

令和 3 年 6 月 2 日現在

機関番号：32613

研究種目：基盤研究(S)

研究期間：2017～2020

課題番号：17H06114

研究課題名（和文）多用途型日本手話言語データベース構築に関する研究

研究課題名（英文）Research into Constructing a Japanese Sign Language Multi-Dimensional Database

研究代表者

長嶋 祐二（NAGASHIMA, YUJI）

工学院大学・情報学部（情報工学部）・教授

研究者番号：50138137

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 110,700,000円

研究成果の概要（和文）：本研究では、男女2名による言語資料提供者により、高精度・高精細な3次元動作・映像・深度データによる6,359単語の手話単語データベースKoSignを構築した。さらに、世界初となる対話の高精細・高精度の3次元動作と映像データの収録も行った。収録対話は、より有意義なデータとするため、単語、表情などの抽出、翻訳などのアノテーションを行った。また、アノテーションを支援するためのツール(MAT)の構築も行った。KoSignとMATは、手話研究推進を目的としてNII IDRより2021年5月25日に第1期分3,701語彙とアノテーション付きの3対話を公開した。

研究成果の学術的意義や社会的意義

本研究で最も重要な成果は、時空間解像度や質の異なる入力媒体からの全てのデータを同期した多次元的な手話の単語・対話データベースKoSignを構築したことである。KoSignは、3次元動作・映像・深度・赤外線画像データより構成され、言語資料、工学的研究資料とし計り知れない価値をもつデータとなる。特に、3次元動作による対話データは、未解明な手話のリズムに関する詳細な時空間解析を可能とするため、世界的に見ても貴重なデータとなり、公開が望まれている。KoSignの公開で、日本の手話研究の発展に大きな貢献となると共に、新たな研究方法の発見など、社会的意義は高いと思われる。

研究成果の概要（英文）：In this study, with the cooperation of one man and one woman as language resource providers, we constructed a sign language word database(KoSign) of 6,359 words with high-precision and high-definition 3D motion data, video data and depth data. In addition, for the first time in the world, we have recorded high-definition and high-precision 3D motion and video data of dialogues. The recorded dialogues have been annotated by extracting words and facial expressions and by translating the dialogues to make the data more meaningful. We have also developed a support system(MAT) to assist in this annotation process. The first phase of the word and dialogue database (KoSign) constructed in this study was released on May 25, 2021 via National Institute of Informatics for the purpose of further promoting sign language research.

研究分野：障害のある人へのコミュニケーション支援研究

キーワード：手話 データベース 3次元動作 アノテーション 言語解析 手話認識

1. 研究開始当初の背景

手話は、聴覚障害者のコミュニケーション手段の一つであり、音声言語とは異なった独立した文法体系をもつ言語である。手話を構成する調音器官は、手型・位置・大局的運動による手指動作と、表情や視線などの非手指動作により構成される。複数の調音器官をもつ手話は、線条性をもつ音声言語とは異なり、弁別の特徴、音素、形態素が同時に表出される非線条性の特異な言語特性をもつ。重要なのは、日本手話は日本語とは異なる体系の言語、記録のための記述法がない、かつ、話し言葉である。さらに、その文法は、十分に解明されておらず体系化されていない。

英語やヨーロッパ言語では、米国において 1992 年に LDC (Linguistic Data Consortium)、ヨーロッパにおいて 1995 年に ELRA (European Language Resources Association) が国際的なコンソーシアムとして設立され、音声・言語データの作成・収集・蓄積・配布が精力的に行われている。日本語音声や言語データでは、国立情報学研究所において、音声資源コンソーシアム (SRC : Speech Resources Consortium) が設立され、日本語の研究の発展に寄与している。

しかし、音声言語と比較して手話研究は、言語学的にも工学的にも格段に遅れているといつて過言ではない。原因の一つとして、手話研究において、言語資料の収集方法が定まっていないこと、研究者が共通で利用でき議論の土台となる手話言語データベースが存在しないことがある。各研究者は、自分の研究の目的に沿ったデータを自己流で収集し、それを基に解析を行い結果を導出している。自己流で収集しているため、同じ目的の他の研究者との方法論や結果の比較や評価が難しいのが、現状であった。そして手話には、研究者の共通で利用できるデータベースが存在しない。海外では、言語学的な研究は行われているものの、言語学と工学といった学際的な連携研究は少なかった。

2. 研究の目的

本研究では、手話の単語レベル、対話レベルから、言語学的な解析や手話工学分野で利用可能な、多用途型日本手話言語データベースを構築するための方法論の検討、並びに、データベースの構築を目的とする。

本研究では、これまでの手話工学的な研究の成果を基に、手話の学際分野での研究の進展のため、3次元動作データ、多視点カメラ画像、距離センサによる距離画像の同期収集方法の検討を行う。そして、手話の言語学的な弁別の特徴レベルから文単位での分析可能な素材、かつ、工学分野での手話動作分析・認識・CG 自動合成用データ生成に用いることが可能な基礎データの種類の特定とその収集・収録方法、多用途型手話言語データベースの構築方法の研究ならびに開発・公開を目指した。

3. 研究の方法

本研究では、手話の学際分野での研究の進展のため、手話の単語および対話から、言語学的な解析や手話工学分野で利用可能な、多用途型日本手話言語データベース開発と構築である。

本研究課題で取り組む主な研究課題と研究方法は、以下の通りである。

(1) 言語資料収集方法：学際的研究に必要な手話語彙や文の収集方法の検討

データベースへの収録語彙の選定の基本的な方針は、日常生活で用いる語彙とする。そこで収録語彙は、全日本ろうあ連盟から発行されている「日本語 - 手話辞典」¹⁾、「日本語の語彙特性 (NTT)」²⁾、「日本語話し言葉コーパス」³⁾、および NHK の E テレの手話ニュースからの手話文データベースを基に出現頻度調査を基に選定する。さらに、市販の手話辞書には記載されていないが、手話形が確定していると思われる日常生活で使われている手話語彙の収集も行った。収録する手話動作の決定は、アノテーション経験の豊富な複数の手話母語者との共同作業で行う。手話動作の決定した全収録語彙は、言語資料提供者へのプロンプタ映像として用いるため、研究協力者の手話母語者により事前に撮影する方法を採用する。

(2) 言語資料収録方法：学際的研究に必要な手話要素、精度の検討

手話は複数の調音器官によって語が形成されているが、その音素の構造すらはっきり定義されていない。手話の弁別の特徴や音素、形態素の詳細な分析のためには、手指動作や非手指動作の詳細な分析が必要と考える。手話のデータは時間軸方向に空間的な広がりをもつ 3次元データである。しかし、手話の数値的な分析には、どの程度の空間・時間分解能のデータが必要かも不明である。さらに、高品位な手話 CG 生成のためには、高精度な動作の 3次元計測を必要とする。

そこで、本データベース構築では、どの程度の空間・時間分解能のデータが必要かも分析できるように、現時点で可能な最高水準の精度の手話動作収録手法とデータ形式について検討を行なう。

(3) データベース構築方法：多次元的な手話データのためのデータベース構築方法の検討

本研究の目的は、多次元データベースの構築である。多次元データベースを有効に活用するためには、3種類の異なる形式のデータと、それらのデータに対して形態素などの情報をどのような形式で保持するかが重要となる。この項目は、アノテーション支援システムの解析支援部と連

動して検討して、設計を行う。

なお、構築するデータベースは、国立情報学研究所の情報学研究データリポジトリへの手話言語資料の登録し、公開する方法について検討を行う。

(4) 共通課題：多用途型手話データのアノテーション支援ツールの構築

収録する対話を分析資料として役立たせるためには、タグと呼ばれるいろいろな情報をつけ加えられていることが望ましい。公開するデータは、多次元データであり、様々な形式の入力データを扱う必要がある。そこで、様々な形式のデータを一元管理してタグ付け作業を支援するための、アノテーション支援ツールを構築する。

アノテーション支援ツールは、様々な入力データを可視化するビュー部とタグ付け操作を行うアノテーション支援部により構成する方法論を検討する。

4. 研究成果

研究方法で述べた 4 つの研究課題について以下の成果を得た。

(1) 語彙の選定と言語資料提供者

出現頻度調査から、2,905 ラベルの語彙を抽出して手話形を確定した。さらに、市販の手話辞書には記載されていないが、手話形が確定していると思われる日常生活、最近の IT 関連、スポーツ関連、災害関連、障害や情報保障関連、地名や地域名などの手話語彙の収集も行った。これらの語彙総数は、約 1,800 ラベルであり、数字・単位、あいさつ、アルファベットを含んでいる。なお、撮影の都合から、手話形は違うが同じ意味をもつ異動作同義語、口形の違いなどで動詞や名詞を区別する語、など同一ラベルで複数の手話形の動作を含むものも存在する。収集の結果、データベースへ収録する語彙候補総数は、5,000 単語を超えた。この語彙候補抽出作業を行うことで、予定語彙数の収録が可能となった。収録する手話動作の決定は、アノテーション経験の豊富な複数の手話母語者との共同作業で行った。手話動作の決定した全候補語彙は、語彙の収録時の言語資料提供者へのプロンプタ映像として用いるため、研究協力者の手話母語者により事前に撮影する方法を採用した。また、事前にプロンプタ映像を撮影することで、効率よくデータベース用のデータ収録ができるようになった。

収録するデータを公開し手話研究を促進させるためには、語彙の選定と共に重要となるのがデータ収集のための言語資料提供者(インフォーマント)の選定である。言語資料収集の経験のある研究協力者と共に、手話語彙の収録のインフォーマントは、撮影した映像の公開を許諾した、手話母語者の家系の手話母語者、撮影にある程度慣れている、手話の読み取りがしやすい、という条件で、候補者群から男性 M と女性 K に決定した。なお、収録およびデータ公開では、工学院大学「ヒトを対象とする研究に関する倫理審査委員会」に於いて、「承認番号 H29-A-17」で承認されている。

(2) 言語資料の収録方法とデータ形式

方法論で検討した結果を踏まえ、本データベース構築では、どの程度の空間・時間分解能のデータが必要かも分析できるように、現時点で可能な最高水準の精度の手話動作収録手法とデータ形式とした。

3次元動作収録：3次元データを空間的かつ時間的に高精度な計測には、光学式モーションキャプチャ(以下、MoCap)を用いた。単語収録では、VICON の 1,600 万画素のカメラ T-160 を 42 台を用いて、 $2 \times 2 \times 2\text{m}^3$ の領域内を空間分解能 0.5mm、時間分解能 119.88fps を実現した。なお、対話撮影では、一人当たりカメラ 33 台で合計 66 台を用いた。計測に用いた再帰性反射マーカ数は、直径 3mm で顔 33 点、手 24 点 \times 2 を、直径 10mm でその他全身 31 点とした。この構成で、手話の 3次元動作を高精度に計測する手法の確立ができた。

MoCap の収録データ形式は、3次元動作解析のためマーカの 3次元位置を表す C3D(Coordinate 3D)データ、3D アニメーション生成や動作解析のため階層的な骨格情報をもつ BVH(Biovision Hierarchy)データ、そして、3D アニメーションとして撮影データを利用できる FBX(Filmebox)データの 3種類とした。

映像撮影：映像の撮影には、画像認識や対話分析用を考慮して、正面と左右の 3台の SNOY のカムコーダを用いた。特に、2019 年度の映像撮影に用いたカムコーダは、対話解析において、詳細な表情などの非手指動作分析を考慮して、4K(3,840 \times 2,160 画素, 59.94fps)の 3台構成とした。また、より高い時間分解能で映像を解析可能とするため、119.88fps で撮影可能なスパースローカメラ(再生時:59.94fps)のフル HD カメラを用いた。

深度センサ：安価でかつ比較的高精度に距離を計測可能なセンサが普及しており、手話認識でもこの方式を用いる研究機関が多くなっている。そこで、距離センサには、ToF(Time of Flight)方式の Kinect 2 を用いて、距離データならびに赤外線映像の撮影を行う。データのフレームレートは、最大で 29.98fps である。

実際の収録では、これら 3種類の異なる収録方式、データ形式、時間分解能のデータを同期して撮影する方式の構築を行った。3種類のデータの時間分解能は、映像データのフレームレート 59.94fps を基本として、3次元データを 119.88fps、深度センサからの距離データと赤外線映像を 29.97fps(max)である。これらのデータは時間同期されて収録した。その結果、異なる時間・空間分解能のデータの同期収録を行い、多次元データとして多用途型データベースの構築が可能となった。

図 1 に、収録機材の構成と同期撮影の概念を示す。同期撮影では、MoCap 以外の映像・セン

サ系の機材を最大 8 台まで制御できる機器を製作し、用いている。

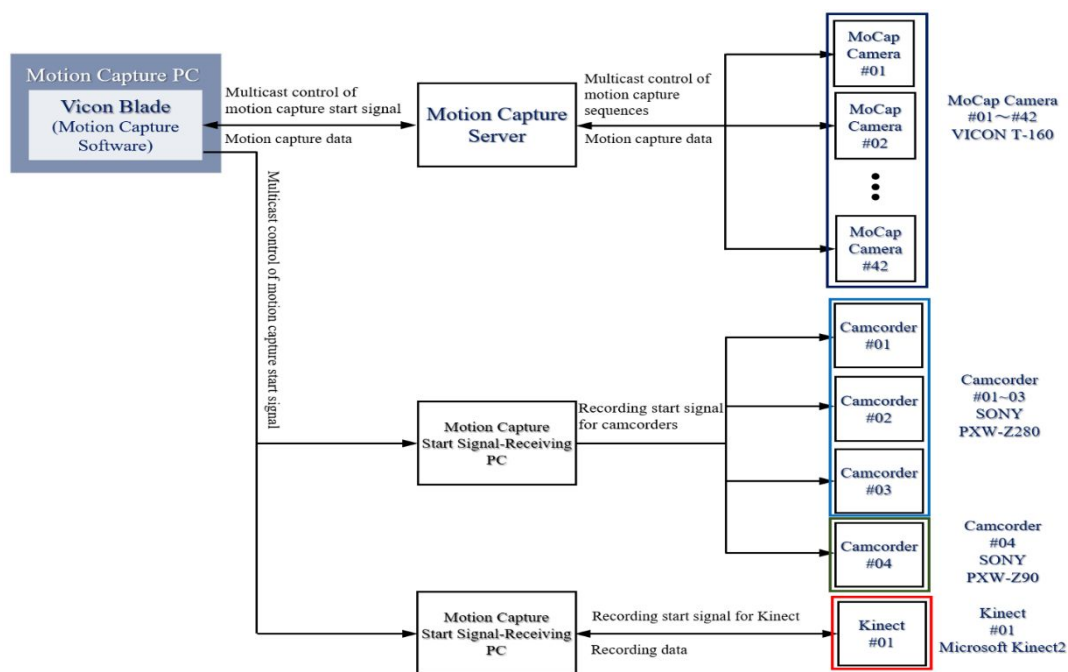


図 1：撮影機材と同期収録概念図

(3) 言語資料の収録

語彙の収録

(2)で述べた撮影方法とデータ形式で、語彙の撮影を 2 名のインフォーマントにより行った。3 年間で 4,873 ラベル、単語総数 6,359 動作の収録を行った。各年度の撮影ラベル数と単語総数を表 1 に示す。研究計画当初の収録目標単語数は、5,000 単語/人であった。プロンプタ映像の使用など撮影方法を工夫するところにより、目標単語数を大幅に超えて収録を行った。その結果、データベースの価値が向上した。公開する単語数が増えたことにより、アニメーション生成・合成や 3D CG 辞書となり手話学習などにおいても価値が増した。

表 1：年度ごとの単語撮影数

	2017年度	2018年度	2019年度	合計
ラベル総数	400	600	3,873	4,873
異動作同義語総数	264	444	1,940	2,648
(重複ラベル番号数)	119	195	848	1,162
撮影単語総数	545	849	4,965	6,359

対話の収録

自然対話言語である手話は、文法、言語特性など多くの未解決問題が存在する。2017 から 2018 年度の語彙収録の分析と評価を基に、2019 年度には、より有益なデータベースを目指し、語彙の収録と同様な機材構成と精度の条件で、世界初の高精細な 3 次元対話データの収録に成功した。対話は、10 テーマで総収録時間 82 分 12 秒である。テーマの中には、対話解析で用いられる「Tweety - Canary Row」のビデオを見て、内容を伝達する課題も収録した。今までは、映像を分析して手話空間の使用法やリズムを推定していたが、3 次元時間-空間上の動作データの分析が可能となり、言語学のみならず動作解析など様々な分野で、その価値は計り知れない。さらに、この多次元対話データは、国際会議でも強い興味をもたれ早期の公開への期待が寄せられた。

図 2 には対話収録風景、図 3 には 3 次元化された対話データの FBX データからの 3D CG を示す。

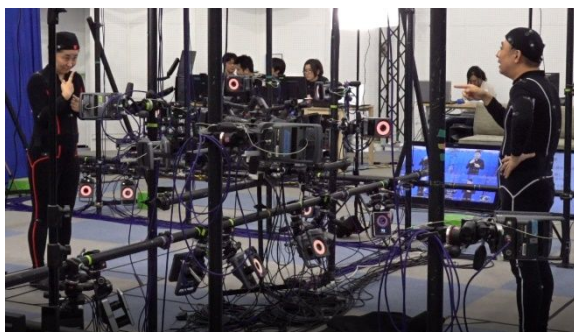


図 2：対話データ収録風景



図 3：対話シーンの CG 描画

(4) アノテーション支援ツールの開発

データベースは、映像データ(形式:MXF, MP4)、MoCap による 3 次元動作データ(形式:C3D, BVH)、Kinect2 のデータ(xef ファイル) から構成されている。対話データを意味あるものにするため、これらのデータ形式を扱える多用途型データのアノテーション支援ツール: マット MAT(Multi-dimensional data Annotation support Tool for Sign Language Dialogue) を、そのソースファイルと共に提供する。なお開発において、対話分析には定評のあるマックスプランク心理言語学研究所の ELAN(EUDICO Linguistic Annotator)のような操作性も考慮した。

ビュー部

ビュー部の構成は、MoCap からの 3 次元データ描画部と映像関係再生部に分ける方式とした。3 次元データ描画部では、3CD データ、BVH データ、スケルトンでの描画を可能とした。フレームレートの異なる各データは同期して再生が可能となっている。

アノテーション支援部

支援部は、対話解析で定評のある ELAN を想定して、データベース内の任意のデータをビュー部で再生しながら、アノテーションを可能としている。

3 次元データ解析部

再帰性反射マーカ位置の情報を利用して、指定角度・位置範囲で抽出し、アノテーション部分への反映や、CSV 形式での出力を可能としている。この機能は、自動アノテーションを想定しており、新たなアノテーション方法の提案となる。さらに、解析者が独自のツールを Python で作成することによりプラグインとして組み込める仕様となっている。

多次元データベースを解析し、アノテーション支援が行える新たな手段を提供でき、その価値は高い。開発した支援システムを用いて、10 対話のアノテーションは終了している。タグ付けした項目は、利き手・非利き手からの単語抽出、頷きなどの非手指信号の抽出、言いよどみ抽出、日本語訳となっている。タグ付けされた対話の公開は、データの価値をさらに高めることができる。

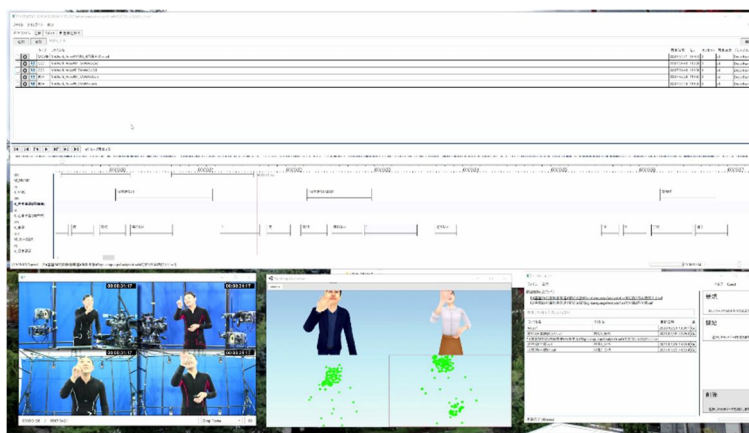


図 4 : 対話 3 のアノテーション画面

図 4 に、アノテーション支援システムを用いた、対話 3 データの解析結果を示す。ビュー部には、対話者の 4 映像、BVH を描画した 3D CG、およびマーカ点を示す C3D データが描画されている。

(5) KoSIGN の公開

表 1 に示した全語彙、および、対話データは、国立情報学研究所の情報学研究データリポジトリ(NII IDR) を通して「工学院大学多用途型日本手話言語データベース(Kogakuin University Japanese Sign Language Multi-Dimensional Database)」(略称:コサイン KoSIGN)として、公開を行う。まず、第 1 期公開・提供は、2021 年 5 月 25 日より開始している。

第 1 期公開では、表 2 に示す 3,701 ラベル(動作)を公開している。

表 2 : 第 1 期公開語彙登録データ数

対話データは、内容のプライバシー情報の検証が必要となる。対話 3 (テーマ:宝くじ)、対話 4 (テーマ:Tweety - Canary Row の内容伝達)、対話 5 (テーマ:対話 4 を終えての感想)は、分担者、研究協力者と共に検証済みであり、第 1 期公開に含まれる。

	2017 年度	2018 年度	2019 年度	合計
ラベル総数	278	405	3,018	3,701
3D データ及び映像総数	556	810	6,036	7,402
Kinect2 データ総数	556	784	5,589	6,929

公開において、SONY のカムコーダからの映像は MXF(Material eXchange Format)規格のファイルフォーマットとなっている。MXF ではタイムコード(TC)が付いているが公開するデータは TC をゼロスタートに全て揃える。さらに、全映像データは、汎用性が高い MP4 ファイルフォーマット、1,920×1,080 画素へ変換したファイルも提供する。また、対話映像には、分析の補助とするため画面上に TC を書き込むと共に、上段に手話者 M の左側映像と K の右側映像を、下段にそれぞれの正面映像とする 4 画面合成した映像も提供する。

アノテーション支援ツール MAT は、そのソースコードと共に第 1 期公開で提供を開始している。なお、対話 3, 4, 5 のアノテーション結果は、XML(Extensible Markup Language) ファイルで保存した.saf(Sign Language File)ファイルとして提供している。

特に、高精細・高精度の手話動作の 3 次元動作の公開は、世界初となる。手話にとどまらず、ヒトの動き解析など広い分野での利用が期待できる。KoSIGN を多くの研究者が利用することで、手話研究の発展に寄与することを期待する。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計13件（うち査読付論文 12件 / うち国際共著 0件 / うちオープンアクセス 1件）

1. 著者名 Watanabe Keiko, Nagashima Yuji, Hara Daisuke, Horiuchi Yasuo, Sako Shinji, Ichikawa Akira	4. 巻 1032
2. 論文標題 Construction of a Japanese Sign Language Database with Various Data Types	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Communications in Computer and Information Science	6. 最初と最後の頁 317 ~ 322
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/978-3-030-23522-2_41	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 Nagashima Yuji	4. 巻 12
2. 論文標題 Constructing a japanese sign language database and developing its viewer	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Proceedings of the 12th ACM International Conference on Pervasive Technologies Related to Assistive Environments	6. 最初と最後の頁 321 ~ 322
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1145/3316782.3322738	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 中野聡子, 後藤睦, 原大介, 金澤貴之, 細井裕子, 川鶴和子, 楠敬太, 望月直人	4. 巻 20
2. 論文標題 学術手話通訳における原語借用の分析	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 日本通訳学会 通訳研究	6. 最初と最後の頁 141 ~ 158
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 Nguen Nam Tu, Sako Shinji, Kwolek Bogdan	4. 巻 LNAI 11734
2. 論文標題 Deep CNN-Based Recognition of JSL Finger Spelling	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 International Conference on Hybrid Artificial Intelligence Systems	6. 最初と最後の頁 602 ~ 613
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/978-3-030-29859-3_51	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 Nagashima Yuji	4. 巻 876
2. 論文標題 Construction of Multi-purpose Japanese Sign Language Database	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Advances in Intelligent Systems and Computing 876、Springer	6. 最初と最後の頁 595 ~ 599
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/978-3-030-02053-8_91	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 Watanabe Keiko, Nagashima Yuji	4. 巻 851
2. 論文標題 Medical Dictionary Using Sign Language Animation for Hearing-Impaired Persons	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Part of the Communications in Computer and Information Science book series (CCIS, volume 851)、Springer	6. 最初と最後の頁 108 ~ 113
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/978-3-319-92279-9_15	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 市川 薫、堀内 靖雄、長嶋 祐二	4. 巻 20
2. 論文標題 心的負担が軽い「対話のこたば」の構造	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 ヒューマンインタフェース学会論文誌	6. 最初と最後の頁 191 ~ 204
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.11184/his.20.2_191	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 鈴木 拓弥、小林 真、長嶋 祐二	4. 巻 20
2. 論文標題 聴覚障害学生向け触覚情報提示システム SZFOX の有効性について	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 ヒューマンインタフェース学会論文誌	6. 最初と最後の頁 183 ~ 190
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.11184/his.20.2_183	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 Nagashima Yuji	4. 巻 印刷中
2. 論文標題 Constructing a Japanese Sign Language Database and Developing Its Viewer	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 ACM ISBN 978-1-4503-6232-0/19/06	6. 最初と最後の頁 印刷中
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1145/3316782.3322738	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 鈴木拓弥, 小林真, 長嶋祐二	4. 巻 J101-D
2. 論文標題 聴覚障害学生向け実技演習を支援する触覚情報提示システムSZCATの効果に関する基礎的研究	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 電子情報通信学会論文誌D	6. 最初と最後の頁 560-568
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.14923/transinfj.2017PDP0034	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 鈴木拓弥, 長嶋祐二	4. 巻 Vol. J101-D
2. 論文標題 聴覚障害学生向け実技演習における実演履歴提示ソフトウェアSZKISSの開発と有効性の検証	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 電子情報通信学会論文誌D	6. 最初と最後の頁 359-368
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.14923/transinfj.2017HAP0013	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 長嶋祐二, 加藤直人, 山内結子, 河野純大	4. 巻 101
2. 論文標題 手話コミュニケーションのための情報保障技術	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 電子情報通信学誌	6. 最初と最後の頁 66-72
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 Suzuki Takuya, Kobayashi Makoto, Nagashima Yuji	4. 巻 CCIS713
2. 論文標題 Vibration Ring Device Which Supports Deaf Students to Learn How to Use Illustrator	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 HCI International 2017	6. 最初と最後の頁 192 ~ 197
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/978-3-319-58750-9_27	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 -

〔学会発表〕 計20件(うち招待講演 2件/うち国際学会 1件)

1. 発表者名 長嶋祐二
2. 発表標題 コミュニケーション支援技術における学際的な研究
3. 学会等名 電子情報通信学会, 福祉情報工学研究会(WIT) (招待講演)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 長嶋祐二
2. 発表標題 手話工学研究と3次元動作データベース構築
3. 学会等名 人工知能学会, 言語・音声理解と対話処理研究会(第88回) (招待講演)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 菊池 英明, 沈 睿, 市川 薫, 岡本 明, 長嶋祐二, 藤本浩志, 引田秋生
2. 発表標題 手話の語彙構造・文法解明に供する3D超高精度DBの開発
3. 学会等名 電子情報通信学会, HCGシンポジウム
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 市川 薫, 長嶋祐二, 堀内靖雄, 原大介
2. 発表標題 「一体的リズム」と「分析的リズム」 -- 実時間対話機能に関する詩論 --
3. 学会等名 電子情報通信学会, ヒューマンコミュニケーション基礎研究会(HCS)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 高藤朋史, 三輪誠, 佐々木裕, 原大介
2. 発表標題 コーディングと動画を併用した日本手話音節の適格性予測
3. 学会等名 言語処理学会第26回年次大会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Hara Daisuke, Miwa Makoto
2. 発表標題 The phonotactics of type-III syllables of Japanese Sign Language
3. 学会等名 heoretical Issues in Sign Language Research 13 (TISLR13)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Hara Daisuke, Miwa Makoto
2. 発表標題 The Well-formedness and the Ill-formedness of JSL Type-III Syllable
3. 学会等名 The Chicago Linguistic Society 55th Annual Meeting
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 堀内靖雄, 有本泰子, 黒岩眞吾
2. 発表標題 日本手話対話のポーズと話者交替の分析
3. 学会等名 工知能学会研究会資料
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Shinji Sakoi, Yuji Nagashima, Daisuke Hara, Yasuo Horiuchi, Keiko Watanabe, Ritsuko Kikusawa, Naoto Kato, Akira Ichikawa
2. 発表標題 Discussion of a Japanese sign language database and its annotation systems with consideration for its use in various areas
3. 学会等名 LingColonge 2019
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 酒向 慎司, 安江 謙太
2. 発表標題 モーションキャプチャデータを用いた日本手話の非手指信号の基本要素抽出の試み
3. 学会等名 電子情報通信学会, 福祉情報工学研究会(WIT)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 グエン トゥ ナム, 酒向 慎司, ボグダン クォーレック
2. 発表標題 3次元CGモデルとDeep CNNによる指文字認識
3. 学会等名 電子情報通信学会, 福祉情報工学研究会(PRMU)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 三浦 哲平, 酒向 慎司
2. 発表標題 ウェアラブルな全方位カメラの画像を入力とした3Dポーズ推定 ~ 手話の認識と翻訳に向けて
3. 学会等名 電子情報通信学会, パターン認識・メディア理解研究会 (PRMU)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Yuji NAGASSHIMA, Daisuke HARA, Shinji SAKO et al.
2. 発表標題 Constructing a Japanese Sign Language Multi-Dimensional Database
3. 学会等名 The 7th Meeting of Signed and Spoken Language Linguistics
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 長嶋祐二, 原大介, 堀内靖雄, 酒向慎司, 渡辺桂子, 菊澤律子, 加藤直人, 市川薫
2. 発表標題 多様な研究分野に利用可能な超高精細・高精度 手話言語データベースの開発
3. 学会等名 言語資源活用ワークショップ2018
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 長嶋祐二, 酒向慎司, 渡辺桂子, 原大介, 堀内靖雄, 市川薫
2. 発表標題 手話の語彙構造・文法解明に供する3D超高精度DBの開発
3. 学会等名 日本音響学会2018秋季研究発表会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 長嶋祐二, 酒向慎司, 渡辺桂子, 原大介, 堀内靖雄, 市川薫
2. 発表標題 日本手話の多用途・3次元高精度データベースの開発
3. 学会等名 電子情報通信学会、福祉情報工学研究会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Yuji Nagashima, Keiko Watanabe
2. 発表標題 Medical Sign Language Dictionary with 3D Animation Viewer
3. 学会等名 The Second International Conference on Advances in Computation, Communications and Services (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 渡辺桂子, 長嶋祐二, 加藤直人, 内田翼, 宮崎太郎, 東真希子, 梅田修一, 山内結子, 住吉英樹
2. 発表標題 3次元アニメーションによる手話手型一覧の作成
3. 学会等名 HI学会, ヒューマンインタフェースシンポジウム2017
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 久野翔利, 渡辺桂子, 長嶋祐二, 加藤直人, 内田翼, 宮崎太郎, 東真希子, 梅田修一, 山内結子, 住吉英樹
2. 発表標題 手話動作生成のためのBVHファイル編集
3. 学会等名 電子情報通信学会 福祉情報工学研究会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 加藤直人, 宮崎太郎, 井上誠喜, 内田 翼, 東 真希子, 梅田修一, 山内結子, 住吉英樹, 比留間伸行, 長嶋祐二
2. 発表標題 気象情報を対象とした手話CG翻訳システムの改良と評価
3. 学会等名 電子情報通信学会 福祉情報工学研究会
4. 発表年 2017年

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

NII IDR 工学院大学 多用途型日本手話言語データベース (KoSign) https://www.nii.ac.jp/dsc/idr/rdata/KoSign/ NII>ニュース>お知らせ https://www.nii.ac.jp/news/2021/0601.html

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	原 大介 (HARA DAISUKE) (00329822)	豊田工業大学・工学部・教授 (33924)	
研究分担者	堀内 靖雄 (HORIUCHI YASUO) (30272347)	千葉大学・大学院工学研究院・准教授 (12501)	
研究分担者	酒向 慎司 (SAKO SHINJI) (30396791)	名古屋工業大学・工学(系)研究科(研究院)・准教授 (13903)	

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
---------	---------