

科学研究費助成事業 研究成果報告書

令和 5 年 6 月 19 日現在

機関番号：34315

研究種目：挑戦的研究（萌芽）

研究期間：2017～2022

課題番号：17K18678

研究課題名（和文）SLA・CV・NLP融合研究としての手話指文字学習システムの開発

研究課題名（英文）Development of a learning system for fingerspelling alphabets in a sign language as an integrated study of SLA, CV and NLP

研究代表者

田中 省作（Tanaka, Shosaku）

立命館大学・文学部・教授

研究者番号：00325549

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 4,900,000円

研究成果の概要（和文）：本研究は、日本手話の指文字を対象としたWebベースの学習システムを構築した。まず、指文字に対する手指形状と誤りに関するデータを蓄積した。誤りにかかわる複数の要因を、手指形状の類似性に基づきデータ主導で明らかとした。それらはいくつかの形状の特徴の欠落のもとでの手指形状の類似性だけでなく、同じ行であることなど、手指形状以外の原因も確認された。そして、指文字の新しい類型を与え、今までにない学習教材も作成した。このように、手話の指文字を場とした第二言語習得（SLA）、コンピュータ・ビジョン（CV）、自然言語処理（NLP）の連携と融合の有効性を示した。

研究成果の学術的意義や社会的意義

手話のなかでもごく一部の断片ではあるものの、指文字は手話において欠かすことができない。そのような指文字の読取・表出の両面を、自律的に学習できるシステムを開発した。また、今までにないデータ（手指形状、くずれ、誤りなど）を記録、蓄積し、とくに誤り分析では多変量解析に独自の分析法を組み合わせ、誤りの要因を客観的に確認し、誤り抑制に資する教材なども作成した。これらの成果は本システムを使った学習以外の場でも有用である。このように課題名にも含めた3分野の知見が十分に融合し、理論的・技術的議論にとどまらず、手話学習の現場につながる成果の産出につながったことも有意義である。

研究成果の概要（英文）：In this project, a web system was developed to learn fingerspelling alphabets in Japanese sign language. First, data pertaining to the shapes of fingerspelling alphabets were recorded. Subsequently, factors of error were identified by analyzing the data. These factors encompass similarities between shapes without several features as well as features such as learning order. Furthermore, the results were utilized to propose a novel classification scheme and compile a new learning textbook. Thus, this project integrates the application of second language acquisition (SLA), computer vision (CV), and natural language processing (NLP) in the field of fingerspelling alphabets for sign language.

研究分野：情報学

キーワード：日本手話 指文字 学習システム 第二言語習得 コンピュータ・ビジョン 自然言語処理 誤り分析
多変量解析

科研費による研究は、研究者の自覚と責任において実施するものです。そのため、研究の実施や研究成果の公表等については、国の要請等に基づくものではなく、その研究成果に関する見解や責任は、研究者個人に帰属します。

1. 研究開始当初の背景

手話は、聴覚障害者同士の会話のみならず、聴覚障害者と健聴者との間でも日常的に使用される非常に重要な言語の一つである。当時、このような手話に対して、情報科学分野から「手話の自動認識」のための研究が進められており、さらには英語をはじめとした言語学習同様、情報処理環境を活用した学習支援研究も増えている。しかし、これらは未だ技術的発展がテーマの中心であり、学習支援研究としては次のような問題があった。

問題1. 第二言語習得 (Second Language Acquisition: SLA) 研究で論じられるような言語学習の知見が欠如していること: SLA 研究では、第二言語の学習・習得過程に対する理論から、現場での教授法まで議論され、情報機器を活用した学習システムでも活きるような知見が数多くある。しかしながら、これらの知見が、手話教育・学習においては、その学習システムでは活かされていない。

問題2. 学習システムが結局、コンピュータビジョン (Computer Vision: CV) 技術の「自動認識」の延長で、「学習」を想定したものでないこと: 手話の学習システム研究は未だ初歩的段階で、単に学習者の手話が「認識できるものか・そうでないか」を判定するものに止まっている。SLA 研究で示されるような学習者の動機付けや学習目的を念頭に、学習に有効なフィードバック等を検討する必要がある。

問題3. 自然言語処理 (Natural Language Processing: NLP) で蓄積された言語的知識が未活用であること: 手話は一部種別を除き、日本語や英語といった一般言語と直接対応するわけではないが、伝えるべき内容が大きく異なってくるわけではない。その点で、一般言語で近年蓄積されたコーパス (大規模電子化用例集) などの大量の言語知識は、学習システムにもさまざまな観点で活用し得る。しかし、従来の研究では一般言語の知識を活用していない。

このように、eラーニング、マルチメディア、音声認識・合成など、さまざまな学術分野・技術の融合領域となっている言語・外国語教育、学習分野とは異なり、各分野の研究者が個別に手話学習支援に取り組んでいるような状況にあった。このようなことから、手話研究の、特に情報機器を活用した学習高度化には、「SLA・CV・NLPの手話という場での連携と融合」が必然的に求められていたといえる。

2. 研究の目的

本研究は、日本手話の「指文字」を対象としている。手話の指文字は、音声言語のアルファベットに相応し、日本手話には日本語の五十音に対応する46の指文字が存在する。手話の実際のコミュニケーションで、新語や外来語など、まだコミュニティで共有されていない表現や、助詞などの強調を意図して使われる重要な表現法である。

本研究の具体的で、わかりやすい小目的は、SLA・CV・NLPという、本来手話と関わりの深い3つの学術分野の融合研究事例としての手話の指文字学習システムの構築である。これに要する情報処理基盤は、対象が手話という視覚言語の性格から、ビジョンと言語というメディア間をまたがり、またデータ収集過程においては、ビジョンと言語習得という分野や知見を求めることになる。このような学習システム開発という具体目標を契機に、従来、その過程で求められる諸課題を通して、個別に研究されていた手話学習支援を、SLA・情報科学 (CV・NLP・eラーニングなど) との融合領域として実質化させる。これが本研究の、萌芽的で、挑戦的な目的である。

3. 研究の方法

本研究は、日本手話の指文字学習システムを構築することを念頭に、次のように研究を推進した。

(1) 学習システムを念頭にした、指文字認識のための情報処理基盤の開発

指文字学習システムを構築するにあたって、各指文字を自動認識するための仕組みと、それを実現するためのデータが必要となる。手指形状は、いったん動きが伴わない静止的な表出に限定し、図1のような7つの特徴で構成したベクトル表現とした。それぞれの特徴が3次元情報なので、手指は実質的に21次元ベクトルとして与えられる。各指文字に対する、このような表現でのデータがある程度与えられれば、当時はサポートベクターマシンといったパターン認識法を素直に適用することで、自動認識自体は実現できる。

次に求められるのは、実際の指文字の、手本に相応するような手指形状データである。センサを活用し、提案したような手指形状を蓄積する。詳細は次項(2)で述べる。

学習システムからみると、学習者はこういったセンサの前で、学習対象の指文字を表出すれば良い。パターン認識手法に基づき自動認識し、正否を判断、手本的なデータから学習者の手指形状

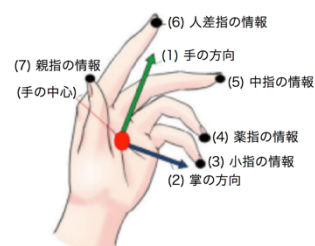


図1 手指形状のモデル (ベクトル表現)

のくずれを計算して、さまざまな情報を加味したフィードバックを行うことができることになる。

(2) 指文字の読取や表出時の誤り、指文字の自然な形状に関するデータの蓄積

前項で述べたように、学習システム構築のためには、指文字の手本に相応する手指形状データが必要である。本研究では、熟達者が実際の会話時に表出する、通じるものの規範的ではない形状や、初学者による学習時の形状も積極的に取り込む。その結果、「通じる」という点も考慮したような情報も勘案したフィードバックなどが可能となる。

指文字は多くの場合、一字ずつ単発的に表出するわけではない。読取の際も同様である。したがって、そういった連続的な表出の下で、ある指文字は前後の指文字の形状の影響を受けることが多い。このような指文字の手指形状を収集する。このような指文字の遷移の単純な組み合わせは膨大で、自然に観察して集めるには限界がある。そこで、このような遷移に関する、指文字間の形状的な差異を粗く定量化し、遷移の影響が強く現れるような表現を予め設定することとする。また、稀で初めて出会うような表現では、熟達者であっても不自然な表出となる可能性がある。そこで、自然言語処理で流通している、表現に対する親密度を勘案する。遷移時の形状へのくずれに関する情報を、効率的に記録できるよう工夫した。

研究当初は、安価に入手可能な Leap Motion など、手指に特化したセンサを使用していた。研究が進むにつれ、OpenPose や MediaPipe といった映像から、人のさまざまな部位を認識する AI ライブラリが活用できるようになる。これらは認識における精度や速度といった点でも、特化センサに劣らない。その上、コンピュータ側にカメラが内蔵されていれば、特化センサのように特別な拡張手続きが学習者側で不要となる。研究期間後半は、このような理由から映像ベースの指文字認識という方向性を強めた。



その他、学習システム構築後の運用を通して、指文字の読取や表出の誤りに関するデータも蓄積していけるようにする。これらは指文字の習得過程や、学習に留意すべき事項を洗い出す材料となった。その結果、SLA に通じる知見や教材作成に寄与することとなる。

(3) 指文字の学習システム

他の言語同様、指文字にも受容的側面（読取）と産出的側面（表出）の両面があり、学習では両方を支援する。読取学習は正解がはっきりしているので、学習者の解答に対する正誤判定は容易である。一方、表出学習では学習者の解答、つまり表出する多様な形状の指文字を正誤判定しなければならない。(1) や (2) の取り組みは、とくにこの表出学習時のためのものである。

また、このような学習システムは、広く、手軽に利用できるよう、Web アプリケーションとした。特定 OS を前提とはしないものの、ブラウザの仕様などに起因するトラブルシューティングが求められる。

(4) 指文字に対する誤り分析、教材開発

(3) で蓄積したデータを活用し、指文字学習時の誤り分析をほどこす。とくに読取や表出の際の指文字間の混同は分析がしやすい。古典的な多変量解析法からはじめ、そののち独自の観点を導入していった。たとえば、よくみられる誤りの「う」と「と」は、手のひらの向きが捨象されると、それらの形状はほぼ同形になる、このようなことから、手指形状を規定する特徴の一部が捨象された後の形状の酷似は、誤りの要因の一つとして予想される。段階的にこのような要因を明らかとしていくことで、従来からいわれていた経験的な事柄が、客観的に確認できることもある。

このような分析を通して、手指形状に対する人の認知やその傾向が得られる。これらは指文字学習のための留意点を明確化するだけではない、教材作成にもつながる知見である。実際に新しい指文字学習教材も作成する。

4. 研究成果

(1) 指文字認識のための情報処理基盤

図 1 で示したような 21 次元ベクトル表現以外にも、手指形状を人の手指の生理構造に即して表現することも検討した。指文字認識では、単純なベクトル表現でも十分な精度が得られることを確認した。以降の各種分析やシステム開発では、図 1 のモデルを採用した。

(2) 指文字に関する多種のデータ蓄積

当時、最も欠けていた指文字の形状データ、読取・表出に関する指文字間の誤りデータ、指文字列を表出する際の形状的なくずれに関するデータを蓄積した。これらのデータは、後述する(4) や (5) で最も重要な情報資源である。

指文字の形状データは、動きを伴わない 41 字に対して 18 名の手話経験者が 2 回ずつ表出し、特化センサの一つである Leap Motion で認識し、図 1 の 21 次元ベクトル表現し、記録した。誤りデータは、大学低回生を中心に複数年にわたって、延べ 164 名に対して行った指文字の読取・表出試験から得た。これらのデータには、686 個の誤りが含まれており、そのうち 486 個は他の指文字への誤り（混同）である。残り 200 個は未回答が 178 個、判別できないものが 22 個である。

また、実際の指文字表出のときのように、一定の長さの語を指文字で連続的に表出してもらい、前後の指文字の形状の影響から起こるくずれに関するデータも収集した。効率的にくずれが観測できるよう、事前に連続する形状の変化の大きさを定量化した。そして、普段、表出し慣れているような、親密度が高い 13 語を選定した上で、9 名の手話熟達者に表出してもらった。指文字間で大きく形状が変化する 71 種類の遷移、延べ 639 個の遷移時のくずれに関するデータを蓄積した。

(3) Web ベースの指文字学習システム

Web 上で、指文字の読取や表出を学ぶシステムを構築した。話者が表出する指文字は、(1) で開発した技術によって認識され、学習システムの核となっている。指文字に対するアドバイス、判定情報、表出した指文字のずれに対するインストラクションなども、随時、提示する。その他、読取に関する学習もある。実装は Microsoft Azure 上で Web アプリケーションとして行った。

2021 年度からは、近畿大学の言語文化に関する、平均受講者数 100 名程度の教養授業のなかでも活用している。受講生が、授業外で行う指文字学習に使用した。2022 年度に、授業での使用とは別に、14 名の手話初学の学生が本システムを評価した。有用性をはじめ 5 つの観点に対する 4 段階評価、そして良い点、良くない点を主に選択式で収集した。1. 総合的な有用性、2. 定期的な学習を促したり、3. 学習動機を維持したりすることに非常に有効であることを確認した。その一方で、4. 判定情報やインストラクションは評価が分かれ、5. 操作性は改良の余地が示唆された。そのなかで最も多かった指摘はインタフェースである。Web アプリケーションの活用に、近年、インターネット上の情報アクセスは、PC やタブレット以外に、スマートフォンもよく使われている。スマートフォンでは内蔵カメラとの位置関係等、本システムの使用は難しく、再設計の余地がある。







図2 Web ベースの指文字学習システム

(4) 指文字の誤り分析

(2) で収集したデータを活用し、指文字に関する誤り分析を行った。多変量解析を中心とした方法論によって、手話講師が経験的に感取していた、指文字に対する直感のいくつかは、データ主導で客観的な事項として確認された。

①特徴が捨象された手指の部分形状に起因する誤り

指文字を誤る主たる要因の一つが、手指形状であることは、直感的にも認められるであろう。たとえば、「う」と「と」は手のひらの向きが真逆であること以外は同じ、「や」と「へ」は手首の回転の違いで、図 1 のモデルでいうと、手と手のひらの向きが異なること以外は同じである。これらのデータを観察していると、1. 「いくつかの特徴が捨象されたときに形状が良く似ている指文字の間では誤りが起こりやすい」こと、さらには 2. 「捨象されやすい特徴にも傾向がある」ことが想起される。そこで、誤りデータといくつかの制約下で、1 を独自に推定してみると、手のひらの向き、手の向き、親指の順に捨象されやすいことがわかる。これらの傾向を手指形状に適用した上で、多次元尺度法で、手指形状の類似関係を 2 次元上に布置したのが図 3 である。これらは、人が捨象しやすい点を考慮した、指文字間の類似関係を表すものと考えることができ、上述の仮定 1 と 2 の両方を反映したものといえる。誤りの直接的な提示のみならず、データ内では観測されていないものの、同じような要因で起こり得る誤りを予測したり、注意を促したりすることができる。

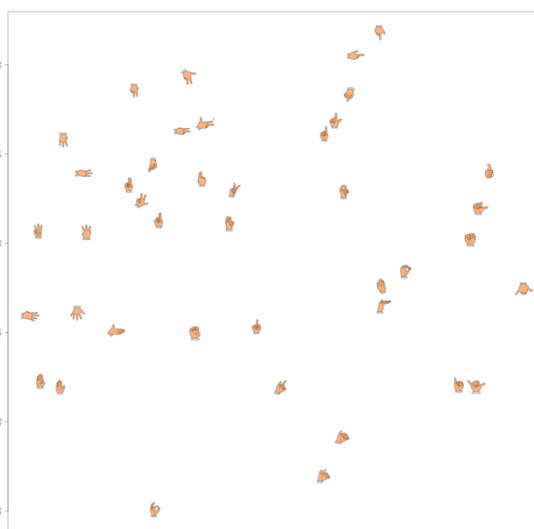






図3 特徴の捨象傾向を考慮した下での指文字の布置

一方、これらの仮定からは説明できないものもある。たとえば、「う」と「え」や「る」と「ろ」である。これらの誤りは同じ行の指文字である。指文字は行単位で提示し、学習者も行単位で覚えていくことが多い。そのような学習順序や単位 (同行内) での混同が考えられる。このようなことは、示されてみれば単純ではあるものの、なにもないところからは発意しにくいものの典型である。

②誤りのネットワーク分析

指文字の誤りに関する基本的な性質を、ネットワーク分析によって明らかにした。指文字を個体、指文字 a を指文字 b に誤ることを個体間の有向関係とみなす。ネットワーク分析により、指文字の誤りグループ（ネットワーク分析の用語でいえばコミュニティ）、誤りの相互性（誤りが相互的とは、 a を b に誤るとき、 b を a にも誤ること）、誤りの推移性（誤りが推移的とは、指文字 a, b, c で、 a を b に、 b を c に誤るとき、 a を c にも誤ること）を確認した。

図4は、複数名が犯した誤り282個に基づいて描かれたネットワークである。ここから①で述べたような誤り要因が確認されるだけでなく、誤りのグループなども読み取れる。また、推移性はほとんどないことが確認され、手指形状が主因と考えられる誤りでは相互性がみられた。

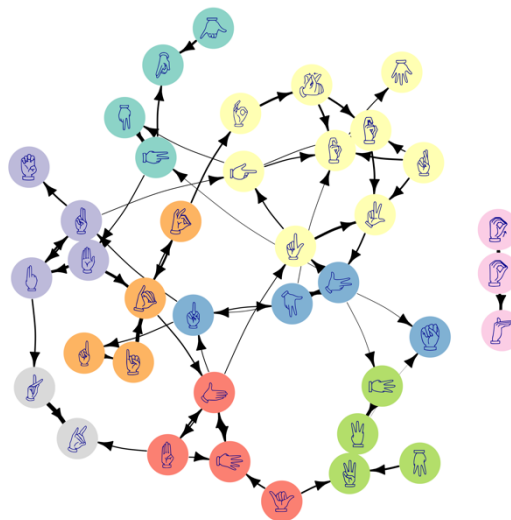


図4 誤りのネットワーク

(5) 指文字の学習教材

(2) や (4) の成果を活用し、指文字学習のための参考情報や、教材を作成した。

①指文字の新しい類型

指文字は日本語の五十音と同じように並べて、学習するのが一般的である。(4)の誤り分析で、特徴の捨象を考慮した手指形状の類似性が、誤り抑制を考える上で重要であることを指摘している。そこで、特異な事前情報（形状の孤立や、語呂合わせなど）があるような指文字をのぞき、クラスタ分析を行った。そして、その結果から、表1のような、新たな類型を提案している。

これらの類型内の指文字同士を留意し、重点的に学習することで、効率的に誤りが抑えられることが、(2)の誤りデータを通して確認された。とくに新しい類型内の誤りは、指文字習得がある程度進んだ学習者でも犯してしまうようなもので、今までにはない貴重な情報といえる。

②指文字学習のためのテキスト

本研究で明らかにした指文字に関する知見を集約した、指文字学習のためのテキスト『指文字 in JSL』（本文52頁）を作成した（図5）。各指文字に対して、平均的な形状やさまざまな角度からの描写、由来、さらに捨象されやすい特徴も考慮した類似した指文字や、誤りやすい指文字を記載している。近畿大学や立命館大学での日本手話に関する授業では、実際に使用している。

表1 指文字の新しい類型

型	指文字 (五十音順)	手指形状
1	ふむれ	
2	こほ	
3	ちつ	
4	へや	
5	あさた	
6	うとなにはら	
7	しする	
8	まみゆわ	
9	くけてよ	

あ

斜めから

読み手側から

いろいろな形

スケルトン

読者側から

文字の由来

・ASL (American Sign Language) の指文字 "A".
(相手側から見ると A の筆記体の a のように見えるから。)

【読み取りの時】

【表出の時】

似ている指文字①: さあへ

似ている指文字②: あさた

間違えやすい指文字

—あ—

図5 指文字学習の新しいテキスト
(左: 表紙、右: 指文字「あ」の解説)

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計5件（うち査読付論文 1件/うち国際共著 0件/うちオープンアクセス 0件）

1. 著者名 田中省作・本田久平・バイティガザカリ	4. 巻 459
2. 論文標題 姿勢・手指形推定に基づいた手話動作類語の試行的同定	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 統計数理研究所共同研究リポート	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 田中省作・本田久平・長谷川由美	4. 巻 450
2. 論文標題 ネットワーク分析に基づいた日本手話初学者の指文字読取の誤り分析	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 統計数理研究所共同研究リポート	6. 最初と最後の頁 23-44
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 田中省作・長谷川由美・本田久平	4. 巻 437
2. 論文標題 多変量解析を活用した日本手話初学者の指文字の誤り分析	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 統計数理研究所共同研究リポート	6. 最初と最後の頁 33-44
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 田中省作・本田久平・長谷川由美	4. 巻 421
2. 論文標題 手指形状と誤りで描く指文字マップ	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 統計数理研究所共同研究リポート	6. 最初と最後の頁 25-37
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 Honda, K., Yano, M., Hasegawa, Y., Tanaka, S.	4. 巻 2017
2. 論文標題 Hand Gesture Recognition for Robot Control Using the Leap Motion Controller, Honda	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 Proc. of the 5th International Conference on Intelligent Systems and Image Processing 2017	6. 最初と最後の頁 83-88
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 -

〔学会発表〕 計21件 (うち招待講演 0件 / うち国際学会 0件)

1. 発表者名 本田久平・田中省作・長谷川由美・宮崎佳典
2. 発表標題 手関節のAI認識を用いた指文字学習支援Webシステム
3. 学会等名 日本教育工学会2023年春季全国大会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 上村知也・本田久平・長谷川由美・田中省作
2. 発表標題 MediaPipeを利用した指文字学習支援のためのWebアプリケーション開発
3. 学会等名 第74回電気・情報関係学会九州支部連合大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 田中省作・本田久平・長谷川由美
2. 発表標題 日本手話初学者の指文字読取誤りに対するネットワーク分析
3. 学会等名 日本教育工学会2021年秋季全国大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 田中省作
2. 発表標題 日本手話初学者の指文字読取の誤り分析
3. 学会等名 言語と統計2021
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 長谷川由美
2. 発表標題 全国手話検定試験で学ぶ基本単語に関する一考察：親密度と出現頻度の観点から
3. 学会等名 第46回日本手話学会大会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 徳永和彦・本田久平・長谷川由美・田中省作
2. 発表標題 指文字学習支援システムの開発
3. 学会等名 令和2年度電気学会九州支部高専研究講演会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 田中省作・本田久平・長谷川由美
2. 発表標題 多変量解析を活用した日本手話初学者の指文字の誤り分析
3. 学会等名 日本教育工学会2019年秋季全国大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 田中省作・本田久平
2. 発表標題 部分形状に基づいた日本手話の指文字の新しい類型の効用
3. 学会等名 電子情報通信学会2020年総合大会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 田辺利文・田中省作・高橋雅仁・首藤公昭
2. 発表標題 日本語の呼びかけ・応答・挨拶・独言・間投表現レキシコンの統計的性質
3. 学会等名 電子情報通信学会2020年総合大会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 田中省作・長谷川由美
2. 発表標題 部分形状に着目した学習のための日本手話の指文字の新しい類型化
3. 学会等名 第92回外国語教育メディア学会中部支部研究大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 坂野僚亮・宮崎佳典・厨子光政・法月健・長谷川由美
2. 発表標題 英単語並べ替え問題における学習者の迷い検出を目的とした解答過程データ分析
3. 学会等名 第92回外国語教育メディア学会中部支部研究大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 池田善博・宮崎佳典・田中省作
2. 発表標題 例示型英文書作成支援ツールにおける例文のレコメンドシステム
3. 学会等名 教育システム情報学会2019年度学生研究発表会（東海地区）
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 浜野遼太郎・熊代明・本田久平・長谷川由美・田中省作
2. 発表標題 OpenPoseによる指文字認識に関する研究
3. 学会等名 平成30年度(第71回)電気・情報関係九州支部連合大会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 田中省作・本田久平・長谷川由美
2. 発表標題 誤りデータを考慮した多次元尺度構成法による指文字の布置
3. 学会等名 火の国情報シンポジウム2019
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 宇都宮優佳・本田久平・長谷川由美・田中省作
2. 発表標題 Unityを用いた手指計測データ管理システムの構築
3. 学会等名 平成30年度電気学会九州支部高専研究講演会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 岩本一希・浜野遼太郎・本田久平・長谷川由美・田中省作
2. 発表標題 複数の視覚センサを用いた指文字計測と認識に関する研究
3. 学会等名 情報処理学会第81回全国大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 田中省作
2. 発表標題 誤りを考慮した日本手話の指文字マップを描く
3. 学会等名 言語研究と統計2019
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 田辺利文・田中省作・高橋雅仁・首藤公昭
2. 発表標題 日本語の呼びかけ・応答・挨拶・独言・間投表現機械辞書の概要
3. 学会等名 平成30年度(第71回)電気・情報関係九州支部連合大会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 田辺利文・田中省作・高橋雅仁・首藤公昭
2. 発表標題 日本語の呼びかけ・応答・挨拶・独言・間投表現レキシコンと感情情報抽出について
3. 学会等名 火の国情報シンポジウム2019
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 野崎咲・宮崎佳典・田中省作
2. 発表標題 変形依拠公式提示機能への拡張も含めた数式検索システムの応用
3. 学会等名 情報処理学会第81回全国大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 矢野将彦・本田久平・長谷川由美・田中省作
2. 発表標題 指文字認識を用いたロボット操作に関する研究
3. 学会等名 第70回電気・情報関係学会九州支部連合大会
4. 発表年 2017年

〔図書〕 計1件

1. 著者名 長谷川由美・本田久平・田中省作	4. 発行年 2021年
2. 出版社 麦の郷	5. 総ページ数 52
3. 書名 指文字 in JSL	

〔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	本田 久平 (Honda Kyuhei) (40342589)	大分工業高等専門学校・電気電子工学科・教授 (57501)	

6. 研究組織（つづき）

	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	長谷川 由美 (Hasegawa Yumi) (40585220)	近畿大学・生物理工学部・准教授 (34419)	

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1件

国際研究集会	開催年
2022 7th International Conference on Intelligent Informatics and Biomedical Science (ICIIBMS)	2022年～2022年

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