

科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 29 年 6 月 3 日現在

機関番号：32613

研究種目：基盤研究(A) (一般)

研究期間：2014～2016

課題番号：26244021

研究課題名(和文)3Dアニメーションによる手話形態素辞書の構築と手話工学への応用研究

研究課題名(英文)Study on construction of sign language morphological dictionary by 3D animation and its application to sign language engineering

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) 31,300,000円

研究成果の概要(和文)：本研究では、3次元アニメーションによる日本手話の形態素語彙辞書の構築を行った。辞書に収録した3次元手話動作は、光学式モーションキャプチャにより収録した。辞書の単語は、提案しているNVSG要素モデルを用いて記述されている。記法結果はSQLiteフォーマットで蓄積し、形態素辞書データベースを構築した。その結果、日本語の意味が分からなくても手話の構成要素から検索可能である。共通課題であった、解析ツールでは、MAを構築し手話の音素レベルからNVSG要素モデルを用いて3次元動作記述支援システムを開発した。更に、BVHデータからリアルタイムで3次元手話アニメーションを生成する3Dビューアを開発した。

研究成果の概要(英文)：In this research, we constructed a medical sign language morphological dictionary that enables users to view 3D animated images of sign language motions. The data of the 3D sign language motions were obtained using optical motion capture technology. The data of the 3D motions are in BVH format. The words contained in the dictionary are described using the NVSG element model that is suggested by the authors. Because the notation results are stored in SQLite format, it is possible to construct a morpheme dictionary database. Accordingly, the dictionary permits searches of sign language motions with unknown meanings by hand shape, motion, and other elements.

In solving common subjects, we developed the system which supported the analysis and notation of a phoneme level of the sign language by using 3D motion data in BVH format. Furthermore, we developed a 3D viewer that renders animated images of sign language in real time by reading the BVH data.

研究分野：手話工学

キーワード：手話 形態素解析 形態素辞書 福祉工学

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る。語を構成する調音器官(調音要素)は、手型・位置・掌方向及び動的な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。手指動作は語の形成作用、非手指動作は統語作用がある。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り、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かつ、文字をもたない言語であり、話し言葉しかないといえる。手話研究では、多くのバラエティのある中間型手話の研究を行う前に、ろう者の母語である日本手話の研究を行い、その言語特性や認知特性を十分に把握しておくことが重要となる。日本手話と日本語音声の研究成果は、中間型手話の研究に対し、有益な方法論を与えると考える。

国内において、手話の言語学的研究は、神田らにより行われている[1]。形態素辞書の構築を目指して研究を行っているが、3次元空間に表出されるため言語資料の提供手段が限定されることより、語彙レベルの収集にとどまり、形態素の提示には至っていないのが現状である。海外では、言語学的な研究は精力的に行なわれているが、聴覚障害者支援を目的とした言語学と工学といった学際的な連携研究は殆ど無い。手話の音声的な記述法では、ハンブルグ大学の HamNoSys や Sutton SignWriting が有名である。しかし、これらの表記法は、アイコンニックな記述となり、言語構造記述や、アニメーション生成など考慮されていない。形態素レベルの記述法では、研究代表者の提案している形態素を意識した NVSG モデル、Liddell の MH モデルなどがある。しかし、手話の語形成、文や統語レベルでの記述法は、言語の複雑さから未だ存在しない。

2. 研究の目的

本研究では、アニメーションによる日本手話の形態素・語彙辞書の構築、形態素記述法と記述支援システムの研究、及び工学応用として記述からのアニメーション生成による手話教育・コミュニケーション支援を目的としている。

3. 研究の方法

(1) 形態素辞書用データベース構築

この課題では、前回の基盤 A で構築した医療用手話単語データベースの全単語見直し作業を行う。見直し作業では、既存の医療系手話単語の造語法を動作の適格性[2]の観点からの問題点の検証も行う。さらに、医療用追加と関連単語の収録も行う。

収録単語の選定では、聴覚障害者、手話通訳者に理解可能な手話表現の検討を、医療関

係従事者、手話母語者、手話通訳士の協力により、窓口、初期診療時に必要な手話単語の抽出および手話形の決定作業を行う。なお、手話動作の検討では、普及した単語の表現はそのまま採用する。表現はあるものの用いられていない単語および手話表現が存在しない単語は、手話言語学的動作制約、分かり易い表現、同じ意味の誤の動作一貫性を考慮して新たな手話動作を作成する。

修正や新登録の動作が確定した医療用関連手話単語は、ビデオカメラにより映像を、光学式モーションキャプチャにより 3次元動作を取得する。

(2) 手話単語の音素レベル記述

手話単語の記述には、前回の基盤 A で提案した NVSG 要素モデルを用いて医療関連手話単語及び、一般単語の記述を行う。記述を通して問題点を洗い出し改善方法を検討する。

(3) 手話工学的応用

a) 3次元ビューア機能付医療用手話辞書

手話工学的応用では、(1)で収集された医療系手話単語並びに例文の 3次元データを用いて、手話アニメーションによる医療系手話辞書を構築する。構築には、BVH(BioVision Hierarchy) 形式の手話の 3次元動作データをアニメーションとして描画するため、新たなビューアの開発が必要となる。このビューアには、観測者の任意の視点で 3次元動作を確認できるように設計を行う。

b) 観光案内

また、手話母語者に対する観光案内を想定して、年間イベント、歴史景観、施設、観光などの案内のための手話文の収集ならびに撮影を行う。

(4) データベース対応型解析支援システム

前回の基盤 A では、形態素解析を想定して、動作解析システム Motion Analysis を開発した。これには、形態素記述部分やデータベース対応型となっていない。提案している NVSG 要素モデルの記号入力に対応並びに SQLite 形式のデータ構造として、データベースからの記号検索などを容易にするシステムの設計を行う。

4. 研究成果

(1) 形態素辞書用データベース構築

前回の基盤 A で収録された用語と解説文は、2011 年度から 2014 年度まで行われ、日本語ラベル数 801 用語に対して異動作同義語を含めて手話動作数 931 単語であった。これらの語彙を手話動作の適格性の判定、及び、再度の母語者と通訳士への聞き取り調査を行った。さらに、追加すべき単語の調査を行った。その結果、229 用語の追加と動作決定と修正単語の動作決定を行った。そして最終的に医療用手話データベースには日本語ラベル数 1030 用語に対して異動作同義語を含めて、1168 単語となった。この医療用手話単語データベースを KOSIGN と呼ぶ。

作成した手話表現の普及を目指す上で、

KOSIGN の手話表現が有用であるかどうかの検討が必要である。そこで、既に出版されている書籍内の手話表現と KOSIGN の手話表現を比較した。それぞれの手話表現を比較することで、KOSIGN の有用性を確認し、適格性などの問題点が KOSIGN では改善されているかを確認する。比較方法は、既存の書籍に掲載されている手話単語表現に対して、作成した手話単語表現がどのようになっているかを比較した。表 1 に各書籍の掲載単語数を示す。

表 1:各書籍の掲載単語数

データ名称	共通ラベル	非共通ラベル	比較手話数
ろう連 [1]	131	109	363
ろう連 [2]	84	90	
ろう連 [3]	56	189	
ろう連 [別冊]	203	71	
広島 [1]	268	80	265
広島 [2]	417	210	
	496		499

比較出版物に対して、どちらも KOSIGN の表現数の方が多くなっている。KOSIGN では、表現を検討する際に、「表現のわかりやすさ」を重視して造語を行ったため、説明的な表現などでは詳細に単語を表すために表現数が多い傾向となっている。表現数が多ければ、表している情報が多くなるため、必然的に理解し易くなると考える。

さらに、既存の書籍では、表現の一貫性がない単語や動作適格性の無い単語も掲載されている。

次に、追加単語と修正単語のデータ収録を行った。データの収録は、前回の基盤 A と同じく光学式モーションキャプチャによる 3 次元動作の収録を行った。日本手話を取得するため、手話母語者の協力を得て行った。収録風景を図 1 に示す。

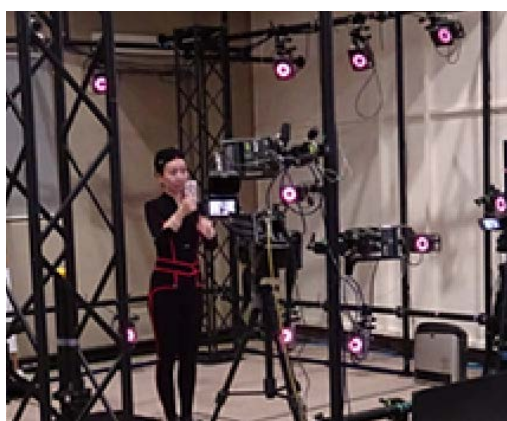


図 1: 手話動作収録風景

(2) 手話単語の音素レベル記述

手話の複雑な形態素構造を記述するためには、複数の調動器官を独立に記述する必要がある。そこで、本研究では、複雑な形態素構造を記述するために提案された「NVSG 形態素モデル」を用いて手話単語を解析、記述し

ている。「NVSG 形態モデル」は、手型を N 形態、大局的な動作を V 形態、視線関係を S 形態、そして視線を除くその他の非手指動作を G 形態から構成される。

医療用の手話単語を (4) で述べる NVSG 要素モデルに特化して音素レベルから記号記述を可能とした新しい Motion Analysis により解析して弁別特徴のレベルで記述可能な形態素辞書を構築した。

(3) 手話工学的応用

a) 3 次元ビューア機能付医療用手話辞書

手話の母語者には、病気が重篤になるまで病院へ行かないケースが多く見受けられる。この原因として、自分の病状を適切な手話単語を用いて表現することができない、または、病状を説明するための適切な手話表現が存在しない、ことがあげられる。また、医療現場は手話通訳が必要とされる重要な場面の一つだが、専門用語が多くあり通訳者がその場で翻訳をして伝えることは難しい。しかし、命に係わる重要なやり取りが行われる場合があるため、正確な手話表現が求められる。

そこでここでは、(2) で構築した医療用手話の形態素辞書を用いて、辞書の作成を行った。

医療用語は難しい専門的な用語が多く、単語名を聞いただけでは一般の人にその意味を正確に把握できない単語も多く存在する。そこで、単語名だけではわかりづらいと思われる単語や意味を勘違いされ易い単語に対しては、単語の意味を手話母語者にわかる手話表現で解説文を収録した。

例えば、「トキソプラズマ症」や「川崎病」などの病名の解説や、「寛解」などの意味の説明、また一般の人にはわかりづらい「ウイルス」と「細菌」の違いなどが収録されている。関連する単語はまとめて解説したため、141 単語に対する 122 解説文を用意した。

モーションキャプチャで収録した 3 次元動作データは BVH 形式であり、骨格構造と各フレームの 3 次元の各関節位置と角度が保存されている。そこで、新たに 3 次元ビューアの開発を行った。3 次元ビューアにより、辞書利用者はアバターを 3 次元空間の任意の方向や位置から手話動作を確認することが可能となった。3 次元ビューアの画面例を図 2 に示す。図 2 の右側の操作パネルで、視点(カメラ)位置を調整して拡大・縮小、平行移動、回転が行える。

構築した辞書の検索方法は、日本語キーワードによる検索と手話の記述からの検索の 2 通りの方法がある。検索結果は、3 次元ビューアにより手話アニメーションを見ることが出来る。

① 日本語キーワードからの検索機能

- 単語・解説文の一覧からの検索：収録見出し語一覧を表示して検索
- 漢字仮名交じり検索：見出し語を入力する漢字仮名交じり文から検索(部分一致)
- 日本語読み検索：見出し語を入力した読

みで検索(部分一致)

- ジャンル別検索：収録単語は診療科、病名、症状、身体部位など重複して20項目に分類されている。各ジャンルから一覧表示をして検索
- 解説文のキーワードからの検索

表2に、ジャンル別検索のカテゴリーとその収録単語例を示す。



図2: 3次元ビューアの画面例

表2: 検索カテゴリーと単語例

Classification	Example words
Parts of body	head, eyelid, foot
Internal organs	neurohypophysis, hormone
Care	full nursing, nursing certification
Facilities	germfree room, ICU (Intensive Care Unit), blood sampling room
Food	grapefruit, natto, alcohol
Hospital departments	internal medicine, pediatric clinic
State	critical condition, remission, climacteric
Medical examination	respiration, heart sound, second opinion
Medicine	tablet, antibiotic, anticancer drug
Name of Diseases	gastritis, Alzheimer's disease, atopic dermatitis
Occupation	medical doctor, nurse, dietician
tests and Tools	medical check-up, blood test, gastrocamera
Secretion	blood serum, cerumen, cerumen
Sports	rugby, sky, malathon, mountaineering
Operation	laparoscopic surgery, suture, anesthesia
Symptom	vomiting, hyperpnea, compression fracture
Treatment	hemostasis, laser treatment, oxygen inhalation
Therapy and rehabilitation	speech therapy, dietary care, palliative care
Receptions	accounting, medical certificate, reservation
others	survival rate, traffic accident, QOL (Quality Of Life)

②手話の記述記号からの検索

収録されている単語は、筆者らの提案するNVSG要素モデルにより記述されている。この記述法は、手話の形態素を手話の手型、運動、表情、視線に分けて記述する方法である。そのため、日本語での意味が分からない手話動作でも、動作を見てその手型や動きなどから検索が可能となっている。

図3に、NVSG要素の中の、手型を表すN要素による検索画面を示す。

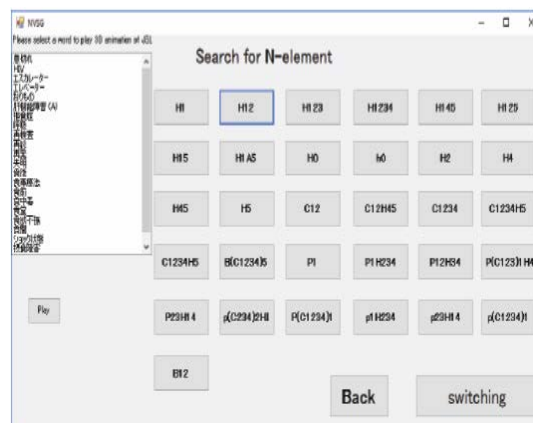


図3: N要素による検索画面

b)観光案内

2016年4月に発効した障害者基本法では、合理的な配慮が導入され情報保障の対象として手話も含まれるようになった。また、2020年に向け聴覚障害者への情報保障の重要性は増している。そこで、情報保障の応用として、2018年に明治政府樹立から150年を迎える鹿児島市の記念イベント用の手話アニメーションによる情報保障サービスの試みを行った。

案内文の作成原案は、鹿児島市観光プロモーション課の協力を得て情報保障に必要な案内文の収集を行った。収集された文章は、鹿児島の手話母語者、CODAで手話が母語の通訳士、健聴の通訳士の協力を得て手話文の作成を行った。手話文作成では、鹿児島地方の手話動作を主に採用した。扱った内容は、11カテゴリーで96解説となった。表3に、カテゴリーと解説文の数を示す。

表3: 観光案内カテゴリー一覧

	項目	解説文数
①	観光全般	9
②	自然景観	6
③	歴史・文化	7
④	温泉	4
⑤	イベント	5
⑥	食・土産	5
⑦	体験・レジャー・スポーツ	10
⑧	世界文化遺産	15
⑨	桜島	17
⑩	明治維新150年カウントダウン事業	12
⑪	いおワールドかごしま水族館	6
	合計	96

(4) データベース対応型解析支援システム

ここでは、手話の3次元動作データに対して、分析者の解析と記述を支援するための、手話情報入力支援システム「Motion Analysis」

を回収して新たに構築した。このシステムは、形態素の抽出や、手話の3次元アニメーションを見ながらの NVSG 要素モデルでの記述を支援する。この支援システムによる記述結果は、SQLite 形式で保存されているため、手話の形態素辞書となる。本支援システムにより構築された形態素辞書は NVSG 要素モデルにより手話構造が記述されているため、手話動作からの検索が可能である。

本研究では、手話を母語とする聴覚障害者へのコミュニケーション支援として、手話言語学的には 1168 語彙の医療及びその関連語彙による形態素辞書の作成を行った。これらのデータは、BVH 形式の 3 次元動作データであり、提案した NVSG 要素モデルを用いてフレーム単位で記述されている。フレーム単位の記述には、Motion Analysis を新たに設計して NVSG の各要素での入力を容易にすると共に SQLite 形式で保存し、データベースとしての機能をもたせた。

手話工学的な応用では、3次元ビューアによる医療用手話辞書の構築を行った。この辞書は、手話の意味が分からなくとも手話の構成要素から日本語の意味を逆引きできる。情報保障の立場からは、観光情報の提供する3次元アニメーションによる観光案内のプロトタイプを作成した。

3次元動作の音素・形態素解析されたデータはなく、本研究で作成された形態素辞書の言語学的な側面での価値は計り知れない。

今後は、これまでの手話言語研究を踏まえて、より手話言語学の研究の推進を目指して、研究者へ提供する多用途手話データベースを構築する予定である。

<引用文献>

- [1] 神田和幸, :手話の言語学的特性に関する研究, 福村出版, (2010).
- [2] 原大介, "手話言語の語構成にまつわる「構成要素の異質」克服方法" 電子情報通信学会信学技法, TL2002-17, pp. 51-62, Jul. 2002.

5. 主な発表論文等

[雑誌論文] (計 5 件)

- ① 渡辺桂子, 長嶋祐二: 手話形態素辞書作成のための情報入力支援システム, 電子情報通信学会論文誌 D, Vol. J100-D, No. 3, 2017, pp. 298-309
DOI:10.14923/transinfj.2016PDP0014
- ② 加藤直人, 宮太郎, 井上誠喜, 金子浩之, 比留間伸行, 長嶋祐二: 気象情報を対象にした手話 CG 翻訳システムの開発とその評価, 通信学会論文誌 D, Vol. J100-D, No. 2, 2017, pp. 217-229
DOI: 10.14923/transinfj.2016JDP7071
- ③ 渡辺桂子, 長嶋祐二: 医療用語の手話表現の検討とその単語データベースの構築, 通信学会論文誌 D, Vol. J99-D, No. 1, 2016,

pp. 76-89

DOI:10.14923/transinfj.2015HAP0027

- ④ 渡辺桂子, 寺内美奈, 長嶋祐二: 日本手話の形態素解析のための NVSG 要素モデル, 信学会論文誌 D, Vol. J98-D, No. 1, 2015, pp. 113-128
https://search.ieice.org/bin/summary.php?id=j98-a_1_113
 - ⑤ 中園薫, 角田麻里, 長嶋祐二: 動画ピクトグラムを利用した駅でのコミュニケーション支援システム, 観光情報学会, 観光と情報, Vol. 10, No. 1, 2014, pp87-100
<http://ci.nii.ac.jp/naid/40020251546>
- [学会発表] (計 32 件)
- ① Y. Nagashima (代表) 8 名 : A Support Tool for Analyzing the 3D Motions of Sign Language and the Construction of a Morpheme Dictionary, HCI International 2016, LNCS 618, Springer, 2016/7/20-22, Toronto(Canada).
 - ② T. Suzuki (代表) 2 名 : Eye Movements of Hearing Impaired Students in Self-practice to Learn How to Use Graphic Software, HCI International 2016, LNCS 618, Springer, 2016/7/20-22, Toronto(Canada).
 - ③ Mina Terauchi (代表) 1 名 : Study of Sign Language Expression of Medical Sign Language Words, The Ninth International Conference on Advances in Computer-Human Interactions, 2016/4/24-28, Venice(Italy).
 - ④ 鈴木 拓弥 (代表) 1 名 : 聴覚障害学生向け実技演習における教示履歴提示の有効性, 情報処理学会研究報告, Vol. 2017-HCI-171, No. 20, 2017/1/24, 大濱信泉記念館(沖縄県・石垣島).
 - ⑤ 渡辺桂子 (代表) 2 名 : 3次元ビューア機能付き医療用手話辞書の作成, 情報処理学会研究報告, Vol. 2017-HCI-171, No. 20, 2017/1/24, 大濱信泉記念館(沖縄県・石垣島).
 - ⑥ 渡辺桂子 (代表) 8 名 : 3次元アニメーションによる医療用手話辞書の作成, HI 学会, HIS2016, 2016/9/8, 東京農工大学(小金井市・東京都).
 - ⑦ 鈴木 拓弥 (代表) 3 名 : 聴覚障害学生対象の実技演習を支援する触覚情報提示デバイス SZCAT, HI 学会, HIS2016, 2016/9/8, 東京農工大学(小金井市・東京都).
 - ⑧ 久野翔利 (代表) 8 名 : NVSG 要素モデルによる手話動作合成方法に関する検討, 電子情報通信学会 信学技報, HCS, 2016/5/18, 縄産業支援センター(那覇市・沖縄県).
 - ⑨ M. Terauchi (代表) 1 名 : A Study on How to Express Non-manual Markers in the Electronic Dictionary of Japanese Sign Language, 15th IFIP TC 13 International

- Conference, LNCS 9299(Springer) , 2015/9/14-18, Bamberg(Germany).
- ⑩鈴木 拓弥 (代表) 1名 :聴覚障害学生に対する効率的な実技学習を支援する教材の設計, HI 学会研究会, (SIG-ACI-17), 2016/3/28, 京都工芸繊維大学(京都市・京都府).
- ⑪井上誠喜 (代表) 7名 :手話モーション部品の編集、合成による手話アニメーション生成に関する検討, 電子情報通信学会 HCG シンポジウム 2015, 2015/12/16-18, 富山国際会議場(富山市・富山県).
- ⑫加藤直人 (代表) 7名 :手話 CG アニメーションの口型作成システム, 電子情報通信学会 HCG シンポジウム 2015, 2015/12/16-18, 富山国際会議場(富山市・富山県).
- ⑬鈴木 拓弥 (代表) 1名 :実技演習時の聴覚障害学生に対する字幕表示位置と内容理解度の相関について, 電子情報通信学会 HCG シンポジウム 2015, 2015/12/16-18, 富山国際会議場(富山市・富山県).
- ⑭渡辺桂子 (代表) 7名 :手話合成エディタの開発, HI 学会研究報告集(SIG-ACI-16), Vol.17, No12, 2015/12/9, 産総研臨海副都心センター別館(江東区・東京都).
- ⑮長嶋祐二 (代表) 2名 :医療用手話単語収集方法の検討, 計測自動制御学会 システム・情報部門学術講演会 2015, 015/11/18-20, 函館アリーナ(函館市・北海道).
- ⑯内田 翼(代表) 7名:緊急災害時における手話CGを用いた情報提示に関する検討, HI 学会, HIS2015, 2015/9/1-4, 公立ほこだて未来大学(函館市・北海道).
- ⑰宮崎太郎 (代表) 7名 :漢字手話/指文字判定を用いた日本語から日本手話への固有名詞の機械翻訳, HI 学会, HIS2015, 2015/9/1-4, 公立ほこだて未来大学(函館市・北海道).
- ⑱鈴木 拓弥 (代表) 1名 :聴覚障害者に対する字幕表示の内容理解度による評価, HI 学会, HIS2015, 2015/9/1-4, 公立ほこだて未来大学(函館市・北海道).
- ⑲井上 誠喜 (代表) 7名 :Python Web サーバーとWebGL 版 TVML プレイヤーによる簡易な日本語-手話 CG 翻訳システム, HI 学会, HIS2015, 2015/9/1-4, 公立ほこだて未来大学(函館市・北海道).
- ⑳渡辺 桂子 (代表) 7名 :手話形態素辞書作成のため情報入力支援システム構築, HI 学会, HIS2015, 2015/9/1-4, 公立ほこだて未来大学(函館市・北海道).
- ㉑井上 誠喜 (代表) 6名 :Deep Learning と CG 距離画像を用いた指文字認識に関する一検討, 電気学会 知覚情報・次世代産業システム 合同研究会 (PI-15-081, IIS-15-063), 2015/8/17, 岩手大学(盛岡市・岩手県).
- ㉒Mina Terauchi (代表) 8名 :Compilation of a Sign Language Database for Use in Medical Practice, the 16th International Conference on Human-Computer Interaction , 2014/6/22-27, Crete(Greece).
- ㉓Keiko Watanabe (代表) 8名 :Compilation of a Sign Language Database for Use in Medical Practice, the 16th International Conference on Human-Computer Interaction , 2014/6/22-27, Crete(Greece).
- ㉔井上誠喜 (代表) 7名 :手話表情モーションデータの分析・編集に関する検討, 電気学会 知覚情報研究会, 2015/2/22, 2015/3/26-27, 長崎県立大学シーボルト校(西彼杵郡・長崎県).
- ㉕井上誠喜 (代表) 7名 :WebGL を用いた手話アニメーション生成に関する検討, 映像メディア学会 映像表現&コンピュータグラフィックス研究会, 2015/2/22, 北海道大学(札幌市・北海道).
- ㉖加藤 直人 (代表) 6名 :顔表情を部分的に挿入した手話 CG 翻訳システム, 電子情報通信学会 HCG シンポジウム 2014, 2014/12/17-18, 海峡メッセ下関(下関市・山口県).
- ㉗渡辺桂子 (代表) 8名 :医療用手話単語に対する手話表現の検討, 電子情報通信学会 HCG シンポジウム 2014, 2014/12/17-18, 海峡メッセ下関(下関市・山口県).
- ㉘寺内美奈 (代表) 8名 :手話の階層的形態素記述モデルにおける非手指動作の記述法, 電子情報通信学会 HCG シンポジウム 2014, 2014/12/17-18, 海峡メッセ下関(下関市・山口県).
- ㉙渡辺桂子 (代表) 8名 :医療用手話単語に対する手話表現の検討, 電子情報通信学会 HCG シンポジウム 2014, 2014/12/17-18, 海峡メッセ下関(下関市・山口県).
- ㉚井上誠喜 (代表) 7名 :オプション付き単語列を用いた手話アニメーション生成に関する一検討, 電子情報通信学会 HCG シンポジウム 2014, 2014/12/17-18, 海峡メッセ下関(下関市・山口県).
- ㉛渡辺桂子 (代表) 3名 :手話単語分析ツールの構築, HI 学会 HIS2014, 2014/9/12, 京都工芸繊維大学(京都市・京都府).
- ㉜寺内美奈 (代表) 8名 :単語の動作生成違いからみる使やすい医療系手話単語, HI 学会 HIS2014, 2014/9/12, 京都工芸繊維大学(京都市・京都府).

6. 研究組織

(1) 研究代表者

長嶋 祐二(NAGASHIMA YUJI)
工学院大学・情報学部・教授
研究者番号 : 50138137