

**科学研究費助成事業 研究成果報告書**

平成 27 年 6 月 17 日現在

機関番号：53901

研究種目：基盤研究(B)

研究期間：2011～2014

課題番号：23300215

研究課題名(和文)手話表記統一フォーマットの提案とそれを用いた聴覚障がい者向け支援システムの開発

研究課題名(英文)A Proposal for Universal Sign Code and its Application to Developing Supporting System for the Hearing Handicapped People

研究代表者

木村 勉(Kimura, Tsutomu)

豊田工業高等専門学校・情報工学科・准教授

研究者番号：80225044

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 14,000,000円

研究成果の概要(和文)：本研究では手話統一フォーマット(USC)を提案し、それを応用したシステムを開発した。応用例としてはデータベースを利用して、手話・日本語辞書システムを開発した。これは手話から日本語を検索することができる辞書システムである。また、携帯情報端末を利用して、リアルタイムに情報保障を行うシステムの開発を行った。主な成果として上げられるのが、博物館などの展示施設において、展示物の解説を手話で案内するシステムである。愛知県犬山市にあるリトルワールドや鹿児島市がごしま水族館で公開実験を行った。

研究成果の概要(英文)：We proposed a Universal Signing Code and developed its applicational system, in which we use a database and created a JSL-Japanese Dictionary that enables us to look in a sign to find its translation. We also created a system which supports the informational service in real time using a mobile terminal device. The remarkable result was the guide system in JSL at a public facility such as a museum. We held some experiments in public at Little World in Inuyama, Aichi, and Kagoshima City Aquarium.

研究分野：福祉工学

キーワード：日本手話 情報保障 聴覚障がい 携帯情報端末 USC 手話コード

1. 研究開始当初の背景

我々は、これまでにいくつかの聴覚障がい者向けの支援システムを開発してきた。その多くには手話動画を用いている。手話は文字を持たない言語であるために、コンピュータ上で扱うためには何らかの表記方法を定義してファイル管理をしなければならない。試作システムや単独のシステムであれば、その都度独自の表記法を定義し、使用しても良いが、我々のように多くのシステムを構築している場合には統一的な表記方法を定義し、それを利用する方がシステムを設計する上で効率が上がると考えられる。

日本ではこれまでにいくつかの手話表記法が提案されており、代表的なものとして以下の3つが挙げられる。

- 1) Kanda & Atari 音韻表記法, 2) sIGNDEX, 3) 長嶋 VGN 表記法

国際的には世界最初の手話表記法のストーリー法、ドイツのハムノーシス、イギリス式(Kyle)、スウェーデン式などがある。これらは各国の手話の事情に合わせた手話の表記法を開発した結果、各国手話の特徴と各研究者の思想を反映した独自の表記法となった。それは特定言語ごとの特徴からして必然の結果でもある。

このように国内外では様々な手話表記法が定義されており、新たに表記法を開発すれば、その成果を放棄することになる。表記規則に手を加えずに様々なシステムで統一的に扱えるようになれば利便性は一気に上がる。そこで筆者は海外を含む提唱されているすべての手話表記法を様々なアプリケーションで利用できるフォーマット「Universal Sign Code format (以下 USC)」を提案してきた。

2. 研究の目的

本研究の目的は、手話をコンピュータ上で扱うために用いられている様々な表記法を統一的に扱うことができるフォーマットを提案し、これを利用することで聴覚障がい者向け支援システムの開発効率を上げることである。この提案するフォーマットに準拠した支援システムをいくつか開発し、フォーマットの有用性を評価するだけでなく、フォーマットとそれに準拠したデータベースシステム、手話動画コンテンツおよび開発した支援システムを一般公開し、USC を応用した聴覚障がい者向け情報保障システムを世界中に普及させる。

本研究で開発予定の支援システムは、携帯電話やゲーム機などの広く普及している携帯情報端末を対象とする。これによりいつでもどこでも情報保障が得られるシステムを低価格で構築する。

3. 研究の方法

まず、本研究の主な項目を以下に挙げる。

- 1) USC の策定

- 1) 聴覚障がい者へのアンケート調査
- 2) アンケート結果を基にした支援システムの開発
- 3) 評価実験
- 4) 成果公開

本研究では、USC によって共通にアクセスできるデータベースサーバを用意し、開発した支援システムと共に一般公開する。データベースサーバはインターネット上に公開されており、これに USC を渡すことで、それに対応した手話動画を得ることができる。例えば、手話辞書に貼付されている USC(QRコード)を読み取ると、それに対応する手話単語動画が再生される。また、展示物の近くでゲーム機にインストールされたアプリを起動し、一覧から解説を受けたい展示物を選択すると、その解説手話動画が再生される。

評価実験は、公共の施設を利用し、聴覚障がい者を含めた一般の方を対象として実施する。

4. 研究成果

主な研究成果を挙げる。

- 1) USC のデータベースの開発

まず始めに、この研究の基となる USC のデータベースを開発した。このデータベースには日本手話の単語を格納し、それぞれの意味や手話音素、そして今回は手話表記法として sIGNDEX を格納した。

図 1 にその一部を示す。

ID	単語名	読み	動画面	手の向き	両手片手	利手手型	位置	動作	目	顔	顔出し	顔非出し	顔非出し
1	ア	ア	前	片手	A	NS	腕<広く	無	無	無	無	無	無
2	ア	ア	前	片手	A	NS	腕<狭く	無	無	無	無	無	無
3	ア	ア	前	片手	A	NS	腕<狭く	無	無	無	無	無	無
4	ア	ア	前	片手	B	NS	腕<狭く	無	無	無	無	無	無
5	ア	ア	前	片手	B	NS	腕<狭く	無	無	無	無	無	無
6	ア	ア	前	片手	B	NS	腕<狭く	無	無	無	無	無	無
7	ア	ア	前	片手	B	NS	腕<狭く	無	無	無	無	無	無
8	ア	ア	前	片手	B	NS	腕<狭く	無	無	無	無	無	無
9	ア	ア	前	片手	B	NS	腕<狭く	無	無	無	無	無	無
10	ア	ア	前	片手	B	NS	腕<狭く	無	無	無	無	無	無
11	ア	ア	前	片手	B	NS	腕<狭く	無	無	無	無	無	無
12	ア	ア	前	片手	B	NS	腕<狭く	無	無	無	無	無	無
13	ア	ア	前	片手	B	NS	腕<狭く	無	無	無	無	無	無
14	ア	ア	前	片手	B	NS	腕<狭く	無	無	無	無	無	無
15	ア	ア	前	片手	B	NS	腕<狭く	無	無	無	無	無	無
16	ア	ア	前	片手	B	NS	腕<狭く	無	無	無	無	無	無
17	ア	ア	前	片手	B	NS	腕<狭く	無	無	無	無	無	無
18	ア	ア	前	片手	B	NS	腕<狭く	無	無	無	無	無	無
19	ア	ア	前	片手	B	NS	腕<狭く	無	無	無	無	無	無
20	ア	ア	前	片手	B	NS	腕<狭く	無	無	無	無	無	無
21	ア	ア	前	片手	B	NS	腕<狭く	無	無	無	無	無	無
22	ア	ア	前	片手	B	NS	腕<狭く	無	無	無	無	無	無

図 1 USC データベース

- 2) 手話・日本語電子辞書システム

USC のデータベースには手話単語とそれに対応した日本語、および手話音素(手型、腕の位置、動作)が収録されている。このデータベースに GUI のデータベースマネジメントシステムを構築し、手話から日本語を検索することができる辞書システムを開発した。手話音素をキーワードとして入力すると、手話の候補を列挙する。列挙された単語をクリックすると、その動画が再生される。利用者は、動画を見て目的の手話かどうかを確認する。

書店には多くの手話に関する書籍が並んでいるが、そのほとんどは日本語から手話を調べるという日本語・手話辞書であり、手話からそれに対応する日本語を引き当てる辞書(日本語・手話辞書)は数少ない。このため、手話学習者は日本語に対応する手話を調べることも、手話使用者が表現

した手話の意味を調べることが難しい。このような状況は、英語学習において、日本語に対応する英単語を調べる和英辞書は存在しても、その逆の英和辞書がほとんど存在していないのと同じである。語学学習には、聴き取り・口頭表現・読み取り・作文の4技能の習得があるが、中でも聴き取り(手話学習では「読み取り」)は他の3技能の基礎となるので重要である。しかし、手話学習では、読み取り訓練の際に必要な手話・日本語辞書が利用できないため、手話学習者は、他の言語の学習よりも不利な状況に置かれているのが現状である。また、手話辞書に描かれている手話の絵では、初心者には実際の動きが分かり難いという問題点もある。このような状況を克服するために、筆者らは手話単語から日本語の検索ができ、かつ手話を動画で表すことのできる『日本語・日本語辞書』のシステムを開発した。図2にそのシステムの概念図を、図3にGUIを示す。

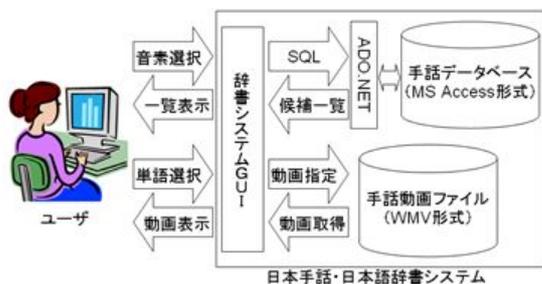


図2 手話辞書システム概念図



図3 手話辞書システム GUI

### 3) 携帯電話を利用した聴覚障がい者向け情報保障システム

現代社会において、音声による情報伝達が多数用いられている。ラジオやテレビ、講演会など様々な情報が音声によって発信されている。しかし、聴覚障がい者らは、音声から情報を得ることができない。例えば音声による案内があった場合、それを聴覚障がい者に伝えるためには、情報保障が必要である。一口に聴覚障がい者と言っても、先天性や

中途失聴、難聴など、障がいの程度は様々である。情報保障としては先天性のろう者であれば手話、中途失聴や難聴など書記日本語に堪能な人であれば要約筆記といったものが挙げられる。

公共施設などでは、障がい者への対応として様々なバリアフリーの設備が整いつつある。肢体障がい者にはスロープ、視覚障がい者には点字や点字ブロックの設置などである。しかしながら、ろう者への情報保障はまだ十分でないと思われる。健聴者から見た場合、書記日本語による掲示物があれば、それでよいであろうと考えてしまうが、これでは十分な情報保障とは言えない。なぜなら、ろう者の多くは手話を母語としており、書記日本語を読むのは得意でない人がいるからである。もちろん手話による情報保障の必要性を認知している場合もあると思われるが、常に手話によるサポートを行うのは難しい。つまり情報保障システムとして考えた場合、手話による情報保障が不足しているのが現状である。

これを解決するために、音声や文字による案内に関する手話動画をその場で手軽に見ることができるシステムがあれば、聴覚障がい者であっても人の手を借りることなく、容易に案内情報を得ることができる。例えば、液晶ディスプレイを設置し、そこに手話動画を流すという方法も考えられる。しかし、ディスプレイを設置すると、その場所だけしかサポートが受けられないという問題がある。

そこで筆者らは、これらの問題を解決するために携帯電話の動画配信機能とQRコードを利用し、いつでもどこでも手軽に手話による情報保障が受けられるシステムを提案してきた。このシステムでは、施設側は基本的には手話動画を用意するだけでよく、新たな設備を設置する必要はない。また、利用者側は手持ちの携帯電話で情報保障を受けることができる。つまり、コストを低く抑えたシステムが構築でき、全国の施設で導入されることが期待できる。さらに、利用者の立場からも、特定の場所に高価な情報保障サービスがあることよりも、いつでもどこでもサービスが受けられるというユビキタ的な情報環境が望ましいと考えられる。

本システムの概念図を図4に示す。

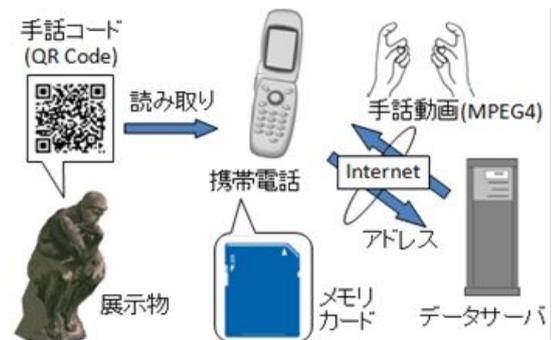


図4 携帯電話による情報保障システム

4) 携帯情報端末を用いた聴覚障がい者向け情報保障システム

先の研究成果はいわゆるガラケーと呼ばれるフィーチャーフォンを利用してきた。しかし近年はより高機能なスマートフォンが普及してきた。そこで、携帯情報端末を使用して、手軽に情報保障が得られるシステムを開発した。スマートフォンはGPSが標準で搭載されているので、これを利用して、より簡単に扱える野外施設向け情報保障システムを構築した。まずGPS機能を用いて携帯情報端末の現在位置情報を取得する。この情報を基に現在位置周辺の展示物を画面上に表示させ、それらから選択することで展示物に対応する手話動画を再生する仕組みである。

図5にシステム概念図を、図6に地図表示画面を、そして図7に手話動画の再生画面を示す。

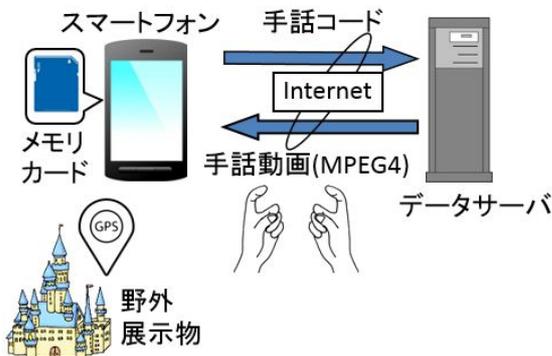


図5 スマートフォンでの情報保障システム



図6 施設全体と現在位置の表示

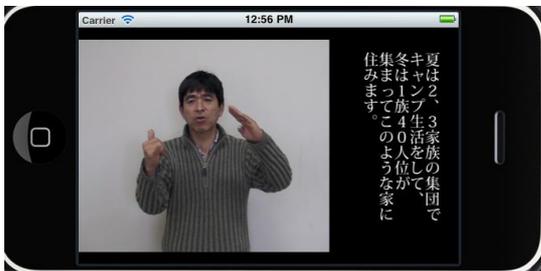


図7 手話動画再生例

5) 成果公開

社会還元の一つとして、これまでの研究成果を基に水族館でシステムを構築した。鹿児島市にあるかごしま水族館において

運用を開始する予定である。

かごしま水族館では、「来館者にやさしい施設づくり」プロジェクトを立ち上げ、来館するすべての人に楽しんでもらえるように改善・提案・実施をしている。このプロジェクトの一部として、研究成果の一部であるスマートフォンなどの携帯情報端末を用いた情報保障システムを実験的に構築し、聴覚障がいや視覚障がいを持つ方、海外からの来館者にも楽しんでもらえるガイドシステムを用意した。このシステムを評価するために2回の公開実験を行ない参加者からの評価も得ている。

図8にシステムのトップメニューを、また図9に試験公開時での受付の様子を示す。

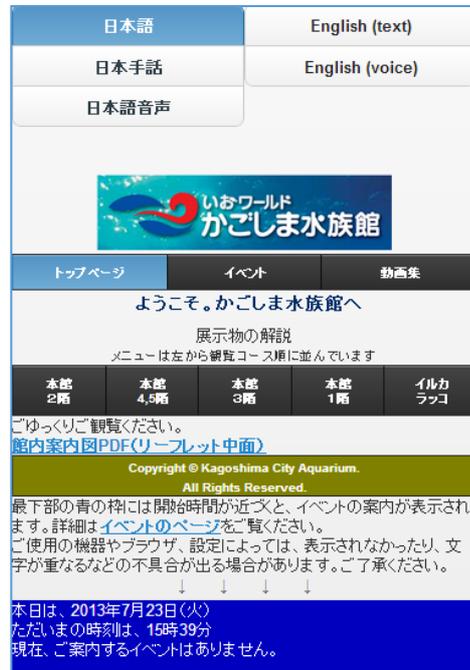


図8 かごしま水族館における情報保障システム



図9 試験公開時の受付の様子

## 5. 主な発表論文等

### 〔雑誌論文〕(計1件)

木村勉, 高橋小百合, 神田和幸, 他, 携帯電話を利用した聴覚障がい者向け情報保障システムの構築と評価, 手話学研究第20巻, 査読有, pp.44-65, 2011

### 〔学会発表〕(計14件)

神田和幸, 木村勉, 電子手話標本 of 概念とその試作—基本語彙編—, ヒューマンインタフェースシンポジウム 2014, 京都, 2014

木村勉, 手話ロボットの現状とこれからの課題, 拡張コミュニティエイド研究センター 秋期公開セミナー, 査読無, 2014  
中園薫, 角田麻里, 神田和幸, 長嶋祐二, ろう者による視覚表現手法を応用したピクトグラムデザインの試み, ヒューマンインタフェース学会誌, ヒューマンインタフェース学会論文誌, 査読有, Vol.15 No.4, pp.73-82, 2013

T. Kimura, K. Kanda, et al., The Self-Guide System for the People Who Needs Help at Evacuation; The Second Case Study at Kagoshima City Aquarium, 査読有, Series: Assistive Technology Research Series, Volume 33: Assistive Technology: From Research to Practice -, AAATE2013, pp.844-850, 2013, (ポルトガル)

神田和幸, 角田麻里, 木村勉, 「助け合いサイン」の開発と普及, 電子情報通信学会技術研究報告, 査読無, WIT2013-32, pp.47-51, 2013

木村勉, 神田和幸, 他, かがしま水族館における情報補償に関する取り組み事例 - 携帯情報端末による情報保障システム -, 査読無, WIT2013-32, pp.53-58, 2013

木村勉, 高橋小百合, 神田和幸, 他, スマートフォンを用いた聴覚障がい者向け情報保障システムの構築と評価, 第4回福祉情報教育フォーラム論文集, 査読無, pp.43-44, 2013

T. Kimura, K. Kanda, Mika OTSUKA, A Guide System for the People with Handicap at Public Facilities in Normal and Emergent Situation: A Case Study at Kagoshima City Aquarium, Universal Learning Design International conference, COLLECTION OF ABSTRACTS, 査読有, pp.120-121, 2012, (オーストリア)

木村勉, 神田和幸, 他, 来館者にやさしい水族館づくり, 第10回全国高専テクノフォーラム, 2012.8

澤田由貴子, 木村勉, 神田和幸, タブレット PC を用いた聴覚障がい者・健聴者間コミュニケーション支援システムの開

発, 電子情報通信学会技術研究報告, 査読無, 2012

高橋小百合, 木村勉, 神田和幸, 他, 携帯情報端末を用いた聴覚障がい者向け情報保障システムの構築と評価, 電子情報通信学会技術研究報告, WIT, 福祉情報工学, vol.111, no.58, WIT2011-5, 査読無, pp. 25-28, 2011

澤田由貴子, 酒井博越, 木村勉, 神田和幸, 他, 情報端末を用いた介護用支援システムの開発, WIT, 福祉情報工学, vol.111, no.58, WIT2011-6, 査読無, pp.29-34, 2011

T. Kimura, D. Hara, K. Kanda, K. Morimoto, Expansion of the System of JSL-Japanese Electronic Dictionary -An Evaluation for the Compound Research System-, 14th International Conference on Human-Computer Interaction, Human-computer Interaction International, LNCS Volume 6776, 査読有, pp.407-416, 2011, (アメリカ)

K. Kanda, T. Kimura, Holistic Prosthetic Approaches to the Hearing Handicapped People: Communication Tools in Various Situations, 14th International Conference on Human-Computer Interaction, Human-computer Interaction International, LNCS Volume 6776, 査読有, pp.313-320, 2011, (アメリカ)

### 〔図書〕(計1件)

森本一成, 神田和幸, 木村勉, 他, 総合プロセス学の諸相, Union Press, 2014, 178

## 6. 研究組織

### (1)研究代表者

木村 勉 (KIMURA TSUTOMU)  
豊田工業高等専門学校・情報工学科・准教授  
研究者番号: 80225044

### (2)研究分担者

神田 和幸 (KANDA KAZUYUKI)  
京都工芸繊維大学・拡張コミュニティエイド研究センター・特任教授  
研究者番号: 70132123

### (3)連携研究者

森本 一成 (MORIMOTO KAZUNARI)  
京都工芸繊維大学・大学院工芸科学研究科・教授  
研究者番号: 00127169  
原 大介 (HARA DAISUKE)  
豊田工業大学・工学部・教授  
研究者番号: 00329822