解決した場合の効果およびその指標

### 4.1 当該機器の効果（直接効果・間接効果）

#### ①移動可能型見守りロボット

##### 【直接効果】

当該機器の導入により、昼夜を問わず、被介護者の不用意な転倒・転落件数の減少が見込まれる。

また、起き上がりの誤検知・通知による不要な訪室回数の減少し、少ない人員体制において効率的な巡回が可能となり、省力化された適度な見守りが実現できる。

##### 【間接効果】

当該機器との日常会話の増加により、被介護者の認知症状の進行防止に期待ができる。

介護従事者としては、ナースコール対応に忙殺されている介護従事者のストレスが軽減され、ゆとりのある介助サービスの提供が可能となる。

また運営施設全体としては、被介護者の転倒骨折による医療施設への転院件数が減少し、収入源である介護保険料収入の安定化に繋がる。

#### ②介護従事者装着型見守りロボット

##### 【直接効果】

被介護者・介護従事者ともに、認知行動の原因や適切な対処方法等が明確になることにより、被介護者の日常生活におけるリスクが減り、介護事故及びストレスの軽減に繋がる。

介護従事者としては、声掛けしながら行う介助サービスを直ちに記録として保存できることから、介助記録簿の記入作業に費やす時間や手間を省くことが出来る。

##### 【間接効果】

介護の見える化によるリスク検知や介護事故の防止、安心・安全な介助サービスの提供・享受が可能となる等、被介護者と介護従事者相互にとってQOLの向上に繋がる。

また、介助サービス中に潜むリスクの発見や対処方法等の現場教育としても活用することで、非熟練介護従事者のスキル向上に期待できる。

## 4.2 効果の評価指標・測定方法

### ①移動可能型見守りロボット

- ベッド上における被介護者の起き上がり動作の検知の精度・確率を計測・検証する。
  - ⇒ 起き上がり動作か寝返り等の日常動作か、識別の正誤の確率を計測する。
- ロボットの声掛けにより、被介護者のリスクのある行動を制御できているか否かを検証する。
  - ⇒ あらかじめ介護従事者が駆け付けるまでに要する平均時間を計測し、被介護者が起き上がってから歩き始めるまでの間、期待された時間制御できるかどうかを計測する。
- 高齢者の起き上がり動作や立ち上がり動作のメカニズムの解析・事前予測の可能性を検証する。
  - ⇒ 臥位からの起き上がり動作、座位からの立ち上がり動作のメカニズムを解析し、蓄積データとの比較による事前予測の正誤率を計測する。
- ロボットの移動における安全性と、介護従事者のストレスにならない操作性。
  - ⇒ 人や障害物等との接触率計測による安全性の評価、ワンタッチボタン方式の採用の有無等、操作性の評価を行う。
- 施設内の既存システムとの共有、整合性（セキュリティを配慮した情報システムの構築）。

### ②介護従事者装着型見守りロボット

- 被介護者が動いている中、同一の場所に複数人いる状況において、個人を特定する顔認証が可能か否か。
  - ⇒ 個人識別の正誤の確率を計測する。
- 施設内の情報、汎用的に蓄積された被介護者情報を活用したリスク判定、情報公有化の有効性。
  - ⇒ 施設内介護従事者や看護師等、多職種連携をシステム上で実現し、多職種参加のカンファレンスに代替できるか否かの可能性を検証する。
- 使用者のストレスにならない操作性について検証する。
  - ⇒ 介護サービス提供の妨げにならないように配慮しつつ、必要な情報提供が行われる情報量の最適化の検証。
- 機器と施設内 IoT システムの普及可能性の検証。
  - ⇒ 機器と施設内 IoT システム革新的移行の負担を上回る介護従事者と施設運営にとっての利益があるか否かの検証を行う。
  - ⇒ 機器と施設内 IoT システムの革新の経済的負担と、事故の減少、未熟練介護従事者の活用等による経済的利益の比較検証を行う。
- 施設内の既存システムとの共有、整合性（セキュリティを配慮した情報システムの構築）。

## 4.3 当該機器導入による介護現場の変化

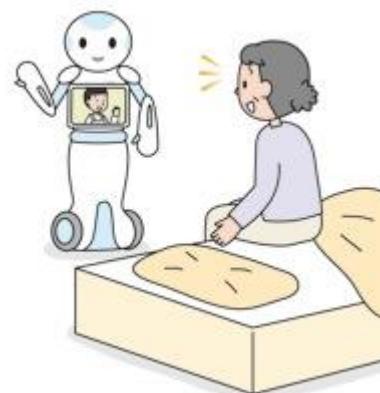
### ①移動可能型見守りロボット

高精度な起き上がりの検知や、立ち上がり等の危険行動が事前予測されることにより、介護従事者の初動対応の迅速化が図られる。

また、起き上がりの誤検知による不要な通知が減少することにより、少ない人員体制における効率的な施設内巡回が実現し、介護従事者の負担軽減に繋がる。

介護従事者に代わって見守りロボットが呼び掛けを行うことで、被介護者のさらなるリスク行動の抑制や、起き上がり検知後、介護従事者が居室に駆け付けるまでの間に起こりうる転倒事故の減少・防止に期待ができる。

施設内のインフルエンザ感染予防対策として、止む無く面会をお断りしなければならない時も、遠隔にてご家族とコミュニケーションを図ることができ、新たな面会スタイルが確立される。



### ②介護従事者装着型見守りロボット

精度の高い顔認証技術により、被介護者の感情の見える化が図られ、被介護者各自に適した介助サービスの抽出、提供が可能となる。

また、食事介助中における誤嚥等の潜在リスクが検知されることで、介護事故を未然に防ぐことができるとともに、施設内のリスク管理を効率的に行うことができる。

さらには、被介護者各人の適切な介助方法等の情報を、施設内の介護従事者間で共有することで、施設全体の介助サービスの質の向上に繋がっていくことが予想できる。



## 5. 現場導入した場合のシミュレーション

### 5.1 シミュレーションの実施概要

日 時：平成30年3月23日 10:00～13:00  
場 所：浦和大学短期大学部 3号館 1階「介護実習室Ⅱ」  
(埼玉県さいたま市緑区大崎3351)  
内 容：試作機の安全性や機能性、経済性の評価



▲大学内実習室での実験の様子

期 間：平成30年3月中旬～下旬  
場 所：埼玉大学大学院理工学工学研究科 研究室  
(埼玉県さいたま市桜区下大久保255)  
内 容：起き上がり検知システムに利用可能なセンサの検討について  
被介護者追従ロボットの開発と評価について



▲大学内研究室を介護施設の居室に見立て、実験を行った

## 6. 今年度のまとめ

### 6.1 今年度の実績

年度当初、より介護現場の実態に即した課題・ニーズの掘り起こしを目標に活動してき  
たが、アンケート調査やヒアリング調査から得た結果を基に、仮説を立て、その検証のた  
めの再ヒアリング調査から、課題・ニーズの深堀りを図ることが出来た。

また、課題解決策の思考のみならず、試作機を用いたシミュレーションを実施すること  
で、解決策の仮説の検証・試作機の改良点等、今後介護ロボットの開発や導入に向けての  
課題点も浮き彫りにすることができた。

### 6.2 今年度の振り返り

#### (1)工夫した点

- 1) より介護現場で求められているニーズをより深く把握するために、介護施設  
の形態ごとに、ヒアリング調査を行い、調査結果から見えてきた課題やニ  
ーズを基に仮説を立て、その仮説の検証を目的としたヒアリングを再度実施し  
た。  
また、介護福祉の専門的知見を有する浦和大学にヒアリング調査を委託する  
ことで、介護現場における業務内容や仕組み等を熟知した上で質疑や、よ  
り深い分析を行うことが出来た。
- 2) 介護ロボット機器の開発にあたり、ものづくり企業の独自技術やノウハウと、  
埼玉大学の機械工学分野の専門的知見とを融合させることで、技術の高度化に  
向けた取り組みを行うことが出来た。

#### (2)苦労した点

- 1) 老人保健施設やグループホーム、特別養護老人ホーム（従来型・ユニット型）  
等、介護施設の形態によって、導入するロボットの有効性等が異なることか  
ら、より効果の見込めるターゲット層（施設形態）を絞り込むことに時間を  
要した。
- 2) 介護現場の質的・量的人材不足のなかで、介護現場では介護ロボットに対す  
る期待が大きく、高度な機能が求められている。  
その一方では、できる限り安価な介護ロボットが現場では求められており、  
ロボットに付加する機能と価格のバランスの最終着地点を決定するまでに  
時間を要した。

## 7. 次年度以降の展開

### 1) 想定する市場

すでに、提案内容の中で、対象者を明記しているが、基本的には、介護施設であり、要介護・要支援の被介護者が対象となる。課題の中でも明らかとなっている通り、コスト面や、ロボットに対する警戒感が高いことから、先端・既存技術を融合して、可能な限りロボットと感じさせない、人にやさしいロボットを目指すこととしている。

下記で示されるように、介護認定者数は、確実に増加をしており、2013年ベースで、全国で約6,000(千人)にのぼる。

また、実際の介護サービスを受けている被介護者も同様であり、27年ベースで全国で約5,000(千人)に届く勢いである。

図1-2-3-8 第1号被保険者(65歳以上)の要介護度別認定者数の推移



資料：厚生労働省「介護保険事業状況報告(年報)」

(注1) 平成18年4月より介護保険法の改正に伴い、要介護度の区分が変更されている。

(注2) 東日本大震災の影響により、報告が困難であった福島県の5町1村(広野町、楢葉町、富岡町、川内村、双葉町、新地町)を除いて集計した値

## 介護サービス受給者数

(単位:千人)								
総数	介護予防サービス		介護サービス					
	要支援 1	要支援 2	要介護 1	要介護 2	要介護 3	要介護 4	要介護 5	
受給者総数 (65歳以上の受給者)	4,883.9 [100.0] (100.0)	500.1 (10.2)	596.0 (12.2)	948.0 (19.4)	942.6 (19.3)	724.5 (14.8)	652.8 (13.4)	519.6 (10.6)
男	1,423.7 [29.2] (100.0)	135.3 (9.5)	147.9 (10.4)	288.5 (20.3)	308.3 (21.7)	232.0 (16.3)	183.3 (12.9)	128.2 (9.0)
女	3,460.1 [70.8] (100.0)	364.7 (10.5)	44804.0 (13.0)	659.3 (19.1)	634.4 (18.3)	492.5 (14.2)	469.6 (13.6)	391.4 (11.3)
資料:厚生労働省「介護給付費実態調査月報」(平成27年1月審査分)より内閣府作成								
(注1)[]内は受給者総数に対する男女の割合。( )内は総数に占める割合(単位:%)								
(注2)65歳以上の受給者は、65歳以上の年齢階級別の受給者数(千人単位)を足し合わせたものである。								
(注3)端数処理等の関係上、内訳の合計が総数に合わない場合がある。								

## 2) 事業化のスケジュール

提案内容で示している通り、できるだけ早期の事業化を実現するため、第1ステップでは、精度の高い予測システムを最優先の開発課題として捉えている。

今後は、早期の本格開発に着手をしていく予定であり、基礎開発期間としては4年を考えている。

今後の連携体制については、介護現場のニーズ抽出に介護施設、シーズの提供にものづくり企業、また介護福祉分野と機械工学分野、それぞれの専門的知見として浦和

大学と埼玉大学、さらには介護福祉機器メーカーにも参画していただいており、介護現場のニーズ・課題を抽出し、それに応えられる体制は既に確立されていると自負している。

今後も、現連携体制にて、当プロジェクトの事業化まで進めていく予定である。

また、昨年度取り組んだ歩行支援における転倒メカニズムの解析結果を、移動可能型見守りロボットに組み込み、転倒リスク自動検知の可能性も今後検証していきたい。

### 《実用化計画》

平成 30 年				平成 31 年				平成 32 年				平成 33 年				平成 34 年
1/4	2/4	3/4	4/4	1/4	2/4	3/4	4/4	1/4	2/4	3/4	4/4	1/4	2/4	3/4	4/4	
提案内容に基づく試作																
	各種評価試験															
	生活支援ロボット認証（性能・実証テスト）															
	全体設計・技術の高度化															
	量産型試作品															
	知的財産の確保															

（販売開始）  
実用化

## 8. 参考資料

### 8.1 協議会の記録（議事録等）

介護ロボットのニーズ・シーズ連携協調協議会設置事業（認知症の見守り支援②）

#### 第1回介護ロボットのニーズ・シーズ連携協調協議会 議事録

1. 開催日時：平成29年6月12日（月）13:30～14:45
2. 会場：さいたま商工会議所 4階 特別会議室
3. 出席者：
4. 議事：1) 実施内容及び今後のスケジュールについて  
2) アンケート調査内容について  
3) その他
5. 議事の概要  
1) 開会 事務局より13時30分に開会の宣言をした。  
2) 挨拶 渡辺座長より挨拶  
議事に入る前に、協議会委員の自己紹介を行い、今年度当委託事業の申請に至った経緯について、資料②に基づき事務局より説明した。  
3) 議事 渡辺座長が議長となり議事進行

- （1）実施内容及び今後のスケジュールについて  
事務局より、  
・資料③「平成29年度厚生労働省 介護ロボットのニーズ・シーズ連携協調協議会設置事業」に基づき説明した後、以下のような意見があった。

（松嶋委員）

当委託事業の最終着地点を教えていただきたい。  
また、アンケートとヒアリングで、介護現場の実態を捉える  
とのことですですが、もっと深掘りをしないと課題ニーズの抽出  
は難しいと思います。

（事務局）

課題解決の提案内容（試作機）を実際に介護現場で導入して  
いただき、その評価も踏まえた最終提案をしたいと思ってお  
ります。

また2つ目のご質問についてですが、現在はアンケート及び  
ヒアリング調査による課題抽出方法を考えております。  
ですが、もっと最適な方法等がございましたら、ご意見をい

ただきたいと思います。

(松嵜委員)

新しい介護のコンセプトを示さないかぎり、介護ロボットは普及しないだろうと思います。

(事務局)

既定概念にとらわれず、新しいコンセプト案を盛り込み、提案内容をまとめたいと思います。

## (2) アンケート調査内容について

事務局より、

- ・資料④「アンケート回答票」に基づき説明した後、以下のようないい意見があつた。

(佐藤委員)

一言で認知症といつても、その症状は軽度なものから重度のものまであり、認知症の度合いについてもアンケート内の質問に入れた方が良いと思います。

(松嵜委員)

ロボットで対応できるニーズと、人間でないと対応できないニーズとに分けて、質問を設定したほうが良いと思います。また、介護現場の人間はA I やI o Tといった用語の意味をあまりきちんと理解していないと思うので、A I やI o T等の意味を追記したほうが良いと思います。

(綿貫委員)

A I やI o Tの意味だけでなく、具体例も示したほうがイメージが伝わりやすいと思います。

(松嵜委員)

この課題には、この技術で解決できるという風に、答えが予め決められたような質問設定になっているので、様々な解決策が探れるような質問構成にしたほうが良いと思います。

(渡辺座長)

予め想定した課題に対する質問ではなく、様々な角度からの課題が浮き出てくるような問い合わせ方に精査したほうが良いと思います。

(小川委員)

昨年度のプロジェクトにも参画させていただきましたが、実際はアンケート調査よりも、ヒアリング調査の方がより現場に即した意見をいただくことが出来ました。

なので、今回も現場ヒアリング調査で得た結果が重視されると思います。

### （3）その他

認知症を正しく理解することを目的に、「認知症の勉強会」の開催を提案した。

講師については、協議会委員の藤田先生に、認知症について専門的に研究している慶應義塾大学医学部の先生をご紹介していただくこととした。

また、佐藤委員に既存の類似製品について調査していただくよう依頼した。

最後に、次回協議会の開催日時を決定した。

### 4) 閉会（14時45分）

## 第2回介護ロボットのニーズ・シーズ連携協調協議会 議事録

1. 開催日時：平成29年9月11日（月）15:00～16:30
2. 会 場：さいたま商工会議所 4階 特別会議室
3. 出 席 者：
4. 議 事：
  - 1) 認知症関連の既存製品調査について
  - 2) 認知症について
  - 3) 介護現場の課題について
    - ①アンケート調査の結果
    - ②ヒアリング調査の結果
  - 4) 課題解決策について
    - ①アンケート調査の結果
    - ②ヒアリング調査の結果
  - 5) 今後の取組みスケジュールについて
  - 6) その他
5. 議事の概要

- 1) 開 会 事務局より15時00分に開会の宣言をした。
- 2) 挨 拶 渡辺座長より挨拶
- 3) 議 事 渡辺座長が議長となり議事進行

（1）認知症関連の既存製品調査について  
佐藤委員より、  
・資料①「認知症関連の既存製品について」に基づき説明していただいた。  
次いで事務局より、  
・資料①-1「認知症関連の既存製品 調査報告」に基づき説明した。

（2）認知症について（勉強会の開催報告）  
事務局より、  
・資料②「認知症の勉強会を実施」に基づき説明した。

（3）介護現場の課題について  
事務局より、  
・資料③「介護施設の課題・ニーズの実態調査 簡易版アンケート結果」に基づき説明した。  
次いで松崎委員より、

- ・資料④「認知症の見守り支援のニーズ・シーズの調査報告」に基づき説明していただいた。

(4) 課題解決策について

事務局より、

- ・資料⑤「課題解決策（試作品作製イメージ）案」に基づき説明したところ、以下のような意見があつた。

(渡辺座長)

認知症関連の既存製品についても、先程色々とご説明していただきましたが、製品開発はかなり進んでいます。

しかしこれだけ現場で採用されないのは、導入コストに原因があると思います。

製品開発にあたっては、機能とコストのバランスが非常に大事になってくると思います。

(事務局)

導入の弊害となっているコストについては、昨年度の現場ヒアリング調査でも多くのご意見をいただきました。

機能やその効果、開発コスト等も考慮しながら、課題解決策の提案内容を今後検討していきたいと思います。

(綿貫委員)

介護現場の少ない人員体制において、これまで出来なかつたことをIoT技術で効率的に対応できる、これがIoTの本来の役割だと思っております。

IoTというと、何か大きなコンピューターシステムを導入してコストがかかつてしまう、というイメージをお持ちだと思いますが、実はちょっとしたセンシング技術をプラスするだけで、これまで出来なかつたことがクリアでき、コストの掛からないシステムを提案することも可能なんです。

介護現場で必要最低限必要とされる機能のみを装備した試作機を開発してみるのも面白いと思います。

(澤田委員)

私どもの施設ではコニカミノルタの見守りシステムを導入していますが、数千万円ほどかかりました。

非常に高機能を有していますが、不要な機能があるのも正直なところです。

また、他の施設でも最近は顧客管理ソフト等を導入していますが、新たなシステムを導入しようとすると、既存システムとの整合性が取れないという課題があります。

さらには、介護従事者の人材確保が困難とされている中、今回の企画のようなIT技術を駆使した機器の導入により、介護従事者の負担が少しでも軽減されれば、離職防止にも繋がると思うので、ぜひこのプロジェクトを成功させたいと思います。

(綿貫委員)

今後は、この資料⑤に記載のある課題解決策や試作機の開発が  
進んでいくという認識でよろしいのでしょうか。

(事務局)

いえ、この資料⑤はあくまでもアンケート結果とヒアリング結果を基に作成したものですので、今後は、埼玉大学、浦和大学、ものづくり企業、ウイズネット様とで、ワーキンググループを開きまして、先程ご意見にもございました機能とコストのバランス等を再度検討しながら、進めてまいりたいと思っております。

(5) 今後の取組スケジュールについて、及び、その他について  
事務局より、

・資料⑥「全体の流れについて」に基づき説明した。  
最後に、次回協議会の開催日時を決定し、ワーキンググループの開催日については、後日改めて日程を調整しご連絡させていただくこととした。

4) 閉会（16時30分）

## 第3回介護ロボットのニーズ・シーズ連携協調協議会 議事録

1. 開催日時：平成29年12月4日（月）15:00～16:30
2. 会場：さいたま商工会議所 4階 特別会議室
3. 出席者：
4. 議事：1) 第2回協議会（9/11）以降の取組み状況について  
2) ニーズ調査結果による課題及び解決策について  
3) 試作機作製と実証実験について  
4) 今後の取組みスケジュールについて  
5) その他
5. 議事の概要
  - 1) 開会 事務局より15時00分に開会の宣言をした。
  - 2) 挨拶 渡辺座長より挨拶  
議事に入る前に、オブザーバーとして厚生労働省老健局高齢者支援課の立花様と佐藤様、株式会社三菱総合研究所の平川様にご出席いただいている旨を報告した。
  - 3) 議事 渡辺座長が議長となり議事進行
    - (1) 第2回協議会（9/11）以降の取組み状況について 及び  
(2) ニーズ調査結果による課題及び解決策について  
事務局より、
      - ・資料①「前回協議会以降の取組み状況」、
      - ・資料②「再ヒアリングによる課題・ニーズのまとめ」に基づき  
説明したところ、以下のような意見があった。

(中村委員)  
移動可能型見守りロボットは、被介護者1人に対し、1台導入というイメージでしょうか。  
また、「さいたま型の新たな介護サービス」というのは、人材不足を解消することを目的としたものなのか、それとも文字通り、新たな介護サービスを生み出すものなのか、方向性をはっきりさせた方が今後の協議・検討を進めやすいと思います。

(松崎委員)

介護施設のヒアリングにおいて、転倒リスクの高い被介護者は全体の2～3割程度とのことでした。

なので、リスクの高い被介護者を特定して、そこに重点的に人的資源と物的支援を投入するという形で提案できればと、私は考えております。

### (3) 試作機作製と実証実験について

事務局より、

・資料③「さいたま介護ロボットのニーズ・シーズ連携協調協議会実施体制」に基づき説明したところ、以下のような意見があつた。

(松崎委員)

検証するポイントを事前に明確にした上で、実験を進めた方が良いと思います。また例えば、異常を検知してから介護従事者が居室へ駆け付けるまでの時間の計測等、具体的な目標設定に向けた事前の検証が必要だと思います。

検証ポイントは、リスクの検知率等はいかがでしょうか。

(田中委員)

私も松崎委員の意見に賛成です。資料内では「被介護者のQOLを向上する」と目標が設定されていますが、設定目標はもっと細かく具体的なものにしたほうが良いと思います。

また、外部アクセスの機能付加については、監視と捉えられてしまう懸念もありますので、もう少し慎重に検討すべき事項だと思います。

(仲矢委員)

「自分の親に対して日々どのようなケアをしているのか」等を心配されるご家族の方は多いです。そのような時に、記録した介助シーンを見せてることでご納得いただく材料にはなると思います。

しかし、施設内にカメラがあるということで、介護従事者が集まらなくなるのでは、という懸念もあります。

どこまでの介助の見える化を良しとするか、その加減の判断が難しいと思います。

(綿貫委員)

ベッド上での起き上がりを検知するだけでなく、日頃の動きを解析することにより、起き上がりやリスク行動の事前予測をする機能や、また音声データを自動要約する機能も最近はございますので、「さいたま型」というからには、私たちだ

からこそ出来る実証実験を行って、次のステップに進めていきたいと思います。

(中村委員)

アメリカやデンマーク、オランダ等では、ほとんどの介護施設でカメラが各居室内に導入されていますが、ヨーロッパは家族とのコミュニケーションをとることが目的とされています。

当プロジェクトの「さいたま型」は、単に介護の様子を外部から確認できるということではなく、対話ができる等といったコミュニケーションツールとして活用できる要素を付加すると、もっとこの機器の価値は高まると思います。

(岡田委員)

前回の検討委員会での委員の意見を反映させたほうが良いと思います。

(事務局)

今回のFSの最も基本となるのが、介護現場の声を吸い上げて検証する、ということですので、検討委員会の委員の意見はあくまでも検討材料の一つとして捉えています。

#### (4) 今後の取組みスケジュールについて

事務局より、

- ・資料④「全体の流れについて」に基づき説明し、次回の協議会の開催日時を決定した。

最後にオブザーバーの厚生労働省老健局高齢者支援課の立花様と佐藤様にコメントをいただき、閉会した。

#### 4) 閉会(16時30分)

## 第4回介護ロボットのニーズ・シーズ連携協調協議会 議事録

1. 開催日時：平成30年3月5日（月）15:00～16:30
2. 会 場：さいたま商工会議所 4階 特別会議室
3. 出 席 者：
4. 議 題：1) 今年度の活動状況について  
2) 今後の取組みスケジュールについて  
3) 課題解決に向けた最終コンセプト案について  
4) その他
5. 議事の概要  
1) 開 会 事務局より15時00分に開会の宣言をした。  
2) 挨 拶 渡辺座長より挨拶  
3) 議 事 渡辺座長が議長となり議事進行

- （1）今年度の活動状況について 及び  
（2）今後の取組みスケジュールについて  
事務局より、  
・資料①「本年度の活動状況について」  
・資料②「今後の取組みスケジュールについて」に基づき説明した後、以下のような意見があった。

（中村委員）

資料②の1ページ目の下段に、「外部とも可能な通信機能（デンマーク型）」と記載がありますが、「ヨーロッパ型」に修正願います。

- （3）課題解決に向けた最終コンセプト案について  
事務局より、  
・資料③「さいたま商工会議所：認知症の見守り支援②」に基づき説明した後、試作機の途中経過について、渡辺座長、綿貫委員より補足説明がなされた。

（渡辺座長）

配布資料にある試作機の画像は、まだ外観が出来上がってい  
る状態に過ぎません。

今後は本体にカメラを搭載し、そのカメラにて障害物を検知  
し、避けながら自動走行するシステムを組み込む予定です。

(綿貫委員)

資料内の上段にある車いすは、段差や壁等を検知し危険な方向には進まない等、安全性を追究した試作機です。

下段の画像は、コミュニケーションをとっている様子でして、自ら何か話し掛けたり、どこどこへ行きたい等と話し掛けると、その目的地に自動移動するようになっています。

A I を搭載していて、単に人が立ち上がっただけではなく、立ち上がるその動きを見て、この人はその後どのような動きをするかという予測もしながら感知できたり、設置された画面を介して対話が出来たり、等といったコンセプトで試作したものです。

心拍等のバイタルデータも取り込んで、より精度の高い被介護者の状態把握や事前予測も出来るのですが、介護現場で求められているのは、とにかく安価かつ必要最低限程度の機能装備とのことですので、コスト面や実現性も考慮しながら提案内容を検討していく必要があると思います。

(事務局)

今は様々なアイデアを盛り込みすぎていますので、今後、本当に必要な機能、コスト等を考慮し、提案内容を削りながら最終的にまとめていきたいと思います。

(田中委員)

ユニット型の施設ですと、1人の介護従事者が10人程の被介護者の見守りをしていますが、夜間時等、一室ずつ居室を開けて様子を確認している状況です。

移動可能型見守りロボットの導入対象先をユニット型等に絞ると、かなりニーズは高くなると思います。

(中村委員)

認知症の高齢者、被介護者と介護従事者といったように、「誰のために」というところが広くなりすぎてしまっていて、このターゲット層が絞り込めないと、コンセプトが固まらないと思いますので、田中委員の意見にもありましたように、ユニット型施設の利用者に焦点を当てるのは、非常に有効的だと私も思います。

(澤田委員)

介護施設の現場では、やはり人材不足が最大の課題となっておりますので、いかにして人的な部分をロボットがカバーできるのか、また、いかにして被介護者のA D L低下を防ぐことができるのかが、最大のテーマになると思います。

この2点については、あまりぶれることなく提案内容に盛り込めたら良いと思います。

今回委員の皆様からいただいた意見を踏まえながら、最終提案内容をまとめていくこととし、閉会した。

4) 閉 会 (16時30分)

## 8.2 ニーズ探索で実施したアンケートやヒアリング等の結果

### (1) 実施手順

まず第一段階として、アンケート調査により、当事業申請時に当協議会が想定していた課題やニーズと、実際に介護現場が抱えている課題やニーズとの差異について把握した。

ヒアリング調査においては、課題やニーズとなっている背景や、実際の介助現場の状況等、アンケート調査では把握できなかった点について確認を行った。

その後の再ヒアリング調査では、ヒアリング調査にて得た課題やニーズの情報をもとに仮説を立て、その仮説を検証することを目的に実施した。

### (2) 実施結果（詳細）

#### 1) アンケート調査の内容

##### ①アンケート調査の目的

『認知症の見守り支援』をテーマとした介護施設（現場）における課題・ニーズの実態を明らかにし、介護ロボット・IoT技術の導入に向けた関心・意向を把握する。

##### ②アンケート調査の実施概要

- (A) 実施時期 2017年8月～2017年9月
- (B) 実施対象 介護施設の経営者・介護従事者
- (C) アンケート回答者 79名

##### ③アンケート分析における留意点

###### 【回答内容に関するウェイト付け】

回答者に回答内容の順位付けの選択を尋ねる設問については、順位や重視する項目における重要度を測るために、以下の手順により回答内容にウェイト付けを行った。

順位付けをする設問については、それぞれの回答数に対し、1位としたものは3点、2位としたものには2点、3位としたものには1点をそれぞれ乗じ、ポイントの合計における割合を算出した。

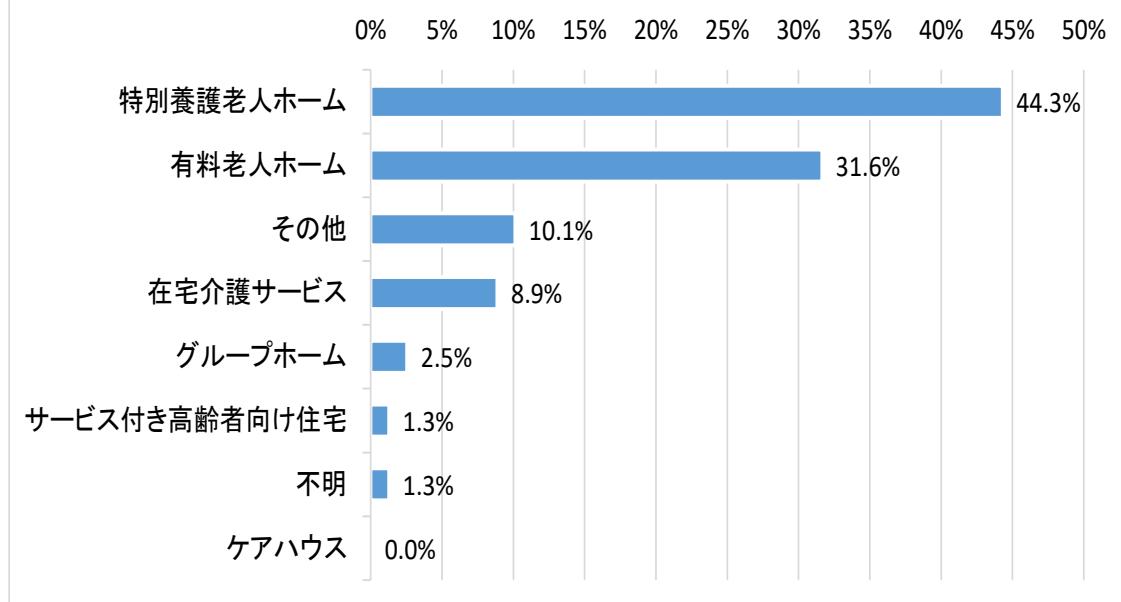
## 2) アンケート調査の対象

### 【回答者の属性について】

#### ①就業している介護施設の種類

アンケート回答者が就業している介護施設の種類は、「特別養護老人ホーム」が 44.3% と最も多く、次いで「有料老人ホーム」が 31.6% となっている。  
この両施設で 8 割弱を占めている。(図表 1)

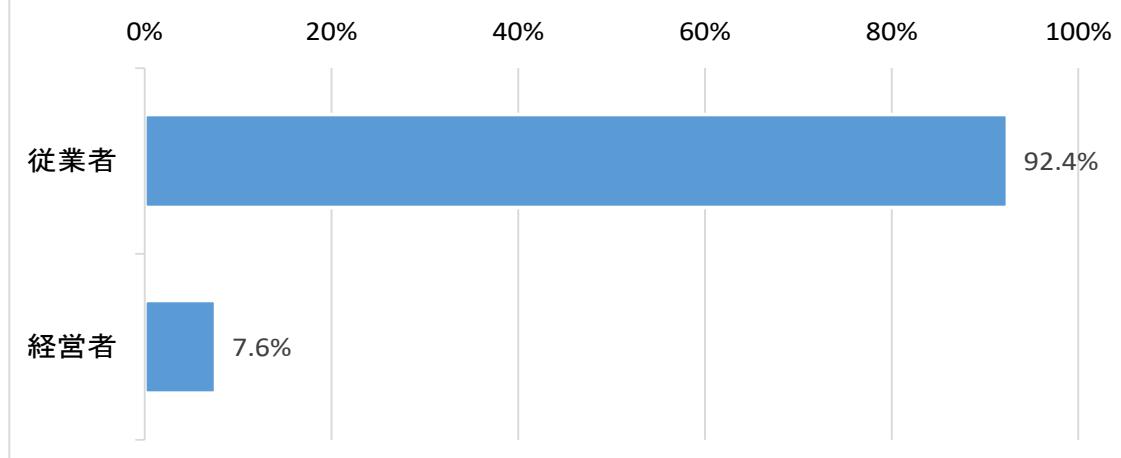
図表1 アンケート回答者が就業している介護施設の種類(n=79)



#### ②就業上の地位

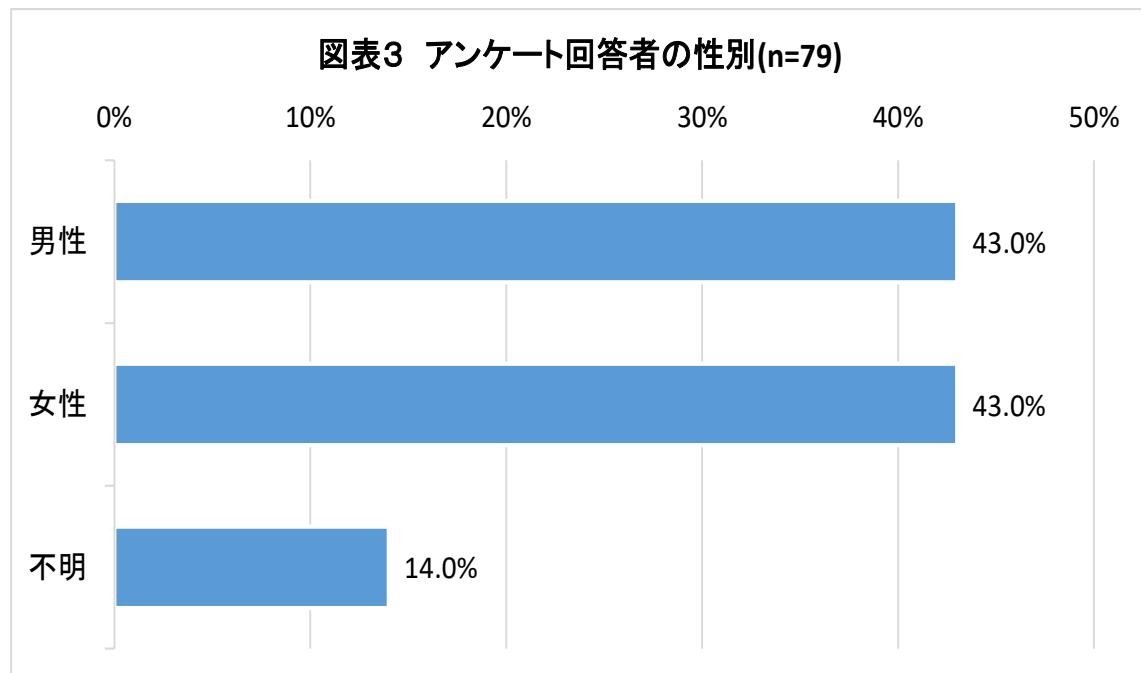
アンケート回答者の就業上の地位は、従業員が 9 割強を占め、経営者が 1 割弱となっている。回答者のほとんどは、従業員である。(図表 2)

図表2 アンケート回答者の就業上の地位(n=79)



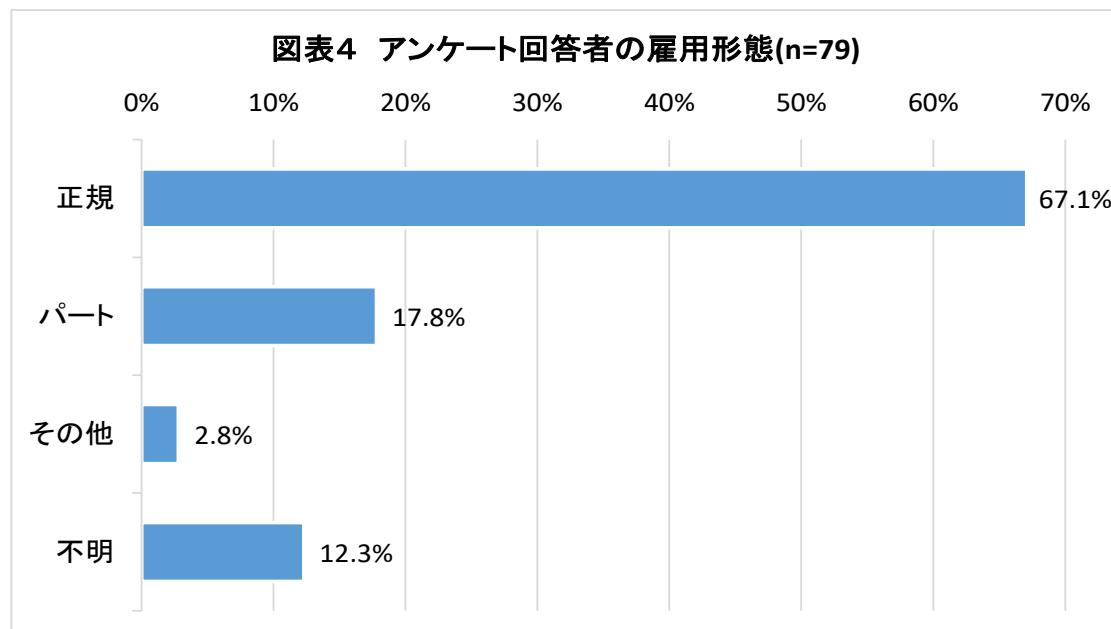
### ③性別

アンケート回答者の性別は、男性、女性ともに43.0%で半々となっている。ただし不明者が14.0%いる。(図表3)



### ④雇用形態

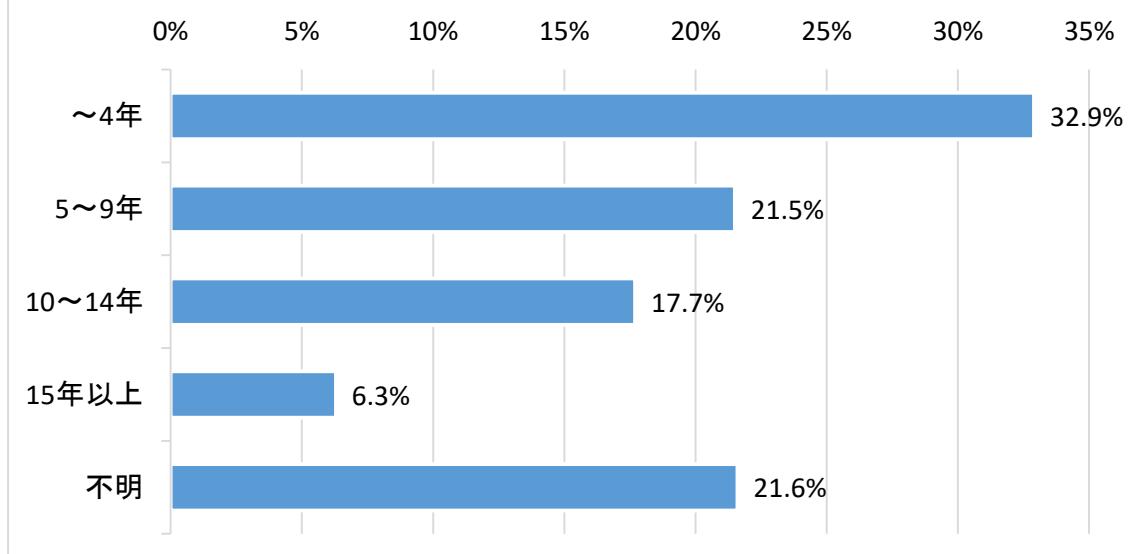
アンケート回答者の雇用形態は、正規社員が67.1%と過半を占め、パート社員が17.8%である。正規社員中心の雇用形態である。ただし、不明者が12.3%いる。(図表4)



## ⑤勤続年数

アンケート回答者の勤続年数は、10年以上のベテランが約四分の一を占めている一方、4年以下の経験の浅い就業者が約三分の一を占めている。(図表 5)

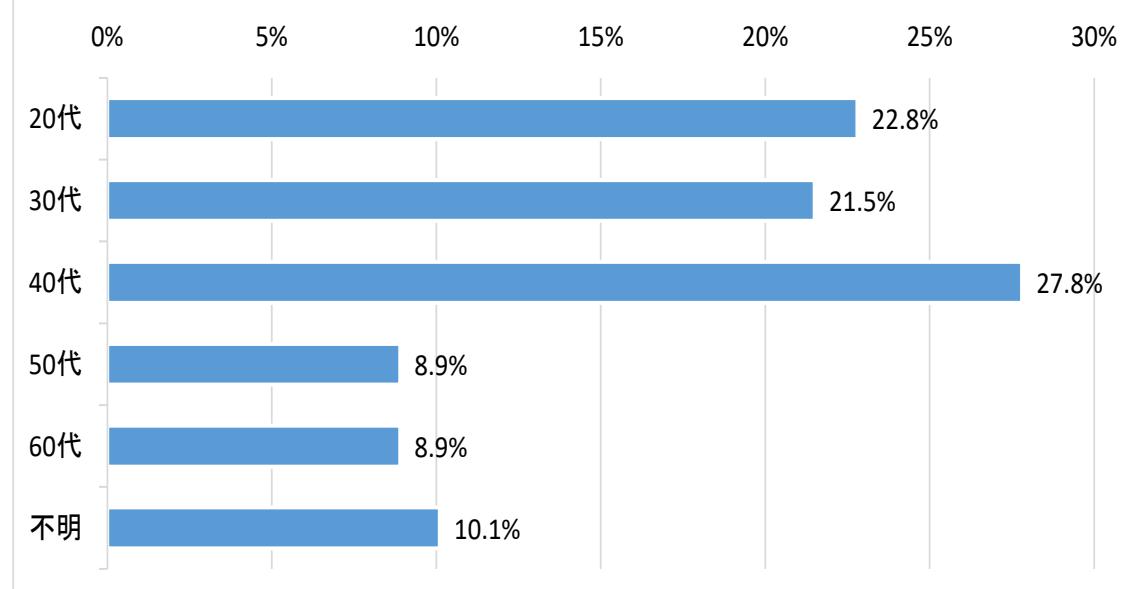
図表5 アンケート回答者の勤続年数(n=79)



## ⑥回答者の年代

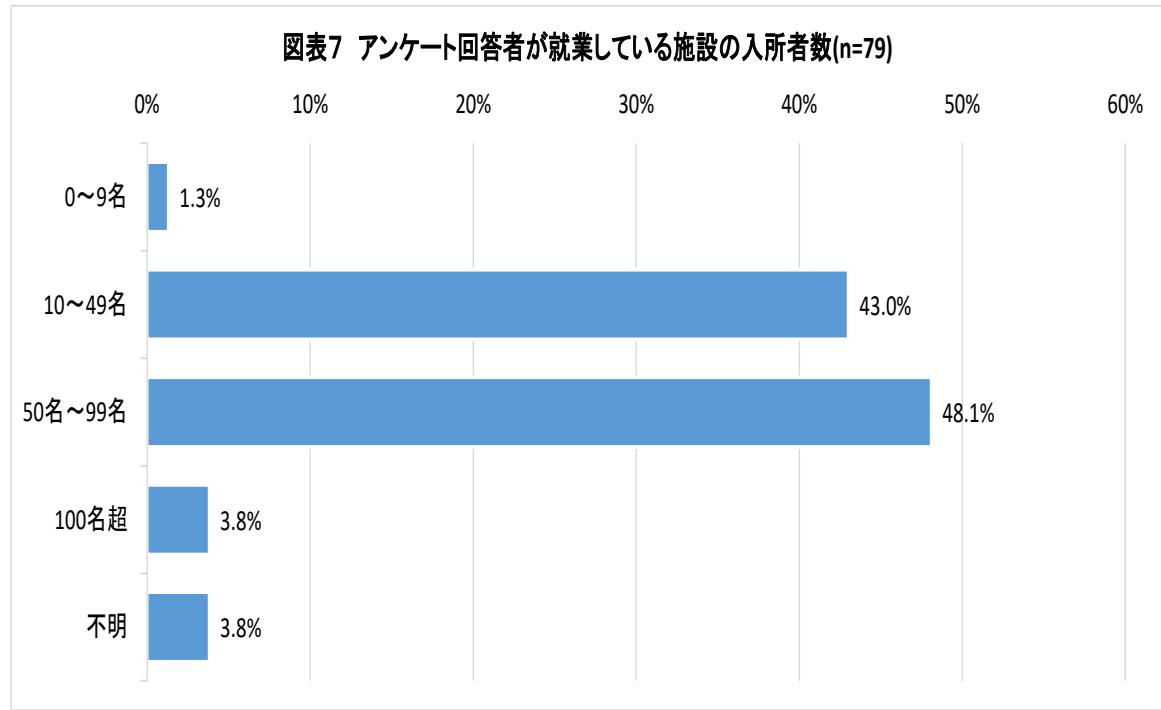
アンケート回答者の年代は、40代が27.8%と最も多く、次いで20代が22.8%、30代が21.5%で続いている。50代、60代もそれぞれ8.9%となっている。働き盛りの年代を中心に幅広い年代の人達が介護に従事している。(図表 6)

図表6 アンケート回答者の年代(n=79)



## ⑦就業している施設の入所者数

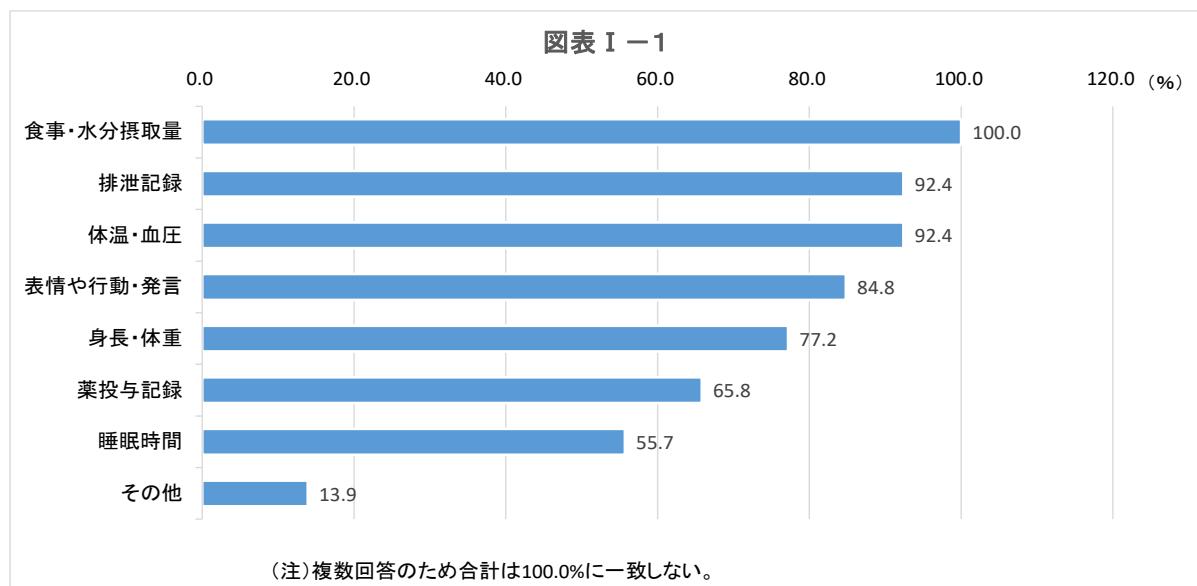
アンケート回答者が就業している施設の入所者数は、50～99名が48.1%と約半数を占め、次いで10～49名が43.0%となっている。中大規模の施設が多いことが窺われる。(図表7)



### 3) アンケート内容の集計結果

#### I. 介護業務の「管理業務」について

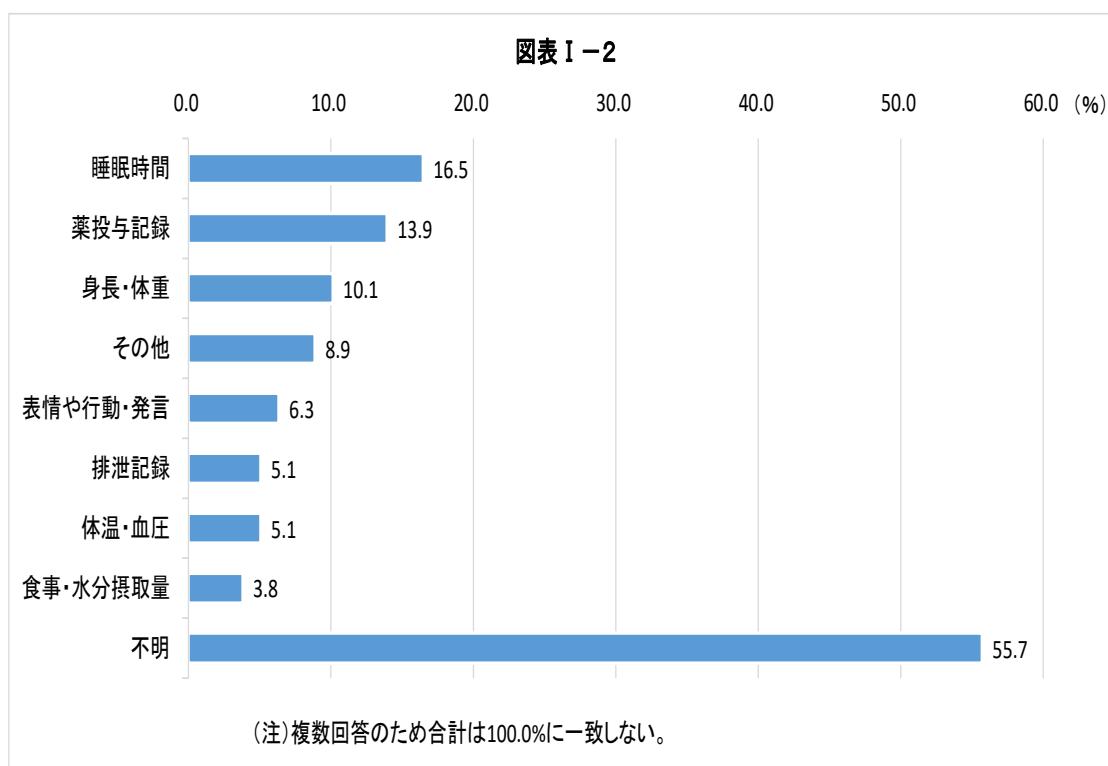
問1. あなたが従事している施設内(現場)において、被介護者の健康状態を日々把握するにあたり、食事摂取量や排泄情報等、現在管理している被介護者の生体情報を教えて下さい。以下のなかから、該当する項目を全てお選び下さい。



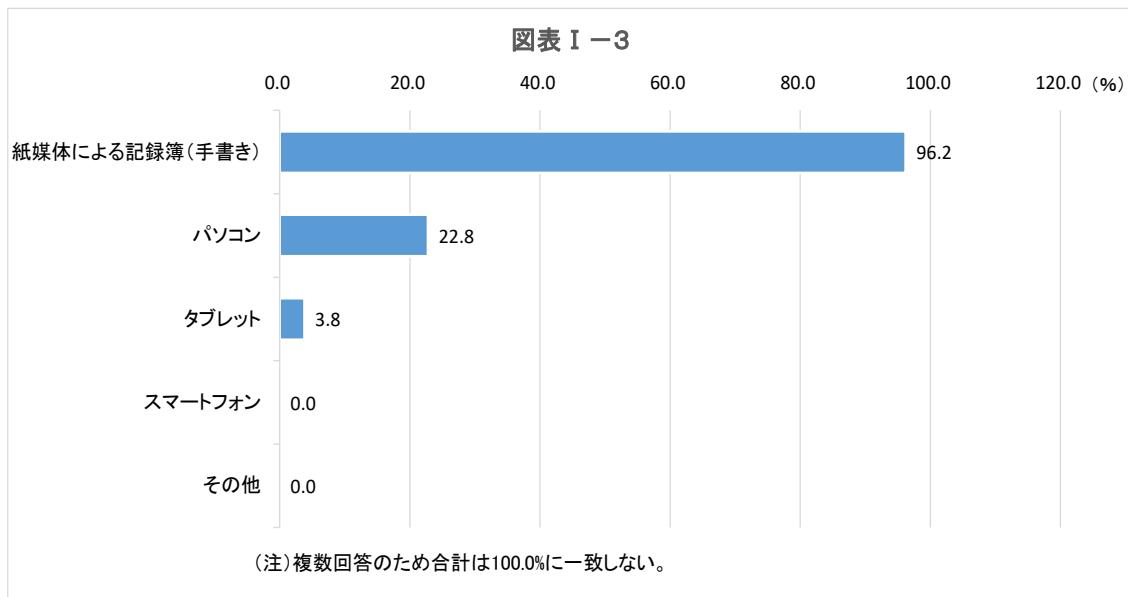
現在管理している被介護者の生体情報は、「①食事・水分摂取量」が 100.0%で最も多く、次いで「③排泄記録」と「④体温・血圧」が各々 92.4%で並んでいる。生体管理の基礎項目が上位に挙がっている。一方、「⑥睡眠時間」の管理が 55.7%と比較的少なかった。また、「⑧その他」を除き例示された全ての項目を管理している割合は、24.1%であった。「⑧その他」の主な内容をみると、脈拍数、皮膚状態（湿疹、褥瘡）、ご家族からの注意事項などが挙げられている。なお、不明はゼロである。（図表 I-1）

問2. あなたが従事している施設内(現場)において、被介護者の健康状態を日々把握するにあたり、現在は管理していないが、今後管理していきたい被介護者の生体情報等がございましたら、教えて下さい。以下の中から、該当する項目を全てお選び下さい。

現在は管理していないが、今後管理していきたい被介護者の生体情報として、「⑥睡眠時間」が 16.5%と最も多く、次いで「②薬投与記録」が 13.9%、「⑤身長・体重」が 10.1%などの順となっている。これは、現在管理している生体情報の中で少ない項目の裏返しの結果となっている。ただし、不明が 55.7%と過半を占めている。（図表 I-2）



問3. 上記の問1でお答えいただきました被介護者の生体情報は、現在どのような方法で管理されていますか。以下のなかから1つお選び下さい。



本設問は、单一回答であるが、複数回答者は18人おり、全体の22.8%に上った。従って、本設問を複数回答として処理する。複数回答として処理した結果、「①紙媒体による記録簿(手書き)」が96.2%と最も多く、次いで「④パソコン」が22.8%、「②タブレット」が3.8%で、スマートフォンを活用している介護従事者はゼロであった。また、複数回答した18人全員が、「①紙媒体による記録簿(手書き)」と「④パソコン」を併用していた。「①紙媒体による記録簿(手書き)」のみがほとんどで、約五分の一が「①紙媒体による記録簿(手書き)」と「④パソコン」を併用していたが、情報機器の活用が普及しているとは言い難い状況である。これは、回答者が就業している施設の業務運営に依拠し、現在のところ「①紙媒体による記録簿(手書き)」のみでも、介護の事務管理業務に特段支障がないためとみられる。(図表I-3)

問4. 上記の問3でお答えいただきました被介護者の生体情報の現在の管理方法において、不自由・煩雑に感じることはございますか。以下のなかからお選び下さい。

また、感じことがある方は、どのような場面や理由で不自由・煩雑を感じるか、具体的にお聞かせ下さい。

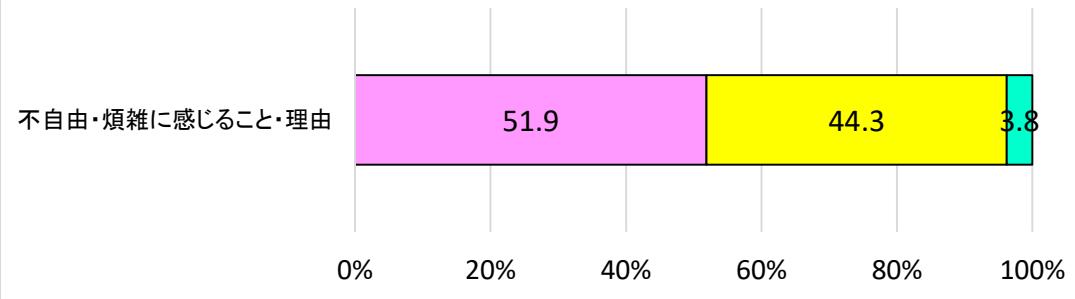
被介護者の生体情報の現在の管理方法の主体である「紙媒体による記録簿(手書き)」では、「①不自由・煩雑に感じことがある」とする割合が51.9%と過半を占め、「②不自由・煩雑に感じることは無い」の44.3%を7.6%上回っている。(図表I-4)

不自由・煩雑に感じる主な理由として、以下のようない由が挙げられている。

- ・全職員が、リアルタイムで情報を共有できず、部署間の連携が難しい。
- ・過去のデータを探したり、確認したりする際に時間を要する。
- ・手書きだと読みづらかったり、間違えがあったりした時、全部書き直さないといけない。
- ・記録が重複することがあり、非効率である。・これまでの記録簿の保管スペースの確保が困難である。

図表 I-4

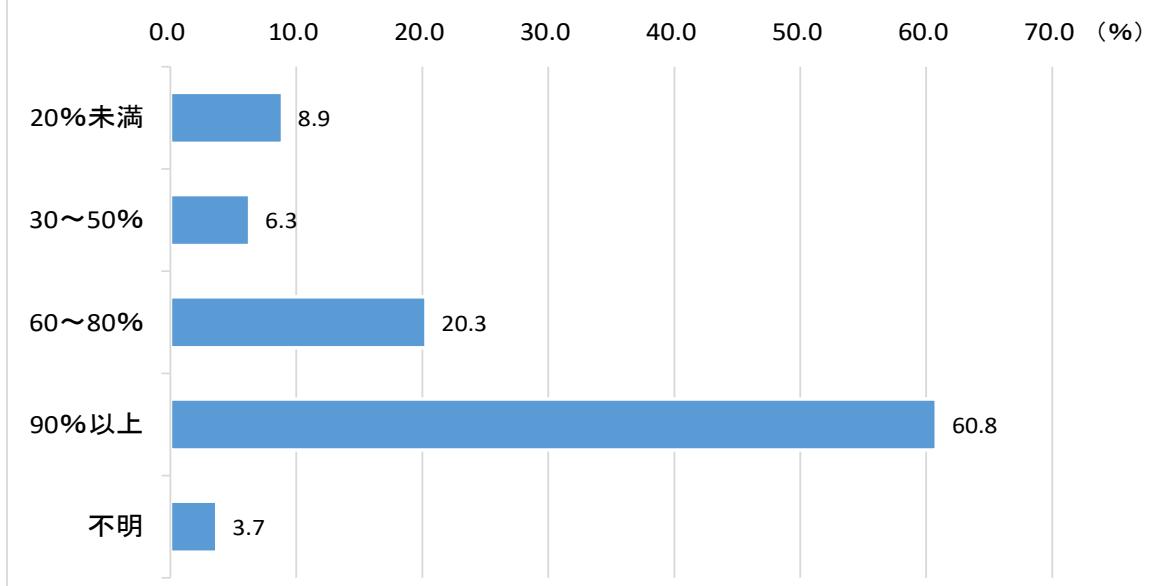
■不自由・煩雑に感じることがある □不自由・煩雑に感じることは無い □不明



#### 4) 「認知症の見守り介助」について

問5. あなたが従事している施設内(現場)において、全入所者数(お客様数)に対し“認知症の被介護者数”が、占めるおおよその割合をお聞かせ下さい。

図表 II-1



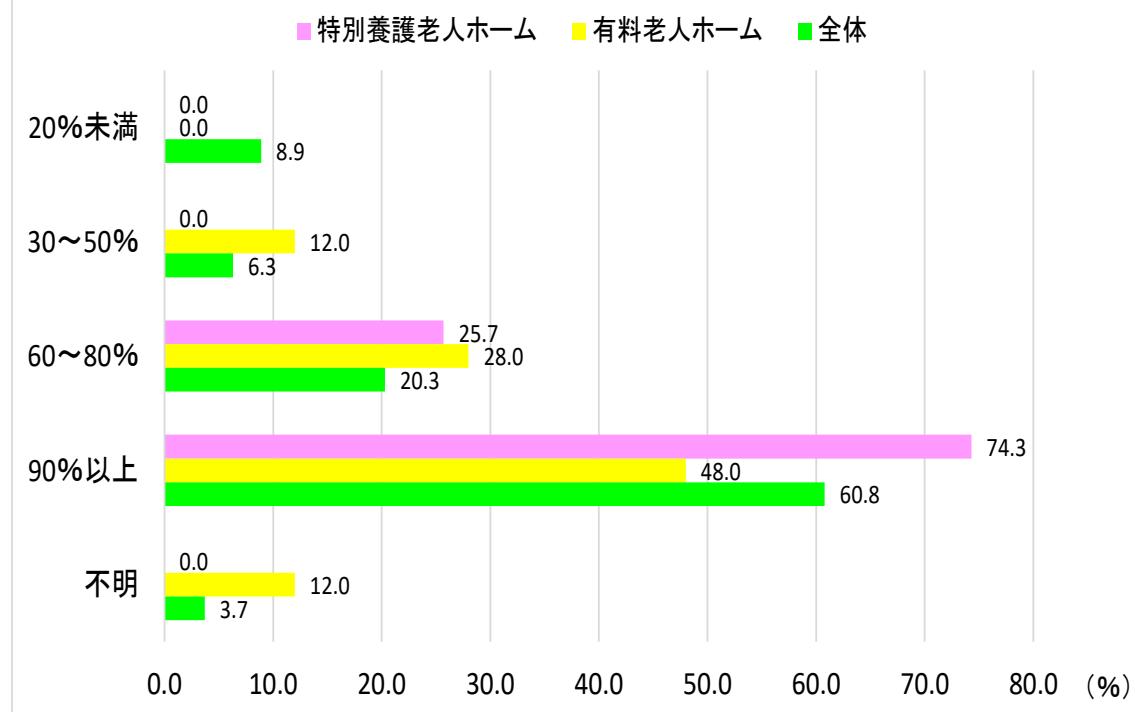
#### (1) 全体

各施設の全入所者数に占める“認知症の被介護者数”的割合が「④90%以上」の施設での介護従事者は約6割、「③60~80%」は約2割あった。認知症ケアを必要としている被介護者の入居率が高い施設で介護に従事している人の割合が多いことが窺われる。(図表 II-1)

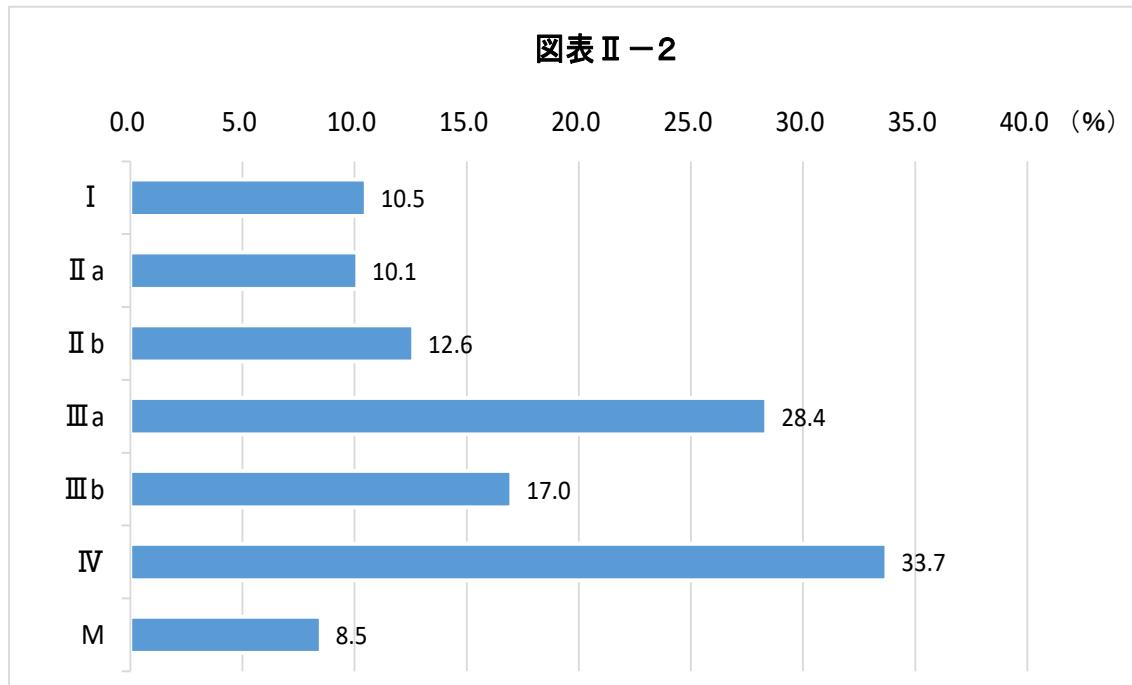
## (2) 特別養護老人ホームと有料老人ホームのクロス集計

介護施設の中で介護従事者数が、上位1・2位を占めている特別養護老人ホームと有料老人ホームについてクロス集計を行ってみた。有料老人ホームでは、全入所者数に占める“認知症の被介護者数”的割合が60%以上の施設で介護に従事している人の割合は76.0%ある一方、特別養護老人ホームでは、30~50%以下の施設で介護に従事している人はなく、全て60%以上の施設での介護従事者である。特別養護老人ホームは、有料老人ホームよりも全入所者数に占める“認知症の被介護者数”的入居率が高くなっている。この要因としては、認知症患者と要介護者が増加傾向にあることに加え、中重度化が進展している中で、2015年4月より、原則として、特別養護老人ホームへの新規入所者は、要介護3以上の高齢者に限定され、在宅での生活が困難な中重度の要介護者を支援する施設としての機能に重点を置くことになったことが挙げられる。(図表II-問5関連のクロス集計)

図表II-問5関連のクロス集計



問6. 上記の問5でお答えいただいた“認知症の被介護者数”のうち「日常生活自立度」別のおおよその人数割合を教えて下さい。



1 施設当たり平均の「日常生活自立度」別のおおよその人数割合は、「⑥ランクIV」(注1)の割合が、33.7%と最も多く、次いで「④ランクIIIa」(注2)が28.4%、「⑤ランクIIIb」(注3)が17.0%と続いている。「日常生活自立度」が低い中重度の“認知症の被介護者数”が多いことが窺われる。(図表II-2)。この要因の一つとして、問5で前述した通り2015年4月より、原則として、特別養護老人ホームへの新規入所者は、要介護3以上の高齢者に限定され、在宅での生活が困難な中重度の要介護者を支援する施設としての機能に重点を置くことになったことが挙げられる。二つとして、特別養護老人ホームは、「終の棲家」となっており、介護を受ける期間も長期化する傾向にあり、この間認知症の発症や進行するケースもあることが挙げられる。

(注1)「⑥ランクIV」：日常生活に支障を来すような症状・行動や意思疎通の困難さが頻繁に見られ、常に介護を必要とする。

(注2)「④ランクIIIa」：日中を中心として、日常生活に支障を来すような症状・行動や意思疎通の困難さが時々見られ、介護を必要とする。

(注3)「⑤ランクIIIb」：夜間を中心として、日常生活に支障を来すような症状・行動や意思疎通の困難さが時々見られ、介護を必要とする。

問7. “認知症の被介護者”の介助において、どのような認知症症状にお困りですか？

以下のの中から、上位3位までお選びいただき、カッコ内に順位をご記入下さい。

また、お選びいただいた症状に対し、心掛けているケアがございましたら、お聞かせ下さい。本設問では、複数回答に対して順位にウェイト付けを行い算出した。(ウェイト付けの方法は、第3章A-3. アンケート分析における留意点(回答内容に関するウェイト付け)を参照願います。)

認知症の被介護者”の介助において困っている認知症状は、1位が「③情緒不安定、感情の起伏による暴言や暴力」29.8%、2位が「⑤徘徊行動」14.8%、3位が「⑧便・尿の失禁」12.8%などの順となっている。1位の「③情緒不安定、感情の起伏による暴言や暴力」は、他の項目とは異なり、被介護者の内面的な精神・心や感情の問題であり、介護者からは目にみえず適切な対応が難しい症状であると言える。（図表II-3）

上記の困っている症状に対して、介護者が心掛けている主なケアは、以下の通りである。

#### 【1位の「③情緒不安定、感情の起伏による暴言や暴力」に対するケア】

- ・被介護者本人の話を否定せず、出来る限り傾聴する。
- ・時間を置いたり、職員を変えたりして対応する。
- ・少し距離を置き、見守りながら様子を見る。

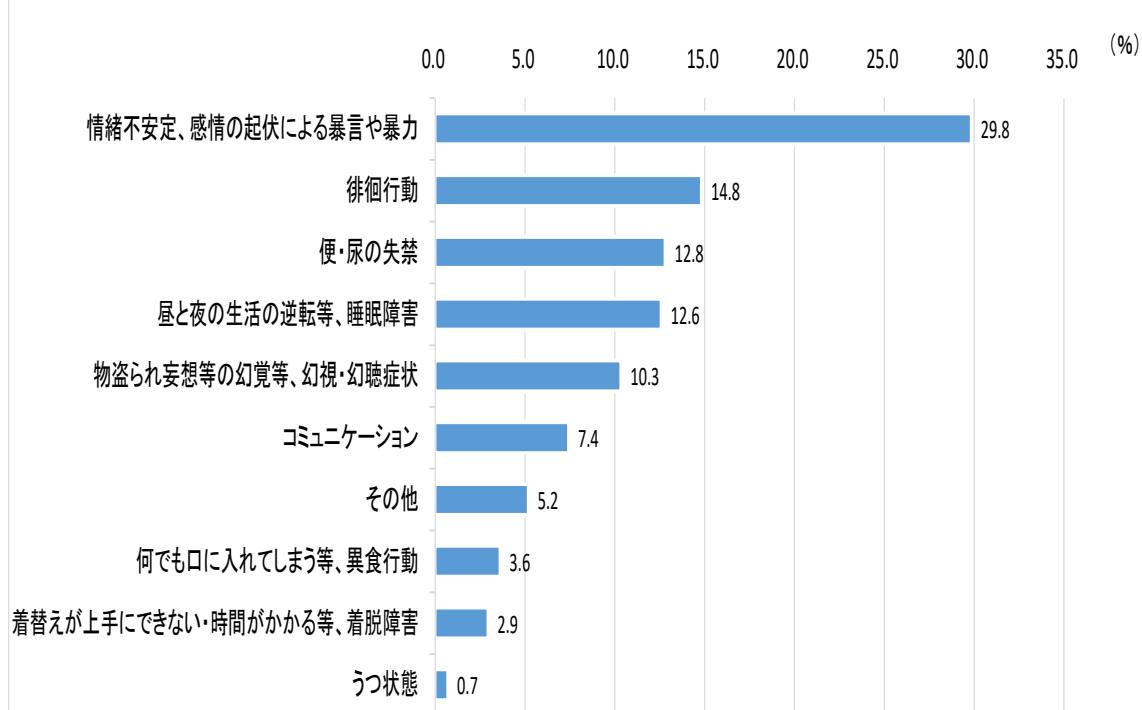
#### 【2位の「⑤徘徊行動」に対するケア】

- ・介護従事者全員で見守りをする。
- ・巡回を多くし、常に状況を把握する。
- ・被介護者に付き添い、見守る。

#### 【3位の「⑧便・尿の失禁」に対するケア】

- ・被介護者各人の排泄の間隔を把握し、定期的に、トイレに誘導したり、声掛けし介助を行ったりする。
- ・下剤を調整する。
- ・便・尿を失禁しても咎めない。

図表II-3

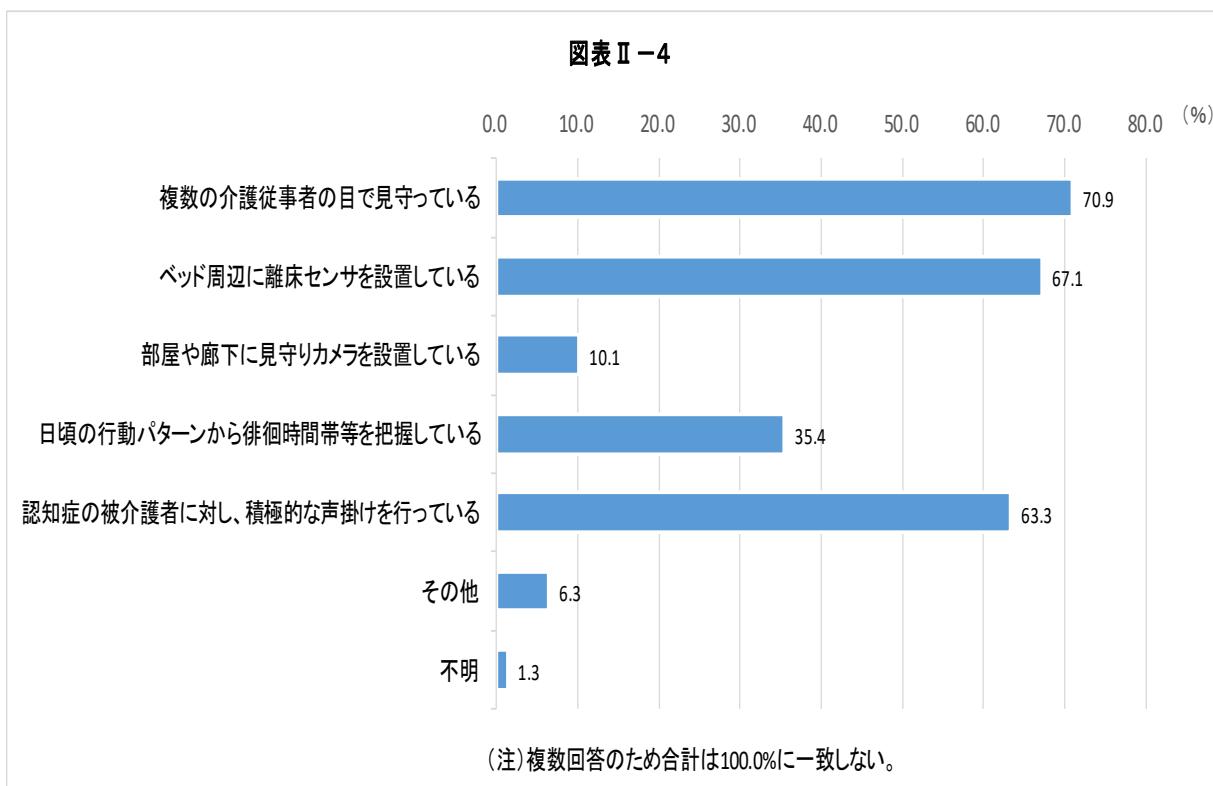


(注)複数回答で、順位にウェイト付けして算出しているため合計は100.0%に一致しない。

問8. “認知症の被介護者”に対し、現在、施設内ではどのような見守り介助をされていらっしゃいますか？以下のなかからお選び下さい。

“認知症の被介護者”に対し、現在、施設内で行われている見守り介助は、「①複数の介護従事者の目で見守っている。」が70.9%と最も多く、次いで「②ベッド周辺に離床センサを設置している。」が67.1%、「⑤認知症の被介護者に対し、積極的な声掛けを行っている。」が63.3%となっている。介護従事者による行き届いた目配りや声掛けによるコミュニケーションを通じた見守りが行われている。また、介護従事者は、何らかの事情で目のいき届かない場合などに対処するため、ベッド周辺の離床センサを有効に活用していることが窺われる。

(図表II-4)



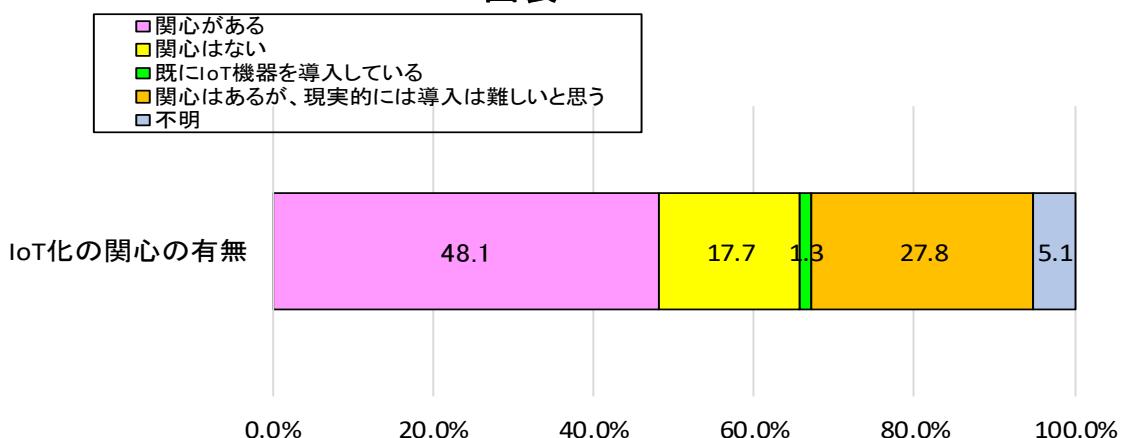
##### 5) 介護ロボット・IoT技術の導入について

問9. 日頃、被介護者の健康状態や生体情報を管理するにあたり、管理業務のIoT化（カルテルの電子化等）に関心はございますか。またその理由も教えてください。

「③既にIoT機器を導入している」は1.3%とごく少数に止まっている。こうした中で、「①関心がある」が約半数を占め最も多く、「②関心はない」の2割弱を大幅に上回っている。ただし、「④関心はあるが、現実的には導入は難しいと思う」も3割弱あり、IoT機器の導入を推進するためには、問題点を克服する必要があると思われる。(図表III-1)

各項目の主な理由は、以下のとおりである。

図表III-1



【「①関心がある」の主な理由】

- ・介護業務の負担軽減や効率化が図れる。
- ・情報の一元化や情報の共有化が図られ、部署間の連携がスムーズに行われる。

【「②関心はない」の主な理由】

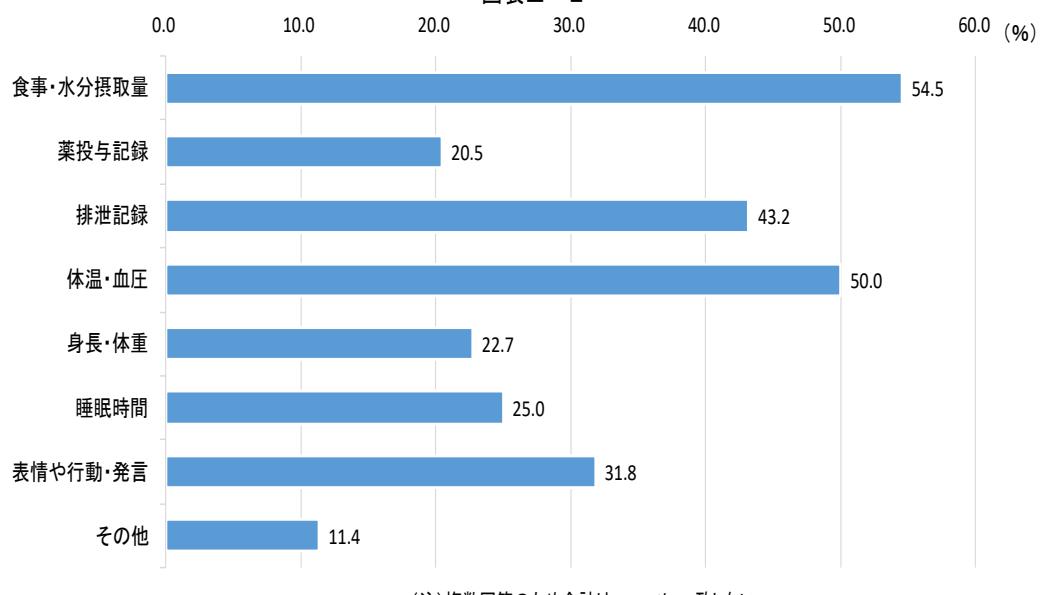
- ・全ての介護業務を機械に任せるのは、適当ではない。
- ・小規模の場合やデーサービスでは、あまり必要ではない。

【「④関心はあるが、現実的には導入は難しいと思う」の主な理由】

- ・資金面で難しい。
- ・介護従事者のITスキル不足。
- ・被介護者には一人一人異なる感情があり、電子化では対応が困難である。

問 10. 上記の問 9において、「関心がある」とお答えいただいた方にお聞きします。どの項目の管理を IoT 化したいですか。以下のなかから 1 つお選びください。

図表III-2

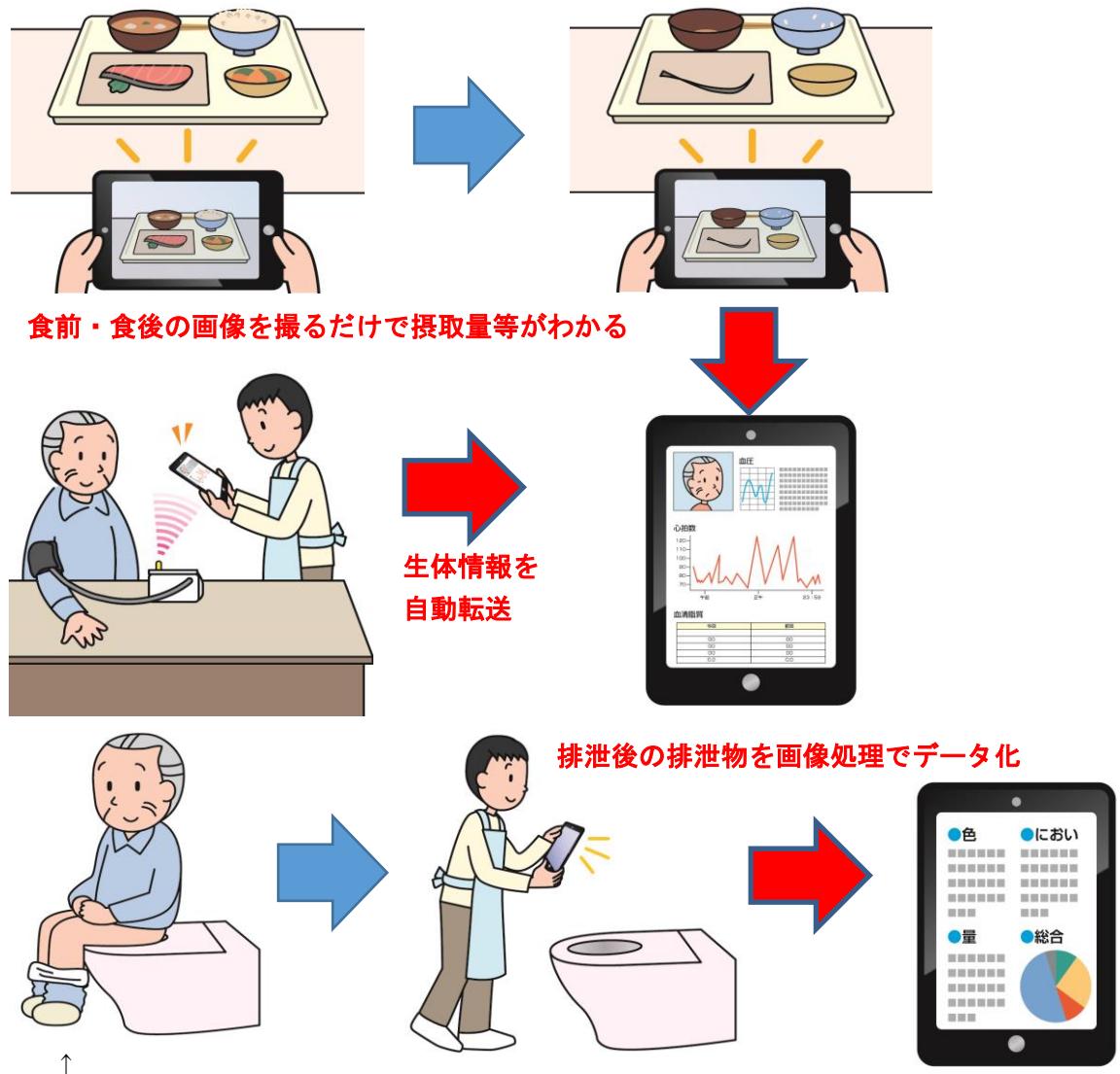


本設問は、本来単一回答であるが、複数回答者は 21 人おり全体の 26.6% に上った。従つて、本設問を複数回答として処理する。複数回答として処理した結果、「①食事・水分摂取量」が 54.5% で最も多く、次いで「④体温・血圧」が 50.0%、「③排泄記録」が 43.2% などの順となっている。日頃、管理している被介護者の健康状態や生体情報の上位項目が、IoT 化でも上位に挙げられ、介護従事者の業務負担の軽減、業務の効率化を図りたいとの意向が汲み取れる。(図表 III-2)

問 11. 以下のイラストのような介護機器があつたら、使ってみたいと思いますか？

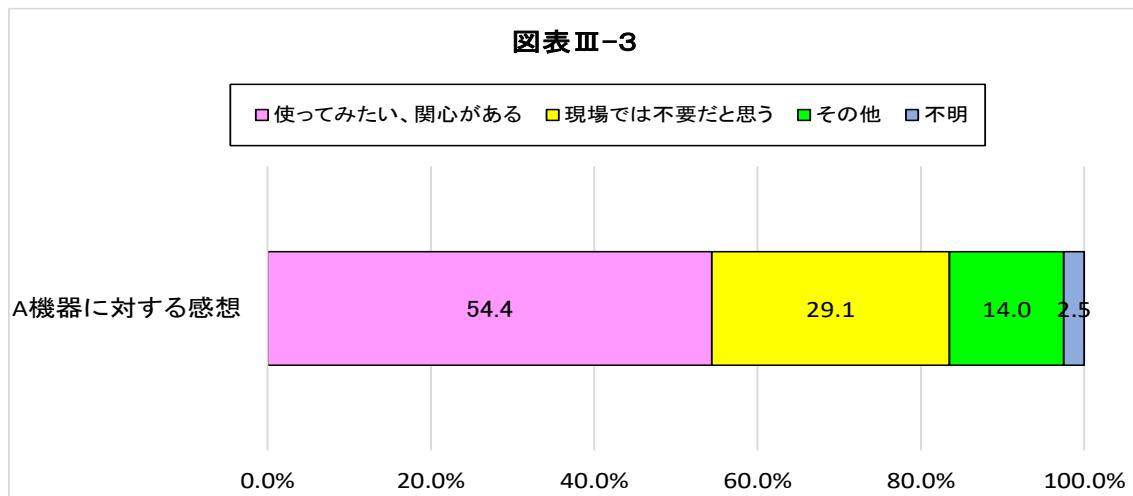
それぞれの機器について、以下の質問にお答え下さい。

(A) 画像解析機能付きスマートフォン (イメージ図)



食事を食べる前と、食べた後の画像を撮影するだけで、摂取量やカロリー等のデータが自動的に蓄積される。また、体温や血圧等の生体情報もパソコンに自動転送され、データとして保存・管理ができる。画像処理技術を応用し、排泄記録のデータ化も可能。

(A) – 1. 前頁のA機器についてどのように思いますか？またその理由もお聞かせ下さい。



A機器（画像解析機能付きスマートフォン（イメージ図））について、「①使ってみたい、関心がある。」が、54.4%と過半を占め、「②現場では不要だと思う。」の29.1%を25.3ポイント上回っている。介護従事者は、A機器の活用に積極的であることが窺われる。（図表III-3）

#### 【「①使ってみたい、関心がある」の主な理由】

- ・画像処理で情報が客観的になり、介護従事者間で共有できる。
- ・被介護者の健康状態などがより詳細に分かるようになる。
- ・データ化して管理が出来る

#### 【「②現場では不要だと思う。」の主な理由】

- ・IoT機器が、どこまで正確にデータを収集し、分析できるか疑問である。
- ・現状、IoT技術を導入しなくても介護ができるため。
- ・介護従事者が現場を見て、考えて、相談して、判断することが疎かになる。

#### 【「③その他」の主な理由】

- ・項目によっては使ってみたい。食事、排泄は必要ない。

## (B) ポータブル Mini コミュニケーションロボット (イメージ図)



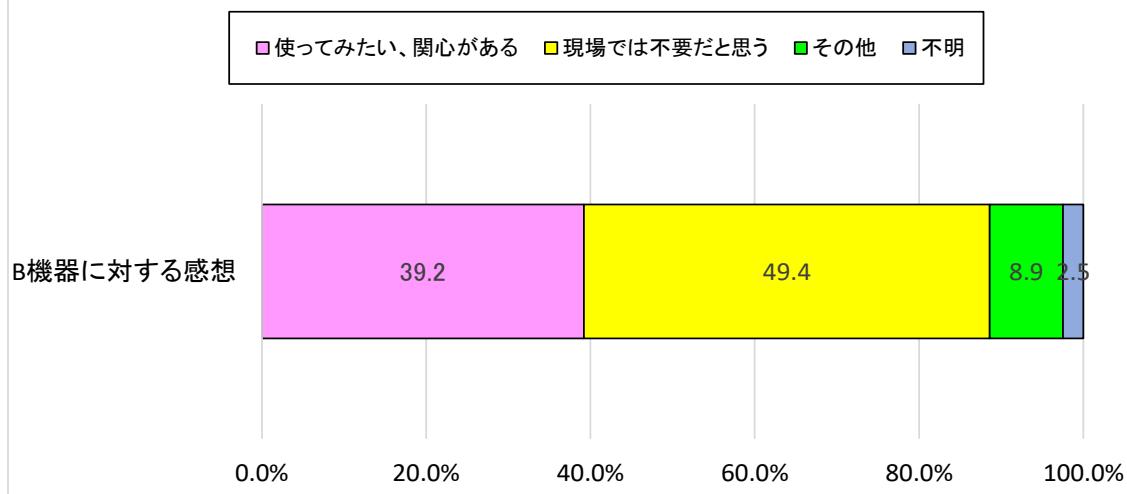
部屋の中や移動での持ち運びを可能とし、被介護者の表情や発言、行動を読み取り、認知行動の状況把握や予測、さらにはコミュニケーションによって効果的な対処に向けたサポートをする。また、こうした情報は全て介護従事者に配信され、情報の共有化が可能。

(B) – 1. 上記のB機器についてどのように思いますか？またその理由もお聞かせ下さい。

B機器（ポータブル Mini コミュニケーションロボット（イメージ図））について、「②現場では不要だと思う。」が 49.4%と約半数を占め、「①使ってみたい、関心がある。」の 39.2%を 10.2%上回っている。介護従事者は、B機器の活用に消極的であることが窺われる。

(次頁：図表III-4)

図表III-4



【「①使ってみたい、関心がある」の主な理由】

- ・普段個室にいる介護者の動きなど目の行き届かないところまで、目が届くようになると思われる。
- ・夜間勤務時等人手不足となる場合、介護者の業務負担軽減や心理的負担が軽減される。
- ・時々介助が必要な被介護者でも、これがあれば自分自身でできる達成感を感じもらえる。
- ・施設ではなく在宅介護では有効とみられる。

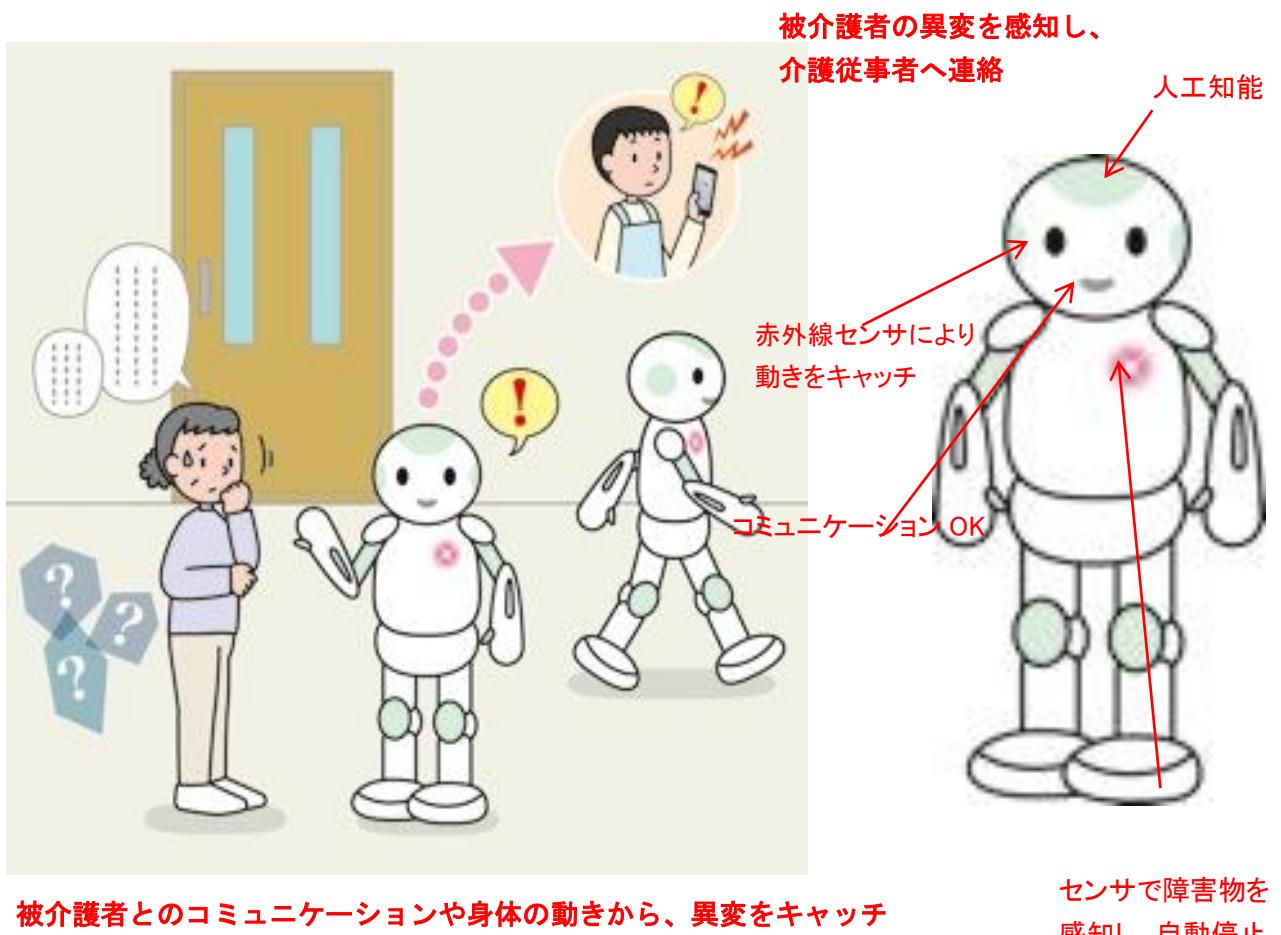
【「②現場では不要だと思う。」の主な理由】

- ・人対人による介護が本来の介護であり、ロボットでは生きたコミュニケーションが図れない。
- ・介護者による対面によるコミュニケーションが重要で、介護者自身の目で見ることによって被介護者の状態を読み取ることができる。
- ・被介護者が、ロボットが何のためにあるか理解できず、反応しないケースや不安を煽る可能性がある。
- ・持ち運び可能であっても、必ずしも持ち運びする、出来るとは限らない。

【「③その他」の主な理由】

- ・認知症の被介護者には、ロボットを使いこなすのは難しいのではないかと思われる。
- ・ロボットでは、被介護者の心の問題を取り扱うのは難しいのではないかと思われる。

### (C) 見守りコミュニケーションロボット（イメージ図）



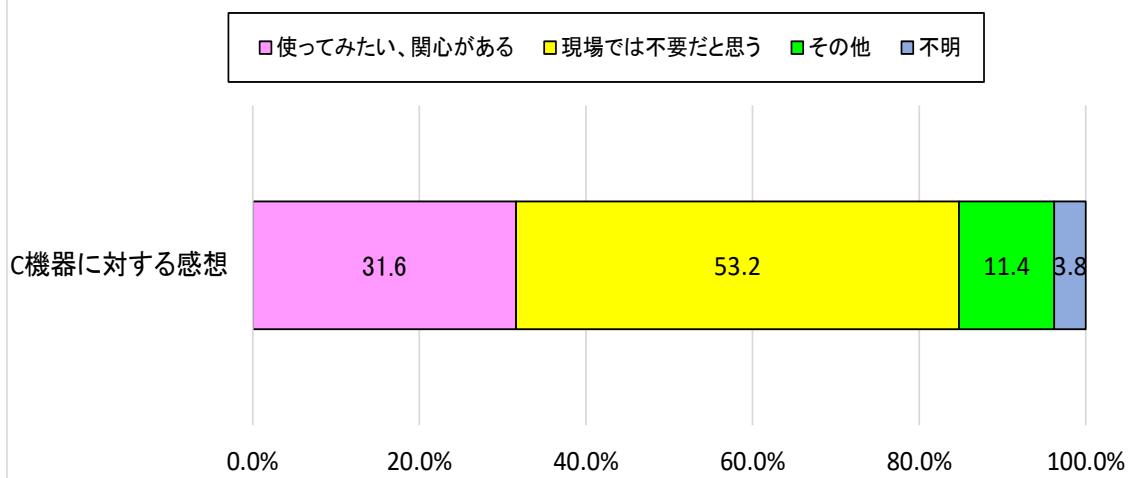
↑  
人型のロボットが施設内の見回りをし、常にコミュニケーションを図る。前頁のB機器同様、被介護者の表情や発言、行動を読み取り、認知行動の状況把握や予測をし、効果的な対処に向けたサポートをする。なお、これらの情報は全て介護従事者に配信され、情報の共有化が可能。

(C) – 1. 上記のC機器についてどのように思いますか？またその理由もお聞かせ下さい。

C機器（見守りコミュニケーションロボット（イメージ図））について、「②現場では不要だと思う。」が53.2%と過半を占め、「①使ってみたい、関心がある。」の31.6%を21.6%上回っている。介護従事者は、C機器の活用に消極的であることが窺われる。

（次頁：図表III－5）

図表III-5



【「①使ってみたい、関心がある」の主な理由】

- ・夜間や日中の人出が足りない時間帯に有効と思われるため。
- ・情報の共有化ができ、対応しやすいため。
- ・被介護者の孤独感もなくなり、話し相手にもなるため。

【「②現場では不要だと思う。」の主な理由】

- ・生身の人間が声掛け等をすることで要介護者も温かみを感じられると思うから。
- ・被介護者が嫌がったり、怖がったりして、ロボットを壊したりすることも想定される。
- ・身体拘束に繋がることが懸念される。

【「③その他」の主な理由】

- ・ロボットが、被介護者に受け入れられるか検証の必要性がある。
- ・ロボットは、被介護者の心の問題を取り扱うのは難しいと思われる。

(D) ベッド上における見守りセンサー (イメージ図)



※ベッド上における被介護者の頭部の動きから、異変をキャッチ

↑

人の頭部の動きを自動検知し追跡する、高精度な起床・離床センシング技術を搭載した近赤外線カメラ。

頭部の動きを追うことで、徘徊や転倒の予兆行動となる起床等の認識が可能。また、離床や転倒、発作等、危険行動が表れた場合には、介護従事者に自動的に通知する機能も持つ。

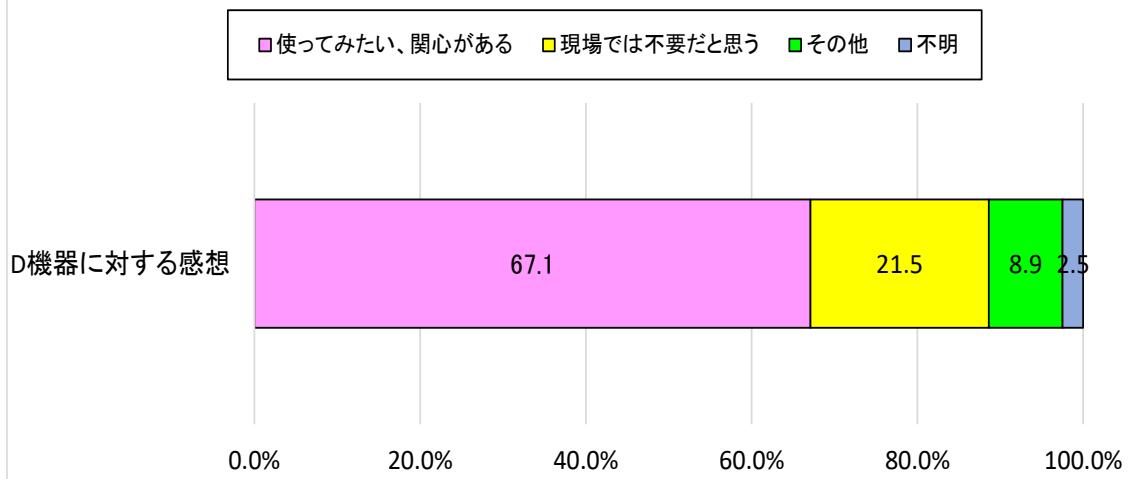
介護従事者が気付かないうちに、被介護者がベッドを離れて、徘徊・転倒する事故の防止や、寝付きの悪い被介護者への素早い対応が可能となる。

(D) – 1. 上記のD機器についてどのように思いますか？またその理由もお聞かせ下さい。

D機器（ベッド上における見守りセンサー（イメージ図））について、「①使ってみたい、関心がある。」が 67.1%過半を占め、「②現場では不要だと思う。」の 21.5%の約 3.1 倍となっている。介護従事者は、D機器の活用に積極的であることが窺われる。D機器は、4種類の介護機器の中で最も介護従事者の関心が高く、活用意向が強くなっている。

(次頁：図表III-6)

図表III-6



【「①使ってみたい、関心がある」の主な理由】

- ・早期の異常発見により素早い対応ができる。
- ・現状のセンサーでは捉えることができない点を捉えることができるようになる。
- ・夜間対応に使用できる。
- ・呼び出しボタンを押せない被介護者の行動把握ができる。

【「②現場では不要だと思う。」の主な理由】

- ・現在、離床センサーで対応し、一定のレベルまでは見守りできていると思われるため。
- ・被介護者のちょっとした体の動きなど急変時以外でもセンサーが鳴り、介護者の負担が増加するとみられるため。
- ・現状は巡回で対応できると思われる。

【「③その他」の主な理由】

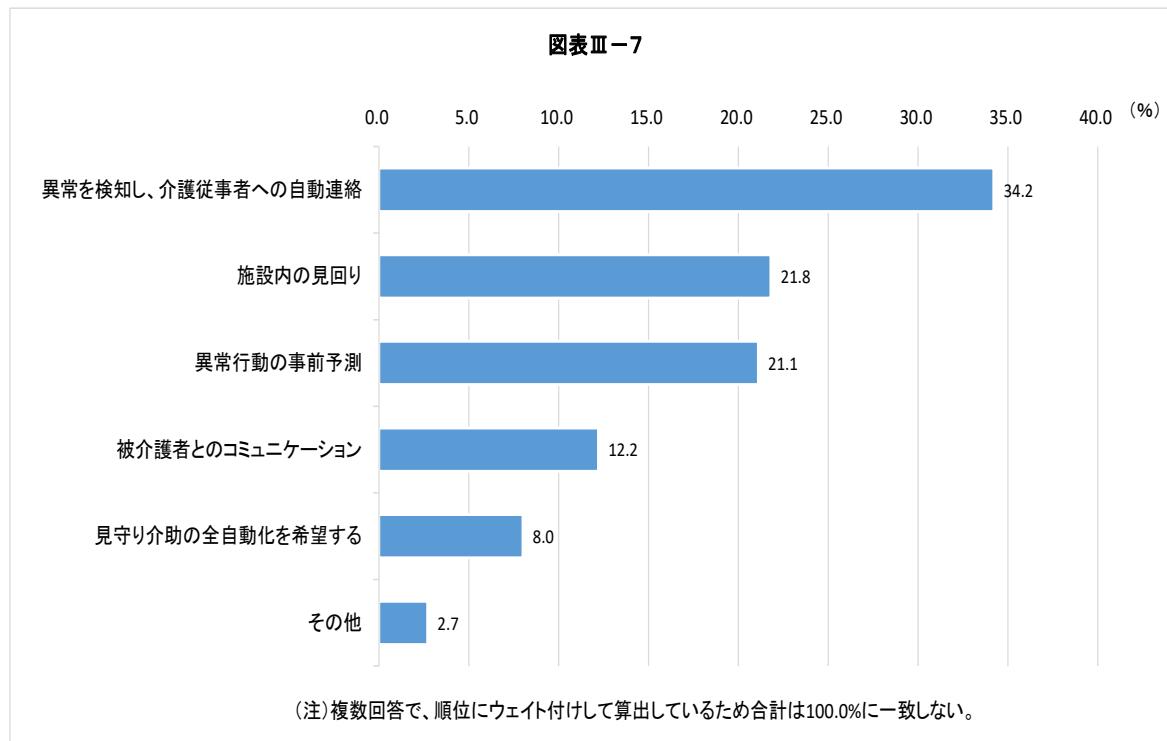
- ・人手不足の解消には良いが、ヒューマンサービスとしては安易である。
- ・被介護者の状態を知らせるだけでなく、動きが介護者にも目視できるとさらに良い。

問 12. 「認知症の見守り介助」において、できることなら全部または一部をロボットに“任せたい”介助は何ですか？以下の選択肢から、上位 3 位までカッコ内に順位をご記入いただき、全部または一部のいずれかに「○」を付けて下さい。

本設問 1 では、複数回答に対して順位にウェイト付けを行い算出した。（ウェイト付けの方法は、第 3 章 A-3. アンケート分析における留意点（回答内容に関するウェイト付け）を参考願います。）また、2 は、順位を問わない合計による全部と一部に基いて算出している。

#### （1）上位 3 項目について

介護従事者が全部または一部をロボットに“任せたい”介助は、「②異常を検知し、介護従事者への自動連絡」が 34.2% と最も多く、次いで「①施設内の見回り」が 21.8%、「④異常行動の事前予測」が 21.1% の順となっている。介護従事者が、目の届かない場合等、介護従事者をフォローするツールとして有用とみられる項目が上位に挙げられている。一方、現在のロボットの機能・水準では、コミュニケーションや見守り介助の完全自動化をロボットに任せられるまでには全幅の信頼を置くまでに至っていないとみられ、この項目は少数に止まっている。（図表 III-7）



#### （2）“任せたい”介助の程度（順位を問わない合計による全部か一部か）

介護従事者が全部または一部をロボットに“任せたい”介助の各項目の程度の状況についてみると、全体では全部を“任せたい”が 20.6% に止まっているのに対して、一部を“任せたい”が約 3.3 倍の 67.5% となっている。内訳をみると、全項目において、全部を任せた割合よりも一部を任せた割合が多くなっている。この主な理由として介護従事者の指摘事項を踏まえると、以下のような点が考えられる。第 1 に介護は、人対人による介助が基本であり、ロボットでは人間味のある温かな介護はできないと思われるため。また、介護では、介護従事者

によるコミュニケーションを通じて得られる情報や気付く点があるため。第2にロボットは、正常に機能しなかったり、故障したりするこが懸念されるため。第3に介護従事者なら最終的に責任ある行動をとることができるが、ロボットでは責任ある対応はできず、介護従事者のサポート役としてなら任せることができると思われるためである。(図表III-8)

図表III-8 全部・一部を“任せたい”的内訳(順位を問わない合計)

項目	①	②	③	④	⑤	⑥	合計	
	施設内の見回り	異常を検知し、介護従事者への自動連絡	被介護者とのコミュニケーション	異常行動の事前予測	見守り介助の全自動化を希望する	その他		
構成比(%)	全部	22.7	28.1	7.1	10.2	38.9	16.7	20.6
	一部	68.2	60.9	89.3	75.5	44.4	33.3	67.5
	不明	9.1	10.9	3.6	14.3	16.7	50.0	12.0
	合計	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0

問13. 前頁の問12において、お選びいただいた理由をお聞かせ下さい。

問12の「認知症の見守り介助」において、ロボットに“任せたい”介助の中で、選択された割合が多かった上位3項目の主な理由は以下のとおりである。

【1位：「②異常を検知し、介護従事者への自動連絡」の主な理由】

- ・夜間や人手の足りない時間帯の業務を一部カバーする、という点では有効と思われるため。
- ・被介護者に異変があった場合にすぐに駆けつけられるため。
- ・職員の少数化、負担の軽減、被介護者の事故や急変を防ぐのに役立つ。

【2位：「①施設内の見回り」の主な理由】

- ・今以上に、見守りが強化できると思うため。
- ・施設内の見回りをし、異変・異常を知らせてくれるには必要で助かる。
- ・介護職員は基本的に1対1の身体介護が多いので、全体の見守り介助はロボットに任せ、異常を検知してもらえれば、介助の効率化につながる。

【3位：「④異常行動の事前予測」の主な理由】

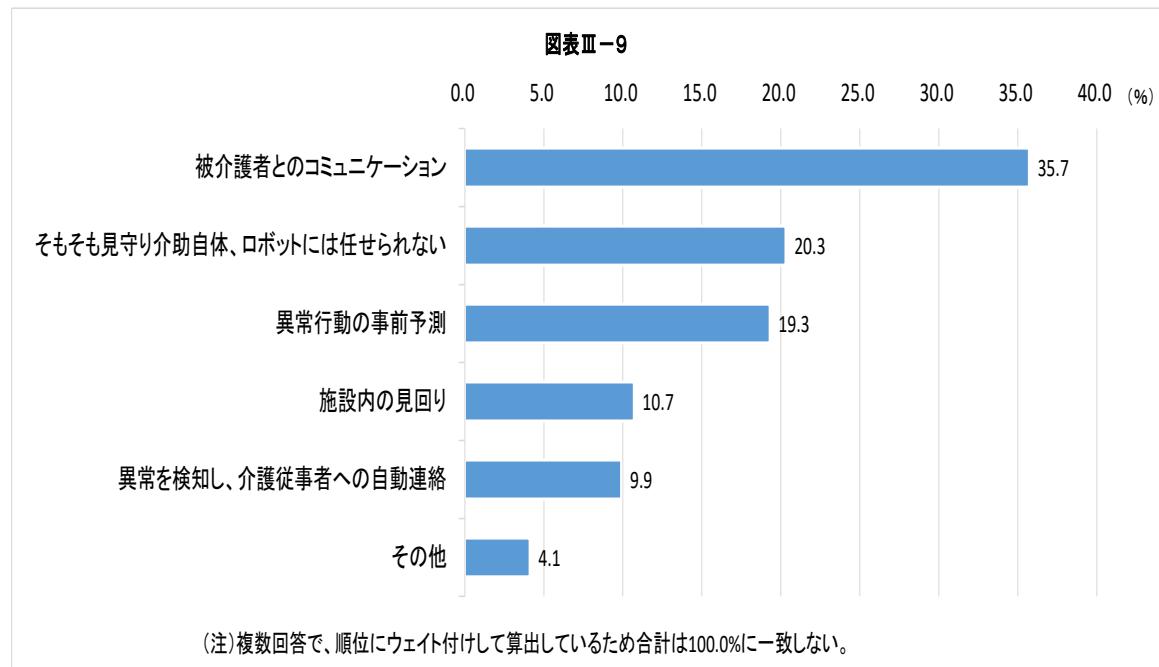
- ・介助中に目の行き届かない所の危険予測、見守りをしてもらえると助かる。
- ・離設、転倒リスク、急変等、事故等の予防になる。
- ・事前予測できれば事故も減る。

問 14. 「認知症の見守り介助」において、ロボットには“任せることができない”介助（人間による介助が必要だと思うもの）について教えて下さい。以下の選択肢から、上位 3 位までカッコ内に順位をご記入いただき、全部または一部のいずれかに「○」を付けて下さい。

本設問 1 では、複数回答に対して順位にウェイト付けを行い算出した。（ウェイト付けの方法は、第 3 章 A-3. アンケート分析における留意点（回答内容に関するウェイト付け）を参考願います。）また、2 は、順位を問わない合計による全部と一部に基づいて算出している。

#### （1）上位 3 項目について

「認知症の見守り介助」においてロボットには“任せることができない”介助は、「③被介護者とのコミュニケーション」が 35.7% と最も多く、次いで「⑤そもそも見守り介助自体、ロボットには任せられない」が 20.3%、「④異常行動の事前予測」が 19.3% の順となっている。全般に、ロボットの性能・機能にもよるが、介護従事者は、現在のロボットの性能・機能に対し全幅の信頼を寄せていないことが窺われる。ロボットには、介護従事者をフォローする一部の介助を任せることはできるが、全部を任せることができず、最終的に介護従事者が責任をもって対処する必要があるとの考えが根本にあるためとみられる。特に、介護従事者は、被介護者とのコミュニケーションは人の温かみをもって接することにより適切なコミュニケーションが図れるとの思いが強いことも影響しているとみられる。また、更に、ロボットでは、被介護者の健康状態等の毎日の変化に気付き、きめ細かく対処したり、異常時に適切に対処したりすることが難しいことが挙げられる。（図表 III-9）



（2）ロボットには“任せることができない介助”的度（順位を問わない合計による全部か一部か）介護従事者が全部または一部をロボットに“任せることができない”介助の各項目の程度の状況についてみると、全体では、一部は“任せることができない”（一部は任せることができるが、一部は“任せることができない”場合がある。）は、46.5% と、全部を“任せることができない”の 40.1% を 6.4 ポイント上回っている。

この主な理由として介護従事者の指摘事項を踏まえると、以下のような点が考えられる。

第1に介護は、人対人による人間味や温かみのある介助を行うことにより介護本来の目的を達成することができ、ロボットに全てを任せることはできないと考えられるため。

第2に現在の技術水準では、ロボットに介護の何を、どの程度任せることができるか判然としないため。

第3にロボットでは、日々変化する認知症の被介護者の感情や体調等に対応し、適切なコミュニケーションを図り対処することが難しいとみられるためである。ロボットを全部または一部活用するにしても、介護従事者は、被介護者を拘束したり、プライバシーを侵害したりしないように見守りし、ロボットがその役割を適切に果たしているかをチェックし、最終的に責任をもって介助に当たることが必要不可欠であると同時に、その責務でもあるとの職業上の倫理感が背景にあるとみられる。(図表III-10)

図表III-10 全部・一部を“任せることができない”の内訳(順位を問わない合計)

項目	① 施設内の 見回り	②	③	④	⑤	⑥	合計	
		異常を検知 し、介護従 事者への自 動連絡	被介護者と のコミュニ ケーション	異常行動 の事前予 測	そもそも見守 り介助自体、 ロボットには 任せられない	その他		
構成比(%)	全部	42.9	38.1	38.8	30.0	51.7	42.8	40.1
	一部	38.1	57.1	44.9	60.0	37.9	28.6	46.5
	不明	19.0	4.8	16.3	10.0	10.4	28.6	13.4
	合計	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0

問15. 前頁の問14において、お選びいただいた理由をお聞かせ下さい。

問14の「認知症の見守り介助」において、ロボットには“任せることができない”介助(人間による介助が必要だと思うもの)を選択された割合が多かった上位3項目の主な理由は以下のとおりである。

【1位：「③被介護者とのコミュニケーション」の主な理由】

- ・被介護者とのコミュニケーションは人と人で対応したい。人の温かみをもって接したいと思う。
- ・介護従事者は、コミュニケーションをとる事で被介護者の情報を得て、ケアに生かしているため、ロボットによるコミュニケーションは不要だと思われる。
- ・ロボットが、認知症である方の感情を読み取り、適切なコミュニケーションが取れるとは考えにくい。

### 【2位：「⑤そもそも見守り介助自体、ロボットには任せられない」の主な理由】

- ・介護従事者は、被介護者それぞれの個性や好みに応じ、その時々の精神状態や健康状態に合わせ、臨機応変に対応していることが多いので、ロボットにそれが出来るのか、疑問に思われる。
- ・被介護者が、生きる希望を持って快適な生活を送って頂くには、考える介護が必要だと思われる。ロボットには、考える介護はできないとみられるので、見守り介助自体、ロボットには任せられない。
- ・ロボットでは、異変が生じた時や咄嗟の行動を求められた時、的確に対応するこが難しいとみられる。
- ・被介護者が、ロボット介護を認知し受け入れることができるかどうか疑問である。

### 【3位：「④異常行動の事前予測」の主な理由】

- ・認知症の方が十人十色の症状や行動があり、全てをロボットが予測できるとは思えない。被介護者は、感情によって動かされるので、ロボットが感情の機微をとらえてその行動を的確に予測するのは難しいとみられる。

問 16. 現在、介護現場において、介護ロボット・IoT 技術の導入・実用化が進んでいないのが現状です。介護ロボット・IoT 技術の導入・実用化にあたり、課題となっているのは何だと思いますか？以下のなかから上位 3 位までをお選びいただき、カッコ内に順位をご記入下さい。

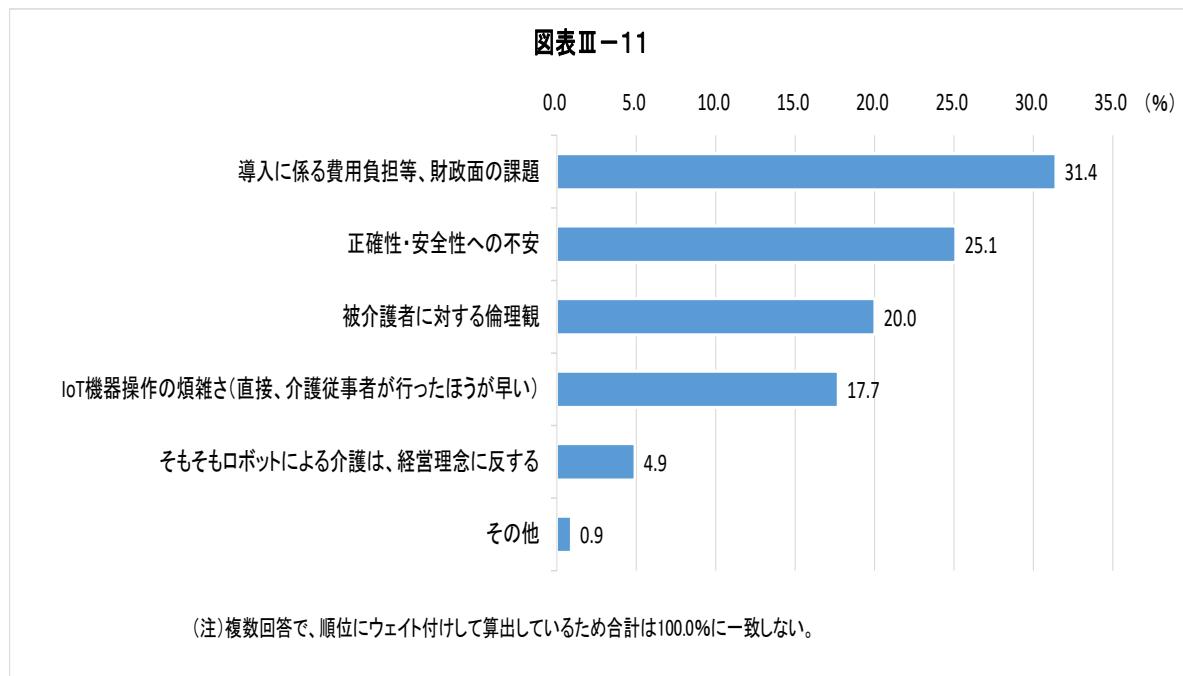
本設問では、複数回答に対して順位にウェイト付けを行い算出した。（ウェイト付けの方法は、第 3 章 A-3. アンケート分析における留意点（回答内容に関するウェイト付け）を参照願います。）

介護現場における介護ロボット・IoT 技術の導入・実用化の課題は、「④導入に係る費用負担等、財政面の課題」が 31.4% で最も多く、次いで「③正確性・安全性への不安」が 25.1%、「①被介護者に対する倫理観」が 20.0% の順となっている。

介護施設は、介護ロボットを購入したり、IoT 技術を導入したりする財政的余裕が乏しいことが窺われる。介護ロボットは、高額であり、補助金を活用しても、自己負担は重いようである。また、ロボットの性能は、向上してきてはいるが、誤作動等により危険なトラブルに陥ったり、異常事態やとっさの行動を求められたりする場合に適切かつ安全な対処は難しいとみられている。さらに、介護従事者には、被介護者の尊厳を保持し、倫理観を持って被介護者本位の介護を実践する社会的使命がある。ロボットでは、この点を理解し、社会的使命を肝に銘じその役割を果たすことは難しいとみられている。この他、「② IoT 機器操作の煩雑さ（直接、介護従事者が行ったほうが早い）」が 2 割弱あり、留意する必要がある。認知症の被介護者が、IoT 機器の操作を簡単にできなければ、IoT 機器を導入した意味がなくなる。この点が解決できるか否かが、IoT 機器普及の鍵の一つを握るとみられる。

(次頁：図表III-11)

また、「⑤そもそもロボットによる介護は、経営理念に反する」の割合は、経営者が 11.8% と介護従事者の 4.1% に比べ 7.7 倍高くなっている。経営者の視点からすれば、経営者は、介護事業を経営しているものの、重要な社会福祉を担っているという自負があり、当然の結果とも言える。



問 17. 前頁の機器 A～D 以外に、介護現場で必要とされている介護ロボット・機器はどのようなものがございますか？

介護現場で必要とされている A～D 以外の介護ロボット・機器で最も多かったのは、ベッドから車イスへの移乗のほか、身体を持ち上げての移動、入浴、排泄などの介護従事者の身体的負担軽減用である。介護従事者の身体的負担が大きいことが窺われ、介護従事者の身体的負担軽減は喫緊の課題と言える。これには、2つの側面が考えられる。第 1 に被介護者を持ち上げ抱える機器等は既に実用化されているが、まだそれ程普及していない点、第 2 に既に使用しているが、利便性の向上等改善の余地がある点である。

その他、少數ながら、認知症の被介護者の症状を改善するのに有効とされているコミュニケーション用を始め、レクリエーション用、ペット用、体操用などが挙げられている。これらの機器は、開発され一部実用化されているものもあるが、一層利便性が高く、廉価な現場本位の機器が開発され普及することに大きな期待が寄せられているとみられる。

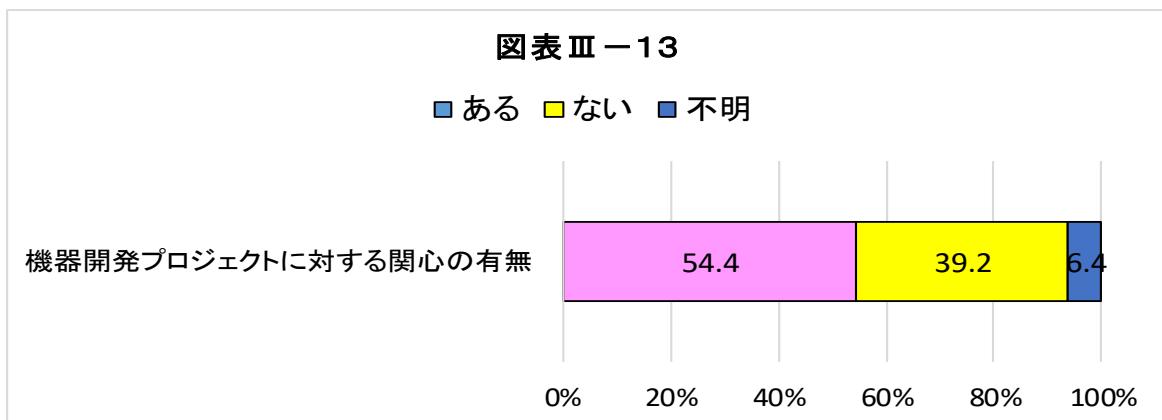
(次頁：図表III-12)

図表III-12

区分	内訳	延べ有効回答者数(名)	構成比
介護者の負担軽減機器	身体負担の軽減機器	13	50.0
	身体負担以外の軽減機器	1	3.8
介助の効率化	自動配膳機能	1	3.8
	徘徊感知センサ	1	3.8
センサ	被介護者の生体情報をセンサーで計測できる機器	1	3.8
	離床等腰や足のサポートをするロボット	1	3.8
被介護者用補助機器	歩行介助	1	3.8
	全自動運転の車イス	1	3.8
コミュニケーション	コミュニケーション用人形	2	7.7
レクリエーション	レクリエーション機器	2	7.7
ペット	ペットロボット	1	3.8
体操	体操機器	1	3.8
	合計	26	100.0

(注)有効回答者24名のうち、2名が、それぞれ2種類の介護ロボット・機器を挙げている。  
その2種類の介護ロボット・機器を1区分ずつとした。

問18. 介護施設の現場課題の解決に向けた機器開発プロジェクトに関心はありますか？



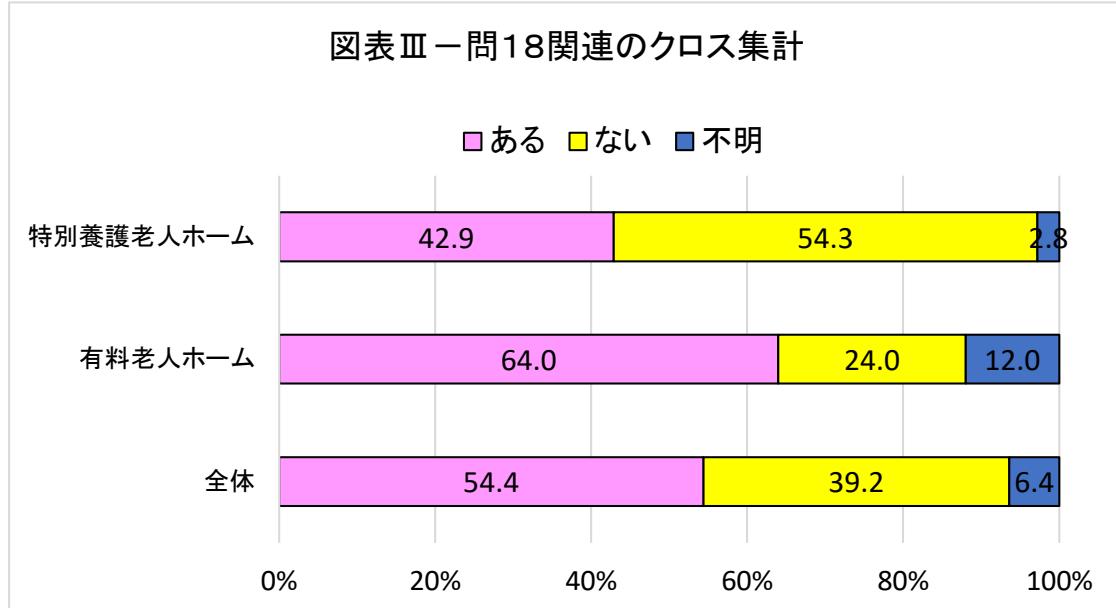
### (1) 全体

介護施設の現場課題の解決に向けた機器開発プロジェクトに関する関心の有無については、関心が「①ある」が54.4%と過半を占め、「②ない」の39.2%を15.2%上回っている。これは、機器開発により、介護従事者の負担軽減や業務の効率化が図られることに加え、事故の未然防止等につながり、人手不足を補うことへの期待が大きいためとみられる。一方、関心が「②ない」が、4割弱を占めている理由としてこれまでの介護従事者の回答を斟酌すると、以下の点が挙げられる。介護ロボット・機器を導入しなくとも認知症の被介護者の介助を十分に行えること、介護ロボット・機器では難しいが、人は、温かい、きめ細かで責任ある介護が行えること、現在の介護ロボット・機器の水準では正確性・安全性への不安があること、導入費用が高いことなどである。(図表III-13)

## (2) 特別養護老人ホームと有料老人ホームのクロス集計

介護施設の中で介護従事者数が、上位1・2位を占めている特別養護老人ホームと有料老人ホームについてクロス集計を行ってみた。特別養護老人ホームは、関心が「②ない」が54.3%と過半を占め、関心が「①ある」の42.9%を11.4ポイント上回っている。一方、有料老人ホームは、関心が「①ある」が64.0%で、関心が「②ない」の24.0%を40.0ポイント上回っている。有料老人ホームは、特別養護老人ホームに比べ介護施設の現場課題の解決に向けた機器開発プロジェクトに高い関心があるのは以下の理由が考えられる。有料老人ホームは、特別養護老人ホームに比べ、認知症の被介護者数が少なく、しかも「日常生活自立度」が低い中重度の“認知症の被介護者数”が少ないことが影響しているとみられる。有料老人ホームの被介護者は、特別養護老人ホームの被介護者に比べ、介護ロボット・機器による介護を受け入れやすい環境にあり、その効果が発揮されやすく、その操作を行える被介護者が多いと推察される点などが挙げられる。(図表III-問18関連のクロス集計)

図表III-問18関連のクロス集計



問19. その他、ご意見やご要望がございましたら、ご記入下さい（自由記載）。

自由記載の主内容は、以下のように大きく5つに分類される。ただし、本アンケートに関する意見や要望を除いてある。

## (1) 介護の本質に関する主な意見・要望

- 今後、介護の担い手が減少することが懸念されるので、機械化は進めていくべきだと考えるが、被介護者の心情を大切にしていかないとそれは福祉ではなくなると思われる。
- 介護する上で、人と人の触れ合いは大事で、体を触るだけでも、体調管理をしている（熱や倦怠感等の有無確認）。皮膚観察で、早期発見治療が可能となる。
- ロボットを導入すると、細かい部分が見落としとなる為、導入は難しいと思われる。

(2) 介護従事者の負担軽減に関する主な意見・要望

- ・介護従事者的心身の負担を軽減する介護ロボット・機器があれば良い。
- ・自動的にデータ化できるものであれば使用してみたい。

(3) 介護ロボット・機器に関する主な意見・要望

- ・人間とロボットが介護現場で、協力しあい共存できる日が来ることを望む。
- ・人間と同じような思考、情緒、介助、会話、表情などができるロボットがあると、介護の世界も変わると思われる。
- ・介護現場が必要とする介護ロボット・機器の開発は、十分可能と考えている。
- ・介護従事者と被介護者の両者が、操作が簡単で手軽に使えるようになることが望まれる。

(4) 費用負担に関する主な意見・要望

- ・介護報酬と経費等のバランスが取れていないので、介護ロボット・機器の導入は難しい。
- ・金銭的に可能なら介護ロボット等を一部でも導入したい。

(5) 介護保険制度に関する主な意見・要望

- ・介護保険の見直し等、きちんと現場の意見を聞いてほしい。

## アンケート調査結果のまとめ

今回のアンケート調査によると、現在、介護施設の現場で行われている被介護者の生体情報の管理や、介助において介護ロボット・IoT技術の活用は、一部に止まり普及していないことが窺われる。

介護従事者が全部または一部をロボットに“任せたい”介助と“任せることができない”介助については、一部をロボットに任せることができるが、全部を任せることができないという意見に集約できる。

一部をロボットに“任せたい”理由としては、介護従事者が目の行き届かない場合等、ロボットは介助従事者をフォローする役割を担う程度なら任せることができ、介護従事者の負担軽減につながる。

一方、全部を任せることができない理由としては、ロボットは故障や誤作動が発生した場合に適切な介助が難しいこと、ロボットでは、人による温かみのある介護や、日々変化する認知症の被介護者の感情や体調等に対応し、適切なコミュニケーションや対処を図ることが難しいとみられるためである。更に重要な点は、ロボットに介助の一部または全部を任せることでも、介護従事者は、ロボットがその役割を適切に果たしているかをチェックし、最終的に責任をもって介助に当たることが、肝要である。

介護ロボット・IoT機器の導入を促進するためには、補助金の充実等による資金負担の軽減に加え、認知症の被介護者に対して人の温かみが感じられるコミュニケーションが行え、各人各様の健康状態や精神状態・感情等に適切な対応が可能な介護ロボット・IoT機器の開発、操作が簡単な介護ロボット・IoT機器の導入、介護従事者のITスキルの向上等の問題点を解決することが肝要と考えられる。

国でも、「未来投資戦略2017」（2017年6月9日閣議決定）等の政策により、介護現場のニーズを的確に汲み取り、実際に役立つ介護ロボットや機器の開発を推進している。廉価で、利便性が高く、操作・管理が簡単かつ正確性・安全性に優れた介護ロボットや関連機器が実用化すれば、介護サービスの生産性の向上や効率化が図られ、介護従事者の心身の負担が軽減されるとともに、その報酬が増えるとみられる。近い将来、介護従事者と介護ロボット・関連機器が、介護現場で協働し、共存する日が来ることが待望されている。

(3) アンケート調査票（ご参考）

## 介護施設の課題・ニーズの実態調査 アンケート (テーマ『認知症の見守り支援』)

さいたま商工会議所工業部会では、厚生労働省との連携で介護施設（現場）での様々な課題を頂き、少しでもその解決に繋がる機器の開発に取り組んでいるところです。ご多用の事とは存じますが、本アンケートへのご協力をお願い申し上げます。

施設名				電話番号		
介護施設 の種 類	有料老人ホーム・サービス付き高齢者向け住宅・ グループホーム・ケアハウス・特別養護老人ホーム・ 在宅介護サービス・その他（ ）			入所者数	名	
性別	男性・女性	雇用形態	正規・パート・その他	勤続年数		
年代	20代・30代・40代・50代・60代			雇用形態	経営者・従業員	
E-mail						

※後日、アンケートの結果をE-mail宛送付させていただきます。◀

さいたま商工会議所

## I. 介護業務の一つである「管理業務」について

問1. あなたが従事している施設内(現場)において、被介護者の健康状態を日々把握するにあたり、食事摂取量や排泄情報等、現在管理している被介護者の生体情報を教えて下さい。

以下のの中から、該当する項目を全てお選びください。

- |           |         |       |
|-----------|---------|-------|
| ①食事・水分摂取量 | ②薬投与記録  | ③排泄記録 |
| ④体温・血圧    | ⑤身長・体重  | ⑥睡眠時間 |
| ⑦表情や行動・発言 | ⑧その他( ) |       |

問2. あなたが従事している施設内(現場)において、被介護者の健康状態を日々把握するにあたり、現在は管理していないが、今後管理していきたい被介護者の生体情報等がございましたら、教えて下さい。

以下のの中から、該当する項目を全てお選びください。

- |           |         |       |
|-----------|---------|-------|
| ①食事・水分摂取量 | ②薬投与記録  | ③排泄記録 |
| ④体温・血圧    | ⑤身長・体重  | ⑥睡眠時間 |
| ⑦表情や行動・発言 | ⑧その他( ) |       |

問3. 上記の問1でお答えいただきました被介護者の生体情報は、現在どのような方法で管理されていますか。

以下のの中から1つお選びください。

- |                 |         |          |
|-----------------|---------|----------|
| ①紙媒体による記録簿(手書き) | ②タブレット  | ③スマートフォン |
| ④パソコン           | ⑤その他( ) |          |

問4. 上記の問3でお答えいただきました被介護者の生体情報の現在の管理方法において、不自由・煩雑に感じることはございますか。

以下のの中からお選び下さい。

また、感じることがある方は、どのような場面や理由で不自由・煩雑を感じるか、具体的にお聞かせ下さい。

- |                             |  |
|-----------------------------|--|
| ①不自由・煩雑に感じることがある<br>(理由等: ) |  |
| ②不自由・煩雑に感じることは無い            |  |

## II. 「認知症の見守り介助」について

問5. あなたが従事している施設内(現場)において、全入所者数(お客様数)に対し“認知症の被介護者数”が、占めるおおよその割合をお聞かせ下さい。

- ①20%未満 ②30~50% ③60~80% ④90%以上

問6. 上記の問5でお答えいただいた“認知症の被介護者数”的うち、「日常生活自立度」別のおおよその人数割合を教えて下さい。

- ①ランクI ( %)  
②ランクIIa ( %)  
③ランクIIb ( %)  
④ランクIIIa ( %)  
⑤ランクIIIb ( %)  
⑥ランクIV ( %)  
⑦ランクM ( %)

※「日常生活自立度」の判定基準は、以下の通りです。

ランク	判定基準
I	何らかの認知症を有するが、日常生活は家庭内及び社会的にほぼ自立している。
II	日常生活に支障を来すような症状・行動や意思疎通の困難さが多少見られても、誰かが注意していれば自立できる。
II a	家庭外で、上記IIの状態が見られる。
II b	家庭内でも、上記IIの状態が見られる。
III	日常生活に支障を来すような症状・行動や意思疎通の困難さが時々見られ、介護を必要とする。
III a	日中を中心として、上記IIIの状態が見られる。
III b	夜間を中心として、上記IIIの状態が見られる。
IV	日常生活に支障を来すような症状・行動や意思疎通の困難さが頻繁に見られ、常に介護を必要とする。
M	著しい精神症状や問題行動あるいは重篤な身体疾患が見られ、専門医療を必要とする。

問7. “認知症の被介護者”の介助において、どのような認知症症状にお困りですか？

以下のなかから、上位3位までお選びいただき、カッコ内に順位をご記入下さい。  
また、お選びいただいた症状に対し、心掛けているケアがございましたら、お聞かせ下さい。

- ①何でも口に入れてしまう等、異食行動【位】  
〔対応・ケア：〕
- ②昼と夜の生活の逆転等、睡眠障害【位】  
〔対応・ケア：〕
- ③情緒不安定、感情の起伏による暴言や暴力【位】  
〔対応・ケア：〕
- ④着替えが上手にできない・時間がかかる等、着脱障害【位】  
〔対応・ケア：〕
- ⑤徘徊行動【位】  
〔対応・ケア：〕
- ⑥コミュニケーション【位】  
〔対応・ケア：〕
- ⑦物盗られ妄想等の幻覚等、幻視・幻聴症状【位】  
〔対応・ケア：〕
- ⑧便・尿の失禁【位】  
〔対応・ケア：〕
- ⑨うつ状態【位】  
〔対応・ケア：〕
- ⑩その他（）【位】  
〔対応・ケア：〕

問8. “認知症の被介護者”に対し、現在、施設内ではどのような見守り介助をされていらっしゃいますか？

以下のなかからお選び下さい。

- ①複数の介護従事者の目で見守っている。
- ②ベッド周辺に離床センサを設置している。
- ③部屋や廊下に見守りカメラを設置している。
- ④日頃の行動パターンから徘徊時間帯等を把握している。
- ⑤認知症の被介護者に対し、積極的な声掛けを行っている。
- ⑥その他（）

### III. 介護ロボット・I o T技術の導入について

※ I o Tとは…Internet of Things の略。

従来のパソコンやスマートフォン、各種センサ等が相互に情報をやりとりできる等、あらゆる物がインターネットを通じて繋がることによって実現する新サービスやビジネスモデル。

#### (例①) 冷蔵庫の I o T化

→ スマートフォンのアプリを活用することにより、冷蔵庫に事前登録した買い物リストを外出先から確認することができることに加え、冷蔵庫に搭載した人工知能システムが献立メニューを提案する等

#### (例②) ドアや窓の鍵の開閉の I o T化

→ スマートフォンアプリにより、家の戸締りを外出先からも一括チェックできる。

問9. 上記の I o T技術の例をご参考にしていただき、日頃、被介護者の健康状態、生体情報を管理するにあたり、管理業務の I o T化（カルテの電子化等）に関心はございますか。

またその理由も教えて下さい。

①関心がある

（理由： ）

②関心はない

（理由： ）

③既に I o T機器を導入している

（どのような機器ですか？： ）

④関心はあるが、現実的には導入は難しいと思う

（理由： ）

問10. 上記の問9において、「関心がある」とお答えいただいた方にお聞きします。

どの項目の管理を I o T化したいですか。

以下の中から1つお選びください。

①食事・水分摂取量

②薬投与記録

③排泄記録

④体温・血圧

⑤身長・体重

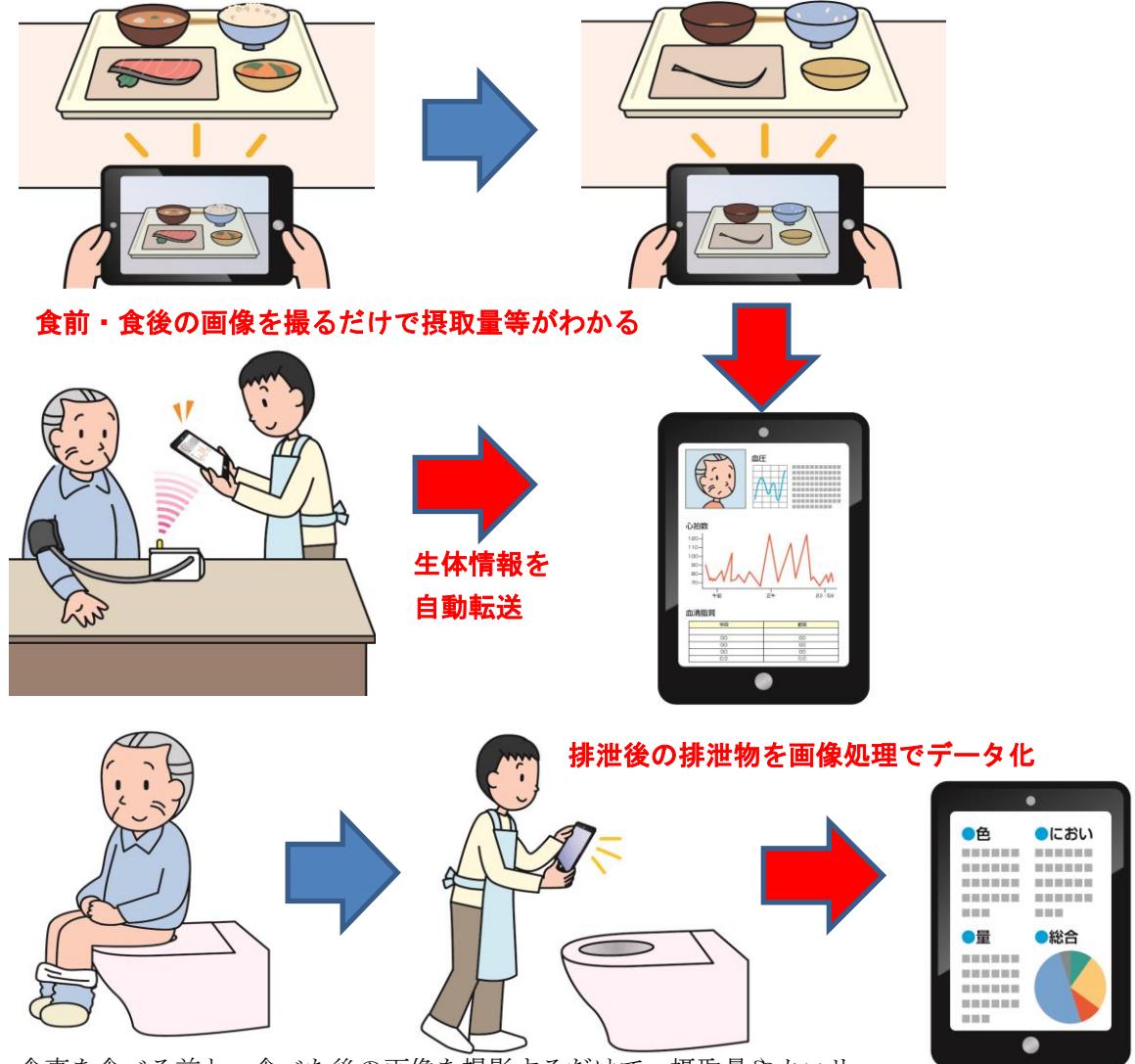
⑥睡眠時間

⑦表情や行動・発言

⑧その他（ ）

問 11. 以下のイラストのような介護機器があったら、使ってみたいと思いますか？  
それぞれの機器について、以下の質問にお答え下さい。

(A) 画像解析機能付きスマートフォン（イメージ図）



(A)-1. 上記のA機器についてどのように思いますか？またその理由もお聞かせ下さい。

①使ってみたい、関心がある。

(理由： )

②現場では不要だと思う。

(理由： )

③その他 ( )

(B) ポータブル Mini コミュニケーションロボット (イメージ図)



部屋の中や移動での持ち運びを可能とし、被介護者の表情や発言、行動を読み取り、認知行動の状況把握や予測、さらにはコミュニケーションによって効果的な対処に向けたサポートをする。

また、こうした情報は全て介護従事者に配信され、情報の共有化が可能。

(B)-1. 上記のB機器についてどのように思いますか？またその理由もお聞かせ下さい。

①使ってみたい、関心がある。

(理由：

②現場では不要だと思う。

(理由：

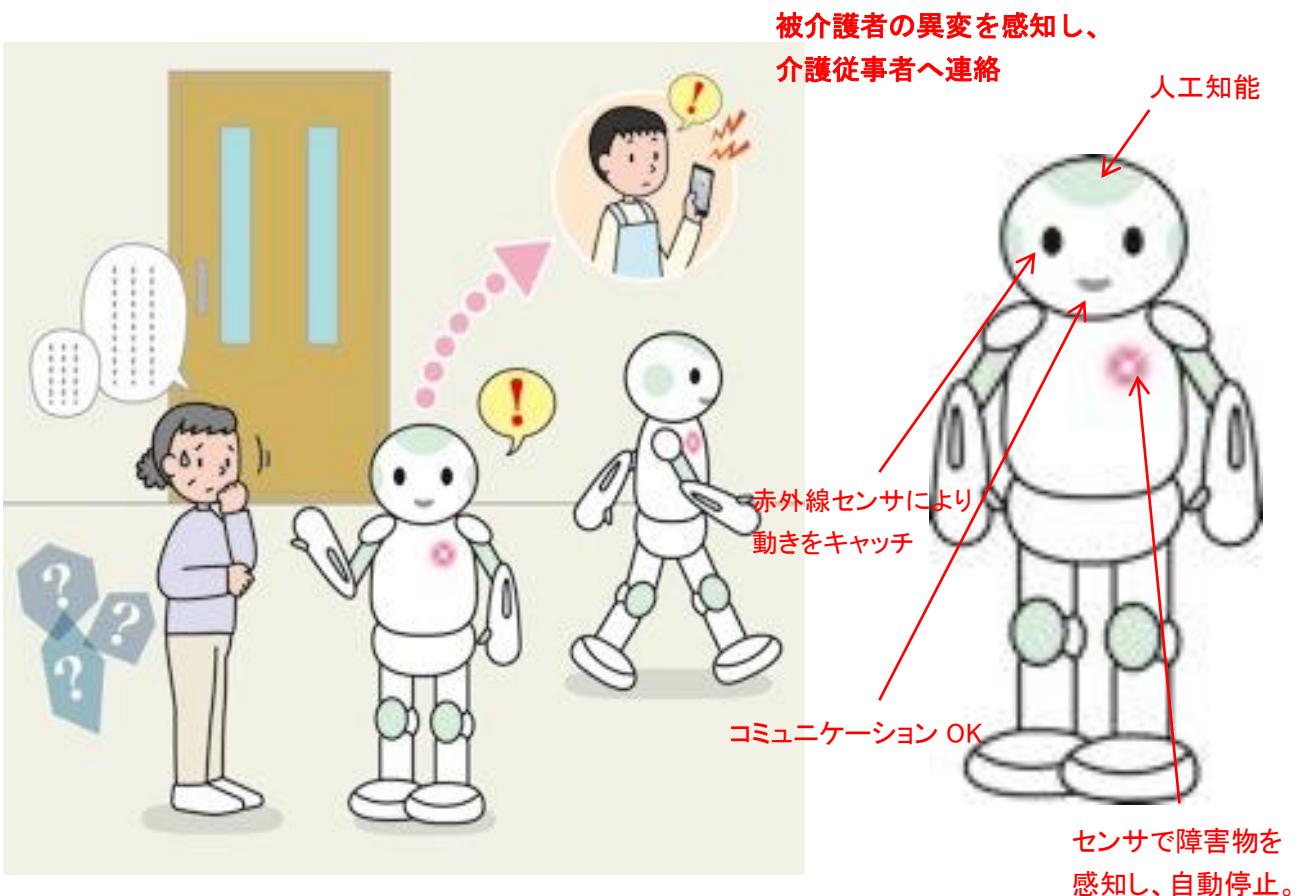
③その他 (

)

)

)

### (C) 見守りコミュニケーションロボット (イメージ図)



#### 被介護者とのコミュニケーションや身体の動きから、異変をキャッチ



人型のロボットが施設内の見回りをし、常にコミュニケーションを図る。

前頁のB機器同様、被介護者の表情や発言、行動を読み取り、認知行動の状況把握や予測をし、効果的な対処に向けたサポートをする。

なお、これらの情報は全て介護従事者に配信され、情報の共有化が可能。

#### (C)-1. 上記のC機器についてどのように思いますか？またその理由もお聞かせ下さい。

①使ってみたい、関心がある。

(理由： )

②現場では不要だと思う。

(理由： )

③その他 ( )

#### (D) ベッド上における見守りセンサ (イメージ図)



#### ※ベッド上における被介護者の頭部の動きから、異変をキャッチ

↑

人の頭部の動きを自動検知し追跡する、高精度な起床・離床センシング技術を搭載した近赤外線カメラ。

頭部の動きを追うことで、徘徊や転倒の予兆行動となる起床等の認識が可能。

また、離床や転倒、発作等、危険行動が表れた場合には、介護従事者に自動的に通知する機能も持つ。

介護従事者が気付かないうちに、被介護者がベッドを離れて、徘徊・転倒する事故の防止や、寝付きの悪い被介護者への素早い対応が可能となる。

#### (D)-1. 上記のC機器についてどのように思いますか？またその理由もお聞かせ下さい。

①使ってみたい、関心がある。

(理由： )

②現場では不要だと思う。

(理由： )

③その他 ( )

問 12. 「認知症の見守り介助」において、できることなら全部または一部をロボットに任せたい”介助は何ですか？

以下の選択肢から、上位3位までカッコ内に順位をご記入いただき、全部または一部のいずれかに「○」を付けて下さい。

- ①施設内の見回り【 位】(全部・一部)
- ②異常を検知し、介護従事者への自動連絡【 位】(全部・一部)
- ③被介護者とのコミュニケーション【 位】(全部・一部)
- ④異常行動の事前予測【 位】(全部・一部)
- ⑤見守り介助の全自動化を希望する【 位】(全部・一部)
- ⑥その他( )【 位】(全部・一部)

問 13. 上記の問 12において、お選びいただいた理由をお聞かせ下さい。

( )

問 14. 「認知症の見守り介助」において、ロボットには“任せることができない”介助（人間による介助が必要だと思うもの）について教えて下さい。

以下の選択肢から、上位3位までカッコ内に順位をご記入いただき、全部または一部のいずれかに「○」を付けて下さい。

- ①施設内の見回り【 位】(全部・一部)
- ②異常を検知し、介護従事者への自動連絡【 位】(全部・一部)
- ③被介護者とのコミュニケーション【 位】(全部・一部)
- ④異常行動の事前予測【 位】(全部・一部)
- ⑤そもそも見守り介助自体、ロボットには任せられない【 位】(全部・一部)
- ⑥その他( )【 位】(全部・一部)

問 15. 上記の問 14において、お選びいただいた理由をお聞かせ下さい。

( )

問 16. 現在、介護施設の現場において、介護ロボット・I・T技術の導入・実用化が進んでいないのが現状です。

介護ロボット・I・T技術の導入・実用化にあたり、課題となっているものは何だと思いますか？

以下のなかから上位3位までお選びいただき、カッコ内に順位をご記入下さい。

- ①被介護者に対する倫理観 【 位】
- ②I・T機器操作の煩雑さ（直接、介護従事者が行ったほうが早い） 【 位】
- ③正確性・安全性への不安 【 位】
- ④導入に係る費用負担等、財政面の課題 【 位】
- ⑤そもそもロボットによる介護は、経営理念に反する 【 位】
- ⑥その他（ ）【 位】

問 17. 前頁の機器A～D以外に、介護現場で必要とされている介護ロボット・機器はどのようなものがございますか？

（自由記載）

問 18. 介護施設の現場課題の解決に向けた機器開発プロジェクトに関心はありますか？

- ①ある
- ②ない

問 19. その他、ご意見やご要望がございましたら、ご記入下さい（自由記載）。

～以上で質問は終わりです。ご協力いただき誠にありがとうございました～

## 6) ヒアリング調査の内容

### ①ヒアリング調査の目的

実際に介護従事者の生の声を聞き、調査アンケート調査では得ることが出来なかつた課題ニーズの背景や介護現場の実態を把握することを目的に実施した。

### ②ヒアリング調査の実施概要

(A) 実施時期 2017年8月～2017年9月

(B) 実施対象 介護施設の経営者・介護従事者

(C) 質問内容 ①介護現場における認知症の見守り方法について

②認知症の被介護者の行動の特徴等について

③認知症で一番困る症状について

④機器導入に係るコスト等、施設内の基準について

※当ヒアリングは、介護福祉の専門的知見を有する浦和大学に

委託した。

※ヒアリング調査結果については、次頁以降に示す。

# 認知症の見守り支援のニーズ・シーズの調査報告

浦和大学 福祉教育センター長  
浦和大学短期大学部 介護福祉科 学科長  
松寄 久実 編著

## 1 調査の趣旨

近年、インターネットを介する情報通信技術（ＩＣＴあるいはＩｏＴ）やディープラーニングが変革しているといわれるロボット技術は、介護の現場を変える可能性を生み出している。独立行政法人「情報処理推進機構」の2017年のAI白書は、「ディープラーニングがすべてを変えた」と謳いつつ、「人口知能がもたらす技術の革新と社会の変貌」の副題で刊行されている。

国の施策でも、厚生労働省の「保健医療分野におけるAI活用推進懇談会」は2017年6月、国がAI開発を進める重点領域として6領域を示しているが、そのなかに「介護・認知症」が含まれている。さらに同月、閣議決定された「未来投資戦略2017-Society 5.0の実現に向けた改革-」では、健康・医療・介護が戦略的分野のひとつとされ、介護の分野では、「自立支援・重度化防止に向けた科学的介護の実現」、「ロボット・センサー等の技術を活用した介護の質・生産性の向上」が提起されている。

このような状況のなかで、さいたま商工会議所は、本年度厚生労働省の調査研究事業を受託し、「認知症の見守り支援」をテーマに、現場の課題を明確化し、ロボットをはじめとする最新技術を活用した新たな介護福祉機器を開発することになった。その前提として、被介護者の尊厳を守りつつ介護の質を高め、介護労働の生産性を高める可能性を、ヒアリングから定性的に明らかにすることが本調査の趣旨である。

本報告は、並行して行われたアンケート調査を補完し、将来のより詳細な定量的な調査の方向性、開発の方向性の議論の基礎となることを意図するものである。

## 2 浦和大学研究倫理規定による調査の実施

ヒアリングにあたり、浦和大学短期大学部の研究倫理審査を受け、調査協力者の不利益にならないよう、調査で与えられた情報の管理・廃棄の手順を事前に定めた。個別のヒアリング調査報告とヒアリングデータ、浦和大学短期大学部の学科長室に2018年2月末日まで管理し、3月中に廃棄される。

調査報告書は、2017年9月に作成され、さいたま商工会議所に提出され、研究・教育機関としての研究報告は2018年2月までに纏められ、紀要等研究雑誌で公表される。

調査協力の施設は、施設種別を必要に応じて示すが、個々の施設名、所在地は示さない。

調査の趣旨と情報管理を説明し、了解いただき、この調査を行った。

### 3 調査委員会の構成と事前の検討

さいたま商工会議所から研究業務委託を受けた後、特養、障がい者施設での経験を持つ短期大学部教員、総合福祉学部の教員で調査委員会を組織し、8月21日に外部の技術者を交えて調査の検討委員会を開催し、調査の方向性を確認し、質問事項を松崎が整理して、この質問内容に即して、4名が分担してヒアリング調査を行った。

研究予算の管理上で、短期大学部が研究を受託した形式となっているが、総合福祉学部を含めた大学全体の調査である。

調査委員会 委員長	松崎久実	短期大学部 介護福祉科学科長
		浦和大学 福祉教育センター長
委員	青柳圭子	短期大学部 介護福祉科教授 社会福祉学修士、 介護福祉士
	岡田圭祐	短期大学部 介護福祉科講師 障害者施設での 勤務経験あり 社会福祉士
	田中康雄	総合福祉学部 准教授 社会福祉学修士

### 4 ヒアリング調査の設計

#### 4.1 認知症高齢者の見守りニーズの特徴

2000年の介護保険制度の施行により、加齢や疾患等から心身の機能が低下し、自立した生活でできなくなるリスクを互いに支え合う社会保険制度が運営されるようになった。身体の機能は加齢や疾患から低下し、食事、排泄、入浴という日常生活に不可欠の行為が自立してできなくなることを、保険サービスによって提供している。認知症になると、身体に機能的障害がなくても、見当識障害と呼ばれる障害に典型的に表れるように、日常生活を自立して営めなくなり、支援を必要するようになる。認知症の人々の人数は、現在の約5百万人の水準から、23~4年後には倍増すると予想されている。このため、認知症ケアは日本社会の喫緊の課題である。

認知症の中核症状と、行動・心理症状のなかで生活を継続するために、介護職や家族による支援が必要になる。認知症の中核症状には、次のものがある。

記憶障害、見当識障害、計算力低下、判断力低下

また、認知症の行動・心理症状（B P S D）には、次のものがある。

心理症状 漠然とした不安感（不安感、焦燥感、抑鬱気分）、脅迫症状、幻想、

幻覚、せん妄行動症状 徘徊・帰宅行動、攻撃的な言動・ケアへの抵抗、昼夜逆転、

不潔行為、収集癖、異食、失禁

介護職員は、認知症の人々に限らず、施設内の高齢者の排泄や入浴の生活支援に時間を投じている。認知症の人々の場合は、攻撃的な言動、ケアへの抵抗等が、介護職員に高い精神的負担をかけている。ストレスからバーンアウトに至る可能性があり、支援に必要な直接的な時間だけでなく、精神的な負担を解消するために配慮すべき時間も必要となる。

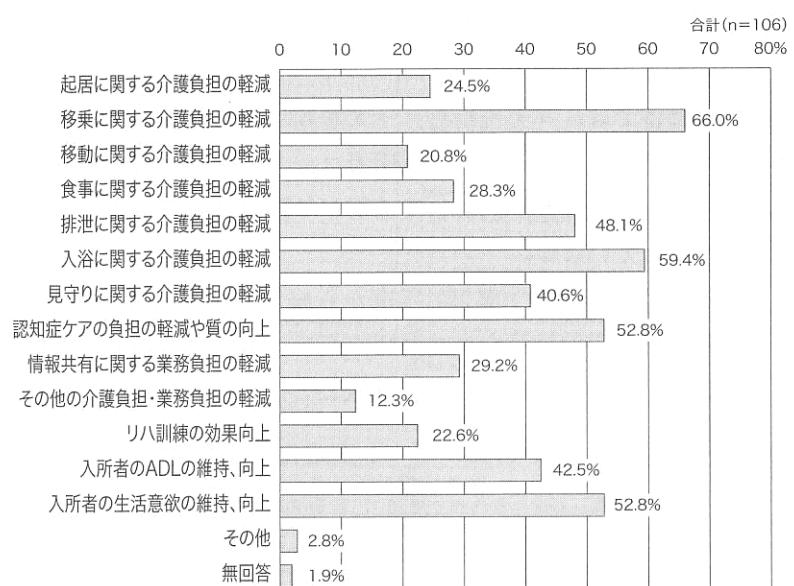
介護職員は、認知症の人々が、自分らしさを発揮し、自己肯定感を強めて、精神的に

安定した状況を作ろうとする。そのことが、認知症に特有の心理・行動症状を緩和させるからである。認知症の人々のケアには環境作りが重要であることが指摘されている。また、介護職員の関わり方も重要となる。

これらから、認知症の人々の見守りのシステムを考えるとき、次の諸点が問題となる。第一に、認知症の人々が生活している環境、生活の継続が保証されている環境であるのか、治療の継続として日常生活でない環境であるのかである。介護施設のなかで、医療機関と在宅生活をつなぐ役割を果たす老人保健施設と、要介護状態の重度者の生活の場である特養を分ける視点である。第二に、個人のプライバシー、対応の個別性が保証されている居住環境であるのか、否かである。具体的には個室か、多床室かである。グループホームや介護付き有料老人ホームではトイレは別として居室は個室であるが、特養と老人保健施設では、個室と多床室に分かれる。第三に、認知症と要介護度のどのようなレベルの人々がケアされているのかである。介護職員を含め、周囲の人々との意思疎通がある程度可能な軽度・中度の認知症の人々が多い施設であるのか、重度の人々が多い施設であるのか、見守りに求められるものとその可能性は異なる。第四は、ケアの質保証に対する施設等の方針である。

認知症の広い意味の見守りに関する社会的なニーズを「施設業務の改善要望」の高さからみると、移乗や入浴の介護負担の軽減の次に、「認知症ケアの負担の軽減や質の向上」「利用者の生活意欲の維持、向上」が続いている。ケアの質を維持しつつ、省力化することに対する社会的期待は多いと判断される。

【図表2-3-9】施設業務の改善要望点



出典:平成23年度 福祉用具・介護ロボット実用化支援事業 事業報告書(厚生労働省)

## 4.2 見守りニーズの要介護度、認知症レベルによる相違

特別養護老人ホームは、2015年度の入所者から要介護3以上となった。このため、年々、重度化が進んでいる。施設利用者の一人当たりのスペースは、10.65平方メートル以上である。

10人程度が住む個室と共同スペースからなるユニット型と、一つの部屋に4名程度が一緒に住む従来型と呼ばれるものに分かれる。ユニット型の場合には、各部屋にトイ

レがある場合、ユニット内の複数のトイレがあるものに分かれる。

老人保健施設は、要介護 1 以上である。老人保健施設は、在宅での生活を目指す施設であり、生活の場でなく、特養より一人あたりの居室面積は狭く、8 平方メートル以上である。理学療法士や作業療法士によるリハビリテーションが行われる。特別養護老人ホームより、費用はやや高い水準にある。

ユニット型の老人保健施設もあり、ユニット型の場合には、個室となっている。なお、ユニット型として登録していない場合も、施設のなかで多数の個室が提供されている場合もある。

認知症対応型共同生活介護（グループホーム）は、介護保険で要支援 2 以上の介護認定を受けた認知症の人が入所できる施設である。認知症であるという医師の診断書が必要である。なお、治療すれば改善が可能な、急性の疾患による認知症である場合は入所できない。入所にあたっては一時金を支払い、退去時に返金されるようになっている施設もあり、一時金は百万円の場合もあると言われている。月々の費用は、施設間格差が大きい。

今回、施設における見守りシステム等のニーズを把握するため、介護付き有料老人ホームをヒアリングの対象施設に含めた。この施設の場合には、入所条件に、介護度や認知症であるという医師の診断書も不要である。月々の費用は、グループホーム同様に、施設間格差が大きい。

見守りという意味で家庭的な雰囲気で生活を継続できる可能性が高いのは、グループホームであろうが、居住環境やサービスの質は様々である。制度上の 3 施設のなかでは、重度化は一番弱い。

特養は、重度化が一番進んでいる。ユニット型は、地域生活の延長上の生活を可能にするものであるが、要介護 3 以上という条件から、入居する人々はユニット内でコミュニケーションをとる事にも困難が伴うであろう。見守りのシステム等が開発されるならば最も大きなマーケットと期待されるが、重度化のために、転倒予防の見守りのニーズ自体は入所定員の大きさの比重を考えると小さくなると考えられる。重度化した認知症の人々に対して、B P S D の緩和を含めて高度な情報機器がどのような支援の可能性を持つのか、調査には大きな意義があると考え、可能性を探索する目的で、他の施設区分より多くの施設で、3 名の委員がそれぞれの視点を織り込みながら調査することにした。

老人保健施設は、入所の長期化が進んできた。リハビリテーションによって機能回復する施設である特徴から、施設内では、できるだけ入所者の活動を促しており、逆に言えば、見守りが必要な施設構造になっている。医療との関係で、転倒等のデータは蓄積されており、施設に蓄積されたデータの今後の活用の可能性を含めて、調査を行っている。

## 5 形態別の見守りニーズ

### 5.1 特別養護老人ホーム

今回のヒアリング調査では、6つの特養の協力を得た。この報告では、特養の特徴を明らかにするために3つの施設のヒアリングを紹介する。

特養は、ユニット型と従来型と呼ばれるタイプのものに分けられる。ユニット型の特養の場合は、居室が共有スペースを取り囲むように配置されている。

トイレ	居室	居室	居室	居室	エレベータ	階段	居室	居室	居室	居室	居室
居室	共有スペース				通路		共有スペース				
居室	トイレなし居室ユニット				ナースステーション		トイレ有りの居室ユニット				
トイレ	居室	居室	居室	居室	トイレ		居室	居室	居室	居室	居室

ユニット型特養の居室配置モデル

従来型の場合は、二人や四人の人々がひとつの部屋でケアをされる多床室があり、食堂に使われる大きなスペースがある。

特養の利用者の要介護度は高く、転倒リスクは比較的低いことが分かった。このため、狭い意味の見守りのシステムの可能性ではなく、広い意味での見守り、福祉機器の可能性について報告する。

#### 【特養 1】

##### ○施設の概況

10年余の歴史があるユニット型の施設で、居室は二階と三階にある。

##### ○転倒事故

転倒事故は、居室で起きているが1ヶ月に1件程度と極めて少ない。各部屋に便所がある、もしくはユニット内にふたつのトイレがあり、夜間の移動距離は短い。

職員のうち、新卒から入所した職員は長く働いており、施設長の信頼は厚い。

認知症の人々への対応について、丁寧な観察から対応の仕方を工夫しようとする基本的な姿勢があり、利用者が重度のB P S Dを現している状況は少ない。狭義の見守りのシステムに対するニーズは小さい。

##### ○BPSDを軽減する取組

音楽活動が地域のボランティアによって提供されて、生活に変化をもたらしている。

歌を歌うロボットが購入されている。

音楽活動は、認知症のB P S Dの改善に効果があることを職員は認識している。

また、安価な音楽ロボットを購入しており、レクレーション等の活動の支援にロボットを活用することには抵抗はない。

## ○情報機器の活用について

施設長は、モニターを利用者のためではなく、仕事に慣れていない職員のために使いたいと考えている。

情報機器は、利用者生体情報の管理よりも、職員の管理のために必要と考えられている。

情報機器の活用によって利用者情報を一元的に管理することで、職員の負担を軽減することに施設長は否定的である。職員のスキルの低下を不安に思っている。

## 【特養 2】※従来型の施設

### ○転倒転落について

発生件数は年間を通して極めて少ない。発生時期は、インフルエンザの流行時期など冬季が多い。発生場所は女性では夕方が多い。場所は談話室が多い。

特別養護老人ホームでは要介護が高いため、転倒転落のリスクはそもそも少ないのでないかと考えている。転倒転落のリスク軽減に向けたロボット開発であれば、利用者の要介護度は比較的低い有料老人ホーム等の施設の介護職員を対象としたロボット開発が必要と考えられる。

### ○高度な情報処理を行うロボット等の機器を導入について

ロボット導入により、職員 0.5 人分の作業等ができる、使用年数が 5~6 年であれば、300~400 万円出しても良いとの回答あり。実用性及び作業精度が高ければ、比較的高価と思われるロボット機器でも導入の検討の余地があることがわかった。

今必要なロボットとしては、シーツ交換自動機は需要度が高いとのことであった。

### ○生体情報等のモニターについて

生体情報の重要性は施設側もかなり認識している。体温、SpO2（動脈血酸素飽和度）、肺炎リスクがわかれれば実用性が高いとのことであった。ただし、リストバンド等の場合、認知症高齢者が違和感なく、取り外したりしないことが前提になること。

### ○認知症高齢者ケアにおける介護職員の業務負担、ストレス軽減できる可能性の機器について

精神面で介護職員の負担が大きい内容は、「暴力の軽減（たたかれる、ツバをかけられる）」「認知症高齢者の不穏状態時の対応」である。適切な介護をしていても BPSD には効果がなかつたりするため、認知症高齢者の BPSD に対する対応に苦慮している。ただ、感覚的にはいくつかの仮説がある。経験値により考えている仮説をもとに、認知症高齢者の日常のデータを取り、客観的なデータをもとに BPSD での問題行動と捉えられる行動の前後でどのような変化があるのかを分析し、何か予測できれば対処の方法も広がるのではないか。

### 【特養 3】※従来型の施設

#### ○転倒時の見守り支援ロボットについて

現在、ベッド等に立ち上がり等をセンサーで知らせる機器、転倒時の怪我を防ぐパットは取り付けている。

しかし、事故だけでなくヒヤリハットを含めると、月に 10 件以上発生している。一人ひとりの利用者に一人の職員が付くことは困難であり、利用者の動きを把握するにもどうしても死角が生じる。そのため、認知症の入居者に対する見守り支援ロボットの必要性は高い。

ロボット開発のアドバイスとして、「カメラ機能と+コミュニケーション機能+通知機能」を兼ね備えてものが良いのではないか。

カメラで入居者の動きを感知し、転倒等につながる立ち上がりがあった際、まずはロボットから声を行い、同時に職員に通知、認知症の入居者がロボットへ反応を示している間に、職員が急行する仕組みである。

また、カメラ機能で撮影しておくことにより、万一、転倒事故があった際の「なぜ転倒したかがわかる」「家族へ事故状況を説明できる」「責任の明確化」が期待できる。今後、一層入居者の権利意識の高まりが予測される中、事故後の訴訟までの発展をも視野に入れて施設運営しなければならず、事故の状況を明確に説明できることは特に重要である。加えて、認知症の入居者への職員の対応も同時にカメラで記録しておくことにより、職員が不適切な対応をしないための抑止力、あるいは万一行ってしまった際の教育に活用できるのではないかとのことであった。

#### ○介護職員の業務負担、ストレスを軽減できる可能性の機器について

1) 介護職員における業務の 1 日の業務の中で、時間を使っているのは入居者に対するケアだけでなく、記録の負担も大きい。介護職員の日々の記録を音声で吹き込めば、自動で記録されるなどの機器の必要度は高い。

2) 介護職員が日々の業務でストレスをためにくくするために、職員用をリフレッシュするためのロボットも重要度が高いのではないかとのことであった。

3) デイサービスセンターであれば、コミュニケーションロボットを導入しても良いと考えている。理由は、職員が多忙でコミュニケーションが取りにくい状況にあること。

ただし、忙しい中でもコミュニケーションがしっかりと取れるよう、介護職員のコミュニケーション技術向上に向けた教育も同時に必要となっているとのことであった。

## 【特養 4】

### ○ヒアリングの趣旨

介護職員の業務負担、ストレスを軽減できる可能性の機器に特化してヒアリングを行う。

### ○転倒について

当施設においては、認知症の入居者に対して、全てではないが、ベッドや床にセンサを設置しており、認知症の高齢者の見守り支援においては、転倒のリスクを防ぐことについて意識が高い。なお、廊下等にも施錠管理している。そのため、転倒事故はあまり発生していない状況であった。

### ○ロボットの導入可能性について

認知症の入居者の施設内のケアにおいては、ただ一人ひとりに寄り添うだけでも効果が期待できるため、一時期、コミュニケーションロボットの導入を検討した経緯があった。施設の介護職員においては、日中、一人ひとりの認知症の入居者とじっくり関わる時間が限られているため、入居者と常に側にいて関わるロボットについては、施設での需要度が高いのではないかとのことであった。

認知症の入居者の見守り支援においては、「転倒防止機能」、「入居者を惹きつけるコミュニケーション等の機能」の両面の機能が必要であるとのことであった。

認知症の入居者においては、気持ちの移り変わりが激しい側面があるため、ロボットの形状は、人型の方が、認知症の入居者も違和感を示さず、継続して利用できるのではないかとのこと。また、認知症の見守り支援ロボットにおいては、数回だけでなく、継続してその本人に受け入れてもらえるかどうかの視点も重要で明らかとなつた。

## 5.2 老人保健施設

今回のヒアリング調査では、3つの老人保健施設の協力を得た。

老人保健施設の定員は、一般的に特養よりも多い。規模が大きいことから、施設内の移動距離も長くなる。また、要介護度が低いこと、リハビリテーションで自立を支援する施設であることから、転倒のリスクは高い。

## 【老人保健施設 1】

### ○概況

この老人保健施設は、医療機関と関係するが、隣接しているわけではない。1階には、デイケアの活動が、2階は一般棟フロア、3階は認知症棟フロアに分かれている。

認知症の区分でⅢ a 以上の人人が3階でケアされている。居室の見守りとともに、廊下での見守りも必要と介護職のリーダーは考えている。

利用者45人前後のなかで、寝たきりでベッドで大部分生活している人が2、3名、自立歩行が、10名前後、残り30名くらいが車椅子での移動である。

## ○転倒事故

転倒・転落の発生が発生するのは、夕食後、帰宅願望が生まれたときが多い。

歩けないがあるけると思っているためであると職員は判断している。

また、居室でセンサマットを使っているが、駆けつけたが転んでいたということが多い。センサマット自体は、利用者の動きの情報収集にはなっているが、センサマットへの依存は好ましくないと施設長は考えている。

車椅子から立ち上がるうとするようなヒヤリハット事故も毎日発生している。座コールというシステムを使っていたが、現在は使っていない。

頻繁にコールされて対応できないからである。また、車椅子で自動ブレーキが掛かるものがある。簡単な車椅子は1万もあるが、自動ブレーキの利く車椅子は、10万円位はするので大きな負担となる。

## ○利用者の生活の質を高める工夫

高齢者はじっくりと話を聴いてくれる人がいること自体に効果がある。

月に2回、傾聴のボランティアが来て暮れている。シルバー人材センターから派遣されて来てくれている。

音楽療法士は、2名来ている。毎日、何かをやっているようにしている。会話をしながら音楽を提供してくれている。目線を合わせて話してくれることに効果がある。

中には会話にならない利用者もいるが、その方を受容することが大切となる。

今後の取り組みとして、茶道の試みを考えている。書道を試みたことがあるが、墨汁を飲もうとした人がいるので止めた。音楽療法は、認知症がより重度になっている3階の人々も、より軽度な2階の人々と異なるくらい参加される。歌うこともよいが、楽器をつかうことも効果的である。

食べ物に関わる活動も利用者に人気がある。毎月、季節に合わせた行事を取り組んでいるが、食べ物に人気がある。

作業療法的な活動として、かつてはちぎり絵をしていたが、現在はしていない。

園芸療法的な活動として、畑が近くにあるので、畑を借りているが、デイケアの人々に使用してもらっている。3階は、数名のできる人に、お水やり等の活動をしてもらっている。

ロボット療法は効果があった。好きな利用者は、全く抵抗なく関わっていた。

## ○見守りのシステムの可能性

部屋から出ると、センサが働き、部屋を出たことが伝えられる。それで、対応するようなシステムが望ましい。システムとしては、全方位の見守りをして、行動している人がいれば近づいて話しかける機能が必要である。

自立歩行の人でも、見守りが必要である。日によって体調が異なるので不安定。

体調が悪いと転倒するがあるため、歩行の状態からリスクを予見できるシステムが望まれている。

生体情報の収集は、バンド等は認知症の人々は取ろうとするので有効ではない。

尿感知のシステムは、現在、オムツの取り替えは一斉に対応しているが、頻尿の方もいるので、便利であろう。

## 【老人保健施設 2】

### ○施設の概況

同じ施設内に病院や特養等の医療機関、福祉施設があり、法人が多くの施設を経営していることに特徴がある。2、3階でそれぞれ50床あり、それぞれ4人の多床室となっている。

利用者の要介護度の歩行の自立状態は下表のようになっており、車椅子での移動が大部分で実利している人は少ないが、平均介護度が3.1と低くなっている。

### 利用者の歩行状態

介護度	自立	杖歩行	歩行器	車椅子	臥位	計
1	2	2	3	6		13
2	4		5	7		16
3			2	15		17
4		2	1	19		22
5		1		12	3	16
計	6	5	11	59	3	84

### 転倒・転落事故

	件数	割合
車椅子	25	26%
歩行時	8	8%
立ち上がり時	1	1%
椅子	8	8%
トイレ	24	25%
ベッド	18	19%
その他	12	13%
計	96	100%

### ○転倒・転落事故

転倒・転落事故は、車椅子からの転倒が一番多く、次いでトイレでの転倒、ベッド周辺での転倒・転落となっている。

転倒は、入所して間も無い頃、発生することが多いといわれている。時間帯では夜間で、見守りが足りていないときに、ベッドから転落、ベッドから降りて転倒することが多い。夜間は歩き出しの時、体がまだ寝ているので、転倒すると考えられている。

離床センサがあるが、同時に起きると、危険度の高い人から対応することになり、全ての人に限られた職員で対応することが難しくなる。センサは、2階だけで10台ほど使われている。降りる側のベッドサイドにセンサがあるものと、床に降りた時に感知するものと2種類ある。50人に夜間職員は二人だけなので、センサで感

知しても、職員が直ちに対応することは困難となる。慣れた利用者は、センサが反応すると職員に負担がかかると避けることもする。センサは6万4千円ほどかかり、施設には高価な機器である。

声で呼びかけるシステムも考えられるが、昼間は良いが夜間は、同室の人が起きてしまう。難聴の人もいるので難しいと考えられる。センサの音は、職員にとってもストレスで、家に帰ってもコールが頭のなかで鳴り響いている。

老人保健施設は、自立支援の施設なので、動く能力を保つようにしなくてはならないが、事故が起きると、利用者の生活の質が低下するので、難しさがある。

夜間の転倒で入院するのは、1年に1件程度である。最近はプロテクターパンツを履いているので、転んでも大腿骨頸部骨折なることは少なくなった。また、緩衝マットを敷いて対応する、低床ベッドにすることも考えられる。睡眠する前に、穏やかな精神状態にするという対策も考えられる。

昼間、車椅子に座っている利用者がトイレに行きたくなるが、トイレに行きたいという意志表示ができない。何とかしようとして、立ち上がってしまって転んでしまう。

ブレーキをしないで立ってしまうと、車椅子が後ろに移動してしまう。再び座ろうとするが、車椅子は以前の位置にはないので、座ろうとすると転倒することになる。認知症になると、複数のことを意識することが難しくなる。

数分移動しなくなると、自動的にブレーキが掛かる仕組みも望まれる。

トイレで転倒する人は、職員が目を離しているときに、自分で立とうとして転倒する。水を流したら、職員に連絡が入る、あるいは職員を読んでくださいと声かけをすることが望ましい。認知症が進むと、トイレが済むと、次の行動が分からなくなる。いろんな指示をするとわからなくなるので、まずは職員を呼んでもらう必要があるが、それもできなくなる。

利用者のプライバシーを守るために、トイレから離れるようにしたいが、離れたままでは危険であるので、トレイが済むと職員を呼ぶように声掛けしてくれることが望ましい。

## ○生体情報の収集システムの開発の可能性

生体情報の収集は、バイタルデータの収集が容易になるので開発は望ましい。

利用者の状態の急変はあまりない。認知症の人はあまり訴えをしない。常時付けて変化を連絡してくれるのであれば、有効であろう。

## ○他の見守りシステムの開発の可能性

尿の検知システムは、あまり使わないだろう。オムツは近年、肌荒れしなくなり、急速に改善が進んでいる。

腰痛予防のためのシステム、機械等が必要であろう。職員は腰痛が多い。介護の仕事を続けるためには、腰を痛めないようにする必要がある。

一般浴で、危険な状態なると知らせる仕組みが望ましい。急激な動きがあると感知する等の仕組みが望ましい。

## 【老人保健施設 3】

### ○概況

各階は 50 名定員、個室は 20 、 2 人部屋が 3~4 、残りは 4 人床部屋である。

3 階は認知症の人々が対象である。医療法人グループの施設で、病院経営のノウハウが生かされている

### ○転倒事故

車椅子の転倒予防に、立つと自動的にブレーキが掛かるシステムを採用している。

基本的に自分で車椅子を操作しているので、フットレストが邪魔なので外している。このシステムは各階に数台ある。この車椅子は、専門家の修理が必要であるので、管理が難しい。拘束をしていないので、センサが必要であるが、その修理・管理が大変となる。

止まる車椅子を数台入れているが、まだ不足している。

センサが入っていても、職員が現場にいったときには、転んでいることもある。

優しい声で声掛けをすると、効果がある場合もある。コメントで少し時間が稼げることもある。それぞれの人に対応が異なるように設定できることが望ましい。

トイレの転倒予防としては、利用者の顔認証システムを行い、ある利用者がトイレに入ると知らせるシステムが望ましい。車椅子からトイレに移動する際に転倒することが起きる。水を流すと知らせるのでは遅い。

一般フロアで転倒していた人が、認知フロアに移動すると、職員の関り等で転倒がなくなった場合もある。しかし、逆に一般フロアから認知フロアに移動して、リクライニングから転落した人もいる。歩ける人でも転倒する。

### ○転倒データの記録と管理

転倒回数のデータを、昨年から個別に管理し、レベル毎に記入している。

3か月前に転倒している人は、その人は転ぶと考え、家族にも伝えなくてはならないと考えている。

かつては、転倒の記録で時間の把握をしていたが、それでは、個別性は見えてこなかった。

転んだ状態になると、必ず家族に連絡している。誰に連絡をしたのか、家族の反応が大切である。

老健は、転んだ時点で事故とし、怪我がなくても事故とする。催眠導入剤を飲んでいた等のことも記載している。少ない月は 30 件、多い月で 50 件ほどになる。

### ○療法的な取り組み

療法的な取り組みは、音楽療法を月に数回しており、クラブ活動をしており、音楽、園芸、針仕事、絵手紙の活動をしている。リハビリが認知症リハをしている。

毎回、職員が日時を確認したりしている。個別と集団のリハを行っている。

職員だけでなく、事務、リハの人々も手伝っている。

一般フロアは、利用者ひとりひとりの意見を聞いて実現しようとしている。回想法で紙芝居を作ったこともある。半年かけて、地域の人々を招いたお祭りをした。

通所の人々、その家族も参加してくれた。

## ○開発が望ましい機器等

利用者さんは動物が好きなので、癒し系のロボット等があると良いと意見がある。

熱センサがあると良い、生体情報の収集管理できるものが望ましい。

ベッドからの移乗を便利にする機器が望ましい。

リフト浴槽が望ましいが、便利なものは個人の機能を低下させる可能性もある。

記録の手書きを合理化することも望ましい。小型化して、簡単に入力できることが望ましい。データの連動が望ましい。

老人保健施設には合理的なシステムがあるが、高価なので導入できない。記録が楽になると、ケアの質が良くなる。記録の時間に見守りができ、介護の質を良くすることができる。i Pad入力、音声入力等、入力の工夫が望まれる。

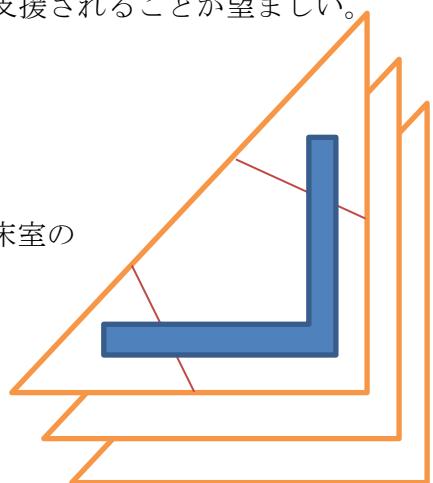
病院の情報管理では、分析もシステム化されることが望ましい。

分析は、ここに力を入れるべき等の判断、ここを考えて下さい等の指針でもよいだろう。多職種から働く人々が来るので、できるだけ支援されることが望ましい。

## 施設の概要図

各階には、青い太い部分で示されている廊下があり、

個室のあるブロックが両端に配置され、真ん中に多床室の  
ブロックがある。



## 5.3 介護付き有料老人ホーム

今回のヒアリング調査では、2つの介護付き有料老人ホームの協力を得た。

### 【介護付き有料老人ホーム1】

#### ○施設の概要

有料老人ホーム1は、利用者の介護度は、要支援2～要介護5まで広く分布し、そのうち8～9割が認知症の方である。しかしながら、徘徊を伴う方はいないとのことで、多くは車椅子を利用させていた。

#### ○転倒事故

転倒は月に1件あるかどうかの頻度であった。その多くは夜間帯に居室で発生しているとのことで、本人が一人でベッドから立ち上がろうとしておきる事故が大半である。そこで、離床センサ等を用いているが、センサが反応し、駆けつけた時には、すでに転倒されているといったケースがほとんどである。離床を予測できるセンサがあれば有効であると考えていた。

また、経営的な視点からみても、こういった機器の導入は、多少費用がかかったとしても、転倒し、入院されている間の利用料を考えれば、長い目で見てプラスであることから、福祉機器の導入については前向きに考えていきたいとのことだった。

外出時の転倒についても伺ったが、徘徊の方がいないこと、ほとんどが車いすを利用していること、外出時の見守りは普段以上に気を付けていることから、これまで、外出時に転倒事故は起きていないとのことだった。

#### ○BPSD を意識した取り組み

施設内でのレクリエーション等は日常的に行っているが、BPSD を意識した取り組みというよりも、日常におけるレクリエーションの観点で行われているとのことだった。

また、高度なコミュニケーションロボット等の導入については、介護度の高い方が多いことや、必要性を感じていないといったことから、導入は考えていないとのことだった。

それよりも居室の見守り、離床予測のシステムの充実が必要で、加えて生体情報が分かるものであれば、さらに事故等の防止につながることで、必要性を感じるとの回答を得た。

#### ○介護職員のストレスに関する事柄

介護職員が一番緊張するのが夜間の時間帯であることである。職員数が少ない中の対応であり、事故が最も発生しやすい時間帯であるため、場合によっては、その場にいる職員に緊急時の対応が求められることから、強いストレスを感じることだった。

また、人間関係（職員間）上のストレスも感じるが、何より、人員不足により業務過多になっているとの話も伺えた。そこで、こうした業務上のストレス軽減に向けた福祉機器の導入、必要性について伺うと、現時点で導入している離床センサ、センサマットだけでも、アラームが鳴ることで人員が割かれてしまい、これ以上機器が増え、職員が呼ばれる回数が増えると、余計に業務過多になってしまう可能性があるという意見があった。

仮に排泄用のセンサを設置した場合、利用者にとっては理想的かもしれないが、職員が対応しきれず、ストレスが高まる結果を招く危険性があるとの話も伺えた。

### 【介護付き有料老人ホーム 2】

#### ○施設の概況

全 30 床でユニット型の小規模な介護付有料老人ホーム。

居室は、洋室と和室の部屋に分かれており、全ての居室に洗面台とトイレが設置されている。

利用者の介護度は平均で 3.9 程度、一番軽度の方でも介護度 2 の方が 1 名いらっしゃるだけで、ほとんどが介護度 5 の方である。

もともとは、特定介護付き高齢者住宅とグループホームを併設した形で運営されていたが、運営上の問題、利用希望者が増えたことから 7 年程前から前から介護付き有料老人ホームとして運営を開始した。

グループホームを利用されていた中には、当初は徘徊を伴う認知症の方もおられたが、利用されてから10年近くがたち、今では自力で歩行できる方はいない。

日中は當時2名前後の職員で15名ほどの利用者のケアにあたっているとのことだった。また、夜間は1フロア（15名程度）1名の職員がケアにあたっているとのことだった。

#### ○転倒事故

立ち上がりが困難な方しかいたいため、転倒事故はほとんど発生しない。

ただし夜間帯に居室でベッドから起き上がろうとして転倒される方は稀にいらっしゃるとのこと、居室には離床センサを使用して対応している。

離床センサを用いているが、センサが反応し、駆けつけた時には、すでに転倒されているといったケースがほとんどである。

また、ショートステイの方の居室には体動を感じて、スマートフォンに情報が送られてくるセンサも使用しているが、これも情報が送ってきてから駆けつけても遅いという課題もある。

ナースコールを自分で押せる方もいないため、離床を予測できるセンサ、体調の変化が分かるセンサーがあれば助かると考えている。

経営的な視点からみても、こういった機器の導入は、多少費用がかかったとしても、転倒して入院されている間の利用料を考えれば、長い目で見てプラスであることから、福祉機器の導入については前向きに考えていきたいとのことだった。

#### ○生活の質を高める取り組み

施設内でのレクリエーション等は日常的に行っているが、BPSDを意識した取り組みというよりも、日常におけるレクリエーションの観点で行われていた。

また、高度なコミュニケーションロボット等の導入について伺うと、既にコミュニケーションロボット（花子）を導入してみたが、初めの数分は抱くものの、すぐに忘れてしまう方や、洋服や髪等をちぎってしまう方がほとんどで、今は使用していない。

#### ○職員のストレス

職員のストレスについて、普段はそれほどでもないが、夜間の緊急時の対応では、強いストレスを感じることだった。また、人間関係（職員間）上のストレスを感じるが、何より、人員不足により業務過多になっていることである。こうした業務上のストレス軽減に向けた福祉機器の導入、必要性について伺うと、現時点での導入している離床センサーでは予測ができないため、事故度の対応になってしまふ。これを未然に防ぐことができればだいぶ負担は軽減されるのではないかとのことだった。

## 5.4 グループホーム

今回のヒアリング調査では、2つのグループホームの協力を得た。

### 【グループホーム1】

#### ○施設の概況

移動・歩行状態は、車椅子使用8名、シルバーカー歩行2名、杖歩行1名、自立歩行26名である。

3階建ての施設で、フロアによって自立度は異なり、1階が一番自立度が低い。トイレは、各フロアの両側にある。夜間は、各階に職員は1名勤務する。

トイレ	出入口	居室	居室	居室	居室	居室	トイレ	
トイレ		共有スペース						
厨房・配膳室								
事務室								
	応接室	出入口	居室	居室	居室	居室	居室	

#### ○転倒事故対策

施設長は3階の担当であるので、3階の状態を中心に説明を受けた。

離床センサを設置している人が、3階の場合には5名いるが、離床センサがあつても、職員を対応できない。付き添いが必要な居室に行くので間に合わない。

ベッドから降りた段階から見守りが必要である。立ち上がった時からふらつきが見られるからである。歩行し始めてから転倒することは多くない。利用者によっては、右にふらつく、左にふらつく等の傾向がある。

この施設では、廊下がないという特徴がある。各居室から共有スペースに出るとスタッフルームから見える。廊下があると見えないこともある。厨房で洗い物をしているとき、窓もあるので、職員が様子を見守ることができる。

カーテン式のトイレは車椅子対応で、誘導する。トイレは自分で意思表示される方は少ないので、職員が誘導する。

利用者は車椅子に乗っていることを理解されていない人が多いので、椅子に座っていると考えて、押してしまって転倒してしまうことがある。理解できている人は、レバーを認識して、レバーを外してから移動する人もいる。

食事の後には、歯磨きをしたいと考える人が多いので、対応することが難しくなる。食事のときの見守りは2名（3階）で、下の階では介助が必要な利用者がいるので、職員も多くしている。1階には、全介助の人が4名いるので、職員も多くしている。

入所当初は利用者の生活リズムが分からないので、生活リズムの把握から始める。利用者は当初不安になるので、身近なモノ、仏壇やソファー、人形、写真を持ち

込んでもらうようにする。

排泄の支援は、声掛けによって誘導できれば、安全な状態で進めるが、同時に多くの人が起きてくると対応が難しくなる。

起きて上がって来られた時、ロボット等が職員が対応するまでに時間を稼いでくれると、職員は対応が可能になる。

起き上がっててきた時、簡単な関わりをしてくれると時間を稼ぐことになる。職員の立場から想像するとジャンケンを始めると、参加してくれることは予想できる。

居室にマイクとカメラを設置しているシステムも開発されている。立ち上がるうとすると、カメラでとらえられて、職員のスマートファンに画像が入り、会話を開始することができる。50床で2,000万円位の費用となっている。費用は、施設が採用を考えるときの重要なポイントである。

トイレを自分でしたいと考える人でも、衣服の着脱の際にふらつき、転倒事故の件数が多い。

この施設では、転倒から入院にいたる事例は1年に1件くらいである。多い施設では1ヶ月に1回になる。

職員はフロアにいるようにして見守りをするようにしている。落ち着かない人には、何かの活動を勧める、何か集中することがあると、落ち着いてくれる。

レクレーションにも力を入れており、小さな紙細工をして、大きな作品を時間を掛けて作成するようにしている。殆どの人が参加されるが、理解できない人もいる。

3階の壁面には、大きな干支のちぎり絵がかけられていた。色紙を小さく切り、数重の輪にして、ひとつひとつ丁寧にした絵に張り付けて作られたものである。ひとつひとつの輪の作成に集中力が必要である作品であった。来年の干支は犬であるが、8月末の時点から下絵から準備している。

音楽を歌いながら、昔のことを回想してもらう活動をしている。運動することを含めながら、音楽の活動をしている。

春には、桜が咲くので散歩に行くこともある。また、近くの保育園や公園に行くこともある。筋力低下が見られるので、短距離の散歩となる。

## 【グループホーム2】

### ○施設の概況

14年前に設立されたグループホームで、定員は18名（1階9名、2階9名）だが、入居者は調査時点では16名（1階8名、2階8名）。各階に、居室（個室）、トイレ（3ヵ所）、浴室、洗濯場、キッチンが配置されている。要介護度の平均は3.5くらい（医療的ケアの必要性はない要介護度5の方が数名いる）である。居室は、状態別に1階と2階を分けているわけではない。

職員は、日勤帯は利用者9名に対し介護職3名、夜勤帯は利用者9名に対し、介護職1名という体制である。

### ○事故の発生状況と対応

昨年度の事故は、転倒3件、薬関連の事故が4件（飲ませるのを忘れる、誤薬、日付を間違える、薬を拾う）、職員が気づかぬうちに外に出る事故が1件あった。

以前は薬を間違える事故が多くたが、職員でダブルチェックをするなど改善策を施して、現在は少なくなっている。

新人職員が入ってきてまだ慣れていないときに起きたり、ベテランでも流れ作業になってしまふことでチェック漏れが起こってくる。

夜はスタッフが一人なので手薄になる。そのため、他の利用者に対応していると、その間に転んでしまうこともある。

カンファレンスで予防策は考えているが全てを防ぎきれない。職員で声を掛け合い連携して予防に努めている。

居室内での事故が多い。センサを設置しているが、見えない部分もあるので転倒に至ってしまうこともある。

小規模なので、リビングなどは目が届きやすい。

しかし、職員が人員不足で、休憩中などの手薄な時間は危険である。以前は、自分でトイレに行く方が転んでいることもあったが、最近はあまりない。車いすからベッドへの移乗時に、ぶつけたり落下したりということもあった。

トイレが頻回な人で、車いすから立ち上がりろうとする段階のサインがある人は、事前に誘導する等の対応ができる。

ご家族の面会の後は、階段を降りようしたりすることがある。そのため、階段にはセンサを設置しているが階段入口にバリケードはないので、転落しないように注意して様子を見ている。

便秘などでトイレが頻回になる場合などは、朝の申し送りなどで利用者の様子を伝えて、重点的に関わったりしている。

居室内の離床等の見守りのシステムとして、ホームセンターなどで購入できる防犯対策用のセンサを使っている。価格の安さが利点と評価されている。利用者が起き上がったときに音で知らせるセンサは高いので、使用していない。

防犯対策用のセンサは、必要な人のみに使用しているが、利用者ごとにメロディを変えているので、そのメロディで誰なのかを確認できる。ただ、センサの範囲から外れると作動しないので、利用者の動きを拾えないときもある。また、メロディが鳴って居室に行っても間に合わなかったりするということもある。

センサ自体は便利ではある。認知症の方だと、コールを押してもらえない場合もあるし、ベルなどを居室に置いて「ベルを鳴らしてください」と書いたものを貼つておいても鳴らすことができない方もいる。そのため、センサの方がいい。ご家族の了承を得て設置している。

施設の出入りの管理であるが、以前は、気兼ねなく入れるように、系列のどこの事業所もカギを開けていた。

しかし、防犯の関係上、本社からの指示で施錠することとなった。オートロックは高いので、導入は無理である。

鍵をかけている時間帯でも、利用者の希望があれば自由に外に出ることができる。

外出する場合は、職員が見守りをしている。夫婦だけで散歩に行きたいと希望する方もいるが、何かあるといけないので付き添いをしている。

利用者が外に出たことを察知するセンサはない。職員からオートロックの希望も

あったが、コストが高いので導入できなかった。

玄関からホールに通じるドアに鈴をつけるなどの対策も考え、実施している。2階から1階に降りるときは危険なので、階段にセンサを設置している。

人員不足なので、条件が合えばセンサの導入も検討したいが、センサは閉鎖的であることを考えるとマンパワーも必要だと思う。できれば、利用者が外に出たいなら一緒に出かけてあげたい。また、その方の生活歴などから、どのようなときに外に出たいという訴えが出るのか検討して、その前に対応するとか、発言があつたらどのように対応するか等、カンファレンスで検討している。

声掛け等でも対応はできると考えている。

#### ○入所後の初期対応等

入所後1週間は不安なことが多い。バックグランド（生活背景）を情報としてもらうので、その人を理解して、寄り添うなどの対応をしている。電話をしたいときには、ご家族に協力いただいて電話をしたり、職員が一緒にお茶を飲むなど、安心してもらうような対応をして、人間関係を創っている。また、楽しいことをしていただきたいので、早い段階で散歩に行ったり、外食に行ったりして、楽しい場所だと思っていただけるような働きかけをしている。

居室環境は、家で使っているものを持ってきてもらい、それを居室に置いている。

なじみの空間づくりをしている。ベッドと椅子は施設の備品として設置しているが、家具やテレビなど好きなものを置いてもらっている。ベッドは本人の好みに合わせて配置している。また、居室には施設でとった写真なども飾っている。

#### ○BPSDに対する取組

BPSDに対する取組として、療法とまではいかないが、植物の水やりを手伝ってもらったり、朗読ボランティアに来てもらったり、毎日体操をしたりしている。

食事の盛り付けや洗濯など、日常のなかで利用者にできることを行ってもらっている。

民謡や演歌が好きな人は、音楽と一緒に歌ったりすると落ち着いたりすることはある。利用者の興味があることは、趣味嗜好を理解したうえで、その人にあった活動を提供している。利用者のなかには、しゃべる人形（家族が購入）などを持っている人もおり、子どもが好きな人はその人形を撫でたりすることもある。

以前は回想法を勉強していた職員がおり、回想法の取り組みをしていたこともある。職員の入れ替わりもあるので、継続して行うことができていない。センター方式も取り入れながら、その人を理解して対応をするように努力している。好きなことを話してもらうだけで、表情が良くなる。

ベテランの介護福祉士は、事前予測もできる。排便が出ないと不安になり、「帰りたい」という訴えが出てくる人もいる。そのようなときは、排便がスムーズにないのかもしれないという予測のもとに対応したりしている。全てが予測通りとはいかないが、季節の変わり目、退院直後、環境が変わると不安が出てくることもある。

新人職員や実習生など、知らない人がいることで不安になる人もいるが、職員が紹介している。認知症のため職員の名前はわからなくても、誰かはわかっているようで職員の出勤時に「お帰り」などと言ってくれる人もいる。職員は家族にはなれ

ないが、家族のような存在にはなれるかもしれない。そのためには信頼関係が大切。安心できる関係づくりで BPSD は軽減できると考えている。ただし、ケアで対応できない場合（どのように対応しても徘徊がおさまらないなど）は、服薬など医療の力を頼っている（利用者本人も辛いと思うので）。

#### ○福祉機器の活用の現状と期待

高度な機能を持つ福祉機器は導入していない。

しかし、ロボットの力は大事で、見守りができるロボットがあればいいと思う。

レクリエーションを行うペッパーのようなロボットもいいと思う。ただし、コスト面の問題はある。人間にはない魅力はあると思うし、事件もロボットなら起こらない。ロボットはストレスもないで、一定の安定感は見込める。成功している施設の導入事例なども知りたい。

生体情報は、入所者の見守り、リスク管理に有効と考える。ただ、バンドを身に着けていると病院にいるような感じになってしまい、身に着けさせられている感がある。おしゃれなプレスレット的なものだと良いかもしれない。管理されているという感じを与えるのは良くない。個人情報の問題もある。人体に影響がなければ良い。

導入については、やはりコストが問題である。体調の変化をモニターでき、グラフとかで変化を確認できるのなら有用であると考える。血圧や体温など、職員が測定する必要がなくなる。

GPS 機能により、利用者がどこにいるのかわかればもっと良いと思う。

排尿・排便を検知できる機器は、職員の負担軽減に繋がると思うし、非常に良いと思う。利用者一人ひとり排泄パターンが異なるが、認知症ということもあり排泄感覚がない利用者のおむつ交換は定期的に行っている。オムツが濡れている時間が少なくなれば皮膚トラブルも少なくなるし、便漏れ等も防ぐことができれば、紙オムツ等にかかるコスト面も軽減されると思う。また、オムツが濡れていると不安になってしまう利用者もいるので、排泄があったらすぐに交換できるのは良いと思う。

高度な機能を有した機器等で、介護職員の業務負担やストレスを軽減できる可能性があるものとして、移乗介助ロボットには興味がある。また、認知症の人だと、自分の思いを聞いてくれるロボット（傾聴をしてくれるロボット）なども良いと思う。認知症の方は、自分の思いを聞いてもらうと安心できる部分もあるので。

その他、記録に係る負担を軽減するために記録を電子化にする機器や、食事介助ができるロボット等もあると良いと思う。重度の方は家庭用の浴槽では入浴できないのでシャワー浴となってしまう。そのため、入浴介助用ロボットなどもあると良い。

## 6 見守り支援のシステム、ロボット活用のニーズ・シーズ

### 6.1 見守り支援のシステム

#### 見守り支援システムのニーズ

認知症の人々の介護では、人々の特有の心理状態に遭遇して、介護職員は強いストレスを受けることがある。物取られ妄想、介護拒否等の行動状態を直接、コントロールすることは難しいと考えられている。その人らしさを取り戻す活動機会を設けることが、間接的に行動状態を緩和させている。

徘徊自体は、認知症の人々にとっては目的のある行動である。そのことを理解して、その背景にあることを理解して、関わり自己実現の機会を設けることを介護職は試みている。

認知症特有の症状を緩和しても残るのが、転倒・転落事故である。

認知症を有する高齢者の転倒は、「脳機能健常の高齢者の少なくともに2倍以上高く、転倒による外傷も3～8倍高く、さらに大腿骨骨折の治療成績も悪いとされている（『転倒予防ガイドライン』）。これらの人々に対する転倒予防の運動介入の効果は限定的であるが、ケアスタッフに対して転倒予防の啓発をすることは、認知症でも50%の転倒抑制効果の事例がある（同上）。

転倒の原因因子は2つ考えられている。ひとつは高齢者の筋肉等が弱くなり、機能が低下していることである。もうひとつは、判断力の低下、見当識障害である。一般的に判断力が低下し、できること・できないことが明確に識別できない。自分が現在、何をしているのか、車椅子に座っていることを忘れていることも頻繁に発生すると言われている。

このため、ある動作から、次の動作に移るとき、転倒・転落の事故が発生する。

#### （居室での転倒）

尿意を覚え、睡眠からトイレに移動しようとする。

睡眠 → トイレへの移動

#### （食堂での転倒）

食事を終え、歯磨きをしたくなり、車椅子から立ち上がる。

食事を終え、車椅子に座っていることを忘れて、移動しようとする。

車椅子 → 歩行への移行

#### （廊下での転倒）

足腰の機能が弱くなっている人が、居室から廊下に出て、移動しようとするが、支援が必要な人であるが、その自覚がなく、転倒してしまう。

#### （トイレでの転倒）

トイレに入り、車椅子から移動して、便座に移動する。

排尿、排便を終え、便座から、車椅子に移動する。

転倒は、施設利用者の要介護度が低いあるいは高い時に、発生が少ない、中程度のときに高くなる。

身体機能が維持されているが、判断力が低下している状態で多く発生することになる。これらは、いずれも中核症状である判断力の低下や見当識障害が背景にあるし、意識が鮮明な状態でない可能性もある。

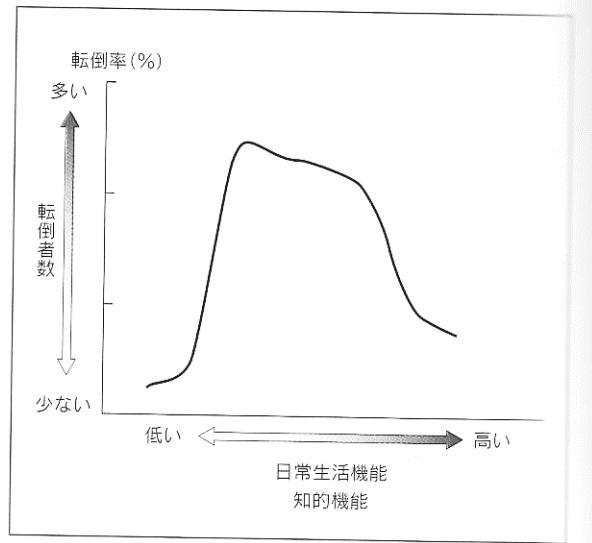


図1 認知症高齢者の機能と転倒との関係を示した模式図

### 6.2.1 居室での転倒対策の見守り

居室での転倒対策の見守りでは、センサマット等の従来のシステムでは、2つの限界が指摘されている。

第1に、転倒の危険性がある人が、居室で立位の姿勢をとり、職員が急ぎ居室に至る前に歩き初めており、転倒を防止できない。

第2に、職員の慢性的な不足状態が続いていると、センサマットが増えると、職員不足がさらに深刻になる。見守りシステム自体が、居室で対応するシステムになる必要がある。

転倒を起こしやすい人の居室に見守りシステムを設置し、離床にいたる動作を感じると、音声で認知症の人に話し掛ける、あるいは認知症の人の気を逸らす対話をする等のコミュニケーションをして、職員が居室に来るまで危険な行動を起こさないようにする方法が考えられる。音楽を流して覚醒への刺激を与えることも考えられる。

多床室の場合には、モニターの音が同室者を起こして不安にしてしまうことが指摘されている。また、難聴の人も多いので、認知症の人に音声でメッセージを伝えることが難しいとの指摘も受けている。

介護度が重くなると、夜間や朝方にベッドから滑り落ちる、あるいは転倒する人が多くなる。また、介護度が中度であると、通常は立位と歩行が可能であるが、寝起きの段階で、離床した直後に転倒事故が起きる。

比較的要介護度が高い入所者が多い特別養護老人ホームのヒアリング、介護度が中程度である老人保健施設のヒアリングでは、転倒は高い頻度で発生しているが、転倒しているのは特定の入所者だけのことだった。

転倒を起こしやすい人は、それぞれの施設の高齢者全体ではない。転倒しやすい人を特定することは可能である。

全ての居室内の転倒を防止するために、モニターや転倒予防のシステムを導入することを想定するのではなく、転倒の可能性が高い利用者に対してのみ、柔軟なシステムを開発することが有効であろう。

### 6.2.2 トイレでの転倒対策の見守り

トレイでも多くの転倒が発生している。

軽度の認知症の人の場合は、排尿・排便後の着衣や移動場面において転倒する確率が高いと、グループホームでの聴き取り結果になっているが、老人保健施設では、車椅子から便座に移動中からリスクがあると認識している。この場合には、トイレに入った段階で、モニターで職員に連絡する必要がある。

顔認証システムと連動して、転倒歴のある利用者だけを認識し、トイレに入ったことを伝えることで、モニターの実質的な作動を制限し、職員の負担も軽減できよう。

システムとしては、トイレに入る段階では、顔認証システムでリスクのある利用者が入室したことを検知し、職員に知らせる。その後、水を流した段階で、「職員さんに連絡をされますか」等の声掛けをするシステムが考えられる。

### 6.2.3 廊下等、移動空間での転倒対策の見守り

廊下等、移動距離が比較的長い空間での転倒対策としては、ロボット等で利用者に声掛けをして、転倒の危険性がある利用者の場合は、職員が来て対応する。この場合も顔認証システムを組み込むことが前提である。

声の状態から精神的な状況も判断する機能を持っていれば、利用者の返答を考えて、職員に繋ぐ等の柔軟な仕組みをつければ、職員の負担だけにならないと考えられる。

### 6.2.4 転倒予防のシステム開発の情報の管理

転倒を含め、危険な状況や行為があるとき、大きな動きであれば、動画像認識技術から検出することは可能であろう。それは、他の生体情報と結びつけられてデータベース化されるならば、将来の予防システムに生かされるだろう。

しかし、危険な状況を小さな動きを自動的に認識することは、通常の歩行との比較で荷物を持った歩行も異常に判定される可能性があることから言えば、まだ、将来の課題であろう。

転倒予防の国際的な研究を2015年の時点でサーベイした論文では、「最新の認知症高齢者の転倒予防のシステムイックレビューとランダム化比較試験（RCT）の検討をした結果、介入方法の基準や標準化が明確ではなく、結果の再現性が乏しい」と判断している。導き出された結論は、「ケアスタッフが最大限に機能を果たしてエビデンスに基づいた効果的なアセスメントや介入が展開できれば転倒予防に繋がる可能性が高い」というものである（鈴木・金森「認知症高齢者の転倒予防におけるエビデンスに基づくケア介入」）。

認知症の人々の精神状態と身体機能は、リスクが大きい人の場合は、ヒアリング調査では日々変動すると指摘されている。因子を抽出して再現性のある予測式を立てることが困難と言えよう。

転倒が発生する利用者の生体情報、画像分析される行動情報、職員が目視で得る行動情報、事故情報を集積することは、将来の見守りシステム開発に向けて、不可欠の

取り組みとなろう。

しかし、短期的には、リスク管理の対象になっている人々に対して、居室、廊下、トイレの状態を職員に連絡をするとともに、ロボットから声かけして、意識の覚醒や気分の変化を誘導し、職員の遠隔の関り、直接のその場に赴いて関わるという、緩やかな見守りの仕組みをシステム化することが、現時点では効果的であろう。

### 6.3 療法活動の支援のロボット等情報機器活用

音楽療法の効果は、多くの施設で認識されており、本格的なロボット以外にも歌を歌うだけのロボット風の機器も安価で販売されている。レクレーションロボットパルロは既に数百台が施設で活用されている。

ロボットセラピーを行うパロも、既に多くの施設で活用されている。

さらに、ソフトバンクが開発した Pepper では、アプリケーションを開発販売できるようになっており、多くの企業が開発に参入している。

嚙下のための活動をシエルするソフトを入れて、利用者の支援に活用している施設もある。

音楽活動と回想活動を支援するロボットのニーズはあろう。音楽療法には、音楽を鑑賞して気分を変える等の受動的な音楽療法と、歌う、楽器を演奏する等の能動的音楽療法がある。受動的な音楽療法と、その人の個人史に対応する音楽や写真で回想を誘導することは、ロボット技術で可能であろう。

情報機器になれていない高齢者も多いが、インターネット環境で、離れた家族支援者と認知症の人々が、認知症の人々が使えるように工夫された画面から、双方向の情報共有する試みも、国際的にみると行われている。

認知症の人々が、どのような画面でも抵抗無く、画面からメニューを選んで、歌を歌ったり、自分の育った時代の写真みて、昔を回想することができるよう、より使いやすい仕組みを開発する必要がある。

### 6.4 利用者情報管理の支援

利用者の生体情報の I o T のシステムによる管理には、大きな需要がある。

健康状態の管理、転倒等のリスク管理に活用できる。また、介護・看護サービスの情報を、音声入力を含めて簡便に入力するように、集中的に管理するシステムが望ましい。

高精度な健康状態の管理、リスク管理が可能になればケアの質を高めることができる。また、省力化を進めることができる。

こうしたデータが集積されれば、ケアを改善する管理の手法についてシステムからアドバイスすることも可能になろう。

## 7 利用者の尊厳を守る配慮

### ○身体の自由

拘束は、身体の自由、ひいては精神の自由を束縛するものである。見守りシステムは、広い意味の拘束である。

見守りシステムを汎用的な形で運用するのではなく、見守りをすることが余儀ないことと認められている認知症の人に対する限定的な運用をすることが必要である。

顔認証システムによる見守りは、転倒事故の発生が予見される等の事故データから根拠づけられて、より深刻な事故を回避するための目的のために、事故データから個別に必要性が判断されて運用されることが必要である。

転倒件数は多いが、決して一般的に発生するわけがないことからいえば、一般的な見守りではなく、目的を限定した見守りにすることができるよう。

### ○人格の尊重

認知症で記憶力、計算力、判断力は低下しているが、精神的な力で残されているものもあるし、一般的に中程度のレベルまでは喜怒哀楽の感情の動きは豊かである。

ロボットによるコミュニケーションが期待されているが、こども扱いしない、人生を生きてきた高齢者に対する尊敬ある形でコミュニケーション等の対応をとる必要がある。

## 8 リスク管理

### ○事故に対するリスク管理

ロボット等の福祉機器の導入は、福祉機器の不具合、電力の停止による危険な状態の発生で、利用者の心身に悪影響を及ぼすリスクがある。この場合の現場における対処方法が事前に考えられておく必要がある。また、福祉機器の不具合が生み出す対人、対物の被害に対する責任の所在を明確にしておく必要がある。

### ○個人情報漏洩に対するリスク管理

モニター機能の高度化、生体情報の集中管理は、個人情報が日常的に蓄積されていく状態を生み出す。この個人情報は、ケアの可能性を広げるとともに、新しい医療的な可能性を広げるもので、ビッグデータとして価値を生み出す。他方、個人情報として厳重に管理しなくてはならない。

## 9 開発の経済的・社会的意義と提案

認知症の人々の生活を支援に、私たちの社会は大きな資源を投入しており、今後その投入量は増加することが予想されている。その投入量を社会が是認できるような、コストに見合うケアの質を保証すること、合理的に設計された投入にして省力化されることが必要である。

認知症の周辺症状は、見守りに大きな資源を必要とする理由であるが、ロボット等の情報機器で支援することは現状では難しいと考えられる。

しかし、リスクを軽減することは可能である。転倒リスクを軽減する見守りシステムは、居室、トレイ、施設の廊下という転倒発生の主要箇所に対応して、シルエット等のプライバシー保護に配慮した画像データ、センサ、顔認証システムによる施設内連絡システム、人口知能による利用者とのコミュニケーションシステムを組み合わせることで機能する。

この機能で、転倒を減少させ、社会的には医療費を削減することができる。利用者は転倒による機能のさらなる低下がなくなり、生活の質を維持することができる。

職員は緊急時対応のストレスから解放され、個別の認知症ケアによりエネルギーを投入できる。

生体情報を含め、施設のサービス管理に必要な情報を情報機器を活用して簡便に入力し、施設全体で管理することができれば、大きな省力効果を持つ。

また、リスク管理が必要な事故情報と統合的に管理・分析されれば、将来のケア管理に大きな可能性が開かれる。

人工知能、IoTの可能性は大きく広がっている。この可能性を現実のものにするには、機器が開発されてから、福祉現場で実証して改良する試行錯誤をするのか、福祉現場のニーズを確認しつつ、技術の発展動向を睨みつつ、開発をコーディネートするのか、二つの選択肢を持っている。

さいたま商工会議所には、開発企業、研究者、福祉関係者が集まっている。この組織の利点を生かして、福祉現場のニーズを確認しつつ、技術の発展動向を睨みつつ、開発をコーディネートして、世界が競争している認知症の見守りのシステム開発競争に立ち向かうことを提案する。

【図表2-3-12】介護ロボットの実用化に関する開発側と介護現場側の主張

段階	開発側	介護現場側
着想・開発段階	<ul style="list-style-type: none"><li>・介護現場は機器を使用した介護に否定的なイメージがある。</li><li>・利用者のすべてのニーズを取り入れると開発しようとする機器は多機能となる。</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>・介護現場の実情を開発側が把握していない。(例えば、介護業務の全体の流れを把握せずに、機器の開発を行ったため、本来介護職員が確認するところができなくなる等)</li><li>・開発側は必要以上に多様な機能を搭載しようとしている。</li></ul>
試作機の開発・実証段階	<ul style="list-style-type: none"><li>・モニター調査に協力してくれる施設や被験者を確保することが困難。</li><li>・安全性に関する基準や有効性等を評価する方法が構築されていないため、実証することが困難。</li><li>・介護現場は経験則で行っており、データの収集が困難。</li><li>・倫理審査は重要だとは思うが、簡素化などできない。</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>・モニター調査に協力するための体制や人的な余裕がない。</li><li>・試作機を評価する職員の確保が困難。(感想をいう程度なら協力は可能だが、評価を行う場合はスタッフが足りない)</li><li>・試作機を使用して事故が起きないか不安。</li><li>・試作機を使用することになる被験者や家族から理解を得にくい。</li></ul>
市場投入段階(実用化・製品化)	<ul style="list-style-type: none"><li>・新たな機器を先駆的に導入してくれる介護現場が少ない。</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>・新たな機器の情報に触れる機会が少なく、機器を使用した介護の方法等がよく分からない。</li><li>・新たな機器を導入しようとしても、最初は価格が高価になるのではないか。その機器がコストに見合う効果があるのか疑問。</li></ul>

出典:公益財団法人テクノエイド協会

## 資料1 参考文献

### 関連書籍

- 田尾・久保共著『バーンアウトの理論と実際』誠信書房、1996年
- 正高信男著『老いはこうしてつくられる - こころとからだの加齢変化 - 』中央公論新社、2000年、
- アリシア・アン・クレア著、廣川恵理訳『高齢者のための療法的音楽活用』一麦出版社、2001年
- 加藤伸司著『認知症になるとなぜ「不可解な行動」をとるのか』河出書房新社、2005年
- 大島清著『歌うとなぜ「心と脳」にいいか?』新講社、2005年
- 師井和子著『心をつなぐ音楽回想法』ドレミ楽譜出版社、2006年
- 武井麻子著『ひと相手の仕事はなぜ疲れるのか - 感情労働の時代 - 』大和書房、2006年
- 児玉桂子他編『認知症高齢者が安心できるケア環境づくり - 実践に役立つ環境評価と整備手法』彰国社、2009年
- 鳥羽研二監修・運動器の不安定性に涵養する姿勢と中枢制御のうに着目した転倒予防ガイドライン策定研究班著『高齢者の転倒予防ガイドライン』メジカルビュー社、2012年
- 吉田輝美著『感情労働としての介護労働 - 介護サービス従事者の感情コントロール技術と精神的支援の方法』旬報社、2014年
- 介護福祉士養成講座編集委員会『認知症の理解』中央法規、2014年
- 吉田輝美著『感情労働としての介護労働』旬報社、2014年
- 公益社団法人テクノエイド協会編『新しい福祉機器と介護サービス各面 - 導入の視点と活用のポイント - 』日本医療企画、2014年
- 村上・矢沢・西村著『Pepper プログラミング 基本動作からアプリの企画・演出まで』SBクリエイティブ、2015年
- 日総研出版『認知症介護 2015年夏号 - 介護現場で困ったBPSD トップ10 おすすめ対応事例集』2015年
- 松本一生著『認知症ケアのストレス対処法』中央法規、2016年
- 西村 周三監修『医療白書 2017-2018年版 AIが創造する次世代型医療 - ヘルスケアの未来はどう変わらるのか』日本医療企画、2017年
- 独立行政法人情報処理推進機構AI白書編集委員会『AI白書 2017 人工知能がもたらす技術の革新と社会の変貌』角川アスキー総合研究所、2017年
- 菊池正典『IoTを支える技術 - あらゆるモノをつなぐ半導体のしくみ』SBクリエイティブ株式会社、2017年
- 尾形哲也著『ディープラーニングがロボットを変える』日刊工業新聞社、2017年

### 関連論文

- 島田裕之稿「認知症高齢者の転倒予防のための評価と介入」(泉キヨ子編『エビデンスに基づく転倒・転落予防』中山書店、2006年)
- 小林他5名稿「公共空間における転倒の実態解明を目指した異常検出技術の評価に関する研究」(『日本転倒予防学会誌』第1巻、第1号、2014年)
- 鈴木みづえ・金森雅夫稿「認知症高齢者の転倒予防におけるエビデンスに基づくケア介入」(『日本転倒予防学会誌』第1巻、第3号、2015年)

鈴木みづえ稿「認知症高齢者の転倒予防:認知症高齢者の視点からの転倒予防のエビデンスと実践」(『日本転倒予防学会誌』第2巻、第3号、2016年)

小山他5名稿「介護保険施設における認知症高齢者への身体拘束しない転倒予防ケア」(『日本転倒予防学会誌』第2巻、第3号、2016年)

長谷川他7名稿「介護老人保健施設入所者の転倒発生状況 - 移動手段に着目して - 」(『日本転倒予防学会誌』第2巻、第3号、2016年)

#### 報告書

『福祉用具・介護ロボット実用化支援事業報告書』厚生労働省、2012年

『高齢者福祉施設サービス業界雇用環境改善プロジェクト報告書』社会福祉法人シルヴァーウィング、2015年

『介護ロボットのニーズ・シーズ連携協調協議会設置事業 報告書』社会福祉法人シルヴァーウィング、2017年

『介護ロボットを活用した介護技術開発支援モデル事業報告書・移乗・見守り-』社会福祉法人シルヴァーウィング、2017年

#### 外国語資料

##### 書籍

Xhafa, Fatos, Moore, Philip, Tadros, George ed., Supporting People with Dementia Using Pervasive Health Technologies (Advanced Information and Knowledge Processing)(2010)

Seyed Shahreati, Internet of Things and Smart Environments: Assistive Technologies for Disability, Dementia, and Aging, Springer, Heidelberg(2017)

##### 論文

Sara.j.Czaja, et. ,The Feasibility and Efficacy of Technology-based Support Groups among Family Caregivers of Persons with Dementia, Computers Helping People with Special Needs: 15th International Conference, ICCHP 2014, Linz, Austria, July 13-15, 2016, Proceedings, Part I, Klaus Miesenberger, et. Springer, Heidelberg(2014)

Henrike Gappa, et. Extended Scaffolding by Remote Collaborative Interaction to Support People with Dementia in Independent Living – A User Study, Computers Helping People with Special Needs: 15th International Conference, ICCHP 2014, Part I, Klaus Miesenberger, et. Springer, Heidelberg(2014)

William E. Mansbach, et., Meaningful Activity for Long Term Care Residents With Dementia: A Comparison of Activities and Raters, The Gerontologist, Vol.57, No.3, June (2017)

資料2 ヒアリング依頼書

平成29年8月吉日

各 位

介護ロボットのニーズ・シーズ連携協調協議会  
さいたま商工会議所  
工業部会長 渡辺伸治

認知症の見守り支援に関するヒアリングについて（お願い）

謹啓 時下ますますご清祥のこととお喜び申し上げます。

平素は、当商工会議所運営に格別のご高配を賜り厚く御礼申し上げます。

さて当所では、平成27年度より「さいたまヘルスケア産業創出委員会」を設置し、新たなヘルスケア産業創出による、医療や介護現場における課題解決に取り組んでおります。

特に今年度は、厚生労働省の調査研究事業を受託し、「認知症の見守り支援」をテーマに、現場の課題を明確化し、ロボットをはじめとする最新技術を活用した新たな介護福祉機器による現場改善の可能性調査を実施することになりました。

つきましては、大変ご多忙のところと存じますが、趣旨をご理解の上、貴施設における認知症の方の現場責任者様より、見守り業務におけるヒアリングのご協力をお願い申し上げます。

尚、ヒアリングの実施は、地域の福祉に貢献することをミッションに掲げる浦和大学短期大学部の介護福祉科の先生方にお願いをしております。

また、ヒアリングにあたりましては、貴施設と協力していただく職員様の不利益が生じないよう、浦和大学の研究倫理委員会の承認を受けた方法で実施いたします。

記

1. 実施日 貴施設とご相談の上、決めさせていただきます。（所要時間：1時間程度）

2. 実施機関 浦和大学短期大学部 介護福祉科

責任者：介護福祉科学科長・福祉教育センター長 松崎 久実

TEL：048-878-6000 E-mail：[matsuzaki@urawa.ac.jp](mailto:matsuzaki@urawa.ac.jp)

3. ヒアリング概要

（1）対象：認知症の方の介護現場の責任者様

（2）内容：見守り業務の内容、見守り支援に導入したいロボット等福祉機器に求める機能、形状、導入・使用の経済性等

4. 本件担当 さいたま商工会議所 政策企画推進グループ 工藤 敏弘

TEL：048-838-7706 E-mail：[kudoh.t@saitamacci.or.jp](mailto:kudoh.t@saitamacci.or.jp)

## 資料2 ヒアリング調査の質問項目等

関係各位

### 認知症の見守り支援のシステムの可能性の調査について

浦和大学短期大学部 介護福祉科

松寄久実

#### 1 調査の趣旨

さいたま商工会議所は厚生労働省の調査研究事業を受託しました。「認知症の見守り支援」をテーマに、現場の課題を明確化し、ロボットをはじめとする最新技術を活用した新たな介護福祉機器による現場改善の可能性調査を実施します。新たな介護福祉機器の開発・普及を前提とした調査です。

近年、インターネットを介する情報処理技術やディープラーニングが変革しているといわれるロボット技術は、介護の現場を変える可能性を生み出しています。独立行政法人「情報処理推進機構」の2017年のAI白書は、「ディープラーニングがすべてを変えた」と謳いつつ、「人口知能がもたらす技術の革新と社会の変貌」の副題で刊行されています。

最新の科学技術が認知症の人々の生活の質をより豊かにし、介護職等職員の負担を軽減できるように活用されるように、可能性をヒアリング調査から明らかにします。

#### 2 浦和大学研究倫理規定による調査の実施

調査協力者の不利益にならないよう、調査で与えられた情報は、浦和大学短期大学部の学科長室に2018年2月末日まで管理し、3月中に廃棄されます。

調査報告書は、2017年9月に作成され、さいたま商工会議所に提出いたします。研究・教育機関としての研究報告は2018年2月までに纏められ、紀要等研究雑誌で公表されます。

調査協力の施設は、施設種別を必要に応じて示しますが、個々の施設名は示しません。所在地も示しません。

調査の趣旨と情報管理を説明し、了解いただいた場合、この調査を行います。

#### 3 各施設でのヒアリングでの確認事項

##### 3.1 入所者の基本データ

認知症の日常生活自立度は、アンケート調査の項目に含まれている。

要介護度の人数別数値

介護の度合い 自立、一部介助、全介助

食事、排泄、入浴、歩行別

##### 3.2 転倒・転落について

問11 一月の平均発生件数

問12 変動の理由があれば、確認

問13 24時間内での発生の特徴

夜間が多いと予想されるが、特徴を把握

#### 問14 事故発生の場所

居室内 廊下 食堂 トイレ その他

車椅子からの転倒・転落

#### 問15 月に何件くらいか

問16 見守っていると、危険な状態はどこまで事前に予想できるか

問17 予兆はどこに現れるか

#### 問18 事故の状態

入院治療、入院手術にいたる頻度

#### 問19 居室内の離床等の見守りのシステムの有無

導入している場合

  いずれの会社のものか

  費用、使っての感想

導入していない場合

  導入していない理由

    機器を知らない。

    機器を知っているが、導入していない。

  理由1

    費用、使い勝手、ケアの方針(機器に依存したくない)

  理由2

    機器を導入しない理由が費用である場合は、補助金等で引き下げられたものと

    して、どのような価格水準か、その価格水準を想定する根拠はなにか

### 3.3 外出と徘徊行動

#### 問21 外出には規制がかかっているか、否か

  規制がかかっていない場合は、外出はどのように見守っているのか

#### 問22 認知症の人の外出を見守るシステム(有料老人ホーム等の住宅施設)

  システムは導入しているか

  導入の場合  どのシステムか、

  未導入の場合  理由はなにか

    今後、どのような条件が整えば、導入するか

### 3.4 施設内の徘徊

#### 問31 施設内の徘徊(車椅子での移動も含む)で、

  入院にいたる、あるいは入院にいたる可能性のある事故は起きているか

#### 問32 上記の事故が起きる場所はどこか

#### 問33 その場所は、機器でモニターされているか

#### 問34 モニターの設置を検討したことはあるか

  設置している場合

    いずれの会社のものか

    費用、使っての感想

  設置していない場合

  設置していない理由

機器を知らない。

機器を知っているが、導入していない。

理由

費用、使い勝手、ケアの方針(機器に依存したくない)

### 3.5 居室内の一般的なリスクマネジメント(有料老人ホーム等の住宅)

問 4 1 熱中症対策等、居室内での事故に対応するシステムは導入されていますか

導入の場合 どのようなシステムですか

未導入の場合 その理由

### 3.6 B P S D(認知症の心理・行動症状)一般

問 5 1 入所初期に意識的に取り組まれている環境整備はありますか

B P S Dを軽減する取り組み

問 5 2 以下の療法のうち、認知症の人々に限らず入所者のために取り組んでいるものは何ですか

(音楽療法、回想療法、園芸療法、動物療法、ロボット療法)

問 5 3 これらの療法は、B P S Dの軽減に効果がありますか

どのレベルの認知症の人々に効果がありますか

問 5 4 レクレーション活動に認知症の人は、参加されますか

どのレベルの認知症の人々が参加されますか

問 5 5 B P S Dを軽減する取り組みを今後、工夫しようとされていることはありますか

### 3.7 高度な情報処理を行うロボット等の機器を導入について

問 6 1 機器を導入されていますか

レクレーション活動を支援するロボット、

アニマルセラピーの効果を追求しているロボット

排泄介助ロボット

介助者を移乗動作等を支援する機械 マッスルスーツ、ハル等

問 6 2 これらの機器の導入を検討されましたか

検討済みの場合

問 6 3 導入の予定はありますか

有りの場合

何を導入されますか、導入の理由は何ですか

無しの場合

導入を予定しない理由は何ですか

問 6 4 理由 1

費用、使い勝手、ケアの方針(機器に依存したくない)

問 6 5 理由 1 が費用の場合

機器を導入しない理由が費用である場合は、補助金等で引き下げられたものとして、どのような価格水準か、その価格水準を想定する根拠はなにか

### 3.8 生体情報等のモニターについて

腕につけたバンドから体温や脈拍をモニターすることができます。

問 7 1 生体情報は、入所者の見守り、リスク管理に有効と考えますか

有効の場合

問 7 2 このモニターの導入を検討されますか

検討の場合

理由は何ですか

経済的な視点では、どのような考慮をしますか。

非検討の場合

理由は何ですか

### 3.9 オムツに貼り付けて尿等をモニターできる装置について

問 7 3 このようなモニターは、排尿・排便に関わる業務の軽減につながりますか。

利用者の生活の質の向上につながりますか。

問 7 4 このモニターの導入を検討されますか

検討の場合

理由は何ですか

経済的な視点では、どのような考慮をしますか。

非検討の場合

理由は何ですか

## 4 介護職員の業務負担、ストレスを軽減できる可能性の機器

問 8 1 高度な機能をもった機器等で介護職員の業務負担、ストレスを軽減できる可能性

があるものはありますか。

問 8 2 その機器に求める機能は何ですか。

問 8 3 その購入費用、運転費用の水準は何を基準に考えますか

### 8.3 シミュレーション計画・実施の詳細

#### (1) 実施結果

実証実験・評価の概要

- (A) 実施時期 平成30年3月下旬
- (B) 実施内容 ①試作機の安全性、機能性、経済性について  
②起き上がり検知システムに利用可能なセンサの検討  
③被介護者追従ロボットの評価
  - ※上記の①については、介護福祉の専門的知見を有する浦和大学短期大学部に、介護現場の観点から試作機の評価を行っていただいた。
  - ※上記の②と③については、機械工学の専門的知見や最新設備・シーズを有する埼玉大学に全面的にご協力をいただいた。

※実証実験・評価の結果報告詳細については、次頁以降に示す。

# 認知症の見守り支援ロボット

## 実証実験・評価報告

浦和大学 福祉教育センター  
浦和大学短期大学部 介護福祉科 学科長  
松崎 久実 編著

### 1 報告の目的

さいたま商工会議所は、認知症見守りロボットとして2つのタイプを提案した。開発の中間段階として、試作機開発過程と実現された機能、安全性を検証し、以下の三つの課題を果たす。

第1に、提案している機器が実現すべき機能について、開発の到達状況を報告することである。

第2に、開発の全体管理のために、開発の経済性を検証することである。

第3に、さいたま商工会議所が受託する本事業の遂行を適切に行う視点から、ニーズ分析と開発との連携のあり方を再確認することである。

### 2 実証試験の概要

#### 2.1 実証試験の開催場所・日時

日時 2018年3月23日 10時～13時

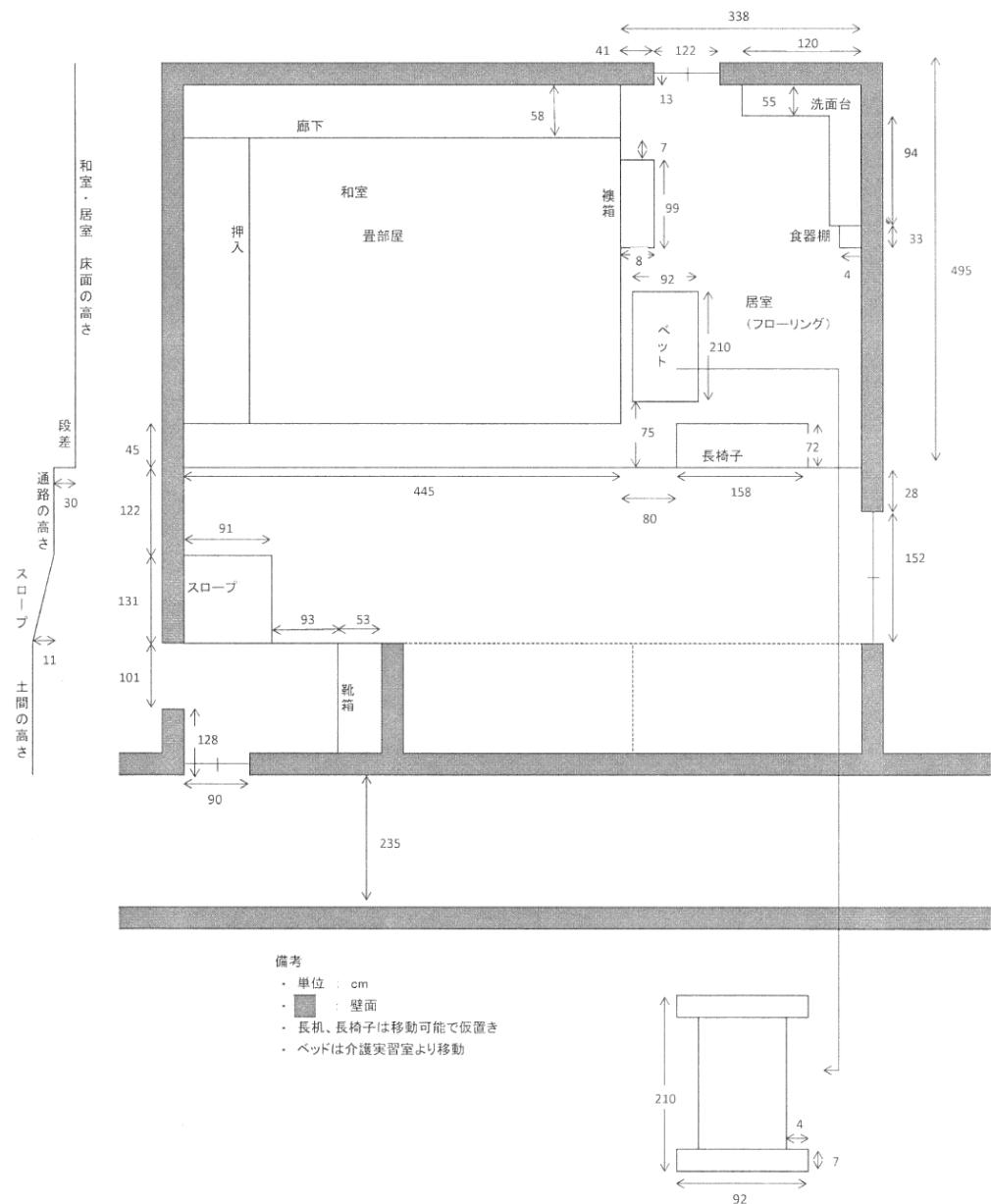
場所 埼玉県さいたま市緑区大崎3351 浦和大学

3号館1階 介護実習室II

実習室II（通常の椅子・テーブル等の配置）の写真



実習室の図面（実証試験当日の家具等の配置）



### 実証試験で使用したベッド（他の実習室から移動）



#### 2.2 実証試験の参加者

さいたま商工会議所	黒金 英明
	工藤 敏弘
同 工業部会長	渡辺 伸治
（株）渡辺製作所 代表取締役	
（株）オプティマ 代表取締役	永井 博
同社 取締役	依田 満
特別養護老人ホーム スマイルハウス施設長	仲谷 杏子
浦和大学福祉教育センター長	松壽 久実
浦和大学短期大学部 介護福祉科	青柳 桂子

※当報告書の作成にあたり、（株）渡辺製作所様、（株）オプティマ様に試作機の機能  
や設計図、画像等をご提供いただいた。

#### 2.3 実証試験当日の写真



### 3 見守り機器の評価で考慮すべき事項

#### 3.1 機器の評価に関わる認知症者の特徴

##### 3.1.1 認知機能の特徴

###### ○見当識障害

見当識障害には、人や時間、そして場所(空間)の認識に障害があることである。ロボットによる声掛けを、ロボットとして機器として認識できるか、自分の理解できない怖いものとして感じるか、対象物の認識に認知症でない高齢者と異なる反応が生まれる可能性がある。

場所(空間)の認識に障害があるということは、自分が居室にいるのか、トイレにいるのか、トイレに行きたいと思ってもいけなくなって動搖してしまう等、場所の移動に予期しにくいストレスが掛かってくる。

###### ○注意障害

認知症による注意障害は、右脳が広範囲に損傷することから起きると言われている。

このため、認知症が進行すると、注意力や集中力が著しく低下して注意障害と呼ばれる障害が生まれる。自分がどのような動作をしているのか、分からなくなってしまう、何か物音があると、そこに注意が向かってしまい現在していることが分からなくなってしまうことになる。

転倒の原因のひとつに、脚等の身体機能の低下と注意障害が指摘されているのは、認知症者が生活のなかで持っている注意障害のリスクの高さを示すものである。

#### 3.1.2 身体機能の特徴

###### ○歩行障害

高齢に伴い歩行する身体機能は一般に低下しますが、認知症によって歩行困難になることがある。

「アルツハイマー型認知症」の後期では、前傾姿勢で緩慢な歩行になりやすい特徴があると言われている。また、「脳血管性認知症」では、運動機能に障害が出たため(麻痺など)、歩行が難しくなり、「レビー小体型認知症」ではパーキンソン症状による歩行の緩慢、小刻み歩行が目立ってくると言われている。

###### ○パーキンソン病における歩行障害

認知症と重なる部分があるパーキンソン病で特有の歩行障害が起きる。動作の幅が小さく(乏しく)、ゆっくりとしかできなくなる。「無道」あるいは「寡動」といわれる症状で、「無道」よりも程度が軽いものを寡動という。行動が活発でなくなり、パーキンソン病特有の歩き方をするようになるといわれている。パーキンソン病者の場合には、次のような歩行が見られる(出典は下に記載)。

すくみ足 — 足を前に出すことができない

すり足歩行、小刻み歩行 — 前かがみで床をするように小刻みに歩く。上半身(上肢)は振れない。

加速歩行(突進現象) — 歩き始めると、前のめりのまま加速して止まれない

(出典)「認知症ケア」のホームページ

URL: <https://認知症ケア.net/category3/entry71.html> アクセス日 2018/03/05

## ○ふらつき

介護の現場職員から、利用者ひとりひとりについて右にふらつく傾向がある、あるいはひだりにふらつく傾向があるという指摘を受けることがある。また、医学的な立場から、脳神経領域では慢性的な脳循環障害が増えていること、たとえば高齢者で小さな梗塞あるいは脳梗塞後遺症があつてフラフラすると言った例が結構ある」という指摘がある(北川泰久氏 (東海大学神経内科教授 : 日本医師会雑誌平成 24 年 - 1 ) 出典は以下に記載)。

麻痺が起らないような小さな梗塞によるめまいが増えている可能性があると指摘されている。

(出典) 脳神経外科 山本クリニックのホームページ

<http://www.yamamotoclinic.jp/dir25/index02.html#heading19>

アクセス日 2018/03/05

## ○異食

福祉機器の安全性を考えるとき、認知症における行動障害のなかで異食行動を取り上げる必要がある。

認知症者のなかに異食する人がいる。食べられないもの、食べてはいけないものを口に入れるのである。職員が後に発見することが多いようであるが、発見されずに終わることも多いであろう。

紙、衣類、セロテープのプラスチック部分、板切れ、車椅子のクッションとなっているゴム、糞等さまざまである。

異食をする認知症者がいる場合には、ケアの現場に投入される機器自体がそのままリスク要因となり、安全対策が必要となる。

### 3.1.3 症状の進行と個別性、日内変動の配慮

認知症は、アルツハイマー型認知症、脳血管性認知症、レビー小体型認知症、前頭側頭型認知症が主なものであるが、それぞれ行動障害や認知障害に特徴がある。同じ認知症に区分される場合にも、個人差がある。さらに、夜間に不穏になる等、同じ日のなかでも配慮すべきことはことなっているし、日々変動している。

認知症者の転倒の原因等を分析した表が次頁に示されているが、多様な原因があることがわかる。その原因の特定は、認知症でない場合よりも特定が困難である特徴を持っている。

認知症者へ現場職員は、日々多様な対応をしており、開発する機器の機能性や安全性の検証でも、上記のことを前提に行う必要がある。

表 転倒・転落の原因と環境

カテゴリ		足の支える力	足の振り出し	痛み	身体のバランス	精神心理面	叫喚の動き
転倒・転落場面	事象要因	膝関節の支えが弱い 股関節の支えが弱い 関節拘縮	つま先の引っかかり 膝関節の痛み 太ももの痛み 股関節の痛み 腰の痛み	足関節の痛み 膝関節の痛み 太ももの痛み 股関節の痛み 腰の痛み	足の接地面積が狭い 足を持ち上げる時に体を傾ける 足性感覚の低下 平行感覚の低下 視覚の低下	足元の確認不足 不注意／気の緩み 雄不安な動作 不安感 認知症（徘徊含む）	足が出ない 手を付けない 外力による影響
	アクシデント要因	ペッド／いす／車いす／サイドテーブル ／床面／履き物／生生活空間による誘動作	立ち上がりで崩れる 歩行で崩れる	痛みにより座位が崩れる 痛みにより立ち上がりが崩れる 痛みにより歩行が崩れる	座位が崩れる 立ち上がりが崩れる 歩行が崩れる 歩行が崩れる 歩行が崩れる 車いすのブレーキがしていない 車いすの位置が悪い	一步が出来ない どこかにつかまることが出来ない 危に動くことでバランスを崩す 床面が滑る 履き物が不安定	床面が崩れる 立ち上がりが崩れる 歩行が崩れる 歩行が崩れる 歩行が崩れる 車いすのブレーキがしていない 車いすの位置が悪い
日中居室	ペッド／いす／車いす／サイドテーブル ／床面／履き物	同上	同上	同上	曲がるなどの方向転換 持久力低下によるバランスの崩れ 他者を避け動作	物を持つての移動 注意散漫によるバランス低下 暗闇で位置関係が分からない	床面が滑る 寝起きの体動
	夜間居室 (視覚障害含む)	他者／床面／段差／ 履き物／方向転換	歩行で崩れる	痛みにより歩行が崩れる	曲がるなどの方向転換 換いどころを移動 座位が崩れる 物を持つての移動	座位が崩れる 注意散漫によるバランス低下 脱水症状	床面が滑る 履き物が不安定 他者とぶつかる 一步が出来ない
廊下(移動含む)	テーブル／いす／他者／床面／スペース	立ち上がりで崩れる 歩行で崩れる	設置物につまずく 段差ににより引つかかる	痛みにより座位が崩れる 痛みにより立ち上がりが崩れる 痛みにより歩行が崩れる	曲がるなどの方向転換 換いどころを移動 座位が崩れる 物を持つての移動	座位が崩れる 注意散漫による問題 操作方法の間違い 脱水症状	床面が滑る 他者とぶつかる 一步が出来ない どこかにつかまることが出来ない ない
	マット／マシン／トレンシング／疲労／ 他者／スペース	立ち上がりで崩れる 歩行で崩れる 疲労により支えが弱くなる	設置物につまずく 敷物ににより引つかかる	痛みにより座位が崩れる 痛みにより立ち上がりが崩れる 痛みにより歩行が崩れる	座位が崩れる マシンからの伝導 疲労によるバランスの崩れ	不安定な中の動作 過負荷による問題 操作方法の間違い 脱水症状	床面が滑る マシンによる外力 床面が滑る
機能訓練室	便器／手洗い／着座動作／立ち上がり動作／ハイタルの変動／ ／方向転換／段差／更衣動作	立ち上がりで崩れる 歩行で崩れる	段差につまずく 敷物ににより引つかかる	腹圧が高まり痛み出現 排泄時に痛み出現 痛みにより座位が崩れる 痛みにより立ち上がりが崩れる	滑潔動作 着いスペースでの方向転換 肩の開閉動作 立ち上がりが崩れる 歩行が崩れる	車いすのブレーキを忘れる フットレストを上げ忘れる	一步が出来ない どこかにつかまることが出来ない ハイタルの変動（血圧・脈など） 床面が滑る
	更衣動作／裸足／床面／ ／零さ／身体のこわばり／ハイタルの変動／ 段差／方向転換／着座動作／ 立ち上がり動作／またく	立ち上がりで崩れる 歩行で崩れる 浴槽をまたぐ 支えの足が弱くなる	段差につまずく 敷物につまずく 浴槽につまずく 床の素材により引つかかる	痛みにより座位が崩れる 痛みにより立ち上がりが崩れる 痛みにより歩行が崩れる 床の素材により引つかかる	洗体動作／洗髪動作 更衣動作／方向転換 肩の開閉動作 裸足によるバランス取りの低下 寒さによる身体のこわばり	裸であることで不安 脱水症状	他者とぶつかる 一步が出来ない ハイタルの変動（血圧・脈など） 介助者がつかむところがない
トイレ	浴室						

出典 露木昭彰「転落・転倒しやすい人の特徴と観察の視点」(『認知症介護 2014年冬号』所収)』2014年、日総研出版

### 3.2 認知症者の尊厳にかかる配慮事項

#### 3.2.1 認知症者の尊厳に関わる配慮事項の全体的検討

見守りロボットは、高度な指導制御の仕組みを持っている。身体機能、認知機能の低下している状態で生活している認知症者の生活を見守る機器の機能、安全性だけでなく、高度な制御機能をどのように管理するのか、設計段階での配慮事項がある。

この配慮事項については、国際的に様々な文献で検討されているここでは、コミュニケーションロボット MARIO の開発に際して検討され、指針にされている倫理的配慮を参考に検討を行う。

##### ○ケアの性質と人間によるケアの代替について

ロボットの導入が、介護者と被介護者の直接的で人間的な関りの重要性についての配慮をすることなく、ケアの性質についての理解を減少させてしまうことについて、配慮が必要である。

ロボットの導入が、ケアの性質を考え続けることを関係者から奪ってしまい、介護者のケアの質の低下や直接的で人間的なケアの重要性を忘れさせるものであつてはならない。

##### ○被介護者の自律性

ロボットの導入が、被介護者の自律性を低下させるか、自律性を強めるものであるのか、強すぎる保護者の制約の設定は、制限された環境で正当化されるが、そうでない場合は、問題である。

##### ○被介護者の尊厳

ロボットの問い合わせが被介護者を幼児のように扱っている場合、ロボットの導入が、被介護者の尊厳に悪い影響を及ぼしていると考えられる。ロボットの被介護者との関わりが、被介護者への尊敬を示すようなものでなくてはならない。

##### ○ロボットに対する愛着と依存

ロボットに対する愛着が生まれることは、ロボットに期待される機能を実現するとき有効であるが、場合によっては、依存的な愛着は有害となると考えられる。ロボットを常に被介護者の希望にそって、提供できるわけではない。計画的にロボットと被介護者の関係に距離を作り、依存的になりすぎない配慮が必要である。

##### ○安全性への配慮

ロボットが自律的に行動できるとき、その行動が被介護者の安全を脅かす、あるいは動力源を持っていること、日常生活の空間にあり家具のように認識されていることが、危険な状態を創り出す可能性がある。

危険性は、被介護者の心身の状態、生活の環境によって変化するが、ロボットが被介護者の安全を脅かす危険性について、様々な角度から配慮が必要になる。

## ○プライバシー保護

ロボットが被介護者を見守り、生活の様々な場面で支援するとき、被介護者の情報を収集している。ロボットあるいはシステムが取得し保存している被介護者の情報が、被介護者の安全と生活の質の改善のために必要最小限に制限されていること、それらが厳重に管理され、目的外の使用がされたり、ロボットあるいはロボットを管理するシステムの外部に漏洩されたりすることのないように、設計する必要がある。

## ○インフォームドコンセント

ロボットを使用して見守りをしていること、その過程で自動的に生成されるロボットとの問い合わせがあること、ロボットが必要情報を収集していることについて、事前に被介護者の了解が必要である。認知症である場合には、本人に代わって生活の危険性と生活の質改善のために、プライバシー保護の権利を制限する権限のあるものの同意が必要である。

インフォームドコンセントに当たっては、機能の実現のために、入手され管理される情報は制限されなくてはならないし、尊厳に対する配慮が行われていることをロボットやシステムの仕組みについて詳しくないものに代わって判断する機関の保証も必要であろう。

(備考)

論文 Dympna Casey, et. ,The What People with Dementia Want: Designing MARIO an Acceptable Robot Companion を基に、作成。同論文が含まれる書籍は、参考文献参照

以下、認知症者の見守り機器について、重要な配慮事項を取り上げて検討する。

### 3.2.2 認知症者の安全基準の配慮

開発される機器の安全性を実現するためには、リスクが発生する原因、JIS 基準にいう危険源を同定する必要がある。すでに検討した認知機能、身体機能の低下は、機器の存在自体を危険源になる可能性を示している。

JIS 「ロボット及びロボティクデバイス・生活支援ロボットの安全要求事項(平成28年4月20日制定版)が、「様々な属性の人(例えば、子供、高齢者、妊婦)及び生活支援ロボット用途(例えば、移動作業、身体アシスト、搭乗型)のより完全な数値データは、現在、検討中であり、この規格の将来の改正版に反映する予定である」と「リスト見積もり」の項で注記しているように、安全性を確保するための製品の評価基準は社会的に確立しているものでない。

機器の開発が進むとともに、リスクの内容も変化し、定めるべき内容も変化するであろう。本実証試験の評価では、安全性については、評価者の知見の範囲で検討しており、一般的評価基準でないことを断つておく必要がある。

### 3.2.3 認知症者の自律性と尊厳の維持

認知症者は、認知機能が低下し、生活している空間を十分には認識できない。

また、コミュニケーション能力が低下していく。

見守り機器として、介護の現場に導入される機器は、生活の質の改善、生活におけるリスクの軽減に資するためのものであるが、認知症者の尊厳を維持するものでなくてはならない。

#### ○プライバシー保護

リスクを発見し、生活における安全を確保するためにモニターされるが、モニターで収集される情報は、プライバシーを侵害するものであり、リスクの高さとの関係で、許容されるものである。必要最小限の形式、範囲のなかで、モニターされ、情報が介護者に与えられ、リスク管理のために保存されるものである。

(モニターされる形式の例)

- ・実画像
- ・シルエット画像
- ・スケルトン情報

(モニターされる範囲の例)

- ・認知症者の全体
- ・上体部のみ

#### ○自律性

システムで認知症者に自動応答する場合、システムの管理されるままに誘導される応答であれば、自律性が損なわれていることになる。繰り返しの応答にならない、応答が認知症者のコミュニケーションへの意欲を損なうことのないように、応答の内容を設計する必要がある。

## 4 タイプIの機器の実証試験の目的

今回の実証試験は、既に提案している2つのタイプの機器について、機能性、安全性を中心に検証している。ひとつは、移動型の見守りロボットである。

### 4. 1 開発で解決しようとする課題

- ①介護従事者の目の行き届かない場面において、歩行や立位に不安のある被介護者が無理に歩行しようとし、転倒・転落してしまうケースが多い。
- ②意思疎通の困難性等から、多様なリスクが発生し、介護従事者・被介護者相互にとって、大きなストレスとなっている。

これらの課題解決のために、次のような見守りロボットを開発しようとしている。

⇒ 夜間時や食堂の食事中等、介護従事者の目の行き届かない場面における被介護者の転倒を防止するために、高精度な起き上がり検知及び予測機能、会話による呼び止め機能を有し、且つ必要に応じて外部との通信・通話を可能とする機器。

この機器からの効果として、次の直接効果と間接効果を期待している。

#### 【直接効果】

- 被介護者：昼夜を問わず、不用意な転倒・転落件数の減少。
- 介護従事者：ロボットの見守りで代替して巡回回数を削減。
  - 誤検知・通知による訪室回数の減少。
  - 少ない職員による省力化された見守りの実現。
  - 同時に起きるコール対応に忙殺されている介護従事者のストレス軽減。

#### 【間接効果】

- 被介護者：ロボットとの日常会話の増加による認知症状の進行防止。
- 介護従事者：負担軽減により、ゆとりのある介助サービスの提供が可能となる。

### 4. 2 見守り機器の機能

最終的に盛り込もうとする技術は以下のものであるが、今回は、起き上がり検知機能と認証者の追尾機能、家族とのコミュニケーション機能が中心である。

- ・近赤外線カメラ及び加速度センサによる起き上がり検知技術
- ・音声をデータ化することによる音声の意味の理解、学習機能
- ・画像データ蓄積、モーションキャプチャによる起き上がり動作のメカニズム解析
- ・ディープラーニング（深層学習）による起き上がり動作と日常動作との識別、危険行動の予測及び被介護者各人に合わせた会話機能
- ・超音波センサ等による障害物検知、既存製品ルンバ機能による自走及びセルフ充電機能
- ・映像解析技術による顔認証（感情の見える化）技術

#### 4. 2 見守り機器の評価指標

見守り機器の評価指標と測定方法として以下のものを想定している。

##### 【評価指標・測定方法】

- ・ベッド上における起き上がり動作の検知の精度・確率。  
⇒ 起き上がり動作か寝返り等の日常動作か、識別の正誤の確率を計測。
- ・声掛けにより、リスクのある行動を制御できているか否か。  
⇒ 起き上がってから歩き始めるまでの間、期待された時間制御できるかどうかを計測。  
(あらかじめ介護従事者が駆け付けるまでに要する平均時間を計測する必要あり)
- ・高齢者の起き上がりや立ち上がりのメカニズムの解析・予測の可能性の検証。  
⇒ 臥位→起き上がり、 座位→立ち上がり
- ・ロボットの移動における安全性と、介護従事者のストレスにならない操作性。
- ・施設内の既存システムとの共有、整合性  
(セキュリティを配慮した情報システムの構築)。
- ・導入価格等、機器の経済性

本来、これらの評価指標が厳格に適用されるべきであるが、開発する機器がどのようなニーズに対応するべきものであるのかに、事業期間の過半の時間が割かれたため、機器の開発期間は制限されていた。このため、評価指標を意識しつつも、最終的な開発目標に至る指針になる評価をすることとした。

## 5 タイプIの機器A(追隨型見守り機器)の実証試験

### 5.1 機器Aの開発

#### 5.1.1 開発機器の目標設定

##### (1) 概要

被介護者がベッドから起き上がり、居室の中から外への移動について追隨し、さらに追隨の状況を報告する「施設内移動可能型見守りロボット」を開発作製する。

##### (2) 機能の基本事項

- 1) ベットから起き上がろうとする被介護者を検知し(今回は色認識とした。)声掛けをすると共に患者の行動をWifiを介してナースコールし状況を表示する。
- 2) 対象者を脅かせないように、可能な限り静かな追隨を行う(時速1kmを設定)
- 3) 通路歩行時追隨の状況を前記同様Wifiを介して報告する。

#### 5.1.2 機器Aの開発経過

開発企業は、試作機を3月上旬までに作る事を考え、以前より同社と連携経験のある農業用ロボット開発会社に基本設計を依頼し、12月5日より開発が始まった。

しかし起き上がり検出、自動充電システム、音声発信に問題が発生し、尚且つ連携先企業の技術者のアクシデントから開発作業が中断した。しかし、3月2日に途中加工品をさいたま市へ移動し、3/23に実証実験が出来る状況に至った。

その間テレビ会議を数回行い連携先との情報を共有し相互にプログラム開発を実施した。部品手配等準備時間を除き、プログラミング+配線+総合組立の総作業日数は延べ18日間。

本開発品は農業用ロボットを原型にした駆動本体とマイコンでの制御系を使用したロボットである。出来るだけ入手が簡単で一般的な部品を使い低価格を目標とした。駆動部分はラジコントラックをベースとした。

認知症者の伝え歩きの状況、歩く速度、起き上がり方、等々実証実験前には予想もしていない要素が数多くあった。実証試験で明らかになったことは、今後の改良に生かされるだろう。

## 5.2 機器 A の機能の概要

### 機器の全体的仕様

縦・500mm 横・340mm

高さ・本体 405mm カメラ台・1200mm(最大)

重量・5 kg

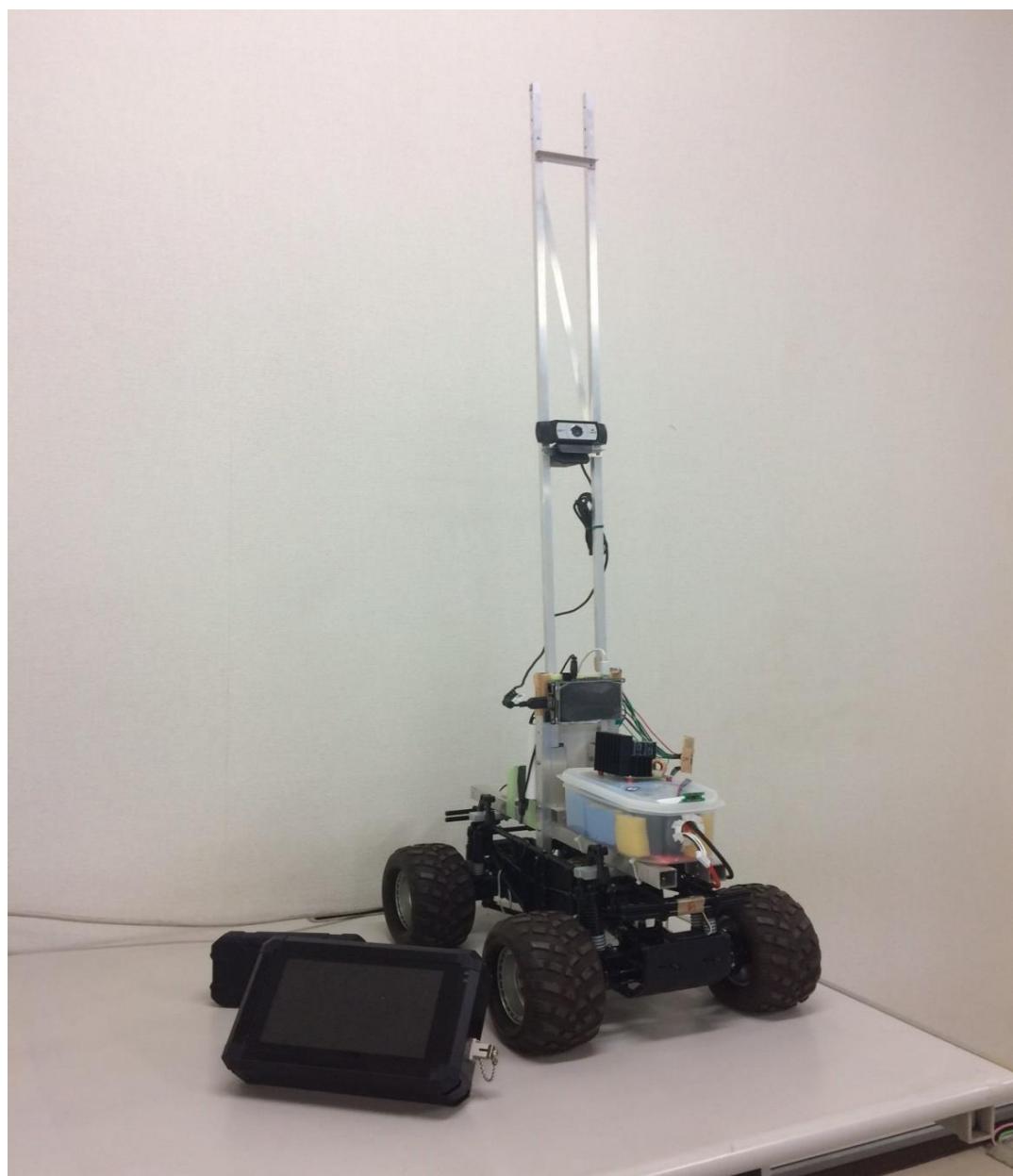
カメラ・センサーの費用

ウェッブカメラ (Web cam C930e) 15,577 円-

距離検知センサ 1,080 円-

照度検知センサ 650 円

### 【認知症者追随型見守り機器】



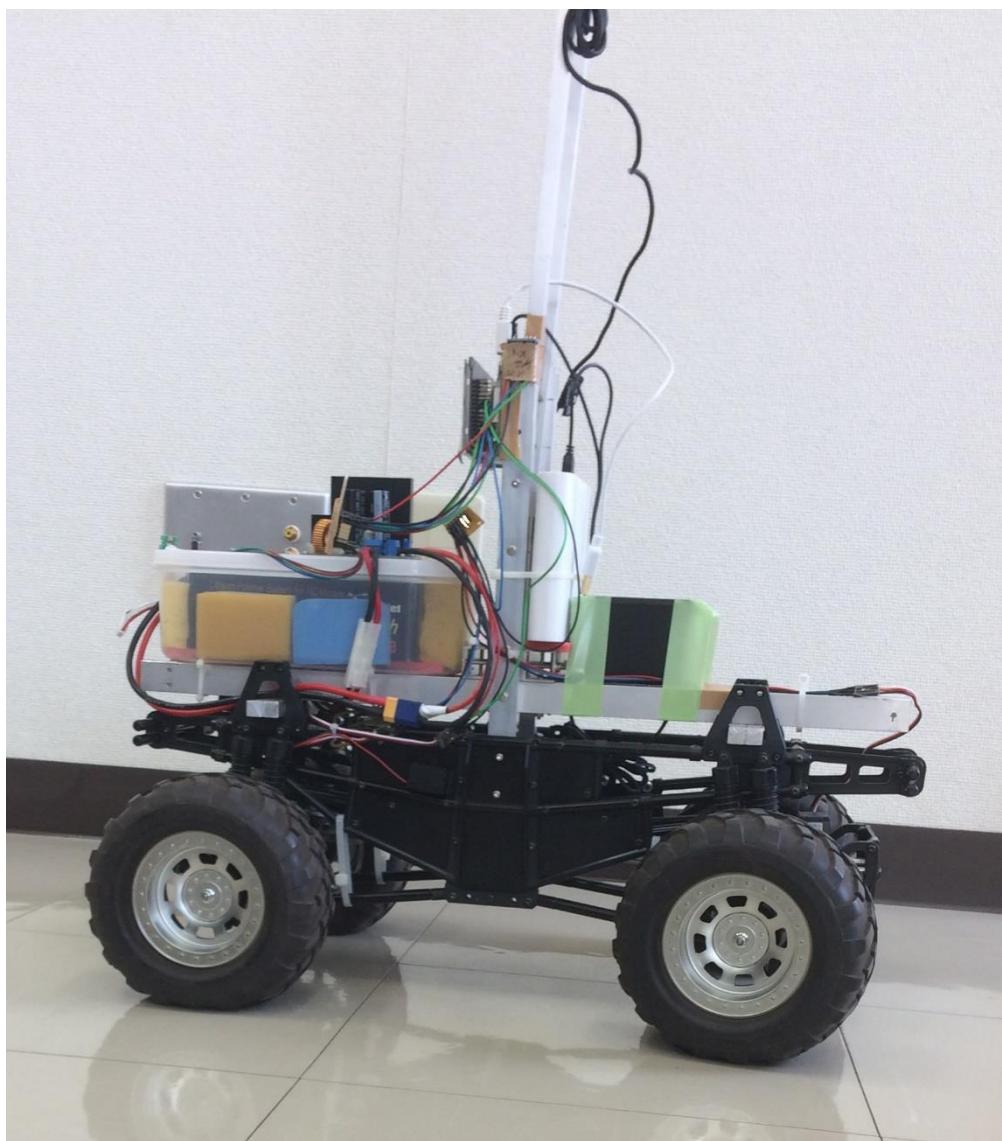
## 駆動部分

部品費総合計 19 万円

走行速度の領域 1 km/h から 3km/h まで設定が可能。

回転半径 1.2m

高さの乗越え性能は 140 φ のソフトタイヤ使用で現状では 30mm が限界



## 認知症者検知システム

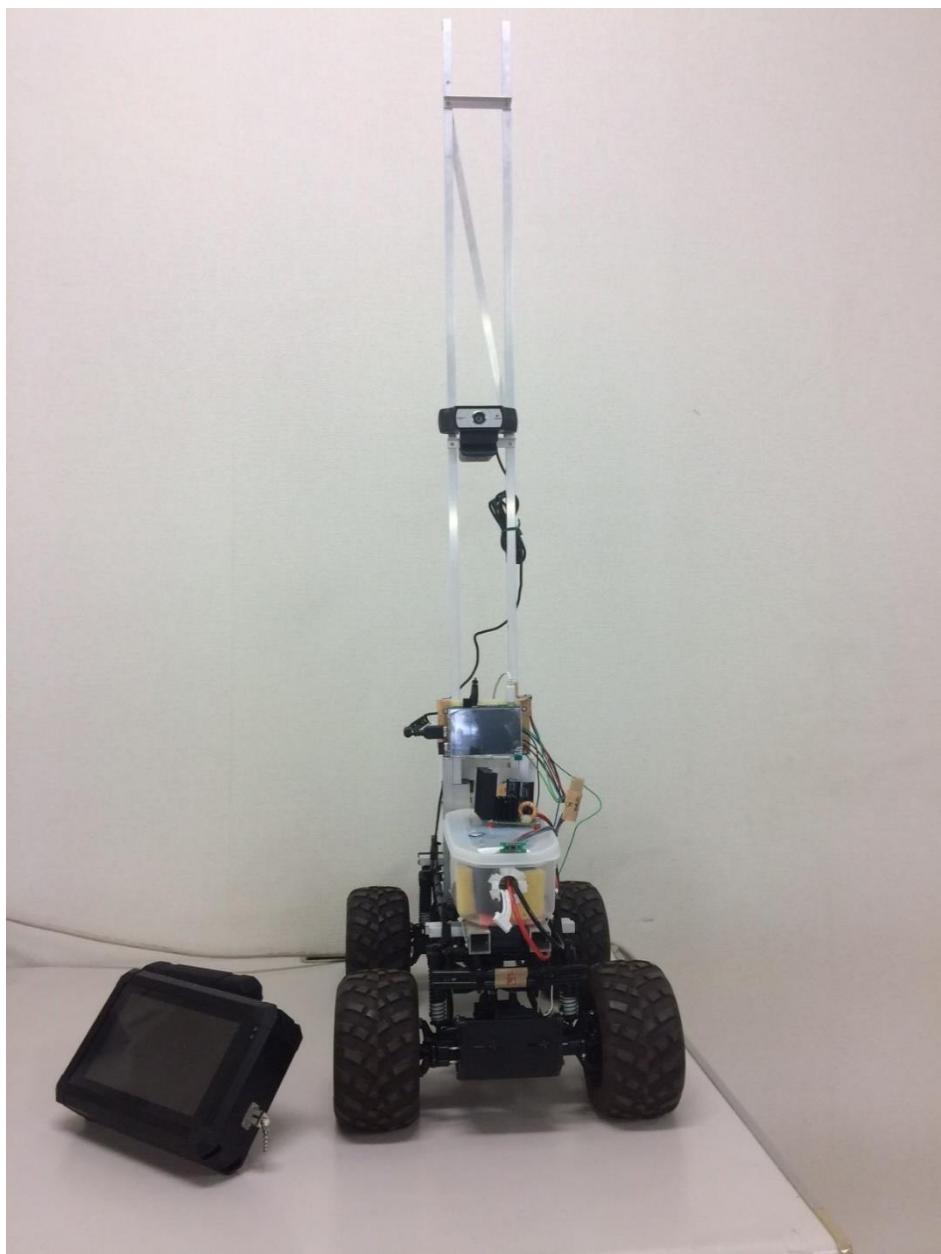
検知の仕組み

色相:H、0～180 彩度:S、0～255 明度:V、0～255 から色をシステム上に指定する。

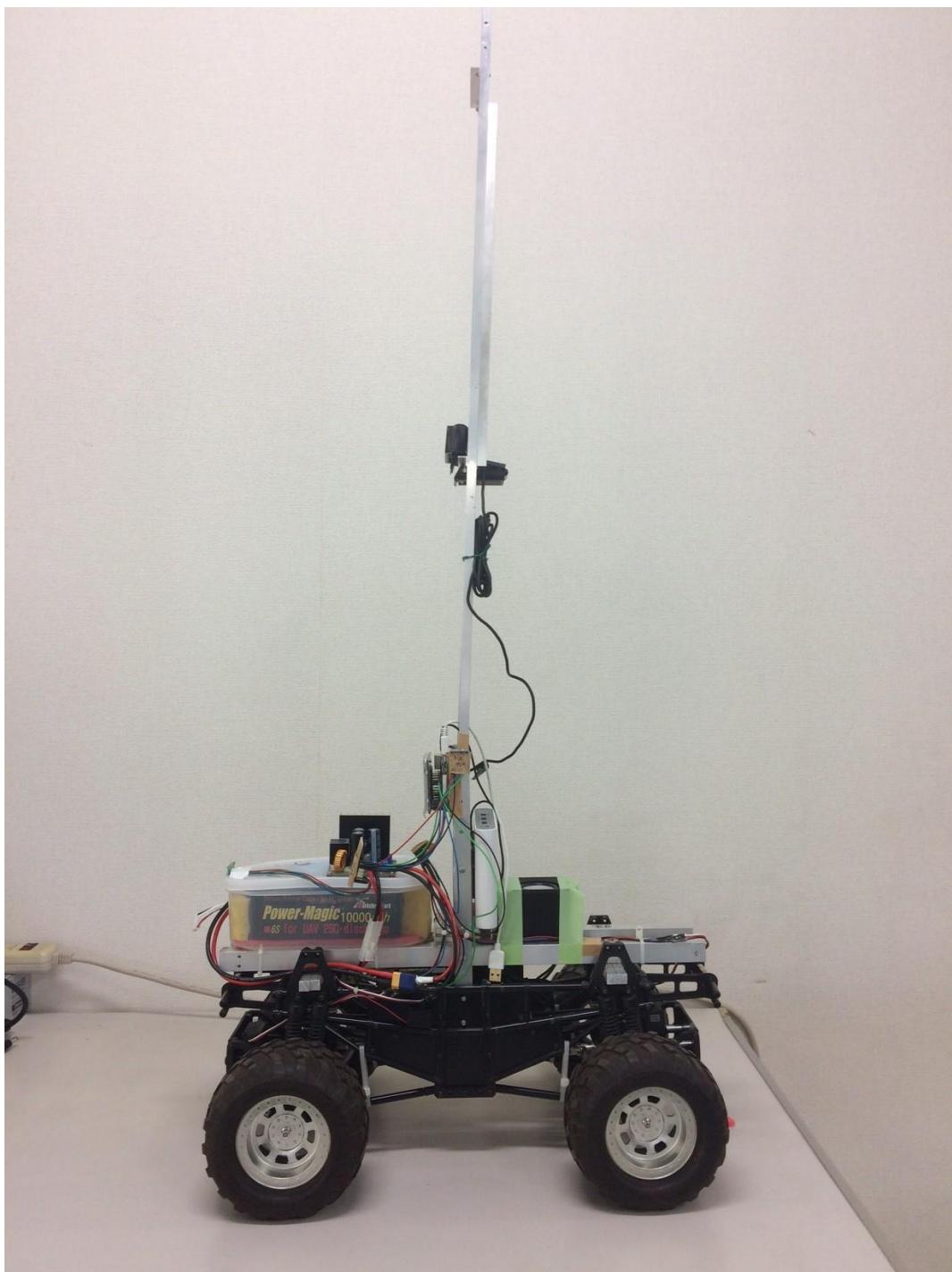
## 追隨システム

指定した色を来た被験者をカメラで色認証し距離センサにより駆動輪を「オン」、「オフ」しながら追隨する。

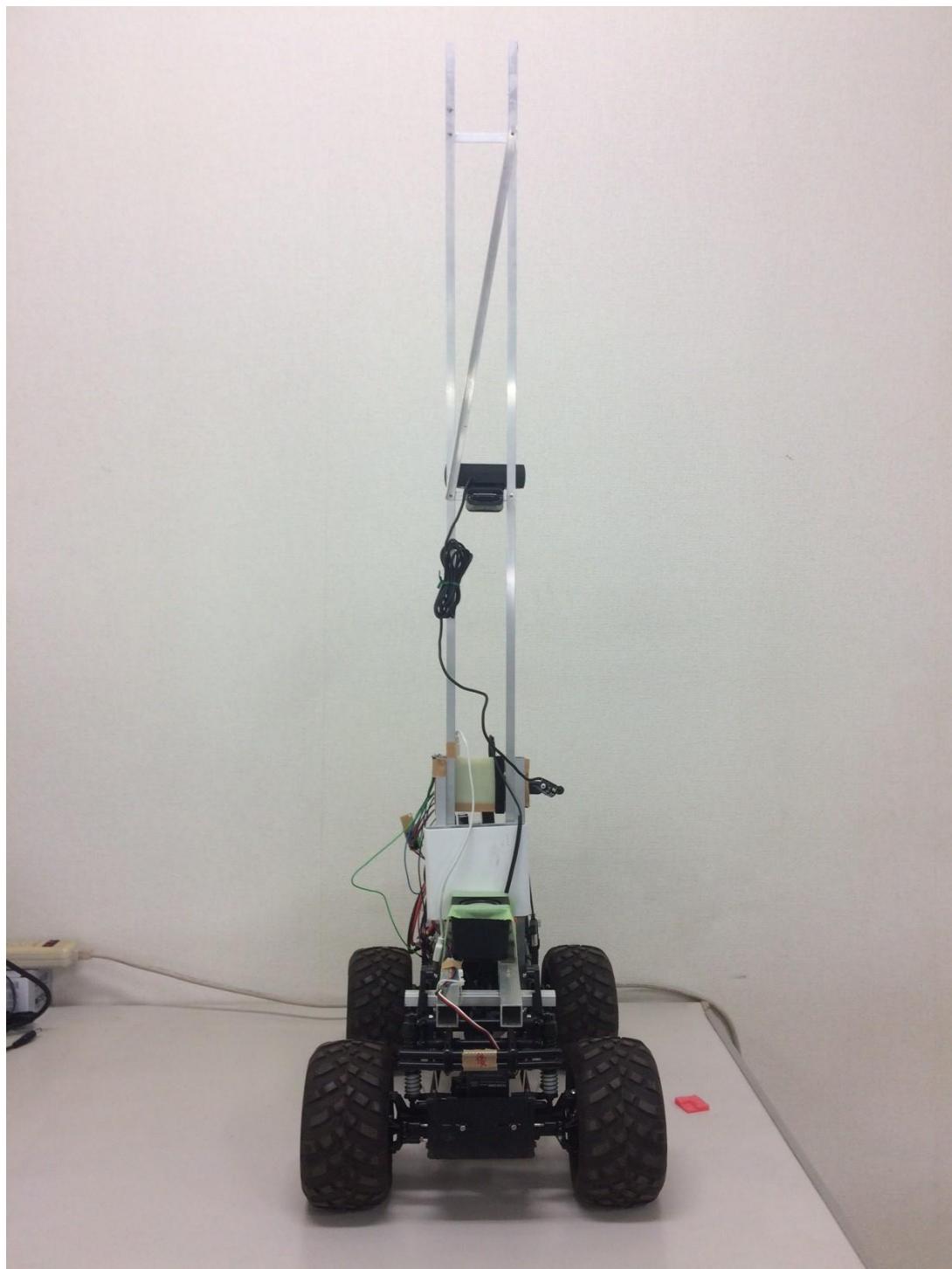
追随型認知症者見守りシステム 正面写真



追随型認知症者見守りシステム 側面写真



追随型認知症者見守りシステム 背面写真



## 追随型認知症者見守りシステム ロボット駆動部性能表

### 支援ロボット駆動部データ

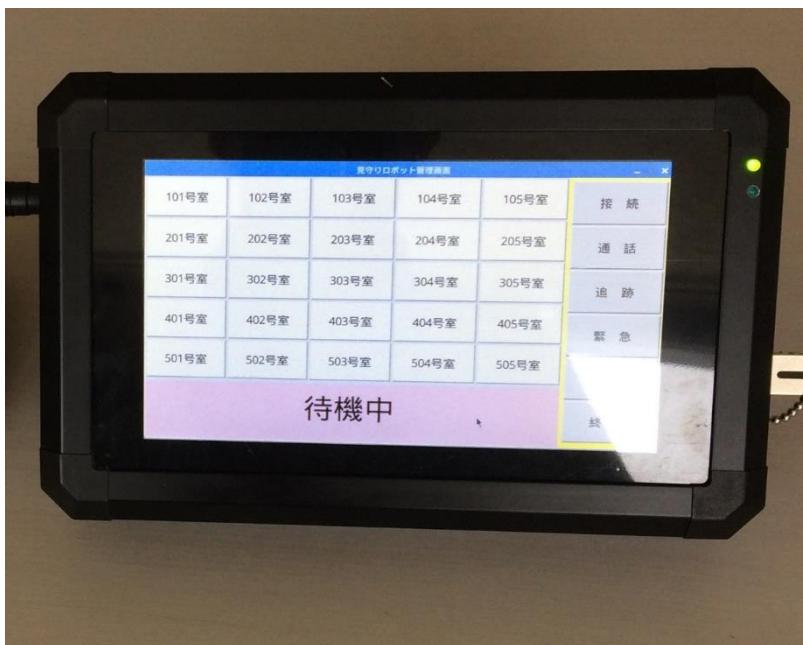
表中明示以外mm

全長	510
全幅	344
全高	405~1200
重量	5,500 g
ホイールベース	330
トレッド	262
タイヤ幅/径	82/151
モーター	マブチ RS-540SH 並列配置ツインモーター
適正電圧	7.2V
適正負荷	19.6mN・m (200gf・cm)
回転数	14000r/min
消費電流	6.0A
駆動方式	縦置きモーター・シャフトドライブ 4WD

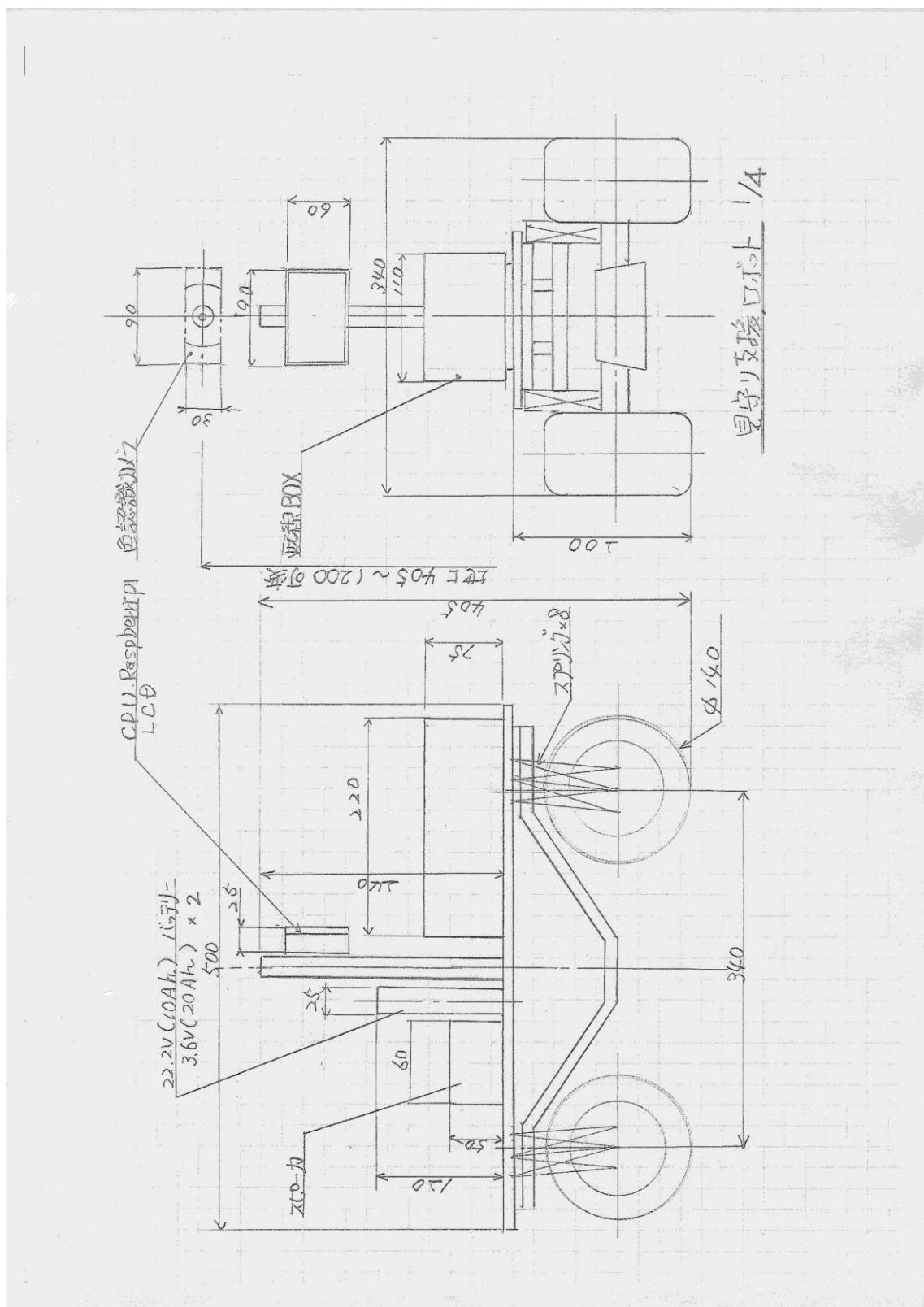
### ロボット蓄電池データ

駆動用バッテリー	L i - P o 22.2V (10A/h)
マイコン動作用 B a	3.6V 20.1A/h

### 起き上がり検知の結果表示システム



システム設計図



## 5.3 実証試験

### 5.3.1 機能の概要

本機は、JISB8445にいう「移動作業型ロボット」である。センサー機能によつて監視空間を監視し、特定の対象の移動に追随するとともに、臥床状態にある状態から一定の乖離が発生すると、インターネットを介して、対象の変化を通知する。

次の機能を想定している。

- I 認知症者に声掛けをするために、認知症者との距離を保つ等、安全を確保しつつ、追随する機能を持って、移動する。
- II 認知症者が居室のベッドに臥床している状態から、起き上がった状態に変化したとき、その変化を管理システムに通知する。

(写真 実証試験の様子)



(備考：左のベッドに被験者が横たわる。右に試作機があり、被験者を検知している)

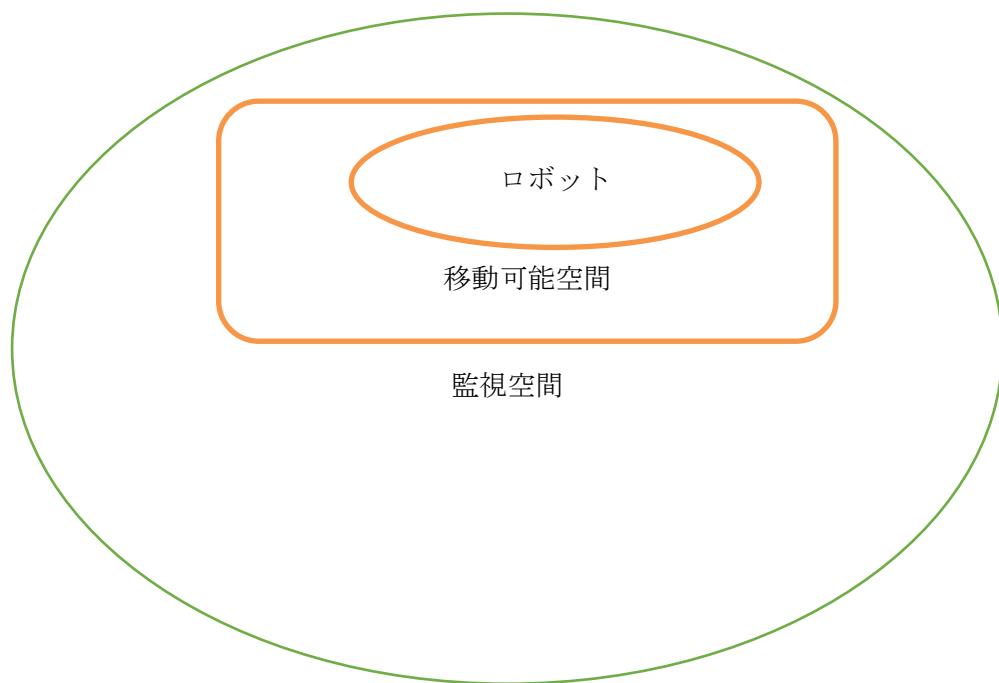
### 5.3.2 機能の検証

#### ○ I 機能の検証

##### 監視対象の認識

監視対象の認識は、本実証試験では、特定の色彩の衣服を着衣している人で実験している。実証試験は晴天の気象条件の9時から10時に行われた。試験空間の照度は、ベッド付近で、3～4百ルックスで、自然光が入射し、衣服の色彩を示している状態では、機能IIの検証状態で機能したが、自然光が逆光となって、衣服の色彩を示さない状態では、機能IIが機能しなかった。

図 監視空間の管理



開発されるロボットがモニターする空間は、周囲360度である。

実証機には、センサー部分を回転させる機能を実装していないため、限られた空間の監視に留まっている。センサー部分を回転させる機能をもたせるか、360度監視できるシステムにすることで、監視空間の管理は可能になる。

##### 保護停止空間の管理

本機は、システムに追随する間隔をコントロールするパラメータを入力する事で、保護停止空間内に安全関連物体である認知症者との距離をとっている。認知症者の昼間の活動を見守る状態と、夜間の睡眠を見守る状態では、保護停止空間の距離は異なるので、監視システムで切り替える、周囲の明るさで自動的に切り替わることが必要になる。

本実証試験の段階では、保護停止空間の広さあるいは追隨距離の変更は、試験機を手動で操作している。

福祉機器を施設に設置して安全を確保するためには、本機のように追隨する機器でなくても、被介護者や介護者等の危険な環境・機器への接近をモニターしておくことが望ましい状況がある。センサーで位置をモニターするシステムは広い応用の可能性がある。

### 移動空間の管理

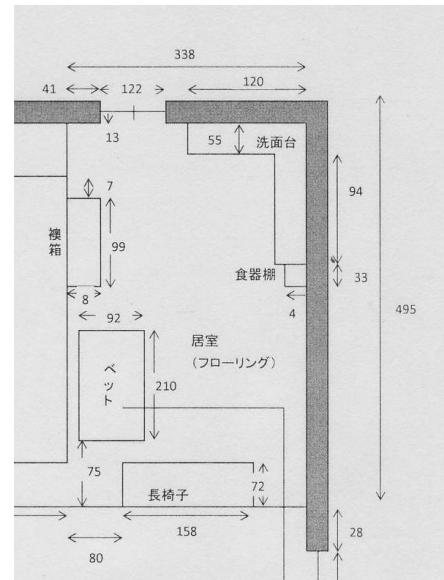
実証試験の平面図には示されないが、ロボットが移動する空間は、直立している壁だけでなく、様々な高さの物体が配置されているし、移動している認知症者、職員がいる。その状態のなかで、ロボットが移動できる距離、追隨すべき空間を識別しながら移動しなくてはならない。

実証試験の居室部分の平面図が右に示されている。洗面台は、足下に車椅子で入れるように下部が空間になっているし、ベッドは高さが変化する。一定の高さでセンサを機能させるだけでは、ロボットの移動空間を管理できない。

床面を移動する掃除機があるが、その掃除機の移動空間の認識のレベルよりも高い認識のレベルが要求される。

追隨の場合には、認知症者との距離を水平面で360度検知することになるが、移動空間の管理のためには、垂直方向でもセンサを働かせる必要がある。

実証試験の居室部分の図面



### ○ II の機能の検証

IIの機能は認知症者の起き上がり動作の検知である。

指定された実証試験用の衣類を身につけた被験者を、上体のみの角度を変更できるベッドに仰臥してもらい、被験者の体の動きを再現可能な形で試験するために、ギャッジアップして、どの各度のアップで起き上がりを検知するかを実験した。

実験した部屋の照度は、天候晴の状態の室内という環境で、ベッド付近で3~4百ルックスであった。部屋の照度は、窓のカーテンをし、この部屋への入口を閉じて外部の自然光を遮るようにすれば、20ルックスまで落とすことが可能であるが、そのような条件下の検証はしていない。

実験の結果、下図の底辺長60cm、高さ12cm、角度20度まで、変化させると起き上がりを検知して、ナースステーションにあると想定されている管理システムに起き上がりを表示した。

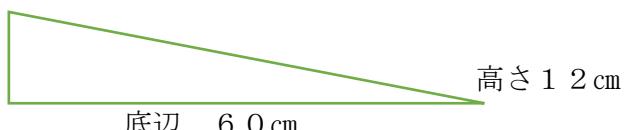


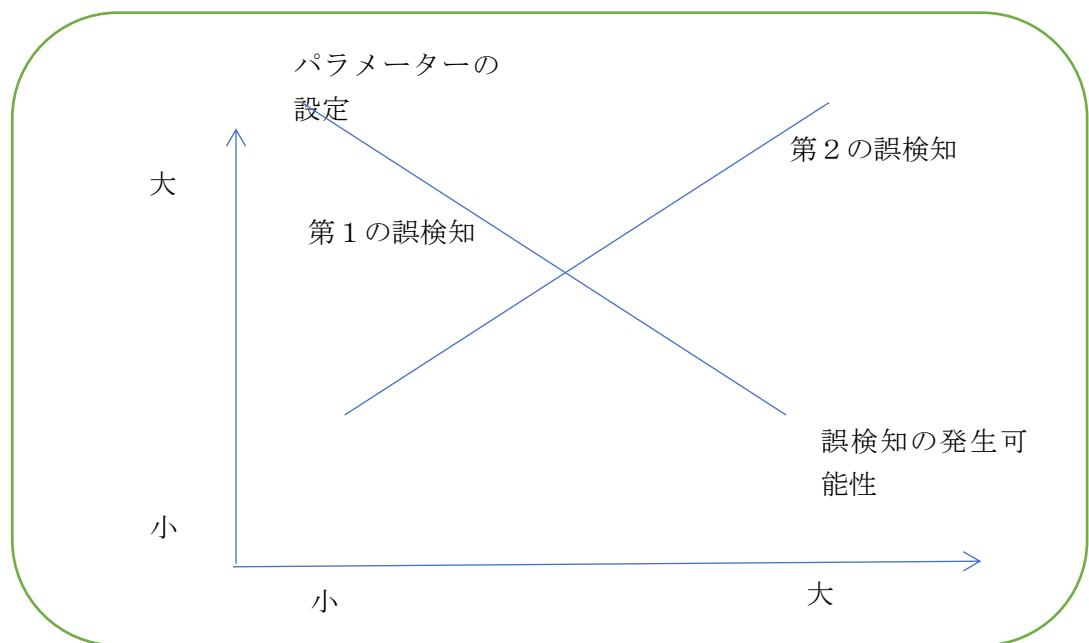
写真 実証試験に使用したベッド

ベッドの上体部を  
ギヤッチアップした状態



本機器の検知の仕組みについて、機能性から検知する形や色等の特定された対象の変化で起き上がりを検知するには、次のトレードオフの関係がある。

図 パラメーターと誤検知の関係



すなわち、状態の変化をより少ない変化量から検知しようとパラメーターを設定すると、少しの動きでも、起き上がりと認識し、逆により大きな変化量から検知しようとすると、高齢者の多様な起き上がりがあると指摘されていることから、起き上がりを検知できなくなることである。誤検知は2種類ある。

第1の誤検知は、起き上がりでない状態を起き上がりと評価することである。パラメーターを小さくすると、誤検知の可能性は高くなり、逆にパラメーターを大きくすると誤検知の可能性は小さくなるので、上図で、右下がりの線で示されている。

第2の誤検知は、起き上がり状態をそのように評価できないことである。パラメーターを小さくすると誤検知の可能性は小さく、パラメーターを大きくすると誤検知の可能性は大きくなるので、前頁の図で、右上がりの線で示されている。

### 5.3.3 安全性等の検証

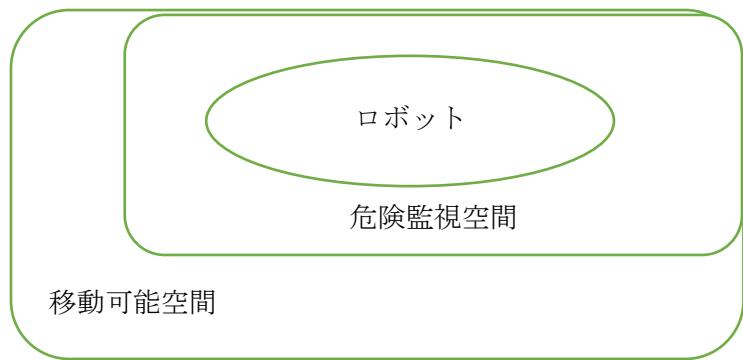
追随するロボットであることから、認知症者と関わり、安全性の保証が重要である。

今回の実証試験では、安全性については、主たる検証の対象ではないが、実証実験から、安全性について明らかになったことがある。

#### 危険監視空間

居室空間の壁や家具等の様々な障害物との関係で、移動可能空間が可変的に設定されて管理される。移動可能性と異なる空間として、認知症者がロボットに近づくことで、ロボットの機能を阻害する、ロボットの動きが立位の脆弱な認知症者を不安定にして、危険することを避ける範囲として、危険監視空間が必要になる。

図 危険監視空間と移動官能空間



認知症高齢者の立位、歩行姿勢の維持が極めて不安定であり、維持を困難にする原因が多いこと、また、転倒・転落の原因の特定も困難であることは、(2)で明らかにしている。

実証試験の際、認知症高齢者の歩行例を、浦和大学短期大学部の介護福祉科の教員が示したが、ロボットから離れる不安定な動作、ロボットに接近する不安定な動作、いずれに対しても危険監視空間を設定し、安全なシステムとして管理する必要がある。

ちなみに、欧州共同体が MCI(mild cognition impairment)の人々の生活の質の改善を目的に効果を検証しようとするコミュニケーションを主たる目的としているロボットは、スマートではないが、安定性に配慮した構造になっている。

写真 EU の Enrichme Project の ロボット



出典

Enrichme Project のホームページ (アクセス日 2018/03/09)

URL [www.enrichme.eu/wordpress/robot-demostration-at-lace-housing/](http://www.enrichme.eu/wordpress/robot-demostration-at-lace-housing/)

## ○移動エネルギーの安全な管理システム

移動ロボットの JIS の「-生活支援ロボットの安全要求事項」に含められていることは、移動に必要なエネルギー、通常は電気が想定されているが、そのエネルギーを装置内に蓄えている仕組み、継続的に蓄電する仕組みが、認知症者にリスクとならないように設計段階から安全性を考慮することである。

認知症者のなかには、時に異食行動をこることがある。異食の対象は稀な例であるが、木切れ、車椅子のゴムなど、手に入るものの、引きちぎることで口に含められるものは、全て対象になる可能性である。蓄電の端末はカバーされるであろうが、カバーを外す可能性もあり、十分な安全設計が必要である。

また、ロボットが倒された状態等になった場合は、ロボットを管理するシステムに警報が届き、職員が対応する仕組みも必要であろう。

## ○認知症者のロボットに対する親和性

ロボットが認知症者に接近して追随する、寝ている状態を近くでモニターすることが行われるのは、認知症者がロボットに親和性を感じることが前提である。異物として認識すれば、認知症者のストレスの原因になるし、認知症者によって破壊される可能性もある。

認知症者に向き合う面だけにモニター機能があるだけでなく、360度の監視空間をモニターする必要があるが、違和感なくシステムを組み込む必要がある。

ロボットそのものと動物では、動物の方が親和性が高いという研究例も報告されている。親和性を高める工夫は開発課題を高めることになる。

また、動物に擬する場合には、ロボットの表面が異食行為の対象になりにくい物質にする等の工夫も必要となる。

### 5.4 経済性の検証

試作機の経済性は、量産体制になると大幅に変わるであろうが、試作機段階での資材費を確認する。

#### 5.4.1 試作器の原材料費からみた経済性

駆動部分のコスト	19万円
カメラ・センサー部分のコスト	約1万7千円

全体の監視システムは、情報機器システムの全体のなかで維持されれば、特段費用とする項目でなくなろう。

以上から試作機は、駆動部分に原材料費の大部分が投じられている。駆動部分のコストを下げられるかが、経済性を左右すると言える。

#### 5.4.1 試作器の運転費用からみた経済性

駆動部分の消費電力は、駆動部分の仕様書からみると、6.0A である。モニターを含めて、システムを運転する費用は高くないと判断される。

#### 5.4.2 システム全体の製作と運転の経済性

システムを構築する費用の過半は、駆動部分である。また、運転に要する費用も駆動部分が大きいだろうと判断される。安全性を保証するために設計段階から仕様を作ると、全体費用は大きくなり、費用対効果の判断自体を厳しい方向に導くと判断される。

### 6 タイプ I の機器 B(起き上がり検知 3D カメラ)とシステムの実証試験

#### 6.1 機器 B(起き上がり検知 3D カメラ)とシステムの概要

##### 6.1.1 開発機器 B とシステムの目標設定

被介護者の居室内に設置した 3D カメラの映像にあらかじめ設定した起き上がり検知範囲とカメラからの距離範囲に被介護者の頭部が映ると起き上がり検知信号を発信し、無線通信にてナースセンター内に設置されたパソコンへ起き上がり通報する。

ナースセンター ServerPC は、起き上り信号を受信すると時間・被介護者の氏名・その時の映像および時間がパソコンに記録され、いつでも確認できる。

同時に担当介護者のスマートホンに起き上り通報が配信される。

##### 6.1.2 機器 B (起き上がり検知 3D カメラ) の費用

3D カメラ 30,000～50,000 円

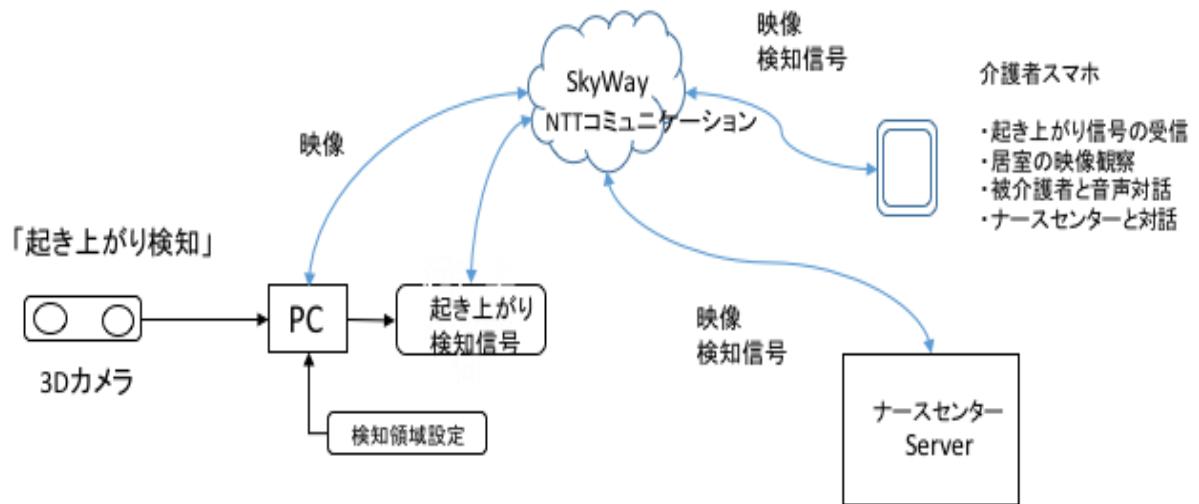
実証試験で使用された MicroSoft 社の「Kinect」は、現在も入手は可能であるが、製造中止になっている。代替品として Intel 社から D415, D435 が発売され、小型であるが性能は遜色ないと開発企業は判断している。スケルトン機能は NuiTrack 社から対応する

API が発売されており、カメラ価格もほぼ同等であると開発企業は判断している。

## 6.2 機器 B (起き上がり検知 3D カメラ) とシステムの機能の概要

機器 B (起き上がり検知 3D カメラ) と管理する PC を中心としたシステムの全体的機能

### 「起き上りシステム」ネットワーク(案)



## 6.3 3D カメラの主な機能

### スケルトン情報

⇒ 人体各部位の(3)次元位置情報が取得できる。

### 深度情報

⇒ 人体のカメラからの距離情報が取得できる。

### 音声方向

⇒ 音が発生した方向が取得できる。

### 音声認識

⇒ 音声を認識して、文字情報に変換ができる。(英語)

今回の 3D カメラによる「起き上り検知試作・検証」は上記のスケルトン機能と深度情報を組み合わせている。



←写真

3D カメラ & 演算処理用 PC

## 6. 4 スケルトントラッキングの機能

- 25ヶ所の関節の位置を追跡（※）することができる。
- ※カメラの位置を基準とした距離（3次元座標系）
- 追跡の精度を3段階で評価する（追跡精度が高い・追跡精度が低い・不可）
- 各関節は「向き」の情報も持っている。

マイクロソフト社のDeveloper Networkのホームページ  
[URL:https://msdn.microsoft.com/en-us/library/microsoft.kinect.jointtype.aspx](https://msdn.microsoft.com/en-us/library/microsoft.kinect.jointtype.aspx)

アクセス日 2018/03/05

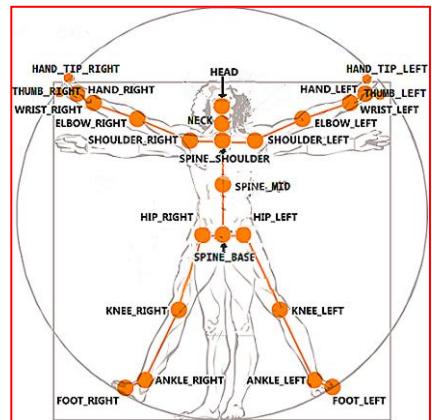
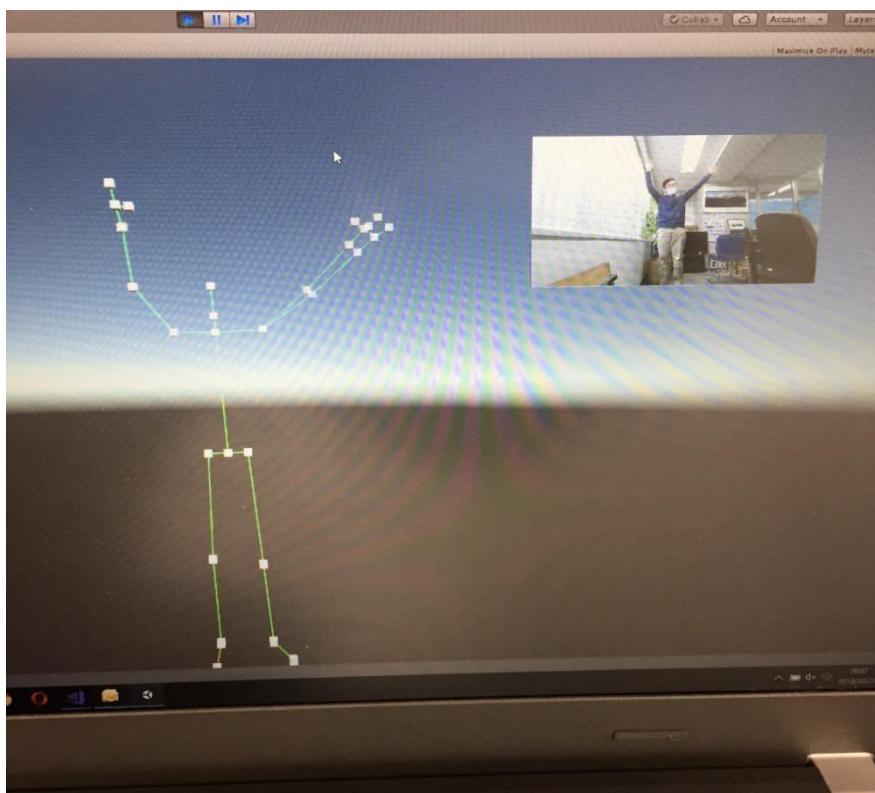


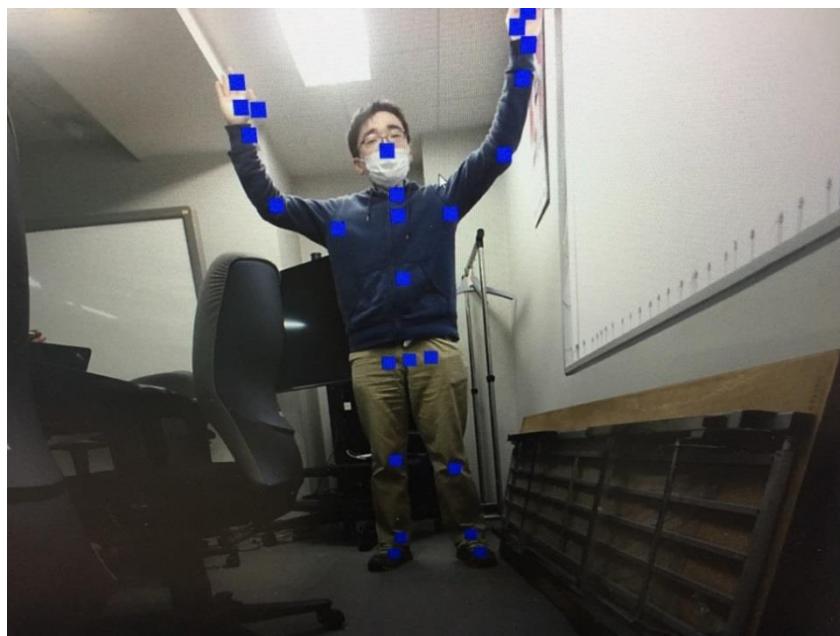
図 追跡される関節の位置

## 6. 5 スケルトン情報の表示例

写真の右上部の映像からスケルトン情報が表示されている。

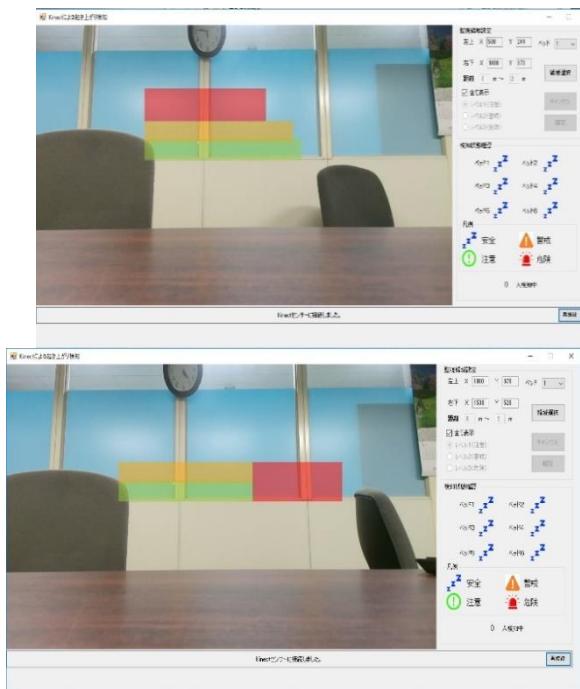


↓ カメラの映像と各部位の検出信号を青色のタイルで表示して重ねた映像



## 6. 6 検知エリアの設定

検知エリアは下記の写真の例では緑色・橙色・赤色のゾーンを設定している。各色の検知エリアは画面を見ながら居室のベッドの位置に合わせて、寸法・位置など自由に設定ができるように作成されている。また、カメラからベッドまでの距離に合わせた検出距離が設定できるので誤報がないような位置に検知エリアの設定が可能となる。



(ベッドで「起き上がり検知」の例)

↓赤色の検知エリアに頭部が入ると赤色の検知信号を出力する。



「起き上がり検知」記録 (時間・写真)

## 6.7 実証試験

### 6.7.1 システムの概要

認知症者が居室のベッドに臥床している状態から、起き上がった状態に変化したとき、その変化を管理システムに通知する。



### 6.7.2 機能の検証

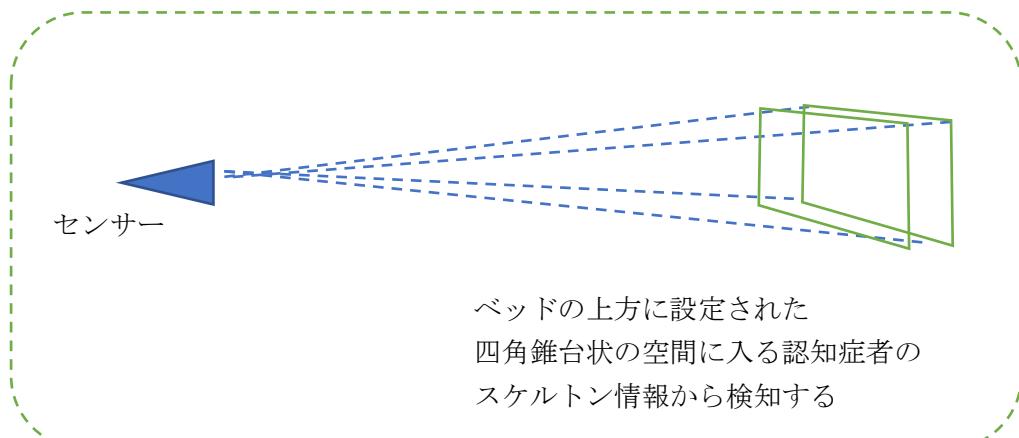
実証試験のベッドにいる被験者が体を起こすと検知され、機能が確認された。

このシステムでは、被験者はベッド上方に設定された空間にスケルトン情報が入ると検知される。

四角錐台という形は変更できないが、その位置はパラメータの設定で変更可能な仕組みである。実証試験では、被験者が起き上がった時、検知することに成功している。

しかし、介護施設で働き、現在、介護福祉士教育に従事している被験者は、認知症者が上体を上方に起こして離床するという行動ではなく、ベッド上で体を回転して、離床するという行動もありうることを示した。

起き上がりが、上体を上方に起こして行う場合に検知が機能するということは、この検知システムの検討課題のひとつである。



検知する空間をベッドの下方に設定すると、起き上がりは検知されるが、起き上がりでないものも検知することになり、機器 A で述べた第 1 の誤検知の可能性が高まる。逆に検知空間をより上方に設定すると、起き上がりを検知できなくなる第 2 の誤検知が発生することになる。

このシステムが持つスケルトン情報から、体の回転も検知可能である。関節の向きの情報も持っていることから、体の回転とベッドの柵がない空間への移動から起き上がりを検知するシステムが、2種類の誤検知発生の確率を低下させると判断する。

認知症者の行動パターンは極めて多様性がある。ある事故に伴う損害賠償請求訴訟の判例では、認知機能が低下している人が、自宅では和風の座敷に布団で寝ていたが、施設のベッドで寝る状態になった。認知症者を認識できず、立ち上がって転落したと推定されている事件があった。このような場合は、体の回転よりも上体がモニターされている空間に入れば、それを検知することの緊急性が高くなる。

#### 6.7.3 スケルトン情報の活用

本システムが採用しているスケルトン情報は、位置の検知に使われているが、スケルトン情報は、被験者の体が回転していること、手先が顔の全面に近づけられていること等、被験者の行動が、シルエット検知システムよりも、より詳細にモニターできる技術的可能性を示している。

頻繁に異食行動がある、頻繁に原因不明の内出血がみられる等、介護者が常時見守りことが困難な状況で認知症者の行動をモニターすることで、原因の特定と対策に繋がる可能性がある。

シルエット情報による見守りよりも、多くの情報を得られる利点がある。



市販されているシルエット検知システムの画像データ

介護ロボット online

<https://kaigorobot-online.com/contents/14> (アクセス日 2018/03/01)

#### 6.7.4 スケルトン情報の人権的配慮

スケルトン情報がシルエット情報よりも多くの情報が得られるということは、プライバシーの侵害につながる可能性がより大きいということである。

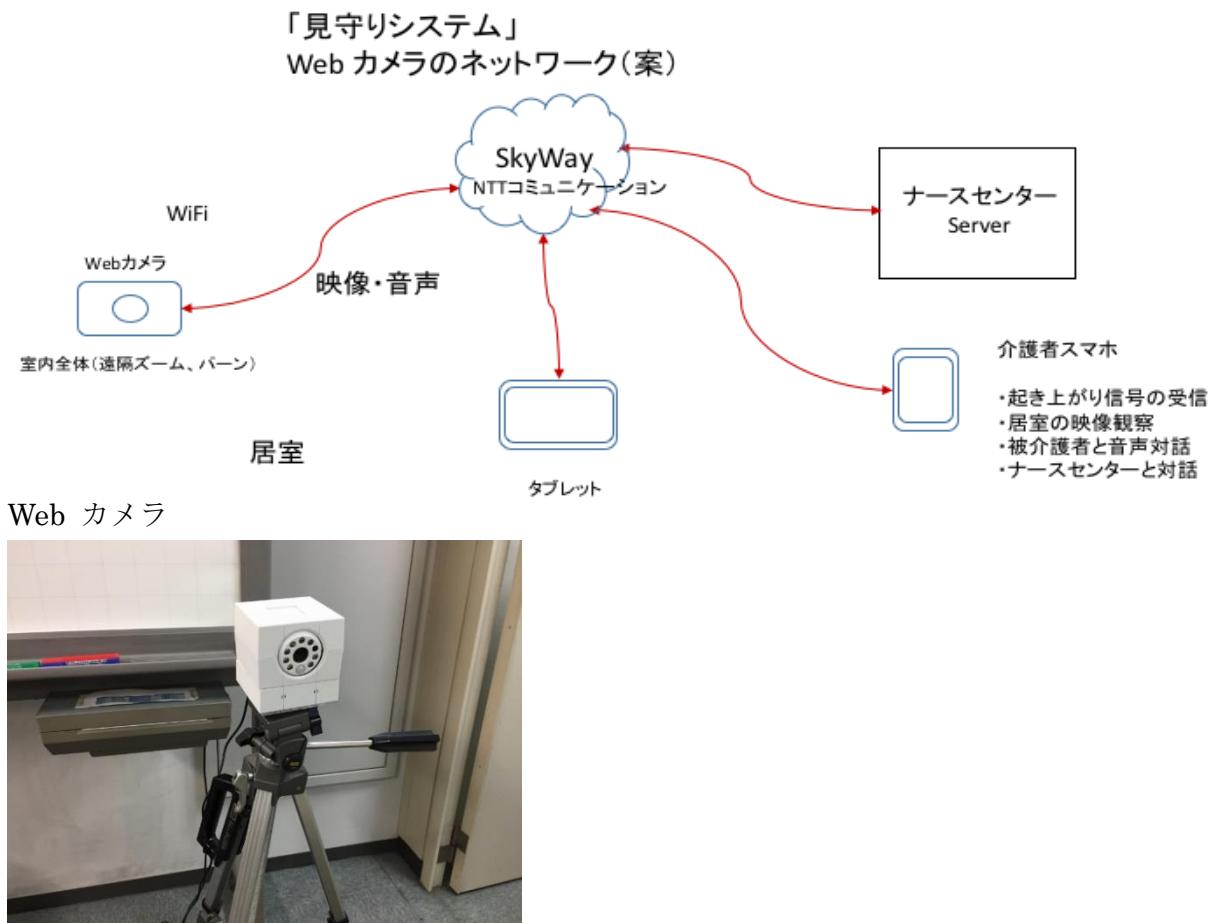
本システムでは、起き上がりを検知すると、職員がスマホで確認できるようにする機能を持たせているが、起き上がり検知に必要なスケルトン情報は肩から腰の部位の関節情報に限定されるべきで、他の関節情報は除く必要があると判断した。どの部位の関節情報が必要か、法律家の意見を求めて検討すべきであろう。

#### 6.8 遠隔通信システムの構築

被介護者の居室をWEBカメラの映像で、管理システム、介護者のスマホ、被介護者の家庭に提供する通信システムを構築する。これによって、被介護者の状態を映像で、いつでもナースセンターのPCまたは担当介護者のスマートホンで映像確認することができる。

また、センターPC、スマートホンまたはナースコールから映像・音声で対話することも出来る。

また、カメラ視野角度（上下、左右）の遠隔制御も可能とする。



Web カメラ→SkyWay→タブレット間無線で伝送 映像・音声通信実験をして確認したシステムである。

実証試験で用いているWebカメラは、40,000～60,000円である。



「Web カメラ」ネットワーク応答特性の以下の時間で測定した。  
「Web カメラ→SkyWay→タブレット間応答時間」

その結果、応答時間を実測は、0.5～2.5 秒の範囲であった。少し間隔が発生するが、コミュニケーションに大きな支障はないと判断される。

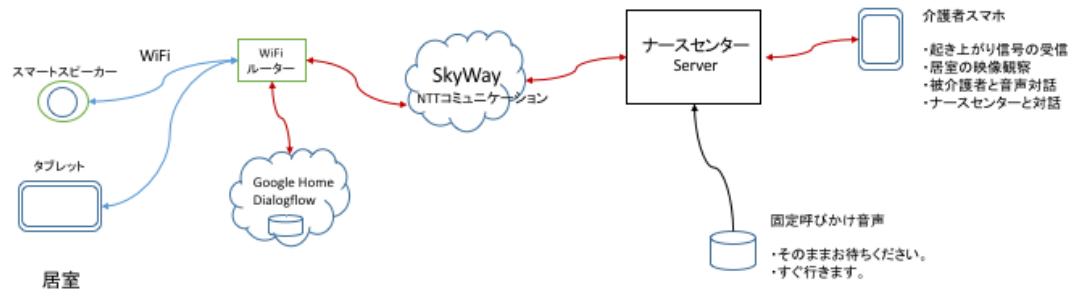


▲実測に使用した時計を web 上の時計を並べた写真

## 6.9 自動音声応答システムの構築

被介護者とのコミュニケーションモデルの試作・検証として、スマートスピーカーおよびナースコール固定呼び掛けシステムを開発した。

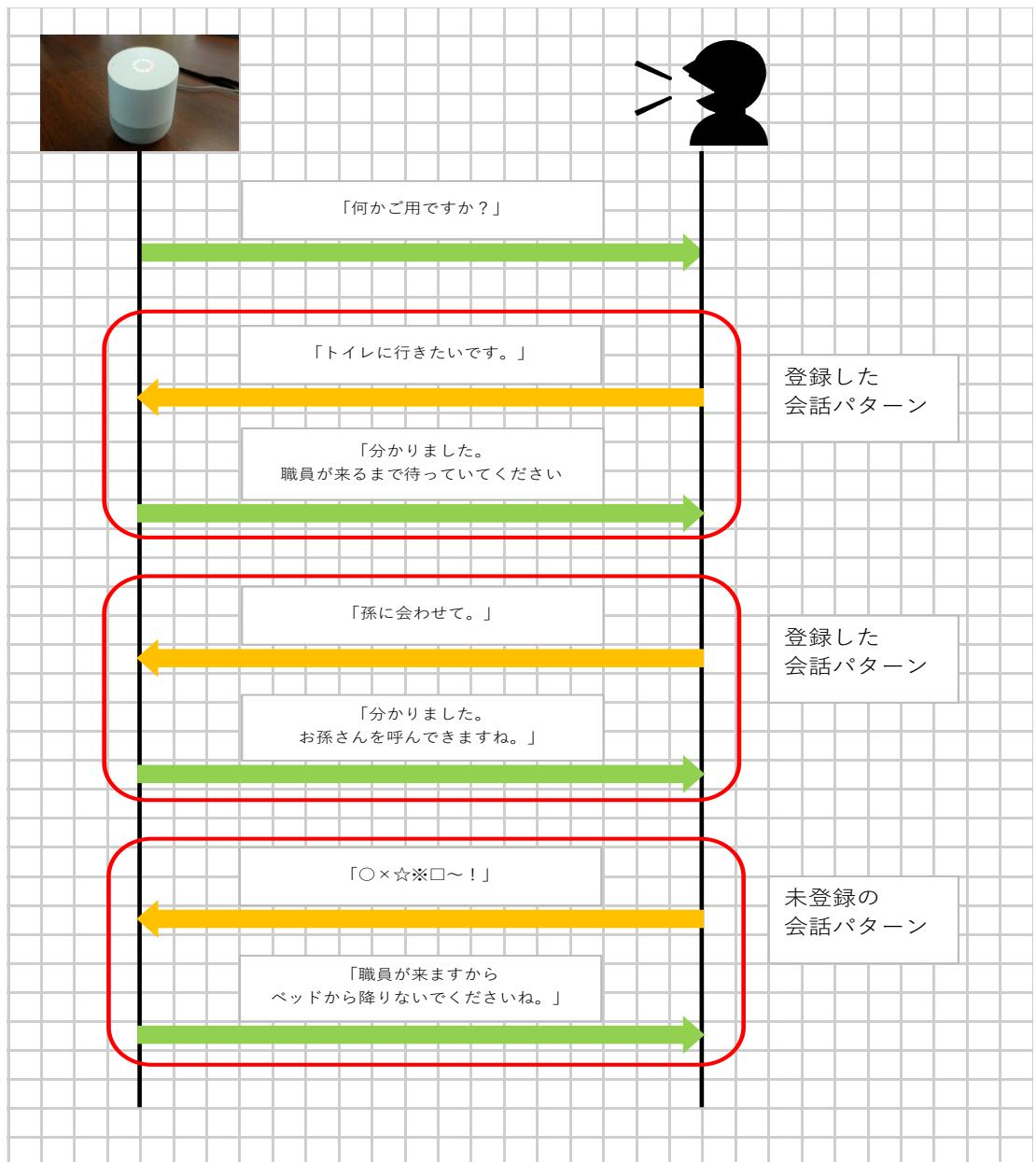
「見守りシステム」



スマートスピーカーによる自動音声応答システムを試作し、機能することを確認している。

(b)スマートスピーカーのDialogflowを利用して、あらかじめ想定した設問一回答を作成して離床までの時間伸ばす。

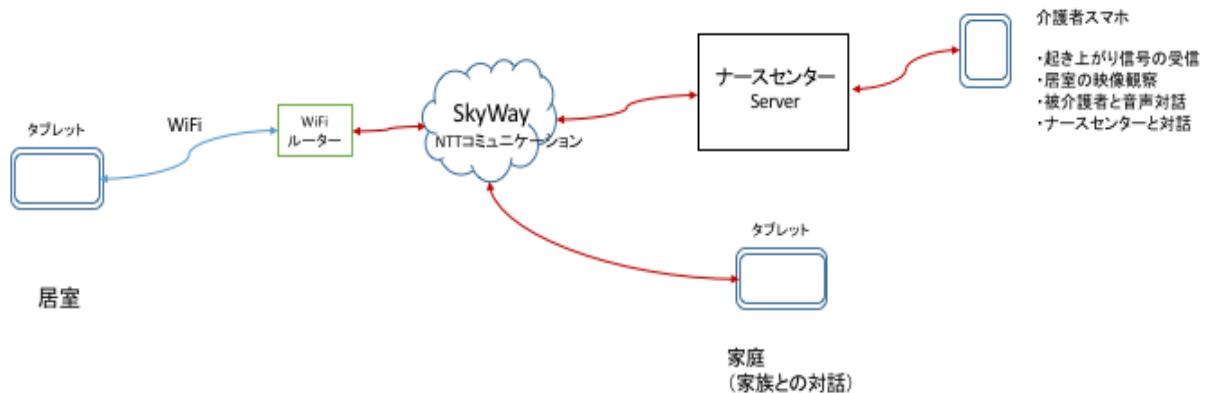




このシステムは、自宅家族とのコミュニケーションを含めた通信機能に拡張することが可能である。



## 「見守リシステム」ネットワーク (家族・介護者との対話)



### 6.1.0 機器 C・D の機能評価

#### 6.1.0.1 機器 C による画像データの通信

##### 機能の検証

画像データの通信は、大きな時間的ずれなく可能であることが検証された。

家族にとって被介護者の状態を確認し、コミュニケーションがとれることから望ましいと考えられる。

##### ○経済性からみた導入可能性

この機能を実現することは困難でないが、通信回線の使用には、毎月の使用料金が必要になる。安価な利用料は2千円前後になっているが、通常は数千円かかる。施設の負担で通信回線を維持するニーズが施設側にあるかが問題となろう。

また、画像データの交信は、望ましいことであるが、認知症者の見守りによって、被介護者と介護者双方にとって、課題の解決になるという本事業の趣旨からは必要性の評価は判断が分かれるだろう。



### 6.10.2 機器Dによる音声データの通信

スマートスピーカーによって、限られた応答に限定されているが、音声での応答が設立することは検証された。



▲実証試験で用いたスマートスピーカー

#### ○機能の検証

スマートスピーカーを介して応答があることで、認知症者のリスクのある行動が回避された、もしくは、介護者が被介護者のもとに到達するに必要な時間内でリスクのある行動が抑制されたかが、機能を果たしているか否かが、評価の基準である。

今回の実証試験は、教育機関の実習室で行われ、被験者は認知症者ではない。このため、実証試験として限定された機能しか果たしていない。しかし、被験者は高齢者施設で十年間働いた経験、その後、介護福祉士養成施設で教育に携わってきた経験から、認知症者の行動に専門家としての知識がある。

効果を左右するのは、第1に認知症者が機器自体を受け入れるか、第2に定型化された内容、聞きなれ音声の呼びかけリスク回避、リスク抑制の行動を生み出すかである。

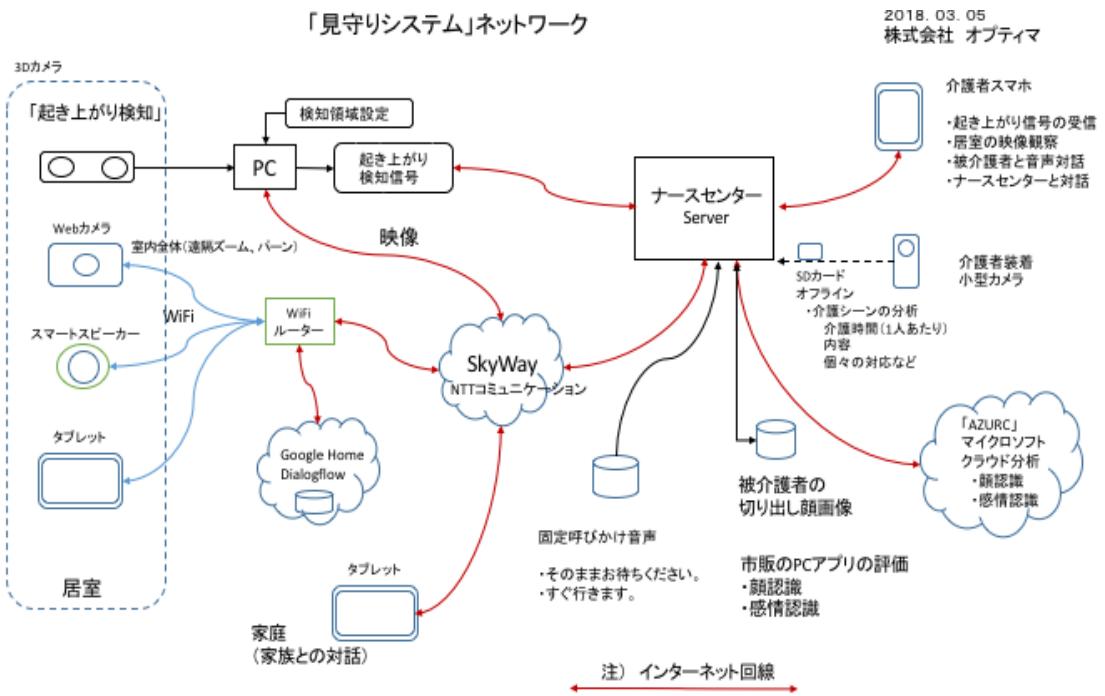
市販のスマートスピーカーの形状は機能性を追求したシンプルなものである。動物に擬する、あるいはロボットに擬する等の工夫が必要な認知症者もいるであろう。販売から長い歴史があるパロは、アニマルセラピーの要素をもっていることが認知症者に親近感を持って迎えられている要因と言われている。

通信応答機能を持っているだけでは、認知症者の行動を変容させるという本来の機能を果たせない可能性がある。

第2は、システムが提供する声での応答である。ニーズ調査で効果が期待された声は、その認知症者を普段からケアしており、相性が良い職員の声や、認知症者の家族の声である。

応答の方法を検討した上で、認知症者の行動変容の機能を評価することが必要であると判断した。

## 全体ネットワーク図



## 7 タイプIIの機器の開発課題

介護者が装着する見守り機器には、次の開発目的がある。

⇒ 介護従事者間において、適切な介助方法の把握及び共有化を図ることで、介護従事者のスキルや介助サービスの質の向上、並びに日頃の介助に潜在するリスクを回避することを目的に、顔認証による感情解析機能や音声解析機能を有する機器の開発。

開発する機器には、次の優位性（新規性）が期待されている。

移乗介助中等に潜むリスクの分析を可能とし、介護従事者を支援することで介護事故の抑止に繋げることができる。

⇒ 他にも食事介助中における誤嚥のリスクを検知  
顔認証技術による感情や満足度、適切な介助方法の把握及び共有化。  
個別の介助データの他のデータと総合した管理によるリスクの軽減・回避。  
声掛けしながら行う介護サービスを直ちに記録として保存し、記録の入力作業を省力化。

また、次のような効果が期待されている。

#### 【直接効果】

(被介護者・介護従事者ともに) 認知行動の原因・対処方法の明確化により、被介護者の生活におけるリスクを軽減し、介護事故とストレス軽減。

介護従事者: 介護記録を現場で音声入力することにより、記録作成の省力化。

#### 【間接効果】

(被介護者・介護従事者ともに) 介護の見える化による介護事故の抑止や、安心・安全な介助サービスの提供・享受。

介護従事者: リスク分析を支援することから、非熟練職員の現場教育を促進。

このような効果を期待される機器の機能の評価は、次の指標が想定されている。

#### 【評価指標・測定方法】

予め評価指標、測定の方法を定めていた。

- ・被介護者が動いている中、同一の場所に複数人いる状況において、個人を特定する顔認証が可能か否か。
- ・被介護者のリスク情報の共有化、システムの構築。
  - ⇒ 被介護者ごとのデータ選別、介助方法ごとの被介護者データの比較。
- ・施設内の全体システムとの融合、整合性。 移動における安全性と、使用者のストレスにならない操作性。
- ・施設内の既存システムとの共有、整合性 (セキュリティを配慮した情報システムの構築)。
- ・使用者のストレスにならない操作性。
- ・被介護者、介護者のプライバシー保護が、適切に配慮されていること。
  - ⇒ 画像データが、シルエット化されて保存される、指標化されて保存される等の配慮
- ・導入価格等、機器の経済性。

本来、これらの評価指標が厳格に適用されるべきであるが、開発する機器がどのようなニーズに対応するべきものであるのかに、事業期間の過半の時間が割かれたため、機器の開発期間は制限されていた。このため、評価指標を意識しつつも、最終的な開発目標に至る指針になる評価をすることとした。

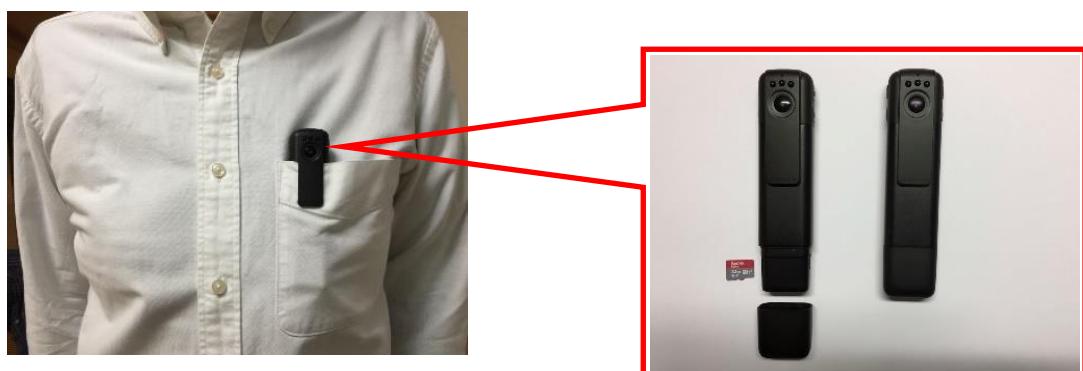
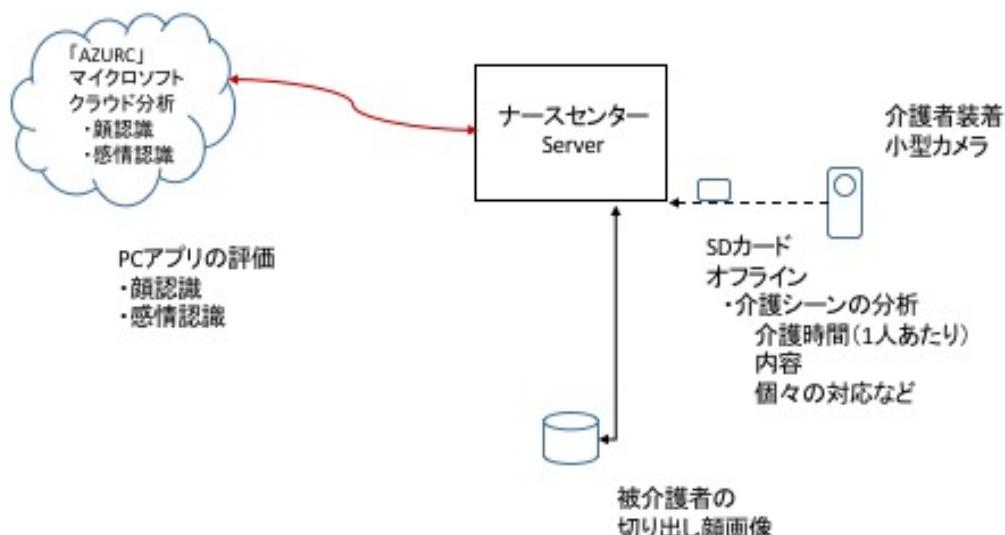
## 8 タイプⅡの機器 E (介護者装着型見守り機器) の実証試験

### 8. 1 機器 E (介護者装着型見守り機器) の概要

介護従事者が装着した小型カメラで撮影された介助シーンを保存し、特定データの抽出・蓄積・分析を可能にしている。

データは、サンコー社製のペン型カメラで撮影されている。

#### 「見守りシステム」ネットワーク



介護従事者が装着した小型カメラ

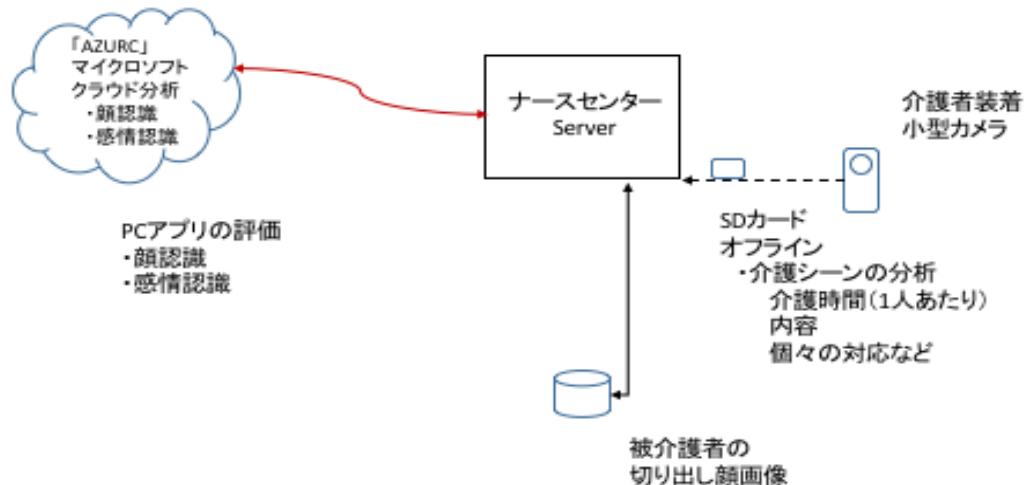
表 サンコー製ペン型カメラの仕様

製品形状	サイズ (mm)	w:25 * h:114 * d:14
	重量	50g
バッテリー	連続稼働時間	70 分
	充電時間	3 時間
動画	解像度	1920 * 1080 (30fps) 1280 * 720 (60fps) 848 * 480 (60fps) 640 * 480 (60fps)
	ファイル形式	MOV 形式 (H.264 コーデック)
写真	写真	4032 * 3024 2304 * 1536 1920 * 1080 1280 * 720
	ファイル形式	JPG 形式
記録メディア		micro SD カード ※32GB 以下

※ペン型カメラの価格 約¥30,000

顔認識（喜怒哀楽など感情認識）は、マイクロソフトのクラウドサービスによって行われる。

#### 「見守りシステム」ネットワーク 顔認識・感情認識



Azure 顔認証サービス利用契約料は、以下の表で示されている。

表 Azure の顔認証サービス料金 (FaceAPI)

トランザクション	価格 (※)
0～1,000,000	¥112.00
1,000,001～5,000,000	¥ 89.60
5,000,001～100,000,000	¥ 67.20
100,000,000～	¥ 44.80

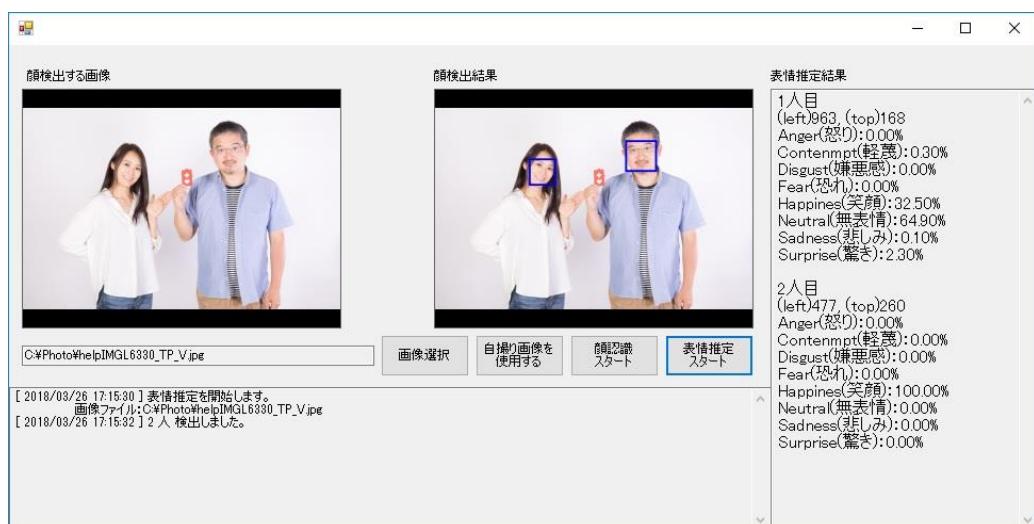
※1,000 トランザクションあたりの価格

出典

:

<https://azure.microsoft.com/ja-jp/pricing/details/cognitive-services/face-api/>

Microsoft Cloud Azure を使用してフリー素材を用いて実証実験を行った。  
認証に必要な時間は 1 秒以内であった。



出典 フリー素材ぱくたそ

URL: [www.pakutaso.com](http://www.pakutaso.com)

↓ 小型カメラで撮影した街の風景映像から Azure で実証実験



実証試験のデータではないが、試験を委託している施設の食事をしている利用者のデータを解析して例が下に示されている。

一人の利用者の推定結果は、

Happiness	84.30%
sadness	7.00%
surprise	8.20%

もう一人の利用者の推定結果は、

Neutral	95.30%
Sadness	3.40%

である。

このシステムでは、Neutral に「無表情」という訳を与えている。Neutral (中立的) という文字の通り、表情から感情が読み取れないという意味であろうが、「無表情」という訳は、日本の文化では、対人関係でマイナスのイメージを持っている。

表情推定結果

1人目	
(left)421, (top)131	
Anger(怒り):	0.00%
Contenmpt(軽蔑):	0.00%
Disgust(嫌悪感):	0.00%
Fear(恐怖):	0.40%
Happiness(笑顔):	84.30%
Neutral(無表情):	0.10%
Sadness(悲しみ):	7.00%
Surprise(驚き):	8.20%

2人目

(left)861, (top)300	
Anger(怒り):	0.20%
Contenmpt(軽蔑):	0.10%
Disgust(嫌悪感):	0.10%
Fear(恐怖):	0.10%
Happiness(笑顔):	0.10%
Neutral(無表情):	95.30%
Sadness(悲しみ):	3.40%
Surprise(驚き):	0.70%

## 8.2 実証試験の評価

### 8.2.1 機能の評価 1 表情認識の評価

オフラインで獲得された画像データを、クラウドサービスを活用することで数秒という短時間で結果が得られるシステムである。顔認識、表情の解析が行われているといえる。表情の解析が行われていることは事実であるが、この表情の解析が感情の解析と言えるかと言えば、検証が難しい問題を含んでいる。

### 8.2.2 機能の評価2 感情認識の評価①

ひとつは、欧米の言葉にない「愛想笑い」という言葉が日本語にはあり、相手を気遣うことを美德とする日本人が、嬉しくなくとも「笑い」の表情を作る傾向があるからである。

顔の表面の物理的構造から表情が解析されている。ある表情が「笑い」と認識されることに、文化による差異は小さいであろう。しかし、「笑い」の表情が何を意味するかは、文化によって大きくことなっている。

ロボット等の情報機器が、被介護者の感情あるいは気分を認識できる、認識して欲しいという期待は被介護者および関係者にはあるが、表情が気分の信頼できる判定に充分であるかについては、研究者の判断は分かれるだろう。

先に表情認識のシステムで、英語で Neutral に区分された表情が、日本語では「無表情」という日本人のなかではネガティブな価値評価を含んだ表現にされていることをみたが、利用者の満足を見ようとする笑顔も、英語では Happiness (幸福) が日本語では笑顔である。愛想笑いをする日本人は、笑顔から幸福をただちに評価することはない。

愛想笑いをしない国民性だからこそ、笑顔が幸福と直結するのであろう。

日本人の表情の情報は、表情が他者への評価を現す環境では、満足度の情報として慎重な扱いを要するが、表情が他者への評価に直結しない環境、たとえば集団でレクレーション活動をしている時の参加者の表情は、笑顔が Happiness を現すものとして評価できる可能性が高い。

また、表情の情報は、被介護者の満足度の情報としてではなく、オンラインで評価・比較され、被介護者の状態情報、すなわち、いろいろしている、無表情の割合が高まっており、体調の不調が予想される等の解釈をして、介護者に提供されるならば、有効性は高いと評価者は判断している。表情の情報は、体温や脈拍数等のバイタルデータと同じく、被介護者の状態を判断する基礎的情報として重要である。

### 8.2.3 機能の評価3 感情認識の評価②

認知症が進行すると、表情の表出が弱くなり、無表情になることが指摘されている。

とりわけ、レビー小体型認知症にみられるパーキンソン症状では、無表情になることが特徴のひとつである。

先に施設における利用者の表情分析の例を示したが、neutral (無表情) が 95.3% となっている。被介護者のケアの満足度をみることで、ケアの質を評価するための指標と考えられているが、感情の表出が低下している被介護者の表情からケアの質を評価することはできない。

#### 8.2.4 個人情報保護の観点からの評価

このシステムでは、転送された顔の情報がクラウドサービスに使用されて結果が戻される。

システムのプライバシー保護の機能は、このシステムを開発する側ではなく、サービスを提供するマイクロソフトが管理している。利用者の顔の画像を、直接管理できないシステムに委ねることが個人情報保護の観点から許されるか、難しいことだろうと、評価時点では判断した。

マイクロソフトとクラウドサービスを利用する企業間で、データを暗号化して、データが漏出した場合でも、画像として復元できない等の対策は採りうるだろう。

しかし、リスクは0にはできないと判断される。こうした対策を、個人情報保護の観点からみたとき、データ処理を外部に委ねることの判断にどこまで影響するか、インターネット下での個人情報保護の議論を注視したい。

なお、アメリカ合衆国の医療機器のリコールで、ソフトウェアを原因とするものが2008年～2012年間で、7百余件発生している。ソフトウェアのリスク管理も大きな課題である。

#### 8.2.5 経済性の検証

##### ○開発効率の経済性

表情の分析をマイクロソフトが管理するサービスを利用することで、開発の効率は、一挙に高められている。

##### ○システムの費用

ペン型機器の費用は、約3万円で、利用頻度が高くなれば高価とはいえないだろう。

また、サービス利用料金も1,000トランザクションあたり、少ないデータでも、100円前後であり、高くはない。しかし、画面データを送り出して管理する手数を費用にすると自動化しているものではなく、高くなる可能性がある。

##### ○経済性の評価

クラウドサービスを利用することで開発費用が下げられているし、外部に支払うランニングコストは小さいが、運用にともなう内部の人員費は低く抑えることは難しいと判断される。

## 9 実証試験の結果 ～明らかになった可能性と課題～

### 9.1 移動可能型見守りロボットの評価

本実証試験では、広い意味の移動可能な見守りロボットのなかで、被介護者に近づいて見守り、声掛けすることを想定した追随型見守りロボットの被介護者認識機能、追随機能、起き上がり検知機能(本報告5「タイプIの機器A(追随型見守り機器)の実証試験」と6「タイプIの機器B(起き上がり動作の自動検知)とシステムの実証試験」を参照)、移動システムの機能を含んでいないが起き上がり検知と介護者・家庭との通信機能をもつシステムの機能(本報告8「タイプIIの機器C(介護従事者装着型見守り機器)の実証試験」を参照)の実証試験を行った。

被介護者検知は限られた条件の下であるが検知機能があること、追随機能を持つこと、起き上がり検知機能を持ち、被介護者の起き上がり情報を管理するシステムが機能することを検証した。

追随の機能は、駆動装置の性能に規定されるもので、認知症者の行動特性に汎用的に対応することには大きな困難があると判断した。また、安全性の確保について直接検証していないが、認知症者の特性から検討した結果は、大きな課題があることが判明した。

施設内を自動制御で移動することは、施設内にいる可能性のあるすべての認知症者の行動統制に対応する必要があり、安全基準の内容が広がり、レベルが高くなるをえない。

システムの機能を含んでいないが起き上がり検知の機能をもつ機器は、スケルトン情報から起き上がりを検知するもので、検知機能が検証された。技術的な改良を検討する必要があると判断されるが、スケルトン情報から検知する技術は応用範囲の広い技術であり、誤検知率を下げる工夫は、この機器の機能を高めるだけでなく、社会的意義のあるものであると判断する。ただ、スケルトン情報の活用については、プライバシー保護からスケルトンの範囲について検討する必要があると判断した。

介護者・家庭との通信機能をもつシステムの機能は、検証された。自動応答のシステムは、インターネットのサービスを活用したもので開発効率は高いが、応答で被介護者の行動を変化させる機能は、検証はされていないが、限られたものであるが現場経験者の意見を参考にすると、その機能は限定的と判断する。また、応答システムが、認知症者の尊厳を損なわない配慮、技術的進化を遂げる必要があることも付言したい。

開発される機器の経済性は、追随機能の場合は、駆動措置の費用が大きく規定し、センサーの費用は小さい。移動可能型の見守りロボットが被介護者が生活する空間の安全をモニターする意義は高い。

しかし、高コストになる高度な追随機能を持たせるか、移動可能の範囲に止めるか、判断する必要があろう。追随機能は、対象とする被介護者だけでなく、他の認知症者のリスクも管理する必要があり、安全性を確保する課題を大きくする。

## 9.2 介護従事者装着型見守りロボットの評価

介護従事者装着型見守りロボットは、ペン型の装着型カメラを使用するもので、カメラ機能と、オフラインでインターネットのクラウドサービスを活用して感情評価して、ケアの評価に用いるものである。

ペン型カメラは装着できるコンパクトなもので、記憶容量も大きい。動画を記録する十分な機能をもっている。ケア質の評価の方法を自動化する機器の開発が目的のひとつであるが、認知症者の表情の判定を、直ちにケアの評価に結び付けることについては、採用されたクラウドサービスの実際のデータから疑問がある。ケアを受ける人々が、介護者との関係性を意識する必要がない環境であれば、認知症者の表情を感情に結び付け、さらにケアの満足度につなげることは可能であるが、介護者と被介護者の関係性を意識する環境ではケアの評価は表情で示されるとはいえない。また、認知症の進行や認知症のタイプによって無表情になる傾向もあり、表情からケアの質を評価することは一般化できない。

表情は、関係者間の関係を意識する程度が弱いケアの環境ではケアの評価に結び付く可能性があり、顔のデータを特定する認証技術、表情を判定する技術は介護の現場を変える可能性のある技術である。

しかし、表情をケアの評価一般に結びつけることについては、疑問が残されている。

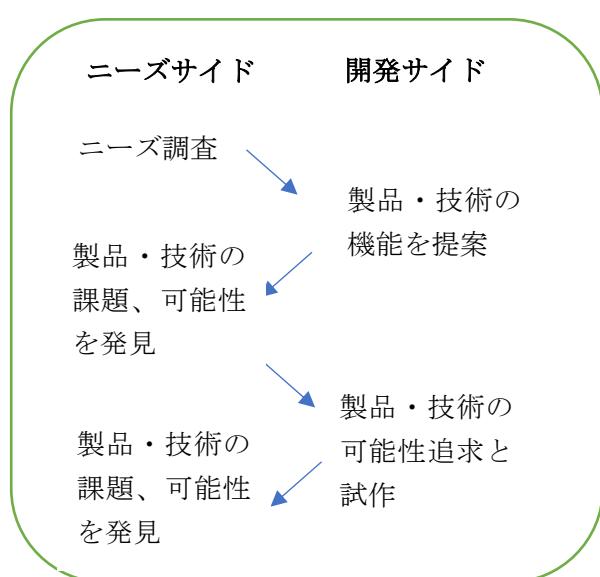
また、インターネットのクラウドサービスを活用する顔認証は、データ管理を閉システムで管理できないため、プライバシー保護の観点からリスク管理に不安がある。

この開発機器の経済性は、センサー等の機器ではなく、システム開発費用である。インターネットのクラウドの活用は開発費用を大幅に低下させ、費用対効果を改善するが、プライバシー保護が問題であるし、技術の応用性が限定されざるをえない。

介護者装着型見守りロボットは、構想では多くの機能を持つものであったが、今回の実証試験では限定された機能しか、検証されていない。機器開発の初期段階で思考的検証を受けることで課題と可能性がみえてくると思われる。

## 9.3 開発の可能性と課題

見守り機器の開発は、ニーズ調査から始まった。ニーズ調査では、認知症者の介護福祉の現場が求めている機能を、開発する企業、技術者・工学研究者が知ることに繋がり、次いで、その機能を実現する技術・機器と製品の可能性が示される。それが、再び、現場あるいは介護福祉の研究者に帰されることで、その技術を用いて、この



ような課題が解決できる、その技術ではこのような限界があると、技術製品の可能性と限界が見えてくる。

こうしたフィードバックの過程を経て、開発が進行する。

さいたま商工会議所には、福祉機器を開発する技術基盤があるメーカー、システムを構築するソフトウェア企業、工学研究者、介護福祉研究者が集まっており、開発を進めるフィードバックを実現できる体制がある。このフィードバックをより効果的に機能させるためには、技術的可能性の検討を丁寧に行い、どのような技術が現場で使えるのか、

ニーズを認識している人々が、可能性を考えるデータを与えることが大切である。適切にデータが与えられ、技術のもつ限界と可能性が明らかになれば、開発に時間と資金がより効率的に投入されるだろう。

また、自前の技術を開発するか、汎用のシステム、機器を活用するか、開発全体の効率を考える高度な判断が必要である。

開発全体は、このふたつの要因を考慮にいれたクリティカルパスで管理する必要があるが、多様な人々、企業が結集するさいたま商工会議所の場合、その大きな可能性を活かすための管理は、今後も課題であり続けるだろう。

# 介護ロボットのニーズ・シーズ連携協調協議会設置事業 認知症の見守り支援報告書

埼玉大学大学院理工学研究科  
綿貫啓一, 楓和憲, 村松慶一  
大澤優輔, 池田彬, 早坂英晃

## 1. 緒言

現在、日本は超高齢社会であり、今後も高齢化が進行することが予想される。また、高齢者の増加に伴い、要介護者が増加することが考えられ、介護者の不足が問題となることが予想されるため、効率的なケアを実施するためには介護者の負担軽減が課題であるといえる。そこで我々は実際の介護現場での聞き取りを行い、介護現場における介護者の負担軽減に関する課題を調査した。その結果、複数の介護現場から、認知症患者の夜間徘徊の問題が挙げられた。

近年では、認知症患者の夜間徘徊を防止することを目的として、ベッドから立ち上がった際に足が着床する箇所に圧力センサを設置し、立ち上がりを検知する離床センサなどが開発されているが、離床センサ上に足が乗らなければ動作しないことや、介護者がセンサに乗っても動作すること、介護者の電源の入れ忘れなどの問題があることが現場の調査から判明した。また、既存の離床センサは被介護者が離床したことを介護者に通知するが、夜間は介護者の人数が少ないために通知があってもすぐには対応できず、その間に被介護者が移動してしまうという実態があることもわかった。そこで本事業では、誤動作やヒューマンエラーが少ない起き上がり検知システムの開発と、被介護者が離床・移動した場合に、被介護者に追従し、その位置を介護者に通知するロボットの開発を目的とした。起き上がり検知システムの開発では、様々なセンサを用いて臥位から座位に姿勢を変化させた状態を測定し、起き上がり検知に対して実用的なセンサを検討した。被介護者追従ロボットの開発では、汎用通信カメラを用いて人間を検知し、人間を追従するシステムを開発し、実際に起き上がりから移動した際の人間とロボットの軌跡を計測した。

## 2. 起き上がり検知システムに利用可能なセンサの検討

本実験では、起き上がり検知に対して有用なセンサを検討することを目的とした。具体的には、実験協力者が 2 種類の起き上がり方で臥位から座位に姿勢を変化させ、その状態サーモカメラ、深度センサ、圧力分布計、加速度計、表面筋電位計を用いて測定した。実験環境と実験の様子を図 1 に示す。加速度計はベッド上の頭部横と実験協力者の右肩の二か所に配置し、表面筋電位計は実験協力者の腹筋と上腕三頭筋の 2 箇所に配置した。圧力分布計はベッドのシーツ下に配置し、深度センサとサーモカメラはベッド側部に配置した。起き上がり方は、若年者の起き上がり方を想定し、図 2 のように腕を使わずに上体を起こす方法と、高齢者の起き上がり方を想定し、図 3 のように腕を使って上体を支えながら起き上がる方法の 2 種類とした。その実験結果を図 4 から図 9 に示す。

サーモカメラについては、図 4 より、皮膚表面温度が周囲の温度に対して高いことから、皮膚表面温度から色が変わるように閾値を設定し、温度が高くなっている箇所の位置変化から起き上がりを検知できる可能性を示された。また、臥位から座位への姿勢変化を時系列的に測定できるため、介護者に反応するという問題は防止できると考えられる。

しかし、本実験で使用したような高精度なサーモグラフィカメラは高価であることから、より安価なサーモカメラを開発・使用すれば、目的とする見守り支援システムに有用であると考えられる。

深度センサについては、図 5 より、実験協力者と背景の深度の違いから色が異なっており、サーモカメラと同様に閾値を設定し、人体の位置変化から起き上がりを検知できる可能性が示された。また、介護者が測域に入り込んだとしても、その深度が異なるため、比較的簡易な判別アルゴリズムを用いることで誤動作は防止できると考えられる。

圧力分布計については、図 6 より、両条件において臥位では全体的に弱い力がかかっているのに対し、座位に姿勢を変化させるにつれ、圧力がかかる範囲が減少し、その力は強くなることがわかる。よって、圧力がかかる面積とその力を解析することにより、起き上がりを検知できる可能性が示された。

しかし、本実験で使用したような高精度で広い面積を計測可能な圧力分布計は高価である。よって、解像度が低い圧力分布計を用いるなど、より安価なセンサを用いることによって、目的とする見守り支援システムに有用であると考えられる。なお、洗濯耐性についての検討も必要であるといえる。

表面筋電計については、若年者の起き上がり方の条件では腹筋のみ反応がみられ、高齢者の起き上がり方の条件では腹筋、上腕三頭筋において反応がみられた。起き上がり方は人によって様々であるが、実験協力者を増やし、多量なデータを用いた機械学習により起き上がりと寝返りなどの動作を判別することで、起き上がりを検知できる可能性がある。

加速度計を右肩に装着した場合については、図 8 より、両条件において左右方向・前後方向の加速度が減少、上下方向の加速度が上昇する傾向がみられ、起き上がりを検知できる可能性が示された。

しかし、加速度計を身体に装着する場合、拘束感が生じるため、より拘束感の小さいウェアラブルな加速度計を開発すれば、目的とする見守り支援システムに有用であると考えられる。

加速度計をベッド上に配置した場合については、両条件において起き上がりを開始すると、わずかに振動していることが確認されたが、起き上がり以外の動作との差異を判別することが困難であり、起き上がり検知には適さないと考えられる。



Fig.1 実験環境と実験の様子

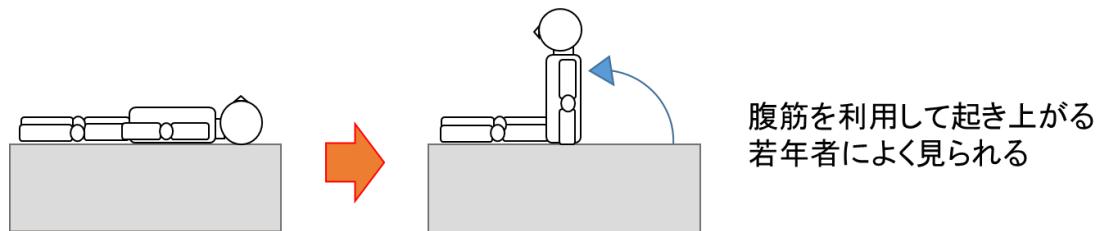


Fig.2 若年者を想定した起き上がり方

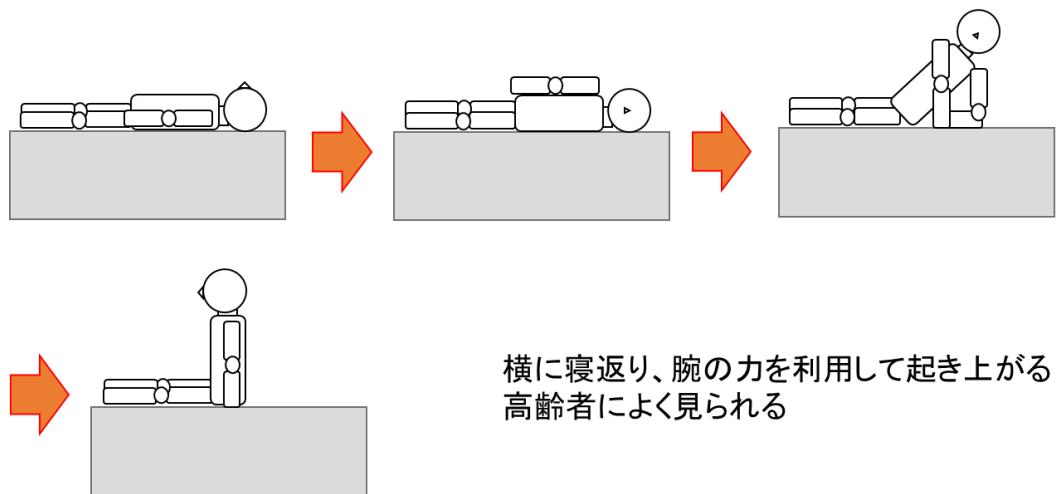
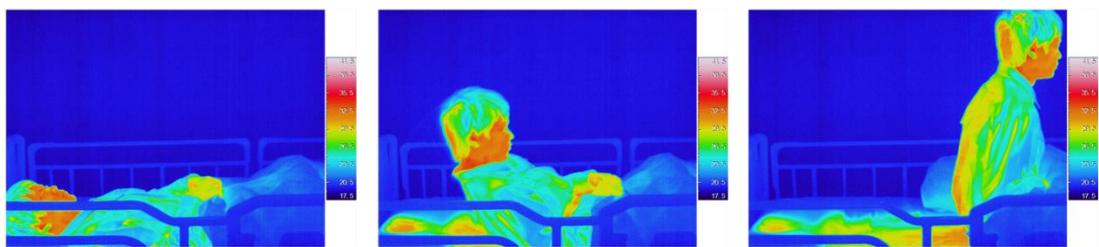


Fig.3 高齢者を想定した起き上がり方

・条件1:若年者の起き上がり方



・条件2:高齢者の起き上がり方

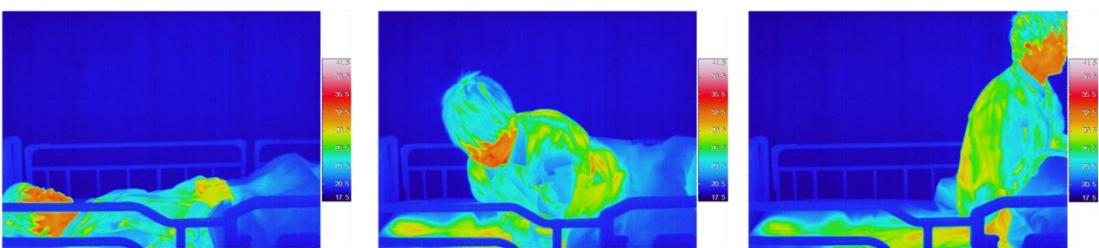
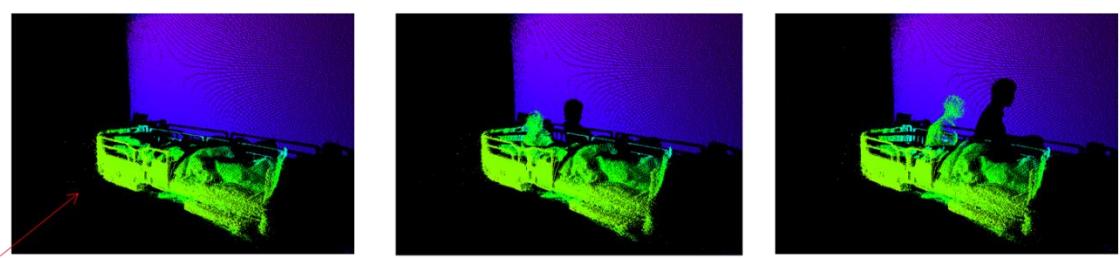


Fig.4 サーモカメラの測定結果

・条件1:若年者の起き上がり方



・条件2:高齢者の起き上がり方

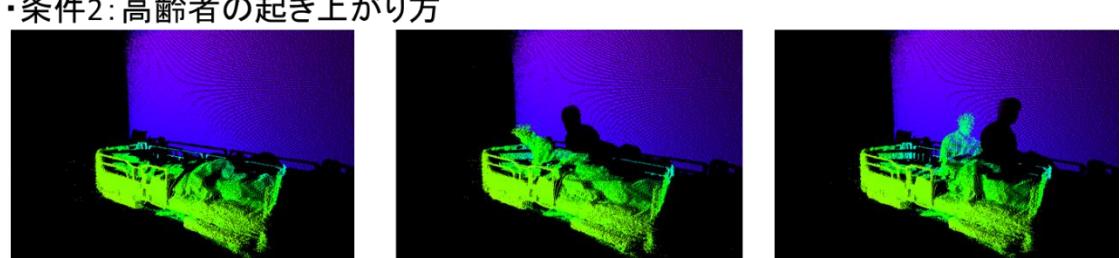
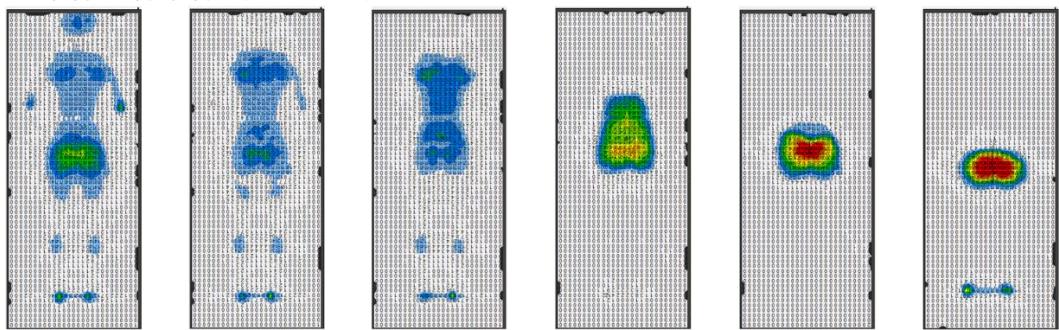


Fig.5 深度センサ測定結果

・条件1:若年者の起き上がり方



・条件2:高齢者の起き上がり方

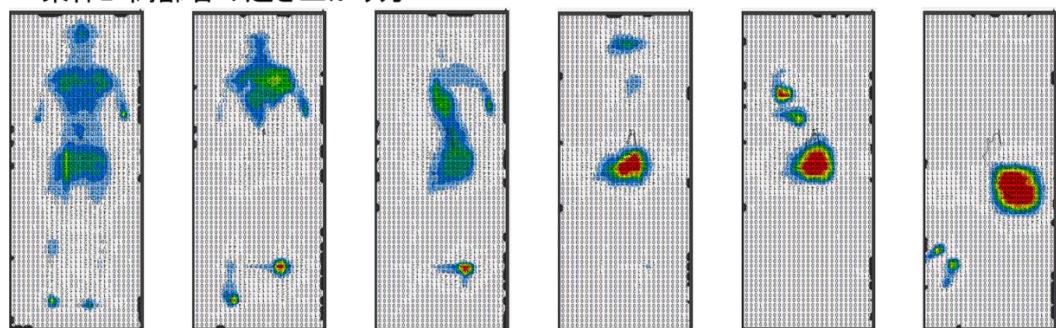
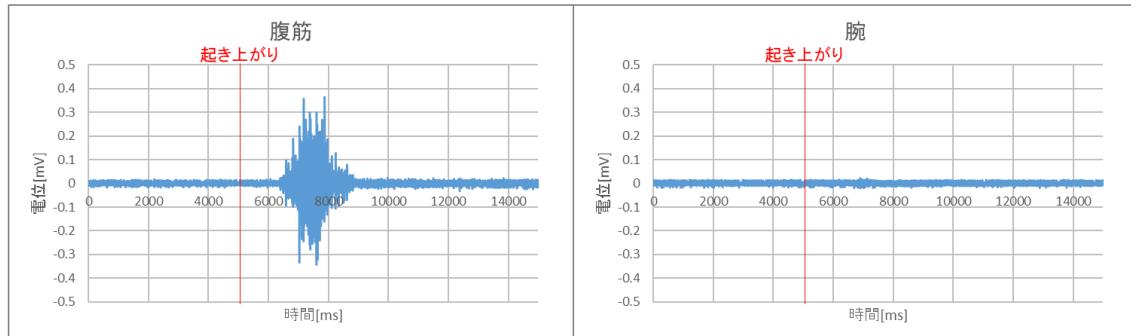


Fig.6 圧力分布計測定結果

・条件1:若年者の起き上がり方



・条件2:高齢者の起き上がり方

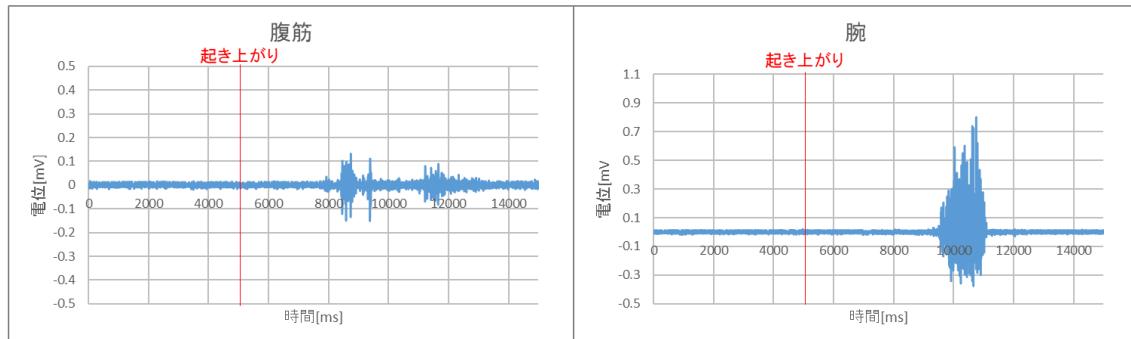
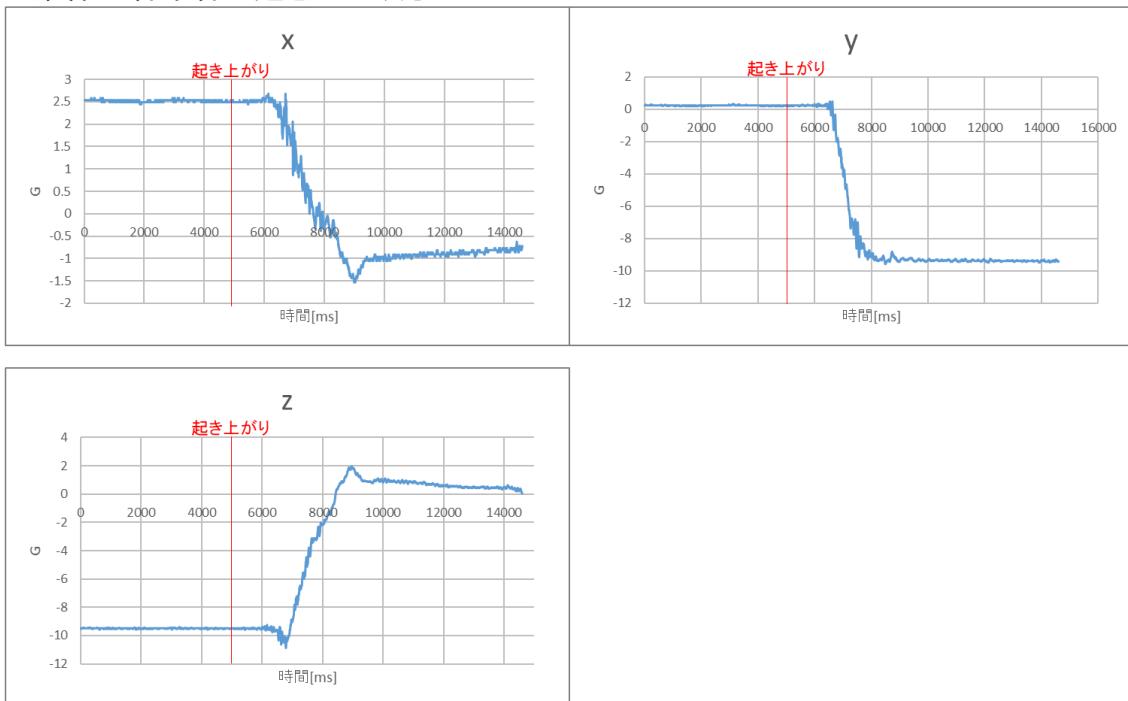


Fig.7 表面筋電位計測定結果

・条件1:若年者の起き上がり方



・条件2:高齢者の起き上がり方

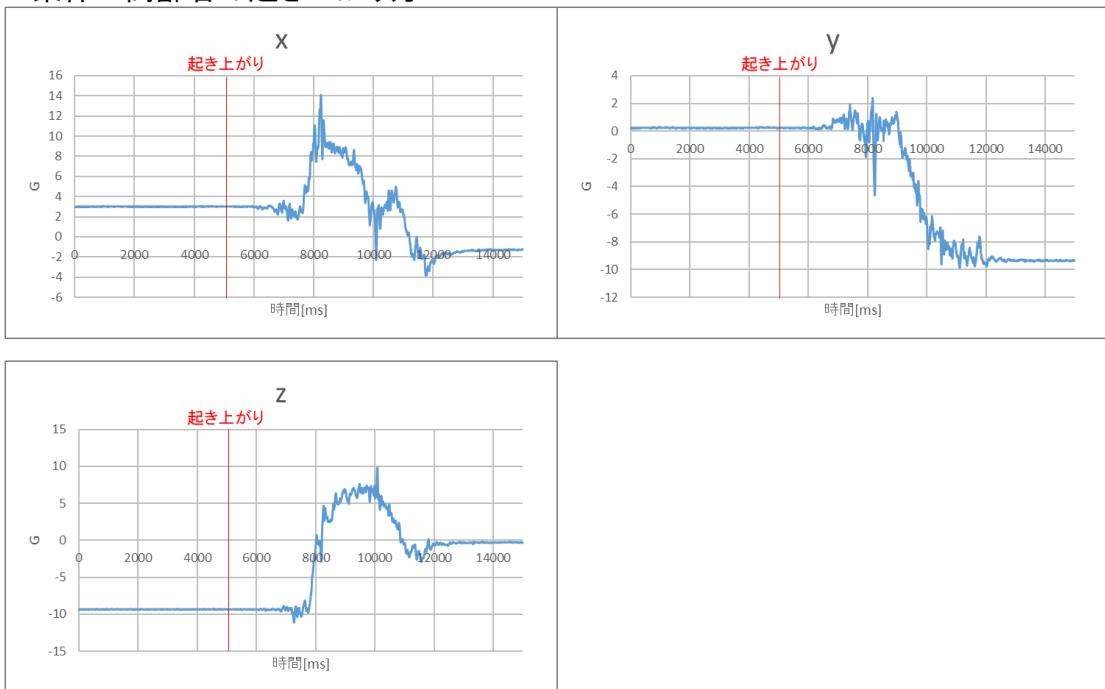
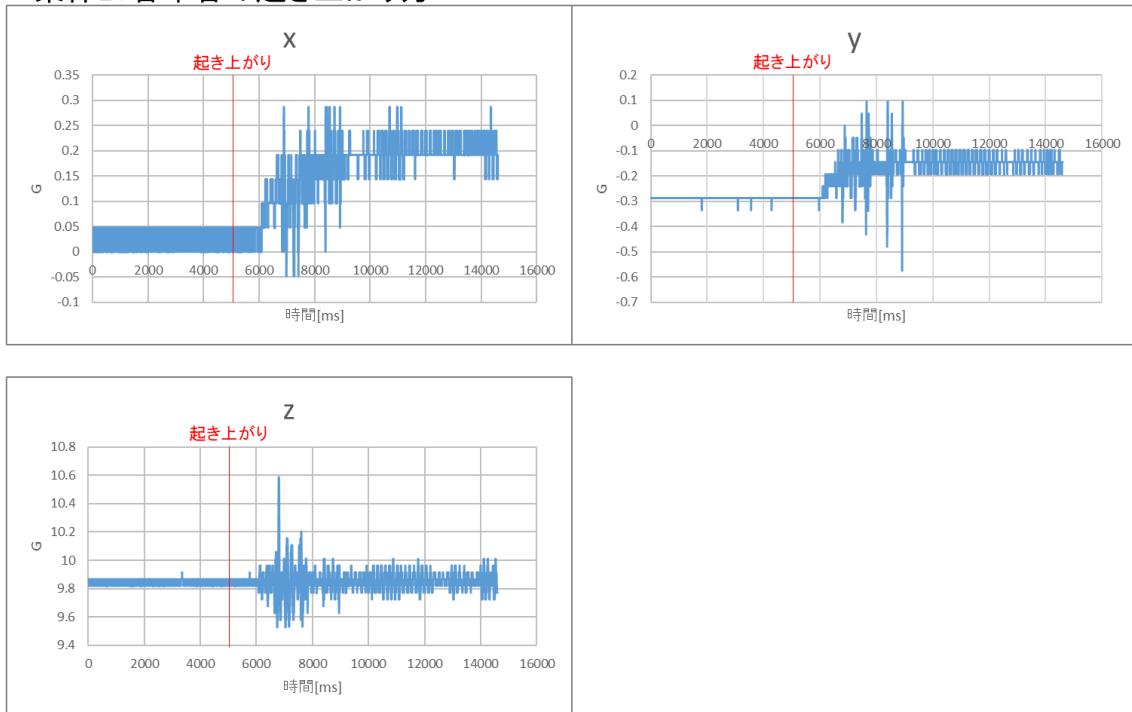


Fig.8 加速度計（右肩）測定結果

・条件1:若年者の起き上がり方



・条件2:高齢者の起き上がり方

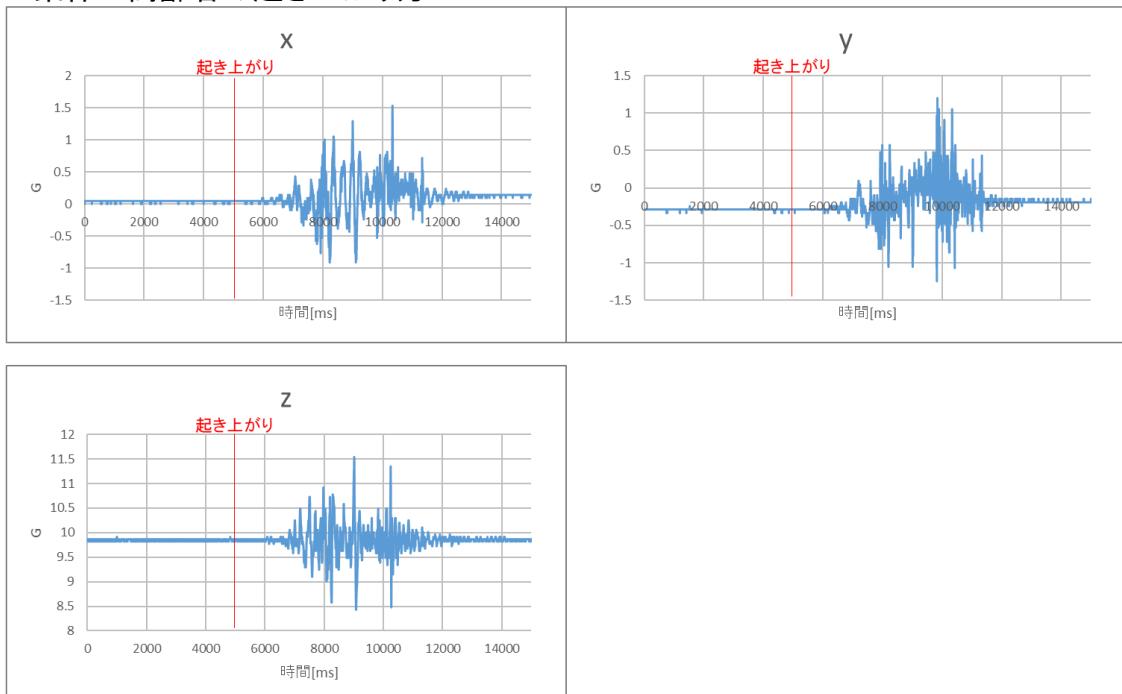


Fig.9 加速度計（ベッド上）測定結果

### 3. 被介護者追従ロボットの開発と評価

今回開発した被介護者追従ロボットの概要は下記の通りである。

駆動部には自動掃除ロボットをもとにした研究用移動ロボットプラットフォームを用い、駆動部上部に汎用通信カメラを設置した。制御用マイクロコントローラとして、Raspberry Pi を用いた。実験協力者の右肩にマーカを取り付け、汎用通信カメラでリアルタイムに撮影した画像を画像処理することによって、その位置を検出する。

追従ロボットは、マーカの方向とマーカまでの距離に基づき、被介護者を追従する。

追従評価実験として、実験協力者はベッドから起き上がり、立ち上がってドアまで歩く行動をした。実験環境内での実験協力者と追従ロボットの位置は、モーションキャプチャシステムによって計測され、その軌跡が記録された。

実験の様子を図 10、測定した軌跡を図 11 に示す。

実験協力者が起き上がるとロボットはベッドに近づき、実験協力者の移動に対して追従ロボットが方向を変え追従していることがわかる。実験協力者の軌跡が揺れているが、これはマーカが実験協力者の右肩に配置されているためである。

また、夜間徘徊を想定し、室内照明を消灯した状態での被介護者追従の可能性について検討した。図 12 に示すように、点灯した室内においては、ビデオカメラによるカラー画像が取得でき、これを用いて追従対象者の検出が可能であることがわかった。また、サーモカメラによって得られる熱画像においても、体温から追従対象を検出できることがわかった。図 13 に示すように、完全に消灯した室内においては、家庭用ビデオカメラでは、被介護者を想定した実験協力者を撮影することができないことがわかった。

しかし、サーモカメラを使用することにより、体温から熱画像を得ることができ、これにより追従対象を検出可能となることがわかった。



Fig.9 実験の様子

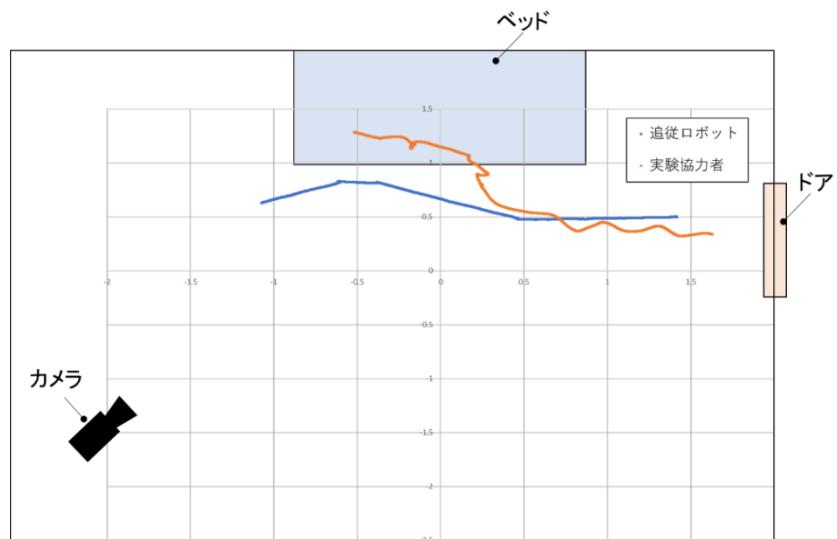


Fig.11 実験協力者と追従ロボットの軌跡

＜ビデオカメラ＞



＜サーモカメラ＞

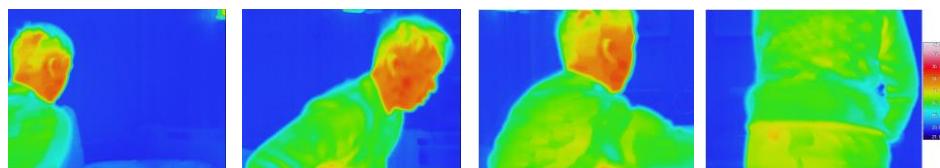


Fig.12 点灯した室内における追従の検討

＜ビデオカメラ＞ 検出不可能



＜サーモカメラ＞ 壁面と体表温の差により追従対象を検出可能

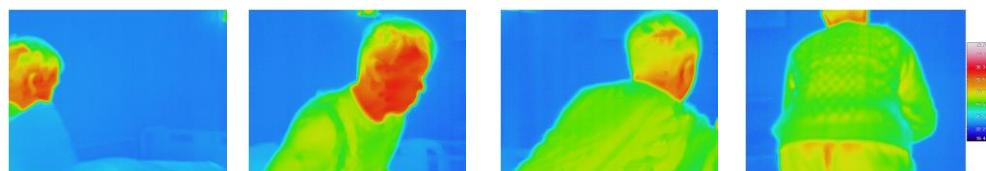


Fig.13 消灯した室内における追従の検討

#### 4.まとめ

本事業では、介護施設において被介護者の夜間徘徊に対して、被介護者の安全性を高め、また、介護者の負担を軽減するために、高齢者の起き上がり・夜間徘徊を検知し、介護者に通知する見守りシステムを開発することを目的として、起き上がり検知に有用なセンサの検討を行った。また、被介護者が起き上がり、移動した場合に追従する、被介護者追従ロボットの試作を行い、その評価を行った。

その結果、起き上がり検知については深度センサが起き上がり検知性能、コスト、拘束感の観点から、本システムに有用であることが示された。

サーモカメラ、圧力分布計についてはコスト面を解決することで本システムに実装できる可能性が示された。表面筋電位計、加速度計については拘束感を低減させることで本システムに実装できる可能性が示された。

また、実験協力者が起き上がり、移動する際の起き上がり検出と追従の実験を行った結果、試作した被介護者追従ロボットと実験協力者の移動軌跡の測定から、起き上がりに対して追従ロボットが近づき、実験協力者が移動した場合には追従できることが確認された。被介護者によっては、夜間は完全消灯した室内で休むこともあるため、その場合には、サーモカメラによって得られる熱画像を利用することが有用であることも示された。