

令和 6 年 6 月 14 日現在

機関番号：22605

研究種目：基盤研究(C)（一般）

研究期間：2020～2023

課題番号：20K12011

研究課題名（和文）民俗芸能のわざの蓄積・分析を活用したサービスロボットの身体性の実現

研究課題名（英文）Realization of the physicality of service robots utilizing the accumulation and analysis of folk performing arts

研究代表者

成田 雅彦（Narita, Masahiko）

東京都立産業技術大学院大学・産業技術研究科・研究員

研究者番号：30513717

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 3,300,000円

研究成果の概要（和文）：本研究の目的は、サービスロボットが人とメッセージのやりとりする際の最適なしぐさを実現するため、人形浄瑠璃を中心とした伝統民俗芸能の知識やわざを活用する手法を明らかにすることである。

成果として、振りの解明とロボットのしぐさ生成については、詞章が七・五音節単位の句で区切られ、その句から解釈や理由付けとして連想される振りが割付けられていることを明らかにし、「連想モデルによる振りの体系化・生成手法」として提案した。また、複数ロボット連携や業務への活用では、新たに非接触で訪問者の動きを測定する手法を開発し、大規模展示会にて振りを実装したロボットを展示し、集客効果を定量的に測定し効果が高いことを検証した。

研究成果の学術的意義や社会的意義

ロボットの振り付けの手法は定式化されていないが、「連想モデルによる振りの体系化・生成手法」は、仕草や振りを感情と結びつけず、詞章から振りがどのように導けばよいかを明らかにした点で意義は大きい。結果、多様なメッセージに容易に振りつけられるのが特徴である。本手法を拡張することで、人形浄瑠璃だけでなく、広く伝統芸能への適用できると期待できる。一方、この理論により振り付けを容易に理解できるので、伝統文化の後継者育成の課題にも役立つ。

また、業務への適用にて開発した測定手法は、LiDARと統計手法を用いるもので、振りや着物の色など細かい違いを検出でき、非接触で匿名性が高いので、広い活用が期待できる。

研究成果の概要（英文）：The purpose of this study is to identify methods to utilize knowledge and techniques of traditional folk performing arts, especially Ningyo Joruri (puppet theater), in order to realize optimal gestures for service robots when exchanging messages with humans. Regarding the results of choreography clarification and robot gesture generation, we clarified that lyrics are separated by 7.5 syllable phrases and that choreography is assigned to these phrases as interpretation, and proposed this as an "associative model method" for systematizing and generating choreography.

In the area of multiple-robot coordination and business applications, a new non-contact method for measuring the movements of visitors was developed, and a robot equipped with the choreography was exhibited at a large-scale exhibition to quantitatively measure its effectiveness in attracting visitors.

研究分野：分散処理とロボットサービス

キーワード：サービスロボット 伝統芸能 身体性 人形浄瑠璃 振り付け 連想モデル わざ)

1. 研究開始当初の背景

(1) 本研究の学術的背景

近年、人との共存・親和性が求められる業務空間（商業施設、公共施設、観光施設、介護・福祉施設等）へ様々なサービスロボットが普及し、活用されることが期待されている。申請者は、「非専門家向けロボットサービスプラットフォームの高度化」研究（JSPS 科研費 17K00366; H29-31 年度）の実証実験の中で、ロボットがロボットらしい身体性を活かして最適に動作するための知見は十分に蓄えられておらず、人と相互にメッセージのやりとりを行うための適切なしぐさ表現の実現手法や、そのしぐさを業務分野へ適応させるためのインテグレーション手法は明らかではない、という問題に至った。

ロボットの身体性の活用では、ディスプレイ内のバーチャルエージェントと身体性のあるロボットの各々が、人へアドバイスをを行った場合、人の行動変容をロボットのほうが優位に促すといわれる。ただし、ロボットの一方的アドバイスと、ロボットと人の対話の比較では、タイミングのずれによる擬似対話の錯覚崩れにより対話の優位性の低下が確認され、ロボットと人の相互行為の課題を示している。業務分野では、商業施設利用の観点からロボットの対人サービスのコミュニケーション仕様やふるまいが論じられた実証デモがある。しかし、しぐさの多様性や良質な観点での検証は十分ではない。一方、文楽人形のしぐさやその遣い手の操作、舞踊などの伝統芸能の「技」については工学的な解析結果があるが実験空間での解析が多い。さらに、舞台空間ではロボット演劇の研究があり、ロボットと人のやりとりが高く評価されている。ただし、業務空間で必要なリアルタイムの動きは対象とされていない。

(2) 研究課題の核心をなす学術的「問い」

このような背景のもと、本研究では、我が国で高度に発達した人形浄瑠璃をはじめとする伝統民俗芸能や伝統舞台芸術に伝承される知識や技能（人形のしぐさや操法のわざ、演出の手順など）に着目した。これらには、人形の動作やしぐさで情感やメッセージを観客に伝え、長い時を経て人々を魅了し継承されてきた多くの知識やわざの蓄積がある。これらの蓄積を、同じく身体的動作キャラクタであるロボットで活用できる形態に再構築し、サービスロボットが活躍するあらゆる場面（業務）で利用したい、その手法は何かというのが学術的問いである。

2. 研究の目的

本研究の目的は、サービスロボットの身体性を活かして、業務空間において、人と相互にメッセージのやりとりを行うための最適な動作やしぐさを実現するため、伝統民俗芸能や伝統舞台芸術の知識や技能（わざ）をロボットが利用できる形態で蓄積し、これを活用する手法を明らかにすることである。次の項目を検討・実証することで、サービスロボットのしぐさ生成手法を解明する。(1) 伝統民俗芸能の人形浄瑠璃にフォーカスし、その知識とわざの情報を産業へ適用するため、しぐさ生成モデルとして体系化する。また、必要に応じ能楽などの分野も参考とする。(2) 実際に演じられる人形の動作やしぐさを、抽出分析して解明し、ロボット向けに再構築する。(3) 業務分野に適する動作やしぐさを生成し、人や環境に反応する仕組みを構築し、これらを実装したロボットを試作し、実証実験をとおして有効性を評価する。

3. 研究の方法

(1) 本研究の方法

上述の問いに対応するため、本研究は、以下の2つに分け実施した。

- ・ 民俗芸能の振りの解明とロボットのしぐさ生成: 人形浄瑠璃などの伝統民俗芸能の身体性に伴う知識や技能（わざ）を、ロボットで活用できるよう体系化した。具体的には、人形浄瑠璃の作品のコンテクストを考慮しながら、舞台上で演じられる人形の動作やしぐさと、発信するメッセージの関係性を「連想モデルによる振りの体系化」として解明した。
- ・ 業務への適用と複数ロボット連携による効果と評価手法: 上記の分析や抽出した人形の動作やしぐさを再構築し、実際のサービスロボットでもちいられる動作やしぐさを生成し、リアルタイムに反応する仕組みを構築し、業務アプリケーションとの連携や複数ロボットによる実証実験をとおして評価した。なお、評価手法には、実際のロボットの動きを見ながらの評価者によるアンケートなど各種方法があるが、本研究では、大規模展示会で訪問者の動きの観測に基づく評価など、オリジナルな評価手法を導入し、環境に即した評価を実施した。

(2) 学術的独自性と創造性

本研究は「人形浄瑠璃」などの伝統民俗芸能の知識とわざの蓄積・分析を対象とし、サービスロボットに活かす点に独自性がある。「人形浄瑠璃」は江戸時代から“日本の各地域”で受け継がれ、地域の人々に支えられる民俗芸能である。人形の遣い手には素人も多い。そのため、素人が習得しやすく単純化・パターン化されて人形が操られているため、自由度や可動域に制限のあるロボット上で良質なしぐさを実現する際に参考とできる部分が多くある。

文楽（人形浄瑠璃の一部）の動作を解析してロボットの動作生成に適用する試みは従来あるが、これまでの研究では、実験用空間で、演者に動作の型を個別に演じてもらい、動作をトラッキングすることが多かった。また、実際の舞台公演上での人形の演技や作品のコンテクストについては、鑑賞や保存・継承の観点からデジタル化されることはあっても、ロボット技術に展開さ

れ業務用へ展開した例は少ない。しかしながら、本「連想モデルによる振りの体系化・生成手法」は、工学的に扱い



図 1. 開発した評価用ロボット OSONO, TAYORI, SHIZUKA

やすく業務へ適用しやすい。また、この手法は、振りを感情と結びつけず、詞章から導く仕組みであるので、多様なメッセージに容易に振りつけられる特徴がある。本手法を拡張することで、人形浄瑠璃のほか、広く伝統芸能へ適用できると期待できる。

4. 研究成果

本研究成果の中心部分である民俗芸能の振りの解明とロボットのしぐさ生成、業務への適用と評価手法について述べる。

(1) 評価用ロボットと仕草の抽出と合成

評価には美的な質も大きな影響を与えると考え、評価用ロボット(図1)は、オリジナルなモデリング手法により浄瑠璃人形を参考にして美的に質の高いロボット2台(アクチュエータ数3, 高さ40cmのOSONOと、アクチュエータ数16, 高さ23cmのTAYORI, SHIZUKA)を開発し活用した。「お園のくどき」(後述)の振りを実装したロボットは一般人、専門家(人形遣い)に魅力的と評価されている。人形浄瑠璃の演技の抽出・生成では実際の演者の演技や上演の動画記録から、型や小さい振りに分解し、作品のコンテクストを考慮し特徴あるポーズを抽出した。ポーズはOpenPoseで抽出したものを用いたり、直接人手で作成し、ロボットの振りは、キメを考慮しつつ、これらのポーズを線形近似し合成し、シミュレーションおよび実機で評価した。

(2) 民俗芸能の振りの解明とロボットのしぐさ生成:

連想モデルによる振りの体系化・生成手法

人形浄瑠璃の幾つかの演目に絞り、ロボットの動作やしぐさを生成する標準的手法を探求した。人形浄瑠璃の詞章(台本/床本)には、もともと人形操作や演技(振り)の記載がなく、文字記録に関する文献は希少での全貌は把握しづらい。分析には、保存団体作成の演技台本や、評論家により演技記録を参照し、演者、研究者へのヒアリングを実施した。結果、詞章は七・五音節単位の句のまとまりを1つの区間として分割でき、その区間の句の解釈や理由付けから連想される型や(人形浄瑠璃には数十の演目や数十の動作の型がある)小振り(ここでは名の無い振りと呼ぶ)が割付けられていることを明らかにし、「連想モデルによる振りの体系化・生成手法」として提案した。実際の分析では床本の前段階である詞章を基準とし、分割された区間毎に演技記録や演技動画、演技台本などから、著名な振り(型)や小振りを特定する。また、分割された区間の詞章のなかに振りを連想させるキーワードと振りを導き出す解釈や理由を見出す。これを連想モデルと呼ぶ。これにより、小振りを体系化する。小振りには汎用的な意味を持つもの、例えば、泣く、お辞儀をする、手を振るなど汎用的な振り、その場面しか意味をなさない演目依存の振りがある。また、場所を移動するなど舞台演出としては必須だが、意思、感情などを格段伴わない動作や、立つ、正座する、中腰になるなど体の上下の動きもある。本手法では詞章の解釈から振りを直接生成するので、多様性の高い振りが得られるのが特徴である。

表1は、この手法を用いた例として約6分の著名な演目「酒屋」の「お園のくどき」の分析の一部である。区間1は、著名な冒頭の30秒である。詞章は、半七(お園の夫)が戻らず悩み、探していることを表現している。振りは舞台下手の行灯に寄りかかりながら、かしらを深く回す型であるクリズ(割り頭)に、見回す・伸びの小振りが付加される。即ち、「どこのどうして」が連想のキーワードであり、これらの振りは「探す、悩む」を表わすものとなる。区間3は、詞章の内、「私」を表す小

表1 「お園のくどき」の分析例(部分)

区間	区間の詞章と連想キーワード(太字)	連想を導く解釈・理由	振り(#は型を示す)
1	今頃は半七様どこにどうしてござらうぞ。	探す, 悩む	#クリズ 見回す, のび
2	今更返らぬことながら,	(移動)	(移動)
3	私といふ者ないならば,	私	#うちみ
		否定	いえいえ
4	舅御様もお通に免じ,	指す, 依頼	上手に, お辞儀
5	子までなしたる	ぼんやり	流し
6	三勝殿を	指す	下手を指す
7	とくにも呼び入れさしやんしたら,	呼び入れ	#まねき
8	半七様の身持ちも直り	恥ずかしい	右袖を口もとへ, 体を前に傾げる
9	御勤当もあるまいに,	依頼	お辞儀



図2 区間3, 区間4の詞章・連想キーワードと振り(相模人形芝居下中座の実演より)

振り(うちみ)と「ない」に対応する,手を横に振る小振りから構成されている。「私といふ者ならば」の全体ではなく一部から連想されるものが振りに対応している。区間4の振りは上手に向いたお辞儀(小振り)である。連想のキーワードである舅(半べい)を指してお園が自分に「免じて」と懇願している様子を表現している。舅は直前に上手に退場しているのでお辞儀は上手を向いている(図2)。人形浄瑠璃の台本に振付情報がないことは既に述べたが,本手法により十分補うことができ,伝統芸能の継承にも役立つと言える。表1を連想を導く解釈・理由をキーにして整理すると,表2のように振りの体系が得られる。体系表を充実するには,他の演目についても本手法で分析し,体系表に加え表現したい事柄をキーにマージすればよい。実際,「お園のくどき」では9の型が使われているが,相模人形芝居下中座の型は35種類あり,その1/3の型が現れている。「足柄山の段」でも9の型が使われている。これらを合わせれば,16の型,46%をカバーできる。それに対応して相当数の小振りが体系化できる。

業務で用いられる振り

訪問者と接するサービスロボットでよく使われる振りには,歓迎,呼び込み・注意喚起,指示・誘導,感謝,同意・うなずき,断る・否定,謝罪,困惑・驚く,依頼,機嫌を取る,取りなす,手を合わす,合図・目配せ,お辞儀をするなどが想定されるが,歓迎以外,表2の振りで実現できる。より多くの演目を対称にすればより多様な振りを獲得できる。

「詞章の振付と舞の振付」による「連想モデル」の拡張

舞踏的要素を多く含む「景事」に分類される義経千本桜道行には,詞章から直接連想できない,能の所作と類似した振り付けが多く含まれている。これをどう扱うべきか。我々は,「詞章の振付(所作)」と「舞の振付(所作)」という概念を導入し,「連想モデル」を拡張することで,連想モデル手法の枠組みで分析できることを示した。

では,この拡張した手法は,人形浄瑠璃以外にも共通に適用できるのだろうか。能について分析すると興味深い結果が得られる。例えば,能は詞章が八音節単位で区切られているが,観世流「羽衣」(「羽衣」は,天女の羽衣伝説を題材にした演目で,現在でも根強い人気がある)のクセ(曲,演目中,盛り上がる部分)を分析すると,詞章「愛鷹山と富士山の高峰」に対して「サス」振りが対応しており,「詞章の振付(所作)」にあたり,連想モデル手法の「解釈・理由」が明確である。一方,他の詞章「かすかになりて」に対応する「扇を掲げる」振付は,「かすかに」からの理由付けが希薄で「舞の振付(所作)」と理解できる。このように,「詞章の所作と舞の所作」の概念を導入することで拡張した「連想モデル」法は,人形浄瑠璃と能を共通にカバーできることがわかる。これは他の伝統芸能への広い適用可能性を示している。

(3) 業務への適用と複数ロボット連携による効果の検証と評価手法

上記のロボットと振りのビジネスへの適用について試作・評価を通して検証する。題材として,街頭募金へのサービスロボットの利用を考察する。これは,人形浄瑠璃の公演終了後に行われる,主役級の「赤姫」や人気の高い「かむろ」などの人形と人形遣いによる客の「お見送り」をヒントにしたもので,「かむろ募金」呼ぶこと

表2. 「お園のくどき」による振りの体系表

表現したい事柄	振り
私, 自分(第三者的に)	うちみ, 姿見, 袖合わせ, 外見
否定, 無い	イヤイヤ, 激しく顔を横に振り, 両手, 両足バタバタさせ嫌がる
悲しい, 胸が痛むは, 胸をだく, 悩ましい	クリズ
恥ずかしい	右袖を口もとへ, 体を前に傾げる
悔やむ, 思う	泣く(膝に手を当て泣く, 激しく泣く, 袖にとりついて泣く)
依頼	相手やその方向を指してお辞儀
ぼんやり(呆然)	流し
呼び入れ	招き



図3 「かむろ募金」で用いた振りのポーズ

にする。この呼びかけは人を惹きつけるというサービスロボットとしての重要で汎用性の高い要素を含んでいるので評価の題材としてふさわしい。

実際の検証として、ロボットに募金の振りを実装し、来訪者2~4万人/日の大規模展示会(国際ロボット展 2022, JAPAN ROBOT WEEK 2022, 国際ロボット展 2023)や、国際会議(IIAI 2022)にて4回の集客効果の実証実験を実施した。通行人の動きはLiDARで収集し、オリジナルな統計処理により分析した。結果、このロボットや振りの集客効果の高さが検証できた。同時に、振りの違い、複数のロボットを使った場合の効果、着物の色や効果音など細かい違いや効果が検証できた。これは、この分析手法の有効性を示しており、広い活用が期待できる。

検証システム

「かむる募金」における振りは、募金の勧誘者が正面、左右の人の流れに向かって、募金を呼びかけ、最終的に募金をしてもらい感謝するという構成である。これには、「酒屋」の「お園のくどき」の演技から「連想モデル」により抽出した、「いらっしやいませ」と「呼び込み」、「こちらへ」と「指示・誘導」、「お辞儀(感謝, 依頼)」する振りを用いた。また、振りの評価分析として複数のロボットが連携した動作、能の所作や所作パターンを実装し比較する。図3に、「かむる募金」で用いたPOSEを示す。測定は、2D LiDARを装備したロボットを展示ブースの前面の隅に配置し、一項目1時間ほど、測定したい動作を繰り返し、0.2秒毎に通行人とロボットの距離を測定する。同時にロボットは通行人の情報に基づき向きや振りを変えることができる。

検証の原理

検証は、ロボットの前に設定した扇型の検出領域(図4)に、通行客は関心があれば滞在時間が長く滞在し、より近くに寄って見るという原理に基づき、検出領域にとどまる滞在時間より求める注目度や、よりロボットに監視領域への滞在頻度を算出することで、通行客の関心を知るものである。訪問者の滞在時間分布は、ごく短時間しか滞在しない「無関心」な訪問者を表す「無関心部分」と、関心を示す訪問者を表す「関心部分」に分かれるので、「関心部分」の割合を「注目度」とする。滞在頻度は、図4のようによりロボットに近い監視領域(図4の影付き部分)への滞在割合とする。また、滞在時間分布そのものを分析対象にできる。この測定・分析手法は、来場者の反応を非接触で検知できる特徴があり、大規模展示会など大量サンプルを用いると蓋然性が高い。ブースの位置・形状や周囲のブースや展示物と干渉しない様、適切に検出領域や監視領域を設定する必要がある。また、センサーにカメラなどセンサーを用いることもできる。

検証の結果の概要と検証方法の有効性

4回の集客効果の実証実験では、通行客の4割~6割がこのロボットに注目している。特に招きは、効果顕著である。滞在時間の分布を見ると、写真を撮っている、説明員と会話しているなどの訪問者の動きも推定できる。この検証方法は、着物の色、サウンドの効果の違いを区別できるほど分解能が高い。2台のロボットが同期した招きの振りでは、20%増しの注目度を検出し大変注目度が高いことがわかる。能の振りの検証(表3)では、例えば、基本的な振りであるシカケとヒラキでは前者の注目度が高く、訪問者が区別していることがわかる。

また、ハコビに相当する回転・前後移動も効果をはっきり見える。一方、意志を表す所作ウナヅキでは滞在頻度が低く、訪問者は違和感を感じたことが現れている。

このように、ロボットと振りの組合せは十分集客効果があることを検証できた。さらに細かい振りの違いを数値の違いとして検出できたことは、本検証方法が極めて有効であることを示している。この手法を深化させ活用することで、振りの細部など可視化が可能となり、より深い振りの評価できると期待できる。

以上述べたように、本研究は、当初の目的通り、人形浄瑠璃を中心に伝統民俗芸能の知識やわざを活用する手法を明らかにし、同時に有効な評価方法を獲得できた。今後、能、日本舞踊や現代の技も取り入れ、サービスロボットのメッセージをよりに豊かにしていきたい。

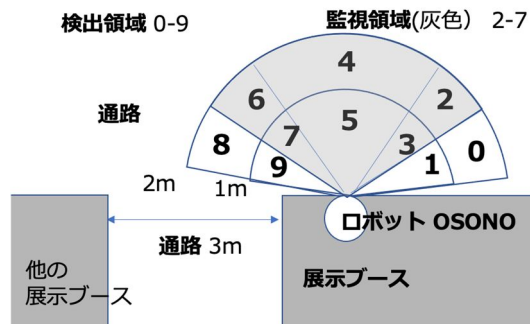


図4 展示会場でのロボットと扇型の検出領域

これは、この分析手法の有効性を示しており、広い活用が期待できる。

表3 所作や効果の滞在時間・注目度

所作	滞在頻度 %	滞在時間 (注目度) %
所作単位(平均)	38	59
舞	46	59
招き	65	62
ウナヅキ	35	58
回転, 前後移動	43	59
シカケ	46	58
ヒラキ	44	50

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計34件（うち査読付論文 25件 / うち国際共著 0件 / うちオープンアクセス 19件）

1. 著者名 成田雅彦	4. 巻 41巻9号
2. 論文標題 大規模展示会における浄瑠璃人形を参考にしたサービスロボットの集客効果と2D-LiDARを用いた測定	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 日本ロボット学会誌	6. 最初と最後の頁 797, 800
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.7210/jrsj.41.797	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Narita Masahiko, Nakagawa Sachiko, Takama Yasufumi	4. 巻 -
2. 論文標題 Proposal on a Choreographic Systematization for Service Robots with Referencing Noh and Ningyo Joruri, Traditional Japanese Performing Arts	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 Proceedings of 15th IIAI International Congress on Advanced Applied Informatics	6. 最初と最後の頁 -
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1109/IIAI-AAI-Winter61682.2023.00019	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 成田雅彦, 林久志	4. 巻 17
2. 論文標題 伝統舞台芸術の振りの分析とサービスロボット向けプラットフォーム構想	5. 発行年 2024年
3. 雑誌名 東京都立産業技術大学院大学紀要	6. 最初と最後の頁 42, 47
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Narita Masahiko, Izui Toru, Nakagawa Sachiko, Matsuhira Nobuto, Takama Yasufumi	4. 巻 Vol. 7 No.1
2. 論文標題 Evaluations of the service robot OSONO referring to Joruri puppets and a remote evaluation system with operation and directing elements	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 International Journal of Service and Knowledge Management, International Institute of Applied Informatics, IJSKM	6. 最初と最後の頁 1, 18
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.52731/ijskm.v7.i1.733	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Narita Masahiko	4. 巻 7
2. 論文標題 Synthesis of Choreography for Service robots by poses extracted from a Ningyo Joruri 's Acting script using the Associative model	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 International Journal of Service and Knowledge Management	6. 最初と最後の頁 1, 19
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.52731/ijskm.v7.i1.764	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Narita Masahiko, Nakagawa Sachiko	4. 巻 Vol. 40
2. 論文標題 Systematizing the choreography of Ningyo Joruri by an Association Model from the Perspective of a Service Robot	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Journal of the Robotics Society of Japan	6. 最初と最後の頁 263, 266
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.7210/jrsj.40.263	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Narita Masahiko	4. 巻 41
2. 論文標題 Effectiveness of a Service Robot Referencing Joruri Puppet in Attracting Visitors at a Large-Scale Exhibition and Measurement Using 2D-LiDAR	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 Journal of the Robotics Society of Japan	6. 最初と最後の頁 797, 800
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.7210/jrsj.41.797	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 成田雅彦	4. 巻 No.16
2. 論文標題 サービスロボット向け伝統芸能の振りの体系化検討 - 連想モデルによる体系化手法の拡張の試み -	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 産業技術大学大学紀要	6. 最初と最後の頁 161, 166
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Amano Kanako, Komori Anna, Nakazawa Saki, Kato Yuka	4. 巻 -
2. 論文標題 Impact of Environment on Navigation Performance for Autonomous Mobile Robots in Crowds	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 Proc. of IEEE/SICE International Symposium on System Integration (SII 2023)	6. 最初と最後の頁 794,799
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1109/SII55687.2023.10039401	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Amano Kanako, Kato Yuka	4. 巻 -
2. 論文標題 Autonomous Mobile Robot Navigation for Complicated Environments by Switching Multiple Control Policies	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Proc. of Annual Conference of the IEEE Industrial Electronics Society (IECON 2022)	6. 最初と最後の頁 1,6
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1109/IECON49645.2022.9968759	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Tanaka Midori, Kato Yuka	4. 巻 -
2. 論文標題 Analysis of Crowd Simulation for Autonomous Mobile Robot Navigation	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Proc. of Annual Conference of the IEEE Industrial Electronics Society (IECON 2022)	6. 最初と最後の頁 1,6
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1109/IECON49645.2022.9969040	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Tajima Nina, Kato Koichiro, Okada Eriko, Matsuhira Nobuto, Amano Kanako, Kato Yuka	4. 巻 9
2. 論文標題 Development of a walking-trajectory measurement system	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 International Journal of Mechatronics and Automation	6. 最初と最後の頁 113,122
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1504/IJMA.2022.123919	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 天野加奈子, 加藤由花	4. 巻 DPS-191
2. 論文標題 ロボット周辺の非専有面積を用いた複数ポリシー切替によるナビゲーション手法の検証	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 情報処理学会マルチメディア通信と分散処理研究会	6. 最初と最後の頁 1,8
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 田中碧, 加藤由花	4. 巻 DPS-191
2. 論文標題 ロボットナビゲーション用シミュレータのための環境に適した群衆モデルの評価	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 情報処理学会マルチメディア通信と分散処理研究会	6. 最初と最後の頁 1,7
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Narita Masahiko	4. 巻 -
2. 論文標題 An extension on the choreography systematization using "Associate Model" for Service Robots with Referencing Traditional Japanese Performing arts	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 2022 13th International Congress on Advanced Applied Informatics Winter (IIAI-AAI-Winter)	6. 最初と最後の頁 144,147
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1109/IIAI-AAI-Winter58034.2022.00037	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Narita Masahiko, Nakagawa Sachiko	4. 巻 -
2. 論文標題 Consideration of Service Robot with reference to Joruri Puppet, assuming Street fundraising activities	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 2022 12th International Congress on Advanced Applied Informatics (IIAI-AAI)	6. 最初と最後の頁 297,302
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1109/IIAIAAI55812.2022.00067	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Okano Satoshi、Kato Koichiro、Nakamura Yukihiro、Matsuhira Nobuto、Narita Masahiko	4. 巻 39
2. 論文標題 Development and Demonstration of a General-purpose Communication Unit for a Robot Cooperation Network	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Journal of the Robotics Society of Japan	6. 最初と最後の頁 973,980
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.7210/jrsj.39.973	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 成田雅彦, 中川幸子	4. 巻 15
2. 論文標題 連想モデルを用いた人形浄瑠璃の振りの体系化とサービスロボットへの実装の適用	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 東京都立産業技術大学院大学研究紀要	6. 最初と最後の頁 43,50
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Narita Masahiko、Nakagawa Sachiko	4. 巻 40
2. 論文標題 Systematizing the choreography of Ningyo Joruri by an Association Model from the Perspective of a Service Robot	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Journal of the Robotics Society of Japan	6. 最初と最後の頁 263,266
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.7210/jrsj.40.263	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Nina TAJIMA,Koichiro KATO,Eriko OKADA,Nobuto MATSUHIRA, Kanako AMANO, Yuka KATO	4. 巻 -
2. 論文標題 Walking Trajectory Measurement System for a Receptionist Robot	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 IEEE International Conference on Mechatronics and Automation, ICMA 2021	6. 最初と最後の頁 920,925
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Narita Masahiko、Nakagawa Sachiko、Izui Toru、Matsuhira Nobuto	4. 巻 -
2. 論文標題 Evaluations of service robots referring to Joruri puppets, and a remote evaluations system	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Proceedings of 12th International Conference on E-Service and Knowledge Management	6. 最初と最後の頁 -
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1109/IIAI-AAI53430.2021.00008	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Narita Masahiko	4. 巻 81
2. 論文標題 Extraction of Choreography for Service robots from a Ningyo Joruri Acting script by associative model	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Proceedings of 11th International Congress on Advanced Applied Informatics	6. 最初と最後の頁 350,351
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.29007/4s4I	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Narita Masahiko、Nakagawa Sachiko	4. 巻 4
2. 論文標題 Development of OSONO, a service robot with reference to "Joruri puppet", and its choreography	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 International Journal of Service and Knowledge Management	6. 最初と最後の頁 54,70
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.52731/ijskm.v4.i2.583	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 成田雅彦, 中川幸子	4. 巻 14
2. 論文標題 サービスロボット向けの振りの実装と収集・体系化の検討- 人形浄瑠璃を参考にして得られた知見 -	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 東京都立産業技術大学院大学研究紀要	6. 最初と最後の頁 19, 26
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 一色春香, 天野加奈子, 加藤由花	4. 巻 DPS- 186
2. 論文標題 歩行者の移動傾向を考慮した強化学習による自律移動ロボットナビゲーション	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 情報処理学会マルチメディア通信と分散処理研究会	6. 最初と最後の頁 1, 7
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 藤家空太郎, 多部田敏樹, 藤井昭宏, 田中輝雄, 加藤由花, 大島聡史, 片桐孝洋	4. 巻 HPC-178
2. 論文標題 GPUクラスタを用いて並列化した自動チューニングの機械学習プログラムへの適用と安定性の検証	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 情報処理学会ハイパフォーマンスコンピューティング研究会	6. 最初と最後の頁 1, 8
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Nagashima Hiroko, Kato Yuka	4. 巻 29
2. 論文標題 Flexible Imputation Method for Sensor Data based on Programming by Example: APREP-S	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Journal of Information Processing	6. 最初と最後の頁 157,165
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.2197/ipsjjip.29.157	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Akabane Rina, Kato Yuka	4. 巻 -
2. 論文標題 Pedestrian Trajectory Prediction Using Pre-trained Machine Learning Model for Human-Following Mobile Robot	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Proc. of IEEE International Conference on Big Data Workshop (IoTDA 2020)	6. 最初と最後の頁 3453,3458
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1109/BigData50022.2020.9378477	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Nagashima Hiroko, Kato Yuka	4. 巻 -
2. 論文標題 Method for Selecting a Data Imputation Model Based on Programming by Example for Data Analysts	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Proc. of IEEE International Conference on Big Data Workshop (BDPM 2020)	6. 最初と最後の頁 4147,4156
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1109/BigData50022.2020.9377818	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 永島寛子, 加藤由花	4. 巻 -
2. 論文標題 データ分析者のためのProgramming by Exampleに基づく補完手法を対象とした補完ルール構成法	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 情報処理学会マルチメディア通信と分散処理ワークショップ論文集	6. 最初と最後の頁 58, 64
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 赤羽根里奈, 加藤由花	4. 巻 -
2. 論文標題 人物追従ロボットのための歩行経路予測における機械学習用訓練データの構成法	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 情報処理学会マルチメディア通信と分散処理ワークショップ論文集	6. 最初と最後の頁 203,208
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 永島寛子, 加藤由花	4. 巻 -
2. 論文標題 センサーから取得した時系列データのためのデータ補完手法	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 情報処理学会DICOMO2020シンポジウム論文集	6. 最初と最後の頁 167,173
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 申田高幸, 永島寛子, 加藤由花	4. 巻 -
2. 論文標題 論理センサクラウド クラウドとIoTの統合システム管理 -	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 情報処理学会 DICOM02020シンポジウム論文集	6. 最初と最後の頁 428,437
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 赤羽根里奈, 加藤由花	4. 巻 -
2. 論文標題 人物追従ロボットののための歩行者経路予測における機械学習用データ構成法	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 情報処理学会DICOM02020シンポジウム論文集	6. 最初と最後の頁 838,843
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

〔学会発表〕 計28件 (うち招待講演 3件 / うち国際学会 4件)

1. 発表者名 成田雅彦
2. 発表標題 能の所作をサービスロボットへ適用できるか
3. 学会等名 2023年度第3回日本ロボット学会ネットワークを利用したロボットサービス研究専門委員会
4. 発表年 2024年

1. 発表者名 Masahiko Naita
2. 発表標題 A Service robot and its choreography based on traditional Japanese performing arts
3. 学会等名 The 8th IEEE World Forum on the Internet of Things (IoT) (国際学会)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 Masahiko Naita
2. 発表標題 Utilization of "Waza" of Folk Performing Arts for Realization of Physicality of Service Robots and Future Research
3. 学会等名 2nd International Symposium on Applied Informatics and Innovations (国際学会)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 成田雅彦
2. 発表標題 大規模展示会における浄瑠璃人形を参考にしたサービスロボットの集客効果と2D-LiDAR を用いた測定方法の検証
3. 学会等名 第40回日本ロボット学会学術講演会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 成田雅彦
2. 発表標題 RSi(ロボットサービスイニシアチブ)の活動 2022
3. 学会等名 第23回計測自動制御学会システムインテグレーション部門講演会、SI2022 (招待講演)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 ヨガナタ クリスタント, 加藤 宏一朗, 勢 義章, 松日楽信人, 佐々木 毅, 吉見卓
2. 発表標題 ROS と RSNP の連携を用いた遠隔操作パッケージの開発
3. 学会等名 第23回計測自動制御学会システムインテグレーション部門講演会、SI2022
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 成田雅彦
2. 発表標題 伝統芸能の振りのロボット向け体系化の拡張の試み
3. 学会等名 2022年度第2回日本ロボット学会ネットワークを利用したロボットサービス研究専門委員会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 成田雅彦
2. 発表標題 サービスロボットの動向とサービスロボット向けの要素技術
3. 学会等名 第40回日本ロボット学会学術講演会オープンフォーラム
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 Masahiko Narita
2. 発表標題 Extraction of Choreography for Service robots from a Ningyo Joruri 's Acting script by the Associative model
3. 学会等名 International Congress on Advanced Applied Informatics (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 成田雅彦、中川幸子
2. 発表標題 サービスロボットの視点から 連想モデルを用いた人形浄瑠璃の振りの体系化
3. 学会等名 日本ロボット学会学術講演会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 中川幸子、成田雅彦
2. 発表標題 対話場面における浄瑠璃人形の動作のアノテーション手法の検討
3. 学会等名 日本ロボット学会学術講演会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 成田雅彦, 中川幸子
2. 発表標題 RSNP を活用したロボットサービスコンテストと RSNP を用いた技術トピックス
3. 学会等名 第22回計測自動制御学会システムインテグレーション部門講演会 (SI2021)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 松日楽信人, 成田雅彦
2. 発表標題 共通仕様を用いたロボットネットワーク連携実験の展開
3. 学会等名 第22回計測自動制御学会システムインテグレーション部門講演会 (SI2021) (招待講演)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 加藤宏一朗, 中村幸博, 松日楽信人, 成田雅彦
2. 発表標題 RSNPユニットを用いた複数台ロボットの遠隔操作実験
3. 学会等名 日本機械学会ロボティクス・メカトロニクス講演会 (Robomech2021)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 成田雅彦
2. 発表標題 展示会における浄瑠璃人形を参考にしたロボットの評価
3. 学会等名 日本ロボット学会 ネットワークを利用したロボットサービスとサービスロボット研究専門委員会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 成田雅彦
2. 発表標題 浄瑠璃人形を参考にしたサービスロボットOSON0と振り
3. 学会等名 ベイエリアロボティクスフォーラム2022
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 成田雅彦, 松日楽信人
2. 発表標題 RSi (ロボットサービスイニシアチブ) の活動 2020とロボットユーザインタフェースの展開
3. 学会等名 第21回計測自動制御学会システムインテグレーション部門講演会 (SI2020) (招待講演)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 加藤宏一朗, 岡野憲, 松日楽信人, 成田雅彦
2. 発表標題 RSNPユニットを用いた多種多様なロボットのデータ取得実証実験
3. 学会等名 日本機械学会ロボティクス・メカトロニクス講演会 (Robomech2020)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 加藤宏一朗, 辻恭平, 三木理, 西岡拓哉, 松日楽信人
2. 発表標題 屋内外の位置を取得可能なRSNP ユニットの開発
3. 学会等名 第21回計測自動制御学会システムインテグレーション部門講演会 (SI2020)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 田島仁奈, 加藤宏一朗, 黒川大悟, 松日楽信人, 天野可奈子, 加藤由
2. 発表標題 受付など 通過歩行時の人数推定 RTCの開発
3. 学会等名 第21回計測自動制御学会システムインテグレーション部門講演会 (SI2020)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 成田雅彦, 中川幸子
2. 発表標題 人形浄瑠璃を参考にしたロボットOSONO の開発と「振り」の実装
3. 学会等名 日本ロボット学会学術講演会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 中川幸子, 成田雅彦
2. 発表標題 相互メッセージのための浄瑠璃人形の動作分析手法の検討
3. 学会等名 日本ロボット学会学術講演会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 中川幸子
2. 発表標題 伽羅先代萩を中心とした身振り・しぐさ考
3. 学会等名 ロボット学会ネットワークを利用したロボットサービス研究専門委員会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 成田雅彦, 中川幸子, 泉井透, 松日楽信人
2. 発表標題 OSON0の評価とリモート演技システム
3. 学会等名 ロボット学会ネットワークを利用したロボットサービス研究専門委員会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 多部田敏樹, 藤家空太郎, 藤井昭宏, 田中輝雄, 加藤由花, 大島聡史, 片桐孝
2. 発表標題 マルチGPU環境における機械学習ハイパーパラメータの自動チューニング(1)
3. 学会等名 情報処理学会全国大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 藤家空太郎, 多部田敏樹, 藤井昭宏, 田中輝雄, 加藤由花, 大島聡史, 片桐孝
2. 発表標題 マルチGPU環境における機械学習ハイパーパラメータの自動チューニング(2)
3. 学会等名 情報処理学会全国大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 田島仁奈, 加藤宏一朗, 黒川大悟, 松日楽信人, 天野可奈子, 加藤由花
2. 発表標題 受付など通過歩行時の人数推定RTCの開発
3. 学会等名 計測自動制御学会SI部門講演会(SI2020)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Toshiki Tabeta, Akihiro Fujii, Teruo Tanaka, Yuka Kato, Satoshi Ohshima, Takahiro Katagiri
2. 発表標題 Enhancing the Performance of Robot Control Technology by Automatic Tuning Hyperparameters of Machine Learning
3. 学会等名 Exhibit at SC20 (the International Conference for High Performance Computing, Networking, Storage, and Analysis), (国際学会)
4. 発表年 2020年

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

-

6. 研究組織

	氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
研究分担者	中川 幸子 (Nakagawa Sachiko) (10839898)	青山学院大学・情報メディアセンター・助手 (32601)	
研究分担者	松日楽 信人 (Matsuhira Nobuto) (20393902)	東京大学・大学院工学系研究科(工学部)・特任研究員 (12601)	
研究分担者	加藤 由花 (Kato Yuka) (70345429)	東京女子大学・現代教養学部・教授 (32652)	

7. 科研費を使用して開催した国際研究集会

〔国際研究集会〕 計0件

8 . 本研究に関連して実施した国際共同研究の実施状況

共同研究相手国	相手方研究機関
---------	---------