

厚生労働行政推進調査事業費補助金

厚生労働科学特別研究事業

新型コロナウイルス感染症に対応した高齢者の介護や子供の保育ケアに
関わるエッセンシャルワークを支援する遠隔アバターロボット・AIによる
安心・安全な見守りケアの実用化に向けた研究

令和2年度 総括研究報告書

研究代表者 本田 幸夫

令和3年(2021)年 5月

目 次

I. 総括研究報告	
新型コロナウイルス感染症に対応した高齢者の介護や子供の保育ケアに関わるエッセンシャルワークを支援する遠隔アバターロボット・AIによる安心・安全な見守りケアの実用化に向けた研究	----- 3
1. 本論	
1.1 まえがき	----- 4
1.2 研究開発の成果（要約・和文と英文）	----- 4～6
1.3 活動成果の報告	
1.3.1 介護施設および保育施設の一日の仕事内容と新型コロナウイルス感染症により問題となっているコミュニケーションに関する困りごとの分析	----- 7～17
1.3.2 アバターロボットの研究開発動向と販売されている商品の調査結果	----- 18～82
1.3.3 中国におけるアバターロボットの利活用状況調査結果	----- 83～163
1.3.4 介護・保育施設におけるアバターロボットの効果的な利活用シーンの分析	----- 164～216
1.3.5 実証実験結果	----- 217～230
1.3.6 まとめ	----- 231～234
1.3.7 参考資料（ヒアリングシートによる調査の詳細データ、有識者インタビューガイド）	----- 235～280
本田幸夫	
II. 分担研究報告	
1. アバターロボット技術の研究	----- 281
浅間一	
2. 遠隔見守り技術の研究	----- 282
山下淳	
III. 研究成果の刊行に関する一覧表	----- 283

I. 総括研究報告書

新型コロナウイルス感染症に対応した高齢者の介護や子供の保育ケアに関わる
エッセンシャルワークを支援する遠隔アバターロボット・AIによる
安心・安全な見守りケアの実用化に向けた研究

研究代表者 本田 幸夫 東京大学大学院特任研究員

研究要旨： 新型コロナウイルス感染症防止対策により介護施設や保育施設のエッセンシャルワーカーの業務で重要なコミュニケーションが不足することでケアに関する心配事の負担が増加している。そこで課題解決に有効と思われる遠隔コミュニケーション型アバターロボットの利活用の可能性を検討した。その結果、利用場面を明確にすれば有効であることが確認できたが、実用化に向けては新しい技術を安全・安心に運用するための研究開発からリテラシー教育、普及促進を実行・実現をする社会実装エコシステム構築の重要性を提案している。

研究分担者氏名・所属研究機関名及
び所属研究機関における職名

浅間 一・東京大学大学院教授
山下 淳・東京大学大学院准教授

A. 研究目的

新型コロナウイルス感染症への対応で増加した介護職員や保育士の業務負担（被介護者、保育園児、家族への対応等）を分析し、介護・保育業務に注力できる環境を構成できる遠隔アバターロボットの研究・商品化動向の調査結果をもとに現場導入効果のフィジビリティスタディを行うことを目的とする。

B. 研究方法

(1) 介護現場および保育現場の一日の業務内容調査をもとにコミュニケーションに関わる課題を抽出
(2) 遠隔アバターロボットの調査(研究段階、商品)
(3) 課題解決に有効と考えられるアバターロボットの利活用シーンの分析
(4) 現場へロボットを持ち込み実体験を通して有効性の確認と課題の明確化を行う
(倫理面への配慮)
本人確認が出来ないようプライバシー保護を配慮

C. 研究結果

介護現場および保育現場で顕在化しつつある新型コロナウイルス感染症の対応に関するコミュニケーションに関する課題を、現場ヒアリングを通して調査をした。その結果、マスクにより顔の表情が分からないことによる意思疎通に関する心配が多いことが、介護施設、保育施設に共通して確認できた。特に保育園児に関しては、保育士の口の動きが分からないことで成長に伴い言語障害が発生しないかという心配の声が多かった。また家族の施設訪問機会が減ったことで、施設での生活を知る機会が減少したことによる弊害も共通課題であった。これらの弊害を遠隔アバターロボットで解決できないか、遠隔アバターロボット技術の研究開発動向を調査し、商品化されたアバターロボットを利用して現場でのフィジビリティスタディを実施した。その結果、遠隔アバターロボットは操作（首を振る、車

輪で動き回る等）が出来るため、会話だけのTV電話機能よりも会話の主体感が強くなるためかコミュニケーションが活発化する可能性があることが確認できた。また、家族が遠隔操作で施設内を見て回ることによって施設での生活を観察できることも遠隔アバターロボットの価値として確認できた。

D. 考察

新型コロナウイルス感染症の影響で希薄となった人と人とのコミュニケーションを補完する道具としての遠隔アバターロボットの有用性を確認できた。一方、ロボットは動作を伴うことやネット環境下のプライバシー漏洩の心配など絶対安全が担保できないため、安全運用のためのリスクアセスメントが重要であることが再確認できた。

E. 結論

遠隔アバターロボットの実用化・普及促進を実現するためには、安全性の担保や運用方法含めたリスクアセスメントを明確にする必要がある。国として普及に向けた研究開発、インフラ（ネット環境）整備、ロボットリテラシー教育等実用化に向けた社会実装エコシステムの構築が重要である。

F. 健康危険情報

特になし

G. 研究発表

1. 論文発表

本田幸夫、「デザイン思考の視点から見たロボット介護機器の開発」、日本ロボット学会誌、38巻（2020）8号pp.688-691、2020/10/23.

2. 学会発表

なし

H. 知的財産権の出願・登録状況

1. 特許取得

なし

2. 実用新案登録

なし

3. その他
なし

1. 本論

1. 1 まえがき

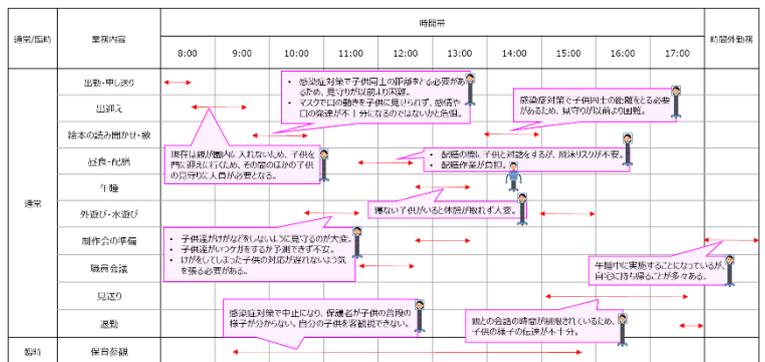
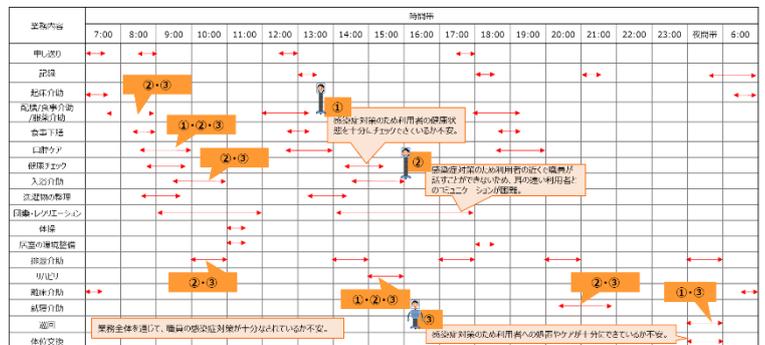
新型コロナウイルス感染症により人と人との接触が制限される状況が常態化したことで、厚生労働行政として最も重要なサービスの一つである高齢者や子供のケア・支援サービスに関して、ニューノーマルと言われる新しい生活スタイルに適応したサービス提供方法の検討が求められている。このような状況において、遠隔見守り機能等を装備した遠隔アバターロボット（エッセンシャルワーカー等のコミュニケーションに関する仕事の支援が出来るロボット）技術を介護現場や保育の周辺業務（補助業務を含む）に利活用することは有用であると考えられる。特に、新型コロナウイルス感染症は感染力が強いため、物理的な距離感や身体的な接触に対する心理的な恐怖感から、人と人との密なコミュニケーションの機会が減少することで精神的な孤独感、活動抑制によるフラストレーション、子供の発達障害等の課題対策として有用であると思われる。このように人の代理人機能を持つ遠隔アバターロボットを利活用できれば、新型コロナウイルス感染症によって引き起こされたコミュニケーションに関わる様々な弊害を解消できる可能性がある。そこで、介護現場と保育施設でのコミュニケーションに関係する課題を現場のエッセンシャルワーカーと有識者ヒアリングを通して調査・分析し、課題解決策としての遠隔操作可能な遠隔アバターロボットの研究開発動向調査と併せて販売されている商品を機能別に分類整理をすることで、現場課題を解決できる可能性のある遠隔アバターロボットを選定した。遠隔操作可能なアバターロボットの有用性の確認をするため、遠隔アバターロボットを運用している動画での説明と併せロボットを現場に持ち込み実際に体験をしてもらうことで、利用可能性の検証と運用上の課題を明確にするフィジビリティスタディを行った。その結果、遠隔アバターロボットが新型コロナウイルス感染症で疎になったコミュニケーションに係る課題を解決する有効な道具になりうる可能性は認められたが、技術的に不十分な点や技術リテラシーが十分ではない介護現場や保育の現場で、ロボット技術を安全に運用するためのノウハウ集やリスクアセスメントの標準化が重要性であることが確認できた。

1. 2 研究開発の成果

要約（和文）

研究結果の概要：新型コロナ感染症の影響によって人と人との接触が制限されることで、介護や保育現場で新たに発生をしたエッセンシャルワーカーのコミュニケーションに関係する負担増に関わる課題を、現場ヒアリング（介護施設3ヶ所、保育施設5ヶ所）と有識者ヒアリングにより調査をした。下図は介護現場と保育現場における一日の業務を整理して、新型コロナ感染症によりコミュニケーションに関して問題となっている業務を分析している。介護現場においては食事介助、口腔ケア、排泄支援、夜間の巡回時など被介護者と会話をする場面が多い業務が多々あり、その際にマスクをすることが常態化したことでコミュニケーションによる意思疎通の問題が発生している。一方、保育施設においても、食事の際のコミュニケーションの問題としては介護施設と同様であるが、保育に特有な絵本の読み聞かせや歌の指導時にマスクによって顔の表情や口の動きが分からないため、その事によって子供の成長・発達に影響を与えないかという不安による対応で業務負担が増大している。また朝の子供の出迎え時や夕方の見送り時に親との対話が制限されることによ

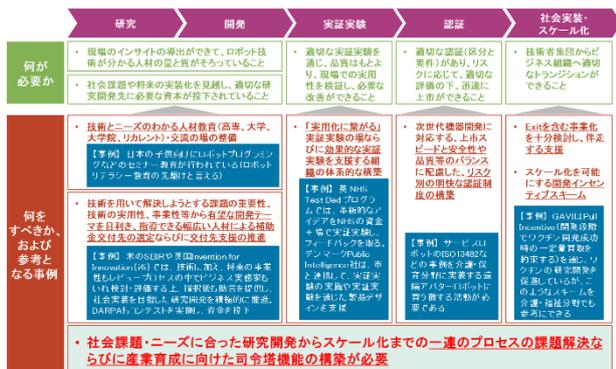
って、子供の保育園での様子を直接会話出来ない事による意思疎通の課題も大きく、その対応のために連絡帳の記載内容が増え、これも業務の大きな負担になっていることが判明した。解決策の一つとして遠隔で操作可能なアバターロボットの利活用は有効であると考えられるため、遠隔アバターロボットに関する研究開発動向並びに商品化されているロボットの調査をした。技術的には発展途上であり、VR（Virtual Reality）技術などと組み合わせた人型ロボットや首振り動作や移動が可能な動くTV電話機能をもったロボットが商品化されている。この中で、首振り機能を持った遠隔で操作可能なアバターロボット（商品名 KUBI）と移動機能



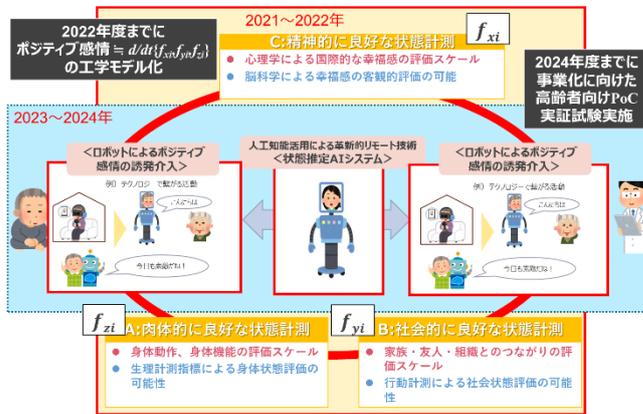
を持ったアバターロボット（商品名 TEMI）の利活用シーンのビデオを作成し、介護と保育現場で働くエッセンシャルワーカーの皆さんに動画による説明の後に、事前に用意をしたコミュニケーション上の気づきや困りごとを記入するシートにコメントを記入してもらった半構造化インタビューを実施した。現場に遠隔アバターロボットを持ち込んで調査を行うフィジビリティスタディに関しては、新型コロナウイルス感染症の影響で殆どの施設がロボットを持ち込む実験が困難であった。しかし、2ヶ所の施設（兵庫県神戸市御影幼稚園、島根県松江みずうみ保育園）に協力してもらい、遠隔アバターロボットを持ち込んで実証試験による評価検証も実施した。これらのフィジビリティスタディの結果、様々な仕事の場面で遠隔アバターロボットを利用出来る可能性があるというポジティブな意見が収集できた。一方、実際にロボットを使うとなると現場の不安感は大きく、特に行政の支援がなければ事故等が起きた場合の責任問題があり導入できないという意見が大勢であった。

慢性的な労働力不足の中で介護・保育現場のサービスの質を低下させることなく現場のエッセンシャルワーカーの働き方改革を実現するためには、ロボットの利活用は期待される解決策の一つである。しかし、人が生活をする空間にロボットを導入するというのは、これまで人類が経験をしたことがないライフスタイルのイノベーションであるので、実用化に向けてはロボットを使うことで発生する様々な課題を明確にして具体的な解決策を講じていく必要がある。遠隔アバターロボットを介護施設や保育施設等で利活用していくためには、国として普及に向けた支援を積極的に実施していく事が重要である。1.3.3項に中国のアバターロボットの利活用状況を調査した結果を示しているが、商品化している企業が20社以上あり実用化に関しては世界の先頭を走っていると思われる。特にAI技術を利用した音声認識・会話機能は特質すべきものがあり、日本は研究開発分野では先行していたと思われるが実用化で遅れを取ることがないようにする必要がある。令和元年度厚生労働科学特別研究事業「2040年を念頭に置いたロボット・AI等による医療福祉分野におけるイノベーション創出に向けた研究」（19CA2019）においても報告をしているが、ライフスタイルのイノベーションに繋がる遠隔アバターロボットの実用化のためには、基礎研究と並行して実用化を目的とした社会実装を実現する取り組みを強化する必要がある。そのためには、介護・保育現場でロボットを運用するためのインフラ（ネット環境）整備、一般の人を含めたロボットリテラシー教育など、研究開発成果が着実に社会実装することが実現できるイノベーション創出のエコシステム構築を進めていく包括的な政策の推進が求められている（左下図）。また技術的には、ロボットを利活用することで人が笑顔になれる幸福感を醸成させる心理学と工学を融合させた新たな研究領域の技術開発が重要であることも述べている（右下図）。

遠隔アバターロボットの社会実装を実現するエコシステム構築プロセスの一例



心理学と工学を融合させたロボット技術開発例



要約 (英文)

Summary

We conducted on-site interviews (three at nursing care facilities and five at child-care facilities) and interviews with experts to investigate issues related to the increased burden of communication for essential workers, which has newly emerged in nursing care and child-care environments due to restrictions on person-to-person contact caused by the impact of the COVID-19 pandemic. The figure below shows the daily tasks at nursing care and childcare facilities and analyzes the tasks that have become problematic in terms of communication due to the COVID-19 pandemic.

In nursing care facilities, there are many tasks that require a lot of conversation with the caregivers, such as meal assistance, oral care, excretion support, and nighttime patrols, and since wearing masks has become the norm, communication problems have arisen. On the other hand, in child-care facilities, the problem of communication during meals is the same as in nursing care facilities, but when reading picture books or teaching songs, which are unique to child-care, we found that the masks prevent children from seeing facial expressions and mouth movements and there is a growing concern that this may affect children's growth and developments. In addition, when parents drop off their children in the morning or picking them up in the evening, teachers are restricted from talking with the parents, which causes a great deal of communication problems because they cannot talk directly with the parents about what is going on with their children at the child-care during the day. To deal with this issue, teachers need to write more details in the daily report which also is increasing the workload. As one of the solutions, the use of remote-controlled avatar robots (referred to as "remote avatar robots") is thought to be effective, so we conducted a survey on the trend of research and development on remote-controlled avatar robots and the commercialization of such robots. The technology is still under development, and humanoid robots combined with VR (Virtual Reality) technology and robots with moving telepresence (video chat) functions that can swivel and move have been commercialized. Among them, we made a video showing the utilization of a remote-controlled avatar robot with a swivel function (product name: KUBI) and an avatar robot with a mobile function (product name: TEMI). The video was followed by a semi-structured interview with essential workers in nursing care and childcare settings, in which they were asked to fill in comments on a sheet that they had prepared in advance. As for the feasibility study, in which a remote-controlled avatar robot was brought to the site for investigation, it was difficult to bring the robot to most of the facilities due to the COVID-19 pandemic. However, two facilities (Mikage Kindergarten in Kobe City, Hyogo Prefecture, and Mizuumi Nursery School in Matsue City, Shimane Prefecture) cooperated with us and brought in the remote-controlled avatar robot for evaluation and verification through demonstration tests. As a result of these feasibility studies, we were able to gather positive opinions about the possibility of using the remote-controlled avatar robot in various work situations. On the other hand, there was a great deal of anxiety in the field when it came to the actual use of the robots, and many people felt that they could not introduce the robots without support from the government, especially because of liability issues in the event of an accident.

In the midst of chronic labor shortage, the use of robots is one of the expected solutions to reform the work style of essential workers in the field without degrading the quality of services in nursing and childcare. However, since the introduction of robots into people's daily living spaces is a lifestyle innovation that humanity has never experienced before, it is necessary to clarify the various issues that arise from the use of robots and take concrete measures to solve them in order to put them to practical use. In order for remote-controlled avatar robots to be used in nursing homes and childcare facilities, it is important for the government to actively provide support for their widespread use. 1.3.3 shows the results of a survey on the use of avatar robots in China. With more than 20 companies commercializing avatar robots, China seems to be leading the world in practical use. In particular, the voice recognition and conversation functions using AI technology are particularly noteworthy, and although Japan seems to have been ahead of the curve in the field of research and development, we need to ensure that we do not fall behind in practical application. As reported in the FY2040 Health and Labor Sciences Special Research Project, "Research for the Creation of Innovations in the Medical and Welfare Fields Using Robots, AI, and Other Technologies with a View to 2040" (19CA2019), in order to put remote-controlled avatar robots to practical use that will lead to the renovation of lifestyles in parallel with basic research, it is necessary to strengthen efforts to realize social implementation for the purpose of practical use.

To this end, it is necessary to promote comprehensive policies to build an innovation-creating ecosystem where the results of research and development can be steadily implemented in society, including the development of infrastructure (Internet environment) for operating robots in nursing and childcare environments and robot literacy education for the general public. In terms of technology, it also became clear that it is important to develop technology in a new research area that integrates psychology and engineering to foster a sense of happiness that can make people smile through the utilization of robots.

1. 3 活動成果の報告

- 1. 3. 1 介護施設および保育施設の一日の仕事内容と新型コロナウイルス感染症により問題となっているコミュニケーションに関する困りごとの分析

- 介護施設の一日の仕事内容と新型コロナウイルス感染症により問題となっているコミュニケーションに関する困りごとの分析

調査目的

- アバターロボットの映像を視聴させ、介護現場における遠隔アバターロボット活用の可能性を検証し、また、必要な機能を探索すること。

調査方法

- 対象
介護老人保健施設 法人部門長 BCP担当
特別養護老人ホーム 施設長（看護師）
- 方法
 - 1) 本ヒアリングは半構造化インタビューを用いた。
 - 2) 本ヒアリングに先立ち、1名についてヒアリング設計に向けた事前ヒアリングを1回実施した。
 - 3) 事前ヒアリングの結果に基づき、介護現場でアバターロボットを業務上で活用できる余地があることを予め確認した。

調査方法

4) インタビュイーに対し、遠隔アバターロボットの動画URLをあらかじめ送付し事前に視聴してもらった。

①アバターロボットのイメージ

<https://www.youtube.com/channel/UCU9UpptHxmGyu9JLXWb9zeQ/videos>

②介護施設と保育園をつなげる取り組みを弊社のお客様

<https://www.youtube.com/watch?v=Qgi3T3lizTQ&feature=youtu.be>

③神戸青少年科学館

<https://youtu.be/AGWx2Dam3Ng>

④ギャラリー利用

<https://youtu.be/jxgfLJcTP0o>

⑤その他

<https://telepii.com/>

5) インタビュー形式は、新型コロナ対策に配慮し、Zoomを用いたリモートによる1対1のインタビュー形式とした。

- 調査期間

2021年02月17日、22日

- インタビュー時間

概ね30分

次ページに、調査結果から得られた遠隔アバターロボットの利用シーンを、業務別に整理をしている。
現場のコミュニケーションに関わる不安は

- ① 感染症対策のため利用者の健康状態を十分にチェックできているか不安である
- ② 感染症対策のため利用者の近くで職員が話すことができないため、耳の遠い利用者とのコミュニケーションが困難である
- ③ 感染症対策のため利用者への処置やケアが十分にできているか不安である

の3つに整理ができる

①に関しては、配膳・食事介助・服薬介助の時や口腔ケア、リハビリ、巡回時に密な接触を避ける結果、十分なケアが出来ないため、人の代理人としての遠隔アバターロボットを利用できたら非常に助かるという声が多かった

②に関しては、(1)と同じ業務に加え、入浴時、排泄介助、就寝介助のときに会話が少なくなったという声が多かった

③に関しても(1)、(2)と同様の業務で、聞き取りが十分できないための不安が大きかった

このように、介護現場においては、介護者側、被介護者側お互いの感染リスクを避ける結果、コミュニケーションが疎になることにより、人の尊厳を守ってあげるといふ介護の大前提が崩れる不安が大きく、これら避けるために遠隔アバターロボットの利用価値は非常に大きいと言える。

一方、ロボットが自動で会話をしてケアを助けることに関しては、現場として人と人との実際の会話が無いとだめであるという否定的な意見が強かった。

ロボットはあくまで補助であり、主役は人であるという機能を持つ遠隔アバターロボットの有効性が確認できた。

介護現場（施設系）の一日の仕事内容とコミュニケーションに関する困りごと

業務内容	時間帯																				
	7:00	8:00	9:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00	18:00	19:00	20:00	21:00	22:00	23:00	夜間帯	6:00		
申し送り	↔	↔				↔					↔										
記録							↔					↔			↔				↔		
起床介助	↔	②・③					↔												↔		
配膳/食事介助 /服薬介助	↔	↔				↔	↔	①				↔									
食事下膳		↔	①・②・③			↔	↔					↔									
口腔ケア		↔	↔			↔	↔					↔									
健康チェック		↔	↔	②・③			↔				↔										
入浴介助			↔	↔			↔				↔										
洗濯物の整理		↔	↔				↔														
団欒・レクリエーション			↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔		
体操					↔	↔															
居室の環境整備					↔	↔						↔									
排泄介助				↔	↔			↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔		
リハビリ									↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔	↔		
離床介助	↔			②・③					①・②・③						②・③			①・③	↔		
就寝介助									①・②・③					↔					↔		
巡回	業務全体を通じて、職員の感染症対策が十分なされているか不安。																				
体位交換											③	感染症対策のため利用者への処置やケアが十分にできているか不安。									

※ロボットのアイコンは、テレプレゼンス機能を有するアバターロボットを活用できる可能性のあるシーンに付随している。処置等の動作が必要なシーンは男性、コミュニケーションを主とする者は女性のアイコンで示している。

- 保育施設の一日の仕事内容と新型コロナウイルス感染症により問題となっているコミュニケーションに関する困りごとの分析

調査目的

- アバターロボットの映像を視聴させ、保育現場におけるアバターロボット活用の可能性を検証し、また、必要な機能を探索すること。

調査方法

- 対象
現役の保育士 3名（経験年数5年未満2名、経験年数5年以上1名：主任クラス）
- 方法
 - 1) 本ヒアリングは半構造化インタビューを用いた。
 - 2) 本ヒアリングに先立ち、1名についてヒアリング設計に向けた事前ヒアリングを1回実施した。
 - 3) 事前ヒアリングの結果に基づき、保育現場でアバターロボットを業務上で活用できる余地があることを予め確認した。

調査方法

4) インタビュイーに対し、アバターロボットの動画URLをあらかじめ送付し事前に視聴してもらった。

①アバターロボットのイメージ

<https://www.youtube.com/channel/UCU9UpptHxmGyu9JLXWb9zeQ/videos>

②介護施設と保育園をつなげる取り組みを弊社のお客様

<https://www.youtube.com/watch?v=Qgi3T3lizTQ&feature=youtu.be>

③神戸青少年科学館

<https://youtu.be/AGWx2Dam3Ng>

④ギャラリー利用

<https://youtu.be/jxgfLJcTP0o>

⑤その他

<https://telepii.com/>

5) インタビュー形式は、新型コロナ対策に配慮し、Zoomを用いたリモートによる1対1のインタビュー形式とした。

- 調査期間

2021年01月17日、18日、02月08日

- インタビュー時間

概ね2時間

- インタビュアー

吉田俊之（エヌ・ティ・ティ・データ経営研究所／このインタビュアーは過去に保育現場に関する調査経験を有する。）

小松夢希子（エヌ・ティ・ティ・データ経営研究所）

次ページに、調査結果から得られた遠隔アバターロボットの利用シーンを、業務別に整理をしている。

現場のコミュニケーションに関わる不安は

- ① 現在は親が園内に入れないため、子供を門に迎えに行くため、その間のほかの子供の見守りに人員が必要となる
- ② 見送り時も、親との会話の時間が制限されているため、子供の様子の伝達が不十分
- ③ 感染症対策で子供同士の距離をとる必要があるため、見守りが以前より困難。
- ④ マスクで口の動きを子供に見せられず、感情や口の発達が不十分になるのではないかと危惧
- ⑤ 子供達がけがなどをしないように見守るのが大変。
- ⑥ 子供達がいつケガをするか予測できず不安。
- ⑦ けがをしてしまった子供の対応が遅れないよう気を張る必要がある。
- ⑧ 配膳の際に子供と対話をするが、飛沫リスクが不安。
- ⑨ 配膳作業が負担
- ⑩ 寝ない子供がいると休憩が取れず大変
- ⑪ 感染症対策で子供同士の距離をとる必要があるため、見守りが以前より困難
- ⑫ 感染症対策の仕事が増えた結果、制作会の準備が残業になってしまい、休み暇がなくストレスが大きい
- ⑬ 感染症対策で保育参観中止になり、保護者が子供の普段の様子が分からない。自分の子供を客観視できない

このように、保育現場は介護現場よりコミュニケーション員に係る課題が非常に多いことが判明した。

これらの課題のうち、介護施設で有効と思われ介護保険給付の対象となっている見守り機能に関しては、事故が起こってからでは対応ができないためロボットでによる見守りに関しては有効性に疑問な声が多かった。

一方、上記赤で示す項目に関しては、保育参観など保育現場での子どもたちの成長の様子を遠隔アバターロボットを活用する有効性に肯定的な意見が多かった。また、マスクにより表情や口の動きがわからないことに対する子供の成長の不安に対しては、遠隔アバターロボットとAIによる画像処理技術を使って顔の表情や口の動きが分かれば非常に良いのでぜひ使ってみたいという意見が多かった。

保育現場一日の仕事内容とコミュニケーションに関する困りごと

通常/臨時	業務内容	時間帯										時間外勤務	
		8:00	9:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00		
通常	出勤・申し送り	↔											
	出迎え	↔		<ul style="list-style-type: none"> 感染症対策で子供同士の距離をとる必要があるため、見守りが以前より困難。 マスクで口の動きを子供に見せられず、感情や口の発達が不十分になるのではないかと危惧。 					<ul style="list-style-type: none"> 感染症対策で子供同士の距離をとる必要があるため、見守りが以前より困難。 				
	絵本の読み聞かせ・歌	↔											
	昼食・配膳	<p>現在は親が園内に入れないため、子供を門に迎えに行くため、その間のほかの子供の見守りに人員が必要となる。</p>		<ul style="list-style-type: none"> 配膳の際に子供と対話をするが、飛沫リスクが不安。 配膳作業が負担。 									
	午睡												
	外遊び・水遊び						<ul style="list-style-type: none"> 寝ない子供がいると休憩が取れず大変。 						
	制作会の準備	<ul style="list-style-type: none"> 子供達がけがなどをしないように見守るのが大変。 子供達がいつケガをするか予測できず不安。 けがをしてしまった子供の対応が遅れないよう気を張る必要がある。 											
	職員会議											<ul style="list-style-type: none"> 午睡中に実施することになっているが、自宅に持ち帰ることが多々ある。 	
	見送り												
	退勤	<ul style="list-style-type: none"> 感染症対策で中止になり、保護者が子供の普段の様子が分からない。自分の子供を客観視できない。 					<ul style="list-style-type: none"> 親との会話の時間が制限されているため、子供の様子の伝達が不十分。 						
臨時	保育参観	↔											

※ロボットのアイコンは、テレプレゼンス機能を有するアバターロボットを活用できる可能性のあるシーンに付随している。処置等の動作が必要なシーンは男性、コミュニケーションを主とする者は女性のアイコンで示している。

1.3 活動成果の報告

1.3.2 アバターロボットの研究開発動向と販売されている商品の調査結果

既存のコミュニケーションロボット —どのようなロボットがあるか—

調査目的と方法

調査目的

- 介護や生活支援領域において、どのようなコミュニケーションロボットが導入されているか収集すること。

調査方法

- 本調査で用いるコミュニケーションロボットの定義は厚生労働省の定めに従った。具体的にはロボット介護機器の開発重点分野（平成29年10月）のうち、「見守り・コミュニケーション」の下位分類「生活支援」に従った。
 - 定義 「高齢者等とのコミュニケーションにロボット技術を用いた生活支援機器」
- 収集するコミュニケーションロボットの参照先は、次の資料の直近3か年を対象とした。
 - 厚生労働省が公開する「介護ロボット導入活用事例集」2016年度版、2017年度版及び2018年度版
 - 厚生労働省が公開する「福祉用語・介護ロボットの開発と普及」2016年度版、2017年度版及び2018年度版
- 上記の事例集等に掲載のある機種のうち、型式更新がある場合は、開発事業者のホームページ等を参考に更新している。
- また、可能な限り、介護分野におけるコミュニケーションロボットの販売機種の実態を把握するため、インターネット調査も同時に実施した。具体的には、一般的な検索とGoogle scholarによる検索を試みた。検索用語は「介護」ならびに「コミュニケーションロボット」とした。具体的な商品名が明らかであってメーカー等のホームページで公開のある機種を加えている。
- 調査の結果、最終的には16商品を収集した。
- 調査期間は、2020年11月30日から2020年12月25日とした。

整理の枠組み

整理の枠組み

- 分析対象となるコミュニケーションロボットの概要を把握するため、次の項目に係る情報を可能な限り収集した。
 - 商品分野、分類、商品名称、会社名、発売年、機器活用の対象や目的・コミュニケーションの特徴、商品仕様の特徴（ハードウェアの特徴／ソフトウェアの特徴）、販売方法
- 項目のある分類の類型方法は、コミュニケーションロボットを介護における使用目的から3類型に整理した先行研究^{*}を援用した。いずれの使用目的にも該当しない、あるいはロボットの主要な提供機能が該当しない場合に備え、その他を用意し、最終的に4分類とした。

1) 状態検知対応型

解釈) 検知対象は、被介護者の状態（臥位時間、坐位時間、居室在室時間）。対応は、単に反応するのではなく、目的をもって働きかけを行うもの。

2) 環境・操作反応型

解釈) ロボットに対する操作（含む：接触、話しかけ）や周囲の環境に応じて反応
日常生活移動時携帯可能型／設置型

3) 介護者代替プログラム実施型

解釈) 通常介護者が行う被介護者への働きかけを、設定されたプログラムに基づいて代替して行う。
例として、体操指導やクイズ、娯楽等、レクレーションと称して行われていること。

4) その他として分類：遠隔アバターロボット機能型

解釈) 遠隔で人がロボットを操作可能な代理人機能を有していること

^{*} 日本医療研究開発機構（AMED）、介護分野におけるコミュニケーションロボットの活用に関する大規模実証試験報告書、平成29年

コミュニケーションロボット（1/16）

1. 商品分野	コミュニケーション	1-1. 分類	状態検知対応型	環境・操作反応型	介護者代替プログラム実施型	その他
2. 商品名称	PALRO ビジネスシリーズ 高齢者福祉施設向けモデルⅢ					
3. 会社名	富士ソフト株式会社					
4. 発売年	2012年					
5. 機器活用の対象や目的、コミュニケーションの特徴	<p>●対象や目的</p> <p>◆対象 高齢者福祉施設、病院での居室もしくは共有スペースでの1～複数名での卓上でのコミュニケーションに利用。（対象人数等に制限はないが、視認性などの問題から被介護者の介護度や認知症の症状によって、介護者側が最大人数の目安を設定）◆目的 被介護者のQOL向上、ADL向上および介護者の負担軽減をコミュニケーションの面から支援すること。被介護者の生活機能改善効果、介護者の負担軽減の効果を実証済み。（2016年度ロボット介護機器開発・導入促進事業「ロボット介護機器開発に関する調査」）◆適用範囲 日本国内利用。屋内利用。</p> <p>◆特記 卓上で使用しても威圧感がない小型ヒューマノイドロボットであり、全身に23箇所の駆動部（アクチュエーター）を搭載し、体操や歩行も可能である。複数のセンサーを利用し、話者との距離や顔の向きを認識しながらコミュニケーションを可能とする。Bluetoothスピーカーとの接続も可能。</p> <p>●その他、テレプレゼンスに関連した特徴 特になし。</p>				6. 商品写真等	
7. 製品仕様の特徴	7-1. ハードウェアの特徴			7-2. ソフトウェアの特徴		
	<p>本体寸法：全高 約40cm、肩幅 約18cm、胴体 約11cm(幅)</p> <p>重量：約1.8kg(バッテリーパック搭載時)</p> <p>駆動源：AC電源、バッテリーパック（リチウムイオンバッテリー）</p>			<p>◆クラウドAIとフロントエンドAIを組み合わせた、ハイブリッドAIを搭載し、クラウド環境に依存しないスピーディーなコミュニケーションが可能。</p> <p>◆100人以上の個人登録が可能で顔を認識し名前を呼び掛けながら話しかける。</p>		
8. 販売方法	<p>メーカー直販もしくは地域ごとの認定販売店を通じて販売・レンタル。</p> <p>◆購入の場合：希望小売価格670,000円（税抜）</p> <p>◆レンタルの場合：30,000円/月（税抜）～（24ヶ月長期レンタル特別値引価格）</p> <p>その他：2020年度より新型コロナウイルス感染症の影響を受けリモート（ZoomなどのTV会議システムを利用）でのセットアップ支援サービスも提供中。</p>					



コミュニケーションロボット（2/16）

1. 商品分野	コミュニケーション	1-1. 分類	状態検知対応型	環境・操作反応型	介護者代替プログラム実施型	その他
2. 商品名称	Pepper for Biz					
3. 会社名	ソフトバンクロボティクス株式会社					
4. 発売年	2015年					
5. 機器活用の対象・目的・コミュニケーションの特徴	<ul style="list-style-type: none"> ●介護者の立場 <ul style="list-style-type: none"> ◆対象：コミュニケーション支援を行う介護者 ◆目的：レクレーション業務の負担軽減 ●被介護者の立場 <ul style="list-style-type: none"> ◆対象：コミュニケーション支援を受ける被介護者 ◆目的：被介護者の満足度を向上させ、脳の活性化にも貢献する ●その他、テレプレゼンスに関連した特徴 特になし。 				<div data-bbox="1753 501 2484 568" style="background-color: #4a7ebb; color: white; padding: 5px; text-align: center;">6. 商品写真等</div> <div data-bbox="1753 579 2484 925">  </div>	
7. 製品仕様の特徴	7-1. ハードウェアの特徴			7-2. ソフトウェアの特徴		
	寸法：1210×480×425 [mm]（高さ×幅×奥行） 重量：29kg 駆動源：電気(充電式、リチウムイオンバッテリー、稼働時間：最長12時間以上)			-		
8. 販売方法	法人レンタル価格：55,000円（レンタル料金 27,500円/月×36ヶ月+Pepper基本プラン 27,500円/月×36ヶ月） 安心保証パック：9,800円/月（途中加入不可、一度解約すると再加入は不可）					

コミュニケーションロボット (3/16)

1. 商品分野	コミュニケーション	1-1. 分類	状態検知対応型	環境・操作反応型	介護者代替プログラム実施型	その他
2. 商品名称	PARO 第9世代 MCR-900					
3. 会社名	株式会社知能システム					
4. 発売年	2013年					
5. 機器活用の対象や目的、コミュニケーションの特徴	<p>●対象や目的</p> <p>◆対象 認知症、パーキンソン病、脳損傷、ガン等の高齢者を対象にする。◆目的 ロボット・セラピーによる認知症の予防と、「介護予防」への貢献。非薬物療法として、ふれあいにより気分を向上し、不安、痛み、うつ等を緩和、暴力・暴言、徘徊等の問題行動を低減・緩和する。パロをなでたり、抱っこしたり、話しかけたりすることにより、ファイン・モーター・スキル、嚥下障害、言語障害のリハビリにも活用。</p> <p>●その他、テレプレゼンスに関連した特徴 特になし。</p>				<p>6. 商品写真等</p> 	
7. 製品仕様の特徴	7-1. ハードウェアの特徴			7-2. ソフトウェアの特徴		
	<p>本体寸法：体長57cm 重量：2.55kg 駆動源：電気（充電式、リチウムイオンバッテリー、3-5時間稼動（満充電時））</p>			-		
8. 販売方法	<p>保証期間1年：360,000円（税抜）] 保証期間3年：420,000円（税抜）メンテナンスパック付き</p>					

コミュニケーションロボット（4/16）

1. 商品分野	コミュニケーション	1-1. 分類	状態検知対応型	環境・操作反応型	介護者代替プログラム実施型	その他
2. 商品名称	unibo（法人向け）					
3. 会社名	ユニロボット株式会社					
4. 発売年	2017年					
5. 機器活用の対象や目的、コミュニケーションの特徴	<p>●対象や目的</p> <p>◆対象 主にコミュニケーション支援を受ける被介護者を対象とする。◆目的 認知症予防、孤立・孤独感の解消、健康管理に役立てること例えば、Skillpack（ユニボ用アプリ）の無料利用で服薬支援が可能である。Skillpackを開発することにより計測デバイスと自動連係して体重、血圧、体温を記録することも可能である。</p> <p>特記 パーソナルAIが搭載されており、双方向での対話を重ねるたびに、日常会話から利用者の趣味趣向、対話相手の生活習慣を記憶学習する。個人の思い出をフラッシュバックできる思い出サービスを提供していることから、認知症の進行を抑制する可能性も考えられる。</p> <p>オプションで英語、中国語、韓国語に対応するため、日本語を母国語としない要介護者等へ導入ができるなど幅広い対象範囲を設定している。</p> <p>●その他、テレプレゼンスに関する機能</p> <p>特になし。</p>					6. 商品写真等
7. 製品仕様の特徴	7-1. ハードウェアの特徴			7-2. ソフトウェアの特徴		
	寸法：高さ32cm×横幅26cm×奥行16cm 重量：2.5kg			・会話はインターネット経由のクラウド処理。導入先の社内システム（Proxyサーバー経由）でのアクセスが可能、Bluetoothスピーカーや、Bluetoothマイクと連携が可能。大型モニターにユニボの画面をDual表示が可能。		
8. 販売方法	<p>●法人向け販売の場合 ※代表プラン 本体参考価格：198,000円(税抜)、基本パック：20,000円(税抜)/月×12ヶ月</p> <p>●法人向けレンタルの場合 2週間で30,000円(税抜)+往復送料/1ヶ月で50,000円(税抜)+往復送料</p>					



コミュニケーションロボット (5/16)

1. 商品分野	コミュニケーション	1-1. 分類	状態検知対応型	環境・操作反応型	介護者代替プログラム実施型	その他
2. 商品名称	ヒューマノイドロボットNAO					
3. 会社名	日本サード・パーティ株式会社					
4. 発売年	2018年					
5. 機器活用の対象や目的、コミュニケーションの特徴	<p>●対象や目的</p> <p>◆対象 主に、コミュニケーション支援を実施する介護者を対象とする。◆目的 利用者とのコミュニケーションや、施設案内、スタッフのトレーニングなどをNAOが担うことで、介護者の負担を軽減し、リソースの有効活用、サービス品質の向上に貢献を目的とする。被介護者の立場では、コミュニケーションの活性化、セルフケア能力の改善に貢献する。</p> <p>●その他、テレプレゼンスに関する機能 特になし。</p>				<p>6. 商品写真等</p> 	
7. 製品仕様の特徴	7-1. ハードウェアの特徴			7-2. ソフトウェアの特徴		
	寸法：高さ 574 mm x 幅 311 mm x 奥行 275 mm 重量：5.48kg 駆動源 電気（充電式、リチウムイオンバッテリー） 充電時間：90分、稼働時間：60-90分			-		
8. 販売方法	<p>●法人向け販売の場合 ※代表プラン 売価格：1,400,000円(税抜) 保守：2年間のセンドバック保証、代替サービス 250,000円(1年間)</p> <p>●法人向けレンタルの場合 1週間：150,000円(税抜)／2週間：200,000円(税抜)／1ヶ月：300,000円(税抜)</p>					

コミュニケーションロボット（6/16）

1. 商品分野	コミュニケーション	1-1. 分類	状態検知対応型	環境・操作反応型	介護者代替プログラム実施型	その他
2. 商品名称	音声認識コミュニケーションロボット『Chapit』（チャピット）					
3. 会社名	株式会社レイトロン					
4. 発売年	2016年					
5. 機器活用の対象や目的、コミュニケーションの特徴	<p>●対象や目的</p> <p>◆対象 主に、コミュニケーション支援を実施する介護者を対象とする。◆目的 介護者と被介護者のコミュニケーションのきっかけづくり、レクリエーションのコンテンツを提供、タイムサポート、家電コントロールなどの機能によって、介護者の負担を軽減を目的とする。被介護者の立場では、被介護者の「自立支援」「社会参加の促進」「認知症の予防・改善」による生活向上を目的としている。</p> <p>●その他、テレプレゼンスに関する機能 特になし。</p>				6. 商品写真等	
7. 製品仕様の特徴	7-1. ハードウェアの特徴			7-2. ソフトウェアの特徴		
	寸法：身長25cm × 幅22cm × 奥行き18cm 重量：約600g 駆動源：電気（充電式、リチウムイオン充電電池） 充電時間：約5時間（約8時間動作：満充電時）			-		
8. 販売方法	販売価格：148,500円（税込） 保守：保証期間1年間保証					



コミュニケーションロボット（7/16）

1. 商品分野	コミュニケーション	1-1. 分類	状態検知対応型	環境・操作反応型	介護者代替プログラム実施型	その他
2. 商品名称	赤ちゃん型コミュニケーションロボット「スマイビS」					
3. 会社名	株式会社東郷製作所					
4. 発売年	2019年10月					
5. 機器活用の対象や目的、コミュニケーションの特徴	<p>●対象や目的</p> <p>◆対象 主に、コミュニケーション支援を実施する介護者を対象とする。◆目的 赤ちゃんロボットのお世話という楽しさから自分が必要とされるよろこびを導くことを目的としている。</p> <p>●その他、テレプレゼンスに関する機能 特になし。</p>					6. 商品写真等
7. 製品仕様の特徴	7-1. ハードウェアの特徴			7-2. ソフトウェアの特徴		
	寸法：H440mm×W200mm×D190mm 重量：約1.2kg駆動源：電気 充電式：リチウムイオンバッテリー、満充電時のバッテリー駆動時間：約10時間			-		
8. 販売方法	販売価格：68,000円（税別） 保守：保証期間 お買い上げ日より6ヶ月					



コミュニケーションロボット（8/16）

1. 商品分野	コミュニケーション	1 - 1. 分類	状態検知対応型	環境・操作反応型	介護者代替プログラム実施型	その他
2. 商品名称	BOCCO emo (ボッコ・エモ)					
3. 会社名	ユカイ工学株式会社					
4. 発売年	2021年 予定					
5. 機器活用の対象や目的、コミュニケーションの特徴	<p>●対象や目的</p> <p>◆対象 主に、コミュニケーション支援を実施する介護者を対象とする。◆目的 センサの情報をBOCCOを介して見守り側に通知。例えば部屋センサでは温度/湿度/照度を検知するため、会話だけではわからない被介護者の日々の行動を把握することを目的とする。被介護者側については、録音ボタンを押してBOCCOに音声メッセージを吹き込めば、スマートフォンアプリ側へ伝言が通知して、離れている家族や介護スタッフと気軽にコミュニケーションすることを助ける。反対に、再生ボタンでは話者の声を聞くことができる。このように、遠隔にあって双方向のコミュニケーションを助けることを目的とする。</p> <p>●その他、テレプレゼンスに関する機能 特になし。</p>					6. 商品写真等
7. 製品仕様の特徴	7 - 1. ハードウェアの特徴			7 - 2. ソフトウェアの特徴		
	<p>本体寸法： W90 x D90 x H150 (mm) 本体重量： 400g センサ寸法： W34 x D30 x H68 (mm) センサ重量： 30g (電池含まず)</p>			<p>・センサ情報をスマホに通知、グラフや数値化して表示できる。 ・API連携作業により、お持ちのシステムと連携したり、新たなセンサーを接続することが可能。slackと連携して、高齢者の側にある複数台のBOCCOと、ひとりのオペレータがチャットルームで会話できる機能</p>		
8. 販売方法	<p>販売価格：BOCCO 40,000円（税抜）、その他センサ（振動・鍵・部屋・人感の4種あり）単品 3,980円（税抜） 保守：保証期間 購入から3か月</p>					



コミュニケーションロボット（9/16）

1. 商品分野	コミュニケーション	1-1. 分類	状態検知対応型	環境・操作反応型	介護者代替プログラム実施型	その他
2. 商品名称	テレノイドケア					
3. 会社名	株式会社テレノイドケア					
4. 発売年	2015年					
5. 機器活用の対象や目的、コミュニケーションの特徴	<p>●対象や目的</p> <p>◆対象 コミュニケーション支援を実施する介護者と被介護者に分かれる。◆目的 介護者の場合、目的と意図を持ったケアの提供、心理・身体ストレスの軽減を目的とする。また、文化背景の異なる世代との会話支援、関係多職種間での情報共有によるパーソンセンタードケアの提供支援を助ける。被介護者（認知症症状による自閉傾向者を含む）の立場では、リモートによる個人面談の機会を創出。ハグ動作と会話を通じた、ふれあいの疑似体験を提供することでBPSDによる不穏状態の改善につなげる。母性、父性にたいする働きかけから手続き記憶を促し、会話量や感情の表現を活発化させることで入居者同士の関係性の改善、自分らしさの表現機会を提供する。</p> <p>●その他、テレプレゼンスに関する機能</p> <p>リモートによる個人面談の機会を創出。インターネット通信による動作操作（ハグや首ふり）、通話。</p>					<p>6. 商品写真等</p> 
7. 製品仕様の特徴	7-1. ハードウェアの特徴			7-2. ソフトウェアの特徴		
	<p>寸法：50cm（高さ） 重量：2.7Kg 駆動源：電気（充電式）</p>			<p>その人らしさをメモするアプリ『ChattarBox』（好きなもの・嫌いなもの、歴代ニックネーム、できごと年表）の付加機能として遠隔操作型アンドロイド『テレノイド』とのインターネット通信による動作操作（ハグや首ふり）、通話、録画機能を実装。</p>		
8. 販売方法	<p>販売価格：100万円～（導入時研修込）2021年以降よりサブスクリプションプランの導入予定あり 保守：保証期間 1年</p>					

コミュニケーションロボット（10/16）

1. 商品分野	コミュニケーション	1-1. 分類	状態検知対応型	環境・操作反応型	介護者代替プログラム実施型	その他
2. 商品名称	夢ねこプレミアム					
3. 会社名	株式会社セガトイズ					
4. 発売年	2016年					
5. 機器活用の対象や目的、コミュニケーションの特徴	<p>●対象や目的</p> <p>◆対象 主に、コミュニケーション支援を実施する介護者を対象とする。◆目的 頭をなでたり、毛並みを整えてあげたりすると、しぐさや鳴き声で応えてくれて、本当のペットのようにかわいがることを目的としている。</p> <p>●その他、テレプレゼンスに関する機能特になし。</p>					<p>6. 商品写真等</p> 
7. 製品仕様の特徴	7-1. ハードウェアの特徴			7-2. ソフトウェアの特徴		
	本体サイズ：210×340×360mm 本体重量：760g 駆動源：電気（電池式、単二電池3本、連続使用時間：4時間）			-		
8. 販売方法	希望小売価格：オープン価格保守：保証期間 6か月					

コミュニケーションロボット (11/16)

1. 商品分野	コミュニケーション	1-1. 分類	状態検知対応型	環境・操作反応型	介護者代替プログラム実施型	その他
2. 商品名称	ファミリーコミュニケーションシリーズ					
3. 会社名	群馬電機株式会社					
4. 発売年	2018年					
5. 機器活用の対象や目的、コミュニケーションの特徴	<p>●対象や目的</p> <p>◆対象 主に、ひとり暮らしや老老世帯の被介護者を対象とする。◆目的 介護の手間の軽減を目的としている。◆特記 メッセージ録音・再生機能、音声時計・カレンダー、音声認識会話機能を備えており、服薬支援、熱中症予防、防犯・防災対策、日にちや時刻の認識、発語の増加などで高齢者とのコミュニケーションを家族に代わって行い、高齢者の生活をサポート。15秒×10件の音声メッセージを録音し、毎日定時に再生できる。例えば、朝7時35分に孫の声で「おばあちゃん、おくすり飲んでね」と服薬を呼びかけたり、夜8時55分に娘の声で「おとうさん、戸締りを確認してね」と戸締りを呼びかけたりと、生活動作の注意喚起に活用できる。その他、登録された約500通りの会話が内蔵されており、発話の機会づくりに活用できる。</p> <p>●その他、テレプレゼンスに関する機能</p> <p>特になし。</p>					6. 商品写真等
7. 製品仕様の特徴	7-1. ハードウェアの特徴			7-2. ソフトウェアの特徴		
	<p>寸法：幅18cm × 長さ26cm × 高さ15cm (ハリネズミ型) 重さ280g 幅14cm × 長さ28cm × 高さ27cm (柴犬型) 290g 幅17cm × 長さ38cm × 高さ15cm (ねこ型) 240g 音量：最大76 dB (バス車内の騒音と同等) 電源：単3型アルカリ乾電池×4本 電池寿命：1日40分の使用で約1カ月程度</p>			<p>メッセージ録音・再生機能、音声時計・カレンダー、音声認識会話機能がある。また、約500通りの会話が内蔵されている。発話の機会づくりに活用できる。</p>		
8. 販売方法	19,800円 (税抜) 保証期間：1年間					

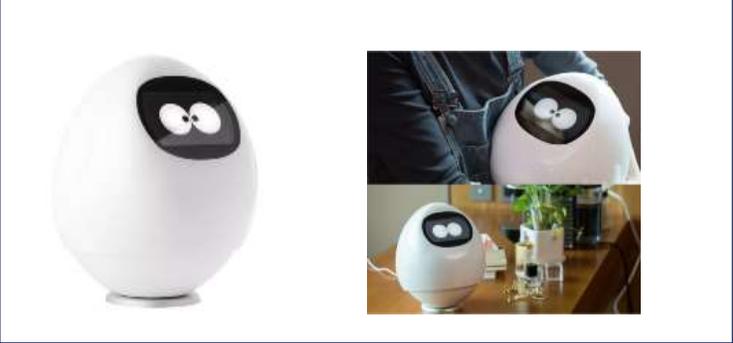


コミュニケーションロボット（12/16）

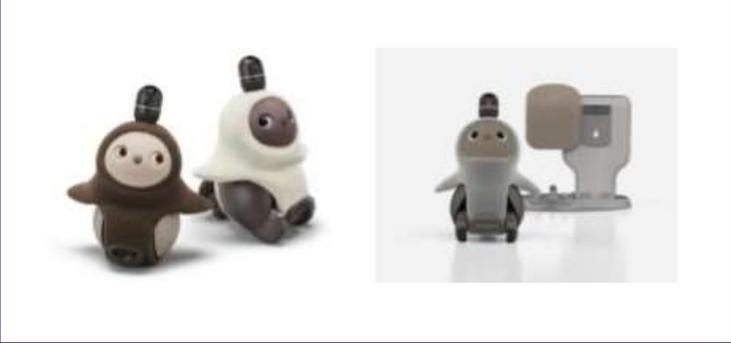
1. 商品分野	コミュニケーション	1-1. 分類	状態検知対応型	環境・操作反応型	介護者代替プログラム実施型	その他
2. 商品名称	なでなでねこちゃんDXシリーズ、なでなでワンちゃん（秋田犬HACHI）、こんにちは赤ちゃん					
3. 会社名	トレンドマスター株式会社					
4. 発売年	2017年					
5. 機器活用の対象や目的、コミュニケーションの特徴	<p>●対象や目的</p> <p>◆対象 主に、孤立化対策、認知症予防の話し相手が必要な被介護者を対象とする。◆目的 役割感や安心感を提供すること（こんにちは赤ちゃん）癒しの効果によって、心理的な安定に寄与する事（なでなでワンちゃん）を目的にする。</p> <p>●その他、テレプレゼンスに関する機能特になし。</p>					6. 商品写真等
7. 製品仕様の特徴	7-1. ハードウェアの特徴			7-2. ソフトウェアの特徴		
	<p>猫ちゃんの場合、商品サイズ：W430×H140×D110mm商品重量：300g ワンちゃんの場合、商品サイズ：W430×H210×D260mm商品重量：330g 赤ちゃん型、商品サイズ：W285×H380×D120mm商品重量：300g 駆動源：電気（電池式、単4アルカリ乾電池×2本）</p>			<p>猫ちゃんの場合、スマートホンのパネルに活用されている静電センサーを頭やあご、背中・尻尾の4か所に配置：撫でると触るの違いを感知して、鳴き声を変える。いつ撫でてでも鳴く：スイッチを入れていれば常時、撫でれば鳴く。 ワンちゃんの場合、撫でると鳴くセンサー3ヶ所に静電センサーを配置。撫でると触るの違いを検知して鳴き声を変える。</p>		
8. 販売方法	<p>なでなでねこちゃんDXシリーズ 希望小売価格：5,980円（税抜）／なでなでワンちゃん（秋田犬HACHI）希望小売価格：8,148円（税抜） こんにちは赤ちゃん 希望小売価格：8,000円（税抜）</p>					



コミュニケーションロボット (13/16)

1. 商品分野	コミュニケーション	1-1. 分類	状態検知対応型	環境・操作反応型	介護者代替プログラム実施型	その他
2. 商品名称	TAPIA POCKET(タピアポケット)					
3. 会社名	M J I					
4. 発売年	2020年					
5. 機器活用の対象や目的、コミュニケーションの特徴	<p>●対象や目的</p> <p>◆対象 主に、介護者、介護施設入居者、介護施設入居者の家族を対象とする。◆目的 介護者や介護施設入居者と離れて暮らす家族が、見守りをしたり、簡単なビデオ通話を通じ、会話を助ける。また、天気を調べたり、物語の読み聞かせ、簡単な会話などの情報提供と発話の機会促進を目的にする。</p> <p>●その他、テレプレゼンスに関する機能</p> <p>スマートフォンとつなぎビデオ通話ができる。</p>					<p>6. 商品写真等</p> 
7. 製品仕様の特徴	7-1. ハードウェアの特徴			7-2. ソフトウェアの特徴		
	寸法：高さ245mm × 幅210mm 重量：2.5kg動源：本体にバッテリー内蔵（コンセントにつなぐ充電台に置き、充電）			タピア本体とスマートフォンを接続することで「みまもり」「ビデオ通話」「交流履歴確認」「スケジュール管理」ができる。		
8. 販売方法	月額プラン 5,480円(税抜) 年額プラン 60,000円（税抜き） ホームステイプラン：10日間無料お試しあり 法人・自治体様の買い取りプラン（応相談）					

コミュニケーションロボット (14/16)

1. 商品分野	コミュニケーション	1-1. 分類	状態検知対応型	環境・操作反応型	介護者代替プログラム実施型	その他
2. 商品名称	LOVOT (ラボット)					
3. 会社名	GROOVE X 株式会社					
4. 発売年	2019年					
5. 機器活用の対象や目的、コミュニケーションの特徴	<p>●対象や目的</p> <p>◆対象 主に、介護者と被介護者を対象にする。◆目的 介護者の立場では、毎日の様子をプライバシーを考慮しつつ被介護者の抱っこ状況や就寝の時間など記録し、離れている家族や介護者に報告、被介護者の日々の変化を知らせることを目的にする。被介護者の立場では、メンタルケアを目的としている。</p> <p>◆特記 100人の顔を記憶し、自分を可愛がってくれる人に懐く。抱っこ・高い高い・優しく撫でられると、喜んだり、安心したり、叩かれると嫌がったりと感情が変化する。</p> <p>●その他、テレプレゼンスに関する機能 特になし。</p>				<p>6. 商品写真等</p> 	
7. 製品仕様の特徴	7-1. ハードウェアの特徴			7-2. ソフトウェアの特徴		
	<p>寸法：幅280×高さ430×奥行260(mm) 重量：約4.2kg 駆動源：電気 (Li-ion (89Wh)バッテリー式、通常稼働サイクル 45分稼働 + 20分充電) 移動速度：時速約1~2km程度。完全自走式、自動充電</p>			<p>CPU及びメモリ： Main: CPU 4 cores (x86)、RAM 8GB・Sub: CPU 4 cores (ARMv8) + 2 cores (ARMv7-R)、RAM 4GB センサー類：気圧センサー・照度センサー・温度・湿度センサー・姿勢センサー・測距センサー・NFC ・障害物センサー・タッチセンサーなど</p>		
8. 販売方法	<p>本体1体+ネスト 本体価格：299,800円 (税抜) 月額：8,980円～ (税抜)</p>					

コミュニケーションロボット（15/16）

1. 商品分野	コミュニケーション	1-1. 分類	状態検知対応型	環境・操作反応型	介護者代替プログラム実施型	その他
2. 商品名称	PaPeRo i					
3. 会社名	NECプラットフォームズ株式会社					
4. 発売年	2016年					
5. 機器活用の対象や目的、コミュニケーションの特徴	<p>●対象や目的</p> <p>◆対象 主に、介護者を対象にする。◆目的 被介護者の様子を共有したり、伝言を残すことを目的としている。</p> <p>●その他、テレプレゼンスに関する機能特になし。</p>			<p>6. 商品写真等</p>  <p>キャラクター 人の顔を追い回して見つめたり、頬や口、目にあるLEDを点滅させて表情を豊かに表現します。</p> <p>英語、中国語も話せます 你好！ Hello!</p> <p>インターネットにつながります 音声部分は高速ネットワーク対応です。</p> <p>ちょうど良い大きさです 幅20cm、高さ30cm、奥行き23cm程の机に置けるサイズです。</p>		
7. 製品仕様の特徴	7-1. ハードウェアの特徴			7-2. ソフトウェアの特徴		
	<p>寸法：高さ30cm×幅20cm×奥行23cm 重量：2kg 駆動源：電気 ロボット部：顔の回転機能、顔追尾・撮影用カメラ搭載、温湿度、照度、加速度センサー付き、表情・感情表現用LED</p>			<p>3か国語の発話機能（日本語、英語、中国語）</p>		
8. 販売方法	レンタル（会員制パートナーからの提供のため価格は不明）					

コミュニケーションロボット（16/16）

1. 商品分野	コミュニケーション	1-1. 分類	状態検知対応型	環境・操作反応型	介護者代替プログラム実施型	その他
2. 商品名称	aibo					
3. 会社名	ソニー株式会社					
4. 発売年	2018年					
5. 機器活用の対象や目的、コミュニケーションの特徴	<p>●対象や目的</p> <p>◆対象 主に、一般の方。介護を必要とする高齢者も対象になる。◆目的 育てる喜びを与えることができる。日々の成長を見守る喜びを与える。</p> <p>◆特記 カメラ機能を使い周囲にいる人物を判別して行動を変えることができる。人の発した言葉を理解し振る舞いを変えることができる。音や人の声の方向を認識でき、その方向に反応することができる。褒められる行為、叱られる行為を通じて学習する。飼い犬のように、飼い主を出迎える場所を覚えることができる。</p> <p>●その他、テレプレゼンスに関する機能 特になし。</p>				<p>6. 商品写真等</p> 	
7. 製品仕様の特徴	7-1. ハードウェアの特徴			7-2. ソフトウェアの特徴		
	<p>寸法：約180×293×305mm（立ち姿勢：幅×高さ×奥行き ※突起部を除く） 総重量：約2.2kg 駆動源：電気（消費電力約14W、充電時間約3時間、連続稼働時間約2時間）</p>			<p>My aibo：オーナーとaiboのコミュニケーションに必要なアプリ。スマートフォン用とパソコン用がある。 aiboは、インターネット経由でaibo専用サーバーに接続して、情報の記録や更新を行う。 プログラミングが可能であり独自の行動を開発することができる。</p>		
8. 販売方法	<p>販売価格：本体198,000円（税抜） aiboベーシックプラン90,000円（3年間）保証期間：メーカー保証30日保守：aiboオーナーサポートにて行う。</p>					

整理の結果(介護分野)

コミュニケーションロボットと言われているものは、ロボットが自律で人と会話などをするものであるが、ペットロボットの延長線上であり、非介護者が興味をなくせば使用しなくなることを解決する手段約ふうがなされているものはなかった。また、今回の遠隔アバターロボット機能を持つものは少数ではあるが3機種あった。しかし、遠隔で操作する人の顔などを表示させる機能はなく代理人としてのタスクをこなすものではない

1) 状態検知対応型

今回収集したコミュニケーションロボットのうち、このタイプに該当したロボットは0件だった。定義のうち、「検知対象は被介護者の状態(臥位時間、坐位時間、居室在室時間)」の条件を満たさなかったからである。この条件を満たす介護ロボットの種類は見守り支援機器に属するものが多い。

2) 環境・操作反応型

このタイプに該当したロボットは、パロやスマイビスなど9件(全体の56.3%)だった。本体は、非人型の例えば動物タイプが多く、ぬいぐるみ機能が備える「親しみやすさ」を重視した設計意図が反映されたものと推察される。また、Lavotやaiboもこの類型に整理した。その中には、障害物を検知し避けるなど自律した移動機能を備えているものもある。

3) 介護者代替プログラム実施型

このタイプに該当しロボットは、PALROやPepperなど4件(全体の25.0%)だった。多くはインターネットと接続し音楽や体操やニュースなどのコンテンツを更新することができる。コンテンツに飽きがこない配慮であり、使用者がファンであり続けること(継続利用)を重視した設計意図が反映されたものと推察される。

4) その他:遠隔アバターロボット機能型

今回は「その他」に3件(全体の18.8%)を分類した。その内訳は、unibo、MJI、テレノイドケアである。後者2機種はビデオ通話を含め、インターネットを経由して機種も対話ができる機能を備えている。この特徴はコミュニケーションの本来機能であることから、テレプレゼンスの特徴の一つと判断できることから、他の3類型とは別に整理した。uniboは環境・操作反応型や介護者代替プログラム実施型に分類可能だが、AI機能で会話を学習し成長を続け発話を変える機能を有することに着目しコミュニケーション上の高度な機能と捉えた。

既存のコミュニケーションロボット —どのようなロボットがあるか—

調査目的と方法（介護領域）

調査目的

- 保育領域において、どのようなコミュニケーションロボットが導入されているか収集すること。

調査方法

- インターネットを用いて、「保育」ならびに「コミュニケーションロボット」を指定用語として検索を実施し、具体的な商品名が明らかなコミュニケーションロボットを可能な限り収集した。
- そのうち、メーカー等のホームページや紹介記事、論文等に掲載されており、調査期間において販売されている機種を対象とした。その結果、4製品が対象に含まれた。
- 調査期間は、2020年11月15日から2020年12月15日とした。

整理の枠組み

整理の枠組み

- 分析対象となるコミュニケーションロボットの概要を把握するため、次の項目に係る情報を可能な限り収集した。
 - 商品分野、分類、商品名称、会社名、発売年、機器活用の対象や目的・コミュニケーションの特徴、商品仕様の特徴（ハードウェアの特徴／ソフトウェアの特徴）、販売方法
- 項目のある分類の類型方法について、保育分野には固有の類型は今のところ見当たらない。そこで、介護における使用目的から3類型に整理した先行研究^{*}を援用した。ただし、園児の状態について、居室在室時間を睡眠（午睡）時間に変更した。いずれの使用目的にも該当しない、あるいはロボットの主要な提供機能が該当しない場合に備え、その他を用意し、最終的に4分類とした。

1) 状態検知対応型

解釈) 検知対象は、園児の状態（臥位時間、坐位時間、睡眠（午睡）時間）。対応は、単に反応するのではなく、目的をもって働きかけを行うもの。

2) 環境・操作反応型

解釈) ロボットに対する操作（含む：接触、話しかけ）や周囲の環境に応じて反応
日常生活移動時携帯可能型／設置型

3) 保育者代替プログラム実施型

解釈) 通常保育者が行う園児への働きかけを、設定されたプログラムに基づいて代替して行う。
例として、体操指導やクイズ、娯楽等、レクレーションと称して行われていること。

4) その他

解釈) 上記 1) 2) 3) のいずれの使用目的にも該当しない。

^{*} 日本医療研究開発機構（AMED）、介護分野におけるコミュニケーションロボットの活用に関する大規模実証試験報告書、平成29年

コミュニケーションロボット（1/4）

1. 商品分野	コミュニケーション	1-1. 分類	状態検知対応型	環境・操作反応型	保育者代替プログラム実施型	その他
2. 商品名称	ロボホン					
3. 会社名	シャープ株式会社					
4. 発売年	2016年					
5. 機器活用の対象や目的、コミュニケーションの特徴	<p>●対象や目的</p> <p>◆対象 特定の対象はないが子供の利用も可能である。◆目的 会話や通話を提供する。歩いたり、踊ったりするなど、ホビーとしての遊びの提供、または学習支援を目的にする。</p> <p>◆特記 子ども向けでは、英語の学習や掛け算、プログラミングツールなどの機能が充実している。Wi-Fiモデルと3G/LTEモデルがあり、インターネットに接続して利用する。</p> <p>ロボホンとの対話、リマインダやタイマー機能、インターネットを使用した画像検索ができる。また、ロボホン自身が撮影した写真や動画の表示ができる。架電と受電が可能でモーション電話などの通話機能も搭載している。モーションメール等のメール機能も搭載している。ラインアプリを使って連絡を取ることができる。</p> <p>●その他、テレプレゼンスに関する機能</p> <p>架電と受電が可能でモーション電話などの通話機能も搭載している。</p>					<p>6. 商品写真等</p> 
7. 製品仕様の特徴	7-1. ハードウェアの特徴			7-2. ソフトウェアの特徴		
	<p>本体寸法：全高 約19.8cm</p> <p>重量：約360-395g</p> <p>駆動源：電池</p> <p>連続通話は400分、連続待受時間は220時間。</p>			<p>Android OSベースのスマートフォンシステム、クラウドベースの人工知能（AI）を搭載している。</p> <p>ScratchやRobrickなどのプログラミング・アプリケーションを使用して、会話や行動をプログラムすることができる。小学校におけるプログラミング学習のカリキュラムにロボホンを導入した実践も行われている。</p>		
8. 販売方法	<p>ロボホン(3G・LTE)音声通話SIM付き 198,000円から237,160円</p> <p>ココロプラン 1,078円（税込）／月 ココロプラン+モバイル通信プラン 2,728円（税込）／月</p>					

コミュニケーションロボット（2/4）

1. 商品分野	コミュニケーション	1-1. 分類	状態検知対応型	環境・操作反応型	保育者代替プログラム実施型	その他
2. 商品名称	VEVO（ヴィーボ）					
3. 会社名	株式会社global bridge HOLDINGS					
4. 発売年	2016年					
5. 機器活用の対象や目的、コミュニケーションの特徴	<p>●対象や目的</p> <p>◆対象 主に保育園の保育職員を対象とする。目的 登園・降園時の言葉かけ、登園・降園時の時間管理、（園児と）VEVOとの会話、午睡チェックを実施し保育職員の負担軽減を目的とする。</p> <p>◆特記 子ども向けでは、登園時にVEVOにかざすと“〇〇ちゃんおはよう、今日もいい天気だね”と話しかける。降園時にかざすと、“〇〇君、さようなら、今日の給食はチキンカレーライスと玉子サラダとオレンジで、お昼寝は2時間したね”というデータもVEVOが個別に教える。午睡はVEVO専用のセンサーを子どもにつけておくことで、体の向きや体動を数秒おきに測れ、うつぶせ寝などの場合はアラートで知らせるシステムを提供する。</p> <p>●その他、テレプレゼンスに関する機能 特になし。</p>					<p>6. 商品写真等</p> 
7. 製品仕様の特徴	7-1. ハードウェアの特徴			7-2. ソフトウェアの特徴		
	<p>本体寸法：全高 約70cm 重量：約6.5kg</p>			<p>保育業務支援システム「Child Care System PRO（CCS PRO）」と繋がっている。CCSには保育士と子ども達の様々な情報が蓄積されている。</p>		
8. 販売方法	CCSシステムとして、1年契約（定価）初回操作説明サポート(勉強会)0円、月額料金33,000円(税抜)					

コミュニケーションロボット (3/4)

1. 商品分野	コミュニケーション	1-1. 分類	状態検知対応型	環境・操作反応型	保育者代替プログラム実施型	その他
2. 商品名称	LOVOT (ラボット)					
3. 会社名	GROOVE X 株式会社					
4. 発売年	2019年					
5. 機器活用の対象や目的、コミュニケーションの特徴	<p>●対象や目的</p> <p>◆対象 主に、子供含め大人も対象にする。◆目的 人を幸せにすることを目指している。愛をテーマにした、明日に向かうエネルギーをくれるロボット、がコンセプト。「相手の気持ちを想像する」「何かのお世話をする」「他者を思いやる」「知的好奇心を刺激する」など、子どもの情操に関する良い効果が生まれる可能性があると考えられている。</p> <p>◆特記 100人の顔を記憶し、自分を可愛がってくれる人に懐く。抱っこ・高い高い・優しく撫でられると、喜んだり、安心したり、叩かれると嫌がったりと感情が変化する。センサーが服にあるタグを検知し、着替えさせられたことを認識し着替えさせてくれた人を好きになる。障害物をよけて移動することで、人に近づくことができる。人の顔や位置を認識し、その方向に顔を向けながら、まるで生き物のような瞳が人を見つめることができる。</p> <p>●その他、テレプレゼンスに関する機能 特になし。</p>				<p>6. 商品写真等</p> 	
7. 製品仕様の特徴	7-1. ハードウェアの特徴			7-2. ソフトウェアの特徴		
	<p>寸法：幅280×高さ430×奥行260(mm) 重量：約4.2kg 駆動源：電気 (Li-ion (89Wh)バッテリー式、通常稼働サイクル 45分稼働 + 20分充電) 移動速度：時速約1~2km程度。完全自走式、自動充電</p>			<p>CPU及びメモリ： Main: CPU 4 cores (x86)、RAM 8GB・Sub: CPU 4 cores (ARMv8) + 2 cores (ARMv7-R)、RAM 4GB センサー類：気圧センサー・照度センサー・温度・湿度センサー・姿勢センサー・測距センサー・NFC ・障害物センサー・タッチセンサーなど</p>		
8. 販売方法	<p>本体1体+ネスト 本体価格：299,800円 (税抜) 月額：8,980円～ (税抜)</p>					

コミュニケーションロボット（4/4）

1. 商品分野	コミュニケーション	1-1. 分類	状態検知対応型	環境・操作反応型	保育者代替プログラム実施型	その他
2. 商品名称	こくり					
3. 会社名	日販テクシード株式会社					
4. 発売年	2019年					
5. 機器活用の対象や目的、コミュニケーションの特徴	<p>●対象や目的</p> <p>◆対象 主に、子供含め大人も対象にする。◆目的 発話、動き、画像表示を組み合わせた様々な表現を通じて、子どもの創造力を刺激することを目的にする。人や物との接触が必要な従来の受付に対する抵抗感、および来訪者様のウィルス感染リスクを軽減することを目的にする。</p> <p>◆特記 電話やタブレットに触れずに、「こくり」で受付を完了できる。カメラ機能により人物を判断し氏名を発話する。あらかじめ決めた言葉を決められた時間に自動的に発話する。</p> <p>●その他、テレプレゼンスに関する機能 特になし。</p>					<p>6. 商品写真等</p> 
7. 製品仕様の特徴	7-1. ハードウェアの特徴			7-2. ソフトウェアの特徴		
	<p>寸法：幅180×高さ325×奥行115(mm)</p> <p>重量：約1.1kg（タブレットを含む）</p> <p>駆動源：電気（USB給電）</p> <p>移動速度：時速約1～2km程度。完全自走式、自動充電</p>			<p>保育所（店舗）での集客、会社説明、商品紹介、アンケートなどの基本アプリが付いている。</p> <p>独自のアプリケーション開発も可能である。プログラミングツールには、MIT App Inventorを採用している。</p>		
8. 販売方法	<p>本体1体+ネスト 本体価格：75,000円（税抜）</p> <p>別途年額保守・サポート料15,000円(税抜)が発生（初年度必須、次年度以降は任意）</p>					

整理の結果(保育分野)

保育分野においても介護分野と同様に、コミュニケーションロボットと言われているものは、ロボットが自律で人と会話などをするものであるが、ペットロボットの延長線上であり、保育園児が興味をなくせば使用しなくなることを解決する手段や工夫がなされているものはなかった。また、今回の遠隔アバターロボット機能を持つものはロボホンのみであるが、スマートフォンのデザインがロボット型に変化しているのみで、遠隔で操作できる機能はなく代理人としてのタスクをこなすものではない

1) 状態検知対応型

今回収集したコミュニケーションロボットのうち、このタイプに該当したロボットは、VEVO（ヴィーボ）の1件だった（全体の25.0%）。登園・降園時の言葉がけ、登園・降園時の時間管理、（園児と）VEVOとの会話、午睡チェックの機能を持っている。保育者の業務効率化の支援ロボットやシステムは、これに関連する機能が中心になる。

2) 環境・操作反応型

このタイプに該当したロボットは、LOVOT（ラボット）とこくりの2件（全体の50.0%）だった。本体は、非人型の例えばロボットタイプなどで、子ども目線で「親しみやすさ」を重視した設計意図が反映されたものと推察される。また、Lavotは、障害物を検知し避けるなど自律した移動機能を備えている。

3) 保育者代替プログラム実施型

このタイプに該当するロボットは、0件だった。

4) その他：遠隔アバターロボット機能型

今回は「その他」はロボホンの1件だった（全体の25.0%）。コミュニケーションの本来機能としてテレプレゼンスの特徴をあげることができるが、ロボホンは架電と受電が可能でモーション電話などの通話機能も搭載している点が該当すると判断し「その他」に分類した。

アバターロボットの先行研究の調査

本調査では、商品化と関連とあると考えられる研究動向を選択して調査しており、ムーンショット目標7などの最先端研究については対象としていない

先行研究、記事（アバター関連）（1/19）

テーマ	概要	出典
<p>アバターの社会実装を設計する上で、基礎概念としてのテレグジスタンス</p>	<p>館論文（2018）は、テレグジスタンスの創始者の立場から、テレグジスタンスをわかりやすく紹介し、今後の新展開を論じている。</p> <p>テレグジスタンスという概念 テレグジスタンスとは、人間が自分自身が現存する場所とは異なった場所に実質的に存在し、その場所で自在に行動するという人間の存在拡張の概念であり、また、それを可能とするための技術体系である。人間の能力拡張の観点から考察すれば、テレグジスタンスは人間が新たな身体を持つことに当たり、その身体は実世界では物理的なアバターであり、バーチャル世界ではバーチャルアバターにあたる。</p> <p>サイボーグという概念の限界と究極の再ブークとしてのテレグジスタンス 人間の失った能力を補綴したり拡張したりする概念は、サイボーグと称され、全身をサイボーグ化する装置としては外骨格型人力増幅器が有名である。子尾システムは欠点があり、1）自動的にシステムを動かすことが極めて困難、2）壊れた際に使用者に被害が及ぶ、3）その場に行かないと使えない。これらの欠点を解消したバーチャル（実質的）な、外骨格型人力増幅器がテレグジスタンスシステムである。この概念がしばしば究極のサイボーグであると言われる理由は、この概念においては自身の身体を失わずに、新しい身体を得ることができると同時に、感覚、知、運動の能力の拡張に加えて、身体的な移動を伴わず空間を移動できるという意味で時空の能力の拡張も加藤とするからである。</p> <p>テレグジスタンスの遠隔就労への応用と好影響 従来の遠隔からの在宅勤務は映像や資料や会話を伝える五感のみを伝える遠隔コミュニケーションに限られていた。テレグジスタンスでは、人間の身体機能そのものを伝達してしまう画期的な方法である。テレグジスタンス社会の実現によって、つぎのような好影響が期待される。例えば、労働環境問題の解消、工場の大都市集中化の回避、遠隔からの国外労働者の就労による移民問題の解消、夜勤不要、育児と仕事の両立した子育てしやすい社会、時間的移動コストの解消、通勤移動の不要、都市の人口集中の緩和、ワークライフバランスの改善による生きがいのある生活の獲得、など予想される。また、分身ロボットによる身体機能の補綴・拡張による高齢者や障害者の労働参加による労働の檀の格段の向上、職能に応じた人材の最適配置など。また、遠隔就労の進展に伴い、人が身体を利用して作業する際のデータが数多く集まり、知的ロボットに置き換えることが可能になってゆく。いわゆる匠の技の伝承も完全な形で可能となると予想される。</p>	<p>館暁, テレグジスタンスの新展開, 日本ロボット学会誌,36(10), p658-662, 2018.</p>

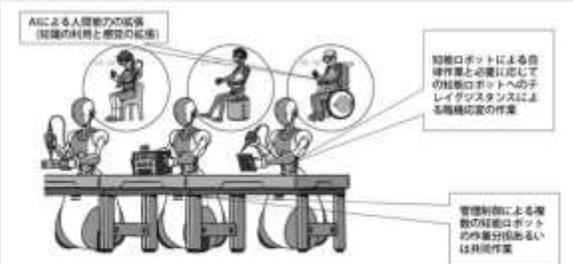


図5 テレグジスタンスで遠隔就労：世界中から誰でもが自由に好きなときに働け、働きながらして知的ロボットの学習のためのビッグデータも得られる

先行研究、記事（アバター関連）（2/19）

テーマ	概要	出典
<p>インタラクションを理解する分析の枠組み (Cognitive-Emotional-Behavioral (C-E-B)モデル)</p>	<p>Woo et al論文(2017)では、認知・感情・行動の属性に応じて異なるパターンのインタラクションを行うことができるCognitive-Emotional-Behavioral (C-E-B)モデルを用いることにより、より人間を理解した対話（反応）を可能とするロボットを提案している。これらのモジュール構造をロボットパートナーシステム「iPhonoid-C」に盛り込んでいる。これらより、このロボットは個性を変化させることができるようになり、対話するパートナーに応じた対話（反応）を可能とする。</p> <p>Wooらが考える、社会的対話型ロボット（Socially interactive robots）に要求される課題</p> <ul style="list-style-type: none"> ・認知、知覚、行動、人間とロボットの相互作用、そしてアーキテクチャに関連する設計上の課題を解決すること。 ・人間の活動や行動を認識し、解釈する能力に長けていること。 ・人間とはどんなものかを理解した上で人と対話できること。 ・人間とのコミュニケーションは多くの暗黙のルールで構成されているため、こうした人間の能力を模倣できること。 <p>本モデルの特徴</p> <ul style="list-style-type: none"> ・スマートストラクチャーとして、センサーシステムや会話機能を搭載 ・タッチパネルを使用して顔の表情を変えることができ、接触の相互作用が可能 ・テレコミュニケーション機能を搭載、また、ボディ部分は動くことが可能 <div data-bbox="341 862 937 1308"> <p>Fig. 7 Robot partner iPhonoid C. The figure shows the robot partner 'iPhonoid C' which is a series of robot partners based on iCub-III. The robot is composed of smart device, micro-computer module, and body structure.</p> </div> <div data-bbox="973 862 1977 1308"> <p>Fig. 8 The C-E-B model mechanism. The figure shows the conceptual diagram showing the relationship between input activity and robot output. Communication model's output is derived according to each input based on the attitude model.</p> </div>	<p>Jinseok Woo et al., A modular cognitive model of socially embedded robot partners for information support, Robomech J, 4(10), 2017.</p>

先行研究、記事（アバター関連）（3/19）

テーマ	概要	出典
<p>テレグジスタンスの批判とその応答</p>	<p>呉羽論文（2019）は、テレグジスタンス概念に対する批判を包括的に論じ、批判的言説をわかりやすく証明している。</p> <p>テレグジスタンスへの批判 テレグジスタンスに対する代表的な批判は、テレプレゼンスコミュニケーションの欠陥として指摘される事項である。つまり、非対面コミュニケーションでは身体を用いることでの表情、身振り、視線、声音などの豊かな非言語的情報を伝えられない、という指摘である。Dreyfus（2009）は、現実の人間の身体の温もり、抱擁、近さに欠けること、触れ合うことや傷つきやすさをさらけ出すことができないことから、社会的相互作用において信頼が疑われるようになる、と警告している。また、豊かインタビュー調査に基づきスマートフォンや自立型ロボットに対する警告を発しているTurkle（2011）によると、インターネットやソーシャルメディア等に普及により互いに繋がりを増しながら、奇妙なことに居事前よりも孤独である、親密さの中に新たな孤独が生じていると述べる。また、ソーシャルロボットを人間のように扱う一方で、オンラインツールを通じて繋がる他者を物のように扱い、結果として、人々は本物の繋がりを失い、孤独になっていると、診断している。</p> <p>批判に対する検証 呉羽は、Dreyfusの批判に対し、結論「テレプレゼンスコミュニケーションを通じて根源的信頼を確立することはできない」を導出するために、2つの根拠「コミュニケーションを通して根源的信頼を確立するためには、そのコミュニケーションは身体性を有していなければならない」、「テレプレゼンスコミュニケーションには一般的に新体制が欠けている」を設定し、それぞれの根拠の妥当性を検証している。前者の根拠に対し、Simpson論文（2017）を引用し、信頼は相手が傷つきやすさに付け込まないことを確認することで築かれるのだとしても、そのことから身体的なコミュニケーションが必要であるという根拠は導けないとした。後者の根拠（呉羽はこの指摘の本質を「会話離れと共感能力の低下」と表現している）については、ヒューマンロボット-ロボット・インタラクション領域において、遠隔操作型ロボットを用いることで社会的テレプレゼンスの感覚は生み出され、強化されるという先行研究（Tanaka, 2015）を引き合いに出し、その根拠の脆弱性を鋭く指摘している。また、Turkleの警告に対しては、Carrierらの論文（2015）が導いた、ソーシャルメディアの利用時間の増加は対面コミュニケーションに従事する時間の減少をもたらさず、またそれが共感に及ぼす負の影響は非常に小さい、という結果や、10歳から14歳を対象とした調査からソーシャルメディア利用は共感の減少ではなく、むしろその増加と相関する、という結果が導かれている結論（Vossen & Valkenburg 2016）を参照先として、Turkleの推測は証拠不十分と批判し言説の誤りを指摘している。</p> <p>結論 現状は、テレプレゼンス技術を含むICTが人間関係を貧困化させつつある状況というよりも、その利用法を規定すべき社会規範が未だ十分に浸透していない状況にあると述べている。テレプレゼンス技術を使用する際には、その選択自体が社会的行為であることを銘記し、その行為がもつメタメッセージに留意しながら、使用の是非を検討することが必要になる、と結論付けている。</p>	<p>舘障, テレグジスタンスの新展開, 日本ロボット学会誌, 36(10), p658-662, 2018.</p> <p>Dreyfus, On the Internet (2nd ed.). London: Routledge, 2009.</p> <p>Simpson, T. W., Telepresence and trust: A speech-act theory of mediated communication. Philosophy & Technology, 30(4), p443-459, 2017.</p> <p>Tanaka, K., Nakanishi, H. and Ishiguro, H., Physical embodiment can produce robot operator's pseudo presence. Frontiers in ICT, 2: Article 8, 2015.</p>

先行研究、記事（アバター関連）（4/19）

テーマ	概要	出典
<p>アバターロボットを自分の体の一部と認識する働きかけ（身体所有感の強化）</p>	<p>井上論文(2019)では、VRアバターの視点位置がロボットのカメラ位置が一致しない場合、ユーザーのアバターに対する身体所有感が損なわれたり、ユーザーとタイ湧いての間のアイコンタクトに齟齬が生じる可能性を指摘し本研究の問題の所在と位置付けている。そこで、井上らは、ユーザーのジェスチャ情報を遠隔環境で相互に共有して複数のVRアバターに同時に提示する可視化システムを構築することによって、代理ロボットを通じ、より自然なコミュニケーションを可能とするのではないかと考え、ハード的な制限がある代理ロボットに対してVRアバターを用いてユーザーの身体ジェスチャ情報を別のユーザーや対話相手の間で相互に共有する手法を提案・実装した。</p> <p>システム概要 提案のシステムでは、実ロボットの周辺に3 DCGで生成されたバーチャルアームを表示することでユーザーに自らの代理となるアバターを提示し、空に、そのジェスチャ情報を別のTX-toolkitを操作する他のユーザーや対話相手に伝えアバターを提示することで、複数人間同士の相互的な身体コミュニケーションが実現する。このシステムにより、アバターのロボットハンドはユーザーの本当の手と同じ位置に見えることになるので、自己身体に対する資格情報と固有感覚情報が整合し、ユーザーはアバターに対する身体所有感を得ることができる。また、アイコンタクトの齟齬も起きない設定に出来ている。</p> <p>まとめ 井上らは、このシステムの手法を用いてVR表示することによって、その身体表現を補完することができることを示唆した。また、実際には別の場所にいる人どうしが同じ場所に集合し、相槌やうなづき・指差しなどの非言語的な情報を用いた身体コミュニケーションが可能になるとその意義を主張している。</p>	<p>井上康之ほか, テレイグジスタンスロボットによる身体表現機能のVR拡張, 日本バーチャルリアリティ学会論文誌, 24(1), p137-140, 2019.</p>



図3 ロボットユーザー間の身体情報共有



図4 ロボットユーザーの見る映像



(a)



(b)

先行研究、記事（アバター関連）（5/19）

テーマ	概要	出典
軽度認知障害のある高齢者の視点から見たメニュー画面の操作性	<p>Pino et al論文(2018)では、軽度認知障害のある高齢者の立場から使いやすく満足感もあるグラフィックナビゲーションの在り方を検討している。高齢者が機器を使用する際に直面する使用の難しさや使い勝手の悪さについては、過去の先行研究からいくつか明らかにされている。例えば、つぎのような要素を提示している。</p> <p>メニュー画面の扱いにくさ、クスロールのしにくさ、想像しにくいタイトル、対比が不十分な視覚情報、小さすぎるリンクボタン、アイコンの説明、多すぎるリンク、動くコンテンツ、ポップアップウィンドウ、サイズ変更できないテキスト</p> <p>分析の結果、年齢、教育レベル、パソコンの使用歴といった個人属性を考慮した操作画面を構築する必要性が示唆された。また、認知機能に障害のある高齢者でも理解しやすくするには、文字情報のあるアイコンが有用である可能性がわかった。</p> <p>また、軽度認知障害の有無にかかわらず、複数回の活用により画面を操作する時間は短縮することがわかった。</p>	<p>出典</p> <p>Maribel Pino et al., Assessing design features of a graphical user interface for a social assistive robot for older adults with cognitive impairment, 29th International Symposium on Automation and Robotics in Construction, 2012.</p> <div data-bbox="1243 307 1671 749"></div> <p data-bbox="1258 782 1640 811">Fig.1. Kompai Robot (Robosoft)</p> <div data-bbox="1243 839 1574 1092"></div> <p data-bbox="1243 1115 1702 1229">Fig.2. Main Menu icons representing robot services. From upper left to lower right: Email, Video Calls, Cognitive Stimulation, Shopping List, Weather Forecast, Agenda, Web Games, Medication Reminder, Robot Control</p>

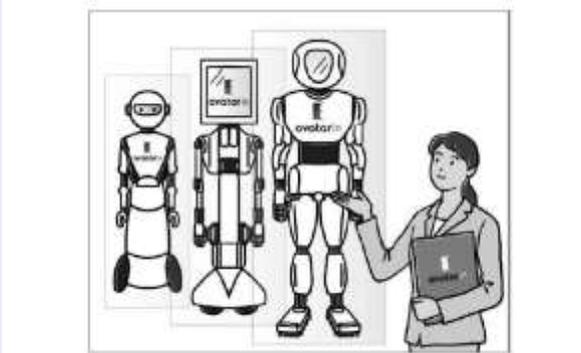
先行研究、記事（アバター関連）（6/19）

テーマ	概要	出典
<p>インタラクショ ンを理解する 分析の枠組 み（インタラク ションのミニマ ムデザイン）</p>	<p>武内らの論文(2013)では、人間と情報システムや人間同士のインタラクションは、さまざまな方法や表現によってインタラクションの状況やコンテキストを環境としてデザインできるという考えから、ミニマムデザインというインタラクションを体系的に理解する分析の枠組みを提案している。ただし、本論文の発表時点においては方法論は確立していない。</p> <p>ミニマムデザインの意義 事実として、インタラクションし合う過程において、当事者Aは相手となる当事者Bに働きかけたとき、当事者Bの反応を踏まえて新たな働きかけをなすが、このとき、当事者Aが想定する当事者Bの内部状態と実際の当事者Bの状態は互いに独立している。つまり、当事者Aは自身の働きかけを正しく認識したものと判断して、その意味付けに従って次の働きかけを行っているにすぎず、客観的な因果性は存在しない。武内らは、客観的な因果性を見いだせない限り、インタラクションの長期的な継続は難しいという問題意識を持っている。インタラクションの過程において、相手の振る舞いとそれまでのインタラクションについての理解とそのコンテキストを含む状況との関係をモデル化できれば、人間のインタラクションについての理解を促進させることが可能になる、と予想している。ミニマムデザインインタラクションの設計や読み解きの考え方であり、インタラクションの当事者間の相互の振る舞いを組織化し当事者として観察を通したインタラクションのエントロピーを減少させる点で意義があると述べる。</p> <p>インタラクションの切り口 先行研究を踏まえ、インタラクションという現象を、身体的な側面、認知的な側面、そして社会的な側面の諸側面からデザインする考えを示している。このうち、アバターやアバターロボットは身体的側面の範疇にあり、当事者の身体の表現の道具であり代理といった位置づけることができる。アバター等が代理であるかぎりにおいて、当事者の所有性や主体性、了解性や選択性の問題を扱わねばならない。また、社会的な側面について、ツールを適切にデザインし実装することで、社会的な存在として活用できることは先行研究から明らかになっている。また、人間は5つの社会的な合図（ソーシャルキュー）に反応することが知られ、これらは人間の無意識な反応を引き起こす合図として使用される。また、社会性をもったヒューマンインターフェースや疑似エージェント、ロボットが人間と新しい関係性を構築するために実現すべき人間味や存在感、現実感といった感覚を持たせる性質として、アクチュアリティ、リアリティ、エージェント性、意図性の問題を扱わねばならない。</p>	<p>武内勇剛., インタラクションのミニマムサイズ, ヒューマンインタフェース学会論文誌, 15(1), 2013.</p>

表1 ソーシャル・キュー

キュー	具体例
身体的な特徴	顔, 瞳, 身体, 動作, しぐさ
心理	好み, ユーモア, 性格, 気性, 共感
言語	対話的な言葉遣い, 話し言葉, 言語の認識
社会・対話行動	交代, 協力, がんばりを称える, 質問に答える, 相互作用
社会的役割	医者, チームメイト, 敵味方, 先生, ペット, 指導者

先行研究、記事（アバター関連）（7/19）

テーマ	概要	出典
企業レベルにおける移動の不便を解消する技術とサービスの開発（ANA）	<p>深堀論文(2018)が紹介するANA AVATERは、いわゆるTelexistence（遠隔存在感）及びTelepresenceと呼ばれる技術を用いたANAが考案する移動手段である。ANA AVATERは二つの柱を持つ。一つは高性能なAVATERの技術開発を進めるANA AVATER XPRIZEと呼ばれ、もう一方は、既存技術を用いたサービス開発にあたるAVATER Xと呼ばれる。このうち、AVATER XはAVATERIN（アバターイン）という取り組みがすでに展開されており、多様なサービス開発が進められる。そのテーマの一つには、高齢の両親とのコミュニケーションサービスがある。</p> <p>AVATERで実現する未来 深堀論文(2018)が示すAVATERの普及した未来では、身体的な制限や距離といったあらゆる壁を越えて、世界中の人々が今よりもさらにつながった世界を描いている。具体的には、家の中や町中、学校から病院、観光スポットに至るまで、世界中のあらゆるところにAVATERが置かれるようになる。そうすると、例えば、難病など身体的な問題で外出が難しい人がAVATERで買い物に出かける、遠く離れた場所に住む高齢の親のケアを遠隔でAVATERで行う、と言ったことが当たり前になり、今までの存在していた移動に関する不便が解消される。</p> <div data-bbox="392 872 963 1196"></div> <p data-bbox="435 1206 919 1235">図7 AVATAR X ユースケース例・遠隔診療</p> <div data-bbox="1082 843 1663 1196"></div> <p data-bbox="1098 1206 1663 1235">図8 アバターインで利用できるロボットのイメージ</p>	深堀昂,ANA AVATER, 日本ロボット学会誌, 36(10), 2018.

先行研究、記事（アバター関連）（8/19）

テーマ	概要	出典
<p>触原色原理に基づく触覚伝送システムを基盤としたテレイズジスタンスロボットシステム</p>	<p>館論文(2020)では、触原色原理に基づく触覚伝送システムを基盤としたテレイズジスタンスロボットシステム「TELESAR」の開発の歩みを紹介し AVATERで可能な身体性の機能を概観している。また最先端の技術例として「TELESAR VI」を紹介している。これらの紹介を通じて、AVATERの社会実装に向けた可能性を示唆する。TELESAR VIはAVATARとしては世界に類いのない67自由度を有するテレイズジスタンスロボットであり、10指のすべてに力、振動、温度のセンサを有している。自分の新しい身体として、その場にいるような遠隔臨場感を実現し、また、親指と他の指の間のベクトルをマスタとスレーブで一致させる新しい制御を実現した、と報告している。今後期待される活用領域について、遠隔コミュニケーション、旅行やショッピングなどの遠隔体験、極限環境下における作業、遠隔医療、サービス産業、エンターテインメント分野にとどまらず、身体動作を伴う遠隔就労への適用を上げている。</p>	<p>館 障ほか、テレイズジスタンスの研究（第96報）－TeLESAR VI: 67自由度を有するテレイズジスタンスAVATERシステム－, 第15回テレイズジスタンス研究会（2020年2月）, 2020.</p>



図 3 TELESAR VI AVATAR ロボット

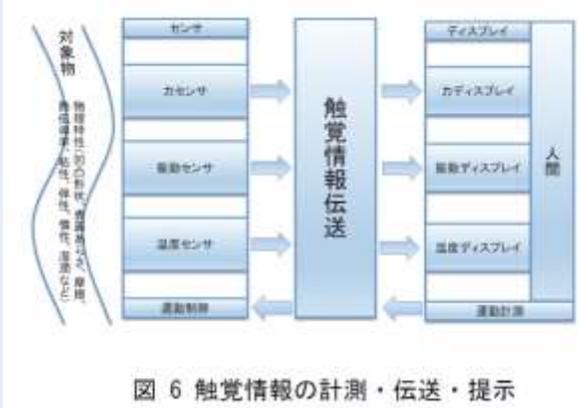


図 6 触覚情報の計測・伝送・提示



図 8 触原色を提示するマスターグローブ

先行研究、記事（アバター関連）（9/19）

テーマ	概要	出典
心拍のスペクトル解析の応用可能性	<p>五味論文(2019)では、人間関係を強化するサポートシステムを開発し、そのシステムが2者間の対話にどのような影響を及ぼしているかをスピーチの解析と心拍のスペクトル解析を用いて分析している。介入の特徴は、2段階のマッチングである。被験者同士の属性や関心、出来ることなどをマッチングさせた後、対話するペアを複数に設計しそれぞれの会話の変化（会話している状態、そうではない状態）を観察した。その結果、心拍のスペクトル解析とスピーチの解析から、対話の状態を把握できる可能性を得た。</p>	<p>Reona GOMI et al., Analysis of Speech Dialog to Detect Active Conversation and Lapse in Conversation toward Development of Conversation Support Robot after Co-occurrence and Mutual Assistance Matching, Journal of Signal Processing, 23(1), p9-22, 2019.</p>
コミュニケーションの円滑さ等に対するビデオ、アバター、ロボットの影響の比較	<p>Tanaka et al(2014)では、ロボット会議の特徴が遠隔コミュニケーションにどのような影響を与えるかを検討するために、既存のコミュニケーションメディアとロボット会議を物理的体現と情報伝達要素に分けて比較した。次の4つの仮説を設定し検証している。</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) (会話者の代用となる) 物理的な具象物は、会話相手の社会的テレプレゼンスを高める。 2) 体の動きを発信することで、会話相手の社会的テレプレゼンスを高める。 3) (会話者の代用となる) 物理的な具象物は、遠隔地の会話相手に向けられた発話を滑らかにする。 4) 体の動きを送信することで、遠隔地の会話相手に向けられた発話をスムーズにすることができる。 <p>その結果、アバターチャットよりもロボット会議の方が優れていることを示唆した。さらに、ロボット会議では伝えられない会話相手の外見を提示することで、社会的テレプレゼンスが向上することも明らかにした。</p> <p>最終的には、ロボット会議は、物理的な体現によるポジティブな効果が、外見がないことによるネガティブな効果を相殺し、テレビ会議と同等の効果が得られると結論付けている。</p>	<p>Kazuaki Tanaka et al., Comparing Video, Avatar, and Robot Mediated Communication: Pros and Cons of Embodiment, Collaboration Technologies and Social Computing, p96-110, 2014.</p>

先行研究、記事（アバター関連）（10/19）

テーマ	概要	出典
<p>ロボットによるうなづき動作とインタラクションを円滑にする効果</p>	<p>五味らの論文（2017）では、カメラとロボットが一体化しているため、その利用負担が少ないという判断から、頭部にカメラが付いているテレプレゼンスロボットを用いて対話支援を行っている。また、頭部が遠隔者の頭部動作と連動して動く仕組みになっている。この手のロボットでは、頭部動作によって生じる画面の揺れについて十分な研究は進んでいない。画面の揺れの影響をストレスを指標として実験した。</p> <p>実証実験 システムは、Re-volve Robotics 社製のKubiとASUS 社製のNexus7、Microsoft社製のKinect v2そして情報伝達をするServer PCによって構成される。ユーザが認識するテレプレゼンスロボットは、このシステム中のKubiとTabletで構成されている。事前実験の参加者は、20代の学生2ペア4名を同研究室の学生から無作為に選択した。対話時間は計30分。評価指標にストレス指標であるLF/HF比を用いた。LF/HF比が上昇しないこと、つまりストレスが上昇しないことを円滑な対話と定義する。</p> <p>結果とまとめ 事前実験から単純に頭部動作をロボットへ伝達することは、画面の揺れを生じさせ、対話者のストレス上昇をもたらすことが分かった。そこで本研究では、聞き手の顔を伝達するテレプレゼンスロボットを開発した。そして比較実験からその有用性を示した。 また、事前実験から単純に頭部動作をロボットへ伝達することは、画面の揺れを生じさせ、対話者のストレス上昇をもたらすことが分かった。そこで本研究では、聞き手の顔を伝達するテレプレゼンスロボットを開発し比較実験からその有用性を示している。</p>	<p>五味怜央奈, 対話を円滑にするための頭部動作を伝達するテレプレゼンスロボット, 知能と情報, 30(4), p623-627, 2018.</p>

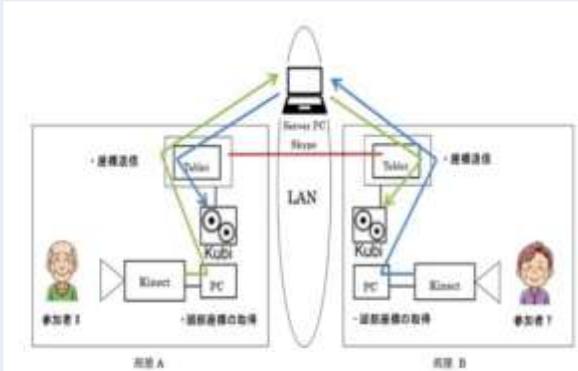


図2 システム



図3 テレプレゼンスロボット

先行研究、記事（アバター関連）（11/19）

テーマ	概要	出典																																																
インタラクションの環境設計（仮想キャラクターの活用）	<p>Ortizらの論文（2002）では、アンビエントインテリジェント環境（ambient intelligent environments）における高齢者との自然なインタラクションでのアバターの効果を明らかにすることを目的にしている。高齢者（認知機能に問題のない高齢者5名、軽度認知障害5名、アルツハイマー患者5名）を対象とし、主観的な尺度だけでなく客観的な尺度でも実証的な研究を行った。得られた結果は以下のことを支持している。</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 被験者はアバターとの対話の際に、いくつかの指示に非常によく従っていた。 2) アバターの存在は高齢者の想起に正の効果も負の効果もなく、主観的な尺度でのみ正の効果を示した。 3) 認知障害のある高齢者もない高齢者も、アバターの表情から感情を認識することができることを明らかにした。 4) インターフェイスに感情的なアバターがいることによって、高齢者が心地よい体験をすることを発見した。 <p>最終的に、Ortizらは、仮想キャラクターは高齢者と機械とのインタラクションを改善する可能性があるが、それは要求タスクに大きく依存すると結論づけた。</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 20px;"> <div data-bbox="338 818 1149 1249"> <table border="1"> <caption>Fig. 6. Normal ageing results</caption> <thead> <tr> <th>Category</th> <th>avatar</th> <th>text and speech</th> <th>text</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>likeability</td> <td>23</td> <td>24</td> <td>19</td> </tr> <tr> <td>pleasantness</td> <td>23</td> <td>24</td> <td>22</td> </tr> <tr> <td>entertainability</td> <td>23</td> <td>21</td> <td>21</td> </tr> <tr> <td>ease</td> <td>22</td> <td>24</td> <td>20</td> </tr> <tr> <td>complexity</td> <td>6</td> <td>4</td> <td>3</td> </tr> </tbody> </table> </div> <div data-bbox="1166 818 1977 1249"> <table border="1"> <caption>Fig. 7. Mild impairment results</caption> <thead> <tr> <th>Category</th> <th>avatar</th> <th>text and speech</th> <th>text</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>likeability</td> <td>22</td> <td>24</td> <td>17</td> </tr> <tr> <td>pleasantness</td> <td>24</td> <td>23</td> <td>18</td> </tr> <tr> <td>entertainability</td> <td>22</td> <td>24</td> <td>17</td> </tr> <tr> <td>ease</td> <td>23</td> <td>24</td> <td>16</td> </tr> <tr> <td>complexity</td> <td>17</td> <td>15</td> <td>21</td> </tr> </tbody> </table> </div> </div>	Category	avatar	text and speech	text	likeability	23	24	19	pleasantness	23	24	22	entertainability	23	21	21	ease	22	24	20	complexity	6	4	3	Category	avatar	text and speech	text	likeability	22	24	17	pleasantness	24	23	18	entertainability	22	24	17	ease	23	24	16	complexity	17	15	21	Amalia Ortiz et al., Elderly Users in Ambient Intelligence: Does an Avatar Improve the Interaction?, Journal of Signal Processing, 23(1), p9-22, 2019.
Category	avatar	text and speech	text																																															
likeability	23	24	19																																															
pleasantness	23	24	22																																															
entertainability	23	21	21																																															
ease	22	24	20																																															
complexity	6	4	3																																															
Category	avatar	text and speech	text																																															
likeability	22	24	17																																															
pleasantness	24	23	18																																															
entertainability	22	24	17																																															
ease	23	24	16																																															
complexity	17	15	21																																															

先行研究、記事（アバター関連）（12/19）

テーマ	概要	出典
<p>インタラクションの環境設計（ペルソナ）</p>	<p>山本らの論文（2018）では、ロボットパートナーのためのペルソナを用いた対話システムについて議論した。ペルソナを分類することにより、ロボットは人間とのインタラクションのための発話内容を選択するシステムを提案している。山本らはユーザには一人暮らし高齢者を想定している。</p> <p>ペルソナ的设计は、592人の高齢者から収集した「生活習慣に関するアンケート」を用いてクラスタ化している。クラスタの類型化の軸には地域ラベル（都道府県）、年齢（連続データ）、雇用状況（ダミー）の情報を用いている。これによりユーザー情報と一致したペルソナを選択することで会話パターンを選ぶことが可能である。</p>	<p>山本志遠, ペルソナを用いたロボットパートナーのインタラクションシステム, 第34回ファジシステムシンポジウム講演論文集, 2018.</p>
<p>インタラクションの環境設計（知的インターフェースと視線）</p>	<p>松本らの論文（2006）は、人間同士のコミュニケーションではノンバーバルな情報も非常に重要な役割を果たしており、これらのノンバーバルな情報を簡単かつ精度良く計測することができれば、ユーザの「意図」や「感情」といったものをコンピュータが理解することにつながると思っている。本論文では、顔の動きや視線をリアルタイムに計測する技術を用いた知的なインターフェースを紹介している。</p> <p>システムの特徴 松本らの開発した顔情報計測システムは、ステレオカメラを用い、非接触かつリアルタイムで顔の情報を計測することができるものである。テンプレートマッチングにより、①顔特徴の3次元的な動きを追跡し、現在の計測結果に3次元の顔モデルをフィッティングさせることにより顔の位置・姿勢を計測できる。また②3次元ベクトルとして視線方向を計測することができる。</p> <p>乳児から高齢者まで計測可能 ユーザにいったいの負担をかけず自然な状態での実験が可能となるため、乳幼児から高齢者までの計測が可能となり、自然な人間の行動計測とそれに基づくヒューマンインターフェースの構築が可能になった。</p>	<p>松本吉央ほか, 情報処理学会論文誌：コンピュータビジョンとイメージメディア, 47(15), p10-21, 2006.</p>



図 11 顔位置・姿勢計測の結果

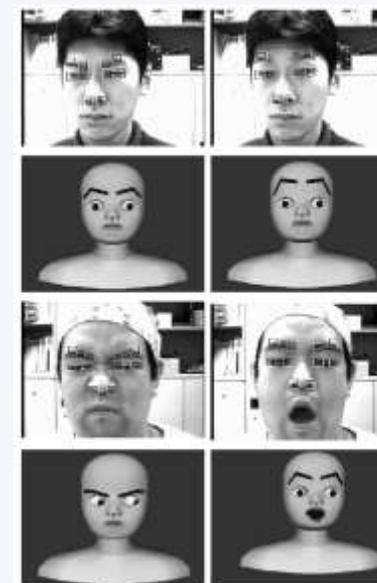


図 12 計測された顔と表示されるアバター

先行研究、記事（アバター関連）（13/19）

テーマ	概要	出典
インタラクションの環境設計（視線行動、共同注視行動）	<p>米澤らの論文（2007）では、擬人的媒体の視線行動によるユーザのコミュニケーション欲の誘発や継続を狙いとし、画像処理による非装着型視線推定から検出されたユーザの視線方向に応じ、共同注視とアイコンタクトを段階的に適用しぬいぐるみ型ロボットが視線コミュニケーションを行うシステムを紹介している。疑似的媒体には、大地震などによってトラウマを負った子供たちや認知症の患者の心理面のケアで用いられる実績のあるぬいぐるみを採用している点も本研究の特徴である。また、単眼カメラにより遠隔からユーザの視線角度を推定する視線推定手法を採用することにより、遠隔にある隠れたカメラなどから何もユーザに装着させずに視線を検出することを可能とし自然な視線コミュニケーションを実現している。</p> <p>実験結果からの考察 ぬいぐるみロボットの顔方向が被験者に「ロボット自身の興味」を推定させる要素であることが示唆された。視線の方向転換はその時々ロボットの顔方向に伴っていることを確認した。このことから、被験者の無意識的な視線行動はロボットの視線行動に影響されるといえる解釈している。次に、アイコンタクト反応が無いときに比べて、アイコンタクト反応が単独で用いられる時は、被験者のロボットに対する好意性とロボットが被験者に対し持っていると推測される好意性はともに強まるという結果を得ている。ロボットが共同注視行動のみを示した場合と共同注視行動を示さなかった場合を比較したときは好意性の有意な差は見られなかったが、自然性において有意差が確認された。これらから、コミュニケーションの自然性を高めるために共同注視行動を積極的に用いたり、コミュニケーションにおける好意性を強めるために、共同注視行動とアイコンタクト反応をコミュニケーションの状態に応じ両立させたり使い分けたりするといった、ぬいぐるみロボットの効果的な視線行動を構成する重要性を示唆した。</p> <p>視線コミュニケーションシステムを導入する効果</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ぬいぐるみロボットの共同注視行動が自然性をもたらしつつユーザの無意識的な興味をひきつける ・アイコンタクト反応が好意性を強めることでユーザのコミュニケーション欲を喚起させる ・コミュニケーションが成立した後にアイコンタクト反応と両立してさらに共同注視行動を行うことで、ユーザの好意性をより強め、継続的な視線コミュニケーションを可能にすることができる 	米澤朋子ほか、擬人的媒体によるユーザの視線に応じた視線行動の検討， Human-Agent Interaction Symposium, 2007.

先行研究、記事（アバター関連）（14/19）

テーマ	概要	出典
インタラクションの環境設計（存在感）	<p>三澤論文（2018）では、対人コミュニケーションで行われている人のやり取りや関係性が再現できるよう、遠隔ユーザらしさを具現化した(personalized) テレプレゼンスシステムについて論じた。既存のテレプレゼンスシステムの外見や動作は機械的であり、開発コストを抑え、両方を兼ね備えることは難しいという問題意識をもつ。そこで、本論文では、その人が誰であるかを特定する顔と、コミュニケーションにおいて重要な役割を持つ非言語情報に着目し、コミュニケーションの形式別に存在感の提示ができるテレプレゼンスシステムについて論じた。</p> <p>主な貢献</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ディスプレイと可搬性に注目したテレプレゼンスシステムの整理と提案 <ul style="list-style-type: none"> • 既存のテレプレゼンスシステムを可搬性で分類し、固定型システム、装着型システム、自律移動型システムの問題点を整理 • 非言語情報である顔や首振りなどの頭部動作や視線伝達ができる、固定型テレプレゼンスシステム（LiveMask）を考案 • 非言語情報である外見的特徴や動作、対人空間の取り方が再現できる、自律移動型テレプレゼンスシステム（ChameleonMask）を考案 2. 立体顔形状のスクリーンを用いたテレプレゼンスシステムの開発と検証 <ul style="list-style-type: none"> • 遠隔ユーザの顔と頭部動作を抽出して、顔映像を投影し三軸で動作するテレプレゼンスシステム、LiveMaskを開発 • 検証の結果、顔スクリーンは死角が少なく広範囲な角度で見えるため、複数人でテーブルを囲んで会話をするような場面でも視認されやすいことを確認 • 方向指示の伝達に有効であることを確認 • 顔スクリーンが、意思疎通や会話を促進させる視線伝達を可能にすることを確認 • LiveMask の特徴である、立体形状の顔スクリーンが視線方向を伝達するのに有効であることを確認 • 顔スクリーンを小型化しても視線伝達の効果が担保されることを確認 • 小型化が求められるウェアラブルシステムや自律移動型システムでも顔スクリーンが使用できることの確認 3. 人を用いたテレプレゼンスシステムの開発と検証 <ul style="list-style-type: none"> • 自律移動型システムとして人に遠隔ユーザの仮面を被ってもらい、human surrogate になる仕組みを提案 • 仮面型テレプレゼンスシステム、ChameleonMask のハードウェアプロトタイプを開発 • 「人」を遠隔操作するにあたってのコミュニケーションフレームを整理 • 音声による指示に加え、スクリプトによる指示とハンドジェスチャーによる指示出しが可能と確認 • ChameleonMask で実現できる動作を整理した。接触コミュニケーションの可能性を調べるため、遠隔握手の実験を行った。Director、surrogate が知人同士の時に接触効果が高いことを確認 	三澤加奈,顔ディスプレイを用いたテレプレゼンスシステムに関する研究, 博士論文, 2017.

先行研究、記事（アバター関連）（15/19）

テーマ	概要	出典
<p>インタラクションの環境設計（雑談の音声認識の精度の検証）</p>	<p>下川原らの論文（2016）では、認知機能低下の防止に雑談が効果的とする先行研究に関心を寄せた。また、人の対話形式は状況に応じていることも多く、タスクベースの対話ロボットは日常的な継続利用に向いているとは言い難い。このことから、雑談対話ロボットに着目した。雑談とテーマとしたときの技術的な課題は、ロボットとのコミュニケーションに何かテーマを用意して会話を行うのではなく、テーマを定めない雑談という形で行うのだから、ロボットとの雑談時にロボットが人の話したことを正確に聞き取らなければならないことである。そこで、下川原らは、雑談時におけるロボットの音声認識の精度について解析を行った。また、ロボットの聞き取った雑談を形態素解析で品詞ごとに分解し、雑談時の品詞の出現率の解析および正しく分解できているのか検証を行った。</p> <p>本実験では、高齢者6名を対象として、2回に分けている。1回目は全6名が7-10日間、更新される対話データベースを活用してロボットと雑談した。2回目は、対話データベースの更新の有無の2群に分け、同様に7-10日間、ロボットと雑談した。</p> <p>対話システム 従来の対話コンテンツは有限であるためロボットの発言内容に人間が飽きてしまうという問題があった。このシステムでは、クラウド型の雑談ロボットを提案している。スマートフォンとホームサーバ、クラウドサーバから構築されているクラウドサーバおよび音声認識エンジンにアクセスすることによって、コンテンツの多様性を確保している。対話ロボットが発話する仕組みについて、まず、音声認識エンジンによってユーザの発話を認識する。次に、得られた音声認識結果を形態素解析し、その結果をもとに対話データベースからその場に応じた一文を選択する。最後に、選ばれた文は音声合成エンジンを通して発話される。</p> <p>音声認識の精度 本研究では2種類のデータに対して形態素解析を行った。一つは音声認識によってテキスト化されたものであり、もう一つは人手で書き起こしを行ったものである。共通で聞き取れていた名詞数（以下、共通名詞数）を書き起こした名詞数で割ったものをロボットの認識率とした。また、ロボットが聞き取った名詞数から共通名詞数を引き、ロボットが聞き取った名詞数で割ったものをロボットの誤認識率とした。</p> <p>結果とまとめ 本研究では高齢者と音声対話ロボットの雑談履歴において、音声認識の観点から解析を行った。5日間の事前実験の結果から、音声認識は対話回数を重ねるごとに認識率が上昇する傾向であることが分かった。長期実験の結果では、長期的に見ると対話回数と音声認識率には明確な関係性は見いだすことができなかった。個々の被験者だけで見ると、日ごとに認識率が推移する様子が見られたが、ある程度システムに慣れるとそれ以降大きな変化は見られない。下川原らはこの結果について、個々のユーザの話し方に大きく依存しているものと考えている。</p>	<p>下川原英理, 高齢者と音声対話ロボットの雑談履歴の解析, 日本ロボット学会誌, 34(5), p309-315, 2016.</p>

先行研究、記事（アバター関連）（16/19）

テーマ	概要	出典
<p>コミュニティ・セントリック・システムという考えとロボット</p>	<p>山口と藤本の論文（2017）では、ネットワークで映像、音声、ライフログなどの情報を共有しかつサービスを提供するテレプレゼンスロボットをソーシャルロボットと称して実際に構築し、独居高齢者と集会所での設置による実証実験の意見を示している。</p> <p>コミュニティ・セントリック・システムの概念 コミュニティ・セントリック・システムは、人を中心としたデザインを試行しているヒューマンセントリックシステムに対し、人と人とを繋ぐためのデザイン、人と人との間で場所や時間だけでなく情報や経験を共有できる場を提供する。コミュニティに属する人々が、未来に向けてその地域の一員として、相互依存関係を進んで安定した構造の一部であるという感覚をもてるような関係を育むための支援を行うことを目的とする。</p> <p>システム構成、ロボットのシステム、実装ロボット 本実験で用いるソーシャルロボットの構成は、ロボット本体、タブレット端末、ネットワークシステムで構成される。ネットワークシステムでは、えんかくそうさ、データ集積、情報獲得、テレプレゼンスの通信を用いている。システム構成は、ロボットシステムには、ビデオ通話機能、意思伝達機能、健康チェック機能、見守り機能、移動機能、遠隔操作機能、発話機能、データ集約機能、運動支援機能が搭載されている。実装するロボットは、VECTOR 社製のロボットを基盤としている。</p> <p>実証実験 対象は南相馬市の仮設住宅等に住む住民とし、仮設住宅の集会所に当該ロボットを設置し、仮設住宅から遠隔地にいる人とビデオ通話してもらい利用の感想を集めた。</p> <p>結果とまとめ 遠隔地にいる初対面とのテレプレゼンス機能そして運動支援を実施し、「相手の顔を見て話す」ということに良い評価を得た。運動支援については、一様に楽しんでもらった。</p> <div data-bbox="980 882 1974 1206" data-label="Diagram"> <p>(a) ソーシャルロボットのシステム構成</p> <ul style="list-style-type: none"> 遠隔ユニット <ol style="list-style-type: none"> 1) RGB-Dカメラ 2) ファブレット端末 3) 心拍センサ*1 4) 3D加速度センサ 5) インジケータ 6) パソコン 7) 位置検出センサ 8) LTEモバイルWiFiルータ 移動ユニット <ol style="list-style-type: none"> 1) 走行機構 2) 障害物検知センサ 3) マイコン <p>(b) ソーシャルロボットによるネットワークシステム</p> <p>この図は、インターネットを介して複数のソーシャルロボットが接続されているネットワークシステムを示しています。各ロボットは、タブレット端末、カメラ、マイコンなどを搭載しています。また、遠隔地には、RGBカメラ（遠隔操作用）、タブレット端末、クラウドサーバー、ビデオチャットサービス、音声・ビデオサービスなどのサービスが提供されています。</p> </div>	<p>山口亨,《第10回》高齢者の見守りと地域連携を進めるコミュニティ・セントリック・システム開発の取り組み,計測と制御, 56(4), p294-297, 2017.</p>

先行研究、記事（アバター関連）（17/19）

テーマ	概要	出典
メディアと乳幼児の発達	<p>情報技術の専門家を進行役として、乳幼児とメディアの発達についてシンポジウムを行っている。メディアの乳幼児への影響について、シンポジストの小児科医の発言を抜粋する。</p> <p>テレビの副作用 「2011年4月に次世代教育研究所が発表したデータを見ますと、4時間以上テレビを見ている1歳から6歳の子どもは14.7%です。15%近くの子どもは結構長時間テレビを見ていることになります。実際はもっと多いかもしれません。いずれにしても、子どもはこんなにも長く貴重な自分の時間をテレビを見ることに費やしていることになります。テレビの副作用として、 ①視野が固定されています。②双方向テレビもありますが、基本的には一定の距離を持った一方的な刺激です。③テレビ自体が発光しており、さらに点滅をしています。④揺れたり回転したりといういろいろな運動の要素があります。」 「最も重要なのは、点滅映像による痙攣発作です。それから、動いている映像を見ることによる映像酔いというのがあります。」 「発作を起こした映像を見ますと、赤と青（厳密には、黒も白もあるのですが）の反復点滅刺激でした。この赤、青の刺激がもっとも起こしやすいといわれています。」 「子どもの場合は、眼球に関する筋肉の発達が未熟なために無理をして見ていることが多いので、本人が訴えなくても、テレビを見ているだけでも、眼精疲労がありうるということに気をつけておかなければなりません。」</p> <p>映像酔い 「映像酔いを起こす映像の動きの要素は、①水平に動く、②垂直に動く、③拡大縮小、④回転、この4つの要素に分けられるといわれています。あらゆる映像をこの4つのベクトルで表して、それがどれくらいあれば酔いやすいかという研究もなされています。それらの研究では水平運動<垂直運動<放射運動<回転運動の順で映像酔いを起こし易いということです。」</p> <p>アバター頭痛 「「アバター」を見たといっても、実際は立体的に見ていなかったりする人もいます。また、副作用と考えられる「アバター頭痛」という言葉があって、「アバター」を見て頭痛を起こす人もいます。無理をして立体的に見ようとして、目の筋肉を過剰に働かせたり、頭の中での処理に困難を生じるためかもしれません。年齢的な要因も考えなくてはなりません。6歳以下には立体視が難しいのではないか」</p>	<p>二瓶健次, 乳幼児の発達とメディア—小児神経学の立場から—, Child Research Net and International Center for Child Studies (Konan Women's University), 2012.</p>

先行研究、記事（アバター関連）（18/19）

テーマ	概要	出典
メディアと乳幼児の発達	<p>（続き） 情報技術の専門家を進行役として、乳幼児とメディアの発達についてシンポジウムを行っている。メディアの乳幼児への影響について、シンポジストの小児科医の発言を抜粋する。</p> <p>テレビ視聴の制限の推奨（2歳以下） 「日本小児科学会では、2歳以下の子どもには、テレビを見せないようにと薦めています。その主な理由として、長時間視聴で、言葉の発達が遅れる危険性があることを指摘しています。」</p> <p>共感を得ていく過程 「共感是非常に重要です。余談ですが、自閉症の子どもさんとコミュニケーションが取りにくいのは、このミラーニューロンの働きが悪いのではないかという説もあります。子どもがお母さんの楽しい顔、笑い顔、悲しい顔、怒った顔を見ると、子どももそのような顔になってくるし、心の中もそのようなようになってくるのです。怒った顔を見ている時と、非常に嫌な臭いを嗅いだ時とに脳の同じような部位が刺激されるという報告もあり、単に感情的なものではなくて、脳内にも影響を及ぼしている可能性があります。」</p> <p>会場からのQ：認知症の人が言われた言葉よりも、表情の方を憶えているということがあったのですが、これは、先程のミラーニューロンと関係がありますか。 「恐らく、認知症というのは、段々と記憶が昔に帰ってくるという単純な話ではありませんが、原始的な能力というのは、最後まで残るだろうと思います。進化したのから順番に消滅されていって、原始的なものが残ってくる。言語を聞いて理解するというのは、かなりの進歩が必要ですが、ただ表情を見て理解するのは、新生児でもありうるので、そういうものが最後に残ってくると考えていいかと思います。」</p> <p>司会者のQ：キャラクターというのは、紙に描いた絵です。本当の環境とは言い難いところがあります。そういうものの影響はわからないのでしょうか。 「先にお話しました、ミラーニューロンについても実物を見ているのに比べて実写映像で見る方が作用が弱く、実写の映像よりアニメの方が弱いと考えられます。アニメは極端に無駄を省いた線画ですので、深い表情やニュアンスを読み取ることはできませんし、生命を感じることも希薄です。私は、アニメの映像というのが果たして子どもにいいのかわかるとは疑問をもっています。」</p>	<p>二瓶健次, 乳幼児の発達とメディア—小児神経学の立場から—, Child Research Net and International Center for Child Studies (Konan Women's University), 2012.</p>

先行研究、記事（アバター関連）（19/19）

テーマ	概要	出典
雰囲気工学	<p>片上らの論文（2016）では、雰囲気を解明する研究をしており、関連する文献を紹介している。ここでは、雰囲気工学の概要やアバター、あるいは会話と雰囲気に関連する片上の記載を抜粋する。</p> <p>雰囲気工学 言葉で説明がしにくい雰囲気を解明するためのアプローチは、従来の工学的なやり方にこだわることなく、擬人化エージェントなどを用いた構成的手法、エスノグラフィー調査、発汗や脈拍計測のような生理指標や脳計測実験の利用など、さまざまな手段で取り組んでいく必要があると考えている。具体的な研究対象としては、多人数の会話の場、複数の会話エージェントや会話ロボットなどの人工的な言語・非言語情報による会話の場、Web メディアにおける複数人の言語活動（Twitter やSNS）から推測されるネット上の雰囲気などがあげられる。これらから、複数人がつくり出す「雰囲気」を構成する工学的モデルを探り、モデルに基づいた新たな対話エージェントや新しいネットワークコミュニケーションシステムの確立を目指す。</p> <p>アバターロボットによる雰囲気伝達システム，京都産業大学 映画鑑賞を見ている人の動きをアバターロボットで再現し、雰囲気を伝達するシステムが提案されている。映画を見ている人の体の動きや見ている方向などを遠隔地にあるアバターロボットに伝達し動きを反映することで、友人と一緒に映画を見ているような雰囲気を得ることができる可能性がある。人型ロボットの動きであっても、動作の抽出と伝達、再現を行うことで人がいるかのような雰囲気を生成できることは画期的と考える。</p> <p>会話と雰囲気 ある人が話し終わった後、別の人が話し出す発話の接続・移り変わりである「発話交替（順番交替）」に関して、円滑化の仕組みを探るなど、発話交替を対象とした研究がされてきている。その中で、発話交替時の振舞いにより、会話の盛上がりや雰囲気も変化することが調べられている。例えば、ある人が話し終わった後、発話が重なったり、あるいは誰も話さず沈黙したりすると気まずい雰囲気になる。このように発話交替時の振舞いは、その後の会話の流れや雰囲気も左右されることがエージェントやロボットで確かめられつつある。発話交替についての研究は、下記で議論されている。</p>	片上大輔ほか、私のブックマーク,人工知能, 31(1), p143-149, 2016.

アバターロボットの研究動向の概要

単なる視聴覚情報だけではなく力触覚、嗅覚、味覚の五感情報を交え効果的に認知する技術(テレイグジステンス機能)の研究がなされている。

技術的には、基礎研究段階といえるが今後の発展が大いに期待ができる研究分野である

特に、AI技術を活用することにより遠隔地における情報を人の認知能力として体験が可能になる状態推定技術の研究開発、視覚・聴覚・力触覚・味覚・嗅覚など人の五感が遠隔で実体験可能な技術開発が進められている

既存のアバターロボット —どのようなテレプレゼンス機能が開発されているか—

調査目的と方法

調査目的

- 販売並びに開発中のアバターロボットを収集すること。

調査方法

- インターネットを用いて、「アバターロボット」または「テレプレゼンス」を指定用語として検索を実施し、開発もしくは販売しているアバターロボットを可能な限り収集した。
- また、ロボスタのホームページのロボットデータベースにアクセスしに、ロボスタ>ロボットデータベース>遠隔操作ロボットにあるアバターロボットを参照した。（最終アクセス：2021年01月18日）
[https://robotstart.info/robot-database/list?function\[\]=telepresence](https://robotstart.info/robot-database/list?function[]=telepresence)
- そのうち、メーカー等のホームページや紹介記事、論文等に掲載されており、調査期間において販売されている機種、あるいは開発中の機種を対象とした。
- その結果、12製品を収集した。
- 調査期間は、2020年11月15日から2021年01月18日とした。

アバターロボット (1/12)

1. 商品分野	アバター	1 - 1. 分類	
2. 商品名称	Double		
3. 会社名	製造元：Double Robotics社 販売：日本バイナリー株式会社 他		
4. 発売年	2014年（iPresence合同会社）		
5. 機器活用の対象や目的、コミュニケーションの特徴	<p>●対象や目的</p> <p>◆対象 オフィスワーカー、学校関係者などを対象とする。 ◆目的 会議をセッティングしなくても、遠隔地から誰とでも自由にコミュニケーションすることを目的としている。 ◆特記 インターネット経由で操作しながら室内での歩く速度とほぼ同等の速さで遠隔地を移動、ディスプレイを通じて会話する。3Dセンサーを使用しており、PC画面上で目的地をクリックするだけで障害物を迂回しながら自動走行で到達。視野角150度のレンズを持つ2台のカメラが搭載されており、物理的に上下に傾けることができる。移動中はフレームレートを、静止中は画素数を上げる仕様になっているため、その状況に応じてベストの画像を届けられる。</p> <p>●その他 オプションの充電ドックを使用すれば待機中に自動で充電されるので、24時間いつでも使用できる。</p>		<p>6. 商品写真等</p> 
7. 製品仕様の特徴	7 - 1. ハードウェアの特徴		7 - 2. ソフトウェアの特徴
	<p>※Double2 高さ：119-150 cm（遠隔制御可能） 本体寸法(幅 x 奥行)：25.4 - 22.86 cm 重量：約 8 kg 速度：低速歩行～早歩き（最大約 2.5 km/h：Power Drive時） バッテリー：リチウムイオンバッテリー(本体駆動用)：8～10 時間 動作環境：カーペット、コンクリート、フローリング、タイルなど平らな室内</p>		<p>Mac、Windowsパソコン、iPad、iPhoneを使用して、世界中から操作できる。</p>
8. 販売方法	確認困難		

アバターロボット (2/12)

1. 商品分野	アバター	1-1. 分類	
2. 商品名称	OriHime		
3. 会社名	株式会社オリイ研究所		
4. 発売年	2015年レンタル開始		
5. 機器活用の対象や目的、コミュニケーションの特徴	<p>●対象や目的</p> <p>◆対象 教育、単身赴任、入院などの場で自由に移動が行えない人を対象とする。◆目的 家や会社など行きたいところにOriHimeを置き、インターネットを通して操作。搭載されたカメラ・マイク・スピーカーにより周囲を見回したり、周りの人と「あたかもその人がそこにいるように」会話すること。◆特記 手・首の向きを直感的に自由に動かしてジェスチャーを交えながら音声を発して相手と会話することができる。喜怒哀楽様々に見える能面を参考にデザインすることでOriHimeと対面する人は利用者の表情を想像でき、徐々にOriHimeが本人に見える。電源とパソコンに繋げるだけで簡単に操作できる。</p> <p>●その他 身体労働を伴う業務を可能にする「OriHime-D」、テレワークに最適化された「OriHimeBiz」、教育に特化した「OriHime 教育」も展開している。</p>		<p style="text-align: center;">6. 商品写真等</p> <div style="text-align: center;">  </div>
7. 製品仕様の特徴	7-1. ハードウェアの特徴		7-2. ソフトウェアの特徴
	<p>高さ：23cm 幅：約17cm（腕を畳んだ状態）奥行き：約11cm 重量：660g 電源：ACアダプタ入力：AC100-240V 50/60Hz OriHime本体：5V2.5A</p>		<p>iOS、Android のアプリをダウンロードして操作する。</p>
8. 販売方法	<p>●個人向け販売の場合 年間プランA 初期費用：98,000円+9,800円（税別）/月額 年間プランB 初期費用：0円+19,800円（税別）/月額</p> <p>●法人向けレンタルの場合 41,000円(税別)/月額</p>		

アバターロボット (3/12)

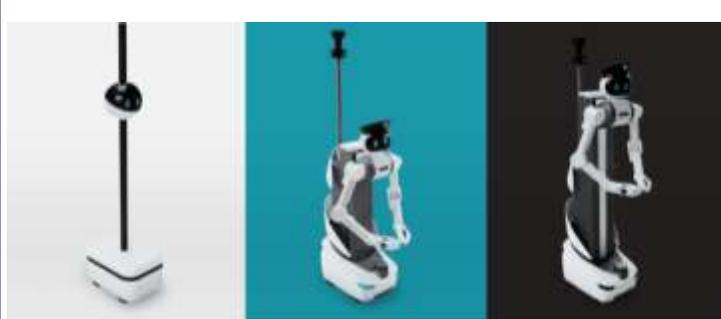
1. 商品分野	アバター	1-1. 分類	
2. 商品名称	newme (ニューミー)		
3. 会社名	avatarin株式会社		
4. 発売年	現在、実証実験中		
5. 機器活用の対象や目的、コミュニケーションの特徴	<p>●対象や目的</p> <p>◆対象 ショッピング、エンターテインメント、教育、福祉等あらゆる場面で遠隔地からnewmeを自分の分身として動かし、コミュニケーションを図りたい人を対象としている。◆目的 離れた場所へ自由自在にアクセスし、見たり、聞いたり、会話をする事で、そこに行くことと同じ状況を生み出すことを目的としている。◆特記 ボディカラー、高さをカスタマイズできる。ボディは軽量で折りたたみも可能。自走しながら上下60°に首を振ることができるので、ワイドな視野を得られ、体験の幅が広がる</p> <p>●その他 avatarin株式会社では、newmeを含めたアバターロボットの普及のための、さまざまなイベントやコラボレーションが行われている。</p>		<p data-bbox="2007 515 2232 551">6. 商品写真等</p> 
7. 製品仕様の特徴	<p data-bbox="359 943 733 979">7-1. ハードウェアの特徴</p> <p>寸法：ベース35cm × 44cm 高さS:100cm M:130cm L:150cm 重量：S:14.5kg M:15.0kg L:15.5kg 走行速度：2.9km/h 電池：リチウムイオン電池 稼働時間：約3時間</p>	<p data-bbox="1454 943 1824 979">7-2. ソフトウェアの特徴</p> <p data-bbox="1454 1022 1480 1043">-</p>	
8. 販売方法	現在、実証実験中		

アバターロボット (4/12)

1. 商品分野	アバター	1-1. 分類	
2. 商品名称	MORK (モーク) 空港モデル		
3. 会社名	製造元：株式会社インディ・アソシエツ		
4. 発売年	2019年4月実証実験実施、2020年7月本格稼働開始		
5. 機器活用の対象や目的、コミュニケーションの特徴	<p>●対象や目的 ◆対象 空港出発ロビー案内所における案内業務を対象としている。◆目的 バックヤードの事務所やテレワーク中の自宅からロボットを遠隔操作することで、AIによって自動的に動作するロボットには出来ない、きめ細やかコミュニケーションを提供することを目的としている。 ◆特記 操作PCとロボットをインターネットで繋ぎ、専用コントローラーにて、ロボットの移動、腕と顔を動かすことによる感情表現、録音した音声の常時再生が可能。操縦者はロボットを介してお客さまと直接音声通話を行うこともできる。</p> <p>●その他 コロナ禍の空港において、到着したお客様へ非接触を保ちながら案内をしている。新しい就労のスタイルによって高齢者等の雇用のチャンスを生み出すことも期待される。</p>		
7. 製品仕様の特徴	7-1. ハードウェアの特徴		7-2. ソフトウェアの特徴
	全高：840mm 全幅：(左右) 660mm 全長：(前後) 530mm 重量：バッテリー搭載時 35kg		-
8. 販売方法	確認困難		



アバターロボット (5/12)

1. 商品分野	アバター	1-1. 分類	
2. 商品名称	ugo (ユーゴー)		
3. 会社名	製造元：Mira Robotics株式会社 サービス提供：大成 株式会社、株式会社NTTドコモ		
4. 発売年	2019年実証実験開始、2021年サービス提供開始（大成 株式会社、株式会社NTTドコモ）		
5. 機器活用の対象や目的、コミュニケーションの特徴	<p>●対象や目的</p> <p>◆対象 警備、清掃、点検などの現場を対象としている。◆目的 従来の労働集約型の日常業務を最適化し、少ない労働力で成り立つ運用システムを構築することを目指している。◆特記 2本のアームを持ち、高さ調整が可能。オペレーターの遠隔操作により、トイレ清掃や施錠確認など、これまでロボットだけでできなかった業務を遂行。室内移動形以外にも屋外や悪路を走行できるように分解して可変することができる。AIによる学習機能で同じ稼働条件下であれば自動動作も可能であり、単純な遠隔操作ロボットと完全自動ロボットの双方のメリットを持つ。標準モデルの他、フロア移動が必要のない場所にリーズナブルな価格で導入できるエントリーモデルや、約2mの高さから床面近くまでの高さ調整可能なアームで、広範囲な作業エリアをカバーする高機能モデルなどが用意されている。</p> <p>●その他 ビジネス利用を想定して情報漏洩やハッキングに対するセキュリティ対策をしている。ハードウェアのスペックを割り切り、精度や出力を追求しない代わりにコストを大幅に下げている。</p>		<p>6. 商品写真等</p> 
7. 製品仕様の特徴	7-1. ハードウェアの特徴		7-2. ソフトウェアの特徴
	<p>※ugo R (ユーゴー アール/標準モデル)</p> <p>サイズ：(h) 180cm (w) 38cm (d) 58cm</p> <p>重量：約55kg</p> <p>移動速度：約1.5~2.5km/h</p> <p>連続稼働：約4時間</p>		<p>人とロボットの分業モデルと環境データの収集分析によって、従来の労働集約型の日常業務を最適化し、少ない労働力で成り立つ運用システムを構築する。</p>
8. 販売方法	確認困難		

アバターロボット (6/12)

1. 商品分野	アバター	1-1. 分類	
2. 商品名称	temi-the personal robot		
3. 会社名	開発元： temi USA inc. 販売：株式会社 hapi-robo st サービス提供： NTTファシリティーズ 他		
4. 発売年	2019年販売開始		
5. 機器活用の対象や目的、コミュニケーションの特徴	<p>●対象や目的</p> <p>◆対象 商業施設、オフィスビルや工場、病院、公共施設などの施設、一般家庭などを対象としている。◆目的 世界のどこからでも temi にアクセスし、「自らがあたかもそこにいるように」自宅や職場を自由に移動したり、そこにいる人との会話をしたりすることを目的とする。◆特記 16の異なるセンサーを使った ROBOXナビゲーションテクノロジーにて、スムーズな自律走行を実現。リアルタイムなオブジェクトや顔の認識、障害物回避、地図生成によって、ユーザの後を追う、オンデマンドでの地点登録、自動運転によるナビゲーションや案内などが可能となっている。スマートスピーカーと同様の、対話型・音声操作に対応した AIアシスタント機能が実装されている。</p> <p>●その他 ソフトウェア開発キットが用意されており、独自のアプリケーションを作成することができる。</p>		
7. 製品仕様の特徴	7-1. ハードウェアの特徴		7-2. ソフトウェアの特徴
	外形寸法：幅35cm × 奥行45cm × 高さ100cm 重量：12kg トレイ：30cm x 25cm 耐荷重 3kg、ワイヤレス充電器付 移動速度：最大 1 m/sec 接続：Wi-Fi、Bluetooth 電源：1回の充電につき最大8時間稼働、自律充電 - 100V、リチウムイオン電池、高性能ドッキングステーション	AndroidベースのOSで動作。「AI（人工知能）アシスタント」「ビデオ通話」などのアプリをプリインストール。アプリはタッチパネルから操作できるほか、音声でも起動できる。	
8. 販売方法	本体定価599,500円（税込）※株式会社 hapi-robo st		



アバターロボット (7/12)

1. 商品分野	アバター	1 - 1. 分類	
2. 商品名称	cinnamon (シナモン)		
3. 会社名	ドーナツ ロボティクス株式会社		
4. 発売年	2017年		
5. 機器活用の対象や目的、コミュニケーションの特徴	<p>●対象や目的</p> <p>◆対象 企業や施設の受付、家庭、医療現場を対象としている。◆目的 遠隔操作にて、受付に来社されたお客様の対応や、商品紹介を行う。家庭では、幼児・高齢者・ペットの見守り、医療の場では遠隔医療相談を行う。◆特記 Wi-Fi 環境の下で移動、映像と音を伝える。シナモンに直面する側は声とタッチパネルで、遠隔地からはスマートフォンでコントロールする。スマートフォンを利用できないお年寄りや幼児も簡単に操作できる。動画・静止面の撮影、ビデオ通信に対応。</p> <p>●その他 高度な翻訳機能を持ち、受付における多言語での案内業務が可能。遠隔医療においては、血圧、活動量計データを転送&管理する。</p>		<p style="text-align: center;">6. 商品写真等</p> 
7. 製品仕様の特徴	7 - 1. ハードウェアの特徴		7 - 2. ソフトウェアの特徴
	<p>※試作段階 高さ：33cm 幅：22cm 電源：アダプター & バッテリー</p>		<p>スマホ アプリ対応OS : android</p>
8. 販売方法	<p>※2017年時点 本体価格：125,000円</p>		

アバターロボット (8/12)

1. 商品分野	アバター	1-1. 分類	
2. 商品名称	Model T (モデル T)		
3. 会社名	Telexistence株式会社		
4. 発売年	2020年実証実験開始		
5. 機器活用の対象や目的、コミュニケーションの特徴	<p>●対象や目的</p> <p>◆対象 小売店舗内での商品陳列業務を対象としている。◆目的 インターネットがあれば安全に、どこからでも店舗スタッフがロボットを通じて就労可能な、新しい店舗オペレーションの構築。◆特記 コンビニなど狭い小売店舗空間内で商品陳列作業を行えるよう、ロボットの胴体・アームに22自由度の関節を実装。視覚と身体感覚との操作のずれをほぼ感じることなく、正確な操作や身体的直感に即した操作が可能。コンビニなど小売業の多種多様な形状の商品を把持するために特化したロボットハンドを開発。</p> <p>●その他 店舗所在地に限らず、日本国外から人材採用が可能になる。人による遠隔操作と、機械学習により自動化されたロボット作業を組み合わせることで、人件費が削減できる。小売店舗内で使用するMODEL-T FOR RETAILのほか、倉庫業務に特化したMODEL-T FOR LOGISTICSも開発。</p>		
7. 製品仕様の特徴	7-1. ハードウェアの特徴	7-2. ソフトウェアの特徴	
	-	-	
8. 販売方法	確認困難		



アバターロボット (9/12)

1. 商品分野	アバター	1-1. 分類	
2. 商品名称	MODEL H (モデル H)		
3. 会社名	Telexistence株式会社		
4. 発売年	2018年開発		
5. 機器活用の対象や目的、コミュニケーションの特徴	<p>●対象や目的</p> <p>◆対象 - ◆目的 テレイグジスタンス（遠隔存在）技術・VR・通信・クラウド・ハプティクスを活用して空間を超えて遠隔操作技術を行う。 ◆特記 遠隔操作ロボット 量産型プロトタイプ。</p> <p>●その他 テレイグジスタンス...遠隔に置かれたロボットのセンサ情報をオペレーターが受けながら、ロボットを制御することにより、遠隔におけるタスクを実行するロボットシステム。人間型ロボットメカニズム、制御、視覚、聴覚、触覚のセンシング、人間の運動計測、人間への視覚、聴覚、触覚提示、データ伝送など、ロボット工学、バーチャルリアリティ、通信、ヒューマンインタフェース、認知心理学など多岐にわたる知識、技術、ノウハウが基となっている。</p>		
7. 製品仕様の特徴	7-1. ハードウェアの特徴		7-2. ソフトウェアの特徴
	-		-
8. 販売方法	確認困難		



アバターロボット (10/12)

1. 商品分野	アバター	1-1. 分類	
2. 商品名称	MELTANT-a (メタント-アルファ)		
3. 会社名	株式会社メルティンMMI		
4. 発売年	2018年開発		
5. 機器活用の対象や目的、コミュニケーションの特徴	<p>●対象や目的</p> <p>◆対象 危険環境、極限環境、リモートワーク、観光・エンタメ、農林水産・食品・物流、医療・福祉の現場を対象としている。◆目的 人に最も近い「手」の動作を可能とすることで、柔軟性、スピード、パワー、耐久性、緻密さ、などの複雑な動きができる世界のどこへでも進出可能な「もうひとつの身体」となる。◆特記 18,900km離れた場所からの操作を実証。人の手の動作速度をほぼ遅延なく再現可能。力覚をフィードバックする事で力加減を調整可能。卵を割らずにつかんだり、ペットボトルのキャップを開けたりするような、緻密な動作を行える。高い耐故障性とフェイルセーフ機能により過酷な環境でも作業可能。片手でも2kgのボトルを持ち上げたり、4kg以上の物体を両手で支えるといった強力な動作も行う事ができる。</p> <p>●その他 作業現場での実証実験用に進化したモデル「MELTANT-β」も開発。</p>		<p>6. 商品写真等</p> 
7. 製品仕様の特徴	7-1. ハードウェアの特徴		7-2. ソフトウェアの特徴
	-		-
8. 販売方法	現在、実証実験中		

アバターロボット (11/12)

1. 商品分野	アバター	1-1. 分類	
2. 商品名称	KanaRobo (カナロボ)		
3. 会社名	株式会社 カナモト		
4. 発売年	確認困難		
5. 機器活用の対象や目的、コミュニケーションの特徴	<p>●対象や目的</p> <p>◆対象 建設現場などでの重機作業を対象としている。◆目的 汎用建設機械の無線操縦。◆特記 離れた場所にいる操縦者が、実際の建設機械の運転席と同様のコックピットに座って制御することが可能な双腕双脚の人型ロボット。鮮明な3D画像で現場の正確な空間把握を可能にする。建機に搭乗するのはロボットのため、災害時などの危険地域での作業が可能。</p> <p>●その他 現場環境に合わせて3タイプを選べる。ver.2ではコックピット型コントローラで、機器の前後、左右、上下の動きを再現し、実際に搭乗しているようなリアルな操作体感を実現。オペレーターが使慣れている実機と同じ操作装置のため、本来の技術を存分に発揮することができる。ポータブルタイプは持ち運びができ、肩に掛けて移動しながらでも操作できる。ver.1は、可搬性抜群で車両1台で運ぶことができる。</p>		<p>6. 商品写真等</p> 
7. 製品仕様の特徴	7-1. ハードウェアの特徴		7-2. ソフトウェアの特徴
	<p>本体：150cm 体重18kg カメラ：1～4個 通信距離：見通しで200mだが、使用する通信回線により無限大。</p>		<p>リアルタイム制御ができる高機能ソフトウェアを搭載。</p>
8. 販売方法	確認困難		

アバターロボット (12/12)

1. 商品分野	アバター	1-1. 分類	
2. 商品名称	Kubi (クビ)		
3. 会社名	開発元：Revolve Robotics社 販売：iPresence合同会社 他		
4. 発売年	2014年		
5. 機器活用の対象や目的、コミュニケーションの特徴	<p>●対象や目的</p> <p>◆対象 テレワーク、教育の場などを対象としている。◆目的 手持ちのタブレット端末とKubiを繋ぎ、専用のアプリやサードパーティのテレビ電話アプリを使用することで、まるで通話先の相手が目の前にいるかのような感覚でコミュニケーションする。◆特記 左右に300°上下に90°自由自在に稼働する、最も安価で手軽に利用できるロボット。子どもも利用できるカンタン操作。在宅勤務や、出張先からのコミュニケーション、他拠点オフィスへのコミュニケーションなどの様々なテレワークシーンで活躍。教育の場(12/12)、子どもが海外や入院中の病院などから授業へ参加し、他の子供たちと会話することが可能。</p> <p>●その他 公の場においても大丈夫なセキュリティ対策された製品「KUBI Secure」も用意されている。</p>		<p>6. 商品写真等</p> 
7. 製品仕様の特徴	7-1. ハードウェアの特徴		7-2. ソフトウェアの特徴
	<p>※Kubi Classic サイズ： W:6.1cm x L:6.1cm x H:28.4 (ベース非装着時) 300°回転、+/-45°傾斜 mini-USB ケーブル、AC電源対応</p>		-
8. 販売方法	<p>※ iPresence KUBI Classic / Plus 109,370円 (税込) 5日間レンタル契約 25,000円 1ヶ月レンタル契約 40,000円</p>		

商品化されている遠隔アバターロボットの概要

商品化されている遠隔アバターロボットを網羅的に調査をした。

販売台数等の詳細は不明であったが、Double Robotics社 のロボットが価格も安く機能も単純なため、このタイプのロボットが世界中で販売をされている

技術的な問題点は以下である

- ① 操作性の問題。特に遠隔で操作するため、動作の時間遅延やインターネット環境によっては接続が切れる場合も頻繁に発生する
- ② カメラからの情報で操作するため、遠隔地に入るロボットの環境認識が不十分。そのため人や物にぶつかるなど安全性の対応機能が不十分
- ③ マイクフォンからの音声の聞き取りが出来ても、音の方向がわからないため1:Nに対応する会話が難しい
- ④ 手などハンドリング機能を装備しているロボットは、現状の技術レベルでは安全性を担保できないため、子供が走り回る環境である保育施設等では日常的に使用するのは困難である

技術的な課題は多くあるが、使用する場面を特定をすれば、現場課題を解決する有効な道具となる可能性がある

ロボットは絶対安全を担保することは基本的に不可能なため、運用安全の標準化を図っていくことが必要である。実証試験等により安全に運用をするためのリスクアセスメントを標準化し、自動車におけるドライビングモニター機能のようなものを装備させて、日常生活で運用する中で学習をすることでリスクアセスメントを改善させていくことが重要であり、社会実装に向けては不可欠な対策である。

1. 3. 3 中国におけるアバターロボットの利活用 状況調査結果

本調査は、EchoWill 株式会社に調査・分析を依頼をした。その調査結果を以降に添付している(原文そのまま)

概要:

中国においては新型コロナウイルス感染症が発生する前から、日本におけるロボット開発状況を研究している。ものづくりに関しては、特に深セン地区は半導体やマイコン、各種センサーなど電子部品を入手する一大拠点となっており、ロボットの試作は非常に容易い環境が整っている。そのため、様々な企業等がロボットの製作・販売を行っており、特に国の政策と連動して、教育分野や養老分野(日本での介護分野に相当)へのロボット技術の導入が非常に活発である。各種ロボットの一番の特徴は、価格が非常に安いということである。総じて日本の半額と考えて間違いはない。また、購入する顧客のロボットに対するイメージもポジティブであり、技術的な不完全さを否定的に捉えない寛容さも普及を促進していると考えられる。しかし、技術的に劣っているかといえばそうではない部分もあり、とくに音声認識や AI による自動応答機能は優れていると考えられる。これは、不完全な技術であっても現場での実用化が進むため技術改善が並行して進むことが、中国の強みであると考えられる。また中央政府は政策を決めるだけで、実行は各市レベルに任せている。この点も日本は参考にする必要がある。日本は技術面の完成度を上げることに注力する結果、商品化までに多くの時間がかかってしまう。加えて、ロボットのようなイノベーティブな商品では絶対安全を担保できないため、国が主導をして実証試験を実施しても、いざ実用化となると事故が発生した場合の責任もあり社会実装に至らない歴史を繰り返している。

プライバシーの問題を含め安全面の課題はあるが、これまでのように国主導で社会実装を進めるのではなく、責任と権限を各自治体に任せることで、もし事故が発生した場合もリスクを小さくできるように地域を限定して社会実装を進めるゆな工夫が必要である。そのためには、ロボット技術を実用化する目的と権限を持った司令塔機能が国と地方自治体に必要であり、研究開発支援から社会実験、社会実装に至る一連のイノベーション創出のエコシステムの構築が必要であることを、中国の実態を調査からも再確認出来た。

目次

一、 本調査の概要.....	86
二、 中国におけるコロナ禍の影響及び対策	87
1. 新型コロナウイルスは養老産業に対する影響及び対策.....	87
2. 新型コロナウイルスは児童ケアに対する影響及び対策.....	90
三、 高齢者サービスにおけるロボット開発実例	93
1. 浙江梧斯源通信科技株式会社.....	93
2. 塔米智能科技(北京)有限公司.....	97
3. 新松機器人(ロボット)自動化株式会社.....	100
4. 上海方立デジタル科技有限公司.....	104
5. 科大迅飛株式会社.....	107
6. 上海国民集団健康科技有限公司.....	110
7. 柚瓣家科技有限公司.....	112
四、 幼児教育におけるロボット開発実例.....	115
1. 安徽淘雲科技有限公司.....	115
2. 青島進化者小胖ロボット科技有限公司.....	118
3. 湖南金鷹アニメメディア有限公司.....	120
4. 北京儒博科技有限公司.....	121
5. 上海元趣情報技術有限公司.....	124
6. 智童時刻(厦門)科技有限公司.....	126
7. 諾巴曼タッチパネルスマートロボット(7インチハイビジョン).....	129
五、 小学校教育におけるロボット開発実例.....	130
1. 深セン狗尾草智能科技有限公司(Gowild).....	130
2. 広州智伴人工知能科技有限公司.....	132
3. 青島進化者小胖ロボット科技有限公司.....	135
4. 深セン市小宝ロボット有限公司.....	141
5. 北京儒博科技有限公司.....	143
6. 上海元趣情報技術有限公司.....	146
7. 科大迅飛株式会社.....	150

8.	その他.....	152
六、	テレプレゼンスロボット利活用シーンの模擬ビデオ.....	159
1.	保育現場での利活用シーン.....	159
2.	保育現場での利活用シーン.....	162

一、本調査の概要

2020年の初めから、新型コロナウイルスによる肺炎の流行は全世界に広がっていて、世界経済の発展に広範で深遠な影響を与えた。殆ど全世界の国と地域で確認された症例が出ている。新型コロナウイルス疫病の影響を受けて、世界経済の生態系は再び作られる。今回の疫病は世界の主要経済体に大きな衝撃を与えた、交通運輸、旅行、貿易、消費と製造業などの分野で重大な打撃を受けた。一人当たりのGDP計算によると、2020年経済衰退は第二次世界大戦後以来、最も深刻な経済衰退だ。

同時に、伝統的なビジネスモデルの多くのサービスは人と人が面と向かって交流することによって成り立っていて、これらの業界は新型コロナウイルス疫病の影響を受け、あるサービスは正常に展開できない。その中のある業界は人々の日常最も基本的な生活と密接に関係している。例えば高齢者介護、子供の保育ケア、小中学校教育などだ。これらの業界に基づいた解決策も続々とあらわれている、特に注目されているのはアバターロボットの応用だ。

アバターロボット(avatar robot)は、テレプレゼンスロボット(Telepresence Robot)、分身ロボットとも呼ばれ、バーチャルに存在していたアバターをリアルの世界で実現するものを指す。人が遠隔からアバターロボットを操作し、ロボットが体験したことを自分の体で体験できる特徴がある。アバターロボットは、自ら考えて行動することはなく考えるのは遠隔地からアバターを操作する人間だ。

アバターロボットの特徴は疫病時期に人と人が正常にコミュニケーションの欠点を補っている。本報告はアバターロボットと類似アバターロボットによる中国高齢者介護、子供の保育ケア、小中学校教育などへの応用に関する調査を行い、それらの活用例を生かし、我が国での適用に貢献できたらと考えている。

本調査では、新型コロナウイルスは中国の関連分野に対する影響及び対策(アバターロボット以外の対策も含む)、アバターロボットメーカーの調査(関連分野での実用例も含む)に分けて、まとめている。

二、中国におけるコロナ禍の影響及び対策

中国におけるスマート介護のニーズが高齢者社会の進行に伴い、大幅に増加される傾向である。

1. 新型コロナウイルスは養老産業に対する影響及び対策

① 影響

A) 介護職員が非常に不足している

介護職員の多くは農村や地方から来るが、疫病の進行によって、規制措置したり、街路と団地を閉鎖したり、多数の人は2020年の春節に家に帰ることができなくなった。多数の介護職員と中間管理職が地方に遮断されていたため、時間通りに老人ホームに帰ることができなかった。疫病防止の戦いが更に厳しくなったため、休暇期間中にこれらの老人ホームの核心管理者全員が現場に入って各種の事務を処理した。毎日三時間から四時間しか休めないのが、大変厳しい状態で、現在老人ホームはまだ介護職員の不足に直面している。

B) 誰も見舞いに来ないので、老人の心理は極めて脆い

旧正月に当たって、老人ホームにすんでいる多数の老人が家へ帰って旧正月を迎える。家へ帰れない老人でも、家族が見舞いに来る。2020年の旧正月疫病のため、老人ホームを閉鎖し、老人が家族に会えず、機嫌が悪くたり心の不調を訴える人が大きく増えた。対処を怠ると、パニックを引き起こしやすく、食欲不振や不眠症、免疫力や抵抗力の低下、慢性病や伝染病の多発に影響を与えやすくなった。家族の中には、閉鎖措置にもあまり協力しない人もいて、介護職員が作業の強度を高めていた。

C) より厳格な規制措置により、コストが大幅に増加した

今回の疫病発生後、各老人ホームはマスク、消毒剤、手袋などを高価で購入し、公衆衛生と清潔の力を高めた。ある老人ホームは、日常的な医療消耗品の支出が従来の10倍近くになったことや、日常的な食事代が大幅に増加したことなどが、運営コストを大きく押し上げたと言った。それでも、非常時には防疫用品が不足し、あちこち買い求めるのもままならず、関係者は心身ともに疲れていた。

D) 疫病の予防・制御において、在宅より優位性が強調されている

高齢者は免疫力が低下し、ウイルスに対抗する抵抗力が非常に弱いため、新型コロナウイルスなどの感染症は高齢者に対して大きい傷つけることがあり、いったん発生すれば、在宅介護にはリスクがある。それに比べて、老人ホームは疫病の期間に完全な閉鎖管理をとり、外部と接触せず、医師や看護婦がいて、日常的な消殺とリスクの規制はすべて十分だ。在宅介護の高齢者よりもっと良い保護を得ることができている。今回の疫病も老人ホームの優位を示し、養老産業の発展には巨大な空間がある。

E) 養老産業の発展空間が巨大である

中国はすでに高齢化社会に入り、2017 年末の中国 60 歳以上の高齢者人口は 2 億 4,100 万人で、2025 年までに 3 億人の老人に近くになる。国务院の養老産業の発展促進に関する若干の意見によると、養老産業は中国経済のモデル転換とアップグレードのいくつかの支柱産業の一つである。養老産業は生命の長期的な健康と幸福を実現する各種産業と研究のために提供するサービスで、主に養老不動産、養老サービス、養老金融養老サービス業の発展空間が巨大な保険、養老日用品、養老娯楽及び養老教育の六分野を含む。中国の人口高齢化現象は養老産業により利益を得ており、中国の養老産業の市場規模は 2 兆元を超える。

② 対策

A) 養老産業の介護職員にカウンセリングを行う

疫病期間に何日もオーバーワークした介護職員は基本的にストレス状態にある。疫病期間とその後、心理的問題はいつでも爆発する可能性があり、個人と家庭だけでなく、養老産業全体に予期できない結果をもたらすかもしれない。医療衛生部門、ボランティアが介護職員に適時にカウンセリングを行うことを提案する。今まで、疫病期間に働いた医療従事にカウンセリングを行っていたが、介護職員にカウンセリングを行っていないので、重視する必要がある。

B) 養老産業への健康管理サービスを強化する

老人ホームでは、医療の需要だけでなく、日常的な健康管理サービスの需要も重要である。疫病期間中、噂が飛び交うことで老人たちがパニックと不安に陥った時、老人ホームの健康管理士は、噂の誤りを一時的に明らかにし、防疫知識を普及させ、カウンセリングを行う。老人ホームの日常管理では、科学的な投薬指導、食事や栄養、フィットネスなどの健康管理の専門知識の面で積極的な役割を發揮している。

C) 養老産業の特別支援措置を制定する

疫病の影響程度により、養老産業に対して相応の政策と措置を制定する。国と地方が最近打ち出した税収減免、家賃減免などの措置のほか、老人ホームに対して非常時の財政補助金を追加的に増やし、老人ホームが疫病の影響で倒産しないように確保する。老人ホームが倒産すれば、高齢者の配置が非常に困難になり、関わる家族に大きな影響を与え、社会全体にさらに影響を及ぼすことになるだろう。

D) 老人ホームの医療資源に対する需要を確保する

老人ホームの医療資源への需要は、病院に次ぐ第二位であり、この点は多くの人が無視されている。疫病期間中、民政部門は日常入居高齢者数の分析によって各機構の物資需要を十分に把握することができ、同時に各老人ホームの物資状況を統計し実際の状況に応じて資源の調達を支援するよう要求する。各老人ホームを市場に行かせて買いあさるのではない。

E) 養老産業に対するリスク対策の実施メカニズムを強化する

中国の各級の地方政府は老人ホームに対し、重大な公衆衛生事件(例えば伝染病)の専門的な計画案を策定し、予測、報告、防止制御、抗撃、救済、援助の6つの段階で体系的な対策案を立てるべきだ。各老人ホームは応急制度を確立し、対応する責任者を設立してそれぞれ職員の配置と防疫、緊急報告、物資の分配、資金の調達などを担当する。また、老人ホームの緊急対策のための訓練を不定期に開催し、リスクを防ぐ意識を強化し、効率的にすべての職員に伝える。

F) アバターロボットをはじめ、積極的に遠隔医療システムの活躍

共産党中央委員会、國務院の新型コロナウイルスの感染症予防管理の強化に関する規制措置を徹底して実行するため、感染症予防管理において「インターネット+医療」の優位な役割を十分に利用し、遠隔医療システム、特に発熱患者に対するオンライン医療相談サービスを大々的に展開する。中国の国家卫生健康委員会は2020年2月6日と7日から連続の声明を出し、感染症の規制措置における遠隔医療システムとオンライン医療相談サービスの業務を強化するよう求めた。老人ホームは積極的に遠隔医療システムプラットフォームと連携し、オンラインでの健康宣伝、健康指導、初期スクリーニング、在宅医学の観察と指導、慢性疾患の再診、カウンセリングなどを展開している。効果的に病院の治療圧力を緩和し、人員の集まりを減らし、交差感染のリスクを低くするためだ。

G) スマート健康養老のための情報技術の活用がトレンドになっている

スマート健康養老は在宅高齢者、コミュニティ、老人ホーム向けに提供するネットワークシステムと情報プラットフォームであり、その上リアルタイムで、迅速で、効率的

で、低コストで、IoT とインターネットとスマート化された養老サービスを提供する。たとえば、ベッドから離れたり、リアルタイムで位置を確認したり、転んだり、呼び出しをしたりして、リアルタイムで遠隔していつでも救助できるようにする。地方の実情や高齢者の具体的な要望に即して、地方のニーズに合ったソリューションを提案する。同時に強力な技術サポートときめ細かなサービスを借りて、「室内測位システム」(室内の位置情報システム、略称 IPS)という技術を使って、センサーで高齢者の家の位置を測定し、その活動状況を詳細に把握できる。また、この情報は、離れて暮らす親戚や養老サービスセンターなどの関係者と共有することができる。スマート健康養老の最大のメリットは、高齢者の寂しさを最大限に解決し、老後の生活の質を向上させることだ。

2. 新型コロナウイルスは児童ケアに対する影響及び対策

① 影響

A) 教育資源の欠乏

疫病の規制措置の間、学校や幼稚園は閉鎖され、すべての児童は自宅にいるしかなくなっている。生活の質の高い都市の学校や幼稚園では、遠隔教育を行うことができるが、すべての児童が遠隔教育を受けられるわけではない。インターネットや携帯電話、コンピュータなどの電子機器がない僻地の子供たちは教育を受けることができない。また、中国の大部分の私立幼稚園は、規模が小さく、場所を賃貸し、学校運営の経費が不足で、遠隔教育も保証できない。教育の不足は読み書きを学んでいる4～7歳の子供にとって危険だ。この時期は、子どもの認知、運動、操作能力が飛躍的に向上し、読み書きの能力が向上する時期だ。

B) 児童の世話が足りない

親や他の監護者が新型コロナウイルスを感染し、隔離観察が必要なため、また、親や他の保護者が防疫の仕事の必要性などの理由で、児童に対する扶養義務や監護義務を完全に履行できない。

C) 児童の性格と精神状態の変化がある

性格は自閉的で、自我で、テレビやゲームに夢中になっている:特に、元々他人と交流することがすきではない子供たちは、疫病の原因はさらに心理的な影響を与え、子供の心身の健康と発育に影響を与える。

チームワークの欠如:マスクをかけて学校に行くので、集中を避けるために屋外活動を減らし、子供のチームワーク精神の育成に影響を与える。チームワーク精神は

子供の性格の発育に影響を与えたり、クラスメートの関係に影響を与えたり、集団観念に影響を与えたり、さらに将来の就職に影響を与える。子どもが学校で学ぶことと、自分が家庭で教えることの最大の違いは、子どもの集団観念とチームワーク精神を育てることだ。

コミュニケーションの欠如:疫病の影響で、児童が家にいるだけで知らない人との交流ができなくなり、子供の表現能力が低下し、処理能力も低下する。私たちはいろいろな人に会ったり、知らない人に会ってみたりしてこそ、本当に度胸を鍛えることができ、コミュニケーション能力を高めることだ。

② 対策

A) 私立幼稚園を運営資金の圧力を確実に軽減する。

まずは、私立幼稚園が社会保障の納付において中小企業と同等の待遇を受けることを許可することだ。中国人民共和国人力資源と社会保障部、財政部と国家税務総局の共同印刷で発行する『段階的に企業の社会保険料の減免に関する通知』(11号)[2020]人社部発、疫病の影響を受ける状況と財政資金の負担能力に基づき、ある期間で各省・区・市は中小企業の三つの企業の社会保険費用の納付を免除することができ、生産・経営に深刻な困難が生じた企業は社会保険料の納付猶予を申請することができる。

そして、教育基金の廃止又は免除する。現在、私立幼稚園は1クラス当たり年間2~3万元の教育基金を負担し、廃止又は免除をアドバイスする。

それに、補助金の支給を繰り上げる。省および地方財政の私立幼稚園に対する補助金を断固として実行し、私立幼稚園の定額の補助金を全額支給する。

さらに、適切な手当を与える。地方政府は私立幼稚園の家賃補助金と保育士の毎月一人当たり千元ぐらいの給料補助金を与える。

B) 救助保護方策の策定

2020年3月14日、国務院の聯防聯控機関は『新型コロナウイルス疫病の影響による監護欠落児童の救助保護方策』(以下『方策』と略称する)。新型コロナウイルス疫病の影響による監護欠落児童の救助保護活動をさらに適切に行うために手配をしている。『方策』では、各地方で施策を分類し、監護施策を実施することが求められている。監護者のいない児童に対して住民委員会が臨時に世話し、確かに困難であれば、県の民政部門が臨時に世話する責任を負う。

C) アバターロボットの活用

アバターロボットを中心に、多元課程の農村児童教育+ AI のソリューションを提供する。保育士の専門的なレベルは高くなく、自身の専門的な成長は遅いが、保育士が深刻に不足田舎の幼稚園を支援している。

D) アバターロボットを含んだ児童向けスマートロボットの普及

2人目の子供政策の開放によって、今後は毎年1000万人以上の新たな出生人口が増加している。この膨大なデータの裏には3000億円の消費市場が隠れている。新生児の数が増加しているだけでなく、子供の児童が家庭全体の消費に占める割合も絶えず上昇していく、特に児童の教育支出の面だ。テクノロジーの進歩と人工知能とAI技術の向上により、ますます多くのロボットが生活の中に登場し、多数の家庭の悩みを解決している。児童のスマートのお供をするロボットはその典型的な代表で、リアルタイムで遠隔することができ、感情をお供し、親子の娯楽、学習質疑に応答し、オンライン教育などがある。

三、高齢者サービスにおけるロボット開発事例

下記の開発事例は、すべてコロナ対策のためにできたものではなく、従来の高齢者サービスにおけるロボットは殆どだが、アバターロボットと類似アバターロボット等の開発を取り込んだ結果、コロナ禍に立ち向かい、高齢者介護に大きく貢献できた。

1. 浙江梧斯源通信科技株式会社

浙江梧斯源通信科技株式会社は、元の杭州梧斯源創測通信有限会社で、2010年に設立され、開発、生産、販売を統合した総合会社に成長し、浙江省の科技企业であり、杭州市のハイテク企業やソフトウェア企業でもある。同社は、電子製品とソフトウェアプラットフォームの長期的に自社開発を行って、単一技術において国内トップポジションを保有し、通信分野とロボット産業で高く評価された企業である。現在、同社は20を超える特許とソフトウェア著作権を取得している。同社は自社技術でインターネット、モノのインターネットおよび4G等を統合したさまざまなスマートロボットと管理プラットフォームを開発し、初めて道路に人工知能を適用したスマートゼブラクロッシングを開発した。製品は介護、通信、電力、金融、交通などの分野に幅広く応用されている。人工知能ロボットの設計、製造、商業化に携わった国内初の企業として、顔認識、コグニティブコンピューティング、マンマシンインタラクション、自動ナビゲーション、アクティブ障害物回避、機械学習、ビッグデータの分野で技術優位性を持っている。「阿鉄」はマルチメディア、インターネット通信、娯楽インタラクティブを一体化した多機能のスマート養老ロボットで、在宅養老、医療養護施設に総合的なソリューションを提供している。

2016年05月24日浙江省杭州市社会福利センターで、ある高齢者がスマート介護ロボット「阿鉄」を使い、家族とテレビ電話した。同センターはこのほど、5台の「ロボット介護士」を導入した。スマート介護ロボットが杭州市の高齢者福祉施設に導入されるのはこれが初めて。この「阿鉄」と呼ばれるロボットは、杭州市の科学技術系企業によって開発された。身長は80センチ、体重は15キロ、フル充電後の連続待受時間は72時間。管理者は携帯アプリもしくはロボットのタッチパネルを使い、高齢者への介護サービスを操作することが可能。スマート介護ロボットはすでにスマート介護、交流、遠隔医療などの各種スマート機能を持つ。さらに移動可能なテレビにもなり、高齢者を楽しませることができる。

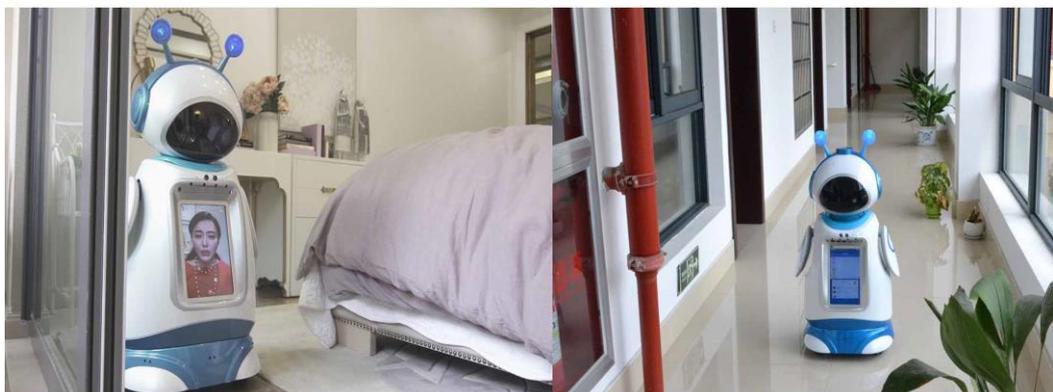


① 製品機能

A) 付き添う:いつでもどこでも両親の日常生活をケアする。



B) 遠隔モニタリング:遠隔モニタリングで部屋の中をチェックする。



- C) スマート看護: 時間になったら薬を飲むマインダーし、高齢者に対する特別介助し、介護士の日常的な仕事の監督。



- D) チャット: 音声認識とスマート分析システムを採用し、アクティブチャットできるだけでなく、理解できない言葉に対して自分でインターネットでベストアンサーを検索することができる。



- E) 娯楽: 「阿鉄」は音声指示を受け取ったら音楽を放送し、ダンスのリズムに合わせて踊る。



② 事例

誠和介護ステーション、橡樹老人ホーム、杭州市社会福祉センター、桐郷市社会 福利センター、紹興市社会福利院。

③ 受賞歴等

- A) 2013 年、「浙江省科技中所企業」を取得
- B) 2014 年、コンピューターの情報システム統合資格レベル 4 を取得
- C) 2015 年、新三板に上場、証券コード 834907
- D) 2016 年、創新創業コンペティション(ロボットプロジェクト)3 位を取得
- E) 2016 年、創新創業コンペティション(浙江省)電子情報分野「優勝企業賞」を取得
- F) 2018 年、「国家ハイテク企業」と認定された

2. 塔米智能科技(北京)有限公司

塔米智能科技(北京)有限公司はネットワークサービスロボット、ビッグデータサービスおよびモバイルインターネットなどの分野での長年のコア技術の蓄積に基づいて、顧客のために持続的なスマートサービス能力を持ち、かつ応用シーンと更新できる製品と応用方案を創造することに力を入れている。科学技術部中国生産力促進センター・サービスロボット専門委員会の会長として、塔米智能科技(北京)有限公司は多くの専門サービスロボットの業界標準及び技術規範の制定に積極的に参与している。

塔米智能科技(北京)有限公司は 2007 年に設立され、国家ハイテク企業およびソフトウェア製品評価とソフトウェア企業評価の資格を持っている。本社は北京海淀区中関村にあり、それぞれ天津市津南区及び江蘇省昆山市に技術開発、生産製造及び顧客サービスを一体化した支社がある。同時に全国十数都市に事務所や支店があり、お客様により便利な技術サポートとサービスを提供している。

塔米智能科技(北京)有限公司は中国の国内と国外数万社の企業と顧客にサービスを提供し、その中には数十社の世界 500 強企業が含まれている。また、中国航天科工集团有限公司、中国科学院半導体研究所、フランス国家科学研究センター、保利グループなど中国の国内と国外の数十社の企業および科学研究所と戦略的協力関係を樹立した。

① 製品のご紹介

塔米智能科技(北京)有限公司は江西省南昌天同医養院にスマートロボットソリューションを提供し、フロントロボット、天使医療用ロボットなどの数台のサービスロボットの製品が含まれていた。疫病の流行の間、スマートロイドは老人ホームの高齢者に新しいサービス体験をもたらしているだけでなく、多くの楽しみを添えている。

A) 天使医療ロボット「V5-Angel」

- ① 医療・介護:コースに沿って病室の状況を見回ることができたり、患者の体温、血液の酸素のリアルタイムで検査とアラームしたり、遠隔監視と患者とのコミュニケーションもできる



- ② 品物の配達:薬品であれ、食べ物であれ、飲み物であれ、定時に到着することができる



- ③ 娯楽:豊富なマルチメディア映像、オンライン音声チャット、患者に喜びをもたらす



B) その他

2020年3月には、塔米智能科技(北京)有限公司の天使医療ロボット「V5-Angel」、スマートフロントと案内ロボット「V3-Smart」、医療助手ロボット「V-Assistant」が、武漢雷神山病院と武漢大学中南病院で同時に使われた。

塔米智能科技(北京)有限公司と武漢大学中南病院はすでに長期戦略提携の意向を達成

し、戦略提携の調印式を開催した。双方は人工知能(AI)及び医療ロボットの技術に基づいて、伝染病の診断と医療・看護に対して学際的な研究と協力を展開し、選択した研究テーマに基づいて他の協力資源をさらに導入する。

また、塔米智能科技(北京)有限公司は疫病の予防・制御に向けて新たに開発した高精度非接触体温監視・スマート登録サービスロボットが、病院、政府、企業、小中学校、コミュニティなど、人通りの多い出入りに登録することに適し、 ± 0.2 度高精度体温測定に達している。

武漢大学中南病院の映像科副主任の張笑春教授は、双方の協力が今回疫病治療で蓄積した経験を基礎にして、学際的な研究を通じて、将来医療・介護業界が患者の診断と医療・介護、特に安全性と有効性の面でより多くの保障と改善を得られるよう希望している。

門衛ロボット「V1-Guard」、スマートフロントと案内ロボット「V3-Smart」、天使医療ロボット「V5-Angel」は、蘇州市第四回情報化企業の疫病対策に関する技術製品サービスリストに入選されている。



② 受賞履歴等

- A) 「国家ハイテク企業」
- B) 北京市科学技術基地
- C) 北京ブランド TOP100
- D) 第一回中国ロボット特許イノベーション大賞 一等賞
- E) 2017上海市科学博覧会 スマート製品イノベーション賞
- F) 2017国際ホテル業科学技術イノベーション賞

3. 新松機器人(ロボット)自動化株式会社

新松ロボット自動化株式会社(以下「新松」と略称)は2000年に設立され、中国科学院に属し、ロボット技術を中心とするハイテク上場会社である。中国ロボット先導企業と国家ロボット産業ベースとして、新松はトータルなロボット製品ラインと工業4.0トータルソリューションを持っている。革新、開放、Win-Winの考え方で業界をリードし、主要な製品とサービスで世界中の顧客へ継続的に価値を創造する。瀋陽に本部を設置した新松は、上海に国際本部を設置し、瀋陽、上海、杭州、青島、天津、無錫に産業ゾーンも持っている。同時に、新松は国際市場を積極的に開拓し、韓国、シンガポール、タイ、香港などに複数の持株子会社を設立し、4000人を超える研究開発チームを持ち、自社コア技術、コア部品、コア製品、産業システムソリューションを統合した全産業チェーンを形成している。

中国ロボット産業のトップとして、新松は100以上の業界初の製品を開発した。100種類を超える産業用ロボット、協同ロボット、移動ロボット、特種ロボットおよびサービスロボットの知的財産権を持つ5シリーズのロボットの開発し、スマート工場、スマートウェアラブル、スマート流通、半導体機器、スマート交通など10産業向けの方向に、デジタル化モノのインターネットを構築する。製品は30を超える国と地域に輸出されており、世界中の3000を超える国際企業に産業アップグレードサービスを提供している。

新松はグローバル新しい科学技術革命と産業の変革をきっかけに、人工知能(AI)の技術の優位を発揮して、工業インターネット、ビッグデータ、クラウドコンピューティング、5Gネットワークなどの先端科学技術でロボット産業の発展を推進し、革新チェーン、産業チェーン、金融チェーン、人材チェーンを一体に集めた生態システムを構築している。

新松は科学研究成果の深い応用を推進し、新型のインフラ建設と国家の重大なプロジェクト建設のために動力を提供し、産業の協同創新と民生の福祉をもたらすためにエネルギーを与える。核心技術に焦点を合わせ、スマート時代を共有する。

① 製品のご紹介(家宝ロボット)

新松のプラットフォーム型サービスロボットは全業界トップ技術を集合し、音声認識、顔認識、音声コマンド、遠隔更新、遠隔ビデオ、マルチメディア放送、自主走行、自主充電、ワンタッチ呼び出し、遠隔コンサルティング、ファイル管理、課程のリクエスト、クラウドサービスなどの機能を備えて、健康養老、教育アシスト、政務金融、販促販売などのサービス分野に広く応用されている。

製品特徴

- A) 自主ナビゲーションシステム
- B) 顔認識システム

- C) 音声認識システム
- D) カスタマイズされた UI
- E) 遠隔ビデオ(ロボットが携帯端末のアプリと連携すると、ユーザーは連絡先の写真をタップするだけでビデオ通話が可能になっている。
複数の携帯電話はロボットと接続でき、遠隔コミュニケーションを待つことなく、自由自在に通話することができる)
- F) クラウドプラットフォームのビッグデータ
- G) 健康測定(いつでもどこでも健康状態を監視し、血圧や心拍数に異常が発生した時に直ちに注意する。
定期的に健康レポートを作成し、健康情報を送信し、健康改善のソリューションを提供している)
- H) 慢性疾患の管理(ユーザーの健康状態を分類し、ユーザーに対応する慢性疾患管理の治療方法を送信している。
医師との遠隔相談も可能で、医師は患者のために健康改善ソリューションを提供している。)



CERTIFICATE • 认证证书 • CERTIFICATE • CERTIFICATE • CERTIFICATE



Attestation
No. MF 003755 0000 Rev. 00

Holder of Certificate: Shenyang SIASUN Robot & Automation Co., Ltd.
No. 16, Lane 200
110000 Shenyang
SHENYANG, P.R. OF CHINA

Product: Load storage systems
Stacker

Model(s): D1801001

Parameters: Rated output: AC500V, 3P+N
Rated frequency: 50Hz
Rated current: 100A

Tested according to: EN 60204-1:2018/2016
EN 60204-2:2018/2016
EN 12128:2008

This Attestation is based on a voluntary basis according to Council Directive 2006/95/EC relating to machinery. It certifies that the listed equipment complies essentially with the requirements laid in article 1.6 of the directive. It refers only to the sample submitted to TÜV SÜD Product Service GmbH for testing and certification. See the data sheet attached.

Test report no.: 080001910301

Date: 2018-11-04

Li Taimen
(TUVSÜD)

Page 1 of 1
TÜV SÜD Product Service GmbH - Certification Body - Hebelstraße 61 - 80338 München - Germany

产品认证证书
证书编号: TILVA201817084006



产品名称: 液泵机器人
型号: S8SG3H119
规格参数: 24V4070A
结构类型: 轮式机器人

申请人: 沈阳新松机器人自动化股份有限公司
地址: 辽宁省沈阳市浑南新区浑南16号
制造商: 沈阳新松机器人自动化股份有限公司
地址: 辽宁省沈阳市浑南新区浑南16号
生产厂: 沈阳新松机器人自动化股份有限公司
地址: 辽宁省沈阳市浑南新区浑南16号
产品标准: GB 5226.1-2008, GB 4943.1-2011
产品标准: GB/T 15706-2012, GB/T 16855.1-2008

认证模式: 工厂型式试验
注: 工厂型式试验, 产品型号: S8SG3H119-A11
注: 产品型式试验+工厂检查+获证后监督
上述产品符合产品认证规则 TILVA-27-006-2016 的要求, 特此认证。

发证日期: 2018-5-15 **有效期至:** /

发证人: *李天*






上海认证认证技术有限公司
地址: 上海市浦东新区世纪大道1500号1006室

SZUTEST

CERTIFICATE
ATTESTATION OF CONFORMITY



Shenyang Siasun Robot & Automation Co., Ltd. (SASUN) is a member of the Siasun Group of Companies, which is a member of the SZUTEST Group of Companies. The SZUTEST Group of Companies is a member of the SZUTEST Group of Companies.

Model: S8SG3H119-A11
Name of the Manufacturer: Shenyang Siasun Robot & Automation Co., Ltd.
Address: No. 16, Lane 200, Huanan New District, Shenyang, Liaoning, P.R. China 110000
Product: Pallet Handling Robot
Supplier: Pallet Handling Robot

Test Report No.: 010001

Tested according to: GB 5226.1-2008, GB 4943.1-2011, GB/T 15706-2012, GB/T 16855.1-2008

Tested on: 2018-05-15

Tested by: [Signature]

Tested for: [Signature]

Page 1 of 1

编号: 5379

CMMI Certificate
Hereby Certify That

沈阳新松机器人自动化股份有限公司
SIASUN Robot&Automation Co.,Ltd.
智能交通BG
Intelligent Transit Dept
Rated At
CMMI ML 3



评估组长: 陈博球
注册编号: 1201036-03
Cyber Kaji Park Inc.

有效期: 2019年12月6日 - 2022年12月6日
评估方法: SCAMP V1.3 参考模型: CMMI DEV V1.3
公布评估结果的官方网站: <https://sas.cmmiinstitute.com/pars/>

4. 上海方立デジタル科技有限公司

上海方立デジタル科技有限公司は、張江普陀ロボット産業パークに設立され、人工知能(AI)の基礎研究と応用開発に力を入れている。中国トップの人工知能ロボット、指紋認識、金融知能知識ベースなどの製品供給メーカーで、中国初の無人銀行のロボットサプライヤーだ。

上海方立デジタル科技有限公司はスマートサービスロボットを重点製品として、金融、行政分野に専念し、スマートサービスロボット産業に身を投じている。上海市のハイテク企業、ソフトウェア企業であり、ISO 品質管理体系、環境管理体系、職業健康安全管理体系などの資格を持っている。上海方立デジタル科技有限公司は上海市政府が重点的に支援する人工知能企業で、市経済と情報化委員会の人工知能の創新発展プロジェクト、中国の中小企業の創新基金、上海市ハイテク成果、上海市重点の新製品などのプロジェクトサポートを獲得している。上海市人工知能の創新製品企業、第6回上海奇士杯科学創業創新賞、第7回パンダ杯上海科学技術企業創新賞などを受賞した。上海方立デジタル科技有限公司は有名高校の同済大学に「人工知能の連合実験室」を建設した。また、浙江大学、ドイツのハンブルク大学(Universität Hamburg)、同済大学、江西師範大学などの高校と生産・学習・研究を協力して、人工知能ロボット技術開発の深さに力を目指す人工知能開発分野のトップを目指している。

上海方立デジタル科技有限公司は人工知能ロボットシリーズの製品の開発と総合ソリューションに力を入れて、上海市の人工知能産業の発展に貢献している。

① 製品紹介

方立スマート医療サービスロボット

A) ロボットの間診と案内:

入り口の案内デスクは人の流れが一番多く、一番混雑しているエリアで、ロボットは案内係の仕事の一部を分担し、患者に日常の問題を解くことができる。例えば、「熱がありますか？咳がありますか？発熱診察室はどこですか？受付はどこですか？どこで支払いに行きますか？どこで検査しますか？〇〇診察室はどこですか？」。また、ロボットも公共安全や衛生予防の宣伝を行っている。例えば、「列に並んでください。マスクをつけてください。距離を置いてください。よく手を洗い、衛生に注意する」。これが、案内係の膨大な作業量をかなり分担し、人々の交差感染も減少している。

B) 遠隔問診: 医師の代わりにロボットが遠隔で患者と交流し、医師の感染確率を減らす。医師はいつでもロボットを通して遠隔で患者とビデオコミュニケーションすることができている。医師は病院でいつでも遠隔で患者の状況を観察・診察することができ、常に患者に関心を持って、患者とより良い関係を築き、コミュニケーションを取りやすく、患者の問題解決を助けることができる。複数の医師が共同で診療することも

可能だ。医師が自宅にいても、必要な時にはスマートフォンでロボットを操作して病院に行って患者の病状を確認することができる。病院や老人ホームだけでなく、一人暮らしの老人にも適している。

- C) 品物の配送：隔離病棟では、患者は外出することができず、患者の生活は看護師や医師が面倒を見てくれる。ロボットで品物を届けるのは簡単で、事前にプログラムを設定しておけば、ロボットが病室に入り、患者を呼び自分で持たせる。
 - イ) ロボットが複数のセンサーを融合したシャーシ構造を持ったり、360度の衝突防止安全設計を持ったり、リアルタイムで地図の構築と編集、急停止、避難など、品物安の安全配送ができています。
 - ロ) ロボットの視野と音声、アルゴリズム技術を組み合わせ、品物の配送がスマート化している。
 - ハ) ロボットが階層化されたロッカーを設置し、一度に複数の品物を配送が可能だ。
 - ニ) ロボットは医薬品、食事、生活必需品など、さまざまな小型物品を迅速かつ便利に配送できる。このような作業をロボットが行うことで、医療従事者の作業負担が大幅に軽減され、伝染のリスクもある程度は低下されている。
- D) ロボットは病院の各科に対応する疾病、外来診察室、発熱診察室、医師、病院の地図、受診の流れ、受診時間などの常用の相談情報を紹介している。
- E) ロボットは疫病の予防とコントロールの問題に対して、新型コロナウイルス肺炎の専門知識、新型コロナウイルスの予防、病状、コントロール、病理などの内容を毎日更新し続けている。リアルタイムにニュースを見ることができている。
- F) ロボットは冗談や物語、詩を話したり、ゆったりとした音楽を放送したり、病室や老人ホームで患者とおしゃべりをしたり、患者の孤独感を解消したりしている。
- G) ロボットは便利な機能を持ち、リアルタイムの天気予報や、病院や老人ホーム周辺のコンビニやスーパーなどの情報を提供している。

② 応用施設



湖北省襄陽市中心医院

③ 受賞等



5. 科大迅飛株式有限公司

科大迅飛株式有限公司は 1999 年に設立され、アジア太平洋地域で有名なスマート音声と人工知能上場企業だ。設立以来、長期的に音声および言語、言語の理解、機械学習推理および自主学習などの核心技術の研究に従事し、国際的な最先端技術水準を維持してきた。人工知能製品の研究開発と業界への応用を積極的に推進し、製品が「聞く・話す・理解する・考えることができる」よう、人工知能で美しい世界を建設することに力を入れている。2008 年、科大迅飛株式有限公司は深圳証券取引所に上場した(株式コード 002230)。

2016 年、科大迅飛株式有限公司は迅飛翻訳機を発表し、スマート消費の新ジャンルを開拓し、消費市場の広範な承認を獲得した。2017 年と 2019 年、科大迅飛株式有限公司は 2 回連続で「MIT 科学技術評論」の世界で最も賢い企業 50 リストにランクインした。2017 年に初めてランキング入りし、世界 6 位、中国 1 位となった。2018 年、科大迅飛機械翻訳システムは CATTI 全国翻訳専門資格(レベル)科学研究試験に参加し、初めて専門通訳者のレベルに達した。

2019 年、科大迅飛株式有限公司の次世代音声翻訳の技術とシステムが、世界人工知能会議で最高栄誉の SAIL (Super AI Leader) 応用賞を受賞した。同年 9 月、2022 年北京冬季五輪と冬季パラリンピックの自動音声変換・通訳の唯一のサプライヤーとなり、情報コミュニケーションにバリアフリーなオリンピックを実現することを目指しています。10 月、中国教育部、中国語言文字工作委員会の指導のもと、中国語言文字工作委員会グローバル中国語学習プラットフォームの建設をしている。

科大迅飛株式有限公司は「プラットフォーム+多業種」の発展戦略を堅持している。自主的財産権を持つ技術に基づいて、2010 年、科大迅飛株式有限公司は業界でスマート音声と HMI (Human-Machine Interaction) のインタラクションをと核心する人工知能開放プラットフォーム「迅飛開放プラットフォーム」を発表し、開発者にワンストップの人工知能ソリューションを提供している。2020 年 11 月 30 日までに、迅飛開放プラットフォームは 169.1 万人以上の開発者チームを集め、応用データは 96.8 万人を超え、端末ユーザー数は累計 30.2 億人+、人工知能大学の学生総数は 43.2 万人+に達し、科大迅飛を中心とした人工知能産業の生態系が持続的に構築されている。

プラットフォームの基礎の上で、科大迅飛は継続的に多業種を開拓し、すでに多くの業種をカバーするスマート製品とサービスを発売している。消費者、スマート教育、スマートシティ、スマート司法、スマートサービス、スマート自動車、スマート医療、キャリアなどの分野での深い応用を推進し、TO B+TO C 二輪駆動の成果が現れている。

科大迅飛のスマート音声と人工知能の核心的な研究と産業化における顕著な成績は社会各界と中国国内と国外の幅広い認可を取得し、「中国の人工知能国家チーム」の一員としてすでに共通認識を形成している。イノベーションを続け、初心を改めず、科大迅飛は多くパートナーと一緒に、人工知能で美しい世界を建設したい。

① 製品のご紹介

スマート医療プラットフォーム

A) スマート病院プラットフォーム:

オンライン画像・テキスト、音声、ビデオコンサルティング、ネット診察、合理的な投薬などの機能を提供し、住民や老人ホームにオンラインでの問診、電子処方、宅急便で薬を届けることを実現している。

B) インターネット看護サービスプラットフォーム:

足の不自由な住民に対してネットで予約看護サービスを提供している。例えば、在宅での注射や点滴など。同時に、プラットフォームは看護師の位置をリアルタイムで記録し、看護師の安全を保障している。

C) スマート予約受付プラットフォーム:

住民の疾病症状に基づいて患者に科室医師を推薦し、統合予約受付プラットフォームを通じてオンラインとオフラインの医師と診察時間を管理し、住民が直接診察時間の予約を行うことができる。

D) スマート公衆衛生応急サービスプラットフォーム:

疾病の大流行の規模と速度を分析し、疾病の傾向を監視することによって、スマート公衆衛生応急サービスプラットフォームはデータを監視し、不審な疾病(または症状)と公衆衛生の突発的な事件に対して事前警報し、患者の健康を守っている。

E) 遠隔医療協同プラットフォーム:

遠隔診察、遠隔で複数の医師が一緒に診療、本地域以外の多学科診療(MDT - Multi-Disciplinary team)、遠隔回診、遠隔看護などの機能を提供し、上級医療人員が遠隔で現地の看護師・介護員に対する指導を重点的に支援している。

F) スマートサービスプラットフォーム:

オフライン診療サービスとインターネットサービスの組み合わせで、住民や老人ホームの高齢者にオフライン診療を提供し、予約受付、診察費の支払い、報告書の検索などの機能を備えている。

G) ビッグデータ応用プラットフォーム:

ビッグデータ監督管理、AI品質管理と監督管理など、管理者はリアルタイムでオンライン診療のモニタリングと品質・監督管理状況を把握することができ、運営効率と医療サービス、リスク管理と方策決定レベルを向上させる。

H) 移動可能の医療プラットフォーム:

遠隔医療のために、移動可能の医療プラットフォームを提供している。患者の診療データの展示と共有、スマート回診、音声カルテ、全能のスマート音声アシスタントなどの機能が含まれている。

② 事例:

上海交通大学医学院附属瑞金医院、华中科技大学同济医学院武汉市中心医院、杭州赤十字病院、上海交通大学医学院附属第九人民医院等々

③ 受賞等



6. 上海国民集团健康科技有限公司

上海国民集团健康科技有限公司(略称:国民健康)は国民実業グループに属し、資本金 5 億元だ。設立以来、「健康を簡単にする」をビジョンとし、すべての家庭にスマートで便利、安全で効率的なワンストップ健康サービスを提供している。国民健康はインターネット、IoT、ビッグデータや人工知能などの先端高級技術を利用して、ソフトウェアとハードウェアの結合を通じてユーザーに健康データを記録し、個人健康ファイルを作っている。ブロックチェーンの暗号化技術により、ユーザーのプライバシーを保護し、ユーザーごとに特有の健康画像を作成し、ユーザーに正確な健康知識、商品やサービスを推薦している。国民健康は人工知能を利用して、自宅でユーザーのオンライン診療や健康管理のプロセスを簡略化し、医師の診療効率やサービス体験を向上させている。ブロックチェーン暗号化技術によりユーザーのプライバシーを保護することで、中国医学を特徴として個人化・精度化された家庭健康サービスシステムを構築している。

① 製品のご紹介

小康ヘルパー—家庭健康ロボット

A) 有名な漢方医の調養のレシピ:

フード療法のレシピは上海中医薬大学慢性疾患公衆健康学院の沈紅芸先生のチームが長年にわたって研究開発して作り出したもので、慢性疾患の日常的な保養の面で効果が著しい。

B) 健康データ監視:

毎日リモートで舌診、脈診、血圧血糖の測定を行い、小康ヘルパーは健康データを記録して、異常があることを注意している。

C) 健康管理者オンライン指導:

再診の手配、慢性疾患の相談、医師の予約、健康データの監視をフォローアップしている。

D) 健康フォローアップ:

健康診断や健康データが不安定になると、自発的にフォローアップを行っている。

E) 健康スケジュールの注意:

健康スケジュールをカスタマイズして、血圧や血糖値などを測定することを時間通りにお知らせしている。

F) 日常的な物理療法の指導:

有名な漢方医のビデオを教えて、分かりやすく簡単に上手になっている。



② 実例

成都国民健康オンライン病院

2020年7月、国民健康オンライン病院はインターネット病院医療機関の許可を取得した。四川省初のインターネット企業と公立病院が提携し、中国医学の特色を生かしたインターネット病院を設立した。中国医学の全科診察室を開設し、中国全員へ個人の健康管理サービスを提供している。これには、ビデオ再診、画像と文字の再診、人工知能ビッグデータの活用、オンライン健康相談などのインターネット診察が含まれている。国民健康インターネット病院は、ネットワーク、健康管理サービス、医療保障システムによって構成され、億万世帯を対象に「オンライン+オフライン、全科+専科」の管理型医療・健康サービスを提供している。



③ パートナー企業

愛奇芸、サムソン、テンセント、HUAWEI、科大迅飛

7. 柚瓣家科技有限公司

柚瓣家科技有限公司は2012年から、すなわちスマート養老業界のロボットの実際応用に力を入れて、現在は全国のスマート養老業界のトップになっている。柚瓣家科技有限公司は現在10人余りの博士、修士、高級エンジニアなど的高级開発人員を持ち、コアチームはいずれも10年余りの人工知能と養老業界の経験を持ち、現在60件余りの特許を取得している。柚瓣家科技有限公司は今中国科学院、ハルピン工業大学ロボット研究所、中国国家ロボット検査センター、科大迅飛株有限公司、騰訊人工智能試験室などの企業と戦略的な協力関係を構築している。

「柚瓣家ビックデータスマート養老サービスプラットフォーム」は、老人ホームにロボットを端末としたIoT家庭養老機械を提供し、人工知能で高齢者の情報通路を通じ、老人ホームが気軽に社会に向けてスマート自宅養老サービスを提供できるようにしている。「柚瓣家ビックデータスマート養老サービスプラットフォーム」はユーザーに遠隔健康相談や健康管理サービスを提供し、老人ホームは訪問介護、介護などの専門サービスを提供している。スマートロボットを通じて、データの入力や装着機器では不可能な全面的なビックデータ収集作業を解決し、ビックデータに支えられた養老プラットフォームのサービス体系を実現している。

① 製品のご紹介

柚瓣養老ロボット(中国の高齢者向け)

A) 精神的なニーズ:

ロボットの音声チャット機能は、24時間高齢者と一緒に過ごすことができ、子供と連絡したり、写真を共有したり、情報の取得、娯楽、コミュニケーションなどが可能である。

B) 健康ニーズ:

ロボットの身体検査、監視機能を通じて、高齢者の日常的な健康データを収集し、高齢者の健康管理と疾病の予防サービスを行っている。

C) 生活支援のニーズ:

インターネットのプラットフォームを通じて、高齢者はロボットに食事の配達、買い物、外出、家事など様々なサービスを要求することができる。



② 実例

2018年8月、歌楽山九九康寿老人ホームの老人活動室から抑揚のある歌声が聞こえた。高齢者たちが、スマートロボット「柚瓣」の画面に表示された歌詞に合わせて「紅梅賛」、「オールを漕ぐよう」などの歌を歌った。歌声、笑い声は室内に楽しみを満ちた高齢者たちと一緒に歌を歌う以外に、身長が低く、かわいいスマートロボット「柚瓣」は高齢者たちに付き添って寂しさを解消したり、映画を放送したり、ニュースを読んだり、血圧を測ったりすることができている。「柚瓣」を通じて、高齢者たちは家族とテレビ通話もできている。これらはすべて、高齢者は短い言葉だけでスマートロボットの操作をコントロールでき、非常に簡単なものだ。



③ パートナー

柚瓣家科技有限公司は今中国科学院、ハルピン工業大学ロボット研究所、中国国家ロボット検査センター、科大迅飛株有限公司、騰訊人口智能試験室などの企業戦略的な協力関係を構築している。

④ 受賞等



四、幼児教育におけるロボット開発事例

1. 安徽淘雲科技有限公司

安徽淘雲科技有限公司(略称 淘雲科技)は、「人工知能+児童」に専念し、子ども向けのスマートハードウェア、サービスとプラットフォームを提供する会社である。アルファエッグロボット、スマートストーリーマシン、学習腕時計、絵本読みなどのシリーズを持っている。

技術的には、淘雲科技は科大迅飛の人工知能技術とプラットフォームに基づいて、児童のために最適化を行って、児童の音声認識、自動の音声合成、語句の意味などのコア技術の効果において明らかに優位を占めている。

サービスでは、淘雲科技は児童の生活や学習ビッグデータなどを掘り下げ、合成、識別、語句の意味、コンテンツ・サービス、APP アプリケーションなどを含む児童 AI サービスプラットフォーム(TY OS)を構築している。

内容では、児童敏感期の特徴を結合し、淘雲科技は中国唯一の児童専門の発展と学習科学教育部重点実験室(東南大学)と数回交流と研究し、アルファエッグ製品の特色に合う児童教育体系内容を構築した。行為習慣、言語能力、社交、EQ、科学探索の四つ能力を中心に多種類の内容をカバーし、児童敏感な時期の発展に適応するように助けている。子供の言語表現、認知、社会交流、科学探索など多方面の能力を高めている。

製品の研究開発では、淘雲科技は自社の製品に継続的な革新を行い、アルファエッグロボット、アルファエッグ学習時計などの人工知能製品を開発した;同時にパートナーに先進的な児童知能ソフトウェア、ハードウェアソリューションとカスタマイズ製品を提供している。

① 製品機能

アルファエッグ ビッグエッグ 2.0--児童の AI 学習ロボット

A) 教科書を読む:人工知能技術を利用して、国語と英語の教科書を指差しすれば、アルファエッグは教科書を読んでくれている。自分で効率的に予習や復習ができるようになっている。

1~6年生の国語、英語の教科書をカバーしている

英語の発音と国語の標準の朗読が示範できている

英語も国語も、いずれも単語の発音、教科書の朗読、暗記などの口語検定をサポートしている。



- B) 漢字、単語等々指先で単語を調べる
知らない読めない漢字や単語は指差しだけで、素早く手に入れることができる
- C) 専門内容は年齢別におすすめする
幼児期、小学校段階でも使えている
乳児期: 英語入門絵本、童話、国学物語、児童詩歌、1000 以上の面白いゲーム
小学校の段階: 数学、国語、英語を学んだり、標準的な英語と国語の発音を学んだり、宿題を書いて資料を調べるのも効率的である
- D) 電気器具を AI コントロールし、AI リモコンをワンタッチで接続してスマート生活を楽しむことができる
音声コントロールして、ロボットに指示を出せば、ロボットはすぐに実行する
- E) 遠隔ビデオ & 遠隔教育
テレビ通話: 音声ダイヤルで親やパートナーと顔を合わせて話せる
チャット: 親は携帯電話の APP アプリで子供とロボットの交流を調べてもいいし、子供とチャットしてもいい
音声コントロールで写真を撮り: 「アルファエッグ、写真を撮ってください」と言う、写真は自動的にアルバムに保存されて、楽しい時期は自動的に保存されている。
遠隔教育: 先生とビデオやオンラインで学ぶことができる。外出せず、中国の優秀な先生からオンライン指導を受けている。



② パートナー企業



③ 受賞等



2. 青島進化者小胖ロボット科技有限公司

青島進化者小胖ロボット科技有限公司(元:北京進化者小胖ロボット科技有限公司)は2015年2月に設立された中国の国家ハイテク企業だ。研究開発チームは主に「北京航空航天ロボット研究所」及び中国の国内と国外のロボット分野の専門家、研究開発人員は100以上にいる。2015年11月にはロボット「小胖」が発売された。「小胖」ロボットは自主的なクルーズ、感情システムなど多くの世界の先端技術と特許を持って、中国で初めて量産と大規模な家庭用の大型ロボットだ。現在は世界の大型サービスロボット市場でトップシェアを占めている。

2018年にロボット教育アシスタントを発表し、児童の人工知能普及教育を展開し、現在中国の約5000の幼稚園と小学校に進出している。また、中国工業と情報化部の「青少年人工知能技術レベル検定試験」センターと協力して、関連する等級試験基準を共同で決定している。2019年9月に青島市政府と戦略提携し、社名を青島進化者小胖ロボット科技有限公司に変更しました。将来は青島の研究開發生産基地を頼りにロボット技術と関連製品を中国の全国に輸出し、中国のサービスロボットのトップブランドを作ること全力を尽くしている。

① 製品機能

小胖ロボット S99



- A) いろいろな質問にはいつでも答える:
児童の世界の好奇心を満たし、児童と一緒に成長していく
- B) 高識別率の AI 音声コントロール:
音声コマンドを簡単に実行して、何をしたいのかすぐにわかる。一千以上の教育リソースをオンラインでリクエストし、童謡や物語を自由に聞くことができる
- C) 英語はいつでも勉強でき、通訳しながらのマスター:
シチュエーションティーチング、繰り返しの練習、スマートの検定、標準の英語の学習などだ。子供に語感と読書の興味を打ち立てるように手伝っている

- D) 無線 WIFI/携帯ホットスポット、32 GTF のオフライン放送をサポートしている：
いつでもどこでも遊ぶことができ、ロボットを持って友達を訪ねることができる。
絵本シリーズ、童謡、バイリンガルの物語、国学詩歌、童話物語、科学普及の物語、
神話物語、三字経、百科全書など
- E) 母親の良いアシスタント、学習の難題を解決する：
童謡、物語、幼児の勉強方法、子育ての知識
- F) AI スマート会話・チャット、オンライン音声の識別：
クラウド知識ベース、膨大な知識資源、質問に従って答えている。いろいろな語句、
百科全書、生活の常識などを説明することができる
- G) WeChat チャット、温情は永遠に身の回りにある：
- H) WeChat で小胖ロボット S99 と接続しておけば、小胖ロボット S99 を通じて遠隔コミュニケーションができる

② 受賞等



3. 湖南金鷹アニメメディア有限公司

湖南金鷹アニメメディア有限公司は 2004 年 10 月に設立された。会社の経営範囲は、ラジオ・テレビ番組の制作と経営;本と雑誌の卸売り、インターネット上の発行、デジタル映画の発行;コンピューターアニメーションとその関連商品の生産、販売;テレビ広告の制作、経営;教育用品の販売;遊園地の開発と経営;情報技術コンサルティング;アニメーションソフトウェアの設計、制作および販売;コンピューターのソフトウェアとハードウェアの開発、販売、システム集の集積;ネットワーク技術の開発、技術コンサルティング、技術サービスと技術の譲り;無線データ端末の開発・製造・販売など

① 製品機能

A) 常時にお供をする:

随時連絡して、両親は安心して、幼児も安心している。スマートアプリで自宅に接続し、いつでも自宅の状況を確認することができる。文字が音声になり、音声は文字になり、分かりやすい。

B) 児童学習アシスト:

中国語と英語はお互いに翻訳して任意に転換している。標準的な米国の発音、中英の相互訳任意変換、真実のシーンの練習、英語の学習を更に容易にさせている。百科全書、物語、古詩などの資源は無制限で、内容は多様で全面的に趣味の学習を提供している。

C) チャット:

チャットができています。また、音声で知りたい知識を検索できている

D) 膨大な知識資源:絵本シリーズ、童謡、バイリンガルの物語、国学詩歌、童話物語、音楽、算数、百科事典などの 10 つ領域をカバーし、児童にもっと自由な選択を与えている。



テレプレゼンスロボットではないが、テレプレゼンス機能を取り込んでいる。

4. 北京儒博科技有限公司

北京儒博科技有限公司は「どんな人でも教育を受けることができる」という核心的な価値観で、ユーザー第一の経営理念を堅持している。中国が人工知能の産業化を提唱する環境において、北京儒博科技有限公司は人工知能の先端技術と優勢な教育資源を手段として、スマート教育ロボットをプラットフォームとして、「お供をする家庭 AI 先生」シリーズの教育コンテンツを率先して開発し、中国の人工知能教育産業の「スマート製造者」と創造者になった。

「プリンロボット」は児童向けスマートロボットの専門ブランドで、さまざまな年齢層の児童の成長(学習)に対応したスマートロボットの開発に力を入れて、「娯楽の中で教育を受ける」の理念を提唱し、子供たちが世界に好奇心を持っているように導いている。最先端の人工知能技術が、子供たちの成長力になることを願っている。

北京儒博科技有限公司は児童の年齢別をカバーした人工知能教育を通じて、学習の面白さから把握へ、知識と素養を同時に向上させることを目標とし、人工知能時代の効率と楽しさを各学生や家族に提供している。

① 製品機能

プリンS、児童の教育アシストスマートロボットは、独特な知能の体験と大量の専門の資源で、児童の成長の黄金期をつかんで、児童の成長に楽しくて、親をお供に更に楽になっている。

A) スマートな対話とチャット

強大なスマート音声システム R-kids は、異なる言語表現を認識し、児童に特化した音声認識を行うことができるスマート音声システムだ。習慣は最適化して、子供に理解させて、上手に話して、子供の表現、コミュニケーションと社交能力を育成している。

B) 一声でいつでも聞く

貝瓦童謡、凱叔の物語、ヒマラヤなどの優良なコンテンツプラットフォームと統合し、クラウドで同時に更新を続けている。国学歴史、古詩成語、科学普及などの豊かな学習内容、楽しく役に立つ。音声で簡単にリクエストし、様々な年齢層の児童のニーズを満たしている。

C) 英語の翻訳

簡単なコマンドで、プリンS スマートロボットは「中国語を英語に訳す」モードに入ることができている。難しいことわざや早口言葉を簡単に聞き取り、素早く正確に翻訳ができている。

D) インタラクティブストーリー

年齢に応じてインタラクティブ体験的なストーリーを設計し、一方的に物語を語るのではなく、児童と一緒に物語を「演じる」ことで、児童の判断力、理解力、想像力、表現力を育成している。子どもに集中力を与え、物語をもっと面白くする。

- E) 百科全書
「空はどうして青いの?」「なぜ空があるの?」「空の上に何がある?」クラウドのビッグデータをリアルタイムで更新することに基づいて、古今に通じたプリン S ロボットは、児童の好奇心を満足させ、児童の思考の想像空間を開いて、児童の貴重な知識欲と好奇心を保護することができる。
- F) 遠隔ビデオ&遠隔教育
毎日忙しくても、暇の時だけでも、子供を見ることができている。遠隔でビデオ通話を通じて、スマート撮影/録画/レビューができ、いつでもどこでも携帯電話で子供とコミュニケーションしている。
先生と遠隔ビデオで授業を受けている。新型コロナウイルスの流行の間、学校に行かなくても学校の授業を受けることができている。
- G) 赤ちゃんの動態の記録
精確に子供の顔の表情を識別し、ビデオを撮影することに従って、さらに面白い赤ちゃんの言葉を記録機能があり、自動的に子供がお父さんとお母さんと呼ぶ音声を記録し、携帯アプリに送っている。可愛い赤ちゃんのぶつぶつ独り言とふらつき、美しい成長の場面、すべて見逃さない。
- H) 成長計画
多い児童専門家が米国の多元的知能理論、モンテッソリ敏感期理論、中国児童発展心理学などに基づいて、中国児童のために開発した成長システムである。児童の年齢、性別を採集して、児童の7つ心理的特徴を全面的に分析して、資源の内容と成長の計画を精確におすすめしている。
- I) 留守番・通報
家に誰もいない人は留守番モードを起動して、ビデオモニター+ 360° 回転して、家の中のすべての隅々を監視できている。
異常を検知したら自動的に写真が撮影され、携帯アプリに送っている。





② パートナー企業

科大迅飛株式会社、貝瓦童謡、凱叔の物語、ヒマラヤなど

③ 受賞等

- A) 2016年4月、プリンSロボットは第1回CE CHINA展示会に参加し、CCTVの「新聞聯播」、東方テレビ、天津テレビ及びオランダテレビ、韓国KBSなど中国の国内と国外の大型メディアの取材と報道を受けた。
- B) 2016年5月、プリンSロボットは「天猫スマートロボット人気ランキング」のトップ1位となった。
- C) 2016年10月、「AI World 2016」第1回世界人工知能大会で、北京儒博科技有限公司は「中国の人工知能トップ10」を受賞した。
- D) 2017年1月、プリン豆豆児童バイリンガル啓蒙ロボットはLas Vegasで世界の発表会を開催し、IDGの「年度グローバルの児童知能ロボット金賞」を受賞した。
- E) 2018年9月、ダボスフォーラム中国AIランキング50位に入選した。

5. 上海元趣情報技術有限公司

上海元趣情報技術有限公司は2013年12月に設立されたハイテクイノベーション会社で、高度な知能音声と語句の理解などの核心技術の特許を持っている。人工知能分野の科学技術の進歩と発展を促進し、人とロボットのインタラクティブ技術は児童教育と付き添いという分野の製品化における新たな探索を推進し、児童の成長を保障している。

① 製品機能

小8 学習アシストロボット

- A) スマートに英語の発音を正して、1~6年生の英語教科書を同時化に練習して、複数のバージョンの英語教材を同時化に更新している。



- B) 数学を演算し、良い論理的な考え方を育てる



- C) 百科全書、小8 学習アシストロボットは知識を全部知っている;遠隔オンライン学習 & 遠隔オンライン質問と回答、学習をより楽にしている



- D) 安全は付き添い、小 8 学習アシストロボットが助けてくれる: 目覚まし時計の設定、音声コントロールで写真を撮り、ゲーム夢中防止の設定、遠隔ビデオ監視



- E) 小 8 学習アシストロボットは成長を助力して、あらゆる生活場面のを記録して、タイミングを合わせて撮影して、すばらしい瞬間を残している



- F) 小 8 学習アシストロボットは、会話の気分にあわせ表情を変える



② パートナー企業



6. 智童時刻(厦門)科技有限公司

智童時刻(厦門)科技有限公司は 2015 年 1 月に設立され、幼児教育分野における人工知能の応用に力を入れ、「科学技術が教育をより公平にする」ことを使命として、業界リソースを統合し、幼児教育のための革新的な教育スマートサービスを提供している。幼児の学習シーンをめぐって、「KEEKO」シリーズの教育ロボットと AI 授業用開発道具を開発し、幼稚園向けに「AI+幼児教育」という革新的な教育ソリューションを提供している。幼児教育 AI 化プラットフォームを構築と運営し、学習データを自動的に収集し、教育イノベーションに助力し、幼児が楽しい環境で勉強させ、より多くの子供がより良質な教育資源を享受できるようにしている。AIで幼児教育を助けて、教師のボトルネックを打破し、教育資源の均等化を促進し、教育をより公平にする。

さらに、このボトルネックを打破するため、リモート授業等できるテレプレゼンス機能を取りこみ始めている。

智童時刻(厦門)科技有限公司はハイテク企業として、北京師範大学と共同で「北京師範大学教育ロボット産業研究センター」を創立し、南京師範大学と共同で「児童認知発展・言語知能生産学習研究の連合実験室」を設立した。2018 年に次世代人工知能産業技術革新戦略同盟の理事に入選し、2018 年中国の人工知能ビジネス 100 強ランキングにノミネートし、全国教育科学「第 13 次五か年」計画教育部の重点課題に参加した。また、前後して中視前衛(CCTV 全額出資子会社)、恒信東方文化株式会社、科大迅飛株式会社などの有名企業と戦略的な提携を達成し、絶えず自身のブランド力とルート能力を強化していく。

① 製品機能

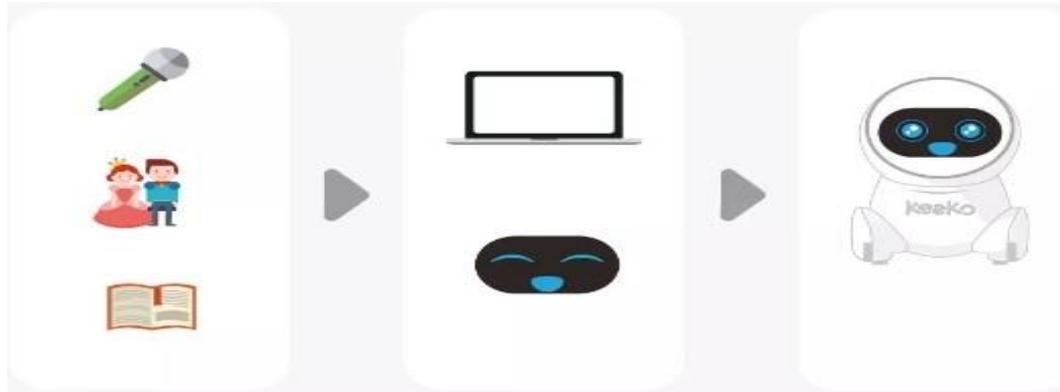
小科 AI 授業用開発道具：

小科 AI 授業用開発道具は AI 技術を利用して、保育士のために提供した簡単で使いやすい授業用開発道具だ。ロボットを通じて、簡単な手順だけで、ほとんどの保育士は簡単にすばらしい AI 教材を作成し、新しい AI 幼児教室を作ることができる。従来の 2D の表現方式を変えて、授業を壁から地面に移し、3D 立体化の展示、インタラクティブ効果がより平面から立体的に変化している。

A) 授業、コーナーなどマルチシーンの活用

B) AI プラットフォームを通して授業用道具の革新的な変換を行っている：

PPT の単一の方式に比べて、ロボットはより多くのインタラクティブ方式を増加し、授業をより素晴らしくしている。



C) テンプレートの展示の授業:

直観的な展示、ロボットの授業のプロセス、授業用道具の修正手順、道具の使用プロセス。

小科 AI カスタマイズ道具:

- A) 絵本道具: 教師はこの道具を通じて、絵を編集して平面のコンテンツを立体的に働かすことができ、子供に活動に参加する興味を起こさせることができている。
- B) パス道具: 道具を通じてプログラムのコースを設定して、ゲームで子供にプログラミングの初歩的な概念を理解させて子供の論理的な考え方などの創造的能力を鍛えている。
- C) 補助教具: 私たちは格子のパット、テープなどの補助教具を提供して、教師のより良い授業の設計を完成するのを助けている。
- D) 写真を撮影する道具: 子供が自分で作った作品を記録と共有している。
- E) 言語の道具: よく変わる声、かわいい表情、働かずパフォーマンスは、教師と子供のコミュニケーションとガイドがより楽になっている。
- F) ダンス道具: 歌詞ごとに異なるパフォーマンスをして、自分なりのオリジナルダンスだ。

今後、これらの道具をすべてオンライン化され、テレプレゼンスロボットとの融合化に大きな期待が高まっている。

② 実例

北京師範大学教育ロボット産業研究センターと福建省青少年基金会は共に福建省補助サービスセンターを支援し、福建省龍岩長汀地域の四つの田舎幼稚園——石人小学校付属幼稚園、江坊小学校付属幼稚園、師福小学校付属幼稚園と新橋中心幼稚園をモデルとして、KEEKO スマートロボットを核心に提供し、多元化的な課程の田舎幼児教育+AI のソリューションを補助している。

この一年間、園長をはじめとする教師たちの学習意欲が極めて強い。田舎の保育士

たちの専門的な基礎は弱いですが、何度も組織されたオンライントレーニングとオフライン交流を通じて、保育士たちはもう上手に AI 課程を幼稚園の日常的な授業に取り入れることができた。

教学形式について、「AI+ゲーム」の理念を中心に、AI 教育ロボットと AI 教育道具を利用して、子供を現代化の教学シーンの中で、珍しい、面白い、楽しい形で学んで、幼児の授業の積極性を上げて、遊びながら勉強している。



③ 受賞等



7. 諾巴曼タッチパネルスマートロボット(7インチハイビジョン)

① 製品機能

- A) オンライン幼児教育、幼児 1～6 歳の教育シリーズの課程を含めている。



- B) スマート音声インタラクティブで、スマートに子供の音声を認識し理解することができる、また生き生きとした表情で、子供の良いパートナーになっている
- C) 親子が気軽に会話をしたり、複数の携帯電話と関連したり、音声チャットに参加したり会話することができる



- D) 1～6 学年の教科書を含む; 発音を直して、英語を簡単に学ぶ; わからない宿題はオンラインで検索でき; 趣味の学習、数学、国語、英語と科学の四つ学科の知識の問答ゲーム、また詩の挑戦などの趣味のパズルがある; 有名な教師の授業、有名な教師の授業ビデオ、科学普及のビデオ、学科の知識; 知識が広まり、国学の詩、歴史、名著、絵本などの豊富な資源をカバーしている
- E) レジャー、無線マイク、親子カラオケを接続できている。自由に楽しく歌うことができる
- F) 大量のビデオ、クラウドのインターネットテレビ、インターネット映画、アニメーションや様々な物語のオーディオなどのリソースを含んで、楽しみに教えてくれている

五、小学校教育におけるロボット開発実例

前述の「四、幼児教育におけるロボット開発実例」において、メーカーにより「幼児」だけではなく、「小学校」まで手広く開発された例もあるが、ここでは、「小学校教育」をメインにターゲットした製品をまとめていく。

1. 深セン狗尾草智能科技有限公司(Gowild)

Gowild は 2013 年に数人の創業者、グローバル AI 専門家、業界で有名な企業の管理者によって設立された。Gowild は人工知能の技術の研究に専念し、AI のフィクション生命技術を通じて個人や家庭と社会をリンクし、すでに Gowild AI Virtual life Engine(GAVE 技術)に基づく AI フィクション生命の生態製品シリーズを作り出すことに成功した。例えば、HE 琥珀シリーズや公子小白など、娯楽と IP 化を通して、この時代の人々に未来からのテクノロジー製品を持つことができている。

Gowild は AI フィクション生命の道を大胆に進み続け、AI フィクション生命技術とその製品によって人類の未来の生活はますます美しくなる。

① 製品機能

公子小白成長版 2 代目



- A) リアルタイムの英会話テストで、子どもが英語を話すことに自信を持つ
- B) 子供が会話力に欠けることを助けている。英語、日本語、韓国語、フランス語、ドイツ語など 15 種類の言語と中国語の翻訳に対応できている。また、単語、フレーズ、長文はリアルタイムで正確に翻訳することができる
- C) 小学校と中学校の英語教科書を同時化して、親は科学的に子育てをもっと楽にする。また、オンラインで先生に問題を説明してもらい、学習の効率を上げることができる

- D) 教育資源を豊かにし、子供の学習意欲を高める
- E) 子供が良い習慣を身につけるように注意する
- F) 安全でエコな素材を選んで、子供が安心して使える
- G) 家族メンバーはロボットを通してチャットしている
- H) アプリは不要で、WeChat のサービスは強力的にサポートされて、メモリを使わないので、より便利に使える
- I) より多くの機能: トンボ FM ラジオ放送、教科書の知識点の問答、様々な単位の換算、漫才・小品文、ことわざの学習、児童音楽……

② パートナー企業



2. 広州智伴人工智能科技有限公司

広州智伴人工智能科技有限公司(ZIB)は 2016 年に設立され、主に中米研究開発チームから構成されている。広州智伴人工智能科技有限公司は電子製品とスマートフォン端末製品の研究開発、運営、生産と販売に従事している。成熟した研究チームに頼んで、電子情報技術、インターネット通信技術、インターネット+スマート(ソフトウェア、ハードウェア)技術のハイテク消費電子製品分野のリーダーを目指して、ロボットをどの家庭でも使える端末電子消費品になるように努力している。

スマート音声核心技術研究の分野では、広州智伴人工智能科技有限公司は「興味が学習の積極性を呼び起こす」、「正しい方法で、有用な研究を行う」などの核心理念を持って、スマート音声及び言語核心技術と核心技術の応用産業化の 2 つの方面の競争力の構築に力を入れている。主な製品は子供のスマート成長ロボット、子供のスマートスピーカー、子供の電話腕時計、子供の VR 製品、子供のスマート着用設備などの子供向けのスマート製品だ。

ブランドの運営において、オンラインとオフライン同時に販売と普及を採用している。オンラインでは傲瀾グループが全国販売を担当し、オフラインでは地域のシステムの代理店制を実行し、端末販売モデルでは KA チャンネルで、通信販売チャンネル、IT デジタルチャンネル、家電売り場、幼児教育チャンネル、玩具チャンネルなどだ。

児童スマート製品会社として、「科学的な評価、データの分析、人材の教育、個性的な育成」という理念を持って、消費者にさらに全方位的な製品をもたらしている。現在、第一世代製品である児童スマート成長ロボット「智伴 1 s ロボット」は、業界内のトップ企業である百度、ロココと提携し、2016 年 12 月に正式に発売された。

① 製品機能

- A) 英語と国語の教科書と同時化する: 豊富な教育資源、小学 1~6 年生の英語と国語の教科書、音声リクエスト、勉強しやすい



- B) 英語の勉強: 単語の説明と強化、会話の訓練、基礎をしっかりとっている



C) 数学の訓練: 加法と減法の運算、小学校の数学の公式、乗法の九九



D) 趣味の学習: 教材の内容を含んで、いろいろな成語の解釈、詩の勉強、多言語の翻訳と常識問答…



E) 有名な教師の授業: 有名な教師の授業はオンラインで勉強できる、科学普及のビデオ、オンラインで見て、挿し絵が多く文章もすぐれて、急速に学科の知識を吸収できている



F) 親子でのリモートコミュニケーション



② パートナー企業

百度、テンセント、富士康科技集团、洛可可設計有限公司

③ 受賞等



3. 青島進化者小胖ロボット科技有限公司

会社概要は、前述「四、幼児教育におけるロボット開発実例」の「2. 青島進化者小胖ロボット科技有限公司」をご参照

① 製品機能

家庭用小胖ロボット

- A) 64Gのメモリ: 更に大容量のストレージと更に速い実行性能は、より速い実行性能は、あなたの任意の命令の効率を倍増させて、楽しく遊んでいる。
- B) 強大な音声 DIY、品質の生活を享受する: 音声インタラクティブ、オーナーが予め設定した答えに楽々と答えている。簡単に主人のプリセットの答えに答えます。家族のパーティーや友人の集まりのためにサプライズや楽しい雰囲気を作っている。
- C) 古典的な「ロイヤルブルー」気質は独特だ: 両翼の色のデザインはヨーロッパの高貴なロイヤルブルーから生まれて、機械の一体性をもっとよくて、美学の角度の上でもっとフロンティアと革新的で、思う存分に設計の新しい理念を解放した。
- D) 百科全書: 子どものすべての問題を解答でき、遊びながら科学知識を身につけさせ、子供を積極的に成長させる。

小学生の全科目の教育: 投影してリアルな授業環境を還元して、家で気楽に小学校1~6 学年の課程の学習を完成している。

全国の有名な教師の授業: 優秀な教育資源を統合して、子供に全国の有名な教師の授業に参加させて、一流の授業環境を体験させている。



- E) 単語の翻訳／英語の勉強

単語の翻訳: 標準的な発音と同時に、すべての英語単語の翻訳とスペルを表示し、子供の単語の学習に対する記憶を深めている。

英語の勉強: 全天候型英語の家庭教師、専門的な発音、矯正および採点システムに協力して、迅速に純粋な英語発音をマスターしている。

童話や寓話: いきいきと子供が聞きたい童話や寓話をのべて、子どもを物語の海に遊ばせている。

F) 移動できる投影

ハイビジョンのプロジェクターを内蔵し、音声で映画や人気のドラマなどを検索でき、自動的に最適な投影点を探して、あなたにソファの上で横になって震撼するホームシアターを楽しむことができる。



G) 体感ゲーム

あなたの各動作、ジェスチャーをキャッチして、立体的にゲームを感じることができる。



H) 音声インタラクティブ

オーナーからの質問に答えたり、積極的にチャットをしたりして、ロボットと人の感情橋を渡している。



I) ビデオチャット

携帯電話とロボットを連続して、インターネット環境で音声やビデオをサポートし、いち早く懐かしい家族とのチャットしている。



J) 歌とダンス / 講談と漫才

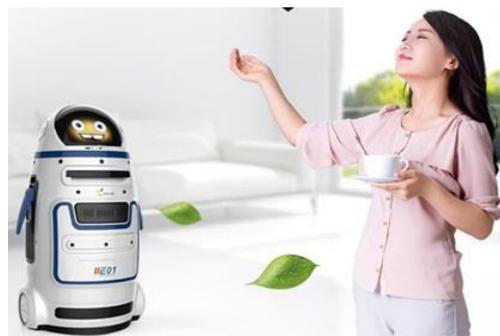
歌とダンス: 音声コントロールロボットであなたが聞きたい様々な歌を放送して、あるいは異なるスタイルのダンスを踊って、楽に娯楽の雰囲気を作っている。

講談と漫才: 流行、古典、あるいは最新発行の講談や漫才を聞きたいと思って、名前を言えば、ロボットはすぐに放送している。



K) 空気の浄化

リアルタイムで移動して自宅の空気の質を監視測定と浄化し、効果的にPM 2.5を除去して、あなたと家族の健康を守ることができている。



L) スマート家電

ロボットはテレビやエアコンなど接続されている家電製品を音声コマンドに基づいてコントロールしている。



M) 物品の運送

コントローラーで1キロ以内の物品を指定の位置まで運送し、いつでも家族を喜ばせることができる。



N) 緊急警報

ロボットの後ろには緊急警報ボタンがあり、緊急の場合はボタンを一回押すか、あるいは音声で連続して二回の「助けて」を叫ぶと、直ちにすべての作業を停止して警報を発令し、同時にすべての携帯電話の連絡先に緊急メッセージを送信している。



O) アラーム設定

音声でロボットに時間を指定し、重要なことを教えておけば、時間になるとロボットが自動的に会議、薬、授業などを教えてくれて、あなたの最も親密なアシスタントになる。



P) アプリケーション

コンテンツが豊富で機能が強いアプリケーションを含んで、生活、娯楽、教育、オフィス、ショッピング、支払いなどを全面的にカバーして、ソフトウェアが同時化に更新して、あなたの衣食住に便利だ。



Q) 遠隔操作

簡単な携帯アプリを操作し、ネットワークのあるどこでもロボットを遠隔操作して家の中の様子を見ることができている。



R) 強力なスマート AI をサポートする

自己意識:愛に満ちている。ロボットは表情、動作、言葉などを通じて自分の現在の感情状態を表現したり、あなたの気持ちを音声で判断したりして、AI の力は愛とコミュニケーションに支障がないようにしている。

地図ナビゲーション: 超スマート。強力なソフトを使って自宅の地図を作り、音声コマンドに従って障害物を避けてどこでも行けるようになっている。

自主充電: バッテリーが 10%以下になると、ロボットは音声でバッテリー不足を示し、自動的に充電スタンドに戻って充電している。

システム自動的にアップグレードする: ロボットが充電して運行を休止している時、ネットワーク接続を確保する場合、システムソフトウェアは自動的に無料でアップグレードしている。



この「家庭用小胖ロボット」は、単なる学習用のテレプレゼンスロボットだけではなく、テレプレゼンス機能の活用で、高齢者サービスにも応用できるし、いろいろな場面での活躍が期待されている。

4. 深セン市小宝ロボット有限公司

深セン市小宝ロボット有限公司は 2015 年に設立され、中国の工業オートメーション解決ソリューションのプロバイダーだ。会社は中国の工業オートメーション産業の発展に力を入れて、特に近年、労働力不足と人件費の上昇のチャンスをつかんで、市場の需要を導きとして、お客様と協力して共に成長している。会社はチームの構築を重視して、電子技術・機械オートメーションのシニアエンジニア、ベテラン機械オートメーションエンジニアがいる。会社のチーム人員の技術は全面的で、活気に満ちて、強い開拓と革新能力を持って、顧客のニーズを満たすことで良い評判を獲得した。

① 製品機能

小宝ロボットは小宝とも呼ばれ、中国初めて ROS 操作システムを採用したロボットで、ROS 操作システムは超集積コンピューター能力専用ロボットシステムである。

小宝ロボットはロボット端末、クラウドサービス、モバイルクライアントの三位一体の独立したシステムを持っている。強力な機能システムはあなたが未来スマート生活を楽しむことができる。小宝ロボットは多機能スマートロボットで、スマート対話、児童教育、スマート検索応答、遠隔監視、スマート顔認識、スマートホーム、スマート投影などの機能を備えている。

A) 強力な音声識別機能

小宝ロボットは中国語と英語を識別できて、中国語と英語の相互に交流を実現することができる。クラウドのデータベースがサポートして、小宝ロボットが考えながら会話できることを助ける。識別率が高い、騒音を遮断し、正確率 97%に達している。

B) スマート顔の識別

小宝ロボットは顔をスキャンすることによって、異なる人物に対してスマート的にデータを保存している。コミュニケーションは家族ごとに認識することから始まる。先進的な顔識別技術は、小宝ロボットが家族全員を認識することを保証し、見知らぬ人が侵入すると、直ちに警報を出す。主人が家にいなくても、家族の財産を守ることもできている。

C) 遠隔監視機能

愛のために、距離はもはや障害ではなくて、遠隔ビデオはいつでも繋がっている。歌を歌って雑談して、小宝ロボットは高齢者の最も親密な仲間、子供の成長のよいパートナーだ。

D) スマートホーム

Zigbee ゲートウェイ技術を採用し、音声コマンドで家のカーテン、点灯、コンセントなどの家電をコントロールし、スマートホーム生活のプラットフォームを構築している。

E) ホームセキュリティ、24 時間オンラインで守られる

24 時間自主的にパトロールし、見知らぬ人の侵入を警報し、外出しても自宅の状況を随時確認できる。低照度、ノイズフリー、ハイビジョンカラーイメージング技術は、夜間に小宝ロボットも家族の安全を守っている。

F) スマート娯楽、家族全員が幸せな時間を楽しむ

WIFI リンクをサポートして、HIFI 高級なサウンド、家で素晴らしい音を楽しむことができる;大量の体感ゲーム、小宝ロボットは最もリアルなゲーム体験を創造している;天井の映画は、70 インチのプロジェクションが最も快適な映画鑑賞体験をもたらしている。

G) 家庭教師

H) 家庭教師の教育は最高の贈り物で、小宝ロボットは胎教、幼児教育、麒麟達 K12 プロレベル教育ソフトを内蔵して、子供の教育は心配しないでください。物語を話して、問題に答えて、ゲームに付き合っ、楽しく教えて、小宝ロボットは子供に学習を好きにさせている。



5. 北京儒博科技有限公司

会社概要は、前述「四、幼児教育におけるロボット開発実例」の「4. 北京儒博科技有限公司」をご参照

① 製品機能

「プリン豆豆」ロボット

A) 英語入門、AI インタラクティブ

- イ) 2～6 歳幼児英語入門: プリンロボット教育の専門家チームは、清華大学 DMR 研究所と共同で、段階的な幼児英語入門課程を開発した。幼児が耳を傾け、思い切って口を開く習慣を身につけている。
- ロ) 6～10 歳小学校英語の練習: 小学校英語教材の学習、予習、復習をワンストップで行う。リアルタイムでスマート的な発音をチェックして採点し、子供が間違った発音を直すのを助けている。
- ハ) 24 時間英語教師がオンラインしている: AI 教師といつでも英語で会話できている。世界的に有名な音声識別技術会社 Nuance と戦略的に協力し、中国語と英語が同時に通訳を行い、流暢的な学習雰囲気を構築している。



B) 絵本の識別と朗読

百件の特許がある。プリン豆豆ロボットは絵本を識別しながらコンテンツを朗読している。子供に読書を楽しんでもらい、自分で考える習慣を身につけさせている。



C) 小学校の教科書を含む

小学校 1～6 学年の教科書を含んで、国学、詩、天文、地理などをすべて網羅して、子供の視野を広げることを助けている。

子供の学習状況はリアルタイムで親の携帯電話と同時化にし、親に安心させている。



D) ビデオ通話、スマート的にビデオを撮る

(ア) 赤ちゃんの働態、赤ちゃんの成長を記録する: 正確に子供の顔の表情を識別して、スマート的にビデオを撮って、自発的にプリン豆豆のアプリケーションを送信している。あなたは子供の美しい成長点滴をもう逃さない。子供がそばにいないとしても、いつでも暖かい心に入ることができる。

(イ) 遠隔ハイビジョンビデオ: 毎日忙しくても、かけらの時間でも、子供を見ることができている。もし子供はお父さんとお母さんを懐かしむならば、プリン豆豆ロボットを通じて遠隔ビデオすることができている。いつでもどこでも子供と疎通している。

(ウ) 生活アシスタント: 便利な音コントロールで時間、記念日、スケジュールなどを設定し、スマート的にオーナーを通知し、祝日、誕生日、赤ちゃんの成長の中で大切な毎日を忘れないようにしている。

(エ) 遠隔授業、疫病の間に家で勉強するほうが安心だ。



② パートナー企業



③ 受賞等

「プリン豆豆」ロボットが世界電子製品の最高賞である「red dot best of the best」、日本 G-Mark 優秀設計賞、米国 IDEA 工業設計優秀賞、IDG「グローバル児童スマートロボット金賞」、CES ASIA 2017 最優秀ロボット製品賞を受賞した。

6. 上海元趣情報技術有限公司

会社概要は、前述「四、幼児教育におけるロボット開発実例」の「5. 上海元趣情報技術有限公司」をご参照

① 製品機能

小白 M2 スマートロボット

- A) 6つのハードウェアのアップグレード:画面 5.0 インチ、新しい CPU は 4 コア A53 カーネル、64 ビット演算プロセッサを内蔵する;美顔カメラ;2 倍の実行メモリ;TYPE-C 充電ポート、バッテリー時間を 9~10 時間に延長する;高品質のオーディオとマイク;5 G の WIFI ネットワークをサポートする
- B) 教科書と同時化した作文、ロボットが作文のスキルを教え、AI でコメントをフィードバックし、作文を書くレベルを急速に向上させる。



- C) 先進的な AI 技術を応用してロボットは自動的に筆順・筆画の間違いを修正し、書く問題を指摘してただちに採点する。習字の興味を呼び起こして、テストの点数を向上させている。



- D) スマート的に単語を書き取って、ロボットの先生の発音が標準である。スマート的に宿題を添削して、間違った単語は自動的に集めて、親の負担を軽減している。



E) 英語、国語、数学の教科書と同時化に勉強している。



F) 良質で豊富な幼稚園教育コンテンツ、識字、演算、単語を学んでいる。



G) 娯楽インタラクティブ、コンテンツが豊富で、童謡、アニメ、ストーリー、音楽など、すべて自動更新することができる。



H) スマート音声コントロールで360° ロボットの顔を振り向けて、遠隔ビデオ監視、音声通話、家族のメンバー、パートナーとビデオチャットしている。オンラインで勉強して、一対一で有名な教師の補習授業を受けることを指導することもできる。



I) どのインターフェイスもスマート起動をサポートし、指令を出している。



J) 音声コントロールで写真を撮って、写真は自動的にアルバムを保存している。



K) 自動的にスナップショットを撮り、すばらしい瞬間、ショットビデオの方式で自動的に親の携帯アプリケーションに送信して、クラウドで保存して、子供のすばらしい点滴の思い出を残している。



L) 赤外線センサーでロボットの画面との距離を注意して、親アプリケーションで画面を見る時間をコントロールできている。



② 受賞等

3C认证+专利证书



小白 V8 スマートロボット

小白 M2 との違いは、7.0 インチの画面、手動で 270° 顔を振り向けて、赤外線センサーでロボットの画面との距離を注意することがなした。



7. 科大迅飛株式有限公司

会社概要は、「三、高齢者サービスにおけるロボット開発実例」の「5.科大迅飛株式有限公司」をご参照

① 製品機能

スマート教育ソリューション

- A) スマート授業: 学習理論を指針として、学生の核心素養の発展を促進することを目的にして、IoT、クラウドコンピューティング、ビッグデータ、人工知能などの知能情報技術を利用してスマートと効率的な授業を作っている; ネットワーク化、データ化、インタラクティブ化、スマート化された学習環境を創建し、オンラインとオフラインの一体化、授業中と授業外の一体化、バーチャルとリアルの一歩の全シーンの教育応用をサポートしている; 学科のスマート教育モデルの革新を推進し、本当に個人化された学習と教育を実現している。
- B) 二人先生の授業: 「インターネット+」の考え方で、新時代の情報技術に基づいて、教育のバランスと教師と学生の運用の実際的な需要をめぐって、教室の授業内容の伝達、リアルタイムのインタラクティブ、優秀な資源の共有などの遠隔教室の教育シーンを実現している。
- C) ビッグデータの精確な教育システムはデータの価値を掘り下げし、学校が授業、補習授業、管理などの精確性と学生の学習の有効性を向上させるようにサポートしている; ビッグデータと人工知能技術を活用して、学生の日常的な学習状況に基づいた正確な分析と優秀なリソースの推薦を実現し、教学の効率と授業のレベルを向上させている。

② 実例

教育が貧困を脱する最も良い方法である。王家壩程成学校では、どのようにすべての子供に公平で優秀な教育を受けさせるかを考えなければならない問題だ。科大迅飛株式有限公司は科学技術サービスの教育理念で、現代情報技術の導入を通じて、貧困地域の教育不足がもたらす影響を効果的に補っている。貧困地域にも公平、優秀な教育資源、先進的な教学モデルを享受できている。貧困家庭の子供が自分の手で未来を創造し、貧困を根絶することができている。

阜南県王店孜郷の阜南学校で、科大迅飛株式有限公司のスマート教育製品が全部カバーされて、異なる方法で教育を施す夢が現実になっている。科大迅飛のスマート教室に基づいて、教師たちはビデオと写真で退屈な授業に取り代わって、のではなく、早押しやランダム機能で質問に手を挙げて答えることに取り代わっている。学生たちに対して授業や問題の面白さがあり、ゲームのように楽しく、効率よく学ぶことができている。

2019年、小学校、中学校、高校の全学年にスマート授業がカバーされた。ここから卒

業した卒業生は、県城、更には省城の有名な高校に採用されている。中学校と高校の進学率は県内で一位または二位で、2018年と2019年に阜南県の高校の入学試験の第一位はすべて阜南学校だった。

2017年、科大迅飛は「AI教育公益計画」を立ち上げ、AI製品を利用して未発達地域の教育レベルを向上させ、教育のバランスを促進することを支援している。「AI教育公益は現在計画」は順調に四川省、安徽省、河南省、山西省、湖北省、貴州省、内モンゴルなどの省・市、特に中国国家精度貧困扶助重点地域の「3区3州」に進出し、50余りの学校まで恩恵が及ぶ、僻地の留守児童にも科学技術の進歩による楽しみと成長を享受させている。科大迅飛は引き続きAI教育を利用し、子供の成長を保護して、梦想をさらに遠くまで歩かせている。

コロナ禍のなか、いままで蓄積されたりモート教育のノーハウをテレプレゼンスロボットに取り込み、今度都市部にいる学生の日常教育に活躍できた。



中国人民大学附属中学



北京市第十二中学



东北师范大学附属中学



合肥市第八中学



南京师范大学附属中学



广东广雅中学

8. その他

教育熱心な中国において、これらの有名なメーカーだけではなく、たくさんのベンチャー企業や従来の電化製品メーカーは、教育ロボット(とくにテレプレゼンス機能付き)に力を入れている。最後では、例を2つ挙げておく。コストパフォーマンスがよく、基礎的な機能が殆ど揃っている。

① 諾巴曼タッチパネルスマートロボット(9インチハイビジョン)

A) ARで教科書を読み、児童に学習のイメージを深めさせる:

AR技術を利用して、教科書の内容をロボットに同時化させ、スマート的に教科書を読んで、児童に学習のイメージを深めさせて、成績を向上させている。



B) ARで質問をスキャンし、スマート的に解答する:

子どもが宿題をしている時に難しい問題があれば、ロボットがスマート的に解答できている



C) 小学校と中学校の教科書と同時化にしている:

各地域の小学校と中学校の教科書と同時化にして、教科書とセットにする知識を解説して、典型的な例題に合わせてトレーニングを進めている



- D) 有名な教師の授業、オンラインビデオで補習授業を行う：
 重点的な授業に対して、クラウドで有名な教師の授業のビデオがあり、オンラインビデオで学習もでき、優れた教育資源を享受することができる



- E) AI 音声インタラクティブシステム：
 スマート会話、ビデオチャット、音楽リクエスト、百科全書、算術の解答、リアルタイムで翻訳する



- F) 多言語の相互翻訳：
 中国語、英語、フランス語、ドイツ語、日本語、韓国語、タイ語、ロシア語などの十数カ国語の相互の翻訳をサポートしている。また、ディスプレイには文字も表示されている



G) 英語会話の検定:

同教材は学年別に英語の会話を練習したり、読んだりして、点数をつけて発音を直すことができる



H) 遠隔ビデオ通話:

携帯電話のアプリケーションはWIFIを接続し、ハイビジョンカメラを開けていつでもどこでも子供とビデオチャットができる



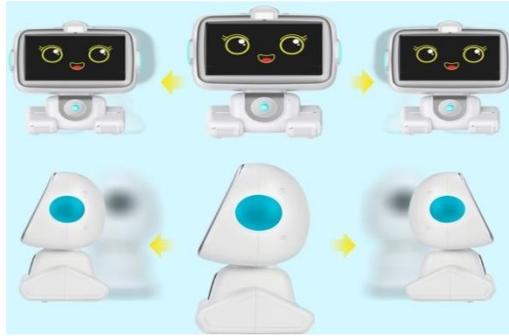
I) 遠隔 360° 監視・パトロール:

携帯電話のアプリケーションでロボットを遠隔操作して、歩きながら子どもや家の様子を 360° 見回っている



J) 走行可能ロボット:

ロボットの底に滑車が付いて、音声の指示に従ってロボットを「前進／後退／左折・右折／ぐるぐると回る」できる



- K) 音楽に合わせてスマートに踊る：
いくつかのクラシック音楽を内蔵し、スマート的なワンタッチで自動ダンス機能をオンにすれば、親子が簡単にダンスを踊ることを実現できている



- L) 家庭カラオケ、親子と一緒に歌う：
子供の歌とポップスを内蔵し、子どもの音楽的才能を育て、親子カラオケの楽しさを一緒に体験できる



- M) ビデオ+テレビ生放送：
オンラインでビデオ、アニメ、テレビ、映画などの豊富な資源を見られ、1200+ラジオ・ステーションを聞くこともできている



- N) 親が携帯電話のアプリケーションを通じてロボットの各種機能を遠隔コントロールし、
夢中防止機能も設定できている



② 太空歩第 5 世代 AI ロボット

- A) 遠隔監視、遠隔コントロールしたロボットを通じて携帯電話アプリケーションで家の
状況を見ることができている

手机远程控制家里机器人，同步视频直播家里情况
可以控制机器人走动，每个角落（房间）情况同步观看



- B) 携帯電話アプリケーションコントロールで、国学、童謡、物語などの内容を直接送信
している



- C) AR スマートで、デュアルカメラを内蔵し、絵本をスキャンし、物語を朗読することが
できている



D) WeChat のビデオでいつでも子供とコミュニケーションできる



E) アプリケーションのコンテンツが豊富で機能が強く、ダウンロードをサポートしている



F) 全面的な教育内容

小学校と中学校の教科書と同時化して、有名な教師の補習授業、英語の訓練、国語の学習、数学の学習、EQ の育成、芸術の育成、スマート問答、世界の神秘を探索して、映画とテレビなどである



G) 家庭カラオケ、親子が歌を歌う



- H) ロボットの底に滑車があり、360° の全方位移動が可能で、自動的に音楽を再生して踊ることができる



- I) ハイビジョンブルーレイ眼保護スクリーン

细腻展示，精美画面，长久观看不累眼



- J) デュアルカメラ設計、AR 体感

增强现实 (AR) 是让虚拟物体“穿越”到现实世界的新技术，畅玩体感游戏，培养小孩感官视觉。同时具备AR绘本功能，让孩子功课“过目不忘”。



六、テレプレゼンスロボット利活用シーンの模擬ビデオ

コロナ禍のなか、コミュニケーションの機会が少なくなることで、保育、教育、介護の現場では、「子供の成長」、「学生の教育」、「介護状態の悪化」等のボトルネックが予想される。

このコミュニケーション障害をいかに抑えるため、アバターロボットの活躍が期待されている。実際前述の製品は中国国内ですでに、感染拡大対策の一環として活用されている

コロナ禍によるコミュニケーション不足のシーンがたくさんあり、下記のように例を挙げる。

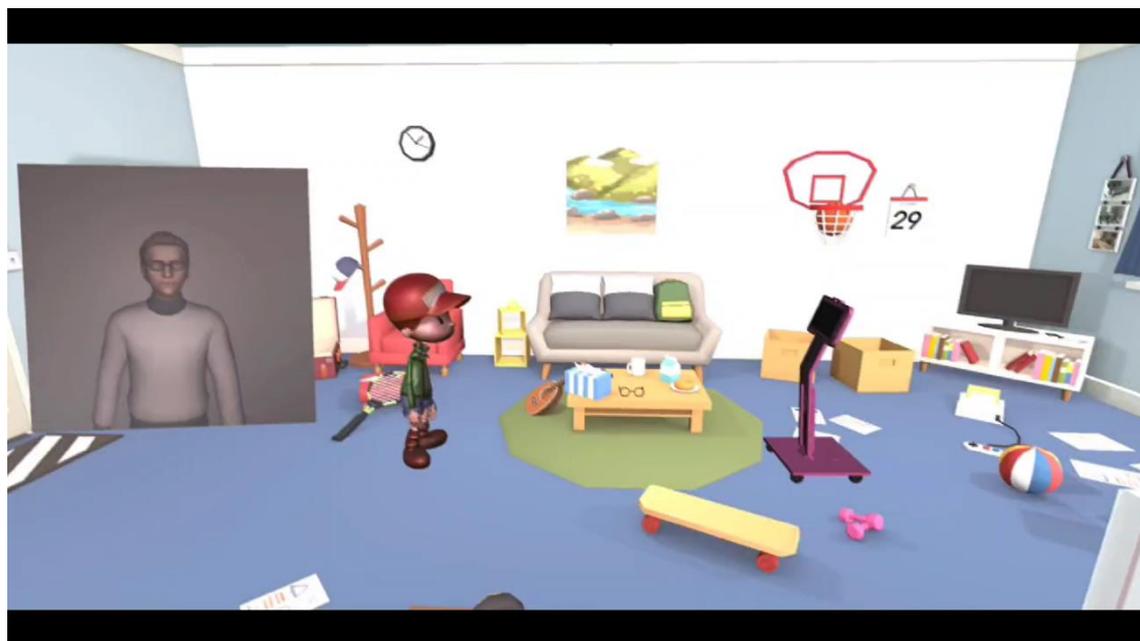
(1) 保育者と子供、子供と子供、保育者と親、親と子供

(2) 介護者と被介護者、介護者と家族、家族と被介護者、被介護者同士、介護者同士

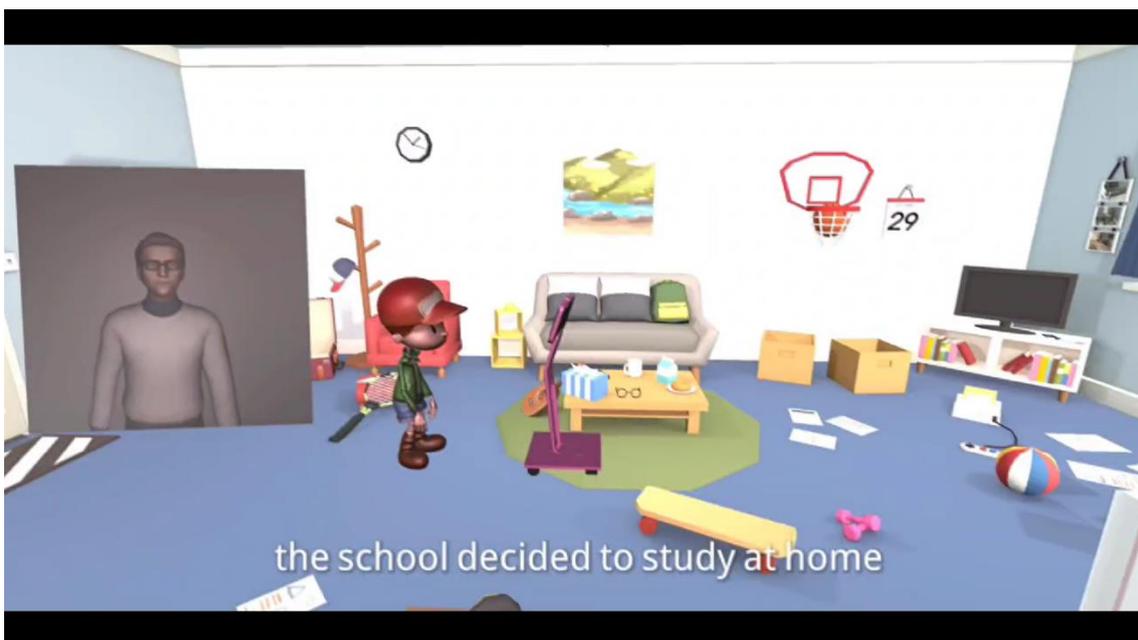
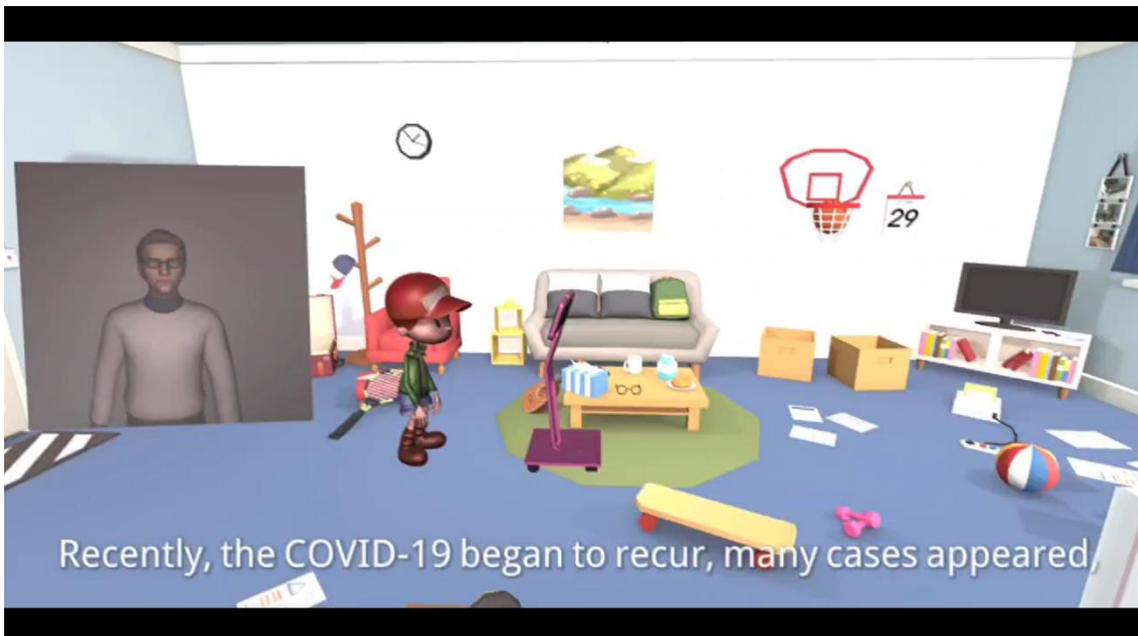
アバターロボットの利活用を深く理解するため、上記のシーンをいくつかのパターンで模擬ビデオを作成してみた。

報告書にも下記のように、簡単にまとめ、我が国のコロナ禍対策にも有益なチャレンジだと考えておる。

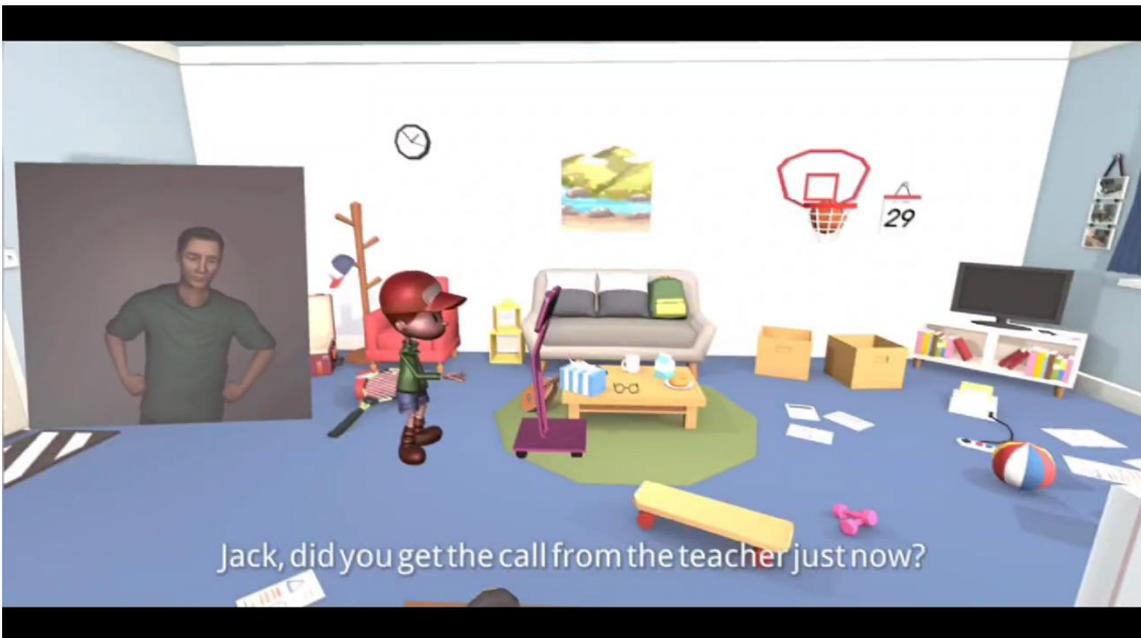
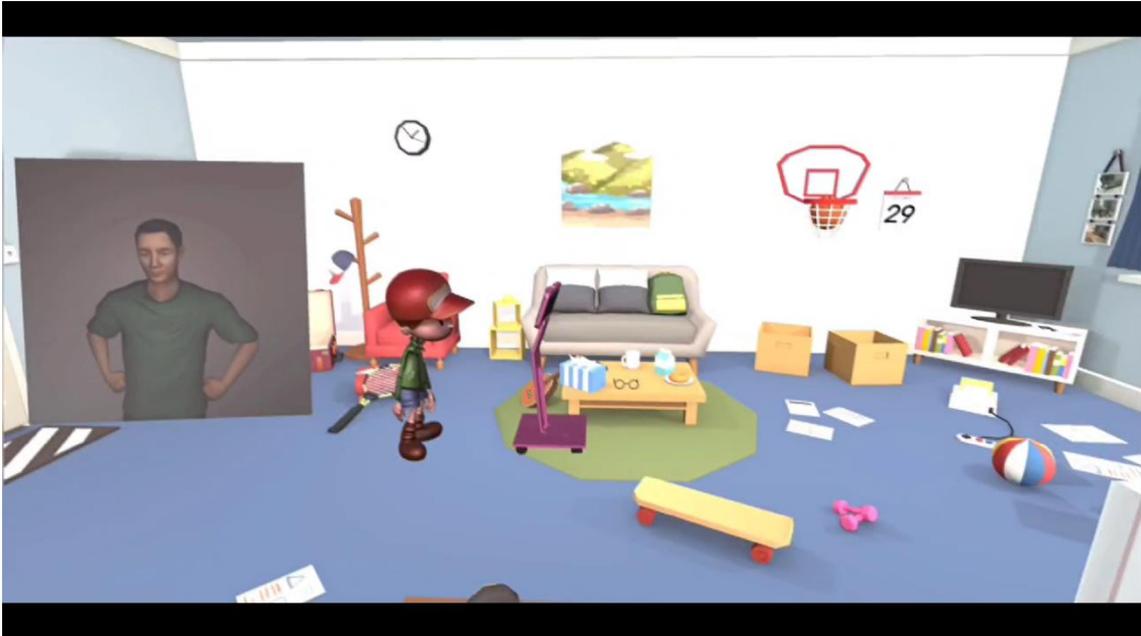
1. 保育現場での利活用シーン



① 保育者と子供(または教師と学生)



② 親と子供



2. 保育現場での利活用シーン

① 介護者と被介護者(医者と患者)



② 介護者と被介護者(ヘルパーと高齢者)



1. 3. 4 介護・保育施設におけるアバターロボットの 効果的な利活用シーンの分析

コミュニケーション全般に関する先行研究

調査目的

- コミュニケーションに関する公知情報を収集すること。

調査方法

- インターネット調査を実施した。具体的には、一般的な検索とGoogle scholarによる検索を試みた。検索用語は「コミュニケーション」、「ロボット」ならびに「ICT」とした。そのうち、入手可能な論文や記事を収集した。
- また、ロボット工学にエッセンシャルワーカー、コミュニケーションに精通する研究者からの資料提供を受け掲載した。
- 調査の結果、最終的には14件を収集した。
- 調査期間は、2020年11月30日から2020年12月25日とした。

先行研究（コミュニケーション全般）（3/3）

テーマ	概要	出典
非言語コミュニケーションの定義、働き	Merabian論文（1968）は非言語コミュニケーションの重要性を強調する際に最も引用される論文の一つ。Merabianによると、初対面の他者とコミュニケーションする際に、人が言語的な面と非言語的な面のどちらをより重視するか調査した。その結果、表情や態度、ジェスチャーなどのボディ・ランゲージが55%、声の調子が38%が影響しているとし、言葉そのものの重視はわずか7%に過ぎないと報告し非言語の働きの重要性を明らかにした。	Merabian, A., Communication without words, Psychological Today, 2, 53-55, 1968.
非言語コミュニケーションの定義、働き	Our present guess in that in pseudostatistics probably more than 30 to 35 per cent of a conversation or an interaction is carried by the words. Microcultural analysis offers objective measures of at least a portion of the remainder. (現在のところ我々は、会話または相互作用の30～35パーセント以上が言語によって伝達されると推測している。一方で、文化のミクロ的な分析*が、少なくとも残りの部分の客観的な情報を提供している。)	Ray L. Birdwhistell, Kinesics and Context, Essays on Body Motion Communication, Univ. of Pennsylvania Press Philadelphia, 157-158, 1970. *文化のミクロ的な分析とは、カメラやビデオフィルムなど用いて分析した彼の研究手法を指し非言語コミュニケーションを観察している。
非言語コミュニケーションの定義、働き	Marjorie Fink Vargas(1986)はBirdwhistell論文（1970）の意図を次のように表現し直している。すなわち、Ray L. Birdwhistell, a leader in the field of nonverbal communication, analyzes interpersonal communication this way : In a conversation between two people, only 35 percent of the social message is conveyed by the words. The remaining 65percent is communicated nonverbally, by how they speak, move, gesture, and handle spatial relationships. (非言語コミュニケーションのリーダーであるBirdwhistellは、対人コミュニケーションを次のように分析している。2人の会話では、社会的メッセージの35%のみが言語で伝達される。残りの65%は、非言語的コミュニケーションの方法によって伝えられる。つまり、話しぶり、動作、身振り、相手との距離感で伝える。)	Marjorie Fink Vargas, Louder than Words , An Introduction to Nonverbal Communication, Iowa State Univ. Press, 10, 1986.
非言語コミュニケーションの定義、働き	福原(1999)は、非言語コミュニケーションの働きについて、言葉に伴いながら、意味をつけたし、言葉の本当の意味を完成する働きを持つ、と述べている。	福原省三、「非言語的コミュニケーション論 深田博己(編著)コミュニケーション心理学—心理学的コミュニケーション論への招待—」北大路書房, 1999.
非言語コミュニケーションの定義、働き	非言語コミュニケーションとは、言語的情報以外を使って行われるコミュニケーションであり、表情・視線・姿勢・しぐさなど様々な種類がある（高木）。Mehrabian(1968)を研究成果を引用し、対面による対話によって伝え合うものには、言語コミュニケーションよりも非言語コミュニケーションによるものが大きいと指摘している。	高木幸子, コミュニケーションにおける表情および身体動作の役割, 早稲田大学大学院文学研究科紀要. 第1分冊 51, 25-36, 2005.
非言語コミュニケーションの定義、働き	鈴木(2013)によれば、非言語として考えられる手段として、表情、視線、身振り(ジェスチャー)、姿勢、空間行動(パーソナルスペース：個人空間)、身体接触、音声、を上げている。	鈴木晶夫, 「非言語行動を手掛かりとした人間関係研究—身体接触を中心に—」『ふれあいの科学』, 第17回学術集会, 2013.

先行研究（コミュニケーション全般）（2/3）

テーマ	概要	出典
表情と情動の関係	顔には20以上の表情筋があり、それらを用いて意図的に表出できる表情は60種類以上あるとされ（高木,2005）。	高木幸子, コミュニケーションにおける表情および身体動作の役割, 早稲田大学大学院文学研究科紀要. 第1分冊 51, 25-36, 2005.
表情と情動の関係	表情によって表現されるものにはある程度の普遍性があると考えられている（Ekman&Friesen (1971)）。西洋文化圏にほとんどかわりのない人に対し、あらかじめ読ませた情動の文章と、欧米人の表情を結びつける実験を行い、有意な正答率が導かれたと報告している。	Ekman, P., & Friesen, W.V. Constants across cultures in the face and emotion. Journal of Personality and Social Psychology, 17, 124-129, 1971.
表情と情動の関係	表情認知の尺度化・基準化は古くからある研究テーマであり、Woodsworth(1938) が試み、表情を愛・幸福・楽しさ、驚き、恐怖・苦しみ、怒り・決意、嫌悪、軽蔑という6つのカテゴリーに分類している。これらの項目を数直線上に置いたとき、相互の距離が近い場合は区別が困難となりやすい可能性があるとした。	Woodsworth, R. S. 1938 Experimental Psychology. N.Y.: Henry Holt., 1938.
表情と情動の関係	Ekman&Friesen (1978)は、表情筋の動きをコード化することによって、表情を識別する手法を考案し、FACS (Facial Action Coding System)としてまとめた。	Ekman, P., & Friesen, W.V. 1978 Facial Action Coding System. Consulting Psychologists Press.
表情と情動の関係	表情と情動の普遍的な関係については、表情は意図的にコントロールできること、わずかな際により印象は劇的に変化してしまうこと、3) 表情の表出に至るまでの前後文脈により解釈が大幅に変化するなどを理由に、表情と内面的な情動を一義的に関連づけることは難しいのではないかと、という批判があるとまとめている。	高木幸子, コミュニケーションにおける表情および身体動作の役割, 早稲田大学大学院文学研究科紀要. 第1分冊 51, 25-36, 2005.
表情と情動の関係	Ekmanらは、情動の表出と認知に関する5つの前提を導き出し、この前提は現在の表情研究に大きな影響を与えている、高木(2005) わかりやすく説明している。すなわち、1)人間には普遍的で明瞭な意識体験や生理反応を伴って特定の表情と結びついた少数の基本情動があること、2)幸福、驚き、怒り、恐れ、軽蔑、嫌悪、悲しみが基本情動のリストとして代表的なものであること、3)基本情動を表す以外の表情はそれらの混合あるいは文化に固有の表示規則(display rule)の影響によって生じること、4)文脈によらず表情の信号価は固定して変化せず、同じ表情は同じ意味を表しているものと認知されること、5)人は意図的に特定の表情を作ることができて意図的表現は文化によって異なる、というものである。	Ekman, P., & Friesen, W.V. 1978 Facial Action Coding System. Consulting Psychologists Press. 高木幸子, コミュニケーションにおける表情および身体動作の役割, 早稲田大学大学院文学研究科紀要. 第1分冊 51, 25-36, 2005.
顔の一部を隠蔽することの効果	三橋らの論文（1998）では、感情を快-不快に分類し、顔の一部を見せる場合と全体を見せる場合とを比較し、快の感情は下部の効果、不快の感情は上部の効果がそれぞれ強いという結果を得ている。	三橋美典ほか, 事象関連電位を指標とした表情認知の検討——顔の一部を隠蔽することの効果——, 福井大学教育学部紀要, 第4部, 教育科学, 54, p31-49, 1998.

先行研究（コミュニケーション全般）（3/3）

テーマ	概要	出典
顔の一部を隠蔽することの効果	郷田・宮本（2000）は顔面表情から感情を認知する際の部位の影響を検討した。被験者は、刺激材料として用いた合成表情に対して、合成という事実に気づいていない状態で感情判断を行った。その結果、怒り・恐れ・驚き・悲しみにおいては目周辺の影響が強いことがわかった。嫌悪・幸福は口周辺の影響が強いことがわかった。中性においては、配置による影響力の違いはないという結果を得たと報告している。	郷田賢・宮本正一，感情判断における顔の部位の効果，心理学研究，7(3)，p211-218，2000.

（以下、余白）

コミュニケーションのある業務に関する先行研究 介護分野

調査目的

- 介護領域において、コミュニケーションに関する公知情報を収集すること。

調査方法

- インターネット調査を実施した。具体的には、一般的な検索とGoogle scholarによる検索を試みた。検索用語は「介護」、「コミュニケーション」、「非言語」とした。そのうち、介護現場にコミュニケーションの機能、コミュニケーションが発生している業務内容に関する記述があって入手可能な論文や記事を収集した。
- また、ロボット工学にエッセンシャルワーカーに精通する研究者からの資料提供を受け掲載した。
- 調査の結果、最終的には6件を収集した。
- 調査期間は、2020年11月30日から2020年12月25日とした。

先行研究（コミュニケーションのある業務）（1/2）

テーマ	概要	出典
高齢者の孤独対策と携帯電話の限界	高齢者の孤独対策として、情報機器を用いて高齢者と遠隔にいる家族等とのコミュニケーションを促進する重要性の指摘がある。しかし、実際に特別養護老人ホーム等の施設に入所する高齢者は、通話省とする意欲がないなどから、デバイスがあるだけではコミュニケーションの成立条件として不十分であり、他者とコミュニケーションを取ろうと思えるような意欲の掻き立て策が必要、との問題意識がある。	西尾ほか, 遠隔操作アンドロイドを用いた認知症高齢者のコミュニケーション支援, SYSTEMS, CONTROL AND INFORMATION, 57(1), p31-36, 2013.
認知機能に対する非言語的アプローチの効果	小長谷らは、認知症高齢者18名（介入群12名、対照群6名）を対象とし、写真、教科書、おもちゃなど、非言語の用具等を対象者に示し認知機能の改善を図るプログラムを含む介入を検証した研究を実施した。その結果、認知機能の維持・改善効果に加え、QOLの改善効果があったと報告している。このことは、認知症高齢者の認知機能の維持・向上に対する非言語的な情報を用いたアプローチの可能性を示唆している。	小長谷ほか, 認知症高齢者に対する非言語性コミュニケーションシグナルリハビリテーション（NCR）プログラムの開発と評価に関する研究, 老人保健健康増進等事業による研究報告書 p1-29, 2009.
介護職員の非言語コミュニケーションの活用	特別養護老人ホーム等に従事する介護職員が、認知症高齢者とコミュニケーションを取る際に心がけている行為について、松山（2006）が因子分析を用いて分析している。その結果、高齢者の言葉の理解の程度が低いと判断した場合、「表情を使う」、「具体的なものに手を引いて示す」、「指さしで示す」といった非言語のコミュニケーションを意図的に組み込んでいることがわかっている。このことは、介護職員が高齢者介護において、高齢者の認知能力を判断し、必要に応じて積極的に非言語的なコミュニケーションを優先して活用していることがわかる。	松山郁夫, 認知症高齢者とのコミュニケーションに対する介護職員の認識, J, Fac. Edu. Saga Univ., 10(2), p181-188, 2006.
介護職員の非言語コミュニケーションの活用	神部（2014）は、20歳代の若手介護職員6名を対象として半構造化インタビューを実施し、要介護高齢者に対するコミュニケーションのポイントを探索した。その結果、伝える工夫として、非言語的なアプローチを重視していることが分かった。例えば、簡単な身振り手振りでジェスチャーを使うこと、話しかけているときに何気なく膝をさすってみたり、痛みを訴えている箇所をさすってみたりしている、おやつの時間にどの飲み物が欲しいかというときに、用意している飲み物を利用者さんに見せながらお声かけするようにしている、食事のときには、スプーンや箸をもつしぐさをして食事を促すようにしている、といった内容が語られている。神部は若手職員が積極的に非言語のアプローチを活用している理由について、実践経験を通して習得しやすく、【伝える】ための手段としての有用性も高いことから積極的に用いているのではないかと推察している。	神部智司, 介護老人福祉施設における若手介護職員の認知症高齢者とのコミュニケーションに対する認識, 大阪大谷大学紀要, 49, 1-9, 2015-02.

先行研究（コミュニケーションのある業務）（2/2）

テーマ	概要	出典
介護者の社会的孤立とコミュニケーション	永井ら（2016）によると、高絵里介護者の社会的孤立には家族以外との電話・メールの頻度の少なさが関連していることを明らかにしている。このことは、介護者への非対面的方法を含めて家族以外とのコミュニケーションの影響が大きいことを意味し、非対面的なコミュニケーション方法を確立する必要性が示唆される。	永井眞由美ほか, 高齢者介護の社会的孤立とその関連要因, 日本地域看護学会誌, 20(1), p79-85, 2017.
社会的な繋がりのなさ地域高齢者の虚弱化との関連	桂ら（2018）は、地域在住の高齢者を対象に閉じこもりとソーシャルキャピタルの関連を検証した。その結果、閉じこもっている高齢者は、精神的なフレイル（虚弱）と関連している結果となった。地域で互酬関係を構築しておらず社会的に孤立しがちである場合、通常より虚弱になりやすく要介護リスクが高まる可能性が示唆される。桂らはまた、繋がりをつくる実践的な方法の確立の必要性を指摘している。	桂敏樹ほか, 地域閉じこもり高齢者におけるソーシャルキャピタルとフレイルとの関連, 日本農村医学会雑誌, 67(4), p457-468, 2018.

（以下、余白）

コミュニケーションのある業務に関する先行研究 保育分野

調査目的

- 保育領域において、コミュニケーションに関する公知情報を収集すること。

調査方法

- インターネット調査を実施した。具体的には、一般的な検索とGoogle scholarによる検索を試みた。検索用語は「保育」、「コミュニケーション」とした。そのうち、保育現場にコミュニケーションの機能、コミュニケーションが発生している業務内容に関する記述があって入手可能な論文や記事を収集した。
- また、ロボット工学にエッセンシャルワーカーに精通する研究者からの資料提供を受け掲載した。
- 調査の結果、最終的には15件を収集した。
- 調査期間は、2020年11月30日から2020年12月25日とした。

先行研究（コミュニケーションのある業務）（1/9）

テーマ	概要	出典
<p>保育における非言語コミュニケーションの重要性</p>	<p>田島（2018）では、保育園にてごく自然に見かける場面を紹介し、非言語の情報がいかに子供の行動に影響を及ぼしているかをわかりやすく紹介している。「集団場面において、子どもたちが保育者と関わる様子を見ると、子どもたちが各々の保育者をどのように捉えているかがよくわかる。例えば、衣服を汚してしまった時にはどの先生に頼めばいいのか、友だちと玩具の取り合いになった場合はどの先生に訴えるのがいいのかなど、子どもたちはよく知っていて、その場その場で適した保育者のもとに向かう。子どもたちは、保育者の普段の何気ない振る舞いや保育の様子など、無意識的な「ノンバーバルコミュニケーション」の部分をよく観察して、各々の保育者の行動を把握しているのである。また、子どもたちと接するときの表情、声の大きさ、話し方のペース、話をするときの姿勢や動きなどの「ノンバーバルコミュニケーション」は、ことばの発達過程にある子どもたちにとっては非常に重要な手がかりなのである」。</p>	<p>田島真知子, 保育者におけるノンバーバルコミュニケーションの重要性, プール学院短期大学研究紀要第 59 号, 101 ~ 107, 2018.</p>
<p>保育における非言語コミュニケーションの重要性</p>	<p>田島（2018）は、大野木らの解説（1991）から保育者に必要な学習を促すスキルを引用し、これらスキルのほとんどは非言語コミュニケーションに関連すると指摘し、保育者が豊かな保育を行うために非言語コミュニケーションがいかに重要か強調している。</p> <p>【保育者に必要な学習を促すスキル（大野木、森田、田中, 1991）】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・子どもとの信頼関係を築く基本的コミュニケーションスキル <ul style="list-style-type: none"> 表情や動きに関するスキル ジェスチャーや表情などのノンバーバルコミュニケーションのスキル 声の大きさや話し方のペース、言葉遣い ・子どものやる気を高めるスキル <ul style="list-style-type: none"> 子どもの注意を喚起するスキル 子どもの動機づけを高めるスキル クラス運営に関するスキル ・子どもの学びを深めるスキル <ul style="list-style-type: none"> ねらいを構造化するスキル 子どもに最適な目標水準を設定するスキル 問題を焦点づけ、絞り込む声かけのスキル 創造的な思考を促す声かけのスキル ほめる、しかるスキル 	<p>田島真知子, 保育者におけるノンバーバルコミュニケーションの重要性, プール学院短期大学研究紀要第 59 号, 101 ~ 107, 2018.</p> <p>(スキルの一覧) 大野木裕明・森田英嗣・田中博之『教育の方法と技術を探る』ナカニシヤ出版、1991.</p>

先行研究（コミュニケーションのある業務）（2/9）

テーマ	概要	出典
非言語情報が子どもの行動に与える影響	非言語情報が子供の行動に与える影響については古くから研究されている。映像による影響についてBanduraが興味深い示唆を与えている（Bandura, 1965）。子どもの攻撃行動に関する観察学習の実験を行い、大人が人形に攻撃行動をする映像を見た子どもは、見なかった子どもと比べると、人形に対する攻撃行動が多くなったと報告した。	Bandura, A., Influence of models: Reinforcement contingencies on the acquisition of imitative responses. Journal of Personality & Social Psychology, 1, 589-595, 1965.
非言語コミュニケーションの役割	中村は、非言語コミュニケーションの役割について、「相互理解を深める」「不必要な争いや衝突を未然に防ぐ」「より良い社会関係を築く」にあるとし（中村, 2004）、個人対個人の関係において、もっとも重要な役割を果たしている、と述べる（中村, 2004）	中村克樹, 非言語コミュニケーションの意義、学術の動向,4月, p28-31, 2004.
コミュニケーション能力の獲得に影響する要因	乳幼児は、言語を獲得する以前に、表情やジェスチャーを用いて、コミュニケーションをとることを学習する（中村, 2004）。	中村克樹, 非言語コミュニケーションの意義、学術の動向,4月, p28-31, 2004.
コミュニケーション能力の獲得に影響する要因	中村は、言語機能のみの発達が遅れることが知られているウイリアズム症候群の子供は、動作理解の能力に問題があることがわかっているという先行研究の知見に言及したうえで、子どもの言語を含めたコミュニケーションの機能の獲得過程において動作理解がいかに重要であることを強調している。	中村克樹, 非言語コミュニケーションの意義、学術の動向,4月, p28-31, 2004.
乳幼児の発達における模倣行為の重要性	幼児期の模倣行為が果たす役割は発達心理学において、乳児の知的発達と関連させ研究が進んでいる。	浜田寿美男, 認知と情動の発達, 高橋恵子, 波多野完治編, 1983. Piaget, J.,(中垣啓訳), ビアジェに学ぶ認知発達の科学, p36-41, 2007.
乳幼児の発達における模倣行為の重要性	子どもを焦点とした模倣の意味を考えることで、幼児期の生活を豊かに支える礎石が得られるのではないかと、という問題意識から、鈴木（2009）は、保育者対象のヒアリングから子どもたちの模倣（まねること、まねされること、まねし合うこと）の良い影響を分析している。その結果、事故と他社の間に見現する多様な模倣の機能は、園児同士が一緒になり楽しみ挑戦する過程を生み、また、遊びの流行といった流れづくりに結び付く作用を持つと指摘する。このことから、子どもが主として他者の存在に目を向け、自己を認識していく過程において、子どもの模倣発現を促進させる保育内容を積極的に考える意義を指摘している。	鈴木裕子, 幼児の身体活動場面における模倣の役割に関する事例的検討, 発達研究,42, p24-32, 2009.

先行研究（コミュニケーションのある業務）（3/9）

テーマ	概要	出典
保育におけるマスク着用の懸念	<p>西舘（2016）は、職務中の保育者のマスク着用による弊害を調査した。看護師や障害児施設を除く保育者にアンケートした結果、約6割が保育がマスクの着用によって困っていること明らかになり、その理由では声が届きにくいこと、保育者の表情が子どもに伝わりにくいことが多かったと報告している。西舘は、マスク着用により高音域の音圧が低下することでその声が子どもにとって聞き取りにくいものになっている可能性を指摘した。また、保育者がマスクで顔を覆うことによって乳幼児との情緒的なやり取りに対する影響を研究する必要性を報告した。</p>	<p>西舘有沙, マスク着用が保育に及ぼす影響に関する保育者の認識, 人間発達科学部紀陽, 10(2), p125-130, 2016.</p>
事務時間確保の必要性和コミュニケーション上の課題	<p>吾田（2015）では、コミュニケーション能力や忍耐力が希薄な子どもが増加し、発達の気になる子どもも含め、安全への配慮や、遊びの中で個々の子どもの課題が達成されるような専門的な保育の役割が増大し、これまで以上にきめ細かな対応が必要になってきているという問題意識から、保育士の業務に関する実態調査し、とりわけ、残業の実態を明らかにしている。その結果、業務が業務時間内に終わらないとした割合は、約94%とほとんどの保育士は残業している実態を明らかにし残業内容の内訳を次の13項目に整理している。</p> <p><残業内容></p> <ol style="list-style-type: none"> ① 日誌・日案・指導計画や反省・個別記録・週案・月案・連絡帳の記録や作成・児童表チェック ② 保育準備 ③ おたより作成 ④ 会議準備、カリキュラム作成 ⑤ 行事の準備 ⑥ 保育室・教材整理、玩具補修等 ⑦ 保護者支援・相談業務 ⑧ 子どもの伝達・打ち合わせ ⑨ 他の保育士の研修報告を読む ⑩ 延長保育料データ打ち込み・献立表チェック ⑪ 育成のための面談声かけ ⑫ 職員の勤務表等の事務作業 ⑬ 職員の報告書・提出物・会議内容・行事案等のチェック 	<p>吾田富士子, 保育士の事務次官確保の必要性和保育の質, 藤女子大学人間生活学部紀要, 52, p47-56, 2015.</p>

テーマ	概要	出典
<p>事務時間確保の必要性とコミュニケーション上の課題</p>	<p>（吾田（2015）論文の続き） また、現在出来ていないが必要と考える業務を次の6項目に整理している。中でも、「②保育の見直し・保育環境の見直し・保育や子供についての話し合い・打ち合わせ等」が最も関心が高く、業務上のコミュニケーションに課題を抱えやすい傾向を捉えている。</p> <p><必要業務></p> <ul style="list-style-type: none"> ①玩具づくり ②保育の見直し・保育環境の見直し・保育や子供についての話し合い・打ち合わせ等 ③園内研修・新制度についての学び・マニュアル作成・職員体制や業務改善のための会議等 ④たまった仕事・書類の整理 ⑤子どもにゆったりかかわる・遊びこむ・気になる子のサポート各クラスの保育の様子を見る等 ⑥その他、なにもしない日が欲しい・休憩時間の保障・新たな挑戦 <p>また、吾田はこの項目を4点に集約している。 このうちでコミュニケーションに関する必要業務を取り上げると、次の記載を見つけることができる。</p> <p>保育の本質的な業務として、</p> <ul style="list-style-type: none"> ・子供とじっくりかかわる ・子どもの成長記録に時間をかける <p>今後の保育の方向性の共有や協働に係る業務として、</p> <ul style="list-style-type: none"> ・職員たちと子どもや保育のことを十分語り合う ・情報共有 	<p>吾田富士子, 保育士の事務次官確保の必要性と保育の質, 藤女子大学人間生活学部紀要, 52, p47-56, 2015.</p>

先行研究（コミュニケーションのある業務）（5/9）

テーマ	概要	出典
<p>事務時間確保の必要性とコミュニケーション上の課題</p>	<p>糟谷（2018）は、保育・幼児教育の現場での幼児のICT利用には慎重論も強く、また国務の情報化についても園による導入の差が大きいという問題意識を持ち、保育所・幼稚園における園務の情報化について予備的調査を実施している。対象は中堅教諭・保育士を対象とした研修ICTの活用による保育業務の効率化」を実施し、受講者22人とし、ICT導入の現状やICT導入の評価（見込を含む）を尋ね、その結果を次のように整理している。</p> <p><園務情報化の現状> 回答者の全数は22人 ・メール配信による図から保護者への連絡を導入しており便利（9人）／事務処握、固からの手紙はPCを使用して行っている（2人）／ホームページで毎日の様子を発信している（2人）／担任がPCを豹j周することはない、クラスだより、園児記録等は全て手書き（2人）／オフィスソフトを使用して文書を作成しているが、操作が苦手な先生は手書き（1人）</p> <p><園務支援システム導入を積極的に評価した回答> 回答者の全数は22人 ・登園降園管理、欠席管理、パス利用管理に魅力(5人)／園児の様子、発達カルテやアレルギー管理など園児情報を共有し見直せる点が良い（5人）／効率的になると思う、保育者の業務負担が減り保育に集中できる（5人）／請求管理機能を利用したい（3人）／直接または電話でのやり取りの方が様子がわかり、保護者との信頼関係が築ける（3人）／ミスや電話対応が大変なため情報化したい、システム化によりメリットがある（2人）／導入実践例がもっと知りたい（2人）／園児データの更新などが便利になりそう（1人）／記録が残る点が良い（1人）／月案などの曹類作成にも利用できたら嬉しい（1人）／カスタマイズにより小規模園でも導入できそうだと感じた（1人）／園児自身がデジカメで撮影する行動に興味がある、やらせてみたい（1人）／デモを見ることでイメージが理解できた（1人）／不審者対策に役立つと思う（1人）</p> <p><園務支援システム導入を消極的に評価した回答> 回答者の全数は22人 ・情報格差(利用できない保護者対応、セキュリティ対策、情報漏洩対策が心配(6人)／自分がパソコンなど苦手なため負担感を感じる、慣れるのに時間がかかりそう（5人）／現状では導入は難しいと思う（3人）／導入時の費用発生、導入時の手閥、保護者の理解などが問題（3人）／既存の方法とシステム利用の両方が必要になり、業務負担がむしろ増えるのではないかと（1人）／保護者からの入力忘れなどが予想（1人）／手書きに比べ、保護者だより担任の個性が出ず、人柄が伝わらない（1人）／実用例が少ない点で不安を感じる（1人）／駐車場が狭く込み合う園では登降園管理により一層混むのではないかと（1人）</p>	<p>糟谷咲子,保育所・幼稚園における園務情報化の課題についての一考察, 岐阜聖徳学園大学短期大学部紀要 50, p9-20, 2018.</p>

テーマ	概要	出典
<p>事務時間確保の必要性とコミュニケーション上の課題</p>	<p>（糟谷（2018）論文の続き）</p> <p><園務ICT化における課題></p> <ul style="list-style-type: none"> ・予算措置・インフラ整備の視点 <ol style="list-style-type: none"> ①導入時の費用負担 ②導入時のデータ入力、既存データ移行、既存プログラムとの連携の負担 ③導入時のシステム選定の情報不足 ④導入後のトラブル対応の不安 ⑤導入後の実践例の情報不足、研修機会の不足 ⑥導入後のセキュリティ管理、個人情報漏えい等に対する不安 ⑦保護者理解のための説明、情報利用機会多寡など保護者の情報格差に対する対応 ・保育所・幼稚園の構造的要因 <ol style="list-style-type: none"> ①初等教育教員養成課程に比べ、保育者養成課程における情報教育の機会が少ない ②初等教育機関に比べ、職場における情報活用研修の機会が少ない ③:初等教育機関に比べ、導入を進める人と時闇の余裕が少ない 	<p>糟谷咲子,保育所・幼稚園における園務情報化の課題についての一考察, 岐阜聖徳学園大学短期大学部紀要 50, p9-20, 2018.</p>

先行研究（コミュニケーションのある業務）（7/9）

テーマ	概要	出典
ICT導入のコミュニケーションツールとしての効果	<p>小山ら（2015）論文では、保育士の業務負担感を問題に設定し、ICTの導入による保育業務の改善を試みている。岡山県内17の認可保育園に勤務する保育士302人を対象にアンケート調査を実施する。</p> <p>業務負担感に関する自由化宇藤からテキストマイニング分析を実施し、その結果、「ドキュメントの作成」、「金銭のやりとり」、「保護者との関係」というカテゴリーに分けることができるとした。</p> <p>また、この分析結果を踏まえ、SaaS型のシステムを開発し導入効果を確認している。システムの特徴は、①ICTカードとタッチパネルを利用した登降園管理、②電子マネーのキャッシュレスの集金管理、の2点だった。このシステムを利用した保育士13名を対象として、導入前後の業務変化を分析し、ICTが園児の登園・降園の状況の把握の効率化に寄与し定型化した文言を活用するコミュニケーションツールの有用性を示唆した。</p>	<p>小山嘉紀ほか、保育士業務負担感の軽減に対するシステム開発に関する研究, Japan Information-Culture Society, p39-46, 2008.</p>
ICT化が期待される業務負担感のあるコミュニケーション	<p>井上（2016）は保育者や保護者の保育への意識や有益な通信コミュニケーションのあり方を調査し、保育者や保護者のICT化への意識を明らかにした。岩手県社会福祉協議会と全国認定こども園協会が二戸市、盛岡市、紫波町で実施した絵本作家による絵本読み聞かせライブにてインタビューを実施（参加者数；保育者56名、保護者85名）した。その結果、多くの保育者と保護者が業務負担を大きいと感じている。特に保護者と保育者の双方とも、「保護者と保育者のコミュニケーション」が最も負担と回答している。ICT化を期待する業務として、保護者の場合、回答が多い順に、「園の保育内容」、「園からの連絡事項」、「保育士とのコミュニケーション」、「子どもの成長記録」だった。保育者の場合、ICT化への期待は回答の多い順に「子どもの成長記録」、「園からの連絡事項」、「欠席連絡」、「保育士とのコミュニケーション」だった。</p>	<p>井上孝之、ICTの導入による保育業務効率化に関する研究, 平成28年度地域協働研究, 2016.</p>
担当の園児年齢による業務繁忙のちが	<p>先進的な保育施設ではICT化を進めており、例えば、コドモン、桜システム、おが〜るシステムなどの活用がみられる。この山鹿論文（2020）はおが〜るシステムの開発を進め、より効率的な保育記録の提案を目的としている。システムのコンセプトは、①保育の質の向上、と、②保育業務の効率化を標ぼうしている。音声・テキスト変換機能のあるスマートフォンを導入することで業務効率が図れるが、2歳児以下を担当する保育者は、他の年齢層の自動を担当する保育者と比較し、桃入力の活用が悪いことが分かった。2歳児以下は手間がかかり、入力の暇が取れないためとしている。一方、4歳児以上を担当した場合は、テキストを入力する程度の時間は確保しやすいこともわかった。</p>	<p>山鹿高明ほか、保育施設における効率的保育記録システムの開発, 情報処理学会第82回全国大会, 2020.</p>

テーマ	概要	出典
<p>子どもの集団コミュニケーションにロボットを活用する効果</p>	<p>小嶋（2016）論文では、シンプルな外見と非言語的なコミュニケーション機能（視線と感情の表出）のみを持つロボットを、保育園の3歳児クラス27名に紹介し、1年間（25セッション；約75時間）の縦断的な観察を行い、ロボットを用いた参与観察（participating observation）のもつ可能性を議論している。</p> <p>ロボットの作り出す表出行為</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 注意表出：うなずき・くびふりの動作によって、頭（視線）の方向を環境内のある対象に定位させる。これにより、Keepon がその対象を注視しているように見える。アイコンタクト（見つめあい）や共同注意（同じ対象を見ること）もこれに含まれる。 2) 情動表出 かしげ・上下伸縮の動作によって、注意の方向をほぼ一定に保ったまま、楽しさ・興味・興奮といった情動を表出する。これにより、Keepon が注意の対象に向けて情動的な評価を表現しているように見える。 <p>参与観察の方法（イメージ）</p> <p>保育士はプレイルームにて午前の自由遊び・集団活動（それぞれ約90分ずつ）を展開する。無線版のKeeponを他の遊具と一緒に置き、操作者は別室から遠隔操作する。子どもたちは遠隔操作者の存在を知らない。子ども・保育士のいずれにも明示的な教示や課題は与えていない。</p>	<p>小嶋秀樹, 3歳児から見たロボット、ロボットから見た3歳児—保育園での長期インタラクション観察から—, 2016年度日本認知科学会第33回大会, p344-347, 2016.</p>

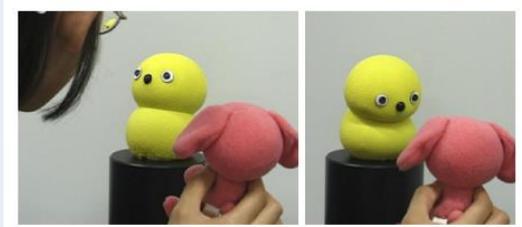
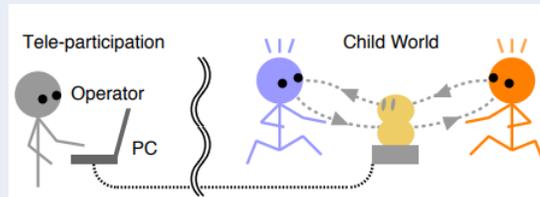


図1 参与観察ロボット Keepon（左：アイコンタクト，右：共同注意）



テーマ	概要	出典
<p>子どもの集団コミュニケーションにロボットを活用する効果</p>	<p>（小嶋（2016）論文の続き）</p> <p>導入結果</p> <p>子ども達が使用した時間帯は自由遊びの時間が見られ、ほとんどは保育士の介在しない子ども同士のやり取りの中に見出された。2人以上の子どもたちが Keepon を囲み、相互にKeeponへの関わりを交換しあう場面も多く見られた。この保育園での集団インタラクションでは、1年間 = 25 セッション（通算約 75 時間）のあいだ子どもたちはほとんど飽きを見せなかった。実験室条件で定型発達児（3～4 歳）が 1 人（あるいは保護者と 2 人）で Keepon と遊んだ場合、10～15 分で飽きや疲れを見せていたことは対照的である、と評価している。</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div data-bbox="537 601 919 882">  <p>図 3 園児たちに囲まれるロボット Keepon</p> </div> <div data-bbox="937 601 1319 882">  <p>図 4 帽子を失くした Keepon を慰める (S7)</p> </div> <div data-bbox="1337 601 1719 882">  <p>図 5 Keepon に絵本を見せる (S11)</p> </div> </div> <p>参与観察の持つ可能性</p> <p>小嶋（2016）は、この方法のメリットとしてビデオカメラを携えた研究者が子どもたちのなかに入り込んだ場合にはおそらく見ることのできた子どもたちの生の日常を捉え、そこに参画することができることと述べている。また、自律性・主体性を感じさせ、関係性・間主観性を感じさせるロボットであれば、子どものもつ〈他者に対する想像力〉とその想像を他者と共有する〈コミュニケーション能力〉に期待しつつ、子どもたちの中で共同形成された状況（遊びの設定など）に Keepon も入り込み、意味を共有しあい、役割を分かちあい、さまざまな社会的インタラクションに参画する。そのダイナミックなプロセスに臨場することができるのが、ロボットを使った参与観察の最大のメリットと指摘する。</p> <div data-bbox="1337 958 1719 1239">  <p>図 6 Keepon に言葉を教えようとする (S17)</p> </div>	<p>小嶋秀樹, 3歳児から見たロボット、ロボットから見た3歳児—保育園での長期インタラクション観察から—, 2016年度日本認知科学会第33回大会, p344-347, 2016.</p>

新型コロナウイルス感染症の影響に関する 先行研究、記事

調査目的

- 介護領域において、新型コロナの感染拡大の影響に関する公知情報を収集すること。

調査方法

- インターネット調査を実施した。具体的には、一般的な検索とGoogle scholarによる検索を試みた。検索用語は「介護」、「新型コロナ」ならびに「影響」とした。そのうち、介護に対する新型コロナの影響に関する記述があって入手可能な論文や記事を収集した。
- また、ロボット工学にエッセンシャルワーカーに精通する研究者からの資料提供を受け収載した。
- 調査の結果、最終的には27件を収集した。
- 調査期間は、2020年11月30日から2020年12月25日とした。

先行研究、記事（1/7）

テーマ	概要	出典
世界的に高い要介護者の死亡率	<p>世界保健機関（WHO）の緊急対応責任者マイク・ライアン博士は9月14日、高齢者介護施設で新型コロナウイルス感染による死亡率が非常に高い現状に言及し、高齢者への社会的な対応を抜本的に見直すべきだと訴えた。国連でパンデミックの人権面における問題に関する講演での発言。</p> <p>ライアン氏は、コロナによって貴重な知恵を持つ世代が奪われたと指摘。「高齢者との関わり方やケアの提供方法を根底から考え直し、彼らが適切なケアを受ける権利、社会と接する権利を求めていることを直視する必要がある」と強調した。</p>	<p>ロイター, 2020年9月15日 https://jp.reuters.com/article/un-rights-who-idJPKBN2653JH</p>
世界的に高い高齢者の感染率	<p>COVID-19のパンデミックは、高齢者、特に長期療養施設で暮らす人々に不釣り合いに影響を与えている。多くの国では、COVID-19関連死の40%以上が長期療養施設に関連しており、高所得国では80%にも上る国もあることが示されています。介護の利用者や提供者のほとんどが重度のCOVID-19の影響を受けやすい人々であることを考えると、在宅ケアや地域に根ざしたケアを含む長期ケアのあらゆる側面で影響を緩和するためには、協調した行動が必要である。</p>	<p>WHO, Preventing and managing COVID-19 across long-term care services: Policy brief, 24 July 2020 https://www.who.int/publications/i/item/WHO-2019-nCoV-Policy-Brief-Long-term-Care-2020.1</p>
高齢者施設での感染の広がりやすさ（米国）	<p>米国の高齢者施設など長期介護施設に関連する新型コロナウイルス感染症（COVID-19）の死者が10万人を超えた。ウォール・ストリート・ジャーナル（WSJ）による全米のデータ集計で明らかになった。</p> <p>新型コロナは基礎疾患を抱える高齢者にとりわけ大きなリスクをもたらすが、高齢者施設ではそうした人々が狭い空間で暮らしている。介護付き住宅など他の高齢者向け住宅でも集団感染が発生しており、ジョンズ・ホプキンス大学が記録している新型コロナ感染の全死亡者数26万人超のうち、長期介護施設での感染による死者は4割近くを占めている。高齢者施設を追跡している連邦機関のデータによると、感染が重症化しやすいこうした層では死者が出るペースが加速しており、全米の感染拡大や死者の増加を反映している。</p>	<p>ダウ・ジョーンズ日本語ニュースワイヤーズ, 2020年11月26日 https://www.ub-speeda.com/article/RTJNW00020201125egbp0006a?36</p>
高齢者施設での感染の広がりやすさ（カナダ）	<p>介護施設は、カナダの最高公衆衛生責任者テレサ・タムによると、国のCOVID-19死亡者の81%を占めており、米国よりもはるかに大きな割合を占めています。アナリストによると、この部門は慢性的に人員不足に陥っているという。健康補助者を含む多くの従業員は、低賃金で支払われ、病欠手当なしでいくつかの施設でパートタイムシフトを働くことによって生計を立てている、それらの可能なベクトルの家庭間の伝送を作っている。</p>	<p>The Washington Post, 2020年5月19日 https://www.washingtonpost.com/world/the_americas/coronavirus-canada-long-term-care-nursing-homes/2020/05/18/01494ad4-947f-11ea-87a3-22d324235636_story.html</p>

先行研究、記事（2/7）

テーマ	概要	出典
ヘルパーから要介護認定者に感染し死亡に至ったと思われる例	<p>ホームヘルパーから感染したとみられる新型コロナウイルスが原因で女性（当時82歳）が死亡した。ヘルパーの勤務先の訪問介護事業所（広島県三次市）が必要な安全対策を講じなかったことが原因だとして、遺族が事業所の運営会社を相手取り、4400万円の損害賠償を求める訴訟を広島地裁に起こした。発熱や味覚・嗅覚異常の症状が出たヘルパーはその後も勤務し続けていたとされる。</p>	<p>毎日新聞、2020年10月1日 https://mainichi.jp/articles/20201001/k00/00m/040/324000c</p>
外出自粛による認知症悪化	<p>新型コロナウイルスの感染拡大による外出自粛など生活の変化で、認知症の人への影響を担当する介護従事者に尋ねたところ、認知機能の低下など症状が悪化していたことが26日、広島大などの調査で分かった。医療・介護施設では39%、在宅介護では38%が認知症の人に「影響が出た」と答えた。</p> <p>施設入所の人には外出や面会を制限され、妄想やうつ気味の症状が出たり、認知機能の低下が見られたりする人が多かった。在宅の人には体を動かす時間や他者と触れ合う時間が減少し、認知機能や着替えなどの日常生活動作が衰えた。特に認知症の症状が重い人ほど影響が大きかった。</p>	<p>共同通信社、2020年8月26日 https://this.kiji.is/671229665926988897?c=113147194022725109</p>
コロナによる外出自粛と地域在住高齢者の打つ傾向の関係	<p>八王子市が、介護認定を受けていない七十五歳以上の後期高齢者にアンケートした結果、新型コロナの感染拡大に伴う自粛生活で、多くの人がかつ症状や閉じこもりなど、要介護状態となるリスクが高まっていることが分かった。アンケートは九月上旬、約五万三千人に実施し、約八割から回答が得られた。</p> <p>自粛生活に関する質問で「歩くのが遅くなった」が40・9%、「横になる、座っている時間が増えた」が49・6%と、多くのお年寄りに影響が生じていることが分かった。</p> <p>自粛生活を経て、生活動作や認知機能、うつ症状などで要介護状態となるリスク度は、「高」が9・5%、「中」が34%、「低」が56・5%だった。</p>	<p>東京新聞、2020年11月25日 https://www.ub-speeda.com/article/TOKYSH0020201126egbp0005a?37</p>

先行研究、記事（3/7）

テーマ	概要	出典
コロナ感染拡大で介護人材不足が深刻化	新型コロナウイルスの感染拡大で、ホームヘルパーなどの「訪問介護職」が深刻な人手不足に陥っている。厚生労働省によると、2020年9月時点の有効求人倍率は15倍を超え、現場からは、人材を確保するためにも介護報酬を引き上げ待遇を改善すべきだという声が上がっている。	NHK、2020年11月30日 https://www3.nhk.or.jp/news/html/20201130/k10012737431000.html
過去最大の介護事業者の倒産件数	2020年1月から12月2日までに全国で確認された「介護事業者の倒産」は112件で、過去最多だった去年1年間の件数を超えた。介護保険制度が始まった平成12年以降で最も多い111件の倒産件数をすでに超えた。業種別では「訪問介護」が52件で最も多く、次いで「デイサービス」や「ショートステイ」などが合わせて36件だった。また、自主的な休業や廃業も、10月までに406件確認されている。調査をした東京商工リサーチはコロナ禍で利用控えが続いていることなどが影響しているとしている。	東京商工リサーチ、2020年12月3日 https://www.tsr-net.co.jp/news/analysis/20201203_02.html
経営悪化	福祉医療機構が行った9月の「新型コロナウイルス感染症の影響等調査」によると、特別養護老人ホーム経営・運営している472施設のうち、5月24.6%、6月29.0%、7月23.9%の施設が赤字となっている。	マネー現代、2020年11月4日 https://gendai.ismedia.jp/articles/-/77004?imp=0
事業者への影響	在宅系介護部門では、通所介護施設内での感染への不安から利用控えが発生した。	ニチイ学館、2020年8月13日、四半期報告書（第49期第1四半期）
事業者への影響	<p>デイサービス事業においては、8月・9月の新型コロナウイルス感染拡大の第二波の影響により、感染予防の観点から利用控えや、積極的な営業活動ができないことによる新規顧客数の減少が見られた。</p> <p>住まい事業においては、新型コロナウイルス感染症予防のため、お客様や従業員の体調管理、地域の状況に応じたご面会の中止等を継続した。また、積極的な営業活動および、顧客の受け入れを自粛した。6月以降新たな営業スタイルとしてオンラインでの施設見学会を企画し、新規顧客の受け入れに向けた対応を再開した。</p>	株式会社ツクイホールディングス、2020年11月10日、2021年3月期 第2四半期決算短信〔日本基準〕（連結）
事業者への影響	介護事業については、現在、問い合わせ数や見学数が、前年レベルに戻っていない。完全にコロナが収まっていないので、入居の必然性が高くない方は慎重になっていらっしゃるのも事実である。	株式会社ベネッセホールディングス、2020年11月6日、2021年3月期 第2四半期 決算説明会 質疑応答要旨

先行研究、記事（4/7）

テーマ	概要	出典
事業者への影響	デイサービス、訪問介護の利用控えあり。	株式会社ソラスト, 2020年11月11日, 四半期報告書
事業者への影響	介護施設内での感染への不安から利用控えが生じている。	セントケア・ホールディング株式会社, 2020年11月12日, https://www.saint-care.com/information/about-covid-19/
事業者への影響	11月9日にセントケア若林デイサービスの営業を中止し、施設内の消毒を実施している。（サービス再開は濃厚接触者と特定されたスタッフの健康観察期間が終了する11月17日(火)を予定。） また、11月12日よりセントケア若林認知症対応型デイサービスの営業を中止している。	セントケア・ホールディング株式会社, 2020年11月12日, https://www.saint-care.com/information/about-covid-19/
事業者への影響	グループホームふくしのまち鶴ヶ岡（グループホーム）にて、利用者が新型コロナウイルス感染症と確認された。その後、グループホームの利用者が11月28日PCR検査の結果、新型コロナウイルス感染症と確認された。その後、保健所の判断を元に、幅広く利用者及びスタッフへのPCR検査を実施し、本日までに36名が受検した。その結果、利用者6名およびスタッフ2名の陽性が確認された。	株式会社福祉の街, 更新：2020年12月2日
面会制限の緩和	厚生労働省は13日、新型コロナウイルス対策として介護施設での家族らの面会を制限している方針に関し、認知症の人に影響が出ているなどとして施設側の判断で面会制限を緩和できるようにすることを決めた。	共同通信社, 2020年10月13日 https://this.kiji.is/688719408888906849?c=113147194022725109
感染経路不明	利用者と介護職員の計8人の新型コロナウイルス感染が確認され、クラスターが発生した蕪崎市内の介護通所施設。担当者は「できる限りの予防をしていた。なぜ、どのように広がったのか全く分からない」と戸惑いを口にした。担当者によると、施設には16人のスタッフが在籍し、23人の高齢者が通所。1日当たり最大15人程度を受け入れている。 施設は感染予防策として、利用者を送迎車両などで迎えに行く際、手指の消毒と検温を実施。発熱がある場合には利用を控えてもらう対応を取っていた。施設到着時にもスタッフと利用者は再度、消毒やうがいをしていった。	山梨日日新聞, 2020年11月24日 https://www.ub-speeda.com/article/YAMNIC0020201125egbo0000x?38

先行研究、記事（5/7）

テーマ	概要	出典
頼みのサービス利用中止	<p>2020年4月半ばに突然打ち切られた。広島県三次市で新型コロナウイルスのクラスター（感染者集団）が発生したからだ。</p> <p>市内の介護事業者は感染拡大を恐れ、一斉にサービスの中止や縮小に動いた。妻が通う週4日のデイサービスも月1回の短期入所も使えなくなった。東京に住む娘にも頼れない。男性に負担がのしかかった。とりわけ困ったのは、デイサービスに任せていた入浴だった。</p>	<p>中国新聞, 2020年11月14日 https://www.ub-speeda.com/article/CHUGOK0020201114egbe0004f?42</p>
ICT導入支援を検討	<p>富山市議会の一般質問・答弁の要旨について、松井桂将（公明）の質問「介護現場での多様な人材確保と育成についての考え方を問う」について、福祉保健部長の答弁は次の通り。「コロナ禍では介護職場でも新たな働き方が求められるようになっている。介護ロボットやAI導入によって介護職員の負担軽減を図るとともに、介護職のイメージアップ向上につながると期待されるICT（情報通信技術）の導入支援などについて検討したいと考えている。」</p>	<p>富山新聞, 2020年12月11日 https://www.ub-speeda.com/article/HOKSHM0020201211egcb0007h?10</p>

先行研究、記事（6/7）

テーマ	概要	出典
面会制限と切なさ	週に1度の面会。アクリル板越しの母（88）は顔色がいい。広島市佐伯区の介護施設で、自営業山本哲也さん（62）＝西区＝は胸をなで下ろした。ただ許された時間は15分。あっという間に過ぎる。「元気でいるよ」。職員に手を引かれ、自室に戻る母にそう声を掛けた。「もっと一緒に」「本当はもっと一緒にいたい。でも仕方ないです」と山本さんは言う。新型コロナウイルス禍の中、施設の多くは面会を厳しく制限している。4月半ばに母を預けた当初は、一目も会えない日が続いた。「あれは本当にしんどかった」	中国新聞, 2020年11月23日, https://www.ub-speeda.com/article/CHUGOK0020201124egbn0008f?39
ドライブスルーで面会	高岡市長江の複合型介護施設「和（なごみ）の郷（さと）高岡」は11月から、利用者の家族らが車に乗ったまま窓越しに面会する「ドライブスルー面会」を始めた。予約制で、曜日に関係なく行う。新型コロナの感染拡大が続く中、感染対策をしながら、家族水入らずのひとときを過ごしてもらう。 車の中から、施設内の窓際に座った利用者と互いの顔を見ながら5～15分面会する。基本的に窓越しに電話で会話し、希望があれば網戸越しの面会も可能。面会は平日に予約を受け付け、1日に最大6組が面会できる。 利用者の家族からは「直接、顔を見て、元気そうなのが分かって良かった」などと好評で、利用者の不安も軽減されているという。	富山新聞, 2020年11月28日, https://www.ub-speeda.com/article/HOKSHM0020201208egbs0000m?33
オンラインにてお笑いサービスの提供	新型コロナウイルスの感染が広がる中、川崎市の介護付き有料老人ホーム「ヒルデモアたまプラーザ・ビレッジ」の高齢者に26日、オンラインで笑いが届いた。横浜市に設けた情報通信会社の専用スペースから、吉本興業所属の男性コンビ「レギュラー」が大画面を通じてやりとり。入所者は笑みを浮かべ、ひとときの交流を楽しんだ。 新型コロナの感染を防ぐため、この老人ホームでは以前のように人を施設内に招いての手芸や書道の教室、動物とのふれあいの機会がなくなった。少しでも気晴らしになるようにと企画された。 男性コンビは、クイズを出したり手足を動かす運動を一緒にやったりした。	共同通信社, 2020年11月26日, https://this.kiji.is/704665730435384417?c=113147194022725109

先行研究、記事（7/7）

テーマ	概要	出典
<p>コロナ流行に伴う社会的活動の制約が高齢者に与える影響</p>	<p>木村らの論文（2020）では、日本老年学的評価研究で蓄積されてきた研究46件（2009年～2020年）から、高齢者の社会的行動と健康に関する知見を概観し、新型コロナウイルス感染症流行時の高齢者健康の維持・向上に望ましい生活へ示唆を与えている。</p> <p>これまでの研究成果から、介護、認知症、転倒、うつなどを予防し、高齢者の健康を向上・維持するには、外出や他者との交流、運動や社会参加が重要であると報告した。これらの機会の制限は、要介護、認知症、早期死亡のリスクを高め、また、要介護状態も重症化すると予測している。</p>	<p>木村美也子，新型コロナウイルス感染症流行下での高齢者の生活への示唆：JAGES研究の知見から，日本健康開発雑誌，June 02，2020. https://www.ub-speeda.com/article/HOKSHM0020201211egcb0007h?10</p>
<p>コミュニケーション量の低さが要介護状態等に与える影響</p>	<p>齊藤ら（2015）は、愛知県下6市町村における要介護認定を受けていない高齢者（歩行・入浴・排泄のいずれも自立）およそ12,000人を対象にした老年学的評価研究のデータを用いて、およそ10年後における要介護状態への意向、認知症の発症及び死亡状況を把握した。その分析結果によると、同居者以外との対面・非対面交流（※）を合わせて、週に1回未満という状態はその後の要介護状態や認知症と関連し、月1回未満になると早期死亡とも密接に関連するとの結論を得ている。</p> <p>※ここでいう非対面交流とは、手紙・電話・メールなどで連絡することを指す。</p>	<p>齊藤雅茂ほか，健康指標との関連からみた高齢者の社会的孤立基準の検討 10年間のAGESコホートより，日本公衆衛生雑誌，62(3)，2015.</p>
<p>感染拡大リスク対策として期待されるテクノロジーの活用</p>	<p>石濱（2020）では、コロナ禍をテーマとして支援技術の課題を整理している。移乗・入浴・排泄・食事介助・口腔ケア・喀痰吸引・摂食嚥下リハビリテーションでは極力、対面介助・接触の機会を減じる方法として支援機器の導入を推進すべきと主張している。</p> <p>コミュニケーション上の課題については、在宅分野における高齢世代との対話場面を上げている。テレビの利用など簡単で信頼できるツールを活用するなど例示し、テクノロジーを活用して高齢者とのコミュニケーション上の感染拡大リスクに対応する重要性を指摘している。</p>	<p>石濱裕規，コロナ禍に克つための支援技術を考える，リハビリテーション・エンジニアリング，35(3)，2020.</p>

介護現場における アバターロボットの活用可能性 (ヒアリング調査)

調査目的

- アバターロボットの映像を視聴させ、介護現場におけるアバターロボット活用の可能性を検証し、また、必要な機能を探索すること。

調査方法

- 対象
介護老人保健施設 法人部門長 BCP担当
特別養護老人ホーム 施設長（看護師）
- 方法
 - 1) 本ヒアリングは半構造化インタビューを用いた。
 - 2) 本ヒアリングに先立ち、1名についてヒアリング設計に向けた事前ヒアリングを1回実施した。
 - 3) 事前ヒアリングの結果に基づき、介護現場でアバターロボットを業務上で活用できる余地があることを予め確認した。

調査方法

4) インタビュイーに対し、アバターロボットの動画URLをあらかじめ送付し事前に視聴してもらった。

①アバターロボットのイメージ

<https://www.youtube.com/channel/UCU9UpptHxmGyu9JLXWb9zeQ/videos>

②介護施設と保育園をつなげる取り組みを弊社のお客様

<https://www.youtube.com/watch?v=Qgi3T3IizTQ&feature=youtu.be>

③神戸青少年科学館

<https://youtu.be/AGWx2Dam3Ng>

④ギャラリー利用

<https://youtu.be/jxgfLJcTP0o>

⑤その他

<https://telepii.com/>

5) インタビュー形式は、新型コロナ対策に配慮し、Zoomを用いたリモートによる1対1のインタビュー形式とした。

• 調査期間

2021年02月17日、22日

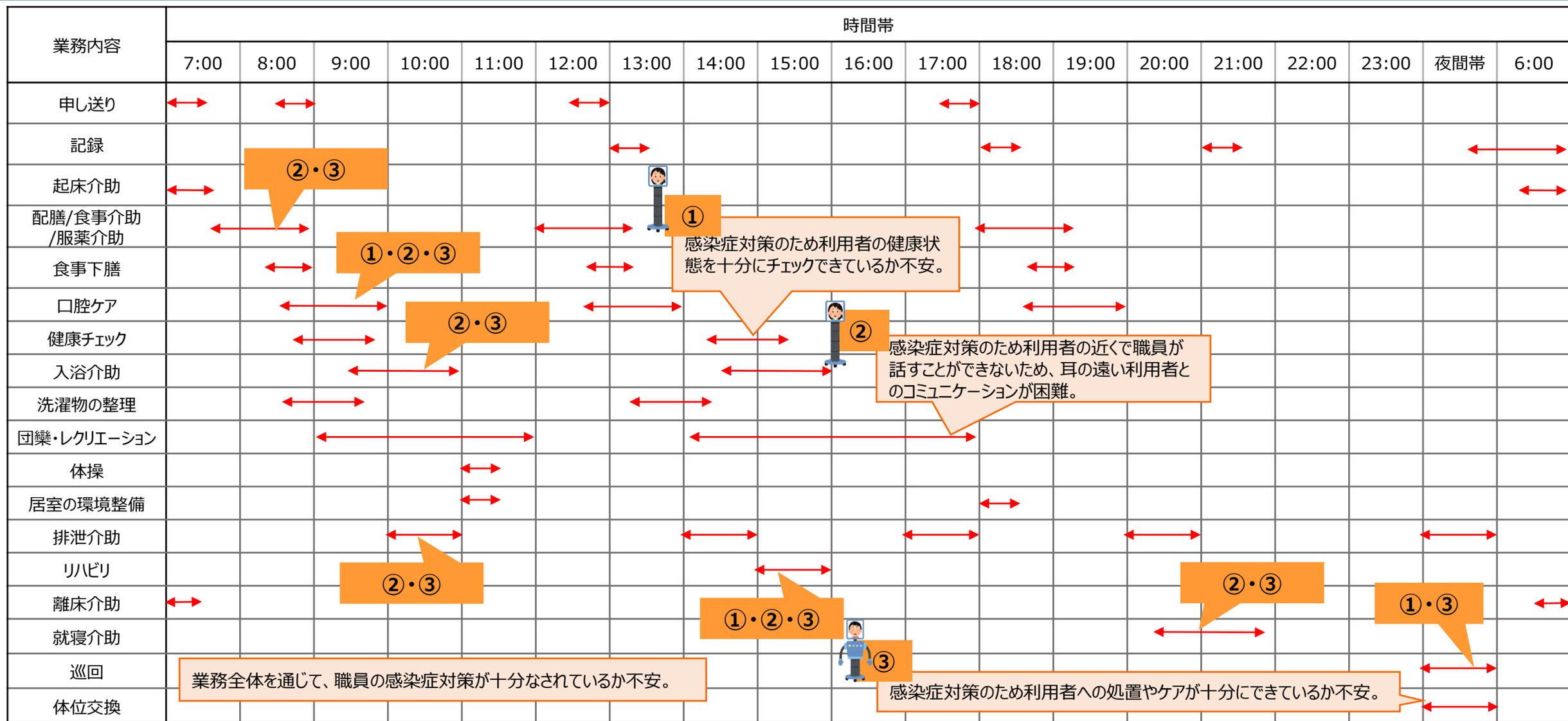
インタビュー時間

概ね30分

• インタビュアー

吉田俊之 (エヌ・ティ・ティ・データ経営研究所/このインタビュアーは過去に介護現場に関する調査経験を有する。)

介護現場（施設系）の一日の仕事内容とコミュニケーションに関する困りごと



※ロボットのアイコンは、テレプレゼンス機能を有するアバターロボットを活用できる可能性のあるシーンに付随している。処置等の動作が必要なシーンは男性、コミュニケーションを主とする者は女性のアイコンで示している。

調査結果 テレプレゼンス機能を有するアバターロボットの活用 シーン1

シーン	耳の遠い利用者との対話をする際
解決したいこと (現場の困りごと)	• 利用者は耳が遠い方も多く、近くで話さないとコミュニケーションが十分に成り立たないことがある。しかし、新型コロナウイルス感染症の影響を考えると利用者の近くで話すことができず、コミュニケーションが難しいことがある。
ロボットの機能として望ましいもの	• 耳が遠い利用者にも、職員から伝えたい内容が（十分な感染症対策の距離を取った上で）はっきり伝わること。 ※認知症の方がロボットに必要以上に接触した際にも問題なく機能できるような安全対策機能が望まれる。

上記の機能を有するロボットのイメージに近い既出のロボット	商品名称	temi-the personal robot
	会社名	開発元： temi USA inc. 販売：株式会社 hapi-robo st サービス提供：NTTファシリティーズ 他
	機器活用の対象や目的、コミュニケーションの特徴	●対象や目的 ◆対象 商業施設、オフィスビルや工場、病院、公共施設などの施設、一般家庭などを対象としている。◆目的 世界のどこからでも temi にアクセスし、「自らがあたかもそこにいるように」自宅や職場を自由に移動したり、そこにいる人との会話を行ったりすることを目的とする。◆特記 16の異なるセンサーを使った ROBOXナビゲーションテクノロジーにて、スムーズな自律走行を実現。リアルタイムなオブジェクトや顔の認識、障害物回避、地図生成によって、 <u>ユーザの後を追う</u> 、オンデマンドでの地点登録、自動運転によるナビゲーションや案内などが可能となっている。スマートスピーカーと同様の、対話型・音声操作に対応した AIアシスタント機能が実装されている。



調査結果 テレプレゼンス機能を有するアバターロボットの活用 シーン2

シーン

職員の感染症対策を監視する際

解決したいこと

(現場の困りごと)

- 感染症対策に漏れが発生しないよう、監視体制を整備したい。

ロボットの機能として望ましいもの

- 遠隔で職員のオペレーションを監視できる機能。

商品名称

temi-the personal robot

会社名

開発元： temi USA inc. 販売：株式会社 hapi-robo st サービス提供：NTTファシリティーズ 他

上記の機能を有するロボットのイメージに近い既出のロボット

機器活用の対象や目的、コミュニケーションの特徴

●対象や目的

◆対象 商業施設、オフィスビルや工場、病院、公共施設などの施設、一般家庭などを対象としている。◆目的 世界のどこからでも temi にアクセスし、「自らがあたかもそこにいるように」自宅や職場を自由に移動したり、そこにいる人との会話を行ったりすることを目的とする。◆特記 16の異なるセンサーを使った ROBOXナビゲーションテクノロジーにて、スムーズな自律走行を実現。リアルタイムなオブジェクトや顔の認識、障害物回避、地図生成によって、ユーザの後を追う、オンデマンドでの地点登録、自動運転によるナビゲーションや案内などが可能となっている。スマートスピーカーと同様の、対話型・音声操作に対応した AIアシスタント機能が実装されている。

商品写真等



調査結果 テレプレゼンス機能を有するアバターロボットの活用 シーン3

シーン	利用者の健康状態（表情、会話状況、発熱状況、褥瘡など）を処置・判断する際
解決したいこと (現場の困りごと)	<ul style="list-style-type: none"> • 人に代わり、感染症対策として設定したレッドゾーンに入り、利用者（特に要介護4や5の重度者）に近づき観察し、健康状態に対する判断の遅れを生じないようにしたい。
ロボットの機能として望ましいもの	<ul style="list-style-type: none"> • 利用者の健康状態を遠隔から監視できる機能。 • 利用者に対する処置を行う機能。

上記の機能を有するロボットのイメージに近い既出のロボット

商品名称	MELTANT-α (メタント-アルファ)
会社名	株式会社メルティンMMI
機器活用の対象や目的、コミュニケーションの特徴	<p>●対象や目的</p> <p>◆対象 危険環境、極限環境、リモートワーク、観光・エンタメ、農林水産・食品・物流、医療・福祉の現場を対象としている。◆目的 人に最も近い「手」の動作を可能とすることで、柔軟性、スピード、パワー、耐久性、緻密さ、などの複雑な動きができる世界のどこへでも進出可能な「もうひとつの身体」となる。◆特記 18,900km離れた場所からの操作を実証。人の手の動作速度をほぼ遅延なく再現可能。力覚をフィードバックする事で力加減を調整可能。卵を割らずにつかんだり、ペットボトルのキャップを開けたりするような、緻密な動作を行える。高い耐故障性とフェイルセーフ機能により過酷な環境でも作業可能。片手でも2kgのボトルを持ち上げたり、4kg以上の物体を両手で支えるといった強力な動作も行う事ができる。</p>



保育現場における アバターロボットの活用可能性 (ヒアリング調査)

調査目的

- アバターロボットの映像を視聴させ、保育現場におけるアバターロボット活用の可能性を検証し、また、必要な機能を探索すること。

調査方法

- 対象
現役の保育士 3名（経験年数5年未満2名、経験年数5年以上1名：主任クラス）
- 方法
 - 1) 本ヒアリングは半構造化インタビューを用いた。
 - 2) 本ヒアリングに先立ち、1名についてヒアリング設計に向けた事前ヒアリングを1回実施した。
 - 3) 事前ヒアリングの結果に基づき、保育現場でアバターロボットを業務上で活用できる余地があることを予め確認した。

調査方法

4) インタビュイーに対し、アバターロボットの動画URLをあらかじめ送付し事前に視聴してもらった。

①アバターロボットのイメージ

<https://www.youtube.com/channel/UCU9UpptHxmGyu9JLXWb9zeQ/videos>

②介護施設と保育園をつなげる取り組みを弊社のお客様

<https://www.youtube.com/watch?v=Qgi3T3IizTQ&feature=youtu.be>

③神戸青少年科学館

<https://youtu.be/AGWx2Dam3Ng>

④ギャラリー利用

<https://youtu.be/jxgfLJcTP0o>

⑤その他

<https://telepii.com/>

5) インタビュー形式は、新型コロナ対策に配慮し、Zoomを用いたリモートによる1対1のインタビュー形式とした。

- 調査期間

2021年01月17日、18日、02月08日

- インタビュー時間

概ね2時間

- インタビュアー

吉田俊之（エヌ・ティ・ティ・データ経営研究所／このインタビュアーは過去に保育現場に関する調査経験を有する。）

小松夢希子（エヌ・ティ・ティ・データ経営研究所）

保育現場一日の仕事内容とコミュニケーションに関する困りごと

通常/臨時	業務内容	時間帯										時間外勤務	
		8:00	9:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00		
通常	出勤・申し送り	↔											
	出迎え	↔		<ul style="list-style-type: none"> 感染症対策で子供同士の距離をとる必要があるため、見守りが以前より困難。 マスクで口の動きを子供に見せられず、感情や口の発達が不十分になるのではないかと危惧。 					<ul style="list-style-type: none"> 感染症対策で子供同士の距離をとる必要があるため、見守りが以前より困難。 				
	絵本の読み聞かせ・歌	↔		↔		↔							
	昼食・配膳	<p>現在は親が園内に入れないため、子供を門に迎えに行くため、その間のほかの子供の見守りに人員が必要となる。</p>			<ul style="list-style-type: none"> 配膳の際に子供と対話をするが、飛沫リスクが不安。 配膳作業が負担。 								
	午睡												
	外遊び・水遊び	↔					<p>寝ない子供がいると休憩が取れず大変。</p>		↔				
	制作会の準備	↔											
	職員会議	<ul style="list-style-type: none"> 子供達がけがなどをしないように見守るのが大変。 子供達がいつケガをするか予測できず不安。 けがをしてしまった子供の対応が遅れないよう気を張る必要がある。 			↔							<p>午睡中に実施することになっているが、自宅に持ち帰ることが多々ある。</p>	
	見送り												
	退勤	<p>感染症対策で中止になり、保護者が子供の普段の様子が分からない。自分の子供を客観視できない。</p>					<p>親との会話の時間が制限されているため、子供の様子の伝達が不十分。</p>						
臨時	保育参観	↔											

※ロボットのアイコンは、テレプレゼンス機能を有するアバターロボットを活用できる可能性のあるシーンに付随している。処置等の動作が必要なシーンは男性、コミュニケーションを主とする者は女性のアイコンで示している。

調査結果 テレプレゼンス機能を有するアバターロボットの活用 シーン1 (1/2)

シーン

子供たちに絵本の読み聞かせをする際

解決したいこと

(現場の困りごと)

- 読み聞かせによる飛沫リスクを解消したい。
- 先生に読み聞かせの得手・不得手があるため、その技術を平準化したい。
- ほかの保育士が見守る必要のある子どもの人数が増えた際、その際に子供たちを安全に見守りたい。

ロボットの機能として望ましいもの

- 絵本のページをめくる動作をする。
- 抑揚をつけず読み上げて、淡々と絵本を見せる動作をする（絵が多くて文字少ない絵本などの場合）。
- 絵本を揺らしながらアクティブに、抑揚をつけて子供たちと一緒に遊ぶ動作をする（擬音を使った絵本などの場合）
- 絵本に効果音をつけて鳴らす。
- 子供たちの興味を一気に引き付けて、集中させる。
- 先生が画面越しに子供たちに読み聞かせを行う。

商品名称

Kubi (クビ)

会社名

開発元：Revolve Robotics社 販売：iPresence合同会社 他

機器活用の対象や目的、コミュニケーションの特徴

●対象や目的

◆対象 テレワーク、教育の場などを対象としている。◆目的 手持ちのタブレット端末とKubiを繋ぎ、専用のアプリやサードパーティのテレビ電話アプリを使用することで、まるで通話先の相手が目の前にいるかのような感覚でコミュニケーションする。◆特記 左右に300°上下に90°自由自在に稼働する、最も安価で手軽に利用できるロボット。子どもも利用できるカンタン操作。在宅勤務や、出張先からのコミュニケーション、他拠点オフィスへのコミュニケーションなどの様々なテレワークシーンで活躍。教育の場においては、子どもが海外や入院中の病院などから授業へ参加し、他の子供たちと会話することが可能。

商品写真等



上記の機能を有するロボットのイメージに近い既出のロボット

シーン

子供たちに絵本の読み聞かせをする際

備考

- 読み聞かせのねらい

- ① 0～1,2歳

登園してきてから子供を座らせる、絵本を読んで落ち着かせるために読み聞かせを行う。

- ② 3歳以上

子どもは気持ちを切り替えられる段階にある。クレヨンするなら、クレヨンに関する絵本、制作をするならその制作に関連したものを読む。

- ③ 5歳

小学校への引継ぎとして、「座って話を聞く」練習に絵本を使う。

- 絵本の種類

子供にハマれば絵本の数はそこまで多くなくてよい。すべての子供に人気な絵本がある（「エリックカール」、「かがくいひろし：だるまさんシリーズ」）。

調査結果 テレプレゼンス機能を有するアバターロボットの活用 シーン2

シーン

子供たちと対話を通じて関わる際

解決したいこと

(現場の困りごと)

- マスクをすることで保育者の唇の動きを見せられないため、子供に唇の動きを真似させることが難しい。
- マスクをすることで子供たちの口腔機能の発達が著しい時期に口元を見せながらの指導をすることが難しい。
- マスクをすることで周囲の表情が見えないため、感情等の発育に遅れが生じてしまう懸念がある。

ロボットの機能として望ましいもの

- 画面越しに先生の口元が子供たちにはっきり見える。

上記の機能を有するロボットのイメージに近い既出のロボット

商品名称

Kubi (クビ)

会社名

開発元：Revolve Robotics社 販売：iPresence合同会社 他

機器活用の対象や目的、コミュニケーションの特徴

●対象や目的

◆対象 テレワーク、教育の場などを対象としている。◆目的 手持ちのタブレット端末とKubiを繋ぎ、専用のアプリやサードパーティのテレビ電話アプリを使用することで、まるで通話先の相手が目の前にいるかのような感覚でコミュニケーションする。◆特記 左右に300°上下に90°自由自在に稼働する、最も安価で手軽に利用できるロボット。子どもも利用できるカンタン操作。在宅勤務や、出張先からのコミュニケーション、他拠点オフィスへのコミュニケーションなどの様々なテレワークシーンで活躍。教育の場においては、子どもが海外や入院中の病院などから授業へ参加し、他の子供たちと会話することが可能。

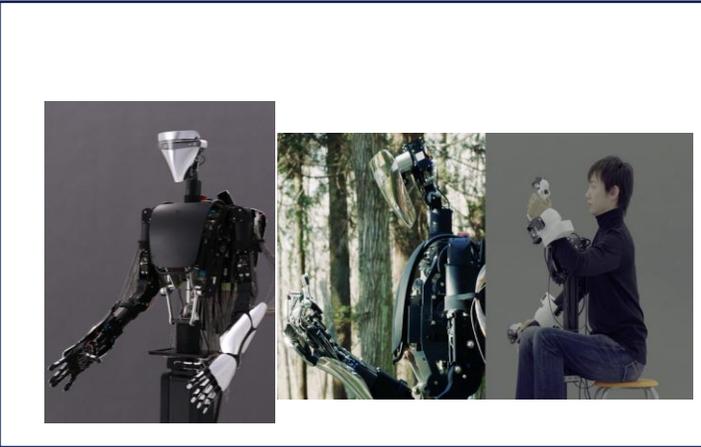
商品写真等



調査結果 テレプレゼンス機能を有するアバターロボットの活用 シーン3

シーン	子供たちと対話しながらの配膳する際		
解決したいこと (現場の困りごと)	<ul style="list-style-type: none"> 本人がどのくらい食べられるかを聞きながら配膳しているが、その際に負担となっている、「配膳」の動作を省きたい。 配膳の際に会話をするが、その際の飛沫リスクを抑えたい。 		
ロボットの機能として望ましいもの	<ul style="list-style-type: none"> 子供と先生の対話を通じて、先生が配膳量を調整できる機能 先生が指定した量の食事を配膳する機能 		
上記の機能を有するロボットのイメージに近い既出のロボット	商品名称	MELTANT-α (メタント-アルファ)	
	会社名	株式会社メルティンMMI	
	機器活用の対象や目的、コミュニケーションの特徴	<p>●対象や目的</p> <p>◆対象 危険環境、極限環境、リモートワーク、観光・エンタメ、農林水産・食品・物流、医療・福祉の現場を対象としている。◆目的 人に最も近い「手」の動作を可能とすることで、柔軟性、スピード、パワー、耐久性、緻密さ、などの複雑な動きができる世界のどこへでも進出可能な「もうひとつの身体」となる。◆特記 18,900km離れた場所からの操作を実証。人の手の動作速度をほぼ遅延なく再現可能。力覚をフィードバックする事で力加減を調整可能。卵を割らずにつかんだり、ペットボトルのキャップを開けたりするような、緻密な動作を行える。高い耐故障性とフェイルセーフ機能により過酷な環境でも作業可能。片手でも2kgのボトルを持ち上げたり、4kg以上の物体を両手で支えるといった強力な動作も行う事ができる。</p>	
備考	<p>■対話を通じて配膳するねらい</p> <ul style="list-style-type: none"> 食育の一環としてどれくらい食べられる？と子どもと対話しながら、本人がどれくらい食べることができるか自分で考えさせること。 		

商品写真等



調査結果 テレプレゼンス機能を有するアバターロボットの活用 シーン4

シーン

子供たちが水遊びをしている際

解決したいこと

(現場の困りごと)

- 危険な状態にある子供の発見が遅れることを防ぎたい。

ロボットの機能として望ましいもの

- 人より広い視野を持ち、全体の状況を映し出す機能。
- 先生が部分の状況を把握できるように、画面上で拡大・縮小を調整できる機能。
- 先生より先に危険な状態にある子供を察知し、アラートを通知する機能。

商品名称

temi-the personal robot

会社名

開発元： temi USA inc. 販売：株式会社 hapi-robo st サービス提供：NTTファシリティーズ 他

上記の機能を有するロボットのイメージに近い既出のロボット

機器活用の対象や目的、コミュニケーションの特徴

●対象や目的

◆対象 商業施設、オフィスビルや工場、病院、公共施設などの施設、一般家庭などを対象としている。◆目的 世界のどこからでも temi にアクセスし、「自らがあたかもそこにいるように」自宅や職場を自由に移動したり、そこにいる人との会話を行ったりすることを目的とする。◆特記 16の異なるセンサーを使った ROBOXナビゲーションテクノロジーにて、スムーズな自律走行を実現。リアルタイムなオブジェクトや顔の認識、障害物回避、地図生成によって、ユーザの後を追う、オンデマンドでの地点登録、自動運転によるナビゲーションや案内などが可能となっている。スマートスピーカーと同様の、対話型・音声操作に対応した AIアシスタント機能が実装されている。

商品写真等



調査結果 テレプレゼンス機能を有するアバターロボットの活用 シーン5

シーン

子供が戸外遊びをしている際

解決したいこと

(現場の困りごと)

- 子供が怪我をする兆候を予測したい。
- けがをしている子供の対応が遅れないようにしたい。

ロボットの機能として望ましいもの

- 子供が転倒する際の動作や兆候を記録し、原因究明できる機能（テレプレゼンスではない）。
- 人より広い視野を持ち、全体の状況を映し出す機能。
- 先生が部分の状況を把握できるように、画面上で拡大・縮小を調整できる機能。
- 先生より先に危険な状態にある子供を察知し、アラートを通知する機能。

商品名称

temi-the personal robot

会社名

開発元： temi USA inc. 販売：株式会社 hapi-robo st サービス提供：NTTファシリティーズ 他

上記の機能を有するロボットのイメージに近い既出のロボット

機器活用の対象や目的、コミュニケーションの特徴

●対象や目的

◆対象 商業施設、オフィスビルや工場、病院、公共施設などの施設、一般家庭などを対象としている。◆目的 世界のどこからでも temi にアクセスし、「自らがあたかもそこにいるように」自宅や職場を自由に移動したり、そこにいる人との会話を行ったりすることを目的とする。◆特記 16の異なるセンサーを使った ROBOXナビゲーションテクノロジーにて、スムーズな自律走行を実現。リアルタイムなオブジェクトや顔の認識、障害物回避、地図生成によって、ユーザーの後を追う、オンデマンドでの地点登録、自動運転によるナビゲーションや案内などが可能となっている。スマートスピーカーと同様の、対話型・音声操作に対応した AIアシスタント機能が実装されている。

商品写真等



調査結果 テレプレゼンス機能を有するアバターロボットの活用 シーン6 (1/2)

シーン

子供たちが座っている際

解決したいこと

(現場の困りごと)

- ソーシャルディスタンスを取る必要性から、以前よりも多くのテーブルを用意することになり、保育士が分散して対応することになる。その結果、以前よりも観察が難しくなっているところがある。

ロボットの機能として望ましいもの

- 人より広い視野を持ち、全体の状況を映し出す機能。
- 先生が部分の状況を把握できるように、画面上で拡大・縮小を調整できる機能。
- 先生より先に危険な状態にある子供を察知し、アラートを通知する機能。

商品名称

temi-the personal robot

会社名

開発元： temi USA inc. 販売：株式会社 hapi-robo st サービス提供：NTTファシリティーズ 他

上記の機能を有するロボットのイメージに近い既出のロボット

機器活用の対象や目的、コミュニケーションの特徴

●対象や目的

◆対象 商業施設、オフィスビルや工場、病院、公共施設などの施設、一般家庭などを対象としている。◆目的 世界のどこからでも temi にアクセスし、「自らがあたかもそこにいるように」自宅や職場を自由に移動したり、そこにいる人との会話を行ったりすることを目的とする。◆特記 16の異なるセンサーを使った ROBOXナビゲーションテクノロジーにて、スムーズな自律走行を実現。リアルタイムなオブジェクトや顔の認識、障害物回避、地図生成によって、ユーザの後を追う、オンデマンドでの地点登録、自動運転によるナビゲーションや案内などが可能となっている。スマートスピーカーと同様の、対話型・音声操作に対応した AIアシスタント機能が実装されている。

商品写真等



シーン

子供が戸外遊びをしている際

備考

- 子どもの転倒に見守りは効果がない、といったWHOが報告した。子供は1秒ないくらいで転倒する。それを受け止めるには、発症から0.3秒以内にそばに行かないといけない。それは人間は不可能、という指摘である。すなわち、見守り機能ではなく、転倒する原因究明としてアバターロボットが役立つのではないか。

調査結果 テレプレゼンス機能を有するアバターロボットの活用 シーン7

シーン

保育参観の際

解決したいこと

(現場の困りごと)

- 子供の普段の様子を親に見せることで、保護者に自分の子供を客観視できるようになってほしい。

ロボットの機能として望ましいもの

- 保護者に子供の普段の様子を見せることができる機能。

上記の機能を有するロボットのイメージに近い既出のロボット

商品名称

Kubi (クビ)

会社名

開発元：Revolve Robotics社 販売：iPresence合同会社 他

機器活用の対象や目的、コミュニケーションの特徴

●対象や目的

◆対象 テレワーク、教育の場などを対象としている。◆目的 手持ちのタブレット端末とKubiを繋ぎ、専用のアプリやサードパーティのテレビ電話アプリを使用することで、まるで通話先の相手が目の前にいるかのような感覚でコミュニケーションする。◆特記 左右に300°上下に90°自由自在に稼働する、最も安価で手軽に利用できるロボット。子どもも利用できるカンタン操作。在宅勤務や、出張先からのコミュニケーション、他拠点オフィスへのコミュニケーションなどの様々なテレワークシーンで活躍。教育の場においては、子どもが海外や入院中の病院などから授業へ参加し、他の子供たちと会話することが可能。

商品写真等



その他の留意点

■ アバターロボットを子供が使用する際に予測されるリスク

- 子どもロボットにぶつかること。落ち着いて話せる状況下での指導であれば使えるだろうが、興奮状態であれば安全に使うことは難しいかもしれない。例えば、外遊びで運動をしている際、遊んでいる際、お散歩の際。
- 子供が啜えたりなめたりするリスクがあるため、デジタル機器は相性が良くない。（電子機器は、電池に紐が付いているものを使う。正規品はそうになっている製品が多い。）
- 子供がロボットを倒して壊す。倒してぶつかって転ぶ。取り合いになって友達を叩く。

■ アバターロボットに望ましいビジュアル

- 子供が怖がらないようにするために、肌ざわり、色味（カラフルなボディが望ましい）、かわいらしさが必要となる。

■ アバターロボットを使用する適用年齢

- 2歳以上が適齢年齢ではないか。
- 0～1歳はロボットを怖がると思われる。その場合、保育士が先に使い方をデモンストレーションで実施すると使えるようになるだろう。子供たちの中に、先生は特別な存在である認識があるため。
- 4歳以上（年少さん以上）が適している。赤ちゃんクラスだと、ロボットに注意を払う必要があるためうまく活用できないかもしれない。ロボットという認識がないため、何しだすかわからない。手の届くところに置いておく必要がある。

その他の留意点

■ アバターロボットの視野について

- 俯瞰した視点だったり、ズームできたりすることが望まれる。保育士ははじめに「死角を作らない」ことを学び実践する。背中側に子どもが来ないようにポジション取りをする。監視役が付いているときもあるだろうが、基本、保育士は壁を背にしている。そのため、アバターには120度～180度の視野が欲しい。より広ければなおよい。
- 拡大と縮小の調整できる機能がついているとよい。

■ テレプレゼンス機能を活用した、子供と先生の早期の信頼関係構築

「信頼関係」が前提になって、先生の存在は特別という認識が生まれ、子供にとって「信用に足る人物」にかわる。信頼関係があつてこそ保育がうまくいく。すなわち、子供との関係構築は、まずは信頼関係を作るところから始まる。しかし、子供と信頼関係を構築するには蓄積が重要で、6か月程度かかる。また、夏休みやゴールデンウィーク等の長期休みを挟むと信頼関係がなくなってしまうこともある。テレプレゼンス機能を使うことで、定期的に子供たちとコミュニケーションを取ることができるため、先生と子供が信頼関係を早期に構築できると考えられる。

■ アバターロボットを活用する際の責任の所在に関する懸念点

- 子供の見守りにロボットは、責任を持つのは保育士であるため、アバターロボットを実際に導入する場合も、保育士の人員は必要となる。有事の際はロボットに責任を負わせることはできない。

その他に アバターロ ボットに 期待される こと

■ マスクを外してのコミュニケーション

マスクをしていることで、子供たちが先生の表情を見て感情を育てていくことができず、発育に遅れが生じるのではないかと懸念される。テレプレゼンス機能を使うことで、先生の表情を子供たちに伝えることができると考えられる。

■ アバターロボットのその他の可能性

- 顔が動くパターンのロボットは歌の指導に適しているのではないか。
- 英会話のために外部の講師を雇うハードルが低くなるのではないか。

1. 3. 5 実証実験結果

実証実験：神戸市立御影幼稚園 (兵庫県神戸市)

2021/3/8

実証実験概要

実施日時：

2021年3月8日

実施場所：

神戸市立御影幼稚園

対象：

年中（4歳児）クラス 約40人

実施内容：

1. 先生方にロボットの機能を説明、操作を体感
2. 4つグループに分かれた子供たちが、順番に遠隔側にいる先生方とコミュニケーションを図る
（先生：体育館の外・職員室、生徒：体育館）
3. 体育館内で、ロボットを追従させたり、自由に交流をする
4. ヒアリング

参加者：

- ・ 本田幸夫先生（東京から卓上型テレプレゼンスアバターロボットkubi経由で）
- ・ 神戸市教育委員会より2名
- ・ iPresence合同会社よりスタッフ2名

実証実験本番の様子（全体像）

遠隔側（体育の外、職員室）



先生方に実際に自走式テレロボを操作したりしてもらい、コロナ禍で課題としていたコミュニケーションの問題などへの解決策などのアイデアなどをディスカッションした。

テレポート

テレポート

テレポート



幼稚園側

- ・ 体育館で園児たちがテレロボ経由で歩き回ったり会話したりする先生とコミュニケーションをとったり新しい遊びを考えたりした。

神戸市立御影幼稚園 体育館

- ・4グループに分かれた年中児が交代で入場しロボットを使ってコミュニケーション、



慣れてくると、モニターを見ながら遠隔とタイミングを合わせてじゃんけんをはじめます。

各々で遊びを発見



卓上型ロボットの存在（東京からのアクセス）に気づき話しかける

「今、どこにいるの？」
「私のお父さんもいま東京にいるよ」

ロボットを初めて見歓声をあげる児童たち

先生インタビュー抜粋 できたらうれしいこと／お困りごと

【先生のテレロボと児童を見てのコメント】

- ・子供たちは、ロボットを友達のように感じているようだった
- ・子供たちは「iPad画面とつながっているから先生の顔が映っている」、「操作しているからこのロボットが動いている」という関係性をよく理解していた。

【先生のできたらうれしいこと】

- ・ロボットで手をきれいに洗えているかどうかを確認できたらよい
→体温機AIのように、手をかざすと手に残った汚れがわかるなど
- ・園内イベントで保護者に声掛け
「間隔を取ってすわってください（temiには園児が入って案内するなども効果的）」
- ・高いところの電球を替えるといったちょっとしたことでも女性が多い職場では手がかかっている
→ロボットが身の回りの細々としたことをやってくれると助かる
- ・テレロボで撮った写真・動画で日々の様子を記録、コメントをつけて（口頭で言った内容を文字化）保護者に渡せると良い。
その光景が「10の姿（右記参照）」のどの部分に関連しているのかを表現できると保護者に伝わりやすい
- ・保育日誌に記載内容、口頭で話したことを文書化できると良い

「10の姿」

- (1) 健康な心と体
- (2) 自立心
- (3) 協同性
- (4) 道徳性・規範意識の芽生え
- (5) 社会生活との関わり
- (6) 思考力の芽生え
- (7) 自然との関わり・生命尊重
- (8) 数量・図形、文字等への関心・感覚
- (9) 言葉による伝え合い
- (10) 豊かな感性と表現

※2018年4月に改定された文科省の幼稚園教育要領、1歳児から小学校入学前の6歳児までに養っておきたい姿を10の項目を挙げて示した内容で、幼稚園、保育所、認定こども園共通の指針とされています。

実証実験：みずうみ保育園 (島根県松江市)

2021/3/10

実証実験概要

実施日時：

2021年3月10日

実施場所：

みずうみ保育園

対象：

年中・年長（4歳児・5歳児）混合クラス 24人

実施内容：

- 1.先生間コミュニケーション
→欠席者の連絡、本日の活動予定の報告等、申し送り
- 2.保育室にてリモートお遊戯
→手遊び、紙芝居、朝の会(歌、点呼)
- 3.ホールにてリモートお遊戯
→先生が弾くピアノの音に合わせてじゃんけん遊び
- 4.ヒアリング

参加者：

- ・ iPresence合同会社よりスタッフ2名 （卓上型テレプレゼンスアバターロボットkubi経由）

実証実験本番の様子（全体像）

職員室(タブレット)と教室・ホール(temi)を接続し、先生に遠隔から様々なコミュニケーションをとっていただいた



教室側

年中・年長の児童に遠隔から手遊び、紙芝居やお歌を歌ったり、朝の会(点呼)を実施して園児の様子を伺った



ホール側

ホールにてリモートお遊戯→先生が遠隔から弾くピアノの音に合わせてじゃんけん遊び

テレポート

テレポート



遠隔側（職員室）

遠隔からタブレットと園内のWiFiを介して紙芝居や点呼、ピアノの演奏を実施

みずうみ保育園 教室 お遊戯

職員室(タブレット)と教室(temi)で、申し送り事項の確認を行った後、職員室にいる先生がtemiを通して子供たちとコミュニケーションを実施



先生間で欠席者の連絡や、活動予定の報告等の確認



Temi画面に展開される紙芝居に見入る児童たち



手遊びや点呼も実施

テレポート

テレポート



職員室から

みずうみ保育園 ホールにてお遊戯

職員室(タブレット)の先生のピアノに合わせて、元気にお遊戯



遠隔からのピアノの演奏に合わせて
元気に走る子供たち



テレロボ経由で演奏とモニタリング。temiには先生が、
kubiにはiPresenceのスタッフが遠隔で

児童インタビュー抜粋

全体の感想

- ・歩き回るロボット見て怖くなかった
- ・お歌うたうとき、いつもと同じ感じ
- ・紙芝居は面白かった
テレビみたいだった？
→いつもの紙芝居、絵もきれいに見れた
- ・ロボットと聞いて、どんな色だったらうれしい？
→黄緑、オレンジ
- ・お父さん、お母さんがこのロボットで見に来てくれたらうれしい？
→うれしい

遠隔体験

- ・ロボットに先生が出て面白かった
- ・ロボットの中にいる先生は“変”ではなかった
- ・毎日先生がロボットだったら？
→わからない、さみしくはない、先生がいる感じした



終了後、kubi越しにインタビューに答える児童たち

先生インタビュー抜粋

全体の感想

遠隔体験

システムに関して

Positive

e

・再び自粛生活となり家庭保育をお願いすることになったとき、園から紙芝居などを配信したりして、家庭とつながったり、様子を伝えたり出来ると思う

・ジェスチャーでの工夫をした
→先生の声が届いたら、生徒に「〇」を手で作ってもらった。
→子供のことを呼ぶときは「口の横に手を当て」、子供の声が聞こえたら「手を挙げる」工夫した。
→途中で子供たちもわかっていたようで「3人だよ（手で3を示した）」と表現してくれた。

Negative

e

・ネットワークの問題で音声・画像のずれが大きかった。

・朝の会・紙芝居ともに、子供の反応が直接感じにくかった
・遠隔では一人だったのでさみしく感じた、直接会うのとは違うと思った
・先生からの声掛けも少し減った

・音声のズレが大きかった。
→最初に指の数を数えてもらった（時間のずれを確認するため）
→ピアノを弾いていても音と歌声がずれるので慣れるのに時間がかかる
・動かしたときに実際に動くまでの時差がある
・temiの画面が小さい
今日24人いたが全員を見きれない、端っこの子、後ろの子は見れていないの
ではと思った

先生インタビュー抜粋 できたらうれしいこと／お困りごと

- ・ コロナ禍での保護者との関係性について
子供の受け入れ方法が大きく変わった
これまでは保護者も一緒に入園し支度をしていたが、玄関受け入れとなり
保護者は保育室に
入れなくなった
- ・ 保護者とのコミュニケーション量が減っている
- ・ 現在、園内の様子を確認してもらうために、iPadで撮影して月に2-3分の動画を配信している
てのりのアプリ <https://www.tenorino.app/>
- ・ 今日のようにテレロボを介した参観ができれば保護者にも喜んでもらえると思う

1. 3. 6 まとめ

令和元年度厚生労働科学特別研究事業「2040年を念頭に置いたロボット・AI等による医療福祉分野におけるイノベーション創出に向けた研究」(19CA2019)では、ロボット開発から実用化までのプロセスにおける日本の課題、その課題に対する他国事例等を踏まえたアプローチ仮説をまとめたが、介護・保育現場における遠隔アバターロボットの実用化プロセスもこの仮説と同様な施策が必要であることが確認できた

- ① 遠隔アバターロボットの研究動向、商品化されているロボット、現場での有効性のヒアリング、遠隔アバターロボットを現場に持ち込んでのフィジビリティスタディの実施を行った
- ② ロボットの機能は限定的ではあるが、現状でも有効に利活用出来る可能性は明らかになった
- ③ 研究動向については、人の五感の認知能力を遠隔で体験可能なトレイグジステンステクニクスの研究が進んでおり、また人の表情等から情動を認識する研究も進められている。しかし、実用化には安全性(身体的拙書に関わる安全性担保と心理面に与える影響、プライバシー保護等)を担保するためのリスクアセスメントを標準化しておくことが必要であり、これは人の生活の中に遠隔アバターロボットを持ち込み、日常的に使用をして膨大なデータ収集をして学習して改善をしていくしか、実用的なリスクアセスメントとの構築は難しい

新型コロナ感染症により、我々の生活スタイルが人と人との接触を避けざるを得ない状況が発生をした。今後も新たな感染症の脅威は人類に降り掛かってくると予想される

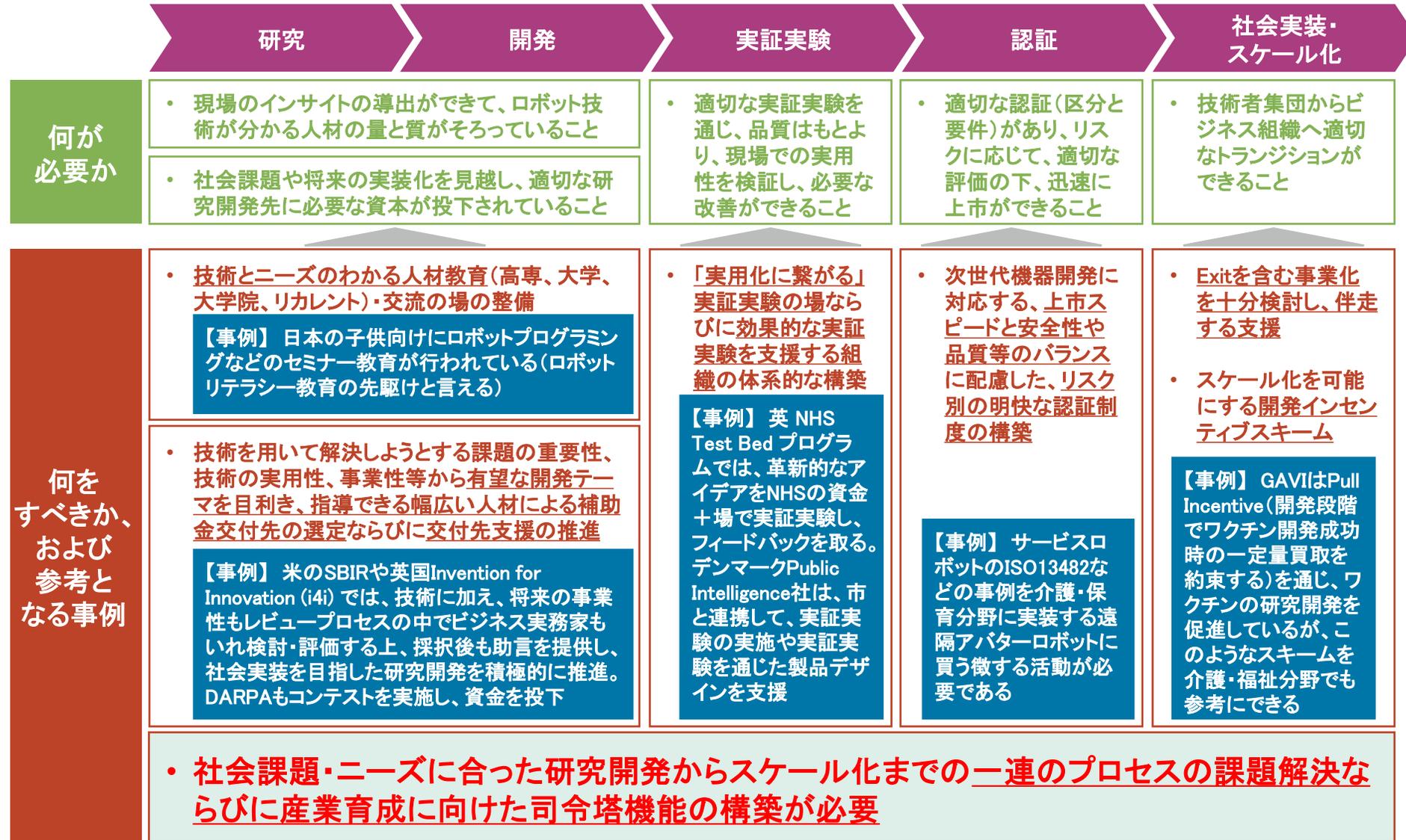
そのような状況にあっても、これまで通り人人との触れ合いを維持していくためには、今回調査をした遠隔アバターロボットのような人と人とのコミュニケーションを繋ぐ技術の利活用を積極的に進めていくことが重要である

しかし、人とロボットが共存をした場合に、どのようなリスクが発生するのかは事前の予測をすることは困難である

このような人のライフスタイルを変えるイノベーションに関わる遠隔アバターロボットの実用化・社会実装のためには、インフラの整備、法律面での手当等を含め、国が主導をしてイノベーション創出のための研究開発から商品化、社会実装、新産業育成の一連のプロセスを実行していくエコシステムの構築が必要である

次ページにエコシステムのプロセス構築の概要を示し、司令塔機能の重要性と技術的にはロボットを利活用することで人が笑顔になれる幸福感を醸成させる心理学と工学を融合させた新たな研究領域の技術開発が重要であること提言して本報告書のまとめとする

遠隔アバターロボットの社会実装を実現する エコシステム構築プロセスの一例



心理学と工学を融合させたロボット技術開発例

2022年度までに
ポジティブ感情 $\equiv d/dt\{f_{xi}f_{yi}f_{zi}\}$
の工学モデル化

2021~2022年

f_{xi}

C:精神的に良好な状態計測

- 心理学による国際的な幸福感の評価スケール
- 脳科学による幸福感の客観的評価の可能

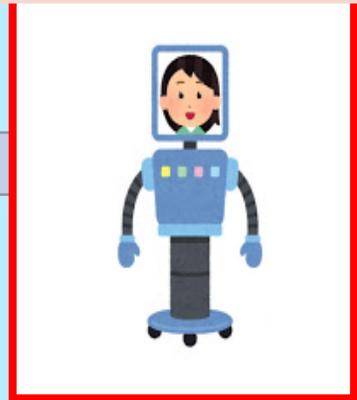
2024年度までに
事業化に向けた
高齢者向けPoC
実証試験実施

2023~2024年

<ロボットによるポジティブ感情の誘発介入>

例) テクノロジーで繋がる活動

人工知能活用による革新的リモート技術
<状態推定AIシステム>



<ロボットによるポジティブ感情の誘発介入>

例) テクノロジーで繋がる活動



f_{zi}

A:肉体的に良好な状態計測

- 身体動作、身体機能の評価スケール
- 生理計測指標による身体状態評価の可能性

f_{yi}

B:社会的に良好な状態計測

- 家族・友人・組織とのつながりの評価スケール
- 行動計測による社会状態評価の可能性

1.3.7 参考資料

ヒアリング調査 詳細結果
(気づきシート)

コミュニケーション上の気づき・困りごとシート

保育園で行われているコミュニケーションの場面を想定してください。
コミュニケーションの上で、困りごとや気づきを教えてください。

(使い方)

- 1) スライドの「右図」に関係者の間のコミュニケーションにライン番号を振っています。そのライン番号ごとに、気づき・困りごとを教えてください。
- 2) 内容は、とてもシンプルに書いてもらって大丈夫です。
- 3) 数多く、出し合うことを優先してください。
- 4) ここでいうコミュニケーションの気づき・困りごとは、言葉のやり取りだけではなく、しぐさ、表情、ボディランゲージなど広く考えてください。
- 5) 新型コロナによる「ソーシャルディスタンス」や「マスク着用」の影響もぜひ含めて、気づきや「新しい困りごと・心配」を出してみてください。

コミュニケーション上の気づき・困りごとシート (全年齢)

1) 右図のどのラインの関係?

X5

2) いつ? (例: お迎えのとき)

勤務時間中

3) どこで? (例: 職員室で、運動場で、校門で)

保育室、職員室

4) どんな困りごと・気づき?

(例: マスクして話していると表情が伝わりにくい)

・クラス担任同士などで悩み、例えば、新卒で入ってきた先生は実務の方法を先輩の先生に尋ねたいのだが、お昼休憩は交代制のことが多く、先生ごとに異なるため、コミュニケーション取る時間が取れず、そのため、不安を抱えたまま業務をしている。

あなた
(保育職員)

同僚
(他の保育職員)



ラインX5

ラインX1

ラインX2



パパ・ママ
(保護者)



園児
(全年齢)

ラインX5

コミュニケーション上の気づき・困りごとシート (全年齢)

1) 右図のどのラインの関係?

X5

2) いつ? (例: お迎えのとき)

勤務時間中

3) どこで? (例: 職員室で、運動場で、校門で)

保育室、職員室

4) どんな困りごと・気づき?

(例: マスクして話していると表情がわかりにくい)

・保育中は、別の保育士も子供対応中のことが多いので、話しかけづらい。
シフトで自分が上がっても相手は勤務中などで話していいタイミングがつかめない)

あなた
(保育職員)

同僚
(他の保育職員)



ラインX5

ラインX1

ラインX2



パパ・ママ
(保護者)



ラインX5

園児
(全年齢)

コミュニケーション上の気づき・困りごとシート (全年齢)

1) 右図のどのラインの関係?

X2

2) いつ? (例: お迎えのとき)

自由時間、昼食事時間

3) どこで? (例: 職員室で、運動場で、校門で)

保育室

4) どんな困りごと・気づき?

(例: マスクして話していると表情がわかりにくい)

・職員がマスクをすると、表情を見て育つ感情等の発育に遅れが生じるのではないかと懸念される。特に、0-1歳児。

あなた
(保育職員)

同僚
(他の保育職員)



ラインX5

ラインX1

ラインX2



パパ・ママ
(保護者)



ラインX5

園児
(全年齢)

コミュニケーション上の気づき・困りごとシート (全年齢)

1) 右図のどのラインの関係?

X 2

2) いつ? (例: お迎えのとき)

自由時間、歌を歌うとき

3) どこで? (例: 職員室で、運動場で、校門で)

保育室

4) どんな困りごと・気づき?

(例: マスクして話していると表情がわかりにくい)

・マスクの影響で今年度、子どものことで、育たなかったと感じた点について、マスクをしているので、先生の口の動きがどうしても見えない。子ども達のしゃべるスピード遅くなってないが、歌えない。おなかから声をだすのだが、マスクで口で覆っていて、口元が見えないのでまねできないのだろう。ふつうは先生の口の動きをみているはず。今年は、声の通りが純粋に悪いので、話が聞く姿勢もわるくなる、ちょっとそわそわする、ピッと先生たちに集中する、ということが少し減っている、去年と今年を比べたら、割と子供たち全年齢であるのではないか。

あなた
(保育職員)

同僚
(他の保育職員)



ラインX 5

ラインX 1

ラインX 2



パパ・ママ
(保護者)



園児
(全年齢)

ラインX 5

コミュニケーション上の気づき・困りごとシート (全年齢)

1) 右図のどのラインの関係?

X1

2) いつ? (例: お迎えのとき)

降園時

3) どこで? (例: 職員室で、運動場で、校門で)

保育室、玄関先
(コロナ時では、玄関先にて保育士と会話)

4) どんな困りごと・気づき?

(例: マスクして話していると表情がわかりにくい)

- ・通常、遅めの迎えの親とは話す時間を取ることができるが、15分ぐらい立ち話することもある。この時間に話されると、子ども同士のトラブル(叩いたとか)の状況は詳らかに説明しないのだが、追及されると困る(保護者の理解を得られるまで謝る、根負けするのを待つしかない)。
- ・保育中なため、他の子供の対応もしなくてはいけない。
- ・保育を中断して保護者と話さないといけないとき(呼ばれる)、困る。
- ・

あなた
(保育職員)

同僚
(他の保育職員)



ラインX5

ラインX1

ラインX2



パパ・ママ
(保護者)



園児
(全年齢)

ラインX5

コミュニケーション上の気づき・困りごとシート (全年齢)

1) 右図のどのラインの関係?

X1

2) いつ? (例: お迎えのとき)

降園時

3) どこ? (例: 職員室で、運動場で、校門で)

保育室、玄関先
(コロナ時では、玄関先にて保育士と会話)

4) どんな困りごと・気づき?

(例: マスクして話していると表情がわかりにくい)

- ・門前でインターホンを押し子どもの名前を名乗る、保育士が帰りの準備をする、子どもと荷物をもって玄関に連れていく(保育室の観察が見切れている→現在は、「合同」で対応している)。
- ・まず保育室に保育者がいなくなることはないけど、手薄にはなるので、気が張る。注意を促すが、子供なので、どうしても走り回っているなどして、広範囲に動くため、すべての園児を連続して観察し続けることは難しい。

あなた
(保育職員)

同僚
(他の保育職員)



ラインX5

ラインX1

ラインX2



パパ・ママ
(保護者)



園児
(全年齢)

ラインX5

コミュニケーション上の気づき・困りごとシート (全年齢)

1) 右図のどのラインの関係?

X1

2) いつ? (例: お迎えのとき)

降園時

3) どこで? (例: 職員室で、運動場で、校門で)

保育室、職員室

4) どんな困りごと・気づき?

(例: マスクして話していると表情がわかりにくい)

・怪我については、連絡帳で報告を済ます習慣はなく、ほとんどの場合、保育士が保護者に必ず口頭で伝達する。状況によっては説明に時間を要することがあって、降園前の見守りが手薄になることがある。その場合、降園対応がほかの保育士の負担を高めることがある。

あなた
(保育職員)

同僚
(他の保育職員)



ラインX5

ラインX1

ラインX2



パパ・ママ
(保護者)



園児
(全年齢)

ラインX5

コミュニケーション上の気づき・困りごとシート (全年齢)

1) 右図のどのラインの関係?

X1

2) いつ? (例: お迎えのとき)

降園時

3) どこで? (例: 職員室で、運動場で、校門で)

玄関

4) どんな困りごと・気づき?

(例: マスクして話していると表情がわかりにくい)

・お互いにマスク、表情が見えない、例えば、お願いことをするとき、ケガの対応しているとき、お互いに探る。相手の心境、相手の表情から読み解けないから。お母さんたちも「嘔吐しました」という報告も、どれくらい重大(その逆も)のことが伝わりにくくコミュニケーションに手間がかかる。

あなた
(保育職員)

同僚
(他の保育職員)



ラインX5

ラインX1

ラインX2



パパ・ママ
(保護者)



園児
(全年齢)

ラインX5

コミュニケーション上の気づき・困りごとシート (全年齢)

1) 右図のどのラインの関係?

X1

2) いつ? (例: お迎えのとき)

降園時

3) どこで? (例: 職員室で、運動場で、校門で)

玄関

4) どんな困りごと・気づき?

(例: マスクして話していると表情がわかりにくい)

・外国籍のお母さんとのコミュニケーションが難しくなっている。日本語を母国語としないので、コミュニケーションをうまく取れない人が多い。マスクをすると口元が見えない、表情がみえないのでストレスになるのかもしれないが、外国籍のお母さんたちが保育士とコミュニケーションをとりずらくなっている、話しかけられることが少なくなっている。その結果、お母さんをお願いしたことが十分に伝わっていないことがあり、まずいとわかった。今では、持ってきてほしいものは写真を撮って渡す、これを持ってきてください。としている。効率は良いが写真撮りの手間は増える。作業は午睡のときや、急だった時は終業時間を越えた時間帯に実施する。

あなた
(保育職員)

同僚
(他の保育職員)



ラインX5

ラインX1

ラインX2



パパ・ママ
(保護者)



園児
(全年齢)

ラインX5

コミュニケーション上の気づき・困りごとシート (全年齢)

1) 右図のどのラインの関係?

X5

2) いつ? (例: お迎えのとき)

勤務時間中

3) どこで? (例: 職員室で、運動場で、校門で)

保育室、職員室

4) どんな困りごと・気づき?

(例: マスクして話していると表情がわかりにくい)

・ 短時間パートの保育士だと担任ではないので、多くの場合、書類仕事はなく、掃除や制作準備を担当する。やりがいを感じにくい時もある。

・ 正規職員の担当の保育士よりも、子ども達との作業に共同で就く時間も長く、その際に、短時間パートの保育士同士で意見交換する機会を持ちやすい。一方で、正規職員が子どもの情報を十分に知らない、という逆転現象も生じることがある。

あなた
(保育職員)

同僚
(他の保育職員)



ラインX5

ラインX1

ラインX2



パパ・ママ
(保護者)



ラインX5

園児
(全年齢)

コミュニケーション上の気づき・困りごとシート (全年齢)

1) 右図のどのラインの関係?

X5

2) いつ? (例: お迎えのとき)

勤務時間中

3) どこで? (例: 職員室で、運動場で、校門で)

職員室

4) どんな困りごと・気づき?

(例: マスクして話していると表情が伝わりにくい)

正社員の会議の議事録をパートに見せるのだが、ニュアンスが伝わりにくい。どうしてそういう結論に至ったのかは議事録だけでは経緯が伝わりにくい。

あなた
(保育職員)

同僚
(他の保育職員)



ラインX5

ラインX1

ラインX2



パパ・ママ
(保護者)



園児
(全年齢)

ラインX5

コミュニケーション上の気づき・困りごとシート (全年齢)

1) 右図のどのラインの関係?

X5

2) いつ? (例: お迎えのとき)

勤務時間中

3) どこで? (例: 職員室で、運動場で、校門で)

保育室、職員室

4) どんな困りごと・気づき?

(例: マスクして話していると表情がわかりにくい)

・パートの保育士は、立場上、気が引けるため、必要な情報(今週の経過、保護者からのお願い事など含む)正規の保育士さんから聞きとりづらい。

あなた
(保育職員)

同僚
(他の保育職員)



ラインX5

ラインX1

ラインX2



パパ・ママ
(保護者)



園児
(全年齢)

ラインX5

コミュニケーション上の気づき・困りごとシート (全年齢)

1) 右図のどのラインの関係?

X5

2) いつ? (例: お迎えのとき)

勤務時間中

3) どこで? (例: 職員室で、運動場で、校門で)

保育室、職員室

4) どんな困りごと・気づき?

(例: マスクして話していると表情がわかりにくい)

・パートの保育士への申し送り情報は統一されておらず、正規の保育士によってバラつきがある。

あなた
(保育職員)

同僚
(他の保育職員)



ラインX5

ラインX1

ラインX2



パパ・ママ
(保護者)



園児
(全年齢)

ラインX5

コミュニケーション上の気づき・困りごとシート (全年齢)

1) 右図のどのラインの関係?

X5

2) いつ? (例: お迎えのとき)

勤務時間中

3) どこで? (例: 職員室で、運動場で、校門で)

保育室、職員室

4) どんな困りごと・気づき?

(例: マスクして話していると表情がわかりにくい)

- ・ 職員室のホワイトボードや申し送りノートに目を通す時間は職員によってばらつきがあり、情報を把握している職員と把握していない職員がいる。
- ・ 出勤時間が重なると、1冊の申し送りノートを読む時間が限られる (ほかの出勤者に配慮してしまうため)。

あなた
(保育職員)

同僚
(他の保育職員)



ラインX5

ラインX1

ラインX2



パパ・ママ
(保護者)



園児
(全年齢)

ラインX5

コミュニケーション上の気づき・困りごとシート (全年齢)

1) 右図のどのラインの関係?

X5

2) いつ? (例: お迎えのとき)

勤務時間中

3) どこ? (例: 職員室で、運動場で、校門で)

保育室、職員室

4) どんな困りごと・気づき?

(例: マスクして話していると表情がわかりにくい)

- ・ 正規の職員のための会議で決まったことのうち、伝達者が個人の判断で記載事項を取捨選択し、パートの職員に伝達されなかったりすることがある。
- ・ 正規の職員のための会議で決まったことのうち、伝達者が決まらずに、パートの職員に伝達されなかったりすることがある。
- ・ 正規の職員のための会議で決まったことのうち、(参加しながら書記、思い起こしながら書記の形もあり) 記録者が個人の判断で記載内容を取捨選択し、パートの職員に伝達されなかったりすることがある。

あなた
(保育職員)

同僚
(他の保育職員)



ラインX5

ラインX1

ラインX2



パパ・ママ
(保護者)



園児
(全年齢)

ラインX5

コミュニケーション上の気づき・困りごとシート (全年齢)

1) 右図のどのラインの関係?

X5

2) いつ? (例: お迎えのとき)

勤務時間中

3) どこで? (例: 職員室で、運動場で、校門で)

保育室、職員室

4) どんな困りごと・気づき?

(例: マスクして話していると表情がわかりにくい)

・子供と接する機会も多いパートの保育士と正規の保育士が情報交換する機会が持ちにくく、正規の保育士が現場の情報を知らないことがある。

あなた
(保育職員)

同僚
(他の保育職員)



ラインX5

ラインX1

ラインX2



パパ・ママ
(保護者)



ラインX5

園児
(全年齢)

コミュニケーション上の気づき・困りごとシート (全年齢)

1) 右図のどのラインの関係?

X5

2) いつ? (例: お迎えのとき)

勤務時間中

3) どこで? (例: 職員室で、運動場で、校門で)

保育室、職員室

4) どんな困りごと・気づき?

(例: マスクして話していると表情がわかりにくい)

・同僚の抱える業務が見えないため、別の業務を渡していいか躊躇する、あるいは渡せず一人が抱え込むムリが発生している。

どのところでそうだと思うが、仕事量だったりをきちんと把握できている人が園のなかにいない。保護者対応などのイレギュラーな業務が常なことも影響している。その結果、個人の仕事の量に差が生じている。自分(保育士)でなくても出来る仕事なんだが、それを同僚に振っていいのかわからない

実技を教えるのが得意な先生、表作成など書類作成が得意な先生などあって、それらはやはり人依存になりがちで仕方ない。一方で、制作の準備は誰でも同じ基準でできるはず。なので、分担をしていきたいが、上記の理由で制作の準備を引き渡せないときがある。

あなた
(保育職員)

同僚
(他の保育職員)



ラインX5

ラインX1

ラインX2



パパ・ママ
(保護者)



園児
(全年齢)

ラインX5

コミュニケーション上の気づき・困りごとシート (全年齢)

1) 右図のどのラインの関係?

X5

2) いつ? (例: お迎えのとき)

勤務時間中

3) どこで? (例: 職員室で、運動場で、校門で)

保育室、職員室

4) どんな困りごと・気づき?

(例: マスクして話していると表情が伝わりにくい)

・ 残業手当もつかないのにサービス残業を強いられることは、とくに若い世代だと嫌がる。とくに、子育て世代は早く帰りたい。

あなた
(保育職員)

同僚
(他の保育職員)



ラインX5

ラインX1

ラインX2



パパ・ママ
(保護者)



ラインX5

園児
(全年齢)

コミュニケーション上の気づき・困りごとシート (全年齢)

1) 右図のどのラインの関係?

X1

2) いつ? (例: お迎えのとき)

お迎えの時

3) どこで? (例: 職員室で、運動場で、校門で)

玄関先や保育室内 (園によって保護者がどこまで入ってくるか違う)

4) どんな困りごと・気づき?

(例: マスクして話していると表情がわかりにくい)

- ・保育中に怪我をした時、トラブルがあった時の伝え方、言葉選びを間違えて、保護者を怒らせることがある。ベテランの方が多い。
- ・若い保育士は緊張しているのでコミュニケーションがむしろ丁寧なところもあるように思う。
(怪我のきっかけは、転んでぶつける、すりむく・他児にかまれる、おもちゃで叩かれるなどが多い。)

あなた
(保育職員)

同僚
(他の保育職員)



ラインX5

ラインX1

ラインX2



パパ・ママ
(保護者)



園児
(全年齢)

ラインX5

コミュニケーション上の気づき・困りごとシート (全年齢)

1) 右図のどのラインの関係?

X5

2) いつ? (例: お迎えのとき)

会議中

3) どこで? (例: 職員室で、運動場で、校門で)

職員室

4) どんな困りごと・気づき?

(例: マスクして話していると表情がわかりにくい)

・意見を求められても結局は主任さんの意見になりがちになるなど、経験者や声の大きい職員の声が通りやすい。

あなた
(保育職員)

同僚
(他の保育職員)



ラインX5

ラインX1

ラインX2



パパ・ママ
(保護者)



園児
(全年齢)

ラインX5

コミュニケーション上の気づき・困りごとシート (全年齢)

1) 右図のどのラインの関係?

X5

2) いつ? (例: お迎えのとき)

会議中

3) どこで? (例: 職員室で、運動場で、校門で)

職員室

4) どんな困りごと・気づき?

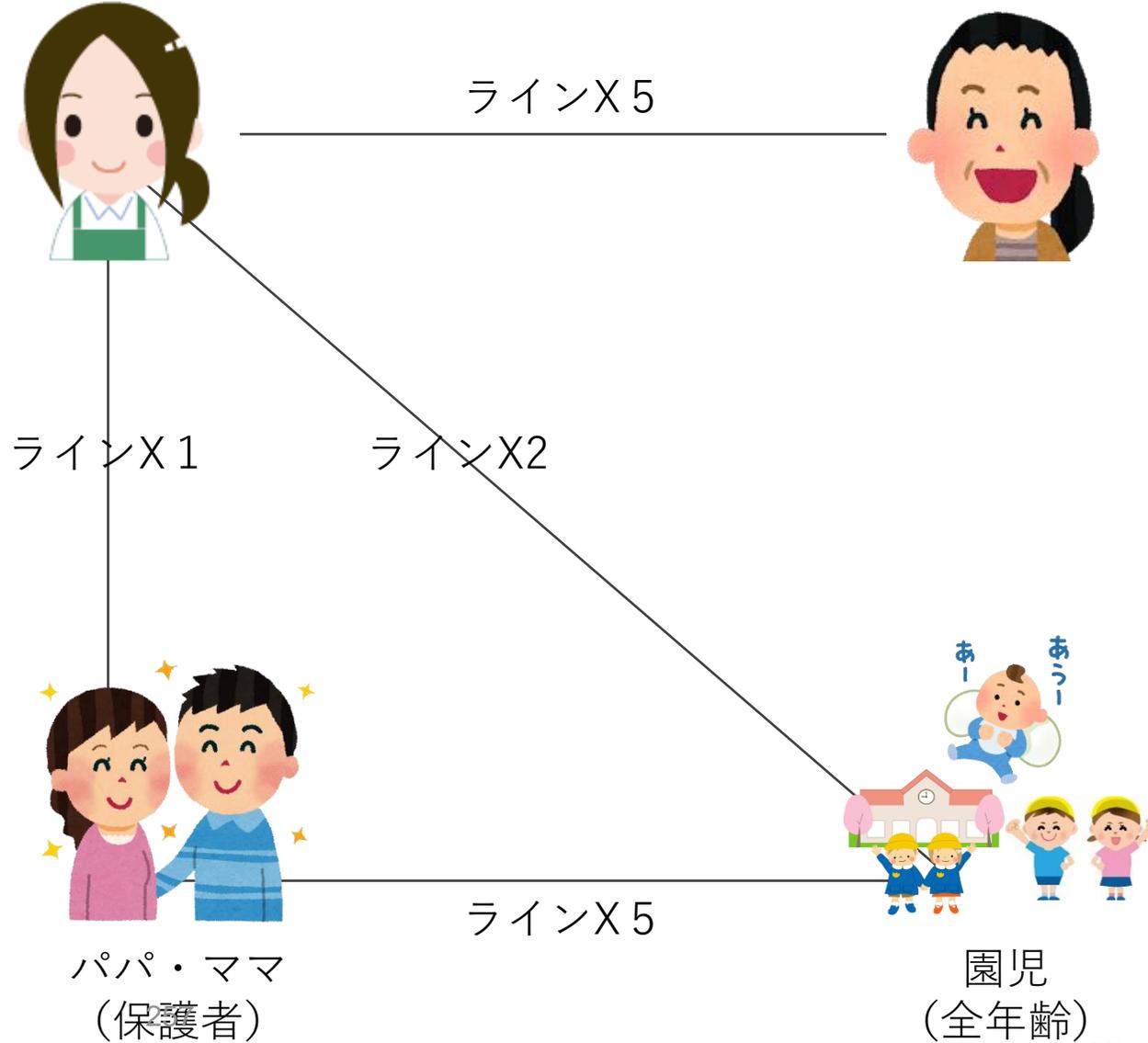
(例: マスクして話していると表情がわかりにくい)

・避難訓練の時、「柔軟に対応する」とはとっても、もう少し具体的に手順が定まってないとどのように行動してよいかわからない。

・避難訓練の時、逃げ遅れたり、子どもの誘導がスムーズではないことがテーマだった。その時の子供の人数、こどもの移動能力はまちまち。その時、「柔軟に対応するように」「臨機応変に」と指導されるが、採るべき選択肢がほとんどないこと、経験の浅い職員では想像しにくい。

あなた
(保育職員)

同僚
(他の保育職員)



コミュニケーション上の気づき・困りごとシート (全年齢)

1) 右図のどのラインの関係?

X5

2) いつ? (例: お迎えのとき)

会議中

3) どこで? (例: 職員室で、運動場で、校門で)

職員室

4) どんな困りごと・気づき?

(例: マスクして話していると表情がわかりにくい)

・例えば、昼時間を利用した会議のとき、脱線して会議が長引くなどすると、時間通りに会議が終わらない。その結果、連絡帳の記載を優先することになるので、休憩時間が短縮してしまう。

あなた
(保育職員)

同僚
(他の保育職員)



ラインA5

ラインA1

ラインA2



パパ・ママ
(保護者)



園児
(全年齢)

ラインA5

コミュニケーション上の気づき・困りごとシート (全年齢)

1) 右図のどのラインの関係?

X5

2) いつ? (例: お迎えのとき)

会議中

3) どこで? (例: 職員室で、運動場で、校門で)

職員室

4) どんな困りごと・気づき?

(例: マスクして話していると表情がわかりにくい)

・例えば、子どもが帰って職員会議を開催するところがある。このとき、早番は、勤務時間を過ぎても会議まで待ってないといけないことがある。あるいは、一度帰宅し改めて園に行く(業務として扱われない)ことがある。

あなた
(保育職員)

同僚
(他の保育職員)



ラインX5

ラインX1

ラインX2



パパ・ママ
(保護者)



園児
(全年齢)

ラインX5

コミュニケーション上の気づき・困りごとシート（0 - 1歳児）

1) 右図のどのラインの関係？

A2

2) いつ？（例：お迎えのとき）

昼食の時間

3) どこ？（例：職員室で、運動場で、校門で）

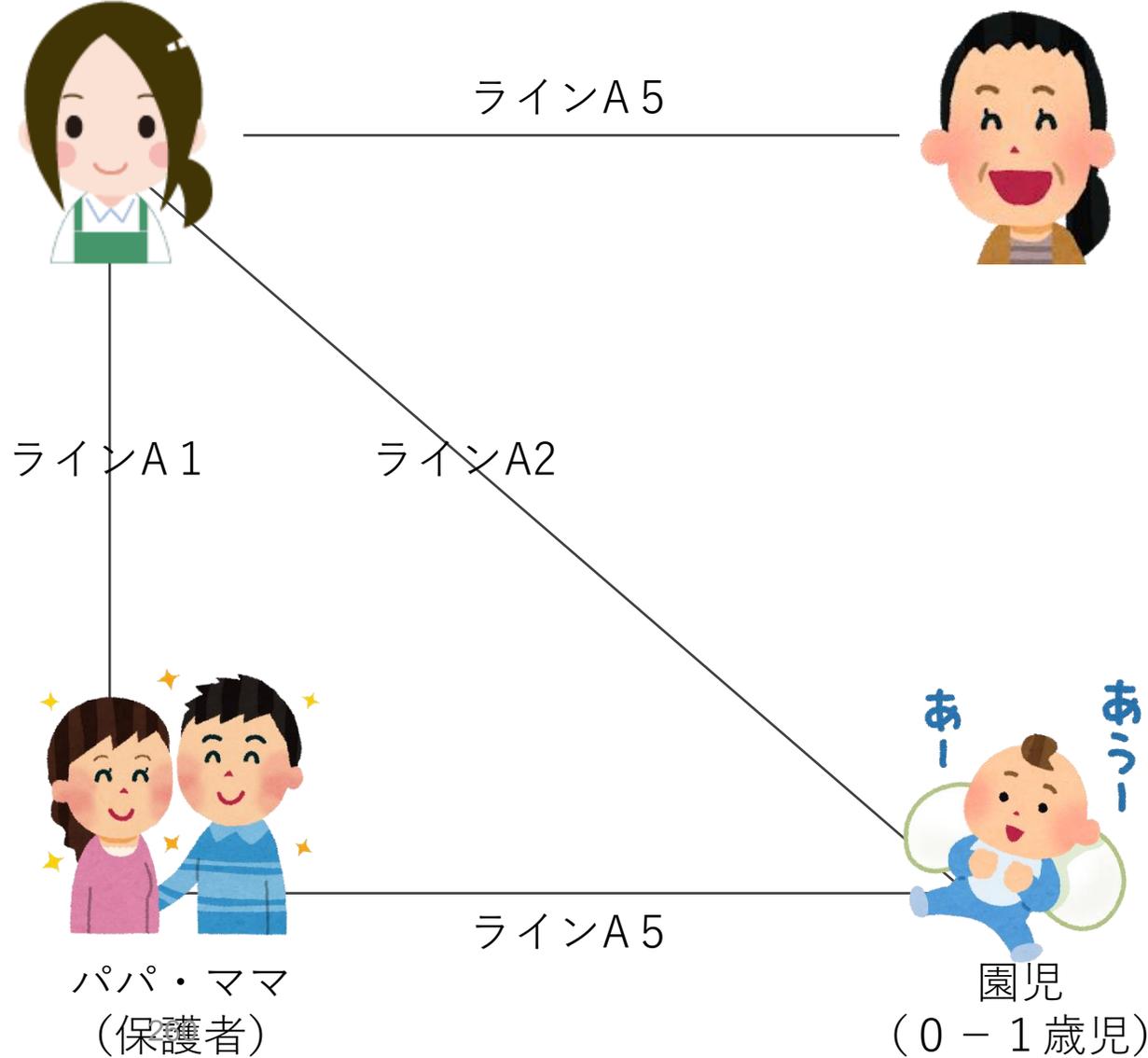
4) どんな困りごと・気づき？

（例：マスクして話していると表情がわかりにくい）

・離乳食期以降のこと。子供によっては、保育士によって食べる量やスピードがばらつく。お気に入りの先生の場合、顔とか声とかの好みがあるようで、素直に食べてくれる。

あなた
（保育職員）

同僚
（他の保育職員）



コミュニケーション上の気づき・困りごとシート (全年齢)

1) 右図のどのラインの関係?

X5

2) いつ? (例: お迎えのとき)

勤務時間中

3) どこで? (例: 職員室で、運動場で、校門で)

保育室、職員室

4) どんな困りごと・気づき?

(例: マスクして話していると表情がわかりにくい)

- ・ 保育職員の自分の子供 (別の保育所に預けている) の対象変化で早退しなくてはならないとき、他の職員に気兼ねする。
- ・ 対象変化とは、例えば、嘔吐した、発熱した、など保護者が迎えに行かないといけない状態を指す。

あなた
(保育職員)

同僚
(他の保育職員)



ラインX5

ラインX1

ラインX2



パパ・ママ
(保護者)



ラインX5

園児
(全年齢)

コミュニケーション上の気づき・困りごとシート（0 - 1歳児）

1) 右図のどのラインの関係？

A2

2) いつ？（例：お迎えのとき）

昼食の時間

3) どこで？（例：職員室で、運動場で、校門で）

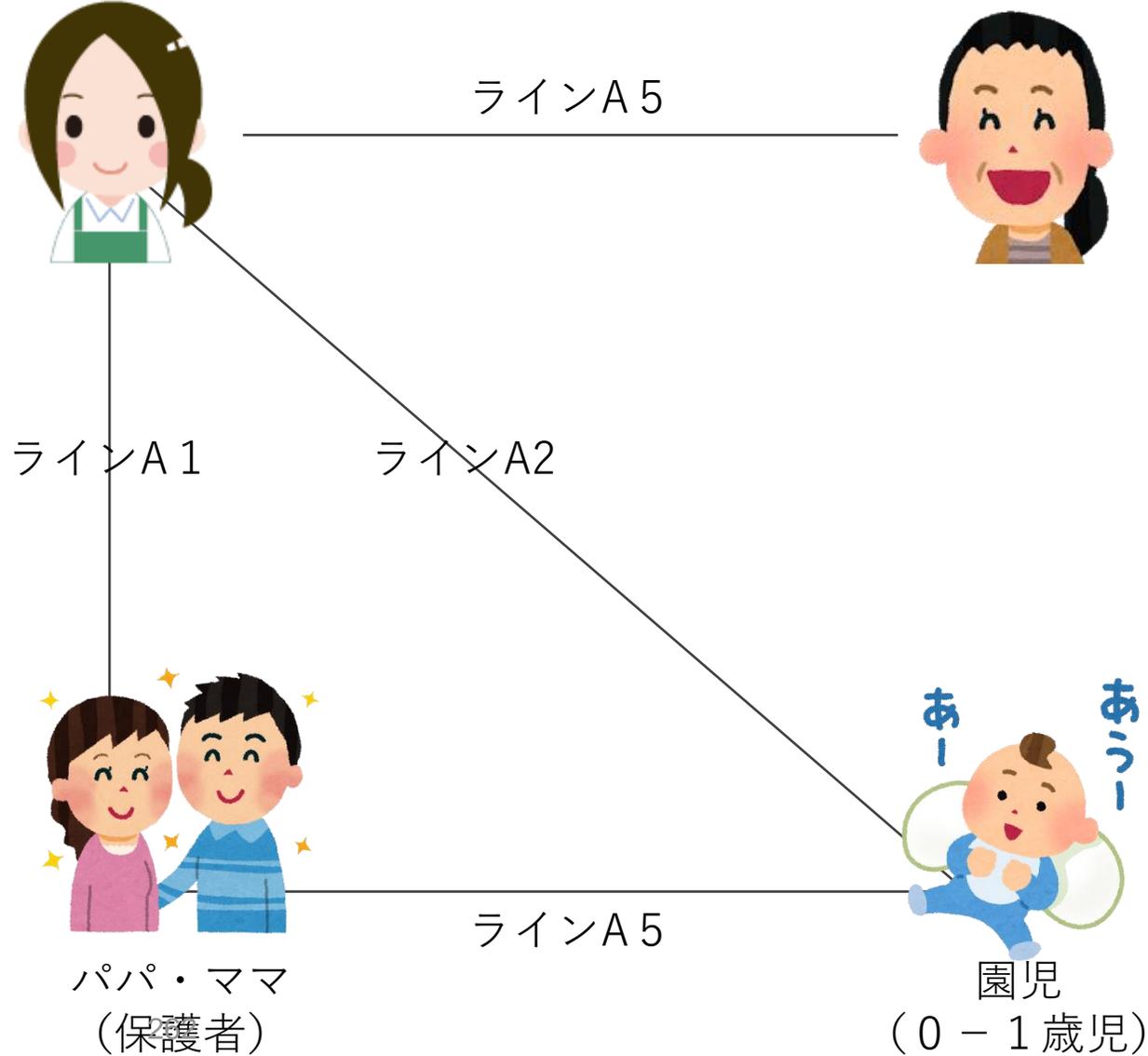
4) どんな困りごと・気づき？

（例：マスクして話していると表情がわかりにくい）

・離乳食期以降のこと。ベテランの保育士ほど、上手に食べさせることができる。

あなた
（保育職員）

同僚
（他の保育職員）



コミュニケーション上の気づき・困りごとシート（0 - 1歳児）

1) 右図のどのラインの関係？

A2

2) いつ？（例：お迎えのとき）

昼食の時間

3) どこで？（例：職員室で、運動場で、校門で）

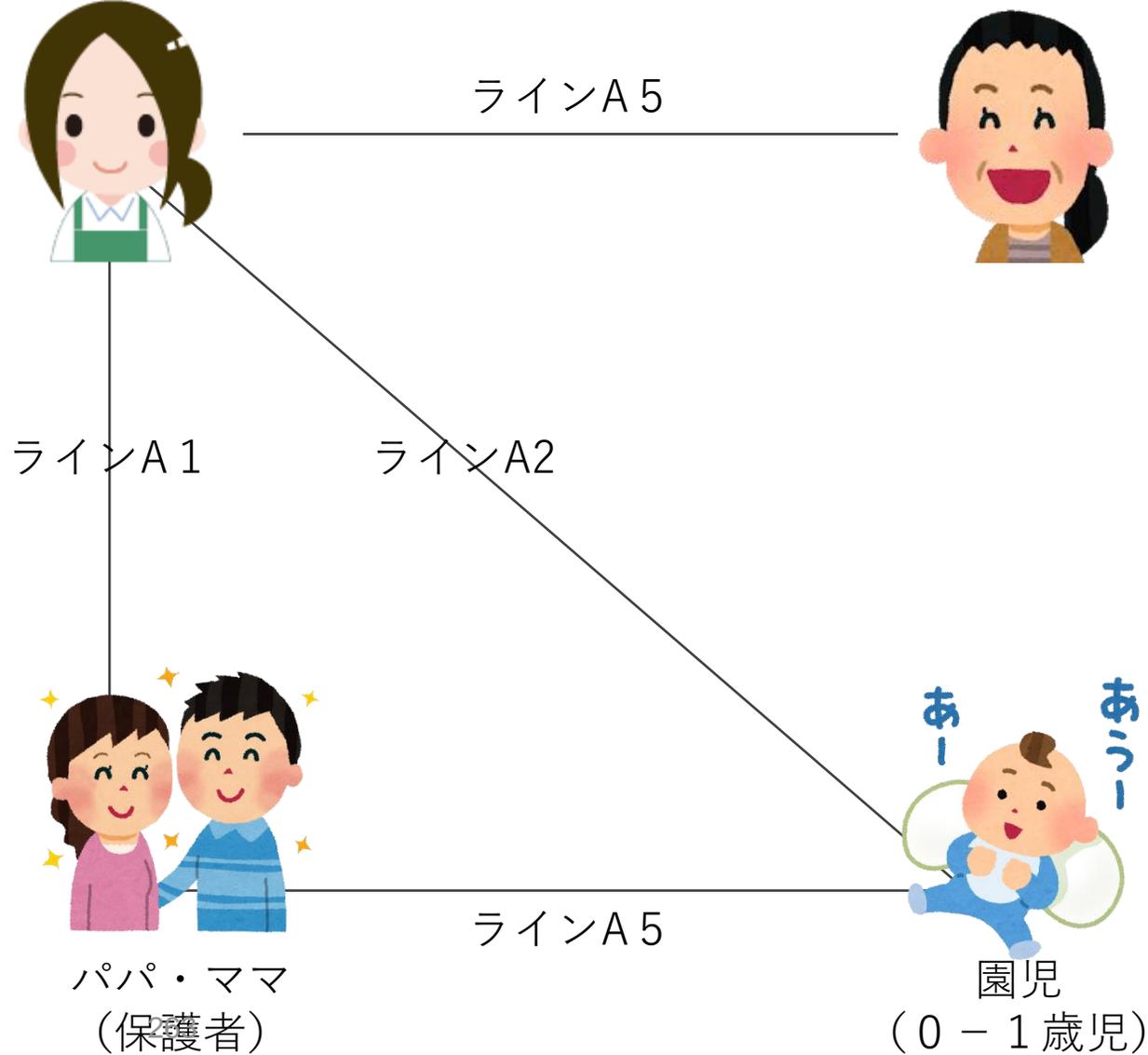
4) どんな困りごと・気づき？

（例：マスクして話していると表情がわかりにくい）

・食事介助中、観察ポイント、子どもへの声のかけ方がわからないことがある。
例えば、具合が悪い？気分が乗らない？眠い？少しずつ（ミルクではなくて）食べることも頑張らないと！いろいろ思うので、ベテランの保育士にその場で尋ねたいが、忙しいので（その場にはいない、他の子の対応中）尋ねにくい。

あなた
（保育職員）

同僚
（他の保育職員）



コミュニケーション上の気づき・困りごとシート（0 - 1歳児）

1) 右図のどのラインの関係？

A2

2) いつ？（例：お迎えのとき）

外遊び

3) ところで？（例：職員室で、運動場で、校門で）

公園や、その道中

4) どんな困りごと・気づき？

（例：マスクして話していると表情がわかりにくい）

手をつないで歩いているときに

・疲れや甘えがあって、歩きたがらなくなってしまう。それに付き添えるだけの職員数が足りないなかで、時間内に園に戻らないといけない。その時は、とどうにか気持ちを盛り上げるのだが、上手な保育士とそうでない保育士がいてばらつきは大きい。

・公園の出入り口が多い、公園が大きいと飛び出しを防止する

・約束ごとが伝わらない年齢。危険になることを予想して早めに止めがちで早とちりなことも、

あなた
（保育職員）

同僚
（他の保育職員）



ラインA5

ラインA1

ラインA2



パパ・ママ
（保護者）



園児
（0 - 1歳児）

ラインA5

コミュニケーション上の気づき・困りごとシート（0 - 1歳児）

1) 右図のどのラインの関係？

A2

2) いつ？（例：お迎えのとき）

外遊び

3) どこで？（例：職員室で、運動場で、校門で）

公園や、その道中

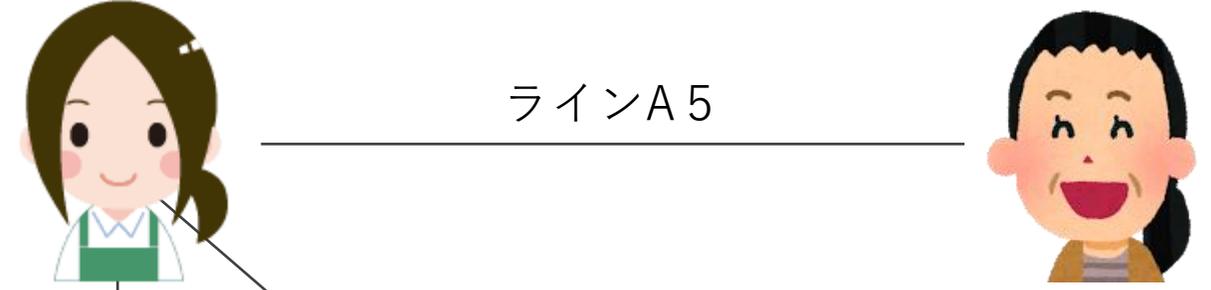
4) どんな困りごと・気づき？

（例：マスクして話していると表情がわかりにくい）

・外出に同行できる職員数は限りがある。公園の出入り口が多い場合、すべてに職員を配置できないし、また、公園が大きい場合などは子どもが広く動き回ってしまうなどして、場合によっては子どもが道路に飛び出してしまう危険がある。再々注意を促すけれども、遊びに夢中になると子供たちはどうしても忘れてしまう。

あなた
（保育職員）

同僚
（他の保育職員）



ラインA1

ラインA2



パパ・ママ
（保護者）



園児
（0 - 1歳児）



ラインA5

コミュニケーション上の気づき・困りごとシート（0 - 1歳児）

1) 右図のどのラインの関係？

A2

2) いつ？（例：お迎えのとき）

外遊び

3) どこで？（例：職員室で、運動場で、校門で）

公園や、その道中

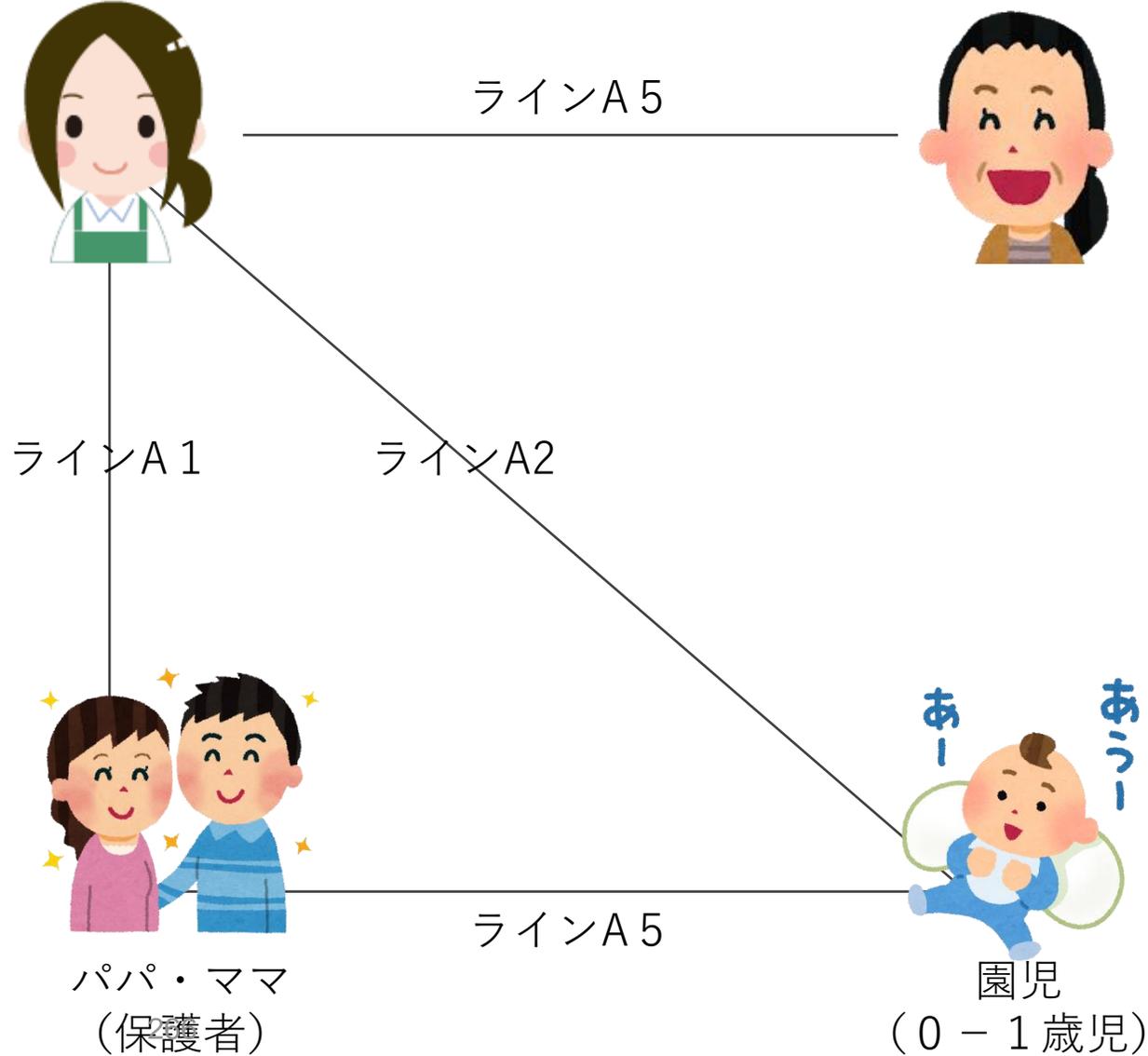
4) どんな困りごと・気づき？

（例：マスクして話していると表情がわかりにくい）

- ・外出のとき、「あっち行かないよ！」という約束ごとが伝わらない。
- ・子供の行動は予想が付きづらく、行動を制限する（遊びを辞めさせる、移動を制止する）べきか迷う。

あなた
（保育職員）

同僚
（他の保育職員）



コミュニケーション上の気づき・困りごとシート（0 - 1歳児）

1) 右図のどのラインの関係？

A2

2) いつ？（例：お迎えのとき）

全体や個別で関わっているとき

3) どこ？（例：職員室で、運動場で、校門で）

保育室他

4) どんな困りごと・気づき？

（例：マスクして話していると表情が伝わりにくい）

1歳クラス（今年度中に2歳になる子どもたちなので現在は大多数が2歳）は、言葉が増え始める時期で毎日さまざまな言葉を覚え、言葉を発することを楽しみながら過ごしています。

・全体に新しい言葉を教えるとき、個別にいっしょに遊びながら間違った発音を訂正するときに、マスクをしていることで唇の形を見せられないことから、唇の動きを真似させることが難しく、言葉の発達への影響が心配。

・3歳未満児に限らず、就学前の子どもたちは口腔機能の発達が著しい時期にもあるため、口元を見せながらの指導が出来ないことは心配。

あなた
（保育職員）



同僚
（他の保育職員）



ラインA3

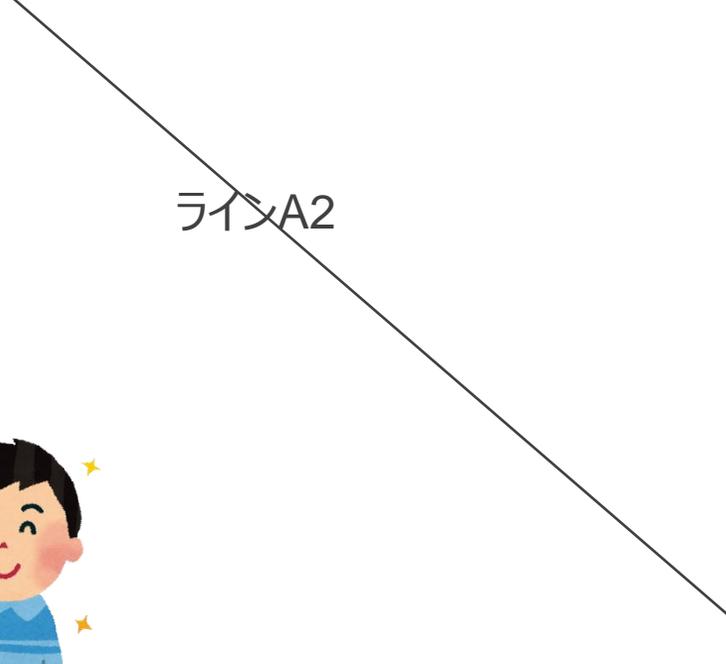


ラインA1



パパ・ママ
（保護者）

ラインA2



園児
（0 - 1歳児）

ラインA4



コミュニケーション上の気づき・困りごとシート（0 - 1歳児）

1) 右図のどのラインの関係？

A2

2) いつ？（例：お迎えのとき）

午睡中

3) どこで？（例：職員室で、運動場で、校門で）

保育室

4) どんな困りごと・気づき？

（例：マスクして話していると表情が伝わりにくい）

・午睡中、おもちゃなどの消毒作業を行うことになり、保育室内にいられる保育者が少なくなったことから、眠りが浅い子への対応が手薄に。

あなた
（保育職員）



同僚
（他の保育職員）



ラインA3

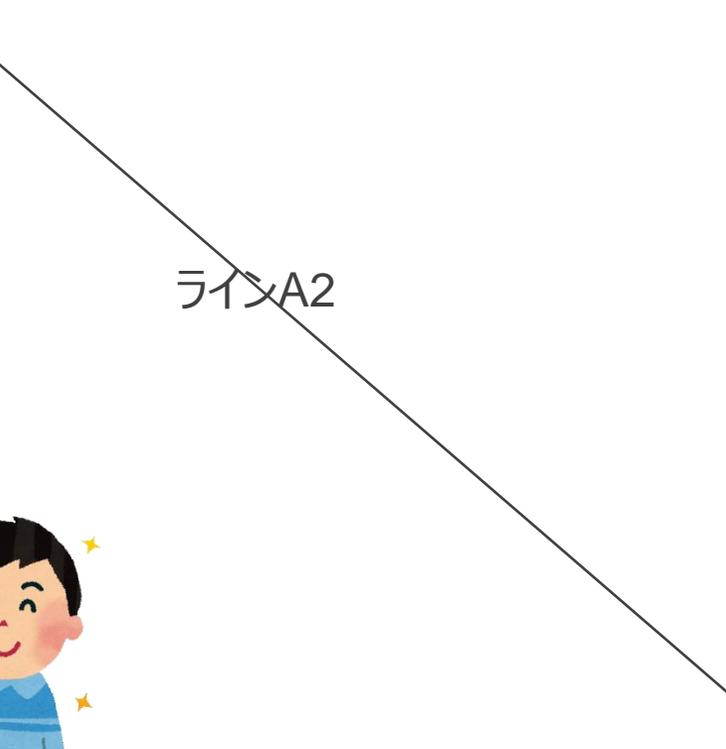


ラインA1



パパ・ママ
（保護者）

ラインA2



園児
（0 - 1歳児）

ラインA4



コミュニケーション上の気づき・困りごとシート (0 - 1歳児)

1) 右図のどのラインの関係?

A1

2) いつ? (例: お迎えのとき)

登降園時

3) どこで? (例: 職員室で、運動場で、校門で)

保育室他

4) どんな困りごと・気づき?

(例: マスクして話していると表情が読み取りにくい)

- ・マスクにより、保護者の表情が読み取りづらい。
- ・コロナ禍による、行事やイベントの中止から保護者が園での子どもの姿を見る機会がなく、子どもの様子が伝わりづらい。

あなた
(保育職員)

同僚
(他の保育職員)



ラインA3

ラインA1

ラインA2



パパ・ママ
(保護者)



園児
(0 - 1歳児)

ラインA4

コミュニケーション上の気づき・困りごとシート (0 - 1歳児)

1) 右図のどのラインの関係?

A3

2) いつ? (例: お迎えのとき)

午睡中、自由遊びのとき

3) どこ? (例: 職員室で、運動場で、校門で)

保育室、園庭、公園

4) どんな困りごと・気づき?

(例: マスクして話していると表情がわかりにくい)

- ・午睡中などの静かにしなければならないとき、屋外などでの自由遊び中など声が聞き取りづらい環境で保育者同士がやりとりする場合、マスクがなければ口パクと身振りで通じることが、マスクをしていることでそばへ行くか声を張り上げなければならない。
- ・園庭遊びではすべり台などに付いてその場を離れられないこともあり、保育室では保育者が散らばって室内の至るところすべてに手が届くようにしているため、不便を感じる。

あなた
(保育職員)

同僚
(他の保育職員)



ラインA3

ラインA1

ラインA2



パパ・ママ
(保護者)



園児
(0 - 1歳児)

ラインA4

コミュニケーション上の気づき・困りごとシート（0 - 1歳児）

1) 右図のどのラインの関係？

A3

2) いつ？（例：お迎えのとき）

休憩中

3) どこ？（例：職員室で、運動場で、校門で）

保育室

4) どんな困りごと・気づき？

（例：マスクして話していると表情が伝わりにくい）

・休憩時の昼食やお茶はできる限り時間をずらして1人ずつ、無言で、というコロナ禍でのルールにより、保育者同士のコミュニケーションが取りづらい。
子どもが起きている間の保育者間での会話は、その時その時の保育に必要なものがほとんどで、報連相や会議などの情報共有は行われているのですが、その日の子どものエピソードやちょっとした保育の相談などを話せるのは昼食やお茶の時間でした。現在はそれが難しく、個人的には保育者1年目だということもあり、もっといろいろな話を聞きたかったです。

あなた
（保育職員）



同僚
（他の保育職員）



ラインA3

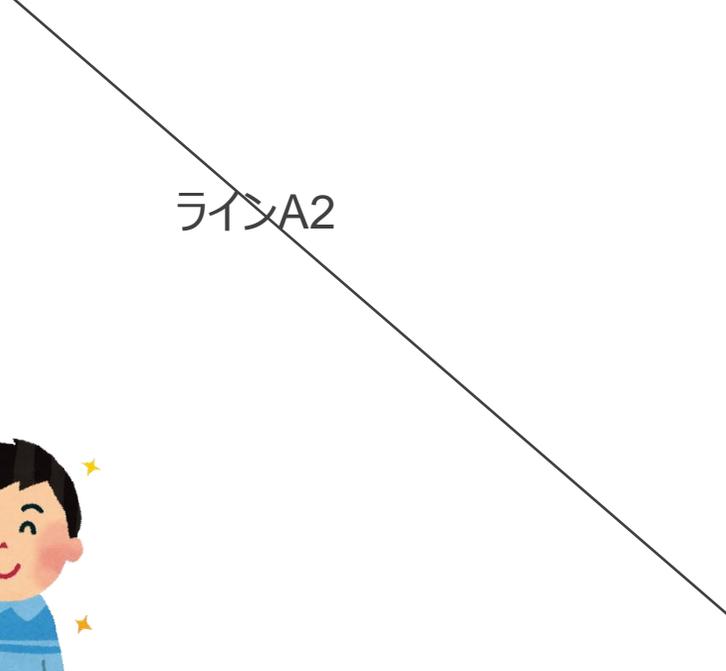


ラインA1



パパ・ママ
（保護者）

ラインA2



ラインA4



園児
（0 - 1歳児）

コミュニケーション上の気づき・困りごとシート（0 - 1歳児）

1) 右図のどのラインの関係？

A4

2) いつ？（例：お迎えのとき）

登園時他

3) どこで？（例：職員室で、運動場で、校門で）

主に保育室

4) どんな困りごと・気づき？

（例：マスクして話していると表情がわかりにくい）

・家庭で過ごす時間の短さからか、子どもとの関わり不足からか、鈍感な保護者なのか、体調不良の子どもを登園させる保護者がいる。

あなた
（保育職員）



同僚
（他の保育職員）



ラインA3

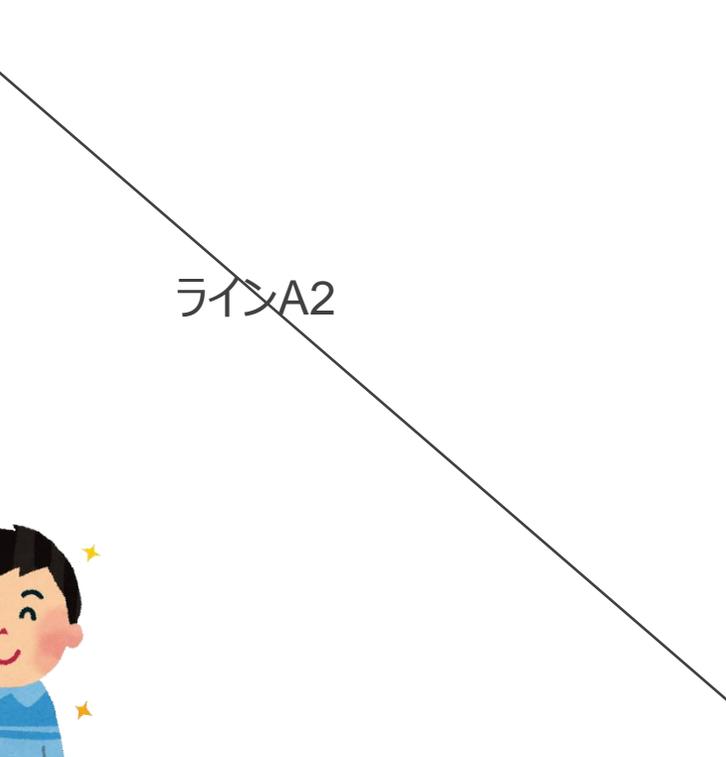


ラインA1



パパ・ママ
（保護者）

ラインA2



園児
（0 - 1歳児）

ラインA4



コミュニケーション上の気づき・困りごとシート (年少)

1) 右図のどのラインの関係?

B1

2) いつ? (例: お迎えのとき)

お迎えの時

3) どこで? (例: 職員室で、運動場で、校門で)

保育室

4) どんな困りごと・気づき?

(例: マスクして話していると表情がわかりにくい)

・2歳児くらいから始まるが、トイレトレーニングや着替えなどお家だとなかなか進まなくてといった相談を受けることがある。その質問のうち、(おうちでは)できない!時間取れない!と言われると、対応や助言に困ることがある。(ベテランだと困らないけど、経験が浅いと困る)

あなた
(保育職員)



同僚
(他の保育職員)



ラインB3

ラインB1

ラインB2



パパ・ママ
(保護者)

ラインB4



園児
(年少)

コミュニケーション上の気づき・困りごとシート (年少)

1) 右図のどのラインの関係?

B2

2) いつ? (例: お迎えのとき)

保育中

3) どこで? (例: 職員室で、運動場で、校門で)

園庭、保育室

4) どんな困りごと・気づき?

(例: マスクして話していると表情がわかりにくい)

・ 2歳児～3歳児くらいの場合、子どもたちにマスク着用を促すが、慣れずに苦しそうだったり、嫌がってはずず園児もいる (例えば鼻が詰まっている子とか)。

・ 年少・年少だと、他の子どものマスクを触りに行こうとする (かわいいから、など)。

・ 乳児は窒息の危険があるのでマスクはしない。年中長はなんでつけるのかわかっていて自分で鼻と口をマスクで覆うように、自分で手直しできる。

あなた
(保育職員)

同僚
(他の保育職員)



ラインB3

ラインB1

ラインB2



パパ・ママ
(保護者)



園児
(年少)

ラインB4

コミュニケーション上の気づき・困りごとシート（年中・年長）

1) 右図のどのラインの関係？

c3

2) いつ？（例：お迎えのとき）

書類作成
・ 保育所児童保育要録

全ての園児の年齢で、月案・週案・日案

3) ところで？（例：職員室で、運動場で、校門で）

職員室、保育室、（自宅に持ち帰って記入することも、）

4) どんな困りごと・気づき？

（例：マスクして話していると表情が伝わりにくい）

・ 要録の書き方などの書籍を参考にすることはできるが、正しく記載できているか、伝わる内容になっているか判然とせず不安になることがある。
・ 年長担当の保育士が記載する業務にあたる。年に1回の業務。園児一人一人に記載するため枚数も多く、また、一人につき記載する量も多いことから、要録作成業務が業務時間に終わらず、（サービス）残業に繋がることもある。

あなた
（保育職員）



同僚
（他の保育職員）



ラインC3

ラインC1

ラインC2



パパ・ママ
（保護者）

ラインC4



園児
（年中・年長）

コミュニケーション上の気づき・困りごとシート（年中・年長）

1) 右図のどのラインの関係？

c2

2) いつ？（例：お迎えのとき）

書類作成
・ 保育所児童保育要録

全ての園児の年齢で、月案・週案・日案

3) ところで？（例：職員室で、運動場で、校門で）

職員室、保育室、（自宅に持ち帰って記入することも、）

4) どんな困りごと・気づき？

（例：マスクして話していると表情がわかりにくい）

・ いままで1テーブルに6人座っていたところを、ソーシャルディスタンスで4人に制限したりしている。その場合、お昼ご飯の時、以前よりも多くのテーブルを用意することになり、保育士が分散して対応することになる。その結果、以前よりも観察が難しくなっているところがある。

あなた
（保育職員）



同僚
（他の保育職員）



ラインC3

ラインC1

ラインC2



パパ・ママ
（保護者）



園児
（年中・年長）

ラインC4

コミュニケーション上の気づき・困りごとシート（年中・年長）

1) 右図のどのラインの関係？

c2

2) いつ？（例：お迎えのとき）

書類作成
・ 保育所児童保育要録

全ての園児の年齢で、月案・週案・日案

3) どこで？（例：職員室で、運動場で、校門で）

職員室、保育室、（自宅に持ち帰って記入することも、）

4) どんな困りごと・気づき？

（例：マスクして話していると表情がわかりにくい）

・ おもちゃの消毒の回数が増え、また、丁寧に掃除することになることで時間もかかる。以前であれば、掃除を終えた後に壁の不備の修繕など、環境整備にも手を回していたが、現在は、掃除だけで精いっぱいな時がある。

あなた
（保育職員）



同僚
（他の保育職員）



ラインC3

ラインC1

ラインC2



パパ・ママ
（保護者）

ラインC4



園児
（年中・年長）

ヒアリングをした有識者

- ・大阪大学医学部 大野ゆう子先生
- ・山梨大学客員教授 金子先生
- ・元大阪工業大学教授 筒井先生
- ・アイルランド国立大学 小舘 尚文先生
- ・千葉大学 湯本晶代先生
- ・日本福祉大学 尾林和子先生

インタビューガイド

I 全対象者への質問内容

1. 基本属性：①おおよその年齢、②性別、③保有資格、④立場 行政担当者、保育ケア専門家（有識者）、高齢者ケア専門家（有識者）、保育ケア関係者、高齢者ケアサービス関係者、工学技術の開発者および研究者、そのほかの分野の研究者、⑤現在の職場での経験年数、⑥現在の組織での役割と責任、⑦テクノロジー関連での経験年数

2. あなたの職場においてテクノロジー（ロボット工学、AIにより実現されるIOT）は仕事の活用されていますか？活用されている技術を具体的に教えてください

3. Covid-19により、感染リスクを下げるために人と人との接触を極力少なくする生活スタイルになっていますが、この状況により、あなたの保育ケア、高齢者ケアにおいて具体的にどのようなことに問題が発生していますか？

特にコミュニケーションが少なくなることによる弊害が大きいと予想をしますが、PC、スマートフォンなどの現状の技術で解決は可能でしょうか？

遠隔アバターロボットなどのテクノロジーを使用することについて、これらの問題点が解決されると思われますか？（ロボット工学、AIにより実現されるIOTをより多く取り込むことでの「恩恵」は「リスク」を上回るものとお考えですか。）

4. あなたの国の保育・介護において、すでに活用されているロボット工学、AIにより実現されるIOTをご存知でしたら、具体名を（いくつでも）挙げてください。

II 対象者の立場ごとの質問内容

Covid-19 などの新型感染症が常態化すると予想をした場合（ニューノーマルと呼ばれる生活スタイルになった場合）、アバターロボットなどのテクノロジーをどのように利活用していけば保育・介護の質を落とさずより良いケアができるのか多くのコメントが欲しい

行政担当者	保育・高齢者ケアの専門家(有識者)	保育・高齢者ケアの実践者	工学技術の開発者および研究者
<p>1. 保育ケア、高齢者ケアにおいてテクノロジー（ロボット）はどのように機能すると考えていますか？あるいは、危惧していることはありますか？</p> <p>2. そのように機能するための促進要因と阻害要因は何ですか？</p> <p>3. 危惧していることを防ぐためにはどうしたらよいと思いますか？</p>	<p>1. 保育ケア、高齢者ケアにおいてテクノロジー（ロボット）の有用性についてどのように考えていますか？あるいは、危惧していることはありますか？</p> <p>2. そのような有用性を発揮できるようになるためのテクノロジー（ロボット）実装の促進要因と阻害要因は何ですか？</p> <p>3. 危惧していることを防ぐためにはどうしたらよいと思いますか？</p>	<p>1. 保育ケア、高齢者ケアにおいてテクノロジー（ロボット）の有用性についてどのように考えていますか？あるいは、危惧していることはありますか？</p> <p>2. そのような有用性を発揮できるようになるためのテクノロジー（ロボット）実装の促進要因と阻害要因は何ですか？</p> <p>3. 危惧していることを防ぐためにはどうしたらよいと思いますか？</p>	<p>1. 保育ケア、高齢者ケアにおけるテクノロジーの研究開発活動の動機について教えてください？</p> <p>2. 保育ケア、高齢者ケアにおけるテクノロジーの研究開発活動において、課題は何ですか？</p> <p>3. 保育ケア、高齢者ケアにおけるテクノロジー（ロボット）実装の有用性をどのように認識していますか？あるいは、危惧していることはありますか？</p> <p>4. そのような有用性を発揮できるようになるためのテクノロジー（ロボット）実装の促進要因と阻害要因は何ですか？</p> <p>5. 危惧していることを防ぐためにはどうしたらよいと思いますか？</p>

III. 全対象者への質問内容

1. あなたが思い描く、ロボット工学、AIにより実現されるIOTにサポートされる保育、介護の将来・ビジョンはどのようなものですか。
2. その将来やビジョンを実現するために、国やサービス提供者、専門職などができること、したらよいな、という政策提言があれば教えてください。

ヒアリング結果：

- 全ての有識者の先生方は、本研究内容の意義を認められており、新型コロナウイルス感染症によりロボット技術が人のケアに関与する重要性はますます強くなっているという認識であった。
- 一方、遅々として進まない社会実装に関しては、これまでの特区制度やスマートシティ構想など数々の仕掛けをしてきた結果を見ると、現状をブレイクスルーする良いアイデアを得ることは出来なかった。
- 有識者の方々の総意としては、ロボットリテラシー教育や広く社会のコンセンサスを得る活動を、これまで通り地道に進めていくことを継続することが、普及促進の近道であるという意見としてまとめられた。

I. 分担研究報告書

「新型コロナウイルス感染症に対応した高齢者の介護や子供の保育ケアに関わる
エッセンシャルワークを支援する遠隔アバターロボット・AIによる
安心・安全な見守りケアの実用化に向けた研究」におけるアバターロボット技術の研究

分担研究者 浅間 一 東京大学大学院教授

研究要旨：

「遠隔アバターロボット技術の調査研究」を実施し、活動成果報告書の本論1.3.2項「アバターロボットの研究開発動向と販売されている商品の調査結果」および1.3.4項「介護・保育施設における遠隔アバターロボットの効果的な利活用シーンの分析」に研究成果をまとめている。

A. 研究目的

新型コロナウイルス感染症への対応で増加した介護職員や保育士の業務負担（被介護者、保育園児、家族への対応等）の軽減を支援する遠隔アバターロボットの研究・商品化調査し、現場導入可能な遠隔アバターロボットを選定しフィジビリティスタディの技術支援と今後の研究方向の明確化をすることを目的とする。

B. 研究方法

- [1] 遠隔アバターロボットの調査(研究段階、商品)
- [2] 課題解決に有効と考えられるアバターロボットの選定とフィジビリティスタディの技術支援
(倫理面への配慮)
フィジビリティスタディにおいて本人確認が出来ないようプライバシー保護を配慮

C. 研究結果

アバターロボット技術の先行研究を調査した。

1. 舘暲, テレイグジスタンスの新展開, 日本ロボット学会誌, 36(10), p658-662, 2018.
2. Jinseok Woo et al., A modular cognitive model of socially embedded robot partners for information support, Robomech J, 4(10), 2017.
3. Dreyfus, On the Internet (2nd ed.). London: Routledge, 2009.
4. Simpson, T. W., Telepresence and trust: A speech-act theory of mediated communication. Philosophy & Technology, 30(4), p443-459, 2017.
5. 井上康之ほか, テレイグジスタンスロボットによける身体表現機能の VR 拡張, 日本バーチャルリアリティ学会論文誌, 24(1), p137-140, 2019.
6. 武内勇剛., インタラクションのミニマムサイズ, ヒューマンインタフェース学会論文誌, 15(1), 2013.

など商品化に関連する文献を調査し、研究成果の実用化が着実に進んでいることを確認した。

D. 考察

新型コロナウイルス感染症の影響で希薄となった人と人とのコミュニケーションを補完する道具としての遠隔

操作可能なアバターロボットとしては、VR(Virtual Reality)や AR(Augmented Reality)技術の応用の研究が進んでいる。これらの技術を応用したテレイグジスタンスロボットも試験販売されているが、研究用として販売をしている段階で、実用に供するものは今後の研究開発成果を待つ必要がある。

E. 結論

遠隔操作可能なアバターロボットを保育現場に持ち込みフィジビリティスタディを実施した結果、ロボットの操作をしながら会話することで会話が促進する可能性があることが確認できた。今後人の五感がセンシング可能な遠隔アバターロボットの研究が進むことでより実用性が増すことが期待される。

F. 健康危険情報

特になし

G. 研究発表

1. 論文発表
[1] Irem Uygur, Hajime Asama, et al.: Robust and Efficient Indoor Localization Using Sparse Semantic Information by a Spherical Camera, Sensors, 20(15), pp. 1-20, 2020..
[2] Shunsuke Hamasaki, Hajime Asama, et al.: Investigation of Changes in Eye-Blink Rate by VR Experiment for Incident Detection at Construction Sites, Procc.of the 37th International Symposium on Automation and Robotics in Construction (ISARC2020), pp. 1191-1194, 2020.

2. 学会発表
なし

H. 知的財産権の出願・登録状況

1. 特許取得
なし
2. 実用新案登録
なし
3. その他
なし

I. 分担研究報告書

「新型コロナウイルス感染症に対応した高齢者の介護や子供の保育ケアに関わる
エッセンシャルワークを支援する遠隔アバターロボット・AIによる
安心・安全な見守りケアの実用化に向けた研究」における遠隔見守り技術の研究

分担研究者 山下 淳 東京大学大学院准教授

研究要旨：

「遠隔アバターロボットの遠隔見守り技術に関する研究」を実施し、研究成果を活動
成果報告書の本論1.3.2項「アバターロボットの研究開発動向と販売されている商品
の調査結果」および1.3.4項「介護・保育施設におけるアバターロボットの効果的な
利活用シーンの分析」に研究成果を整理してまとめている。

A. 研究目的

新型コロナウイルス感染症への対応で増加した介護職員や
保育士の業務負担（被介護者、保育園児、家族への対
応等）の支援が可能な遠隔操作アバターロボットの
見守り技術に関する研究・商品化動向の調査と今後
研究開発が必要な内容を明確にすることを目的とす
る。

B. 研究方法

建築現場などでも見守り技術の研究が進んでおり、これ
らの技術が介護・保育現場への適用可能性を検討する
ことで、介護現場・保育現場での利活用が期待される遠
隔操作可能なアバターロボットの実用化可能性を技術的
に評価する。

（倫理面への配慮）

本人確認が出来ないようプライバシー保護を配慮

C. 研究結果

- [1] 【気球型ロボットを用いた人物検出（遠隔みまもり）】 Veerachart Srisamosorn, Noriaki Kuwahara, Atsushi Yamashita, Taiki Ogata, Shouhei Shirafuji and Jun Ota: "Indoor Human Face Following with Environmental Fisheye Cameras and Blimp", *Advanced Robotics*, Vol. 34, No. 9, pp. 621-636, May 2020. <http://dx.doi.org/10.1080/01691864.2020.1747537>
- [2] 【視覚障害者のための位置推定】 Irem Uygur, Renato Miyagusuku, Sarthak Pathak, Alessandro Moro, Atsushi Yamashita and Hajime Asama: "Robust and Efficient Indoor Localization Using Sparse Semantic Information by a Spherical Camera", *Sensors*, Vol. 20, No. 15, 4128, pp. 1-20, August 2020. <http://dx.doi.org/10.3390/s20154128>
- [3] 【建設機械の遠隔可視化】 Tatsuki Nagano, Ryosuke Yajima, Shunsuke Hamasaki, Keiji Nagatani, Alessandro Moro, Hiroyuki Okamoto, Genki Yamauchi, Takeshi Hashimoto, Atsushi Yamashita and Hajime Asama: "Arbitrary Viewpoint Visualization for

Teleoperated Hydraulic Excavators", *Journal of Robotics and Mechatronics*, Vol. 32, No. 6, pp. 1233-1243, December 2020. <http://dx.doi.org/10.20965/jrm>.

などの研究成果から、遠隔操作可能な既存アバターロボットの性能評価を実施した。

D. 考察

遠隔操作可能なアバターロボットはネット環境で動作するため、通信環境によって動作の遅延など操作性の改善が必要であることが確認できた。

E. 結論

時間遅延の補正は技術的に可能であるが、操作側の操作感とコミュニケーションをする受け手側の人が違和感を感じさせない双方向での最適化技術の構築が必要である。遠隔操作という違和感を感じさせないリアリティ感覚が獲得できる遠隔操作技術の研究が進むことで実用性が向上すると考える。

F. 健康危険情報

特になし

G. 研究発表

1. 論文発表

- [1] Atsushi Yamashita, et al.: "Smartphone Zombie Detection from LiDAR Point Cloud for Mobile Robot Safety", *IEEE Robotics and Automation Letters*, Vol. 5, No. 2, pp. 2256-2263, April 2020.
- [2] Atsushi Yamashita, et al.: "Indoor Human Face Following with Environmental Fisheye Cameras and Blimp", *Advanced Robotics*, Vol. 34, No. 9, pp. 621-636, May 2020.

2. 学会発表

なし

H. 知的財産権の出願・登録状況

1. 特許取得

なし

2. 実用新案登録

なし

3. その他

なし

研究成果の刊行に関する一覧表レイアウト（参考）

書籍

著者氏名	論文タイトル名	書籍全体の編集者名	書 籍 名	出版社名	出版地	出版年	ページ
本田幸夫	ロボット技術を活用したポストコロナ時代の介護支援	朝田隆 村川浩	ポストコロナ時代の高齢者ケア	第一法規	東京都港区南青山 2-11-17	2021年	185-197

雑誌

発表者氏名	論文タイトル名	発表誌名	巻号	ページ	出版年
本田幸夫	デザイン思考の視点から見たロボット介護機器の開発	日本ロボット学会誌	38巻 (2020) 8号	pp.688-691	2020
Hajime Asama, et al.	Robust and Efficient Indoor Localization Using Sparse Semantic Information by a Spherical Camera	Sensors	Vol. 20, No. 15, 4128	pp.1-20	2020
Hajime Asama	Incident Detection at Construction Sites via Heart-Rate and EMG Signal of Facial Muscle	Proceedings of the 37th International Symposium on Automation and Robotics in Construction	(ISARC2020)	pp.886-891	2020
Atsushi Yamashita, et al.	Smartphone Zombie Detection from LiDAR Point Cloud for Mobile Robot Safety	IEEE Robotics and Automation Letters	Vol. 5, No. 2	pp.2256-2263	2020
Atsushi Yamashita, et al.	Indoor Human Face Following with Environmental Fisheye Cameras and Blimp	Advanced Robotics	Vol. 34, No. 9	pp.621-636	2020

令和3年3月23日

厚生労働大臣 殿

機関名 国立大学法人東京大学
所属研究機関長 職名 総長
氏名 五神 真 印

次の職員の令和2年度厚生労働行政推進調査事業費の調査研究における、倫理審査状況及び利益相反等の管理については以下のとおりです。

1. 研究事業名 厚生労働科学特別研究事業
2. 研究課題名 新型コロナウイルス感染症に対応した高齢者の介護や子供の保育ケアに関わるエッセンシャルワークを支援する遠隔アバターロボット・AIによる安心・安全な見守りケアの実用化に向けた研究
3. 研究者名 (所属部局・職名) 大学院工学系研究科・特任研究員
(氏名・フリガナ) 本田 幸夫・ホンダ ユキオ

4. 倫理審査の状況

	該当性の有無		左記で該当がある場合のみ記入(※1)		
	有	無	審査済み	審査した機関	未審査(※2)
ヒトゲノム・遺伝子解析研究に関する倫理指針	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
遺伝子治療等臨床研究に関する指針	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
人を対象とする医学系研究に関する倫理指針(※3)	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
厚生労働省の所管する実施機関における動物実験等の実施に関する基本指針	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
その他、該当する倫理指針があれば記入すること (指針の名称:)	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>

(※1) 当該研究者が当該研究を実施するに当たり遵守すべき倫理指針に関する倫理委員会の審査が済んでいる場合は、「審査済み」にチェックし一部若しくは全部の審査が完了していない場合は、「未審査」にチェックすること。

その他(特記事項)

(※2) 未審査の場合は、その理由を記載すること。

(※3) 廃止前の「疫学研究に関する倫理指針」や「臨床研究に関する倫理指針」に準拠する場合は、当該項目に記入すること。

5. 厚生労働分野の研究活動における不正行為への対応について

研究倫理教育の受講状況	受講 <input checked="" type="checkbox"/> 未受講 <input type="checkbox"/>
-------------	---

6. 利益相反の管理

当研究機関におけるCOIの管理に関する規定の策定	有 <input checked="" type="checkbox"/> 無 <input type="checkbox"/> (無の場合はその理由:)
当研究機関におけるCOI委員会設置の有無	有 <input checked="" type="checkbox"/> 無 <input type="checkbox"/> (無の場合は委託先機関:)
当研究に係るCOIについての報告・審査の有無	有 <input checked="" type="checkbox"/> 無 <input type="checkbox"/> (無の場合はその理由:)
当研究に係るCOIについての指導・管理の有無	有 <input type="checkbox"/> 無 <input checked="" type="checkbox"/> (有の場合はその内容:)

(留意事項) ・該当する□にチェックを入れること。
・分担研究者の所属する機関の長も作成すること。

令和3年3月23日

厚生労働大臣 殿

機関名 国立大学法人東京大学

所属研究機関長 職名 総長

氏名 五神 真 印



次の職員の令和2年度厚生労働行政推進調査事業費の調査研究における、倫理審査状況及び利益相反等の管理については以下のとおりです。

- 1. 研究事業名 厚生労働科学特別研究事業
- 2. 研究課題名 新型コロナウイルス感染症に対応した高齢者の介護や子供の保育ケアに関わるエッセンシャルワークを支援する遠隔アバターロボット・AIによる安心・安全な見守りケアの実用化に向けた研究
- 3. 研究者名 (所属部局・職名) 大学院工学系研究科・教授
(氏名・フリガナ) 浅間 一・アサマ ハジメ

4. 倫理審査の状況

	該当性の有無		左記で該当がある場合のみ記入 (※1)		
	有	無	審査済み	審査した機関	未審査 (※2)
ヒトゲノム・遺伝子解析研究に関する倫理指針	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
遺伝子治療等臨床研究に関する指針	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
人を対象とする医学系研究に関する倫理指針 (※3)	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
厚生労働省の所管する実施機関における動物実験等の実施に関する基本指針	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
その他、該当する倫理指針があれば記入すること (指針の名称:)	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>

(※1) 当該研究者が当該研究を実施するに当たり遵守すべき倫理指針に関する倫理委員会の審査が済んでいる場合は、「審査済み」にチェックし一部若しくは全部の審査が完了していない場合は、「未審査」にチェックすること。

その他 (特記事項)

(※2) 未審査に場合は、その理由を記載すること。

(※3) 廃止前の「疫学研究に関する倫理指針」や「臨床研究に関する倫理指針」に準拠する場合は、当該項目に記入すること。

5. 厚生労働分野の研究活動における不正行為への対応について

研究倫理教育の受講状況	受講 <input checked="" type="checkbox"/> 未受講 <input type="checkbox"/>
-------------	---

6. 利益相反の管理

当研究機関におけるCOIの管理に関する規定の策定	有 <input checked="" type="checkbox"/> 無 <input type="checkbox"/> (無の場合はその理由:)
当研究機関におけるCOI委員会設置の有無	有 <input checked="" type="checkbox"/> 無 <input type="checkbox"/> (無の場合は委託先機関:)
当研究に係るCOIについての報告・審査の有無	有 <input checked="" type="checkbox"/> 無 <input type="checkbox"/> (無の場合はその理由:)
当研究に係るCOIについての指導・管理の有無	有 <input type="checkbox"/> 無 <input checked="" type="checkbox"/> (有の場合はその内容:)

(留意事項) ・該当する□にチェックを入れること。
・分担研究者の所属する機関の長も作成すること。

令和3年3月23日

厚生労働大臣 殿

機関名 国立大学法人東京大学

所属研究機関長 職名 総長

氏名 五神 真 印



次の職員の令和2年度厚生労働行政推進調査事業費の調査研究における、倫理審査状況及び利益相反等の管理については以下のとおりです。

- 研究事業名 厚生労働科学特別研究事業
- 研究課題名 新型コロナウイルス感染症に対応した高齢者の介護や子供の保育ケアに関わるエッセンシャルワークを支援する遠隔アバターロボット・AIによる安心・安全な見守りケアの実用化に向けた研究
- 研究者名 (所属部局・職名) 大学院工学系研究科・准教授
(氏名・フリガナ) 山下 淳・ヤマシタ アツシ

4. 倫理審査の状況

	該当性の有無		左記で該当がある場合のみ記入 (※1)		
	有	無	審査済み	審査した機関	未審査 (※2)
ヒトゲノム・遺伝子解析研究に関する倫理指針	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
遺伝子治療等臨床研究に関する指針	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
人を対象とする医学系研究に関する倫理指針 (※3)	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
厚生労働省の所管する実施機関における動物実験等の実施に関する基本指針	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
その他、該当する倫理指針があれば記入すること (指針の名称:)	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>

(※1) 当該研究者が当該研究を実施するに当たり遵守すべき倫理指針に関する倫理委員会の審査が済んでいる場合は、「審査済み」にチェックし一部若しくは全部の審査が完了していない場合は、「未審査」にチェックすること。

その他 (特記事項)

(※2) 未審査に場合は、その理由を記載すること。

(※3) 廃止前の「疫学研究に関する倫理指針」や「臨床研究に関する倫理指針」に準拠する場合は、当該項目に記入すること。

5. 厚生労働分野の研究活動における不正行為への対応について

研究倫理教育の受講状況	受講 <input checked="" type="checkbox"/> 未受講 <input type="checkbox"/>
-------------	---

6. 利益相反の管理

当研究機関におけるCOIの管理に関する規定の策定	有 <input checked="" type="checkbox"/> 無 <input type="checkbox"/> (無の場合はその理由:)
当研究機関におけるCOI委員会設置の有無	有 <input checked="" type="checkbox"/> 無 <input type="checkbox"/> (無の場合は委託先機関:)
当研究に係るCOIについての報告・審査の有無	有 <input checked="" type="checkbox"/> 無 <input type="checkbox"/> (無の場合はその理由:)
当研究に係るCOIについての指導・管理の有無	有 <input type="checkbox"/> 無 <input checked="" type="checkbox"/> (有の場合はその内容:)

(留意事項) ・該当する□にチェックを入れること。
・分担研究者の所属する機関の長も作成すること。