

保育現場におけるロボット活用の事例

小西 貴彦¹

Examples of Robot Utilization in Childcare

KONISHI Takahiko

I.はじめに

保育分野におけるテクノロジーの活用については、主に帳票類の電子化や登降園システムなどが先行しているが、昨今の DX ブームによってロボットや AI 技術が脚光を浴びてきている。本研究では、従来のリクリエーション的な自律型ロボット²とは一線を画し、保育の現場で働く職員の負担軽減にロボットがいかに役立つかという視点から複数の実験を行うものである。尚、本研究にあたっては、電気通信大学の開発したテレプレゼンス型ロボット³ (ChiCaRo) を活用し、実証実験の現場としては、はぐはぐキッズ株式会社が運営する、こども園、認可保育園、小規模保育所を活用する。

II. 保育業界における DX の現状及び本研究の目的・方法

現在保育業界での DX として話題にあがるのは、帳票類の電子化などのデジタル化、午睡チェック等の IoT 活用としてのデジタルイゼーション化が一般的である。以下に現状の保育業界で検討されている DX 化の一例をあげる。

1. タブレット端末による連絡帳等の電子化
2. オンラインによる保育関連写真の販売
3. 午睡チェック用デバイス
4. コロナ禍におけるオンライン保育システム (ZOOM 等)
5. オンラインによる保育職の園内研修

上記のような保育業界における DX 化の検討は他の業種に比べて明らかに後発であった。理由としては、保育従事者の IT スキルの低さ、保育環境の IT 化への不向き (Wi-Fi 環境の不整備)、保育 DX におけるビジネスモデルのなさ。等が大きいと言われる。また、組織マネジメント的にも人が中心の業態であり、旧来からの申し送りなどの対面を重視した職場慣行も強く影響している。ただし、このような保育業界においても今までの待機児童問題

¹ 昭和女子大学現代ビジネス研究所 研究員

² 人間が操作をすることなく自分自身で判断をして行動するロボット

³ テレビ会議+ロボット+遠隔操作技術を組み合わせたロボット。リモートコントロールとロボット技術を組み合わせて人が遠方からある場所で存在させることができる技術

が2030年までに解決するという有識者の見解からも各園の職員の負担軽減による定着率の向上と離職者の予防、先進的な事例を持つ保育園のブランド化の波などの中で、重い腰が動き始めている。以上を踏まえて本研究の目的は保育現場においてロボットの活用が有効かを探ることである。研究方法としては、約1か月間保育現場に保育用ロボットを置き、様々な角度から使用し、その反応及び結果を保育職員へのアンケート調査等で行う。

Ⅲ.先行研究

次に保育ロボットにおける先行研究を見ていく。テレプレゼンス型ロボットについては、岡村(2016)が、「我々は高齢者による子どもへの遠隔授業の目指すべき姿として、(1) 教えることに慣れていない高齢者でも教えやすく、子どもにとっても教わりやすい(2)双方に「授業が楽しい」という印象を与えることで、授業へ継続的に参加するモチベーションを維持することが重要であると考えた。これらのコンセプトを満たす手段として、双方向テレプレゼンスロボットシステムを提案する」と述べている。これはテレプレゼンス型ロボットの特徴である双方向性を利用することで、従来のロボットとは異なるきめ細かいコミュニケーションが可能であることを語っている。

中西(2019)は、「ロボットはカメラ映像と同等のソーシャルテレプレゼンス創出手段になりうる。なぜならロボットはその物理的体によって、目の前に実際に人間（のようなもの）が存在するという感覚を与えることができるからである。しかしながら、そのロボットが伝えようとしているプレゼンスの出所となる人間（遠隔地にいる他者＝ロボット操作者）の今現在の見た目をリアルタイムで反映することができないため、カメラ映像を完全に代替する手段にはなり得ない。ディスプレイ上のカメラ映像にはどこか別の場所にいる実在の人間の今現在の見た目が映し出されていることによる存在感があるが、ロボットのような物理的実体に基づいた存在感はない。そこで、ロボットとカメラ映像を融合することによってそれぞれの利点を併せ持つ新しいメディアを作り出すことが望ましいと考える」と述べている。このことも自律型ロボットと異なる利点を語る内容となっている。

青木(2020)は、「中国深圳市における公立幼稚園でのICT導入の現状の中で、日本の幼児教育においては、保育者の業務効率化を主な目的としたICT化が進められている一方で、教育面への導入には慎重な傾向がある。しかしながら、アメリカやイギリス等の海外では、幼児教育におけるICT等の新しいメディア利用に対して肯定的な見方や活用がなされており、日本はこうした先進的な事例に学んでいく必要がある。(中略)ICTを保育者の子ども理解の領域にまで導入したり、保育者の代替的機能として活用したりすることで、より質の高いサービスを提供しようとしていた。つまり、ICT導入によって今までにないサービス提供を志向していると言えよう」と語っている。このことから現在の日本の幼児教育現場は、ICT導入について慎重になりすぎておりサービスの質を高める手段として肯定的に捉えていく必要があるのではなかろうかと考える。そして、ICT導入を進めていくにあたっては、ICTそのものの導入を目的としたり、子どもが正しい知識を得ることに重

きを置いたりするのではなく直接的・具体的な体験が求められる。幼児教育において、ICTはどのように教育活動を発展・充実させられるのか、どのように保育者の専門性を高められるのかといった視点に着目していく必要があるだろう。今後ますます ICT 化が進む中、教育にも時代に応じた変化が求められている。

本村(2019)は、「保育現場の現状と AI 導入の必要性として、以下の課題を挙げている。記録に追われる②日々の取り組みの振り返りができない③生活空間には死角となる場所があり、目が届きにくい④保護者との関わりに時間が必要⑤フォローの必要な『気になる子』に即時に対応できない」として保育における「危機管理」や「不安解消」、「時間管理」などの課題解決に AI 技術の可能性を論じている。今回の実証実験用ロボット (ChiCaRo) の開発メンバーである阿部(2021)は、「育児分野は人間への志向が強く、過去の調査では受容性は低いとされてきたが、それは育児分野において具体的なロボットや AI 製品が乏しく、(中略)多くの親がロボットや AI の利用に対して積極的であることを明らかにし、ロボット体験の有無によって受容性が上がることを示した。またロボットは人間との協同型支援、AI は発達支援や世話型の支援に対して受容性が高いことがわかった。」と述べている。AI=ロボットとはすぐに結び付きにくい、何らかの形で日常業務の効率化を望む層が多いことが伺われる。次に保育 DX とロボットとの関係性を保育施設における DX 実態調査(2021 トライグループ)により見ると、主な調査結果は 1.保育施設の約 4 割 (39.8%) が DX に取り組んでおり、その内 7 割 (70.5%) がコロナ禍の影響で DX が進んでいると回答している。DX が進んでいる分野 (活用しているツール) は、「保育記録ツール (37.7%)」「園児の写真管理ツール (33.6%)」「保護者との連絡ツール (32.8%)」がトップに約半数が DX によって「業務が改善された (51.7%)」と回答、特に改善されたこととして「子どもの安全管理 (25.4%)」がトップに挙げられている。今後 DX に取り組みたい (取り組んでほしい) 分野トップには「保育記録業務 (32.9%)」「園児の見守り・管理業務 (30.3%)」、立場によって課題も異なる傾向 DX の課題トップは「知識・ノウハウが無い (41.7%)」と、当社実施の介護事業所の DX 調査と同様の結果となっている。DX の課題トップは「知識・ノウハウが無い (41.7%)」DX を進める上での課題は「知識・ノウハウが無い」が課題のトップにあがり、続いて「予算がない」「費用対効果が低い・分かりにくい」が上位となった。課題を取り組み状況別に分類すると、DX の取り組みのある施設では取り組みのない施設と比較すると、各課題をより強く感じている傾向があり、反対に、取り組みのない施設では約半数が課題を感じていないことがわかった。予算がない、費用対効果が低い・分かりにくいとは、ロボットの導入費用が賄えないという意見であり、現在、保育料以外での収入源とロボットがいかに関係するかである。そのヒントとしてロボットによる写真撮影・販売がある。普段の保育や行事の様子は保護者や祖父母にとって大変貴重であり、写真販売もそれに併せて好調である。ただし、普段の保育中に社員撮影することは保育士にとっての負担が増大する場合が多い。今回、ロボットの実証実験の一つに子どもの保育の様子ロボットが動画で撮影して、事前に登録した子どもの写真と顔認証によりマッチングさせ

る実験を行った。これは、保育士が関わらずに自然体の子ども達の写真が切り出せるため、保育士の作業負荷の軽減につながるとともに、ロボット目線での新たな子どもの表情を写真に残す効果が期待できる。

IV.リサーチクエスト

1.「保育園ロボットは子ども達に受け入れられるのか」

テレビや漫画でもロボットは取り上げられることが多く、子どもにとってロボットは親しみやすいと思われていた。しかし、実際に保育園にロボットを設置したところ、一部の子ども達はおもちゃとの区別がつかずに、使用方法も荒く、使用後は放置する姿が見られた。また別の子どもは、ロボットをペットのように扱い、散歩等に持ち出すことを望む姿がみられた。このことにより、まず子どもにはロボットをペット以上機械未満の存在にする必要性があった。そのため、今回実証実験を行った認定こども園で最初に行ったのはロボットの名前を考えることと、ロボットとは何かを考える時間であった。その結果、子ども達とロボットとの間に親近感が生まれた。最近テレビや街中で見られるロボットの中には、掃除や配膳などの人間の業務の一部請負い型が多くあり、なかなか人間の生活には溶け込んでいない。ルンバのような掃除ロボットはあくまでも掃除のためだけのものであり、保育園にルンバを入れても子ども達の輪の中には入らないであろう。しかし、今回のロボットは子ども達の一部には、友達として受け入れる姿が見られた。具体的には保育活動中や遊びの時間に突然やってきたロボットに対して、ある女の子が「チカちゃん⁴のためにみんなで道を作ろう。」といて空間を作ったのである。明らかにロボットを友達と認識した瞬間であった。その理由の一つは、子ども達がロボットを操作しているのが、園長先生や親であることを知ること、安心してロボットとコミュニケーションが取れるためであった。当初はロボットの操作側の人の存在が子ども達の最大の興味になるのではと思われていたが、いざ行ってみると、ロボットに映る操作者の顔を見て、どこにその操作者がいるかの関心が高かった。そのため、ある時期から操作者の顔を出さないように細工（動物の目を付ける）を施したところ、ロボットは単体の存在になり、子ども達の中に「友達感覚」が目覚めることになった。ここからは現場の保育士も従来のように操作者を想像させる呼びかけを止めて、ロボットを一つの個として子ども達に受け入れさせることを考え始める。例としては、ロボットの名前を考えるワークショップなどを行った。

2.「ロボットは保育士の代替えとなりえるのか」

今回の実験目的のもう一つが、ロボットが保育士の代替えとなるかであった。保育園側に今回の実証実験の説明を行った時、ロボットにも保育士代行作業をさせることを促した。それに伴いロボットの操作者も保育士、看護師、英語講師などが交代で普段の自分の役割をロボットを介して行った。しかし、結果としては保育士の代行的な役割は難しかった。その理由の一つは、家庭とは異なる大人数の保育園内において、音量の小さいロボットで

⁴ 子ども達がロボットに付けた愛称

は1クラス10名前後の子ども達に先生の代わりとして指示を出すことが難しかったためである。そのため、実証実験の開始から約1週間で当初の実証実験の目的を変更し、保育園内での子どもとの関わり方に重点を置くことになった。子ども達は初めてロボットに会ったときは「恐々としていたが」2日目以降はその存在が気になり始めた。そして1週間目にはロボットがいないことに寂しさを感じるまでになった。この間に保育士も耳をつけたり髪の毛をつけたったりして存在感をアピールしていった。その結果、2週間目にはロボットは子ども達の友達の存在に変化していった。ロボットが友達になるといくつかの変化も見られるようになった。子ども達の中にロボット当番ができた。そしてロボットが子ども達に進路を閉ざされていると、ロボット当番が指示を出して道を作るまでになった。このことは、ロボットが存在したことにより、子ども達に仲間との助け合いやルール規律の大切さを教える結果となった。以下に今回の現場での実証実験の概要及びアンケート調査結果を述べていきたい。

V.実証実験概要

- 1.日時：2022年8月1日～8月26日
- 2.場所：①はぐはぐキッズこども園東上野②はぐはぐキッズ浅草橋園③はぐはぐキッズ浅草橋 annex 園④はぐはぐキッズこども園中延⑤はぐはぐキッズ荏原町園⑥はぐはぐキッズ二葉園
- 3.内容：①ロボットの基本的な機能及び本実験の趣旨説明②各園にて保育の時間にロボットを導入③一定期間使用後のアンケート調査への協力要請。

VI.調査・分析

1. 調査期間：2022年8月31日から9月17日
2. 調査方法：Web アンケート調査、アンケート送付数：141人、アンケート回答数：80件(56.7%)、アンケート内容：

【はぐはぐキッズ各園の皆さま】

はぐはぐキッズの各園で保育園ロボットの实証実験を行いました。この機会に皆さんの保育園ロボットに関するアンケート調査を下記の通り行います。お忙しい中、ご協力宜しくお願い致します。(回答は匿名で集計されます)。

Q1.勤務場所を教えてください。

東上野	19名	23.8%
洗足池	14名	17.5%
ドンキ	12名	15.0%

中延	10 名	12.5 %
二葉	4 名	5.0 %
西大井	3 名	3.7 &
荏原町	5 名	6.3 %
浅草橋	6 名	7.5 %
annex	4 名	5.0 %
本部	3 名	3.7 %
合計	80 名	

対象者の勤務場所は「東上野」「洗足池」「大森ドンキ」「中延」「二葉」「西大井」「荏原町」「浅草橋」「浅草橋 annex」「本部」の 10 か所で会った。そのうちで、今回実際にロボットを園で活用したのは「東上野」「中延」「二葉」「荏原町」「浅草橋」「annex」の 6 園であった。その他の「洗足池」「大森ドンキ」「西大井」「本部」は実施園の報告を受けての回答になった。

Q2.職種を教えてください。

施設長	6 名	7.5%
主任	4 名	5.0%
保育士	38 名	47.5%
看護師	3 名	3.7%
栄養士	9 名	11.3%
調理師	3 名	3.7%
パート	8 名	10.0%
本部職員	3 名	3.7%
副主任	6 名	7.5%
合計	80 名	

対象者の職種は実際に現場で働く「保育士」が中心であった。ロボットの操作等の説明は施設長と園内で IT スキルの高い職員に行った。

Q3.年齢を教えてください。

20代	26名	32.5%
30代	29名	36.3%
40代	13名	16.3%
50代	7名	8.8%
60代	5名	6.3%
合計	80名	

対象者の年齢は30代が一番多く、次に20代、40代の順であった。

Q4. 保育園での金属年数を教えてください。(他園含む)

1年未満	3名	3.8%
2年～5年	35名	43.8%
6年～10年	26名	32.5%
11年～15年	11名	13.7%
16年～20年	5名	6.3%
合計	80名	

今回の実験では、保育園での経験年数よりも前職もしくは自宅での IT スキルの高さと、ロボット等の AI に関心の高い若年層からの意見が特に参考になった。

Q5. どのようなロボットを使ってみたいですか。(複数回答可)

保育のできるロボット	7名	10.3%
料理や炊事のできるロボット	10名	14.7%
掃除のできるロボット	50名	73.5%
介護のできるロボット	15名	22.1%

留守番のできるロボット	5名	6.3%
防犯のできるロボット	43名	63.2%
子どもの相手のできるロボット	26名	38.2%
その他	4名	6.0%
合計	160名	

1位の「掃除のできるロボット」は日常の保育園での要望に通じる面と、ルンバ等の市販掃除ロボットの普及が影響した回答になっている。また、2位の「防犯のできるロボット」は、昨今不審者対策としての行政からの要請が大きくなっているため、その手法の一つとして希望があがっている。そして3位に「子どもの相手のできるロボット」が上がっており、子どもの遊び相手としてのロボットの活用にも興味を持っている。

Q6.ロボットへの指示の仕方として、どのような方法があると良いですか。(複数可)

音声入力	56名	82.4%
タッチパネル	41名	60.3%
カメラ	22名	32.4%
キーボード	15名	22.1%
リモコン	32名	47.1%
その他	3名	4.5%
合計	169名	

ロボットへの指示の仕方については、1位に「音声入力」が上がっており、タッチパネル等の操作の煩雑さよりも自動で反応・行動するロボットを希望されている。

Q7.ロボットの大きさはどれくらいが理想ですか。

サッカーボールくらい	26名	32.9%
乳児くらい(およそ50cm)	44名	55.7%
小学生くらい(およそ	6名	7.6%

130cm)		%
大人くらい	12名	13.2%
大きすぎても危ないと思うのでチカロと同じくらい	1名	1.3%
用途によって異なると思います	2名	2.6%
合計	91名	
重複回答	11名	

大きさについては「乳児くらい（およそ 50cm）が一番多く、安全性を考慮したものと思われる。

Q8. どれくらいの価格なら買いたいと思いますか。（高額になると機能が増えます。）

1万円未満	12名	16.0%
2～3万円	20名	26.7%
4～5万円	16名	21.3%
6～10万円	12名	16.0%
11～20万円	10名	13.3%
21～30万円	4名	5.3%
31万円以上	1名	1.3%
合計	75名	
未回答	5名	

価格については意見が分かれたが、機能に応じて購入額が変わることが推測される。

Q9. ロボットを保育園で使うとき、重要なことは何だと思いますか。（3つまでお選びください。）

機能がすぐれていること	30名	44.1%
安全であること	64名	94.1%
価格が安いこと	6名	8.8%
メンテナンスのしやすさ	41名	60.3%

ブランド	1名	1.5
		%
使い勝手がよいこと	51名	75.0
		%
大きさ	9名	13.2
		%
重量	12名	17.6
		%
静かさ	18名	26.5
		%
合計	232名	

ロボットを園で使用する場合に大事ななのという問いに対しては、1位「安全であること」2位「使い勝手がよいこと」であった。今回各園にロボットを持ち込んだ時にも保育士からは倒れて子どもがケガをしないかを心配する声が聞かれた。また、小規模保育所では荷物を置くスペースに限りがあるため、ロボットの大きさと共に、移動のしやすさを気にしていた。

Q10.今回ロボットを使った園にお聞きします。

- ① ロボットを初めて見た時の子どもの反応はどうでしたか？（記述式テキスト短文回答）
 初めてロボットと対面した時、特に乳児から年少クラスはとまどいと驚きから泣き出す子もいた。しかし、これは初日だけの現象であり、2日目以降は興味津々で遠巻きながら近づく様子がみられた。
- ② ロボットをどのように使いましたか（記述式テキスト長文回答）
 ペットの動物のように紹介しているのが伺われる。保育の時間や活動の時間で子ども達と触れ合いの時間を設けている。子ども達はロボットに親近感を持つようになり、チカロという名前を頻繁に呼ぶようになる。

Q11.ロボットを今後も使いたいですか。

使いたい	11名	24.4%
使いたくない	8名	17.8%
どちらでも良い	24名	53.3%
その他	2名	4.5%
合計	45名	

	名	
未回答	35	
	名	

今回の実証実験においては無償提供であったため、あっても困らないが有償になった場合には再考するという意見が聞かれた。またどうしてもロボットでなければ賄えない機能がないため、重要度は高くないと言える。

Q12. ロボットはどのような人に役立つと思いますか。

保育園児	18名	47.4%
小学生	15名	39.5%
中・高生	1名	2.6%
大人	3名	7.9%
高齢者	26名	68.4%
障害者	8名	21.1%
その他	1名	2.6%
合計	72名	
未回答	8名	

高齢者に対してのニーズが高いのは介護現場等での活用が増えていることが知られてきていることと、障害者にも自立を促すための機能を持ったロボットの開発に期待する面が高いことが伺われる。

VII. 結論

今回の実証実験におけるリサーチクエスチョン 1. 「保育園ロボットは子ども達に受け入れられるのか」 2. 「ロボットは保育士の代替えとなりえるのか」 に対しての結論から話したい。1の問いに対しては保育園ロボットはどの園でも概ね歓迎された。一部の乳児は今までに接したことのない物体に戸惑い泣き出す子も見受けられたが、数日たつと興味を持ち、最後には一緒に遊ぶまでになった。幼児に関しては初日から遊び仲間として受け入れられていた。2の問いに対しては、今の段階では保育士の代替えは難しいという結論となった。

理由としては、実際の操作や保育室等の現場での横転等の心配から通常の保育士以外にも 1 名人手がとられるため、逆に負荷が増える結果となった。

また、今回の実証実験では、当初は遠隔から人が操作して子ども達の様々な活動に対応することをイメージしていた。しかし、対応する人の時間的な制約や本実証実験への理解不足から、当初の思惑通りに事は進まなかった。現在コロナもあり、大人も子どももストレスを抱えている。中野稔(2022)は、「人間は完全無欠ではない。AI・ロボットは、そんな人間とどう共存していくのか。弱さや曖昧さが共生のカギを握るのかも知れない」という。また、前田(2013)は「人間とロボットの豊かな共生社会を本当に実現するには、ややもすれば我々人間がロボットに対して抱いている恐怖や危機感、奴隷意識などをまずは捨て去るところから始める必要がある。その意味では、システムだけではなく、人間のほうにもパラダイムシフトが必要なかもしれない」と語っている。また、石黒(2021)は「人の存在に関わる技術は、簡単には社会に浸透しない」と言っている。今回の実験でも何人かの保育士が失職を恐れるような発言があった。いくらコロナ禍とはいえ、テレワークのように急に普及しだすことは現実的にはなかった。ただし最終的には今回の実験において保育園の子どもとロボットとの共存が図られることになり、近未来におけるダイバーシティ社会の様相を伺わせることになった。このことは別の意味で子どもとロボットとの共存社会への明るい結果となったが、ロボットを継続して保育園に備えるための費用対効果からは非現実的な結果となった。時代は正に国際化、コロナ終息後には外国からの子ども達を迎えることになる。その時に世界の言語・文化・風習の知識を持ち、食育を始め、各国の保育の実態を把握したロボットの存在が必要になると思われる。その日が来るのは意外と近いかも知れない。最後に現在保育業界で課題とされているキーワードとロボットの可能性について語る。今後、待機児童が解消して、選ばれる保育園の時代になった時、ロボットや AI などのテクノロジーを駆使した保育園は先進的であり、未来志向の学生及び保護者からも評価される可能性が高い。以上のように今回の実験においては対保育者、費用対効果、将来性等で不透明な部分があったが、決して諦めることなく継続してウオッチしていく必要があると考える。また、保育園におけるテクノロジーの活用については、最近続いている保育園バスによる置き去り事故や不審者の侵入を防止するためのセキュリティ面の強化とそれに対しての助成金等が脚光を浴びている。このタイミングに IT や AI さらにはロボットの開発と併せて関連業界の知見が得られることを保育事業者の一員として期待したい。

謝辞

本実験においては、ロボットを提供いただいた電気通信大学長井研究所の阿部教授、株式会社 ChiCaRo 奥社長、中村氏、安崎氏に感謝申し上げます。最後にロボットを温かく受け入れてくれた、はぐはぐキッズのこども園、保育園の職員、ロボットと仲良くしてくれた園児各位にも感謝します。

<引用文献>五十音順

- ・青木一永(2019)「保育者の保育内容構想過程に関する研究」

https://jonan.repo.nii.ac.jp/?action=pages_view_main&active_action=repository_view_main_item_detail&item_id=881&item_no=1&page_id=13&block_id=37

2022.8 大阪総合保育大学 紀要 11 号

- ・青木一永(2020)「中国深圳市における公立幼稚園での ICT 導入の現状」

https://www.jstage.jst.go.jp/article/jjet/44/1/44_43109/article-char/ja

2022.9 J-STAGE 内検索

- ・赤林 英夫ほか(2012)「就学前教育・保育形態と学力・非認知能力に基づく分析」

<https://www.pdrc.keio.ac.jp/uploads/DP2012-011.pdf>

2022.10 Google Scholar 内検索

- ・秋田喜代美ほか(2019)「保育におけるデジタルメディアに関する研究の展望」

<https://cir.nii.ac.jp/crid/1390572174556920320>

2022.9 アクセス CiNii 内検索

- ・阿部香澄ほか(2014)「人見知りの子どもとロボットの良好な関係構築に向けた遊び行動の分析」<https://cir.nii.ac.jp/crid/1050845762835801088>

2022.10 アクセス CiNii 内検索

- ・阿部香澄ほか(2021)「未就学育児におけるロボット・AI の社会受容性と期待」

https://www.jstage.jst.go.jp/article/jrsj/39/4/39_39_371/article-char/ja/

2022.8 J-STAGE 内検索

- ・阿部香澄ほか(2015)「幼児と祖父母をつなぐテレプレゼンス子育て支援ロボット」

https://www.jstage.jst.go.jp/article/pjsai/JSAI2015/0/JSAI2015_3J3OS235/article-char/ja

2022.8 J-STAGE 内検索

- ・五十嵐淳子(2019)「乳幼児期におけるコミュニケーションを重視した英語の指導法の一考察」

<https://cir.nii.ac.jp/crid/1050283687645218432>

2022.7 CiNii 内検索

- ・岩崎安希子ほか(2013)「遊びロボットによる子どもの性格傾向の推定に関する研究」

https://www.jstage.jst.go.jp/article/jjske/12/1/12_219/article-char/ja/

2022.8 J-STAGE 内検索

- ・上山瑠津子ほか(2018)「保育における子ども理解の研究動向」

https://ir.lib.hiroshima-u.ac.jp/files/public/4/46525/20181024113507434492/AREC_40_61.pdf

2022.9 Google Scholar 内検索

- ・岡村栄里奈ほか(2016)「双方向テレプレゼンスロボットを用いた 高齢者による子どもへ

の遠隔授業の実現に向けた予備実験の報告」

https://www.jstage.jst.go.jp/article/pjsai/JSJAI2016/0/JSJAI2016_3J3OS18a1/article-charset/ja/

2022.11 J-STAGE 2016 年度人工知能学会全国大会（第 30 回）より

- ・住本克彦ほか(2019)「保育現場における人型ロボットの活用可能性に関する研究」

<https://cir.nii.ac.jp/crid/1390573242509477504>

2022.8 CiNii 内検索

- ・戸塚聖来ほか(2017)「アクティブラーニングにおけるテレプレゼンスロボットの効果的な導入方法の検討」

https://jglobal.jst.go.jp/detail?JGLOBAL_ID=201702253129645727

2022.7 J-GLOBAL 内検索

- ・内閣府政府広報室(2013)「介護ロボットに関する特別世論調査の概要」

<https://survey.gov-online.go.jp/hutai/h25/h25-kaigo.pdf>

2022.7 google 内検索

- ・中西英之(2019)「近未来のワークプレイスを創り出す ソーシャルテレプレゼンス技術」

<https://www.jil.go.jp/institute/zassi/backnumber/2019/08/pdf/028-040.pdf>

2022.12 アクセス

- ・中野稔(2022.9.25)日本経済新聞・文化時評「弱さや曖昧さが共生のかぎを握るかもしれない」

- ・林陽子ほか(2021)「保育業務の ICT 化と保育好適空間構築の可能性について」

https://okazaki.repo.nii.ac.jp/?action=pages_view_main&active_action=repository_view_main_item_detail&item_id=335&item_no=1&page_id=13&block_id=21

2022.8 岡崎女子短期大学 学術機関リポジトリより

- ・細矢絵美ほか(2018)「チャットボットを活用した子育て支援コミュニケーション形成」

https://ipsj.ixsq.nii.ac.jp/ej/?action=pages_view_main&active_action=repository_view_main_item_detail&item_id=193462&item_no=1&page_id=13&block_id=8

情報処理学会 電子図書館 2022.12 アクセス

- ・三木晴子ほか(2021)「遠隔保育ロボットを用いた Toddler 層乳幼児言語発達支援システムの提案」<https://cir.nii.ac.jp/crid/1390287454979574272>

2022.10 アクセス CiNii 内検索

- ・本村陽一ほか(2019)「保育施設への AI 導入プロジェクトの課題と展望」

https://www.jstage.jst.go.jp/article/pjsai/JSJAI2019/0/JSJAI2019_4L2J1303/article-charset/ja/

2022.8 J-STAGE 内検索

- ・前田陽一郎(2013)「人間共生ロボットの近未来予測」

https://www.jstage.jst.go.jp/article/fss/29/0/29_197/article-charset/ja/

2022.7 J-STAGE 内検索

<参考文献>五十音順

- ・石黒 浩(2021)「ロボットと人間 人とは何か」(岩波新書)
- ・貞松 成(2020)「AI 保育革命」(プレジデント社)
- ・清水祐一郎(2022)「トコトンやさしい、サービスロボットの本」(日刊工業新聞社)
- ・デボラ・インストール著、松原葉子訳(2016)「ロボット・イン・ザ・ガーデン」(小学館)
- ・土岐泰之(2022)「保育施設の未来地図」(クロスメディア・パブリッシング)